



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 32 021 B4 2007.03.08**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 32 021.7**
 (22) Anmeldetag: **09.07.1999**
 (43) Offenlegungstag: **20.01.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **08.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 23/38 (2006.01)**
B65G 47/34 (2006.01)
B65G 47/42 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
98-27653 09.07.1998 KR
99-23943 24.06.1999 KR

(73) Patentinhaber:
Samsung Aerospace Industries, Ltd., Changwon,
Kyongsangnam, KR

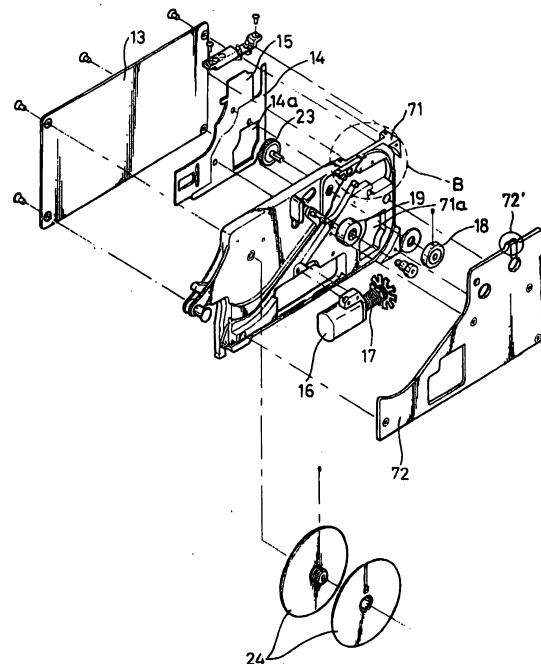
(74) Vertreter:
Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(72) Erfinder:
Yoo, Dong-hee, Changwon, Kyongsangnam, KR;
Chang, Byung-ho, Changwon, Kyongsangnam,
KR

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 100 23 358 A1
US 57 25 140
US 52 94 035
US 49 52 113
US 41 90 359
US 39 19 715
US 37 33 075
EP 02 36 225 A2

(54) Bezeichnung: **Bandförderer für eine Vorrichtung zum Montieren von Bauteilen**

(57) Hauptanspruch: Bandförderer für eine Vorrichtung zum Montieren von Bauteilen einer gedruckten Schaltungsplatte mit einem Rahmen (71), an dem ein Abstreifer (95) zum Abstreifen einer band- oder streifenförmigen Abdeckung von den auf einem Band befindlichen Bauteilen ausgebildet ist, einem Antriebsmotor (16), der am Rahmen (71) sitzt, sowie einem Getriebe, das vom Antriebsmotor (16) angetrieben wird, einem Kettenrad (102), das koaxial auf einem Zahnrad (29) im Getriebe sitzt, wobei das Kettenrad (102) Zähne (103), die an der äußeren Umfangsfläche ausgebildet sind und in Löcher eingreifen, die am Band ausgebildet sind, und mehrere Schlitze (104) aufweist, die entlang des Außenumfangs des Kettenrades (102) ausgebildet sind, einer Aufnahmeanordnung für die Abdeckung mit einer ersten Riemenscheibe (25), die auf einem anderen Zahnrad im Getriebe angeordnet ist, einem Riemen (26), der um die erste Riemenscheibe (25) läuft, einer zweiten Riemenscheibe, die sich durch die Antriebskraft dreht, die über den Riemen (26) übertragen wird,...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bandförderer für eine Vorrichtung zum Montieren von Bauteilen einer gedruckten Schaltungsplatte nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1, mit dem insbesondere elektronische Bauteile zugeführt werden können.

Stand der Technik

[0002] Aus der US 5,725,140 ist bereits ein Bandförderer für ein Oberflächenbestückungssystem bekannt, der einen Führungsteil und eine Schrittschaltvorrichtung mit einem Klinkenrad, das koaxial an einem Kettenrad sitzt, und mit einer Anschlagklinke aufweist, die mit dem Klinkenrad in Eingriff steht.

[0003] Aus der US 4,952,113, der EP 0 236 225 A2 und der US 5,294,035 sind weitere Bandförderer für eine Bauteilmontier Vorrichtung bekannt. Der Bandförderer nach der US 4,952,113 ist zum Führen der Bauteile auf dem Band zu Saugpositionen mit einem Führungsteil mit einem ersten Führungsteil und einem zweiten Führungsteil versehen, der aus der EP 0 236 225 bekannte Bandförderer weist zum Führen der Bauteile auf dem Band zu Saugpositionen einen Führungsteil auf und verwendet eine Schrittschaltvorrichtung mit einem Klinkenrad, welches koaxial in einer Abgaberolle sitzt, und mit einer Anschlagklinke, die mit dem Klinkenrad in Eingriff steht, und der Bandförderer nach der US 5,294,035 weist einen Führungsteil zum Führen der Bauteile auf dem Band zu Saugpositionen und eine Schrittschaltvorrichtung mit einem Klinkenrad, das koaxial an einem Kettenrad sitzt, und mit einer Anschlagklinke auf, die mit dem Klinkenrad in Eingriff steht. Aus der US 3,733,075 ist es weiterhin bekannt, bei einem Spielautomaten Schrittschalteinrichtungen mit einem Klinkenrad und einer Anschlagklinke vorzusehen.

[0004] Eine typische Bauteilmontier Vorrichtung ist eine automatisierte Anlage, die dazu benutzt wird, eine gedruckte Schaltungsplatte mit elektronischen Bauteilen oder Bauelementen, wie beispielsweise Halbleiterchips, zu bestücken. Die Bauteilmontier Vorrichtung liefert die Bauteile in unterschiedlicher Weise an und ordnet die Bauteile auf der gedruckten Schaltungsplatte unter Verwendung einer Saugdüse an, die von einem Roboter betrieben wird. Die Art der Anlieferung der Bauteile variiert nach Maßgabe der Arbeitsbedingungen und der Charakteristiken der Bauteile. Größere Bauteile werden beispielsweise dadurch angeliefert, dass sie auf einem Tablett oder in einem Korb befördert werden, während kleine Bauteile kein Tablett oder keinen Korb benötigen. Sehr kleine Bauteile gehen insbesondere häufig verloren oder werden während der Bestückung beschädigt, so dass dafür ein spezieller Bandförderer benötigt wird.

[0005] Ein Bandförderer verwendet eine Bandrolle,

wobei die Bauteile in bestimmten Intervallen auf dem Band angeordnet sind. Damit der Bandförderer die Bauteile zuliefert, muss das Band von der Rolle abgegeben werden und muss eine Abdeckung von den am Band sitzenden Bauteilen entfernt werden. Eine Saugdüse eines Roboters saugt die am Band sitzenden Bauteile an, nachdem die Abdeckung entfernt ist, so dass die Bauteile vom Band getrennt und als getrennte Bauteile zu bestimmten Positionen auf der gedruckten Schaltungsplatte befördert werden.

[0006] Fig. 1 der zugehörigen Zeichnung zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines typischen Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung.

[0007] Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, weist der Bandförderer einen Führungsrahmen 11, eine vordere Abdeckung 12, die an der Vorderfläche des Führungsrahmens 11 angebracht ist, und eine hintere Abdeckung 13 auf, die die Rückfläche des Führungsrahmens 11 abdeckt. Die Vorderfläche und die Rückfläche des Führungsrahmens 11 weisen verschiedene Bauelemente zur Unterstützung der Funktion des Bandförderers auf. Ein Teil des Führungsrahmens 11 ist weggeschnitten und ein Antriebsmotor 16 ist in dem offenen Teil angeordnet. Ein Schneckenrad 17 ist um die Drehwelle des Antriebsmotors 16 herum angeordnet. Eine Abziehrolle 18 und eine Klemmrolle 19 sind so angeordnet, dass sie miteinander in Kontakt kommen. Ein Achszahnrad 23 ist an der Rückfläche des Führungsrahmens 11 koaxial bezüglich der Abziehrolle 18 angebracht. Ein Getriebe umfaßt eine Vielzahl von Zahnrädern 17, 27, 28, 29 und 23 (Fig. 2) und ist an der Rückfläche des Führungsrahmens 11 angebracht. Dieses Getriebe überträgt die Drehantriebskraft des Motors 16 auf das Achszahnrad 23.

[0008] Eine Aufnahmerolle 24 ist an der Vorderfläche des Führungsrahmens 11 ausgebildet. Eine Abdeckung auf dem Band, an dem die Bauteile sitzen, wird um die Aufnahmerolle 24 gewickelt. Das heißt, dass die Abdeckung um die Aufnahmerolle 24 gewickelt wird, nachdem sie vom Band abgelöst ist.

[0009] Eine Abschirmung 14 deckt die Rückfläche des Führungsrahmens 11 ab und ein gedruckte Schaltungsplatte 15, auf der verschiedene elektronische Bauelemente ausgebildet sind, wird zwischen dem Führungsrahmen 11 und der hinteren Abdeckung 13 angeordnet.

[0010] Ein nicht dargestellter Sensor befindet sich am oberen Teil 22 eines Abstreifers 20 am Führungsrahmen 11. Der Sensor erfaßt die Ankunft eines Bauteils an einer Saugposition, so dass dementsprechend die Saugdüse die Bauteile vom Band ablöst und zu bestimmten Positionen überträgt. Der Abstreifer 20 ist am oberen Teil des Führungsrahmens 11

dadurch angeordnet, dass er elastisch durch eine Stabilisierungsfeder **21** gehalten ist. Ein Ende einer Druckfeder **21'** ist durch die Seitenfläche des Abstreifers **20** gehalten und ihr anderes Ende sitzt in einem nicht dargestellten Ansatz, der am Führungsrahmen **11** ausgebildet ist.

[0011] Einige Teile des oberen Teils der vorderen Abdeckung **12** sind weggeschnitten, um eine Kollision mit dem Abstreifer **20** zu vermeiden, wenn die vordere Abdeckung **12** auf den Führungsrahmen **11** gesetzt wird. Eine vergrößerte Ansicht der vorderen Abdeckung **12** ist in **Fig. 5** dargestellt. Das heißt mit anderen Worten, dass der Abstreifer **20** getrennt hergestellt wird und ein Teil des oberen Teils der vorderen Abdeckung **20** ausgeschnitten wird, wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, um den Abstreifer **20** am oberen seitlichen Teil des Führungsrahmens **11** anzubringen.

[0012] **Fig. 2** zeigt eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Rückfläche des Führungsrahmens **11**.

[0013] Wie es in **Fig. 2** dargestellt ist, ist eine Riemenscheibe **25** an der Rückfläche des Führungsrahmens **11** angebracht und sind ein erstes, ein zweites und ein drittes Zahnrad **27**, **28** und **29** miteinander kämmend angeordnet. Das dritte Zahnrad **29** steht mit dem Achszahnrad **23** in Eingriff. Das Schneckenrad **17** des Motors **16**, das in **Fig. 1** dargestellt ist, steht mit dem ersten Zahnrad **27** in Eingriff. Eine nicht dargestellte Riemenscheibe, um die ein Riemen **26** führt, ist am ersten Zahnrad **27** angebracht. Der Riemen **26** führt auch um die Riemenscheibe **25**. Die Riemenscheibe **25** ist koaxial bezüglich der Aufnahmerolle **24** angeordnet, die sich gemäß **Fig. 1** an der Vorderfläche des Führungsrahmens **11** befindet. Das Achszahnrad **23** ist koaxial bezüglich der Abziehrolle **18** angeordnet, wie es in **Fig. 1** dargestellt ist. Die Drehkraft des Motors **16** bewirkt somit eine Drehung der Aufnahmerolle **24** über das erste Zahnrad **27**, den Riemen **26** und die Riemenscheibe **25** und eine Drehung des Achszahnrades **23** über das erste bis dritte Zahnrad **27** bis **29**, um dadurch die Abziehrolle **18** zu drehen. Weiterhin ist ein Hebel **31** vorgesehen. Der Hebel **31** ist so angebracht, dass er geschwenkt werden kann, wenn an ihm eine elastische Kraft von einer Feder **33** liegt. Das untere Ende **31a** des Hebels **31** paßt in eine Nut am Montageteil einer nicht dargestellten Chipbestückungs- oder -montiereinrichtung, um in dieser Weise konstant den gesamten Bauteilförderer an der Chipmontiereinrichtung zu positionieren.

[0014] **Fig. 3** zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht des ersten bis dritten Zahnrades und eines Kettenrades **32**.

[0015] Wie es in **Fig. 3** dargestellt ist, ist das Kettenrad **32** koaxial auf dem dritten Zahnrad **29** angeord-

net. Das Kettenrad **32** ist mit einer Vielzahl von Sägezähnen **41** und einer Vielzahl von Schlitzen **42** um seinen Umfang herum ausgebildet, wie es in **Fig. 4** dargestellt ist. Die Sägezähne **41** können an der Vorderseite des Führungsrahmens **11** betrachtet werden und die Sägezähne **41** des Kettenrades **42**, die durch den Führungsrahmen **11** betrachtet werden können, liegen unter dem Abstreifer **20**, der in **Fig. 1** dargestellt ist. Die Sägezähne **41** des Kettenrades **32** greifen in Einschnitte ein, die am Band ausgebildet sind, so dass dann, wenn sich das Kettenrad **32** dreht, das Band von der Rolle abgezogen wird und sich in bestimmten Schritten vorbewegt. Das heißt insbesondere, dass mehrere Löcher am Rand des Bandes ausgebildet sind, auf dem die Bauteile sitzen, und dass die Sägezähne **41** des Kettenrades **32** in diese Löcher eingreifen und sich das Band längs eines bestimmten Weges durch die Drehung des Kettenrades **32** vorbewegt. Es ist gleichfalls ein nicht dargestellter Lichtaussendender Sensor vorgesehen, der später beschrieben wird, wobei das vom Lichtaussendenden Sensor ausgesandte Licht durch die Schlitze **42** des Kettenrades **32** geht. Ein Lichtempfangssensor, der gleichfalls nicht dargestellt ist, erfaßt, ob Licht von dem Lichtaussendenden Sensor durch die Schlitze **42** geht oder ob das Licht durch andere Teile als die Schlitze blockiert wird, wodurch die Drehschrittweite des Kettenrades **32** bestimmt werden kann.

[0016] **Fig. 6** zeigt die oben beschriebenen Zahnräder und Sensoren.

[0017] Wie es in **Fig. 6** dargestellt ist, befindet sich ein Kodierer **61** vor der Drehwelle des Schneckenrades **17** und ist ein erster Sensor **62a** zum Erfassen der Drehung des Kodierers **61** vorgesehen. Ein zweiter Sensor **62b** zum Erfassen der Drehung des Kettenrades **32**, das anhand von **Fig. 4** beschrieben wurde, ist gleichfalls angeordnet. Der erste und der zweite Sensor **62a** und **62b** erfassen die Drehungen des Schneckenrades **17** und des Kettenrades **32** und übertragen entsprechende Signale zu einer Steuerung **63**, die den Antrieb des Motors nach Maßgabe dieser Signale steuert. Ein Teil **64** des Laufweges des Bandes, auf dem die Bauteile haften, und eine Abdeckung **65**, die vom Band gelöst wird, sind gleichfalls in **Fig. 6** dargestellt. Die Abdeckung **65** wird um die Aufnahmerolle **24** gewickelt. In dem Kreis A ist der Kodierer **61** gesehen von der rechten Seite von **Fig. 6** dargestellt.

[0018] Gemäß **Fig. 1** und **6** erreicht ein Band mit daran sitzenden Bauteilen einen Bereich, an dem der Abstreifer **20** angeordnet ist, und zwar entlang eines bestimmten Weges eines Bandförderers. Das Band wird zwischen der Druckfeder **21'** und einer Schrägfläche eingeklemmt, die die Druckfeder **21'** kontaktiert. Ein Schlitz ist durch den Abstreifer **20** hindurch ausgebildet und eine Abdeckung, die die Bauteile ab-

deckt, wird durch den Schlitz von dem Bauteilzuführungsband abgelöst. Die Abdeckung wird zwischen die Ablöserolle **18** und die Klemmrolle **19** geführt und somit vom Band durch die von diesen Rollen gelieferte Spannung abgezogen und wiederum zur Aufnahmerolle **24** entlang eines bestimmten Weges bewegt und dadurch aufgewickelt. Der an dem Teil **22** angebrachte nicht dargestellte Sensor erfasst die Ankunft der Bauteile auf dem Band an bestimmten Positionen und dementsprechend sorgt eine Bauteilansaugdüse dafür, dass die Bauteile vom Band angesaugt und übertragen werden. Das Band **64** wird nach der Abnahme der Bauteile erneut entlang eines bestimmten Weges bewegt und vom Bandförderer nach außen abgegeben.

[0019] Das Band **64** bewegt sich dabei längs eines bestimmten Weges nach Maßgabe einer bestimmten Schrittschaltfunktion, wobei diese Bewegung des Bandes **64** durch die Arbeit des Kodierers **61**, des Kettenrades **32** und der Sensoren **62a** und **62b** in **Fig. 6** bewirkt wird. Das heißt, dass dann, wenn ein Schaltschritt durch die Erfassung eines optischen Signals, das durch die Schlitze **42** des Kettenrades **32** übertragen wird, durch den zweiten Sensor **62b** erfasst wird, der erste Sensor **62a** ein optisches Signal berechnet, das durch den zweiten Kodierer **61** empfangen wird, um den Antriebsmotor **16** anzuhalten. In dieser Weise erfolgt die Schrittschaltfunktion.

[0020] Dieser übliche Bandförderer ist jedoch mit den folgenden Schwierigkeiten verbunden.

[0021] Zunächst können aufgrund der relativ großen kleinsten Drehschritte des Kettenrades **32** nicht sehr viele Teile am Band angeordnet werden. Der Schaltschritt des Kettenrades **32** hängt von den Schlitzen **42** ab, die durch das Kettenrad **32** hindurch ausgebildet sind, und das sehr breite Intervall zwischen benachbarten Schlitzen **42** erhöht den Drehschritt des Kettenrades **32**. Dementsprechend ist die Anzahl an Bauteilen gering, die daran angeordnet werden können. Da weiterhin Bauteile nur an einer Außenfläche der gedruckten Schaltungsplatte **15** in **Fig. 2** angeordnet werden können, wird der Bandförderer insgesamt dicker. Das heißt, dass aufgrund der Tatsache, dass Bauteile nur an der einen Fläche angeordnet werden, die der Fläche der gedruckten Schaltungsplatte **15** gegenüberliegt, die der Abschirmung **14** zugewandt ist, die Bauteile an einem beschränkten Platz angeordnet sind, was die Dicke des Bandförderers erhöht.

[0022] Da der Abstreifer **20** als separates Bauteil ausgebildet ist, nimmt die Anzahl der Bauteile zu, was die Herstellung des Bandförderers erschwert. Wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, wird der Abstreifer **20** getrennt aus einem Kunststoffmaterial hergestellt und am Führungsrahmen **11** angebracht. Der Abstreifer **20** streift die Abdeckung auf dem Band ab

und verhindert gleichzeitig, dass die Bauteile vom Band gelöst werden. Der Abstreifer **20** wird jedoch aus Kunststoff als separates Teil hergestellt, so dass seine Dauerhaftigkeit gering ist, und die Herstellung und die Montage der Teile nicht unproblematisch ist. Die Anordnung der Druckfeder **21'** ist gleichfalls schwierig. Da mit anderen Worten ein Ende der Druckfeder **21'** am Führungsrahmen **11** angeordnet ist und das andere Ende am Abstreifer **20** hängt, muss die Druckfeder **21'** gleichzeitig mit dem Abstreifer **20** montiert werden, was zu einer Schwierigkeit bei der Montage führt.

[0023] Es ist weiterhin schwierig zu erreichen, dass der Antriebsmotor eine Schrittschaltfunktion erfüllt. Der Antriebsmotor **16** wird elektrisch auf das Signal der Steuerung **63** ansprechend gesteuert, das Trägheitsmoment des Arbeitsteils des Antriebsmotors **16** kann dabei jedoch nicht berücksichtigt werden. In der Praxis ist daher die Genauigkeit des Schrittschaltvorganges mit einer Zunahme in der Anzahl der Schrittschaltvorgänge beeinträchtigt.

Aufgabenstellung

[0024] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht demgegenüber darin, einen Bandförderer nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 so auszugestalten, dass die Bauelemente mit hoher Dichte und großer Genauigkeit zugeführt werden können.

[0025] Diese Aufgabe wird durch einen Bandförderer gelöst, der im Patentanspruch 1 angegeben ist.

[0026] Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Bandförderers sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 6.

Ausführungsbeispiel

[0027] Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

[0028] **Fig. 1** eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines üblichen Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung,

[0029] **Fig. 2** eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Rückfläche des Führungsrahmens des Bandförderers von **Fig. 1**,

[0030] **Fig. 3** eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Getriebes des Bandförderers, der in **Fig. 2** dargestellt ist,

[0031] **Fig. 4** eine Vorderansicht des Kettenrades, das in **Fig. 2** dargestellt ist,

[0032] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht der vorderen Abdeckung und des Abstreifers, die in [Fig. 1](#) dargestellt sind,

[0033] [Fig. 6](#) eine Teilansicht einiger Bauteile des Bandförderers von [Fig. 1](#),

[0034] [Fig. 7](#) eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung,

[0035] [Fig. 8](#) eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Rückfläche des Führungsrahmens, der in [Fig. 7](#) dargestellt ist,

[0036] [Fig. 9](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Teils B in [Fig. 7](#),

[0037] [Fig. 10](#) eine Vorderansicht eines Kettenrades, das bei einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bandförderers angeordnet ist,

[0038] [Fig. 11](#) eine Teilansicht einiger Bauteile eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Bandförderers und

[0039] [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) Beispiele einer Schrittschaltvorrichtung für ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bandförderers.

[0040] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen schematische auseinandergezogene perspektivische Ansichten eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung. Einige konstruktive Merkmale des Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung gemäß der Erfindung sind gleich denen eines üblichen Bandförderers, der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt ist. Gleiche Bauteile wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind daher mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0041] Wie es in [Fig. 7](#) dargestellt ist, umfaßt der Bandförderer einen Führungsrahmen **71**, eine vordere Abdeckung **72**, die an der Vorderfläche des Führungsrahmens **71** angebracht ist, und eine hintere Abdeckung **73**, die die Rückfläche des Führungsrahmens **71** abdeckt. Ein Teil des Führungsrahmens **71** ist ausgeschnitten und ein Antriebsmotor **16** ist am offenen Teil angebracht. Ein Schneckenrad **17** ist um die Drehwelle des Antriebsmotors **16** herum angeordnet. Eine Abziehrolle **18** und eine Klemmrolle **19** sind so angebracht, dass sie miteinander in Kontakt kommen.

[0042] Ein Achszahnrad **23** ist an der Rückfläche des Führungsrahmens **71** koaxial zur Abziehrolle **18** angeordnet. Ein Getriebe ist an der Rückfläche des Führungsrahmens **71** vorgesehen und überträgt somit die Antriebskraft des Motors **16** auf das Achs-

zahnrad **23**. Eine Aufnahmerolle **24** ist gleichfalls an der Vorderfläche des Führungsrahmens **71** angeordnet. Die Aufnahmerolle **24** wird gleichfalls dadurch gedreht, dass an ihr die Antriebskraft des Antriebsmotors **16** liegt. Eine Abschirmung **14**, die die Rückfläche des Führungsrahmens **71** abdeckt, und eine gedruckte Schaltungsplatte **15** mit verschiedenen daran ausgebildeten elektronischen Bauelementen befinden sich zwischen dem Führungsrahmen **71** und der hinteren Abdeckung **13**. Ein nicht dargestellter Sensor ist am oberen Teil **72'** der vorderen Abdeckung **72** vorgesehen. Der Sensor erfaßt die Ankunft der Bauteile an den Saugpositionen.

[0043] [Fig. 8](#) zeigt eine schematische auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Rückfläche des Führungsrahmens **71**.

[0044] Wie es in [Fig. 8](#) dargestellt ist, ist eine Riemenscheibe **25** an der Rückfläche des Führungsrahmens **71** angeordnet, und kämmen ein erstes, ein zweites und ein drittes Zahnrad **27**, **28** und **29** miteinander. Das dritte Zahnrad **29** steht mit dem Achszahnrad **23** in Eingriff. Eine nicht dargestellte Riemenscheibe, um die ein Riemen **26** führt, ist auf dem ersten Zahnrad **27** vorgesehen. Der Riemen **26** führt auch um die Riemenscheibe **25**. Die Riemenscheibe **25** ist koaxial bezüglich der Aufnahmerolle **24** angeordnet, die sich an der Vorderfläche des Führungsrahmens **71** befindet. Das Achszahnrad **23** ist koaxial bezüglich der Abziehrolle **18** vorgesehen. Dementsprechend wird die Drehkraft des Motors **16** auf die Aufnahmerolle **24** über das erste Zahnrad **27**, den Riemen **26** und die Riemenscheibe **25** übertragen, so daß die Aufnahmerolle **24** gedreht wird. Die Drehkraft des Motors **16** wird auch auf das Achszahnrad **23** über das erste bis dritte Zahnrad **27** bis **29** übertragen, so daß sich das Achszahnrad **23** dreht und dadurch die Abziehrolle **18** gedreht wird. Es ist weiterhin ein Hebel **31** vorgesehen.

[0045] Gemäß der Erfindung hat ein Kettenrad, das koaxial auf dem dritten Zahnrad **29** sitzt, eine kleinere Drehschrittweite als beim Stand der Technik. Ein derartiges Kettenrad **102** ist in einer Draufsicht in [Fig. 10](#) dargestellt, und weist mehrere Sägezähne **103** und mehrere dicht beabstandete Schlitze **104** um seinen Außenumfang auf, wie es in [Fig. 10](#) dargestellt ist. Ein Vergleich dieses Kettenrades mit dem Kettenrad **32** bei einem üblichen Bandförderer, das in [Fig. 4](#) dargestellt ist, zeigt, daß die kleinste Vorschubschrittweite eines Bandes beim Stand der Technik 4 mm beträgt, während die kleinste Vorschubschrittweite des Bandes gemäß der vorliegenden Erfindung auf 2 mm verringert ist. Die kleinste Vorschubschrittweite des Bandes ist aufgrund einer Abnahme der Intervalle zwischen benachbarten Schlitzen **104** um 50 halbiert.

[0046] Gemäß eines weiteren Aspektes der Erfin-

dung ist zum Zweck der Anordnung der Bauteile auf beiden Außenflächen der Schaltungsplatte **15** ein offener Teil **14a** durch die Abschirmung **14** hindurch ausgebildet und ist gleichfalls ein offener Teil **71a** durch den Führungsrahmen **71** vorgesehen. Da Bauteile durch die offenen Teile **14a** und **17a** auf der Oberfläche der Schaltungsplatte **15** montiert werden, kann somit eine größere Anzahl von dicken Bauteilen auf beiden Außenflächen der Schaltungsplatte **15** montiert werden und kann die Gesamtdicke des Bandförderers verringert werden.

[0047] Gemäß eines weiteren Merkmals der vorliegenden Erfindung ist ein Abstreifer zum Führen eines Bandes, auf dem die Bauteile sitzen, und zum Abstreifen seiner Abdeckung in den Führungsrahmen **71** eingesetzt. Dieses Merkmal ist in [Fig. 9](#) dargestellt, die eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Teils B in [Fig. 7](#) zeigt.

[0048] Wie es in [Fig. 9](#) dargestellt ist, sind ein erster, ein zweiter und ein dritter Führungsteil **91**, **92** und **93** an der Oberkante des Führungsrahmens **71** vorgesehen. Der erste Führungsteil **91** weist eine ebene obere Außenfläche und eine untere Außenfläche auf, die konvex gekrümmt ist. Der zweite Führungsteil **92** weist eine gekrümmte obere Außenfläche und eine untere Außenfläche auf, die dem offenen Teil **101** des Führungsrahmens **71** zugewandt ist. Wie es oben beschrieben wurde, stehen die Zähne **103** des Kettenrades **102** von [Fig. 10](#) durch den offenen Teil **101** des Führungsrahmens **71** vor. Die Zähne **103** greifen in Löcher ein, die am nicht dargestellten Band ausgebildet sind, um dadurch das Band zu bewegen. Ein Zwischenraum, durch den das Band läuft, ist zwischen der gekrümmten oberen Außenfläche des zweiten Führungsteils **92** und einer konkaven Fläche der unteren Außenfläche des ersten Führungsteils **91** gebildet.

[0049] Der dritte Führungsteil **93** ist am oberen Teil des Führungsrahmens **71** ausgebildet und bildet eine konkave Fläche, die der oberen gekrümmten Außenfläche des zweiten Führungsteils **92** zugewandt ist. Ein Zwischenraum, durch den das Band läuft, ist zwischen den gekrümmten Außenflächen des dritten und des zweiten Führungsteils **93** und **93** gebildet.

[0050] Ein Abstreifer **95** ist an der oberen Außenfläche des Führungsrahmens **71** ausgebildet und als dünne flache Platte geformt, die in seitlicher Richtung des Führungsrahmens **71** vorsteht. Der Abstreifer **95** überlappt den Endabschnitt der oberen ebenen Außenfläche **94** des ersten Führungsteils **91** derart, daß ein Zwischenraum zwischen der Unterfläche des Abstreifers **95** und der oberen ebenen Außenfläche des ersten Führungsteils **91** gebildet ist.

[0051] Die aufgerollten Enden einer Druckfeder **100** sind mit Ansätzen **99** und **99'** verbunden. Beim Stand

der Technik ist jedoch nur ein Ende einer Druckfeder mit einem Ansatz gekoppelt, während das andere Ende vom Abstreifer gehalten ist. Die Anbindungsart gemäß der vorliegenden Erfindung verbessert die Bequemlichkeit der Montage. Ein Band mit daran sitzenden Bauteilen läuft zwischen der Druckfeder **100** und einer Schrägfläche **71c**, wobei auf das Band durch die Elastizität der Druckfeder ein Druck ausgeübt wird. Die Druckfeder **100** verhindert, daß sich das Band löst, wenn es durch das Kettenrad **102** bewegt wird.

[0052] Ein Loch **97** dient dazu, die Drehwelle der Klemmrolle **19** hindurchzuführen, und ein Loch **98** dient dazu, die Drehwelle der Abziehrolle **18** von [Fig. 6](#) hindurchzuführen.

[0053] Wie es in [Fig. 9](#) dargestellt ist, läuft am Führungsrahmen **71** das Band mit den daran sitzenden Bauteilen durch den Zwischenraum, der zwischen dem ersten und dem zweiten Führungsteil **91** und **92** gebildet ist, und dann zwischen der oberen Außenfläche des zweiten Führungsteils **92** und der Unterfläche des dritten Führungsteils **93** hindurch.

[0054] Während das Band in dieser Weise läuft, wird eine Abtrennung der Abdeckung vom Band zwischen dem Abstreifer **95** und dem ersten Führungsteil **91** bewirkt. Das heißt, daß die Abdeckung die Unterfläche des Abstreifers **25** und die obere ebene Außenfläche **94** des ersten Führungsteils **91** passiert, durch die Spannung abgezogen wird, die durch die Klemmrolle **19** und die Abziehrolle **18** aufgebaut wird, und vom Band abgezogen wird. Die vom Band abgezogene Abdeckung wird um die Aufnahmerolle **24** in [Fig. 7](#) gewickelt. Wenn die Abdeckung vom Band entfernt ist, liegen die daran sitzenden Teile frei. Die freiliegenden Teile werden durch eine Saugdüse von der oberen gekrümmten Fläche **96** des zweiten Führungsteils **92** angesaugt und vom Band abgenommen. Das Band ohne Abdeckung und ohne die abgenommenen Bauteile läuft durch den Zwischenraum zwischen dem zweiten und dem dritten Führungsteil **92** und **93** und wird schließlich zur Außenseite des Bandförderers abgegeben.

[0055] Gemäß eines weiteren Merkmals der Erfindung kann der Schrittschaltbetrieb des Bandförderers mechanisch oder dadurch gesteuert werden, daß der Motor über eine Steuerung angetrieben wird. Das mechanische Steuersystem beeinträchtigt nicht die Genauigkeit des Schrittschaltvorganges, selbst wenn der Schrittschaltvorgang wiederholt wird.

[0056] [Fig. 11](#) zeigt in einer schematischen Ansicht ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schrittschaltvorrichtung. Bauteile in [Fig. 11](#), die gleich denen in [Fig. 6](#) sind, tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht nochmals beschrieben.

[0057] Wie es in [Fig. 11](#) dargestellt ist, ist ein Klinkenrad **115** mit dem dritten Zahnrad **29** koaxial zum Kettenrad **102** verbunden. Das Klinkenrad **115** dreht sich nach Maßgabe der Drehung des dritten Zahnrades **29**. Das Klinkenrad **115** steht mit einer von einer Feder abgelenkten Anschlagklinke **112**, wie es in den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) dargestellt ist, oder mit einer Anschlagklinke **131** in Eingriff, die über ein Solenoid gesteuert hin- und herbewegt werden kann, wie es in [Fig. 13](#) dargestellt ist.

[0058] [Fig. 12](#) zeigt nur das Klinkenrad und die Anschlagklinke der in [Fig. 11](#) dargestellten Bauelemente. Wie es in [Fig. 12](#) dargestellt ist, steht die schwenkbar angebrachte Anschlagklinke **112** mit den Zähnen des Klinkenrades **115** in Eingriff. Die Klinke **112** ist so angebracht, daß sie um eine Drehachse **114** schwenkt, und an ihr die Elastizitätskraft in einer Richtung von der Feder **113** liegt. Das Klinkenrad **115** wird während seiner Drehung somit durch die Anschlagklinke **112** angehalten und daran gehindert, sich aufgrund des Trägheitsmomentes über die Schrittschaltweite hinaus zu drehen.

[0059] [Fig. 13](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schrittschaltvorrichtung gemäß der Erfindung. Wie es in [Fig. 13](#) dargestellt ist, wird die Anschlagklinke **131** gesteuert durch ein Solenoid **132** hin- und herbewegt. Wenn die Anschlagklinke **131** mit dem Klinkenrad **115** in Eingriff steht, ist die Drehung des Klinkenrades **115** angehalten. Das Solenoid **132** wird über die in [Fig. 11](#) dargestellte Steuerung **63** angesteuert.

[0060] Das oben beschriebene mechanische Steuerverfahren der Schrittschaltweite kann gleichzeitig mit einem elektronischen Steuerverfahren bezüglich des Antriebsmotors **16** angewandt werden.

[0061] Die Arbeitsweise eines Bandförderers für eine Bauteilmontier Vorrichtung gemäß der Erfindung wurde zum Teil bereits beschrieben, wird jedoch im folgenden nochmals erläutert.

[0062] Ein Band mit daran sitzenden Bauteilen, die von einer Abdeckung abgedeckt sind, tritt zwischen dem ersten und dem zweiten Führungsteil **91** und **92** über einen Führungsschlitz ein, der durch den Bandförderer hindurch ausgebildet ist, während es zwischen der Druckfeder **100** und der Schrägfläche **71c** zusammengedrückt wird. Die Zähne **103** des Kettenrades **102** greifen in die Löcher ein, die am Band ausgebildet sind, und am Kettenrad **102** liegt die Antriebskraft des Motors **16** über das Schneckenrad **17** und über das erste bis dritte Zahnrad **27** bis **29**, wodurch das Band befördert wird.

[0063] Das Abnehmen der Abdeckung vom Band, an dem die Bauteile haften, erfolgt dadurch, daß die Abdeckung zwischen der oberen Außenfläche des

ersten Führungsteils **91** und dem Abstreifer **95** hindurchgeführt wird und die Abdeckung zwischen die Abziehrolle **18** und die Klemmrolle **19** bewegt wird. Die abgelöste Abdeckung wird auf die Aufnahme rolle **24** aufgewickelt. Die Abziehrolle **18** kann sich dadurch drehen, daß an ihr die Drehkraft des Motors **16** über das erste bis dritte Zahnrad **27** bis **29** und das Achszahnrad **23** liegt. Die Aufnahme rolle **24** wird durch den Riemen **26**, der um eine Riemenscheibe läuft, die sich mit dem ersten Zahnrad **27** dreht, und über die Riemenscheibe **25** gedreht.

[0064] Wenn das Band ohne die abgenommene Abdeckung die gekrümmte Fläche **96** des zweiten Führungsteils **92** erreicht, nimmt ein nicht dargestellter Sensor, der sich an der oberen Außenfläche **72'** der vorderen Abdeckung **72** befindet, die Ankunft der Bauteile an den Saugpositionen wahr. Auf ein Signal vom nicht dargestellten Sensor ansprechend bewegt sich eine nicht dargestellte Saugdüse zu den Saugpositionen an der oberen Außenfläche **96** des zweiten Führungsteils **92** und löst die Saugdüse die Bauteile vom Band ab. Das Band ohne die abgenommenen Bauteile und ohne die abgestreifte Abdeckung wird zur Außenseite des Bandförderers längs eines Zwischenraumes zwischen dem zweiten und dem dritten Führungsteil **92** und **93** abgegeben.

[0065] Ein Bandförderer für eine Bauteilmontier Vorrichtung gemäß der Erfindung kann problemlos hergestellt werden, hat eine höhere Dauerhaftigkeit und kann viele Bauteile zuführen, obwohl er relativ dünn ist. Es können somit viele Bauteile am Band angebracht werden und aufgrund der Abnahme in der kleinsten Drehschrittweite des Kettenrades zugeführt werden. Die Anzahl der Bauteile ist verringert, da ein Abstreifer zum Abstreifen der Abdeckung vom Band und die entsprechenden Führungsteile in einteiliger Form ausgebildet sind, und der Bandförderer hat eine geringe Dicke, da Bauteile an beiden Außenflächen einer gedruckten Schaltungsplatte angebracht werden können. Die Montage des Bandförderers ist einfach, da beide Enden der Druckfeder mit Ansätzen gekoppelt werden, die am Führungsrahmen ausgebildet sind. Es wird gleichfalls eine genaue Steuerung der Schrittschaltweite erzielt.

Patentansprüche

1. Bandförderer für eine Vorrichtung zum Montieren von Bauteilen einer gedruckten Schaltungsplatte mit einem Rahmen (**71**), an dem ein Abstreifer (**95**) zum Abstreifen einer band- oder streifenförmigen Abdeckung von den auf einem Band befindlichen Bauteilen ausgebildet ist, einem Antriebsmotor (**16**), der am Rahmen (**71**) sitzt, sowie einem Getriebe, das vom Antriebsmotor (**16**) angetrieben wird, einem Kettenrad (**102**), das koaxial auf einem Zahn-

rad (29) im Getriebe sitzt, wobei das Kettenrad (102) Zähne (103), die an der äußeren Umfangsfläche ausgebildet sind und in Löcher eingreifen, die am Band ausgebildet sind, und mehrere Schlitze (104) aufweist, die entlang des Außenumfangs des Kettenrades (102) ausgebildet sind, einer Aufnahmeanordnung für die Abdeckung mit einer ersten Riemenscheibe (25), die auf einem anderen Zahnrad im Getriebe angeordnet ist, einem Riemen (26), der um die erste Riemenscheibe (25) läuft, einer zweiten Riemenscheibe, die sich durch die Antriebskraft dreht, die über den Riemen (26) übertragen wird, und einer Aufnahmerolle (24) für die Abdeckung, die koaxial bezüglich der zweiten Riemenscheibe angebracht ist, einer Anordnung zum Spannen der Abdeckung, die ein Achszahnrad (23), das mit dem Getriebe in Eingriff steht, eine Abziehrolle (18), die koaxial zum Achszahnrad (23) angeordnet ist und sich damit dreht, und eine Klemmrolle (19) aufweist, die sich im Kontakt mit der Abziehrolle (18) dreht, einem Sensor, der an der oberen Außenfläche des Rahmens (71) angebracht ist und die Düse eines Roboters zum Ansaugen der Bauteile wahrnimmt, sowie einen Detektor, der der Vielzahl der Schlitze (104) entspricht, die am Kettenrad (102) ausgebildet sind, und einer Schrittschaltvorrichtung zum Befördern des Bandes gekennzeichnet durch ein Führungsteil (91, 92, 93) zum Führen der Bauteile auf dem Band zu Ansaugpositionen des Roboters, das einen ersten Führungsteil (91), einen zweiten Führungsteil (92) und einen dritten Führungsteil (93) aufweist, wobei ein erster Zwischenraum, durch den das Band mit den daran befindlichen Bauteilen geht, zwischen dem ersten Führungsteil (91) und dem zweiten Führungsteil (92), ein zweiter Zwischenraum, durch den das Band ohne die abgenommenen Bauteile geht, zwischen dem zweiten Führungsteil (92) und dem dritten Führungsteil (93) und ein dritter Zwischenraum, durch den die Abdeckung geht, zwischen dem Abstreifer (95) und dem ersten Führungsteil (91) ausgebildet sind, und eine Abschirmung (14), die an der Rückfläche des Rahmens (71) angebracht ist, wobei bestimmte Teile der Abschirmung (14) und des Rahmens (71) ausgeschnitten sind, so dass Bauteile auf beiden Seitenflächen einer gedruckten Schaltungsplatte montiert werden können.

2. Bandförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (104) des Kettenrades (102) so ausgebildet sind, dass die kleinste Vorschubweite des Bandes 2 mm beträgt.

3. Bandförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schrägfläche (71c) am Rahmen (71) so ausgebildet ist, dass das Band mit den darauf befindlichen Bauteilen transportiert werden

kann, und eine Druckfeder (100) zum Herunterdrücken des Bandes auf die Schrägfläche (71c) vorgesehen sind, wobei die beiden Enden der Druckfeder (100) mit Ansätzen (99, 99') gekoppelt sind, die am Rahmen (71) ausgebildet sind.

4. Bandförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagklinke (112) in der Schrittschaltvorrichtung schwenkbar angebracht und elastisch in eine Richtung durch eine Feder gelenkt ist.

5. Bandförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagklinke (112) in der Schrittschaltvorrichtung so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie von einem Solenoid angetrieben hin und her bewegt werden kann.

6. Bandförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Führungsteil (91) eine ebene obere Außenfläche und eine konvexe untere Außenfläche hat, der zweite Führungsteil (92) eine konvex gekrümmte obere Außenfläche hat derart, dass der erste Zwischenraum zwischen der konvex gekrümmten oberen Außenfläche des zweiten Führungsteils (92) und der konvexen unteren Außenfläche des ersten Führungsteils (91) gebildet ist, der dritte Führungsteil eine konkave untere Außenfläche hat derart, dass der zweite Zwischenraum zwischen der konkaven unteren Außenfläche des dritten Führungsteils (93) und der konvex gekrümmten oberen Außenflächen des zweiten Führungsteils (92) gebildet ist, und der Abstreifer (95) in seitlicher Richtung des Rahmens (71) verläuft derart, dass der dritte Zwischenraum zwischen dem Abstreifer (95) und der ebenen oberen Außenfläche des ersten Führungsteils (91) gebildet ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

FIG. 1 (Stand der Technik)

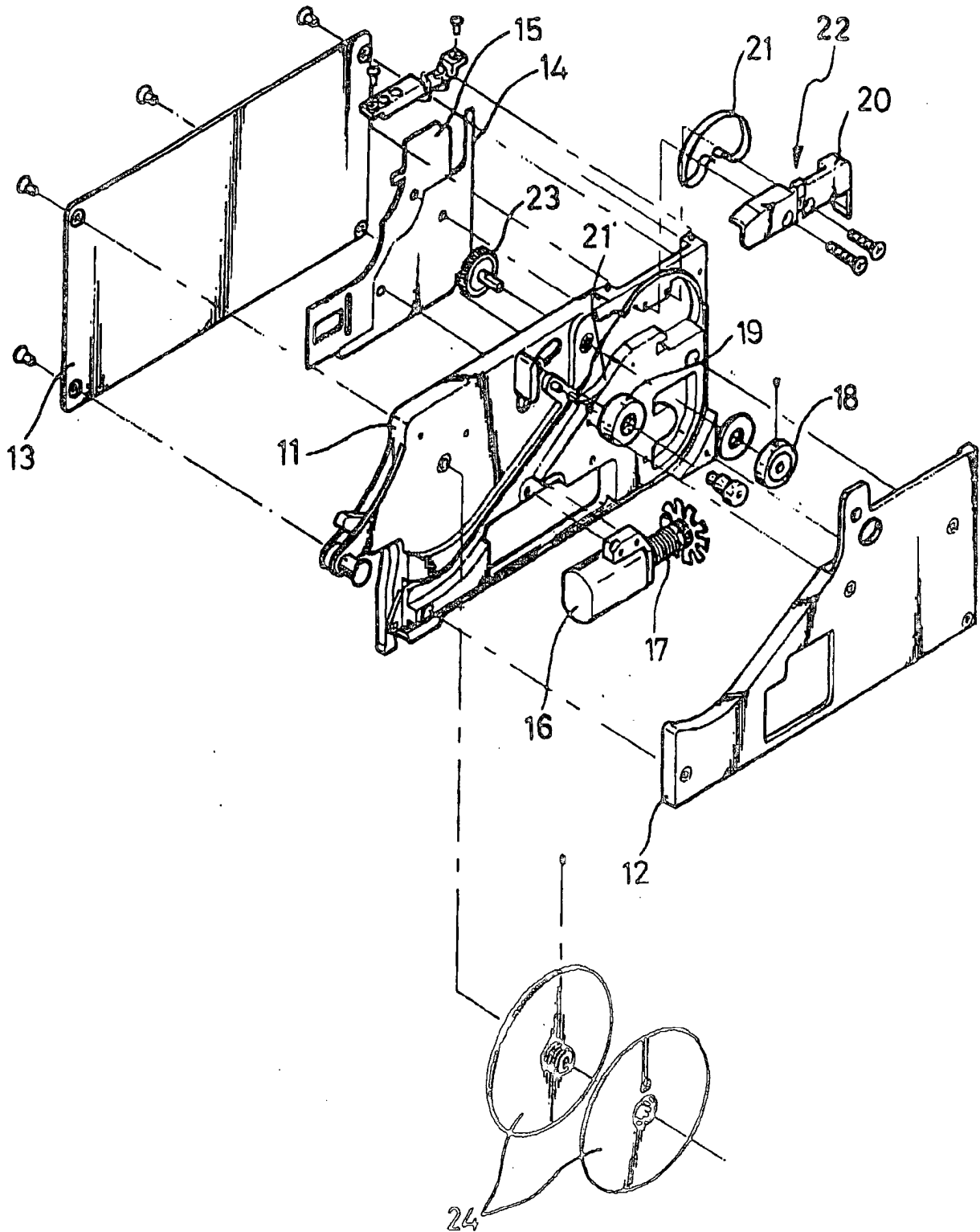


FIG. 2
(Stand der Technik)

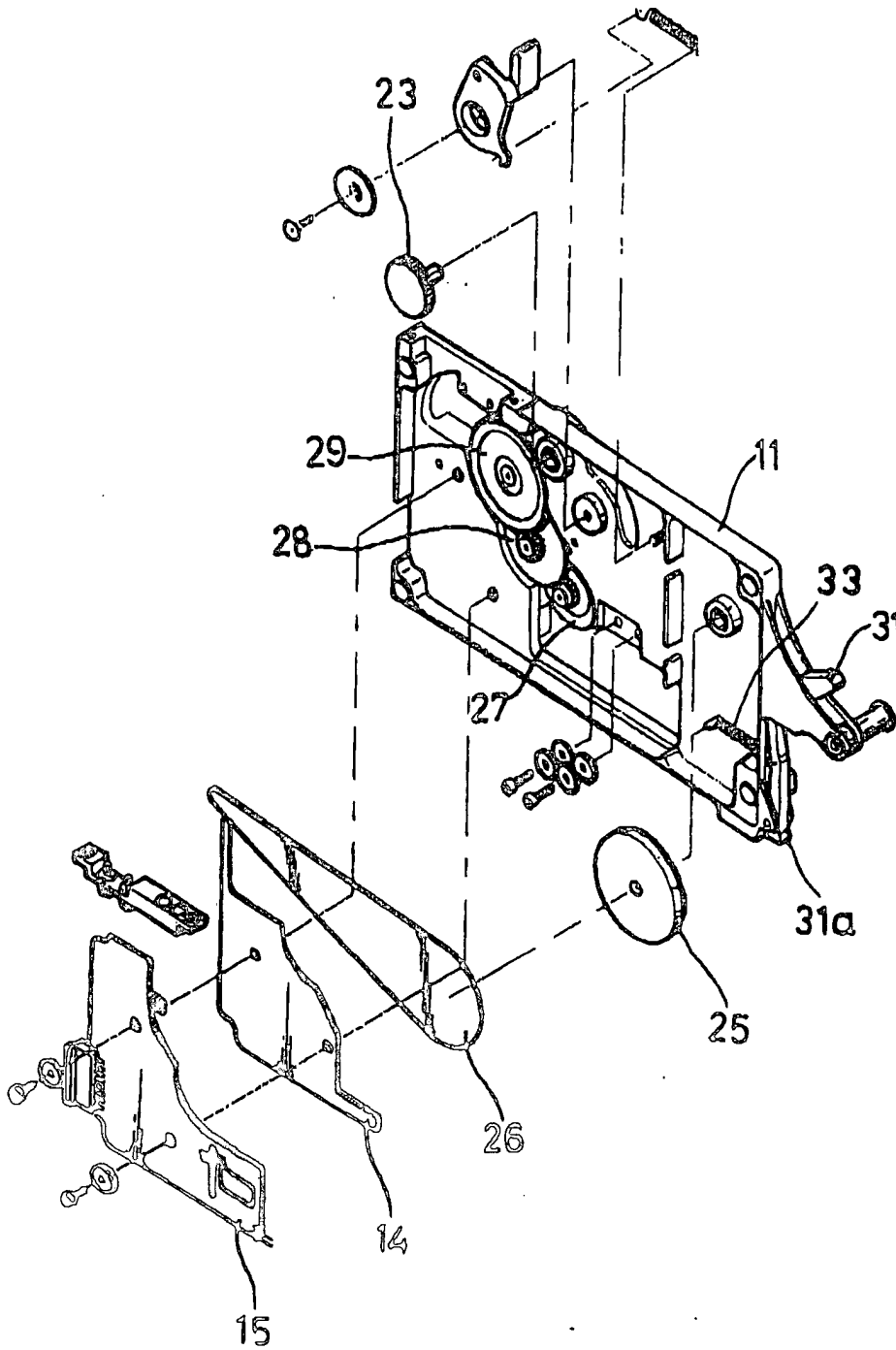


FIG. 3
(Stand der Technik)

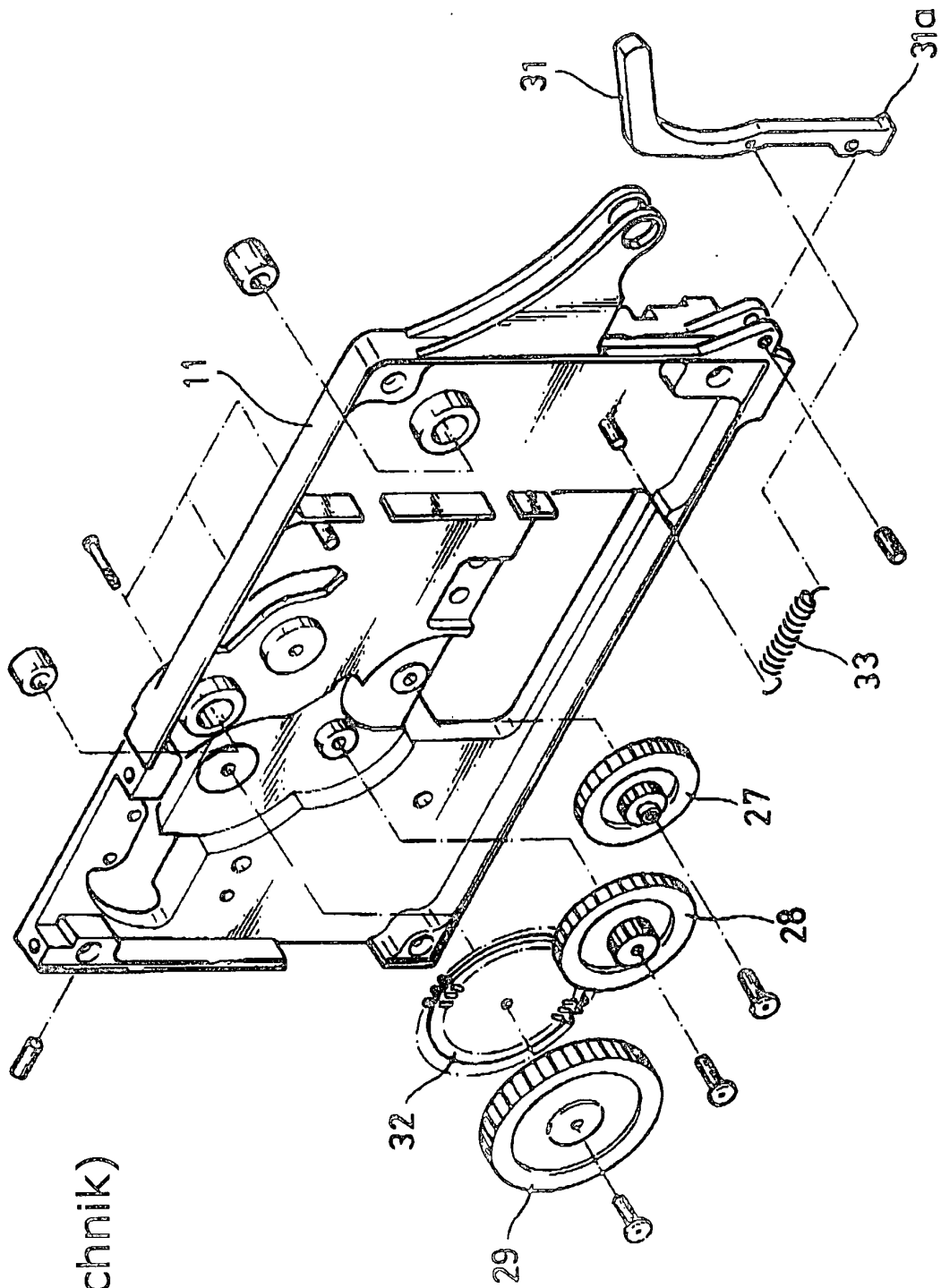


FIG. 4 (Stand der Technik)

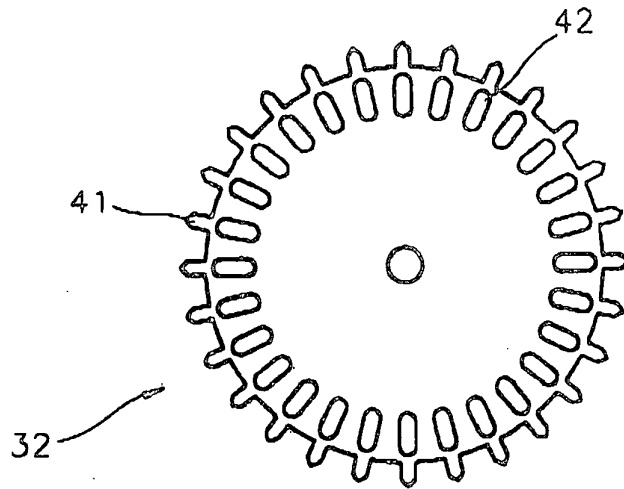


FIG. 10

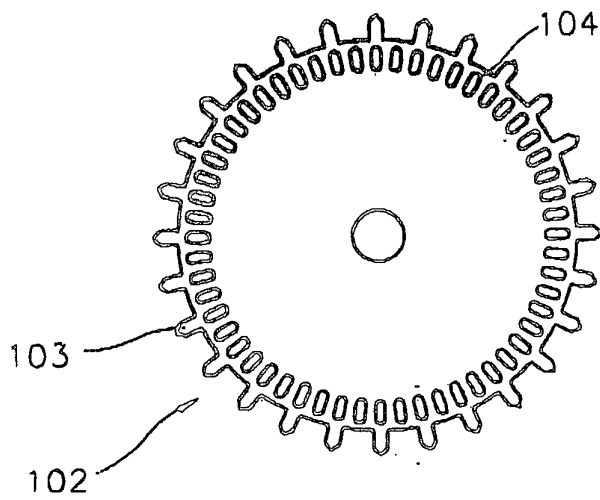


FIG. 5
(Stand der Technik)

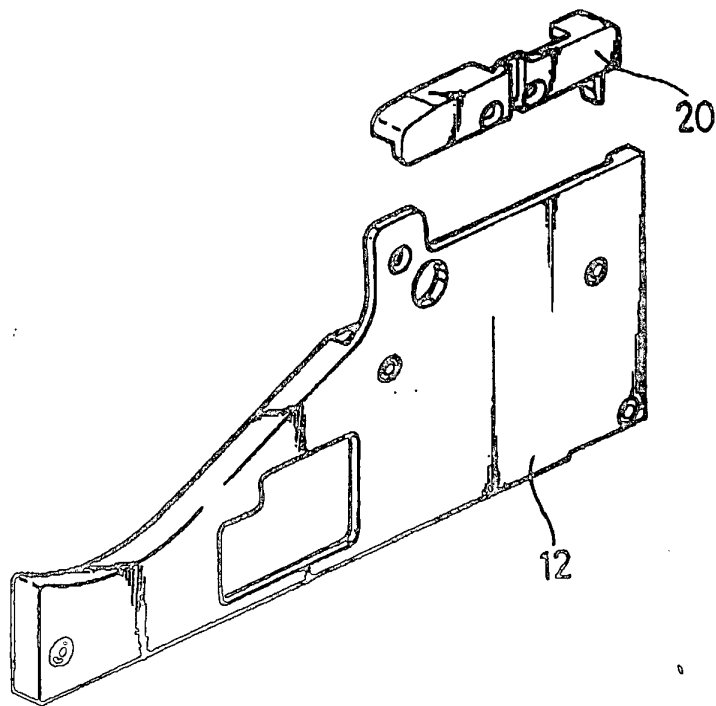


FIG. 6
(Stand der Technik)

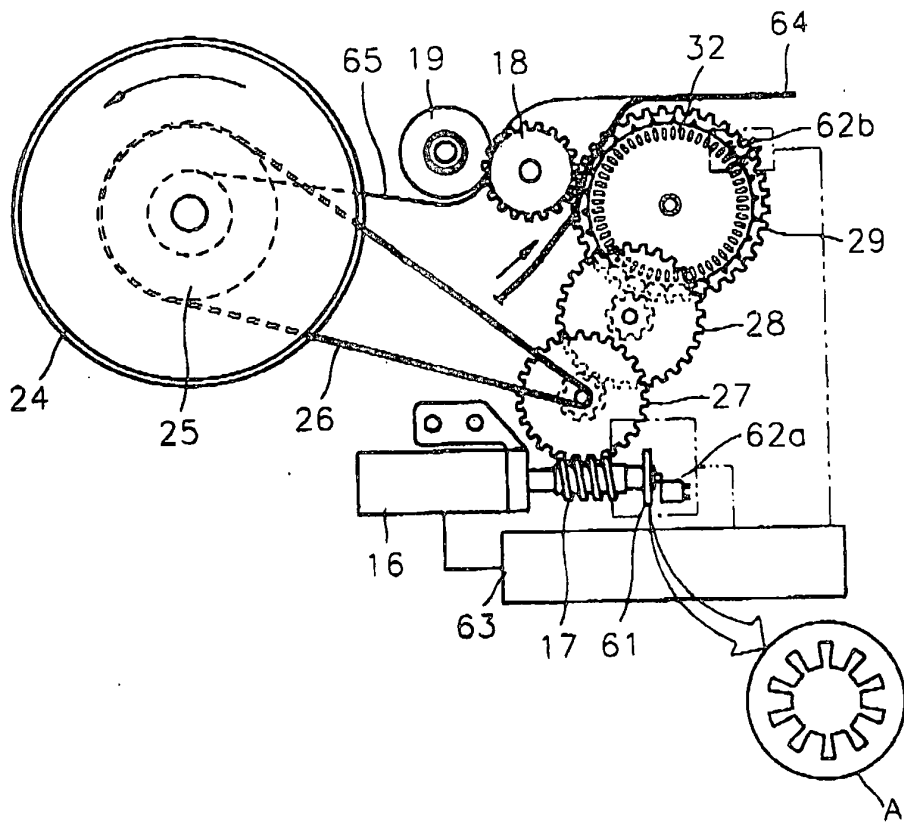


FIG. 7

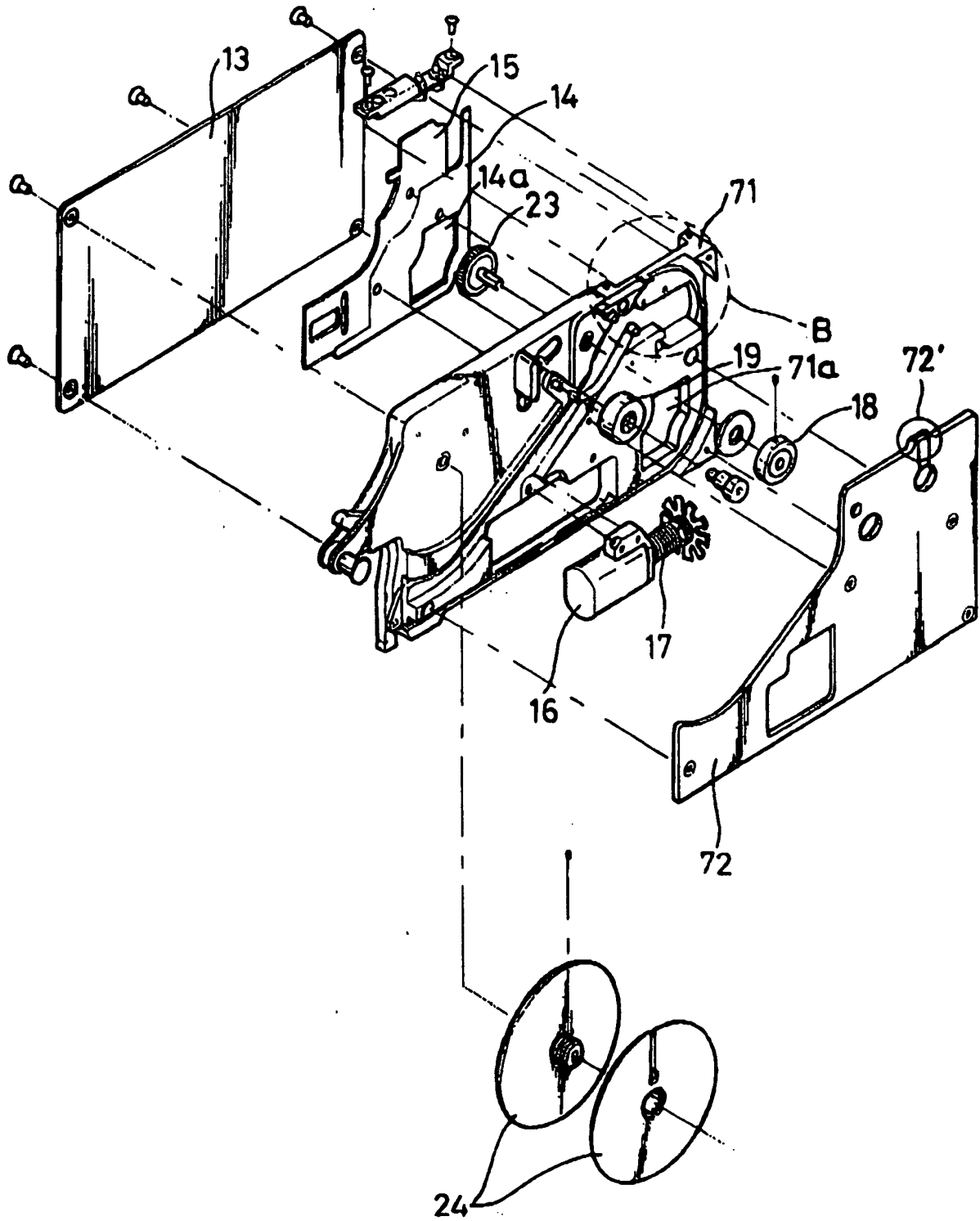


FIG. 8

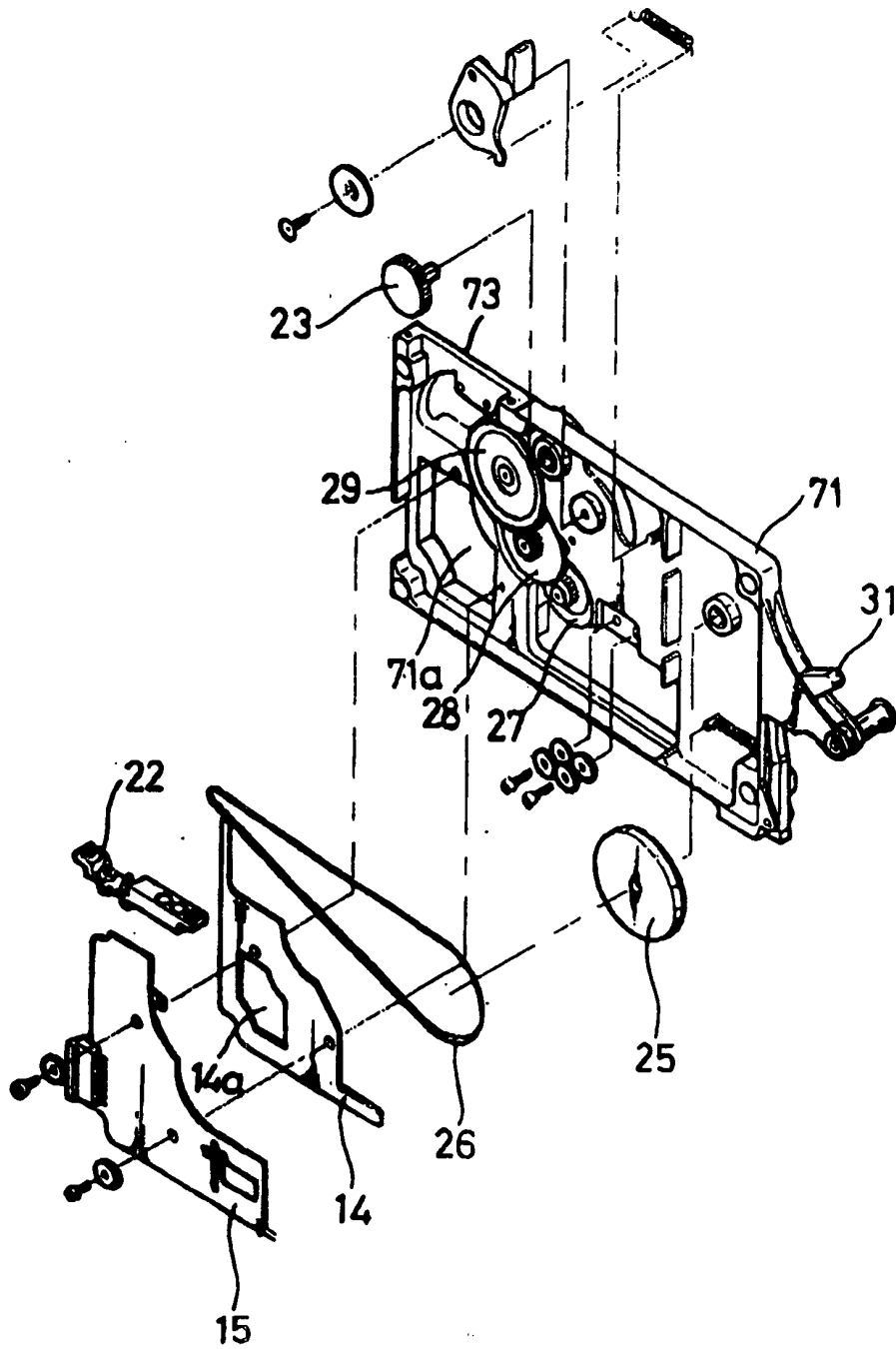


FIG. 9

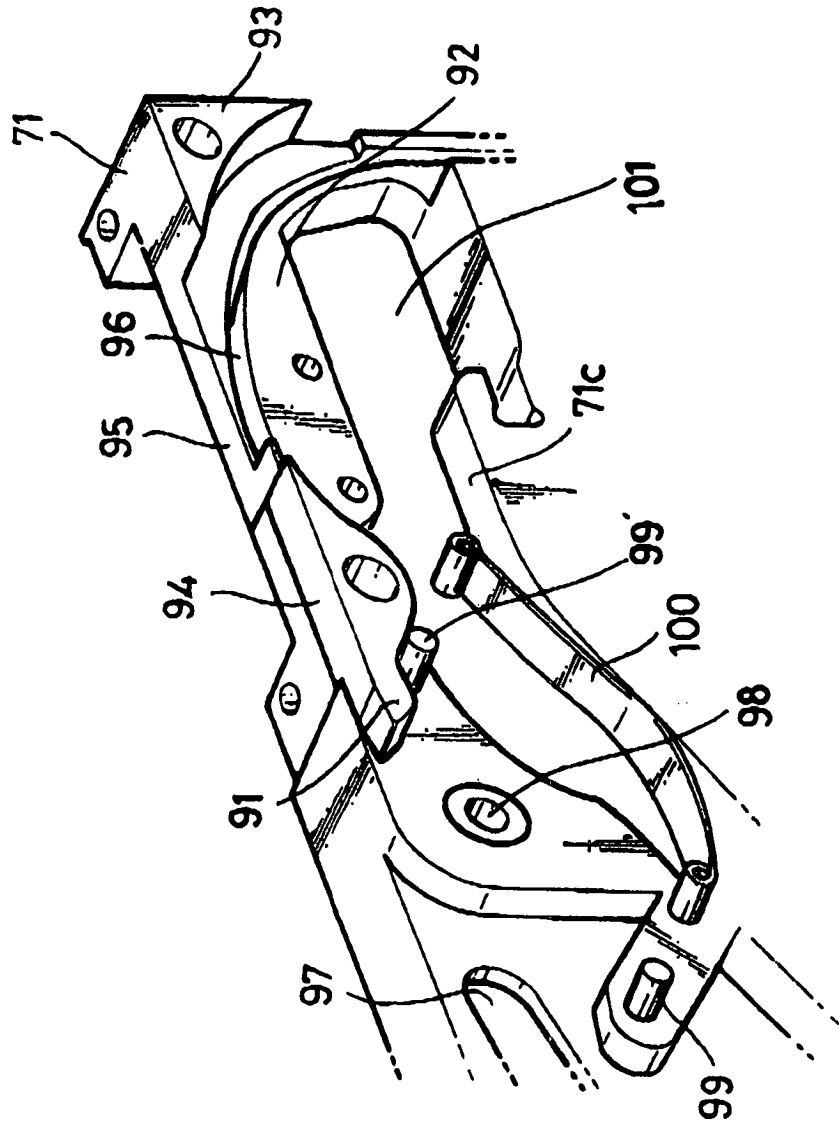


FIG. 12

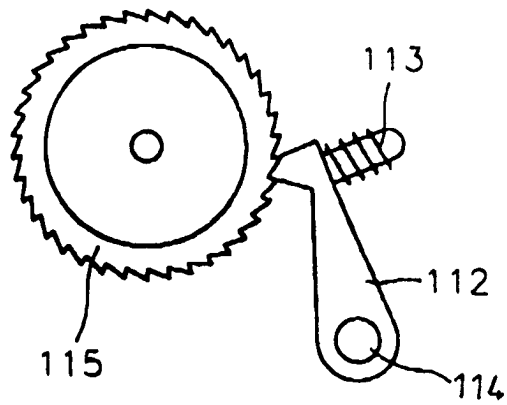


FIG. 13

