

(19)



(11)

EP 2 195 166 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.05.2014 Patentblatt 2014/19

(51) Int Cl.:
B41F 31/00^(2006.01) B41F 31/15^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08786488.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/059842

(22) Anmeldetag: **28.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/097912 (13.08.2009 Gazette 2009/33)

(54) **FARBWERKE EINER DRUCKMASCHINE**

COLOR DECK OF A PRINTING MACHINE

DISPOSITIF D'ENCRAGE D'UNE PRESSE À IMPRIMER

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder: **FISCHER, Michael, Heinz**
97080 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **08.02.2008 DE 102008000257**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 167 026 EP-A- 1 314 560
DE-A1- 3 541 270 DE-A1- 10 157 243
DE-A1- 10 219 903 GB-A- 1 158 056
GB-A- 1 366 228 GB-A- 2 019 317
GB-A- 2 320 464 US-A- 4 007 683
US-A- 4 569 306

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
97080 Würzburg (DE)

EP 2 195 166 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Farbwerk einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Durch die WO 2006/100158 A2 ist ein Farbwerk einer Druckmaschine zur Einfärbung eines Formzylinders bekannt, welches einen Walzenzug mit mindestens einem formzylindernahen und einem formzylinderfernen Reibzylinder aufweist. Der formzylindernahe Reibzylinder ist lediglich über Friktion mit benachbarten Walzen rotatorisch angetrieben, d. h. er ist zu dessen rotatorischem Antrieb ohne eine über die Friktion hinaus gehende mechanische Antriebsverbindung zu einem Antriebsmotor ausgebildet. Hierdurch wird im Vergleich zu einem Farbwerk, welches einen Walzenzug mit mindestens einem formzylindernahen und einem formzylinderfernen Reibzylinder aufweist, die beide rotatorisch angetrieben sind, ein verbesserter Farbfluss geschaffen indem im formzylindernahen Bereich des Walzenzuges ein nahezu ungestörtes Abrollen der aneinander angeordneten Walzen erreicht wird. Außerdem wird ein verminderter Verschleiß sowie ein verringerter Energieverbrauch und Steuerungsaufwand erzielt.

[0003] Aus der CH 614 157 A ist ein Farbwerk einer Druckmaschine bekannt, wobei ein Reibzylinder des Farbwerkes wahlweise von einem drehrichtungsumkehrbaren Hilfsmotor antreibbar ist.

[0004] Auf der EP 1 167 026 A2 und der EP 1 314 560 A2 ist jeweils ein Farbwerk bekannt, bei dem ein Reibzylinder über eine schaltbare Kupplung mit einem Antriebsmotor verbunden ist.

[0005] Die GB 1 366 228 A offenbart einen Freilauf in einem Zahnradgetriebe zum Antrieb einer Farbwalze.

[0006] Die GB 2 019 317 A beschreibt eine Farbwalze, die mittels eines Getriebemotors über einen Freilauf angetrieben wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Farbwerk einer Druckmaschine zu schaffen.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Es ist erkennbar, dass die Erfindung in jedem Fall dadurch verwirklicht ist, dass ein Farbwerk, welches einen Walzenzug mit mindestens einem Reibzylinder aufweist, einen Antrieb für alle Reibzylinder in einer Waschfunktion entgegen einer Produktionsdrehrichtung aufweist, wohingegen in einer Produktionsdrehrichtung zumindest nicht alle Reibzylinder einen Antrieb aufweisen, sondern mindestens ein Reibzylinder in Produktionsrichtung ohne Antrieb ausgeführt ist, der dann durch Friktion mit mindestens einer anderen Walze angetrieben wird.

[0010] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass insbesondere beim Reinigen bzw. bei einem Farbwechsel eine erhöhte Reinigungsqualität erreicht wird, ohne auf die bekannten Farbwerke verzichten zu müssen.

[0011] Von Vorteil ist es, dass zumindest ein erster Reibzylinder eines Walzenzuges in Produktionsrichtung

keine Antriebsverbindung zu einem Antriebsmotor aufweist, sondern in Produktionsrichtung lediglich über den Reibkontakt mit zusammen wirkenden Walzen rotatorisch getrieben ist. Er übt daher in Produktionsrichtung keine über eine mechanische Antriebsverbindung mit einem Antriebsmotor erzwungene Drehbewegung aus, während vorzugsweise ein zweiter z. B. formzylinderferner oder bei einem zweizügigen Walzenzug feuchtwerkstnahe Reibzylinder zusätzlich zum Reibgetriebe der Walzen rotatorische Antriebsenergie in Produktionsrichtung durch mechanische Kopplung mit einem Antriebsmotor erhält. Umgekehrt wird durch einen Zwangsantrieb der Reibzylinder im Rüstbetrieb, bei dem beispielsweise ein Farbwerkswaschen bzw. Rakeln mit einer Drehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung stattfindet, ein besseres Ergebnis erzielt. So kann beispielsweise eine Waschrakel angesetzt werden, ohne dass der Reibzylinder stehen bleibt.

[0012] In vorteilhafter Weiterbildung lässt sich das Farbwerk bzw. der Walzenzug des Farbwerks mit eigenem Seitengestell als Modul ausbilden. Der Antrieb des Farbwerks kann ebenfalls als Getriebemodul mit lösbar verbundenem Antriebsmotor ausgeführt und bereits außerhalb der Druckmaschine mit dem Seitengestell des Farbwerks lösbar verbunden sein.

[0013] In einer zusätzlichen vorteilhaften Weiterbildung ist mindestens ein Reibzylinder für Wartungszwecke im Stillstand vorzugsweise mittels eines abschwenkbaren Pleuel-Mechanismus abschwenkbar. Hierdurch werden Wartungsarbeiten vereinfacht, da die Zugänglichkeit verbessert wird.

[0014] Weiterhin können gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung identische bzw. baugleiche Querverreibgetriebe-Baugruppen für alle Formate, also für verschiedene Umfänge und verschiedene Materialbahnbreiten verwendet werden.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Druckeinheit;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Doppeldruckwerkes in ebener Bauweise im Druckbetrieb mit Farbwerken, welche jeweils einen zweizügigen Walzenzug mit zwei Reibzylindern aufweisen, bei:

- a) einem Formzylinder mit maximalem Umfang und
- b) einem Formzylinder mit minimalem Umfang;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Einbaulagen zweier Reibzylinder eines Farbwerks mit zweizügigem Walzenzug eines Druckwerks

- des Doppeldruckwerks aus Fig. 2 bei:
- a) einem Formzylinder mit maximalem Umfang und
b) einem Formzylinder mit minimalem Umfang;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung a) der Produktionsdrehrichtung und b) des Antriebsschemas eines Druckwerks des Doppeldruckwerks aus Fig. 2;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung a) der Drehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung beim Farbwerkswaschen und b) des Antriebsschemas eines Druckwerks des Doppeldruckwerks aus Fig. 2;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Reibzylinders in einer von einer Auftragswalze abgeschwenkten Stellung in
a) einer Seitenansicht und
b) in einer Vorderansicht;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung des festen Achsabstandes der Reibzylinder eines Druckwerks des Doppeldruckwerks aus Fig. 2 bei unterschiedlichen Formaten a), b), c) bzw. Papierbahnbreiten;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Querverreibgetriebe-Baugruppe;
- Fig. 9 eine schematische Darstellung der Querverreibgetriebe-Baugruppe aus Fig. 8 in einem Einbauzustand bei Produktionsdrehrichtung;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung der Querverreibgetriebe-Baugruppe aus Fig. 8 in einem Einbauzustand bei Drehrichtung entgegen Produktionsdrehrichtung;
- Fig. 11 eine schematische Darstellung der Querverreibgetriebe-Baugruppe aus Fig. 8 in einem Einbauzustand in abgeschwenkter Stellung;
- Fig. 12 eine schematische Darstellung der Querverreibgetriebe-Baugruppe aus Fig. 8 in an eine Auftragswalze angestellter Stellung in:
a) einem in einer durch die Achsen der Reibzylinder gebildeten Ebene liegenden Querschnitt und
b) einem Querschnitt senkrecht zu den Achsen der Reibzylinder;
- Fig. 13 eine schematische Darstellung der Querverreibgetriebe-Baugruppe aus Fig. 8 in einer von einer Auftragswalze abgeschwenkten Stellung in:
a) einem in einer durch die Achsen der Reibzylinder gebildeten Ebene liegenden Querschnitt und
b) einem Querschnitt senkrecht zu den Achsen der Reibzylinder und
c) einer Ansicht auf Schwenkhebel und Querverreibgetriebe-Baugruppe von der Seite;
- Fig. 14 eine schematische Darstellung eines Schubkurbelgetriebes zum axialen Antrieb eines durch einen Antriebsmotor in und entgegen Produktionsdrehrichtung angetriebenen Reibzylinders;
- Fig. 15 eine schematische Darstellung eines Schubkurbelgetriebes zum axialen Antrieb eines durch einen Antriebsmotor nur entgegen Produktionsdrehrichtung angetriebenen Reibzylinders in an eine Auftragswalze angestellter Stellung;
- Fig. 16 eine schematische Darstellung eines Schubkurbelgetriebes zum axialen Antrieb eines durch einen Antriebsmotor nur entgegen Produktionsdrehrichtung angetriebenen Reibzylinders in von einer Auftragswalze abgeschwenkter Stellung;
- Fig. 17 eine schematische Darstellung eines abschwenkbaren Pleuelmechanismus in einer Seitenansicht in a) in an eine Auftragswalze angestellter Stellung und b) in von einer Auftragswalze abgeschwenkter Stellung, sowie in einer Draufsicht in c) in an eine Auftragswalze angestellter Stellung und d) in von einer Auftragswalze abgeschwenkter Stellung;
- Fig. 18 eine schematische Darstellung eines Getriebes, welches in Produktionsdrehrichtung über einen Freilauf, und entgegen der Produktionsdrehrichtung über eine drehmomentschlüssige Kopplung verfügt.
- [0017]** Eine Druckmaschine, z. B. Rollenrotationsdruckmaschine, insbesondere eine Mehrfarbenrollenrotationsdruckmaschine, weist eine Druckeinheit 01 auf, in welcher eine Materialbahn 02, kurz Bahn 02 beidseitig einfach oder insbesondere nacheinander mehrfach, z. B. hier vierfach, oder aber mehrere Bahnen gleichzeitig ein- oder mehrfach bedruckbar sind. Die Druckeinheit 01 weist mehrere, im vorliegenden Fall vier, vertikal übereinander angeordnete Doppeldruckwerke 03 für den beidseitigen Druck im Gummi-Gegen-Gummi-Betrieb auf. Die Doppeldruckwerke 03 - hier in Form von Brücken-

oder n-Druckwerken dargestellt - werden jeweils durch zwei Druckwerke 04 gebildet, welche je einen als Übertragungszylinder 06 und einen als Formzylinder 07 ausgebildeten Zylinder 06; 07, z. B. Druckwerkszylinder 06; 07, sowie jeweils ein Farbwerk 08 und im Fall des Nassoffsetdruckes zusätzlich ein Feuchtwerk 09 aufweisen. Jeweils zwischen den beiden Übertragungszylindern 06 wird in Anstelllage eine (Doppel-)Druckstelle 05 gebildet. Die genannten Bauteile sind lediglich am obersten Doppeldruckwerk 03 der Fig. 1 bezeichnet, wobei die übereinander angeordneten (Doppel-)Druckwerke 03; 04 jedoch im wesentlichen - insbesondere in der Ausgestaltung der für die Erfindung relevanten Merkmale - identisch ausgeführt sein können. Die Doppeldruckwerke 03 können - ohne das unten beschriebene vorteilhafte Merkmal der linearen Anordnung - genauso gut entgegen der Darstellung in Fig. 1 als sich nach oben öffnende U - Einheit oder wie in Fig. 2 dargestellt als Ebenes Doppeldruckwerk 03, d. h. wobei die Rotationsachsen der Druckwerkszylinder 06; 07 in Druck-An-Stellung in einer gemeinsamen Ebene liegen, ausgeführt sein.

[0018] Form- und Übertragungszylinder 07; 06 sind z. B. mit einer Ballenbreite von mindestens zwei, z. B. vier oder gar sechs nebeneinander angeordneten stehenden Druckseiten im Zeitungsformat, insbesondere im Broadsheetformat, ausgebildet. Zumindest die Formzylinder 07 können in einer Ausführung z. B. einen Umfang aufweisen, welcher im wesentlichen zwei hintereinander angeordneten Druckseiten in einem Zeitungsformat entspricht. In anderer Ausführung kann der Umfang einer einzigen derartigen Druckseite entsprechen.

[0019] Das Farbwerk 08, z. B. als auch als "kurzes Farbwerk" bezeichnetes, zweizüliges Walzenfarbwerk 08 ausgeführt, weist eine Mehrzahl von Walzen 11; 12; 13; 14; 16 auf. Das Farbwerk 08 gemäß den Fig. 2, 4, 5 und 6 umfasst drei, die Farbe auf die Druckform des Formzylinders 07 auftragende Walzen 11, insbesondere Auftragwalzen 11, welche die Farbe über eine feuchtwerkferne changierbare Walze 12.1, insbesondere Reibzylinder 12.1 (z. B. mit harter Oberfläche), eine zweite, feuchtwerknahe changierbare Walze 12.2 insbesondere Reibzylinder 12.2, eine weitere Farb- oder Übertragungswalze 13 (z. B. mit weicher Oberfläche), eine Walze 14, insbesondere Filmwalze 14 und eine Walze 16, insbesondere Dukt- oder Tauchwalze 16 aus einem Farbkasten 17 erhält. Tauch- und Filmwalze 16; 14, welche charakterisierend für ein Filmfarbwerk sind, können vorteilhaft auch durch ein anderes Farbzuführ- bzw. -dosiersystem, z. B. durch ein Pumpsystem im Pumpfarbwerk, oder Hebersystem im Heberfarbwerk, ersetzt sein. Ebenfalls ist denkbar, dass mehr als drei Auftragwalzen 11 die Druckfarbe von den Reibzylindern 12.1; 12.2 auf den Formzylinder 07 übertragen.

[0020] Die weichen Oberflächen der Auftrag- und/oder Übertragungswalzen 11; 13, kurz weiche Walzen 11; 13, sind in radialer Richtung nachgiebig, z. B. mit einer Gummischicht, ausgebildet, was in Fig. 2 durch die konzentrischen Kreise ausgedrückt ist.

[0021] Werden nun die Walzen 11; 12; 13; 14 des Farbwerks 08 aneinander angestellt, so tauchen je nach Anstelldruck und/oder Stellweg die harten Oberflächen der Reibzylinder 12.1; 12.2 in die weichen Oberflächen der jeweils zusammen wirkenden weichen Walzen 11; 13 mehr oder weniger weit ein. Hierdurch ändern sich je nach Eindrücktiefe die Umfangsverhältnisse aufeinander abrollender, zusammen wirkender Walzen 11; 12; 13; 14.

[0022] Erfolgte nun beispielsweise für eine von mehreren zusammen wirkenden Walzen ein rotatorischer Zwangsantrieb durch Vorgabe einer Drehzahl, z. B. über einen Antriebsmotor oder eine entsprechende mechanische Antriebsverbindung zu einem anderen angetriebenen Bauteil, so rotiert eine benachbarte, lediglich über Friktion von der erstgenannten Walze her getriebene weiche Walze je nach Eindrücktiefe mit unterschiedlicher Drehzahl. Für den Fall, dass diese weiche Walze jedoch zusätzlich durch einen eigenen Antriebsmotor oder aber zusätzlich über Friktion in einer zweiten Nipstelle von einer anderen drehzahlbestimmten Walze her angetrieben wäre, kann dies im ersten Fall zu einer Differenz zwischen motorisch vorgegebener Drehzahl und durch Friktion verursachter Drehzahl, und im zweiten Fall zu einer Differenz zwischen den beiden durch Friktion verursachten Drehzahlen kommen. Es kommt an den Nipstellen zu Schlupf und/oder der bzw. die Antriebsmotoren werden unnötig stark belastet.

[0023] Im formzylindernahen Bereich des Farbwerks 08, insbesondere im Bereich des Farbauftrages durch die Walzen 11 auf die Druckform, wird durch die nachfolgend beschriebene Lösung ein schlupffreies Abrollen, so genanntes "true rolling", und Einfärben erreicht.

[0024] Der feuchtwerkferne Reibzylinder 12.1 ist in Produktionsrichtung rotatorisch lediglich über Friktion mit benachbarten Walzen 11; 13 angetrieben und weist zu dessen rotatorischem Antrieb in Produktionsrichtung (Fig. 2 und 4) weder eine zusätzliche mechanische Antriebsverbindung zum Antrieb der Druckwerkszylinder 06; 07 oder einer anderen rotatorisch zwangsgetriebenen Walze des Farbwerks noch einen eigenen Antriebsmotor auf. Auf diese Weise wird der erste Reibzylinder 12.1 überwiegend über die in diesem Beispiel drei durch Friktion mit dem Formzylinder 07 getriebenen Auftragwalzen 11 rotatorisch getrieben und weist unabhängig von den Eindrückungen in den dazwischenliegenden Nipstellen im wesentlichen die Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 auf. Der feuchtwerknahe Reibzylinder 12.2 weist, wie in Fig. 2 angedeutet, einen diesen in Produktionsrichtung rotatorisch treibenden Antriebsmotor 18 auf, der jedoch in einer in Fig. 2 angedeuteten Produktionsrichtung neben dem durch die Walzen 12.2; 13; 12.1 gebildeten Reibgetriebe keine mechanische Kopplung zum ersten Reibzylinder 12.1 aufweist. Der Antriebsmotor 18 ist jedoch in der Lage, sowohl den ersten, feuchtwerkfernen Reibzylinder 12.1, als auch den zweiten, feuchtwerknahen Reibzylinder 12.2 in einer Wasch- oder Rüstdrehrichtung entgegen der Produkti-

onsdrehrichtung anzutreiben. Durch einen Zwangsantrieb der Reibzylinder 12.1; 12.2 im Rüstbetrieb, bei dem beispielsweise ein Farbwerkwaschen bzw. Rakeln mit einer Drehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung stattfindet, wird so ein besseres Ergebnis erzielt, da beispielsweise eine Waschrakel 10 (Fig. 2, 4, 5, 9 und 10) angesetzt werden kann, ohne dass der Reibzylinder 12.1 stehen bleibt. Damit ist der erste, feuchtwerksferne Reibzylinder 12.1 in Produktionsdrehrichtung rotatorisch lediglich über Friktion mit benachbarten Walzen 11; 13 angetrieben, d. h. dass er zu dessen rotatorischem Antrieb in Produktionsdrehrichtung ohne eine über die Friktion hinausgehende, ein Drehmoment übertragende mechanische Antriebsverbindung zu dem Antriebsmotor 18 ausgebildet ist, und dass der erste, feuchtwerksferne Reibzylinder 12.1 in einer Wasch- oder Rüstdrehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung rotatorisch über den Antriebsmotor 18 angetrieben ist, d.h. dass er zu dessen rotatorischem Antrieb entgegen Produktionsdrehrichtung mit einer ein Drehmoment übertragenden mechanischen Antriebsverbindung zu dem Antriebsmotor 18 ausgebildet ist. Demgegenüber ist der zweite, feuchtwerksnahe Reibzylinder 12.2 in beiden Drehrichtungen sowohl in als auch entgegen der Produktionsdrehrichtung zusätzlich durch den Antriebsmotor 18 zwangsangetrieben. Zusätzlich deshalb, da es hier auch zu Friktion mit benachbarten Walzen 11; 13 kommt. Bei mehr als zwei Reibzylindern 12.1; 12.2, z. B. dreien, können die beiden feuchtwerksnahen rotatorisch zwangsangetrieben, oder es kann lediglich der mittlere oder der feuchtwerksnächste Reibzylinder 12.2 rotatorisch zwangsangetrieben sein.

[0025] Vorzugsweise weisen beide Reibzylinder 12.1; 12.2 ein durch in Fig. 2 durch jeweilige Doppelpfeile symbolisierte Getriebe 19, insbesondere ein Changier- bzw. Reibgetriebe 19 auf, wodurch die Reibzylinder 12.1; 12.2 eine durch Doppelpfeile in den Fig. 4 b) und 5 b) angedeutete Changierbewegung ausführen.

[0026] In einer mechanisch wenig aufwändigen Ausführung weist der feuchtwerksferne Reibzylinder 12.1 ein eigenes, lediglich seine in Produktionsrichtung nur durch Friktion mit einer benachbarten Walze 11; 13 erzeugte Rotationsbewegung in eine Changierbewegung umformendes Changiergetriebe 19 auf. Dies kann vorteilhaft als ein Kurvengetriebe ausgebildet sein, wobei z. B. ein gestellfester Axialanschlag mit einer walzenfesten kurvenförmig umlaufenden Nut zusammenwirkt oder ein walzenfester Axialanschlag in einer gestellfesten umlaufenden Nut einer Kurvenscheibe. Grundsätzlich kann dieses die Rotation in einen changierenden Axialhub umformende Getriebe 19 ein anderes geeignetes Getriebe 19, z. B. durch ein einen Excenter aufweisendes Schnecken- oder Kurbelgetriebe, ausgeführt sein.

[0027] Wie in Fig. 2 durch eine die Doppelpfeile verbindende strichlierte Linie symbolisiert, ist das Changiergetriebe 19 des ersten Reibzylinders 12.1 in vorteilhafter Weise über ein Getriebe 21 mit dem Changiergetriebe 19 des zweiten Reibzylinders 12.2 mechanisch gekop-

pelt. Vorteilhaft stellen die beiden gekoppelten Changiergetriebe 19 einen gemeinsamen Changierantrieb 22 bzw. Changiergetriebe 22 dar und sind für deren Changierbewegung durch einen Antriebsmotor 18 zwangsangetrieben. Vorzugsweise erfolgt der erzwungene Antrieb des Changiergetriebes 22 durch den den zweiten Reibzylinder 12.2 in Produktionsdrehrichtung rotatorisch antreibenden Antriebsmotor 18 (Fig. 2 und 12).

[0028] Das in den Fig. 4, 5 und 6 nochmals schematisch dargestellte Farbwerk 08 weist eine verbesserte Druckqualität bei gleichzeitig kürzerem Farbwerk 08 und damit geringeren Farbschichtdicken im Farbwerk 08 auf, wodurch es zu weniger Spritzen und weniger Nebeln im Farbwerk 08 kommt. Vorzugsweise ist mindestens ein Reibzylinder 12.1 des Walzenzuges in Druck-An-Stellung (Fig. 4 und 5) in Produktionsdrehrichtung (Fig. 4) ausschließlich über Friktion mit mindestens einer benachbarten Walze 11; 13 rotatorisch angetrieben, und entgegen der Produktionsdrehrichtung (Fig. 5) motorisch zwangsangetrieben. Vorzugsweise ist der in Produktionsdrehrichtung ausschließlich über Friktion mit mindestens einer benachbarten Walze 11; 13 rotatorisch angetriebene Reibzylinder 12.1 ein feuchtwerksferner Reibzylinder 12.1. Vorzugsweise ist der sowohl in als auch entgegen der Produktionsdrehrichtung zusätzlich durch den Antriebsmotor 18 rotatorisch angetriebene Reibzylinder 12.2 ein feuchtwerksnaher Reibzylinder 12.2. In Druck-An-Stellung (Fig. 4 und 5) findet dabei ein in den Fig. 4 b) und 5 b) durch Doppelpfeile angedeutetes Changieren der Reibzylinder 12.1; 12.2 sowohl bei einer Drehrichtung in, als auch entgegen der Produktionsdrehrichtung statt, wohingegen in Druck-Ab-Stellung (Fig. 6) im Stillstand kein Changieren stattfindet. Der Zwangsantrieb des Reibzylinders 12.2 in Produktionsdrehrichtung ist dabei in Fig. 4 b) durch einen Drehpfeil angedeutet, ebenso wie der Zwangsantrieb beider Reibzylinder 12.1; 12.2 entgegen Produktionsdrehrichtung in Fig. 5 b).

[0029] In den Fig. 12 und 13 ist eine vorteilhafte Ausführung für den Antrieb der Reibzylinder 12.1; 12.2 dargestellt, wobei lediglich der zweite Reibzylinder 12.2 in Produktionsdrehrichtung rotatorisch zwangsangetrieben ist, jedoch beide Reibzylinder 12.1, 12.2 über den gemeinsamen Changierantrieb 22 axial, sowie entgegen der Produktionsdrehrichtung rotatorisch zwangsangetrieben sind.

[0030] Hierzu treibt der Antriebsmotor 18 über eine Kupplung 23 über eine Welle 24 auf ein Antriebsritzell 26, welches seinerseits mit einem drehfest mit dem zweiten Reibzylinder 12.2 verbundenen Stirnrad 27 zusammenwirkt. Zwischen dem Antriebsritzell 26 und dem Stirnrad 27 ist ein Zwischenrad 25 angeordnet. Die Verbindung kann z. B. über einen das Stirnrad 27 tragenden Achsabschnitt 28 auf einen Zapfen 29 des zweiten Reibzylinders 12.2 erfolgen. Ein entsprechender Achsabschnitt 28 des ersten Reibzylinders 12.1 weist ein in Fig. 18 vergrößert dargestelltes Getriebe 35 in Form eines Stirnrads 35 mit einem Freilauf 50 in Produktionsdrehrichtung bzw. in Produktionsdrehrichtung keine ein Drehmoment über-

tragende mechanische Antriebsverbindung zum Antriebsmotor 18 auf.

[0031] Somit ist der in Produktionsdrehrichtung ausschließlich über Friktion mit mindestens einer benachbarten Walze 11; 13 rotatorisch angetriebene, und zu Antrieb in Wasch- oder Rüstdrehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung mit einer ein Drehmoment übertragenden mechanischen Antriebsverbindung zu dem Antriebsmotor 18 ausgestattete Reibzylinder 12.1 mittels des Getriebes 35 bzw. Stirnrades 35 mit dem Antriebsmotor 18 verbunden, welches in Produktionsdrehrichtung über einen Freilauf 50, und in Wasch-oder Rüst-drehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung über eine drehmomentschlüssige Kopplung verfügt.

[0032] Unter einem Freilauf 50 ist in dem vorliegenden Zusammenhang eine drehrichtungsunabhängige Kuppelung zu verstehen. Unter der Produktionsrichtung ist die Drehrichtung während des Druckens zu verstehen.

[0033] Die Antriebsverbindungen zwischen Antriebsritzel 26 und Stirnrad 35 des ersten Reibzylinders 12.1 sowie zwischen Antriebsritzel 26 und Stirnrad 27 des zweiten Reibzylinders 12.2 sind vorzugsweise gerade verzahnt und mit einem für jede Position der Changierbewegung ausreichend große Überdeckung im Zähneingriff ausgebildet. Die beiden Reibzylinder 12.1; 12.2 sind in einem Seitengestell 31 in Lagern 32, z. B. Radiallagern 32 gelagert, welche zusätzlich eine Axialbewegung ermöglichen (Fig. 15 und 16). Eine rotatorische Antriebsverbindung zwischen dem Antriebsmotor 18 und dem ersten Reibzylinder 12.1 in Produktionsdrehrichtung besteht hierbei nicht. Der Freilauf 50 des als Stirnrad 35 ausgeführten Getriebes 35 kann kein Drehmoment in Produktionsdrehrichtung auf die tragende Klemmnabe 51 (Fig. 18) auf den Zapfen 29 des ersten Reibzylinders 12.1 übertragen. Antriebsritzel 26 und das auf dem Achsabschnitt 28 angeordnete Stirnrad 27 stellen zusammen ein Getriebe, insbesondere Untersetzungsgetriebe, für den rotatorischen Antrieb in und entgegen der Produktionsdrehrichtung dar. Antriebsritzel 26 und das auf dem Achsabschnitt 28 angeordnete Stirnrad 35 stellen zusammen ein Getriebe, insbesondere Untersetzungsgetriebe, für den rotatorischen Antrieb entgegen der Produktionsdrehrichtung dar. Die beiden Getriebe stellen eine abgeschlossene und/oder vormontierbare Baueinheit mit eigenem Gehäuse 30 dar. Die Baueinheit ist ausgangsseitig an die Zapfen 29 koppelbar.

[0034] Der Changierantrieb 22 wird durch den Antriebsmotor 18 ebenfalls, z. B. über einen Schneckentrieb 33, 34, angetrieben. Hierbei wird von einer aus der Welle 24 angeordneten Schnecke 33 bzw. einem als Schnecke 33 ausgebildeten Abschnitt der Welle 24 auf ein Schneckenrad 34 gerieben, welches drehfest mit einer senkrecht zur Rotationsachse der Reibzylinder 12.1; 12.2 verlaufenden Welle 36 verbunden ist. Jeweils stirnseitig der Welle 36 ist exzentrisch zu deren Rotationsachse ein Mitnehmer 37 angeordnet, welcher seinerseits z. B. über einen Kurbeltrieb, beispielsweise über ein auf dem Mitnehmer 37 rotierbar gelagertes Pleuel 38 und ein Gelenk

39, in axialer Richtung der Reibzylinder 12.1; 12.2 druck- und zugsteif mit den Zapfen 29 der Reibzylinder 12.1; 12.2 verbunden ist. In Fig. 8 sind die Reibgetriebe 19 des feuchtwerksfernen Reibzylinders 12.1 und des feuchtwerksnahen Reibzylinders 12.2 lediglich angedeutet, da sie in dieser Ansicht durch das Stirnrad 35 bzw. durch das Stirnrad 27 verdeckt werden. Ein rotieren der Welle 36 bewirkt ein Umlaufen der Mitnehmer 37, welches seinerseits über den Kurbeltrieb einen Axialhub der Reibzylinder 12.1; 12.2 bewirkt. Der Abtrieb auf den Changierantrieb 22 kann auch an anderer Stelle des rotatorischen Antriebsstranges zwischen Antriebsmotor 18 und Reibzylinder 12.2 oder gar auf der anderen Maschinen-seite vom auf der anderen Stirnseite des Reibzylinders 12.2 befindlichen Zapfens 29 auf ein entsprechendes Changiergetriebe 22 erfolgen. Auch kann ggf. ein von einem Schneckentrieb 33, 34 verschiedenes Getriebe zur Auskopplung des Axialantriebes vorgesehen sein.

[0035] Wie in den Fig. 12 und 13 dargestellt, ist der Changierantrieb 22 bzw. sind die Changiergetriebe 22 insgesamt als Baueinheit mit einem eigenen Gehäuse 41 ausgebildet, welches zusätzlich gekapselt ausgeführt sein kann. Das Changiergetriebe 22 kann im gekapselten Raum entweder mit Öl, vorzugsweise jedoch mit einem Fett geschmiert sein. Das Changiergetriebe 22 ist in der dargestellten Ausführung durch eine mit dem Seitengestell 31 verbundene Halterung 42 gestützt. Der Antriebsmotor 18 ist hierbei mit dem Gehäuse 41 des Changiergetriebes 22 lösbar verbunden.

[0036] Fig. 5 bzw. 16 zeigen eine vorteilhafte Ausführung einer drehsteifen Verbindung zwischen dem Achsabschnitt 28 und dem jeweiligen Zapfen 29. Hierbei handelt es sich bzgl. einer Rotation um einen Reibschluss, welcher durch Klemmen eines verjüngten Abschnittes des Zapfens 29 durch den diesen umfassenden, geschlitzten Achsabschnitt 28 hergestellt wird. Die Position einer Klemmschraube 43 ist derart bemessen, dass sie - quer zur Rotationsachse des Zapfens 29 betrachtet - zumindest teilweise in eine umlaufende Nut des Zapfens 29 eintaucht. Sie stellt bezüglich einer Axialrichtung somit eine formschlüssige Sicherung der Verbindung dar.

[0037] Anhand der Fig. 12, 13, 14, 15 und 16 ist eine weitere vorteilhafte Weiterbildung erläutert, wobei die Reibzylinder 12.1; 12.2 samt rotatorischem und Axialantrieb in der Art eines insgesamt vormontier- und/oder bewegbaren Moduls an einem eigenen, von einem die Druckwerkszylinder 06; 07 tragenden Seitengestell 44 baulich verschiedenen Seitengestell 31 angeordnet sind. Eine zweite, die Reibzylinder 12.1; 12.2 auf ihrer anderen Stirnseite stützende Gestellseite ist in den Fig. 14, 15 und 16 nicht dargestellt. Diese die Reibzylinder 12.1; 12.2 und deren Antrieb tragenden Seitengestelle 31 sind dann je nach Größe und geometrischer Anordnung der Druckwerkszylinder 06; 07 am Seitengestell 44 positionierbar.

[0038] Die vorzugsweise als Modul vorgefertigte Getriebeeinheit (aus Axialgetriebe und/oder Changiergetriebe 22) kann als Untereinheit für die beispielsweise

als Modul ausgeführten Farbwerke 08 komplett vormontiert sein und in vorteilhafter Ausführung bereits vor dem Einsatz in die Druckeinheit 01 am Seitengestell 31 des Farbwerksmoduls vormontiert sein. Andererseits erlaubt die Modularität aber auch den Einbau/Ersatz/Austausch des als Modul ausgeführten Getriebes, wenn das Farbwerkmodul bereits in die Maschine eingesetzt ist.

[0039] Dadurch, dass der feuchtwerkferne Reibzylinder 12.1 keinen rotatorischen Zwangsantrieb in Produktionsdrehrichtung aufweist, rollen die Walzen 11 (13) zumindest im feuchtwerkfernen Farbwerekbereich weitgehend schlupffrei aufeinander ab.

[0040] Grundsätzlich kann der den zweiten Reibzylinder 12.2 sowohl in Produktionsdrehrichtung, als auch entgegen der Produktionsdrehrichtung rotatorisch antreibende Antriebsmotor 18 als ein bzgl. seiner Leistung und/oder seines Drehmomentes und/oder aber auch bzgl. seiner Drehzahl steuerbar und regelbarer Elektromotor ausgeführt sein. Im letzteren Fall kann es dann - falls der Antriebsmotor 18 auch in Druck-An drehzahlregelt/-gesteuert betrieben wird - im feuchtwerknahen Bereich des Farbwerks 08 noch zu o. g. Problemen hinsichtlich unterschiedlicher wirksamer Walzenumfänge kommen.

[0041] Im Hinblick auf die oben geschilderte Problematik einer mit dem Reibgetriebe konkurrierenden Drehzahlvorgabe, ist der Antriebsmotor 18 jedoch vorteilhaft derart ausgebildet, dass er zumindest während des Druckbetriebes bzgl. seiner Leistung und/oder seines Drehmoments steuer- bzw. regelbar ist. Dies kann grundsätzlich mittels eines als Synchronmotors 18 oder eines als Asynchronmotors 18 ausgeführten Antriebsmotors 18 erfolgen:

[0042] In einer ersten, bzgl. des Aufwandes einfachsten Ausführungsform ist der Antriebsmotor 18 als Asynchronmotor 18 ausgebildet, dem in einer zugeordneten Antriebssteuerung 46 (Fig. 12) lediglich eine Frequenz, z. B. in Druck-Ab des Farbwerks 08, wie in Fig. 13 dargestellt, und/oder eine elektrische Antriebsleistung oder ein Drehmoment in Druck-An des Farbwerks 08, wie in Fig. 12 dargestellt, vorgegeben wird. In Druck-Ab des Farbwerks 08, d. h. die Auftragwalzen 11 sind außer Rollkontakt mit dem Formzylinder 07 (Fig. 6, 11 und 13), kann über eine vorgegebene Frequenz das Farbwerk 08 über den zweiten Reibzylinder 12.2 auf eine für das Druck-An-Stellen geeignete Umfangsgeschwindigkeit in Produktionsdrehrichtung gebracht werden, bei welcher sich die Umfangsgeschwindigkeiten von Formzylinder 07 und Auftragwalzen 11 nur um weniger als 10%, insbesondere weniger als 5 %, voneinander unterscheiden. Diese Grenze gilt vorteilhaft auch als Bedingung für das Druck-An-Stellen der nachfolgend genannten Ausführungsformen. Eine hierzu geeignete Frequenz- bzw. Leistungs- oder Drehmomentvorgabe ist im Vorfeld empirisch und/oder rechnerisch ermittelbar und entweder in der Antriebssteuerung selbst, einer Maschinensteuerung oder einem Leitstandsrechner vorgehalten, wobei der Vorgabewert vorzugsweise durch das Bedienperso-

nal änderbar ist. Auch dies gilt vorteilhaft auch für unten genannte Vorgabewerte.

[0043] In Druck-An, d. h. die Auftragwalzen 11 sind in Rollkontakt mit dem Formzylinder 07 und sämtliche Walzen 11; 12.1; 12.2; 13; 14 des Farbwerks 08 aneinander angestellt, wie schematisch in den Fig. 1, 2, 4, 5, 9, 10 und 12 dargestellt, werden die Walzen 11; 12.1; 13; 12.2; 13; 14 zu einem Teil vom Formzylinder 07 über das nun hergestellte Reibgetriebe zwischen den Walzen 11; 12.1; 13; 12.2; 13; 14 in Produktionsdrehrichtung (Fig. 2, 4 und 9) bzw. entgegen Produktionsdrehrichtung (Fig. 5 und 10) rotatorisch getrieben, so dass der Antriebsmotor 18 nur die in den Reibgetrieben mit zunehmender Entfernung vom Formzylinder 07 zunehmende Verlustleistung einbringen muss. D. h., der Antriebsmotor 18 kann mit einem kleinen (Antriebs-) Drehmoment bzw. einer kleinen Antriebsleistung betrieben werden, welche lediglich dazu beiträgt, den hinteren Bereich des Farbwerks 08 auf der im wesentlichen durch den Reibkontakt vorgegebenen Umfangsgeschwindigkeit zu halten. Diese Antriebsleistung kann in einer ersten Variante für sämtliche Produktionsdrehzahlen bzw. Drehzahlen des Formzylinders 07 konstant belassen sein und entweder derjenigen Vorgabe für das Anfahren in Druck-Ab entsprechen oder einen eigenen konstanten Wert für die Produktion darstellen. In einer zweiten Variante können für verschiedene Produktionsdrehzahlen und zusätzlich ggf. für das Anfahren in Druck-Ab verschiedenen Vorgaben bzgl. der Frequenz und/oder Antriebsleistung vorgegeben und hinterlegt sein. Je nach Produktionsdrehzahl, entsprechend je nach Produktionsgeschwindigkeit, kann dann die Vorgabe für den Antriebsmotor 18 variieren.

[0044] In einer zweiten Ausführungsform weist der Antrieb zusätzlich zur Antriebssteuerung 46 (Fig. 12) und dem Asynchronmotor 18 der ersten Ausführungsform eine Drehzahlrückführung auf, so dass der Antriebsmotor 18 in der Phase des Farbwerkbetriebes in Druck-Ab (Fig. 6, 11 und 13) mit der Drehzahl des zugeordneten Formzylinders 07 bzw. der Druckwerkszylinder 06; 07 im wesentlichen synchronisierbar ist. Hierzu kann eine die Ist-drehzahl detektierende Sensorik 47, z. B. eine Drehgeber 47, an einem drehfest mit dem Reibzylinder 12.2 verbundenen rotierenden Bauteil, z. B. einem Rotor des Antriebsmotors 18, der Welle 24, des Achsabschnittes 28 oder dem Zapfen 29, angeordnet sein (Fig. 12). In Fig. 12 ist ein einen mitdrehenden Initiator und ortsfesten Sensorik 47 aufweisender Drehgeber 47 beispielhaft an der Kupplung 23 dargestellt, dessen Signal über eine strichliert dargestellte Signalverbindung der Antriebssteuerung 46 zur weiteren Verarbeitung zugeleitet wird. Durch die Drehzahlrückführung, den Vergleich mit einer die Maschinendrehzahl repräsentierenden Drehzahl M und einer entsprechenden Anpassung der Leistungs- bzw. Frequenzvorgabe ist ein Schlupf im Moment des Druck-An-Stellens vermeidbar bzw. zumindest auf wenige Prozent minimierbar. Im Druck-An-Betrieb wird der Antriebsmotor 18 dann vorzugsweise nicht mehr streng bzgl. der beschriebenen Drehzahlrückführung sondern

im wesentlichen nach der oben beschriebenen Frequenz- bzw. Leistungsvorgabe betrieben.

[0045] Eine dritte Ausführungsform weist anstelle des Asynchronmotors 18 der zweiten Ausführungsform einen Synchronmotor 18 auf. Eine Drehzahlrückführung und eine diesbezügliche Synchronisierung und Regelung in der Druck-Ab-Phase erfolgt entsprechend der zweiten Ausführungsform z. B. wieder in der Antriebssteuerung 46.

[0046] In einer vierten Ausführungsform ist ein Antriebsmotor 18, insbesondere ein Synchronmotor 18, vorgesehen, welcher wahlweise in einem ersten Modus (für Farbwerk 08 in Druck-Ab) drehzahl geregelt und in einem zweiten Modus bzgl. eines Drehmomentes (für Farbwerk 08 in Druck-An) regelbar ist. Antriebssteuerung 46 und Antriebsmotor 18 weisen zur Drehzahlregelung vorzugsweise wieder einen inneren Regelkreis auf, welcher ähnlich der zweiten Ausführungsform eine Rückführung von einem externen Drehgeber 47 oder aber eine motorinterne Sensorik umfasst. Bei Verwendung von Synchronmotoren 18 kann mehreren dieser Synchronmotoren 18 einer Druckeinheit 01 ein gemeinsamer Frequenzumrichter bzw. -wandler zugeordnet sein.

[0047] Eine bzgl. Vielseitigkeit vorteilhafte, jedoch aufwändigere Weiterbildung der vierten Ausführung ist die Ausbildung des Antriebsmotors 18 als wahlweise lage- und momentenregelbarer Servomotor 18, d. h. einem Drehstrom-Synchronmotor mit einer Einrichtung, die es erlaubt, die aktuelle Drehposition bzw. den zurückgelegten Drehwinkel bezüglich einer Anfangsposition des Rotors zu bestimmen. Die Rückmeldung der Drehlage kann über einen Drehgeber, z. B. ein Potentiometer, ein Resolver, einen Inkrementalgeber oder einen Absolutwertgeber erfolgen. Bei dieser Ausführungsform ist jedem Antriebsmotor 18 ein eigener Frequenzumrichter bzw. -wandler zugeordnet.

[0048] Für den Fall eines in der Weise der zweiten, dritten oder insbesondere vierten Ausführungsform ausgeführten, zumindest drehzahlsynchronisierbaren, insbesondere drehzahlregelbaren Antriebsmotors 18, steht die Antriebssteuerung 46 vorteilhaft mit einer sog. virtuelle Leitachse in Signalverbindung, in welcher eine elektronisch erzeugte Leitachseposition Φ umläuft. Die umlaufende Leitachseposition Φ dient der Synchronisierung, bzgl. korrekter Winkellage und deren zeitlicher Änderung (Winkelgeschwindigkeit $\dot{\Phi}$) mechanisch unabhängiger Antriebsmotoren von Aggregaten, welche einer selben Bahn zugeordnet sind, insbesondere Antriebsmotoren von einzelnen Druckwerkszylindern oder Druckwerkszylindergruppen und/oder dem Antrieb eines Falzapparates. In der Betriebsweise, in welcher das Farbwerk 08 bzgl. der Drehzahl des Formzylinders 07 synchronisiert angetrieben sein soll, kann eine Signalverbindung zur virtuellen Leitachse somit der Antriebssteuerung 46 die Information zur Maschinendrehzahl bzw. -geschwindigkeit liefern.

[0049] Vorzugsweise wird beim Antrieb des Reibzylinders 12.2 über den Antriebsmotor 18 somit derart ver-

fahren, dass bei in Produktionsdrehrichtung laufendem, aber in Druck-Ab-Stellung befindlichem Farbwerk 08 (d. h. abgestellte Auftragswalzen 11) der Antriebsmotor 18 bzgl. einer Drehzahl gesteuert bzw. geregelt angetrieben wird und bei laufender Druckmaschine, sobald ein Druck-An des Farbwerks 08 (d. h. der Auftragswalzen 11) erfolgt ist, bewusst die Drehzahlregelung bzw. -steuerung aufgegeben wird. D. h., es wird nicht mehr an einer Drehzahl festgehalten, sondern der Antriebsmotor 18 wird im weiteren Verlauf hinsichtlich eines Drehmomentes, z. B. über eine vorgegebene elektrische Leistung, und/oder hinsichtlich eines am Regler eines Antriebsmotors 18, insbesondere Asynchronmotors 18, einstellbaren Drehmomentes betrieben. Das einzustellende Drehmoment bzw. die einzustellende Leistung ist beispielsweise kleiner gewählt, als ein Grenzdrehmoment, welches zu einem ersten Drehen (unter Schlupf) des in Produktionsdrehrichtung getriebenen Reibzylinders 12.2 bei angeordneten, jedoch bzgl. der Rotation festgesetzten zusammenwirkenden Walzen 13 führen würde.

[0050] Die Belastungscharakteristik eines als Asynchronmotor 18 ausgebildeten Antriebsmotors 18 kommt dem für den hiesigen Zweck angestrebten Verhalten in der Weise entgegen, dass bei steigender Last eine Frequenzabsenkung bei gleichzeitig steigendem Drehmoment erfolgt. Geht im Reibgetriebe zwischen Formzylinder 07 und zweitem Reibzylinder 12.2 beispielsweise bereits viel vom Formzylinder 07 stammende Antriebsenergie und damit Umfangsgeschwindigkeit verloren, so dass die Belastung des Antriebsmotors 18 wächst, so wird das erhöhte Moment bei verringerter Frequenz bereitgestellt. Umgekehrt wird durch den Antriebsmotor 18 wenig Moment übertragen - er läuft quasi leer - wenn beispielsweise in Produktionsdrehrichtung ausreichend Energie über das Reibgetriebe bis zum Reibzylinder 12.2 übertragen wird.

[0051] Weiterhin weist das Farbwerk 08, wie in den Fig. 2, 3 und 7 schematisch dargestellt, einen konstanten Abstand der Reibzylinder 12.1; 12.2 für alle Formate, also für verschiedene Umfänge und verschiedene Materialbahnbreiten auf. Dabei ist der Achsabstand A der beiden Reibzylinder 12.1; 12.2 für unterschiedliche Formzylinderdurchmesser identisch, wie in den Fig. 2 a) und 3 a) für einen Formzylinder 07 mit maximalem Umfang, und in den Fig. 2 b) und 3 b) für einen Formzylinder 07 mit minimalem Umfang angedeutet. Vorteile hieraus ergeben sich dadurch, dass unabhängig vom Durchmesser des Formzylinders 07 eine in den Fig. 4 b), 5 b), 6 b), 8, 9, 10 und 11 dargestellte, identische bzw. baugleiche Querverreibgetriebe-Baugruppe 45 bestehend aus Changiergetrieben 19, Stirnradgetriebe 20, Getriebe 21 und Changierantrieben 22 für alle Formate, also für verschiedene Umfänge und verschiedene Materialbahnbreiten verwendet werden kann.

[0052] Mindestens ein Reibzylinder 12.1; 12.2 ist beispielsweise für Wartungszwecke oder zum Farbwerkwaschen aus einer in den Fig. 4, 5, 9 und 10 dargestellten, an eine Auftragswalze 11 angestellten Stellung in eine

in den Fig. 6 und 11 dargestellte, von der Auftragswalze 11 abgeschwenkte Stellung vorzugsweise im Stillstand abschwenkbar. Hierzu ist ein in Fig. 17 dargestellter, abschwenkbarer Pleuel-Mechanismus 48 vorgesehen, um den mindestens einen Reibzylinder 12.1; 12.2 abzu-

[0053] Das Farbwerk 08 weist somit die folgenden Eigenschaften auf:

a) Rotatorischer Antrieb lediglich eines von mehreren Reibzylindern 12.1; 12.2 im Druckbetrieb, um Schlupf, Verschleiß und Antriebsbelastung durch unterschiedliche wirksame Durchmesser bei an weiche Walzen 11; 13 angestellten Zylindern 06; 07 zu verringern (Fig. 4 und 9).

b) Rotatorischer Zwangsantrieb aller Reibzylinder 12.1; 12.2 im Rüstbetrieb entgegen der Produktionsrichtung, um ein Farbwerkwaschen bzw. Rakeln mit Drehrichtung entgegen Druckbetrieb zu ermöglichen (Fig. 5 und 10). Beim Rakeln/Farbwerkwaschen findet dabei, wie in den Fig. 5 und 10 dargestellt, eine Drehrichtung entgegen der Produktionsdrehrichtung statt. Die Reibzylinder 12.1; 12.2 sind dabei zwangsangetrieben, um nicht durch eine Waschrakel 10 zum Stillstand gebracht werden zu können, wodurch das Waschergebnis nicht zufriedenstellend wäre.

c) Abschwenkbarer Reibzylinder 12.1; 12.2 für Wartungszwecke im Stillstand mittels abschwenkbarem Pleuel-Mechanismus 48 (Fig. 17), um die Zugänglichkeit beispielsweise beim Farbwerkwaschen und/oder Formzylindertausch zu verbessern (Fig. 6 und 11). Zum Tausch der zweiten, mittleren Auftragswalze 11 nach oben, ist es erforderlich, den im Druckbetrieb friktionsgetriebenen Reibzylinder 12.1 soweit vom dem in Druck-Ab stehenden Formzylinder 07 wegzubewegen, dass der Abstand der beiden Oberflächen größer ist, als der Durchmesser der auszubauenden Auftragswalze 11. Dies erfolgt ausschließlich bei Stillstand der Druckmaschine. Das Abschwenken stellt eine bedienerfreundliche Lösung dar, die keine Demontage von Bauteilen erfordert. Um einen Ausbauraum für die mittlere Auftragswalze 11 zu schaffen ist wie in den Fig. 12, 13, 15 und 16 dargestellt, der Reibzylinder 12.1 in einem Schwenkarm 59 gelagert. Dabei zeigen die Fig. 12 und 15 eine angeschwenkte Stellung, und die Fig. 13 und 16 eine abgeschwenkte Stellung des feuchtwerkfernen Reibzylinders 12.1. Der feuchtwerkferne Reibzylinder 12.1 ist beidseitig, wie in den Fig. 12 und 13 dargestellt, in einem Lager 49, vorzugsweise einem Zylinderrollenlager 49 mit Gelenkklotte am Außenring gelagert, die sich wiederum in abschwenkbaren, gestellinnenseitigen Hebeln 59 befinden, die den Schwenkarm 59 bilden. Die Fig. 15 und 16 zeigen dabei jeweils eine vergrößerte Dar-

stellung nur der antriebsseitigen Seite. Die Gelenklager sind erforderlich zum Ausgleich einer Schiefstellung bei einseitiger Schwenkarm 59 An-/Abstellung. Dadurch ist keine Synchronabstellung nötig. Die Drehpunkte der Schwenkarme 59 und die Mittelpunkte der Walzenschlösser 15 der Farbwalze 13 fallen dabei zusammen (Fig. 13 c)). Vorzugsweise sind die Schwenkarme 59 um die Walzenschlösser 15 gelagert und mittels 62 Stellschrauben und Stellmuttern 64 in ihrer Lage in Bezug auf einen gestellfesten Gelenkpunkt 63 verstellbar. Im Seitengestell 44 sind Anschläge 60; 61 für eine Schwenkarmlage in An- (Anschlag 60) und Abstellungsposition (Anschlag 61) vorgesehen. Durch eine geschickte Lage bzw. Anordnung des Zwischenrades 25 (Lage in Richtung Mitte Farbwalze 13) bleibt auch bei abgeschwenktem Reibzylinder 12.1 das Stirnrad 35 mit Freilauf 50 im Zahneingriff mit dem Zwischenrad 25. Hierzu ist vorzugsweise der Modul der Verzahnung vom Zwischenrad 25 und Stirnrad 35 mit Freilauf 50 angepasst (vorzugsweise $m = 2$) und der Einbauchabstand um vorzugsweise 0,5 mm größer als der Verzahnungs-Nennachabstand gewählt. Der in Fig. 17 dargestellte abschwenkbare Pleuelmechanismus 48 weist ein gegenüber einem festen Pleuel 69 um eine Drehachse 66 abschwenkbares Pleuel 70 auf. Am abschwenkbaren Pleuel 70 ist ein Gelenk 39 vorgesehen, zur Herstellung einer Verbindung mit einer das Lager 49 tragenden Lagerung des Reibzylinders 12.1. Das feste Pleuel 69 und das abschwenkbare Pleuel 70 sind um eine Kurbelachse 75 verdrehbar. Am festen Pleuel 69 ist ein Nutenstein 71 angeordnet. Der Nutenstein 71 ist mit einer Mutter 72 gesichert an einem Lager 73, z. B. Wälzlager 73 am Pleuel 70 gelagert. Nutenstein 71 und Kurbelachse 75 bilden einen Exzenter 76. Festes Pleuel 69 und abschwenkbares Pleuel 70 sind mittels Passschrauben 67 und Lagern 68, z. B. Gelenklagern 68 miteinander verbunden.

d) Identische bzw. baugleiche Querverreibgetriebe-Baugruppe 45 für alle Formate mit verschiedenen Umfängen bzw. verschiedenen Papierbahnbreiten, um das Farbwerk 08 universell in Verbindung mit Formzylindern 07 mit unterschiedlichen Durchmessern einsetzen zu können (Fig. 2, 3 und 7). Durch Beibehaltung eines festen Achsabstandes A von beispielsweise 240 mm zwischen den beiden Reibzylindern 12.1; 12.2 kann auch bei Verwendung von größeren Walzendurchmessern für große Papierbahnbreiten die gleiche Querverreibgetriebe-Baugruppe 45 eingesetzt werden. Lediglich der Schwenkarmabstand von Mitte Farbwalze 13 zu Mitte Reibzylinder 12.1; 12.2 muss hierzu wie in Fig. 7 am Beispiel einer doppelbreiten 4/2 Druckmaschine in Fig. 7 a) und einer dreifachbreiten 6/2 Druckmaschine in Fig. 7 b) angedeutet, wie in Fig. 7 c) dargestellt angepasst werden. Vorteilhafterweise gilt für 4/2

Druckmaschinen ein Reibzylinderdurchmesser von 185 mm und ein Farbübertragwalzendurchmesser von 150 mm. Vorteilhafterweise gilt es für 6/2 Druckmaschinen ein Reibzylinderdurchmesser von 196 mm und ein Farbübertragwalzendurchmesser von 170 mm, jedoch sind auch andere Durchmesser-Kombinationen denkbar. Aufgrund der unterschiedlichen Umfänge von beispielsweise min. 940 mm bis beispielsweise max. 1.156 mm ergeben sich wie in den Fig. 2 a) und 3 a) für maximalen Umfang und in den Fig. 2 b) und 3 b) für maximalen Umfang dargestellt verschiedene Einbau-Winkellagen für die Reibzylinder 12.1; 12.2 relativ zueinander. Diese unterschiedlichen Einbau-Winkellagen sind durch eine gegenüber der Vertikalen unterschiedlich geneigte Verbindungslinie der Reibzylinderachsen dargestellt. Der Achsabstand A von Reibzylinder 12.1 zu Reibzylinder 12.2 entspricht vorzugsweise $A = 240$ mm, wodurch sich im Druckwerk 04 unterschiedliche Einbau-Winkellagen von min. 10° bis max. 35° Grad ergeben. Die QuerverreibgetriebeBaugruppe 45 kann in diesem Bereich ohne pumpenbetriebene Ölumlaufschmierung betrieben werden. Alle notwendigen Getriebekomponenten werden durch eine vorhandene Ölsumpfschmierung versorgt. Lediglich der Freilauf 50 des Stirnrades 35 ist lebensdauerfettgeschmiert. Ebenso ist denkbar alle Lager lebensdauerfettgeschmiert auszuführen und die jeweiligen Verzahnungsgetriebe mit Spezialfett zu schmieren.

[0054] Das Getriebe 35 bzw. Stirnrad 35 besteht im Wesentlichen wie in Fig. 18 dargestellt aus einem Stirnrad 53, welches mittels des Freilaufs 50 mit der Klemmnabe 51 verbunden ist. Die Klemmnabe 51 weist eine Klemmschraube 43 zum Festklemmen auf dem Zapfen 29 des Reibzylinders 12.1 auf (Fig. 15 und 16). Ein Zugbolzen 55 ist mittels eines Lagers 40, z. B. Wälzlagers 40 in einer Buchse 54 im Inneren des Stirnrades 53 gelagert. Die Buchse 54 stellt eine axiale Ausrichtung zwischen dem Zapfen 29 des Reibzylinders 12.1 bzw. der Klemmnabe 51 und dem Zugbolzen 55 sicher. Eine Nutmutter 56 hält das Wälzlager 40 auf dem Zugbolzen 55. Ein Lager 52, z. B. Wälzlager 52 und der Freilauf 50 stützen die Buchse 54 radial gegenüber dem Stirnrad 53 ab.

[0055] Der Antriebsmotor 18 des oder der Reibzylinder 12.1; 12.2 steht nicht in formschlüssiger Antriebsverbindung mit dem Formzylinder 07.

[0056] Zumindest der von dem Farbwerk 08 einzufärbende Formzylinder 07 weist einen anderen, vorzugsweise winkellagegeregelten Antriebsmotor als das durch den Antriebsmotor 18 angetriebenen Farbwerk 08 auf.

[0057] Vorzugsweise weist jeder der Formzylinder 07 und jeder der Übertragungszylinder 06 einen eigenen winkellagegeregelten Antriebsmotor auf.

Bezugszeichenliste

[0058]

5	01	Druckeinheit
	02	Materialbahn, Bahn
	03	Doppeldruckwerk
	04	Druckwerk
	05	Druckstelle, Doppeldruckstelle
10	06	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder
	07	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder
	08	Farbwerk, Walzenfarbwerk
	09	Feuchtwerk
15	10	Waschrakel
	11	Walze, Auftragswalze
	12	Walze, Reibzylinder
	13	Walze, Farbwalze, Übertragungswalze
	14	Walze, Filmwalze
20	15	Walzenschloss
	16	Walze, Duktoralwalze, Tauchwalze
	17	Farbkasten
	18	Antriebsmotor, Synchronmotor, Asynchronmotor, Servomotor
25	19	Getriebe, Changiergetriebe, Reibgetriebe
	20	Stirnradgetriebe
	21	Getriebe
	22	Changierantrieb, Changiergetriebe
	23	Kupplung
30	24	Welle
	25	Zwischenrad
	26	Antriebsritzel
	27	Stirnrad
	28	Achsabschnitt
35	29	Zapfen
	30	Gehäuse
	31	Seitengestell
	32	Lager, Radiallager
	33	Schnecke
40	34	Schneckenrad
	35	Getriebe, Stirnrad
	36	Welle
	37	Mitnehmer
	38	Pleuel
45	39	Gelenk
	40	Lager, Wälzlager
	41	Gehäuse
	42	Halterung
	43	Klemmschraube
50	44	Seitengestell
	45	Querverreibgetriebe-Baugruppe
	46	Antriebssteuerung
	47	Sensorik, Drehgeber
	48	Pleuel-Mechanismus
55	49	Lager, Zylinderrollenlager
	50	Freilauf
	51	Klemmnabe, tragend
	52	Lager, Wälzlager

- 53 Stirnrad
 54 Buchse
 55 Zugbolzen
 56 Nutmutter
 57 -
 58 -
 59 Schwenkarm, Hebel
 60 Anschlag
 61 Anschlag
 62 Stellschraube
 63 Gelenkpunkt, gestellfest
 64 Stellmutter (63)
 65 -
 66 Drehachse
 67 Passschraube
 68 Lager, Gelenklager
 69 Pleuel
 70 Pleuel, abschwenkbar
 71 Nutenstein
 72 Mutter
 73 Lager, Wälzlager
 74 -
 75 Kurbelachse
 76 Exzenter
- 12.1 Walze, Reibzylinder, feuchtwerksfern, erster
 12.2 Reibzylinder, feuchtwerksnah, zweiter

A Achsabstand

M Drehzahl

Patentansprüche

1. Farbwerk (08) einer Druckmaschine zur Einfärbung eines Formzylinders (07), welches einen Walzenzug mit mindestens einem ersten Reibzylinder (12.1) aufweist, wobei der mindestens eine Reibzylinder (12.1) zu seinem rotatorischen Antrieb von einem Antriebsmotor (18) angetrieben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen erstem Reibzylinder (12.1) und Antriebsmotor (18) ein Freilauf (50) angeordnet ist, dass der erste Reibzylinder (12.1) in einer Produktionsdrehrichtung rotatorisch lediglich über Friktion mit benachbarten Walzen (11; 13) angetrieben ist, dass der erste Reibzylinder (12.1) entgegen der Produktionsdrehrichtung rotatorisch über den Antriebsmotor (18) angetrieben ist und dass das Farbwerk (08) mindestens einen zweiten Reibzylinder (12.2) aufweist, der sowohl in als auch entgegen der Produktionsdrehrichtung zusätzlich durch einen Antriebsmotor (18) zwangsangetrieben ist.
2. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reibzylinder (12.1) und der zweite Reibzylinder (12.2) entgegen der Produktionsrichtung von einem gemeinsamen Antriebsmotor (18)

angetrieben sind.

3. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (18) und eine zugeordnete Antriebssteuerung (46) derart ausgebildet sind, dass der Antriebsmotor (18) zumindest während eines Druckbetriebes in Druck-An-Stellung des Farbwerks (08) bzgl. seiner Leistung und/oder seines Drehmoments gesteuert bzw. geregelt betrieben ist.
4. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reibzylinder (12.1) in Produktionsdrehrichtung lediglich über Friktion und der zweite Reibzylinder (12.2) in Produktionsdrehrichtung zusätzlich durch den Antriebsmotor (18) rotatorisch zwangsgetrieben ist.
5. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibzylinder (12.1; 12.2) über ein gemeinsames Changiergetriebe (22) im Hinblick auf eine erzwungene Changierbewegung angetrieben sind.
6. Farbwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Changiergetriebe (22) durch den Antriebsmotor (18) angetrieben ist.
7. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in Produktionsdrehrichtung ausschließlich durch Friktion rotatorisch angetriebener erster Reibzylinder (12.1) lediglich über ein die Rotation dieses Reibzylinders (12.1) in eine Axialbewegung umformendes Getriebe und ohne mechanische Antriebsverbindung zu einem Changierantrieb (22) eines anderen Reibzylinders (12.2) im Hinblick auf eine erzwungene Changierbewegung angetrieben ist.
8. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Produktionsdrehrichtung ausschließlich über Friktion rotatorisch angetriebene, und zu Antrieb entgegen der Produktionsdrehrichtung mit einer ein Drehmoment übertragenden mechanischen Antriebsverbindung zu einem Antriebsmotor (18) ausgestattete Reibzylinder (12.1) mittels eines Getriebes (35) mit dem Antriebsmotor (18) verbunden ist, welches in Produktionsdrehrichtung über einen Freilauf, und entgegen der Produktionsdrehrichtung über eine drehmomentschlüssige Kopplung verfügt.
9. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (18) des ersten Reibzylinders (12.1) und/oder des zweiten Reibzylinders (12.2) keine formschlüssige Antriebsverbindung mit dem Formzylinder (07) aufweist.
10. Farbwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass der von dem Farbwerk (08) einzufärbende Formzylinder (07) von einem von dem Antriebsmotor (18) des ersten Reibzylinders (12.1) und/oder des zweiten Reibzylinders (12.2) verschiedenen Antriebsmotor angetrieben ist.

Claims

1. Inking unit (08) of a printing press for inking a form cylinder (07), which has a compactor having at least one first friction cylinder (12.1), for its rotational drive the at least one friction cylinder (12.1) being driven by a drive motor (18), **characterized in that** between the first friction cylinder (12.1) and the drive motor (18) is arranged a freewheel (50), **in that** the first friction cylinder (12.1) is driven rotationally in a production direction of rotation only by means of friction with adjacent rolls (11; 13), **in that** the first friction cylinder (12.1) is driven rotationally contrary to the production direction of rotation by means of the drive motor (18) and **in that** the inking unit (08) has at least one second friction cylinder (12.2), which is additionally forcibly driven both in as well as contrary to the production direction of rotation by a drive motor (18).
2. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the first friction cylinder (12.1) and the second friction cylinder (12.2) are driven contrary to the production direction by a common drive motor (18).
3. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the drive motor (18) and an associated drive control (46) are designed in such a way that the drive motor (18) is operated in a controlled or regulated manner with respect to its performance and/or its torque, at least during a printing operation in print-on position of the printing press (08).
4. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the first friction cylinder (12.1) is forcibly driven rotationally in the production direction of rotation only by means of friction and the second friction cylinder (12.2) is additionally forcibly driven rotationally in the production direction of rotation by the drive motor (18).
5. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the friction cylinders (12.1; 12.2) are driven by means of a common traversing gear (22) with respect to a forced traversing movement.
6. Inking unit according to Claim 5, **characterized in that** the common traversing gear (22) is driven by the drive motor (18).
7. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** a first friction cylinder (12.1) driven rotationally

in the production direction of rotation exclusively by friction is driven only by means of a transmission transforming the rotation of this friction cylinder (12.1) into an axial movement and without mechanical drive connection to a traversing gear (22) of another friction cylinder (12.2) with respect to a forced traversing movement.

8. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the friction cylinder (12.1) driven exclusively by means of friction in the production direction of rotation, and for drive contrary to the production direction of rotation equipped with a mechanical drive connection transmitting a torque to a drive motor (18), is connected by means of a transmission (35) to the drive motor (18), which in the production direction of rotation has a freewheel, and contrary to the production direction of rotation has a torque coupling.
9. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the drive motor (18) of the first friction cylinder (12.1) and/or of the second friction cylinder (12.2) has no positive drive connection to the form cylinder (07).
10. Inking unit according to Claim 1, **characterized in that** the form cylinder (07) to be inked by the inking unit (08) is driven by a drive motor different from the drive motor (18) of the first friction cylinder (12.1) and/or of the second friction cylinder (12.2).

Revendications

1. Groupe d'encre (08) d'une machine à imprimer pour l'encre d'un cylindre porte-cliché (07), lequel comporte un train de rouleaux avec au moins un premier rouleau de transfert (12.1), le ou les rouleaux de transfert (12.1) étant entraîné en rotation par un moteur d'entraînement (18), **caractérisé en ce qu'une** une roue libre (50) est disposée entre le premier rouleau de transfert (12.1) et le moteur d'entraînement (18), **en ce que** le premier rouleau de transfert (12.1) n'est entraîné dans un sens de rotation de production que par friction avec des rouleaux (11 ; 13) adjacents, **en ce que** le premier rouleau de transfert (12.1) est entraîné en rotation par le moteur d'entraînement (18) contre le sens de rotation de production, et **en ce que** ledit groupe d'encre (08) comporte au moins un deuxième rouleau de transfert (12.2), entraîné en outre par un moteur d'entraînement (18) en rotation forcée aussi bien dans le sens de rotation de production que contre celui-ci.
2. Groupe d'encre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de transfert (12.1) et le deuxième rouleau de transfert (12.2) sont entraînés par un moteur d'entraînement (18) com-

mun contre le sens de production.

3. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (18) et une commande d'entraînement (46) associée sont réalisés de telle manière que la puissance et/ou le couple du moteur d'entraînement (18) sont commandés ou régulés au moins pendant un mode d'impression en position d'application de pression du groupe d'engrage (08). 5
10
4. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier rouleau de transfert (12.1) n'est entraîné dans le sens de rotation de production que par friction, et le deuxième rouleau de transfert (12.2) est entraîné en outre par le moteur d'entraînement (18) en rotation forcée dans le sens de rotation de production. 15
5. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les rouleaux de transfert (12.1 ; 12.2) sont entraînés en va-et-vient forcé par un engrenage oscillant (22) commun. 20
6. Groupe d'engrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'engrenage oscillant (22) est entraîné par le moteur d'entraînement (18). 25
7. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** premier rouleau de transfert (12.1) entraîné exclusivement par friction dans le sens de rotation de production n'est entraîné en va-et-vient forcé que par un engrenage convertissant en mouvement axial la rotation dudit rouleau de transfert (12.1), et sans liaison de transmission mécanique avec un entraînement oscillant (22) d'un autre rouleau de transfert (12.2). 30
35
8. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau de transfert (12.1) entraîné exclusivement par friction dans le sens de rotation de production, et pourvu d'une liaison de transmission mécanique avec un moteur d'entraînement (18), transmettant un couple pour l'entraînement contre le sens de rotation de production, est relié au moteur d'entraînement (18) par un engrenage (35) disposant d'une roue libre dans le sens de rotation de production, et d'un embrayage à transmission de couple contre le sens de rotation de production. 40
45
50
9. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (18) du premier rouleau de transfert (12.1) et/ou du deuxième rouleau de transfert (12.2) ne comporte aucune liaison de transmission à crabotage avec le cylindre porte-cliché (07). 55
10. Groupe d'engrage selon la revendication 1, **carac-**

térisé en ce que le cylindre porte-cliché (07) à encre par le groupe d'engrage (08) est entraîné par un moteur d'entraînement différent du moteur d'entraînement (18) du premier rouleau de transfert (12.1) et/ou du deuxième rouleau de transfert (12.2).

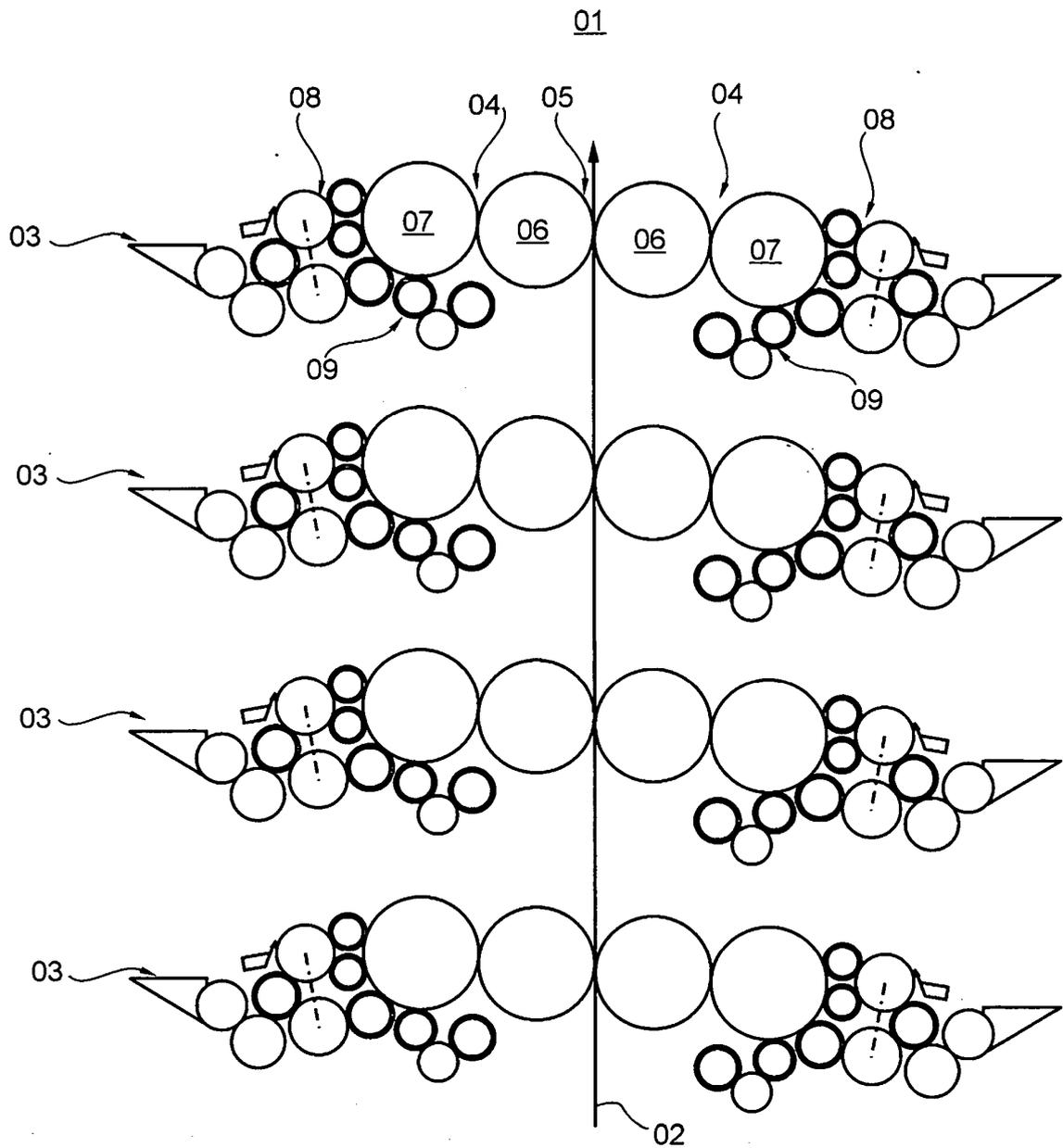


Fig. 1

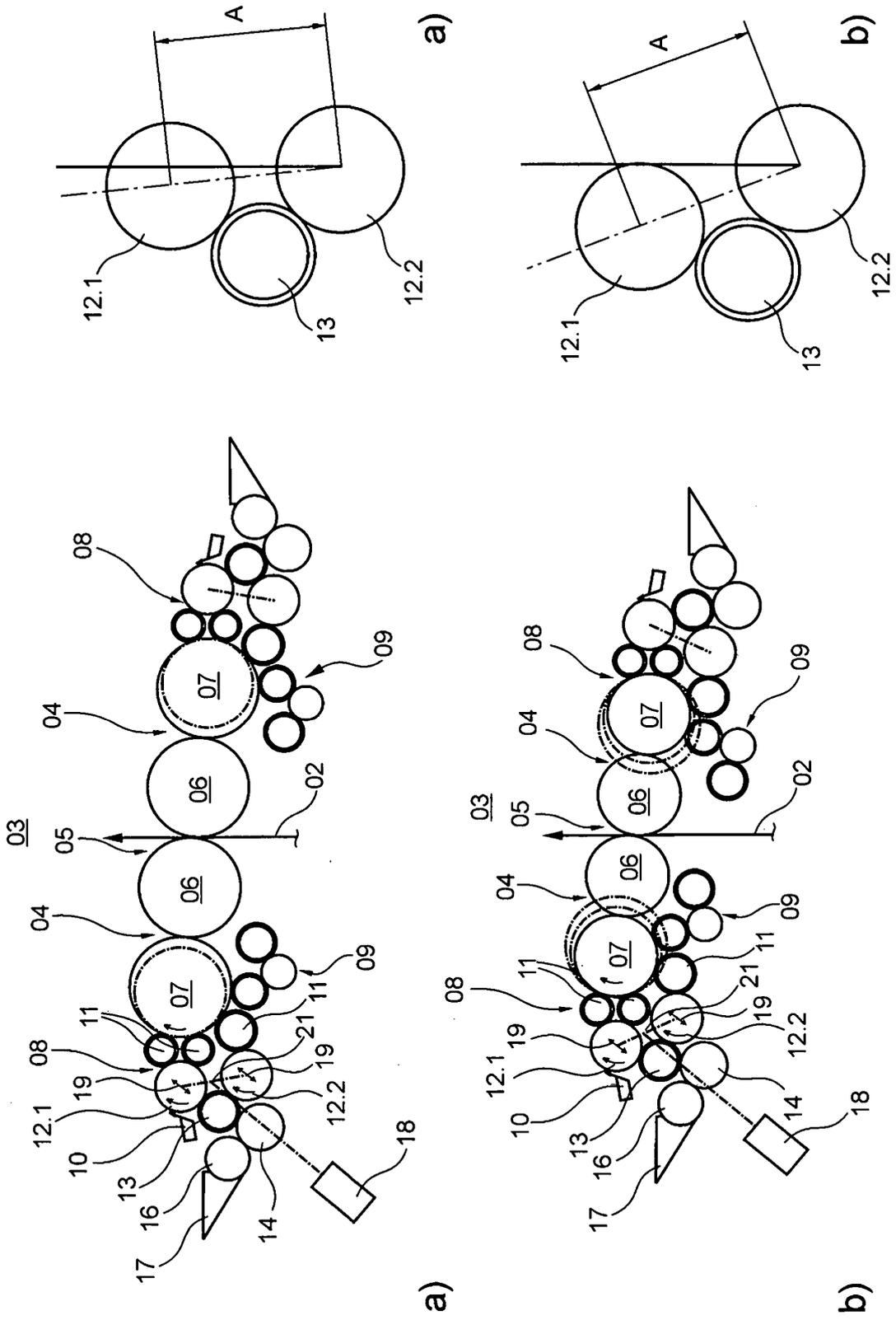


Fig. 3

Fig. 2

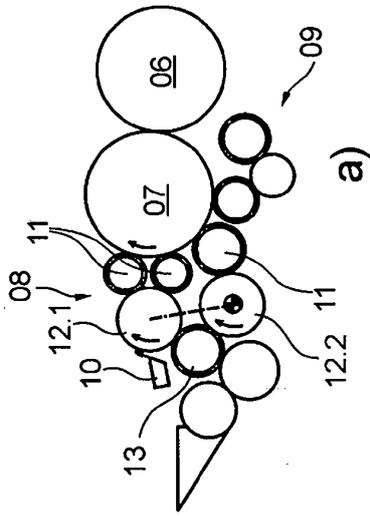


Fig. 4

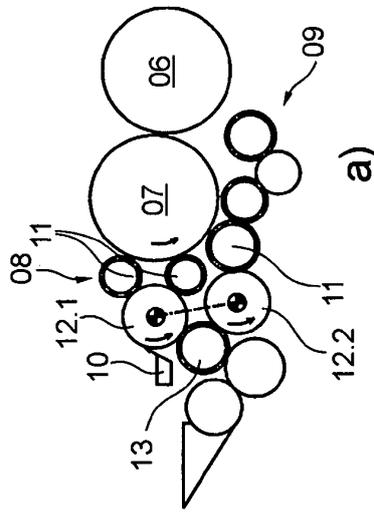


Fig. 5

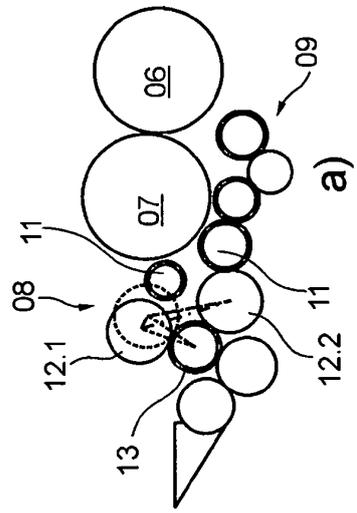
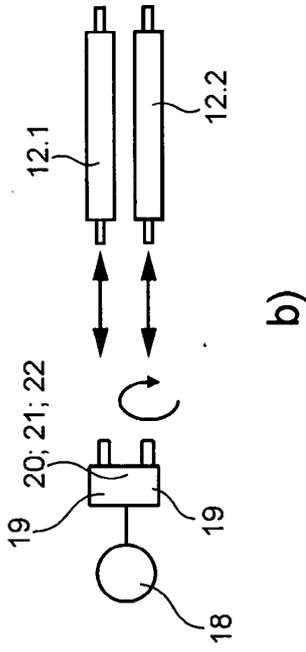
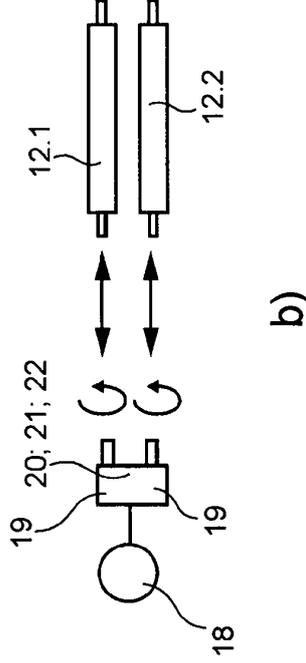


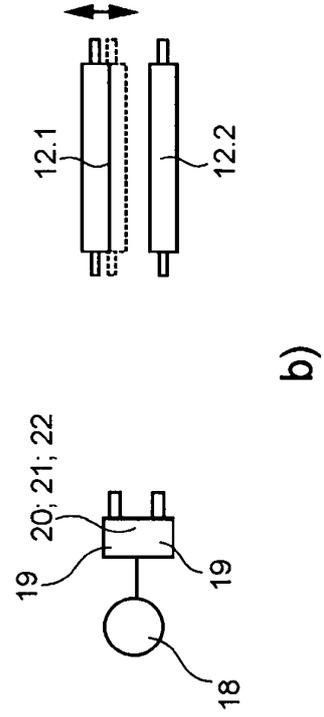
Fig. 6



b)



b)



b)

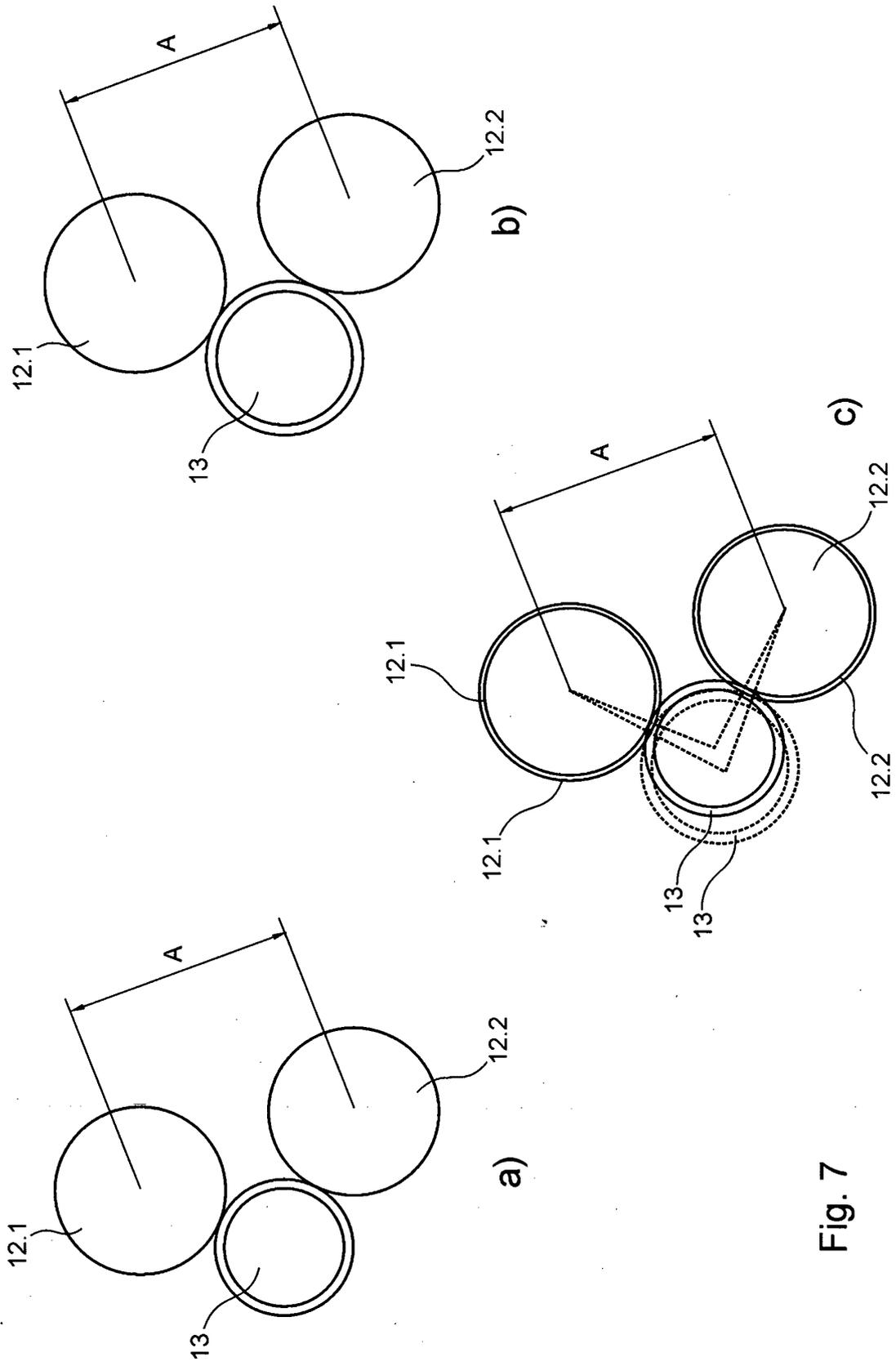


Fig. 7

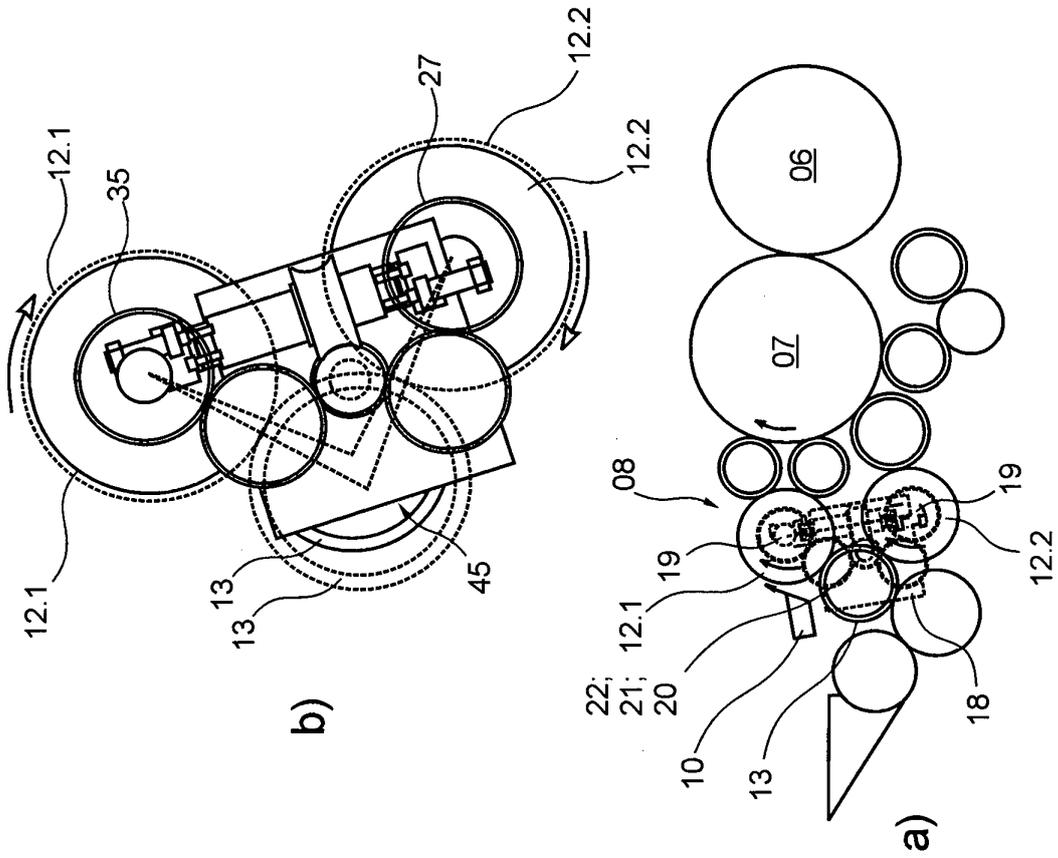


Fig. 9

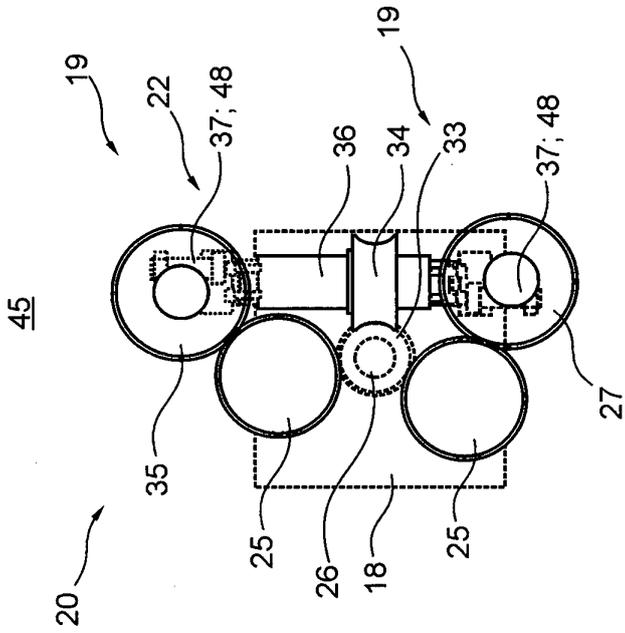


Fig. 8

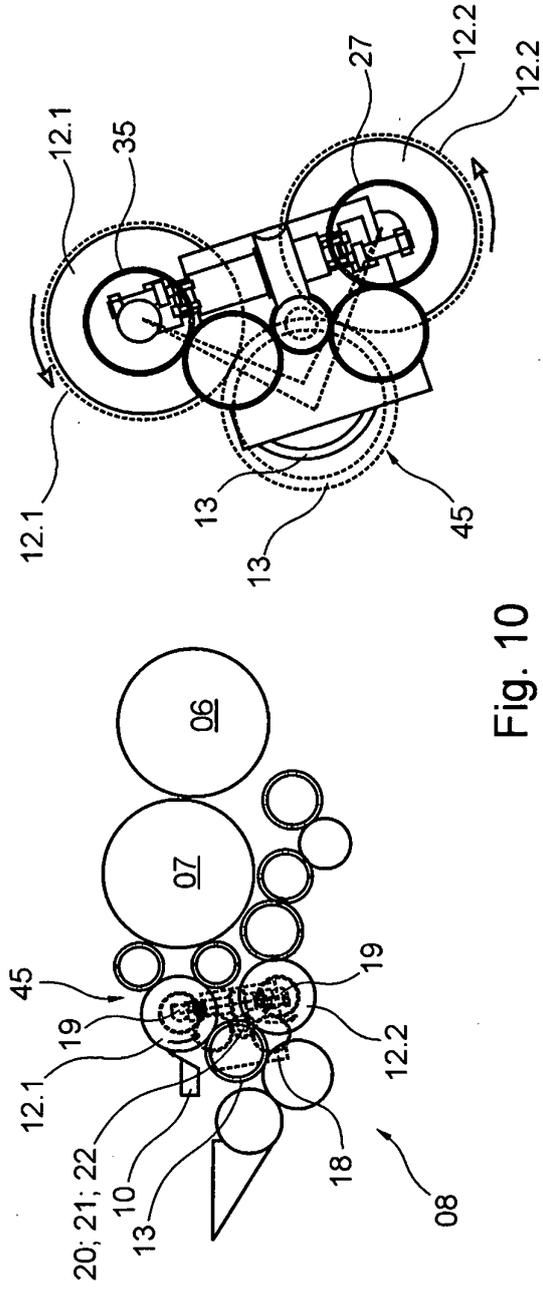


Fig. 10

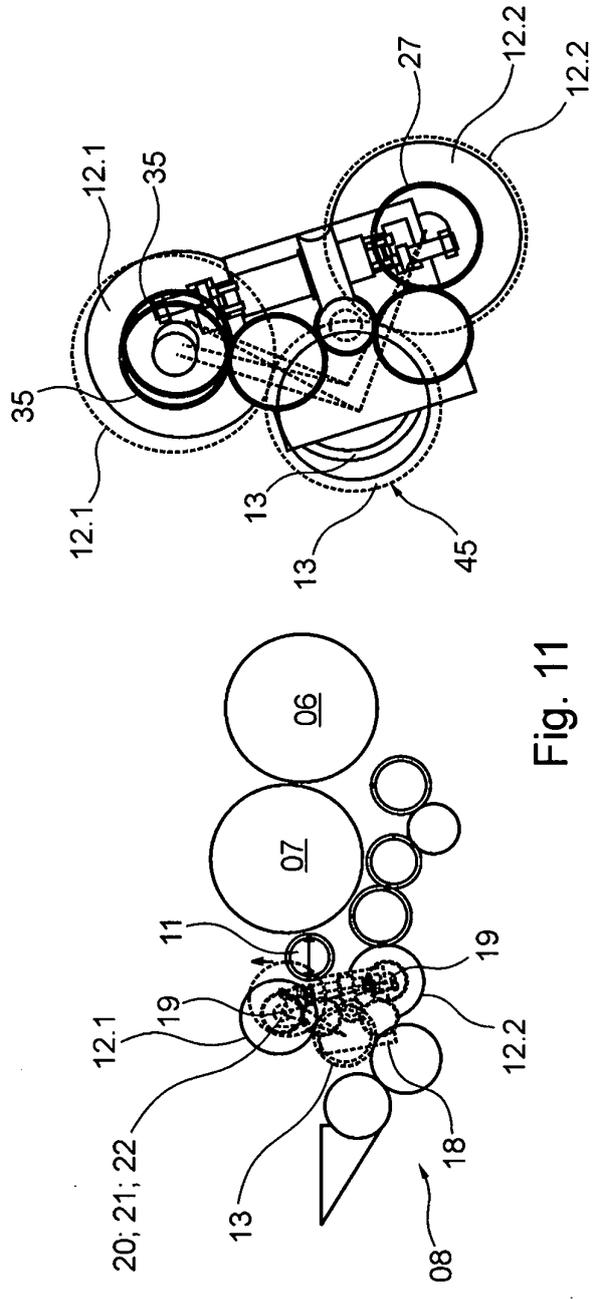


Fig. 11

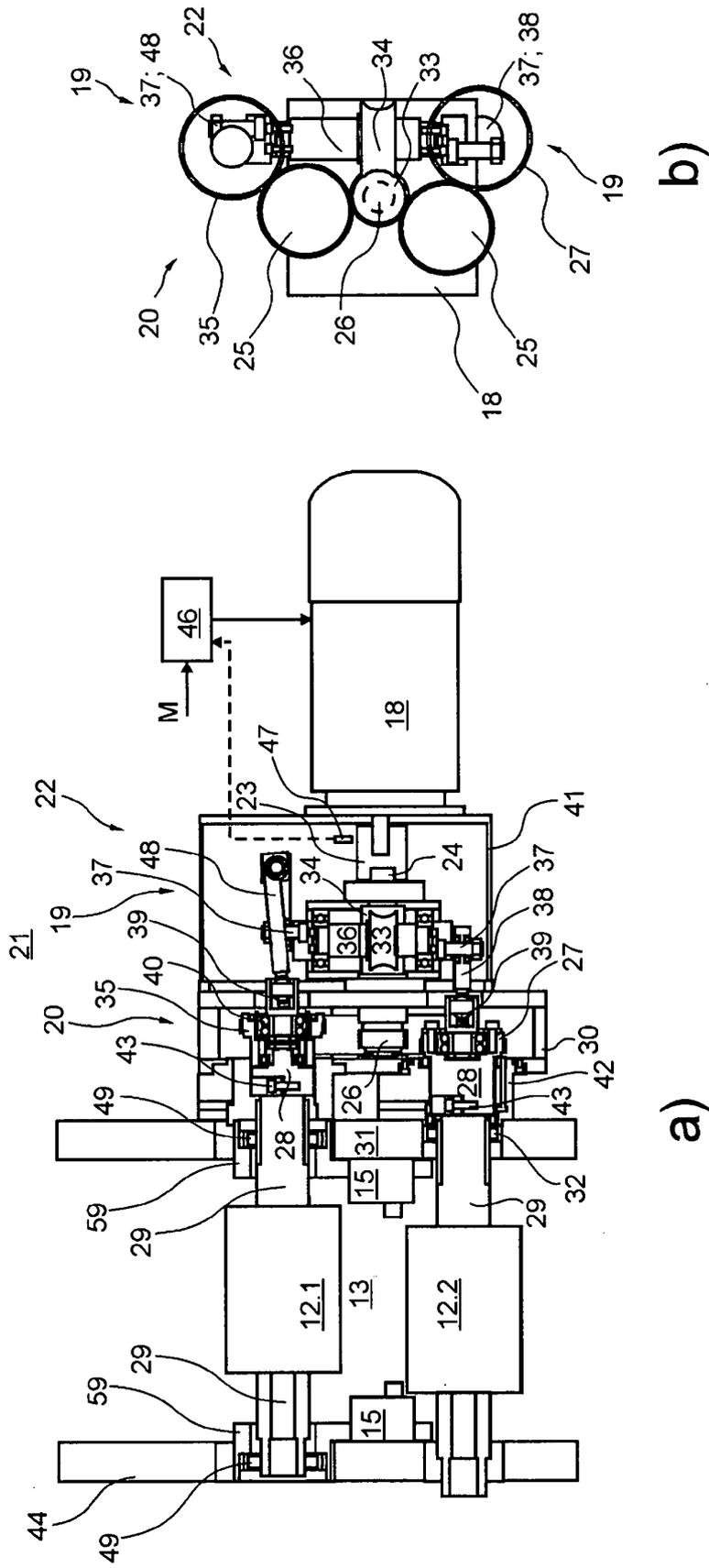


Fig. 12

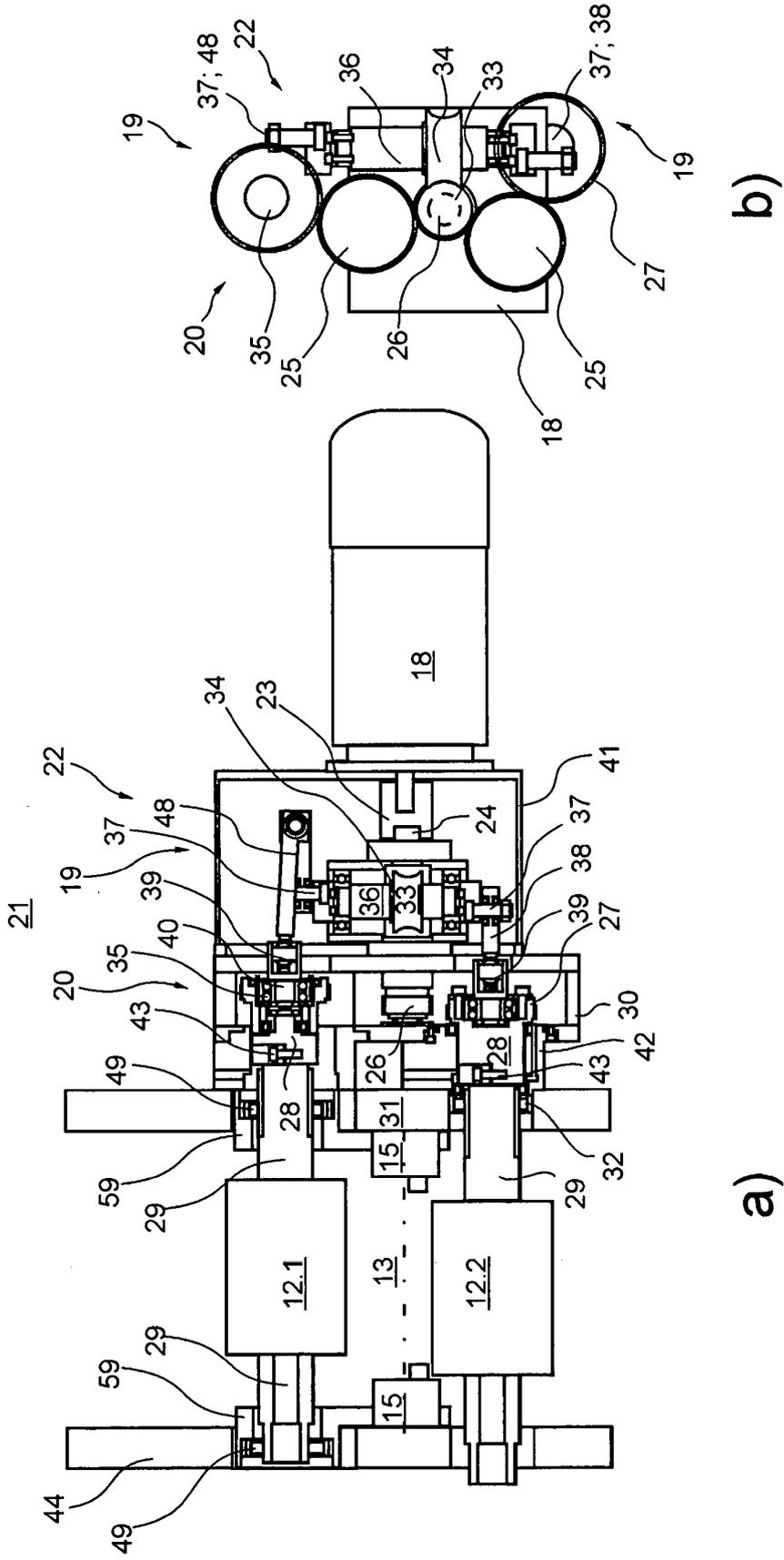


Fig. 13

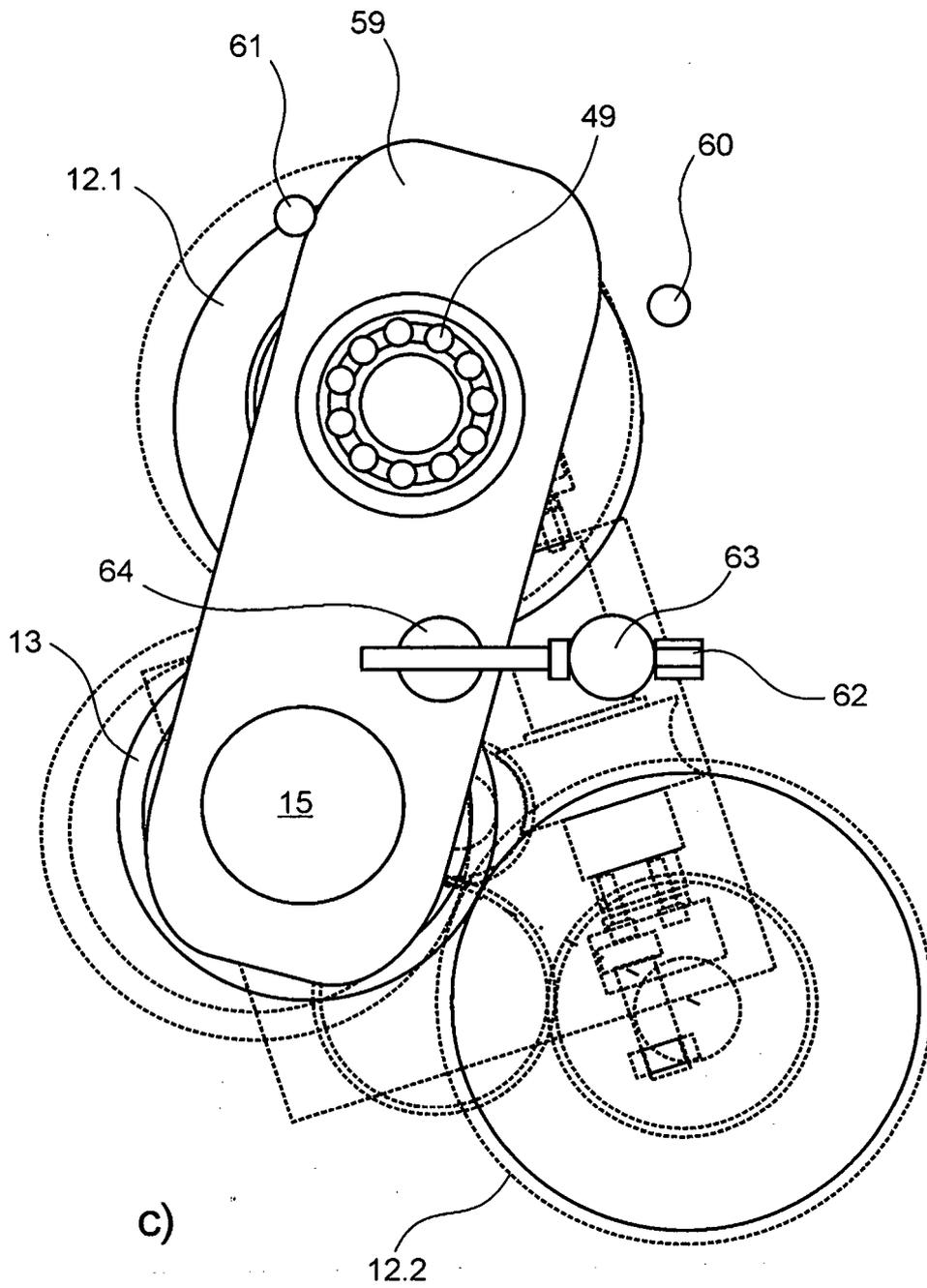


Fig. 13

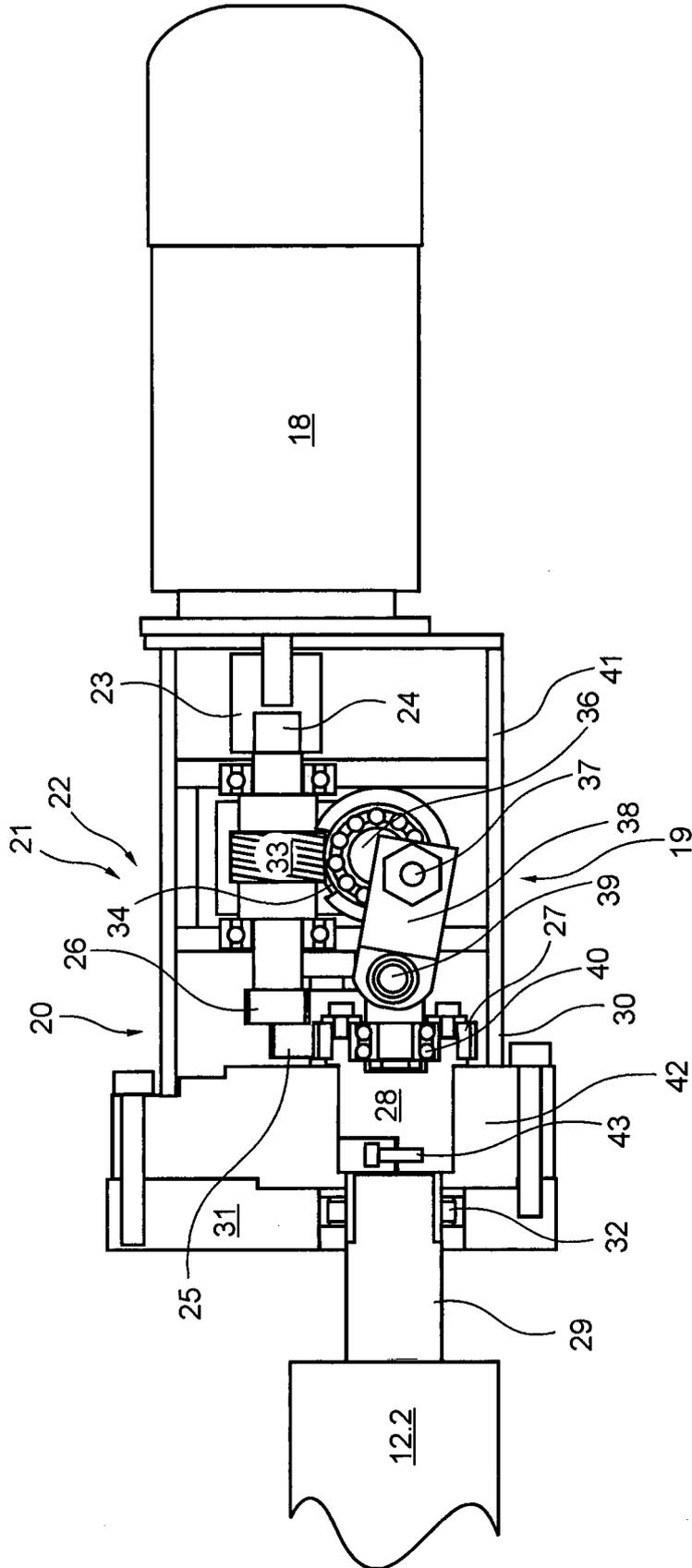


Fig. 14

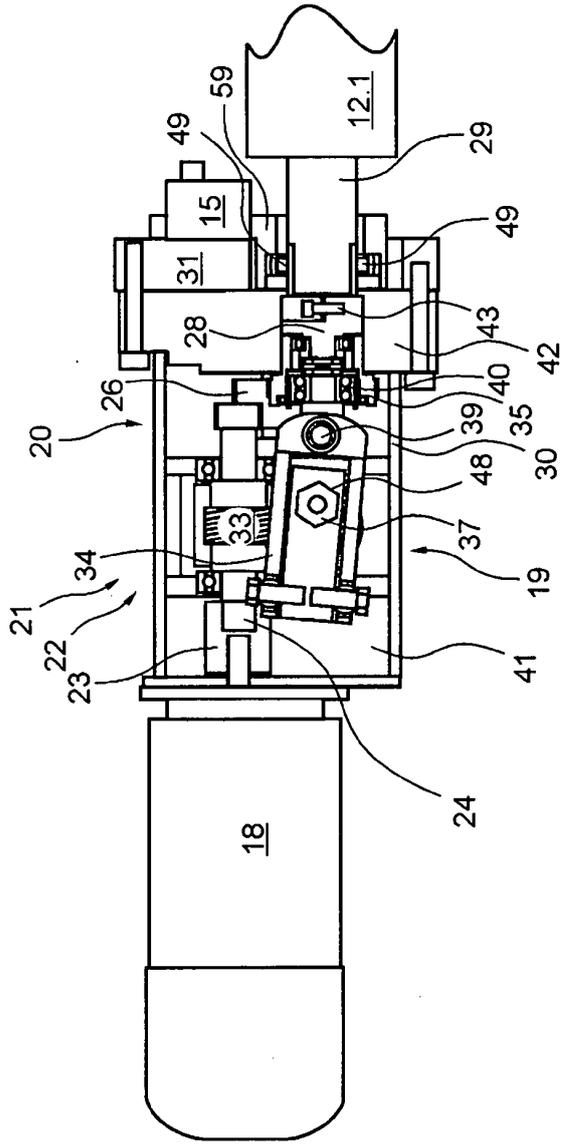


Fig. 15

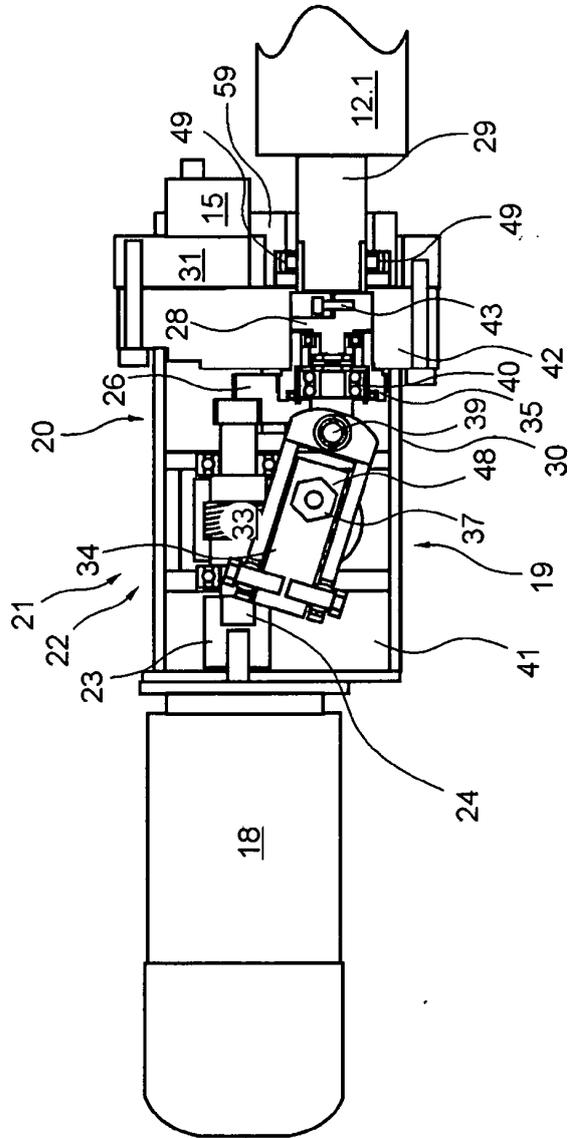
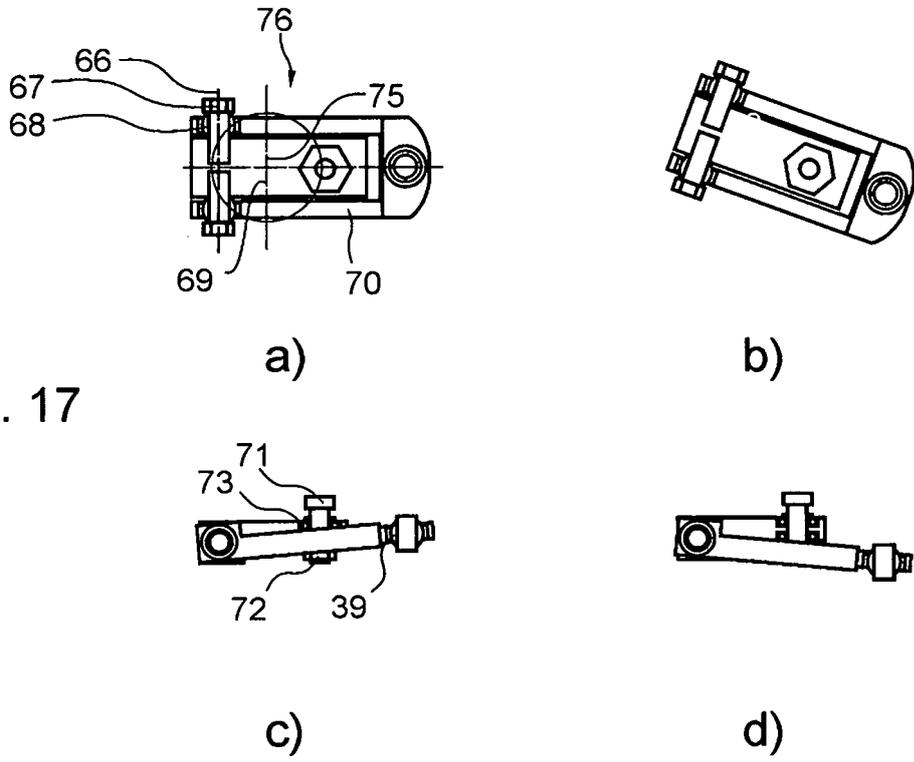
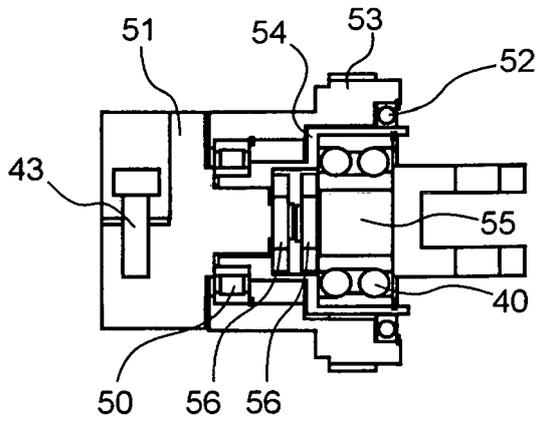


Fig. 16

48



35



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2006100158 A2 [0002]
- CH 614157 A [0003]
- EP 1167026 A2 [0004]
- EP 1314560 A2 [0004]
- GB 1366228 A [0005]
- GB 2019317 A [0006]