



(10) **DE 11 2008 000 214 B4** 2016.12.29

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 000 214.2**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2008/056259**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/117878**  
(86) PCT-Anmeldetag: **24.03.2008**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.10.2008**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **17.12.2009**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.12.2016**

(51) Int Cl.: **G03G 15/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-076771**      **23.03.2007**    **JP**  
**2008-073685**      **21.03.2008**    **JP**

(72) Erfinder:  
**Ueno, Takahito, Tokyo, JP; Morioka, Masanari,**  
**Tokyo, JP; Miyabe, Shigeo, Tokyo, JP**

(73) Patentinhaber:  
**Canon K.K., Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

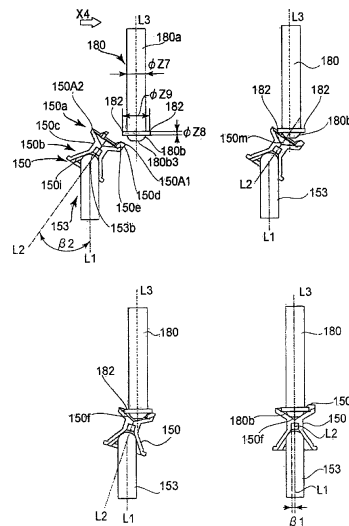
**US 2002 / 0 057 932 A1**  
**WO 2008/ 078 836 A1**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

(54) Bezeichnung: **Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät**

(57) Hauptanspruch: Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät, wobei das Kupplungselement Folgendes aufweist:  
einen Rotationskraftaufnahmeabschnitt, der zur Aufnahme einer Rotationskraft mit einem Rotationskraftaufbringabschnitt einer geräteseitigen Antriebswelle in Eingriff bringbar ist; und  
einen Rotationskraftübertragungsabschnitt zum Übertragen der Rotationskraft, die durch den Rotationskraftaufnahmeabschnitt aufgenommen wird, auf eine um eine Drehachse drehbare Entwicklungswalze der Entwicklungsvorrichtung,  
wobei das Kupplungselement bei Verwendung in dem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät eine Rotationskraftübertragungs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze zum Übertragen der Rotationskraft zum Drehen der Entwicklungswalze von der Antriebswelle auf die Entwicklungswalze durch den Rotationskraftübertragungsabschnitt, eine Voreingriffs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze, in der das Kupplungselement von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition weg geneigt ist, und eine Eingriffsaufhebungs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze einnimmt, in der das Kupplungselement von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition in einer Richtung in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswal-

ze weg geneigt ist, die entgegengesetzt zu der Voreingriffs-Winkelposition ist, um damit den Eingriff mit der Antriebswelle aufzuheben.



**Beschreibung**

[TECHNISCHER BEREICH]

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät.

**[0002]** Beispiele des elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts umfassen eine elektrophotographische Kopiermaschine, einen elektrophotographischen Drucker (einen Laserdrucker, einen LED-Drucker, usw.), und dergleichen.

**[0003]** Das Entwicklungsgerät (die Entwicklungsvorrichtung) ist an einer Hauptbaugruppe des elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts montiert und entwickelt ein elektrostatisches latentes Bild, das an einem elektrophotographischen photoempfindlichen Element ausgebildet wird.

**[0004]** Die Entwicklungsvorrichtung umfasst eine Entwicklungsvorrichtung einer fixierten Bauart, die in einem Zustand verwendet wird, in welchem sie montiert und an einer Hauptbaugruppe des elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts fixiert ist, und eine Entwicklungsvorrichtung einer Entwicklungskartuschen-Bauart, bei der ein Anwender diese an der Hauptbaugruppe montieren kann und diese von der Hauptbaugruppe demontieren kann.

**[0005]** Mit Bezug auf die Entwicklungsvorrichtung der fixierten Bauart wird die Wartung durch eine Serviceperson durchgeführt. Andererseits wird mit Bezug auf die Entwicklungsvorrichtung der Entwicklungskartuschen-Bauart die Wartung durch den Anwender durch Austauschen einer Entwicklungskartusche durch eine andere durchgeführt.

[STAND DER TECHNIK]

**[0006]** Bei einem herkömmlichen elektrophotographischen Bildausbildungsgerät ist der folgende Aufbau bekannt, wenn ein elektrostatisches latentes Bild, das an einem trommelförmigen elektrophotographischen photoempfindlichen Element (im Folgenden als „photoempfindliche Trommel“ bezeichnet) ausgebildet ist, entwickelt wird.

**[0007]** In der JP-A 2003-202727 ist ein Zahnrad (Zahnrad **42Y**) an einer Entwicklungsvorrichtung vorgesehen und ist in Eingriff mit einem Zahnrad, das an einer Hauptbaugruppe des Bildausbildungsgeräts vorgesehen ist. Dann wird eine Rotationskraft eines Motors, der bei der Hauptbaugruppe vorgesehen ist, auf eine Entwicklungswalze durch das Zahnrad, das an der Hauptbaugruppe vorgesehen ist, und das Zahnrad, das an der Hauptbaugruppe vorgese-

hen ist, übertragen. Ein Verfahren zum Drehen der Entwicklungswalze auf diesem Weg ist bekannt.

**[0008]** Ferner ist ein elektrophotographisches Farbbild-Bildausbildungsgerät, bei dem ein Entwicklungsdrehkörper, der in einem Zustand drehbar ist, in welchem eine Vielzahl der Entwicklungsvorrichtungen an dem Entwicklungsdrehkörper montiert ist, an einer Hauptbaugruppe des Geräts vorgesehen JP-A H 11-015265. Bei diesem Gerät ist die im Folgenden genannte Kartusche zum Übertragen einer Rotationskraft von der Gerätehauptbaugruppe zu den Entwicklungsvorrichtungen bekannt. Insbesondere sind eine hauptbaugruppenseitige Kupplung (Kupplung **71**), die an der Gerätehauptbaugruppe vorgesehen ist, und eine entwicklungsvorrichtungsseitige Kupplung (Kupplungszahnrad **65**) der Entwicklungsvorrichtungen (Entwicklungsvorrichtungen **6Y**, **6M**, **6C**), die an einem Entwicklungsdrehkörper (Mehrfarb-Entwicklungsvorrichtung **6**) montiert sind, verbunden, wodurch eine Rotationskraft von der Gerätehauptbaugruppe auf die Entwicklungsvorrichtungen übertragen wird. Wenn die hauptbaugruppenseitige Kupplung und die entwicklungsvorrichtungsseitige Kupplung verbunden werden, wird die hauptbaugruppenseitige Kupplung einmal in das Gerät (durch eine Feder **74**) zurückgezogen, um eine Bewegung des Entwicklungsdrehkörpers nicht zu behindern. Dann wird der Entwicklungsdrehkörper bewegt, so dass eine vorbestimmte Entwicklungsvorrichtung in einer Richtung bewegt wird, in der die hauptbaugruppenseitige Kupplung vorgesehen ist. Darauf wird die zurückgezogene hauptbaugruppenseitige Kupplung in Richtung auf die entwicklungsvorrichtungsseitige Kupplung unter Verwendung eines Bewegungsmechanismus, wie z. B. eines Solenoids oder Ähnlichem (Solenoid **75**, Arm **76**) bewegt. Auf diese Weise werden die beiden Kupplungen miteinander verbunden. Dann wird eine Rotationskraft eines Motors, der bei der Hauptbaugruppe vorgesehen ist, auf die Entwicklungswalze durch die hauptbaugruppenseitige Kupplung und die entwicklungsvorrichtungsseitige Kupplung übertragen. Als Folge wird die Entwicklungswalze gedreht. Ein solches Verfahren ist bekannt.

**[0009]** Jedoch bildet bei der herkömmlichen Kartusche, die in JP-A 2003-202727 beschrieben ist, ein Antriebsverbindungsabschnitt zwischen der Hauptbaugruppe und der Entwicklungsvorrichtung einen Eingriffsabschnitt für ein Zahnrad (Zahnrad **35**) und ein Zahnrad (Zahnrad **42Y**). Aus diesem Grund ist es schwierig, eine Rotationsuneinheitlichkeit der Entwicklungswalze zu verhindern.

**[0010]** Bei der herkömmlichen Kartusche, die in JP-A H 11-015265 beschrieben ist, wie vorstehend beschrieben ist, wird die hauptbaugruppenseitige Kupplung (Kupplung **71**) einmal in das Gerät zurückgezogen, um die Bewegung der Entwicklungsvor-

richtung nicht zu behindern. Ferner ist es während der Übertragung der Rotationskraft notwendig, die zurückgezogene hauptbaugruppenseitige Kupplung in Richtung auf die entwicklungsvorrichtungsseitige Kupplung zu bewegen. Somit ist es notwendig, einen Mechanismus zum Bewegen der hauptbaugruppenseitigen Kupplung in Richtung auf die entwicklungsvorrichtungsseite zu der Gerätehauptbaugruppe zu bewegen. Ferner muss für die Bildausbildung eine Zeit, die für die Bewegung der hauptbaugruppenseitigen Kupplung erforderlich ist, berücksichtigt werden.

**[0011]** Die US 2002/0057932 A1 zeigt ein weiteres Beispiel eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung, das in einem elektrographischen Bildausbildungsgerät verwendbar ist.

**[0012]** Die WO 2008/078836 A1 als nachveröffentlichter Stand der Technik zeigt ein weiteres Beispiel einer Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrographischen Bildausbildungsgerät.

#### [OFFENBARUNG DER ERFINDUNG]

**[0013]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrographischen Bildausbildungsgerät zu schaffen, durch die eine einfache Konstruktion des Bildausbildungsgeräts möglich ist.

**[0014]** Diese Aufgabe wird mit einer Verwendung eines Kupplungselements mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0015]** Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

**[0016]** Erfindungsgemäß kann das Kupplungselement beim Verwenden mit einer Antriebswelle durch Bewegen der Entwicklungsvorrichtung in einer Richtung eingreifen, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, nämlich auch in dem Fall, dass eine Hauptbaugruppe nicht mit einem Mechanismus zum Bewegen eines hauptbaugruppenseitigen Kupplungselements in der axialen Richtung durch einen Solenoid versehen ist.

**[0017]** Außerdem kann das Kupplungselement beim Verwenden mit einer Antriebswelle, die an einer Hauptbaugruppe eines elektrographischen Bildausbildungsgeräts vorgesehen ist, in einer Richtung eingreifen, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist. Ferner kann durch die erfindungsgemäße Verwendung des Kupplungselements eine Entwicklungswalze im Vergleich mit dem Fall problemlos drehen, in welchem die Antriebsverbindung der Hauptbaugruppe und der Entwicklungsvorrichtung durch Zahnräder durchge-

führt wird. Außerdem ist bei der erfindungsgemäßen Verwendung eines Kupplungselements eine Entwicklungsvorrichtung möglich, die von einer Antriebswelle, die an der Hauptbaugruppe eines elektrographischen Bildausbildungsgeräts vorgesehen ist, von einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, durch eine Bewegung eines Bewegungselements in einer Richtung montiert und demontiert werden kann.

**[0018]** Ferner ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, eine Entwicklungswalze im Vergleich mit dem Fall problemlos zu drehen, in welchem die Antriebsverbindung einer Gerätehauptbaugruppe und der Entwicklungsvorrichtung durch Zahnräder durchgeführt wird.

**[0019]** Ferner ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, ein Kupplungselement, das an einer Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, mit Bezug auf eine Antriebswelle, die an einer Gerätehauptbaugruppe vorgesehen ist, von einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, durch eine Bewegung eines Bewegungselements in einer Richtung in Eingriff und außer Eingriff zu bringen.

**[0020]** Ferner ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, ein Kupplungselement, das an einem Entwicklungsgerät vorgesehen ist, mit Bezug auf eine Antriebswelle, die an einer Gerätehauptbaugruppe vorgesehen ist, von einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, durch eine Bewegung eines Bewegungselements in einer Richtung in Eingriff und außer Eingriff zu bringen, und ebenso möglich, eine Entwicklungswalze problemlos zu drehen.

**[0021]** Ferner ist es gemäß der vorliegenden Erfindung auch dann, wenn eine Hauptbaugruppe nicht mit einem Mechanismus zum Bewegen eines hauptbaugruppenseitigen Kupplungselements zum Übertragen einer Rotationskraft auf eine Entwicklungswalze in einer axialen Richtung des Kupplungselements durch einen Solenoid versehen ist, möglich, ein Kupplungselement, das an einer Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, mit einer Antriebswelle durch eine Bewegung eines Bewegungselements in Eingriff zu bringen. Als Folge ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, eine Verbesserung der Bildausbildungsgeschwindigkeit zu verwirklichen.

**[0022]** Die Aufgabe sowie Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unter Berücksichtigung der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlich.

## [KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN]

**[0023] Fig. 1** ist eine Seitenschnittansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0024] Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0025] Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht der Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0026] Fig. 4** ist eine Seitenschnittansicht einer Hauptbaugruppe eines elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0027] Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht einer Entwicklungswalze gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0028] Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0029] Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht eines Entwicklungsstützelements gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0030] Fig. 8** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0031] Fig. 9** ist eine Schnittansicht einer Seite der Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0032] Fig. 10** ist eine Explosionsansicht eines Kupplungselements gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0033] Fig. 11** ist eine Längsschnittansicht der Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0034] Fig. 12** ist eine Längsschnittansicht der Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0035] Fig. 13** ist eine Längsschnittansicht der Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0036] Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0037] Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht eines Drehelements (im Folgenden als „Drehkörper“ bezeichnet) gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0038] Fig. 16** ist eine perspektivische Ansicht des Drehkörpers gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0039] Fig. 17** ist eine perspektivische Ansicht des Drehkörpers gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0040] Fig. 18** zeigt eine Ansicht bei Betrachtung von einer Seite einer Gerätehauptbaugruppe gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0041] Fig. 19** zeigt eine Ansicht der Gerätehauptbaugruppe gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei Betrachtung von einer Seite.

**[0042] Fig. 20** zeigt eine Ansicht der Gerätehauptbaugruppe gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei Betrachtung von der Seite.

**[0043] Fig. 21** ist die Figur der Gerätehauptbaugruppe gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei Betrachtung von der Seite.

**[0044] Fig. 22** ist eine Längsschnittansicht, die den Prozess eines Eingriffs zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0045] Fig. 23** ist eine perspektivische Explosionsansicht der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0046] Fig. 24** ist eine perspektivische Explosionsansicht der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0047] Fig. 25** ist eine perspektivische Ansicht, die den Prozess der Eingriffsaufhebung der Kupplung von der Antriebswelle gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0048] Fig. 26** ist das Zeitabstimmungsdiagramm der Betriebsweisen eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

**[0049] Fig. 27** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0050] Fig. 28** ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0051] Fig. 29** ist eine perspektivische Ansicht einer Antriebswelle gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0052] Fig. 30** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0053] Fig. 31** ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0054] Fig. 32** ist eine perspektivische Ansicht einer Seite einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0055] Fig. 33** ist eine Teilschnittansicht der Entwicklungskartusche und einer Entwicklungswelle gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0056] Fig. 34** ist eine Längsschnittansicht, die den Entnahmeprozess der Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0057] Fig. 35** ist eine Längsschnittansicht, die den Prozess des Eingriffs zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0058] Fig. 36** ist eine perspektivische Ansicht eines Entwicklungsstützelements gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0059] Fig. 37** ist eine perspektivische Ansicht einer Seite einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0060] Fig. 38** ist eine perspektivische Ansicht, die den Zustand des Eingriffs zwischen der Antriebswelle und der Kupplungselement gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, und eine Längsschnittansicht.

**[0061] Fig. 39** ist eine perspektivische Ansicht eines Entwicklungsstützelements gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0062] Fig. 40** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0063] Fig. 41** ist eine perspektivische Ansicht einer Seite einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0064] Fig. 42** ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht, die einen Zustand des Eingriffs zwischen der Antriebswelle und der Kupplung in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen.

**[0065] Fig. 43** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die einen Zustand der Montage der Kupplung an dem Entwicklungsstützelement in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0066] Fig. 44** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0067] Fig. 45** ist eine Längsschnittansicht, die einen Eingriffszustand zwischen der Entwicklungswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0068] Fig. 46** ist eine Längsschnittansicht, die einen Eingriffszustand zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0069] Fig. 47** ist eine Seitenansicht eines Drehkörperflansches gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0070] Fig. 48** ist eine Seitenansicht des Drehkörperflansches gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0071] Fig. 49** stellt eine Bahnkurve der Kupplung, die in **Fig. 47** gezeigt ist, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar.

**[0072] Fig. 50** ist eine Schnittansicht der Antriebswelle und der Kupplung von **Fig. 38** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0073] Fig. 51** ist eine Darstellung einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0074] Fig. 52** ist eine Längsschnittansicht, die einen Zustand vor dem Eingriff zwischen der Antriebswelle und der Kupplung bezüglich eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0075] Fig. 53** ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0076] Fig. 54** ist eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0077]** Fig. 55 ist eine Längsschnittansicht, die einen Eingriffszustand zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0078]** Fig. 56 ist eine perspektivische Ansicht, die den Prozess des Eingriffs zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0079]** Fig. 57 ist eine perspektivische Ansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0080]** Fig. 58 ist eine perspektivische Ansicht der Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0081]** Fig. 59 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Antriebseingangszahnrad gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0082]** Fig. 60 ist eine perspektivische Ansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0083]** Fig. 61 ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0084]** Fig. 62 ist eine Längsschnitt-Explosionsansicht einer Kupplung und eines Antriebseingangszahnrads gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0085]** Fig. 63 ist eine perspektivische Explosionsansicht der Kupplung und des Lagerelements gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0086]** Fig. 64 ist eine Längsschnittansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0087]** Fig. 65 ist eine Längsschnittansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0088]** Fig. 66 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Eingriffszustand des Entwicklungswalzenzahnrad und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0089]** Fig. 67 ist eine Längsschnittansicht, die den Prozess des Eingriffs zwischen der Kupplung und der Antriebswelle gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0090]** Fig. 68 ist eine perspektivische Ansicht der Antriebswelle und der Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0091]** Fig. 69 ist eine Längsschnittansicht, die den Prozess der Eingriffsaufhebung der Kupplung von der Antriebswelle gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0092]** Fig. 70 ist eine perspektivische Ansicht einer Entwicklungskartusche gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0093]** Fig. 71 ist eine perspektivische Ansicht einer Seite einer Entwicklungskartusche gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung (die Seitenplatte der Kartusche ist weggelassen).

**[0094]** Fig. 72 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Antriebseingangszahnrad gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

**[0095]** Fig. 73 ist eine Seitenansicht der Gerätehauptbaugruppe gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0096]** Fig. 74 ist eine Seitenansicht der Gerätehauptbaugruppe gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0097]** Fig. 75 ist eine Schnittansicht der Gerätehauptbaugruppe gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0098]** Fig. 76 ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht, die die Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellen.

**[0099]** Fig. 77 ist eine Seitenansicht und eine perspektivische Ansicht einer Kupplung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0100]** Fig. 78 ist eine Längsschnittansicht, die den Prozess des Eingriffs und den Prozess der Eingriffsaufhebung zwischen der Antriebswelle und der Kupplung gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

[BESTER WEG ZUM  
AUSFÜHREN DER ERFINDUNG]

**[0101]** Im Folgenden werden eine Entwicklungskartusche, ein elektrophotographisches Bildausbildungsgerät und ein Kupplungselement gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

**[0102]** In den folgenden Ausführungsbeispielen ist eine Entwicklungskartusche diejenige Bauart, bei der

ein Anwender die Entwicklungskartusche mit Bezug auf eine Gerätehauptbaugruppe montieren und demontieren kann. Jedoch ist die vorliegende Erfindung ebenso auf eine Entwicklungsvorrichtung anwendbar, die in einem Zustand verwendet wird, in welchem sie an der Hauptbaugruppe montiert und fixiert ist.

**[0103]** Ferner ist die vorliegende Erfindung insbesondere anwendbar auf ein einziges Kupplungselement (beispielsweise diejenigen, die in den **Fig. 6(a)**, **Fig. 14(a3)**, **Fig. 28(c)**, **Fig. 30** und **Fig. 77(b)** gezeigt sind), eine Entwicklungsvorrichtung (Entwicklungskartusche) (beispielsweise diejenigen, die in den **Fig. 2**, **Fig. 57** und **Fig. 60** gezeigt sind), und ein elektrophotographisches Bildausbildungsgerät (beispielsweise diejenigen, die in den **Fig. 5** und **Fig. 75** gezeigt sind).

#### [Ausführungsbeispiel 1]

##### (1) Kurzbeschreibung der Entwicklungskartusche (Entwicklungsvorrichtung)

**[0104]** Zuerst wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** eine Entwicklungskartusche B als Entwicklungsvorrichtung beschrieben, auf die ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewendet wird (im Folgenden einfach als „Kartusche“ bezeichnet). **Fig. 1** ist eine Schnittansicht der Kartusche B. Die **Fig. 2** und **Fig. 3** sind perspektivische Ansichten der Kartusche B. **Fig. 4** ist eine Schnittansicht einer Hauptbaugruppe A eines elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts (im Folgenden als „Gerätehauptbaugruppe“ bezeichnet).

**[0105]** Die Kartusche B kann an einem Drehkörper C, der bei der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist, durch einen Anwender montiert und von diesem demontiert werden.

**[0106]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** weist die Kartusche B eine Entwicklungswalze **110** auf. Die Entwicklungswalze wird durch Aufnehmen einer Rotationskraft von der Gerätehauptbaugruppe A durch einen Kupplungsmechanismus, der später beschrieben wird, während einer Entwicklungsfunktion gedreht. In einem Entwickleraufnahmerahmen **114** ist ein Entwickler t einer vorbestimmten Farbe untergebracht. Dieser Entwickler wird zu einer Entwicklerkammer **113a** mit einer vorbestimmten Menge durch eine Drehung eines Röhrelements **116** gefördert. Der geförderte Entwickler wird zu einer Fläche der Entwicklungswalze durch eine Drehung einer schwammartigen Entwicklerzuführwalze **115** in der Entwicklerkammer **113a** zugeführt. Dieser Entwickler wird mit einer dünnen Schicht, zu der elektrische Ladungen durch eine triboelektrische Ladung zugeführt wird, zwischen einer dünnen plattenförmigen Entwicklungsklinge **112** und der Entwicklungswalze **110** ausgebildet. Der Entwickler, der mit der dün-

nen Schicht an der Entwicklungswalze **110** ausgebildet wird, wird zu einer Entwicklungsposition durch eine Drehung gefördert. Durch Aufbringen einer vorbestimmten Entwicklungsspannung auf die Entwicklungswalze **110** wird ein elektrostatisches latentes Bild an einem elektrophotographischen photoempfindlichen Element (im Folgenden als „photoempfindliche Trommel“ bezeichnet) **107** entwickelt. Das elektrostatische latente Bild wird nämlich durch die Entwicklungswalze **110** entwickelt.

**[0107]** Ferner wird Entwickler, der nicht zu der Entwicklung des elektrostatischen latenten Bilds beiträgt, insbesondere restlicher Entwickler, der von der Fläche der Entwicklungswalze **110** entfernt wird, durch die Entwicklerzuführwalze **115** entfernt. Gleichzeitig wird neuer Entwickler zu der Fläche der Entwicklungswalze **110** durch die Entwicklungszuführwalze **115** zugeführt. Auf diese Weise wird der Entwicklungsvorgang erfolgreich vorgenommen.

**[0108]** Die Kartusche B weist eine Entwicklungseinheit **119** auf. Die Entwicklungseinheit **119** weist einen Entwicklungsvorrichtungsrahmen **113** und den Entwickleraufnahmerahmen **114** auf. Die Entwicklungseinheit **119** weist ferner die Entwicklungswalze **110**, die Entwicklungsklinge **112**, die Entwicklerzuführwalze **115**, die Entwicklerkammer **113a**, den Entwickleraufnahmerahmen **114** und das Röhrelement **116** auf.

**[0109]** Die Entwicklungswalze **110** ist um eine Axiallinie L1 drehbar.

**[0110]** Hierbei wird die Entwicklungskartusche B durch den Anwender an einem Entwicklungskartuschen-Aufnahmeabschnitt **130A** montiert, der bei einem Rotationswählmechanismus (Entwicklungsdrehkörper) C der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist. Zu diesem Zeitpunkt werden, wie später beschrieben wird, eine Antriebswelle der Gerätehauptbaugruppe A und ein Kupplungselement als Rotationsantriebskraft-Übertragungsteil der Kartusche B miteinander in Zusammenhang mit einem derartigen Vorgang verbunden, bei dem die Kartusche B an einer vorbestimmten Position (der photoempfindlichen Trommel gegenüberliegendem Abschnitt) durch den Entwicklungsdrehkörper (den Rotationswählmechanismus) C positioniert wird. Somit werden die Entwicklungswalze **110** und dergleichen durch Aufnehmen einer Antriebskraft von der Gerätehauptbaugruppe A gedreht.

##### (2) Beschreibung des elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts

**[0111]** Mit Bezug auf **Fig. 4** wird ein elektrophotographisches Farbbild-Bildausbildungsgerät unter Verwendung der Entwicklungskartusche B beschrieben. Im Folgenden wird eine Beschreibung unter Heranziehen eines Farblaserdruckers als Beispiel des elek-

trophotographischen Farbbild-Bildausbildungsgeräts angegeben.

**[0112]** Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, ist eine Vielzahl der Kartuschen B (B1, B2, B3, B4), die Entwickler (Toner) mit unterschiedlichen Farben aufnehmen, an dem Drehkörper C montiert. Die Montage und die Demontage der Kartusche B mit Bezug auf den Drehkörper C werden durch den Anwender vorgenommen. Durch Drehen des Drehkörpers C wird eine Kartusche B, die den Entwickler mit einer vorbestimmten Farbe aufnimmt, gegenüber der photoempfindlichen Trommel **107** angeordnet. Dann wird ein elektrostatisches latentes Bild, das an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet ist, entwickelt. Das entwickelte Bild wird auf ein Aufzeichnungsmaterial S übertragen. Der Entwicklungs- und Übertragungsvorgang wird für jede der Farben vorgenommen. Als Folge wird ein Farbbild erhalten. Im Folgenden wird eine spezifische Beschreibung angegeben. Das Aufzeichnungsmaterial S ist ein Material, an dem ein Bild ausgebildet werden kann, und umfasst beispielsweise Papier, ein OHP-Blatt und dergleichen.

**[0113]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** wird die photoempfindliche Trommel **107** mit Licht auf der Grundlage von Bildinformationen von einer optischen Einrichtung **101** bestrahlt. Durch diese Bestrahlung wird ein elektrostatisches latentes Bild an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet. Das elektrostatische latente Bild wird mit einem Entwickler durch die Entwicklungswalze **110** entwickelt. Das Entwicklerbild, das an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet wird, wird auf ein Zwischenübertragungselement übertragen.

**[0114]** Als Nächstes wird das Entwicklerbild, das auf ein Zwischenübertragungsband **104a** als Zwischenübertragungselement übertragen ist, auf das Aufzeichnungsmaterial S durch eine zweite Übertragungseinrichtung übertragen. Dann wird das Aufzeichnungsmaterial S, auf das das Entwicklerbild übertragen ist, zu einer Fixiereinrichtung **105** einschließlich einer Presswalze **105a** und einer Heizwalze **105b** gefördert. Das Entwicklerbild, das auf das Aufzeichnungsmaterial S übertragen ist, wird an dem Aufzeichnungsmaterial S fixiert. Nach der Fixierung wird das Aufzeichnungsmaterial S an einem Schacht **106** ausgestoßen.

**[0115]** Ein Bildausbildungsschritt wird genauer beschrieben.

**[0116]** Synchron mit einer Drehung des Zwischenübertragungsbands **104a** wird die photoempfindliche Trommel **107** in Gegenuhrzeigerichtung gedreht (**Fig. 4**). Dann wird eine Fläche der photoempfindlichen Trommel **107** einheitlich durch eine Ladewalze **108** aufgeladen. Die Fläche der photoempfindlichen Trommel **107** wird mit Licht in Abhängigkeit von der

Bildinformation, beispielsweise bezüglich eines gelben Bilds, mit der optischen Einrichtung (Belichtungseinrichtung) **101** bestrahlt. Somit wird ein gelbes elektrostatisches latentes Bild an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet.

**[0117]** Die Belichtungseinrichtung **101** ist aufgebaut, wie im Folgenden angegeben ist. Die Belichtungseinrichtung **101** bestrahlt die photoempfindliche Trommel **107** mit Licht auf der Grundlage der Bildinformationen, die von einer externen Vorrichtung (nicht gezeigt) eingelesen werden. Als Folge wird das elektrostatische latente Bild an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet. Die Belichtungseinrichtung **101** umfasst eine Laserdiode, einen polygonen Spiegel, einen Scannermotor, eine Bilderzeugungslinse und einen Reflexionsspiegel.

**[0118]** Von einer nicht gezeigten externen Vorrichtung wird ein Bildsignal übermittelt. Durch diesen Vorgang emittiert die Laserdiode Licht in Abhängigkeit von dem Bildsignal und wird der polygone Spiegel mit dem Licht (als Bildlicht) bestrahlt. Der polygone Spiegel wird mit einer hohen Geschwindigkeit durch den Scannermotor gedreht, um das Bildlicht zu reflektieren, so dass die Fläche der photoempfindlichen Trommel **107** selektiv dem Bildlicht durch die Bilderzeugungslinse und den Reflexionsspiegel ausgesetzt wird. Als Folge wird das elektrostatische latente Bild in Abhängigkeit von der Bildinformation an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet.

**[0119]** Gleichzeitig mit dieser Ausbildung des elektrostatischen latenten Bilds wird der Drehkörper C gedreht, wodurch eine gelbe Kartusche B1 zu einer Entwicklungsposition bewegt wird. Dann wird eine vorbestimmte Entwicklungsspannung auf die Entwicklungswalze **110** aufgebracht. Als Folge wird gelber Entwickler an dem elektrostatischen latenten Bild abgelagert, so dass das elektrostatische latente Bild mit dem gelben Entwickler entwickelt wird. Darauf wird eine Spannung mit einer entgegengesetzten Polarität bezüglich derjenigen des Entwicklers auf eine Presswalze (eine primäre Übertragungswalze) **104j** für das Zwischenübertragungsband **104a** aufgebracht, so dass das gelbe Entwicklerbild an der photoempfindlichen Trommel **107** primär auf das Zwischenübertragungsband **104a** übertragen wird.

**[0120]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird der Drehkörper C gedreht, nachdem die primäre Übertragung des gelben Entwicklerbilds abgeschlossen ist. Als Folge wird eine nachfolgende Kartusche B2 so bewegt, dass sie an einer Position gelegen ist, die der photoempfindlichen Trommel **107** gegenüberliegt. Der vorstehend beschriebene Prozess wird mit Bezug auf eine Magentakartusche B2, eine Cyankartusche B3 und eine Schwarzkartusche B4 vorgenommen. Auf diesem Weg werden durch Wiederholen des Prozesses für jeweils Magenta, Cyan und



Schwarz vier Entwicklerbilder an dem Zwischenübertragungsband **104a** überlagert.

**[0121]** Im Übrigen nimmt die Gelbkartusche B1 den gelben Entwickler auf und bildet das gelbe Entwicklerbild aus. Die Magentakartusche B2 nimmt einen magentafarbenen Entwickler auf und bildet ein magentafarbenes Entwicklerbild aus. Die Cyankartusche B3 nimmt einen cyanfarbenen Entwickler auf und bildet ein cyanfarbenes Entwicklerbild aus. Die Schwarzkartusche B4 nimmt einen schwarzen Entwickler auf und bildet ein schwarzes Entwicklerbild aus.

**[0122]** Während der vorstehend beschriebenen Bildausbildung befindet sich eine sekundäre Übertragungswalze **104b** in kontaktlosem Zustand mit dem Zwischenübertragungsband **104a**. Eine Reinigungsladewalze **104f** befindet sich ebenso in einem kontaktlosen Zustand mit dem Zwischenübertragungsband **104a**.

**[0123]** Nachdem die vier Farbentwicklerbilder an dem Zwischenübertragungsband **104a** ausgebildet sind, wird die sekundäre Übertragungswalze **104b** gegen das Zwischenübertragungsband **104a** gepresst (**Fig. 4**). Synchron mit dem Presskontakt der sekundären Übertragungswalze **104b** wird das Aufzeichnungsmaterial S, das an einer Position in der Nähe eines Registerwalzenpaars **103e** wartet, zu einem Walzenspalt zwischen dem Übertragungsband **104a** und der Übertragungswalze **104b** übermittelt. Gleichzeitig wird das Aufzeichnungsmaterial S aus einer Kassette **103a** durch eine Förderwalze **103b** und ein Beförderungswalzenpaar **103c** als Fördereinrichtung (Beförderungseinrichtung) **103** gefördert.

**[0124]** Unmittelbar vor dem Registerwalzenpaar **103e** ist ein Sensor **99** angeordnet. Der Sensor **99** erfasst ein führendes Ende des Aufzeichnungsmaterials S und hält die Drehung des Registerwalzenpaars **103e** an, um somit das Aufzeichnungsmaterial S in einem Wartezustand auf einer vorbestimmten Position anzuordnen.

**[0125]** Auf die Übertragungswalze **104b** wird eine Spannung mit einer entgegengesetzten Polarität bezüglich derjenigen des Entwicklers aufgebracht, so dass die Entwicklerbilder an dem Übertragungsband **104a** gleichzeitig sekundär auf das beförderte Aufzeichnungsmaterial S übertragen werden.

**[0126]** Das Aufzeichnungsmaterial S, auf das die Entwicklerbilder übertragen sind, wird zu der Fixiereinrichtung **105** durch eine Beförderungsbandeinheit **103f** befördert. Durch die Fixiereinrichtung **105** wird eine Fixierung der Entwicklerbilder durchgeführt. Das Aufzeichnungsmaterial S, das der Fixierung unterzogen wird, wird an einem Ausstoßschacht **106**, der an einem oberen Abschnitt der Gerätehauptbaugruppe

angeordnet ist, durch ein Ausstoßwalzenpaar **103g** ausgestoßen. Auf diesem Weg wird die Ausbildung eines Bilds auf dem Aufzeichnungsmaterial S abgeschlossen.

**[0127]** Nach dem Abschluss der sekundären Übertragung wird die Ladewalze **104f** gegen das Übertragungsband **104a** gepresst, so dass auf die Fläche des Bands **104a** und den Entwickler, der an der Fläche des Bands **104a** verbleibt, die vorbestimmte Spannung zugeführt wird. Als Folge wird eine elektrische Restladung entfernt.

**[0128]** Der restliche Entwickler, der der Ladungsentfernung unterzogen wird, wird elektrostatisch von dem Band **104a** auf die photoempfindliche Trommel **107** durch einen primären Übertragungsspalt zurückübertragen. Als Folge wird die Fläche des Bands **104a** gereinigt. Der restliche Entwickler, der auf die photoempfindliche Trommel **107** zurückübertragen wird, wird nach der sekundären Übertragung durch eine Reinigungsklinge **117a** entfernt, die die photoempfindliche Trommel **107** berührt. Der entfernte Entwickler wird in einem Restentwicklerkasten **107d** durch einen Beförderungsdurchgang (nicht gezeigt) gesammelt.

**[0129]** Im Übrigen ist ein Aufnahmeabschnitt **130a** eine Kammer, in der die vorstehend beschriebene Kartusche B aufgenommen ist, und ist bei dem Drehkörper C an einer Vielzahl von Positionen vorgesehen. Der Drehkörper C wird in einer Richtung in einem Zustand gedreht, in welchem die Kartusche B in der Kammer montiert ist. Als Folge wird ein Kuppelungselement (später beschrieben) der Kartusche B mit einer Antriebswelle **180** verbunden, die bei der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist, und wird von der Antriebswelle **180** getrennt. Die Kartusche B (die Entwicklungswalze **110**) wird in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Richtung einer axialen Linie L3 der Antriebswelle **180** ist, in Abhängigkeit von der Bewegung des Drehkörpers C in einer Richtung bewegt.

### (3) Aufbau der Entwicklungswalze

**[0130]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 5(a)** und **Fig. 5(b)** ein Aufbau der Entwicklungswalze **110** beschrieben. **Fig. 5(a)** ist eine perspektivische Ansicht der Entwicklungswalze **110** bei Betrachtung von einer Aufnahmeseite einer Antriebskraft von der Hauptbaugruppe A zu der Entwicklungswalze **110** (im Folgenden einfach als „Antriebsseite“ bezeichnet). **Fig. 5(b)** ist eine perspektivische Ansicht der Entwicklungswalze **110** bei Betrachtung von einer Seite, die entgegengesetzt zu der Antriebsseite mit Bezug auf die axiale Richtung der Entwicklungswalze **110** ist (im Folgenden als „antriebslose Seite“ bezeichnet).

**[0131]** Die Entwicklungswalze **110** weist eine Entwicklungswelle **153** und einen Gummiabschnitt **110a** auf. Die Entwicklungswelle **153** ist aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff, wie z. B. Eisen oder Ähnlichem, mit einer länglichen Wellenform ausgebildet und ist mit dem Gummiabschnitt **110a** an einem Abschnitt außer den beiden Endabschnitten mit Bezug auf die axiale Richtung abgedeckt. Die Entwicklungswelle **153** ist drehbar durch den Entwicklungsvorrichtungsrahmen **113** durch Lager (nicht gezeigt) an beiden Endeingriffsabschnitten **153d1** und **153d2** gestützt. Ferner ist eine später beschriebene Kartusche **150** an einem Endabschnitt **153b** an der Antriebsseite positioniert. Die Kartusche **150** ist in Eingriff mit einem Rotationskraftübertragungsstift **155**, der später beschrieben wird, um eine Antriebskraft zu übertragen. Der Gummiabschnitt **110** deckt die Entwicklungswelle **153** koaxial ab. Der Gummiabschnitt **110** trägt den Entwickler und entwickelt das elektrostatische latente Bild durch Aufbringen einer Spannung auf die Entwicklungswelle **153**.

**[0132]** Walzenspaltbreiten-Regulierelemente **136** und **137** sind Elemente zum Regulieren einer Walzenspaltbreite der Entwicklungswalze **110** mit Bezug auf die photoempfindliche Trommel **107** auf einem konstanten Wert.

**[0133]** Die nicht gezeigten Lager sind an den beiden Endabschnitten **153d1** und **153d2** der Entwicklungswalze **110** angeordnet, um die Entwicklungswalze **110** an dem Entwicklungsvorrichtungsrahmen **113** drehbar zu stützen (**Fig. 1**).

**[0134]** Ein Entwicklungszahnrad (nicht gezeigt) ist an dem antriebsseitigen Endabschnitt **153d1** der Entwicklungswalze **110** angeordnet und an der Entwicklungswelle **153** fixiert. Das nicht gezeigte Entwicklungszahnrad überträgt die Rotationskraft, die von der Gerätehauptbaugruppe A zu der Entwicklungswalze **110** aufgenommen wird, auf andere Drehelemente (beispielsweise die Entwicklerzuführwalze **115**, das Rührelement und dergleichen) der Entwicklungskartusche B.

**[0135]** Als Nächstes wird der antriebsseitige Endabschnitt der Entwicklungswelle **153**, an dem die Kartusche **150** bewegbar (schwenkbar, schwingfähig) montiert ist, genauer beschrieben. Der Endabschnitt **153b** hat eine kugelförmige Gestalt, so dass die axiale Linie L2 der Kartusche **150** (später beschrieben) problemlos geneigt werden kann. In der Nähe eines Endes der Entwicklungswelle **153** ist der Antriebskraftübertragungsstift **155** zum Aufnehmen der Rotationskraft von der Kartusche **150** in einer Richtung angeordnet, die die axiale Linie L1 der Entwicklungswelle **153** durchquert.

**[0136]** Der Stift **155** als Rotationskraftübertragungsabschnitt ist aus Metall ausgebildet und ist an der Ent-

wicklungswelle **153** durch ein Verfahren fixiert, wie z. B. Presspassen, Fügen oder Ähnliches. Die Fixierposition kann jede Position sein, an der eine Antriebskraft (Rotationskraft) übertragen werden kann, insbesondere eine Richtung, die die axiale Linie L1 der Entwicklungswelle (Entwicklungswalze) durchquert. Es ist wünschenswert, dass der Stift **155** durch ein Kugelzentrum P2 (**Fig. 10b**) des Endabschnitts **153b** der Entwicklungswelle **153** verläuft. Das liegt daran, dass ein Übertragungsdurchmesser der Rotationskraft ständig auf einem konstanten Niveau auch in dem Fall gehalten wird, in welchem die axiale Linie L1 der Entwicklungswelle **153** und die axiale Linie L2 der Kartusche **150** voneinander etwas abweichen. Aus diesem Grund ist es möglich, eine stabile Rotationskraftübertragung zu verwirklichen. Der Rotationskraftübertragungspunkt kann an jeder Position vorgesehen werden. Jedoch wird zum Übertragen eines Antriebsdrehmoments (einer Rotationskraft) mit einer Zuverlässigkeit und zum Verbessern einer Montageeigenschaft ein einziger Stift **155** in diesem Ausführungsbeispiel eingesetzt. Der Stift **155** verläuft durch das Zentrum P2 der kugelförmigen Fläche **153b**. Als Folge ist der Stift **155** (**155a1** und **155a2**) so angeordnet, dass er an Positionen, die 180 Grad entgegengesetzt zueinander liegen, an einer Umfangsfläche der Antriebswelle vorsteht. Die Rotationskraft wird nämlich an zwei Punkten übertragen. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Stift **155** an der Seite des Endabschnitts innerhalb von 5 mm von dem Ende der Trommelwelle **153** fixiert. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt.

**[0137]** Im Übrigen ist ein hauptbaugruppenseitiger elektrischer Entwicklungskontakt (nicht gezeigt) in der Gerätehauptbaugruppe A angeordnet, um einen Endabschnitt **153c** der antriebslosen Seite der elektrisch leitfähigen Entwicklungswelle **153** zu berühren. Ein elektrischer Kontakt (nicht gezeigt) der Entwicklungskartusche und der hauptbaugruppenseitige elektrische Entwicklungskontakt werden in Kontakt miteinander gebracht. Auf diesem Weg wird eine Hochspannung von der Gerätehauptbaugruppe A zu der Entwicklungswalze **110** zugeführt.

(4) Beschreibung des Rotationsantriebskraft-Übertragungsteils (der Kupplung, des Kupplungselements)

**[0138]** Ein Ausführungsbeispiel der Kupplung (des Kupplungselements), die ein Rotationsantriebskraft-Übertragungsteil ist, als grundlegendes Bauelement der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 6(a)** bis **Fig. 6(f)** beschrieben. **Fig. 6(a)** ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Gerätehauptbaugruppenseite und **Fig. 6(b)** ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Seite der photoempfindlichen Trommel. **Fig. 6(c)** ist eine Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von einer Richtung, die senk-

recht zu einer Richtung einer Kupplungsdrehachse L2 ist. **Fig. 6(d)** ist eine Seitenansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Seite der Gerätehauptbaugruppe, und **Fig. 6(e)** ist eine Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Seite der photoempfindlichen Trommel. **Fig. 6(f)** ist eine Schnittdansicht der Kupplung entlang einer Linie S3-S3, die in **Fig. 6(d)** gezeigt ist.

**[0139]** Die Entwicklungskartusche B wird abnehmbar an dem Kartuschenaufnahmeabschnitt **130a** in dem Drehkörper C montiert, der in der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist. Die Montage wird durch den Anwender vorgenommen. Der Drehkörper C wird in Drehrichtung angetrieben und an einer Position angehalten, an der die Kartusche B eine vorbestimmte Position erreicht (die Entwicklungsposition, an der die Kartusche B der photoempfindlichen Trommel **107** gegenüberliegt). Durch diesen Vorgang wird die Kupplung (das Kupplungselement) **150** in Eingriff mit der Antriebswelle **180** gebracht, die bei der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist. Ferner wird der Drehkörper C in einer Richtung gedreht, um die Kartusche B von der vorbestimmten Position (der Entwicklungsposition) zu bewegen. Die Kartusche B wird nämlich von der vorbestimmten Position zurückgezogen. Als Folge wird die Kupplung **150** von der Antriebswelle **180** weg bewegt. Die Kupplung **150** nimmt die Rotationskraft von einem Motor **64** (**Fig. 17**), der bei der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist, in einem Zustand eines Eingriffs mit der Antriebswelle **180** auf. Die Kupplung **150** überträgt die Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110**. Als Folge wird die Entwicklungswalze **110** durch die Rotationskraft gedreht, die von der Gerätehauptbaugruppe A aufgenommen wird.

**[0140]** Wie vorstehend beschrieben ist, hat die Antriebswelle **180** einen Stift **182** (einen Rotationskraftaufbringabschnitt) und wird durch den Motor **64** gedreht.

**[0141]** Ein Werkstoff für die Kupplung **150** ist ein Harzwerkstoff, wie z. B. Polyacetal, Polycarbonat oder Ähnliches. Zum Verbessern einer Steifigkeit der Kupplung **150** ist es ebenso möglich, die Steifigkeit durch Einfügen von Glasfasern oder Ähnlichem in das Harzmaterial in Abhängigkeit von einem Lastdrehmoment zu verbessern. Ferner ist es ebenso möglich, einen Metallwerkstoff einzusetzen. Somit kann der Werkstoff für die Kupplung **150** geeignet ausgewählt werden. Jedoch kann die aus Harz bestehende Kupplung einfach bearbeitet werden, so dass die entsprechenden Kartuschen in diesem Ausführungsbeispiel aus diesem Harzwerkstoff ausgebildet sind.

**[0142]** Die Kupplung **150** umfasst hauptsächlich drei Abschnitte.

**[0143]** Der erste Abschnitt kann mit der Antriebswelle **180** (die im Folgenden beschrieben wird) in Eingriff gebracht werden, wie in **Fig. 6(c)** gezeigt ist, und dieser ist ein Abtriebsabschnitt **150a** zum Aufnehmen der Rotationskraft von dem Rotationskraftübertragungsstift **182**, der ein Rotationskraftaufbringabschnitt (ein hauptbaugruppenseitiger Rotationskraftübertragungsabschnitt), der an der Antriebswelle **180** vorgesehen ist. Zusätzlich ist der zweite Abschnitt mit dem Stift **155** in Eingriff bringbar, der bei der Entwicklungsvorrichtungswelle **153** vorgesehen ist, und ist dieser ein Antriebsabschnitt **150b** zum Übertragen der Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110**. Zusätzlich ist der dritte Abschnitt ein Zwischenabschnitt **150c** zum Verbinden des Abtriebsabschnitts **150a** und des Antriebsabschnitts **150b** miteinander (**Fig. 8(c)** und **(f)**).

**[0144]** Wie in **Fig. 6(f)** gezeigt ist, ist der Abtriebsabschnitt **150a** mit einem Antriebswelleneinstiegs-Öffnungsabschnitt **150m** versehen, der sich in Richtung auf die Drehachse L2 aufweitet. Der Antriebsabschnitt **150b** hat einen Entwicklungsvorrichtungswelleneinsteck-Öffnungsabschnitt **150l**.

**[0145]** Die Öffnung **150m** ist durch eine konische Antriebswellenaufnahmefläche **150f** definiert, die sich zu der Seite der Antriebswelle **180** aufweitet (**Fig. 9** bis **Fig. 13**). Die Aufnahme­fläche **150f** bildet einen Einschnitt **150z**, wie in **Fig. 6(f)** gezeigt ist. Der Einschnitt **150z** weist die Öffnung **150m** an einer Position auf, die entgegengesetzt zu der Entwicklungswalze **110** mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 ist.

**[0146]** Dadurch kann ungeachtet der Rotationsphase der Entwicklungswalze **110** in der Kartusche B die Kupplung **150** sich zwischen einer Voreingriffs-Winkelposition (**Fig. 22(a)**), einer Rotationskraftübertragungs-Winkelposition (**Fig. 22(d)**), und einer Eingriffsaufhebungs-Winkelposition (**Fig. 25(a)**, **(d)**) relativ zu der Achse L3 der Antriebswelle **180** bewegen (schwenken), ohne dass dies durch den freien Endabschnitt **182a** der Antriebswelle **180** verhindert wird. Die Details davon werden im Folgenden beschrieben.

**[0147]** Eine Vielzahl von Vorsprüngen (Eingriffsabschnitten) **150d** (**150d1–150d4**) sind an gleichen Intervallen an einem Umfang um die Achse L2 an einer Endfläche des Einschnitts **150z** vorgesehen. Zwischen den benachbarten Vorsprüngen **150d** sind Eintrittsabschnitte **150k** (**150k1**, **150k2**, **150k3**, **150k4**) vorgesehen. Ein Intervall zwischen den benachbarten Vorsprüngen **150d1–150d4** ist größer als der Außendurchmesser des Stifts **182**, so dass die Rotationskraftübertragungsstifte, die bei der Antriebswelle **180** (Rotationskraftaufbringabschnitte **182**) vorgesehen sind, aufgenommen sind. Die Stifte sind die Rotationskraftaufbringabschnitte. Die Einschnitte zwischen den benachbarten Vorsprüngen sind die Ein-

trittsabschnitte **150k1–150k4**. Wenn die Rotationskraft auf die Kupplung **150** von der Antriebswelle **180** übertragen wird, werden die Stifte **182** durch jeden der Eintrittsabschnitte **150k1–150k4** aufgenommen. Zusätzlich sind in **Fig. 6(d)** die Rotationskraftaufnahme­flächen (Rotationskraftaufnahmeabschnitte) **150e** (**150e1–150e4**) an der stromaufwärtigen Seite mit Bezug auf die Uhrzeigerichtung (X1) jedes Vorsprungs **150d** vorgesehen. Die Aufnahme­fläche **150e1–150e4** ist in der Richtung verlängert, die die Drehrichtung der Kupplung **150** durchquert. Genauer gesagt hat der Vorsprung **150d1** eine Aufnahme­fläche **150e1**, hat der Vorsprung **150d2** eine Aufnahme­fläche **150e2**, hat der Vorsprung **150d3** eine Aufnahme­fläche **150e3** und hat ein Vorsprung **150d4** eine Aufnahme­fläche **150e4**. In dem Zustand, in welchem die Antriebswelle **180** sich dreht, berührt der Stift **182a1**, **182a2** jede der Aufnahme­flächen **150e**. Dadurch wird die Aufnahme­fläche **150e**, die durch den Stift **182a1**, **182a2** berührt wird, durch den Stift **182** geschoben. Dadurch dreht sich die Kupplung **150** um die Achse L2.

**[0148]** Um das Übertragungsdrehmoment, das auf die Kupplung **150** übertragen wird, so gut wie möglich zu stabilisieren, ist es wünschenswert, die Rotationskraftaufnahme­flächen **150e** an einem virtuellen Kreis (demselben Umfang) anzuordnen, dessen Mitte O an der Achse L2 liegt (**Fig. 6(d)**). Dadurch ist der Rotationskraftübertragungsradius konstant und wird das auf die Kupplung **150** übertragene Drehmoment stabilisiert. Zusätzlich ist es bezüglich der Vorsprünge **150d** vorzuziehen, dass die Position der Kupplung **150** durch das Gleichgewicht der Kräfte stabilisiert wird, die die Kupplung **150** aufnimmt. Aus diesem Grund sind in diesem Ausführungsbeispiel die Aufnahme­flächen **150e** an in Durchmesser­richtung entgegengesetzten Positionen (180 Grad) angeordnet. Genauer gesagt sind die Aufnahme­fläche **150e1** und die Aufnahme­fläche **150e3** relativ zueinander in Durchmesser­richtung entgegengesetzt und sind die Aufnahme­fläche **150e2** und die Fläche **150e4** in Durchmesser­richtung relativ zueinander entgegengesetzt. Durch diese Anordnung bilden die Kräfte, die die Kupplung **150** aufnimmt, ein Kräftepaar. Daher kann die Kupplung **150** eine Drehbewegung nur durch Aufnehmen des Kräftepaars fortsetzen. Aus diesem Grund kann die Kupplung **150** sich ohne die Notwendigkeit drehen, dass die Position der Drehachse L2 von dieser vorgegeben ist. Zusätzlich ist es hinsichtlich der Anzahl davon, solange die Stifte **182** der Antriebswelle **180** (der Rotationskraftaufbringabschnitt) in die Eintrittsabschnitte **150k** (**150k1–150k2**) eintreten können, möglich, diese geeignet auszuwählen. In diesem Ausführungsbeispiel sind, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, vier Aufnahme­flächen vorgesehen. Dieses Ausführungsbeispiel ist nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Beispielsweise müssen die Aufnahme­flächen **150e** (Vorsprünge **150d1–150d4**) nicht an demselben Umfang angeord-

net werden (virtueller Kreis C1 und **Fig. 6(d)**). Oder es ist nicht notwendig, sie an den in Durchmesser­richtung entgegengesetzten Positionen anzuordnen. Jedoch können die vorstehend beschriebenen Wirkungen durch Anordnen der Aufnahme­flächen **150e**, wie vorstehend beschrieben ist, zur Verfügung gestellt werden.

**[0149]** Hierbei ist in diesem Ausführungsbeispiel der Durchmesser des Stifts näherungsweise 2 mm und ist eine Umfangslänge des Eintrittsabschnitts **150k** näherungsweise 8 mm. Die Umfangslänge des Eintrittsabschnitts **150k** ist ein Intervall zwischen benachbarten Vorsprüngen **150d** (an dem virtuellen Kreis). Die Abmessungen beschränken die vorliegende Erfindung nicht.

**[0150]** In ähnlicher Weise wie die Öffnung **150m** hat ein Entwicklungsvorrichtungswelleneinsteck-Öffnungsabschnitt **150i** eine konische Rotationskraftaufnahme­fläche **150i**, von der ein sich aufweitender Teil sich in Richtung auf die Entwicklungsvorrichtungswelle **153** aufweitet. Die Aufnahme­fläche **150i** bildet einen Einschnitt **150q**, wie in **Fig. 6(f)** gezeigt ist.

**[0151]** Dadurch kann ungeachtet der Rotationsphase der Entwicklungswalze **110** in der Kartusche B die Kupplung **150** sich zwischen einer Rotationskraftübertragungs-Winkelposition, einer Voreingriffs-Winkelposition und einer Eingriffsaufhebungs-Winkelposition zu der Achse L1 bewegen (schwenken, schwingen), ohne dass dies durch den freien Endabschnitt der Entwicklungsvorrichtungswelle **153** verhindert wird. Der Einschnitt **150q** ist in dem dargestellten Beispiel durch eine konische Aufnahme­fläche **150i** gebildet, die eine Zentrierung an der Achse L2 hat. Die Hilfsöffnungen **150g1** oder **150g2** („Öffnung“) sind in der Aufnahme­fläche **150i** vorgesehen (**Fig. 6(b)**). Hinsichtlich der Kupplung **150** können die Stifte **155** in das Innere dieser Öffnung **150g1** oder **150g2** eingesteckt werden, so dass diese an der Entwicklungsvorrichtungswelle **153** montiert werden kann. Und die Abmessung der Öffnungen **150g1** oder **150g2** ist größer als der Außendurchmesser des Stifts **155**. Dadurch ist ungeachtet der Rotationsphase der Entwicklungswalze **110** in der Kartusche B die Kupplung **150** zwischen der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition und der Voreingriffs-Winkelposition (oder der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition) bewegbar (schwenkbar, schwingfähig), wie im Folgenden beschrieben wird, ohne dass dies durch den Stift **155** verhindert wird.

**[0152]** Insbesondere ist der Vorsprung **150d** benachbart an das freie Ende des Einschnitts **150z** vorgesehen. Und die Vorsprünge (Vorsprungsabschnitte) **150d** springen in der Schnittrichtung vor, die die Drehrichtung schneidet, in der die Kupplung **150** sich dreht, und sind mit den Intervallen entlang der Drehrichtung vorgesehen. Und in dem Zustand, in wel-

chem die Kartusche B an dem Drehkörper C montiert ist, greifen die Aufnahme­flächen **150e** mit dem Stift **182** ein oder sind in Anlage mit diesem und werden durch den Stift **182** geschoben, der die Kraft von der sich drehenden Antriebswelle aufnimmt.

**[0153]** Dadurch nehmen die Aufnahme­flächen **150e** die Rotationskraft von der Antriebswelle **180** auf. Zusätzlich sind die Aufnahme­flächen **150e** äquidistant von der Achse L2 angeordnet und bilden ein Paar mit der dazwischenliegenden Achse L2, wobei sie durch die Fläche in der Schnittrichtung in den Vorsprüngen **150d** gebildet sind. Zusätzlich sind die Eintritts­abschnitte (Einschnitte) **150k** entlang der Drehrichtung vorgesehen und sind diese in der Richtung der Achse L2 eingedrückt.

**[0154]** Der Eintritts­abschnitt **150k** ist als Raum zwischen den benachbarten Vorsprüngen **150d** ausgebildet. In dem Zustand, in welchem die Kartusche B an dem Drehkörper C in dem Fall montiert wird, dass die Antriebsachse ihre Drehung anhält, tritt der Stift **182** in den Eintritts­abschnitt **150k** ein, wenn die Kupplung mit der Antriebswelle **180** eingreift. Und der Stift **182** der sich drehenden Antriebswelle **180** schiebt die Aufnahme­fläche **150e**. Oder in dem Fall, dass die Antriebswelle **180** sich schon gedreht hat, wenn die Kupplung mit der Antriebswelle **180** eingreift, tritt der Stift **182** in den Eintritts­abschnitt **150k** ein und schiebt den Aufnahme­abschnitt **150e**.

**[0155]** Dadurch dreht sich die Kupplung **150**.

**[0156]** Die Rotationskraftaufnahme­fläche (Rotationskraftaufnahme­element (-abschnitt)) **150e** kann innerhalb der Antriebswellenaufnahme­fläche **150f** angeordnet werden. Oder die Aufnahme­fläche **150e** kann in dem Abschnitt vorgesehen werden, der nach außen von der Aufnahme­fläche **150f** mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 vorsteht. Wenn die Aufnahme­fläche **150e** innerhalb der Aufnahme­fläche **150f** angeordnet ist, ist der Eintritts­abschnitt **150k** innerhalb der Aufnahme­fläche **150f** angeordnet.

**[0157]** Genauer gesagt ist der Eintritts­abschnitt **150k** der Einschnitt, der zwischen den Vorsprüngen **150d** in dem Inneren des Bogen­abschnitts der Aufnahme­fläche **150f** vorgesehen ist. Wenn die Aufnahme­fläche **150e** an der Position angeordnet ist, die nach außen vorsteht, ist zusätzlich der Eintritts­abschnitt **150k** der Einschnitt, der zwischen den Vorsprüngen **150d** positioniert ist. Hierbei kann der Einschnitt ein Durchgangsloch sein, das sich in der Richtung der Achse L2 erstreckt, oder kann dieses an einem seiner Enden verschlossen sein. Genauer gesagt ist der Einschnitt durch den Raumbereich bereit­gestellt, der zwischen dem Vorsprung **150d** vorgesehen ist. Und was notwendig ist, ist lediglich die Möglichkeit, dass der Stift **182** in den Bereich in dem Zu-

stand eintritt, in welchem die Kartusche B an dem Drehkörper C montiert wird.

**[0158]** Diese Strukturen des Hilfs­abschnitts sind in ähnlicher Weise auf die Ausführungs­beispiel anwendbar, die im Folgenden beschrieben werden.

**[0159]** In Fig. 6(e) sind die Rotationskraft­übertragungs­flächen (Rotationskraft­übertragungs­abschnitte) **150h** und (**150h1** oder **150h2**) stromaufwärts mit Bezug auf die Gegenuhrzeigerichtung (X2) der Öffnung **150g1** oder **150g2** vorgesehen. Und die Rotationskraft wird auf die Entwicklungswalze **110** von der Kupplung **150** durch die Verbindungs­abschnitte **150h1** oder **150h2** übertragen, die die Stifte **155a1**, **155a2** berühren. Genauer gesagt schieben die Übertragungs­flächen **150h1** oder **150h2** die Seiten­fläche des Stifts **155**. Dadurch dreht sich die Kupplung **150**, während ihre Mitte mit der Achse L2 ausgerichtet ist. Die Übertragungs­fläche **150h1** oder **150h2** ist in der Richtung erstreckt, die die Drehrichtung der Kupplung **150** durchquert.

**[0160]** In ähnlicher Weise wie der Vorsprung **150d** ist es wünschenswert, die Übertragungs­flächen **150h1** oder **150h2** in Durchmesser­richtung relativ zueinander an demselben Umfang entgegengesetzt anzuordnen.

**[0161]** Bei der Herstellung des Trommelkupplungs­elements **150** mit Spritzgießen kann der Zwischen­abschnitt **150c** dünn werden. Das liegt daran, dass die Kupplung so hergestellt wird, dass der Antriebskraft­aufnahme­abschnitt **150a**, der Antriebs­abschnitt **150b** und der Zwischen­abschnitt **150c** eine im Wesentlichen einheitliche Dicke haben. Wenn die Steifigkeit des Zwischen­abschnitts **150c** unzureichend ist, ist es daher möglich, den Zwischen­abschnitt **150c** dick auszuführen, so dass der Abtriebs­abschnitt **150a**, der Antriebs­abschnitt **150b** und der Zwischen­abschnitt **150c** eine im Wesentlichen äquivalente Dicke haben.

#### (6) Gestalt des Stützelements

**[0162]** Unter Bezugnahme auf Fig. 7 wird die Beschreibung hinsichtlich eines Stützelements (Montierelements) **157** angegeben. Fig. 7(a) ist eine perspektivische Ansicht bei Betrachtung von einer Antriebswellenseite und Fig. 7(b) ist eine perspektivische Ansicht bei Betrachtung von einer Entwicklungswalzenseite.

**[0163]** Das Stützelement **157** hat Funktionen zum Halten der Kupplung **150** und zum Positionieren der Kartusche B in dem Drehkörper C. Ferner hat es die Funktion zum Stützen der Kupplung **150**, so dass die Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110** übertragen werden kann.

**[0164]** Genauer gesagt trägt das Stützelement **157** die Kartusche **150** an der Kartusche **150**.

**[0165]** Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, weist das Stützelement eine Führung **140L2** während der Montage und der Demontage der Kartusche B mit Bezug auf einen Aufnahmeabschnitt **130a**, der an dem Drehkörper C vorgesehen ist, und einen Zylinder **140L1** zum Positionieren der Kartusche B in dem Aufnahmeabschnitt **130a** auf. Und die Kupplung **150**, die vorstehend beschrieben ist, wird in einem Innenraum **157b** eines Zylinderabschnitts **157c** angeordnet, der koaxial zu der Entwicklungswalze (nicht gezeigt) vorgesehen ist. An einer inneren Umfangsfläche **157i**, die den Raum **157b** bildet, sind Rippen **157e1** und **157e2** zum Halten der Kupplung **150** in der Kartusche B vorgesehen. Die Rippen **157e1** und **157e2** sind entgegengesetzt zueinander mit Bezug auf eine Bewegungsrichtung X4 der Kartusche B (der Drehrichtung des Drehkörpers C) vorgesehen. Das Stützelement **157** ist mit Positionierabschnitten **157d1** und **157d2** zum Fixieren desselben an dem Entwicklungsvorrichtungsrahmen **113** versehen und mit Löchern **157g1** oder **157g2** versehen, die die Fixierschraube durchdringen.

(6) Stützaufbau der Kupplung mit Bezug auf den Kartuschenrahmen

**[0166]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 8–Fig. 13** wird die Beschreibung hinsichtlich des Stützaufbaus (Montieraufbaus) der Entwicklungswalze **110** und der Kupplung **150** mit Bezug auf den Entwicklungsvorrichtungsrahmen (Kartuschenrahmen) **113** angegeben. **Fig. 8** ist eine vergrößerte Ansicht bei Betrachtung von der Antriebsseite des Hauptabschnitts um die Entwicklungswalze der Kartusche. **Fig. 9** ist eine Schnittansicht entlang S4-S4 von **Fig. 8**. **Fig. 10** ist eine Schnittansicht entlang einer Entwicklungsachse L1, die den Zustand vor der Montage der Kupplung und des Stützelements darstellt. **Fig. 11** ist eine Schnittansicht, die einen Zustand nach der Montage darstellt. **Fig. 12** ist eine Schnittansicht, wenn die Achse L2 der Kupplung im Wesentlichen koaxial zu der Achse L1 der Entwicklungswalze ausgerichtet ist. **Fig. 13** ist eine Schnittansicht, die einen Zustand nach dem Drehen der Kupplung um 90 Grad von dem Zustand von **Fig. 12** darstellt. **Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht, die den kombinierten Zustand der Entwicklungswalzenwelle und der Kupplung darstellt. **Fig. 14(b1)–(b5)** sind perspektivische Ansichten und **Fig. 15(a1)–(a5)** sind Ansichten bei Betrachtung von der Richtung der Achse L1.

**[0167]** Wie in **Fig. 14** gezeigt ist, wird die Kupplung **150** so montiert, dass ihre Achse L2 sich in jede Richtung relativ zu der Achse L1 der Entwicklungswalzenwelle **153** (Entwicklungswalze) neigen kann.

**[0168]** In **Fig. 14(a1)** und **Fig. 14(b1)** ist die Achse L2 der Kupplung **150** koaxial zu der Achse L1 der Entwicklungswalze **153**. Der Zustand, in welchem die Kupplung **150** von diesem Zustand nach oben geneigt ist, ist in **Fig. 14(a2)** und **Fig. 14(b2)** dargestellt. Wie in diesen Figuren gezeigt ist, bewegt sich der Stift innerhalb der Öffnung **150g**, wenn die Achse L2 zu der Seite der Öffnung **150g** geneigt wird, wenn diese Elemente in Relation auf der Grundlage der Kupplung betrachtet werden. Als Folge wird die Kupplung **150** um die Achse AX (**Fig. 12(a2)**) geneigt, die senkrecht zu der Öffnung **150a** ist.

**[0169]** In **Fig. 14(b3)** ist der Zustand gezeigt, in welchem die Kupplung **150** nach rechts geneigt ist. Wie in dieser Figur gezeigt ist, dreht sich der Stift innerhalb der Öffnung **150g**, wenn die Achse L2 sich in die orthogonale Richtung der Öffnung **150g** neigt, wenn diese Elemente in Relation auf der Grundlage der Kupplung betrachtet werden. Die Drehachse ist die Achse AY (**Fig. 14(a3)**) des Übertragungsstifts **155**.

**[0170]** Die Zustände, in denen die Kupplung **150** nach unten und nach links geneigt ist, sind in den **Fig. 14(a4)** und (b4) bzw. in den **Fig. 14(a5)** und (b5) gezeigt. Die Kupplung **150** neigt sich um jede der Achsen AX und AY.

**[0171]** In die Richtungen, die von der Neigungsrichtung verschieden sind, die vorstehend beschrieben sind, beispielsweise an einer Zwischenposition in der Neigungsrichtung in den **Fig. 14(a2)** und **Fig. 14(a3)**, und an jeder der Zwischenpositionen in den Neigungsrichtungen in den **Fig. 14(a3)** und **Fig. 14(a4)** und **Fig. 14(a5)** und **Fig. 14(a2)**, wird die Neigung durch Kombinieren der Drehungen der Richtungen der Drehachsen AX und AY vorgenommen. Somit kann die Achse L2 in jede Richtung relativ zu der Achse L1 geschwenkt werden. Dabei ist der Stift **155** für die Entwicklungswalzenwelle **153** vorgesehen. Genauer gesagt steht der Stift **155** von einer Umfangsfläche der Entwicklungswalzenwelle **153** vor. Die Kupplung **150**, die entgegengesetzt zu dem Stift **155** angeordnet ist, ist mit der Öffnung **150g** versehen. Eine Abmessung der Öffnung **150g** wird so eingestellt, dass der Stift mit dem Stift nicht störend eingreift, wenn die Achse L2 relativ zu der Achse L1 geneigt wird.

**[0172]** Genauer gesagt ist die Übertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **150h** relativ zu dem Stift (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **155** bewegbar (**Fig. 14**). Der Stift **155** hat die Übertragungsfläche **150** in dem bewegbaren Zustand. Und die Übertragungsfläche **150h** und der Stift **155** sind in Eingriff miteinander in der Drehrichtung der Kupplung **150**. Ferner ist der Spalt zwischen der Übertragungsfläche **150h** und dem Stift **155** vorgesehen. Dadurch ist die Kupplung **150** in alle Richtungen im Wesentli-

chen relativ zu der Achse L1 bewegbar (schwenkbar, schwingfähig).

**[0173]** Es wurde erwähnt, dass die Achse L2 kippbar oder neigbar in alle Richtungen relativ zu der Achse L1 ist. Jedoch muss die Achse L2 nicht notwendigerweise linear kippbar zu dem vorbestimmten Winkel in dem vollen Bereich einer 360-Grad-Richtung in der Kupplung **150** sein. Beispielsweise kann die Öffnung **150g** so ausgewählt werden, dass sie geringfügig größer in der Umfangsrichtung ist. Dadurch kann, wenn die Achse L2 sich relativ zu der Achse L1 neigt, auch wenn es der Fall ist, in welchem sie sich nicht linear zu dem vorbestimmten Winkel neigen kann, die Kupplung **150** sich mit einem geringfügigen Grad um die Achse L2 drehen. Daher kann sie auf den vorbestimmten Winkel geneigt werden. Anders gesagt wird der Betrag des Spiels in der Drehrichtung der Öffnung **150g** korrekt ausgewählt, falls es notwendig ist.

**[0174]** Auf diese Weise ist die Kupplung **150** über den vollen Umfang im Wesentlichen relativ zu der Achse L1 der Entwicklungswalze **110** umlaufähig oder schwingfähig. Genauer gesagt ist die Kupplung **150** über ihren vollen Umfang im Wesentlichen relativ zu der Trommelwelle **153** schwenkbar.

**[0175]** Ferner kann, wie aus der vorstehend angegebenen Erklärung ersichtlich ist, die Kupplung **150** in der Umfangsrichtung der Trommelwelle **153** und im Wesentlichen darüber wirbeln. Hierbei ist die Wirbelbewegung nicht eine Bewegung, mit der die Kupplung sich selbst um die Achse L2 dreht, sondern die geneigte Achse L2 sich um die Achse L1 der Entwicklungswalze dreht, obwohl das Wirbeln hier die Drehung der Kupplung per se um die Achse L2 der Kupplung **150** nicht ausschließt.

**[0176]** Es wurde erwähnt, dass die Achse L2 in jeder Richtung relativ zu der Achse L1 kippbar oder neigbar ist. Jedoch muss die Achse L2 nicht notwendigerweise linear zu dem vorbestimmten Winkel in dem vollen Bereich der 360-Grad-Richtung in der Kupplung **150** kippbar sein. Beispielsweise kann die Öffnung **150g** so ausgewählt werden, dass sie geringfügig breiter in der Umfangsrichtung ist. Dadurch kann, wenn die Achse L2 sich relativ zu der Achse L1 neigt, auch wenn es der Fall ist, in welchem sie sich nicht zu dem vorbestimmten Winkel linear neigen kann, die Kupplung **150** sich mit einem geringfügigen Grad um die Achse L2 drehen. Daher kann sie zu dem vorbestimmten Winkel geneigt werden. Anders gesagt wird der Betrag des Spiels in der Drehrichtung der Öffnung **150g** notwendigenfalls auf diese Weise korrekt ausgewählt und ist die Kupplung **150** über den vollen Umfang im Wesentlichen relativ zu der Trommelwelle (Rotationskraftaufnahmeelement) **153** umlaufähig oder schwingfähig. Genauer gesagt ist die Kupplung **150** über ihren vollen Umfang im Wesentlichen zu der Trommelwelle **153** schwenkbar, und kann, wie aus

der vorstehend angegebenen Erklärung ersichtlich ist, ferner die Kupplung **150** in der Umfangsrichtung der Trommelwelle **153** und im Wesentlichen über diese wirbeln. Hierbei ist die Wirbelbewegung nicht eine Bewegung, mit der die Kupplung selbst sich um die Achse L2 dreht, aber dreht sich die geneigte Achse L2 um die Achse L1 der photoempfindlichen Trommel, obwohl das Wirbeln hier die Drehung der Kupplung per se um die Achse L2 der Kupplung **150** nicht ausschließt.

**[0177]** Zusätzlich ist der Bereich, der in alle Richtungen im Wesentlichen bewegbar ist, der Bereich, in welchem dann, wenn der Anwender die Kartusche B an der Gerätehauptbaugruppe A montiert, die Kupplung sich zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition ungeachtet der Phase der Antriebswelle bewegen kann, die den Rotationskraftaufbringabschnitt hat. Zusätzlich ist es der Bereich, in welchem beim Eingriffsaufheben der Kupplung von der Antriebswelle die Kupplung sich zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition ungeachtet der Stoppwinkelphase der Antriebswelle bewegen kann.

**[0178]** Zusätzlich ist die Kupplung mit einem Spalt zwischen dem Rotationskraftübertragungsabschnitt (Rotationskraftübertragungsfläche **150h** als Beispiel) und dem Rotationskraftübertragungsabschnitt und dem Rotationskraftaufnahmeabschnitt (beispielsweise dem Stift **155**) zum Eingreifen versehen, so dass sie in alle Richtungen im Wesentlichen relativ zu der Achse L1 schwenkbar ist. Auf diese Weise wird die Kupplung an dem Ende der Kartusche B montiert. Aus diesem Grund ist die Kupplung im Wesentlichen in alle Richtungen relativ zu der Achse L1 bewegbar.

**[0179]** Dieser Aufbau ist in den Ausführungsbeispielen der Kupplung ähnlich, wie im Folgenden beschrieben wird.

**[0180]** Die Montageprozesse werden beschrieben.

**[0181]** Nach der drehbaren Montage der Entwicklungswalze **110** an dem Entwicklungsvorrichtungsrahmen **113** wird der Stift **155** an der Entwicklungswelle **153** montiert. Darauf wird das Entwicklungszahnrad **145** an der Entwicklungswelle **153** zusammengebaut.

**[0182]** Darauf werden, wie in **Fig. 10** gezeigt ist, die Kupplung **150** und das Stützelement **157** in die Richtung X3 eingesteckt. Zuerst wird der Antriebsabschnitt **150b** in die Richtung X3 stromabwärts eingesteckt, während die Achse L2 der Kupplung **150** parallel zu X3 gehalten wird. Dabei stimmen die Phase des Stifts **155** der Entwicklungswelle **153** und die Phase der Öffnung **150g** der Kupplung **150** miteinander überein, und wird der Stift **155** in die Öffnungen **150g1** oder **150g2** eingesteckt. Und der freie Endabschnitt **153b** der Entwicklungswelle **153** wird

in Anlage an die Aufnahme­fläche **150i** der Kupplung **150** gebracht. Der freie Endabschnitt **153b** der Entwicklungswelle **153** ist die kugelförmige Fläche und die Aufnahme­fläche **150i** der Kupplung **150** ist eine konische Fläche. Daher wird die Seite des Antriebsabschnitts **150b** der Kupplung **150** an der Mitte (der Mitte der kugelförmigen Fläche) des freien Endabschnitts **153b** der Entwicklungswelle **153** positioniert. Wie im Folgenden beschrieben wird, wird dann, wenn die Kupplung **150** sich durch die Übertragung der Antriebskraft (Rotationskraft) von der Geräterauptbaugruppe A dreht, der Stift **155**, der in der Öffnung **150g** positioniert ist, in Kontakt mit den Rotationskraftübertragungsflächen **150h1** oder **150h2** gebracht (Fig. 6(b)). Dadurch kann die Rotationskraft übertragen werden. Darauf wird eines **157w** der Enden Flächen des Stützelements **157** stromabwärts mit Bezug auf die Richtung X3 eingesteckt. Dadurch wird ein Teil der Kupplung **150** in dem Raumabschnitt **157b** des Stützelements **157** aufgenommen. Und das Stützelement **157** wird in dem Entwicklungsrahmen **113** fixiert, wodurch somit eine integrale Entwicklungskartusche B gebildet wird.

**[0183]** Die Abmessungen der verschiedenartigen Abschnitte der Kupplung **150** werden nun beschrieben. Wie in Fig. 10(c) gezeigt ist, beträgt ein maximaler Außendurchmesser des Abtriebsabschnitts **150a** der Kupplung **150**  $\phi D2$ , beträgt ein maximaler Außendurchmesser des Antriebsabschnitts **150b**  $\phi D1$  und beträgt ein kleiner Durchmesser der Öffnung **150g**  $\phi D3$ . Zusätzlich beträgt ein maximaler Außendurchmesser des Stifts **155**  $\phi D5$  und beträgt ein Innendurchmesser der Halterippe **157e** des Stützelements **157**  $\phi D4$ . Hierbei ist der maximale Außendurchmesser der Außendurchmesser einer maximalen Rotationsbahnkurve um die Drehachse L1 der Entwicklungswelle **110**. Die maximalen Außendurchmesser  $\phi D1$  und  $\phi D3$  bezüglich der Kupplung **150** sind die Außendurchmesser der maximalen Rotationsbahnkurve um die Achse L2. Da dabei  $\phi D5 < \phi D3$  gilt, kann die Kupplung **150** an der vorbestimmten Position durch den geradlinigen Montagevorgang in der Richtung X3 zusammengebaut werden, wobei die Montageeigenschaft gut ist. Der Durchmesser der inneren Fläche  $\phi D4$  der Halterippe **157e** des Lager­elements **157** ist größer als  $\phi D2$  der Kupplung **150** und kleiner als  $\phi D1$  ( $\phi D2 < \phi D4 < \phi D1$ ). Dadurch ist der Schritt, mit dem sie in der Richtung X3 gerade angebracht wird, ausreichend zum Zusammenbauen des Stützelements **157** an der vorbestimmten Position. Aus diesem Grund kann die Montageeigenschaft verbessert werden (der Zustand nach der Montage ist in Fig. 11 gezeigt).

**[0184]** Wie in Fig. 11 gezeigt ist, ist die Halterippe **157e** des Stützelements **157** nah an einem Flanschabschnitt **150j** der Kupplung **150** in der Richtung der Achse L1 angeordnet. Genauer gesagt ist in der Richtung der Achse L1 der Abstand von einer Endflä-

che **150j1** des Flanschabschnitts **150j** zu der Achse des Stifts **155** n1. Zusätzlich beträgt der Abstand von einer Endfläche **157e1** der Rippe **157e** zu der anderen Endfläche **157j2** des Flanschabschnitts **150j** n2. Es gilt Abstand n2 < Abstand n1.

**[0185]** Zusätzlich sind mit Bezug auf die Richtung, die senkrecht zu der Achse L1 ist, der Flanschabschnitt **150j** und die Rippen **157e1**, **157e2** so angeordnet, dass sie relativ zueinander überlappt sind. Genauer gesagt ist der Abstand n4 (der Betrag der Überlappung) von der inneren Fläche **157e3** der Rippe **157e** zu der äußeren Fläche **150j3** des Flanschabschnitts **150j** der Überlappungsbetrag n4 mit Bezug auf die orthogonale Richtung der Achse L1.

**[0186]** Durch solche Einstellungen wird verhindert, dass der Stift **155** außer Eingriff von der Öffnung **150g** gelangt. Die Bewegung der Kupplung **150** wird nämlich durch das Lagerelement **157** beschränkt. Somit gelangt die Kupplung **150** nicht außer Eingriff von der Kartusche. Die Verhinderung dieser Eingriffsaufhebung kann ohne zusätzliche Teile erzielt werden. Die Abmessungen, die vorstehend beschrieben sind, sind im Hinblick auf die Vereinfachung der Herstellung und die Verringerung der Montagekosten wünschenswert. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Abmessungen beschränkt.

**[0187]** Wie vorstehend in Fig. 9, Fig. 11 und Fig. 12 beschrieben ist, ist die Aufnahme­fläche **150i**, die der Einschnitt **150q** der Kupplung **150** ist, in Kontakt mit der freien Endfläche **153b** der Entwicklungswelle **153**, die der Vorsprung ist. Daher wird die Kupplung **150** entlang dem freien Endabschnitt (der kugelförmigen Fläche) **153b** um die Mitte P2 des freien Endabschnitts (der kugelförmigen Fläche) **153b** geschwenkt, ist anders gesagt die Achse L2 im Wesentlichen in alle Richtungen ungeachtet der Phase der Trommelwelle **153** bewegbar. Die Achse L2 der Kupplung **150** ist im Wesentlichen in alle Richtungen bewegbar (schwenkbar, umlauffähig, bewegbar). Wie im Folgenden beschrieben wird, ist, damit die Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** eingreifen kann, die Achse L2 in Richtung auf die stromabwärtige Seite mit Bezug auf die Drehrichtung des Drehkörpers C relativ zu der Achse L2 gerade vor dem Eingriff geneigt. Anders gesagt neigt sich, wie in Fig. 17 gezeigt ist, die Achse L2 so, dass der Abtriebsabschnitt **150a** der Kupplung **150** sich an der stromabwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 des Drehkörpers positioniert.

**[0188]** Eine weitergehende detaillierte Beschreibung wird nun angegeben.

**[0189]** Wie in Fig. 12 gezeigt ist, ist ein Abstand n3 zwischen einem maximalen Außendurchmesserabschnitt und einem Stützelement **157** des Antriebsabschnitts **150b** der Kupplung **150** so ausgewählt, dass



ein geringfügiger Spalt zwischen diesen vorgesehen wird. Dadurch ist die Kupplung **150** schwenkbar.

**[0190]** Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Rippen **157e1** und **157e2** halbkreisförmige Rippen, die sich parallel zu der Achse L1 erstrecken. Die Rippen **157e1** und **157e2** sind senkrecht zu der Drehrichtung X4.

**[0191]** Zusätzlich ist ein Abstand  $n_2$  (**Fig. 11**) in der Richtung der Achse L1 von der Rippe **157e** zu dem Flanschabschnitt **150j** kürzer als ein Abstand  $n_1$  von der Mitte des Stifts **155** zu dem Seitenrand des Antriebsabschnitts **150b**. Dadurch gelangt der Stift **155** nicht außer Eingriff von den Öffnungen **150g1** und **150g1**.

**[0192]** Daher ist, wie in **Fig. 9** gezeigt ist, der Abtriebsabschnitt **150a** in hohem Maße in der Richtung X4 relativ zu der Achse L1 der Kupplung **150** schwenkbar. Anders gesagt ist der Antriebsabschnitt **150b** in hohem Maße in Richtung auf die Seite schwenkbar, die nicht mit der Rippe **150e** versehen ist (senkrecht zu der Zeichnungsebene). **Fig. 9** stellt den Zustand dar, nachdem die Achse L2 geneigt ist. Zusätzlich kann die Kupplung **150** ebenso in dem Zustand, in dem sie im Wesentlichen parallel zu der Achse L1 ist, wie in **Fig. 12** gezeigt ist, von dem Zustand der geneigten Achse L2, wie in **Fig. 9** gezeigt ist, bewegbar sein. Auf diese Weise werden die Rippen **157e1** und **157e2** angeordnet. Dadurch kann die Achse L2 der Kupplung **150** relativ zu der Achse L1 schwenkbar ausgeführt werden, und kann zusätzlich verhindert werden, dass der Entwicklungsrahmen **13** außer Eingriff von der Kupplung **150** gelangt. Beide Wirkungen können bereitgestellt werden.

**[0193]** Die Kupplung **150** hat ein Spiel (den Abstand  $n_2$ ) in der Richtung der Achse L1 relativ zu der Entwicklungswelle **153**.

**[0194]** Daher kann die Aufnahme­fläche **150i** (die konische Fläche) den freien Endabschnitt **153b** (die kugelförmige Fläche) der Trommelwelle nicht ständig locker berühren. Anders gesagt kann die Mitte der Schwenkbewegung von der Mitte der Krümmung P2 der kugelförmigen Fläche abweichen. Jedoch ist auch in einem solchen Fall die Achse L2 relativ zu der Achse L1 drehbar oder schwenkbar. Aus diesem Grund kann der Zweck dieses Ausführungsbeispiels erfüllt werden.

**[0195]** Zusätzlich ist der maximal mögliche Neigungswinkel  $\alpha$  (**Fig. 9**) zwischen der Achse L1 und der Achse L2 auf eine Hälfte des Abschrägungswinkels ( $\alpha_1$ , **Fig. 6(f)**) zwischen der Achse L2 und der Aufnahme­fläche **150i** beschränkt. Der Scheitelwinkel der konischen Gestalt der Aufnahme­fläche **150i** der Kupplung **150** kann geeignet ausgewählt werden. Dadurch wird der Neigungswinkel  $\alpha_4$  der Kupp-

lung **150** auf den optimalen Wert eingestellt. Die Gestalt des säulenförmigen Abschnitts **153a** der Entwicklungswelle **153** kann einfach zylindrisch sein. Dadurch können Herstellungskosten eingespart werden.

**[0196]** Die Breite der Öffnung **150g** in dem Haltezustand wird so ausgewählt, dass der Stift **155** nicht störend eingreifen kann, wenn die Achse L2 sich neigt, wie vorher beschrieben wurde.

**[0197]** Die Bahnkurve des Flanschabschnitts **150j**, wenn die Seite des Abtriebsabschnitts **150a** sich in der Richtung X5 neigt, ist durch die Region T1 in **Fig. 13** dargestellt. Wie in der Figur dargestellt ist, tritt ein störender Eingriff mit dem Stift **155** auch dann nicht auf, wenn die Kupplung **150** sich neigt, und kann daher der Flanschabschnitt **150j** über den vollen Umfang der Kupplung **150** vorgesehen werden (**Fig. 6(b)**). Anders gesagt hat die Wellenaufnahme­fläche **150i** eine konische Gestalt und tritt daher, wenn die Kupplung **150** sich neigt, der Stift **155** nicht in die Region T1 ein. Aus diesem Grund wird der von der Kupplung **150** weggeschnittene Bereich minimiert. Daher kann die Steifigkeit der Kupplung **150** sichergestellt werden.

(7) Beschreibung des Aufbaus des Drehkörpers (Bewegungselements, Rotationswählmechanismus) der Gerätehauptbaugruppe

**[0198]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 15** bis **Fig. 21** ein Aufbau des Drehkörpers C als Bewegungselement beschrieben. Die **Fig. 15** und **Fig. 16** sind perspektivische Ansichten des Drehkörpers C in einem Zustand, in welchem die Entwicklungskartusche B nicht montiert ist. **Fig. 17A** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem eine einzige Entwicklungskartusche B an dem Drehkörper C montiert ist. Die **Fig. 18** bis **Fig. 21** sind Seitenansichten, die den Drehkörper C, die photoempfindliche Trommel **107**, einen Antriebsstrang und die Entwicklungskartusche B zeigen.

**[0199]** In der Richtung der axialen Linie L1 sind Drehkörperflansche **50L** und **50R** an beiden Endabschnitten vorgesehen. Außerhalb der Drehkörperflansche **50L** und **50R** in der Richtung der axialen Linie L1 sind Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** entsprechend vorgesehen. Die Drehkörperflansche **50L** und **50R** und eine Zentralwelle **51** von diesen sind drehbar durch die Seitenplatten **54L** und **54R** gestützt, die in der Richtung der axialen Linie L1 am weitesten außen gelegen sind.

**[0200]** An gegenüberliegenden Flächen **50Lb** und **50Rb** des Paares der Flansche **50L** und **50R** sind vertiefungsförmigen Hauptbaugruppenführungen **130L1**, **130L2**, **130L3**, **130L4**, **130R1**, **130R2**, **130R3** und **130R4** vorgesehen, die während der

Montage und der Demontage der Kartusche B mit Bezug auf den Drehkörper C vorgesehen sind (Aufnahmeabschnitt **130A**). Entlang dieser Hauptbaugruppenführungen, die in der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen sind, sind kartuschenseitige Führungen **140R1**, **140R2**, **140L1** und **140L2** (Fig. 2 und Fig. 3) der Kartusche B eingesetzt. Die Kartusche B ist nämlich an dem Drehkörper C montierbar und von diesem demontierbar. Die Kartusche B wird durch einen Anwender abnehmbar an dem Drehkörper C montiert.

**[0201]** Genauer gesagt sind an einem Ende der Kartusche B (B1) mit Bezug auf eine Längsrichtung der Kartusche B (B1) die Führungen **140R1** und **140R2** vorgesehen. Ferner sind an dem anderen längsgerichteten Ende der Kartusche B (B1) die Führungen **140L1** und **140L2** vorgesehen. Der Anwender hält die Kartusche B und setzt die Führungen **140R1** und **140R2** in die Führung **130R1** ein, die an dem Drehkörper C vorgesehen ist. In ähnlicher Weise setzt der Anwender die Führungen **140L1** und **140L2** in die Führung **130L1** ein, die an dem Drehkörper C vorgesehen ist. Auf diesem Weg wird die Kartusche B abnehmbar an dem Aufnahmeabschnitt **130A** durch den Anwender montiert, der an dem Drehkörper C vorgesehen ist. Die Kartusche B wird nämlich durch die vorstehend beschriebenen Führungen geführt und wird an dem Aufnahmeabschnitt **130A** mit Bezug auf eine Richtung, die die Längsrichtung der Kartusche B (Entwicklungswalze **110**) durchquert, montiert und von diesem demontiert. Die Kartusche B wird in einer Richtung, in die die Längsrichtung eine Drehrichtung X4 des Drehkörpers C schneidet, montiert. Daher wird die Kartusche B (die Kupplung), die an einem längsgerichteten Ende der Kartusche B vorgesehen ist, in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Antriebswelle **180** ist, durch eine Drehung des Drehkörpers C bewegt. Die Kartusche B, die an dem Drehkörper C montiert ist, kann sich um bogenförmige Führungen **140R1** und **140L1** drehen, wenn eine Rotationskraft von der Gerätehauptbaugruppe A auf die Kartusche B übertragen wird. Jedoch berühren längliche Führungen **140R2** und **140L2** innere Flächen der Vertiefungen der Führungen **130R1** und **130L1**, so dass die Kartusche B mit Bezug auf den Drehkörper C positioniert wird. Die Kartusche B wird nämlich abnehmbar in dem Aufnahmeabschnitt **130A** untergebracht.

**[0202]** In ähnlicher Weise wird die Kartusche B (B2) durch die Führungen **130R2** und **130L2** geführt, die an dem Drehkörper C vorgesehen sind, und abnehmbar an dem Aufnahmeabschnitt **130A** montiert. Die Kartusche B (B3) wird durch die Führungen **130R3** und **130L3** geführt, die an dem Drehkörper C vorgesehen sind, und wird abnehmbar an dem Aufnahmeabschnitt **130A** montiert. Die Kartusche B (B4) wird durch die Führungen **130R4** und **130L4** geführt, die an dem Drehkörper C vorgesehen sind, und wird abnehmbar an dem Aufnahmeabschnitt **130A** montiert.

**[0203]** Die Kartusche B wird nämlich durch den Anwender in dem Aufnahmeabschnitt **130A** abnehmbar untergebracht, der an dem Drehkörper C vorgesehen ist.

**[0204]** Fig. 17 zeigt einen Zustand, in welchem die Entwicklungskartusche B in der Gerätehauptbaugruppe 4 (Drehkörper C) montiert ist.

**[0205]** Jede der Entwicklungskartuschen B ist mit Bezug auf den Drehkörper C positioniert und wird durch die Drehung des Drehkörpers C gedreht. Dabei ist die Entwicklungskartusche B an dem Drehkörper C durch eine Vorspannfeder, einen Riegel oder Ähnliches (nicht gezeigt) fixiert, so dass eine Position der Entwicklungskartusche B nicht durch die Drehung des Drehkörpers C abweicht.

**[0206]** An der anderen Drehkörperseitenplatte **54L** ist ein Antriebsmechanismus zum Drehen der Entwicklungswalze (nicht gezeigt) vorgesehen. Ein Entwicklungsvorrichtung-Antriebszahnrad **181** greift nämlich mit einem Ritzel **65** ein, das an einer Motorwelle des Motors **64** fixiert ist. Wenn der Motor die Drehung beginnt, wird eine Rotationskraft auf das Zahnrad **181** übertragen. Die Antriebswelle **180**, die koaxial zu dem Zahnrad **181** angeordnet ist, beginnt die Drehung. Als Folge wird die Rotationskraft der Antriebswelle **180** auf die Entwicklungswalze **110** und dergleichen durch die Kupplung **150** übertragen. Im Übrigen hat in diesem Ausführungsbeispiel die Antriebswelle **180** die Drehung vor dem Eingriff der Kupplung **150** begonnen. Jedoch kann die Zeitabstimmung des Beginns der Drehung der Antriebswelle **180** geeignet auswählbar sein.

**[0207]** Die Kartusche B dreht sich gemeinsam mit dem Paar Drehkörperflansche **50L** und **50R**. Der Drehkörper C hält nämlich seine Drehung an, wenn er um einen vorbestimmten Winkel gedreht ist. Als Folge wird die Kartusche B an einer Position (Entwicklungsposition) entgegengesetzt zu der photoempfindlichen Trommel **107** positioniert, die an der Gerätehauptbaugruppe A vorgesehen ist. Die Kupplung **150** greift mit der Antriebswelle **180** im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Positionieren und dem Anhalten der Kartusche B ein. Ein Einschnitt **1502** bedeckt nämlich ein Ende eines Endabschnitts **180b** der Antriebswelle **180**.

**[0208]** Die Antriebswelle **180** hat im Wesentlichen denselben Aufbau wie die vorstehend beschriebene Entwicklungswelle. Die Antriebswelle **180** weist nämlich einen kugelförmigen Endabschnitt **180b** und einen Stift **182** auf, der im Wesentlichen eine Mitte eines grundlegenden Abschnitts **180a** ihrer zylindrischen Gestalt durchdringt. Durch diesen Stift **182** wird eine Rotationskraft (Antriebskraft) auf die Kartusche B durch die Kupplung **150** übertragen.

**[0209]** An dem Drehkörper C sind die vier Farbkartuschen B montiert. Hierbei wird die Anwendung eines Drucks der Kartuschen B auf die photoempfindliche Trommel **107** auf die folgende Art und Weise vorgenommen.

**[0210]** Wie vorstehend beschrieben ist, sind die Flansche **50L** und **50R** drehbar durch die Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** gestützt. Die Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** sind an beiden Enden positioniert und an Seitenplatten (nicht gezeigt) der Gerätehauptbaugruppe A durch eine schwingfähige Welle **60** fixiert, die drehbar oberhalb der Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** angeordnet ist. Anders gesagt werden die Kartusche B, die Drehkörperflansche **50** und die Drehkörperseitenplatten **54** integral um die schwingfähige Welle **60** geschwenkt. Die integrale Schwingbewegung der Kartusche B und des Drehkörpers C wird nämlich durchgeführt. Als Folge wird die Kartusche B gegen die photoempfindliche Trommel **107** gepresst oder von dieser getrennt.

**[0211]** Dieser Press- und Trennvorgang wird durch Aufpressen eines Drehkörperständers **66**, der zwischen den Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** angeordnet ist, durch eine Drehung eines Nockens (nicht gezeigt) vorgenommen.

**[0212]** Ferner ist, wie mit Bezugnahme auf **Fig. 15** beschrieben ist, die Antriebswelle **180** an einer vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe A mit Bezug auf eine radiale Richtung und im Wesentlichen axial positioniert und montiert. Ferner wird die Kartusche B ebenso an einer vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe A durch ein Anhalten der Drehung des Drehkörpers C positioniert. Diese Antriebswelle **180** die Kartusche B, die positioniert sind, werden durch die Kupplung **150** verbunden. Die Kupplung **150** ist mit Bezug auf die Kartusche B (den Rahmen) schwingfähig (schwenkbar, bewegbar). Demgemäß kann auch zwischen der Antriebswelle **180**, die an der vorbestimmten Position positioniert ist, und der Kartusche B, die an der vorbestimmten Position positioniert ist, die Kupplung **150** die Rotationskraft problemlos übertragen. Auch wenn nämlich eine gewisse Wellenabweichung (Achsenabweichung) zwischen der Antriebswelle **180** und der Kartusche **150** vorliegt, kann die Kupplung **150** die Rotationskraft problemlos übertragen.

**[0213]** Dies ist eine der bemerkenswerten Wirkungen des Ausführungsbeispiels der Kupplung, auf die die vorliegende Erfindung angewendet ist.

(8) Umschaltaufbau der Entwicklungskartusche (Entwicklungsvorrichtung)

**[0214]** An jeder der äußeren Umfangsflächen der Flansche **50L** und **50R** ist ein Zahnrad **50a** integral vorgesehen, wie in den **Fig. 15** bis **Fig. 17** gezeigt

ist. Ein Paar Leerlaufzahnräder **59L** und **59R**, die in Eingriff mit diesen Zahnradern **50a** sind, ist an beiden längsgerichteten Endabschnitten angeordnet. Diese Leerlaufzahnräder **59L** und **59R** sind durch die schwingfähige Welle **60** verbunden. Wenn der Flansch **50L**, der an einem der Enden der längsgerichteten Enden angeordnet ist, gedreht wird, wird der andere Flansch **50R** in einer Phase durch die Zahnräder **59L** und **59R** gedreht. Durch Einsetzen eines derartigen Antriebsaufbaus wird während der Drehung des Drehkörpers C oder der Drehung der Entwicklungswalze **110** eine Torsion von einem der Flansche **50L** und **50R** verhindert.

**[0215]** Mit den Zahnradern **50L** und **59R**, die an der Schwenkmitte der Drehkörperseitenplatten **54L** und **54R** verbunden sind, insbesondere der schwingfähigen Welle **60**, greift ein Drehkörperantriebszahnrad **65** ein. Dieses Zahnrad **65** ist mit dem Motor **61** verbunden. An einer Drehwelle des Motors **61** ist ein Geber **62** montiert. Der Geber **62** erfasst einen Betrag einer Drehung des Motors **61** und steuert die Anzahl der Umdrehungen. Ferner ist an einer äußeren Umfangsfläche eines Flansches **50L** eine Fahne **57** vorgesehen, die von dem Flansch **50L** in einer radialen Richtung vorsteht (**Fig. 16**). Der Flansch **50L** und die Fahne **57** werden gedreht, so dass sie durch einen Photounterbrecher **58** laufen, der an der Seitenplatte **58** fixiert ist. Durch Erfassen der Blockierung des Photounterbrechers mit der Fahne **57** wird der Drehkörper C so gesteuert, dass er sich auf jeden vorbestimmten Winkel dreht. Nachdem der Drehkörper C sich nämlich um einen vorbestimmten Winkel von einem Zeitpunkt dreht, zu dem die Fahne **57** den Photounterbrecher blockiert, hält die erste Entwicklungskartusche an einer Position entgegengesetzt zu der photoempfindlichen Trommel **107** an. Der Drehkörper C wird weitergehend um einen vorbestimmten Winkel in einer Richtung gedreht und darauf hält die zweite Entwicklungskartusche an einer Position an, die entgegengesetzt zu der photoempfindlichen Trommel **107** ist. Durch Wiederholen dieses Vorgangs für vier Mal insgesamt (Stopps der vier Farmentwicklungskartuschen) wird ein Farbbild ausgebildet.

**[0216]** Die Kartusche B wird nämlich in einer Richtung, die senkrecht zu der axialen Linie L3 der Antriebswelle **180** ist, durch das Drehen des Drehkörpers C in einer Richtung in einem Zustand bewegt, in welchem die Kartusche B an dem Drehkörper C montiert ist.

**[0217]** An einer oberen Fläche der Gerätehauptbaugruppe A sind eine Öffnung zum Montieren und Demontieren der Entwicklungskartusche B durch den Anwender und eine Abdeckung **40** (**Fig. 4**) zum Abdecken der Öffnung, die geöffnet/geschlossen werden kann, vorgesehen. Ferner ist ein Türschalter (nicht gezeigt) zum Erfassen des offenen/geschlos-

senen Zustands der Abdeckung **40** vorgesehen. Ein Rotationsvorgang des Drehkörpers C wird während eingeschalteter elektrischer Leistung gestartet und wenn die Abdeckung **40** geschlossen ist (wenn der Türschalter eingeschaltet ist).

- (9) Positionieraufbau der Entwicklungskartusche (Entwicklungsvorrichtung) während des Schaltvorgangs

**[0218]** Betriebsweisen des Drehkörpers C und der Kartusche B werden Schritt für Schritt unter Bezugnahme auf die **Fig. 18** bis **Fig. 21** beschrieben. Zur Vereinfachung der Beschreibung ist nur eine Kartusche in dem Drehkörper gezeigt.

**[0219]** Zuerst erreicht in einem Zustand, der in **Fig. 18** gezeigt ist, die Kartusche B eine vorbestimmte Position nicht (das Kupplungselement **150** ist an einer Vorrotations-Winkelposition gelegen). Wenn der Drehkörper C in einer Richtung von X4 umlaufen gelassen wird, erreicht die Fahne **57**, die teilweise von der äußeren Umfangsfläche des Drehkörperflansches **50** vorsteht, wie vorstehend beschrieben ist, den Photounterbrecher **58**, so dass der Drehkörper C an einer vorbestimmten Position anhält (ein in **Fig. 19** gezeigter Zustand). Dabei werden die Antriebswelle **180** und die Kupplung **150** der Kartusche B miteinander verbunden (das Kupplungselement **150** ist an einer Rotationskraftübertragungs-Winkelposition gelegen). Die Entwicklungswalze **110** ist in einem drehbaren Zustand angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel wurde die Antriebswelle **180** schon in einem Zustand gedreht, in welchem die Kupplung **150** einen Eingriff mit der Antriebswelle **180** beginnt. Aus diesem Grund wird die Entwicklungswalze **110** gedreht. Jedoch wartet in dem Fall, dass die Antriebswelle **180** in einem Zustand angehalten wird, in welchem die Kupplung **150** in Eingriff mit der Antriebswelle **180** ist, die Kupplung **150** in dem drehbaren Zustand. Der Eingriff (die Verbindung) der Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** wird später im Einzelnen beschrieben.

**[0220]** Dann wird, wie vorstehend beschrieben ist, der Nocken (nicht gezeigt) betätigt, um den Drehkörperständer **66** zu berühren, so dass der Drehkörper C in Gegenuhrzeigerrichtung um die schwingfähige Welle **60** bewegt wird. Die Entwicklungswalze **110** berührt nämlich die photoempfindliche Trommel **107**, indem sie in eine Richtung X1 bewegt wird (ein Zustand von **Fig. 20**). Dann wird ein vorbestimmter Bildausbildungsbetrieb vorgenommen.

**[0221]** Wenn der Bildausbildungsbetrieb abgeschlossen ist, wird der Drehkörper C in der Uhrzeigerrichtung um die schwingfähige Welle **60** durch eine Kraft einer Feder (nicht gezeigt) gedreht. Somit wird der Drehkörper C auf den in **Fig. 19** gezeigten Zustand zurückgestellt. Die Entwicklungswalze **110**

wird nämlich von der photoempfindlichen Trommel **107** weg bewegt (das Kupplungselement **150** ist an einer Eingriffsaufhebungs-Winkelposition gelegen).

**[0222]** Dann wird der Drehkörper C um die zentrale Welle **51** in der Richtung X4 gedreht, so dass eine nachfolgende Kartusche B die Entwicklungsposition erreichen kann (ein Zustand von **Fig. 21**). Dabei wird die Verbindung zwischen der Antriebswelle **180** und der Kupplung **150** aufgehoben. Die Kupplung **150** wird nämlich von der Antriebswelle **180** getrennt. Der Vorgang zu diesem Zeitpunkt wird im Einzelnen später beschrieben.

**[0223]** Die vorstehend beschriebenen Vorgänge von dem Betrieb, der mit Bezug auf **Fig. 18** beschrieben ist, bis zu dem Betrieb, der mit Bezug auf **Fig. 21** beschrieben ist, werden vier Mal insgesamt für vier Farben wiederholt, so dass eine Farbbildausbildung bewirkt wird.

- (10) Eingriffsvorgang/Rotationskraftübertragung/Eingriffsaufhebungsvorgang der Kupplung

**[0224]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird unmittelbar, bevor die Kupplung B an der vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe A anhält oder im Wesentlichen gleichzeitig damit, die Kupplung **150** in Eingriff mit der Antriebswelle **180** gebracht (von **Fig. 18** bis **Fig. 19**). Und wenn die Kartusche B sich von der vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe nach der Drehung während der vorbestimmten Zeitdauer bewegt, wird die Kupplung **150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gebracht (von **Fig. 20** bis **Fig. 21**).

**[0225]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 22–Fig. 25** wird die Beschreibung unter Bezugnahme auf den Eingriffsvorgang, den Rotationskraftübertragungsvorgang und den Eingriffsaufhebungsvorgang der Kupplung angegeben. **Fig. 22** ist eine Längsschnittansicht, die die Antriebswelle, die Kupplung und die Entwicklungswalze darstellt. **Fig. 23** ist eine Längsschnittansicht, die die Phasendifferenz zwischen der Antriebswelle, der Kupplung und der Entwicklungswalze darstellt. **Fig. 25** ist eine Längsschnittansicht, die die Antriebswelle, die Kupplung und die Entwicklungswalze darstellt.

**[0226]** In dem Prozess, in welchem die Kartusche B sich zu der Entwicklungsposition durch die Drehung des Drehkörpers C bewegt, wird die Kupplung **150** an der Voreingriffs-Winkelposition positioniert. Genauer gesagt ist die Achse L2 der Kupplung im voraus relativ zu der Achse L1 der Entwicklungswelle **153** geneigt, so dass der Abtriebsabschnitt **150a** sich stromabwärts der Drehrichtung X4 des Drehkörpers positioniert. Durch diese Neigung der Kupplung **150** wird eine stromabwärtige freie Endposition **150A1** des Drehkörpers C mit Bezug auf die Drehrichtung

X4 von diesem an der Seite der Entwicklungswelle **153** jenseits eines freien Endes **180b3** der Antriebswelle mit Bezug auf die Richtung der Achse L1 positioniert. Zusätzlich wird eine stromaufwärtige freie Endposition **150A2** mit Bezug auf die Richtung X4 an der Seite des Stifts **182** jenseits des freien Endes **180b3** der Antriebswelle in der Richtung der Achse L1 positioniert (**Fig. 22(a), (b)**). Hierbei ist die freie Endposition die Position, die am nächsten an der Antriebswelle mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 des Abtriebsabschnitts **150a** der Kupplung **150** liegt, wie in **Fig. 6(a)** und **(c)** gezeigt ist, und ist die entfernteste Position von der Achse L2. Anders gesagt ist es eine Randlinie des Abtriebsabschnitts **150a** der Kupplung **150** oder eine Randlinie des Abtriebsvorsprungs **150d** in Abhängigkeit von der Rotationsphase der Kupplung (**150A** in **Fig. 6(a)** und **(c)**).

**[0227]** Zuerst läuft die stromabwärtige freie Endposition **150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung (X4) des Drehkörpers an dem freien Ende **180b3** der Welle vorbei. Und nachdem die Kupplung **150** an der Antriebswelle **180** vorbeiläuft, berührt die Aufnahme­fläche **150f** oder der Vorsprung **150d** mit der konischen Gestalt der Kupplung **150** den freien Endabschnitt **180b** oder den Stift **182** der Antriebswelle **180**. Und sie neigt sich als Reaktion auf die Drehung des Drehkörpers C, so dass die Achse L2 parallel zu der Achse L1 wird (**Fig. 22(c)**). Und abschließend wird die Position der Kartusche B relativ zu der Geräte­hauptbaugruppe A festgelegt. Genauer gesagt hält der Drehkörper C an. Unter den vorliegenden Um­ständen sind die Antriebswelle **180** und die Entwick­lungswelle **153** im Wesentlichen koaxial zueinander. Genauer gesagt wird die Kupplung **150** von der Vor­eingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertra­gungs-Winkelposition bewegt, um zu gestatten, dass die freie Endposition **150A1** von dieser die Antriebs­welle **180** umgeht (Schwenken und Schwingen). Und die Kupplung **150** wird von der Voreingriffs-Winkelpo­sition in Richtung auf die Rotationskraftübertragungs­Winkelposition geneigt, an der die Achse L2 im We­sentlichen koaxial zu der Achse L1 ist. Und die Kupp­lung **150** und die Antriebswelle **180** sind in Eingriff miteinander (**Fig. 22(d)**). Insbesondere deckt der Ein­schnitt **150z** den freien Endabschnitt **180b** ab. Da­durch wird ermöglicht, dass die Rotationskraft stabil von der Antriebswelle **180** auf die Kupplung **150** über­tragen wird. Zusätzlich befindet sich zu diesem Zeit­punkt der Stift **152** in der Öffnung **150g** (**Fig. 6(b)**) und befindet sich der Stift **182** in dem Eintrittsabschnitt **150k**.

**[0228]** Wenn die Kupplung **150** in diesem Ausführungsbeispiel den Eingriff mit der Antriebswelle **180** beginnt, dreht sich die Antriebswelle **180** bereits. Aus diesem Grund beginnt die Kupplung **150** die Drehung unmittelbar. Wenn jedoch die Antriebswelle **180** an einer Ruheposition beim Eingriff mit der Antriebswelle **180** der Kupplung **150** ist, ist das Kupplungselement

**150** in dem drehbaren Zustand in Ruhe, wenn der Stift **182** in dem Eintrittsabschnitt **150k** vorhanden ist.

**[0229]** Wie vorstehend beschrieben wurde, ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Kupplung **150** relativ zu der Achse L1 schwenkbar. Daher kann die Kupplung **150** relativ zu der Antriebswelle **180** entsprechend der Drehung des Drehkörpers C durch die Kupplung **150**, die sich selbst neigt, ohne störenden Eingriff mit der Antriebswelle **180** in Eingriff gebracht werden (Koppeln).

**[0230]** Ferner ist der Eingriffsvorgang der Kupplung **150**, der vorstehend beschrieben ist, ungeachtet der Phasendifferenz zwischen der Antriebswelle **180** und der Kupplung **150** möglich. Unter Bezugnahme auf **Fig. 14** und **Fig. 23** wird nun die Beschreibung hinsichtlich der Phasendifferenz zwischen der Kupplung und der Antriebswelle angegeben. **Fig. 23** stellt die Phasen der Kupplung und der Antriebswelle dar. In **Fig. 23(a)** stehen der Stift **182** und die Antriebswellenaufnahme­fläche **150f** der Kupplung **150** relativ zueinander in der stromaufwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 des Drehkörpers gegenüber. In **Fig. 23(b)** stehen der Stift **182** und der Vorsprung **150d** der Kupplung **150** relativ zueinander gegenüber. In **Fig. 23(c)** stehen der freie Endabschnitt **180b** der Antriebswelle und der Vorsprung **150d** der Kupplung **150** relativ zueinander gegenüber. In **Fig. 23(d)** stehen der freie Endabschnitt **180b** und die Aufnahme­fläche **150f** der Kupplung relativ zueinander gegenüber. Wie in **Fig. 14** gezeigt ist, ist die Kupplung **150** in alle Richtungen relativ zu der Entwicklungswelle **153** schwenkbar montiert. Aus diesem Grund ist, wie in **Fig. 23** gezeigt ist, die Kupplung **150** in der Montagerichtung X4 ungeachtet der Phase der Entwicklungswelle **153** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 schwenkbar. Zusätzlich ist die stromabwärtige freie Endposition **150A1** an der Seite der Entwick­lungswelle **110** von dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle in der Drehrichtung, die nicht miteinander verknüpft sind, ungeachtet der Phasendifferenz zwischen der Antriebswelle **180** und der Kupplung **150** positioniert. Zusätzlich wird der Neigungswinkel der Kupplung **150** so eingestellt, dass die stromaufwärtige freie Endposition **150A2** sich an der Seite des Stifts **182** jenseits des freien Endes **180b3** der Antriebswelle in der Drehrichtung X4 positioniert. Mit einer solchen Einstellung läuft die stromabwärtige freie Endposition **150A1** in der Drehrichtung X4 an dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle als Reaktion auf den Rotationsvorgang des Drehkörpers C vorbei. Und in dem Fall von **Fig. 23(a)** berührt die Antriebswellenaufnahme­fläche **150f** den Stift **182**. In dem Fall von **Fig. 23(b)** berührt der Vorsprung **150d** den Stift **182**. In dem Fall von **Fig. 23(c)** berührt der Vor­sprung **150d** den freien Endabschnitt **180b**. In dem Fall von **Fig. 23(d)** berührt die Aufnahme­fläche **150f** den freien Endabschnitt **180b**. Zusätzlich nähert sich die Achse L2 an die Position an, die parallel zu der

Achse L1 ist, nämlich durch die Kontaktkraft (Vorsprungkraft), die erzeugt wird, wenn der Drehkörper C sich dreht, und greifen sie miteinander ein (Koppeln). Aus diesem Grund können sie ungeachtet der Phasendifferenz zwischen der Antriebswelle **180** und der Kupplung **150** oder zwischen der Kupplung **150** und der Entwicklungswelle **153** miteinander eingreifen.

**[0231]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 24** wird der Rotationskraftübertragungsvorgang in dem Fall der Drehung der Entwicklungswalze **110** beschrieben. Die Antriebswelle **180** dreht sich gemeinsam mit dem Zahnrad (Schrägzahnrad) **181** in der Richtung X8 in der Figur durch die Rotationskraft, die von dem Motor **64** aufgenommen wird. Und die Stifte **182**, die integral mit der Antriebswelle **180** sind, berühren die jeweiligen Rotationskraftaufnahmeflächen **150e1–150e4** der Kupplung **150**. Dadurch dreht sich die Kupplung **150**. Die Kupplung **150** dreht sich weiter. Dadurch berührt die Rotationskraftübertragungsfläche **150h1** oder **150h2** der Kupplung **150** den Stift **155** integral mit der Entwicklungswelle **153**. Dann dreht die Rotationskraft der Antriebswelle **180** die Entwicklungswalze **110** durch die Kupplung **150** und die Entwicklungswelle **153**.

**[0232]** Zusätzlich wird der freie Endabschnitt **153b** der Entwicklungswelle **153** in Kontakt mit der Aufnahmefläche **150i** gebracht. Der freie Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** wird in Kontakt mit der Aufnahmefläche **150f** gebracht. Dadurch wird die Kupplung **150** korrekt positioniert (**Fig. 22(d)**). Insbesondere wird die Kupplung **150** an der Antriebswelle **180** durch den Einschnitt **150z** positioniert, der den freien Endabschnitt **180** abdeckt. Dabei kann die Kupplung **150**, auch wenn die Achse L3 und die Achse L1 etwas nicht koaxial zueinander sind, sich ohne Aufbringen einer großen Last auf die Entwicklungswelle **153** und die Antriebswelle **180** durch eine geringfügige Neigung der Kupplung **150** drehen. Aus diesem Grund kann die Kupplung **150** die Rotationskraft problemlos übertragen, auch wenn die Antriebswelle **180** und die Entwicklungswelle **153** voneinander um eine geringe Positionsabweichung der Kartusche B aufgrund der Drehung des Drehkörpers C abweicht.

**[0233]** Das ist eine der bemerkenswerten Wirkungen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Kupplung der vorliegenden Erfindung.

**[0234]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 25** wird die Beschreibung bezüglich des Eingriffsaufhebungsvorgangs der Kupplung **150** von der Antriebswelle **180** als Reaktion auf die Bewegung der Kartusche von der vorbestimmten Position (Entwicklungsposition) durch den sich in die eine Richtung drehenden Drehkörper C angegeben.

**[0235]** Zuerst wird die Position von dem entsprechenden Stift **182** zu dem Zeitpunkt, zu dem die Kartusche (b) sich von der vorbestimmten Position bewegt, beschrieben. Nachdem die Bildausbildung endet, wie aus der vorstehend angegebenen Beschreibung entnehmbar ist, wird der Stift **182** an zwei von den Eintritts- oder Eingangsabschnitten **150k1–150k4** positioniert (**Fig. 6**). Und der Stift **155** wird in der Öffnung **150g1** oder **150g2** positioniert.

**[0236]** Die Beschreibung wird nun unter Bezugnahme auf den Vorgang der Eingriffsaufhebung der Kupplung **150** von der Antriebswelle **180** in Verbindung mit dem Vorgang des Umschaltens zu der nächsten Entwicklungskartusche B angegeben, nachdem der Bildausbildungsbetriebe unter Verwendung der Kartusche abgeschlossen ist.

**[0237]** In dem Zustand, in welchem die Drehung für die Entwicklungswelle **153** angehalten ist, ist die Achse L2 im Wesentlichen koaxial relativ zu der Achse L1 in der Kupplung **150** (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition). Und die Entwicklungswelle **153** bewegt sich in der Demontagerichtung X6 mit der Kartusche (B) und die Aufnahmefläche **150f** oder der Vorsprung **150d** an der stromaufwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung des Drehkörpers wird in Kontakt mit dem freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** oder dem Stift **182** gebracht (**Fig. 25(a)**). Und die Achse L2 beginnt sich in Richtung auf die stromaufwärtige Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 zu neigen (**Fig. 25(b)**). Diese Richtung der Neigung ist entgegengesetzt zu derjenigen der Neigung der Kupplung **150** bei dem Eingriff der Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** mit Bezug auf die Entwicklungsachse **153**. Sie bewegt sich, während der stromaufwärtige freie Endabschnitt **150A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 in Kontakt mit dem freien Endabschnitt **180b** gehalten wird, durch den Rotationsbetrieb des Drehkörpers C. Und bei der Achse L2 neigt sich der stromaufwärtige freie Endabschnitt **150A3** zu dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle (**Fig. 25(c)**). Und in diesem Zustand wird die Kupplung **150** an der Antriebswelle **180** vorbeigeführt, die das freie Ende **180b3** berührt (**Fig. 25(d)**).

**[0238]** Somit bewegt sich die Kupplung **150** von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition, so dass ein Teil (stromaufwärtiger freier Endabschnitt **150A2**) der Kupplung **150**, der stromaufwärts von der Antriebswelle **180** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 positioniert ist, die Antriebswelle **180** umgehen kann. Daher bewegt sich die Kartusche B gemäß der Drehung des Drehkörpers C zu der Position, die in **Fig. 21** gezeigt ist. Zusätzlich neigt sich vor dem Abschluss einer vollen Drehung des Drehkörpers C die Kupplung **150** (die Achse L1) in Richtung zu der stromabwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 durch

eine nicht gezeigte Einrichtung. Anders gesagt bewegt sich die Kupplung **150** von der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition zu der Voreingriffs-Winkelposition. Dadurch befindet sich die Kupplung **150** in dem Zustand, in welchem sie mit der Antriebswelle **180** in Eingriff gelangen kann, nachdem der Drehkörper C seine volle Umdrehung abschließt.

**[0239]** Wie aus der vorstehend angegebenen Beschreibung ersichtlich ist, ist der Winkel der Voreingriffs-Winkelposition der Kupplung **150** relativ zu der Achse L1 größer als der Winkel der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition. Das liegt daran, dass es vorzuziehen ist, dass die Voreingriffs-Winkelposition im voraus so eingestellt wird, dass während des Eingriffsvorgangs der Kupplung der Abstand zwischen der stromaufwärtigen freien Endposition **150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 und dem freien Endabschnitt **180b3** der Antriebswelle relativ länger ist (**Fig. 22(b)**). Das wird unter Berücksichtigung der Maßtoleranz der Teile ausgeführt. Dagegen neigt sich die Achse L2 bei der Eingriffsaufhebung der Kupplung in Verbindung mit der Drehung der Position des Drehkörpers C. Daher bewegt sich der stromabwärtige Endabschnitt **150A2** der Kupplung **150A3** entlang dem freien Endabschnitt **180b3** der Antriebswelle. Anders gesagt werden die stromabwärtige freie Endposition **180A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 und der freie Endabschnitt **180b3** im Wesentlichen miteinander in einer Richtung der Achse L1 ausgerichtet (**Fig. 25(c)**). Wenn die Kupplung **150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gelangt, ist zusätzlich die Eingriffsaufhebung ungeachtet der Phasendifferenz zwischen der Kupplung **150** und dem Stift **182** möglich.

**[0240]** Wie in **Fig. 22** gezeigt ist, ist in der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition der Kupplung **150** der Winkel relativ zu der Achse L1 der Kupplung **150** derart, dass in dem Zustand, in welchem die Kartusche (B) an der vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe (A) montiert ist (der Position, die der photoempfindlichen Trommel gegenüberliegt), die Kupplung **150** die Übertragung der Rotationskraft von der Antriebswelle **180** aufnimmt und sich diese dreht.

**[0241]** Zusätzlich ist die Voreingriffs-Winkelposition der Kupplung **150** die Winkelposition, unmittelbar bevor die Kupplung **150** in Eingriff mit der Antriebswelle **180** in dem Prozess des Montagevorgangs an der vorbestimmten Position gemäß der Drehung des Drehkörpers C gebracht ist.

**[0242]** Zusätzlich ist die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition der Kupplung **150** die Winkelposition relativ zu der Achse L1 der Kupplung **150** bei der Eingriffsaufhebung der Kartusche (B) von der Antriebswelle **180** in dem Prozess, in welchem die Kartusche

B sich von der vorbestimmten Position gemäß der Drehung des Drehkörpers C bewegt.

**[0243]** In der Voreingriffs-Winkelposition oder der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition sind die Winkel Beta 2 und Beta 3, die die Achse L2 mit der Achse L1 bildet, größer als der Winkel Beta 1, den die Achse L2 mit der Achse L1 in der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bildet. Hinsichtlich des Winkels Theta 1 ist 0 Grad vorzuziehen. Jedoch wird die problemlose Übertragung der Rotationskraft in diesem Ausführungsbeispiel erzielt, wenn der Winkel Beta 1 geringer als ungefähr 15 Grad ist. Das ist ebenso eine der Wirkungen dieses Ausführungsbeispiels. Hinsichtlich der Winkel Beta 2 und Beta 3 ist der Bereich von ungefähr 20–60 Grad vorzuziehen.

**[0244]** Wie vorstehend beschrieben wurde, ist die Kupplung schwenkbar an der Achse L1 montiert. Und die Kupplung **150** neigt sich gemäß der Drehung des Drehkörpers C ohne störend mit der Antriebswelle einzugreifen.

**[0245]** Hierbei kann gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, auch wenn die Kartusche B (Entwicklungswalze **110**) sich als Reaktion auf die Bewegung des Drehkörpers C in einer Richtung bewegt, die im Wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Achse L3 der Antriebswelle **180** ist, das Trommelkupplungselement **150** die Kupplung (den Eingriff) und die Eingriffsaufhebung relativ zu der Antriebswelle **180** erzielen. Das liegt daran, dass das Trommelkupplungselement **150** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition, die Voreingriffs-Winkelposition und die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition einnehmen kann.

**[0246]** Hierbei ist, wie vorstehend beschrieben wurde, die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition die Winkelposition des Trommelkupplungselements **150** zum Übertragen der Rotationskraft zum Drehen der Entwicklungswalze **110** auf die Entwicklungswalze **110**.

**[0247]** Die Voreingriffs-Winkelposition ist die Position, die von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition geneigt ist, und die die Winkelposition des Trommelkupplungselements **150** ist, bevor das Trommelkupplungselement **150** mit dem Rotationskraftaufbringabschnitt eingreift.

**[0248]** Die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition ist die Position, die von der Voreingriffs-Winkelposition von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition weg geneigt ist, und die die Winkelposition des Trommelkupplungselements **150** ist, damit das Trommelkupplungselement **150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gelangt.

**[0249]** In der vorstehend beschriebenen Beschreibung berührt bei der Eingriffsaufhebung die stromaufwärtige Aufnahme­fläche **150f** oder der stromaufwärtige Vorsprung **150d** den freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** in Verbindung mit der Drehung des Drehkörpers C. Dabei wurde beschrieben, dass die Achse L2 sich in Richtung auf die stromaufwärtige Seite in der Drehrichtung X4 neigt. Jedoch ist das in diesem Ausführungsbeispiel nicht unvermeidlich. Beispielsweise ist eine Kipp-Feder (elastischer Werkstoff) benachbart an den Drehkörperdrehpunkt der Kupplung vorgesehen. Und der Aufbau ist derart, dass bei dem Kupplungseingriff die Vorspannkraft in Richtung auf die stromabwärtige Seite in der Drehrichtung X4 relativ zu der Kupplung erzeugt wird. Bei der Eingriffsaufhebung der Kupplung wird entsprechend der Drehung des Drehkörpers C die Vorspannkraft in Richtung auf die stromaufwärtige Seite in der Drehrichtung X4 auf die Kupplung entgegen dem Fall des Eingriffs durch die Funktion dieser Kipp-Feder erzeugt.

**[0250]** Daher werden bei der Kupplungseingriffsaufhebung die stromaufwärtige Aufnahme­fläche **150f** oder der Vorsprung **150d** in der Drehrichtung X4 und der freie Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** nicht in Kontakt miteinander gebracht, und hebt die Kupplung den Eingriff von der Antriebswelle auf. Anders gesagt ist jedes Mittel anwendbar, solange die Achse L2 der Kupplung **150** sich als Reaktion auf die Drehung des Drehkörpers C neigt. Zusätzlich wird zu der Zeit, unmittelbar bevor die Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** eingreift, die Kupplung so geneigt, dass der Abtriebsabschnitt **150a** der Kupplung zu der stromabwärtigen Seite in der Drehrichtung X4 weist. Anders gesagt wird die Kupplung im voraus in dem Zustand der Voreingriffs-Winkelposition angeordnet. Zu diesem Zweck sind alle Mittel im Ausführungsbeispiel 2 und den nachfolgenden Ausführungsbeispielen anwendbar.

**[0251]** Hierbei wird unter Bezugnahme auf **Fig. 26** die Beschreibung hinsichtlich einer Reduzierung der Zeit angegeben, die für die Bildausbildung (Entwicklung) in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erforderlich ist. **Fig. 26** ist ein Zeitdiagramm, das die Drehung der Entwicklungswalze usw. zeigt.

**[0252]** Hierbei wird unter Bezugnahme auf **Fig. 26** die Reduzierung der Zeit beschrieben, die für die Bildausbildung (Entwicklung) in diesem Ausführungsbeispiel erforderlich ist. **Fig. 26** ist ein Zeitdiagramm zum Darstellen der Drehung der Entwicklungswalze und dergleichen.

**[0253]** In **Fig. 26** sind Zeitabstimmungen einer Drehung und eines Anhaltens der Entwicklungswalze von einem Zustand gezeigt, in welchem das Entwicklungsgerät (die Kartusche) sich in einer Ausgangsposition befindet, bis die Entwicklungswalze ein Bild-

ausbildungsstartsignal empfängt, um eine Entwicklung für eine erste Farbe (Ausbildung eines gelben Bilds) und eine Entwicklung einer zweiten Farbe (Ausbildung eines magentafarbenen Bilds) empfängt. Mit Bezug auf die nachfolgenden Entwicklungen für die dritte und vierte Farbe (Ausbildung des cyanfarbenen Bilds und Ausbildung des schwarzen Bilds) wird die Darstellung aufgrund einer redundanten Erklärung ausgelassen.

**[0254]** In diesem Ausführungsbeispiel wird, wie vorstehend beschrieben ist, der Eingriffsvorgang zwischen der Antriebswelle **180** und der Kupplung **150** während der Drehung des Drehkörpers C oder unmittelbar nach dem Anhalten der Drehung des Drehkörpers C abgeschlossen. Während oder unmittelbar nach dem Anhalten der Drehung des Drehkörpers C wird der Eingriffsvorgang der Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** abgeschlossen. Dann wird die Entwicklungswalze **110** in einen drehbaren Zustand versetzt oder wird gedreht.

**[0255]** In dem Fall nämlich, dass die Antriebswelle **180** schon gedreht wurde, bevor die Kupplung **150** in einen Eingriffsvorgang mit der Antriebswelle **180** eingetreten ist, beginnt die Kupplung **150** die Drehung gleichzeitig mit dem Eingriff mit der Antriebswelle **180**. Dann beginnt die Entwicklungswalze **110** die Drehung. Ferner wird in dem Fall, dass die Antriebswelle **180** angehalten wird, die Kupplung **150** angehalten, ohne gedreht zu werden, auch wenn der Eingriff der Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** abgeschlossen ist. Wenn die Antriebswelle **180** die Drehung beginnt, beginnt die Kupplung **150** die Drehung. Dann beginnt die Entwicklungswalze **110** die Drehung.

**[0256]** In jedem Fall muss gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein hauptbaugruppenseitiges Rotationskraftübertragungselement (beispielsweise die hauptbaugruppenseitige Kupplung) nicht in der axialen Richtung vor- und zurückbewegt werden.

**[0257]** In diesem Ausführungsbeispiel wurde die Antriebswelle **180** schon gedreht, bevor die Kupplung **150** in den Eingriffsvorgang mit der Antriebswelle **180** eingetreten ist. Demgemäß kann eine Bildausbildung rasch gestartet werden. Daher kann im Vergleich mit dem Fall, dass die Antriebswelle **180** angehalten ist, die für die Bildausbildung erforderliche Zeit weitergehend reduziert werden.

**[0258]** Ferner kann in diesem Ausführungsbeispiel in dem Rotationszustand der Antriebswelle **180** die Kupplung **150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gebracht werden.

**[0259]** Demgemäß kann in diesem Ausführungsbeispiel die Antriebswelle **180** ebenso auch nicht gedreht werden oder kann angehalten werden, damit



die Kupplung **150** in Eingriff mit der Antriebswelle oder außer Eingriff von der Antriebswelle gebracht werden kann.

**[0260]** Gemäß der Kupplung **150** in diesem Ausführungsbeispiel kann nämlich die Kupplung **150** mit der Antriebswelle **180** in Eingriff und außer Eingriff von dieser ungeachtet der Drehung oder des angehaltenen Zustands der Antriebswelle **180** gebracht werden. Das ist ebenso eine der bemerkenswerten Wirkungen dieses Ausführungsbeispiels.

**[0261]** Darauf werden Schritte eines Drehkörperkontakts (Entwicklungswalzenkontakts), eine Ausbildung eines gelben Bilds, eine Drehkörpertrennung (Entwicklungswalzentrennung) und ein Anhalten der Entwicklungswalzendrehung in dieser Reihenfolge durchgeführt. Gleichzeitig mit dem Start der Drehung des Drehkörpers wird ein Eingriffsaufhebungsvorgang der Kupplung der Kartusche von der Antriebswelle von der Gerätehauptbaugruppe vorgenommen, um einen Entwicklungsvorgang für die zweite Farbe vorzubereiten.

**[0262]** In diesem Ausführungsbeispiel kann nämlich der Eingriffs- und Eingriffsaufhebungsvorgang der Kupplung in Verbindung mit der Drehung des Drehkörpers durchgeführt werden. Demgemäß ist es möglich, ein notwendiges Zeitintervall zwischen der ersten Farbentwicklung und der zweiten Farbentwicklung zu verkürzen. In ähnlicher Weise können die Zeitintervalle zwischen der zweiten Farbentwicklung und der dritten Farbentwicklung, zwischen der dritten Farbentwicklung und der vierten Farbentwicklung, zwischen der Ausgangsposition und der ersten Farbentwicklung, und zwischen der vierten Farbentwicklung und der Ausgangsposition ebenso reduziert werden. Demgemäß kann eine Zeit reduziert werden, die zum Erhalten eines Farbbilds auf einem Blatt erforderlich ist. Das ist ebenso eine der bemerkenswerten Wirkungen dieses Ausführungsbeispiels.

**[0263]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 27** und **Fig. 28** wird ein abgewandeltes Beispiel der Entwicklungswelle beschrieben. **Fig. 27** ist eine perspektivische Ansicht von Elementen um die Entwicklungswelle. **Fig. 28** stellt einen charakteristischen Abschnitt in **Fig. 27** dar.

**[0264]** In der vorstehend angegebenen Beschreibung ist das freie Ende der Entwicklungswelle eine kugelförmige Fläche und ist die Kupplung in Kontakt mit ihrer kugelförmigen Fläche gebracht. Jedoch kann, wie in **Fig. 27(a)** und **Fig. 28(a)** gezeigt ist, das freie Ende **1153b** der Entwicklungswelle **1153** plan sein. Der Randabschnitt **1153c** einer Umfangsfläche von dieser berührt die Kupplung **150**, um die Kupplung **150** zu drehen. Auch mit einem solchen Aufbau ist die Achse L2 sicher relativ zu der Achse L1 schwenkbar. Zusätzlich ist die Bearbeitung an der ku-

gelförmigen Fläche unnötig. Aus diesem Grund können die Kosten reduziert werden.

**[0265]** In der vorstehend angegebenen Beschreibung ist ein weiterer Antriebsübertragungsstift an der Entwicklungswelle fixiert. Jedoch kann, wie in **Fig. 27(b)** und **Fig. 28(b)** gezeigt ist, dieser ein von der länglichen Entwicklungswelle separates Element sein. Eine erste Entwicklungswelle **1253A** ist ein Element zum Stützen eines Gummiabschnitts der Entwicklungswalze (nicht gezeigt). Zusätzlich ist eine zweite Entwicklungswelle **1253B** koaxial zu der ersten Entwicklungswelle **1253A** vorgesehen und hat eine integrale Rippe für die Antriebsübertragungen zum Eingriff mit der Kupplung **150**, **1253Bc**. In diesem Fall ist ein geometrischer Freiheitsgrad durch integrales Formen unter Verwendung von Spritzgießen usw. verbessert. Aus diesem Grund kann der Rippenabschnitt **1253Bc** vergrößert werden. Daher kann die Fläche des Antriebsübertragungsabschnitts **1253Bd** vergrößert werden. Auch wenn es eine Entwicklungswelle ist, die aus einem Harzwerkstoff besteht, kann diese das Drehmoment sicher übertragen. Wenn die Kupplung **150** sich in der Richtung von X8 dreht, wie in der Figur gezeigt ist, berührt die Antriebsübertragungsfläche **150h** der Kupplung den Antriebsübertragungsabschnitt **1253Bd** der zweiten Antriebswelle. Wenn die Kontaktfläche dabei breit ist, ist eine Spannung, die auf die Rippe **1253Bc** aufgebracht wird, gering. Daher ist die Wahrscheinlichkeit der Beschädigung der Kupplung und dergleichen vernachlässigbar. Zusätzlich kann die erste Entwicklungswelle eine einfache Metallwelle sein und kann die zweite Entwicklungswelle ein integral geformtes Erzeugnis aus dem Harzwerkstoff sein. In diesem Fall kann eine Kostenreduktion erzielt werden.

**[0266]** Wie in **Fig. 27(c)** und **Fig. 28(c)** gezeigt ist, sind die entgegengesetzten Enden **1355a1**, **1355a2** des Rotationskraftübertragungsstifts (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **1355** durch vorausgehendes Presspassen und dergleichen in die Antriebsübertragungslöcher **1350g1** oder **1350g2** der Kupplung **1350** fixiert. Darauf kann die Entwicklungswelle **1353**, die den freien Endabschnitt **1353c1**, **1353c2** hat, der in der Gestalt eines Schlitzes ausgebildet ist, eingesetzt werden. Dabei ist es vorzuziehen, dass der Eingriffsabschnitt **1355b** des Stifts **1355** relativ zu dem freien Endabschnitt (nicht gezeigt) der Entwicklungswelle **1353** mit einer kugelförmigen Gestalt ausgebildet ist, so dass die Kupplung **1350** schwenkbar ist. Durch vorausgehendes Fixieren des Stifts **1355** auf diese Weise ist es nicht notwendig, die Abmessung des Hilfslochs **1350g** der Kupplung **1350** mehr als notwendig zu vergrößern. Daher wird die Steifigkeit der Kupplung verbessert.

**[0267]** Zusätzlich folgt in der vorstehend genannten Beschreibung die Neigung der Achse der Kupplung dem freien Ende der Entwicklungswelle. Je-

doch kann, wie in den **Fig. 27(d)**, **Fig. 27(e)** und **Fig. 28(d)** gezeigt ist, diese der Kontaktfläche **1457a** des Lagerelements **1457** folgen, die koaxial zu der Entwicklungswelle **1453** ist. In diesem Fall befindet sich die freie Endfläche **1453b** der Entwicklungswelle **1453** auf dem Niveau, das mit der Endfläche des Lagerelements vergleichbar ist. Und der Rotationskraftübertragungsstift (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **1453c**, der von der freien Endfläche **1453b** vorsteht, wird in das Innere der Öffnung **1450g** der Kupplung **1450** eingesteckt. Die Rotationskraft wird durch diesen Stift **1453c** übertragen, der die Rotationskraftübertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **1450h** der Kupplung berührt. Auf diese Weise ist die Kontaktfläche **1457a** bei der Neigung der Kupplung **1450** an dem Stützelement **1457** vorgesehen. Dadurch besteht keine Notwendigkeit, die Entwicklungswelle direkt zu bearbeiten und können die Bearbeitungskosten reduziert werden.

**[0268]** Zusätzlich kann in ähnlicher Weise die kugelförmige Fläche an dem freien Ende ein geformtes Harzelement sein, das ein separates Element ist. In diesem Fall können die Bearbeitungskosten der Welle reduziert werden. Das liegt daran, dass die Konfiguration der Welle, die durch Schneiden usw. bearbeitet wird, vereinfacht werden kann. Zusätzlich kann der Bereich der kugelförmigen Fläche des freien Endes der Welle verengt werden, und können die Bearbeitungskosten durch Begrenzen des Bereichs verringert werden, der eine hochgenaue Bearbeitung erfordert.

**[0269]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 29** wird die Beschreibung hinsichtlich eines abgewandelten Beispiels der Antriebswelle angegeben. **Fig. 29** ist eine perspektivische Ansicht der Antriebswelle und des Entwicklungsantriebszahnrad.

**[0270]** Ähnlich wie die Entwicklungswelle ist es möglich, das freie Ende der Antriebswelle **1180** mit einer ebenen Fläche **1180b** auszubilden, wie in **Fig. 29(a)** gezeigt ist. Dadurch ist die Konfiguration der Welle einfach, und können die Bearbeitungskosten reduziert werden. Ein Stift (Rotationskraftaufbringabschnitt) ist mit dem Bezugszeichen **1182** bezeichnet.

**[0271]** Zusätzlich kann ähnlich wie die Entwicklungswelle der Antriebsübertragungsabschnitt **1280c1**, **1280c2** integral mit der Antriebswelle **1280** geformt werden, wie in **Fig. 29(b)** gezeigt ist. Wenn die Antriebswelle ein geformtes Harzelement ist, kann der Antriebsübertragungsabschnitt als integrales Element geformt werden. Daher kann eine Kostenreduzierung erzielt werden.

**[0272]** Wie in **Fig. 29(c)** gezeigt ist, kann zum Verengen des Bereichs des freien Endabschnitts **1380b** der Antriebswelle **1380** ein Außendurchmesser des freien Endes **1380c** der Welle bezüglich des Außen-

durchmessers eines Hauptabschnitts **1380a** verringert werden. Der freie Endabschnitt **1380b** erfordert einen Genauigkeitsgrad, um die Position der Kupplung (nicht gezeigt) festzulegen, wie vorstehend beschrieben ist. Aus diesem Grund kann die Fläche, die einen hohen Genauigkeitsgrad erfordert, durch Begrenzen des kugelförmigen Bereichs lediglich auf den Kontaktabschnitt der Kupplung reduziert werden. Dadurch können die Bearbeitungskosten verringert werden. Zusätzlich kann das unnötige freie Ende der kugelförmigen Fläche in ähnlicher Weise geschnitten werden.

**[0273]** Zusätzlich gibt es in den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen in der Richtung der Achse L1 kein Spiel zwischen der Entwicklungswalze und der Gerätehauptbaugruppe. Hierbei wird das Positionierverfahren der Entwicklungswalze mit Bezug auf die Richtung der Achse L1 im Vergleich damit beschrieben, wenn ein Spiel vorhanden ist. Anders gesagt ist die Kupplung **1550** mit einer abgechrägten Fläche **1550e**, **1550h** versehen. Hinsichtlich der Antriebswelle wird eine Kraft in einer Druckrichtung durch die Drehung erzeugt. Dadurch werden die Kupplung und die Entwicklungswalze mit Bezug auf die Richtung der Achse L1 positioniert. Unter Bezugnahme auf **Fig. 30** und **Fig. 31** wird das im Einzelnen beschrieben. **Fig. 30** ist eine perspektivische Ansicht und eine Draufsicht von der Kupplung allein. **Fig. 31** ist eine perspektivische Explosionsansicht der Antriebswelle, der Entwicklungswelle und der Kupplung.

**[0274]** Wie in **Fig. 30(b)** gezeigt ist, bildet die Rotationskraftaufnahmefläche **1550e** einen Winkel Alpha 5 relativ zu der Achse L2. Wenn die Antriebswelle **180** sich in der Richtung T1 dreht, berühren der Stift **182** und die Aufnahmefläche **1550e** einander. Dann wird eine Kraftkomponente in der Richtung T2 auf die Kupplung **1550** aufgebracht, und wird die Kupplung in die Richtung T2 bewegt. Im Einzelnen bewegt sich die Kupplung **1550**, bis die Antriebswellenaufnahmefläche **1550f** (**Fig. 31(a)**) der Kupplung **1550** das freie Ende **180b** der Antriebswelle **180** berührt. Dadurch wird die Position mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 der Kupplung **1550** bestimmt. Zusätzlich ist das freie Ende **180b** eine kugelförmige Fläche, und ist die Antriebswellenaufnahmefläche **1550f** der Kupplung **1550** eine konische Fläche. Aus diesem Grund wird in der Richtung, die senkrecht zu der Achse L2 ist, die Position des Abtriebsabschnitts **1550a** der Kupplung **1550** relativ zu der Antriebswelle **180** bestimmt.

**[0275]** Zusätzlich bildet, wie in **Fig. 30(c)** gezeigt ist, die Rotationskraftübertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **1550h** einen Winkel Alpha 6 relativ zu der Achse L2. Wenn die Kupplung **1550** sich in der Richtung T1 dreht, berühren die Übertragungsfläche **1550h** und der Stift **155** einander. Dann wird eine Kraftkomponente in der Richtung

T2 auf den Stift **155** aufgebracht, und wird der Stift in der Richtung T2 bewegt. Und die Entwicklungswelle **153** bewegt sich, bis das freie Ende **153b** der Entwicklungswelle **153** die Entwicklungslagerfläche **1550i** (Fig. 31(b)) der Kupplung **1550** berührt. Dadurch wird die Position der Entwicklungswelle **153** (Entwicklungswalze) mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 bestimmt.

**[0276]** Zusätzlich ist die Entwicklungslagerfläche **1550i** der Kupplung **1550** eine konische Fläche, und ist das freie Ende **153b** der Entwicklungswelle **153** die kugelförmige Fläche. Aus diesem Grund wird mit Bezug auf die Richtung, die senkrecht zu der Achse L2 ist, die Position des Antriebsabschnitts **1550b** der Kupplung **1550** relativ zu der Entwicklungswelle **153** bestimmt.

**[0277]** Die Abschrägungswinkel Alpha 5 und Alpha 6 werden so ausgewählt, dass sie zum Erzeugen der Kraft zum Bewegen der Kupplung und der Entwicklungswalze in der Druckrichtung ausreichend sind. Und die Winkel unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Last. Wenn jedoch eine andere Einrichtung zum Bestimmen der Position der Druckrichtung bereitgestellt wird, können die Abschrägungswinkel Alpha 5 und Alpha 6 klein sein.

**[0278]** Aus diesem Grund ist, wie vorstehend beschrieben wurde, die Kupplung mit der Abschrägung zum Erzeugen der Rückziehkraft in der Richtung der Achse L2 und mit der konischen Fläche zum Bestimmen der Position in der Richtung versehen, die senkrecht zu der Achse L2 ist. Dadurch können die Position in der Richtung der Achse L2 der Kupplung und die Position in der Richtung, die senkrecht zu der Achse ist, gleichzeitig bestimmt werden. Zusätzlich kann ferner die gesicherte Übertragung der Rotationskraft erzielt werden. Das wird nun beschrieben. Wenn die Rotationskraftaufnahme- oder die Rotationskraftübertragungsfläche der Kupplung nicht mit dem Abschrägungswinkel versehen ist, der vorstehend beschrieben ist, neigt sich die Rotationskraftübertragungsfläche oder die Rotationskraftaufnahme- oder die Rotationskraftübertragungsfläche der Kupplung aufgrund des Einflusses einer Maßtoleranz, und wird eine Kraftkomponente in der Richtung (entgegengesetzt der Richtung zu T2 in Fig. 30) der Achse L2 erzeugt. Dadurch wird der Kontakt zwischen der Rotationskraftaufnahme- und der Rotationskraftübertragungsfläche des Antriebsübertragungsstifts und der Kupplung gestört. Jedoch ist mit einem Aufbau, der vorstehend beschrieben ist, ein derartiges Problem vermeidbar.

**[0279]** Jedoch ist es nicht unvermeidlich, dass die Kupplung mit sowohl der Rückzugsabschrägung als auch der konischen Positionierfläche versehen ist. Beispielsweise kann anstelle der Abschrägung zum Ziehen in der Richtung der Achse L2 ein Teil zum Vortreiben in der Richtung der Achse L2 hinzugefügt

werden. Von nun an wird, solange es keine bestimmte Beschreibung gibt, der Fall beschrieben, in welchem sowohl die abgeschrägte Fläche als auch die konische Fläche ausgebildet sind.

**[0280]** Unter Bezugnahme auf Fig. 32 wird die Beschreibung hinsichtlich der Einrichtung zum Regulieren der Richtung der Neigung der Kupplung relativ zu der Kartusche für den Eingriff zwischen der Kupplung und der Antriebswelle der Gerätehauptbaugruppe angegeben. Fig. 32 ist eine Seitenansicht, die einen Hauptabschnitt der Antriebsseite der Kartusche darstellt, und Fig. 33 ist eine Schnittdarstellung entlang S7-S7 von Fig. 32.

**[0281]** Hier ist zum Regulieren der Neigungsrichtung der Kupplung **150** relativ zu der Kartusche B das Stützelement (Montageelement) **1557** mit einem Regulierabschnitt **1557h1** oder **1557h2** versehen. Der Regulierabschnitt **1557h1** oder **1557h2** ist so vorgesehen, dass er im Wesentlichen parallel zu der Drehrichtung X4 wird, unmittelbar bevor die Kupplung mit der Antriebswelle **180** eingreift. Zusätzlich sind die Intervalle D7 davon geringfügig größer als Außendurchmesser des Antriebsabschnitts **150b** der Kupplung **150**, Phi D6. Dadurch ist die Kupplung **150** in der Drehrichtung X4 schwenkbar. Zusätzlich ist die Kupplung in alle Richtungen relativ zu der Entwicklungswelle schwenkbar. Aus diesem Grund kann ungeachtet der Phase der Entwicklungswelle die Kupplung in der regulierten Richtung geneigt werden. Daher wird es einfach, die Antriebswelle (nicht gezeigt) in die Einstecköffnung **150m** für die Antriebswelle der Kupplung **150** so sicher wie möglich einzustecken. Daher sind sie noch sicherer in Eingriff zu bringen.

**[0282]** Zusätzlich ist in der vorstehend angegebenen Beschreibung der Winkel in der Voreingriffs-Winkelposition der Kupplung **150** relativ zu der Achse L1 größer als der Winkel der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition (Fig. 22, Fig. 25). Jedoch ist das nicht unvermeidlich. Unter Bezugnahme auf Fig. 34 wird nun eine Beschreibung angegeben.

**[0283]** Fig. 34 ist eine Längsschnittansicht zum Darstellen des Montageprozesses der Kupplung. Wie in Fig. 35 gezeigt ist, ist in dem Zustand von (a) des Montageprozesses der Kupplung in der Richtung der Achse L1 die stromabwärtige freie Endposition **1850A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 näher an der Richtung der Antriebswelle **182** (des Rotationskraftaufbringabschnitts) als das freie Ende **180b3** der Antriebswelle. In dem Zustand von (b) ist die freie Endposition **1850A1** mit dem freien Endabschnitt **180b** in Kontakt. Dabei bewegt sich die freie Endposition **1850A1** in Richtung auf die Entwicklungswelle **153** entlang dem stromabwärtigen freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 des Drehkörpers. Und die freie Endposition **1850A1** läuft an dem freien End-

abschnitt **180b3** der Antriebswelle **180** an dieser Position vorbei, wobei die Kupplung **150** die Voreingriffs-Winkelposition annimmt (**Fig. 34(c)**). Und abschließend wird zwischen der Kupplung **1850** und der Antriebswelle **180** der Eingriff gebildet (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition (**Fig. 34(d)**). Wenn der freie Endabschnitt **1850A1** an dem freien Ende **180b3** vorbeiläuft, wird die freie Endposition **1850A1** in Kontakt mit dem freien Ende **180b3** gebracht oder wird an der Seite der Entwicklungswelle (**153**) oder Entwicklungswalze positioniert.

**[0284]** Ein Beispiel dieses Ausführungsbeispiels wird beschrieben.

**[0285]** Zunächst beträgt, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, der Wellendurchmesser der Entwicklungswelle **153**  $\phi Z1$ , beträgt der Wellendurchmesser des Stifts **155**  $\phi Z2$  und beträgt die Länge  $Z3$ . Wie in **Fig. 6(d)**, **(e)** und **(f)** gezeigt ist, beträgt der maximale Außendurchmesser des Abtriebsabschnitts **150a** der Kupplung **150**  $\phi Z4$ , beträgt der Durchmesser eines virtuellen Kreises **C1** (**Fig. 6(d)**), der die inneren Enden der Vorsprünge **150d1** oder **150d2** oder **150d3**, **150d4** bildet,  $\phi Z5$ , und beträgt der maximale Außendurchmesser des Antriebsabschnitts **150b**  $\phi Z6$ . Unter Bezugnahme auf die **Fig. 22** und **Fig. 25** beträgt der Winkel, der zwischen der Kupplung **150** und der konischen Antriebswellenaufnahmefläche **150f** ausgebildet wird,  $\alpha 2$ , und beträgt der Winkel, der zwischen der Kupplung **150** und der Wellenaufnahmefläche **150i** ausgebildet wird,  $\alpha 1$ . Ein Wellendurchmesser der Antriebswelle **180** beträgt  $\phi Z7$ , der Wellendurchmesser des Stifts **182** beträgt  $\phi Z8$ , und die Länge beträgt  $Z9$ . Zusätzlich beträgt der Winkel relativ zu der Achse **L1** in der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition  $\beta 1$ , beträgt der Winkel in der Voreingriffs-Winkelposition  $\beta 2$ , und beträgt der Winkel in der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition  $\beta 3$ . In diesem Beispiel gilt,  $Z1 = 8$  mm;  $Z2 = 2$  mm;  $Z3 = 12$  mm;  $Z4 = 15$  mm;  $Z5 = 10$  mm;  $Z6 = 19$  mm;  $Z7 = 8$  mm;  $Z8 = 2$  mm;  $Z9 = 14$  mm;  $\alpha 1 = 70$  Grad;  $\alpha 2 = 120$  Grad;  $\beta 1 = 0$  Grad;  $\beta 2 = 35$  Grad;  $\beta 3 = 30$  Grad.

**[0286]** Es wurde bestätigt, dass mit diesen Einstellungen die Vorrichtungen dieses Ausführungsbeispiels befriedigend arbeiten. Jedoch beschränken diese Einstellungen die vorliegende Erfindung nicht.

[Ausführungsbeispiel 2]

**[0287]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 36–Fig. 38** wird das zweite Ausführungsbeispiel beschrieben, auf das die vorliegende Erfindung angewendet wird.

**[0288]** In diesem Ausführungsbeispiel ist eine Einrichtung zum Neigen der Achse der Kupplung relativ zu der Achse der Entwicklungswalze vorgesehen.

**[0289]** In der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels werden dieselben Bezugszeichen wie im Ausführungsbeispiel 1 denjenigen Elementen zugeordnet, die die entsprechenden Funktionen in diesem Ausführungsbeispiel haben, und wird die genaue Beschreibung von diesen zur Vereinfachung ausgelassen. Das gilt ebenso für das andere Ausführungsbeispiel, das nachstehend beschrieben wird.

**[0290]** **Fig. 36** ist eine perspektivische Ansicht, die ein Kupplungssperrelement darstellt (das für das vorliegende Ausführungsbeispiel spezifische ist), das an das Stützelement gesetzt ist. **Fig. 37** ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Hauptteils der Antriebsseite der Kartusche. **Fig. 38** ist eine perspektivische Ansicht und eine Längsschnittansicht, die einen Eingriffszustand zwischen der Antriebswelle und der Kupplung darstellen.

**[0291]** Wie in **Fig. 36** gezeigt ist, hat das Stützelement **3157** einen Raum **3157b**, der einen Teil der Kupplung umgibt. Ein Kupplungssperrelement **3159** als Halteelement zum Halten der Neigung der Kupplung **3150** ist an eine Zylinderfläche **3157i** gesetzt, die den Raum davon bildet. Wie im Folgenden beschrieben wird, ist dieses Sperrelement **3159** ein Element zum Aufrechterhalten des zeitweiligen Zustands, in welchem die Achse **L2** sich relativ zu der Achse **L1** neigt. Anders gesagt berührt, wie in **Fig. 36** gezeigt ist, der Flanschabschnitt **3150j** der Kupplung **3150** dieses Sperrelement **3159**. Dadurch behält die Achse **L2** den Zustand der Neigung in Richtung auf die stromabwärtige Seite mit Bezug auf die Drehrichtung (**X4**) der Kartusche relativ zu der Achse **L1** bei. Daher ist, wie in **Fig. 46** gezeigt ist, das Sperrelement **3159** an der stromaufwärtigen Zylinderfläche **3157i** des Lagerelements **3157** mit Bezug auf die Drehrichtung **X4** angeordnet. Als Werkstoff des Sperrelements **3159** sind der Werkstoff, der einen relativ hohen Reibungskoeffizienten hat, wie z. B. Gummi und Elastomer, oder elastische Werkstoffe, wie z. B. Schwamm und die Blattfeder, geeignet. Das liegt daran, dass die Neigung der Achse **L2** durch die Reibungskraft, die elastische Kraft und dergleichen aufrechterhalten werden kann.

**[0292]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 38** wird der Eingriffsvorgang (ein Teil des Montage- und Demontagevorgangs der Kartusche) zum Ineingriffbringen der Kupplung **3150** mit der Antriebswelle **180** beschrieben. Die **Fig. 38(a1)** und **(b1)** stellen den Zustand unmittelbar vor dem Eingriff dar und die **Fig. 38(a2)** und **(b2)** stellen den Zustand des Abschlusses des Eingriffs dar.

**[0293]** Wie in **Fig. 38(a1)** und **Fig. 38(b1)** gezeigt ist, neigt sich die Achse **L2** der Kupplung **3150** in Richtung auf die stromabwärtige Seite (zurückgezogene Position) mit Bezug auf die Drehrichtung **X4** relativ zu der Achse **L1** im voraus durch die Kraft des Sper-

relements **3159** (Voreingriffs-Winkelposition). Durch diese Neigung der Kupplung **3150** in der Richtung der Achse L1 ist der stromabwärtige (mit Bezug auf die Montagerichtung) freie Endabschnitt **3150A1** näher an der Seite der Kartusche (Entwicklungswalze) als das freie Ende **180b3** der Antriebswelle. Und der stromaufwärtige (mit Bezug auf die Montagerichtung) freie Endabschnitt **3150A2** ist näher an dem Stift **182** als das freie Ende **180b3** der Antriebswelle **180**. Zusätzlich ist zu diesem Zeitpunkt, wie vorstehend beschrieben wurde, der Flanschabschnitt **3150j** der Kupplung **150** in Kontakt mit dem Sperrelement **3159**. Und der geneigte Zustand der Achse L2 wird durch dessen Reibungskraft aufrechterhalten.

**[0294]** Darauf bewegt sich die Kartusche B zu der Drehrichtung X4. Dadurch berührt die freie Endfläche **180b** oder das freie Ende des Stifts **182** die Antriebswellenaufnahmefläche **3150f** der Kupplung **3150**. Und die Achse L2 nähert sich an die Richtung parallel zu der Achse L1 durch die Kontaktkraft (Kraft zum Drehen des Drehkörpers) davon an. Zu diesem Zeitpunkt ist der Flanschabschnitt **3150j** von dem Sperrelement **3159** getrennt und gelangt in den kontaktlosen Zustand.

**[0295]** Und abschließend sind die Achse L1 und die Achse L2 im Wesentlichen koaxial zueinander.

**[0296]** Und die Kupplung **3150** befindet sich in dem Wartezustand (Ruhezustand) zum Übertragen der Rotationskraft (**Fig. 38(a2), (b2)**) (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition).

**[0297]** Ähnlich wie im Ausführungsbeispiel 1 schwingt der Drehkörper C um eine Schwingzentralachse und berührt die Entwicklungswalze **110** mit der photoempfindlichen Trommel **107**. Und die Rotationskraft des Motors **64** wird auf die Kupplung **3150**, den Stift **155**, die Entwicklungswelle **153** und die Entwicklungswalze **110** durch die Antriebswelle **180** übertragen. Die Achse L2 ist im Wesentlichen koaxial zu der Achse L1 während der Drehung. Aus diesem Grund ist das Sperrelement **3159** nicht in Kontakt mit der Kupplung **3150** und beeinflusst den Antrieb der Kupplung **3150** nicht.

**[0298]** Nachdem die Bildausbildung endet, schwingt der Drehkörper C in die entgegengesetzte Richtung und beabstandet sich die Entwicklungswalze **110** von der photoempfindlichen Trommel **107**. Und dann beginnt zum Vornehmen der Bildausbildung für die nächste Farbe der Drehkörper C den Umlauf. In diesem Fall gelangt die Kupplung **3150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180**. Anders gesagt wird die Kupplung **3150** zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt. Da der Vorgang in diesem Fall derselbe wie derjenige des Ausführungsbeispiels 1 ist

(**Fig. 25**), wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen.

**[0299]** Zusätzlich neigt sich zu der Zeit, in der der Drehkörper C eine volle Umdrehung durchführt, die Achse L2 der Kupplung **3150** in Richtung auf die stromabwärtige Seite in der Drehrichtung X4 durch eine nicht gezeigte Einrichtung. Anders gesagt wird die Kupplung **3150** von der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition zu der Voreingriffs-Winkelposition über die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt. Dadurch berührt der Flanschabschnitt **3150j** das Sperrelement **3159**, und wird der geneigte Zustand der Kupplung erneut aufrechterhalten.

**[0300]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird der geneigte Zustand der Achse L2 durch das Sperrelement **3159** aufrechterhalten, das an das Stützelement **3157** gesetzt ist. Dadurch wird der Eingriff zwischen der Kupplung und der Antriebswelle noch sicherer gebildet.

**[0301]** In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Sperrelement **3159** an der am weitesten stromaufwärts gelegenen Seite der Innenfläche **3157i** des Stützelements mit Bezug auf die Drehrichtung X4 gesetzt. Jedoch ist es nicht unvermeidlich. Was notwendig ist, ist beispielsweise die Position, an der der geneigte Zustand davon aufrechterhalten werden kann, wenn die Achse L2 geneigt ist.

**[0302]** Das Sperrelement **3159** wurde so beschrieben, dass es den Flanschabschnitt berührt (**Fig. 38(b1)**) **3150j** (**Fig. 38(b1)**). Jedoch kann die Kontaktposition der Abtriebsabschnitt **3150a** sein (**Fig. 38(b1)**).

**[0303]** Obwohl in diesem Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, dass das Sperrelement ein separates Element ist, ist das nicht unvermeidlich. Beispielsweise kann es integral mit dem Stützelement **3157** geformt werden (2-Farb-Formen als Beispiel), und kann das Stützelement **3157** direkt in Kontakt mit der Kupplung **3150** anstelle des Sperrelements **3159** gebracht werden. Oder die Fläche der Kupplung kann zur Erhöhung des Reibungskoeffizienten aufgeraut werden.

**[0304]** Zusätzlich kann, obwohl es beschrieben wurde, dass das Sperrelement **3159** an das Entwicklungsstützelement **3157** gesetzt ist, dieses irgendwas sein, solange es ein Element ist, das an die Kartusche B fixiert ist.

#### Ausführungsbeispiel 3:

**[0305]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 39–Fig. 42** wird ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0306]** Die Beschreibung wird hinsichtlich einer Einrichtung zum Neigen der Achse L2 relativ zu der Achse L1 angegeben.

**[0307]** Wie in **Fig. 39** gezeigt ist (perspektivische Ansicht), ist ein Kupplungspresselement, das für das vorliegende Ausführungsbeispiel spezifisch ist, an dem Stützelement montiert. **Fig. 40** ist eine perspektivische Ansicht, die das Kupplungspresselement darstellt. **Fig. 41** ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Hauptteils der Antriebsseite der Kartusche. **Fig. 42** ist eine perspektivische Ansicht, die den Eingriffsvorgang und eine Längsschnittansicht der Kupplung darstellt.

**[0308]** Wie in **Fig. 39** gezeigt ist, sind Federstützabschnitte **4157e1**, **4157e2** an der inneren Fläche **4157i** des Stützelements (Montageelements) **4157** vorgesehen. Zusätzlich sind die Schraubenabschnitte **4159b**, **4159c** von Torsionsschraubenfedern (Kupplungsvorspannelementen) **4159** an den Stützabschnitten **4157e1**, **4157e2** montiert. Und wie in **Fig. 40** gezeigt ist, berührt ein Kontaktabschnitt **4159a** des Vorspannelements **4159** die Seite des Abtriebsabschnitts **4150a** des Flanschabschnitts **4150j** der Kupplung **4150**. Die Feder **4159** ist verdreht, um eine elastische Kraft zu erzeugen. Dadurch wird die Achse L2 der Kupplung **4150** relativ zu der Achse L1 geneigt (**Fig. 41**, Voreingriffs-Winkelposition). Die Kontaktposition des Vorspannelements **4159** zu dem Flanschabschnitt **4150j** ist stromabwärts der Mitte der Entwicklungswelle **153** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 eingerichtet. Aus diesem Grund wird die Achse (L2) relativ zu der Achse (L1) geneigt, so dass die Seite des Abtriebsabschnitts **4150a** zu der stromabwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung (X4) gerichtet ist.

**[0309]** Obwohl in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Torsionsschraubenfeder als Vorspannelement verwendet wird (ein elastisches Material), ist das nicht unvermeidlich. Jedes Mittel, das die elastischen Kräfte erzeugen kann, wie z. B. Blattfedern, Gummi und Schwamm, ist verwendbar. Jedoch ist zum Neigen der Achse L2 ein gewisser Hubbetrag erforderlich. Daher ist ein Element wünschenswert, das den Hub zur Verfügung stellen kann.

**[0310]** Zusätzlich funktionieren die Federstützabschnitte **4157e1**, **4157e2** des Stützelements **4157** und die Schraubenabschnitte **4159b**, **4159c** als Halterippe für die Kupplung, wie mit Bezug auf Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurde (**Fig. 9**, **Fig. 12**).

**[0311]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 42** wird der Eingriffsvorgang (ein Teil des Rotationsvorgangs des Drehkörpers) zwischen der Kupplung **4150** und der Antriebswelle **180** beschrieben. In **Fig. 42** sind (a1) und (b1) Ansichten unmittelbar vor dem Eingriff und stellen in **Fig. 42(a2)** und (b2) den Zustand dar, in

welchem der Eingriff abgeschlossen ist. In **Fig. 42** sind (a3) und (b3) Ansichten in dem Zustand, in welchem der Eingriff aufgehoben wurde, und sind in **Fig. 42(a4)** und (b4) Ansichten in dem Zustand, in welchem die Achse L2 sich in Richtung auf die stromabwärtige Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 erneut neigt.

**[0312]** In dem Zustand (Rückzugsposition der Kupplung **4150**) der **Fig. 42(a1)** und **Fig. 42(b1)** wird die Achse L2 im voraus in Richtung auf die stromabwärtige Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 geneigt (Voreingriffs-Winkelposition). Somit wird die Kupplung **4150** geneigt. Dadurch wird in der Richtung der Achse L1 die stromabwärtige freie Endposition **4150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an der Seite der Kartusche (Entwicklungswalze) jenseits des freien Endes **180b3** der Antriebswelle positioniert. Zusätzlich wird die stromaufwärtige freie Endposition **4150A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 jenseits der Seite des Stifts **182** von dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle positioniert. Anders gesagt wird, wie vorstehend beschrieben wurde, der Flanschabschnitt **4150i** durch das Vorspannelement **4159** gepresst. Aus diesem Grund wird die Achse L2 relativ zu der Achse L1 durch die Vorspannkraft geneigt.

**[0313]** Darauf bewegt sich die Kartusche B in der Drehrichtung X4. Dadurch berührt die freie Endfläche **180b** oder das freie Ende des Stifts **182** die Antriebswellenaufnahmefläche **4150f** der Kupplung **4150**. Und die Achse L2 nähert sich an den Winkel, der parallel zu der Achse L1 ist, durch die Kontaktkraft an (Kraft der Drehung des Drehkörpers).

**[0314]** Gleichzeitig berühren der Flanschabschnitt **4150j** und die Vorspannfeder **4159** einander. Dadurch wird die Feder **4159** verdreht, um ihr Moment zu erhöhen. Abschließend werden die Achse L1 und die Achse L2 im Wesentlichen koaxial zueinander, und befindet sich die Kupplung **4150** in dem Rotationslatenzzustand (**Fig. 42(a2)**, (b2) (Rotationskraftübertragungswinkelposition).

**[0315]** Ähnlich wie im Ausführungsbeispiel 1 wird die Rotationskraft auf die Kupplung **4150**, den Stift **155**, die Entwicklungswelle **153** und die Entwicklungswalze **110** durch die Antriebswelle **180** von dem Motor **64** übertragen. Die Vorspannkraft des Vorspannelements **4159** wirkt auf die Kupplung **4150** bei der Drehung. Wenn jedoch das Antriebsdrehmoment des Motors **64** einen ausreichenden Wert hat, wird sich die Kupplung **4150** mit einer hohen Genauigkeit drehen.

**[0316]** Wenn der Drehkörper weitergehend umläuft, wird die Kupplung **4150** sich von der Antriebswelle **180** trennen, wie in **Fig. 42(a3)** und (b3) gezeigt ist. Anders gesagt schiebt die kugelförmige Fläche **180b**

des freien Endes der Antriebswelle **180** die Antriebswellenaufnahmefläche **4150f** der Kupplung. Dadurch neigt sich die Achse L2 in Richtung auf die entgegengesetzte Richtung (entgegengesetzte Richtung von der Drehrichtung X4) mit Bezug auf die Achse L1 (Eingriffsaufhebungs-Winkelposition). Dadurch wird das Vorspannelement **4159** weitergehend verdreht, so dass die Vorspannkraft (die elastische Kraft) sich weitergehend vergrößert. Aus diesem Grund wird, nachdem die Kupplung **4150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gelangt, die Achse L2 erneut in der Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 durch die Vorspannkraft des Vorspannelements **4159** geneigt (Voreingriffs-Winkelposition, **Fig. 42(a4)**, (b4)). Dadurch werden, auch wenn die Einrichtung zum Neigen der Achse L2 in Richtung auf die Voreingriffs-Winkelposition, wenn die Antriebswelle **180** und die Kupplung **4150** erneut durch den Umlauf des Drehkörpers C miteinander gekoppelt werden, nicht spezifisch vorgesehen ist, die Antriebswelle **180** und die Kupplung **4150** miteinander verbindbar (in Eingriff bringbar).

**[0317]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die Vorspannung durch das Vorspannelement **4159** bewirkt, das an dem Stützelement **4157** vorgesehen ist. Dadurch wird die Achse L2 relativ zu der Achse L1 geneigt. Daher wird der geneigte Zustand der Kupplung sicher aufrechterhalten, und wird der Eingriff (die Kopplung) zwischen der Kupplung **4150** und der Antriebswelle **180** sichergestellt.

**[0318]** Die Position des Vorspannelements in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist nicht beschränkt. Beispielsweise kann es eine andere Position an dem Stützelement **4157** haben oder kann ein Element sein, das ein anderes als ein derartiges Element ist.

**[0319]** Zusätzlich ist die Vorspannrichtung des Vorspannelements **4159** dieselbe wie die Richtung der Achse L1, aber wenn die Achse L2 sich in der vorbestimmten Richtung neigt, kann sie jede Richtung sein.

**[0320]** Zusätzlich ist die Krafteinleitungsposition des Vorspannelements **4159** die Position des Flanschabschnitts **4150j**, aber wenn die Achse L2 sich in Richtung auf die vorbestimmte Richtung neigt, kann sie jede Position der Kupplung sein.

#### Ausführungsbeispiel 4:

**[0321]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 43–Fig. 46** wird das vierte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0322]** Die Einrichtung zum Neigen der Achse L2 mit Bezug auf die Achse L1 wird nun beschrieben.

**[0323]** **Fig. 43** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die den Zustand vor dem Zusammenbau von Hauptelementen der Entwicklungskartusche darstellt. **Fig. 44** ist eine vergrößerte Seitenansicht der Antriebsseite der Kartusche. **Fig. 45** ist eine Längsschnittansicht, die schematisch den Aufbau zum Neigen der Achse L2 darstellt. **Fig. 46** ist die Antriebswelle und eine Längsschnittansicht, die den Eingriffsvorgang zwischen der Kupplung darstellt.

**[0324]** Wie in **Fig. 43** und in **Fig. 45** gezeigt ist, ist ein Kupplungssperrelement **5157k** an dem Stützelement (Montageelement) **5157** vorgesehen. Wenn das Stützelement **5157** in der Richtung der Achse L1 zusammengebaut wird, während ein Teil einer Sperrfläche **5157k1** des Sperrelements **5157k** die geneigte Fläche **5150m** der Kupplung **5150** berührt, greift der Teil mit der oberen Fläche **5150j1** des Flanschabschnitts **5150j** ein. Dabei wird der Flanschabschnitt **5150j** mit einem Spiel (Winkel Alpha 49) zwischen der Sperrfläche **5157k1** und einem kreisförmigen Säulenabschnitt der Entwicklungswelle **153**, **153a** montiert. Auch wenn die Maßtoleranzen der Kupplung **5150**, das Lagerelement **5157** und die Entwicklungswelle **153** variieren können, kann der Flanschabschnitt **5150j1** sicher mit dem Sperrabschnitt **5157k1** des Lagerelements **5157** durch Bereitstellen dieses Spiels sperren (Winkel Alpha 49).

**[0325]** Und die Achse L2, wie in **Fig. 45(a)** gezeigt ist, wird so geneigt, dass die Seite des Abtriebsabschnitts **5150a** zu der stromabwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 weist. Da zusätzlich der Flanschabschnitt **5150j** sich über den vollen Umfang erstreckt, kann er ungeachtet der Phase der Kupplung **5150** montiert werden. Ferner ist, wie mit Bezug auf Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurde, die Kupplung in der Drehrichtung X4 durch den Regulierabschnitt **5157h1** oder **5157h2** schwenkbar. Zusätzlich ist in diesem Ausführungsbeispiel das Sperrelement **5157k** an der am weitesten stromabwärts gelegenen Position in der Drehrichtung X4 vorgesehen.

**[0326]** Wie im Folgenden beschrieben wird, wird, wie in **Fig. 45(b)** gezeigt ist, in dem Zustand, in dem der Eingriff mit der Antriebswelle **180** vorliegt, der Flanschabschnitt **5150j** von dem Sperrelement **5157k** gelöst. Zusätzlich ist die Kupplung **5150** frei von dem Sperrabschnitt **5157k**. Beim Zusammenbauen des Stützelements **5157** wird, wenn die Kupplung **5150** in dem geneigten Zustand nicht gehalten werden kann, der Antriebsabschnitt **5150b** der Kupplung durch ein Werkzeug oder Ähnliches geschoben (die Richtung eines Pfeils X14 von **Fig. 45(b)**). Dadurch wird die Kupplung **5150** einfach montiert (**Fig. 45(a)**).

**[0327]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 46** wird der Eingriffsvorgang (ein Teil eines Drehkörperrotationsvorgangs) zwischen der Kupplung **5150** und der An-

triebswelle **180** beschrieben. **Fig. 46(a)** zeigt eine Ansicht unmittelbar vor dem Eingriff, und **(b)** ist eine Ansicht, nachdem ein Teil der Kupplung **5150** an der Antriebswelle **180** vorbeiläuft. Zusätzlich stellt **(c)** den Zustand dar, in welchem die Neigung der Kupplung **5150** durch die Antriebswelle **180** aufgehoben ist, und stellt **(d)** den eingegriffenen Zustand dar.

**[0328]** In dem Zustand von **Fig. 46(b)** und **(b)** nimmt die Kupplung **5150** die Rückzugsposition an, an der die Achse L2 im voraus zu der Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 geneigt ist (Voreingriffs-Winkelposition). Die stromabwärtige freie Endposition **5150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 nimmt eine Position an, die näher an der Kartusche B (Entwicklungswalze), als an dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle liegt, nämlich durch die Neigung der Kupplung **5150**. Zusätzlich wird die stromaufwärtige freie Endposition **5150A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an der Seite des Stifts **182** des freien Endes **180b3** der Antriebswelle positioniert. Dabei wird, wie vorstehend beschrieben wurde, der Flanschabschnitt **5150j** mit der Sperrfläche **5157k1** des Sperrabschnitts **5157k** in Kontakt gebracht, und hinsichtlich der Kupplung wird der geneigte Zustand aufrechterhalten.

**[0329]** Darauf bewegt sich, wie in **(c)** gezeigt ist, die Kartusche B in der Drehrichtung X4. Dadurch berührt die abgeschrägte Antriebswellenaufnahmefläche **5150f** der Kupplung **5150** oder der Abtriebsvorsprung **5150d** den freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** oder den Stift **182**. Der Flanschabschnitt **5150j** trennt sich von der Sperrfläche **5157k1** durch die Kraft durch den Kontakt. Dadurch wird die Sperrung relativ zu dem Stützelement **5157** der Kupplung **5150** aufgehoben. Und als Reaktion auf die Drehung des Drehkörpers C wird die Kupplung so geneigt, dass die Achse L2 parallel zu der Achse L1 wird. Nach dem Durchlauf des Flanschabschnitts **5150j** kehrt das Sperrelement **5157k** auf die vorherige Position durch die Rückstellkraft zurück. Dann wird die Kupplung **5150** frei von dem Sperrabschnitt **5157k**. Und abschließend werden, wie in **(d)** gezeigt ist, die Achse L1 und die Achse L2 im Wesentlichen koaxial, und wird der Rotationslatenzzustand gebildet (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition).

**[0330]** Und nachdem der Bildausbildungsvorgang endet, erreicht die nächste Kartusche B die Entwicklungsposition. Zu diesem Zweck dreht sich der Drehkörper C erneut. In diesem Fall gelangt die Kupplung **5150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180**. Anders gesagt wird die Kupplung **5150** auf die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt. Da das Detail des Vorgangs in diesem Fall dasselbe wie im Ausführungsbeispiel 1 ist (**Fig. 25**), wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen.

**[0331]** Zusätzlich neigt sich, wenn der Drehkörper C eine volle Umdrehung vornimmt, die Achse L2 der Kupplung **5150** zu der stromabwärtigen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 durch eine nicht gezeigte Einrichtung. Anders gesagt wird die Kupplung **5150** von der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition zu der Voreingriffs-Winkelposition über die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt. Dadurch berührt der Flanschabschnitt **5150j** das Sperrelement **3157k**, und wird der geneigte Zustand der Kupplung erneut aufrechterhalten.

**[0332]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die Neigungsrichtung der Kupplung **5150** durch den Sperrabschnitt **5157k** des Stützelements **5157** reguliert. Dadurch wird der geneigte Zustand der Kupplung **5150** noch sicherer aufrechterhalten. Und der Eingriff zwischen der Kupplung **5150** und der Antriebswelle **180** wird sicher gebildet. Ferner trägt bei der Drehung der Aufbau, gemäß welchem der Sperrabschnitt **5157k** die Kupplung **5150** nicht berührt, ebenso zu der stabilisierten Übertragung der Rotationskraft bei.

**[0333]** In diesem Ausführungsbeispiel hat der Sperrabschnitt **5157k** einen elastischen Abschnitt. Jedoch kann der Sperrabschnitt **5157k** auch keinen elastischen Abschnitt haben und kann er mit der Gestalt einer Rippe ausgebildet werden, durch die der Flanschabschnitt der Kupplung zur Verformung veranlasst wird. Dadurch können ähnliche Wirkungen bereitgestellt werden.

**[0334]** Zusätzlich ist der Sperrabschnitt **5157k** an der am weitesten stromabwärts gelegenen Seite mit Bezug auf die Drehrichtung X4 gelegen. Jedoch kann der Sperrabschnitt **5157k** an jeder Position liegen, wenn die Achse L2 den Zustand der Neigung zu der vorbestimmten Richtung aufrechterhalten kann.

**[0335]** In diesem Ausführungsbeispiel ist der Sperrabschnitt **5157k** durch einen Teil der Stützelemente gebildet. Jedoch kann der Sperrabschnitt **5157k** an einer anderen Position des Stützelements vorgesehen werden oder kann er ein Element sein, das ein anderes als das Stützelement ist. Zusätzlich kann der Sperrabschnitt ein separates Element sein.

**[0336]** Zusätzlich können das Ausführungsbeispiel 2 oder das Ausführungsbeispiel 3 gleichzeitig ausgeführt werden, und können die Eingriffs- und Eingriffsaufhebungsvorgänge der Kupplung relativ zu der Antriebswelle in diesem Fall noch sicherer vorgenommen werden.

#### Ausführungsbeispiel 5:

**[0337]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 47–Fig. 51** wird das fünfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.



**[0338]** Die Einrichtung zum Neigen der Achse L2 relativ zu der Achse L1 wird nun beschrieben.

**[0339]** Fig. 47 zeigt eine Ansicht des Stützelements und des Drehkörperflansches der Antriebsseite bei Betrachtung in der Richtung der Achse L1. Fig. 48 zeigt eine Ansicht der Elemente der Gerätehauptbaugruppe bei Betrachtung in der Richtung der Achse L1. Fig. 49 ist dasselbe wie Fig. 48, jedoch ist die Bahnkurve der Kupplung hinzugefügt. Fig. 50 ist eine Schnittansicht entlang den Linien S10-S10, S11-S11, S12-S12, S13-S13, S14-S14 in Fig. 49.

**[0340]** Zuerst wird unter Bezugnahme auf Fig. 47 der Aufbau zum Regulieren der Neigungsrichtung der Kupplung 7150 beschrieben. Das Stützelement 7157 dreht sich integral mit dem Drehkörper C. Das Element 7157 ist mit den Regulierabschnitten 7157h1 oder 7157h2 zum Gestatten der Neigung nur in der einen Richtung der Kupplung 7150 versehen. Ein Abstand D6 zwischen diesen Regulierabschnitten ist geringfügig größer als der Außendurchmesser (nicht gezeigt) des Antriebsabschnitts 7150b der Kupplung 7150, um die Drehung der Kupplung 7150 zu gestatten. Die Regulierabschnitte 7157h1 und 7157h2 werden um einen Winkel Alpha 7 relativ zu der Drehrichtung X4 geneigt. Dadurch ist die Kupplung 7150 in die Richtung X5 auf Alpha 7 mit Bezug auf die Drehrichtung X4 schwenkbar.

**[0341]** Unter Bezugnahme auf Fig. 48 wird das Verfahren zum Neigen der Kupplung 7150 beschrieben. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Regulierrippe 1630R vorgesehen, die an der Antriebsseite 180 fixiert ist. Der Radius der Fläche innerhalb der radialen Richtung der Rippe 1630R ist graduell in Richtung auf den stromabwärtigen Abschnitt 1630Rb von dem stromaufwärtigen Teil 1630Ra, R-2 mit Bezug auf die Drehrichtung X4 reduziert. Und der Radius R-1 dieser Fläche ist so ausgewählt, dass er den äußeren Umfang 7150c1 des Zwischenteils 7150c der Kupplung berührt und mit diesem eingreift, Fig. 45.

**[0342]** Wenn die Kupplung 7150 die Regulierrippe 1630R berührt, wird die Kupplung 7150 zu der Drehachse des Drehkörpers C geschoben. Dabei wird die Kupplung 7150 durch die Regulierabschnitte 1557h1 oder 1557h2 in der Bewegungsrichtung reguliert. Aus diesem Grund wird die Kupplung 7150 zu der Richtung X5 geneigt.

**[0343]** Eine Erhöhung des Grads des Eingriffs wird ebenso die Neigung der Kupplung 7150 erhöhen. Die Konfiguration der Regulierrippe 1630R ist derart, dass, bevor die Kupplung 7150 mit der Antriebswelle 180 eingreift, der Betrag des Eingriffs vergrößert wird, bis der Neigungswinkel der Kupplung 7150 der eingriffsfähige Winkel wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Abschnitt von der Position

1630Rb zu der Position 1630Rc an denselben Radiuspositionen von der Drehachse des Drehkörpers C gelegen. Der Radius ist durch R-1 angegeben.

**[0344]** Fig. 49 stellt die Bahnkurve dar, bis die Kupplung 7150 mit der Antriebswelle 180 eingreift, entlang der Führung 1630R mit der Drehung des Drehkörpers C. Ein Schnitt entlang den Linien S10-S10-S14-S14 in Fig. 49 ist in Fig. 50(a)–(e) gezeigt.

**[0345]** Die Kupplung 7150 tritt in die Region der Regulierrippe 1630R in der Richtung X4 ein. Dabei wird die Kupplung in der Richtung X6 ausgerichtet, die im Wesentlichen die Vorschubrichtung ist, wird in die umgekehrte Richtung von X7 ausgerichtet, oder wird in die Richtung dazwischen ausgerichtet. Hier wird der Fall beschrieben, in welchem die Kupplung 7150 in die Richtung X7 weist.

**[0346]** Die Neigungsrichtung X5 (Fig. 47) der Kupplung 7150 ist der Winkel Alpha 7 relativ zu der Drehrichtung X4. Im Hinblick darauf neigt sich, wenn die Kupplung 7150 sich in die Richtung X7 neigt, der Antriebsabschnitt 7150a der Kupplung nach außen mit Bezug auf die radiale Richtung des Drehkörpers C (Fig. 47). Der Spalt G1 ist zwischen der Kupplung 7150 und der Regulierrippe 1630R an dem Ort vorgesehen, an welchem sie in den Bereich des Regulierelements 1630R eintritt.

**[0347]** Wenn die Drehung des Drehkörpers C sich zu dem S11-S11-Schnitt vorstellt, berühren die Kupplung 7150 und die Regulierrippe 1630R einander (Fig. 50(b)). Der Radius der Regulierrippe 1630R wird graduell verringert. Daher erhöht sich ein Grad des Eingriffs mit dem Vorschub der Kupplung 7150.

**[0348]** An der Position des Schnitts S12-S12 schiebt die Regulierrippe 1630R die Kupplung 7150 hoch und ist diese koaxial zu der Entwicklungswelle (Fig. 50(c)). Dabei wird die Bewegung der Kupplung 7150 durch die Regulierrippe 1630R reguliert. Im Hinblick darauf ist die Kupplung 7150 nur in die Richtung X8 schwenkbar (nur in die Richtung X6 in der Querschnittsposition von S10-S10) und kann nicht zu der entgegengesetzten Richtung von X8 geneigt werden.

**[0349]** In der Querschnittsposition S13-S13 erhöht sich der Grad des Eingriffs der Kupplung relativ zu der Regulierrippe 1630R. Im Hinblick darauf wird die Kupplung 7150 durch die Rippe 1630R hochgeschoben und wird erzwungen in der Richtung X9 geneigt (Richtung X8 in dem Schnitt S12-S12) (Fig. 50(d) (Voreingriffs-Winkelposition)).

**[0350]** In diesem Zustand wird der Drehkörper C gedreht, bis die Kupplung koaxial zu der Antriebswelle 180 wird (S14-S14-Schnittposition). Dadurch kann die Kupplung 7150 mit der Antriebswelle 180 durch den Vorgang in Eingriff gebracht werden, der

dem Ausführungsbeispiel 1 ähnlich ist (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition).

**[0351]** Darauf wird, nachdem die Bildausbildung endet, die Kupplung **7150** von der Antriebswelle **180** außer Eingriff gebracht, so dass eine Reihe der Vorgänge beendet wird (da der Eingriffsaufhebungsvorgang derselbe wie derjenige in den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen ist, wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen). Dieser Vorgang wird für jede Bildausbildung wiederholt.

**[0352]** Damit die Kupplung mit der Regulierrippe eingreifen kann, wird die Kupplung von außen mit Bezug auf die radiale Richtung damit in Kontakt gebracht und neigt sich dadurch die Kupplung. Jedoch wird sie so reguliert, dass der Winkel  $\alpha_7$  (in der **Fig. 47** in der Richtung X5) der Regulierabschnitte **1557h1** oder **1557h2** liniensymmetrisch mit Bezug auf die tangentielle Richtung ist (die Richtung X4). Dadurch wird derselbe Vorgang durchgeführt, wenn die Regulierrippe **1630R** von der radialen Innenseite in Kontakt gebracht wird.

**[0353]** Die Kartusche muss nicht mit dem Mechanismus zum Neigen der Kupplung durch die Orientierung der Kupplung **7150** versehen sein, die durch die Regulierrippe **1630R** reguliert wird. Dadurch kann eine Kostenreduktion der Kartusche erzielt werden.

**[0354]** In diesem Ausführungsbeispiel kann die Kupplung sicher entlang der Rippe durch Aufbringen der Kraft auf die Kupplung mit der Feder und dergleichen verschoben werden.

**[0355]** Zusätzlich wird sie an der Führungsrippe durch ein Zwischenteil **7150c** der Kupplung bewegt. Wenn jedoch die Neigung der Kupplung möglich ist, kann sie sich an der Führungsrippe durch die Position bewegen, die eine andere als der Zwischenteil ist.

**[0356]** Zusätzlich können das vorliegende Ausführungsbeispiel, Ausführungsbeispiel 2 oder Ausführungsbeispiel 3, oder Ausführungsbeispiel 4 gleichzeitig ausgeführt werden, und können in einem solchen Fall Eingriffs- und Eingriffsaufhebungsvorgänge der Kupplung sichergestellt werden.

Ausführungsbeispiel 6:

**[0357]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 51–Fig. 52** wird das sechste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0358]** In diesem Ausführungsbeispiel wird die Konfiguration einer anderen Kupplung eingesetzt.

**[0359]** **Fig. 51** ist eine Darstellung der Kupplung, die das Hauptbauteil des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist. **Fig. 52** ist eine Längsschnittansicht, die

den Eingriffszustand und einen Zustand vor dem Eingriff zwischen der Antriebswelle der Gerätehauptbaugruppe und der Kupplung darstellt.

**[0360]** Zuerst wird unter Bezugnahme auf **Fig. 51** die Konfiguration der Kupplung selbst beschrieben. **Fig. 51(a)** zeigt eine Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Seite der Gerätehauptbaugruppe, **Fig. 51(b)** zeigt eine Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Seite der Entwicklungswalze, und **Fig. 51(c)** ist eine Schnittansicht entlang S4-S4 in **Fig. 51(a)**.

**[0361]** Die Kupplung **8150** ist im Allgemeinen zylindrisch. Wie in **Fig. 51(c)** gezeigt ist, hat die Kupplung **8150** einen Antriebswelleneinsteck-Öffnungsabschnitt **8150m** und einen Entwicklungswelleneinsteck-Öffnungsabschnitt **8150p** zum Aufnehmen der Rotationskraft von der Antriebswelle der Gerätehauptbaugruppe. Die Öffnung **8150m** ist mit einer abgeschrägten Antriebswellenaufnahme­fläche **8150f** versehen. An der zylindrischen Innenseite sind eine Vielzahl von Abtriebsvorsprüngen **8150d** (**8150d1** oder **8150d2** oder **8150d3**, **8150d4**) in der Form von Rippen angeordnet. Zusätzlich ist in **Fig. 51(a)** eine Rotationskraftübertragungsfläche (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **8150e1–e4** stromabwärts des Vorsprung **8150d** mit Bezug auf die Uhrzeigerichtung vorgesehen. Und die Rotationskraft (Antriebskraft) wird durch den Kontakt des Stifts **182** der Antriebswelle **180** mit der Übertragungsfläche **8150e1–e4** auf die Kupplung **8150** übertragen.

**[0362]** Die Öffnung **8150p** ist mit einer abgeschrägten Entwicklungslagerfläche **8150i** in ähnlicher Weise versehen. Zusätzlich ist die zylindrische Innenfläche mit den rippenartigen Vorsprüngen **8150g1** oder **8150g2** versehen. Zusätzlich ist in **Fig. 50(b)** eine Übertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **8150h1** oder **8150h2** an einem stromaufwärtigen Abschnitt der Entwicklungsantriebs-Hilfsöffnung **8150g1** oder **8150g2** mit Bezug auf die Uhrzeigerichtung vorgesehen.

**[0363]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 52** wird die Beschreibung hinsichtlich des Eingriffsvorgangs der Kupplung angegeben.

**[0364]** **Fig. 52(a)** ist eine Schnittansicht, die einen Zustand vor dem Eingriff mit der Antriebswelle **180** nach den Bewegungen der Entwicklungswelle **180** und der Kupplung **8150** in der Drehrichtung X4 darstellt. Die Achse L2 neigt sich zu dem Winkel  $\alpha_7$ , so dass eine stromabwärtige freie Endposition **8150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an dem freien Endabschnitt **180b** vorbeilaufen kann. Dabei halten die stromaufwärtige Seite **182a** und die stromabwärtige Seite **182b** des Stifts **182** den Eingriffszustand mit der Übertragungsfläche (Rotationskraftauf-

nahmeabschnitt **8150h1** oder **8150h2** (Fig. 51(c)) der Kupplung **8150** aufrecht.

[0365] Fig. 52(b) stellt die Kupplung **150**, die mit Bezug auf Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurde, mit der Orientierung dar, die dieselbe wie Fig. 52(a) ist. Wie aus Fig. 52(b) entnehmbar ist, ist die Achse L2 der Kupplung **150** durch den Winkel Alpha 7 ähnlich wie in Fig. 52(a) geneigt. Dadurch wird der Eingriff zwischen dem stromaufwärtigen Stift **155** und der stromaufwärtigen Antriebsübertragungsfläche **8150h1** nicht mit Bezug auf die Drehrichtung X4 gebildet. Anders gesagt gibt es einen Spalt D7 zwischen dem Stift **155** und der Übertragungsfläche **150h1**. Andererseits hat in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Kupplung **8150** die Kontaktabschnitte für die Rotationskraftübertragung an zwei Orten, wie in Fig. 52(a) gezeigt ist. Aus diesem Grund wird die Orientierung der Kupplung weitergehend stabilisiert.

[0366] Wie vorstehend beschrieben wurde, hat die Kupplung eine zylindrische Gestalt. Dadurch werden, auch wenn es notwendig ist, den Neigungswinkel (Voreingriffs-Winkelposition) der Kupplung zu vergrößern, die Kontaktabschnitte für die Rotationskraftübertragung an zwei Orten sichergestellt. Daher kann der Neigungsvorgang der stabilisierten Kupplung erzielt werden.

[0367] Da die koaxiale Rotationskraftübertragung zwischen der Antriebswelle **180** und der Entwicklungswelle **153** und der Eingriffsaufhebungsvorgang zwischen diesen derselbe wie derjenige des Ausführungsbeispiels 1 ist, werden diese Beschreibungen zur Vereinfachung weggelassen.

[Ausführungsbeispiel 7]

[0368] Unter Bezugnahme auf Fig. 53 wird das siebte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das vorliegende Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel 1 hinsichtlich der Konfiguration der Kupplung. Fig. 53(A) ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung, die eine im Allgemeinen zylindrische Gestalt hat, und Fig. 53(b) ist eine Schnittansicht, wenn die an der Kartusche montierte Kupplung mit einer Antriebswelle eingreift.

[0369] In den Fig. 53(a) und Fig. 53(b) wird die Rotationskraft von der Hauptbaugruppe an der rechten Seite eingeleitet, und wird die Entwicklungswalze an der linken Seite angetrieben.

[0370] Ein einleitungsseitiger Rand der Kupplung **9150** ist mit einer Vielzahl von Abtriebsvorsprüngen (Rotationskraftaufnahmeabschnitten) **9150d** versehen. In diesem Ausführungsbeispiel sind diese an zwei Positionen vorgesehen. Eintrittsabschnitte

oder Eintritte **9150k** sind zwischen den Antriebsaufnahmevorsprüngen **9150d** vorgesehen. Der Vorsprung **9150d** ist mit einer Rotationskraftaufnahme- fläche (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **9150e** versehen. Ein Rotationskraftübertragungsstift (Rotationskraftaufbringabschnitt) **9182** der Antriebswelle **9180**, wie später beschrieben wird, berührt die Rotationskraftaufnahme- fläche **9150e**. Dadurch wird eine Rotationskraft auf die Kupplung **9150** übertragen.

[0371] Zum Stabilisieren des auf die Kupplung übertragenen Drehmoments sind eine Vielzahl von Rotationskraftaufnahme- flächen **150e** vorzugsweise an demselben Umfang (an einem gemeinsamen Kreis) angeordnet. Durch die Anordnung auf diese Weise ist der Rotationskraftübertragungsradius konstant, und wird das übertragene Drehmoment stabilisiert. Ein plötzlicher Anstieg des Drehmoments kann vermieden werden. Zusätzlich werden vom Standpunkt der Stabilisierung der Antriebsübertragung betrachtet die Aufnahme- flächen **9150e** vorzugsweise an in Durchmesserrichtung gegenüberliegenden Positionen (180 Grad) vorgesehen. Zusätzlich kann die Anzahl der Aufnahme- flächen **9150e** jede Anzahl sein, wenn der Stift **9182** der Antriebswelle **9180** durch den Hilfsabschnitt **9150k** aufgenommen werden kann. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt die Anzahl 2. Die Rotationskraftaufnahme- flächen **9150e** können auch nicht an demselben Umfang liegen oder sie können auch nicht an in Durchmesserrichtung gegenüberliegenden Positionen angeordnet werden.

[0372] Zusätzlich ist die Zylinderfläche der Kupplung **9150** mit der Hilfsöffnung **9150g** versehen. Zusätzlich ist eine Öffnung **9150g** mit der Rotationskraftübertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **9159h** versehen. Der Antriebsübertragungsstift (Rotationskraftaufnahme- element) **9155** (Fig. 53(b)) der Entwicklungswelle **9153** berührt diese Rotationskraftübertragungsfläche **9150h**. Dadurch wird die Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110** von der Hauptbaugruppe A übertragen.

[0373] Ähnlich wie der Vorsprung **9150d** wird die Rotationskraftübertragungsfläche **9150h** vorzugsweise in Durchmesserrichtung gegenüberliegend an demselben Umfang angeordnet.

[0374] Die Konfigurationen der Entwicklungswelle **9153** und der Antriebswelle **9180** werden beschrieben (Fig. 53(b)). In dem Ausführungsbeispiel 1 ist das zylindrische Ende eine kugelförmige Fläche. In diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch ein Durchmesser eines kugelförmigen freien Endabschnitts **9153b** des Endabschnitts größer als ein Durchmesser eines Hauptteils **9153a**. Mit dieser Konfiguration kann der linke Endabschnitt der Kupplung **9150** sich ohne störenden Eingriff mit dem Hauptteil **9150a** neigen. Die Konfiguration der Antriebswelle **9180** ist im Wesentlichen dieselbe wie diejenige der Entwicklungswelle

**9150.** Anders gesagt ist die Konfiguration des freien Endabschnitts **9180b** die kugelförmige Fläche und ist ihr Durchmesser größer als der Durchmesser des Hauptteils **9180a** des zylindrischen Abschnitts. Zusätzlich ist der Stift (Rotationskraftaufbringabschnitt) **9182**, der im Wesentlichen durch die Mitte des freien Endabschnitts **9180b** dringt, der die kugelförmige Fläche ist, vorgesehen. Der Stift **9182** überträgt die Rotationskraft auf die Übertragungsfläche oder die Rotationskraftaufnahme­fläche **9150e** der Kupplung **9150**.

**[0375]** Die Entwicklungswelle **9150** und die kugelförmige Fläche der Antriebswelle **9180** sind in Eingriff mit der inneren Fläche **9150p** der Kupplung **9150**. Dadurch wird die relative Position zwischen der Entwicklungswelle **9150** und der Kupplung **9150** der Antriebswelle **9180** bestimmt. Der Vorgang mit Bezug auf die Montage und die Demontage der Kupplung **9150** relativ zu der Antriebswelle **9180** ist derselbe wie im Ausführungsbeispiel 1, und daher wird die Beschreibung davon zur Vereinfachung weggelassen.

**[0376]** Wie vorstehend beschrieben wurde, hat die Kupplung die zylindrische Form, und kann daher die Position mit Bezug auf die Richtung, die senkrecht zu der Richtung der Achse L2 der Kupplung **9150** ist, bestimmt werden, wenn die Kupplung mit der Welle in Eingriff gebracht ist.

**[0377]** Ein abgewandeltes Beispiel der Kupplung wird weitergehend beschrieben. In der Konfiguration der Kupplung **9250**, die in Fig. 53(c) gezeigt ist, sind eine zylindrische Gestalt und eine konische Gestalt zusammengesetzt. Fig. 53(d) ist eine Schnittansicht der Kupplung dieses abgewandelten Beispiels. Ein Abtriebsabschnitt **9250a** der Kupplung **9250** (rechte Seite in der Figur) hat eine zylindrische Gestalt, und eine innere Fläche **9250p** davon greift mit der kugelförmigen Fläche der Antriebswelle **9180** ein. Ferner hat sie die Anlagefläche **9250q** und kann die Positionierung mit Bezug auf die axiale Richtung zwischen der Kupplung **9250** und der Antriebswelle **180** bewirken. Der Antriebsabschnitt **9250b** hat eine konische Gestalt (linke Seite der Figur), und ähnlich wie im Ausführungsbeispiel 1 wird die Position relativ zu der Entwicklungswelle **153** durch die Entwicklungswellenaufnahme­fläche **9250i** bestimmt.

**[0378]** Die Konfiguration der Kupplung **9350**, die in Fig. 53(e) gezeigt ist, ist eine Kombination einer zylindrischen Gestalt und einer konischen Gestalt. Fig. 53(f) ist eine Schnittansicht dieses abgewandelten Beispiels. Der Abtriebsabschnitt **9350a** der Kupplung **9350** hat eine zylindrische Gestalt (rechte Seite), und die innere Fläche **9350p** davon greift mit der kugelförmigen Fläche der Antriebswelle **9180** ein. Die Positionierung in der axialen Richtung der Antriebswelle **9180** wird durch Anlage der kugelförmigen Fläche **9180c** der Antriebswelle **9180** an den Rand-

abschnitt **9350q** bewirkt, der zwischen den zylindrischen Abschnitten mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet ist.

**[0379]** Die Konfiguration der Kupplung **9450**, die in Fig. 53(g) gezeigt ist, ist eine Kombination einer kugelförmigen Fläche, eine zylindrischen Gestalt und einer konischen Gestalt. Fig. 53(h) ist eine Schnittansicht dieses abgewandelten Beispiels, wobei ein Abtriebsabschnitt **9450a** der Kupplung **9450** (rechte Seite) eine zylindrische Gestalt hat, und die innere Fläche **9450p** davon mit der kugelförmigen Fläche **9450q** der Antriebswelle eingreift. Eine kugelförmige Fläche der Antriebswelle **180** ist in Kontakt mit einer kugelförmigen Fläche **9450q**, die ein Teil der kugelförmigen Fläche ist. Dadurch kann die Position mit Bezug auf die Richtung der Achse L2 bestimmt werden. Mit **9250d**, **9350d**, **9450d** sind Vorsprünge bezeichnet. Mit **9250e**, **9350e** und **9450e** sind Rotationskraftaufnahme­flächen (Rotationskraftaufnahme­abschnitt) bezeichnet.

[Ausführungsbeispiel 8]

**[0380]** Unter Bezugnahme auf Fig. 54–Fig. 56 wird das achte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0381]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist vom Ausführungsbeispiel 1 hinsichtlich des Montagevorgangs relativ zu der Antriebswelle der Kupplung und dem sich darauf beziehenden Aufbau verschieden. Fig. 54 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Konfiguration einer Kupplung **10150** des vorliegenden Ausführungsbeispiels darstellt. Die Konfiguration der Kupplung **10150** ist eine Kombination der zylindrischen Gestalt und der konischen Gestalt, die im Ausführungsbeispiel 7 beschrieben wurden. Zusätzlich ist eine abgeschrägte Fläche **10150r** an der Seite des freien Endes einer Kupplung **10150** vorgesehen. Zusätzlich ist die Fläche an einer entgegengesetzten Seite des Antriebsaufnahme­vorsprungs **10150d** mit Bezug auf die Richtung der Achse L1 mit einer Vorspannkraftaufnahme­fläche **10150s** versehen.

**[0382]** Unter Bezugnahme auf Fig. 55 wird der Aufbau der Kupplung beschrieben.

**[0383]** Eine innere Fläche **10150p** und eine kugelförmige Fläche **10153b** einer Entwicklungswelle **10153** der Kupplung **10150** sind in Eingriff miteinander. Ein Vorspannelement **10634** ist zwischen eine Vorspannkraftaufnahme­fläche **10150s**, die vorstehend beschrieben wurde, und eine Bodenfläche **10151b** eines Entwicklungsflansches **10151** zwischengesetzt. Dadurch wird die Kupplung **10150** zu der Antriebswelle **180** vorgespannt, wenn der Drehkörper C an der vorbestimmten Position angehalten wird. Zusätzlich ist ähnlich wie in den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen eine Halterippe (nicht gezeigt)

benachbart an die Antriebswelle **180** an dem Flanschabschnitt **10150j** mit Bezug auf die Richtung der Achse L1 vorgesehen. Dadurch wird die Eingriffsaufhebung der Kupplung **10150** von der Kartusche verhindert. Die innere Fläche **10150p** der Kupplung **10150** ist zylindrisch. Daher wird die Kupplung an der Kartusche B montiert, so dass diese in der Richtung der Achse L2 bewegbar ist.

**[0384]** Fig. 56 ist zum Darstellen der Orientierung der Kupplung in dem Fall vorgesehen, dass die Kupplung mit der Antriebswelle in Eingriff ist. Fig. 56(a) ist eine Schnittansicht der Kupplung **150** des Ausführungsbeispiels 1, und Fig. 56(c) ist eine Schnittansicht der Kupplung **10150** des vorliegenden Ausführungsbeispiels. Und Fig. 56(b) ist eine Schnittansicht vor dem Erreichen des Zustands von Fig. 56(c), wobei die Drehrichtung durch X4 gezeigt ist, und die gestrichelte Linie L5 eine Linie ist, die parallel zu der Montagerichtung von dem freien Ende der Antriebswelle **180** gezogen ist.

**[0385]** Damit die Kupplung mit der Antriebswelle **180** eingreift, muss die stromabwärtige freie Endposition **10150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an dem freien Endabschnitt **180b3** der Antriebswelle **180** vorbeilaufen. In dem Fall des Ausführungsbeispiels 1 neigt sich die Achse L2 um mehr als einen Winkel  $\alpha 104$ . Dadurch bewegt sich die Kupplung auf die Position, bei der die freie Endposition **150A1** nicht störend mit dem freien Endabschnitt **180b3** eingreift (Fig. 56(a), Voreingriffs-Winkelposition).

**[0386]** Andererseits nimmt bei der Kupplung **10150** des vorliegenden Ausführungsbeispiels in dem Zustand, in welchem sie nicht in Eingriff mit der Antriebswelle **180** ist, sie die Position, die am nächsten an der Antriebswelle **180** liegt, durch eine Rückstellkraft (elastische Kraft) eines Vorspannelements (elastischen Elements) **10634** ein. In diesem Zustand berührt, wenn sie sich in der Drehrichtung X4 berührt, ein Teil der abgeschrägten Fläche **10150r** der Kupplung **10150** die Antriebswelle (Fig. 56(b)). Dabei wird die Kraft auf die abgeschrägte Fläche **10150r** in der Richtung X4 aufgebracht und wird daher die Kupplung **10150** in der Längsrichtung X11 durch eine Kraftkomponente davon zurückgezogen. Und der freie Endabschnitt **10153b** der Entwicklungswelle **10153** gelangt in Anlag an den Anlageabschnitt **10150t** der Kupplung **10150**. Zusätzlich dreht sich die Kupplung **10150** in Uhrzeigerichtung um die Mitte P1 des freien Endabschnitts **10153b** (Voreingriffs-Winkelposition) der Entwicklungswelle. Dadurch läuft die stromabwärtige freie Endposition **10150A1** der Kupplung mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an dem freien Ende **180b** der Antriebswelle **180** vorbei (Fig. 56(c)). Wenn die Antriebswelle **180** und die Entwicklungswelle **10153** im Wesentlichen koaxial werden, berührt eine Antriebswellenaufnahmefläche **10150f** der Kupplung **10150** den freien Endabschnitt **180b** durch

die elastische Kraft der Vorspannfeder **10634**. Dadurch gelangt die Kupplung in den Rotationslatenzzustand (Fig. 55). Unter Berücksichtigung eines Betrags eines Rückzugs der Kupplung **10150** kann der Grad der Neigung der Achse L2 auf  $\alpha 106$  reduziert werden (Fig. 56(c)).

**[0387]** Wenn der Drehkörper die Drehung in der einen Richtung nach dem Abschluss des Bildausbildungsvorgangs wieder aufnimmt, wird der freie Endabschnitt **180b** an der konischen Antriebswellenaufnahmefläche **10150f** der Kupplung **10150** durch eine Rotationskraft des Drehkörpers getrieben. Die Kupplung **10150** wird durch diese Kraft geschwenkt, während sie sich zu der Richtung (entgegengesetzt zu der Richtung X11) der Achse L2 dadurch zurückzieht. Die Kupplung **10150** wird von der Antriebswelle **180** außer Eingriff gebracht (von dieser getrennt).

#### Ausführungsbeispiel 9:

**[0388]** Unter Bezugnahme auf Fig. 57, Fig. 58 und Fig. 59 wird das Ausführungsbeispiel 9 beschrieben.

**[0389]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist von dem Ausführungsbeispiel 1 hinsichtlich der Position (Position der Kupplung) zum Einleiten der Rotationskraft und des Aufbaus zum Übertragen der Rotationskraft auf die Entwicklungswalze und die Entwicklungszuführwalze von der Kupplung verschieden.

**[0390]** Fig. 57 ist eine perspektivische Ansicht der Kartusche B. Zusätzlich ist Fig. 58 eine perspektivische Ansicht, die einen Antriebsabschnitt der Kartusche B ohne die Seitenplatte darstellt. Fig. 59(a) ist eine perspektivische Ansicht des Antriebseingangszahnrads bei Betrachtung von der Antriebsseite. Fig. 59(b) ist eine perspektivische Ansicht des Antriebseingangszahnrads bei Betrachtung von der antriebslosen Seite.

**[0391]** Ein Entwicklungszahnrad **145** ist an dem einen längsgerichteten Ende der Entwicklungswalze **110** vorgesehen. Zusätzlich ist ein Entwicklungszuführwalzenzahnrad **146** an dem einen längsgerichteten Ende der Entwicklungszuführwalze **115** vorgesehen (Fig. 1). Beide Zahnräder sind an den Walzenwellen fixiert. Dadurch wird die Rotationskraft, die durch die Kupplung **150** von der Gerätehauptbaugruppe A aufgenommen wird, auf den Stift (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **155** und das Zahnrad **147** übertragen. Zusätzlich wird die Rotationskraft, die durch das Zahnrad **147** aufgenommen wird, auf die Entwicklungswalze **110** und die Entwicklungszuführwalze **115** durch das Zahnrad **145** und das Zahnrad **146** übertragen. Die Rotationskraft kann auf das Entwicklerröhrelement usw. übertragen werden. Zusätzlich kann das Element zum Übertragen der Rotationskraft auch kein Zahnrad sein, sondern kann ein Zahnriemen und dergleichen sein. Die Antriebskraft-

übertragungselemente, wie z. B. das Zahnrad oder der Zahnriemen, sind angemessen verwendbar.

**[0392]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 59** wird das Antriebseingangszahnrad **147** beschrieben, das die Kupplung **150** schwingfähig trägt. Eine Getriebewelle **11153** ist durch Presspassen, Fügen, usw., an der Innenseite des Zahnrads fixiert. Das Ende **11153b** davon hat eine kugelförmige Konfiguration, so dass es sich problemlos neigen kann, wenn die Achse L2 sich neigt. In diesem Ausführungsbeispiel kann, obwohl die Zahnradwelle **11153** aus Metall besteht, diese aus Kunstharzwerkstoff integral mit dem Zahnrad **147** bestehen. Zusätzlich ist der Rotationskraftübertragungsstift (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **155** zum Aufnehmen der Rotationskraft von der Kupplung **150** an der freien Endseite der Zahnradwelle **11153** vorgesehen, und erstreckt er sich in der Richtung, die die Achse der Zahnradwelle **11153** durchquert.

**[0393]** Der Stift **155** besteht aus Metall und ist durch Presspassen, Fügen, usw., an der Zahnradwelle **11153** fixiert. Wenn die Übertragung der Rotationskraft möglich ist, ist die Position des Stifts **155** an irgendeinem Ort zufrieden stellend. Vorzugsweise durchdringt der Stift **155** die Mitte der kugelförmigen Fläche des freien Endabschnitts **11153b** der Zahnradwelle **11153**. Das liegt daran, dass mit einem solchen Aufbau auch dann, wenn der Abweichungswinkel zwischen der Zahnradwelle **11153** und der Achse L2 vorhanden ist, der Rotationskraftübertragungsradius immer konstant ist. Dadurch wird eine konstante Übertragung der Rotationskraft erzielt. Die Anzahl der Rotationskraftübertragungspunkte kann jede Anzahl sein, und der Fachmann kann diese Anzahl geeignet auswählen. Jedoch wird in diesem Ausführungsbeispiel ein einziger Stift **155** vom Standpunkt einer gesicherten Übertragung des Antriebsdrehmoments und der Montageeigenschaft eingesetzt. Und der Stift **155** durchdringt die Mitte der kugelförmigen Fläche **11153b** des freien Endes. Dadurch steht der Stift **155** in die in Durchmesserichtung entgegengesetzte Richtungen von der kugelförmigen Fläche der Zahnradwelle **11153** vor. Anders gesagt wird die Rotationskraft an zwei Orten übertragen. Hier kann in diesem Ausführungsbeispiel, obwohl der Stift **155** aus Metall besteht, dieser ein Erzeugnis sein, das aus Kunstharzwerkstoff integral mit der Zahnradwelle **11153** und dem Zahnrad **147** ausgeführt ist. Die Zahnräder **145**, **146** und **147** sind Schräg Zahnräder.

**[0394]** Da zusätzlich das Montageverfahren der Kupplung **150** dasselbe wie dasjenige des Ausführungsbeispiels 1 ist, wird die zugehörige Beschreibung weggelassen.

**[0395]** Das Zahnrad **147** ist mit einem Raum **147a** zum teilweisen Aufnehmen der Kupplung **150** versehen, so dass sie nicht störend mit dem Zahnrad **147** eingreift, wenn die Kupplung **150** schwingt (die Bewe-

gung. Schwenken). Der Raum **147a** ist an dem zentralen Abschnitt des Zahnrads **147** vorgesehen. Dadurch ist es möglich, die Länge der Kupplung **150** zu verkürzen. Daher ist bezüglich des Montageverfahrens des Zahnrads **147** ein Loch **147b** (**Fig. 59(b)**) drehbar durch die Stützwelle (nicht gezeigt) des Entwicklungslagers **11151** gestützt (**Fig. 58**). Zusätzlich ist der zylindrische Abschnitt **147c** durch die innere Fläche **11157i** des Stützelements **11157** gestützt.

**[0396]** Da der Eingriff, der Antrieb und die Eingriffsaufhebung der Kupplung durch den Rotationsbetrieb des Drehkörpers C dieselben wie diejenigen des Ausführungsbeispiels 1 sind, wird die Beschreibung weggelassen.

**[0397]** Die Einrichtung zum Neigen der Achse L2 auf die Voreingriffs-Winkelposition gerade vor dem Eingriff der Kupplung mit der Antriebswelle kann ein Verfahren von einem von Ausführungsbeispiel 2–Ausführungsbeispiel 5 einsetzen, die vorstehend beschrieben sind.

**[0398]** Wie mit Bezug auf das vorliegende Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, ist es nicht notwendig, die Kupplung **150** an dem Ende koaxial zu der Entwicklungswalze **110** anzuordnen. Genauer gesagt ist gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel die Kupplung **150** an der Position vorgesehen, die entfernt von der Achse L1 der Entwicklungswalze **110** in der Richtung ist, die senkrecht zu der Achse L1 der Entwicklungswalze **110** ist. Und in der Richtung der Drehachse L2 sind die Rotationskraftübertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt, und kartuschenseitiger Rotationskraftübertragungsabschnitt) **150h** an der entgegengesetzten Seite von der Rotationskraftaufnahmefläche (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **150e** vorgesehen. Und die Rotationskraft, die von der Rotationskraftübertragungsfläche **150h** aufgenommen wird, wird auf die Entwicklungswalze **110** durch den Übertragungsstift **155** (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) und die Zahnräder **145** und **147** (Antriebskraftübertragungselement) übertragen. Dadurch wird die Entwicklungswalze **110** durch die Rotationskraft gedreht, die von der Kupplung **150** durch die Hauptbaugruppe A aufgenommen wird.

**[0399]** Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird der Freiheitsgrad der Auslegung der Gerätehauptbaugruppe A und der Kartusche B verbessert. Das liegt daran, dass bei der Kartusche B die Position der Kupplung ungeachtet der Position der Entwicklungswalze **110** korrekt ausgewählt werden kann.

**[0400]** Zusätzlich kann bei der Gerätehauptbaugruppe A die Position der Antriebswelle **180** korrekt ungeachtet der Position der Entwicklungswalze **110** in dem Zustand ausgewählt werden, in welchem die Kartusche B an dem Drehkörper C montiert ist.

[0401] Das ist bei der Entwicklung von kommerziellen Erzeugnissen wirksam.

Ausführungsbeispiel 10:

[0402] Unter Bezugnahme auf Fig. 60–Fig. 69 wird das zehnte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0403] Fig. 60 ist eine perspektivische Ansicht der Kartusche, die eine Kupplung 12150 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet. Ein äußerer Umfang eines äußeren Endes eines Entwicklungsstützelements 12157, das an der Antriebsseite vorgesehen ist, funktioniert als Kartuschenführungen 140L1, 140L2.

[0404] Die Entwicklungskartusche ist demontierbar an dem Drehkörper C durch diese Kartuschenführungen 140L1, 140L2 und die Kartuschenführung (nicht gezeigt) montiert, die an der antriebslosen Seite vorgesehen ist.

[0405] In diesem Ausführungsbeispiel kann die Kupplung integral mit dem Entwicklungswellenendelement gehandhabt werden. Dabei ist das Entwicklungswellenendelement das Element, das an dem Ende der Entwicklungswalze montiert ist, und hat dies die Funktion der Übertragung der Rotationskraft auf das andere Element in der Kartusche B.

[0406] Fig. 61(a) ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Antriebsseite. Es ist eine perspektivische Ansicht bei Betrachtung von der Seite der Entwicklungswalze der Kupplung von Fig. 61(b). Fig. 61(c) ist eine Seitenansicht der Kupplung bei Betrachtung in der Richtung, die senkrecht zu der Richtung der Achse L2 ist. Zusätzlich ist Fig. 61(d) eine Seitenansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Antriebsseite. Fig. 61(e) zeigt eine Ansicht der Kupplung bei Betrachtung von der Entwicklungswalzenseite. Zusätzlich ist die Fig. 61(f) eine Schnittansicht entlang einer Linie S21-S21 von Fig. 61(d).

[0407] Die Kupplung 12150 des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird ähnlich der Kupplung 150 in Eingriff mit der Antriebswelle 180 gebracht, um die Rotationskraft zum Drehen der Entwicklungswalze aufzunehmen. Zusätzlich wird sie von der Antriebswelle 180 außer Eingriff gebracht.

[0408] Der kupplungsseitige Abtriebsabschnitt 12150a des vorliegenden Ausführungsbeispiels hat die Funktion und Struktur, die ähnlich denjenigen des Elements 150a sind, und der kupplungsseitige Antriebsabschnitt 12150b hat die Funktion und Struktur, die ähnlich denjenigen des Elements 150b sind. In diesem Ausführungsbeispiel hat der Antriebsabschnitt 12150b die kugelförmige Antriebswellenauf-

nahmefläche 12150i, so dass diese sich zwischen den drei Winkelpositionen ungeachtet der Rotationsphase der Entwicklungswalze 110 bewegen kann (Fig. 61(a), (b), (c), (f)).

[0409] Zusätzlich hat der Zwischenteil 12150c die Funktion und Struktur, die denjenigen des Elements 150c ähnlich sind. Zusätzlich ist das Material und dergleichen dasselbe wie das des Elements.

[0410] Zusätzlich hat die Öffnung 12150m die Funktion und die Struktur, die denjenigen des Elements 150m ähnlich sind (Fig. 61(f)).

[0411] Zusätzlich hat der Vorsprung 12150d (12150d1–d4) die Funktion und die Struktur, die denjenigen des Elements 150d ähnlich sind (Fig. 61(a), (b), (c), (d)).

[0412] Der Eintrittsabschnitt 12150k (12150k1–k4) hat die Funktion und Struktur, die denjenigen des Elements 150k ähnlich sind (Fig. 61(a), (b), (c), (d)).

[0413] Zusätzlich hat der Antriebsabschnitt 12150b die kugelförmige Fläche, so dass diese sich zwischen der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition und der Voreingriffs-Winkelposition (oder der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition) relativ zu der Achse L1 ungeachtet der Rotationsphase der Entwicklungswalze 110 in der Kartusche B5 bewegen kann. In dem dargestellten Beispiel hat der Antriebsabschnitt 12150b einen kugelförmigen Halteabschnitt 12150i, der konzentrisch zu der Achse L2 ist. Ein Fixierloch 12150g, das von einem Übertragungsstift 12155 an einer Position durchdrungen wird, die durch die Mitte des Antriebsabschnitts 12150b verläuft, ist vorgesehen.

[0414] In diesem Ausführungsbeispiel weist die Kupplung 12150 einen Abtriebsabschnitt 12150a, ein Zwischenteil 12150c und einen Antriebsabschnitt 12150b auf. Das Verbindungsverfahren zwischen diesen wird im Folgenden im Trommelflansch-Montageprozess beschrieben.

[0415] Unter Bezugnahme auf Fig. 62 wird ein Beispiel eines Entwicklungswellenendelements 12151 beschrieben, das die Kupplung 12150 stützt. Fig. 62(a) zeigt eine Ansicht bei Betrachtung von der Antriebswellenseite, und Fig. 62(b) ist eine Schnittansicht entlang einer Linie S22-S22 in Fig. 62(a).

[0416] Die Öffnung 12151g1 oder 12151g2, die in Fig. 62(a) gezeigt ist, bildet eine Vertiefung, die sich in der Drehachsenrichtung eines Entwicklungswellenendelements 12151 erstreckt. Bei der Montage der Kupplung 12150 tritt der Rotationskraftübertragungsstift (Rotationskraftübertragungsabschnitt) 12155 in diese Öffnung 12151g1 oder 12151g2 ein.

[0417] Der Übertragungsstift **12155** bewegt sich innerhalb der Öffnung **12151g1** oder **12151g2**. Dadurch ist ungeachtet der Drehphase der Entwicklungswalze **110** in der Kartusche B5 die Kupplung **12150** zwischen den drei Winkelpositionen bewegbar.

[0418] Zusätzlich sind in Fig. 62(a) Rotationskraftaufnahmeflächen (Rotationskraftaufnahmeabschnitte) **12151h** (**12151h1** oder **12151h2**) in der Uhrzeigerichtung stromaufwärts der Öffnung **12151g1** oder **12151g2** vorgesehen. Eine Seite des Übertragungsstifts **12155** der Kupplung **12150** berührt die Übertragungsfläche **12151h**. Dadurch wird die Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110** übertragen. Die Übertragungsflächen **12151h1–12151h2** haben die Flächen, die durch die Drehrichtung des Endelements **12151** geschnitten werden. Dadurch wird die Übertragungsfläche **12151h** zu der Seite des Übertragungsstifts **12155** gepresst und dreht sich um die Achse L1 (Fig. 62(b)).

[0419] Wie in Fig. 62(b) gezeigt ist, ist das Endelement **12151** mit einem Kupplungsaufnahmeabschnitt **12151j** zum Aufnehmen des Antriebsübertragungsabschnitts **12150b** der Kupplung **12150** versehen.

[0420] Fig. 62(c) ist eine Schnittansicht, die den Schritt der Montage der Kupplung **12150** darstellt.

[0421] Hinsichtlich des Abtriebsabschnitts **12150a** und des Zwischenteils **12150c** der Kupplung wird das Halteelement **12156** in das Zwischenteil **12150c** eingesetzt. Und der Abtriebsabschnitt **12150a** und das Zwischenteil **12150c** werden in der Richtung des Pfeils X32 durch ein Positionierelement **12150q** (ein Antriebsabschnitt **12150b**), der den Halteabschnitt **12150i** hat, abgedeckt. Der Stift **12155** durchdringt das Fixierloch **12150g** des Positionierelements **12150q** und das Fixierloch **12150r** des Zwischenteils **12150c**. Und der Stift **12155** fixiert das Positionierelement **12150q** an dem Zwischenteil **12150c**.

[0422] Fig. 62(d) ist eine Schnittansicht, die den Schritt zur Fixierung der Kupplung **12150** an dem Endelement **12151** darstellt.

[0423] Die Kupplung **12150** wird in der Richtung X33 bewegt, und das Übertragungsteil **12150b** wird in den Aufnahmeabschnitt **12151j** eingesetzt. Das Halteelement **12156** wird in der Richtung des Pfeils X33 eingesetzt, um dieses an dem Endelement **12151** zu fixieren. Das Halteelement **12156** wird mit einem Spiel an dem Positionierelement **12150q** fixiert. Dadurch kann die Kupplung **12150** ihre Orientierung ändern. Auf diese Weise wird eine Kupplungseinheit zur Verfügung gestellt, die die Kupplung und das Endelement **12151** integral hat.

[0424] Der Halteabschnitt **12156i** trägt die Kupplung **12150**, so dass diese bewegbar (schwenkbar) zwischen der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition, der Voreingriffs-Winkelposition und der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition ist. Zusätzlich reguliert der Halteabschnitt **12156i** die Bewegung der Kupplung **12150** in der Richtung der Achse L2. Anders gesagt hat die Öffnung **12156j** einen Durchmesser Phi D15, der kleiner als der Durchmesser des Halteabschnitts **12150i** ist.

[0425] Ähnlich wie der Vorsprung **12150d** sind die Rotationskraftübertragungsflächen (Rotationskraftübertragungsabschnitte) **12150h1** oder **12150h2** vorzugsweise in Durchmesserrichtung gegenüberliegend an demselben Umfang angeordnet.

[0426] Die Kupplung und das Endelement können integral mit der Struktur bereitgestellt werden, die vorstehend beschrieben ist. Dadurch ist die Handhabung bei dem Zusammenbau einfach, und kann eine Verbesserung der Montageeigenschaft erzielt werden.

[0427] Unter Bezugnahme auf Fig. 63 und Fig. 64 wird die Montage der Kartusche B beschrieben. Fig. 63(a) ist eine perspektivische Ansicht des Hauptteils der Kartusche bei Betrachtung von der Antriebsseite, und Fig. 63(b) ist eine perspektivische Ansicht davon bei Betrachtung von der antriebslosen Seite. Zusätzlich ist Fig. 64 eine Schnittansicht entlang einer Linie S23-S23 in Fig. 63(a). Die Entwicklungswalze **110** wird drehbar an dem Entwicklungsvorrichtungsrahmen **119** montiert.

[0428] In der vorstehend angegebenen Beschreibung werden die Kupplung **12150** und das Endelement **12151** als Kupplungseinheit zusammengebaut. Und die Einheit U10 wird an der Entwicklungswelle **12153** an der Seite des Endes der Entwicklungswalze **110** montiert, so dass das Übertragungsteil **12150a** freigesetzt ist. Und das Übertragungsteil **12150a** wird durch einen Innenraum **12157b** des Stützelements **12157** zusammengebaut. Dadurch wird das Übertragungsteil **12150a** durch die Kartusche freigesetzt.

[0429] Wie in Fig. 64 gezeigt ist, ist ein Positionierabschnitt für die Entwicklungswalze **12110**, **12157e** an dem Stützelement **12157** vorgesehen. Dadurch wird das Endelement **12151** sicher gehalten.

[0430] Hierbei kann, wie in Fig. 66 gezeigt ist, die Achse L2 der Kupplung **12150** sich in alle Richtungen relativ zu der Achse L1 neigen. Fig. 66(a1)–(a5) ist eine Ansicht bei Betrachtung von der Seite der Antriebswelle (**180**), und Fig. 66(b1)–(b5) ist eine perspektivische Ansicht davon. In Fig. 66(a1), (b1) ist die Achse L2 koaxial zu der Achse L1. Fig. 65(a2), (b2) stellt die Kupplung **12150** in dem nach oben geneigten Zustand von diesem Zustand dar. Während die



Kupplung sich zu der Position der Öffnung **12151g** neigt, wird der Übertragungsstift **12155** entlang der Öffnung **12151g** bewegt (Fig. 66(a2), (b2)). Als Folge wird die Kupplung **12150** um die Achse AX senkrecht zu der Öffnung **12151g** geneigt.

**[0431]** In Fig. 66(a3), (b3) ist die Kupplung **12150** nach rechts geneigt. Wenn die Kupplung sich in der orthogonalen Richtung der Öffnung **12151g** neigt, dreht sich somit der Stift **12155** innerhalb der Öffnung **12151g**. Die Achse der Drehung ist die Achsenlinie AY des Übertragungsstifts **12155**.

**[0432]** Die nach unten geneigte Kupplung **12150** und die nach links geneigte Kupplung sind in den Fig. 66(a4), (b4) und **66(a5)**, (b5) gezeigt. Die Kupplung **12150** wird um die Drehachse AX, AY geneigt.

**[0433]** Mit Bezug auf die Richtung, die von der Neigungsrichtung verschieden ist, und in dem mittleren Bereich können sich die Drehung des Umfangs der Achse AX und die Drehung des Umfangs von AY miteinander kombinieren, so dass die Neigung gestattet wird. Beispielsweise sind die Richtungen, die von der Neigungsrichtung verschieden sind, in den Fig. 66(a2), (a3), (a3), (a4), (a4), (a5), (a5), und (a2) gezeigt. Auf diese Weise kann die Achse L2 in alle Richtungen relativ zu der Achse L1 geneigt werden.

**[0434]** Jedoch muss die Achse L2 nicht notwendigerweise relativ zu der Achse L1 linear auf den vorbestimmten Winkel in alle Richtungen über 360 Grad schwenkbar sein. In diesem Fall wird beispielsweise die Öffnung **12151g** geringfügig breiter in Umfangsrichtung eingerichtet. Durch eine solche Einrichtung dreht sich, wenn die Achse L2 sich relativ zu der Achse L1 neigt, die Kupplung **12150** um einen geringfügigen Grad um die Achse L2, auch wenn der Fall vorliegt, bei dem sie sich nicht auf den vorbestimmten Winkel linear neigt. Dadurch kann die Achse L2 auf den vorbestimmten Winkel relativ zu der Achse L1 geneigt werden. Anders gesagt kann das Spiel in der Drehrichtung der Öffnung **150g** durch den Fachmann geeignet ausgewählt werden.

**[0435]** Wie vorstehend beschrieben wurde (Fig. 64), berührt die kugelförmige Fläche **12150i** den Halteabschnitt **12156i**. Aus diesem Grund liegt die Drehachse der Kupplung **12150** an der Mitte P2 der kugelförmigen Fläche **12150i**. Anders gesagt ist die Achse L2 ungeachtet der Phase des Endelements **12151** schwenkbar. Zusätzlich wird, wie im Folgenden beschrieben wird, damit die Kupplung **12150** mit der Antriebswelle **180** eingreift, die Achse L2 stromabwärts in der Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 gerade vor dem Eingriff geneigt. Anders gesagt neigt sich, wie in Fig. 67 gezeigt ist, die Achse L2 relativ zu der Achse L1, so dass der Abtriebsabschnitt **12150a** stromabwärts mit Bezug auf die Drehrichtung X4 liegt.

**[0436]** Fig. 60 zeigt den Zustand, in welchem die Achse L2 relativ zu der Achse L1 geneigt ist. Zusätzlich ist Fig. 65 eine Schnittansicht entlang einer Linie S24-S24 in Fig. 60.

**[0437]** Durch den vorstehend beschriebenen Aufbau kann die Achse L2 in dem geneigten Zustand, der in Fig. 65 gezeigt ist, ebenso im Wesentlichen parallel zu der Achse L1 werden. Zusätzlich wird der maximal mögliche Neigungswinkel Alpha 4 (Fig. 65) zwischen der Achse L1 und der Achse L2 so bestimmt, dass der Bereich auf der Position, an der der Abtriebsabschnitt **12150a** und das Zwischenteil **12150c** das Endelement **12151** oder das Stützelement **12157** berühren, abgedeckt wird. Und der Winkel Alpha 4 wird auf den Wert eingerichtet, der für die Montage und die Demontage an der Gerätehauptbaugruppe erforderlich ist.

**[0438]** Hierbei beträgt in dem Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels der maximal mögliche Neigungswinkel Alpha 4 20 Grad–80 Grad.

**[0439]** Wie mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurde, greifen unmittelbar bevor die Kartusche B (B5) auf der vorbestimmten Position der Gerätehauptbaugruppe A festgelegt ist, oder im Wesentlichen gleichzeitig damit, während die vorbestimmte Position festgelegt wird, die Kupplung **12150** und die Antriebswelle **180** miteinander ein. Genauer gesagt werden die Kupplung **12150** und die Antriebswelle **180** miteinander unmittelbar bevor oder im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Anhalten des Drehkörpers C in Eingriff gebracht.

**[0440]** Unter Bezugnahme auf Fig. 67 wird der Eingriffsvorgang dieser Kupplung **12150** beschrieben. Fig. 67 ist eine Längsschnittansicht der Gerätehauptbaugruppe A bei Betrachtung von dem unteren Teil.

**[0441]** Bei dem Bewegungsprozess der Kartusche B7 durch den Drehkörper C neigt sich die Achse L2 der Kupplung **12150** im voraus in der Voreingriffswinkelposition zu der Drehrichtung X4 relativ zu der Achse L1 (Fig. 67(a)). In der Richtung der Achse L1 ist die stromabwärtige freie Endposition **12150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 in der Richtung der Seite der Entwicklungswalze **12110** jenseits des freien Endes **180b3** der Antriebswelle durch die Neigung der Kupplung **12150** positioniert. Zusätzlich ist die stromaufwärtige freie Endposition **12150A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 an der Seite der Richtung des Stifts **182** eher als an dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle positioniert (Fig. 67(a)).

**[0442]** Zuerst läuft die stromaufwärtige freie Endposition **12150A1** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 der Kupplung **12150** an dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle vorbei. Ein Teil der Kupplung (Aufnahmefläche **12150f** und/oder der Vorsprung **12150d**),

der der kartuschenseitige Kontaktabschnitt ist, berührt den hauptbaugruppenseitigen Eingriffsabschnitt (Antriebswelle **180** und/oder Stift **182**) nach dem Vorbeilaufen. Die Kupplung wird so geneigt, dass die Achse L2 parallel zu der Achse L1 als Reaktion auf die Drehung des Drehkörpers C wird (**Fig. 67(c)**). Und wenn die Entwicklungskartusche B7 schließlich an der vorbestimmten Position (Entwicklungsposition) in der Gerätehauptbaugruppe A anhält (Anhalten der Drehung des Drehkörpers), werden die Antriebswelle **180** und die Entwicklungswalze **12110** im Wesentlichen koaxial zueinander. Und die Kupplung **12150** wird von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt, an der die Achse L2 im Wesentlichen koaxial zu der Achse L1 ist. Und die Kupplung **12150** und die Antriebswelle **180** werden miteinander in Eingriff gebracht (**Fig. 67(d)**). Der Einschnitt **12150z** der Kupplung deckt den freien Endabschnitt **180b** ab.

**[0443]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die Kupplung **12150** für eine sich neigende Bewegung relativ zu der Achse L1 montiert. Insbesondere neigt sich die Kupplung **12150** ohne störenden Eingriff mit der Antriebswelle **180** als Reaktion auf den Rotationsvorgang des Drehkörpers C. Dadurch kann die Kupplung **12150** in Eingriff mit der Antriebswelle **180** gebracht werden.

**[0444]** Ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel 1 kann der Eingriffsvorgang der Kupplung **12150**, der vorstehend beschrieben ist, ungeachtet der Phase der Antriebswelle **180** und der Kupplung **12150** durchgeführt werden.

**[0445]** Auf diese Weise wird in diesem Ausführungsbeispiel die Kupplung **12150** an der Kartusche B7 für eine im Wesentlichen umlaufende Bewegung relativ zu der Entwicklungswalze **110** montiert.

**[0446]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 68** wird der Rotationskraftübertragungsvorgang bei dem Drehen der Entwicklungswalze **110** beschrieben. Die Antriebswelle **180** dreht sich mit dem Zahnrad (Schrägzahnrad) **181** in der Richtung X8 in der Figur durch die Rotationskraft, die von dem Motor **64** (der Antriebswelle) aufgenommen wird. Der Übertragungsstift **182**, der integral mit der Antriebswelle **180** ist, berührt zwei der vier Rotationskraftaufnahmeflächen **150e** der Kupplung **12150**, um die Kupplung **12150** zu drehen. Ferner wird, wie im vorstehend Angegebenen dargestellt ist, die Kupplung **12150** mit der Entwicklungswalze **110** für eine Antriebsübertragung gekoppelt. Aus diesem Grund dreht die Drehung der Kupplung **12150** die Entwicklungswalze **110** durch das Endelement **12151**.

**[0447]** Auch wenn die Achse L3 und die Achse L1 von den koaxialen Beziehungen etwas abweichen, kann zusätzlich die Kupplung sich ohne Aufbringen

einer großen Last auf die Entwicklungswalze und die Antriebswelle drehen, da die Kupplung **12150** sich geringfügig neigt.

**[0448]** Das ist eine der bemerkenswerten Wirkungen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Kupplung der vorliegenden Erfindung.

**[0449]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 69** wird die Beschreibung hinsichtlich des Betriebs der Kupplung **12150** und dergleichen angegeben, während die Kartusche B (B7) sich auf eine andere Station durch die Drehung des Drehkörpers C bewegt. **Fig. 69** ist eine Längsschnittansicht der Gerätehauptbaugruppe A bei Betrachtung von dem unteren Teil. Zuerst wird ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel 1, jedes Mal dann, wenn die Kartusche B sich von der Position (Entwicklungsposition) bewegt, die der photoempfindlichen Trommel gegenüberliegt, der Stift **182** in zwei der Eintrittsabschnitte **12150k1–12150k4** positioniert (**Fig. 61**).

**[0450]** In dem Zustand, in welchem der Drehkörper C an der Entwicklungsposition in Ruhe gehalten wird, ist die Achse L2 der Kupplung **12150** im Wesentlichen koaxial zu der Achse L1 (Rotationskraftübertragungs-Winkelposition). Wenn der Drehkörper C des weiteren die Drehung zu einer Richtung nach der Beendigung der Entwicklung beginnt, berühren die stromaufwärtige Aufnahmefläche **12150f** mit Bezug auf die Drehrichtung X4 und/oder der Vorsprung **12150d** der Kupplung **12150** den freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** und/oder den Stift **182** (**Fig. 69(a)**) als Reaktion auf die Bewegung in der Drehrichtung X4 der Kartusche B (der Entwicklungswalze **110**). Und die Achse L2 beginnt (**Fig. 69(b)**) sich in Richtung auf die stromaufwärtige Seite in der Drehrichtung X4 zu neigen. Die Neigungsrichtung (Voreingriffs-Winkelposition) der Kupplung, während die Kartusche B sich in diese Richtung auf die Entwicklungsposition bewegt, ist im Wesentlichen entgegengesetzt relativ zu der Achse L1. Durch den Rotationsvorgang dieses Drehkörpers C bewegt sich der stromaufwärtige freie Endabschnitt **12150A2** mit Bezug auf die Drehrichtung X4, während er in Kontakt mit der Antriebswelle **180** ist (dem freien Endabschnitt **180b**). Die Achse L2 der Kupplung **12150** neigt sich auf die Position (Eingriffsaufhebungs-Winkelposition), an der der stromaufwärtige freie Endabschnitt **150A2** das freie Ende **180b3** der Antriebswelle erreicht (**Fig. 69(c)**). Und in diesem Zustand wird die Kupplung **12150** vorbeigeführt, während sie in Kontakt mit dem freien Ende **180b3** der Antriebswelle ist (**Fig. 69(d)**). Darauf wird die Kartusche B vollständig von der Entwicklungsposition durch den Rotationsbetrieb des Drehkörpers C zurückgezogen.

**[0451]** Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die Kupplung **12150** für eine Neigungsbewegung relativ zu der Achse L1 an der Kartusche B montiert. Und

die Kupplung **12150** wird ohne störenden Eingriff mit der Antriebswelle als Reaktion auf die Rotationsbewegung des Drehkörpers C geneigt. Dadurch kann die Kupplung **12150** außer Eingriff von der Antriebswelle **180** gebracht werden.

**[0452]** Die Kupplung **12150** kann integral mit den Endelementen (Zahnradern, usw.) durch den vorstehend beschriebenen Aufbau gehandhabt werden. Aus diesem Grund wird die Montageeigenschaft verbessert.

**[0453]** Der Aufbau zum Neigen der Achse L2 der Kupplung auf die Voreingriffs-Winkelposition, unmittelbar bevor die Kupplung mit der Antriebswelle eingreift, kann jedes von Ausführungsbeispiel 2–Ausführungsbeispiel 5 einsetzen.

#### Ausführungsbeispiel 11:

**[0454]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 70**, **Fig. 71** und **Fig. 72** wird das Ausführungsbeispiel 11 beschrieben.

**[0455]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel ist vom Ausführungsbeispiel 10 hinsichtlich der Position (Position der Kupplung), die den Antrieb einleitet, und des Aufbaus verschieden, der die Rotationskraft auf die Entwicklungswalze und die Entwicklerzuführwalze von der Kupplung überträgt.

**[0456]** **Fig. 70** ist eine perspektivische Ansicht einer Kartusche gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel. **Fig. 71** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Antriebsabschnitt der Kartusche darstellt. **Fig. 72(a)** ist eine perspektivische Ansicht eines Antriebseingangszahnrads bei Betrachtung von der Antriebsseite. **Fig. 72(b)** ist eine perspektivische Ansicht des Antriebseingangszahnrads bei Betrachtung von der antriebslosen Seite.

**[0457]** Das Entwicklungszahnrad **145** und das Förderwalzenzahnrad **146** sind an den antriebsseitigen seitlichen Endabschnitten der Entwicklungswalze **110** und der Förderwalze **115** entsprechend angeordnet (**Fig. 1**). Die Zahnräder **145** und **146** sind an der Welle fixiert. Die Rotationskraft, die durch die Kupplung **13150** von der Gerätehauptbaugruppe A aufgenommen wird, wird durch das Zahnrad auf die anderen Drehelemente (die Entwicklungswalze **110**, die Entwicklerzuführwalze **115**, die Tonerrührereinrichtung (nicht gezeigt), usw.) der Kartusche B (B6) übertragen.

**[0458]** Ein Antriebseingangszahnrad **13147**, das die Kupplung **13150** stützt, wird nun beschrieben.

**[0459]** Wie in **Fig. 71** gezeigt ist, ist das Zahnrad **13147** drehbar an der Position für einen Eingriff mit dem Entwicklungszahnrad **145** und dem Förderwal-

zenzahnrad **146** vorgesehen. Das Zahnrad **13147** hat einen Kupplungsaufnahmeabschnitt **13147j** ähnlich dem Endelement **12151**, das im Ausführungsbeispiel 10 beschrieben ist (**Fig. 72(a)**). Die Kupplung **13150** ist schwenkbar durch ein Halteelement **13156** an dem Zahnrad **13147** gehalten.

**[0460]** Ferner sind das Stützelement **12157** und das Neigungsregulierelement **13157i** an der Kartusche B montiert (**Fig. 70**).

**[0461]** Das Stützelement **13157** ist mit dem Loch versehen und die Innenfläche **13157i** davon greift mit dem Zahnrad **13147** ein. Da der Eingriff, der Antrieb und die Eingriffsaufhebung der Kupplung durch den Rotationsbetrieb des Drehkörpers dieselben wie diejenigen des Ausführungsbeispiels 10 sind, wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen.

**[0462]** Zusätzlich kann für den Aufbau zum Neigen der Achse L2 der Kupplung auf die Voreingriffs-Winkelposition, unmittelbar bevor die Kupplung mit der Antriebswelle eingreift, eines von Ausführungsbeispiel 2–Ausführungsbeispiel 5 einsetzen.

**[0463]** Wie vorstehend beschrieben wurde, ist es nicht notwendig, die Kupplung an dem Ende koaxial zu der Entwicklungswalze anzuordnen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann der Freiheitsgrad der Auslegung des Bildausbildungs-Vorrichtungskörpers und der Kartusche verbessert werden. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel können Wirkungen zur Verfügung gestellt werden, die demjenigen des Ausführungsbeispiels 9 ähnlich sind.

#### Ausführungsbeispiel 12:

**[0464]** Ausführungsbeispiel 12 wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 73** und **Fig. 74** beschrieben.

**[0465]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird der Fall der Anwendung des Rotationswählmechanismus (Drehkörper) als Bewegungselement für die Entwicklungsvorrichtung (Kartusche B) beschrieben. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein weiteres Bewegungselement beschrieben.

**[0466]** Die **Fig. 73(a)** und **Fig. 73(b)** sind Schnittansichten, die ein Kartuschenstützelement zum Stützen von vier Kartuschen B (**14B1** bis **14B4**) zeigen. Die **Fig. 74(a)** bis **Fig. 74(e)** sind perspektivische Ansichten und Seitenansichten, die Prozesse zum Eingreifen und Eingriffsaufheben einer Kupplung mit Bezug auf eine Antriebswelle zeigen.

**[0467]** Unter Bezugnahme auf die **Fig. 73(a)** und **Fig. 73(b)** sind die entsprechenden Kartuschen B (**14B1** bis **14B4**) in Querrichtung im Querschnitt in einem Kartuschenstützelement **14190** angeordnet und

sind abnehmbar an dem Kartuschenstützelement **14190** montiert. **Fig. 73(a)** ist eine schematische Ansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem eine erste Farbkartusche **14B1** an einem Abschnitt entgegengesetzt zu einer photoempfindlichen Trommel **107** gelegen ist und eine Entwicklung mit Bezug auf die photoempfindliche Trommel **107** durchführen kann. Wenn die Kartusche **14B** die Entwicklung abschließt, bewegt sich das Stützelement **14190** in einer Richtung X20, so dass eine benachbarte (zweite) Farbkartusche **14B2** an dem gegenüberliegenden Abschnitt (der Entwicklungsposition) mit Bezug auf die photoempfindliche Trommel **107** gelegen ist. Im Übrigen wird ein Entwicklerbild, das an der photoempfindlichen Trommel **107** ausgebildet wird, auf ein Übertragungsband **104a** übertragen. Diese Vorgänge werden für jede der Farben wiederholt. Abschließend wird, wie in **Fig. 73(b)** gezeigt ist, eine vierte Farbkartusche **14B4** auf den gegenüberliegenden Abschnitt mit Bezug auf die photoempfindliche Trommel **107** bewegt, so dass vier Farbbildentwicklerbilder auf das Übertragungsband übertragen werden. Dann werden die Entwicklerbilder von dem Übertragungsband auf ein Aufzeichnungsmaterial S übertragen und an dem Aufzeichnungsmaterial S fixiert.

**[0468]** Im Übrigen wird jede der Kartuschen **14** in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Richtung der axialen Linie L3 der Antriebswelle **180** ist, durch die Bewegung des Stützelements **14190** in einer Richtung bewegt.

**[0469]** Als Folge wird ein Farbbild an dem Aufzeichnungsmaterial S ausgebildet.

**[0470]** Wenn eine Reihe von Farbbildausbildungen abgeschlossen ist, wird das Stützelement **14190** in der Richtung X21 bewegt, so dass es auf eine Ausgangsposition zurückgestellt wird (den Zustand von **Fig. 73(a)**).

**[0471]** Als Nächstes werden mit Bezugnahme auf die **Fig. 74(a)** bis **Fig. 74(e)** Schritte zum Verbinden und Trennen der Kupplung mit Bezug auf die Antriebswelle durch die Bewegung des Stützelements beschrieben. Repräsentativ wird die Verbindung und die Trennung der Kartusche **14B3** mit Bezug auf eine Kupplung **14150C** beschrieben. **Fig. 74(a)** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Zustand der Kupplung **14150C** unmittelbar vor der Verbindung mit der Antriebswelle **180** zeigt, und **Fig. 74(b)** ist eine Seitenansicht davon. **Fig. 74(c)** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Zustand zeigt, in welchem die Kupplung mit der Antriebswelle verbunden ist und in einen Antriebskraftübertragungszustand versetzt ist. **Fig. 74(d)** ist eine perspektivische Ansicht, die einen von der Kupplung getrennten Zustand der Antriebswelle zeigt, und **Fig. 74(e)** ist eine Seitenansicht davon.

**[0472]** In diesem Ausführungsbeispiel wird als Einrichtung zum Neigen der Axiallinie L2 der Aufbau verwendet, der in Ausführungsbeispiel 5 beschrieben ist. Eine Regulierrippe **14191**, die an der Gerätehauptbaugruppe vorgesehen ist, ist nämlich entlang einer unteren Seite einer Linie L20, durch die die Kupplung **14150C** verläuft, und stromaufwärts von der Antriebswelle **180** mit Bezug auf eine Bewegungsrichtung X20 vorgesehen. Ferner wird ähnlich wie in Ausführungsbeispiel 6 ein Abstand zwischen einer oberen Fläche **14191a** der Regulierrippe und der Kupplung **14150C** kleiner eingestellt, wenn die Kupplung **14150C** näher an die Antriebswelle **180** gelangt. Ferner wird, wie in **Fig. 74(b)** gezeigt ist, eine Neigungsrichtung einer axialen Linie L so reguliert, dass ein Abtriebsabschnitt (ein anzutreibender Abschnitt) **14150Ca** nach oben mit Bezug auf die Linie L20 gerichtet ist (die Neigungsrichtung ist durch eine Linie L30 angegeben).

**[0473]** Wenn hierbei die Entwicklung mit der Kartusche **14B2** abgeschlossen ist, wird das Stützelement horizontal in eine Richtung bewegt. Durch diese Bewegung wird die Kartusche **14B3** zu einer vorbestimmten Position bewegt. Während dieses Prozesses berührt ein Zwischenabschnitt **14150Cc** die obere Fläche **14191a**. Zu diesem Zeitpunkt wird, wie in Ausführungsbeispiel 6 beschrieben ist, der Abtriebsabschnitt **14150Ca** in Richtung auf die Antriebswelle **180** gerichtet (die Voreingriffs-Winkelposition) (der Zustand von **Fig. 74(a)**). Darauf greift ähnlich wie in der vorstehend erwähnten Beschreibung die Kupplung **14150C** mit der Antriebswelle **180** ein (die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition) (der Zustand von **Fig. 74(c)**). Wenn dann die Bildausbildung mit der Kartusche **14B3** abgeschlossen ist, wird die Kartusche **14B3** in der Richtung X20 bewegt. Die Kupplung **14150C** wird von der Antriebswelle **180** außer Eingriff gebracht (Eingriffsaufhebungs-Winkelposition) (der Zustand von **Fig. 74(d)**). Die Details sind dieselben wie diejenigen, die vorstehend beschrieben sind, und werden somit weggelassen.

**[0474]** Wie vorstehend beschrieben ist, werden die Entwicklungen mit allen Kupplungen abgeschlossen, wobei das Stützelement **14190** auf die Ausgangsposition zurückgestellt wird (der Zustand von **Fig. 74(b)**). Ein Betrieb während eines Prozesses davon wird beschrieben. Die Kupplung von jeder der Kartuschen muss an der Antriebswelle **180** vorbeilaufen. Aus diesem Grund wird die Kupplung ähnlich wie während der Entwicklung von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition durch die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt. Zu diesem Zweck ist es notwendig, einen Aufbau zum Neigen der axialen Linie L2 einzusetzen. Wie in **Fig. 74(d)** gezeigt ist, wird eine Regulierrippe **14192** ähnlich derjenigen, die in Ausführungsbeispiel 6 beschrieben ist, entlang der oberen Seite der Linie L20 angeordnet, durch die die Kupplung

lung **14150C** verläuft. Die Rippe **14192** ist stromaufwärts von der Antriebswelle **180** mit Bezug auf die Bewegungsrichtung X21 angeordnet. Ferner wird der Abstand zwischen der Regulierrippe **14192** und der Linie L20 ähnlich wie in dem Fall der Regulierrippe **14192** eingerichtet. Die Regulierrippe **14191** und die Regulierrippe **14192** werden nämlich in einer punktsymmetrischen Beziehung mit Bezug auf die Mitte der Antriebswelle **180** eingestellt. Im Übrigen wird, wie in **Fig. 74(e)** gezeigt ist, eine Regulierichtung der Kupplung **14150C** nicht geändert. Aus diesem Grund wird die Kupplung **14150C** ebenso in einem Ausgangsstadium (Richtung X21) von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition über die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition durch denselben Vorgang wie während der Bildausbildung (Entwicklung) bewegt (während der Bewegung in der Richtung X20). Während dieses Vorgangs verläuft die Kupplung **14150C** durch die Antriebswelle **180** und wird dann auf die Ausgangsposition zurückgestellt.

**[0475]** In diesem Ausführungsbeispiel ist die Kartusche abnehmbar mit Bezug auf das Bildausbildungsgerät gestützt. Während des Austausches der Kartusche, wie in **Fig. 74(a)** gezeigt ist, wird das Stützelement **14190** in Drehrichtung in der Richtung X30 bewegt. Durch diese Drehbewegung bewegt der Anwender jede der Kartuschen **14B1** bis **14B4** auf eine Austauschposition.

**[0476]** Im Übrigen ist in diesem Ausführungsbeispiel die Bewegungsrichtung der Entwicklungskartusche schräg nach oben gerichtet, aber kann diese ebenso die entgegengesetzte Richtung sein, und kann die Entwicklungskartusche so angeordnet werden, dass sie in andere Richtungen bewegbar ist.

**[0477]** In der vorstehend angegebenen Beschreibung wird die Bildausbildung (die Entwicklung) bewirkt, wenn die Kartusche in einer Richtung bewegt wird, aber wird nicht bewirkt, wenn die Kartusche in andere Richtungen bewegt wird. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Wenn beispielsweise die Kartusche in andere Richtungen bewegt wird, kann die Bildausbildung bewirkt werden.

[Ausführungsbeispiel 13]

**[0478]** Ausführungsbeispiel 13 wird unter Bezugnahme auf **Fig. 75** beschrieben.

**[0479]** In der vorstehend angegebenen Beschreibung ist die an der Gerätehauptbaugruppe A abnehmbar montierbare Kartusche beschrieben. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein solches Bildausbildungsgerät beschrieben, bei dem die Entwicklungsvorrichtung als Entwicklungsgerät an einer Gerätehauptbaugruppe fixiert ist, und wird die Bildausbildung durch eine Echtzeitzufuhr des Entwicklers be-

wirkt. Die Entwicklungsvorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel wird nämlich durch den Anwender an der Gerätehauptbaugruppe A montiert, aber wird nicht demontiert. Die Entwicklungsvorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel ist eine fixierte Bauart, bei der die Entwicklungsvorrichtung an der Gerätehauptbaugruppe A fixiert ist und in einem fixierten Zustand verwendet wird. Die Wartung wird durch eine Serviceperson durchgeführt.

**[0480]** **Fig. 75** ist eine Schnittansicht der Gerätehauptbaugruppe.

**[0481]** Wie in **Fig. 75** gezeigt ist, weist ein Drehkörper C2 vier Farbentwicklungsvorrichtungen **15A**, **15B**, **15C** und **15D** auf, die darin montiert sind. Der Drehkörper C2 weist ferner Entwicklerflaschen **16A**, **16B**, **16C** und **16D** jeweils zum Zuführen eines Entwicklers zu einer zugehörigen Entwicklungsvorrichtung auf. Diese Flaschen **16A**, **16B**, **16C** und **16D** sind abnehmbar an der Gerätehauptbaugruppe A in einer Richtung montiert, die senkrecht zu der Zeichnung ist. Wenn der Entwickler in der Flasche sich entleert, wird die Flasche durch den Anwender ausgetauscht.

**[0482]** Durch die Drehung des Drehkörpers C wird jede der Entwicklungsvorrichtungen **15A**, **15B**, **15C** und **15D** sukzessive zu einem Abschnitt (einer Entwicklungsposition) bewegt, die entgegengesetzt zu der photoempfindlichen Trommel **107** ist, und an dem gegenüberliegenden Abschnitt wird ein latentes Bild an der photoempfindlichen Trommel **107** entwickelt. In Abhängigkeit von der Bewegung von jeder der Entwicklungsvorrichtungen zu dem gegenüberliegenden Abschnitt wird das Kupplungselement (nicht gezeigt), das bei der Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, in Eingriff mit der Antriebswelle gebracht, die bei der Gerätehauptbaugruppe (nicht gezeigt) vorgesehen ist. Wenn die Bildausbildung abgeschlossen ist, wird darauf die Kartusche (nicht gezeigt) außer Eingriff von der Antriebswelle gebracht. Dieser Vorgang ist ähnlich demjenigen in Ausführungsbeispiel 1 und dergleichen, so dass die Beschreibung davon weggelassen wird.

**[0483]** Wie vorstehend beschrieben ist, kann auch in dem Fall der Antriebsumschaltung der Entwicklungsvorrichtung, die an der Gerätehauptbaugruppe fixiert ist, der Betrieb in ähnlicher Weise wie in den Fällen der Ausführungsbeispiele durchgeführt werden, die vorstehend beschrieben sind.

Ausführungsbeispiel 14:

**[0484]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 76**, **Fig. 77** und **Fig. 78** wird das Ausführungsbeispiel 14 beschrieben.

**[0485]** Diese Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von dem Ausführungsbeispiel 11 hinsichtlich der Konfiguration der Kupplung und der Bereitstellung des elastischen Materials zum Halten der Kupplung an der Voreingriffs-Winkelposition.

**[0486]** Fig. 76(a) ist eine perspektivische Ansicht, die einen Teil der Kartusche B darstellt. Fig. 76(b) und Fig. 76(a) sind Schnittansichten entlang einer Linie, die sich in der Neigungsrichtung der Achse der Kupplung durch die Mitte des Antriebseingangszahnrads erstreckt (das Element, das das Antriebseingangszahnrad trägt, ist ebenso dargestellt). Fig. 77(a) ist eine Seitenansicht der Kupplung allein. Fig. 77(b) ist eine perspektivische Ansicht der Kupplung allein. Fig. 78(a) ist eine Schnittansicht, die den Zustand darstellt, in welchem die Kupplung (die Kartusche) an der Voreingriffs-Winkelposition positioniert ist. Fig. 78(b) ist eine Schnittansicht, die den Zustand darstellt, in welchem die Kupplung (die Kartusche) an der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition positioniert ist. Fig. 78(c) ist eine Schnittansicht, die den Zustand darstellt, in welchem die Kupplung (die Kartusche) an der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition positioniert ist. Fig. 78(a), (b) und (c) stellen die Positionsbeziehungen zwischen der Kupplung **15150** und der Antriebswelle **180** dar.

**[0487]** Wie in Fig. 76 gezeigt ist, ist das Entwicklungszahnrad **145** an dem Ende der Entwicklungswalze **110** angeordnet. Und das Zahnrad **145** ist an der Welle **155** der Entwicklungswalze **110** fixiert.

**[0488]** Ein Antriebseingangszahnrad **15147**, das die Kupplung **15150** trägt, wird nun beschrieben.

**[0489]** Wie in Fig. 76 gezeigt ist, hat das Zahnrad **15147** den Zahnradabschnitt zum kämmenden Eingriff mit dem Entwicklungszahnrad **145**, nämlich **15147a**, und den Zahnradabschnitt **15147b** zum kämmenden Eingriff mit dem Förderwalzenzahnrad **146** (Fig. 58). Und das Zahnrad **15147** ist drehbar an der Kartusche B durch ein Stützelement **15170** und ein Stützelement **15157** montiert. Das Stützelement **15170** funktioniert ebenso als Lagerelement für die Entwicklungswalze **110**.

**[0490]** Dadurch wird die Rotationskraft, die durch die Kupplung **15150** von der Gerätehauptbaugruppe A aufgenommen wird, auf die Entwicklungswalze **110** durch den Stift **15155** (Rotationskraftübertragungsabschnitt), die Rotationskraftübertragungsfläche **12151h** (Fig. 62(a), (b), Rotationskraftaufnahmeabschnitt), das Zahnrad **147** und das Zahnrad **145** übertragen.

**[0491]** Die Kupplung **15150** ist schwenkbar an dem Zahnrad **15147** durch einen Halteabschnitt **15147m** montiert (zwischen den drei Winkelpositionen bewegbar). Zusätzlich wird die Kupplung **15150** durch eine

Vorspannfeder (elastisches Material) **15159** vorgespannt, um die Voreingriffs-Winkelposition aufrechtzuerhalten. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Feder **15159** eine Torsionsschraubenfeder. Ein Stützabschnitt **15159a** der Feder **15159** ist durch einen Montageabschnitt (nicht gezeigt) verriegelt, der an der Kartusche B vorgesehen ist. Und ein Armabschnitt **15159b** von diesem spannt ein Zwischenteil **15150c** der Kupplung elastisch vor. Dadurch wird die Achse L2 der Kupplung **15150** auf der Voreingriffs-Winkelposition gehalten (Fig. 78(a)). In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt eine Federkraft (eine elastische Kraft) der Feder **15159** 5 g–100 g. Wenn sie unterhalb von 5 g liegt, kann die Kupplung sich nicht korrekt aufgrund der Reibungskraft und dergleichen neigen. Wenn sie größer als 100 g ist, kann der Kontaktabschnitt der Feder bei der Drehung der Kupplung abgetragen werden. Jedoch kann die Federkraft mit einem anderen Wert als diesem Bereich in Abhängigkeit von den Bedingungen, wie z. B. dem Drahtdurchmesser und dem Werkstoff der Feder und der Konfiguration und dem Werkstoff der Kupplung, eingesetzt werden. Zusätzlich ist sie nicht auf die Torsionsschraubenfeder beschränkt.

**[0492]** Insbesondere spannt die Feder **15159** (das elastische Material) die Kupplung **15150** elastisch vor. Die elastische Kraft von dieser ist derart, dass sie die Kupplung **15150** auf der Voreingriffs-Winkelposition halten kann, während sie die Bewegung der Kupplung von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs Winkelposition gestattet (Fig. 78(b)), und sie die Bewegung der Kupplung **15150** von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition gestattet (Fig. 78(c)).

**[0493]** Das gilt ebenso für die Feder (das elastische Material) **4159**, das in dem Ausführungsbeispiel von Ausführungsbeispiel 3 usw. beschrieben ist.

**[0494]** Ferner hat die Kartusche B einen Neigungsregulierabschnitt zum Regulieren der Neigungsrichtung der Kupplung. Da dieser Aufbau derselbe wie derjenige des Ausführungsbeispiels 11 ist, wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen.

**[0495]** Wie in Fig. 77 gezeigt ist, unterscheiden sich die Kupplungen **15150** von der Kupplung **12150**, die in Ausführungsbeispiel 10 beschrieben ist, hinsichtlich der Konfiguration des Abtriebsabschnitts **15150a**.

**[0496]** Genauer gesagt ist eine Öffnung **15150m** des Abtriebsabschnitts **15150a** mit dem Einschnitt **15150z** und dem ebenen Abschnitt **15150y** vorgesehen. Der Einschnitt **15150z** wird in Kontakt mit dem freien Endabschnitt **180b** der Antriebswelle **180** gebracht (Fig. 78(b)). Wie in Fig. 78 gezeigt ist, wird dann, wenn die Kupplung **15150** die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition (Fig. 78(b)) über die

Voreingriffs-Winkelposition (**Fig. 78(a)**) erreicht, die Rotationskraft der Antriebswelle **180** auf die Kupplung **15150** durch den Stift **182** übertragen. In diesem Ausführungsbeispiel ist nicht der Einschnitt **15150z**, sondern die Seite der Antriebswelle **180** der ebene Abschnitt **15150y**. Dadurch können der kugelförmige Teil **182d** (**Fig. 78(a), (b), (c)**) und der ebene Abschnitt **15150y** der Kupplung des Stifts **182** nahe aneinander gebracht werden (**Fig. 78(b)**).

**[0497]** Dadurch können die Längen der Kartusche B und der Gerätehauptbaugruppe in der Richtung der Achse L1, L3 verkürzt werden. Daher können die Kartusche B und die Gerätehauptbaugruppe verkleinert werden.

**[0498]** Hierbei beträgt ein Innendurchmesser Z1 = Phi des ebenen Abschnitt **15150y** der Kupplung, die bei dieser Ausführung verwendet wird, ungefähr 5 mm. Zusätzlich beträgt ein Außendurchmesser Z2 = Phi davon näherungsweise 11 mm. Zusätzlich ist eine Tiefe Z3 = des ebenen Abschnitts näherungsweise 0,6 mm. Zusätzlich ist eine Tiefe des Einschnitts **15150z** der konischen Gestalt näherungsweise 1,5 mm an dem oberen Teil der konischen Gestalt, und ist ein Durchmesser davon näherungsweise 5 mm. Zusätzlich beträgt ein Gewicht der Kupplung **15150** näherungsweise 1,5 g. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Werkstoff der Kupplung Polyacetal. Jedoch sind die Werte der Abmessung und des Gewichts nicht unvermeidlich, und kann der Fachmann diese geeignet auswählen.

**[0499]** Zusätzlich ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Vorsprung **15150d** (**15150d1, d2**) der Kupplung an entsprechend zwei Orten angeordnet. Dadurch kann die Breite gemessen entlang dem Umfang des Eintrittsabschnitts **150k** (**150k1, k2**) vergrößert werden. Daher kann der Eintritt des Stifts **182** in den Eintrittsabschnitt **150k** gleichmäßig ausgeführt werden. Obwohl die Anzahl der Vorsprünge geeignet ausgewählt werden kann, sind eine Vielzahl von Vorsprüngen wünschenswert. Das liegt daran, dass die Rotationskraft mit einer hohen Genauigkeit übertragen werden kann.

**[0500]** Da die Konfiguration der Kupplung, die andere als diese sind, und ein Eingriff, ein Antrieb und die Eingriffsaufhebung der Kupplung durch den Rotationsbetrieb des Drehkörpers dieselben wie diejenigen des Ausführungsbeispiels 10 sind, wird die Beschreibung zur Vereinfachung weggelassen.

**[0501]** Zusätzlich kann der Aufbau zum Neigen der Achse der Kupplung auf die Voreingriffs-Winkelposition jedes von Ausführungsbeispiel 2–Ausführungsbeispiel 5 einsetzen.

**[0502]** Zusätzlich ist in diesem Ausführungsbeispiel die Kupplung **15150** an der Position vorgesehen, die

entfernt von der Achse L1 in der Richtung ist, die senkrecht zu der Achse L1 ist (**Fig. 76(b)**).

**[0503]** In diesem Ausführungsbeispiel ist die Kupplung an einer solchen Position angeordnet. Aus diesem Grund kann der Freiheitsgrad der Auslegung der Gerätehauptbaugruppe und der Kartusche verbessert werden. Wenn die Kupplung koaxial zu der Achse L1 angeordnet wird, wird die Position der Kupplung sich an die photoempfindliche Trommel nähern. Aus diesem Grund ist es eine Beschränkung bezüglich der Anordnung der Kupplung, aber ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Beschränkung von der photoempfindlichen Trommel gering.

**[0504]** Wie vorstehend beschrieben wurde, hat in diesem Ausführungsbeispiel die Kupplung **15150** einen kreisförmigen ebenen Abschnitt **15150y** an der Seite des freien Endes. Ein Einschnitt **15150z** ist an der Mitte O des ebenen Abschnitts **15150y** vorgesehen (kreisförmig). Der Einschnitt **15150z** hat eine konische Gestalt, die sich in Richtung auf ihre Seite des freien Endes aufweitet. Zusätzlich sind Vorsprünge (Rotationskraftaufnahmeabschnitte) **15150d** an dem Rand des kreisförmigen ebenen Abschnitts **15150y** an der Position angeordnet, die in Durchmesserrichtung mit der dazwischenliegenden Mitte O entgegengesetzt sind (zwei Positionen). Diese Vorsprünge springen in der Richtung der Drehachse L2 der Kupplung vor. Zusätzlich stehen die Stifte (Rotationskraftaufbringabschnitte) **182** in die Richtungen vor, die senkrecht zu der Achse L3 sind, um die Vorsprünge an den zwei Orten zur Verfügung zu stellen, die entsprechend entgegengesetzt zueinander sind. Jede der Rotationskraftaufnahmeflächen (Rotationskraftaufnahmeabschnitte) **15150e** greift mit einem der Stiftvorsprünge **182** ein. Und die andere der Rotationskraftaufnahmeflächen **15150e** greift mit dem anderen der Stiftvorsprünge **182** ein. Dadurch nimmt die Kupplung **15150** die Rotationskraft von der Antriebswelle **180** auf und dreht sich.

**[0505]** Hierbei kann gemäß den Ausführungsbeispielen, die vorstehend beschrieben sind, bei dem Aufbau zum Bewegen der Kartusche B (der Entwicklungswalze **110**) in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Richtung der Achse L3 der Antriebswelle **180** ist, als Reaktion auf die Bewegung des Drehkörpers C (Stützelements **14190**) in die eine Richtung die Kupplung **150** (**1350, 3150, 4150, 5150, 7150, 8150, 9150, 10150, 12150, 13150, 15150**, usw.) die Kupplung, den Eingriff und den Eingriffsaufhebungsvorgang relativ zu der Antriebswelle **180** erzielen. Das wird erzielt, da diese Kupplung die nächsten Positionen einnehmen kann, wie vorstehend beschrieben ist: 1. Die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zum Übertragen der Rotationskraft von der Gerätehauptbaugruppe A auf die Entwicklungswalze **110**; 2. Diese Voreingriffs-Winkel-

position, die von dieser Rotationskraftübertragungs-Winkelposition geneigt ist, bevor diese Kupplung mit dem Rotationskraftaufbringabschnitt eingreift; und 3. Die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition, die in Richtung auf die entgegengesetzte Seite von der Voreingriffs-Winkelposition von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition geneigt ist, damit die Kupplung von der Antriebswelle außer Eingriff gelangt.

**[0506]** Hierbei ist die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition die Winkelposition der Kupplung zum Übertragen der Rotationskraft zum Drehen der Entwicklungswalze **110** auf die Entwicklungswalze **110**.

**[0507]** Zusätzlich ist die Voreingriffs-Winkelposition die Winkelposition, die von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition geneigt ist, und die eingenommen wird, bevor das Trommelkupplungselement mit dem Rotationskraftaufbringabschnitt eingreift.

**[0508]** Zusätzlich ist die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition die Winkelposition, die in Richtung auf die entgegengesetzte Seite von der Voreingriffs-Winkelposition von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition geneigt ist, und die die Eingriffsaufhebung der Kupplung von der Antriebswelle **180** gestattet.

**[0509]** An dieser Stelle wird die Bedeutung von „im Wesentlichen senkrecht“ beschrieben. Hier wird die Beschreibung hinsichtlich „im Wesentlichen senkrecht“ angegeben. Zwischen der Kartusche b (B) und der Gerätehauptbaugruppe A und zum Montieren und Demontieren der Kartusche B ohne Probleme sind kleine Spalte vorgesehen. Genauer gesagt sind die kleinen Spalte zwischen der Führung **140R1** und der Führung **130R1** mit Bezug auf die Längsrichtung zwischen der Führung **140R2** und der Führung **130R2** mit Bezug auf die Längsrichtung, zwischen der Führung **140L1** und der Führung **130L1** mit Bezug auf die Längsrichtung, und zwischen der Führung **140L2** und der Führung **130L2** mit Bezug auf die Längsrichtung vorgesehen. Daher kann bei der Montage und der Demontage der Kartusche B relativ zu der Gerätehauptbaugruppe A die gesamte Kartusche B sich geringfügig innerhalb der Grenzen dieser Spalte neigen. Aus diesem Grund ist die senkrechte Ausrichtung nicht streng gemeint. Jedoch wird auch in einem solchen Fall die vorliegende Erfindung mit ihren Wirkungen erzielt. Daher deckt der Ausdruck „im Wesentlichen senkrecht“ den Fall ab, in welchem die Kartusche sich geringfügig neigt.

**[0510]** Zwischen der Kartusche b und dem Kartuschenaufnahmeabschnitt **130A** sind kleine Spalte vorgesehen, um die Kartusche B problemlos zu montieren und zu demontieren. Genauer gesagt sind die kleinen Spalte zwischen der Führung **140R1** oder **140R2** und der Führung **130R1** mit Bezug auf die Längsrichtung vorgesehen, zwischen der Führung **140L1** oder **140L2** und der Führung **130L1** mit Be-

zug auf die Längsrichtung vorgesehen. Daher kann bei der Montage und der Demontage der Kartusche b relativ zu dem Aufnahmeabschnitt **130A** sich die gesamte Kartusche B geringfügig innerhalb der Grenzen der Spalte neigen. Zusätzlich kann eine geringfügige Positionsabweichung zwischen dem Drehelement C (dem bewegbaren Element) und der Antriebswelle (**180**) auftreten. Aus diesem Grund ist die senkrechte Ausrichtung nicht streng gemeint. Jedoch wird auch in einem solchen Fall die vorliegende Erfindung mit ihren Wirkungen erzielt. Daher deckt der Ausdruck „im Wesentlichen senkrecht“ den Fall ab, in welchem die Kartusche sich geringfügig neigt.

**[0511]** Es wurde beschrieben, dass die Achse L2 in jede Richtung relativ zu der Achse L1 kippbar oder neigbar ist. Jedoch muss die Achse L2 nicht notwendigerweise linear zu dem vorbestimmten Winkel in dem vollen Bereich der Richtung von 360 Grad bei der Kupplung **150** kippbar sein. Beispielsweise kann die Öffnung **150g** so ausgewählt werden, dass sie in der Umfangsrichtung geringfügig breiter ist. Dadurch kann bei der Neigung der Achse L2 relativ zu der Achse L1, auch wenn der Fall vorliegt, dass sie sich nicht linear auf den vorbestimmten Winkel neigen kann, die Kupplung **150** sich auf einen geringfügigen Grad um die Achse L2 drehen. Daher wird sie auf den vorbestimmten Winkel geneigt. Anders gesagt wird der Betrag des Spiels in der Drehrichtung der Öffnung **150g** geeignet ausgewählt, wenn es notwendig ist.

**[0512]** Auf diese Weise ist die Kupplung **150** im Wesentlichen über den vollen Umfang relativ zu der Achse L1 der Entwicklungswalze **110** umlauffähig oder schwingfähig. Genauer gesagt ist die Kupplung **150** im Wesentlichen über ihren vollen Umfang relativ zu der Trommelwelle **153** schwenkbar.

**[0513]** Ferner kann, wie aus der vorstehend angegebenen Erklärung ersichtlich ist, die Kupplung **150** in der Umfangsrichtung der Trommelwelle **153** und im Wesentlichen über diese wirbeln. Dabei ist die Wirbelbewegung keine Bewegung, mit der die Kupplung sich selbst um die Achse L2 dreht, sondern sich die geneigte Achse L2 um die Achse L1 der Entwicklungswalze dreht, obwohl das Wirbeln hier die Drehung der Kupplung per se um die Achse L2 der Kupplung **150** nicht ausschließt.

**[0514]** Zusätzlich hat, wie vorstehend beschrieben wurde, jede Kupplung die Funktion zur Übertragung der Rotationskraft auf die Entwicklungswalze **110**.

**[0515]** Und jede Kupplung hat die Rotationskraftaufnahme fläche (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **150e** (**8150e**, **9150e**, **9250e**, **9350e**, **9450e**, **15150e**) zum Aufnehmen der Rotationskraft von der Antriebswelle **180** (**1180**, **1280**, **9180**) durch Eingreifen mit dem Stift (dem Rotationskraftaufbringabschnitt) **182** (**1182**, **9182**). Zusätzlich hat sie die Rota-



tionskraftübertragungsfläche (Rotationskraftübertragungsabschnitt) **150h** (**1550h**, **1450h**, **8150h**, **9150h**, **12150h**, **12151h**, usw.), die die Rotationskraft, die durch den Rotationskraftaufnahmeabschnitt **150e** aufgenommen wird, auf die Entwicklungswalze **110** überträgt. Die Rotationskraft, die durch die Rotationskraftübertragungsfläche **150h** aufgenommen wird, wird auf die Entwicklungswalze **110** durch den Stift (Rotationskraftaufnahmeabschnitt) **155** (**1155**, **1355**, **12155**) übertragen.

**[0516]** Und diese Kupplung bewegt sich von der Voreingriffs-Winkelposition zu dieser Rotationskraftübertragungs-Winkelposition als Reaktion auf die Bewegung der Kartusche B, wenn sich der Drehkörper C (Stützelement **141190**) (bewegbares Element) in eine Richtung bewegt (Bewegung). Dadurch liegt diese Kupplung der Antriebswelle gegenüber. Wenn der Drehkörper C sich ferner in die eine Richtung von der Position dreht, an der die Kupplung der Antriebswelle gegenüberliegt (Bewegung), bewegt sich die Kupplung von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition als Reaktion auf die sich bewegende Kartusche B. Dadurch gelangt die Kupplung von der Antriebswelle außer Eingriff.

**[0517]** Die Kupplung hat den Einschnitt **150z** (**1450z**, **1550z**, **4150z**, **5150z**, **15150z**, **15150z**, usw.) an der Drehachse L2. Und die Kartusche B bewegt sich in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse L1 der Entwicklungswalze **110** ist, durch die Drehung des Drehkörpers C in der einen Richtung. Als Reaktion darauf bewegt sich jede Kupplung von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition, so dass ein Teil der Kupplung (stromabwärtige freie Endposition **150A1**, **1850A1**, **4150A1**, **5150A1**, **8150A1**, **12150A1**, usw.), der der stromabwärtige Abschnitt mit Bezug auf die Drehrichtung des Drehkörpers C ist, die Antriebswelle umgehen kann. Dadurch deckt der Einschnitt das freie Ende der Antriebswelle ab. Und der Rotationskraftaufnahmeabschnitt greift in der Drehrichtung der Kupplung mit dem Rotationskraftaufbringabschnitt, der in der Richtung vorsteht, die senkrecht zu der Achse der Antriebswelle ist, an der Seite des freien Endes der Antriebswelle ein. Dadurch nimmt die Kupplung von der Antriebswelle die Rotationskraft auf und dreht sich. Und der Drehkörper C bewegt sich weiter zu der einen Richtung. Dadurch bewegt sich die Kartusche B in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse L1 ist. Als Reaktion darauf wird die Kupplung zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition in der Drehrichtung von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt, so dass ein Teil der stromaufwärtigen Antriebswellen dieses Kupplungselements (stromaufwärtige freie Endposition **150A2**, **1750A2**, **4150A2**, **5150A2**, **12150A2**, usw.) die Antriebswelle umgehen kann. Dadurch ge-

langt die Kupplung außer Eingriff von der Antriebswelle.

**[0518]** Die Rotationskraftaufnahmeabschnitte (**150e**, **15150e**, usw.) sind entsprechend an einem virtuellen Kreis C1 angeordnet, dessen Mitte O an der Drehachse L1 dieser entsprechenden Kupplung liegt, nämlich an den Positionen, die in Durchmesser-richtung mit der dazwischenliegenden Mitte O entgegengesetzt sind. Die Kräfte, die von den Kupplungen durch diese Anordnung aufgenommen werden, sind Kräftepaare. Aus diesem Grund können die Kupplungen die Drehbewegung nur mit dem Kräftepaar fortsetzen. Im Hinblick darauf kann jede Kupplung sich ohne Festlegen der Position der Drehachse drehen.

**[0519]** Die Referenzzeichen in der Zeichnung, die in der Beschreibung nicht erscheinen, sind die entsprechenden Elemente für den Fall, dass ihre Buchstaben dieselben sind.

Andere Ausführungsbeispiele:

**[0520]** In diesem Ausführungsbeispiel kann der Drehkörper sich in der entgegengesetzten Drehrichtung drehen, obwohl der Drehkörper sich in der Uhrzeigerichtung in der Zeichnung dreht (beispielsweise Fig. 17).

**[0521]** Zusätzlich kann die Bildausbildungsposition (Entwicklungsposition) eine andere Position sein.

**[0522]** Zusätzlich trägt der Drehkörper des vorliegenden Ausführungsbeispiels die vier Farbentwicklungskartuschen. Jedoch kann die Entwicklungskartusche für Schwarz fixiert sein, und können die Kartuschen für die anderen drei Farben an dem Drehkörper getragen werden.

**[0523]** Zusätzlich ist in diesem Ausführungsbeispiel die Entwicklungswalze eine Kontaktentwicklungsbauart und verwendet diese eine elastische Walze, aber kann sie eine Metallmanschette sein, die eine magnetische Walze enthält, die durch die Bildsprungentwicklung eingesetzt wird.

**[0524]** Die Entwicklungskartusche und die Entwicklungsvorrichtung sind mit der Entwicklungswalze (oder der Entwicklungseinrichtung einschließlich der Entwicklungswalze) zumindest versehen. Aus diesem Grund ist die Entwicklungskartusche (Entwicklungsvorrichtung) die Entwicklungswalze. Oder sie kann eine Kartusche sein, die die Entwicklungseinrichtung einschließlich der Entwicklungswalze und der Reinigungseinrichtung integral enthält, und die abnehmbar an der Gerätehauptbaugruppe montierbar ist. Zusätzlich zu der Bauart in dem Ausführungsbeispiel, das vorstehend beschrieben ist, kann sie ferner eine Kartusche sein, die integral die Entwicklungswalze (oder die Entwicklungseinrichtung ein-

schließlich der Entwicklungswalze) und die Ladeeinrichtung enthält, und die abnehmbar an der Gerätehauptbaugruppe montierbar ist.

**[0525]** Ferner ist zusätzlich in diesem Ausführungsbeispiel, obwohl ein Laserdrucker als Bildausbildungsvorrichtung herangezogen wird, die vorliegende Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung bei anderen Bildausbildungsvorrichtungen, wie z. B. einer elektrophotographischen Kopiermaschine, einer Faxvorrichtung oder einer Textverarbeitung verwendet werden. Gemäß den Ausführungsbeispielen, die vorstehend beschrieben sind, sind der Eingriff und die Eingriffsaufhebung der Kupplung in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse der Antriebswelle ist, die in der Hauptbaugruppe des elektrophotographischen Bildausbildungsgeräts vorgesehen sind, relativ zu der Antriebswelle durch die Bewegung in einer Richtung des bewegbaren Elements möglich (beispielsweise des Drehkörpers, des Kartuschenstützelements, der Kassenlade).

**[0526]** Wie vorstehend beschrieben wurde, kann die Achse der Kupplung die unterschiedlichen Winkelpositionen in der vorliegenden Erfindung annehmen. Genauer gesagt kann die Achse der Kupplung die Voreingriffs-Winkelposition, die Rotationskraftübertragungs-Winkelposition und die Eingriffsaufhebungs-Winkelposition annehmen. Die Kupplung kann mit der Antriebswelle in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse der vorgesehenen Hauptbaugruppenantriebswelle ist, durch diesen Aufbau in Eingriff gebracht werden. Zusätzlich kann die Kupplung von der Antriebswelle in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse der Antriebswelle ist, außer Eingriff gebracht werden. Die vorliegende Erfindung kann auf eine Entwicklungsvorrichtung, ein Trommelkupplungselement und eine elektrophotographische Bildausbildungsvorrichtung angewendet werden.

#### [INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT]

**[0527]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Kupplungselement einer Entwicklungsvorrichtung beim Verwenden mit einer Antriebswelle durch Bewegen der Entwicklungsvorrichtung (der Entwicklungskartusche) in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, auch in dem Fall in Eingriff zu bringen, dass eine Hauptbaugruppe nicht mit einem Mechanismus zum Bewegen eines hauptbaugruppenseitigen Kupplungselements in der axialen Richtung durch einen Solenoid versehen ist.

**[0528]** Während die Erfindung unter Bezugnahme auf die hier offenbarten Strukturen beschrieben ist, ist sie nicht auf die angegebenen Details beschränkt, und soll derartige Abwandlungen oder Veränderungen

abdecken, die im Schutzbereich der folgenden Ansprüche liegen.

#### Patentansprüche

1. Verwendung eines Kupplungselements einer Entwicklungsvorrichtung in einem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät, wobei das Kupplungselement Folgendes aufweist:

einen Rotationskraftaufnahmeabschnitt, der zur Aufnahme einer Rotationskraft mit einem Rotationskraftaufbringabschnitt einer geräteseitigen Antriebswelle in Eingriff bringbar ist; und

einen Rotationskraftübertragungsabschnitt zum Übertragen der Rotationskraft, die durch den Rotationskraftaufnahmeabschnitt aufgenommen wird, auf eine um eine Drehachse drehbare Entwicklungswalze der Entwicklungsvorrichtung,

wobei das Kupplungselement bei Verwendung in dem elektrophotographischen Bildausbildungsgerät eine Rotationskraftübertragungs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze zum Übertragen der Rotationskraft zum Drehen der Entwicklungswalze von der Antriebswelle auf die Entwicklungswalze durch den Rotationskraftübertragungsabschnitt, eine Voreingriffs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze, in der das Kupplungselement von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition weg geneigt ist, und eine Eingriffsaufhebungs-Winkelposition in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze einnimmt, in der das Kupplungselement von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition in einer Richtung in Bezug auf die Drehachse der Entwicklungswalze weg geneigt ist, die entgegengesetzt zu der Voreingriffs-Winkelposition ist, um damit den Eingriff mit der Antriebswelle aufzuheben.

2. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 1, mit einem Einschnitt, der koaxial mit einer Drehachse des Kupplungselements an einem freien Ende des Kupplungselements vorgesehen ist, wobei der Einschnitt über einem freien Ende der Antriebswelle in einem Zustand liegt, in welchem das Kupplungselement die Rotationskraft von der Antriebswelle aufnimmt, wobei der Rotationskraftaufnahmeabschnitt in der Drehachsenrichtung vorstehend angeordnet ist und sich entlang einer Drehrichtung des Kupplungselements erstreckt.

3. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 2, wobei eine Vielzahl solcher Rotationskraftaufnahmeabschnitte an einem virtuellen Kreis, dessen Mitte an der Drehachse des Kupplungselements liegt, an Positionen vorgesehen sind, die im Wesentlichen in Durchmesserrichtung entgegengesetzt zueinander sind.

4. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 2, wobei der Einschnitt in der Mitte eines

kreisförmigen ebenen Abschnitts, der an einem freien Ende des Kupplungselements vorgesehen ist, koaxial zu einer Drehachse des Kupplungselements ist, wobei der Einschnitt eine konische Gestalt hat, die sich in Richtung auf das freie Ende des Kupplungselements aufweitet und je ein Rotationskraftaufnahmeabschnitt an zwei in Durchmesserichtung gegenüberliegenden Positionen eines Randabschnitts des ebenen Abschnitts mit dem dazwischen liegenden zentralen Abschnitt in der Drehachsenrichtung vorsteht.

5. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 4, das ferner ein elastisches Element zum elastischen Vorspannen des Kupplungselements mit einer derartigen elastischen Kraft hat, dass das Kupplungselement von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt werden, an der Voreingriffs-Winkelposition gehalten werden und von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition bewegt werden kann.

6. Verwendung eines Kupplungselements gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Entwicklungsvorrichtung die Entwicklungswalze zum Entwickeln eines elektrostatischen latenten Bilds umfasst, das an einer elektrographischen photoempfindlichen Trommel ausgebildet ist, und wobei als Reaktion auf eine Bewegung der Entwicklungsvorrichtung gegenüber dem elektrographischen Bildausbildungsgerät in einer Richtung das Kupplungselement von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition bewegt wird, so dass es der Antriebswelle gegenüberliegt, und wobei bei einer weitergehenden Bewegung der Entwicklungsvorrichtung in der selben Richtung das Kupplungselement durch Bewegen von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition von der Antriebswelle außer Eingriff gebracht wird.

7. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 6, soweit sich dieser auf einen der Ansprüche 2 bis 5 bezieht, wobei das freie Ende der Antriebswelle mithilfe des Einschnitts als Reaktion auf die Bewegung der Entwicklungsvorrichtung in der Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Achse der Entwicklungswalze ist, durch einen Teil des Kupplungselements umgangen wird.

8. Verwendung eines Kupplungselements gemäß Anspruch 7, soweit sich dieser direkt oder indirekt auf Anspruch 5 bezieht, wobei das Kupplungselement an einer Position an der Entwicklungsvorrichtung vorgesehen ist, die von der Achse der Entwicklungswalze in einer zu der Achse der Entwicklungswalze senkrechten Richtung beabstandet ist, und der Rotationskraftübertragungsabschnitt an einer Seite angeordnet ist, die entgegengesetzt zu dem Rotations-

kraftaufnahmeabschnitt ist, und wobei die Rotationskraft, die durch den Rotationskraftübertragungsabschnitt aufgenommen wird, auf die Entwicklungswalze durch den Rotationskraftaufnahmeabschnitt und den Rotationskraftübertragungsabschnitt übertragen wird.

9. Verwendung eines Kupplungselements nach einem der Ansprüche 6 bis 8 in einer Entwicklungskartusche mit der Entwicklungsvorrichtung und einem Entwickleraufnahmeabschnitt, der einen Entwickler aufnimmt, der zum Entwickeln des elektrostatischen latenten Bilds verwendet wird, wobei die Entwicklungskartusche so angepasst ist, dass sie an einem geräteseitigen Entwicklungsdrehkörper montierbar ist, mit der die montierte Entwicklungskartusche in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu einer axialen Richtung der Antriebswelle ist, als Reaktion auf die Drehung des Entwicklungsdrehkörpers in einer Richtung bewegbar ist.

10. Verwendung eines Kupplungselements nach Anspruch 9, wobei die Entwicklungskartusche ein Antriebskraftübertragungselement zum Übertragen der von dem Rotationskraftaufnahmeabschnitt aufgenommenen Rotationskraft auf die Entwicklungswalze hat; wobei dann, wenn der Entwicklungsdrehkörper sich in der einen Richtung dreht, das Kupplungselement sich von der Voreingriffs-Winkelposition zu der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition gegen die elastische Kraft bewegt, so dass als Reaktion auf eine Bewegung der Entwicklungskartusche ein stromabwärtiger Teil des Kupplungselements mit Bezug auf die Drehrichtung des Entwicklungsdrehkörpers sich bewegt, so dass das Kupplungselement der Antriebswelle gegenüberliegt, und wobei dann, wenn der Entwicklungsdrehkörper die weitergehende Bewegung in der einen Richtung von einer Position vornimmt, bei der das Kupplungselement der Antriebswelle gegenüberliegt, das Kupplungselement sich von der Rotationskraftübertragungs-Winkelposition zu der Eingriffsaufhebungs-Winkelposition gegen die elastische Kraft bewegt, so dass ein stromaufwärtiger Teil des Kupplungselements mit Bezug auf die Drehrichtung die Antriebswelle umgeht, wodurch das Kupplungselement außer Eingriff von der Antriebswelle gelangt.

Es folgen 75 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

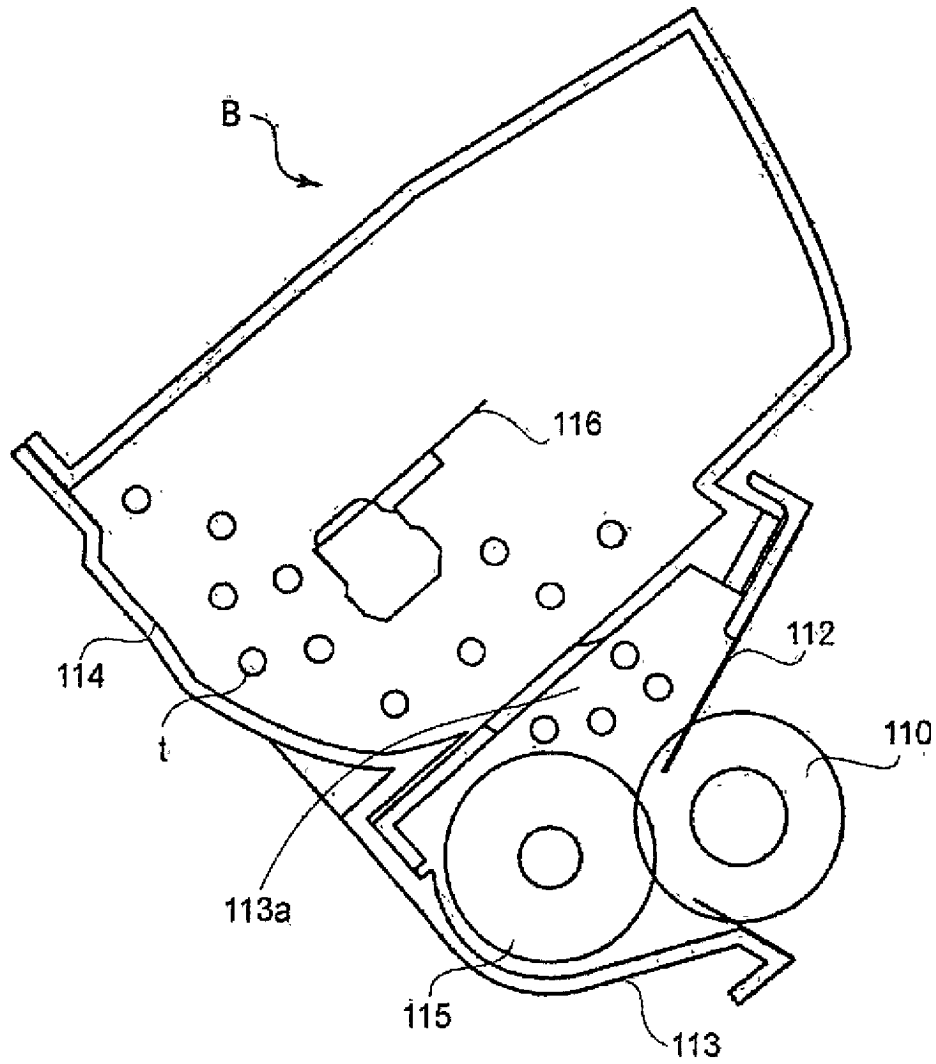
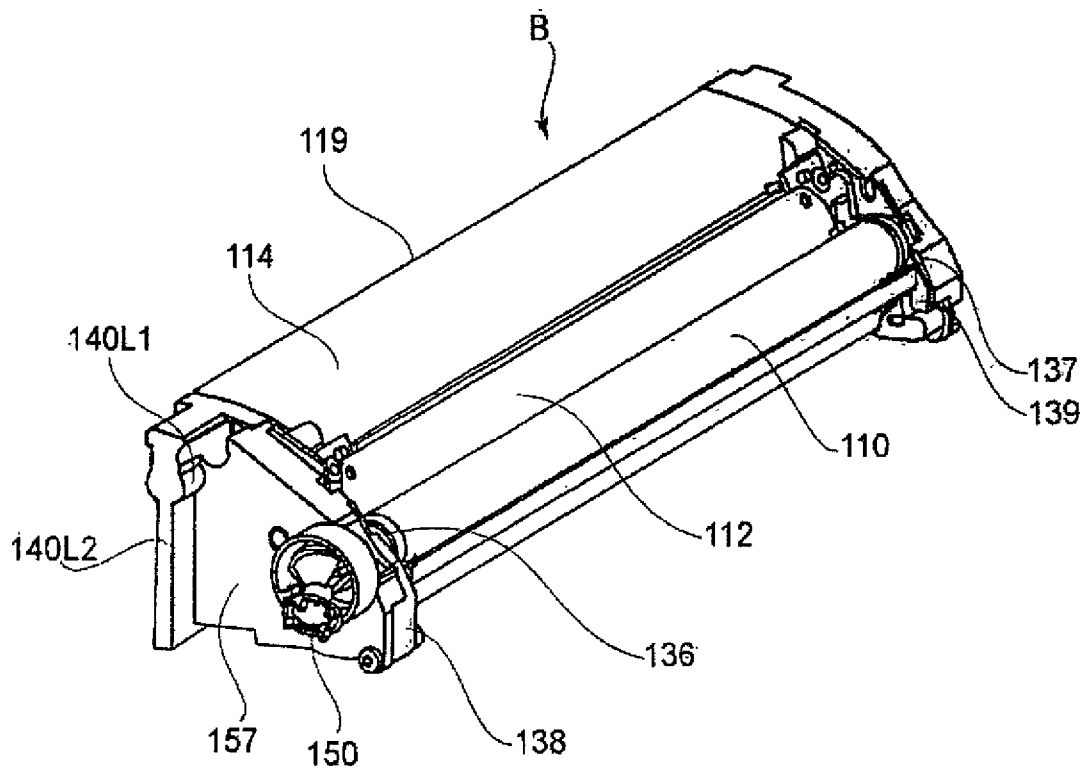
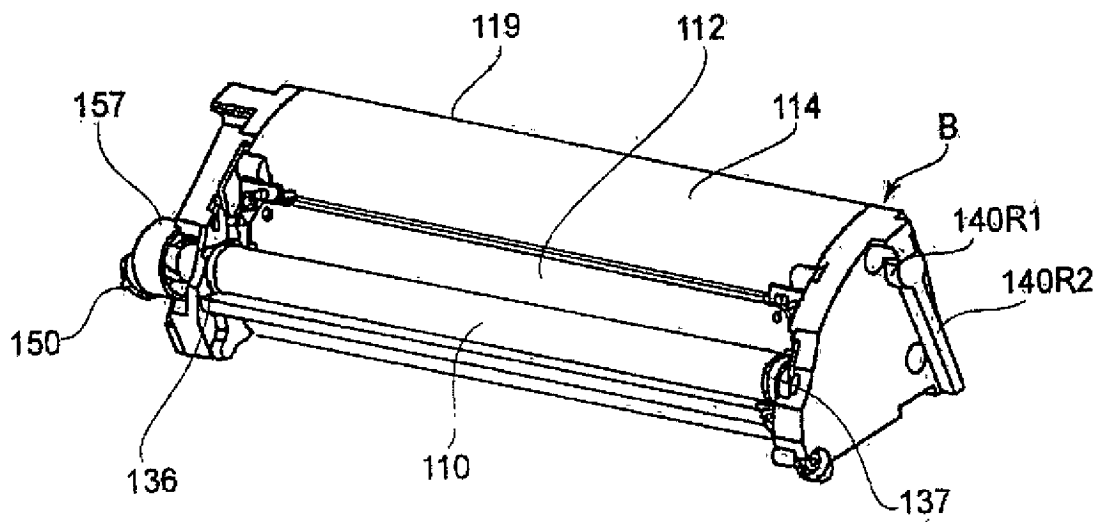


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

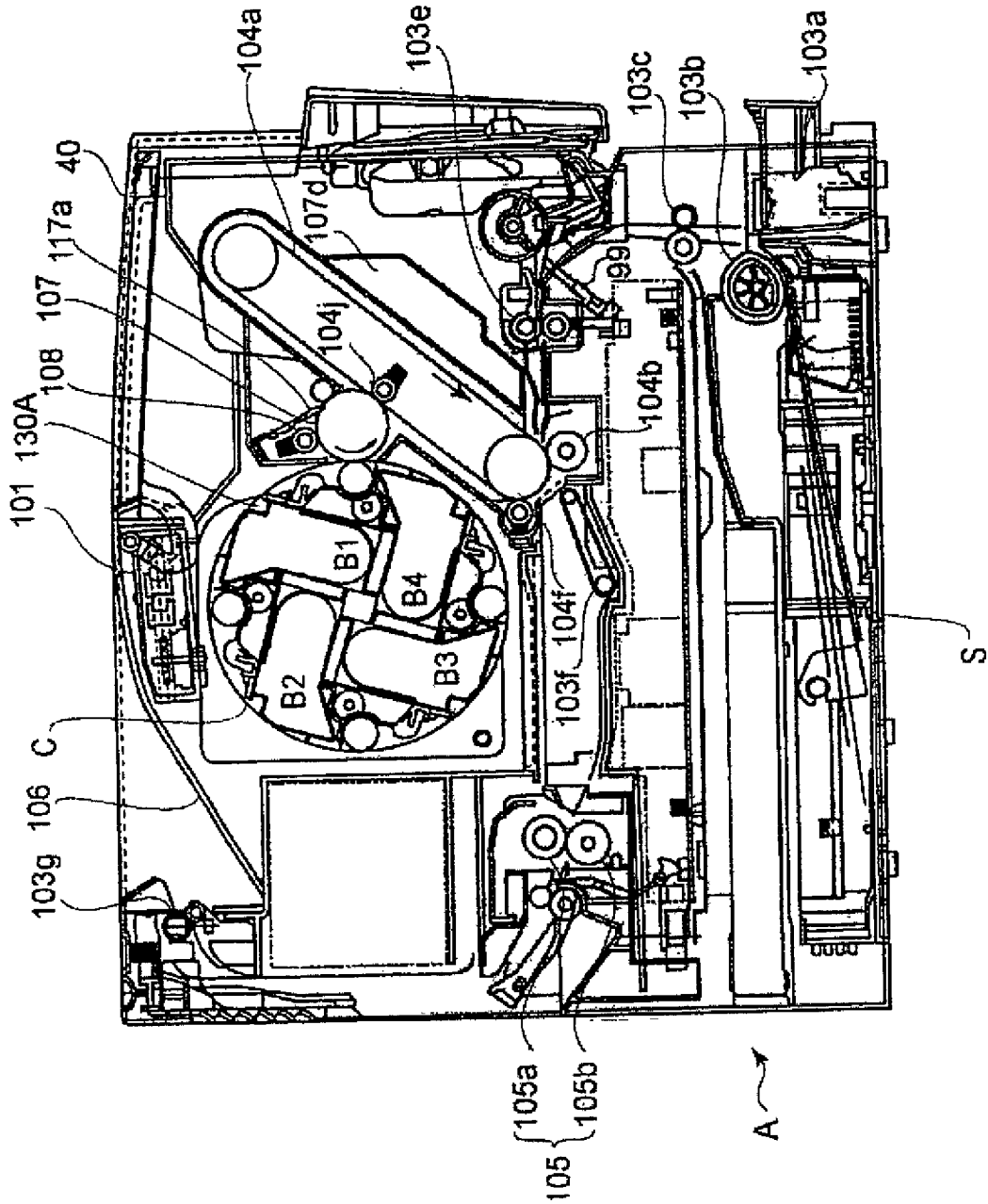


FIG. 4

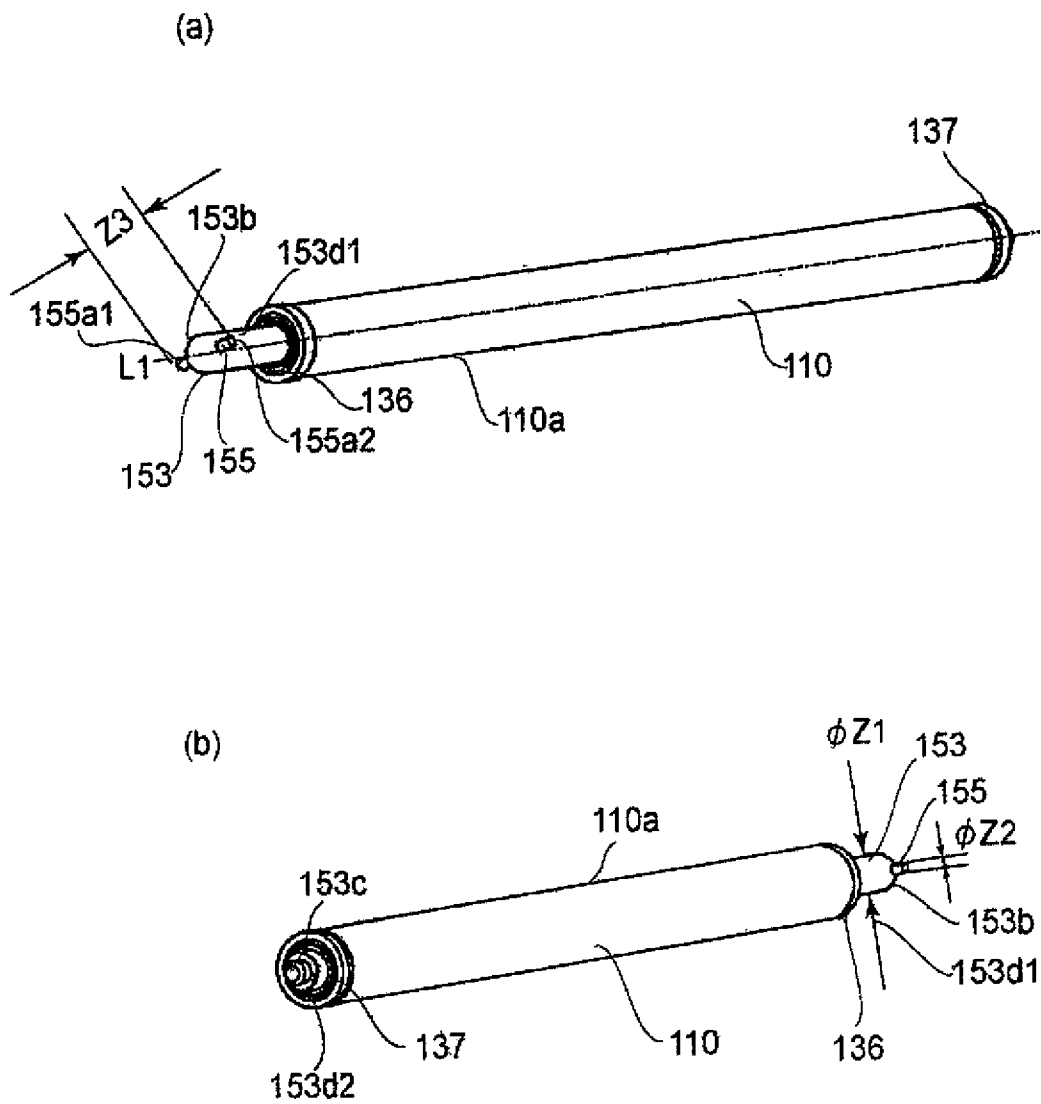


FIG. 5



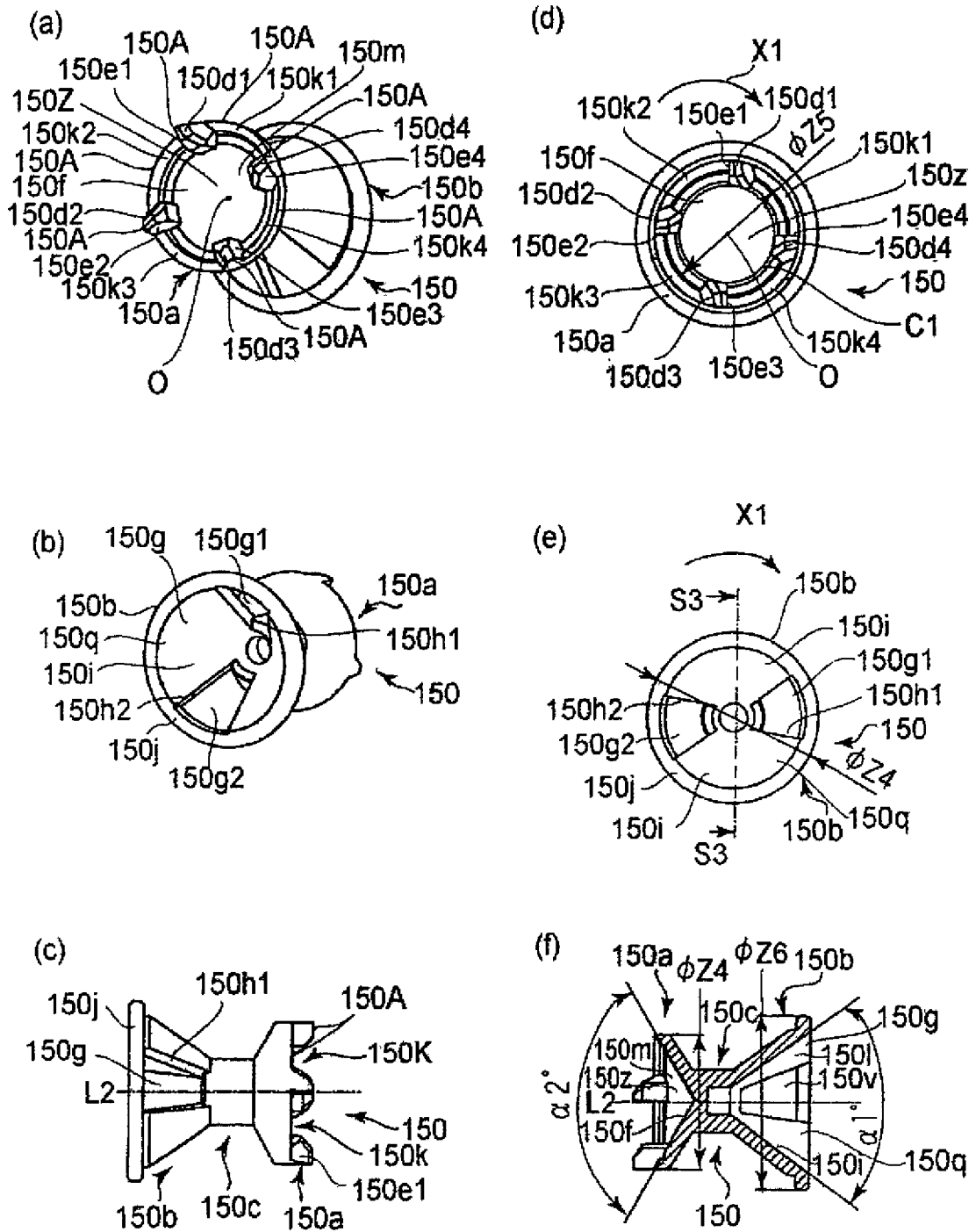
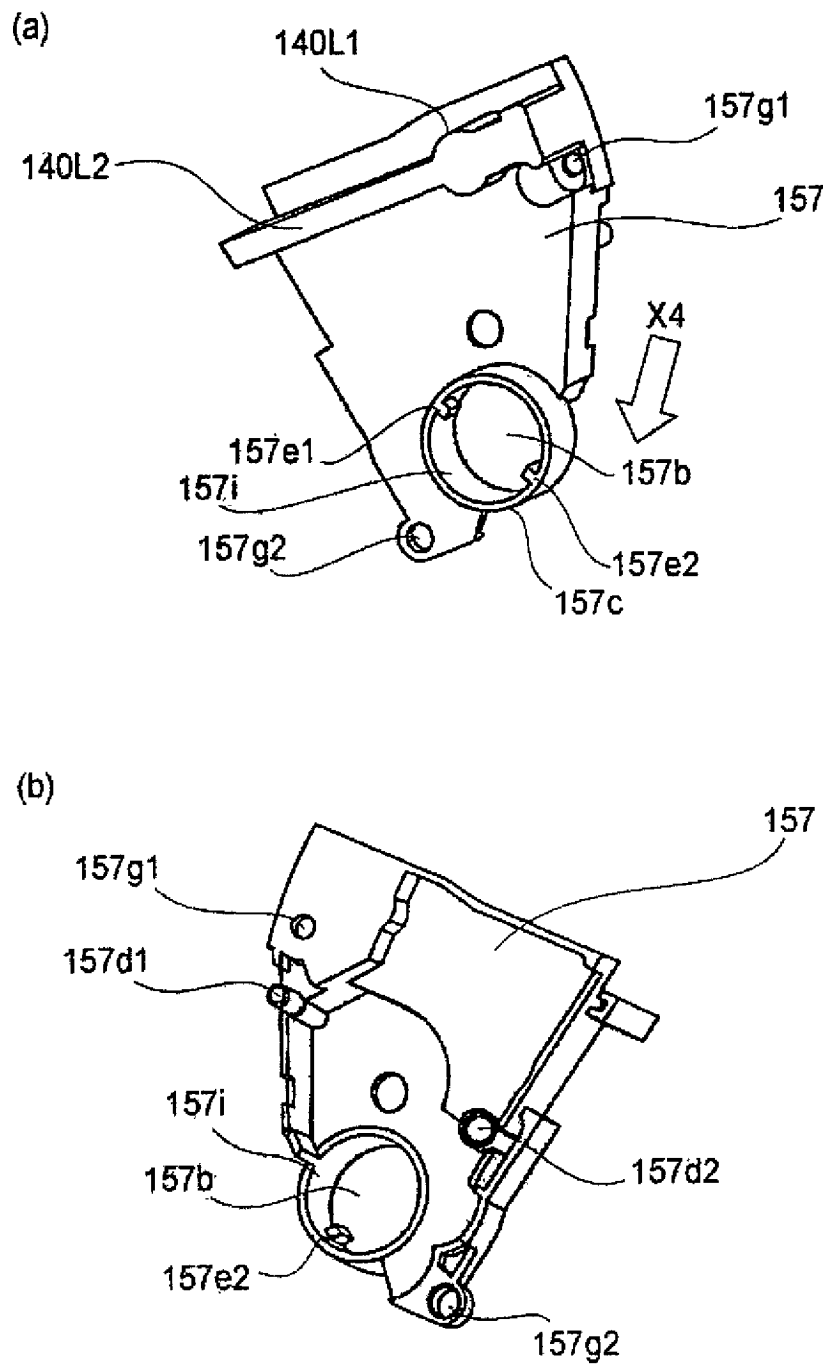
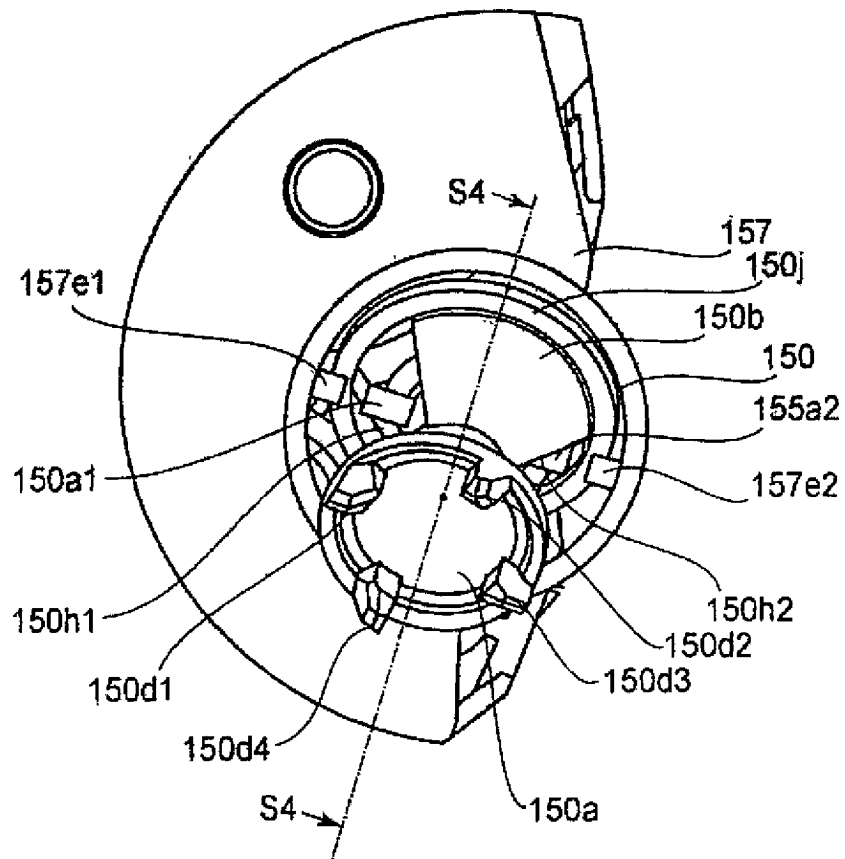


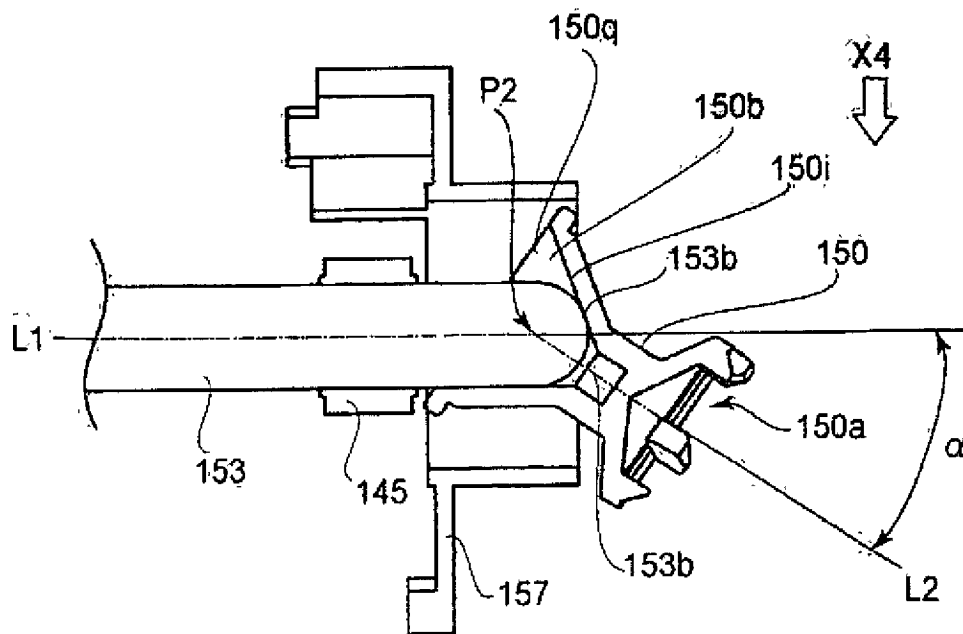
FIG. 6



**FIG.7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

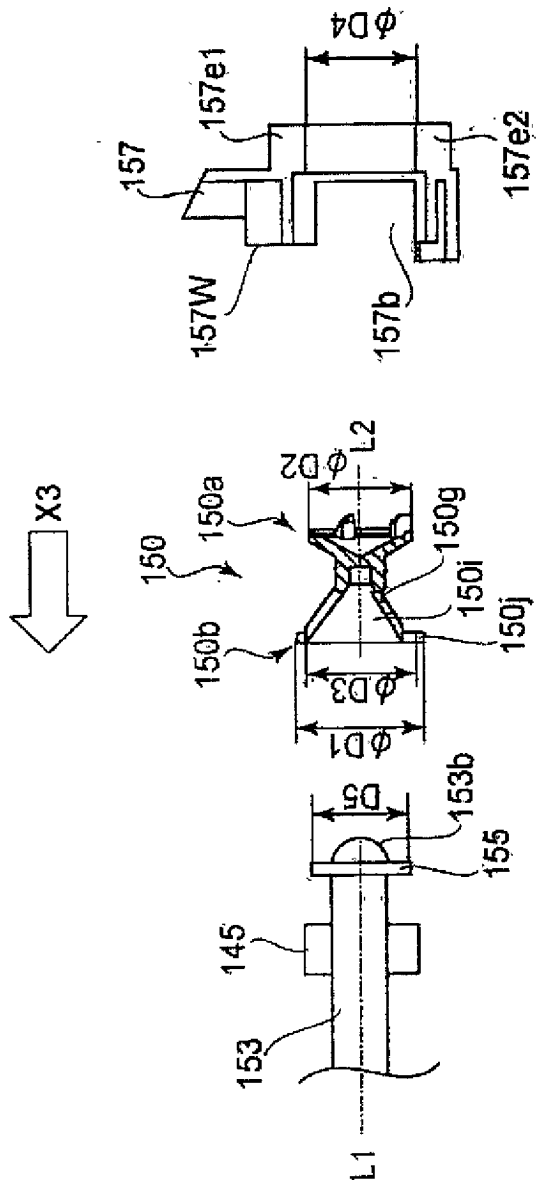


FIG.10



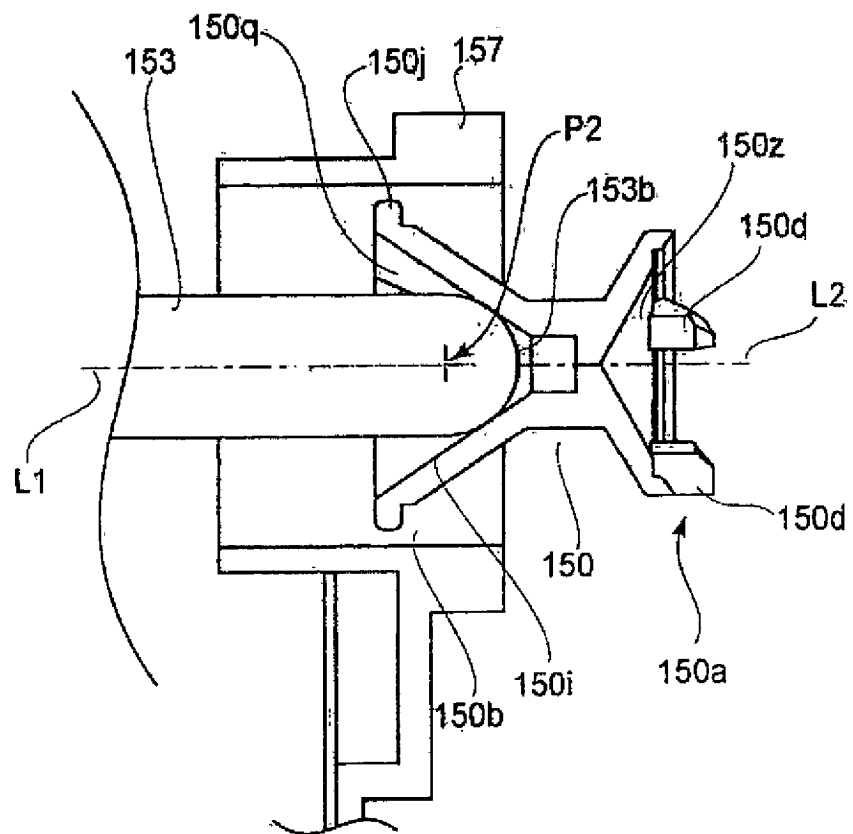
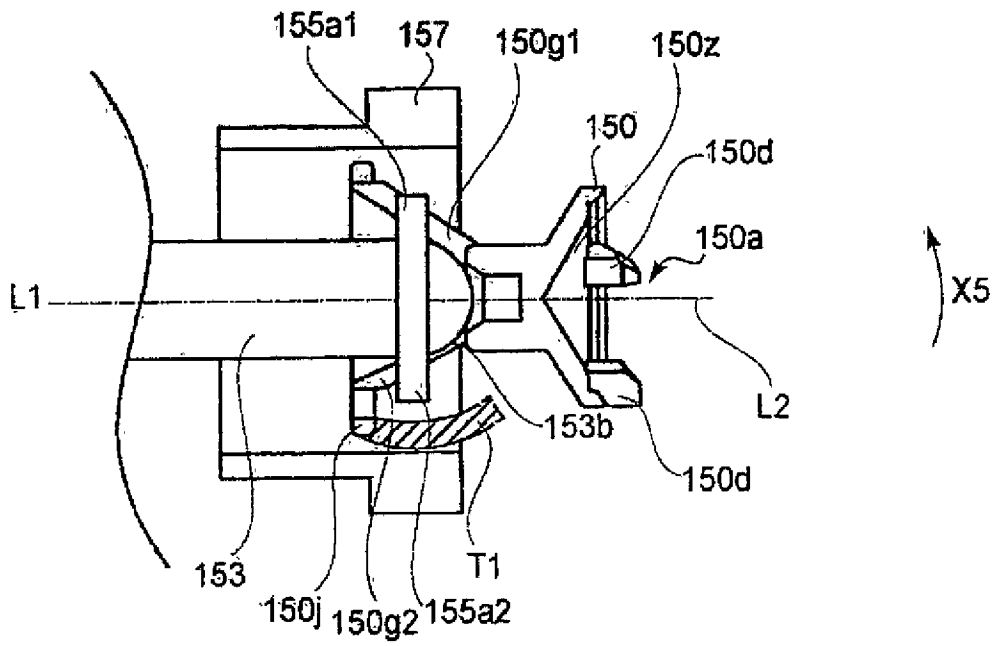


FIG. 12



**FIG. 13**



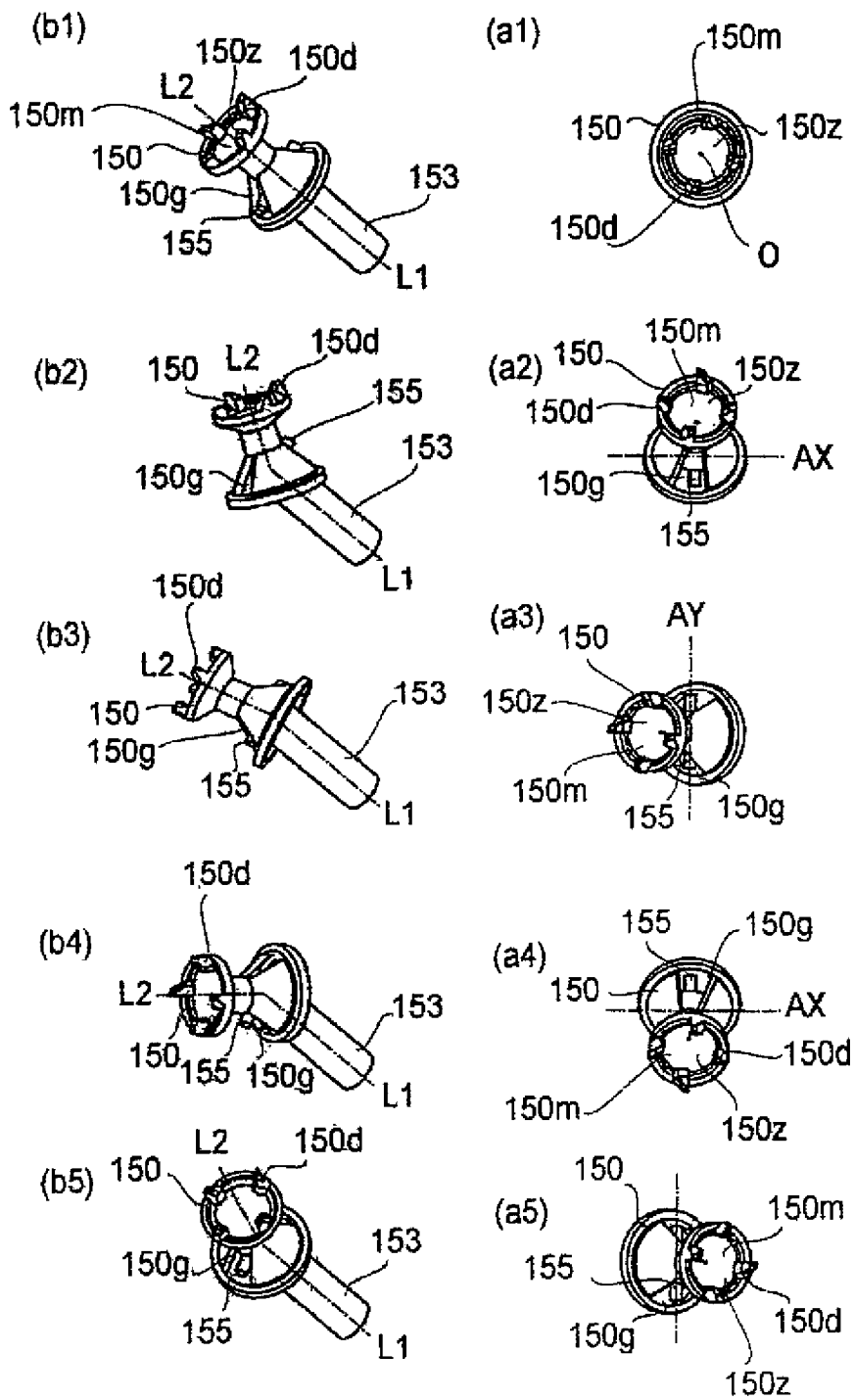


FIG.14

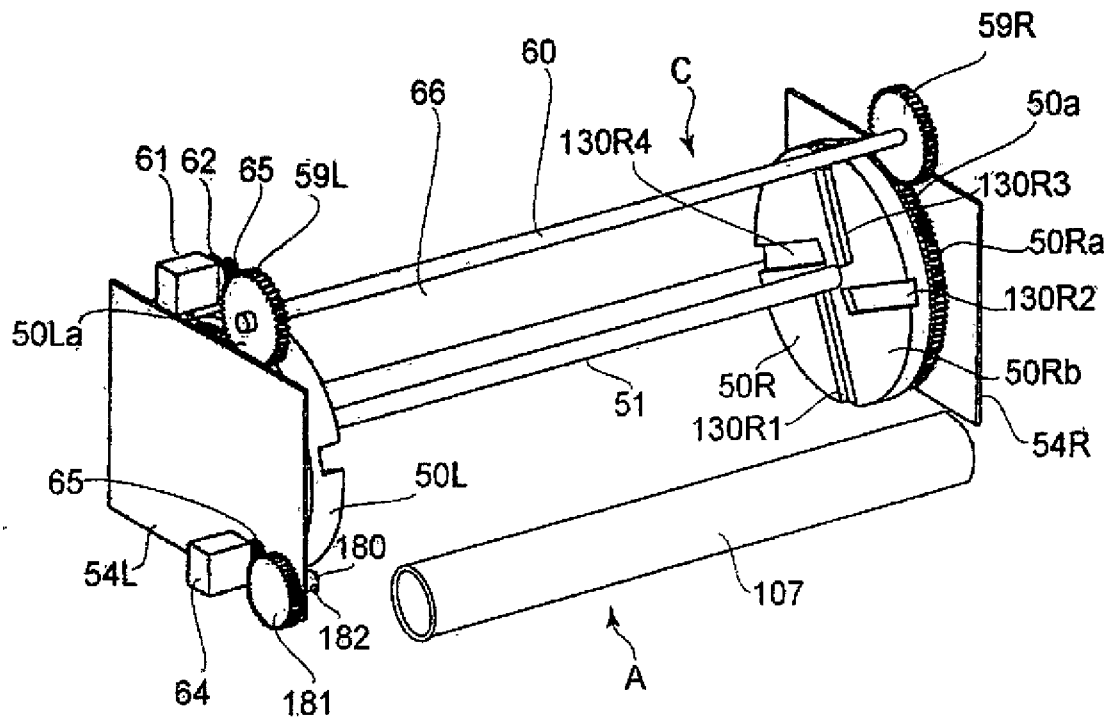


FIG. 15

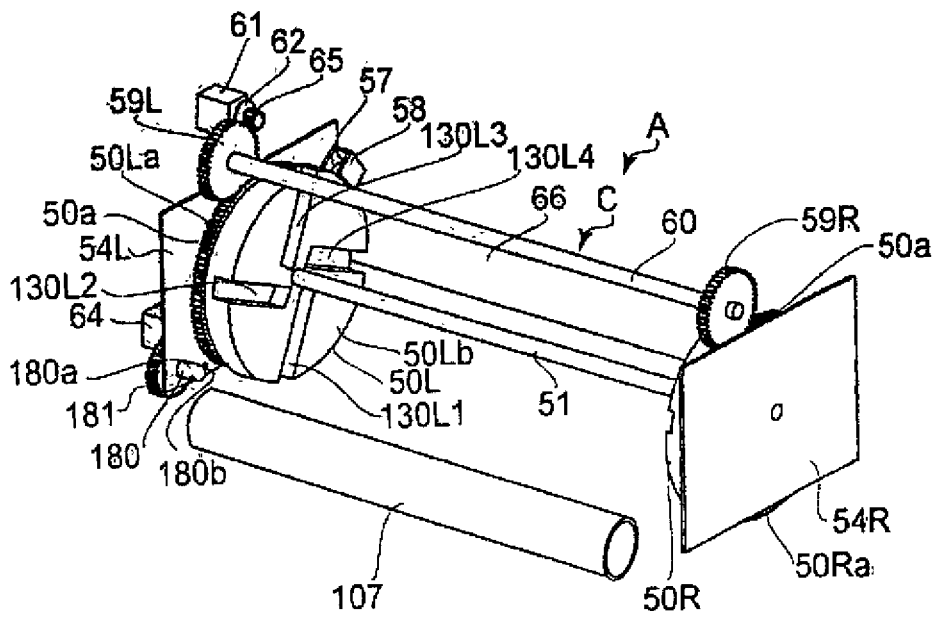


FIG.16

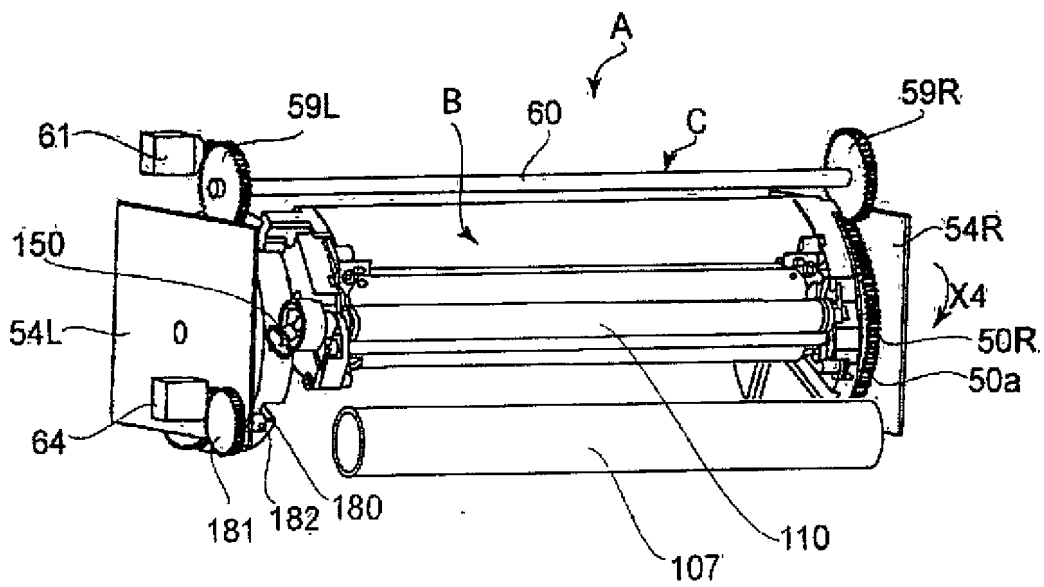


FIG.17

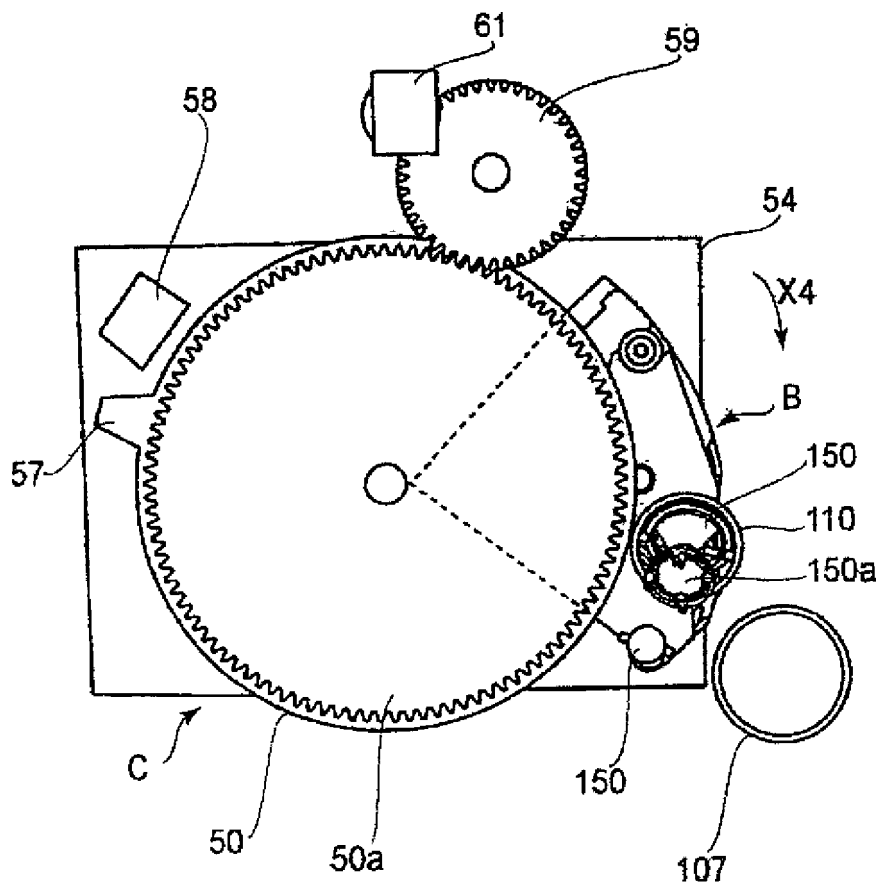


FIG.18

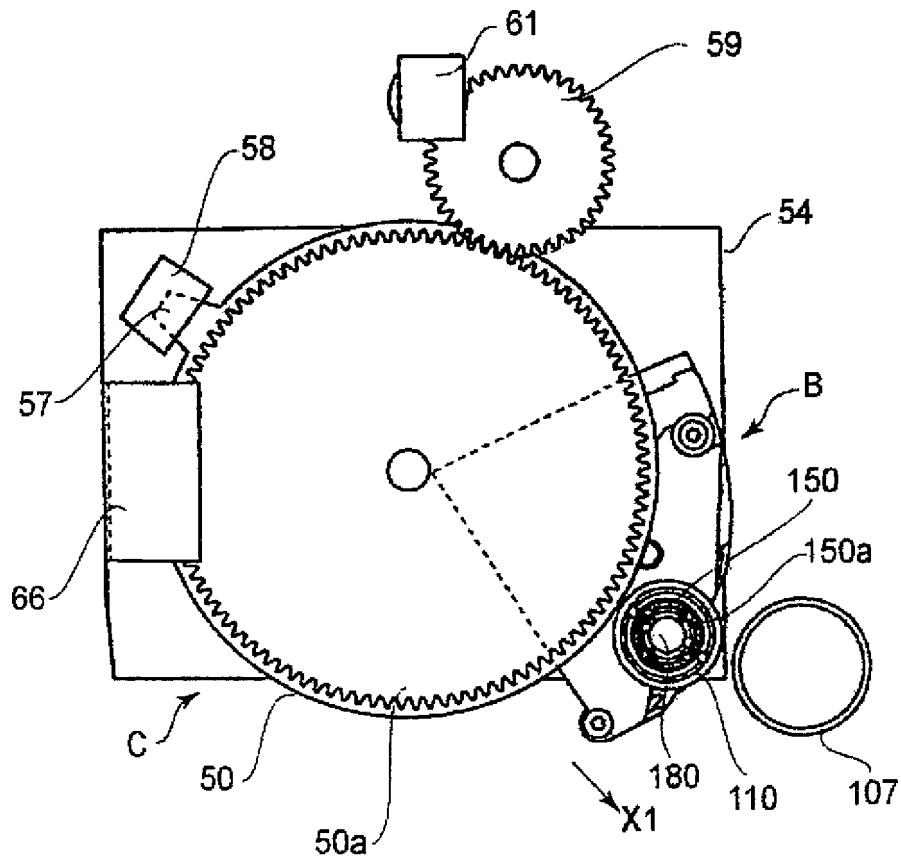


FIG.19

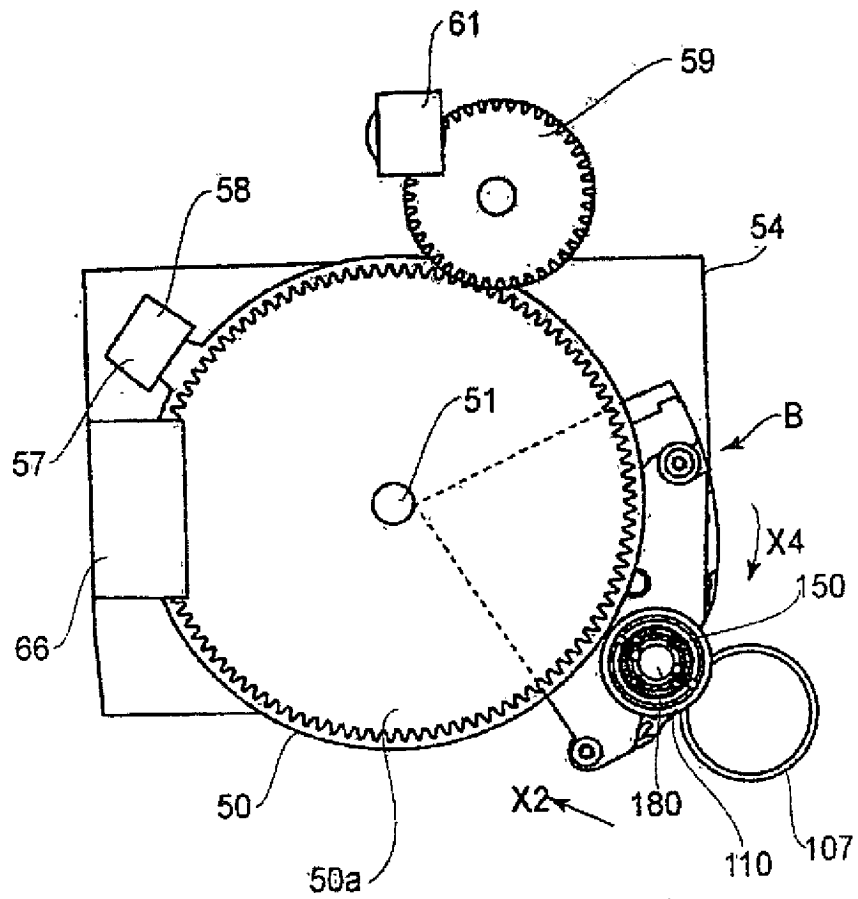


FIG. 20

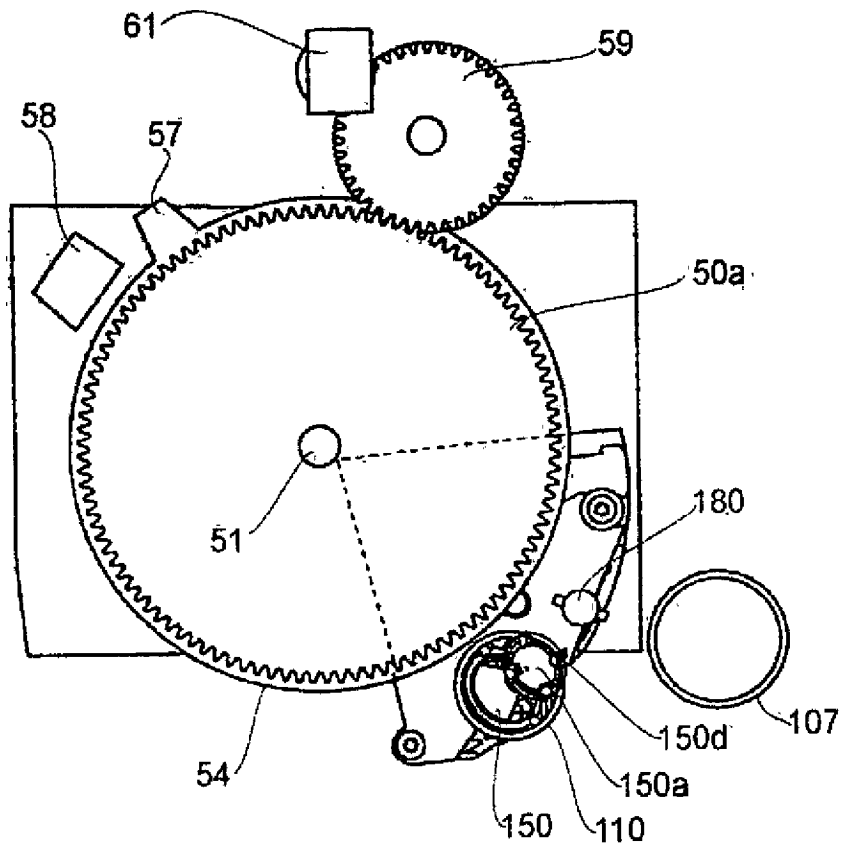


FIG. 21



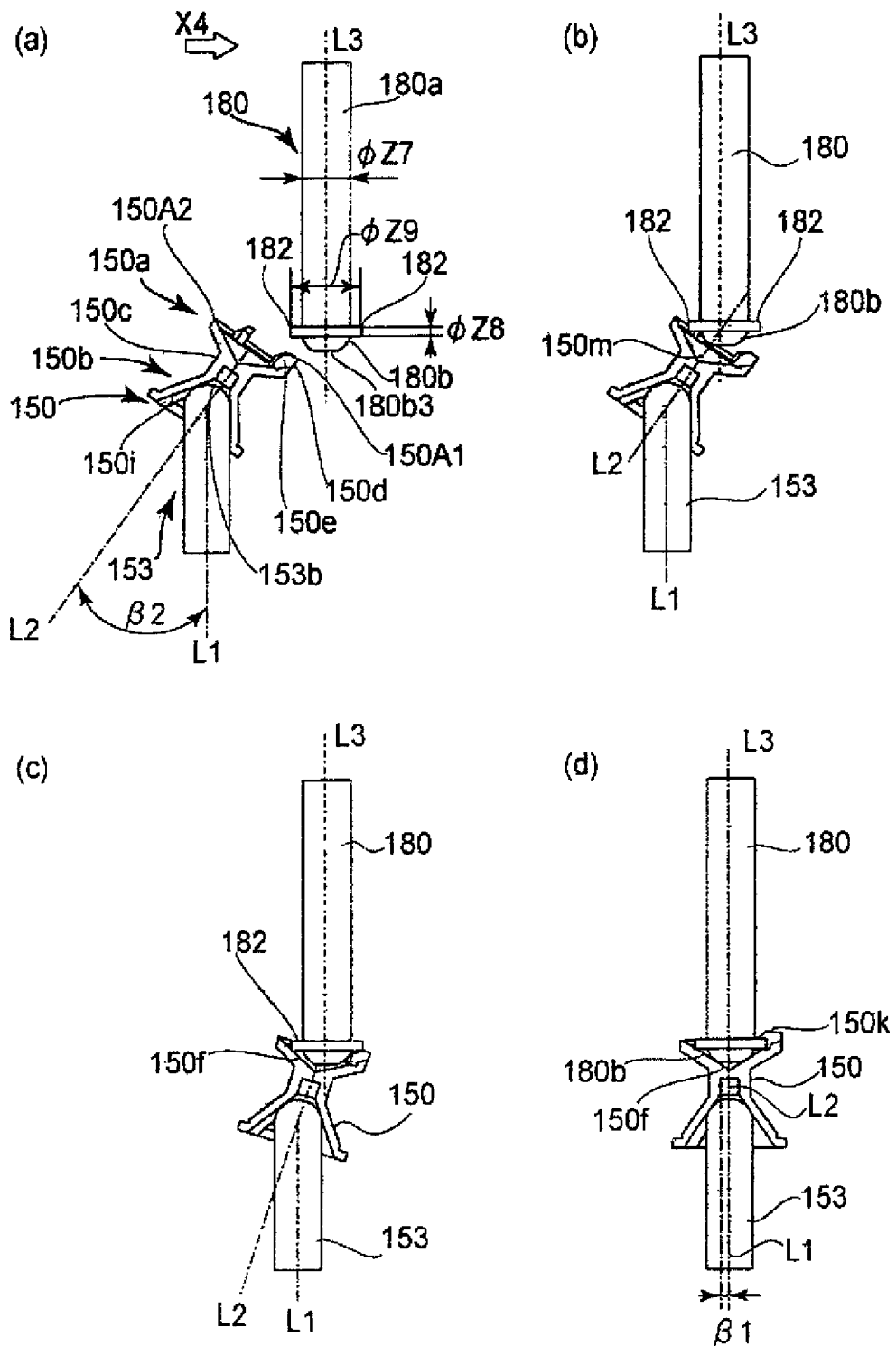
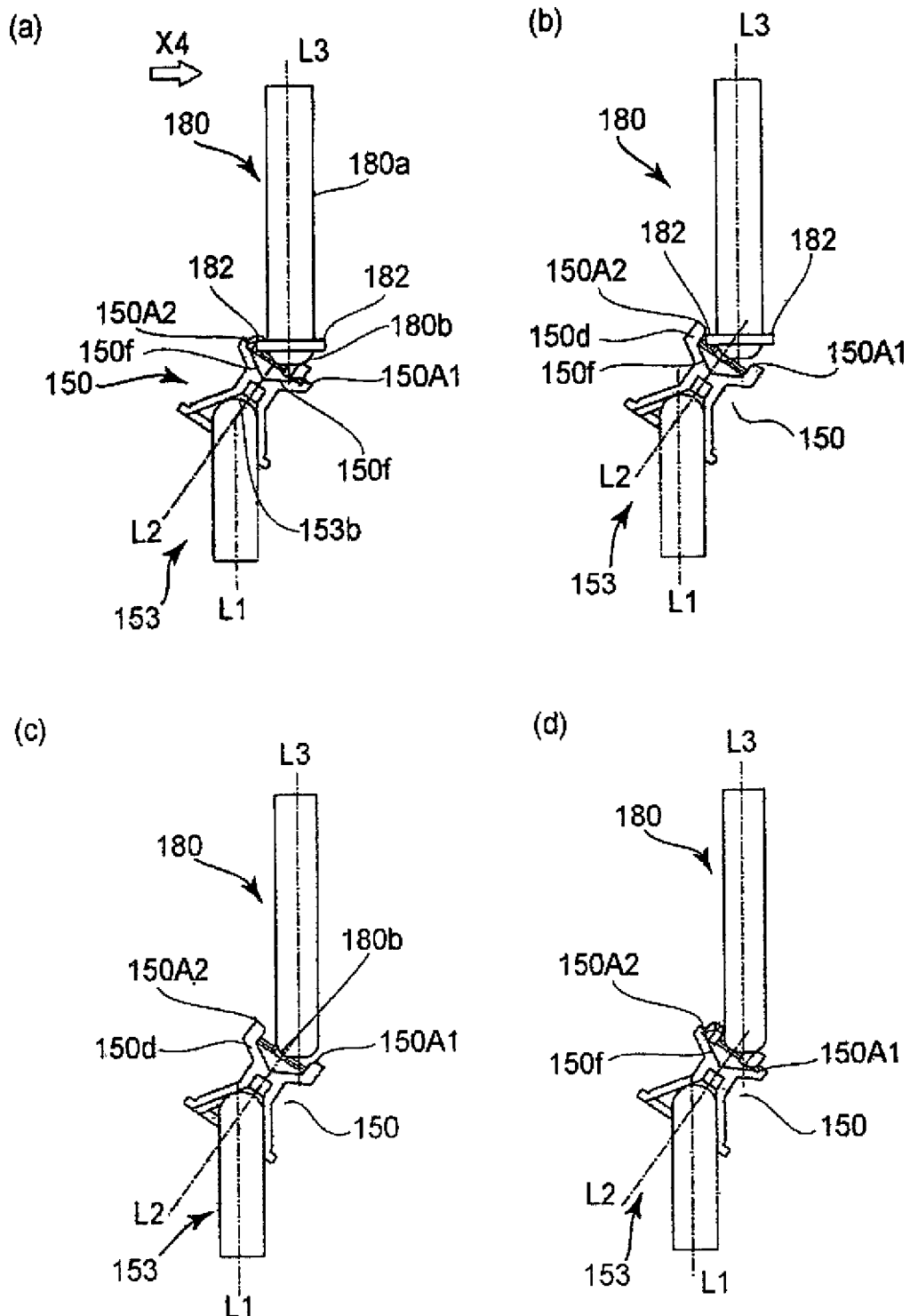
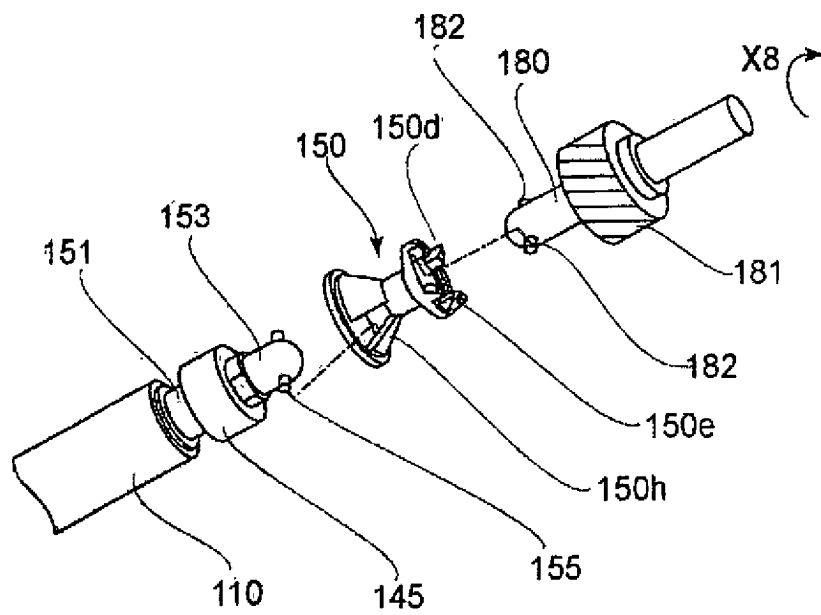


FIG. 22



**FIG. 23**



**FIG.24**

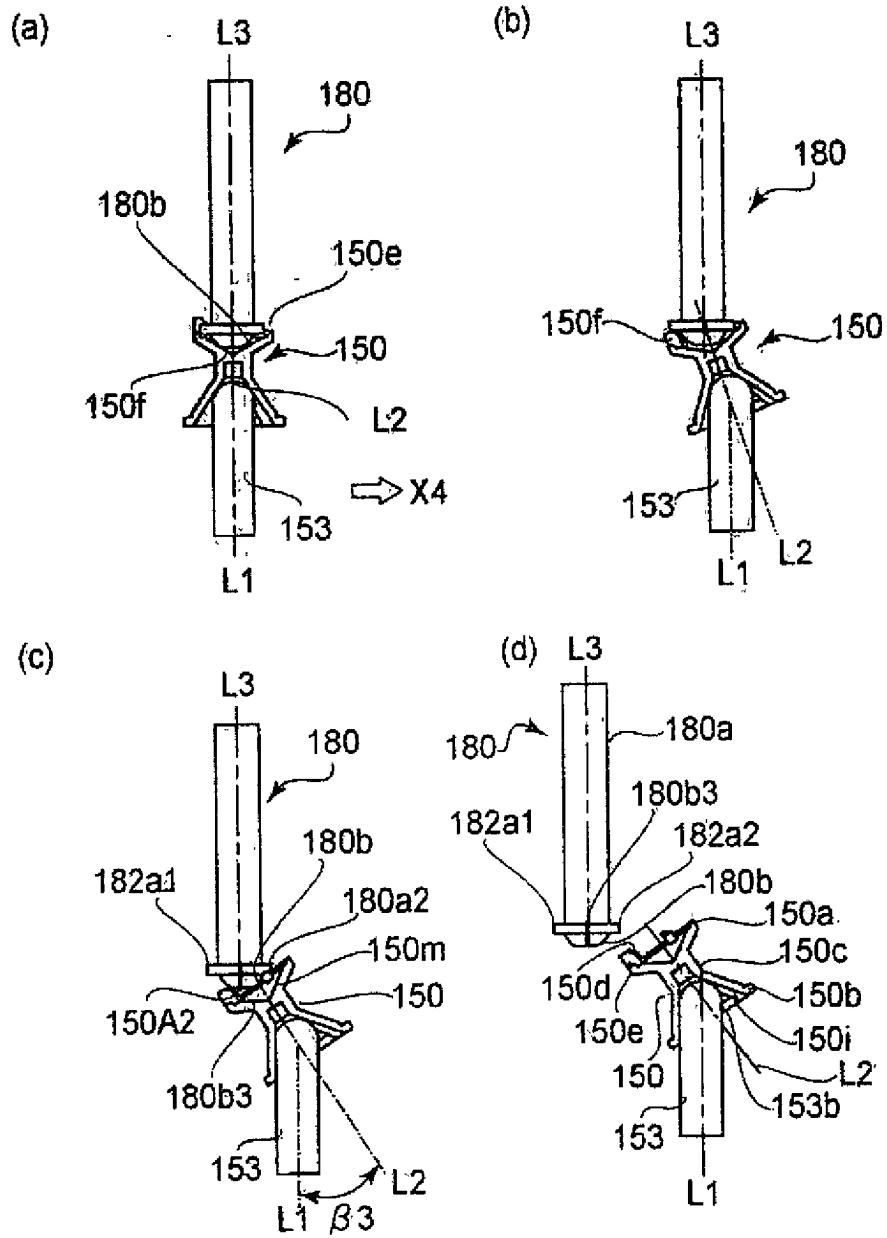


FIG. 25

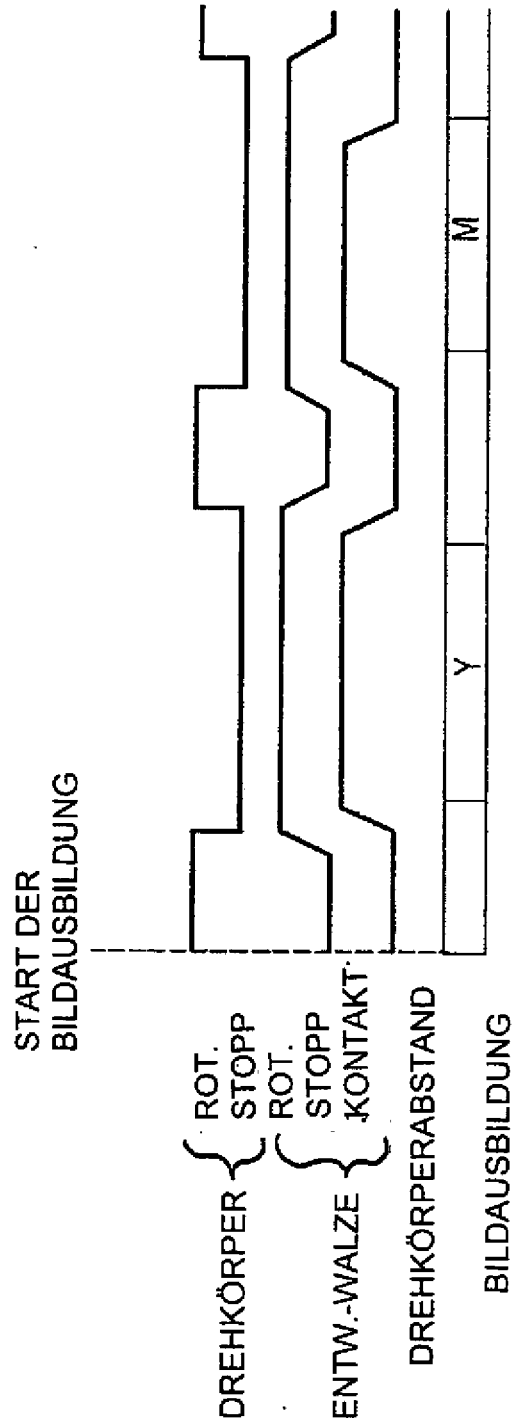


FIG.26

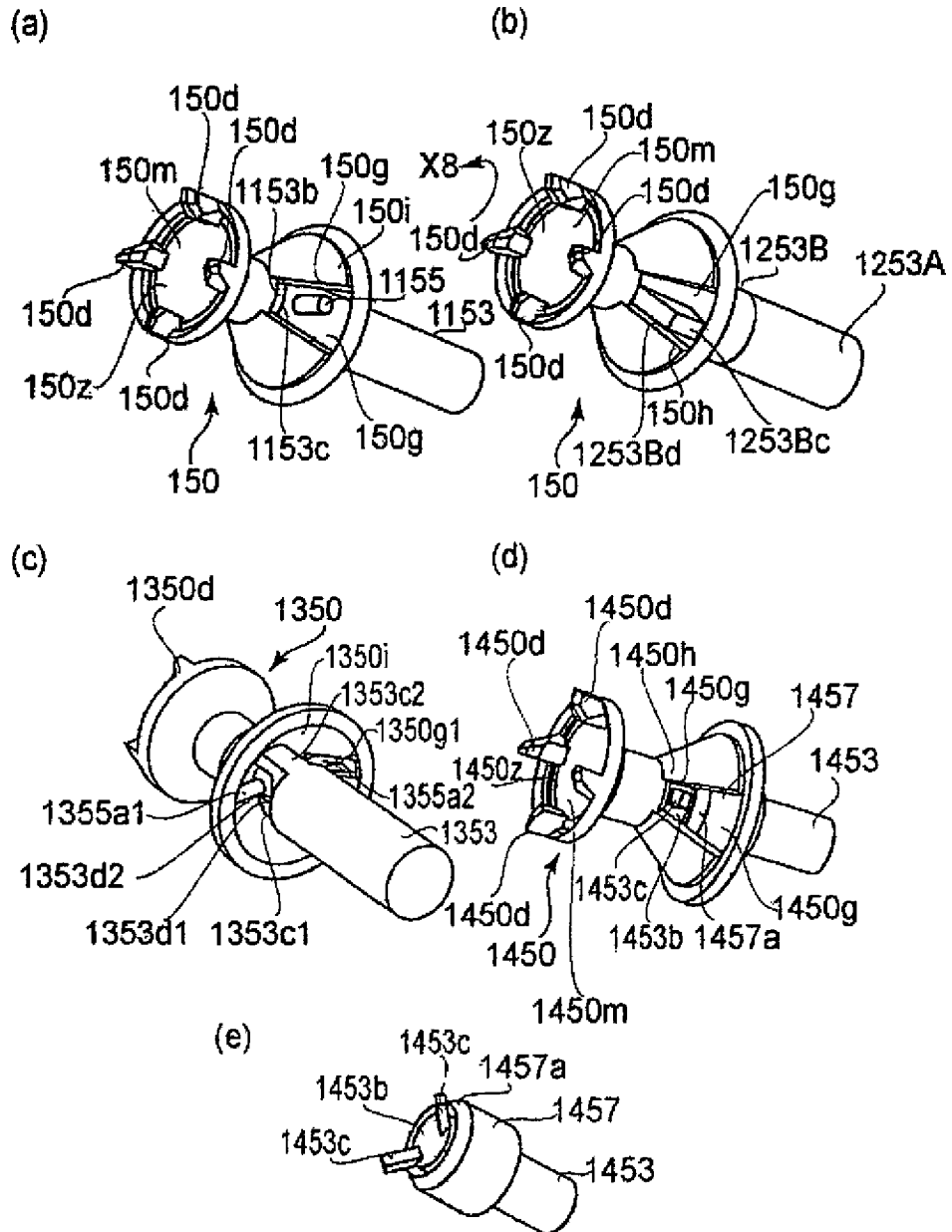
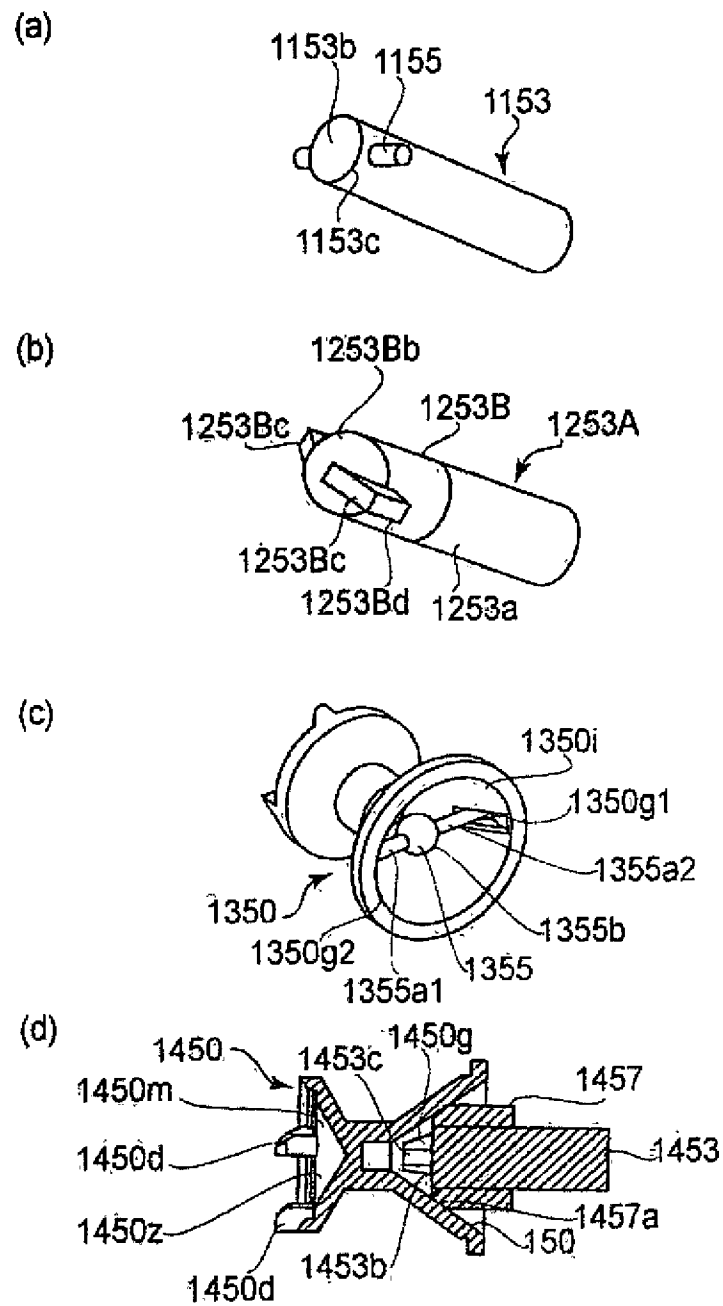
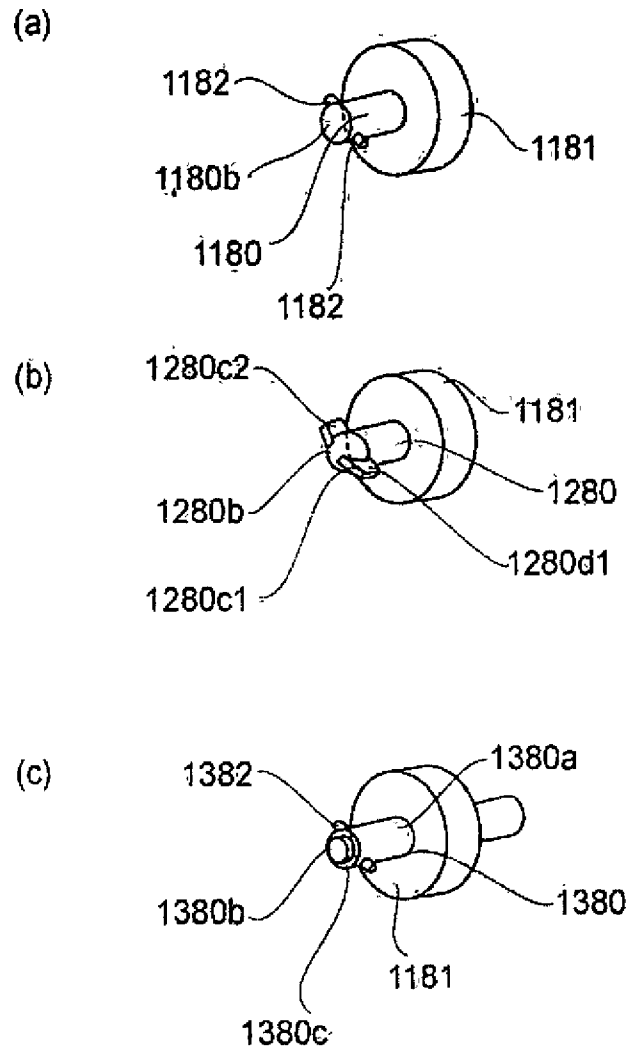


FIG. 27



**FIG. 28**



**FIG.29**



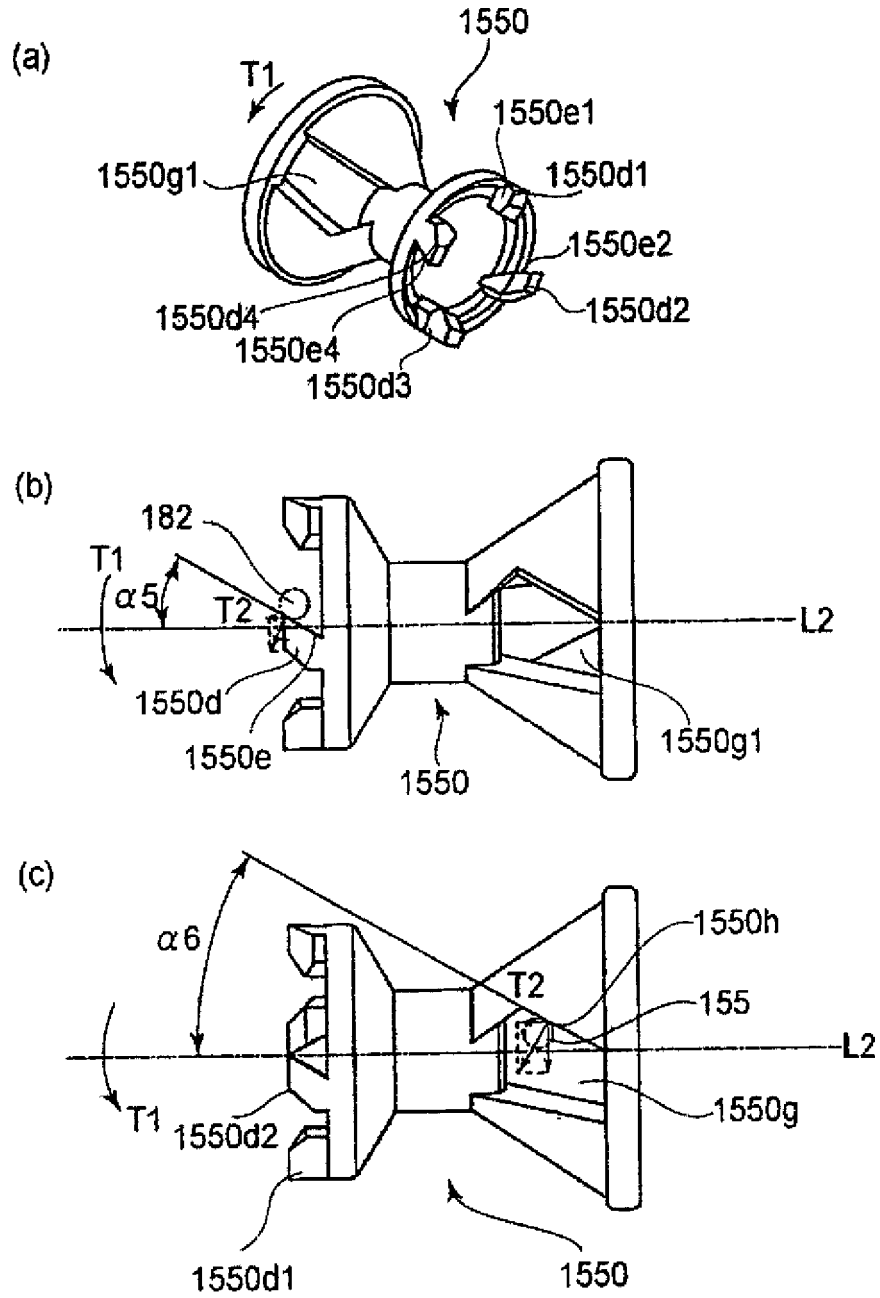
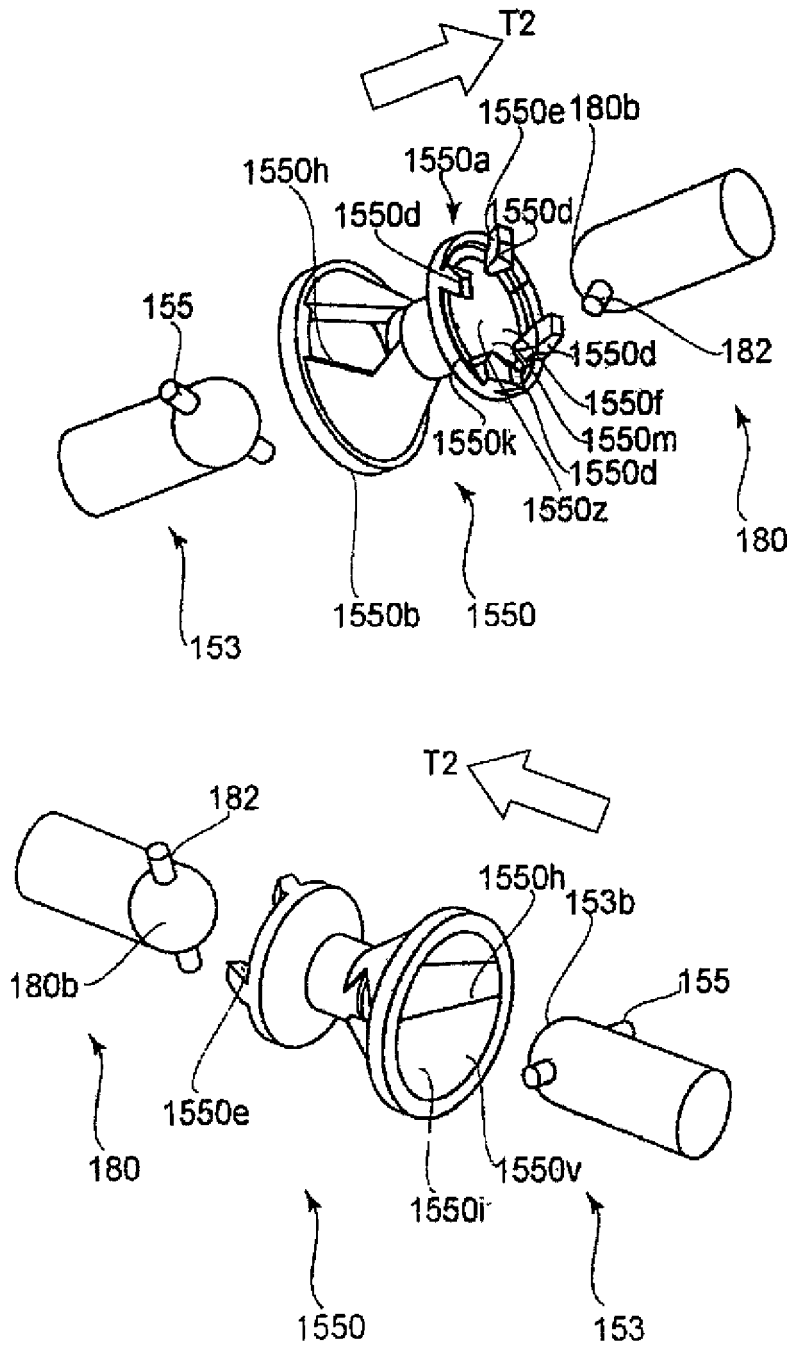
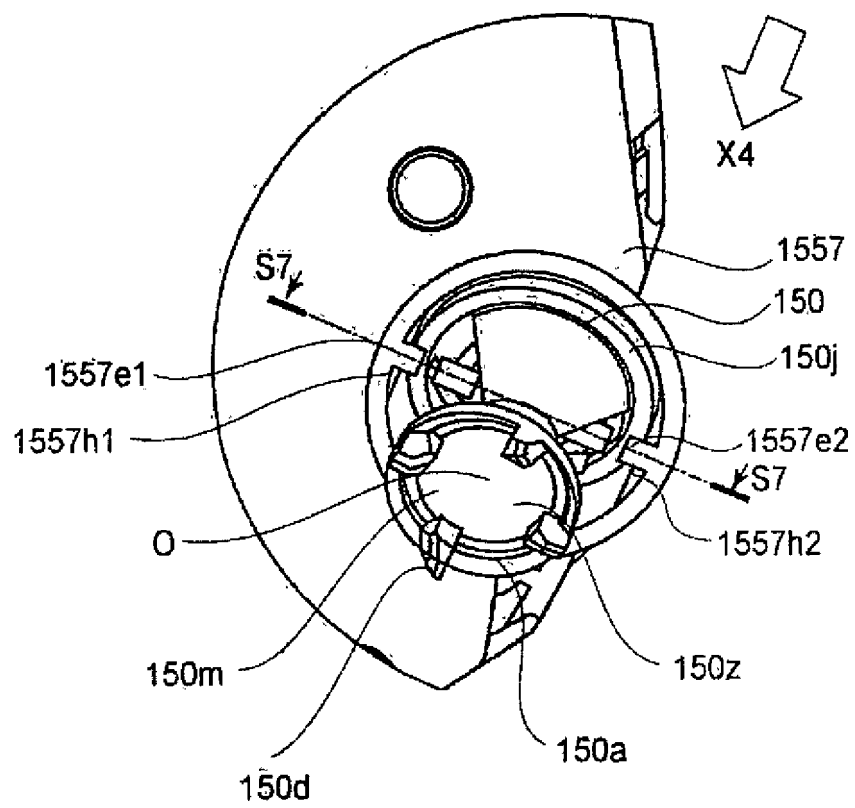


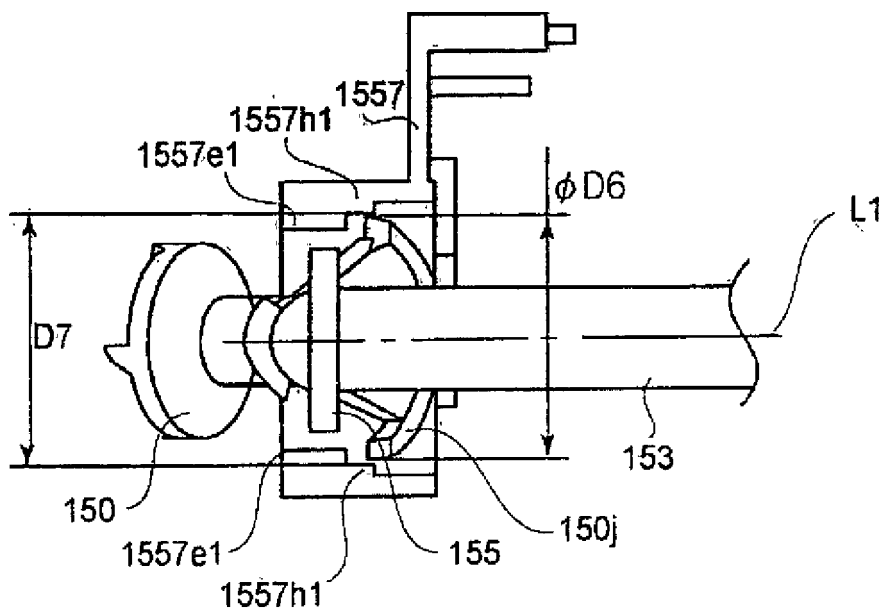
FIG. 30



**FIG. 31**



**FIG. 32**



**FIG. 33**

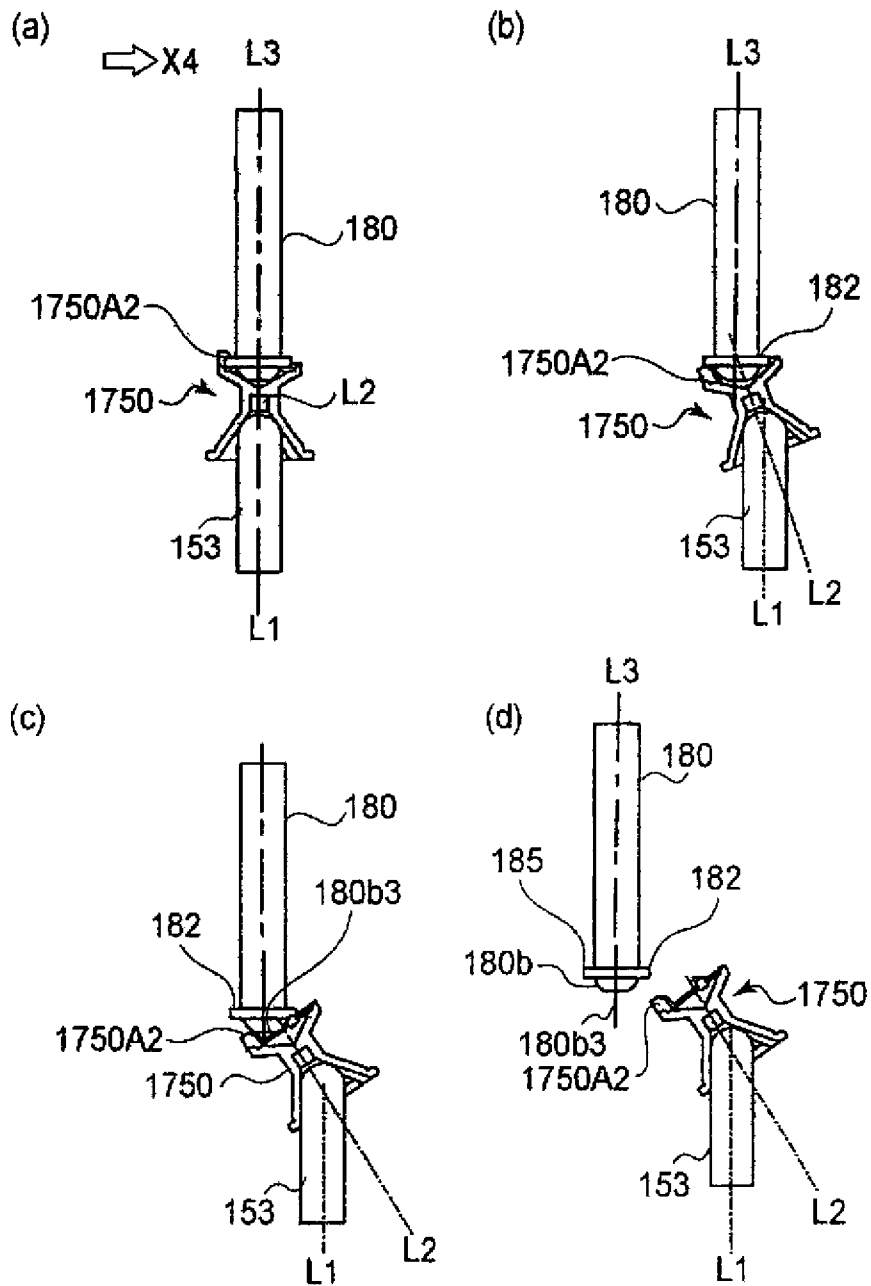


FIG. 34

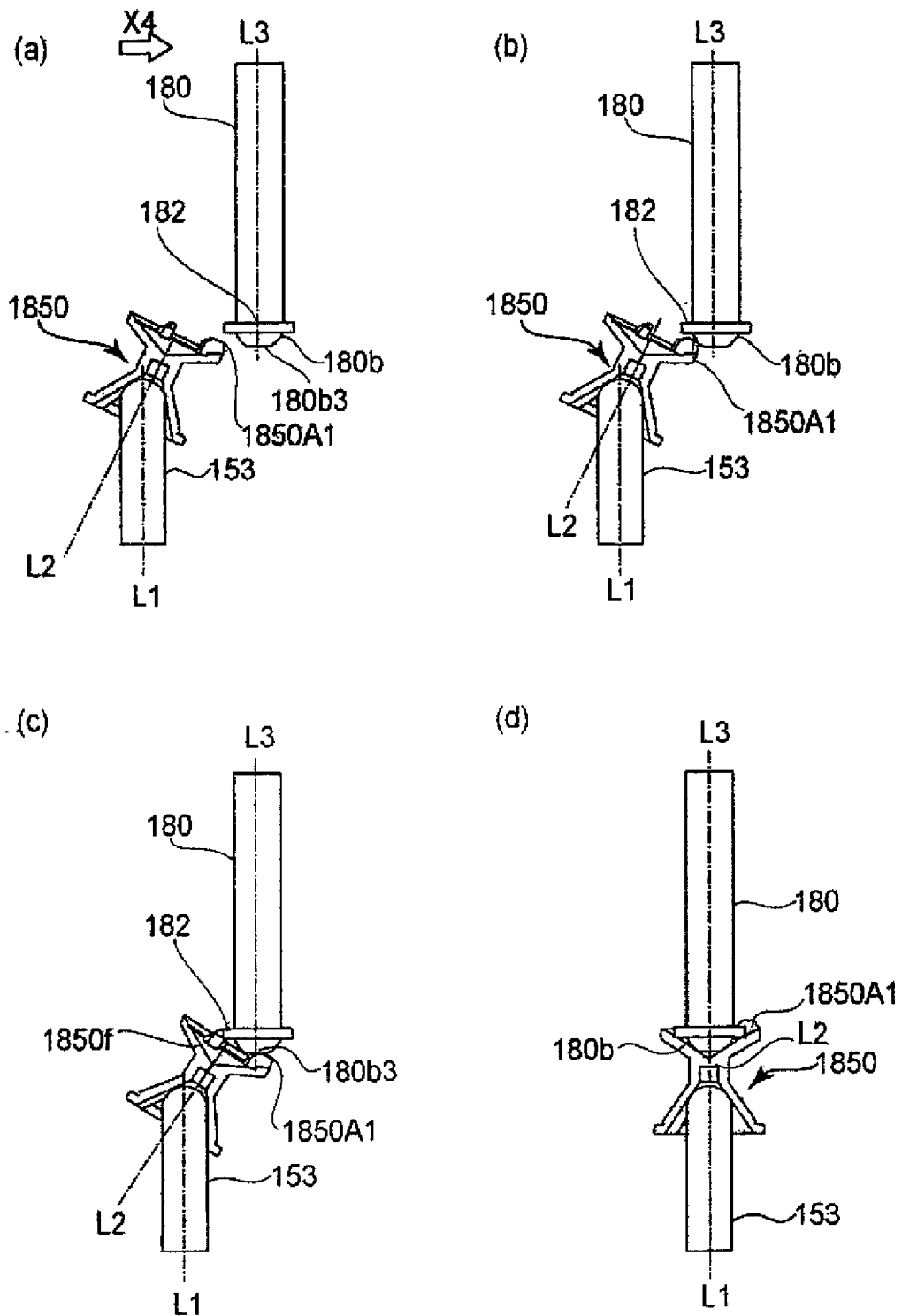
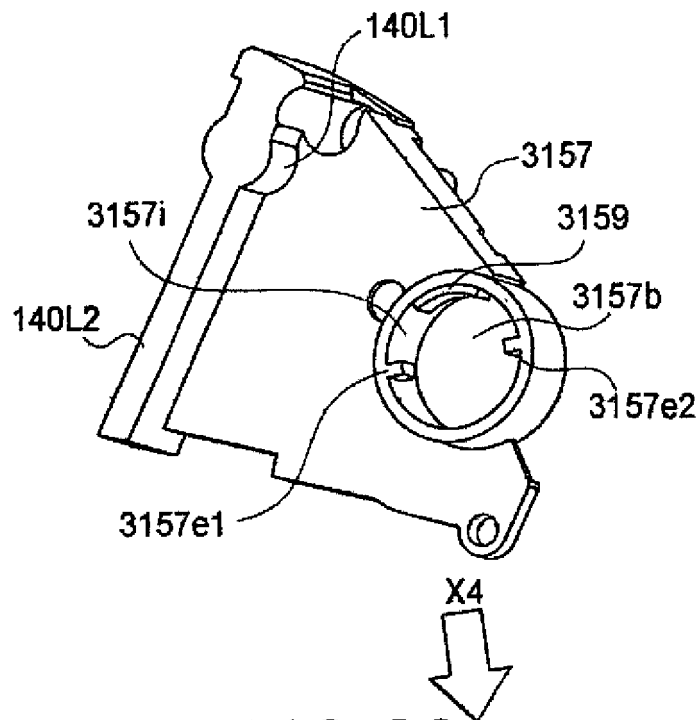
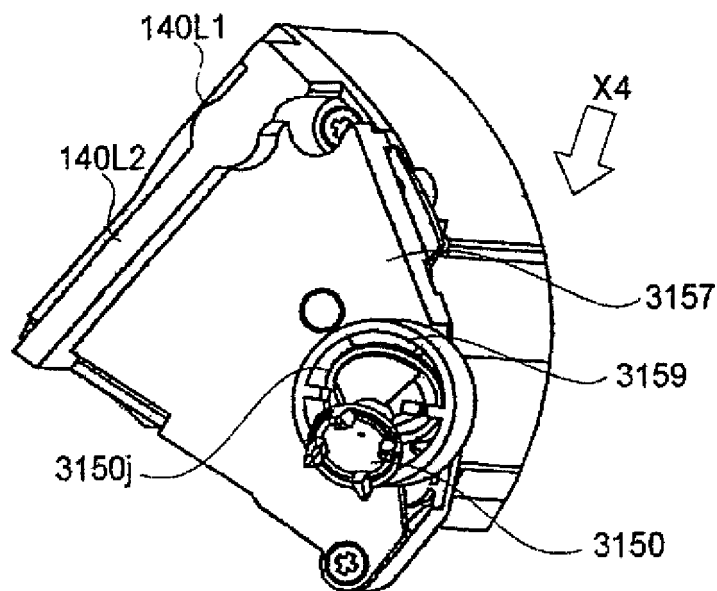


FIG.35



**FIG. 36**



**FIG. 37**

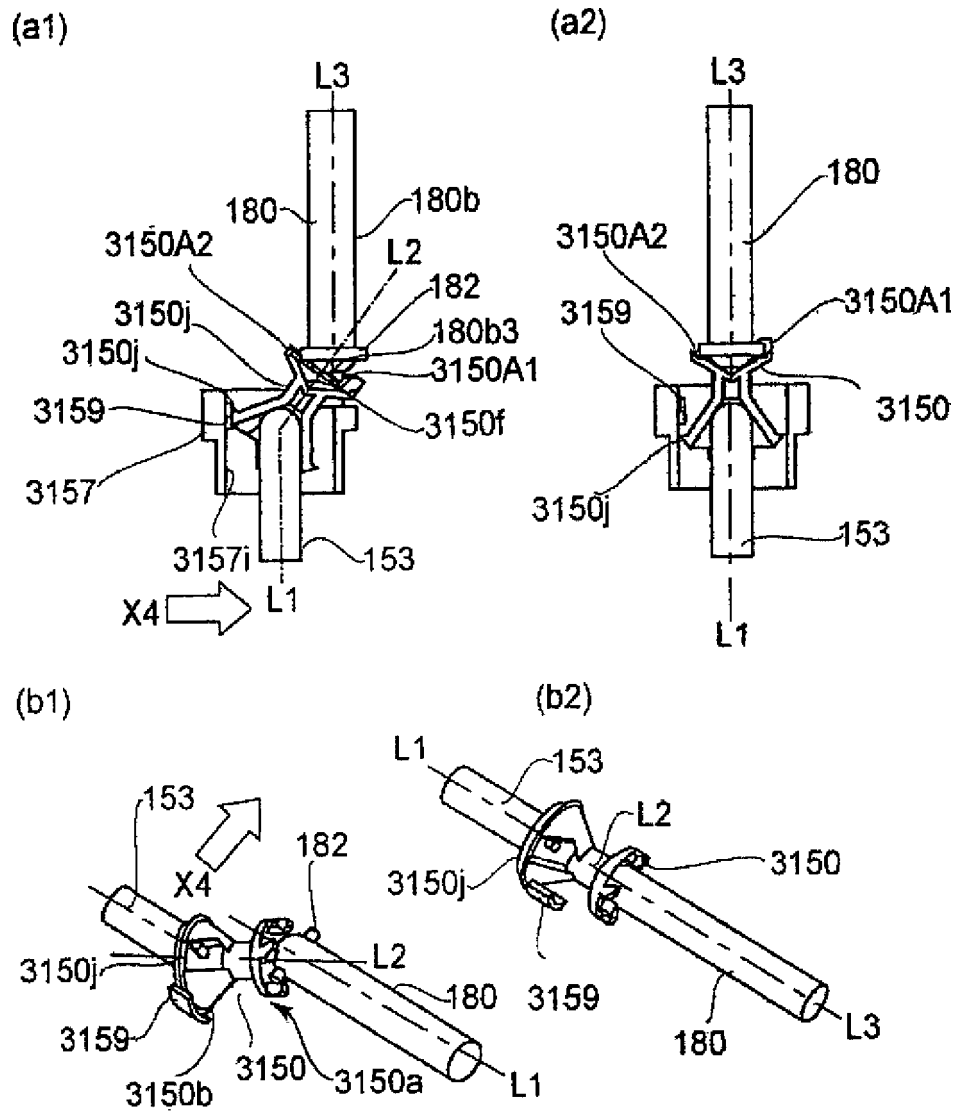
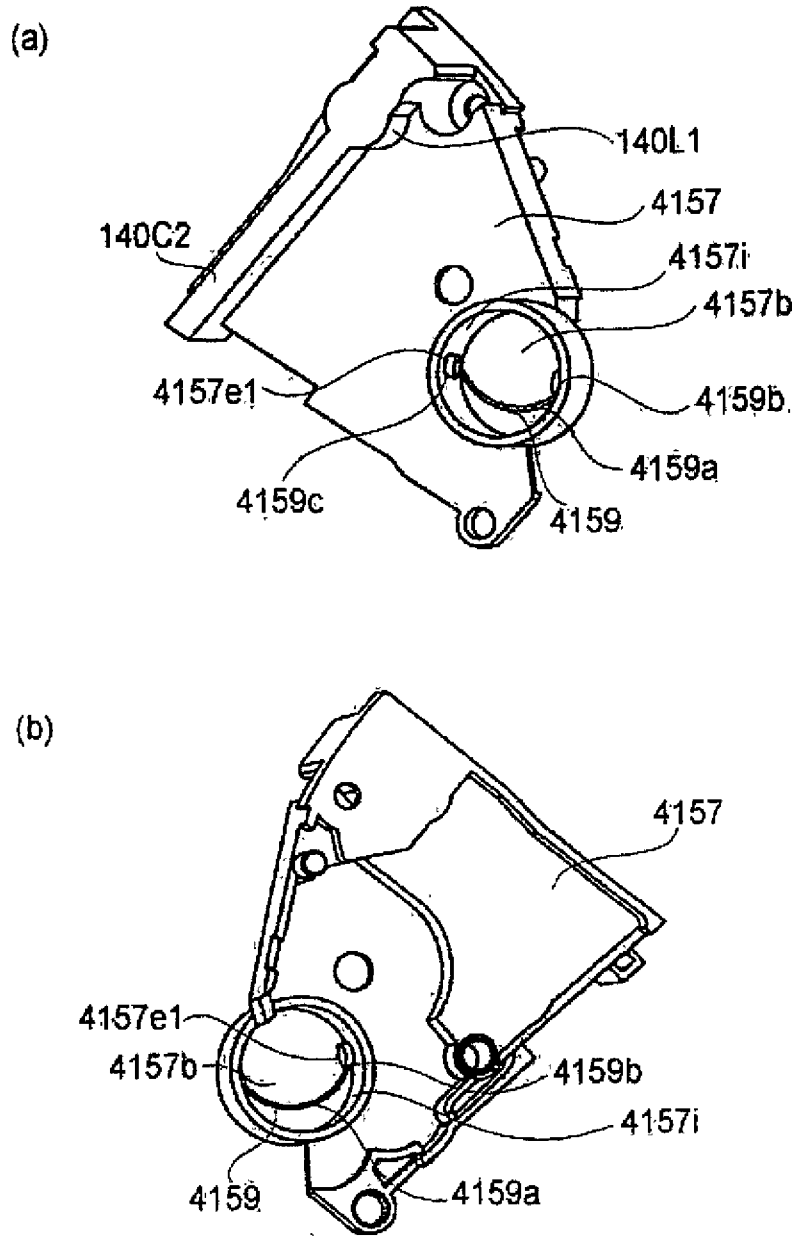
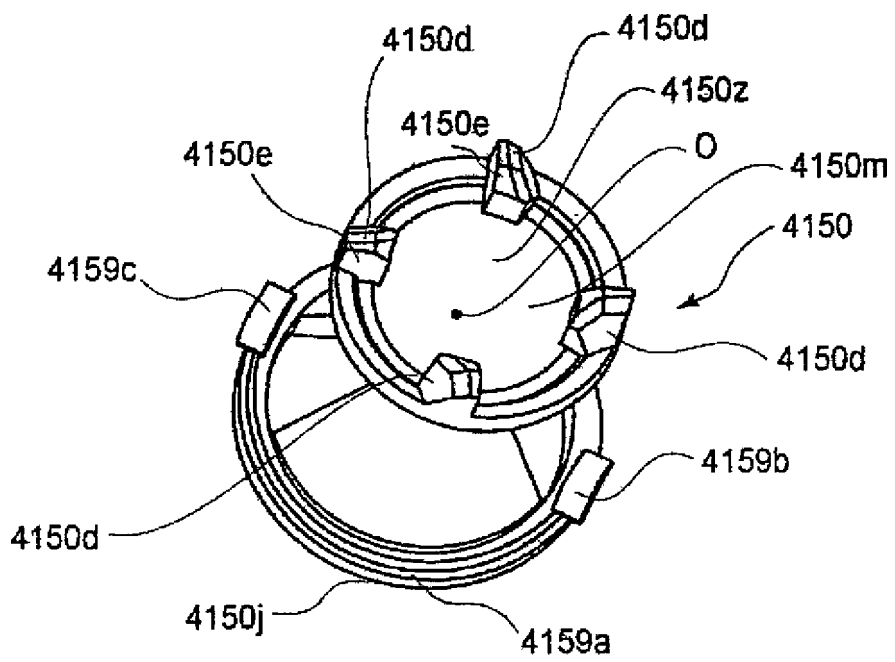


FIG.38

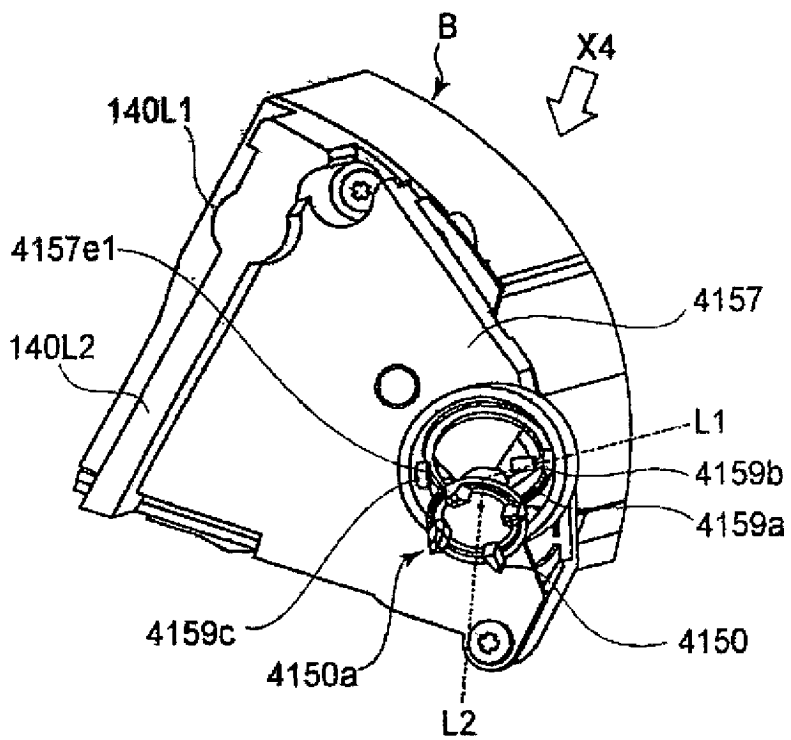




**FIG. 39**



**FIG. 40**



**FIG. 41**

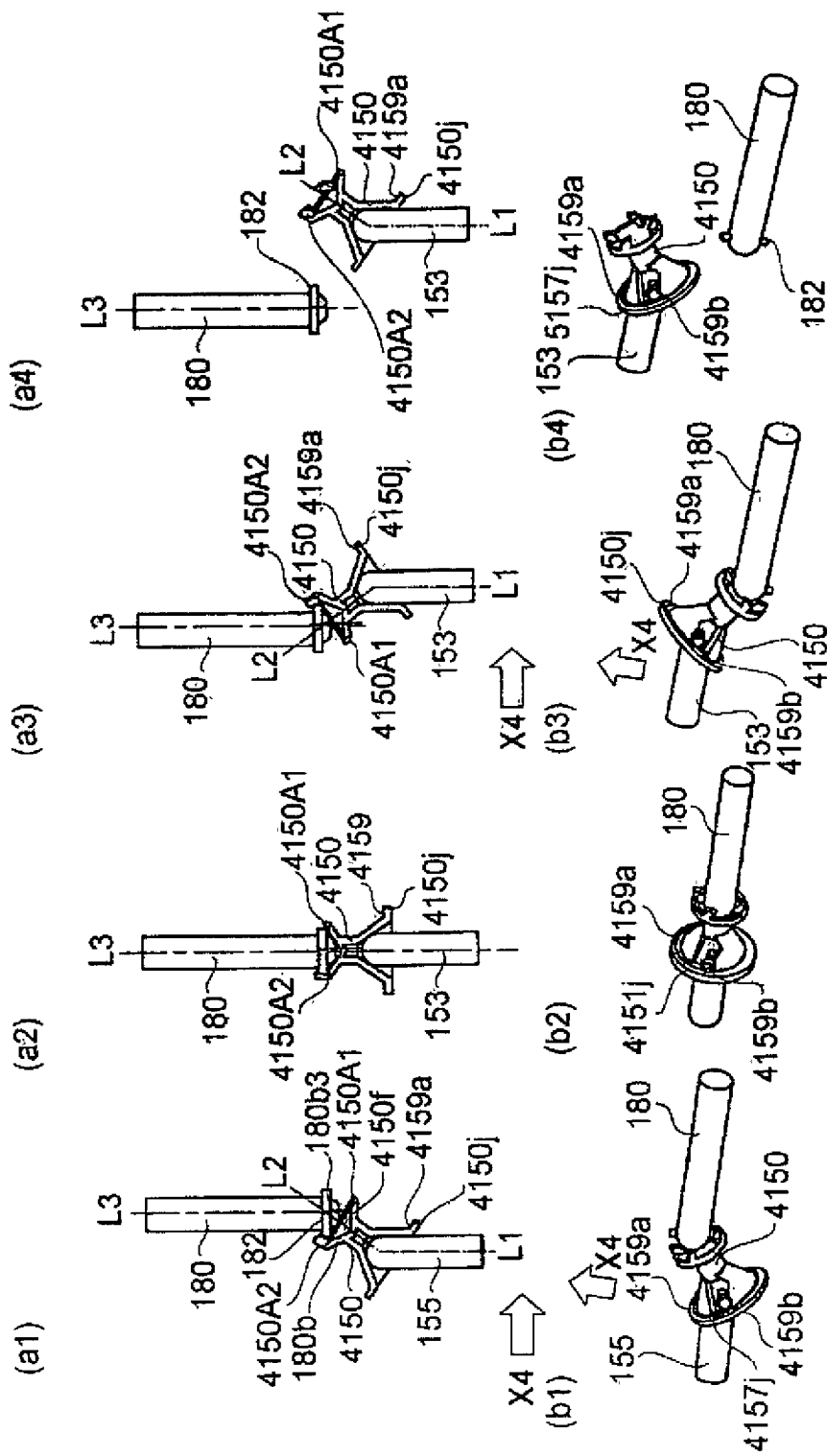
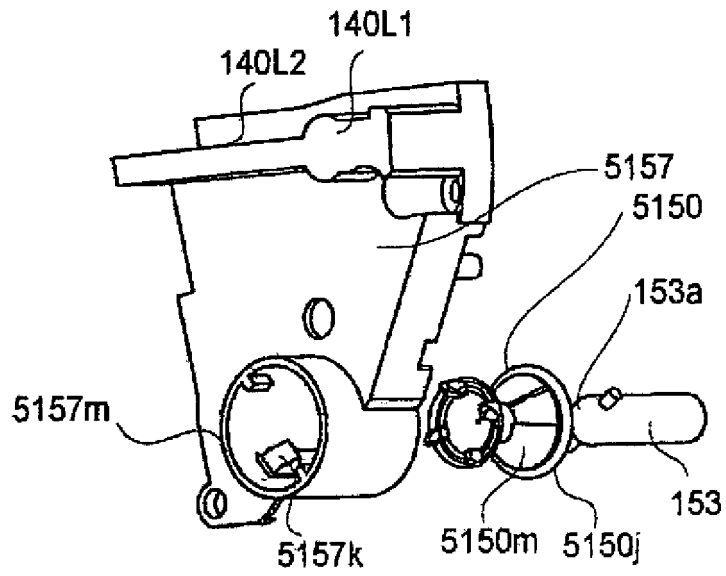
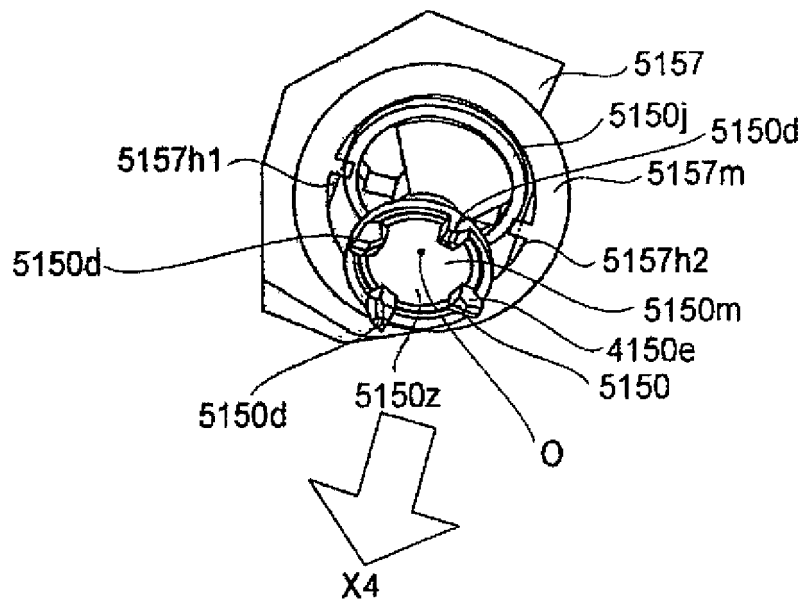


FIG. 42



**FIG. 43**



**FIG. 44**

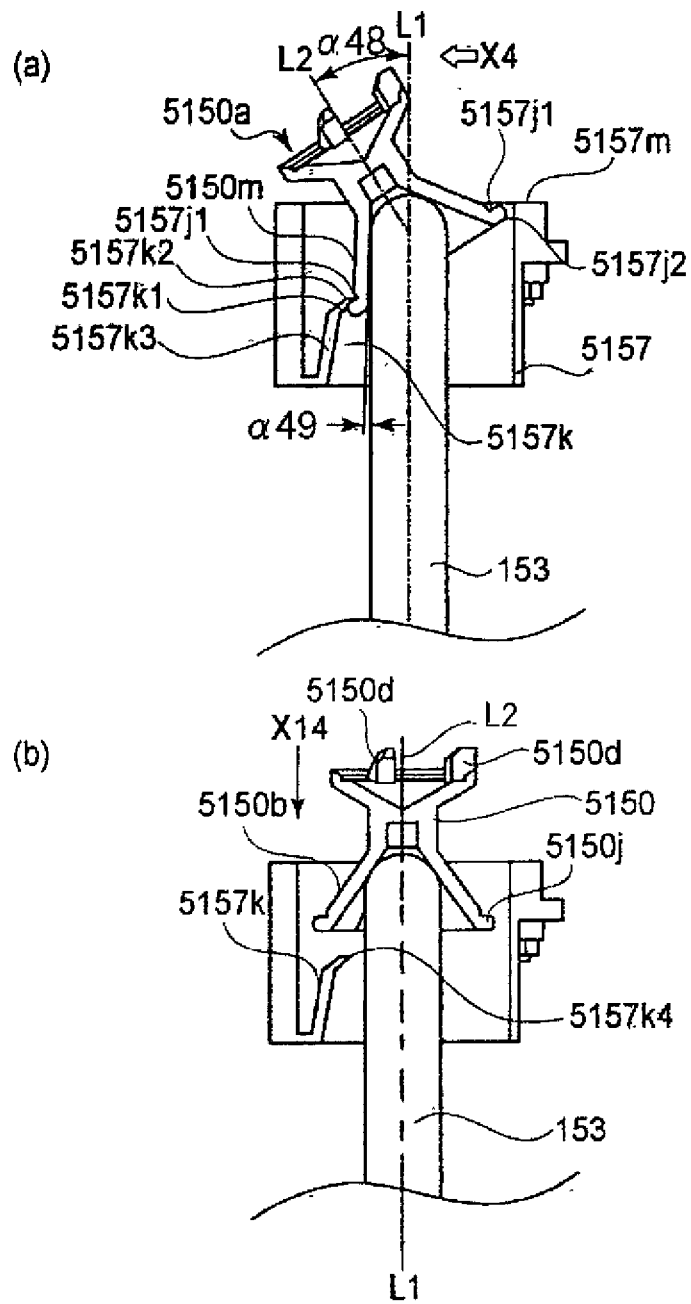


FIG.45

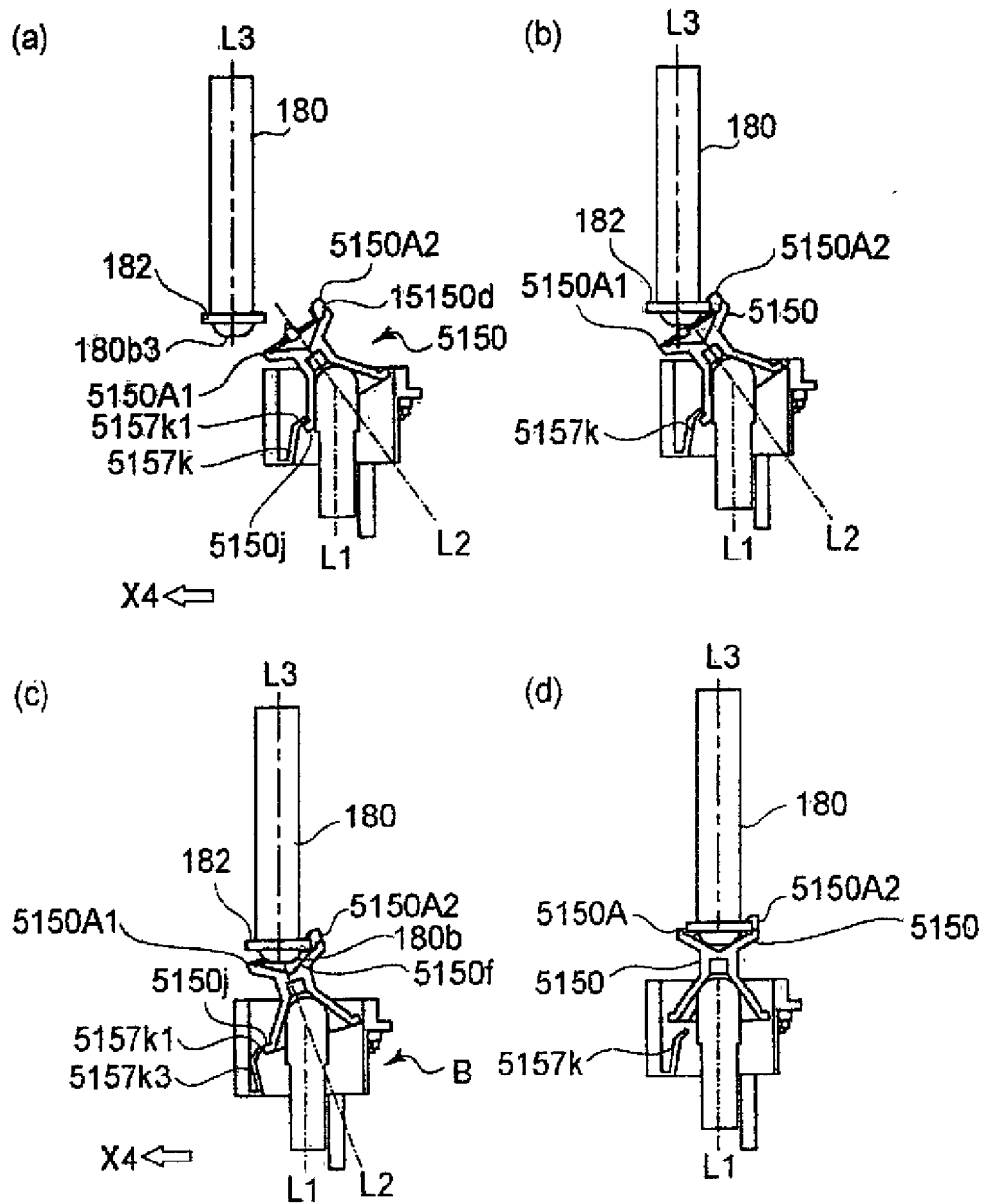


FIG. 46

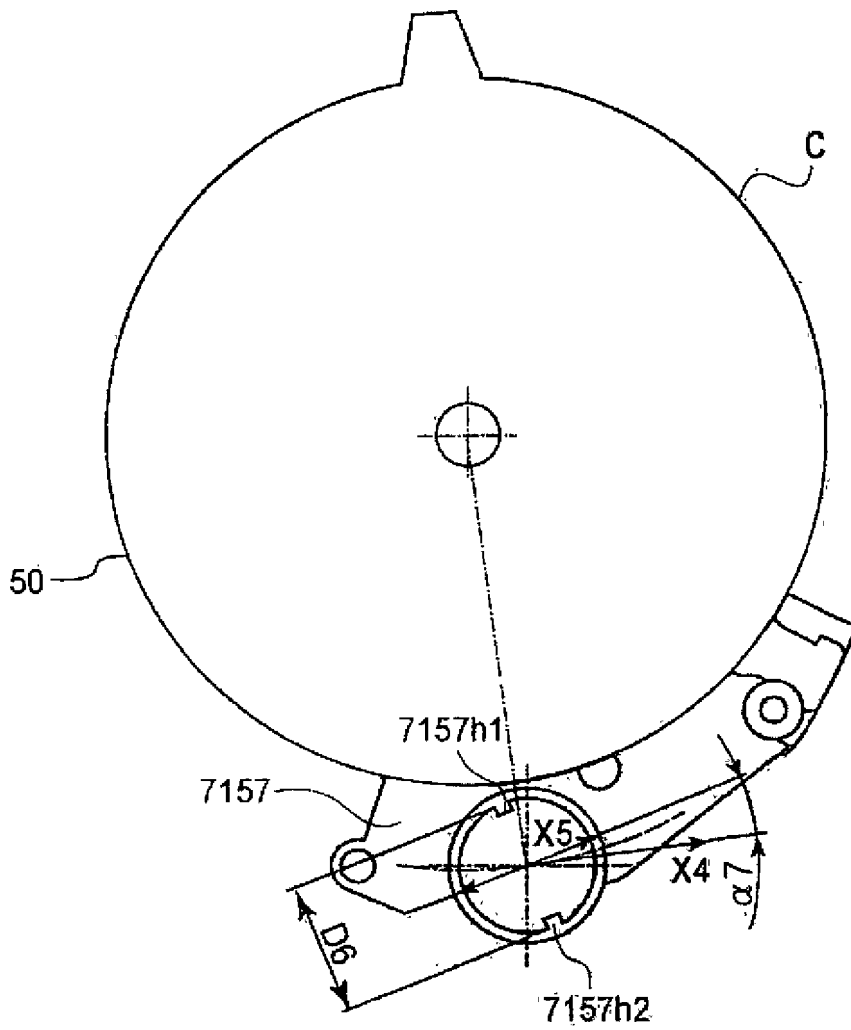
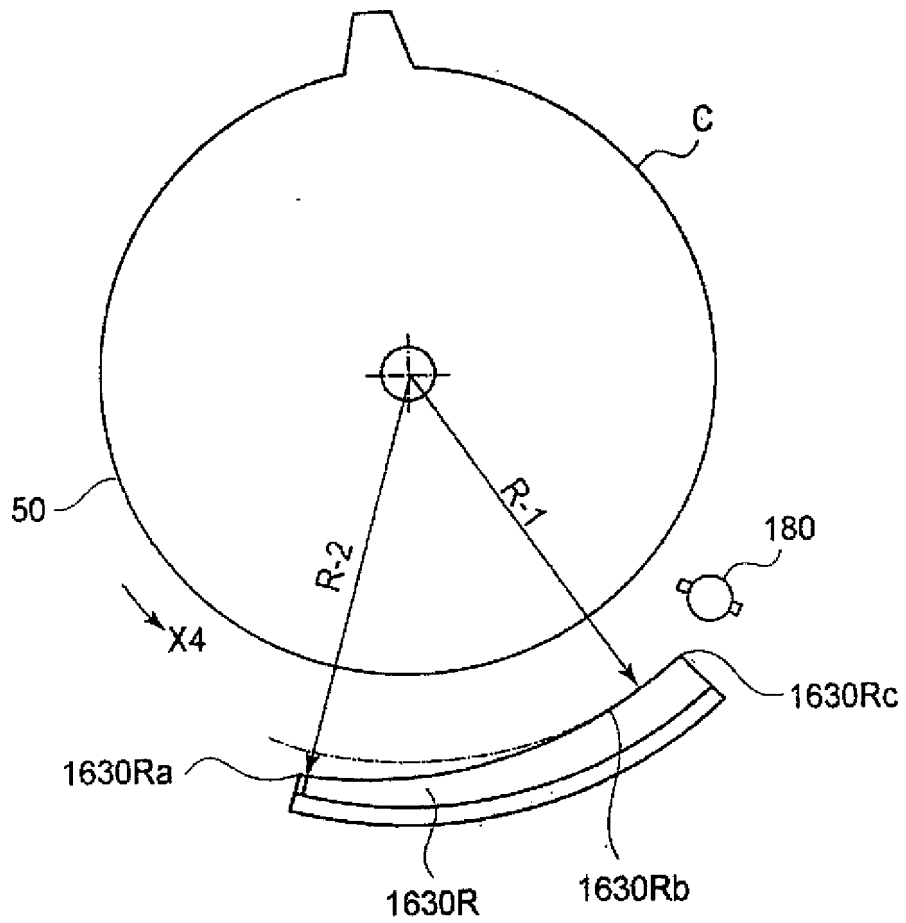


FIG.47





**FIG. 48**

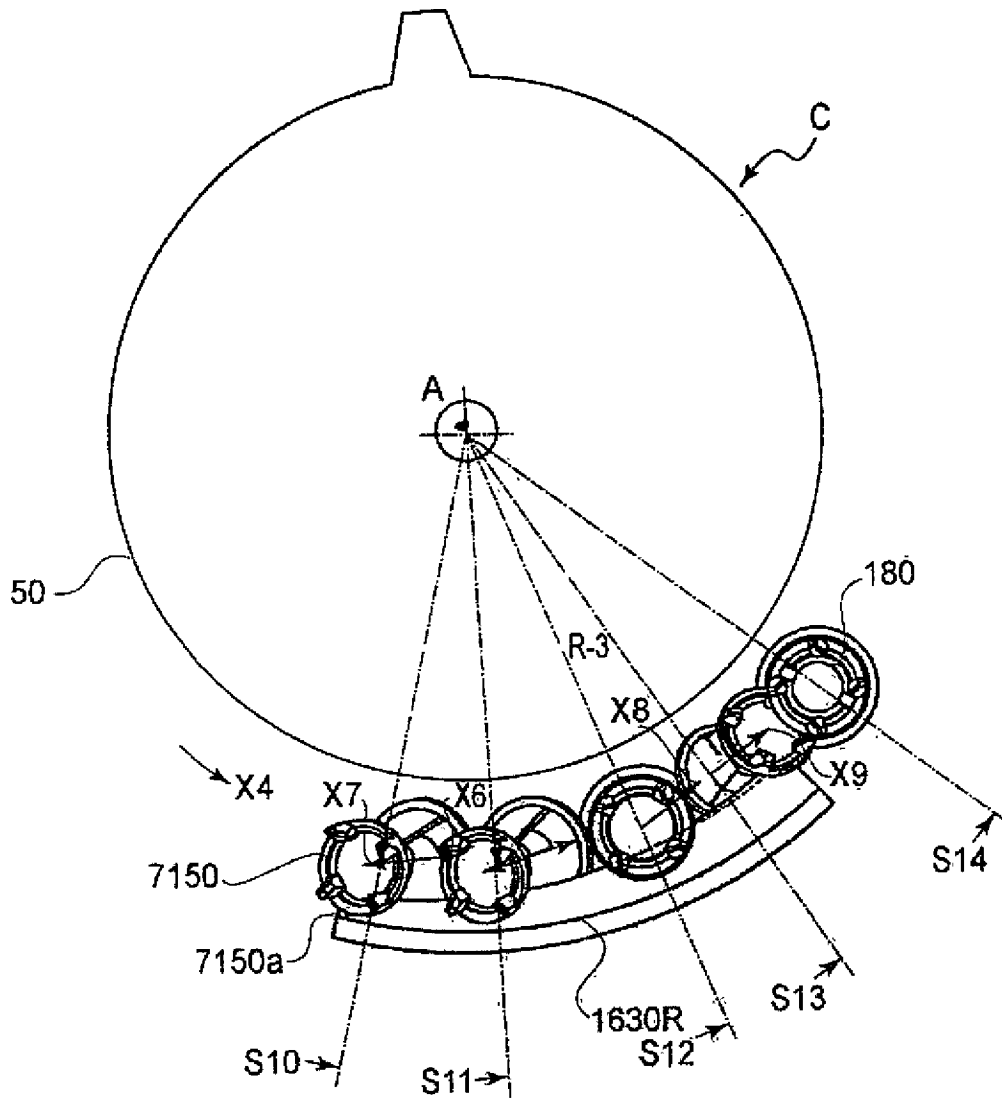


FIG.49

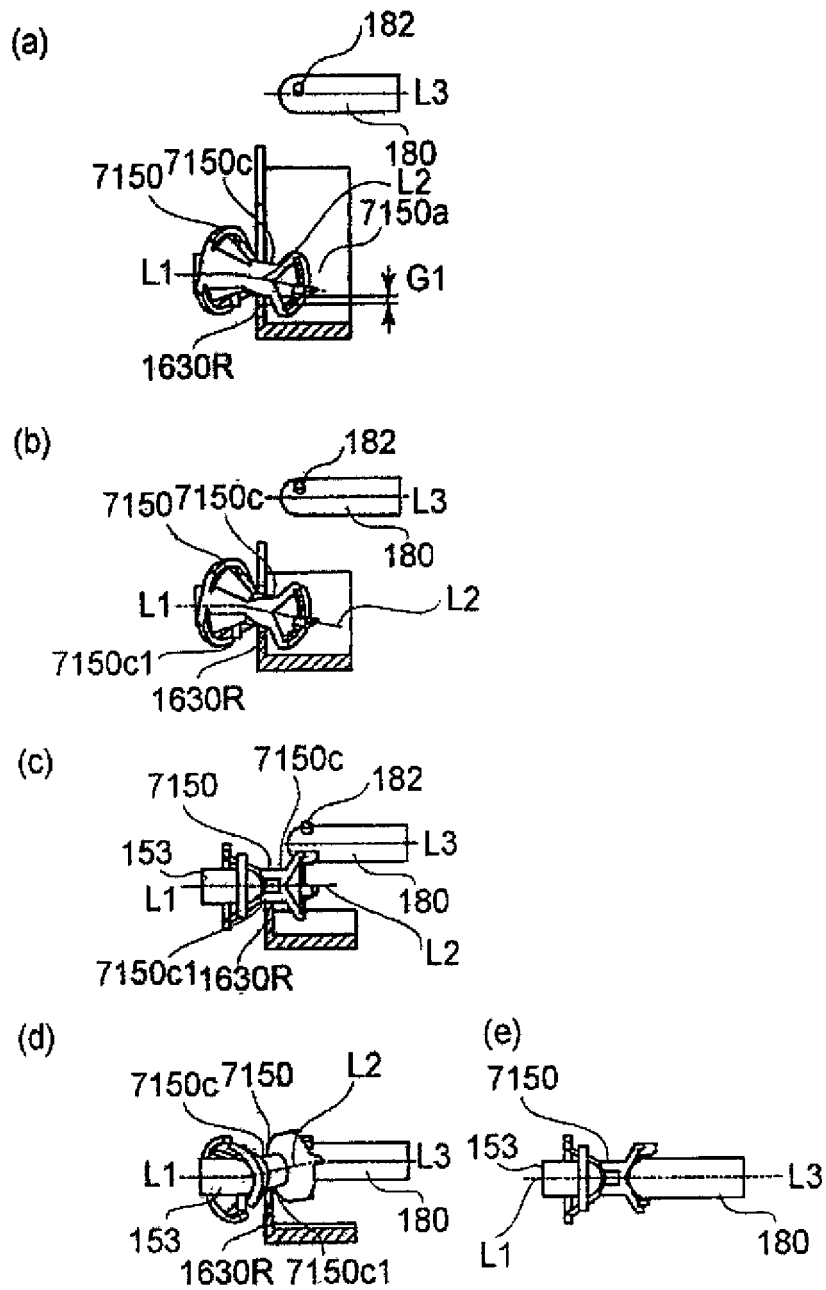
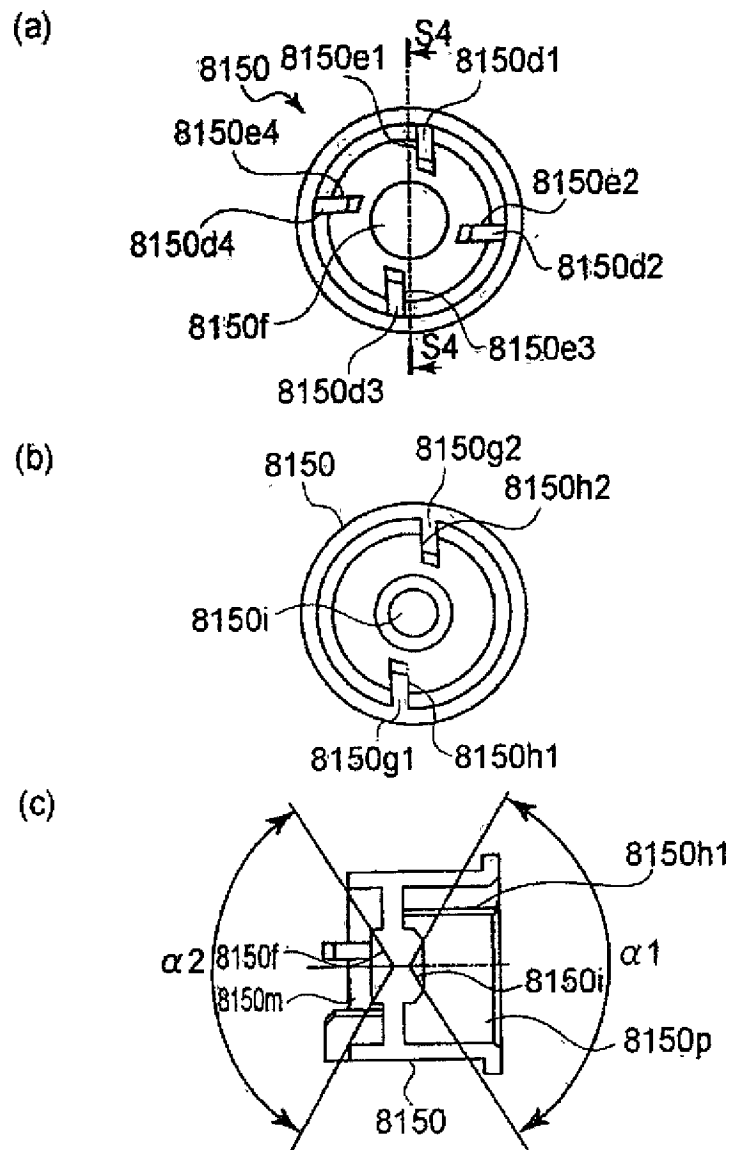


FIG. 50



**FIG. 51**

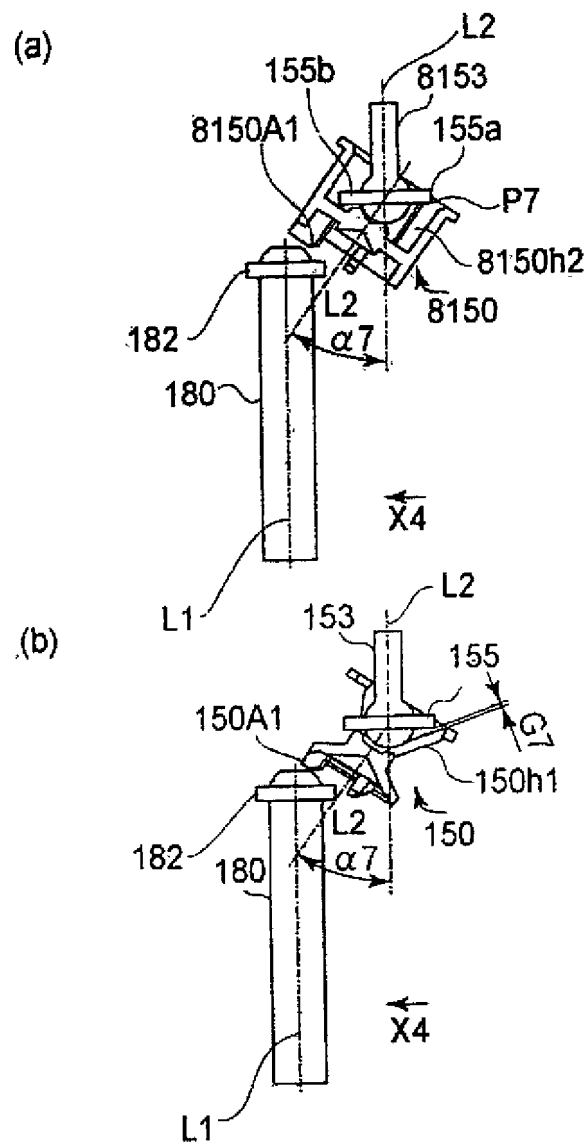
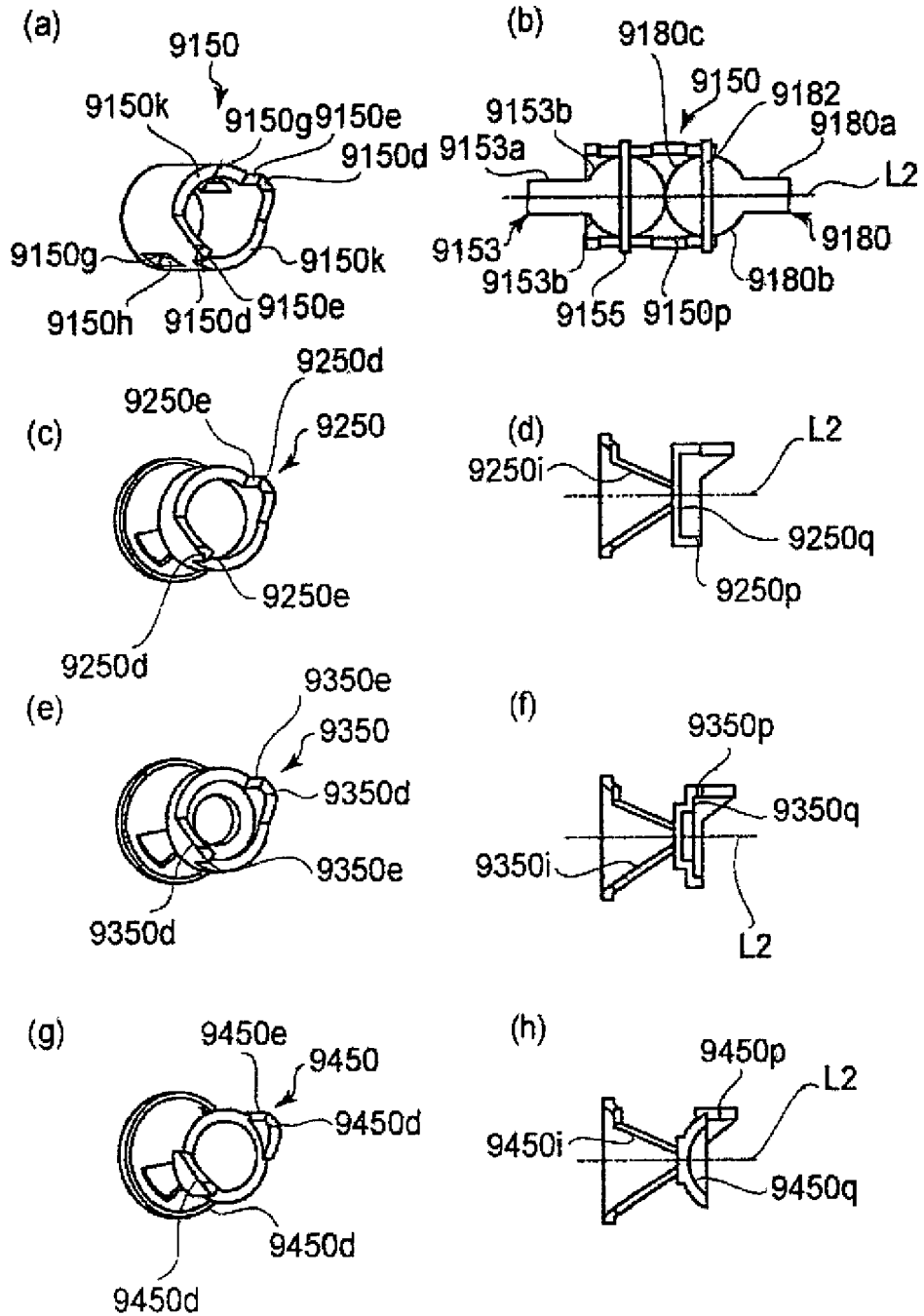
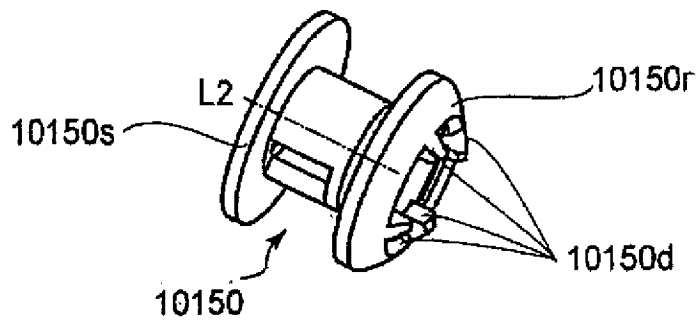


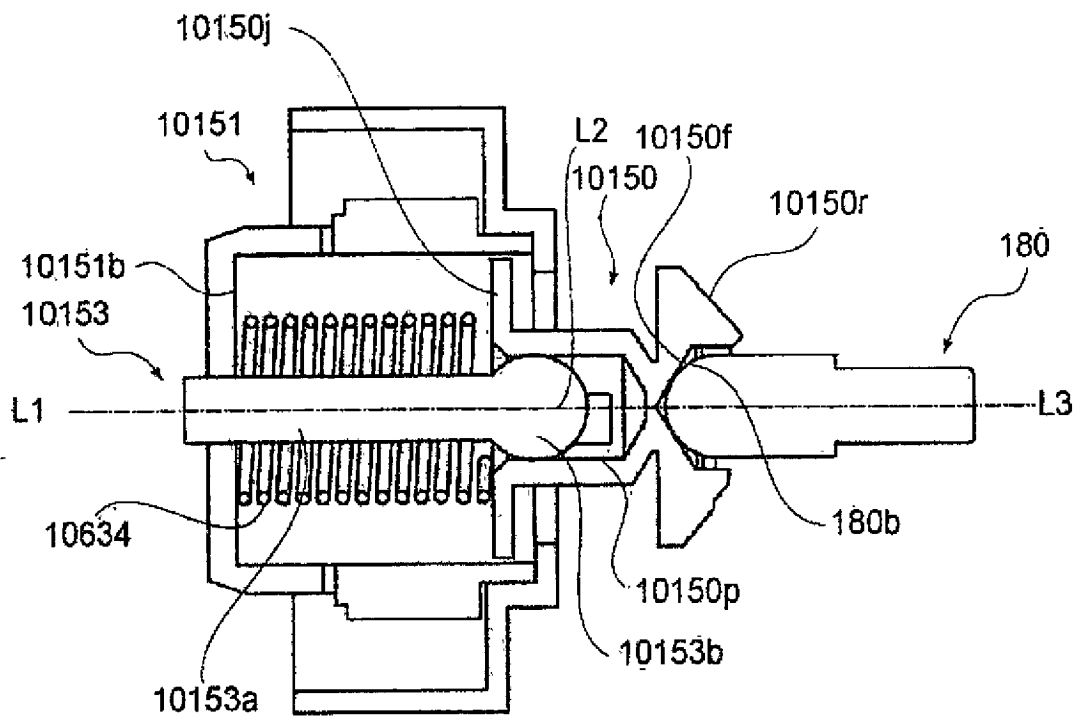
FIG.52



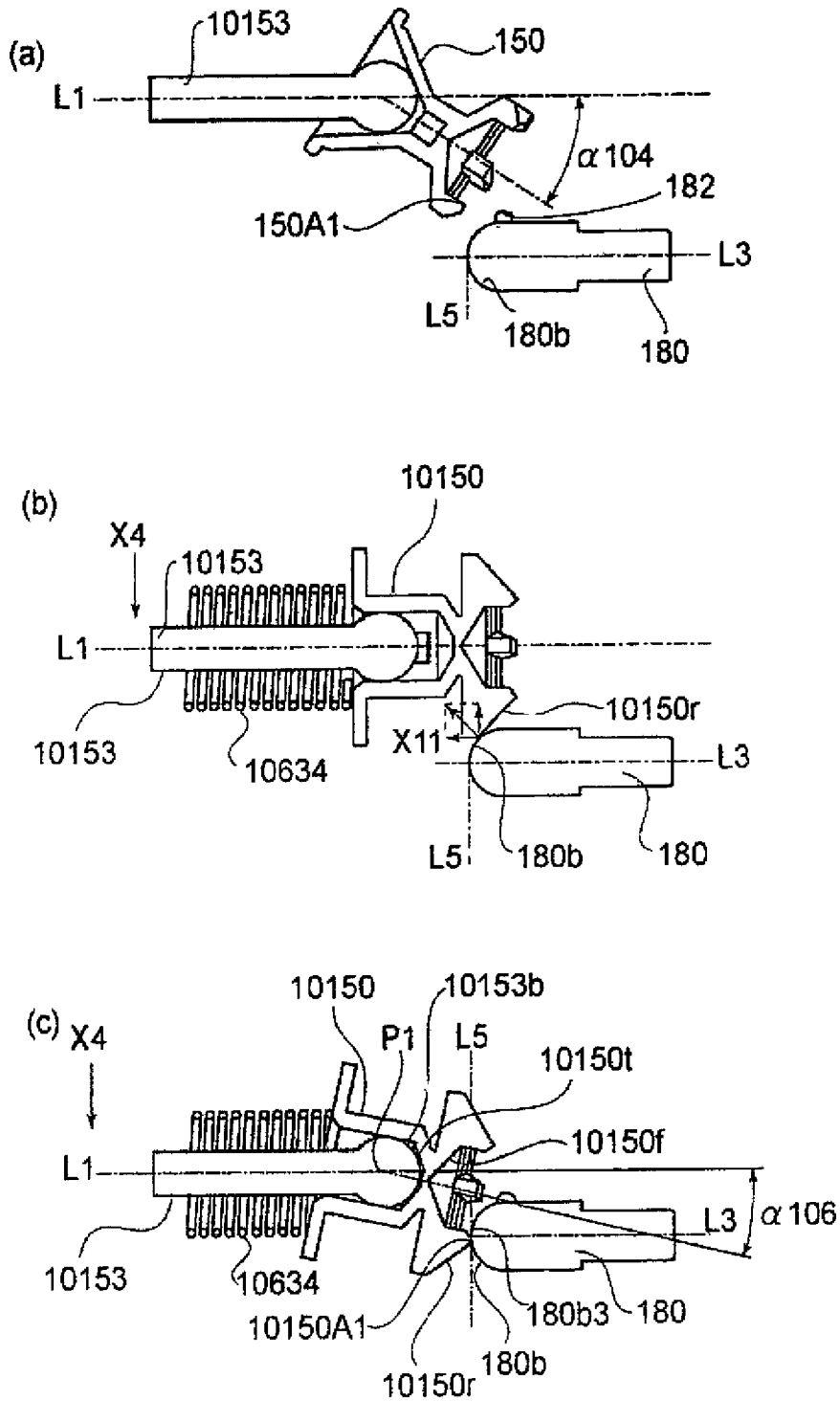
**FIG. 53**



**FIG. 54**

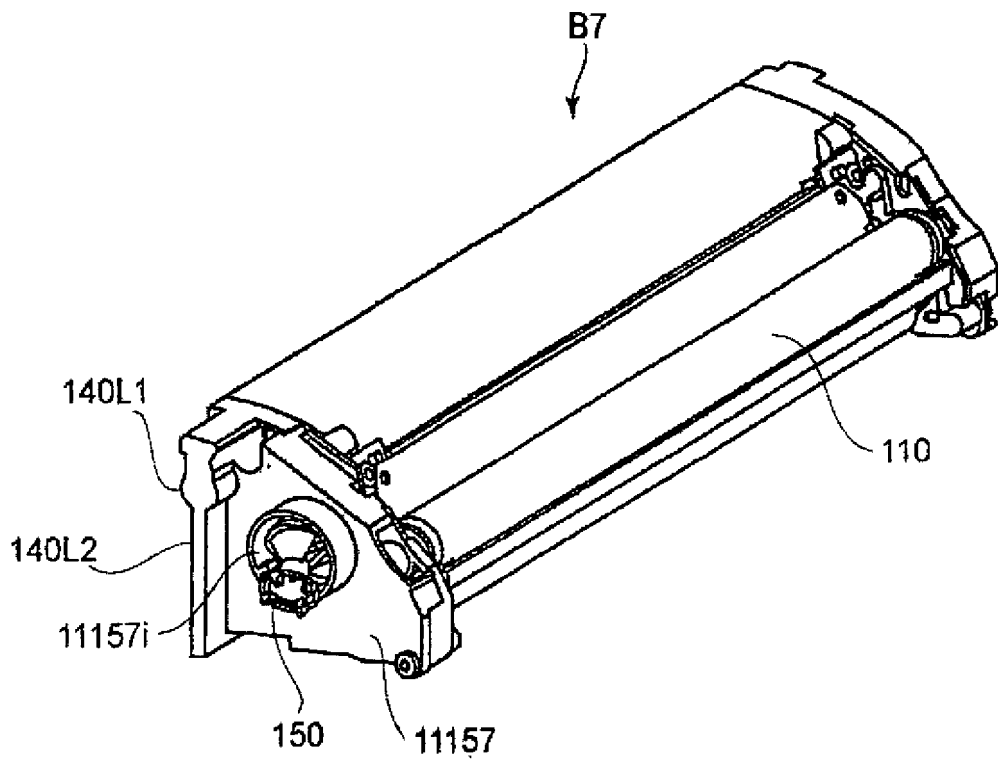


**FIG. 55**

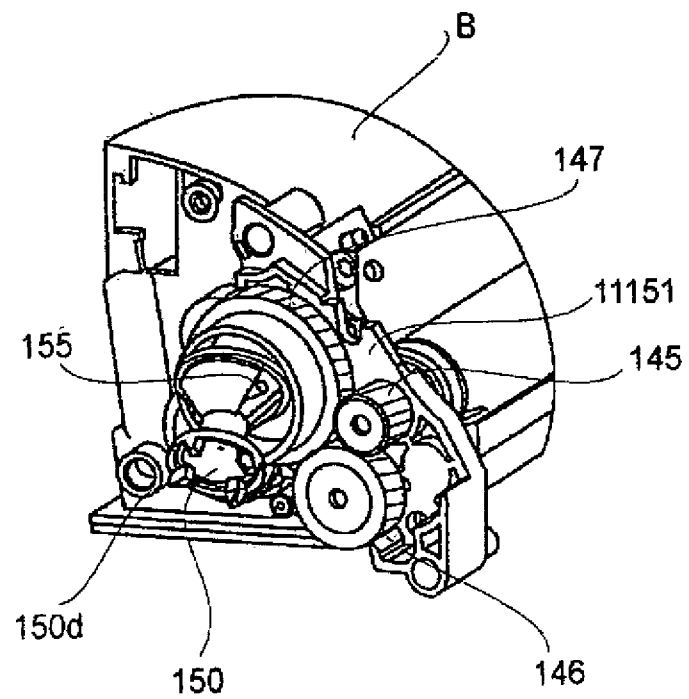


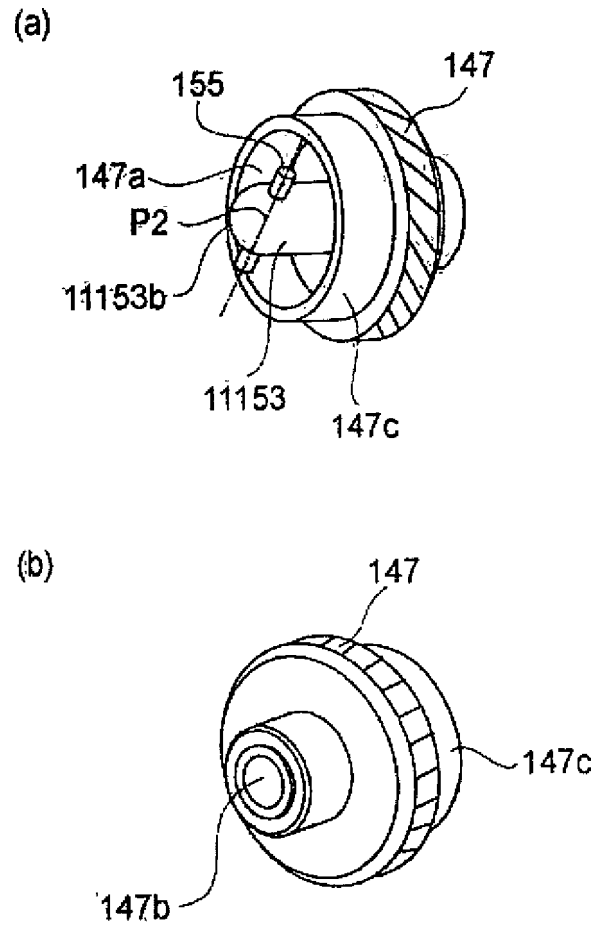
**FIG.56**



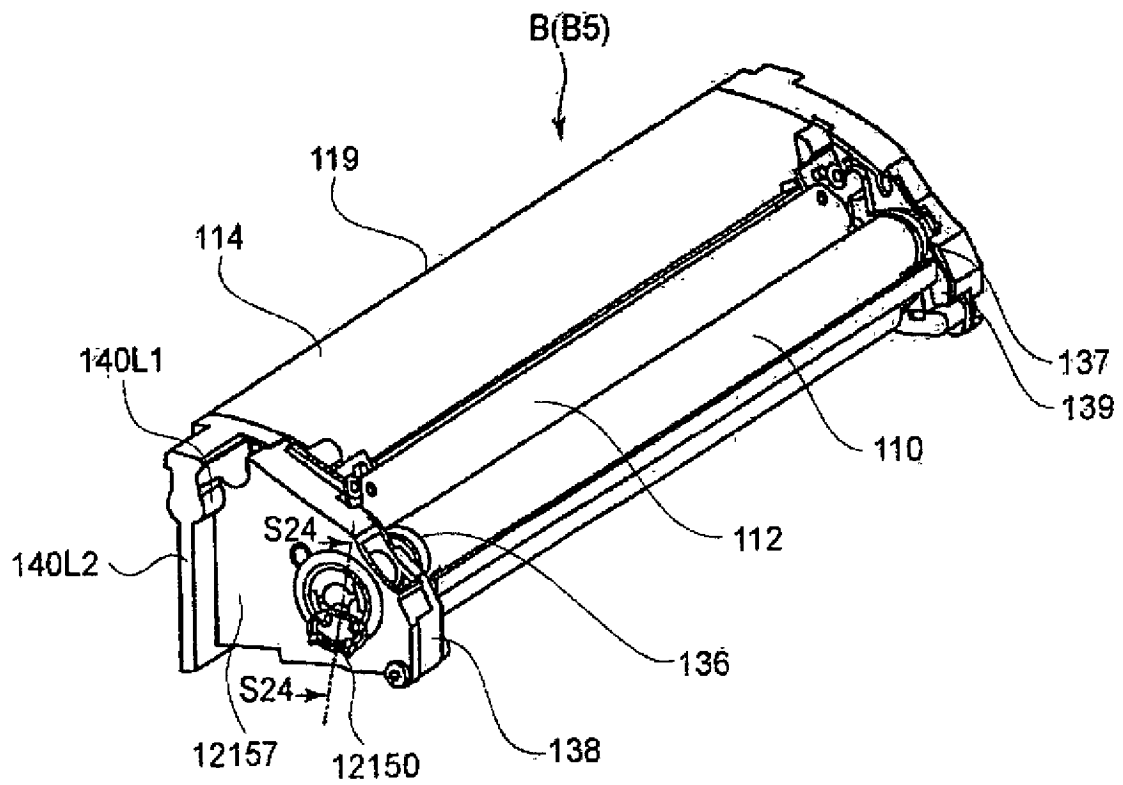


**FIG. 57**





**FIG.59**



**FIG. 60**

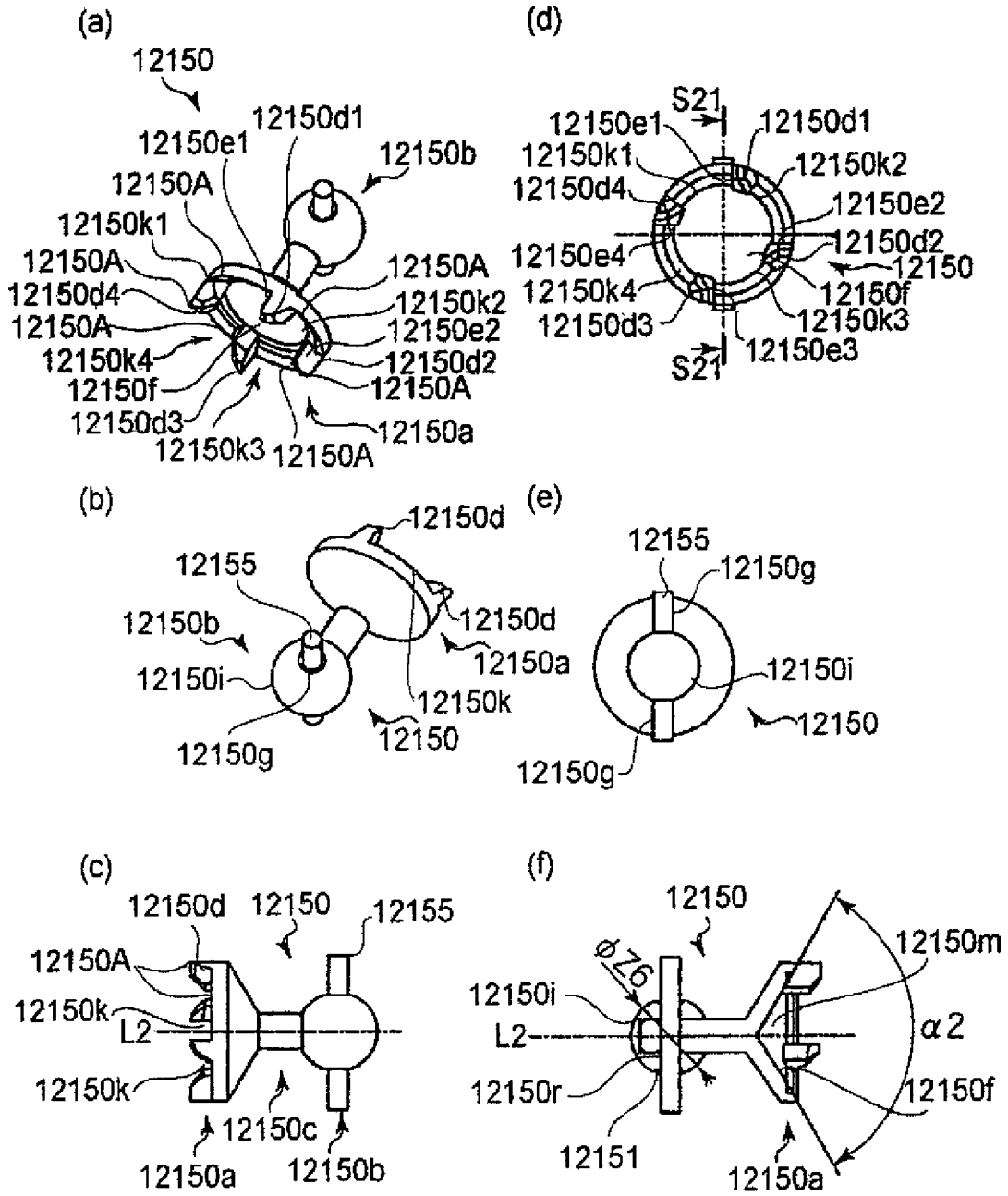


FIG. 61

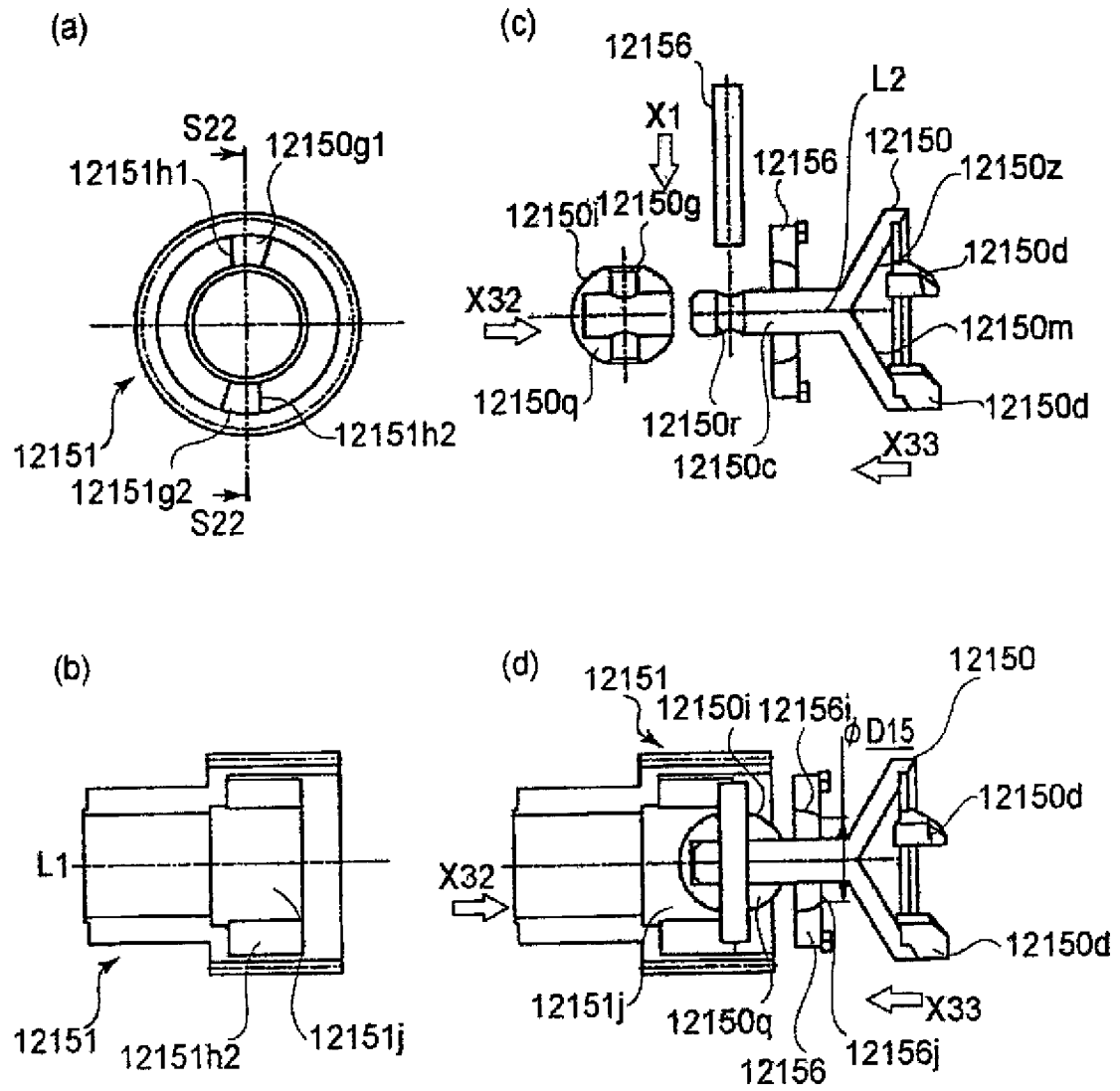


FIG.62

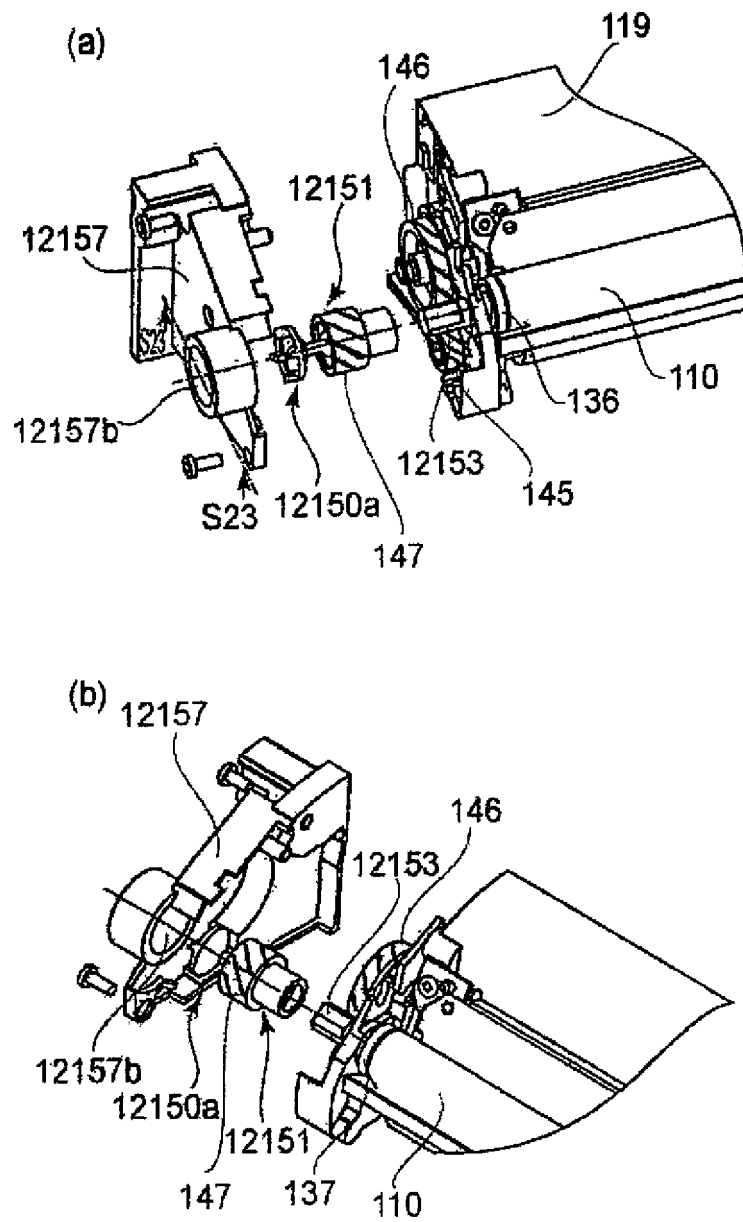
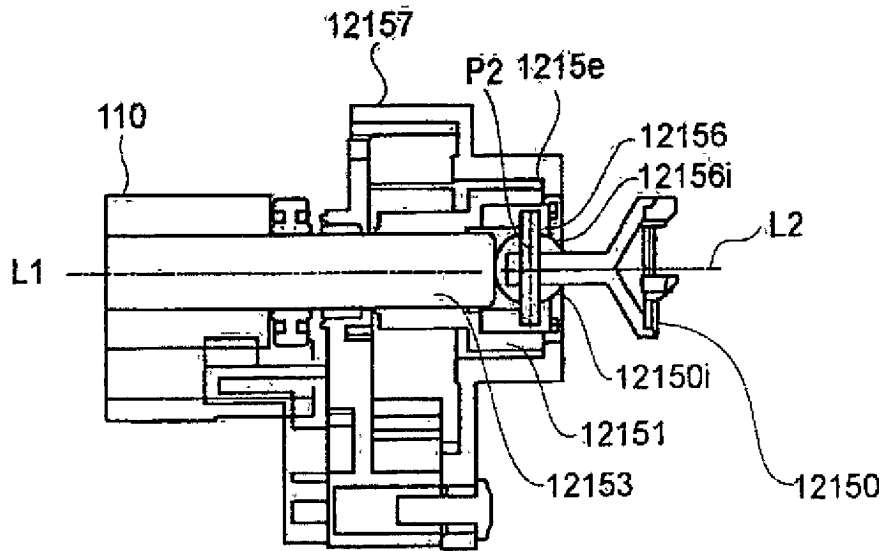
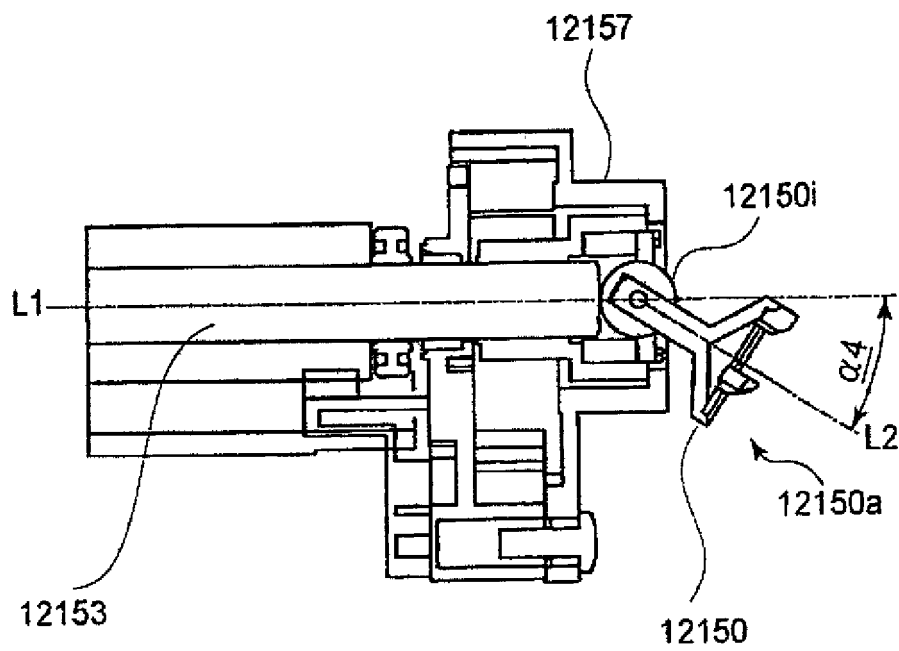


FIG. 63



**FIG. 64**





**FIG.65**

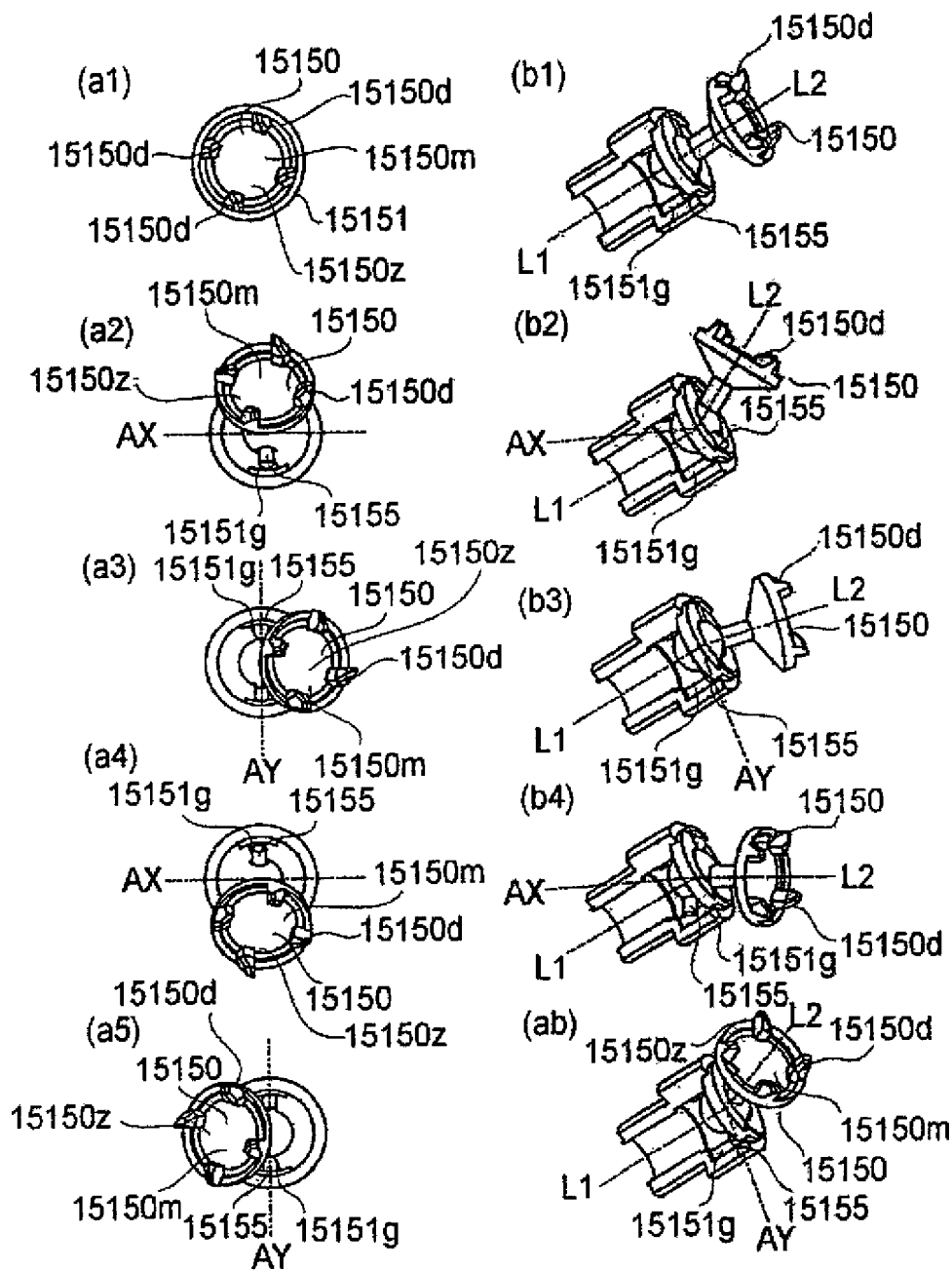


FIG.66

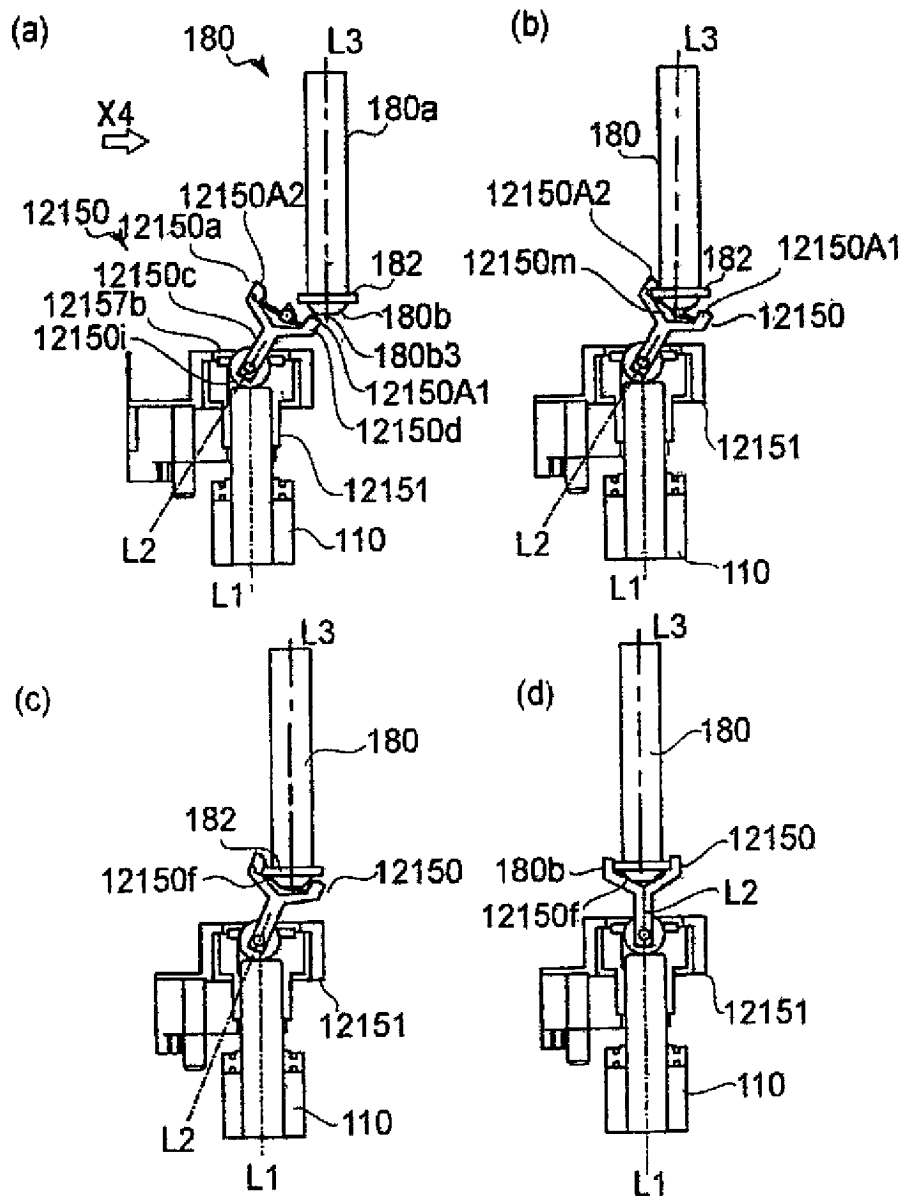
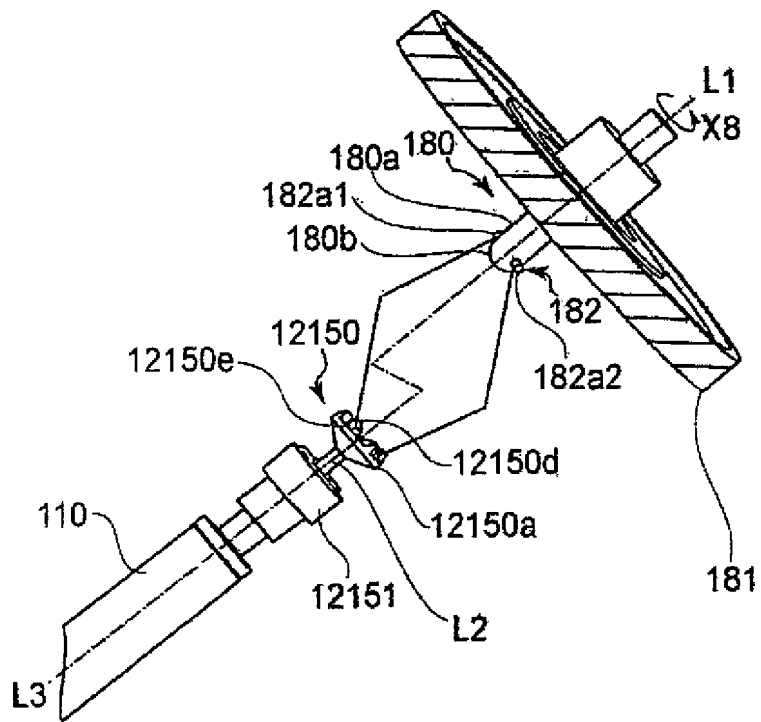


FIG. 67



**FIG.68**

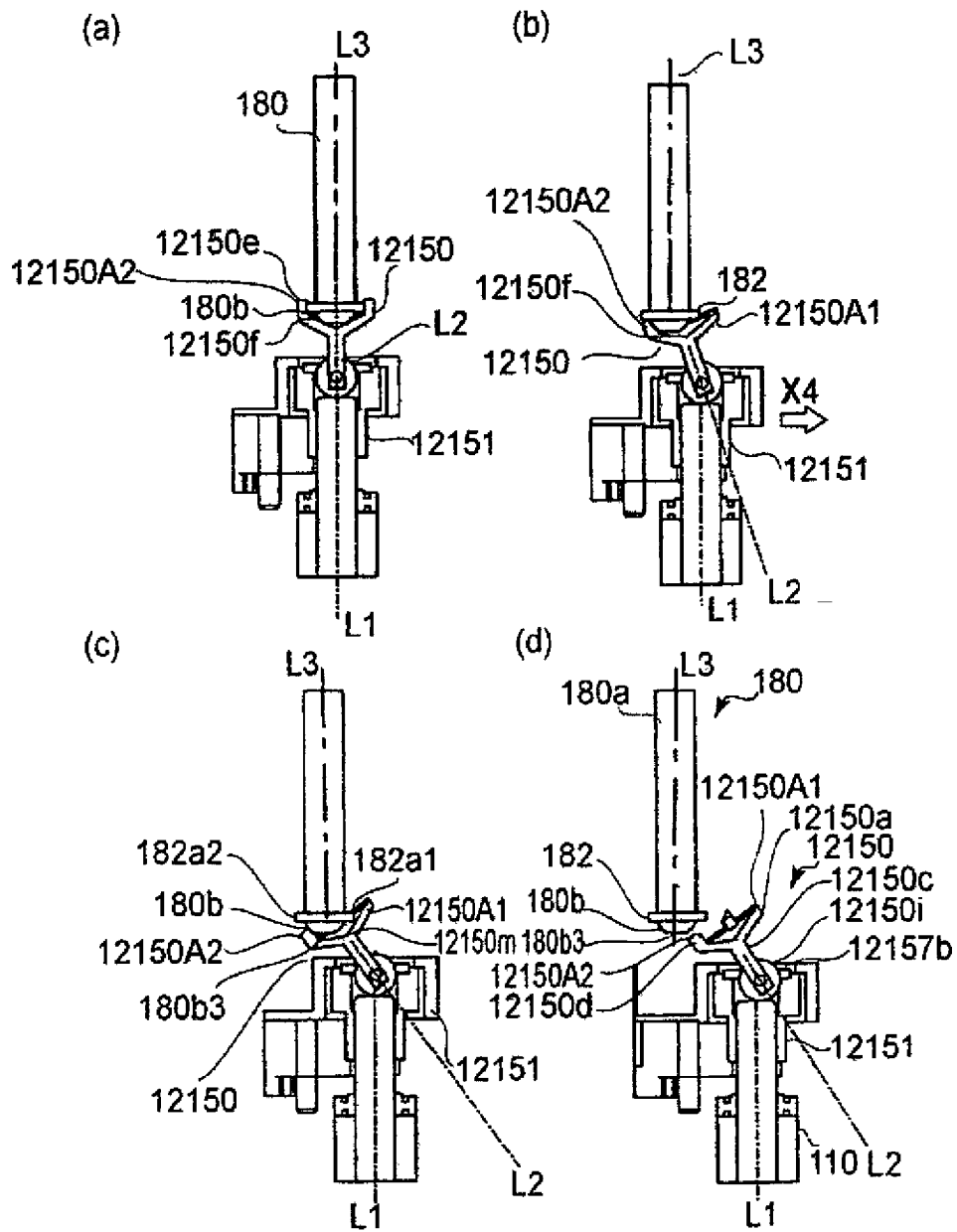
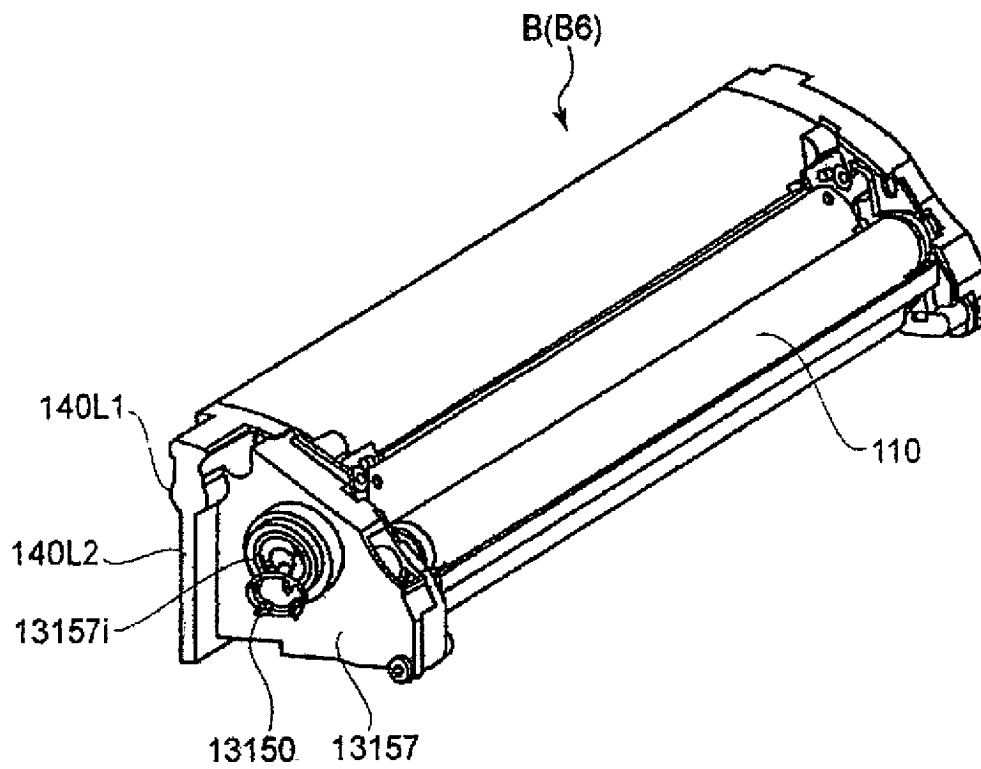
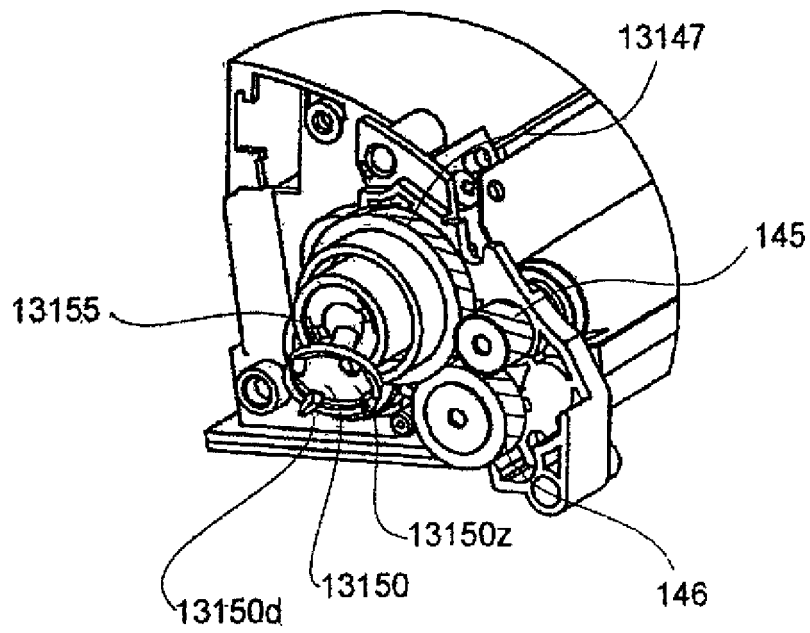


FIG. 69

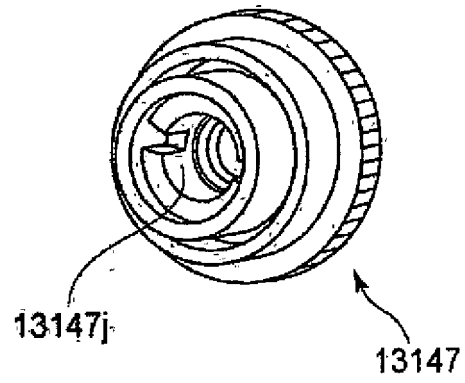


**FIG. 70**

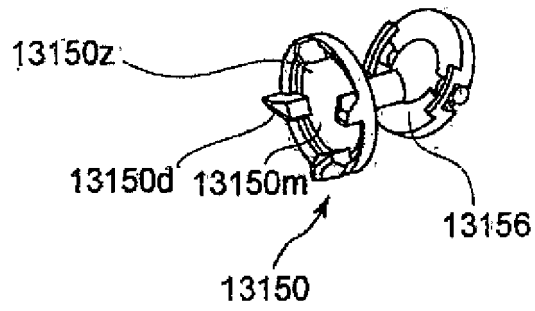


**FIG.71**

(a)



(b)



**FIG.72**



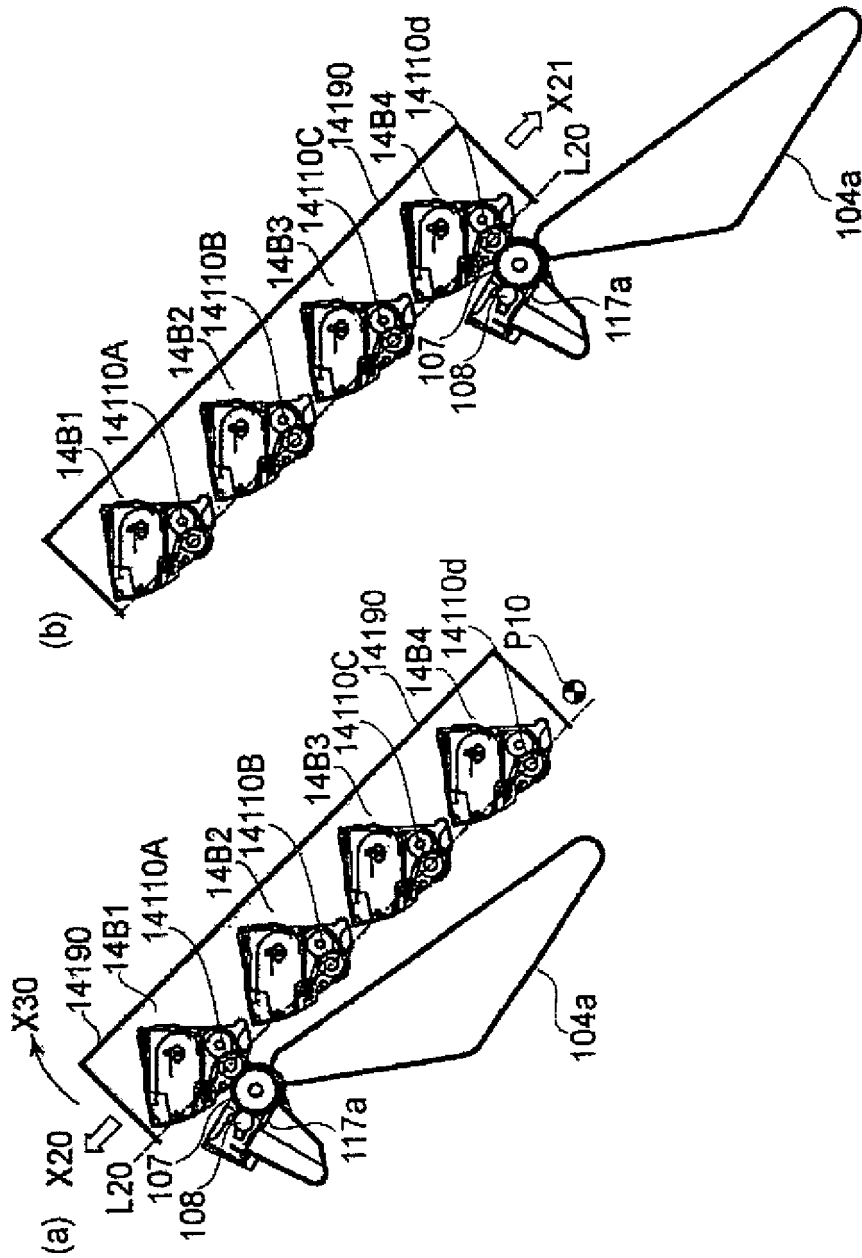


FIG. 73

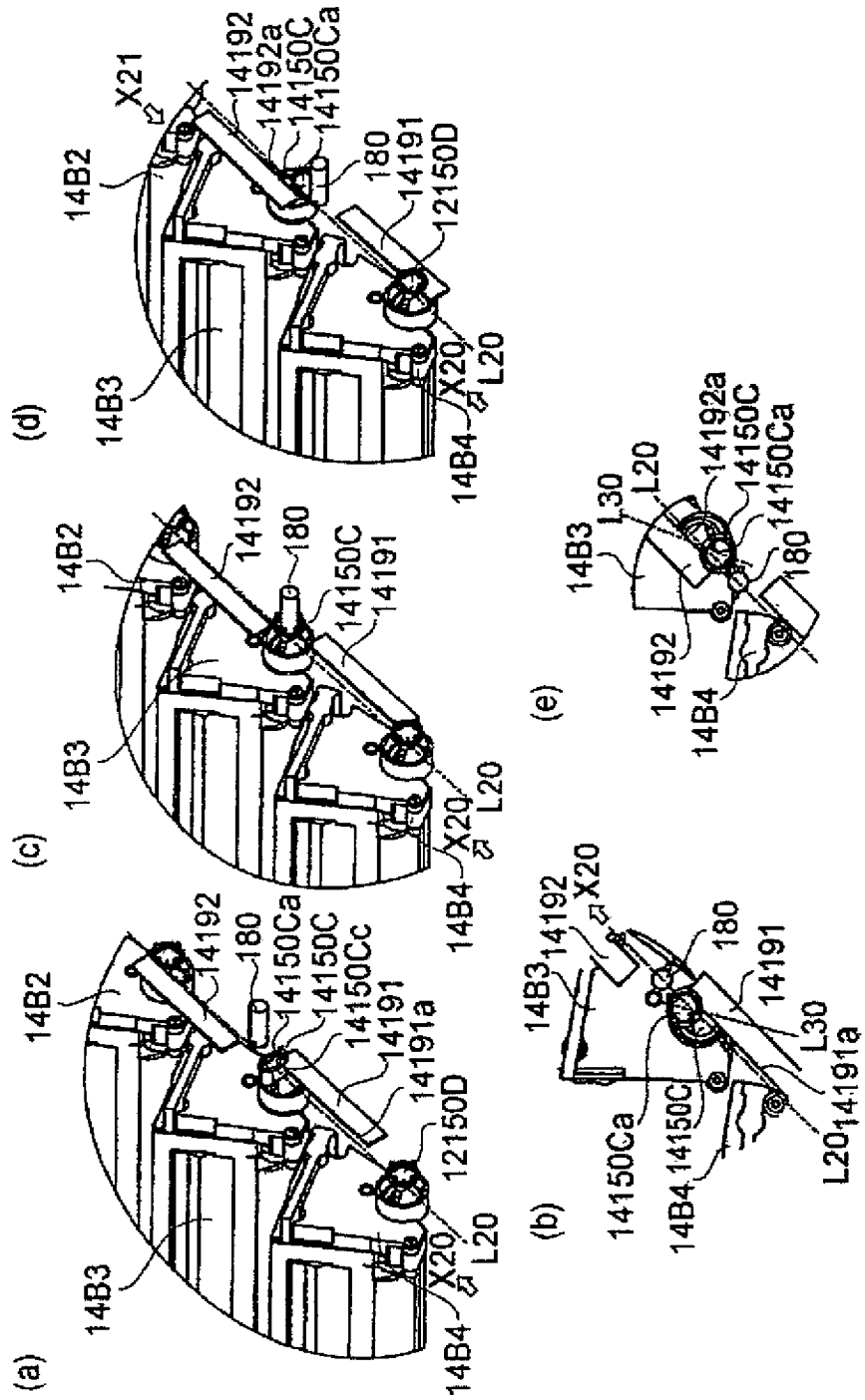
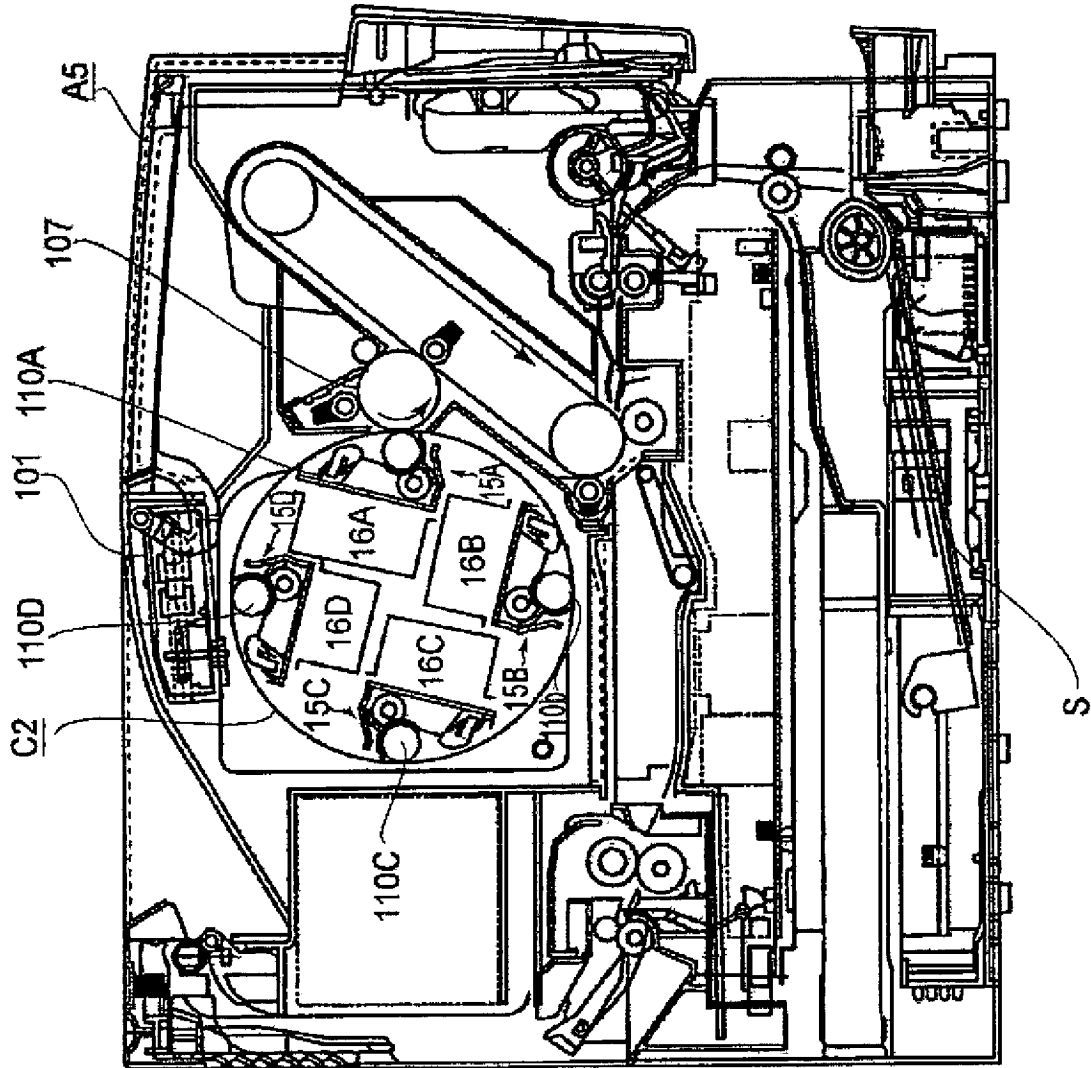


FIG. 74



**FIG.75**

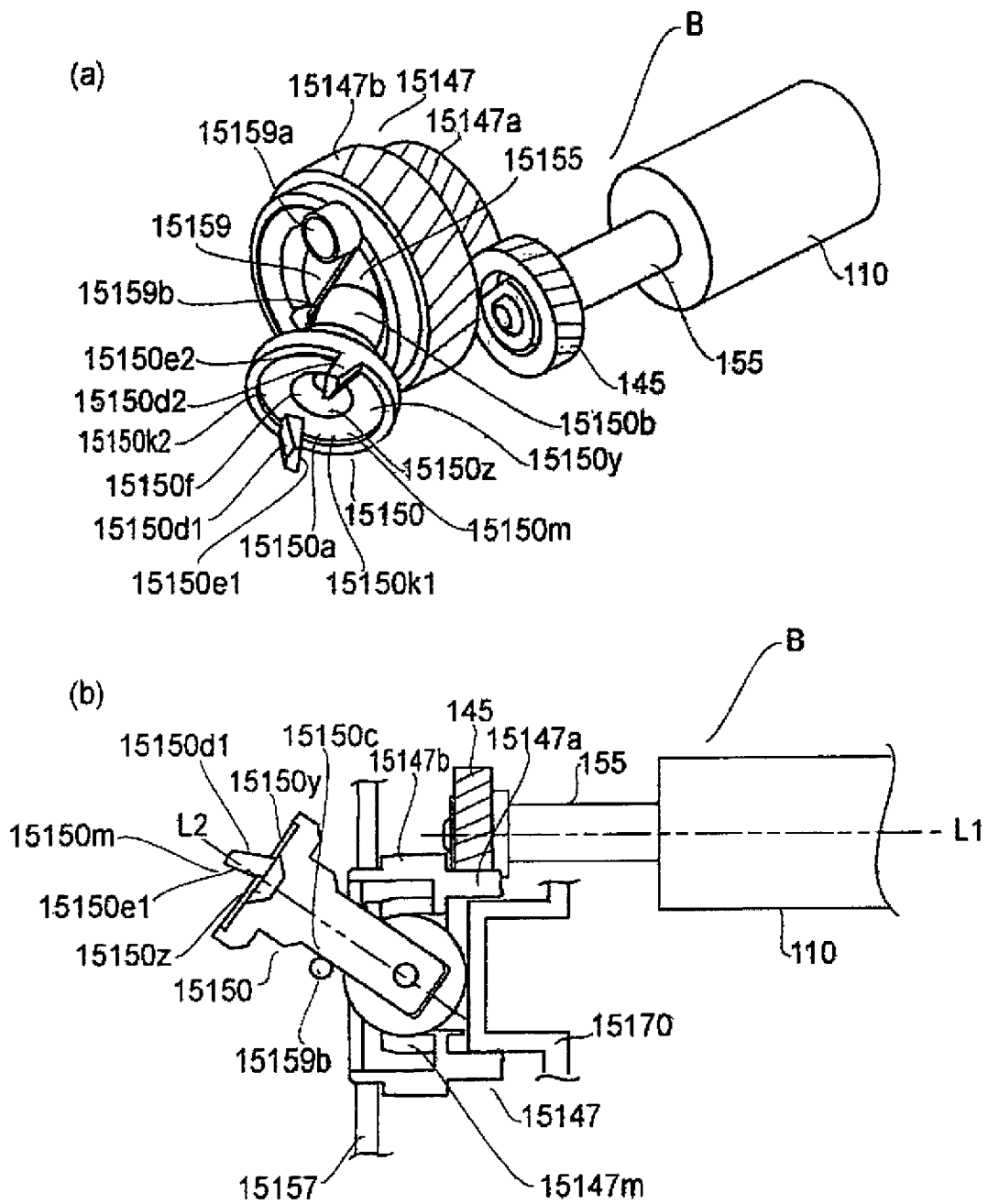
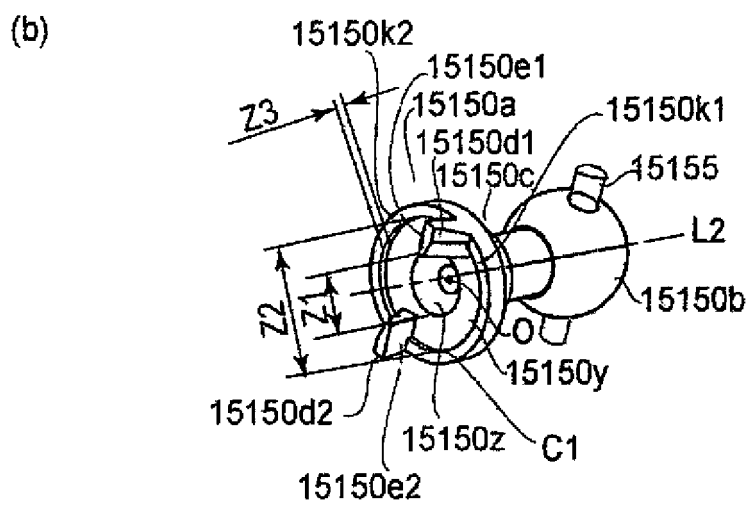
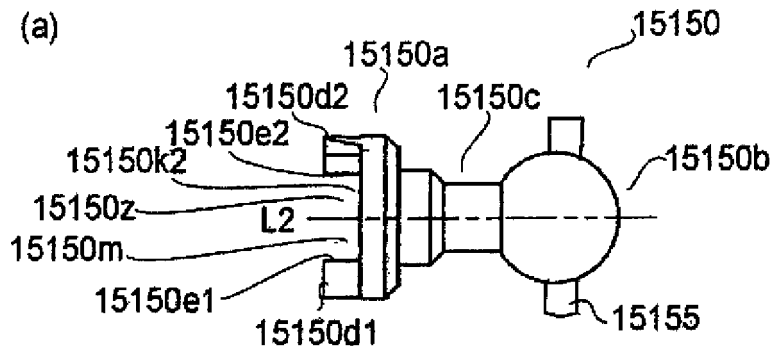
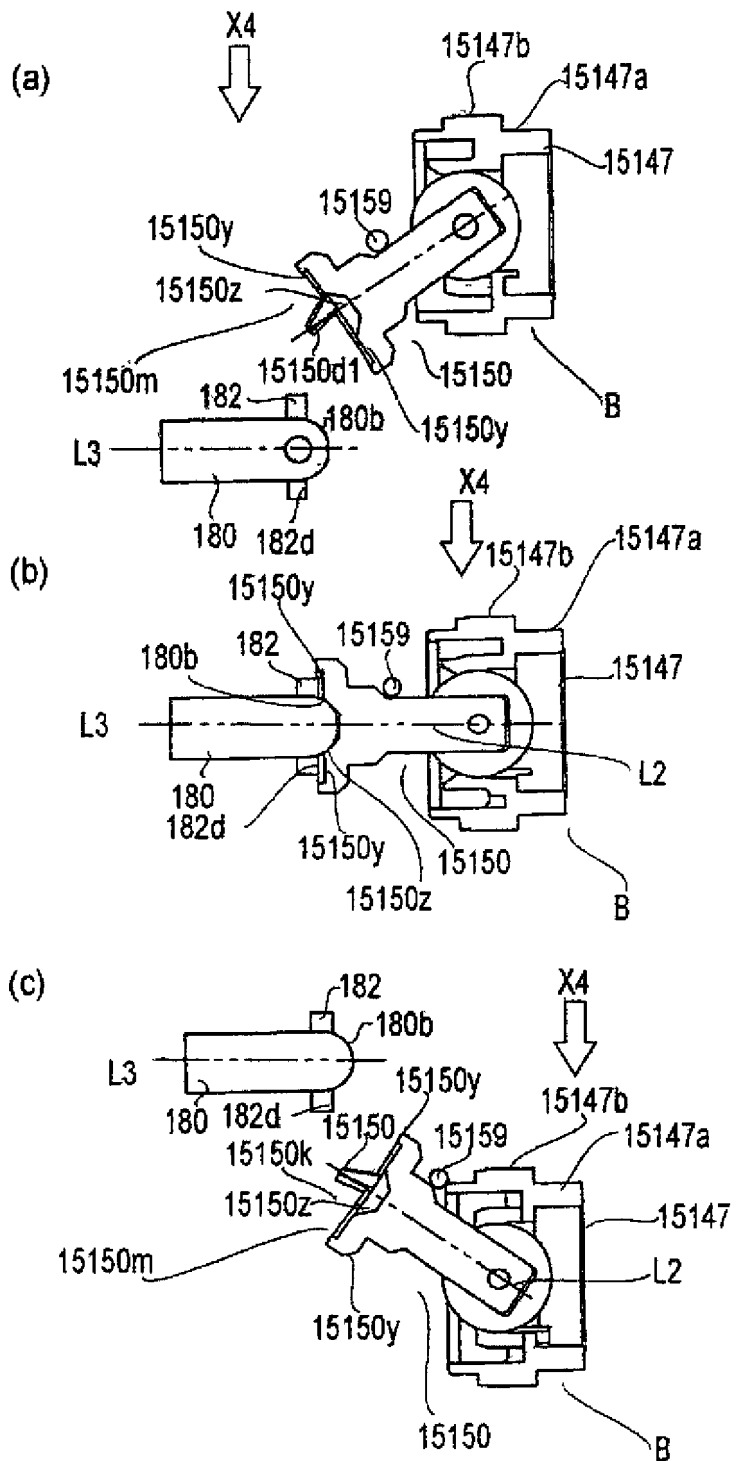


FIG. 76



**FIG.77**



**FIG. 78**