(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 006 098 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.12.2008 Patentblatt 2008/52

(21) Anmeldenummer: **08165187.9**

(22) Anmeldetag: **01.03.2007**

(51) Int Cl.:
B41F 13/30 *(2006.01)* ***B41F 31/00*** *(2006.01)*
B41F 31/26 *(2006.01)* ***B41F 31/30*** *(2006.01)*
B41F 31/15 *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **03.03.2006 EP 06110614**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
07712405.5 / 1 991 421

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Schäfer, Karl**
  97273 Kürnach (DE)
- **Schneider, Georg**
  97080 Würzburg (DE)
- **Weschenfelder, Kurt**
  97299 Zell/Main (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 26-09-2008 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Druckwerk einer Druckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Druckwerk einer Rollenrotationsdruckmaschine, wobei das Druckwerk als Trockenoffsetdruckwerk ausgeführt und ohne Feuchtwerk ausgebildet ist, mit einem Übertragungszylinder (06), einem Formzylinder und einer mit dem Formzylinder als Farbauftragswalze (28) zusammen wirkenden ersten Walze (28) eines Farbwerks (08), wobei das Farbwerk (08) mit zwei im Farbweg zwischen Farbzuführsystem und Formzylinder (07) seriell angeordneten axial changierenden Reibzylindern (33; 33') ausgebildet ist, und wobei zwei derartige Druckwerke (04) mit zwei zusammenwirkenden Übertragungszylindern (06) und zwei zugeordneten Formzylindern (07) zusammen ein Doppeldruckwerk (03) bilden, wobei lediglich eine einzige Farbauftragswalze (28) des Farbwerks (08) mit dem Formzylinder (07) zusammenwirkt, welche im wesentlichen den selben Durchmesser aufweist wie der Formzylinder (07), und dass die erste Walze (28) einen rotatorischen Zwangsantrieb aufweist.

EP 2 006 098 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckwerk einer Rollenrotationsdruckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Durch die EP 0 331 870 A2 ist eine Einrichtung zum Lagern eines Zylinderpaares einer Druckmaschine bekannt, wobei die jeweils einen Zapfen der Zylinder lagernden Lagergehäuse zur Einstellung eines Abstandes zwischen den Zylindern mittels einer Anordnung von Druckmittelzylindern mit untereinander gleichen, voneinander verschiedenen oder auch gruppenweise einander gleichen Kräften beaufschlagbar und dadurch verstellbar sind, wobei die jeweilige Wirkrichtung der Druckmittelzylinder jeweils gleichgerichtet ist. Mit dieser Anordnung von Druckmittelzylindern ist daher eine im Wesentlichen nur eindimensionale Verstellung möglich. Die einstellbaren Kräfte können während des Maschinenlaufs oder auch vor Beginn des Maschinenlaufs mit einem Einstell-Vorwähl-Steuerungs- oder Regelgerät eingestellt oder vorgewählt werden, wobei in dem Fall, dass das Gerät ein Regelgerät ist, diesem Regelgerät ein Sensor zugeordnet ist, der seine Beobachtungen dem Regelgerät meldet. Der von dem Regelgerät an den Druckmittelzylindern eingestellte Druck kann z. B. entsprechend der Laufgeschwindigkeit der Zylinder bzw. entsprechend der Drehzahl dieser Zylinder innerhalb weiter Grenzen während des Betriebes der Einrichtung je nach Wunsch laufend verstellt werden.

[0003] Durch die DE 102 44 043 A1 sind Vorrichtungen zum Einstellen von Walzen in einer Druckmaschine bekannt, wobei beide Enden einer eine Anpresskraft auf einen benachbarten Rotationskörper ausübenden Walze jeweils in einem Stützlager mit einer radialhubfähigen Walzenaufnahme gelagert sind, wobei jedes Stützlager mehrere auf die Walze wirkende, mit einem Druckmittel druckbeaufschlagbare Aktoren aufweist. Eine derartig verstellbare Walze ist z. B. auch gegen einen Formzylinder angestellt.

[0004] Durch die DE 38 25 517 A1 ist eine Vorrichtung zum An- und Abstellen sowie Einstellen von Farbwerks- bzw. Feuchtwerkswalzen einer Druckmaschine bekannt, wobei ein speicherprogrammierbares Steuergerät anhand eines eingegebenen vorbestimmten Anstelldruckes die Lage einer Farbwerks- oder Feuchtwerkswalze bezüglich einer ortsfesten Reiberwalze automatisch regelt. Das speicherprogrammierbare Steuergerät gibt einen Stellbefehl an ein elektrisch angesteuertes Stellglied ab, wobei das als ein Gleichstrommotor ausgebildete Stellglied den Stellbefehl an ein Stellelement weiterleitet, wobei das Stellelement für die mechanische Verstellung der Farbwerks- oder Feuchtwerkswalze verantwortlich ist. Das elektrisch angesteuerte Stellglied sowie das Stellelement sind in einem Walzenschloss der verstellbaren Farbwerks- oder Feuchtwerkswalze angeordnet. Mit der durch die DE 38 25 517 A1 bekannten Vorrichtung ist eine Fernverstellung der Farbwerks- oder Feuchtwerkswalzen möglich. Ausgehend von einer Grundstellung der verstellbaren Farbwerks- oder Feuchtwerkswalzen sind für unterschiedliche Produktionsarten Stellwerte für andere Stellungen in dem speicherprogrammierbaren Steuergerät speicherbar. Damit sind die Stellwerte für die Farbwerks- oder Feuchtwerkswalzen von der gewählten Produktionsart abhängig, wobei voreingegebene Stellwerte für die entsprechend der Produktionsart unterschiedlichen Stellungen durch das speicherprogrammierbare Steuergerät mit einem Programm bestimmt werden.

[0005] Durch die WO 03/049946 A2 und die WO 2004/028810 A1 sind Verfahren zum Betrieb eines Farbwerks oder Feuchtwerks einer Druckmaschine bekannt, wobei im Farbwerk oder Feuchtwerk zumindest drei Walzen bzw. Zylinder vorgesehen sind, die in zumindest zwei Walzenstreifen aneinander zur Anlage kommen können, und wobei zumindest eine der Walzen relativ zu den anderen Walzen verstellbar in einem Maschinengestell gelagert ist. Die verstellbar gelagerte Walze wird zur variablen Einstellung des jeweiligen Anpressdruckes in den beiden Walzenstreifen mit einer in Größe und Richtung verstellbaren Kraft in den Spalt zwischen die anliegenden Walzen gedrückt.

[0006] Bekannt ist nach EP 1 161 345 B1 der Vorschlag, den schlanken Einfach-Umfang Formzylinder nicht nur an den Ballenenden, sondern auch in der Mitte mit einem weiteren Schmitzring zu versehen. Der Formzylinder druckt gegen einen doppelt großen Übertragungszylinder und wird von einer einfach großen Walze eingefärbt. Letztere bekommt Farbe von einem etwa doppelt großen Anilox-Zylinder mit Kammerrakel (Trokkenoffset). Diese vier Zylinder liegen in einer Ebene, wobei die großen Zylinder eine Durchbiegung der beiden kleinen Zylinder verhindern. Weiter ist eine Bauart mit klassischem Farbwerk gezeigt, wo zwei Auftragswalzen mit Farbwalzen und Reibzylindern von einem großen "Nacktzylinder" mit angeschlossenem Heberfarbwerk mit Farbe für den kleinen Formzylinder versorgt werden. Hier liegen zwischen Formzylinder und großem Nacktzylinder außen und in der Mitte nur drei Stützscheiben, die sich auf Schmitzringen des Nacktzylinders abstützen und gegen die Formzylinder-Schmitzringe drücken, womit dessen Durchbiegung von den Druckkräften zwischen Form- und Übertragungszylinder verhindert wird. Weiter zeigt die Patentschrift, dass entweder alle acht beteiligten Zylinder bzw. Stützscheiben in einer Ebene liegen oder um eine Winkel in zwei Ebenen. Nachteilig ist bei diesem Vorschlag die Verwendung von Schmitzringen, deren Austausch bei Verschleiß langwierig und kostspielig ist. Zudem ist die Lagerung der beiden kleinen Zylinder räumlich begrenzt. Der kleine Formzylinder ist ungünstiger Weise unsymmetrisch eingespannt zwischen einem Gummituch gegen den Übertragungszylinder und zwei Gummituchdicken der kleinen Auftragswalze gegen den großen Nacktzylinder.

[0007] Die WO 2005/097503 A offenbart Doppeldruckwerke mit sog. "langen Farbwerken", d.h. mit zwei in Serie angeordneten Reibzylindern, in einer Ausführung für

den Naßoffset und in anderer Ausführung für den Trokkenoffset. In einer hiervon verschiedenen Ausführung eines Druckwerkes mit einem Kurzfarbwert, ist eine Auftragwalze vorgesehen, deren Durchmesser dem des zugeordneten Formzylinders entspricht. Für das Stellen der Druckwerkszylinder sind druckmittelbetätigbare Aktoren und Linearlager vorgesehen.

[0008] Die DE 32 23 352 A1 offenbart ein Druckwerk, deren Farbauftragwalze einen selben Durchmesser wie der Formzylinder aufweist. Das Druckwerk arbeitet mit Nachfeuchtung, wobei das Farbwerk als Kurzfarbwerk durch eine Farbwanne, eine Rasterwalze und eine Auftragwalze gebildet wird.

[0009] Die GB 2 398 272 A beschäftigt sich mit der Problematik, Kontrastprobleme im Druckbild zu minimieren, welche durch die definierten Farbzonenabschnitte bei der Zuführung von Farbe in ein Farbwerk resultieren. Sie offenbart in einer schematischen Darstellung den Auftrag von Farbe über insgesamt drei Reibzylinder und zwei mit dem Formzylinder zusammenwirkenden Auftragwalzen, wobei die zweite der Auftragwalzen einen dem Formzylinder entsprechenden Durchmesser haben kann.

[0010] Durch die EP 0 557 635 A1 ist ein Farbwerk einer Druckmaschine offenbart, wobei in einem Farbzuführungszug Farbe von einer Farbquelle über zwei Reibzylinder und eine Auftragwalze zum Formzylinder gefördert wird. Es können weitere Walzenzüge, z.B. ein Walzenzug zum Glätten oder einer zum "Finish" zum Formzylinder hin, und somit mehrere Auftragwalzen vorgesehen sein.

[0011] Die EP 0 149 841 A beschreibt ein Druck einer Druckmaschine, wobei einer Auftragswalze, welche einen zum Formzylinder selben Durchmesser aufweist, über einen Farbzylinder sowohl Farbe aus einem Farbwerk als auch Feuchtmittel zugeführt wird.

[0012] Die US 3 467 008 A zeigt ein Farbwerk, wobei eine in Umfangsrichtung am Formzylinder zuvorderst angeordnete von vier Auftragwalzen mit einer zum Formzylinder verschiedenen Geschwindigkeit zwangsgetrieben wird. Diese Walze nimmt durch ihre Differenzgeschwindigkeit alte Farbe und Partikel vom Formzylinder auf, bevor letzterer durch die übrigen drei durch Friktion getriebenen Auftragwalzen mit frischer Farbe belegt wird.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckwerk einer Rotationsdruckmaschine zu schaffen.

[0014] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0015] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein einfach herstellbares und dennoch steifes Druckwerk für lange schmale Zylinder geschaffen wird.

[0016] Die Anordnung der Rotationsachsen von Übertragungszylinder, Formzylinder und Falbauftragswalze im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene erhöht die Steifheit des Druckwerkes im Hinblick auf kanalschlagbedingte Durchbiegungen/Schwingungen.

[0017] Durch einen Einsatz von Linearführungen für die Druckwerkszylinder wird eine ideale Einbaulage der Zylinder in Bezug auf mögliche Zylinderschwingungen erreicht. Daneben werden durch die Zylinderlagerung in Linearführungen geringe Stellwege realisiert und daher auch keine Synchronspindel erforderlich. Der aufwändige Einbau von Dreiringlagern entfällt.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es in einer Ausführung unter Anwendung von kraftsteuerbaren Aktoren zur Druck-An/Ab-Stellung, dass die von einer Walze oder einem Zylinder in einem Walzenstreifen auf einen benachbarten Rotationskörper ausgeübte Anpresskraft, bedarfsgerecht einstellbar ist. Besonders die Linearlagerung i.V.m. der Stellrichtung und der Anwendung kraftsteuerbarer Aktoren birgt Vorteile hinsichtlich Steifheit und Einstellbarkeit.

[0019] Die Lagerung von Walzen und/oder Zylindern innen an den Seitengestellen erlaubt neben dem einfachen Einbau auch die Verkürzung von Zylinderzapfen, was sich schwingungsmindernd auswirkt.

[0020] Die genannte Ausführung der linearen Lager für Zylinder und/oder die Auftragwalze mit bewegbaren Anschlägen ermöglicht ein druckrelevantes Einstellen der Zylinder und im weiteren eine automatische Grundeinstellung - für eine neue Konfigurierung, ein neues Drucktuch etc.

[0021] Weitere mit der Erfindung erzielbare Vorteile bestehen darin, dass die von einer Walze oder einem Zylinder in einem Walzenstreifen auf einen benachbarten Rotationskörper ausgeübte Anpresskraft von einer Steuereinheit z. B. durch eine Adressierung einzelner an der Einstellung beteiligter Aktoren individuell bedarfsgerecht einstellbar und eine bestehende Einstellung vorzugsweise ferngesteuert, z. B. auch während einer laufenden Produktion des Druckwerks, veränderbar ist.

[0022] In besonders vorteilhafter Ausführung des Farbwerkes weist dieses eine mit dem Formzylinder zusammen wirkende Aufragwalze auf, deren Durchmesser ebenso groß ist wie der des Formzylinders. Bei gleich großer Auftragwalze bleibt für Bedienung und (halb-)automatische Plattenwechselsysteme mehr Raum. Durch die große Auftragwalze wird eine Stützwirkung auf den vorzugsweise einfach großen Formzylinder ausgeübt. In bzgl. Schwingungen vorteilhafter Ausführung sind die Rotationsachsen des Übertragungszylinders, Formzylinders und der Auftragwalze des selben Druckwerks in Anstelllage in einer selben Ebene angeordnet. In Weiterbildung hierzu fallen die beiden Ebenen zweier Druckwerke eines Doppeldruckwerkes gar zusammen, so dass die Rotationsachsen der beiden Übertragungszylinder, beider Formzylinder und beider Auftragwalzen in einer selben Ebene zu liegen kommen. Im Hinblick auf eine bediengerechtere Lösung kann die Ebene von Übertragungs- und Formzylinder gegen die Ebene von Formzylinder und Auftragwalze geringfügig, z. B. < 15° geneigt zueinander sein.

[0023] Der einfachgroße Formzylinder weist vorteilhaft einen über die sechs Seiten reichenden durchge-

henden Kanal zur Befestigung der Druckformenden auf.

[0024] Vorteilhaft in bezug auf die Steifigkeit des Druckwerkes weisen die Übertragungszylinder einen doppelten oder gar noch größeren (z. B. drei- oder vierfachen) Umfang auf. Hierbei sind die doppelt großen Übertragungszylinder z. B. mit drei nebeneinander angeordneten Drucktüchern bestückt, welche in einer vorteilhaften Ausführung mit den Enden in Umfangsrichtung um 180° alternierend zueinander versetzt, und in einer kostengünstigeren Ausführung mit den Enden nebeneinander fluchtend angeordnet sind. In einer dritten und vierten, im Hinblick auf variable Bahnbreiten vorteilhaften Ausführungen können zwei dreiseitenbreite Drucktücher (nebeneinander fluchtend oder um 180° versetzt) angeordnet sein oder es kann ein einziges, sechsseitenbreites Drucktuch vollumfänglich angeordnet sein.

[0025] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0026] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Druckmaschine;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Druckturm gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Darstellung für eine erste Ausführung der zusammenwirkenden Druckwerkszylinder;

Fig. 4 eine schematische Darstellung für eine zweite Ausführung der zusammenwirkenden Druckwerkszylinder;

Fig. 5 eine Ausführung eines Farbwerks;

Fig. 6 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 7 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 8 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 9 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 10 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 11 eine Ausführung eines Farbwerks;
Fig. 12 eine Ausführung einer Druckeinheit;
Fig. 13 eine Ausführung einer Druckeinheit;
Fig. 14a Aufbau eines Walzenbezuges;
Fig. 14b Aufbau einer weiteren Ausführung eines Walzenbezugs;
Fig. 15 Ausführung der Farbauftagwalze;
Fig. 16 eine Draufsicht auf ein Doppeldruckwerk;
Fig. 17 ein schematischer Längsschnitt durch eine Lagereinheit;
Fig. 18 ein schematischer Querschnitt durch eine Lagereinheit;
Fig. 19 eine Prinzipskizze zur Lagerung und Einstellung der Zylinder;

Fig. 20 eine Ausführung für den Antrieb eines Druckwerkes;

Fig. 21 ein Ausführungsbeispiel für einen Farbwerkantrieb;

Fig. 22 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Farbwerkantrieb;

Fig. 23 ein Walzenschloss in einem Längsschnitt;

Fig. 24 das Walzenschloss gemäß Fig. 23 in einer perspektivischen Ansicht mit einem teilweisen Längsschnitt in zwei orthogonal aufeinander stehenden Ebenen;

Fig. 25 eine schematische Darstellung von Aktoren auf eine steuerbare Walze ausgeübter radialer Kräfte ohne eine Auslenkung der steuerbaren Walze;

Fig. 26 eine schematische Darstellung von Aktoren auf eine steuerbare Walze ausgeübter radialer Kräfte mit einer Auslenkung der steuerbaren Walze;

Fig. 27 eine schematische Darstellung der Nippstelle mit "weichem" Drucktuch;

Fig. 28 eine Darstellung von Federkennlinien unterschiedlicher Drucktuchschichten;

Fig. 29 eine Ausführung eines Druckturmes mit Neun-Zylinder-Druckeinheiten.

[0027] Eine z. B. in Fig. 1 schematisch dargestellte Druckmaschine, z. B. Rollenrotationsdruckmaschine, insbesondere eine Mehrfarbenrollenrotationsdruckmaschine, weist mindestens eine Druckeinheit 01 auf, in welcher eine Materialbahn, kurz Bahn beidseitig einfach oder insbesondere nacheinander mehrfach, z. B. hier vierfach, oder aber mehrere Bahnen gleichzeitig ein- oder mehrfach bedruckbar sind. Die Druckmaschine ist insbesondere als Zeitungsdruckmaschine und die Druckeinheit 01 zum Bedrucken von als Zeitungspapier, z. B. ungestrichenes Papier oder Papier mit kleinen Strichgewichten bis zu 25 g/m^2 ausgeführtem Bedruckstoff ausgebildet.

[0028] Im Beispiel der Fig. 1 sind mehrere Drucktürme mit jeweils zwei gestapelten Druckeinheiten 01 vorgesehen. Die Druckeinheit 01 weist mehrere (im vorliegenden Fall vier) vertikal übereinander angeordnete Doppeldruckwerke 03 für den beidseitigen Druck im Gummigegen-Gummi-Betrieb auf (Fig. 2). Die Doppeldruckwerke 03 - hier mit in einer Ebene E liegenden Druckwerkszylindern 06; 07 dargestellt, können jedoch grundsätzlich auch in Form von Brücken- oder n-Druckwerken ausgebildet sein. Die Doppeldruckwerke 03 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. 2 bezeichnet, wobei die übereinander angeordneten (Doppel-)Druckwerke 03; 04 jedoch im Wesentlichen - insbesondere in der Ausgestaltung der für die Erfindung relevanten Merkmale - identisch ausgeführt sind. Die Doppeldruckwerke 03 können - ohne das unten beschriebene vorteilhafte Merkmal der linearen (ebenen) Anordnung - genauso gut entgegen der Darstellung in Fig. 2 als sich nach unten öffnende n - Einheit oder nach oben öffnende U - Einheit ausgeführt sein.

[0029] Die Druckeinheit 01 weist in vorteilhaften Ausführungen -je nach Anforderung, Maschinentyp, eingesetzter Technologie und/oder Ausbaustufe - eines oder mehrere der nachfolgenden Merkmale auf. Die Druckeinheit 01 bzw. das Doppeldruckwerk 03 ist/sind z. B. mittig, d. h. im Bereich der Doppeldruckstelle(n) 05, betriebsmäßig teilbar ausgeführt und/oder die Farbwerke 08 (und ggf. Feuchtwerke 09) weisen eine "große" Auftragwalze auf und/oder die Zylinderlager sind in Linearlagern kraftgesteuert stellbar und/oder die Rotationsachsen der Druckwerkszylinder 06; 07 in Druck-An sind im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegend ausgeführt und/oder die Walzen sind kraftgesteuert in Walzenschlössern und/oder der Übertragungszylinder ist doppelt so groß wie der Formzylinder und/oder weist entsprechende Drucktücher, insbesondere Metalldrucktücher, auf. Zusätzlich kann die Ausführung durch die spezielle Einzelantriebe der Zylinder 06; 07 vorteilhaft weitergebildet werden. Dies gilt ebenfalls in vorteilhafter Ausführung für die mechanische Unabhängigkeit des Antriebs des Farbwerks 08 und ggf. Feuchtwerk 09 vom Antriebe der Druckwerkszylinder 06; 07.

[0030] Prinzipiell sind einzelne oder mehrere der genannten Merkmale auch vorteilhaft für Druckeinheiten 01 zu verstehen, welche nicht als Doppeldruckeinheiten 03 im Gummi-gegen-Gummi-Druck ausgebildete Druckwerke 04, sondern lediglich im Schöndruck arbeitende Druckwerke 04 aufweisen. Der Übertragungszylinder 06 eines Druckwerkes 04 wirkt dann mit einem Gegendruckzylinder zusammen. Anstelle der beiden Zylinder 06; 07 des zweiten Druckwerkes 04 und des Farbwerks 08 kann dann lediglich ein Gegendruckzylinder eingesetzt sein. Für die Anordnung innerhalb der Seitenwände kann dann das zu den anderen Zylindern 06; 07 unten ausgeführte gelten.

[0031] In der Figur 2 ist eine z. B. im Hinblick auf einfache Bedienbarkeit vorteilhafte Ausführung der Druckeinheit 01 dargestellt, wobei diese exemplarisch im Bereich ihrer Doppeldruckstelle(n) 05, betriebsmäßig, d. h. für Rüst- und Wartungszwecke (im Gegensatz zum Zerlegen bzw. einer Demontage), teilbar ausgeführt ist. Die beiden voneinander trennbaren Teile (inklusive Zylinder 06; 07, Farbwerken 08 und, falls vorhanden, Feuchtwerken 09) werden im Folgenden wo nötig und/oder sinnvoll mit Teildruckeinheiten 01.1 und 01.2 bezeichnet.

[0032] Hierzu sind die Druckwerkszylinder 06; 07 der mehreren (vier) übereinander angeordneten Doppeldruckwerke 03 rotierbar in bzw. an einem rechten und einem linken Gestell- bzw. Wandabschnitt 11; 12, z. B. Seitengestell 11; 12 in der Weise gelagert, dass die beiden Druckwerkszylinder 06; 07 eines selben Druckwerkes 04 dem selben Gestell- bzw. Wandabschnitt 11; 12 zugeordnet ist. Vorzugsweise sind die Druckwerkszylinder 06; 07 mehrerer, insbesondere aller die Bahn auf der selben Seite bedruckenden Druckwerke 04 am selben Gestell- bzw. Wandabschnitt 11; 12 gelagert. Die Druckwerkszylinder 06; 07 können prinzipiell lediglich einseitig, d. h. fliegend an lediglich nur einer stirnseitigen Gestellabschnitte 11 gelagert sein. Vorzugsweise sind jedoch je Teildruckeinheit 01.1; 01.2 zwei stirnseitig zu den Zylindern 06; 07 angeordnete Gestellabschnitte 11; 12 vorgesehen. Die beiden voneinander trennbaren Teile werden im Folgenden mit Teildruckeinheiten 01.1 und 01.2 bezeichnet, welche die jeweiligen Gestellabschnitte 11; 12 und Druckwerke 04 (Druckwerkszylinder 06; 07 und Farbwerke 08) aufweisen.

[0033] Die Teildruckeinheiten 01.1; 01.2 sind in einer vorteilhaften Ausführung entlang einer Richtung senkrecht zur Rotationsachse der Zylinder 06; 07 aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbar, indem vorzugsweise eine von beiden raumfest (hier Teildruckeinheit 01.1), d. h. beispielsweise auf einem Boden 13 des Druckereiraumes, einem raumfesten Träger 13, einer Montageplatte 13 oder einem Montagerahmen 13 für die Druckeinheit 01 ortsfest, und die andere (hier Teildruckeinheit 01.2) bewegbar gegenüber dem Boden 13 bzw. Träger 13 bzw. Montageplatte 13 oder Montagerahmen 13 (im folgenden Träger 13) gelagert ist. In Fig. 2 sind die Teildruckeinheiten 01.1 und 01.2 in zusammengefahrenem Zustand dargestellt und können im Bereich der schematisch dargestellten Trennlinie 10 auseinander gefahren werden.

[0034] Hierfür sind die äußeren Gestellabschnitte 12 in zueinander korrespondierenden, in nicht dargestellten Lagerelementen des Gestellabschnitts 12 und des Trägers 13, z. B. gemeinsam eine Linearführung 15 bildend, gelagert. Diese können als in Schienen laufende Rollen oder aber auch als gleit- oder wälzkörpergelagerte einander zugeordnete Linearführungselemente ausgeführt sein.

[0035] Vorzugsweise sind die Wandabschnitte 11; 12 derart ausgebildet, dass sie in ihrer zusammengefahrenen Betriebsstellung (wie dargestellt) auf ihrer einander zugewandten Seite paarweise im Wesentlichen zueinander formkomplementär ausgebildet sind und zusammengefahren an ihren Trennlinien 10 bzw. Stoßlinien dennoch eine im Wesentlichen geschlossene Seitenfront bilden. Die Wartungsstellung mit einem Abstand zwischen den beiden Wandabschnitten 11; 12 ist hier nicht

dargestellt.

[0036] Die Relativstellung der Teildruckeinheiten 01.1; 01.2 zueinander kann durch Bewegen der Gestellabschnitte 12 oder auch in anderer Ausführung auch dadurch erreicht werden, indem beide Teildruckeinheiten 01.1; 01.2 bzw. deren Gestellabschnitte 11; 12 bewegbar gelagert sind.

[0037] Form- und Übertragungszylinder 07; 06 sind vorzugsweise mit einer Ballenbreite von mindestens vier, insbesondere sechs für besonders hohen Produktausstoß sechs, nebeneinander angeordneten stehenden Druckseiten im Zeitungsformat, insbesondere im Broadsheet-Format, ausgebildet. So kann eine doppelt breite Bahn nebeneinander mit vier bzw. insbesondere eine dreifach breite Bahn nebeneinander mit sechs Zeitungsseiten bedruckt, und der Formzylinder 07 entsprechend mit vier bzw. vorzugsweise sechs Druckformen, insbesondere mit ihren Enden zueinander fluchtend, nebeneinander belegt werden. In der dargestellten vorteilhaften Formatausgestaltung weisen die Formzylinder 07 einen Umfang auf, welcher im Wesentlichen einer Druckseite, insbesondere stehenden Druckseite in einem Zeitungsformat, entspricht, d. h. es ist eine Druckform 22 angeordnet, welche im wesentlichen um den gesamten Umfang reicht und das Druckbild lediglich einer Druckseite im Zeitungsformat trägt.

[0038] Zur Aufnahme der Druckformen 22 weist der Formzylinder 07 vorteilhafter Weise einen Kanal 19 (mit einer Öffnung zur Mantelfläche hin) zur Aufnahme der Druckformen 22 auf, welche vorzugsweise über die gesamte wirksame Ballenlänge durchgehend ausgebildet ist. Der Formzylinder 07 kann dann mit vier bzw. insbesondere sechs Druckformen nebeneinander bestückt sein (Fig. 3).

[0039] Der in axialer Richtung durchgehende Kanal 19 und/oder die entsprechenden Klemmvorrichtungen sind dergestalt ausgeführt, dass in axialer Richtung nebeneinander mindestens mehrere einzelne, jeweils ein- oder zweizeitungsseitenbreite Druckformen 22 fixierbar sind. Der Formzylinder 07 ist in einer Betriebssituation dann mit einer jeweils druckseitenlangen Druckform 22 in Umfangsrichtung und mehreren, z. B. vier oder insbesondere sechs, jeweils druckseitenbreiten Druckformen 22 in Längsrichtung ausgeführt. Es können auch eindruckseitenbreite und zwei- oder gar dreidruckseitenbreite Druckformen 22 gemischt nebeneinander oder nur mehrere zwei- oder gar dreidruckseitenbreite Druckformen 22 nebeneinander auf dem Formzylinder 07 angeordnet sein, welche in Summe z. B. vier, insbesondere jedoch sechs Druckbilder von Druckseiten tragen.

[0040] Der Übertragungszylinder 06 weist bei doppelt großem Format (zwei Zeitungsseiten im Umfang hintereinander) in einer ersten, nicht dargestellten Ausführung z. B. lediglich einen Kanal 21 zur Aufnahme eines oder mehrerer (z. B. zweier) nebeneinander angeordneter Aufzüge 23, insbesondere Drucktücher 23 auf, welcher hierbei dann ebenfalls vorzugsweise über die gesamte wirksame Ballenlänge durchgehend ausgebildet ist. Der Übertragungszylinder 06 kann dann mit einem über die Ballenlänge durchgehenden und über im Wesentlichen den vollen Umfang reichenden oder mit zwei oder drei über im Wesentlichen den vollen Umfang reichenden Drucktüchern 23 nebeneinander bestückt sein, wobei deren Enden in Längsrichtung des Zylinders 06 betrachtet zueinander fluchten. Die Drucktücher 23 sind vorzugsweise als ein Metalldrucktuch 23 ausgeführtes mehrschichtiges Drucktuch 23 ausgeführt, welches eine dimensionsstabile Trägerplatte mit einer elastischen Schicht aufweist (siehe unten).

[0041] In anderer Ausführung des doppelt großen Übertragungszylinders 06 kann dieser zwei oder drei Drucktücher 23 nebeneinander aufweisen, wobei die jeweils benachbarten zueinander um 180° in Umfangsrichtung versetzt sind. Diese zueinander versetzten zwei oder drei Drucktücher 23 können in zwei bzw. drei Kanalabschnitten gehalten sein, welche ebenfalls in Längsrichtung des Zylinders 06 nebeneinander, die jeweils benachbarten Kanalabschnitte in Umfangsrichtung jedoch zueinander um 180° versetzt sind.

[0042] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen schematische Darstellungen der Druckwerkszylinder 06; 07, wobei die Übertragungszylinder 06 zwecks erhöhter Stabilität mit doppeltem Umfang (doppelt groß), und die Formzylinder 07 mit einfachem Umfang (einfach groß) ausgebildet sind. Die Formzylinder 07 weisen jeweils einen o.g. durchgehenden Kanal 19 und in diesem Beispiel sechs einfachbreite (eine Druckseite je Druckform 22) Druckformen 22 auf. In Fig. 3 weist der Übertragungszylinder 06 in Längsrichtung nebeneinander zwei um 180° in Umfangsrichtung zueinander versetzte Kanäle 21 auf, in welchen zwei Drucktücher 23, insbesondere zwei dreidruckseitenbreite Drucktücher 23, nebeneinander gehalten sind. In der Ausführung nach Fig. 4 werden drei zweidruckseitenbreite Drucktücher 23 in drei Kanälen 21 gehalten, welche in Längsrichtung nebeneinander, jedoch in Umfangsrichtung zueinander alternierend um 180° versetzt sind.

[0043] In nicht dargestellter Ausführung kann der Übertragungszylinder 06 im folgenden alternativ auch als ein Übertragungszylinder 06 mit einem Umfang von einer stehenden Druckseite, insbesondere Zeitungsseite im Broadsheet-Format, (einfach groß) ausgebildet sein. Hierbei kann er dann ebenfalls ein einziges, vollumfängliches Drucktuch 23 oder aber zwei oder drei fluchtend nebeneinander angeordnete vollumfängliche Drucktücher 23 aufweisen. Grundsätzlich kann jegliche Kombination von Form- und Übertragungszylindern 07; 06 mit einem ganzzahligen Umfangsverhältnis von Form- zu Übertragungszylinder 07; 06 zueinander, z. B. 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, vorzugsweise jedoch mit einem einfach großem Formzylinder 07 und einem mehrfachgroßem Übertragungszylinder 06. Die nicht die Bemaßung des Übertragungszylinders 06 betreffenden Merkmale der Druckeinheit 01 können dann einzeln oder in Kombination hierauf angewandt werden.

[0044] Als Zylindereinheiten 17 ausführbare Module weisen z. B. einen Zylinder 06; 07 mit Zapfen 63; 64 und

einer bereits auf dem Zapfen 63; 64 vormontierbaren (vorgespannt und/oder voreingestellt) Lagereinheit 14 auf. Lagereinheit 14 und Zylinder 06; 07 erhalten bereits vor dem Einsetzten in die Druckeinheit 01 ihre fest definierte Lage zueinander und sind insgesamt in die Druckeinheit 01 einbringbar und steif (Fig. 16).

[0045] Es können die Umfänge der doppelt großen Zylinder 06 zwischen 840 und 1.300 mm, insbesondere 860 bis 1.120 mm, und die der einfach großen Zylinder 07 entsprechend bei 420 bis 650 mm, insbesondere 430 bis 560 mm oder gar zwischen 430 bis 540 mm, liegen.

[0046] Bei Druckmaschinen mit sehr breiten, jedoch schlanken Zylindern 06; 07, insbesondere schlankem Formzylinder 07, z. B. bei 6/1 Maschinen (1 Druckseite, insbesondere stehende Zeitungsseiten, im Umfang und 6 nebeneinander), ist der Formzylinder 07 aufgrund seiner Geometrie sehr kritisch in Bezug auf Durchbiegung und Zylinderschwingungen.

[0047] Eine in den Figuren 5 bis 11 schematisch dargestellte Lösung für das Druckwerk 04 bzw. Farbwerk 08 hilft, dieser Problematik entgegenzuwirken. Derartig ausgebildete Farbwerke 08 können in einer Druckeinheit 01 mit einem oder mehreren der Ausführungsmerkmale angeordnet sein.

[0048] Übertragungszylinder 06, Formzylinder 07 und Walze 28, z. B. Auftragwalze 28, insbesondere Farbauftragwalze 28 sind in einer vorteilhaften Ausführung, wie exemplarisch in Fig. 5 bis 9 und 11 dargestellt, linear angeordnet, d. h. deren Rotationsachsen befinden sich in Druck-An im wesentlichen in einer gemeinsamen durch die Rotationsachsen von Form- und Übertragungszylinder 07; 06 in Druck-An-Stellung aufgespannten Ebene E. In dieser Ausführung fällt die Ebene E der Zylinder 06; 07 mit einer Ebene A zusammen, welche durch die Rotationsachsen des Formzylinders 07 und der zusammenwirkenden Walze 28, z. B. Auftragwalze 28, insbesondere Farbauftragswalze 28 in Druck-An (d.h. Betriebsstellung) gebildet wird (siehe Beispiel der Fig. 5 bis 9).

[0049] Die Farbauftragwalze 28 ist als "große" Farbauftragwalze 28 ausgebildet und entspricht in ihrem Durchmesser im wesentlichen (Abweichung höchstens +/- 5%, insbesondere höchstens +/- 2%) dem des Formzylinders 07 - also z. B. im Wesentlichen der Länge einer Druckseite, z. B. Zeitungsseite. Beim Durchmesser der Walze 28 handelt es sich vorzugsweise um den ungestörten Durchmesser, d.h. ohne eine durch ein Anstellen bedingtes Eindrücken. Beim Durchmesser des Formzylinders 07 handelt es sich vorzugsweise um den mit der Druckvorlage, z. B. mit der bzw. den Druckformen 22 bestückten effektiven Gesamtdurchmesser.

[0050] Die "1:1 Farbauftragwalze" 28 stützt aufgrund ihres großen Durchmessers und der geometrischen Anordnung (z. B. in Ebene mit den Kanaldurchgängen) den Formzylinder 07.

[0051] Alternativ zu einem weichen Farbwalzenbelag, welcher die Auswirkungen dämpft, kann in den vorliegenden Beispielen zur Ausbildung der Stützfunktion ein Walzenbelag mit einer Shorehärte A dieser Farbauftragwalze 28 von vorteilhaft > 50, z. B. zwischen 60 - 80 betragen. Die Farbauftragwalze 28 kann in einer Weiterbildung geringfügig konvex (z.B. Konvexität auf die wirksame Ballenlänge von 0 bis 0,5 mm, insbesondere 0 bis 0,3 mm sein.

[0052] Eine weitere Ausführung dieser Walze 28 wäre ein als Hülse, z. B. als Sleeve, ausgebildeter Walzenbelag, der über den Walzengrundkörper aufziehbar ist, oder mit einem Walzenbelag, welcher in der Art eines Drucktuches (vergleichbar mit einem auf dem Übertragungszylinder 06 angeordneten Drucktuch 23 siehe unten) in einem auf dem Walzengrundkörper der Walze 28 längs verlaufenden Kanal befestigt wird.

[0053] Die Farbauftragwalze 28 sollte mit einer definierten Kraft angestellt werden. Dies kann entweder über eine Lagerung des Walzenzapfens 256 in einer Linearlagerung 252, einen durch ein druckmittelbetätigbares Stellelement 253 verschwenkbaren Hebel 254 oder aber über ein automatisches, mit einem Druckmittel beaufschlagbares Walzenschloss 257 erfolgen (siehe unten).

[0054] In der Ausführung nach Fig. 5 bis 7 erfolgt die Lagerung der großen Farbauftragwalze 28 exemplarisch im Hebel 254. Die Ausführungen sind jedoch auch auf die Anwendung unten genannten Walzenschlosses bzw. der Linearlagerung zu übertragen. Die Krafteinstellung kann mit Hilfe eines einstellbaren Keiles 258 und Anschlags 259 entsprechend zu dem zum Keil 79 der Lagereinheit 14 unten beschriebenem auch automatisiert werden. Eine in axialer Richtung changierbare, z. B. eine mit der Auftragwalze 28 zusammenwirkende Walze 33, z. B. Reibwalze 33, insbesondere ein Reibzylinder 33, hat vorzugsweise ebenfalls im wesentlichen den gleichen Durchmesser wie der Formzylinder 07, um die Druckschablone auf der 1:1 Auftragwalze nicht zu versetzen.

[0055] Der (formzylindernahe) Reibzylinder 33 ist hier in einer Ausführung vorteilhaft derart angeordnet, dass die Verbindungsebene E der Rotationsachsen von Formzylinder 07 und Farbauftragwalze 28 mit einer Verbindungsebene V zwischen den Rotationsachsen von Farbauftragwalze 28 und Reibzylinder 33 sich in einem Winkel von z. B. 70 - 110°, vorteilhaft 80 bis 100°, insbesondere 90° +/5°, am vorteilhaftesten im wesentlichen 90° beträgt. Nachfolgende Walzen 34; 37; 36 und ein formzylinderferner Reibzylinder 33' können mit kleineren Durchmessern in üblicher Bauweise ausgebildet sein.

[0056] In einer vorteilhaften Variation für die Anordnung des formzylindernahen Reibzylinders 33 ist dieser (für die betreffenden Ausführungsvarianten) derart angeordnet, dass die Verbindungsebene V zwischen den Rotationsachsen von Farbauftragwalze 28 und Reibzylinder 33 im wesentlichen vertikal verläuft, oder höchstens um +/-20°, vorteilhaft höchstens +/-10°, insbesondere höchstens +/-5° von der Vertikalen abweicht. Dieses Kriterium kann besonders vorteilhaft anwendbar sein, wenn die Ebene E gegen die Horizontale geneigt verläuft.

[0057] Der formzylindernahe Reibzylinder 33 wirkt zum einen mit der großen Farbauftragwalze 28 und stromaufwärts mit mindestens einer Walze 34, z. B. Farbwalze 34, insbesondere Übertragungswalze 34 (z. B. mit weicher Oberfläche), insbesondere zwei Übertragungswalzen 34 zusammen. Diese enthält bzw. enthalten in einer vorteilhaften Ausführung des Farbwerks 08 die Farbe von einem zweiten, formzylinderferneren Reibzylinder 33'. Letzterer erhält die Farbe seinerseits über mindestens eine weitere Übertragungswalze 34 (z. B. mit weicher Oberfläche), eine Walze 37, insbesondere Filmwalze 37 und eine Walze 36, insbesondere Duktor- oder Tauchwalze 36 aus einem Farbkasten 38. Tauch- und Filmwalze 36; 37 (charakterisierend für ein Filmfarbwerk) können auch durch ein anderes Farbzuführ- bzw. -dosiersystem (z. B. Pumpsystem im Pumpfarbwerk, oder Hebersystem im Heberfarbwerk) ersetzt sein. In einer Ausführung sind die Reibzylinder 33, 33' gemeinsam oder jeweils einzeln, durch einen eigenen, von den Zylindern 06; 07 unabhängigen Antriebsmotor rotatorisch angetrieben. Auch für die Walze 36 ist vorzugsweise, und in Weiterbildung ggf. für die Filmwalze 37 ein eigener rotatorischer Antriebsmotor vorgesehen. Die Changierbewegung der Reibzylinder 33; 33' kann bei erhöhten Anforderung an Variabilität, gemeinsam oder jeweils einzeln, durch ein eigenes Antriebsmittel, oder wie hier mit vermindertem Aufwand vorgesehen, durch ein die Rotationsbewegung in Axialbewegung umformendes Getriebe erfolgen.

[0058] Vorzugsweise ist das in Fig. 5 bis 10 dargelegte Farbwerk 08 als sogenanntes "langes" Farbwerk 08 mit im Falbfluss seriell angeordneten zwei Reibzylinder 33; 33' ausgebildet.

[0059] Im in Fig. 5 exemplarisch dargelegten Fall eines Druckwerks 04 für den Nassoffset kann eine Feuchtauftragwalze 41 in ihrer geometrischen Anordnung ebenfalls den Formzylinder 07 unterstützen. Hierbei kann die Feuchtauftragwalze 41 vorzugsweise derart angeordnet sein, dass die Verbindungsebene E zwischen den Rotationsachsen von Formzylinder 07 und Farbauftragwalze 28 mit einer Verbindungsebene F zwischen den Rotationsachsen von Formzylinder 07 und Feuchtauftragwalze 41 sich in einem Winkel von z. B. 70 - 110°, vorteilhaft 80 bis 100°, insbesondere 90° +/5°, am vorteilhaftesten im wesentlichen 90° beträgt. In einer vorteilhaften Variation für die Anordnung der Feuchtauftragwalze 41 ist diese (für die betreffenden Ausführungsvarianten) derart angeordnet, dass die Verbindungsebene F zwischen den Rotationsachsen von Formzylinder 07 und Feuchtauftragwalze 41 im wesentlichen vertikal verläuft, oder höchstens um +/-20°, vorteilhaft höchstens +/-10°, insbesondere höchstens +/-5° von der Vertikalen abweicht. Dieses Kriterium kann besonders vorteilhaft anwendbar sein, wenn das Druckwerk 04 bzw. die Ebene E gegen die Horizontale geneigt verläuft.

[0060] Auch diese Feuchtauftragwalze 41 kann vorzugsweise im wesentlichen den Umfang des Formzylinders 07 aufweisen und/oder vorteilhaft konvex ausgebildet sein (+/- 5%, insbesondere bis +/- 2%).

[0061] Vorzugsweise ist das Feuchtwerk 09 als sog. kontaktloses Feuchtwerk 09, insbesondere Sprühfeuchtwerk 09, ausgeführt, wobei auf eine letzte Walze 43 des Feuchtwerks 09 das Feuchtmittel kontaktlos von einer Feuchtmittelquelle 44 her übertragen wird. Dies kann beispielsweise durch kontaktloses Schleudern, kontaktlose Bürsten oder in anderer Weise, jedoch vorzugsweise durch Sprühdüsen eines Sprühbalkens 44 erfolgen. Liegen zwischen Sprühbalken 44 und Formzylinder 07 in Reihe drei Walzen 41; 42; 43 vor (ohne ggf. vorhandene Reiterwalzen), so ist die mit der Druckform zusammen wirkende Walze 41, z. B. Auftragwalze 41, z. B. eine Feuchtauftragswalze 41, vorzugsweise mit weicher Oberfläche (z. B. Gummi), eine darauf folgende, vorzugsweise als changierender Reibzylinder 42 ausgeführte Walze 42 mit harter Oberfläche (z. B. Chrom oder Edelstahl), und die beim dreiwalzigen Feuchtwerk 09 das Feuchtmittel von der Feuchtmittelquelle 44 empfangende Walze 43 mit weicher Oberfläche (z. B. Gummi) ausgeführt. Bei einem alternativen vierwalzigen kontaktlosen Feuchtwerk 09 schließt sich an die weiche Walze 43 eine nicht dargestellte vierte Walze mit z. B. harter Oberfläche an, welche das Feuchtmittel empfängt. Vorzugsweise ist in dieser Ausführung der Reibzylinder 42 durch einen eigenen, von den Zylindern 06; 07 unabhängigen Antriebsmotor rotatorisch angetrieben, wobei die beiden Walzen 41 und 43 über Friktion angetrieben sind. In einer alternativen Variante kann auch für die Walze 43 ein eigener rotatorischer Antriebsmotor vorgesehen sein. Die Changierbewegung des Reibzylinders 42 kann durch ein eigenes Antriebsmittel, oder wie hier mit vermindertem Aufwand vorgesehen, durch ein dessen Rotationsbewegung in Axialbewegung umformendes Getriebe erfolgen.

[0062] In einer nicht dargestellten Variante ist die Walze 42 mit einer farbfreundlichen bzw. oleophilen Oberfläche (d. h. Randwinkel der Benetzung mit entsprechendem Fluid, insbesondere der Farbe, kleiner 90°), z. B. aus Gummi oder Kunststoff (z. B. einem Polyamidwerkstoff), ausgebildet ist. Damit sind in dieser Ausführung die Mantelflächen aller drei Walzen 41; 42; 43 des Feuchtwerks 09 mit einer farbfreundlichen bzw. oleophilen Oberfläche (d. h. Randwinkel der Benetzung mit entsprechendem Fluid, insbesondere der Farbe, kleiner 90°) ausgebildet

[0063] In einer weiteren Variante weist die mittlere Walze 42 der drei Walzen 41; 42; 43 des Feuchtwerkswalzenzuges eine farbfreundliche Ober- bzw. Mantelfläche 45 aus Kunststoff, z. B. einem Polyamidwerkstoff wie insbesondere Rilsan, auf.

[0064] Unter einer "weichen" Oberfläche ist hier eine in radialer Richtung elastisch nachgiebige Oberfläche zu verstehen, d. h. mit einem Elastizitätsmodul in radialer Richtung von vorzugsweise höchstens 200 MPa, insbesondere kleiner oder gleich 100 MPa. Die das Feuchtmittel von der Feuchtmittelquelle 44 aufnehmende Walze 43 und/oder die im Walzenzug in Richtung zum Formzylinder 07 nachfolgend angeordnete Walze 42 weist vor-

zugsweise eine Mantelfläche mit einer Härte im Bereich zwischen 55° und 80° Shore A auf. Die das Feuchtmittel auf den Formzylinder 07 auftragende Walze 41 weist vorzugsweise eine Mantelfläche 45 mit einer Härte im Bereich zwischen 25° und 35° Shore A auf.

[0065] Prinzipiell kann das Feuchtwerk 09 auch als Kontaktfeuchtwerk 09 (Filmfeuchtwerk, Heber-, Lappen- oder Bürstenfeuchtwerk) mit insgesamt drei Walzen zwischen Feuchtmittelvorlage und Formzylinder 07 in Reihe ausgeführt sein.

[0066] Der Feuchtfilm auf dem Reibzylinder 42 des Feuchtwerkes 09 kann in der Ausführung nach Fig. 5 durch eine zusätzliche Walze 261 geglättet werden.

[0067] Anstelle von Stellelement 253 und verschwenkbarem Hebel 254 kann in Fig. 8 auch die unten am Beispiel des Linearlagers 14 erläuterte Linearlagerung 252 oder das unten erläuterte Walzenschloss 257 (Fig. 9) eingesetzt sein.

[0068] In Fig. 6 und Fig. 7 ist das Druckwerk 04 ähnlich dem der Fig. 5 dargestellt, wobei in Fig. 6 anstelle der zusätzlichen Walze 261 nun eine zusätzliche Walze 262, und in Fig. 7 eine zusätzliche Walze 263 im Farbwerk 08 angeordnet ist. Es können auch zwei oder gar drei der genannten Walzen 261; 262; 263 gleichzeitig vorgesehen sein.

[0069] In Fig. 8 ist das Druckwerk 04 exemplarisch unter Verwendung einer Linearlagerung 252 dargestellt, wobei hier ebenfalls einzeln oder zu mehreren die Walzen 261; 262; 263 aus den vorstehenden Beispielen vorgesehen sein können.

[0070] In Fig. 9 schließlich ist das Druckwerk 04 unter Verwendung eines Walzenschlosses 257 dargestellt, wobei hier ebenfalls einzeln oder zu mehreren die o.g. Walzen 261; 262; 263 vorgesehen sein können. Auch kann ein Feuchtwerk 09 der vorangehenden Figuren 5 bis 8 vorgesehen sein. Exemplarisch für den Trockenoffset (wasserlos) ist Fig. 9 jedoch ohne Feuchtwerk 09 ausgeführt. Es kann jedoch dennoch die Walze 41 als Stützwalze 41' vorgesehen sein. Die Ausführung für den wasserlosen Offset ohne Feuchtwerk ist mit oder ohne die verbleibende Stützwalze 41' auf die Ausbildungen der Farbwerke 08 der Figuren 5 bis 8 zu übertragen. Im Fall der lediglich als Stützwalze 41' fungierenden Walze 41 sollte deren Oberfläche eine Shorehärte A von > 50, z. B. von 60-80 aufweisen.

[0071] Im Gegensatz zu den Ausführungen gemäß Fig. 5 bis 9 fallen die Ebenen E und A in der Ausführung nach Fig. 10 nicht zusammen, sondern bilden hier - auch in Betriebsstellung - einen von Null verschieden Winkel δ mit z. B. $\delta \leqq 45°$, vorteilhaft $\delta \leqq 30°$, insbesondere $\delta \leqq 15°$. Diese Anordnung der Walze 28 dämpft zwar etwas weniger die in der Ebene E verlaufenden Stöße beim Nippdurchgang der Zylinder 06; 07, gewährleistet jedoch dennoch aufgrund des o.g. Winkelbereichs wirksam ein Stützen des Formzylinders 07 gegen in der Ebene E verlaufende Stöße. Die Ausführungen gemäß Fig. 5 bis 10 einschließend ist die Farbauftragwalze 28 somit derart angeordnet, dass in Betriebsstellung die Ebene A durch die Rotationsachsen der Auftragwalze 28 und des Formzylinders 07 mit der Ebene E durch die Rotationsachsen des Formzylinders 07 und des Übertragungszylinders 06 eine Winkel $\delta \leqq 45°$, vorteilhaft $\delta \leqq 30°$, insbesondere $\delta \leqq 15°$. bzw. gar im wesentlichen 0° bildet. Zusätzlich kann vorteilhaft das oben zur Ebene V in Bezug auf den Reibzylinder 33 und/oder die Ebene F in Bezug auf die Feuchtauftragswalze 41 bzw. Stützwalze 41' angewandt sein.

[0072] Für alle Beispiele der Fig. 5 bis 10 ist das "lange" Farbwerk die eine Farbauftragwalze 28, mindestens zwei in Serie angeordnete Reibzylinder 33; 33', mindestens zwei Übertragungswalzen 34, mindestens eine zwischen den Reibzylinder 33; 33' und eine auf dem Farbweg zwischen der Farbersorgung (z. B. Farbkasten 38 oder Farbpumpenleiste) und dem formzylinderfernen Reibzylinder 33' aufweisende Farbwerk 08 sehr "schlank" ausgebildet. D.h. das Farbwerk 08 inklusive Farbversorgung (Farbkasten etc.) weist in einer Richtung parallel zu einer Ebene D, welche durch die beiden die Druckstelle 05 bildenden Zylinder 06 gebildet wird, eine signifikat, z.B. Faktor 1, 2, größere Länge auf als in der Richtung senkrecht zu dieser Ebene D.

[0073] Für den Fall von Druckwerken 04 des Naßoffset sind die Druckwerke 04 - wie dargestellt - vorzugsweise mit Vorfeuchtung ausgebildet, d. h. nach dem Durchgang eines Punktes auf dem Formzylinder 07 durch die Nippstelle mit dem Übertragungszylinder 06 tritt dieser zunächst mit der Feuchtauftragwalze 41 und erst dann mit der Farbauftragwalze 28 in Wirkkontakt.

[0074] In einer in Fig. 11 dargestellten Ausbildung des Farbwerkes 08 ist dieses als Kurzfarbwerk mit einer großen Rasterwalze 26 ausgeführten Walze 26 ausgebildet. Diese nimmt bevorzugt dieselbe oben beschriebene Lage ein, wie zuvor in Fig. 5 der formzylindernahe Reibzylinder 33. Die Ausbildung dieses Farbwerkes 08 als Kurzfarbwerk 08 kann in Kombination mit einem der in Fig. 5 bis 9 beschriebenen Feuchtwerke 09 und/oder auch statt dem Walzenschloss 257 (mit den entsprechenden Aktoren) in Kombination mit dem Hebel 254 oder dem Linearlager 252 ausgebildet sein.

[0075] In Fig. 12 ist exemplarisch für die zu den Figuren 5 bis 10 beschriebenen Farbwerke 08 das Farb- und Feuchtwerk 08; 09 der Fig. 5, jedoch ohne Walze 261, in einem Druckturm mit vier übereinander angeordneten Doppeldruckwerken 03 dargestellt. Vorteilhafterweise sind automatische oder teilautomatische Handhabungsvorrichtungen 24, insbesondere Druckformwechsler 24 vorgesehen. In vorteilhafter Weiterbildung ist die Druckeinheit 01 wie oben beschrieben teilbar mit den Teildruckeinheiten 01.1; 01.2 ausgebildet. Im Beispiel nach Fig. 12 können ebenso eines der anderen in Fig. 5 bis 11 beschriebenen Farb- oder Feuchtwerke 08; 09 vorgesehen sein.

[0076] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 liegt je Druckwerk 04 die Rotationsachsen von Übertragungszylinder 06, Formzylinder 07 und Auftragwalze 28 in Druck-An in einer gemeinsamen Ebene E. Die beiden

Druckwerke 04 eines Doppeldruckwerkes 03 sind jedoch an ihren Übertragungszylinders 06 derart versetzt zueinander angeordnet, dass die beiden Ebenen E der beiden Druckwerke 04 nicht zusammenfallen, d.h. die die Übertragungszylinder 06 verbindende Ebene D verläuft geneigt zu mindestens einer der beiden, hier zu beiden Ebenen E der Druckwerke 04. Dis kann vorteilhaft sein, wenn eine Teilumschlingung der vertikal verlaufenden Bahn hergestellt werden soll und/oder wenn Raum oder eine bestimmte Orientierung der Druckwerke i.V.m. Druckformwechslern 24 geschaffen werden soll.

[0077] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Ausführung nach Fig. 12 liegen in Druck-An beide Übertragungszylinder 06, beide Formzylinder 07 sowie die beiden Auftragwalzen 28 des Doppeldruckwerkes 03 in einer selben Ebene E. Die Ebenen E, D und A fallen dann für das Doppeldruckwerk 03 zusammen.

[0078] In Fig. 12 sind für die Farbauftragwalzen 28 exemplarisch die o.g. Hebel 254 vorgesehen. Es können hierfür jedoch in vorteilhafter Ausführung ebenfalls Walzenschlösser 257 oder Linearlagerungen 252 vorgesehen sein.

[0079] Bei Verwendung von Walzenschlössern 257 ist besonders von Vorteil, dass die Farbauftragwalze 28 in idealer Weise an die beiden zusammenwirkenden Rotationskörper (Formzylinder 07 und Walze 33) anstellbar ist. Die Farbauftragwalze 28 ist hier - je nach Beaufschlagung der einzelnen Druckkammern (siehe unten: Aktoren 322) - in unterschiedliche Richtungen senkrecht zur Rotationsachse bewegbar.

[0080] In Fig. 13 zeigt eine weitere Ausführung einer Druckeinheit 01 mit gestapelten Doppeldruckwerken 03. Im Gegensatz zu Fig. 12 liegen hier die vier Druckwerkszylinder 06; 07 nämlich die beiden die Druckstelle 05 bildenden Übertragungszylinder 06 sowie die beiden zugeordneten Formzylinder 07, in Druck-An in einer gemeinsamen Ebene E. Im dargelegten Beispiel liegt in einem der beiden Druckwerke 04 die Auftragwalze 28 nicht in der Ebene E sondern ist um den o.g. Winkel δ versetzt am Formzylinder 07 angeordnet, während die Auftragwalze 28 des zusammen wirkenden Druckwerks 04 hier in der selben Ebene E angeordnet ist. Bei räumlichem Erfordernis kann auch die Auftragwalze 28 des zweiten Druckwerks 04 um einen Winkel δ (s.o.) versetzt angeordnet sein.

[0081] Der genannte Versatz der Auftragwalze 28 eines der beiden Druckwerke 04, insbesondere des weiter oben liegenden, ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Ebene E des Doppeldruckwerkes 03 nicht senkrecht zur Bahnlaufrichtung steht, sondern die Ebene E um z.B. 2° - 15°, insbesondere 4° bis 10° gegenüber der Senkrechten zur Bahnlaufrichtung geneigt verläuft. In diesem Fall wird durch geringfügigen Versatz der Auftragwalze 28 Raum für den Druckform- bzw. Plattenwechsel geschaffen.

[0082] Für den Fall eines Druckwerks 04 mit einer um einen Winkel $\delta > 0$ gegenüber der Ebene E angeordneten Auftragwalze 28 ist es vorteilhaft, auf der Auftragwalze 28 eine durchgehende Oberfläche, d.h. ohne eine Unterbrechung wie sie bei der Befestigung eines endlichen Aufzuges in einem Kanal resultiert, vorzusehen. Hier wäre z. B. ein fest mit einem Walzengrundkörper verbundener, z. B. aufvulkanisierter Walzenbezug oder aber eine lösbare Hülse von Vorteil. Der fest verbundene Walzenbezug oder die Hülse können dann in vorteilhafter Weise zumindest eine kompressible Schicht (vergleichbar mit einer bei Gummitüchern des Übertragungszylinders verwendeten Schicht) aufweisen. Im Gegensatz zu rein elastischen Eigenschaften unterstützt die kompressible Schicht die punktgetreue Weitergabe der Farbe in der Nippstelle, da die kompressible Schicht zwar für den Aufbau eines Anpressdruckes sorgt, im Gegensatz zu rein elastischen Werkstoffen jedoch nicht zur Seite hin ausweicht.

[0083] In einer Ausführungsvariante für die Druckeinheit 01 bzw. die Druckwerke 04 sind diese nicht durch Doppeldruckwerke 03, sondern gemäß Fig. 29 als Satellitendruckeinheiten 02, insbesondere Neun-Zylinder-Druckeinheiten 02 ausgebildet. Der Übertragungszylinder 06 des Druckwerks 04 wirkt hier nicht mit einem zweiten Übertragungszylinder 06, sondern mit einem Gegendruckzylinder 16, z.B. Satellitenzylinder 16, zusammen. In Fig. 29 ist ein Druckturm mit zwei übereinander gestapelten Neun-Zylinder-Satelliten-Druckeinheiten einer Druckmaschine, beispielsweise einer Rollenrotationsoffsetdruckmaschine, zum zweiseitigen Bedrucken einer entlang eines hier nicht dargestellten Transportwegs durch die Druckmaschine hindurch transportierten Bedruckstoffbahn, beispielsweise einer Papierbahn, vorgesehen. Jede Neun-Zylinder-Satelliten-Druckeinheit umfasst einen zentralen, als Gegendruckzylinder 16 wirkenden Satellitenzylinder 16 sowie vier mit dem Satellitenzylinder 16 zusammenwirkende Druckwerke 04.

[0084] Jeweils zwei Plattenzylinder 07 einer jeden Neun-Zylinder-Satelliten-Druckeinheit sind zumindest im Wesentlichen in horizontaler Richtung nebeneinander liegend angeordnet. Auch sind jeweils zwei Plattenzylinder 07 einer jeden Neun-Zylinder-Satelliten-Druckeinheit zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung übereinander liegend angeordnet. Entsprechendes gilt für die Übertragungszylinder 06, deren Achsen zumindest in etwa ein Quadrat bilden.

[0085] Fig. 14 zeigt beispielhaft vorteilhafte Aufbauten eines Walzenbezuges der Farbauftragwalze 28, z. B. einen Farbauftragwalzenbezug 45 in Form eines endlichen Walzenbezuges, einer Hülse oder fest aufgebracht auf einem Walzengrundkörper 50. In einer ersten Ausführung (Fig. 14a) ist ein einem Metalldrucktuch ähnlicher Aufbau gewählt, wobei eine kompressible Schicht 46, z. B. auf einem formstabilen Träger 47 (z. B. Metallplatte oder Metallhülse) aufgebracht ist. Auf dieser kann eine Gewebelage 55 aufgebracht sein. Die äußere Schicht 48 bildet eine elastische Schicht 48, z. B. Gummilage, welche in einer Variante noch von einer Deckschicht 49 bedeckt sein kann. Die Deckschicht 49 kann -falls vorhanden - eine Härte im Bereich von 30° bis 45° Shore A

aufweisen, wobei diese Deckschicht 49 aus einem elastischen Werkstoff, vorzugsweise aus einem Kunststoff, z. B. aus einem Polymer besteht und eine Dicke im Bereich zwischen 30 μm und 60 μm, vorzugsweise von 50 μm +/- 5 % aufweist. Die Deckschicht 49 kann an ihrer die Druckfarbe transportierenden Außenseite eine Mikrostruktur aufweisen.

[0086] Die elastische Schicht 48 kann eine Härte von > 50 Shore A, insbesondere von 60 bis 80 Shore A aufweisen. Die elastische Schicht 48 weist z. B. eine Dicke von 0,1 bis 0,4 mm, insbesondere von 0,2 mm +/- 20 % aufweisen.

[0087] In der Ausführung nach Fig. 14b weist der Farbauftragwalzenbezug 45 anstelle des formstabilen Trägers 47, z. B. eine weitere Gewebelage 55 auf, wobei zwischen dieser und dem Walzengrundkörper 50 eine nicht dargestellt Haftschicht vorgesehen sein kann.

[0088] Fig. 15 zeigt eine Ausführung der Farbauftragwalze 28, deren Farbauftragwalzenbezug 45 in einer Hülse gebildet ist. Zu deren Montage / Demontage sind im Walzengrundkörper 50 Luftzuführungen 60 zur Mantelfläche hin vorgesehen, mittels derer z. B. Druckluft zuführbar ist. Vorzugsweise ist hierbei ein Aufbau für die Hülse gemäß Fig. 14b vorgesehen, d. h mit Gewebelage 55 anstelle einer Metallhülse.

[0089] Besonders vorteilhaft kann es in allen Beispielen sein, das Drucktuch 23 als ein Metalldrucktuch 23 ausgeführtes mehrschichtiges Drucktuch 23 auszuführen, welches eine dimensionsstabile Trägerplatte mit einer elastischen Schicht aufweist. Die Schicht kann dann mit einer üblichen Schicht eines Metalldrucktuches ausgebildet sein.

[0090] In einer vorteilhaften Ausführung der Druckeinheit 01 ist es vorgesehen, die Zylinder 06; 07 in Lagereinheiten 14 an den Seitengestellen 11; 12 rotierbar zu lagern, welche kraftgesteuert bzgl. des An-/Abstellens betätigbar sind und/oder welche die Flucht der Seitengestelle 11; 12 nicht durchdringen und/oder die Zylinder 06; 07 mit ihrem Ballen 67; 68 einschließlich ihrer Zapfen 63; 64 eine Länge L06; L07 aufweisen, welche kleiner oder gleich einer lichten Weite L zwischen den die Druckwerkszylinder 06; 07 zu beiden Stirnseiten tragenden Seitengestellen 11; 12 (Fig. 16). Bei den die Druckwerkszylinder 06; 07 zu beiden Stirnseiten tragenden Seitengestellen 11; 12 handelt es sich vorzugsweise nicht um seitlich derart offene Seitengestelle, sodass die Zylinder 06; 07 axial entnehmbar wären, sondern um Seitengestelle 11; 12 welche in axialer Richtung eine zumindest teilweise Überdeckung mit der Stirnseite der montierten Zylinder 06; 07 aufweisen, d. h. der Zylinder 06; 07, insbesondere dessen Lager (s. u.), ist stirnseitig durch die beiden Seitengestelle 11; 12 zumindest teilweise eingefasst.

[0091] Vorzugsweise weisen alle vier Druckwerkszylinder 06; 07 (mindestens jedoch drei) eine eigene Lagereinheit 14 auf, in welcher der An-/Abstellmechanismus bereits integriert ist. Es können auch für drei der vier Zylinder 06; 07 den An-/Abstellmechanismus aufweisende Lagereinheiten 14 und für den vierten Lagereinheiten 14 ohne An-/Abstellmechanismus vorgesehen sein.

[0092] Wie oben bereits dargelegt, kann die Farbauftagwalze 28 in einer Variante ebenfalls in einer Linearlagerung 252 bzw. Lagereinheit 252 gelagert sein. Da sich diese im Wesentlichen in ihrem Aufbau entsprechen, sind die nachfolgenden Ausführungen zur Lagereinheit 14 auch auf die Linearlagerung 252 bzw. Lagereinheit 252 anzuwenden. In den Fig. 17 und 18 wird diesem Sachverhalt mit den in Klammern gesetzten Bezugszeichen (252) Rechnung getragen.

[0093] Fig. 17 und 18 zeigen eine bevorzugt auf linearen Stellwegen basierende Lagereinheit 14 (252) im schematischen Längs- und Querschnitt. Die den An-/Abstellmechanismus integrierende Lagereinheit 14 (252) weist neben einem Lager 71, z. B. Radiallager 71, beispielsweise ein Zylinderrollenlager 71, zur rotatorischen Lagerung des Zylinders 06; 07 Lagermittel 72; 73 für eine radiale Bewegung des Zylinders 06; 07 - zum Druck-An- bzw. Druck-Abstellen - auf. Hierzu weist die Lagereinheit 14 (252) (nach Montage der Lagereinheit 14 (252) gestellfeste) trägerfeste Lagerelemente 72 als auch die gegen diese bewegbaren Lagerelemente 73 auf. Die trägerfesten und bewegbaren Lagerelemente 72; 73 sind als zusammenwirkende Linearelemente 72; 73 und gemeinsam mit entsprechenden Gleitflächen oder dazwischenliegenden Wälzelementen insgesamt als Linearlager 70 ausgebildet. Die Linearelemente 72; 73 nehmen paarweise einen das Radiallager 71 aufnehmenden Lagerblock 74, z. B. Schlitten 74 zwischen sich auf. Lagerblock 74 und die bewegbaren Lagerelemente 73 können auch einteilig ausgeführt sein. Die trägerfesten Lagerelemente 72 sind an einem Träger 76 angeordnet, welcher insgesamt mit dem Seitengestell 11; 12 verbunden wird bzw. ist. Der Träger 76 ist beispielsweise als Trägerplatte 76 ausgeführt, welche beispielsweise zumindest auf einer Antriebsseite eine Ausnehmung 77 für den Durchgriff einer Welle 78, z. B. Antriebswelle 78 eines Zylinderzapfen 63; 64 aufweist. Auch die Gestellwand 11; 12 auf der Antriebsseite weist vorzugsweise eine Aussparung bzw. einen Durchbruch für eine Antriebswelle 78 auf. Auf der der Antriebsseite gegenüberliegenden Stirnseite muss nicht zwangsläufig eine Ausnehmung 77 oder eine Aussparung im Seitengestell 12; 11 vorgesehen sein.

[0094] Vorzugsweise ist eine Länge des Linearlagers 70, insbesondere zumindest eine Länge des im montierten Zustand gestellfesten Lagermittels 72 des Linearlagers 70, in Stellrichtung S betrachtet kleiner als ein Durchmesser des zugeordneten Druckwerkszylinders 06; 07.

[0095] Die Ankopplung des Zylinders 06; 07 bzw. des Lagerblockes 74 auf einer Antriebsseite der Druckeinheit 01 an einen Antrieb, z. B. zu einem Antriebsmotor 121 und/oder einem nicht dargestellten Antriebszug (eines nicht dargestellten paarweisen Antriebes der Zylinder 06; 07) oder Getriebe 150 (Fig. 20), erfolgt über die Welle 78, welche an ihrem zylindernahen Ende ein Ende des Zapfens 63; 64 umfasst und beispielsweise über eine

Klemmeinrichtung 66 mit dem Zapfen 63; 64 drehsteif verbunden ist. Die Klemmeinrichtung 66 ist hier beispielsweise als z. T. geschlitztes Hohlwellenende ausgebildet, welches das Zapfenende (Zapfen 63; 64) umfasst und mittels einer Schraubverbindung in der Weise zusammen zu ziehen ist, dass eine reibschlüssige drehfeste Verbindung zwischen Zapfenende (Zapfen 63; 64) und Hohlwelleninnenfläche herstellbar ist. Die Ankopplung kann auch in anderer Weise, z. B. in Umfangsrichtung einen Formschluss aufweisend, ausgeführt sein. Die Welle 78 ist durch eine Aussparung im Seitengestell 11; 12 geführt, welche ausreichend groß für die Bewegung der Welle 78 zusammen mit dem Lagerblock 74 bemessen ist und welche z. B. in der Art eines Langlochs ausgebildet ist. Als Schmutzschutz kann eine Abdekkung 69 mit einem das Langloch überdeckenden Kragen vorgesehen sein, welcher z. B. mit dem Lagerblock 74, nicht jedoch mit der Welle 78 verbunden ist.

[0096] An das zylinderferne Ende der Welle 78 ist wie in Fig. 17 dargestellt eine von ggf. mehreren in Serie angeordneten Kupplung 148, insbesondere Lamellenkupplung 148, durch eine drehfeste Verbindung 75, z. B. ein Spannelement 75, koppelbar. In einer anderen Ausführung ist das Getriebe 150 direkt mit dem Antriebsmotor 121 ohne winkel- und/oder versatzausgleichende Kupplung 148 an die Welle 78 koppelbar. In dieser Ausführung ist der Antriebsmotor 121 nicht gestellfest, sondern zylinderfest angeordnet und wird mit dem Zylinder 06; 07 mitbewegt. Dies gilt auch in einer vorteilhaften Variante eines z. B. in Fig. 22 bis 25 dargestellten Direktantriebes.

[0097] Auf einer der Antriebsseite gegenüberliegenden Seite des Zylinders 06; 07, insbesondere des als Formzylinder 07 ausgeführten Zylinders 07, kann der Zapfen 64 vorzugsweise mit einer nicht dargestellten Vorrichtung zum axialen bewegen des Zylinders 07, d. h. mit einem Seitenregisterantrieb, gekoppelt sein.

[0098] Die Ausbildung der Linearlager 70 in der Weise, dass die zusammen wirkenden Lagerelemente 72; 73 beide an der Baueinheit Lagereinheit 14 (252) - und nicht ein Teil am Seitengestell 11; 12 der Druckeinheit 01 - vorgesehen sind, ermöglicht eine Vormontage und Vorjustierung bzw. Einstellung der Lagerspannung. Die vorteilhafte Anordnung der beiden den Lagerblock 74 umgreifenden Linearlager 70 ermöglicht ein spielfreies Einstellen, da sich die beiden Linearlager 70 in der Weise gegenüberliegen, dass die Lagervorspannung und die Lagerkräfte eine wesentliche Komponente in einer Richtung senkrecht zur Rotationsachse des Zylinders 06; 07 erfahren bzw. aufnehmen. Die Linearlager 70 sind somit in derjenigen Richtung einstellbar, auf welche es beim spielfreien Stellen der Zylinder 06; 07 auch ankommt.

[0099] Da der Zylinder 06; 07 samt Zapfen 63; 64 und Lagereinheit 14 (252) die Gestellwand 11; 12 nicht durchdringen, sind diese bereits vormontiert und die Lager (Radiallager 71 als auch Linearlager 70) voreingestellt bzw. korrekt vorgespannt als Modul Zylindereinheit 17 in die Druckeinheit 01 einsetzbar. Unter dem "Nicht-Durchdringen" und der obigen Definition in Bezug auf die lichte Weite L soll vorteilhaft im weiteren Sinne verstanden werden, dass zumindest im Bereich der vorgesehenen Endlage der Zylinder 06; 07 und zumindest auf einem durchgängigen Weg von einer Gestellkante bis zum Ort der Endlage ein derartiges "Nicht-Durchdringen" vorliegt, so dass die Zylindereinheit 17 von einer offenen, zwischen den beiden stirnseitigen Seitengestellen 11; 12 liegenden Seite her ohne Verkippen, d. h. in einer Lage mit zur Gestellebene senkrechten Rotationsachse an die Endlage herangeführt und dort zwischen den beiden Gestellinnenwänden angeordnet werden, insbesondere an den Gestellinnenwänden befestigt werden, kann. Dies ist z. B. auch dann möglich, wenn auf der Innenseite zwar Angussteile oder andere Erhebungen vorgesehen sind, ein genannter durchgängiger Montageweg jedoch vorgesehen ist.

[0100] Die Lagereinheiten 14 (252) sind in der Weise an den Innenwänden der Seitengestelle 11; 12 angeordnet, dass die Zylinder 06; 07, insbesondere deren Lagereinheiten 14 (252) auf zylinderferner Seite durch das Seitengestell 11; 12 gestützt sind, was statische und Montagevorteile birgt.

[0101] Die in Fig. 17 und 18 erkennbaren Linearlager 70 (72, 73) weisen somit jeweils Paarungen korrespondierender, zusammen wirkender Lagermittel 72 und 73 bzw. deren Führungs- oder Wirkflächenflächen, als Gleitflächen (nicht dargestellt) ausgebildet oder mit dazwischen angeordneten Wälzkörpern 65, auf.

[0102] Die Führungsflächen der gestellfesten Lagermittel 72 der Linearführung 70 weisen in den dem Zapfen 63; 64 zugewandten Halbraum. Die gestellfesten Lagermittel 72 umgreifen hier den zwischen ihnen angeordnete Lagerblock 74. Die gestellfesten Führungsflächen der beiden Linearlager 70 umgreifen somit teilweise die Führungsflächen des Lagerblockes 74 hinsichtlich einer axialen Richtung des Zylinders 06; 07.

[0103] Zur korrekten Platzierung der Lagereinheiten 14 (252), bzw. Zylindereinheiten 17 samt Lagereinheit 14 (252), können Montagehilfen 89, z. B. Passstifte 89 im Seitengestell 11; 12 vorgesehen sein, an welchen die Lagereinheit 14 (252) der vollständig montierten Zylindereinheit 17 ausgerichtet wird, bevor sie durch lösbare Haltemittel 91, z. B. Schrauben 91, oder gar stoffschlüssig durch Schweißen mit dem Seitengestell 11; 12 verbunden werden. Für die bereits vor dem Einsetzten in die Druckeinheit 01 vorzunehmende und/oder nach dem Einsetzten nachzujustierende Einstellung der Lagervorspannung in den Linearlagern 70 können entsprechende Mittel 92, z. B. Spannschrauben 92 vorgesehen sein (Fig. 17). Vorzugsweise ist die Lagereinheit 14 (252) - zumindest zur Zylinderseite hin - durch eine Abdeckung 94 weitgehend gegen Verschmutzung geschützt bzw. gar gekapselt als Baueinheit ausgeführt.

[0104] In Fig. 17 ist schematisch der Zylinder 06; 07 mit Zapfen 63; 64 und einer vormontierten Lagereinheit 14 (252) gekennzeichnet. Diese Baugruppe kann somit vormontiert zwischen die Seitengestelle 11; 12 der

Druckeinheit 01 montagefreundlich eingesetzt und an hierzu vorgesehenen Stellen befestigt werden. Für eine module Bauweise können die Lagereinheiten 14 (252) für Form- und Übertragungszylinder 07; 06 - ggf. bis auf die erlaubte betriebsmäßige Größe des Stellweges - baugleich ausgeführt sein. Durch die vormontierbare Ausführung können die wirksame Innenfläche des Radiallager 71 und die äußere wirksame Mantelfläche des Zapfens 63; 64 zylindrisch anstelle von konisch ausgeführt sein, da sowohl die Montage der Lagereinheit 14 (252) auf dem Zapfen 63; 64 als auch die Einstellung des Lagerspiels außerhalb der Druckeinheit 01 erfolgen kann. Die Lagereinheit 14 (252) kann beispielsweise aufgeschrumpft werden.

[0105] Die als ganzes montierbare Baueinheit (Lagereinheit 14) ist vorteilhaft in der Art eines ggf. zum Teil offenen Gehäuses aus z. B. dem Träger 76, und/oder z. B. einem Rahmen (in Fig. 18 ohne Bezugszeichen z. B. die vier die Lagereinheit 14 (252) zu allen vier Seiten hin nach außen begrenzenden Platten) und/oder z. B. der Abdeckung 94 (Fig. 18). Innerhalb dieses Gehäuses bzw. dieses Rahmens sind der das Radiallager 71 aufweisende Lagerblock 74, die Linearführungen 70 sowie in vorteilhafter Ausführung z. B. der Aktor 82 bzw. die Aktoren 82 untergebracht.

[0106] Die gestellfesten Lagerelemente 72; 73 sind im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet und definieren eine Stellrichtung S (Fig. 18).

[0107] Ein Druck-An-Stellen erfolgt durch Bewegen des Lagerblocks 74 in Richtung Druckstelle mittels einer durch wenigstens einen Aktor 82 auf den Lagerblock 74 aufgebrachten Kraft, insbesondere durch einen kraftgesteuerten bzw. über eine Kraft definierten Aktor 82, mittels welchem zur Anstellung eine definierte bzw. definierbare Kraft in Druck-An-Richtung auf den Lagerblock 74 bringbar ist (Fig. 18). Die für die Farbübertragung und damit die Druckqualität u.a. entscheidende Linienkraft in den nip-Stellen ist daher nicht durch einen Stellweg, sondern durch das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft F und der zwischen den Zylindern 06; 07 resultierenden Linienkraft F_L und das resultierende Gleichgewicht definiert. In einer ersten, nicht eigens dargestellten Ausführung werden Zylinder 06; 07 paarweise aneinander angestellt, indem der Lagerblock 74 mit der entsprechend eingestellten Kraft über den/die Aktror(en) 82 beaufschlagt wird. Sind mehrere (z. B. drei oder vier) einander in direkter Folge benachbarte jeweils paarweise zusammenwirkende Zylinder 06; 07 ohne eine Möglichkeit zur Fixierung oder Begrenzung des Stellweges S mit einem rein kraftabhängigen Stellmechanismus ausgeführt, so lässt sich zwar ein bereits bzgl. der erforderlichen Drücke (Linienkräfte) eingestelltes System ab- und nachfolgend wieder korrekt anstellen, eine Grundeinstellung vorzunehmen ist aufgrund der sich z. T. überlagernden Reaktionen nur schwer möglich.

[0108] Zur Grundeinstellung eines Systems (mit entsprechenden Aufzügen etc.) ist es daher in einer vorteilhaften Ausführung vorgesehen, dass wenigstens die beiden mittleren der vier Zylinder 06 - oder anders ausgedrückt, zumindest sämtliche von den beiden äußeren Zylindern 07 verschiedenen Zylinder 06 wenigstens während eines Zeitraumes beim Einstellen in einer definierten Lage, vorteilhaft in der durch das Kräftegleichgewicht gefundenen Anstelllage, fixierbar bzw. zumindest wegbegrenzbar ist.

[0109] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, wobei der Lagerblock 74 - auch während des Betriebes - zumindest in eine Richtung von der Druckstelle weg gegen eine Kraft, z. B. Federkraft, insbesondere eine definierbare Kraft, bewegbar gelagert ist. Damit wird - im Gegensatz zur reinen Wegbegrenzung - einerseits eine maximale Linienkraft beim zusammen wirken der Zylinder 06; 07 definiert, und andererseits ein Nachgeben, beispielsweise bei einem Bahnriss mit anschließendem Wickler am Zylinder 06; 07, ermöglicht.

[0110] Zu einer der Druckstelle 05 zugewandten Seite weist die Lagereinheit 14 (252) - zumindest während des Einstellvorgangs - einen ortsveränderbaren Anschlag 79 auf, welcher den Stellweg zur Druckstelle 05 hin begrenzt. Der Anschlag 79 ist in der Weise ortsveränderbar, dass die als Anschlag wirksame Anschlagfläche 83 entlang der Stellrichtung zumindest in einem Bereich variierbar ist. Es ist somit in vorteilhafter Ausführung eine Justiervorrichtung (verstellbarer Anschlag 79) vorgesehen, mittels welcher die Position einer druckstellennahen Endlage des Lagerblockes 74 einstellbar ist. Zur Wegbegrenzung/Justage dient z. B. ein unten beschriebener Keilantrieb. Das Stellen des Anschlages 79 kann grundsätzlich manuell oder über ein als Aktor (84, s. u.) ausgeführtes Stellmittel 84 erfolgen. Weiter ist in vorteilhafter Ausführung ein in Fig. 10 und 11 nicht dargestelltes Halte- oder Klemmmittel vorgesehen, mittels welchem sich der Anschlag 79 in der gewünschten Lage festlegen lässt. Weiter ist mindestens ein federnd wirkendes Element 81, z. B. Federelement 81, vorgesehen, welches auf den Lagerblock 74 eine Kraft F_R vom Anschlag 79 in eine Richtung von der weg aufbringt. D. h. das Federelement 81 bewirkt ein Druck-Ab-Stellen für den Fall, dass der Lagerblock 74 nicht in anderer Weise an der Bewegung gehindert wird. Ein Druck-An-Stellen erfolgt durch Bewegen des Lagerblocks 74 in Richtung Anschlag 79 durch wenigstens einen Aktor 82, insbesondere einen kraftgesteuerten Aktor 82, mittels welchem zur Anstellung wahlweise eine definierte bzw. definierbare Kraft F in Druck-An-Richtung auf den Lagerblock 74 bringbar ist. Ist diese Kraft F größer als die Rückstellkraft F_R der Federelemente 81, so erfolgt bei entsprechender räumlicher Ausbildung ein Anstellen des Zylinders 06; 07 an den benachbarten Zylinder 06; 07 und/oder ein Anstellen des Lagerblocks 74 an den Anschlag 79.

[0111] Im Idealfall ist die aufgebrachte Kraft F, die Rückstellkraft F_R und die Position des Anschlages 79 derart gewählt, dass zwischen Anschlag 79 und der Anschlagfläche des Lagerblockes 74 in Anstelllage keine wesentliche Kraft ΔF übertragen wird, dass beispielswei-

se gilt $|\Delta F| < 0{,}1*(F - F_R)$, insbesondere $|\Delta F| < 0{,}05*(F - F_R)$, idealerweise $|\Delta F| \approx 0$. In diesem Fall wird die Anstellkraft zwischen den Zylindern 06; 07 wesentlich über die durch den Aktor 82 anliegende Kraft F bestimmt. Die für die Farbübertragung und damit die Druckqualität u.a. entscheidende Linienkraft in den Nipp-Stellen ist daher nicht primär durch einen Stellweg, sondern bei quasifreiem Anschlag 79 durch die Kraft F und das resultierende Gleichgewicht definiert. Grundsätzlich wäre nach Auffinden der Grundeinstellung mit den hierzu passenden Kräften F ein Entfernen des Anschlages 79 bzw. einer entsprechenden, lediglich während des Grundeinstellens wirksamen Fixierung denkbar.

[0112] Der Aktor 82 kann grundsätzlich als beliebiger, eine definierte Kraft F aufbringender Aktor 82 ausgeführt sein. Vorteilhaft ist der Aktor 82 als durch Druckmittel betätigbares Stellmittel 82, insbesondere als durch ein Fluid bewegbarer Kolben 82 ausgeführt. Vorteilhaft im Hinblick auf mögliches Verkanten ist die Anordnung mehrerer, hier zwei, derartiger Aktoren 82. Als Fluid kommt vorzugsweise wegen deren Inkompressibilität eine Flüssigkeit, z. B. Öl oder Wasser, zum Einsatz.

[0113] Zu Betätigung der hier als Hydraulikkolben 82 ausgeführten Aktoren 82 ist in der Lagereinheit 14 (252) ein steuerbares Ventil 93 vorgesehen. Dieses ist beispielsweise elektronisch ansteuerbar ausgeführt und stellt den Hydraulikkolben 82 in einer Stellung drucklos oder zumindest auf ein geringeres Druckniveau, während in anderer Stellung der die Kraft F bedingende Druck P anliegt. Zusätzlich ist hier zur Sicherheit eine nicht bezeichnete Leckageleitung vorgesehen.

[0114] Um zu große An-/Abstellwege zu vermeiden und dennoch Bahnwickler abzusichern, kann auf der druckstellenfernen Seite des Lagerblocks 74 eine Wegbegrenzung durch einen ortsveränderlichen, kraftbegrenzten Anschlag 88 als Überlastsicherung 88, z. B. Federelement 88, vorgesehen sein, welche im betriebsmäßigen Druck-Ab, d. h. die Kolben 82 sind entlastet und/oder eingefahren, zwar als Anschlag 88 für den Lagerblock 74 in Druck-Ab-Stellung dienen, im Fall eines Bahnwicklers oder anderer überhöhter Kräfte von der Druckstelle 05 her jedoch nachgibt und einen größeren Weg frei gibt. Eine Federkraft dieser Überlastsicherung 88 ist daher größer gewählt, als die Summe der Kräfte aus den Federelementen 81. Beim betriebsmäßigen An-/Abstellen ist daher ein lediglich sehr kurzer Stellweg, z. B. lediglich 0,3 bis 4 mm, z.B. 0,5 bis 3,5 mm oder zwischen 1 bis 3 mm, vorsehbar.

[0115] Der Anschlag 79 ist in der dargestellten Ausführung (Fig. 18) als quer zur Stellrichtung S bewegbarer Keil 79 ausgeführt, wobei beim Bewegen desselben die Position der jeweils wirksamen Anschlagfläche 83 entlang der Stellrichtung S variiert. Der Keil 79 stützt sich beispielsweise an einem trägerfestem Anschlag 96 ab.

[0116] Der hier als Keil 79 ausgeführte Anschlag 79 ist durch einen Aktor 84, beispielsweise ein druckmittelbetätigbares Stellmittel 84 wie einen mit Druckmittel betätigbaren Kolben 84 in einem Arbeitszylinder mit (doppeltwirkenden) Kolben über ein z. B. als Kolbenstange 85 ausgeführtes Übertragungsglied 85 oder durch einen Elektromotor über ein als Gewindespindel ausgeführtes Übertragungsglied 85, bewegbar. Dieser Aktor 84 kann entweder in beide Richtungen wirksam oder aber, wie hier dargestellt, als Einwegeaktor ausgeführt sein, welcher bei Aktivierung gegen eine Rückstellfeder 86 arbeitet. Die Kraft der Rückstellfeder 86 ist aus o.g. Gründen (weitgehend kraftfreier Anschlag 79) so schwach gewählt, dass der Keil 79 lediglich entgegen der Schwerkraft oder Schwingungskräften in seiner korrekten Lage gehalten wird.

[0117] Grundsätzlich kann der Anschlag 79 auch auf andere Art (z. B. als zur Stellrichtung stellbarer und fixierbarer Stößel, etc.) in der Weise ausgeführt sein, dass er eine in Stellrichtung S variierbare, und - zumindest während des Einstellvorgangs - fixierbare Anschlagfläche 83 für die Bewegung des Lagerblockes 74 in Richtung Druckstelle 05 bildet. In nicht dargestellter Ausführung erfolgt ein Stellen des Anschlages 79 beispielsweise direkt parallel zur Stellrichtung S durch ein Antriebsmittel, beispielsweise einen mit Druckmittel betätigbaren Zylinder mit (doppelt wirkendem) Kolben oder einen Elektromotor.

[0118] In einer vorteilhaften, hier dargestellten Ausführung bilden in Druck-An-Stellung die Rotationszentren der Zylinder 06; 07 eine gedachte Verbindungslinie bzw. -ebene E (im folgenden als "lineares" oder "ebenes" Doppeldruckwerk 03 bezeichnet). Vorzugsweise schlissen die Ebene E und die ein- bzw. auslaufende Bahn einen von 90° abweichenden Innenwinkel zwischen 75 und 88°, insbesondere von 80 bis 86° ein. Die Lagereinheit 14 der Übertragungszylinders 06, insbesondere aller Zylinder 06; 07, sind im montierten Zustand in einer Ausführung am Seitengestell 11; 12 derart angeordnet, dass deren Stellrichtungen S - z. B. aus Gründen einer kraftdefinierten Druck-An-Einstellung (s.u.) - mit der Verbindungsebene E maximal einen Winkel von 15° einschließt, z. B. einen spitzen Winkel β von ca. 2° bis 15°, insbesondere 4 bis 10° miteinander bilden. Insbesondere von Vorteil im Hinblick auf die Montage ist diese Anordnung, wenn die Stellrichtung S horizontal und die Bahn im Wesentlichen vertikal verläuft.

[0119] In abgewandelter Ausführung eines winkelig (n- oder u-Druckwerk 04) angeordneten Doppeldruckwerkes 03 soll unter der Ebene D die Verbindungsebene der die Druckstelle 05 bildenden Zylinder 06 und unter Ebene E die Verbindungsebene zwischen Form- und Übertragungszylinder 07; 06 verstanden werden, und das oben genannte zum Winkel auf die Stellrichtung S wenigstens eines der die Druckstelle 05 bildenden Zylindern 06 bzw. den Formzylinder 07 und die Ebene D bzw. E bezogen werden.

[0120] Einer der die Druckstelle 05 bildenden Zylinder 06 kann auch ortsfest und betriebsmäßig nichtstellbar (ggf. jedoch justierbar) im Seitengestell 11; 12 angeordnet sein, während der andere entlang der Stellrichtung S, bewegbar gelagert ist.

[0121] Ein zum An-/Abstellen betriebsmäßiger Stellweg entlang der Stellrichtung S zwischen Druck-Ab- und Druck-An-Stellung liegt z. B. beim Übertragungszylinder 06 bei 0,5 bis 3 mm, insbesondere bei 0,5 bis 1,5 mm, und beim Formzylinder 07 bei 1 bis 5 mm, insbesondere bei 1 bis 3 mm.

[0122] Bei Ausführung als lineares Doppeldruckwerk 03 ist die Ebene E gegen die Ebene der einlaufenden und auslaufenden Bahn z. B. einen Winkel α um 75° bis 88° bzw. 92 bis 105°, vorzugsweise umα 80 bis 86° bzw. 96 bis 100°, auf jeweils einer Bahnseite (bzw. 96 bis 100° bzw.α 80 bis 86° auf der jeweils anderen Bahnseite) geneigt.

[0123] In einer anderen dargestellten Ausführung sind die Lagereinheiten 14 (252) der Übertragungszylinders 06 , insbesondere aller Zylinder 06; 07, im montierten Zustand am Seitengestell 11; 12 derart angeordnet, dass deren Stellrichtungen S mit der Verbindungsebene E zusammenfallen, d. h. einen spitzen Winkel von ca. 0° bilden. Sämtliche Stellrichtungen S fallen damit zusammen und sind nicht voneinander beabstandet.

[0124] Unabhängig von der Neigung der Stellwege zur Ebene E bzw. D wird am schematischen Beispiel der Fig. 19 im Folgenden eine vorteilhafte Verfahrensweise zur Einstellung der Zylinder 06; 07 (hier zur Unterscheidung von linkem und rechtem Druckwerk mit den Zusätzen "1" und "2") bzw. deren Druck-An-Stellung aufgezeigt:
Zunächst wird ein erster, die Druckstelle 05 mit definierender Zylinder 06.1, z. B. Übertragungszylinder 06.1, in seiner Lage in Druck-An-Stellung (d. h. Aktoren 82 sind aktiv) innerhalb der Druckeinheit 01 und zur Bahn durch Stellen der Anschläge 79 (zu beiden Stirnseiten) ausgerichtet. Dies kann, wie hier angedeutet, durch einen, hier beispielhaft als manuell betätigbaren Aktor 84 (Stellschraube) erfolgen. Hierbei wird eine die Druckstelle 05 definierende sog. "0-Position" festgelegt.

[0125] Anschließend wird bei freigesetztem Anschlag 79 des zugeordneten Formzylinders 07.1, d. h. der Anschlag 79 wurde z. B. zuvor durch nach oben ziehen entfernt, und noch aktivierter Druck-An-Stellung des Übertragungszylinders 06.1, d. h. aktivierter Aktoren 82 des Übertragungszylinders 06.1, die für die Druck-An-Stellung zwischen Form- und Übertragungszylinder 07.1; 06.1 gewünschte Kraft F beaufschlagt. Dies erfolgt hier durch Beaufschlagung der Aktoren 82 des Formzylinders 07.1 mit dem gewünschte Anstelldruck P. Ist an der Lagereinheit 14 (252) des ersten Formzylinders 07.1 ebenfalls ein stellbarer Anschlag 79 vorgesehen, kann in einer ersten Variante bereits jetzt dieser Anschlag 79 nun im Wesentlichen kraftfrei in Kontakt zur korrespondierenden Anschlagfläche des Lagerblocks 74 am ersten Formzylinder 07.1 gebracht werden.

[0126] Bei aktivierter Druck-An-Stellung (d. h. jeweils ausgeübter Kraft in Richtung Druckstelle 05) der beiden ersten Zylinder 06.1; 07.1 und Druck-Ab des zweiten Formzylinders 07.2 wird, während bzw. nachdem der Anschlag 79 des dritten Zylinders 06.2 freigestellt ist bzw. wurde, der zweite Übertragungszylinder 06.2 bzw. dessen Lagerblock 74 mit der gewünschten Kraft (Druck P) für die Druck-An-Stellung beaufschlagt, und bei Erreichen des Gleichgewichtes dessen Anschlag 79 im Wesentlichen kraftfrei in Kontakt zur korrespondierenden Anschlagfläche des Lagerblocks 74 gebracht. In diesem Rahmen kann auch zuvor, währenddessen oder anschließend, falls nicht bereits in o. g. Variante erfolgt, der Anschlag 79 des ersten Formzylinders 07.1 in Kontakt mit dem zugeordneten Lagerblock 79 gebracht werden.

[0127] In einem letzten Schritt wird - bei freiem oder zuvor freigestelltem Anschlag 79 - der zweite Formzylinder 07.2 bzw. dessen Lagerblock 74 in Druck-An gebracht, während sich auch der zugeordnete Übertragungszylinder 06.2 ebenfalls in Druck-An befindet. Nach Erreichen von Stationarität wird - falls ein Anschlag 79 dort vorgesehen - auch am zweiten Formzylinder 07.2 dieser Anschlag 79 im Wesentlichen kraftfrei in Kontakt zur korrespondierenden Anschlagfläche des Lagerblocks 74 verbracht.

[0128] Auf diese Weise ist eine für den Druckprozess optimal abgestimmte Einstellung der Zylinder 06; 07 des Doppeldruckwerks 03 erfolgt.

[0129] In der dargestellten Ausführung sind alle vier Zylinder 06; 07 durch Aktoren 82 an- /abstellbar gelagert, wobei jedoch lediglich die Anschläge 79 der beiden Formzylinder 07 und einer der Übertragungszylinder 06 nicht händisch, d. h. über die druckmittelbetätigbaren Aktuatoren 84, insbesondere fernbetätigt, stellbar sind. Der Anschlag 79 des anderen Übertragungszylinders 06 ist, beispielsweise mittels eines als Stellschraube ausgeführten Stellmittels 84, einstell- und feststellbar. Er muss daher beispielsweise auch kein Haltemittel aufweisen.

[0130] In einer o. g. einfacheren Variante sind zwar alle vier Zylinder 06; 07 mittels Aktoren 82 linear bewegbar gelagert, wobei lediglich die beiden Übertragungszylinder 06 bewegbare Anschläge 79 (ggf. mit o. g. Aktoren 84 und/oder Haltemitteln) aufweisen.

[0131] In weiter vereinfachter Ausführung ist einer der beiden Übertragungszylinder 06 zwar in seiner Lage justierbar, jedoch nicht im Sinne einer An-/Abstellbewegung betriebsmäßig bewegbar sondern gestellfest gelagert. Die drei anderen Zylinder 06; 07 sind dann im Sinne eines An-/Abstellens bewegbar gelagert, wobei in einer ersten Variante all diese drei Zylinder 06; 07 und in zweiter Variante lediglich der vom festgelegten Übertragungszylinder 06 verschiedene Übertragungszylinder 06 einen bewegbaren Anschlag 79 und ggf. das Haltemittel aufweist.

[0132] In Weiterbildung der Zylinderlagerung sind die Lagereinheiten 14 (252) der Formzylinder 07 und/oder der Übertragungszylinder 06 auf zumindest einer Stirnseite selbst, z. B. in Linearlagern oder mittels verformbarer Aufhängung, in einer Bewegungsrichtung bewegbar gelagert, welche senkrecht zur Zylinderrotationsachse steht und zumindest eine Komponente senkrecht zur Stellrichtung S aufweist. Vorzugsweise ist diese Bewegungsrichtung senkrecht zur Stellrichtung S gewählt und bewirkt bei einseitiger Betätigung eine Schrägstellung

(sog. "cooking") des betreffenden Zylinders 06; 07.

[0133] Der in der vorstehenden Ausführung der Lagereinheiten 14 (252) vorgesehene Aktor 82 ist dazu ausgebildet, einen für das An- bzw. Abstellen geeigneten Stellweg ΔS bereitzustellen und weist daher vorzugsweise einen wenigstens ΔS entsprechenden Hub auf. Der Aktor 82 ist zum Einstellen des Anstelldruckes aneinander angestellter Walzen bzw. Zylinder 06; 07 und/oder zur Durchführung des Druckan-/-abstellung vorgesehen und entsprechend ausgebildet. Der Stellweg ΔS (bzw. Hub) beträgt beispielsweise mindestens 1,5 mm, insbesondere mindestens 2 mm.

[0134] Der Kolben 82 ist gegen die Druckmittelkammer durch eine am Umfang des Kolbens 82 umlaufende, druckkammernahe Dichtung abgedichtet und eine druckkammernahe Gleitführung geführt. Vorteilhaft kann zusätzlich eine zweite Dichtung und eine zweite Gleitführung in einem druckkammerentfernten Bereich des Kolbens 82 vorgesehen sein. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist anstatt oder zusätzlich zur zweiten Dichtung der Kolben 82 nach außen hin zusätzlich durch eine Membran, z. B. aus Gummi, insbesondere eine Rollmembran abgedichtet. Diese ist einerseits rundum mit dem Kolben 82 und anderseits auf ihrer Außenumfangslinie vollständig mit dem Basiskörper bzw. anderen festen Einbauten des Aktorelements verbunden.

[0135] In einer vorteilhaften Ausbildung der Druckeinheit 01 sind sowohl Teile der Druckeinheit 01, insbesondere Wandabschnitte 11; 12 zwecks Bestückens bzw. Wartens der Druckeinheit 01 relativ zueinander, insbesondere in einer Linearführung 15, als auch Zylinder 06; 07 zum Einstellen des Anstelldruckes und/oder zur Durchführung des Druckan-/-abstellung in Linearlagern 70 innerhalb des entsprechenden Wandabschnittes 11; 12 linear bewegbar angeordnet.

[0136] Zwar sind die im folgenden beschriebenen Antriebsausführungen grundsätzlich auch unabhängig von oben beschriebener Teilbarkeit und/oder der linearen Anordnung und/oder der speziellen linearen Lagerung und/oder der genannten An-, Ab- und Einstellung der Zylinder 06; 07 und/oder dem oben erläuterten Farbwerk 08 und/oder der Anwendung von Walzenschlössern von Vorteil. Besondere Vorteile ergeben sich jedoch gerade in Verbindung mit einem oder mehreren der genannten Merkmale.

[0137] Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele für den Antrieb des Druckwerks 04 - z. B. auch als Funktionsmodule ausgebildete Antriebsgetriebe - dargelegt. In den Antriebslösungen sind funktionelle Gruppen oder einzelne Zylinder 06; 07 oder Walzen der Druckeinheit 01 mit eigenen Antriebsmotoren (s.u.), insbesondere Servo-, AC- oder Asynchronmotoren, ausgestattet. Grundsätzlich ist auch ein paarweiser Antrieb für das Formzylinder-Übertragungszylinder-Paar einsetzbar, welcher dann z. B. ein Druckzylindergetriebe mit eigenem Antriebsmotor umfasst. Zusätzlich schaffen ein Farbwerksgetriebe mit eigenem Antriebsmotor (für Rotation und Changierbewegung) und, im Fall des Nassoffset, ein Feuchtwerksgetriebe mit eigenem Antriebsmotor (für Rotation und Changierbewegung) eine hohe Variabilität und Qualität.

[0138] Die Konzeption der Einzelantriebsmodule für getrennten Druckwerkszylinder-, Farbwerks- und Feuchtwerksantrieb gestattet sowohl die Teilbarkeit Druckeinheit 01 an der Druckstelle 05 als auch die Teilbarkeit zwischen Formzylinder 07 und Farbwerk 08. Die getrennten Antriebe für Druckwerkszylinder 06; 07, Farbwerk 08 und ggf. Feuchtwerk 09 erlaubt auch gleichzeitigen Rüstbetrieb wie Druckformwechsel und/oder Gummituchwaschen während ein Farbwerkwaschen und/oder ein Voreinfärben erfolgt. Die Ablaufprogramme können hierbei in Dauer, Drehzahl und Funktionsablauf voneinander verschieden sein.

[0139] Exemplarisch sind auf der linken Seite der Fig. 20 die Verhältnisse für den Trockenoffset, auf der rechten Seite für den Nassoffset dargestellt. Selbstverständlich sind die beiden Druckwerke 04 eines realen Doppeldruckwerkes 03 i.d.R. jedoch vom selben Typ. In den stirnseitigen Ansichten wurde aus Übersichtsgründen auf das Walzenschema verzichtet und lediglich die Antriebszüge mit Motoren dargestellt. In der Draufsicht ist das Antriebskonzept am Beispiel eines Farbwerk 08 mit zwei rotatorisch getriebenen Reibzylindern 33; 33' (vgl. Farbwerk 08 oben) und - im Fall des Nassoffset - im Gegensatz zu den obigen Figuren) - exemplarisch eines Feuchtwerks 09 mit zwei rotatorisch getriebenen Reibzylindern 33; 33'.

[0140] Der Antrieb der Druckwerkszylinder 06; 07 erfolgt zumindest paarweise, d. h. es ist je Zylinderpaar 06,;07 aus Form- und zugeordnetem Übertragungszylinder 07; 06 mindestens ein von weiteren Druckwerkszylindern mechanisch unabhängiger eigener Antriebsmotor 121 vorgesehen. Dies kann z. B. wie in Fig. 20 dargestellt jeweils ein eigener, mechanisch unabhängiger Antriebsmotor 121 sein, oder aber wie nicht dargestellt, durch paarweisen Antrieb über Antriebsverbindungen bzw. -züge erfolgen.

[0141] Wie in Fig. 20 für eine Antriebsvariante dargestellt, erkennbar, sind die Antriebsmotoren 121 mit den beiden Druckwerkszylindern 06; 07 jeweils über mindestens eine drehsteife Kupplung 148, insbesondere zumindest eine winkelausgleichende Kupplung 148, gekoppelt. Vorzugsweise sind zwei derartige Kupplungen 148 in Serie mit einem Zwischenstück vorgesehen (oder ein insgesamt als Doppelgelenk ausgeführtes Bauteil) welche dann insgesamt eine einen Versatz ausgleichende Kupplung 151 darstellt. Damit ist trotz Bewegbarkeit (An-/Abstellen) der Zylinder 06; 07 eine gestellfeste Anordnung der Antriebsmotoren 121 möglich. Bei Montage müssen an die für sich selbst fertiggestellten Funktionsmodule 122 lediglich die die Kupplung(en) 148 aufweisenden Wellen 78 angeflanscht werden. Insbesondere vorteilhaft ist die Kupplung 148 jeweils als Lamellenkupplung 148 oder Ganzmetallkupplung ausgeführt und weist mindestens ein formschlüssig, jedoch in Umfangsrichtung der Lamellen versetzt mit zwei Flanschen verbun-

denes Lamellenpaket auf.

[0142] Die Kupplung 151 zwischen Funktionsmodul 122 und dem Formzylinder 07 ist vorzugsweise zur Ermöglichung einer Seitenregistersteuerung/-regelung derart ausgeführt, dass sie auch eine axiale Relativbewegung zwischen Formzylinder 07 und Funktionsmodul 122 aufnimmt. Dies kann ebenfalls durch o.g. Lamellenkupplung 148 erfolgen, welche durch Verformung im Bereich der Lamellen eine axiale Längenänderung ermöglicht. Ein nicht dargestellter Axialantrieb kann auf der selben oder der anderen Gestellseite wie der rotatorische Antrieb vorgesehen sein.

[0143] Auch die angetriebenen Walzen 33; 33', insbesondere Reibzylinder 33; 33', des Farbwerks 09 sind vorzugsweise über wenigstens eine Kupplung 149, insbesondere Winkelabweichungen ausgleichende Kupplung 149, mit dem Funktionsmodul 138 gekoppelt. Da i.d.R. kein Ab-/Anstellen dieser Walzen 33; 33' erfolgt, kann es bei einer derartigen Kupplung 149 belassen sein. In einfacher Ausführung ist die Kupplung 149 auch lediglich als steife Flanschverbindung ausgebildet. Das selbe gilt für den Antrieb am ggf. als Funktionsmodul 139.

[0144] In Fig. 20 sind die beiden Reibzylinder 33; 33' beispielhaft beide rotatorisch zwangsangetrieben, hier durch den Antriebsmotor 128, ausgebildet.

[0145] In Fig. 20 sind die Druckzylinder 06; 07 in vorteilhafter Ausführung jeweils einzeln durch einen Antriebsmotor 121 angetrieben. Vorzugsweise ist in einem "Antriebszug" zwischen Antriebsmotor 121 und Zylinder 06; 07 ein Getriebe 150, insbesondere ein Untersetzungsgetriebe 150, wie z. B. ein Planetengetriebe, vorgesehen. Dieses kann als Vorsatzgetriebe baulich bereits mit dem Motor 121 zusammen als Baueinheit an diesem vormontiert sein. Es kann jedoch auch ein modulartiges Getriebe als Antriebs- bzw. Funktionsmodul vorgesehen sein, an dessen Eingang der Antriebsmotor 121 und an dessen Ausgang der jeweilige Zylinder 06; 07 - insbesondere über eine winkel- und/oder versatzausgleichende Kupplung 148 oder 151 - koppelbar ist. Anstelle eines Antriebsmotors 121 mit Getriebe 150 kann vorteilhaft auch als permanentmagneterregter Synchronmotor 121 ausgebildet sein.

[0146] In besonders vorteilhaften Ausführung ist der anzukoppelnde Antriebsmotor 121 für den Antrieb des Zylinders 06; 07 als Synchronmotor 121 und/oder permanentmagneterregter Elektromotor 121, insbesondere als permanentmagneterregter Synchronmotor 121, ausgebildet. Dieser Antriebsmotor 121 ist ein direkt angetriebener Rundmotor und weist einen Stator mit Drehstromwicklung sowie einen Rotor mit Permanentmagneten auf. Durch diese Ausbildung des Antriebsmotor 121, insbesondere die Permanentmagneten, wird eine hohe Leistungsdichte erreicht und macht daher die Verwendung von Getriebeübersetzungen unnötig. Damit entfallen Ungenauigkeiten im Antriebsstrang sowie Verschleiß mechanischer Elemente wie Getriebe.

[0147] In einem zweiten vorteilhaften Ausführungsbeispiel für die Antriebsankopplung (Fig. 20) erfolgt die Kopplung zwischen Rotationskörper, z. B. Zylinder 06; 07, und Antriebsmotor 121 direkt - d. h. ohne eine eine axiale Relativbewegung ermöglichende Kupplung und/oder ohne eine winkel- und/oder versatzausgleichende Kupplung - an die Welle 78. Diese Kopplung kann starr, aber lösbar ausgeführt sein. In dieser Ausführung ist der Antriebsmotor 121 z. B. nicht gestellfest, sondern zylinderfest angeordnet und wird beim An-/Abstellen - und ggf. bei Seitenregisterverschiebung - mit dem Zylinder 06; 07 mitbewegt. Im Fall von mittels einer Lageranordnung 14 bewegbaren Zylindern 06; 07 sind die Antriebsmotoren 121 je Druckwerkszylinder 06; 07 nicht am Seitengestell 11; 12, sondern direkt mit dem bewegbaren Lagerblock 74 starr verbunden, z. B. angeschraubt, und werden während der Stellbewegung mitbewegt.

[0148] In Fig. 20 ist der Antrieb des rotierenden Bauteils, insbesondere des an der Lagereinheit 14 gelagerten Zylinders 06; 07 mit einem als Synchronmotor 121 und/oder permanenterregten Motor ausgebildeten Antriebsmotor 121, d. h. mit einem Abschnitt von Permanentmagneten am Rotor ausgebildet.

[0149] Die Walzen 28; 33; 34; 33' des Farbwerkes 08 sind in Fig. 21 aus Gründen der Darstellung gegenüber den Fig. 5 bis 10 "auseinandergezogen" dargestellt.

[0150] Der Stator ist hierbei beispielsweise direkt oder indirekt am beweglichen Teil der Lagereinheit 14, z. B. am bewegbaren Lagerblock 74 starr befestigt und zusammen mit diesem bewegbar. Im Fall einer anders gearteten Lageranordnung 14 ist der Stator beispielsweise an der inneren Exzenterbuchse bzw. dem Hebel gelagert.

[0151] Fig. 21 und 22 zeigen - z. B. bzgl. Farbtransport und Verschleiß vorteilhafte - Ausgestaltungen des Farbwerk 08 bzw. des Farbwerksantriebes, welche für sich alleine, jedoch auch besonders in Verbindung mit einem oder mehreren Merkmalen der o. g. Druckeinheiten 01 Vorteile birgt.

[0152] Das Farbwerk 08, z. B. als einzügiges Walzenfarbwerk 08 oder auch als "langes Farbwerk" bezeichnet, weist eine Mehrzahl der oben bereits genannten Walzen 28; 33; 33' 34; 36; 37 auf. Es umfasst wie in Fig. 5 bis 10 dargestellt, eine, die Farbe auf die Druckform des Formzylinders 07 auftragende Auftragwalze 28, welche die Farbe über eine druckform- bzw. formzylindernahe changierbare Reibwalze 33 bzw. Reibzylinder 33 (z. B. mit harter Oberfläche), mindestens eine Farb- oder Übertragungswalze 34 (z. B. mit weicher Oberfläche), eine zweite, formzylinderferne changierbare Reibwalze 33' bzw. Reibzylinder 33', eine weitere Farb- oder Übertragungswalze 34 (z. B. mit weicher Oberfläche), eine in Fig. 22 nicht dargestellte Filmwalze 37 und eine Duktor- oder Tauchwalze 36 aus einem Farbkasten 38 erhält. Tauch- und Filmwalze 36; 37 (charakterisierend für ein Filmfarbwerk) können vorteilhaft auch durch ein anderes Farbzuführ- bzw. -dosiersystem (z. B. Pumpsystem im Pumpfarbwerk, oder Hebersystem im Heberfarbwerk) ersetzt sein.

[0153] Die weichen Oberflächen der Auftrag- und/oder

Übertragungswalzen 28; 34 (kurz: weiche Walzen 28; 34) sind in radialer Richtung nachgiebig, z. B. mit einer Gummischicht, ausgebildet, was in Fig. 5 bis 10 durch die verstärkten Kreislinien ausgedrückt ist.

[0154] Werden nun die Walzen 28; 33; 33'; 34; 37 des Farbwerk 08 aneinander angestellt, so tauchen je nach Anstelldruck und/oder Stellweg die harten Oberflächen der Reibzylinder 33; 33' in die weichen Oberflächen der jeweils zusammen wirkenden weichen Walzen 28; 34 mehr oder weniger weit ein. Hierdurch ändern sich je nach Eindrücktiefe die Umfangsverhältnisse aufeinander abrollender, zusammen wirkender Walzen 28; 33; 33'; 34; 37.

[0155] 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 Nipp-Stelle 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 Nipp-Stellen zu Schlupf und/oder der bzw. die Antriebsmotoren werden unnötig stark belastet.

[0156] Im Farbwerk 08, insbesondere für die Ausführung des Antriebes nach Fig. 21 im Bereich des Farbauftrages durch die Walzen 28; auf die Druckform 22, wird durch die nachfolgend für Fig. 22 und 21 beschriebene Lösung ein schlupffreies Abrollen ("true rolling") und Einfärben erreicht:

Der formzylindernahe Reibzylinder 33 ist in Fig. 22 rotatorisch lediglich über Friktion mit benachbarten Walzen 28; 34 angetrieben und weist zu dessen rotatorischem Antrieb weder eine zusätzliche mechanische Antriebsverbindung zum Antrieb der Druckwerkszylinder 06; 07 oder einer anderen rotatorisch zwangsgetriebenen Farbwerkswalze noch einen eigenen Antriebsmotor auf. Auf diese Weise wird der erste Reibzylinder 33 überwiegend über die in diesem Beispiel beiden (ggf. auch eine oder drei) durch Friktion mit dem Formzylinder 07 getriebenen Auftragwalzen 34 rotatorisch getrieben und weist unabhängig von den Eindrückungen in den dazwischenliegenden Nipp-Stellen im Wesentlichen die Umfangsgeschwindigkeit des Formzylinders 07 auf. Der formzylinderferne Reibzylinder 33' weist, wie in Fig. 22 angedeutet, einen diesen rotatorisch treibenden Antriebsmotor 128 auf, der jedoch neben dem durch die Walzen 33'; 34; 33 gebildeten Reibgetriebe keine mechanische Kopplung zum ersten Reibzylinder 33 aufweist. Bei mehr als zwei Reibzylindern 33; 33', z. B. dreien, können die beiden formzylinderfernen rotatorisch zwangsgetrieben, oder es kann lediglich der mittlere oder der formzylinderfernste Reibzylinder rotatorisch zwangsgetrieben sein.

[0157] Vorzugsweise weisen beide Reibzylinder 33; 33' ein Getriebe 136, z. B. ein Changier- bzw. Reibgetriebe 136 auf.

[0158] In einer mechanisch wenig aufwändigen Ausführung weist der formzylindernahe Reibzylinder 33 ein eigenes, lediglich seine Rotationsbewegung in eine Changierbewegung umformendes Changiergetriebe 136 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 136 ein anderes geeignetes Getriebe 136, z. B. durch ein einen Excenter aufweisendes Schnecken- oder Kurbelgetriebe, ausgeführt sein.

[0159] Das Changiergetriebe 136 des ersten Reibzylinders 33 ist in vorteilhafter Weise über ein Getriebe mit dem Changiergetriebe 136 des zweiten Reibzylinders 33' mechanisch gekoppelt. Vorteilhaft stellen die beiden gekoppelten Changiergetriebe 136 einen gemeinsamen Changierantrieb 162 (Changiergetriebe 162) dar und sind für deren Changierbewegung durch einen Antriebsmotor zwangsgetrieben. Vorzugsweise erfolgt der erzwungene Antrieb des Changiergetriebes 162 durch den den zweiten Reibzylinder 33' rotatorisch antreibenden Antriebsmotor 128 (Fig. 21).

[0160] In Fig. 21 ist eine vorteilhafte Ausführung für den Antrieb der Reibzylinder 33; 33' dargestellt, wobei lediglich der zweite Reibzylinder 33' rotatorisch zwangsangetrieben ist, jedoch beide Reibzylinder 33', 33' über den gemeinsamen Changierantrieb 162 axial zwangsangetrieben sind. Die Druckwerkszylinder 06; 07 können entweder paarweise durch Antriebsmotoren 121 je Zylinderpaar, oder aber vorteilhaft einzeln durch jeweils einem Antriebsmotor 121 wie in Fig. 20 oder 22 dargelegt, ausgeführt sein.

[0161] In Fig. 22 ist exemplarisch die umgekehrte Situation dargestellt, wobei lediglich der formzylindernahe Reibzylinder 33 rotatorisch zwangsangetrieben ist. Die erkennbar der Fig. 21 entsprechenden Teile sind für Fig. 22 nicht noch einmal explizit beschieben bzw. bezeichnet.

[0162] Hierzu treibt in Fig. 21 und 22 der Antriebsmotor 128 über eine Kupplung 163 über eine Welle 164 auf ein Antriebsritzel 166, welches seinerseits mit einem drehfest mit dem zweiten oder ersten Reibzylinder 33'; 33 verbundenen Stirnrad 167 zusammen wirkt. Die Verbindung kann z. B. über einen das Stirnrad 167 tragenden Achsabschnitt 168 auf einen Zapfen 169 des zweiten (Fig. 21) bzw. ersten (Fig. 22) Reibzylinders 33'; 33 erfolgen. Ein entsprechender Achsabschnitt 168 des ersten (Fig. 21) bzw. zweiten (Fig. 22) Reibzylinders 33; 33' weist kein derartiges Stirnrad 167 bzw. keine An-

triebsverbindung zum Antriebsmotor 128 auf. Die Antriebsverbindung zwischen Antriebsritzel 166 und Stirnrad 167 des zweiten bzw. ersten Reibzylinders 33'; 33 sind vorzugsweise gerade verzahnt und mit einem für jede Position der Changierbewegung ausreichend große Überdeckung im Zähneeingriff ausgebildet. Die beiden Reibzylinder 33; 33' sind, wie in Fig. 21 exemplarisch dargestellt, in einem am Seitengestell 147 bzw. Gestell gebildeten Rahmen 147 in Lagern 172, z. B. Radiallagern 172 oder aber im Seitengestell 11; 12 (Fig. 22) gelagert, welche zusätzlich eine Axialbewegung ermöglichen. Eine rotatorische Antriebsverbindung zwischen dem Antriebsmotor 128 und dem ersten (Fig. 21) bzw. zweitem (Fig. 22) Reibzylinder 33; 33' besteht hierbei nicht. Antriebsritzel 166 und das auf dem Achsabschnitt 168 angeordnete Stirnrad 167 stellen zusammen ein Getriebe, insbesondere Untersetzungsgetriebe, dar, welches für sich eine abgeschlossene und/oder vormontierbare Baueinheit mit eigenem Gehäuse 153. Die Baueinheit ist ausgangsseitig an den Zapfen 169 koppelbar.

[0163] Der Changierantrieb 162 wird durch den Antriebsmotor 128 ebenfalls, z. B. über einen Schneckentrieb 173, 174, angetrieben. Hierbei wird von einer aus der Welle 164 angeordneten Schnecke 173 bzw. einem als Schnecke 173 ausgebildeten Abschnitt der Welle 164 auf ein Schneckenrad 174 gerieben, welches drehfest mit einer senkrecht zur Rotationsachse der Reibzylinder 33; 33' verlaufenden Welle 176 verbunden ist. Jeweils stirnseitig der Welle 176 ist exzentrisch zu deren Rotationsachse ein Mitnehmer 177 angeordnet, welcher seinerseits z. B. über einen Kurbeltrieb, beispielsweise über einen auf dem Mitnehmer 177 rotierbar gelagerten Hebel 178 und ein Gelenk 179, in axialer Richtung der Reibzylinder 33; 33' druck- und zugsteif mit den Zapfen 169 der Reibzylinder 33; 33' verbunden ist. In Fig. 20 ist das Reibgetriebe 136 des formzylinderfernen Reibzylinders 33' lediglich strichliert angedeutet, da es in dieser Ansicht durch das Stirnrad 167 verdeckt wird. Ein rotieren der Welle 176 bewirkt ein Umlaufen der Mitnehmer 177, welches seinerseits über den Kurbeltrieb einen Axialhub der Reibzylinder 33; 33" bewirkt. Der Abtrieb auf den Changierantrieb 162 kann auch an anderer Stelle des rotatorischen Antriebsstranges zwischen Antriebsmotor 128 und Reibzylinder 33' oder gar auf der anderen Maschinenseite vom auf der anderen Stirnseite des Reibzylinders 33' befindlichen Zapfens 169 auf ein entsprechendes Changiergetriebe 162 erfolgen. Auch kann ggf. ein von einem Schneckentrieb 173, 174 verschiedenes Getriebe zur Auskopplung des Axialantriebes vorgesehen sein.

[0164] Wie in Fig. 21 und 22 dargestellt, ist der Changierantrieb 162 bzw. das Changiergetriebe 162 insgesamt als Baueinheit mit einem eigenen Gehäuse 181 ausgebildet, welches zusätzlich gekapselt ausgeführt sein kann.

[0165] Dadurch, dass in Fig. 21 der formzylindernahe Reibzylinder 33 keinen rotatorischen Zwangsantrieb aufweist, rollen die Walzen 28; (34) zumindest im formzylindernahen Farbwerksbereich weitgehend schlupffrei aufeinander ab. In Fig. 22 ist lediglich der formzylindernahe Reibzylinder 33 rotatorisch zwangsangetrieben, so dass im "hinteren Teil" des Farbwerks 08 konkurrierende Zwangsantriebe entfallen. Allgemein lässt sich feststellen, dass es beim Antrieb des Farbwerks 08 von Vorteil sein kann, dass von zwei Reibzylindern 33; 33' lediglich einer rotatorisch zwangsangetrieben ist.

[0166] Grundsätzlich kann der den einen Reibzylinder 33; 33' rotatorisch antreibende Antriebsmotor 128 als ein bzgl. seiner Leistung und/oder seines Drehmomentes und/oder aber auch bzgl. seiner Drehzahl steuerbar oder regelbarer Elektromotor ausgeführt sein. Im letzteren Fall kann es dann - falls der Antriebsmotor 128 auch in Druck-An drehzahlgeregelt/-gesteuert betrieben wird - im formzylinderfernen Bereich des Farbwerks 08 noch zu o. g. Problemen hinsichtlich unterschiedlicher wirksamer Walzenumfänge kommen.

[0167] Im Hinblick auf die oben geschilderte Problematik einer mit dem Reibgetriebe konkurrierenden Drehzahlvorgabe, ist der Antriebsmotor 128 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 128 oder eines als Asynchronmotors 128 ausgeführten Antriebsmotors 128 erfolgen:

In einer bzgl. des Aufwandes einfachsten Ausführungsform ist der Antriebsmotor 128 als Asynchronmotor 128 ausgebildet, dem in einer zugeordneten Antriebssteuerung 186 lediglich eine Frequenz (z. B. in Druck-Ab des Farbwerks 08) und/oder eine elektrische Antriebsleistung oder ein Drehmoment (in Druck-An des Farbwerks 08) vorgegeben wird. In Druck-Ab des Farbwerks 08, d. h. die Auftragwalzen 28 sind außer Rollkontakt mit dem Formzylinder 07, kann über die vorgegebene Frequenz und/oder Antriebsleistung das Farbwerk 08 über den zweiten Reibzylinder 33' auf eine für das Druck-An-Stellen geeignete Umfangsgeschwindigkeit gebracht werden, bei welcher sich die Umfangsgeschwindigkeiten von Formzylinder 07 und Auftragwalzen 28 nur um weniger als 10%, insbesondere weniger als 5 %, voneinander unterscheiden. Eine hierzu geeignete Frequenz- bzw. Leistungsvorgabe ist im Vorfeld empirisch und/oder rechnerisch ermittelbar und entweder in der Antriebssteuerung selbst, einer Maschinensteuerung oder einem Leitstandsrechner vorgehalten. Der Vorgabewert ist vorzugsweise durch das Bedienpersonal änderbar, wobei der Vorgabewert vorzugsweise durch das Bedienpersonal änderbar ist (gilt vorteilhaft auch für unten genannte Vorgabewerte).

[0168] In Druck-An, d. h. die Auftragwalzen 28 sind in Rollkontakt mit dem Formzylinder 07 und sämtliche Farbwerkswalzen aneinander angestellt, werden die Walzen 28; 33; 34; 33'; 34; 37 zu einem Teil vom Formzylinder 07 über das nun hergestellte Reibgetriebe zwischen den Walzen 28; 33; 34; 33'; 34; 37 rotatorisch getrieben. sodass der Antriebsmotor 128 nur die in den Reibgetrieben

mit zunehmender Entfernung vom Formzylinder 07 zunehmende Verlustleistung einbringen muss. D. h., der Antriebsmotor 128 kann mit einem kleinen Antriebsmoment bzw. einer kleinen Antriebsleistung betrieben werden, welche lediglich dazu beiträgt, den hinteren Bereich des Farbwerk 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 (Produktionsgeschwindigkeit) kann dann die Vorgabe für den Antriebsmotor 128 variieren.

[0169] Im Folgenden wird näher auf Vorrichtungen, z. B. auf die Walzenschlösser 257, zum Einstellen einer von einer Walze in einem Walzenstreifen auf einen benachbarten Rotationskörper ausgeübten Anpresskraft und/oder zum Anstellen der Walze an den Rotationskörper und/oder zum Abstellen der Walze von diesem Rotationskörper sowie die jeweilige Steuerung oder Regelung dieser Vorrichtungen eingegangen.

[0170] Insbesondere die Auftragwalze 28, wie in Fig. 9, 10 und 13 auch stellvertretend für die anderen Ausführungen des Farbwerks 08 dargestellt, weist zur An-/Ab-Stellung ein derartiges Walzenschloss 257 auf. Vorteilhaft weisen, wie in Fig. 10 angedeutet, alle stellbaren Walzen 28, 34 des Farbwerks 08 und ggf. die stellbaren Walzen 41; 43 des Feuchtwerkes 09 (falls vorhanden) ein derartiges automatisches Walzenschloss 257 auf.

[0171] Durch Einsatz des unten beschriebenen Walzenschlosses 257, sind die derart gelagerten Walzen 28, 34, 41, 43 jeweils als in ihrer Anpresskraft steuerbare Walzen 28, 34, 41, 43 ausgebildet.

[0172] In den dargestellten Beispielen steht jede dieser steuerbaren Walzen 28; 34; 41 des Farbwerks 08 oder Feuchtwerks 09 zu zwei benachbarten Rotationskörpern in einem Berührungskontakt, d. h. jede dieser Walzen 28; 34; 41 ist gleichzeitig an zwei der in dieser Anordnung vorgesehenen Rotationskörper angestellt, sodass jede dieser Walzen 28; 34; 41 jeweils an ihrer Mantelfläche zwei auch Nip-Stellen genannte, sich im Wesentlichen axial zur jeweiligen Walze erstreckende Walzenstreifen aufweist. Jede in ihrer Anpresskraft steuerbare Walze drückt in ihrem jeweiligen Walzenstreifen mit einer einstellbaren Anpresskraft gegen ihre benachbarten Rotationskörpern.

[0173] Es kann im Druckwerk 04 jedoch auch eine Betriebsstellung zumindest einer dieser steuerbaren Walzen 28; 34; 41; 261; 262; 263 vorgesehen sein, in der diese Walze mit nur einem benachbarten Rotationskörpern im Berührungskontakt steht und von ihrem zweiten benachbarten Rotationskörpern abgestellt ist, oder lediglich als Zusatzwalze bzw. sogenannte "Reiterwalze" ausgebildet ist. Hierbei ist dann dieser steuerbaren Walze z. B. nur ein einziger benachbarter Rotationskörper zugeordnet.

[0174] In der Praxis besteht zur Erzielung einer guten Qualität für das mit dem Druckwerk 04 zu produzierende Druckerzeugnis das Bedürfnis, die im Druckwerk 04 vorhandenen Walzenstreifen auf eine bestimmte Kraft oder Breite einzustellen, wobei die Breite im Bereich einiger Millimeter liegt und z. B. zwischen 1 mm und 10 mm beträgt.

[0175] Die in ihrer Anpresskraft steuerbare Walze 28; 34; 41; 43, insbesondere die Auftragwalze 28, ist mit ihren beiden Enden 318, z. B. Zapfen 318, jeweils in einem Stützlager 257 mit einer radialhubfähigen Walzenaufnahme 339 gelagert, d. h. in einem sogenannten Walzenschloss 257, wobei jedes Stützlager 257 bzw. Walzenschloss 257 mindestens einen, vorzugsweise mehrere auf die Walze 28; 34; 41; 43 wirkende Aktoren 322 aufweist, wobei die Aktoren 322 ihrerseits vorzugsweise in einem zum Stützlager 257 bzw. Walzenschloss 257 gehörenden Gehäuse angeordnet und jeweils z. B. mit einem Druckmittel druckbeaufschlagbar sind. Auch wenn im Folgenden die Aktoren 322 als mit einem Druckmittel druckbeaufschlagbare Aktoren 322 beschrieben werden, was ihrer bevorzugten Ausführung entspricht, so ist die nachfolgend beschriebene Steuerung der Stützlager 257 und/oder ihrer Aktoren 322 unabhängig von dem Medium, das für die Ausübung der Anpresskraft verwendet wird. Für eine Realisierung der vorgeschlagenen Steuerung können die Aktoren 322 z. B. auch als Aktoren 322 ausgebildet sein, die die jeweilige Anpresskraft z. B. aufgrund einer hydraulischen, elektrischen, motorischen oder piezoelektrischen Wirkung ausüben. In jedem Fall bewirken betätigte Aktoren 322, dass die Walzenaufnahme 339 mit Bezug auf das Stützlager 257 in einer orthogonal zur Axialrichtung der steuerbaren Walze 28; 34, 41; 43 stehenden Ebene exzentrisch bewegt wird. Der Radialhub kann dabei auf einer linearen oder nichtlinearen Bewegungsbahn erfolgen.

[0176] Der im z. B. gestellfest angeordneten Stützlager 257 zulässige Radialhub der Walzenaufnahme 339 führt somit zu einer exzentrischen Verstellung der Walzenaufnahme 339 in dem vorzugsweise als Radiallager ausgebildeten Stützlager 257. In den Fig. 23 und 24 ist ein Walzenschloss 257 in seinem konstruktivem Aufbau beispielhaft dargestellt. Die Fig. 23 zeigt dabei das Walzenschloss 257 in einem zur Achse 319 der Walze parallelen Längsschnitt. Die Fig. 24 zeigt das Walzenschloss 257 der Fig. 23 in einer perspektivischen Ansicht mit einem teilweisen Längsschnitt in zwei orthogonal aufeinander stehenden Ebenen. Es kann vorgesehen sein, dass mindestens alle mit einem Formzylinder 07 direkt zusammenwirkenden Walzen 28; 41 jeweils mindestens einen Aktor 322 aufweisen, der unabhängig von den anderen Aktoren 322 der mit dem Formzylinder 07 direkt

zusammenwirkenden Walzen 28; 41 gesteuert ist.

[0177] Das Gehäuse des Walzenschlosses 257 weist einen z. B. hülsenförmigen Rahmenhalter 323 auf, in dessen Innerem ein Walzenhalter 324 gelagert ist, wobei die Aktoren 322 bei ihrer Betätigung auf den Walzenhalter 324 wirken und den Walzenhalter 324 in einem radial um die Achse 319 ausgebildeten Spalt zwischen dem Rahmenhalter 323 und dem Walzenhalter 324 radial verschieben können. Der Spalt zwischen dem Rahmenhalter 323 und dem Walzenhalter 324 hat z. B. eine Weite von 1 mm bis 10 mm, vorzugsweise von etwa 2 mm. Die Aktoren 322 sind z. B. in dem Spalt zwischen dem Rahmenhalter 323 und dem Walzenhalter 324 oder jeweils in einer Kammer oder Aussparung des Rahmenhalters 323 angeordnet, wobei der in der Kammer oder Aussparung des Rahmenhalters 323 angeordnete Aktor 322 eine auf den Walzenhalter 324 gerichtete wirksame Fläche 338 aufweist, mit welcher der Aktor 322 in seinem mit einem Druckmittel beaufschlagten Betriebszustand eine Flächenpressung auf den Walzenhalter 324 ausübt.

[0178] Die Aktoren 322 sind im Gehäuse des Walzenschlosses 257 gegenüber diesem Gehäuse oder zumindest gegenüber dem Rahmenhalter 323 vorzugsweise drehfest angeordnet. Die Aktoren 322 sind z. B. jeweils als ein mit einem Druckmittel beaufschlagbarer Hohlkörper, z. B. als ein Druckschlauch, ausgebildet, wobei der Hohlkörper mindestens eine Fläche 338 (Fig. 24) aus einem reversibel verformbaren Elastomerwerkstoff aufweist, wobei diese Fläche 338 z. B. in einer weiteren nicht gezeigten Ausführungsform als eine Membran ausgebildet ist, wobei die Membran 338 bei der Druckmittelbeaufschlagung des Hohlkörpers vorzugsweise auf einer äußeren Mantelfläche des Walzenhalters 324 zur Auflage kommt. Die reversibel verformbare Fläche 338 entspricht daher zumindest weitgehend der zur Ausübung der Flächenpressung wirksamen Fläche 338. Die Aktoren 322 weisen in der hier bevorzugten Ausführung keinen in einem Zylinder geführten Kolben auf, sondern sind kolbenstangenlos. Die Integration der Aktoren 322 in das Gehäuse des Walzenschlosses 257 führt ersichtlich zu einer äußerst kompakten Bauweise des Walzenschlosses 257. Das Druckmittel wird den Aktoren 322 jeweils über eine Druckmittelleitung 341 zugeführt (Fig. 24).

[0179] Eines der Enden 318 der in ihrer Anpresskraft steuerbaren Walze 28; 34; 41; 43 ist in der am Walzenhalter 324 ausgebildeten z. B. halbkreisförmigen, vorzugsweise als ein Schnellverschluss ausgebildeten Walzenaufnahme 339 gelagert und mit dem Walzenhalter 324 starr verbunden, wobei die in ihrer Anpresskraft steuerbare Walze jeweils um ihre eigene Achse 319 drehbar ist. Alternativ zur starren Verbindung von der Walzenaufnahme 339 mit dem Ende der Walze 28; 34; 41; 43 weist die Walzenaufnahme 339 ein Lager auf, z. B. ein Wälzlager oder Gleitlager, in dem das Ende der Walze drehbar gelagert ist. Der Rahmenhalter 323 ist z. B. an einer Gestellwand 336 des Druckwerks 301 befestigt. Das Walzenschloss 257 ist an seiner der in ihrer Anpresskraft steuerbaren Walze zugewandten Stirnseite vorzugsweise mit einem insbesondere den Spalt zwischen dem Rahmenhalter 323 und dem Walzenhalter 324 abdeckenden Dichtelement 337 gegen Staub, Feuchtigkeit und andere Verschmutzungen abgedichtet, wobei das Dichtelement 337 z. B. an dem Rahmenhalter 323 angeschraubt ist. Durch das Dichtelement 337 sind auch insbesondere die Aktoren 322 vor Verschmutzung und damit vor einer Störung in ihrer Beweglichkeit geschützt. Durch die radiale Verschiebung des Walzenhalters 324 im Rahmenhalter 323 kann eine Walze auch an ihren benachbarten Rotationskörper angestellt oder von diesem abgestellt werden.

[0180] Das Walzenschloss 257 weist z. B. eine Fixiereinrichtung auf, die den Walzenhalter 324 und damit die starr mit ihm verbundene Walze 28; 34; 41; 43 in einer ersten Betriebsstellung fixiert und damit gegen jede radiale Verschiebung gegenüber dem Rahmenhalter 323 sperrt oder in einer zweiten Betriebsstellung für eine derartige Verschiebung freigibt. Die Fixiereinrichtung weist z. B. ein vorzugsweise koaxiales, starr z. B. mit dem Walzenhalter 324 verbundenes erstes Lamellenpaket 326 und ein gleichfalls vorzugsweise koaxiales zweites Lamellenpaket 327 auf, wobei das zweite Lamellenpaket 327 mit seinen Lamellen zwischen die Lamellen des ersten Lamellenpaketes 326 greift. Die Fixierung erfolgt beim Ineinandergreifen der Lamellen vorzugsweise reibschlüssig oder formschlüssig. Nach einem Lösen des Reißschlusses oder Formschlusses der Lamellen ist das zweite Lamellenpaket 327 in axialer Richtung des Walzenschlosses 257 bewegbar.

[0181] Die axiale Bewegung des zweiten Lamellenpaketes 327 kommt z. B. dadurch zustande, dass ein Druckmittel durch einen in der Gestellwand 336 ausgebildeten Kanal 328 in eine im Walzenschloss 257 angeordnete Druckkammer 329 geführt wird, wobei eine in der Druckkammer 329 angeordnete Druckplatte 331 gegen die Kraft eines Federelementes 332 einen vorzugsweise in dem Walzenhalter 324 angeordneten Stempel 333 axial bewegt. Das zweite Lamellenpaket 327 ist an einem Stempelkopf 334 des Stempels 333 befestigt und wird bei einer axialen Bewegung des Stempels 333 gleichfalls bewegt, wodurch die Lamellen der Lamellenpakete 326; 327 außer Eingriff gelangen. Durch ein Abstellen des vom Druckmittel in der Druckkammer 329 auf die Druckplatte 331 ausgeübten Druckes führt die vom Federelement 332 ausgeübte Kraft die Lamellen der Lamellenpakete 326; 327 wieder miteinander in Eingriff und fixiert damit den gegenüber dem Rahmenhalter 323 von den Aktoren 322 des Walzenschlosses 257 radial verschiebbaren Walzenhalter 324 im Rahmenhalter 323.

[0182] In dem in den Fig. 23 und 24 gezeigten Beispiel weist jedes Walzenschloss 257 jeweils vier zirkular um die Achse 319 der Walze 28; 34; 41; 43 angeordnete Aktoren 322 auf, wobei die Aktoren 322 vorzugsweise in gleichmäßigen Abständen um die Achse 319 der in ihrer Anpresskraft steuerbaren Walze 28; 34; 41; 43 verteilt sind. Die Aktoren 322 sind fernsteuerbar, d. h. durch eine Steuereinheit betätigbar, und vorzugsweise als pneuma-

tische Aktoren 322 ausgebildet. Als Druckmittel kommt z. B. ein vorgespanntes Gas, vorzugsweise Druckluft, zum Einsatz. Eine Alternative zu den bevorzugten pneumatischen Aktoren 322 bilden insbesondere hydraulische, mit einer Flüssigkeit druckbeaufschlagte Aktoren 322 oder auch elektromotorisch wirkende Aktoren 322. Wie in den Fig. 23 und 24 in einer schematischen Darstellung gezeigt ist, übt jeder Aktor 322 bei seiner Druckmittelbeaufschlagung eine in das Innere ihres Walzenschlosses 257 gerichtete radiale Kraft Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 auf die mit dem Walzenschloss 257 verbundene, in ihrer Anpresskraft steuerbare Walze 28; 34; 41; 43 aus, wobei sich die Aktoren 322 vorzugsweise am oder im Rahmenhalter 323 des Walzenschlosses 257 radial abstützen und durch die Flächenpressung auf den im Rahmenhalter 323 radial verschiebbar angeordneten Walzenhalter 324 die radiale Kraft Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 auf die am Walzenhalter 324 angebrachte, in ihrer Anpresskraft steuerbare Walze 28; 34; 41; 43 ausüben. Der vom Druckmittel im jeweiligen Aktor 322 ausgeübte Druck und die radiale Kraft Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 dieses Aktors 322 korrespondieren demnach miteinander. Von Aktoren 322 desselben Walzenschlosses 257 gleichzeitig ausgeübte radiale Kräfte Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 bilden einen Öffnungswinkel γ miteinander, der von 0° und 180° verschieden ist, vorzugsweise zwischen 45° und 135° liegt undz. B. 90° beträgt. Die von einer in ihrer Anpresskraft steuerbaren Walze 28; 34; 41; 43 in einem Walzenstreifen auf einen benachbarten Rotationskörper ausgeübte Anpresskraft ergibt sich dann als eine Vektorsumme aus den gleichzeitig ausgeübten radialen Kräften Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 von Aktoren 322 desselben Walzenschlosses 257 - gegebenenfalls unter Berücksichtigung einer von der steuerbaren Walze 28; 34; 41; 43 aufgrund ihrer eigenen Masse auf den benachbarten Rotationskörper zumindest teilweise ausgeübten Gewichtskraft.

[0183] Mit einem Identifizierungsmerkmal n in der Bezeichnung der radialen Kraft Fn1; Fn2; Fn3; Fn4 ist ein bestimmtes Walzenschloss 257 kennzeichenbar und demzufolge identifizierbar. Vorzugsweise ist jedem in der Druckmaschine verbauten, zu einer steuerbaren Walze 28; 34; 41; 43 gehörenden Walzenschloss 257 eine in der Steuerung als Adresse verwendbare Kennung zugeordnet, mit dem das Walzenschloss 257 in der Druckmaschine oder zumindest in einem Druckwerk 04 eindeutig identifizierbar und damit in der Steuerung auswählbar ist. Ebenso ist jedem zu einem Walzenschloss 257 gehörenden Aktor 322 eine Kennung zugeordnet, mit dem jeder Aktor 322 in einem der in der Druckmaschine oder im jeweiligen Druckwerk 301 angeordneten Walzenschlösser 257 eindeutig identifizierbar, auswählbar und steuerbar ist. Überdies ist analog zu den zuvor beschriebenen Kennungen der zur Fixiereinrichtung jedes Walzenschlosses 257 gehörenden Druckkammer 329 eine Kennung zugeordnet, wodurch letztlich auch jede Fixiereinrichtung von den in der Druckmaschine oder im Druckwerk 301 angeordneten Walzenschlössern 257 eindeutig identifizierbar ist. Die jeweilige Kennung der Walzenschlösser 257, ihrer Aktoren 322 und ihrer Fixiereinrichtung ist vorzugsweise maschinenlesbar und kann in der Steuereinheit, vorzugsweise einer elektronischen, digitale Daten verarbeitenden Steuereinheit, gespeichert werden.

[0184] Die Aktoren 322 sind in jedem Walzenschloss 257 in ihrer bevorzugten pneumatischen Ausführung jeweils durch eine Druckmittelleitung 341 mit einer ein Druckniveau aufweisenden Druckmittelquelle, z. B. einem Kompressor, verbunden.

[0185] Die Steuereinheit ist z. B. als Bestandteil eines zur Druckmaschine oder zumindest zu einem Druckwerk 04 gehörenden Leitstandes bzw. Leitstandrechners ausgebildet und damit der Druckmaschine oder dem Druckwerk 04 zugeordnet.

[0186] In einer zu der Steuerung der Walzen 28; 34; 41; 43 analogen Weise sind gleichfalls auch der Aktor 82 oder die Aktoren 82 der jeweiligen Lagereinheiten 14 bzw. Lagereinheiten 252 (Fig. 18; Fig. 7) der in einem Druckwerk 04 einer Druckeinheit 01 (vorangehende Figuren) angeordneten Zylinder 06; 07 bzw. Walzen 28; 34; 41; 43 vorzugsweise vom Leitstand bzw. von einem Leitstandsrechner aus identifizierbar und adressierbar sowie z. B. mit mindestens einem Ventil 93 steuerbar, indem dem Aktor 82 oder den Aktoren 82 der jeweiligen Lagereinheiten 14 gleichfalls jeweils eine eindeutige Kennung zugeordnet ist.

[0187] In Fig. 27 ist schematisch ein Profil für eine Flächenpressung P in der Druckstelle des Formzylinders 07 und des Übertragungszylinder 06 dargestellt. Die Flächenpressung P reicht über einen gesamten Bereich der Berührungszone, wobei sie im Stillstand auf Höhe einer Verbindungsebene V der Rotationsachsen eine maximale Flächenpressung P_{max} erreicht. Diese verschiebt sich bei Produktion zur einlaufenden Spaltseite auf Grund des viskosen Kraftanteils. In Projektion auf eine zur Verbindungsebene V senkrechte Ebene weist die Berührungszone und somit das Profil eine Breite B auf. Die maximale Flächenpressung P_{max} ist letztlich verantwortlich für die Farbübertragung und entsprechend einzustellen.

[0188] Die absolute Höhe der Flächenpressung P im Walzenspalt 114 sowie deren Schwankung bei Variation der Eindrückung wird maßgeblich durch eine Kennlinie des Aufzugs 23, insbesondere des Metalldrucktuchs 23, insbesondere des Gummidrucktuchs 23, auf dem Übertragungszylinder 07 bestimmt. Die Kennlinie stellt die (maximale) Flächenpressung P in Abhängigkeit von der (maximalen) Eindrückung δ dar. In Fig. 28 sind exemplarisch einige Kennlinien gebräuchlicher Aufzüge 23, insbesondere Metalldrucktücher 23 mit fester Trägerplatte 116 und einer elastischen Schicht, z.B. Gummischicht 117 dargestellt. Die Werte sind an einem quasi statischen Stempelprüfstand im Labor ermittelt. Sie sind in geeigneter Weise auf in anderer Weise ermittelte Werte mit zu übertragen.

[0189] Aus Fig. 28 ist ersichtlich, dass eine Steigung $dP/d\delta$ der Kennlinie die Schwankung in der Flächenpressung P bei Änderung der Eindrückung δ bestimmt. Bei

einer Variation $\Delta\delta$ der Eindrückung um einen mittleren Eindrückungswert δ ist die Größe einer Schwankung ΔP der erforderlichen maximalen Flächenpressung P_{max} im Walzenspalt 114 um die mittlere Flächenpressung näherungsweise proportional zur Steigung $dP/d\delta$ der Kennlinie an der Stelle δ. So wirkt sich beispielsweise bei einem Aufzug a in Fig. 28 eine Verminderung der Eindrükkung S von -0,16 mm auf -0,14 mm auf die Flächenpressung P durch Verringerung um ca. 50 N/cm^2 und eine Verminderung der Eindrückung δ von -0,11 mm auf -0,09 mm auf die Flächenpressung P durch Verringerung um ca. 25 N/cm^2 aus. Ein Aufzug b weist eine geringere Steigung auf.

[0190] Aufzüge 23, welche entweder als Ganzes oder deren Gummischicht 117 als solche eine große Steigung $dP/d\delta$, insbesondere im Bereich der erforderlichen maximalen Flächenpressung P_{max} im druckrelevanten Bereich, aufweist, werden hier als "hart" (Kurve a), solche mit kleiner Steigung $dP/d\delta$ als "weich" (Kurve b) bezeichnet.

[0191] Der Aufzug 23 bzw. die Gummischicht 117 wird hier als weicher Aufzug b bzw. als weiche Schicht ausgeführt. Gegenüber einem harten Aufzug a bzw. einer harten Schicht führt eine selbe Relativbewegung der Zylinder 06; 07 bei einem weichen Aufzug b zu einer geringeren Änderung der Flächenpressung P und damit zu einer Reduktion der Schwankungen im Farbübertrag. Der weiche Aufzug b bewirkt somit eine geringere Empfindlichkeit des Druckprozesses gegenüber Schwingungen und/oder Abweichungen in Abständen von einem Sollwert. Durch geringere Änderungen der Flächenpressung P in Folge Relativbewegungen der Zylinder 06; 07 sind z. B. Schwingungsstreifen im Druckprodukt bei gleichen Aufzügen 23 bzw. bei Aufzügen 23 mit weicher Schicht erst bei größeren Schwingungsamplituden sichtbar.

[0192] Die Flächenpressung P variiert in Druck-An-Stellung in vorteilhafter Ausführung höchstens in einem Bereich zwischen 60 und 220 N/cm^2. Für Fluids, z. B. Druckfarben, mit stark unterschiedlichen rheologischen Eigenschaften können unterschiedliche Bereiche innerhalb des oben genannten Bereichs für die Flächenpressung bevorzugt sein. So variiert der Bereich für den Nassoffset z. B. zwischen 60 und 120 N/cm^2, insbesondere von 80 bis 100 N/cm^2, während er für den Fall des Trokkenoffset (kein Feuchtmittel, nur Farbauftrag auf Formzylinder) z. B. zwischen 100 bis 220 N/cm^2, insbesondere 120 bis 180 N/cm^2, beträgt.

[0193] Der druckrelevante Bereich für die Flächenpressung P_{max} liegt vorteilhaft zwischen 60 bis 220 N/cm^2. Für Fluids, z. B. Druckfarben, mit stark unterschiedlichen rheologischen Eigenschaften können unterschiedliche Bereiche innerhalb des oben genannten Bereichs für die Flächenpressung P bevorzugt sein. So variiert der Bereich für den Nassoffset z. B. zwischen 60 und 120 N/cm^2, insbesondere von 80 bis 120 N/cm^2 (in Fig. 28 schattiert dargestellt), während er für den Fall des Trockenoffset z. B. zwischen 100 und 220 N/cm^2, insbesondere von 120 bis 180 N/cm^2, variiert. So weist in vorteilhafter Ausführung ein weicher Aufzug 23 zumindest im Bereich von 80 bis 120 N/cm^2 eine Steigung $dP/d\delta$ von z. B. $dP/d\delta < 700$ (N/cm^2)/mm, besonders $dP/d\delta < 500$ (N/cm^2)/mm, insbesondere $dP/d\delta < 400$ (N/cm^2)/mm auf.

[0194] In einer - z. B. im Hinblick auf die Haltbarkeit vorteilhaften - Variante, wird ein druckrelevanter Bereich mit 40 - 60 N/cm^2 gewählt. Das Drucktuch sollte nun zumindest in diesem Bereich der Flächenpressung P von 40 - 60 N/cm^2 eine Steigung kleiner 350 (N/cm^2)/mm, insbesondere höchstens 300 (N/cm^2)/mm aufweisen. Die Charakterisierung des Drucktuches 23 in diesem Arbeitsbereich kann für sich alleine oder aber zusätzlich zu o.g. Charakterisierung bei den genannten Bereichen hinzugezogen werden, so dass das Gummituch durch mehrere Stützstellen charakterisiert ist.

[0195] In einer vorteilhafter Ausführung weist, wie in Fig. 27 nur schematisch erkennbar, die Schicht 117 eine größere Stärke t bzw. der Aufzug 23 eine größere Gesamtstärke T als bislang üblich auf. Die Stärke t der im Hinblick auf die Elastizität bzw. Kompressibilität funktionellen Schicht 117 beläuft sich beispielsweise auf 1.3 bis 6,3 mm, besonders 1.7 bis 5.0 mm, insbesondere mehr als 1,9 mm. Hinzu kommt ggf. die Stärke einer oder mehrerer u. U. mit der Schicht 117 verbundene, im wesentlichen inkompressible und unelastische Schichten auf der dem Zylindergrundkörper zugewandten Seite, welche mit der Schicht 117 zum Zwecke der Form- und/oder Dimensionsstabilität verbunden sind (nicht dargestellt). Darüber hinaus können hier als inelastisch bezeichnete Stützschichten (z. B. Gewebe) beispielsweise im Bereich der Oberfläche des Aufzuges 23 kommen. Die funktionell nicht für die "Weichheit" des Aufzuges, sondern für die Formstabilität wirksame Trägerschicht 116 bzw. Trägerschichten 116 bzw. Stützschichten kann/können auch zwischen den "weichen" Schichten angeordnet sein. Sie kann beispielsweise, als Metall-, insbesondere Edelstahlblech ausgeführt, ca. 0,1 bis 0,3 mm stark sein. Als Gewebe kann diese je nach Ausführung des Aufzuges 23 von 0,1 bis zu 0,6 mm stark sein. Die angegebene Stärke t der Schicht 117 bezieht sich im Fall mehrerer Lagen von Schichten 117 auf die Summe der funktionell für die vorbeschriebene Charakteristik (Abhängigkeit Flächenpressung/Eindrückung) und die Elastizität bzw. Kompressibilität zuständigen "Teilschichten". Ein Aufzug 23 weist dann beispielsweise zusammen mit Trägerschicht(en) die Gesamtstärke T von 2,0 bis 6,5 mm, insbesondere 2.3 bis 5,9 mm auf.

[0196] Unter der elastischen Schicht 117 bzw. deren Dicke t wird die Schicht 117, bzw. Summe der Schichten 117 verstanden, deren Material einen Elastizitätsmodul in radialer Richtung von kleiner 50 N/mm^2 aufweisen. Im Gegensatz hierzu weisen die ggf. zur Stützung (Gewebe) bzw. der Formstabilität (Träger) vorgesehenen Schichten erheblich größere Elastizitätsmodul, z. B. größer 70, insbesondere größer 100 N/mm^2 oder gar größer 300 N/mm^2 auf. Zumindest eine Teilschicht der hier als ela-

stische Schicht bezeichnete Schicht 117 ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus poröses Material ausgeführt.

[0197] Auch kann die elastische Schicht 117 eine in Fig. 27 nicht dargestellte Deckschicht aufweisen, deren Elastizitätsmodul in radialer Richtung kleiner 50 N/mm^2 ist. Eine Deckschicht dient in der Regel zur Ausbildung einer geschlossenen Oberfläche und trägt in diesem Fall zur Bildung der "Weichheit" bei. In anderen Fällen werden Deckschichten größeren Elastizitätsmoduls, z. B. größer 70 N/mm^2, insbesondere größer 100 N/mm^2 oder gar größer 300 N/mm^2 verwendet, und werden dann aus diesem Grund hier nicht der elastischen und/oder kompressiblen Schicht zugerechnet.

[0198] Der "weiche" Aufzug wird vorzugsweise mit einer höheren Eindrückung δ im Vergleich zu üblichen Eindrückungen δ betrieben, d. h. der Übertragungszylinder 06 und der Formzylinder 07 werden bezogen auf ihren jeweiligen wirksamen aber ungestörten Durchmesser weiter aneinander angestellt. Hierdurch wird trotz geringerer Steigung dP/dδ eine optimale maximale Flächenpressung P_{max} erreicht. Die Anstellung der Zylinder 06; 07 aneinander erfolgt in vorteilhafter Ausführung derart, dass sich die Eindrückung δ auf mindestens 0,18 mm, z. B. auf 0,18 mm bis 0,6 mm, insbesondere auf 0,25 mm bis 0,5 mm, beläuft.

[0199] Eine relative Eindrückung S*, d. h. die auf die Stärke t der Schicht 117 bezogene Eindrückung S, liegt z. B. ohne Berücksichtigung der speziellen Ausführung der Walzen z. B. zwischen 10 % und 35 %, insbesondere jedoch zwischen 13 % und 30 %.

[0200] Wie oben beschrieben, ist die Ausführung und/oder Anordnung des "weichen" Aufzugs besonders vorteilhaft, wenn eine der beiden zusammenwirkenden Zylinder 06; 07 (oder auch beide) mindestens eine die Abrollung beeinflussende Störung aufweisen. Insbesondere kann die Störung durch einen axial verlaufenden Kanal 21 zur Befestigung von Enden eines oder mehrerer Aufzüge 23 hervorgerufen sein. Der Kanal 21 weist zur Mantelfläche des Zylinders 06, 07 hin eine Öffnung mit einer Breite s07 bzw. s07 auf, in welche die Enden der Aufzüge 23 geführt sind. Im Innern kann der Kanal 21, 19 eine Vorrichtung zum Klemmen und/oder Spannen des Aufzugs 23 bzw. der Aufzüge 23 aufweisen.

[0201] Beim Überrollen des Kanals 21, 19 bzw. der Kanäle 21, 19 werden Schwingungen angeregt. Ist eine Breite s06, s07 der Öffnung des Kanals 21, 19 in Umfangsrichtung gesehen größer als die Breite B der Berührungszone ausgeführt, so wird beim Durchgang des Kanals 21, 19 eine Schwingung mit vergrößerter Amplitude angeregt, da auf Grund der oben genannten größeren Breite B der Berührungszone eine größere Linienkraft zwischen den beiden Walzen 06, 07 wirkt. Dennoch ist die Zunahme der Schwingungsamplituden auf Grund der höheren Linienkraft geringer als die Abnahme der Schwingungsempfindlichkeit durch die Weichheit der Gummischicht, so dass sich insgesamt eine Reduktion der Empfindlichkeit gegenüber Schwingungen ergibt.

[0202] Von besonderem Vorteil ist es, die Breite s06, s07 des Kanals 21, 19 kleiner zu wählen als die Breite B der Berührungszone. In diesem Fall stützen sich zumindest immer Bereiche der zusammenwirkenden Mantelflächen in der Berührungszone aufeinander ab, es ergeben sich zusätzlich eine Abschwächung in der Höhe und ein flacherer Verlauf (Verbreitung des Impulses) für die Kraft der Schlaganregung. Weichere Aufzüge 23 bzw. weichere Gummischichten 117 führen bei schmalen Öffnungen s06, s07 somit zu einer Abschwächung und einer seitlichen Verlängerung des Kanalschlags. Die Anstellung erfolgt bevorzugt derart, dass die durch die Deformation entstehende Berührzone in einer Projektion senkrecht zu einer Verbindungsebene V der Rotationsachsen der beiden Zylinder mindestens drei mal so breit ist wie die Schlitzweite der Öffnung auf dem zusammen wirkenden Formzylinder 07 in Umfangsrichtung.

[0203] Im Fall des Übertragungszylinders 06 können Enden eines Metalldrucktuchs 23 im Kanal 19 angeordnet sein. Die Gummischicht 117 ist in diesem Fall auf der dimensionsstabilen Trägerschicht 116 aufgebracht, deren abgekantete Enden im Kanal 21 angeordnet sind. Die Öffnung s06 des Kanals 21 kann dann in Umfangsrichtung äußerst schmal, z. B. s06 $\leq$5 mm, insbesondere $\leq$3 mm, ausgeführt sein.

[0204] Wie oben erwähnt, erlaubt in einer vorteilhaften Betriebsausführung das extrem weiche und dicke Gummituch 23 eine deutliche Herabsetzung der betriebsmäßigen Flächenpressung von 80 bis 100 N/cm^2 im Formzylinder-Übertragungszylinder Nip in den Bereich von 40 - 60 N/cm^2 (oder gar 25 bis 60 N/cm^2), wobei die Schicht 117 dann eine Steigung kleiner 350 (N/cm^2)/mm, insbesondere höchstens 300 (N/cm^2)/mm aufweist. Aufgrund der Weichheit des Aufzugs 23 führen die bei Übertragungszylindern 06 üblichen Oberflächenwelligkeiten hier nicht zu Problemen in der Gleichmäßigkeit des Farbübertrags.

[0205] In Fig. 1 ist eine Ausführung einer Druckmaschine dargestellt, wobei mehrere Drucktürmen aus jeweils zwei übereinander angeordneten Druckeinheiten 01 vorgesehen sind.

[0206] In einer im Hinblick auf eine unkomplizierte Bahnführung vorteilhaften Ausführung ist der Trichteraufbau 241 nicht zwischen den bzgl. der Bahnen auf diesen Trichteraufbau 241 bezogenen Drucktürmen, sondern an einem Ende einer Flucht der auf diesen Trichteraufbau 241 bezogenen Drucktürme. Somit können die Bahnen dem Trichteraufbau von einer selben Seite her zugeführt werden.

[0207] Der Trichteraufbau 241 weist vorzugsweise mindestens eine Gruppe von drei nebeneinander angeordneten Falztrichtern auf. In Fig. 1 sind zwei derartige Gruppen vertikal übereinander angeordnet.

[0208] Ebenfalls von Vorteil kann es sein, dass eine dem Trichteraufbau 241 vorgeordnete Mischvorrichtung 240, d. h. eine Gruppe von übereinander angeordneten Bahnleitwalzen über welche die an den Falztrichtern zusammenzuführenden Bahnen umgelenkt werden, nicht

oberhalb des Trichteraufbaus 241, sondern räumlich neben dem Trichteraufbau 241 angeordnet ist. Damit kann die Mischvorrichtung 240 auf einer kleineren Maschinenhöhe, anstatt wie sonst üblich oberhalb des Trichteraufbaus 241, angeordnet sein. Der Trichteraufbau 241 weist vorzugsweise mindestens zwei Trichterebenen mit jeweils drei nebeneinander angeordneten Falztrichtern auf.

Bezugszeichenliste

[0209]

01	Druckeinheit
01.1	Teildruckeinheit
01.2	Teildruckeinheit
02	Satellitendruckeinheit, Neun-Zylinder-Druckeinheit
03	Doppeldruckwerk
04	Druckwerk
05	Druckstelle, Doppeldruckstelle
06	Zylinder, Übertragungszylinder, Druckwerkszylinder
07	Zylinder, Formzylinder, Druckwerkszylinder
08	Farbwerk, Walzenfarbwerk
09	Feuchtwerk, Sprühfeuchtwerk, Kontaktfeuchtwerk
10	Trennlinie
11	Gestellabschnitt, Wandabschnitt, Seitengestell
12	Gestellabschnitt, Wandabschnitt, Seitengestell
13	Boden, Träger, Montageplatte, Montagerahmen
14	Lagereinheit
15	Linearführung
16	Gegendruckzylinder, Satellitenzylinder
17	Zylindereinheit
18	-
19	Kanal (07)
20	-
21	Kanal (06)
22	Druckform
23	Aufzug, Drucktuch, Gummituch, Metalldrucktuch
24	Handhabungsvorrichtung, Druckformwechsler
25	-
26	Walze, Rasterwalze
27	
28	Walze, Auftragwalze, Farbauftragswalze
29	
30	-
31	
32	
33	Walze, Reibwalze, Reibzylinder
33'	Walze, Reibwalze, Reibzylinder
34	Walze, Farbwalze, Übertragungswalze
35	-
36	Walze, Duktorwalze, Tauchwalze
37	Walze, Filmwalze
38	Farbkasten
39	-
40	-
41	Walze, Auftragwalze, Feuchtauftragswalze
42	Walze, Reibzylinder
43	Walze
44	Feuchtmittelquelle, Sprühbalken
45	Oberfläche, Mantelfläche, Farbauftragwalzenbezug
46	Schicht
47	Träger
48	Schicht, außen
49	Deckschicht
50	Walzengrundkörper
51	-
52	-
53	-
54	-
55	Gewebelage
56	-
57	-
58	-
59	-
60	Luftzuführungen
61	
62	
63	Zapfen (06)
64	Zapfen (07)
65	Wälzkörper
66	Klemmeinrichtung
67	Ballen (06)
68	Ballen (07)
69	Abdeckung
70	Linearlager, Linearführung
71	Lager, Radiallager, Zylinderrollenlager
72	Lagermittel, Lagerelement, Linearelement
73	Lagermittel, Lagerelement, Linearelement
74	Lagerblock, Schlitten
75	Verbindung, Spannelement
76	Träger, Trägerplatte
77	Ausnehmung
78	Welle, Antriebswelle
79	Anschlag, Keil
80	-
81	Element, Federelement
82	Aktor, kraftgesteuert, Stellmittel, Kolben, druckmittelbetätigbar, Hydraulikkolben
83	Anschlagfläche (79)
84	Aktor, Stellmittel, Kolben druckmittelbetätigbar
85	Übertragungsglied, Kolbenstange
86	Rückstellfeder
87	-
88	Anschlag, Überlastsicherung, Federelement
89	Montagehilfe, Passstift
90	-
91	Haltemittel, Schraube

92	Mittel, Spannschraube
93	Ventil, steuerbar
94	Abdeckung
95	-
96	Anschlag
97	-
98	-
99	-
100	-
101	-
102	-
103	-
104	-
105	-
106	-
107	-
108	-
109	-
110	-
111	-
112	-
113	-
114	Walzenspalt
115	Aufzug, Drucktuch, Metalldrucktuch, Gummidrucktuch
116	Trägerplatte
117	Gummischicht, elastische Schicht
118	-
119	-
120	-
121	Antriebsmotor, Elektromotor, Synchronmotor
122	Funktionsmodul
123	-
124	-
125	-
126	-
127	-
128	Antriebsmotor, Asynchronmotor, Synchronmotor
129	-
130	-
131	-
132	-
133	-
134	-
135	-
136	Getriebe, Reibgetriebe, Changiergetriebe,
137	-
138	Funktionsmodul
139	Funktionsmodul
140	-
141	-
142	-
143	-
144	-
145	-
146	-
147	Rahmen, Seitengestell
148	Kupplung, Lamellenkupplung
149	Kupplung
150	Getriebe, Untersetzungsgetriebe
151	Kupplung
152	-
153	Gehäuse
154	-
155	-
156	-
157	-
158	-
159	-
160	-
161	-
162	Changierantrieb, Changiergetriebe
163	Kupplung
164	Welle
165	-
166	Antriebsritzel
167	Stirnrad
168	Achsabschnitt
169	Zapfen
170	-
171	-
172	Lager, Radiallager
173	Schnecke
174	Schneckenrad
175	-
176	Welle
177	Mitnehmer
178	Hebel
179	Gelenk
180	-
181	Gehäuse
182 bis 185	-
186	Antriebssteuerung
187 bis 239	-
240	Mischvorrichtung
241	Trichteraufbau
242 bis 251	-
252	Linearlager, Linearlagerung, Lagereinheit
253	Stellelement; Aktor
254	Hebel
255	-
256	Walzenzapfen
257	Stützlager, Walzenschloss
258	Keil
259	Anschlag
260	-
261	Walze
262	Walze
263	Walze
264 bis 317	-
318	Ende

319	Achse
320	-
321	-
322	Aktor
323	Rahmenhalter
324	Walzenhalter
325	-
326	Lamellenpaket
327	Lamellenpaket
328	Kanal
329	Druckkammer
330	-
331	Druckplatte
332	Federelement
333	Stempel
334	Stempelkopf
335	-
336	Gestellwand
337	Dichtelement
338	Fläche (322), Membran
339	Walzenaufnahme
340	-
341	Druckmittelleitung
41'	Stützwalze

A	Ebene
B	-
C	Bewegungsrichtung
D	Ebene
E	Verbindungslinie, Verbindungsebene, Ebene
F	Verbindungsebene
P	Druck, Anstelldruck
S	Stellrichtung
V	Verbindungsebene

L	lichte Weite
L06	Länge (06)
L07	Länge (07)

ΔS	Stellweg

α	Innenwinkel
β	Winkel, spitz
γ	Öffnungswinkel
δ	Winkel

Fn1	Kraft, radiale
Fn2	Kraft, radiale
Fn3	Kraft, radiale
Fn4	Kraft, radiale

Patentansprüche

1. Druckwerk einer Rollenrotationsdruckmaschine, wobei das Druckwerk als Trockenoffsetdruckwerk ausgeführt und ohne Feuchtwerk ausgebildet ist, mit einem Übertragungszylinder (06), einem Formzylinder und einer mit dem Formzylinder als Farbauftragswalze (28) zusammen wirkenden ersten Walze (28) eines Farbwerks (08), wobei das Farbwerk (08) mit zwei im Farbweg zwischen Farbzuführsystem und Formzylinder (07) seriell angeordneten axial changierenden Reibzylindern (33; 33') ausgebildet ist, und wobei zwei derartige Druckwerke (04) mit zwei zusammenwirkenden Übertragungszylindern (06) und zwei zugeordneten Formzylindern (07) zusammen ein Doppeldruckwerk (03) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich eine einzige Farbauftragswalze (28) des Farbwerks (08) mit dem Formzylinder (07) zusammenwirkt, welche im wesentlichen den selben Durchmesser aufweist wie der Formzylinder (07), und dass die erste Walze (28) einen rotatorischen Zwangsantrieb aufweist.

2. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet dass** die Rotationsachsen des Formzylinders (07) und des zugeordneten Übertragungszylinders (06) mit ihren Rotationsachsen in Betriebsstellung eine Ebene (E) aufspannen, und dass in Betriebsstellung eine Ebene (A) durch die Rotationsachsen der Auftragwalze (28) und des Formzylinders (07) mit der Ebene (E) durch die Rotationsachsen des Formzylinders (07) und des Übertragungszylinders (06) höchstens einen Winkel von 45° miteinander bilden.

3. Druckwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet dass** unterhalb der Ebene (E) eine mit der ersten Walze (28) zusammenwirkende zweite Walze (33; 26) vorgesehen ist.

4. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der Formzylinder (07) mittels mindestens eines lediglich dem Formzylinder (07) zugeordneten druckmittelbetätigbaren Aktors (82) als auch die erste Walze (28) mittels mindestens eines lediglich der Walze (28) zugeordneten druckmittelbetätigbaren Aktors (253; 322) mit einer Bewegungskomponente in Richtung Übertragungszylinder (06) stellbar gelagert sind.

5. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet dass** die Rotationsachsen der ersten Walze (28), des Formzylinders (07) und des zugeordneten Übertragungszylinders (06) mit ihren Rotationsachsen in einer selben Ebene (E; A) angeordnet sind.

6. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der Ebene (E) zusätzlich eine mit dem Formzylinder (07) zusammenwirkende dritte Walze (41; 41') vorgesehen ist.

7. Druckwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Walze (33) im wesentli-

chen vertikal unterhalb der ersten Walze (28) angeordnet ist.

8. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) eine für die Einfärbung wirksame Breite von mindestens vier, insbesondere sechs nebeneinander angeordneten Zeitungsseiten aufweist.

9. Druckwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Walze (33) als axial changierender Reibzylinder (33) ausgebildet ist.

10. Druckwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Walze (41') als Stützwalze (41') ausgebildet ist, wobei die Stützwalze (41') ohne direkte Kontaktverbindung zum Farbwerkswalzenzug angeordnet ist.

11. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) in der Art einer Kunststoffwalze mit einem Mantelrohr aus Kunststoff ausgebildet ist.

12. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) durch einen vom Formzylinder (07) unabhängigen Antriebsmotor rotatorisch angetrieben ist.

13. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) mittels mindestens zweier druckmittelbetätigbarer Aktoren (322) je nach Beaufschlagung in unterschiedliche, senkrecht zur Längsachse der Walze (28) weisende Richtungen stellbar ist.

14. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) einen Farbauftragwalzenbezug (45) in Form eines endlichen Walzenbezuges aufweist, dessen Enden in einem axial verlaufenden Kanal eines Walzengrundkörpers (50) fixierbar sind.

15. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Walze (28) einen Farbauftragwalzenbezug (45) in Form einer aufziehbaren bzw. abnehmbaren Hülse auf einem Walzengrundkörper (50) aufweist.

16. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formzylinder (07) eine Breite von mindestens vier, insbesondere sechs nebeneinander angeordneten Zeitungsseiten und einen Umfang von lediglich einer Zeitungsseite aufweist.

17. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Form- und/oder Übertragungszylinder (06, 07) zu deren/dessen Druck-An/Ab-Stellung jeweils in ihnen zugeordneten in Linearlagern (70) gelagert sind.

18. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachsen der beiden Übertragungszylinder (07) eine Ebene (D) bilden und Rotationsachsen der einander zugeordneten Form- und Übertragungszylinder jeweils eine von der Ebene (D) verschiedene Ebene (E) Ebene bilden.

19. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachsen der beiden Übertragungszylinder (07) und der beiden Formzylinder (07) alle vier in einer gemeinsamen Ebene (E) liegen.

20. Druckwerk nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einem der beiden Druckwerke (04) des Doppeldruckwerks (03) die Ebene (A) um einen Winkel (δ) größer 0° geneigt zur Ebene (E) verläuft.

21. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übertragungszylinder (06) einen Umfang von zwei hintereinander angeordneten Zeitungsseiten aufweist.

22. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der beiden Reibzylinder (33; 33') einen rotatorischen Zwangsantrieb aufweist.

23. Druckwerk nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich einer der beiden Reibzylinder (33; 33') einen rotatorischen Zwangsantrieb aufweist und der andere lediglich über Friktion durch benachbarte Walzen rotatorisch angetrieben ist.

24. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Form- und Übertragungszylinder (06; 07) des Druckwerks (04) durch mindestens einen von anderen Druckwerken mechanisch unabhängigen Antriebsmotor (121) angetrieben sind.

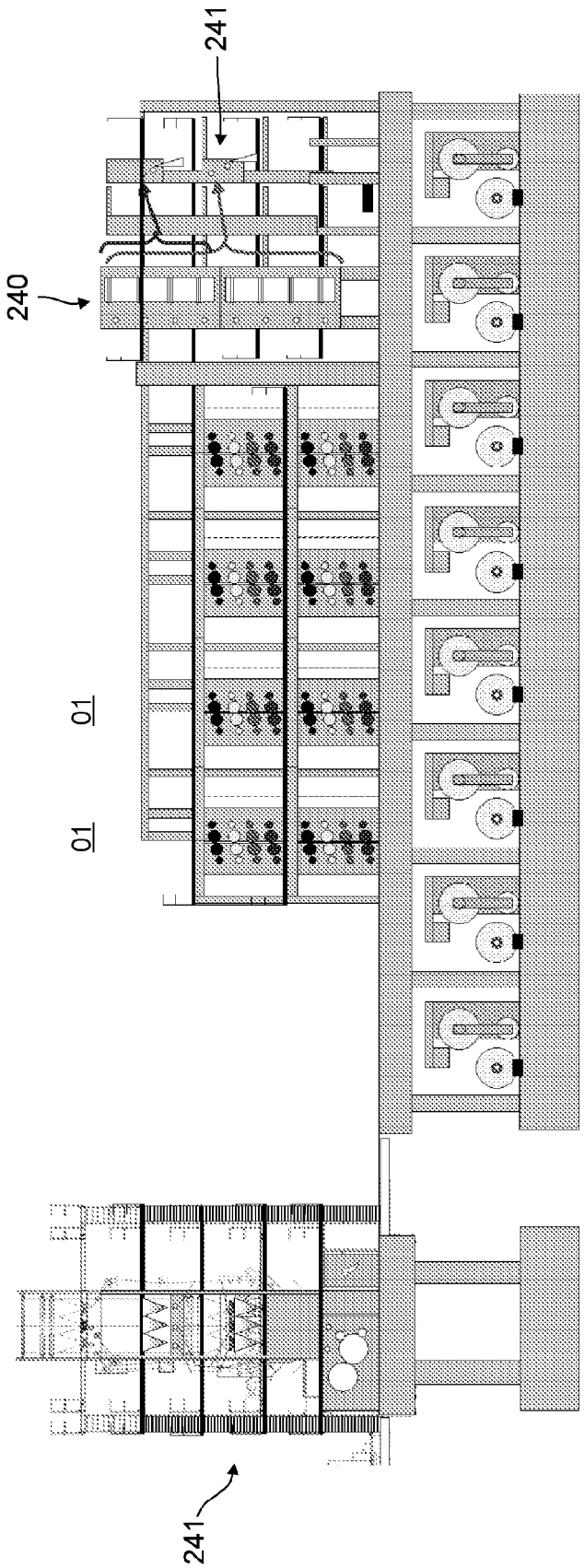


Fig. 1

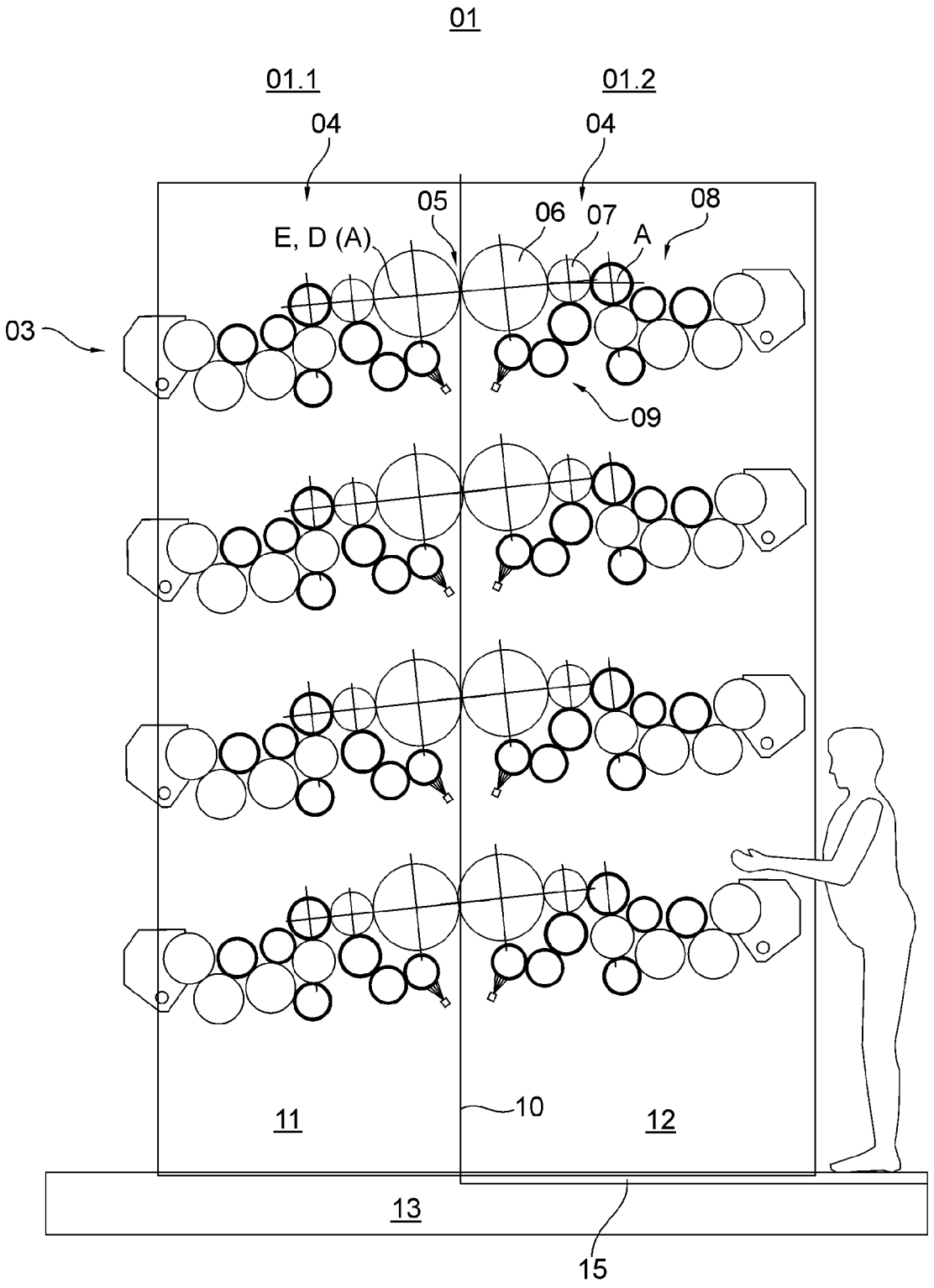


Fig. 2

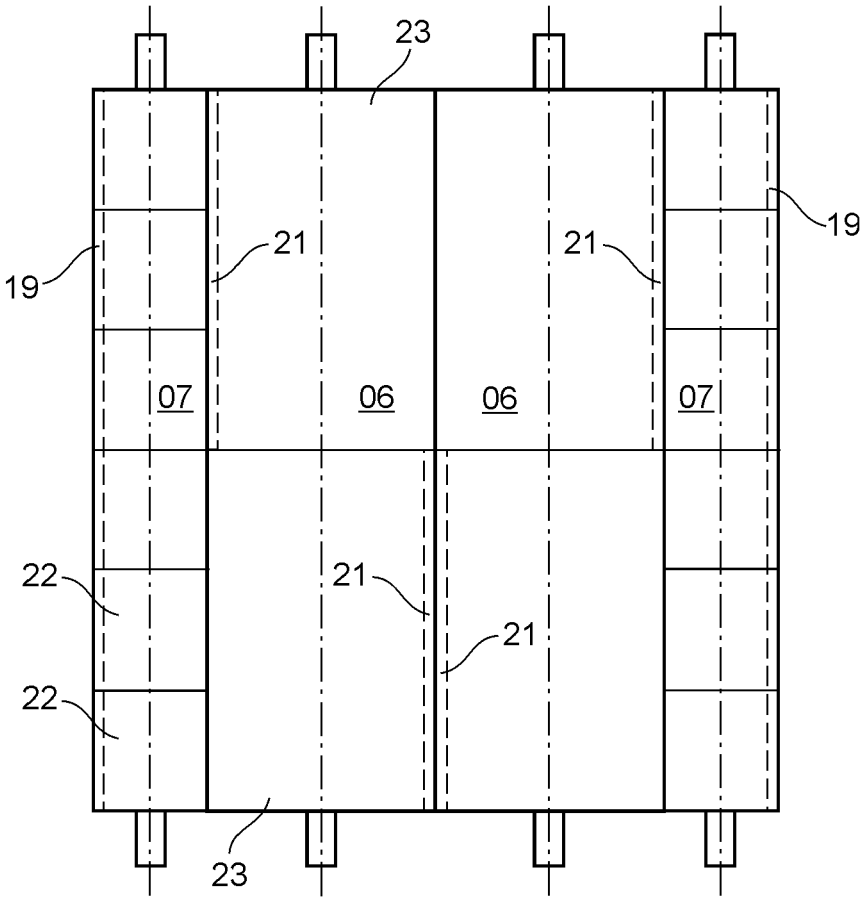


Fig. 3

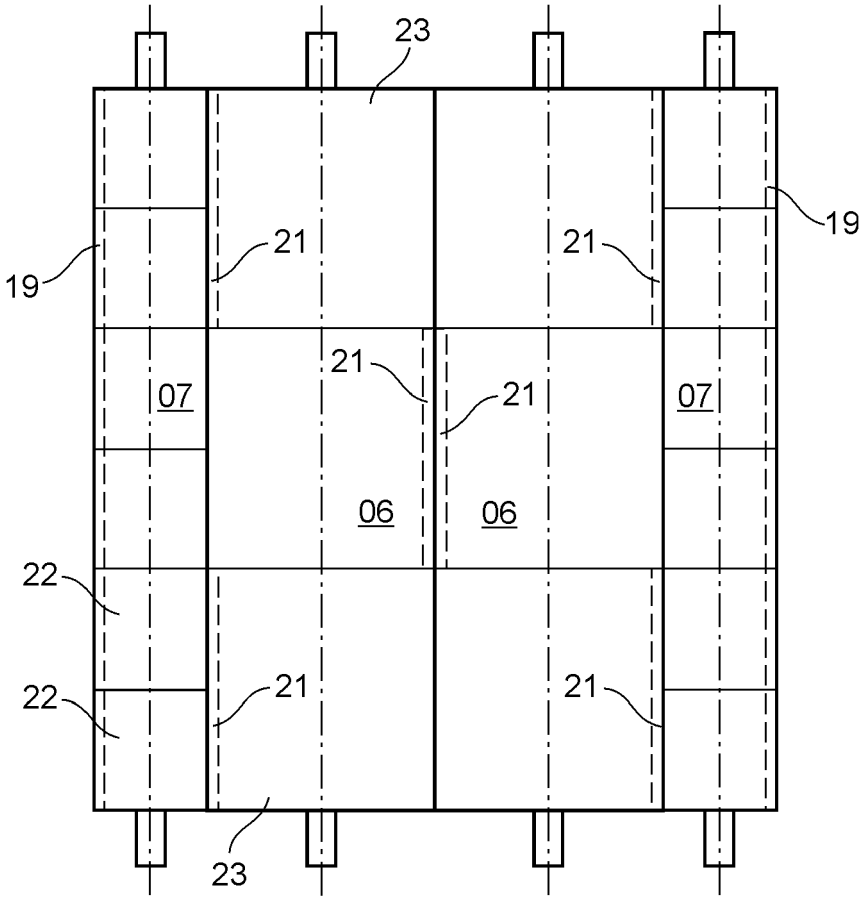


Fig. 4

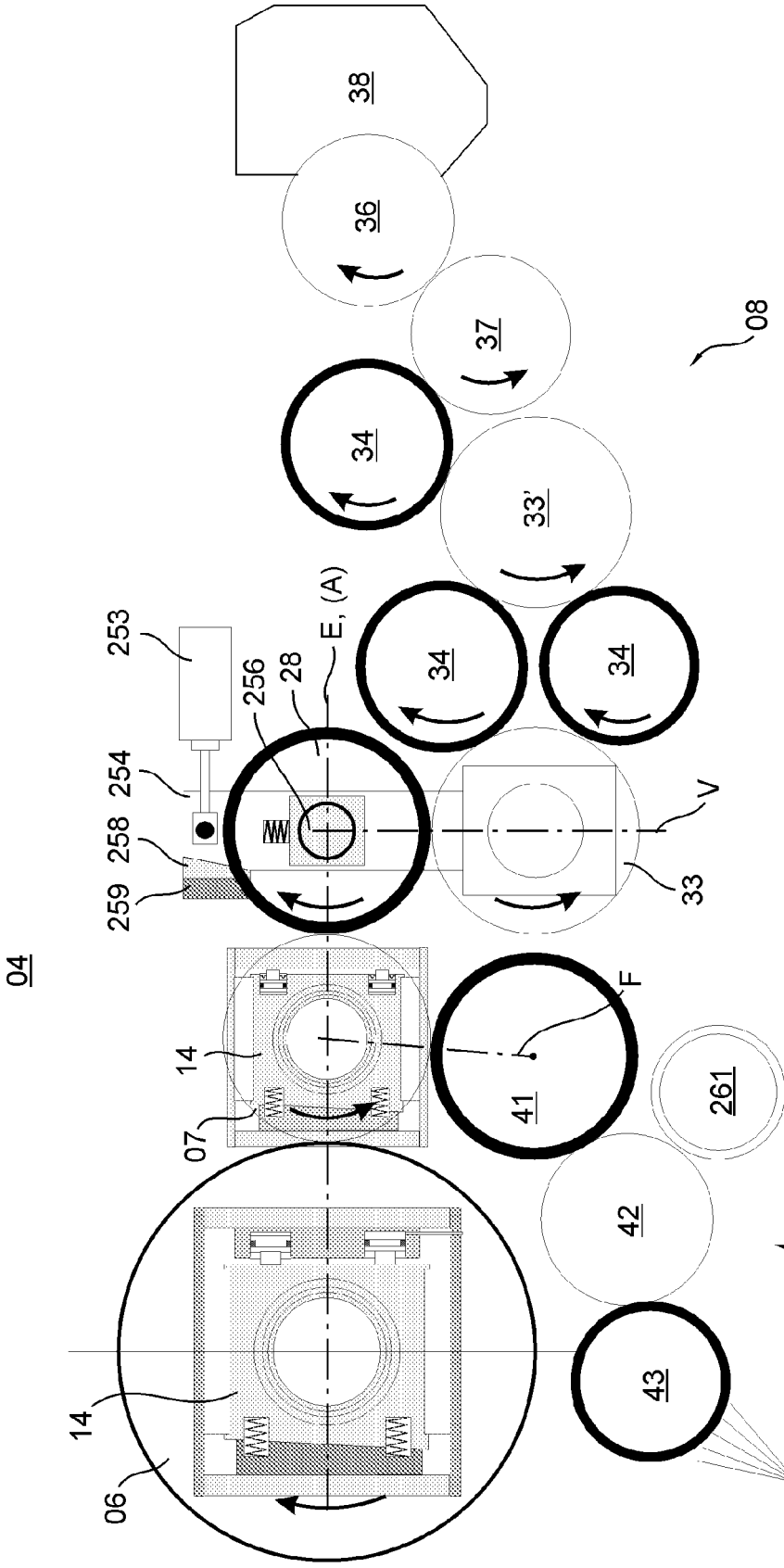

38
36
37
08
34
33'
34
34
253
256
28
E, (A)
254
258
259
V
33
04
14
07
41
F
261
42
09
43
44
14
06

Fig. 5

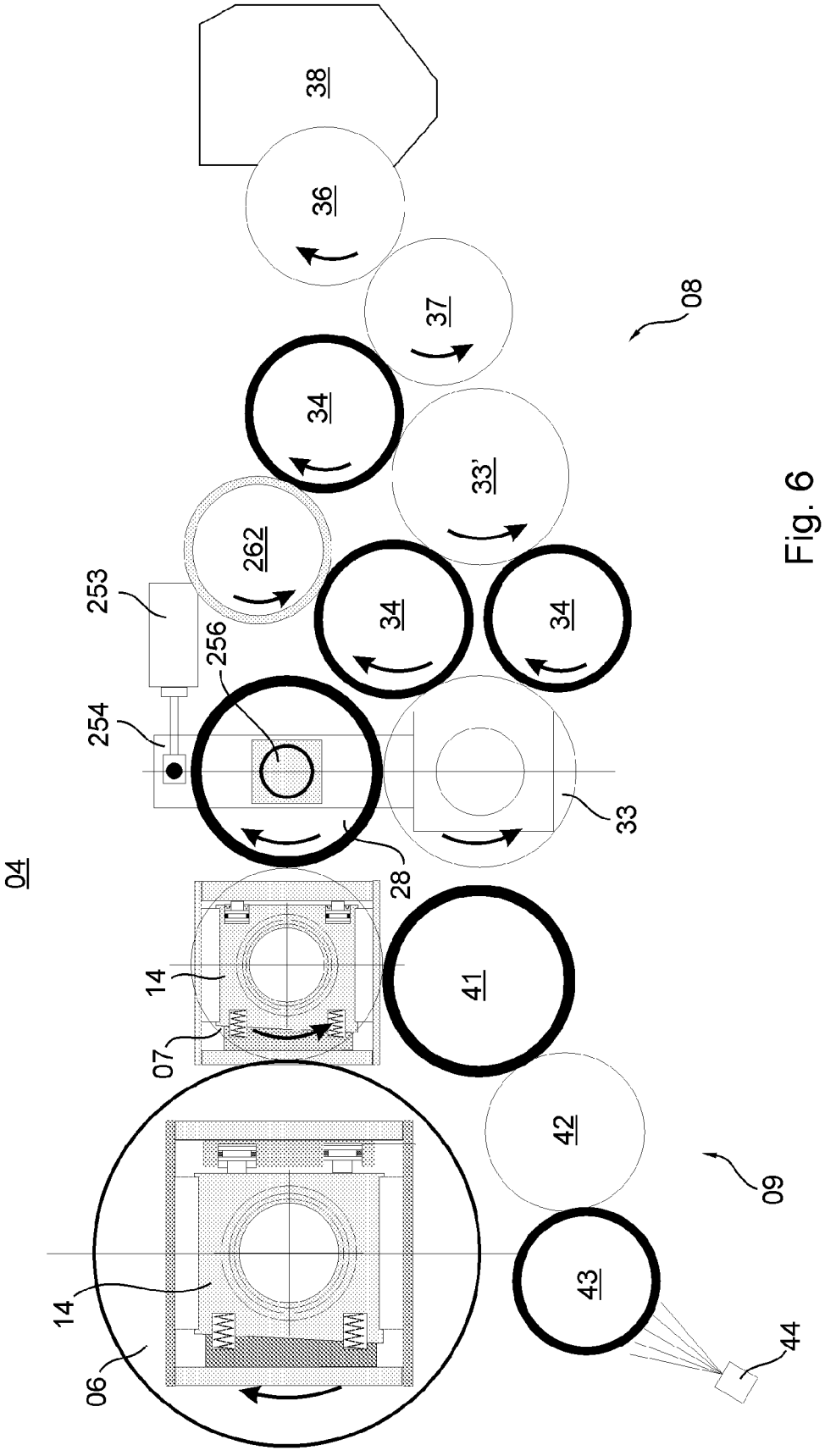

38
36
37
08
34
33'
262
253
34
34
256
254
33
28
04
14
41
07
42
09
43
14
06
44

Fig. 6

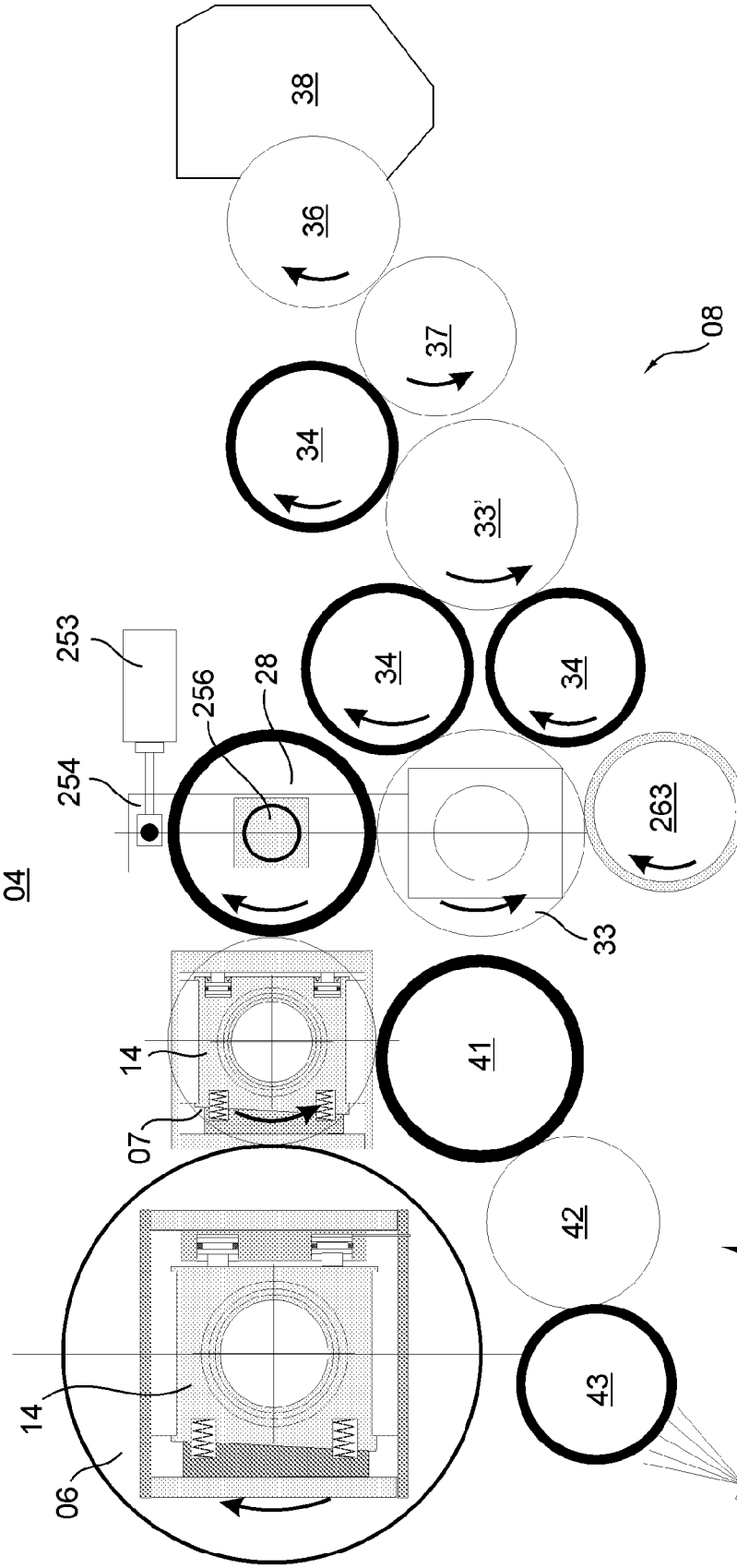

38
36
37
08
34
33'
34
34
253
256
28
254
263
04
33
14
41
07
42
09
14
43
44
06

Fig. 7

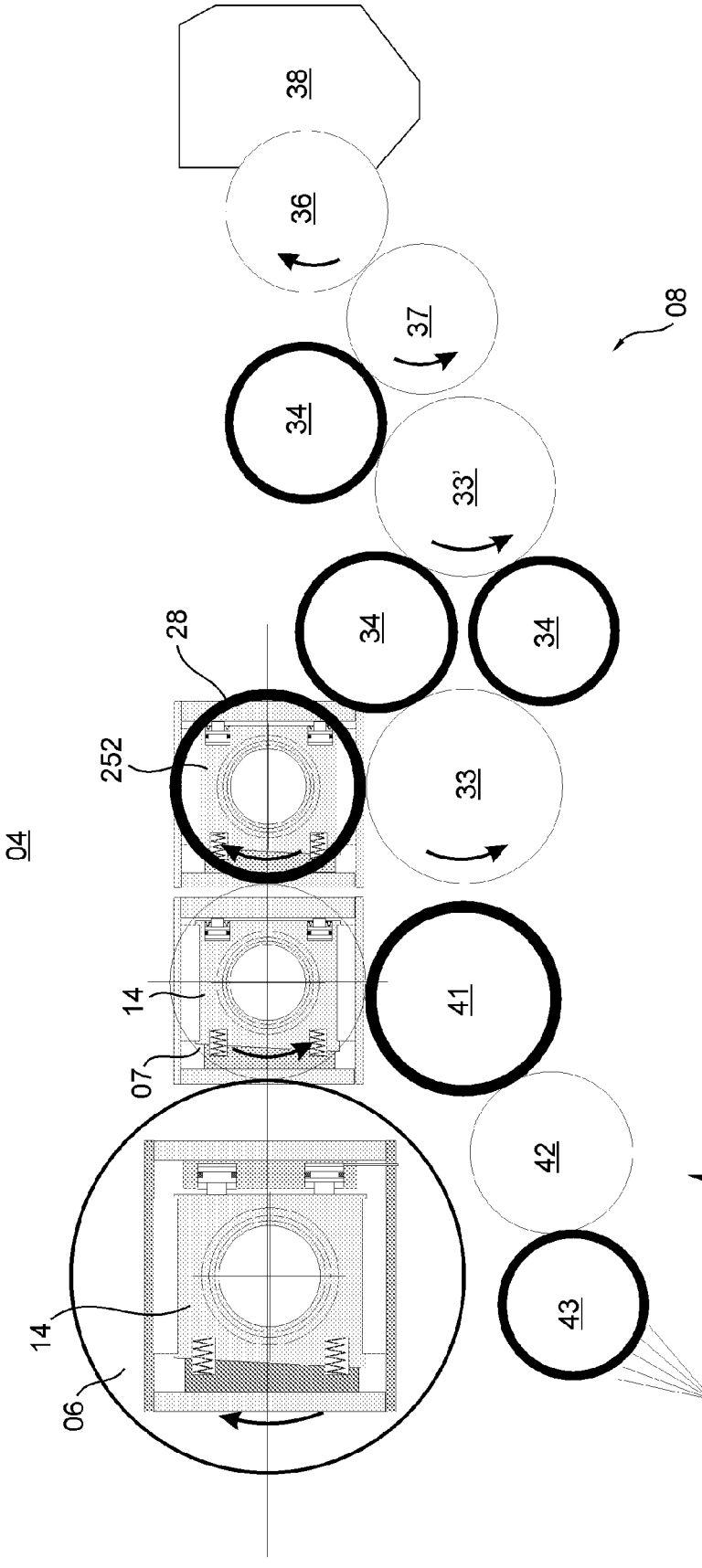


Fig. 8

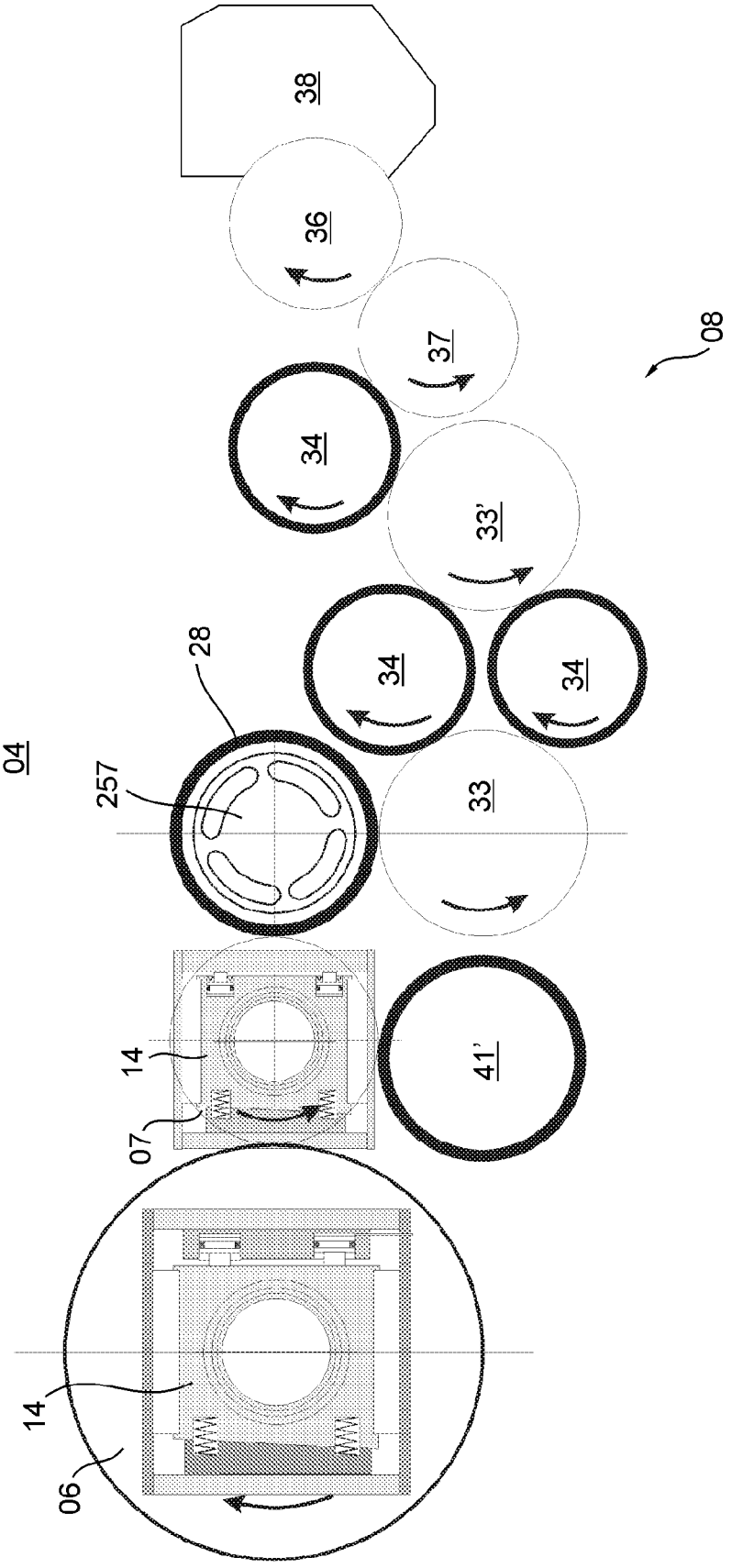


Fig. 9

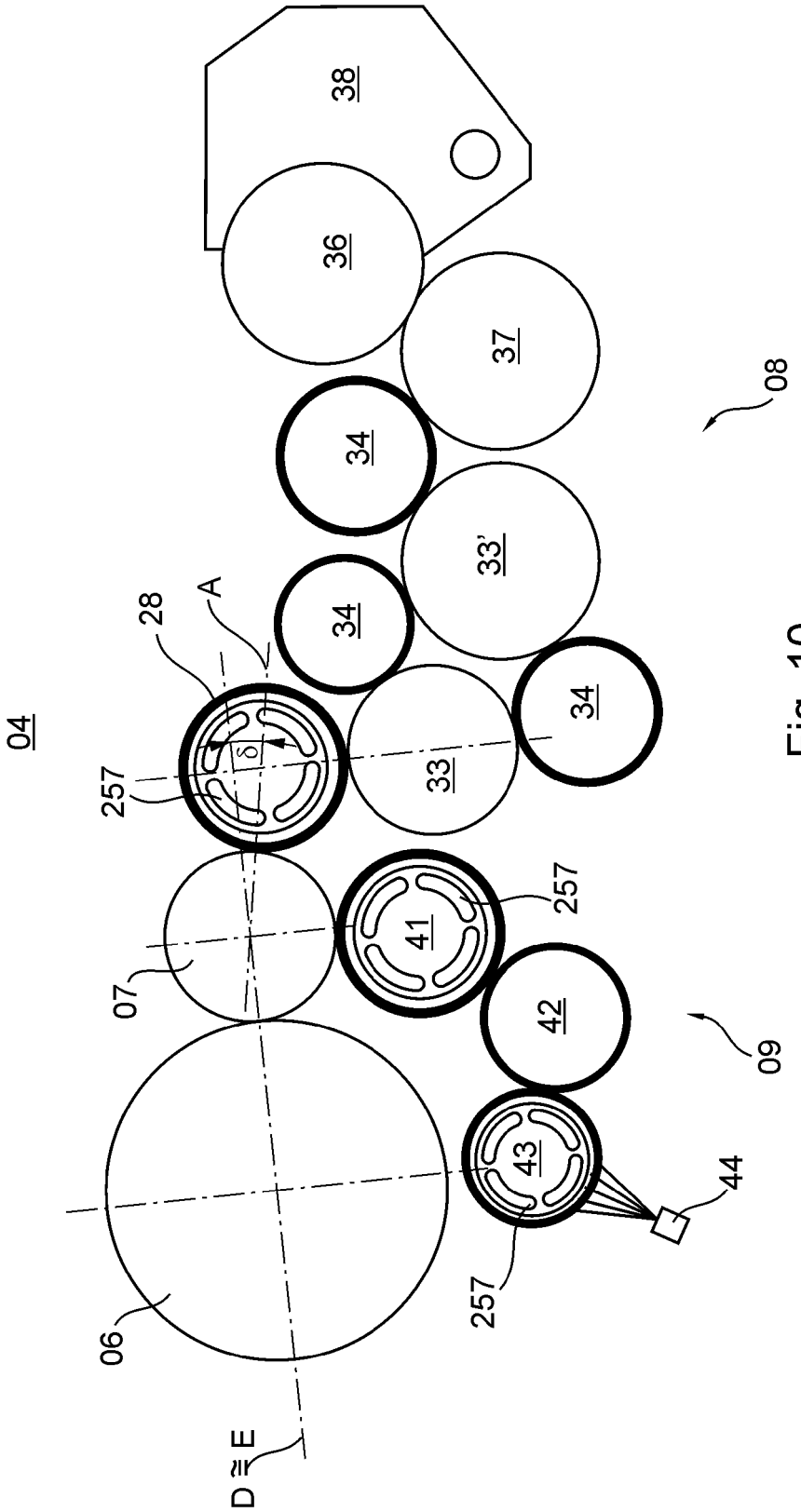


Fig. 10

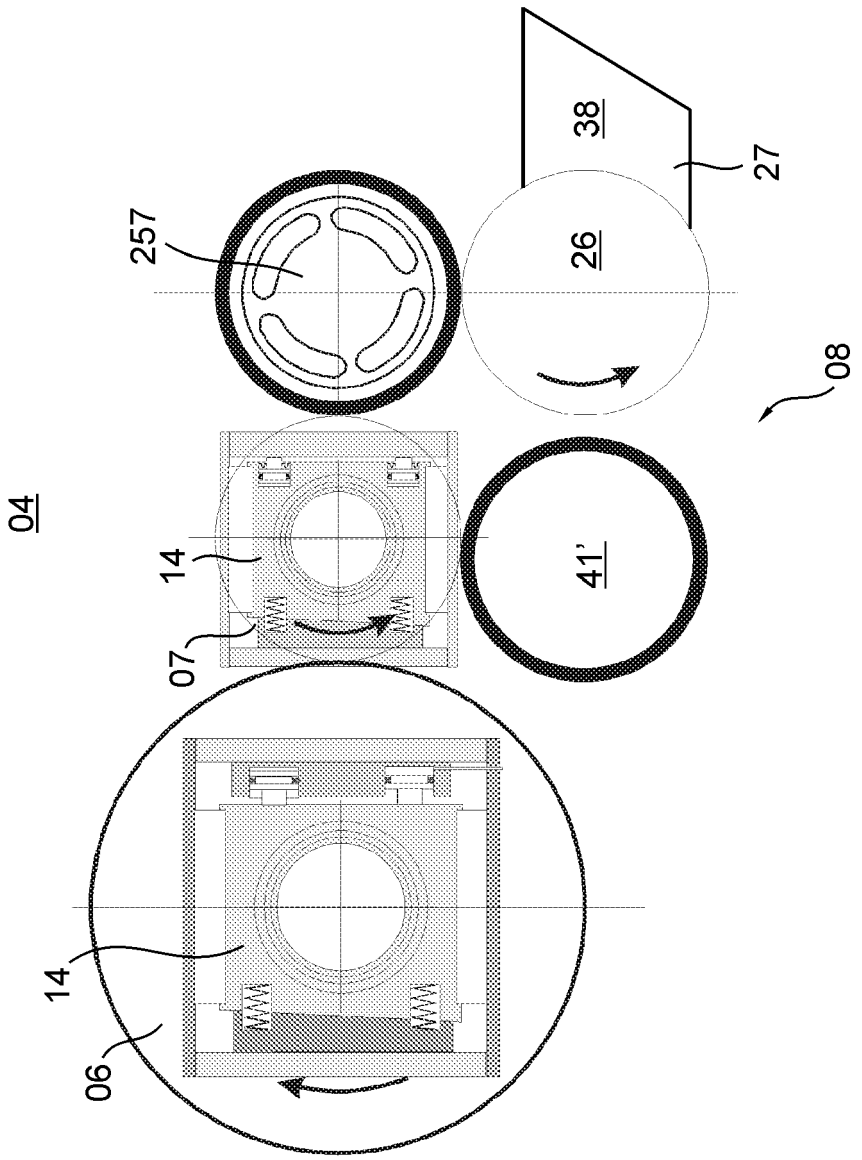


Fig. 11

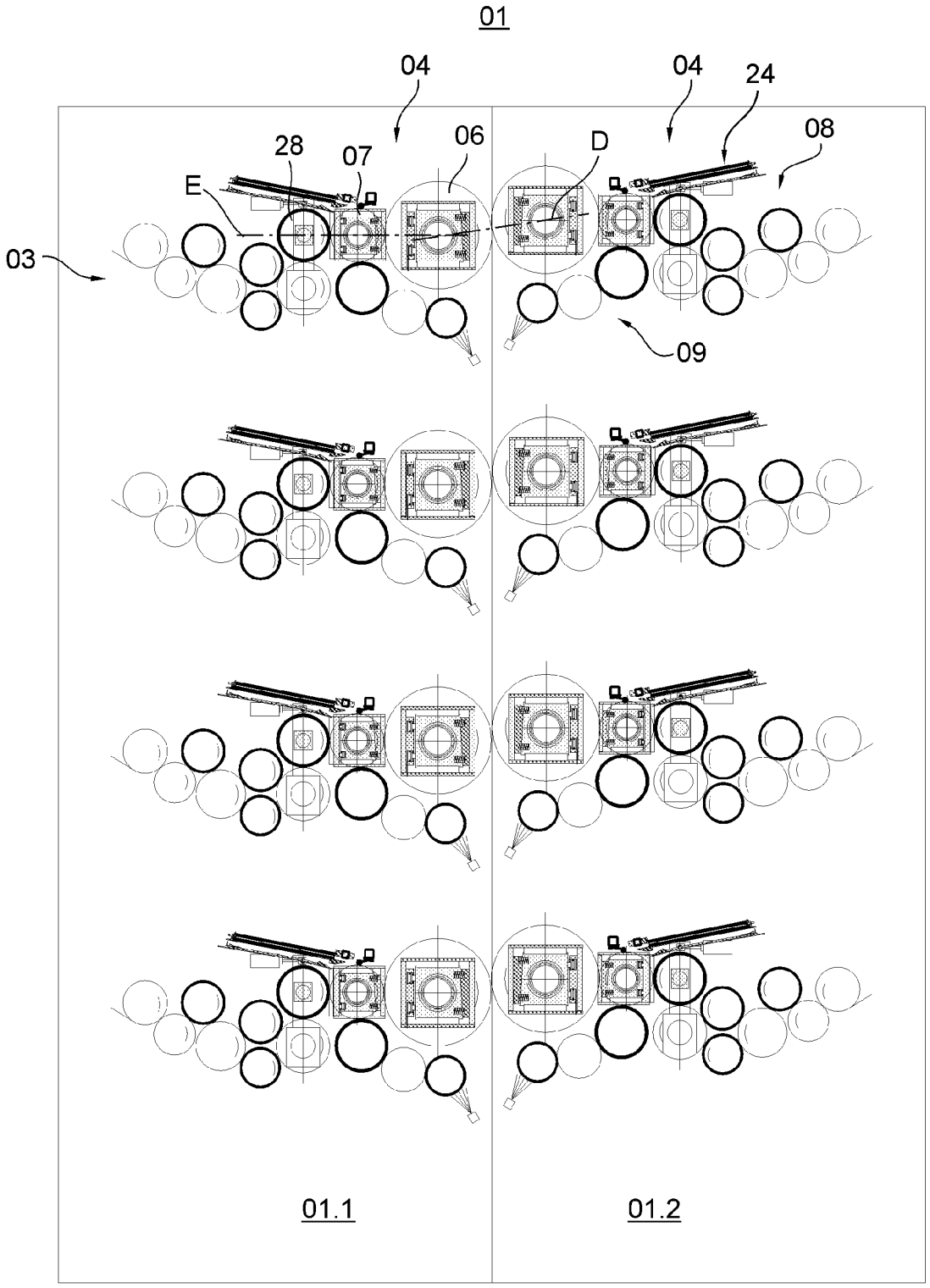


Fig. 12

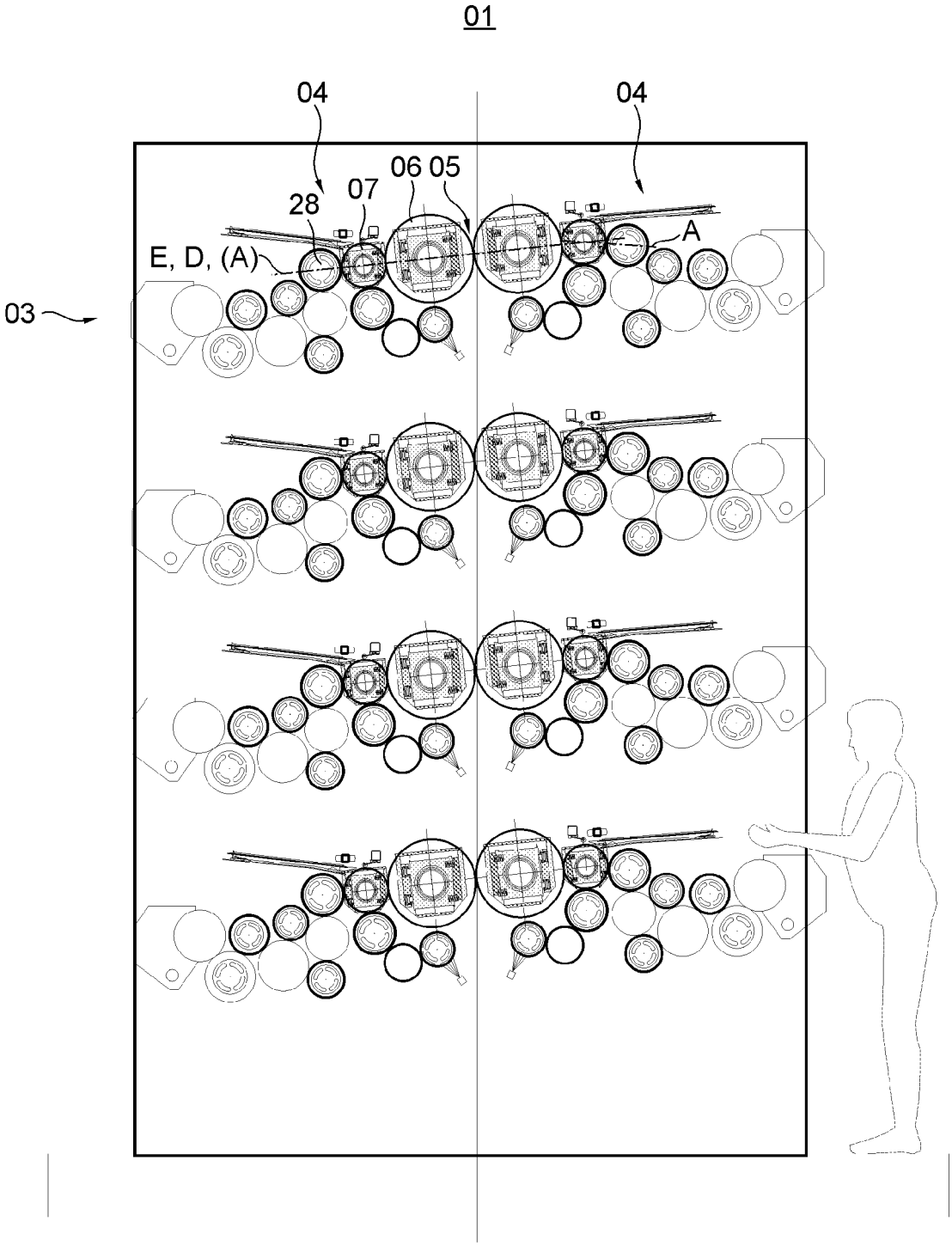
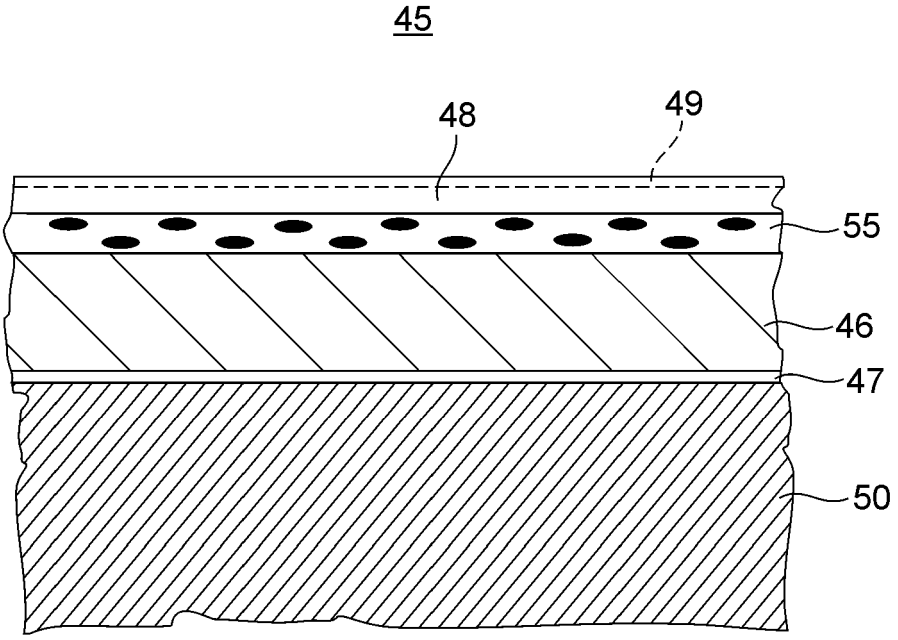


Fig. 13

a)



b)

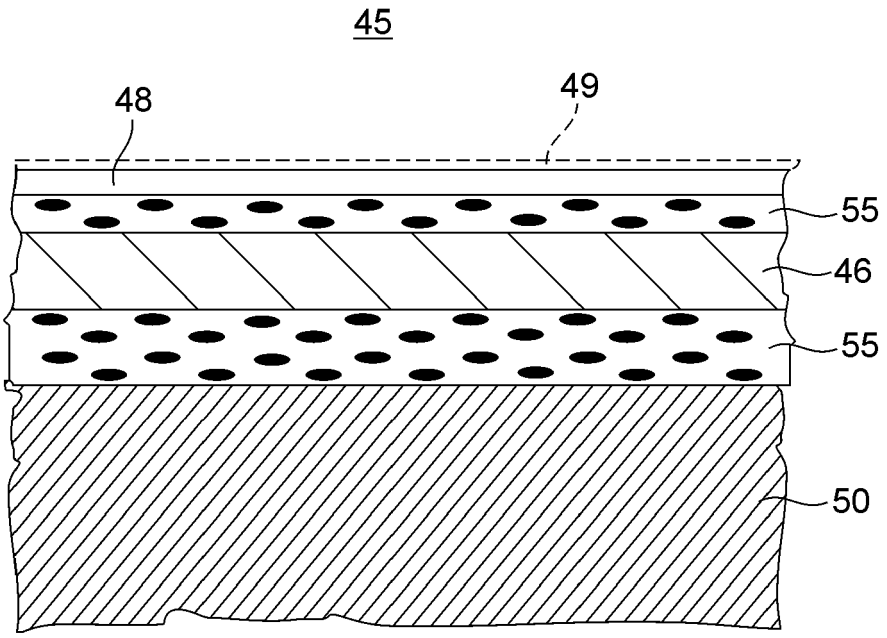


Fig. 14

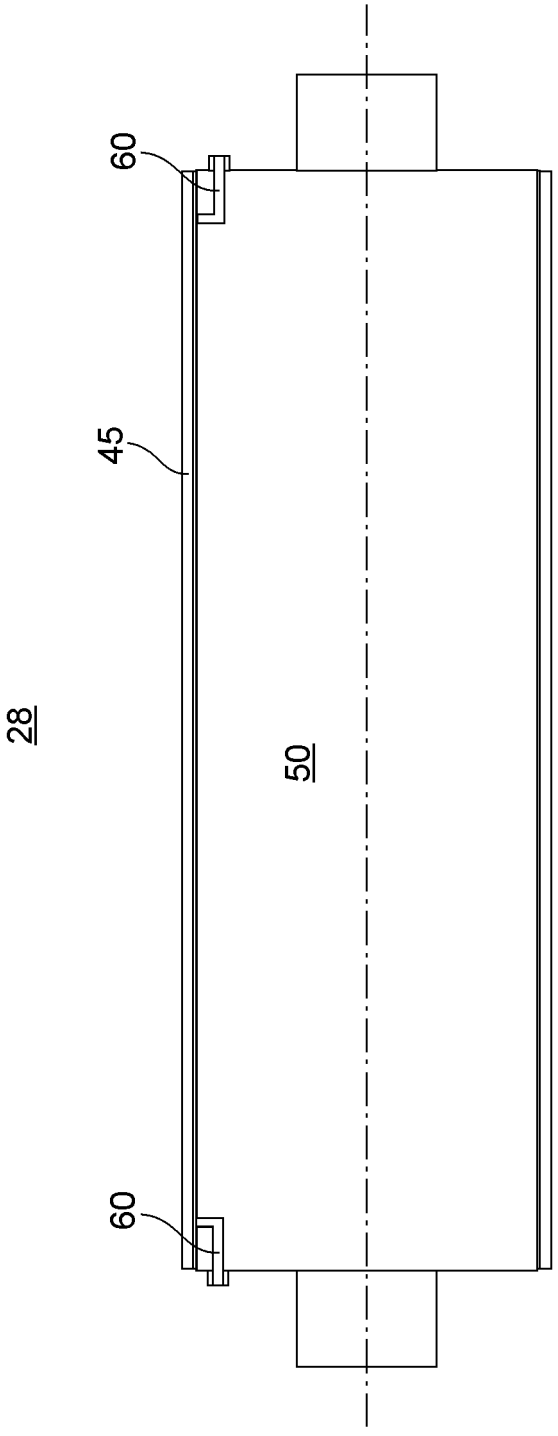


Fig. 15

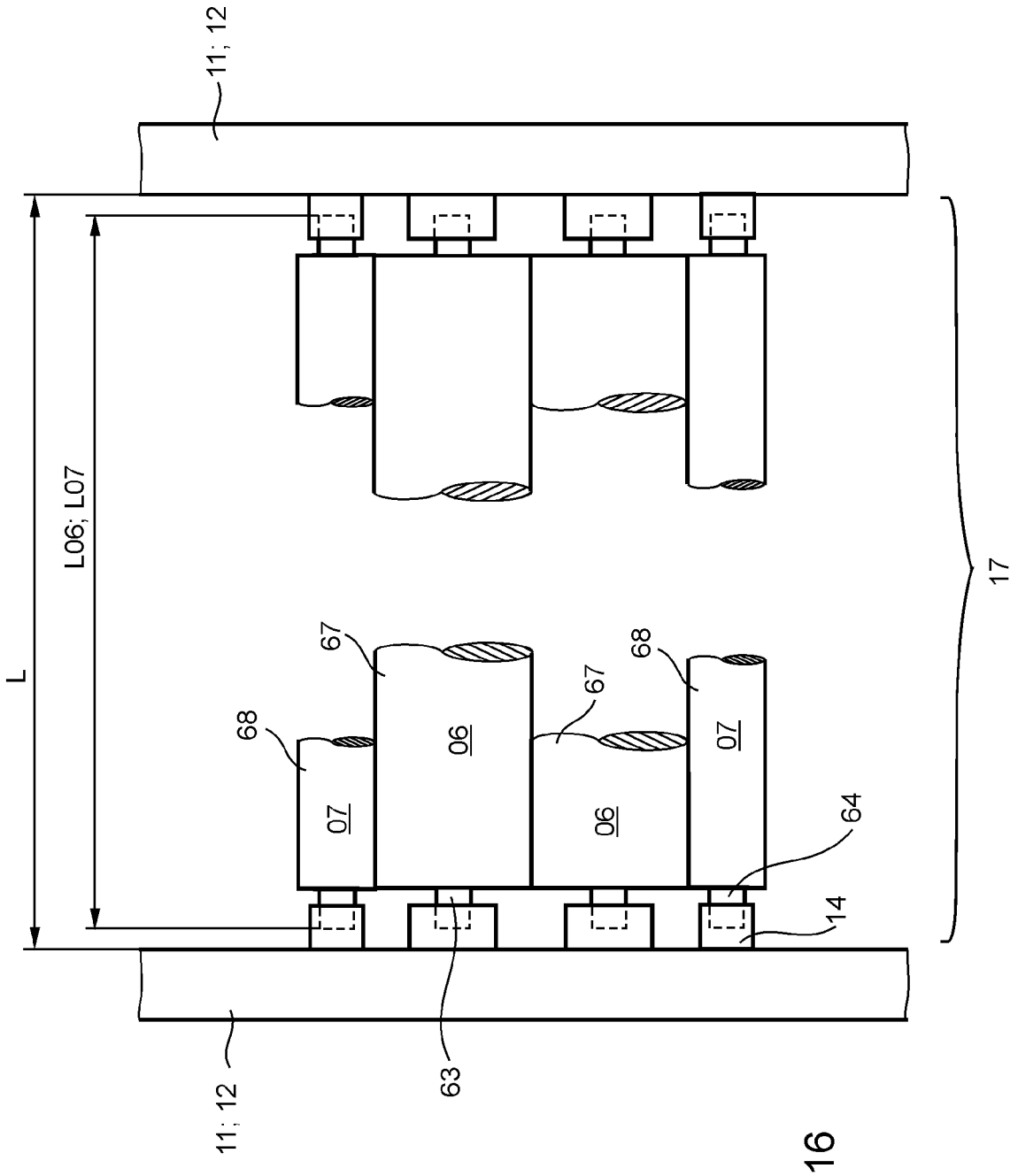


Fig.16

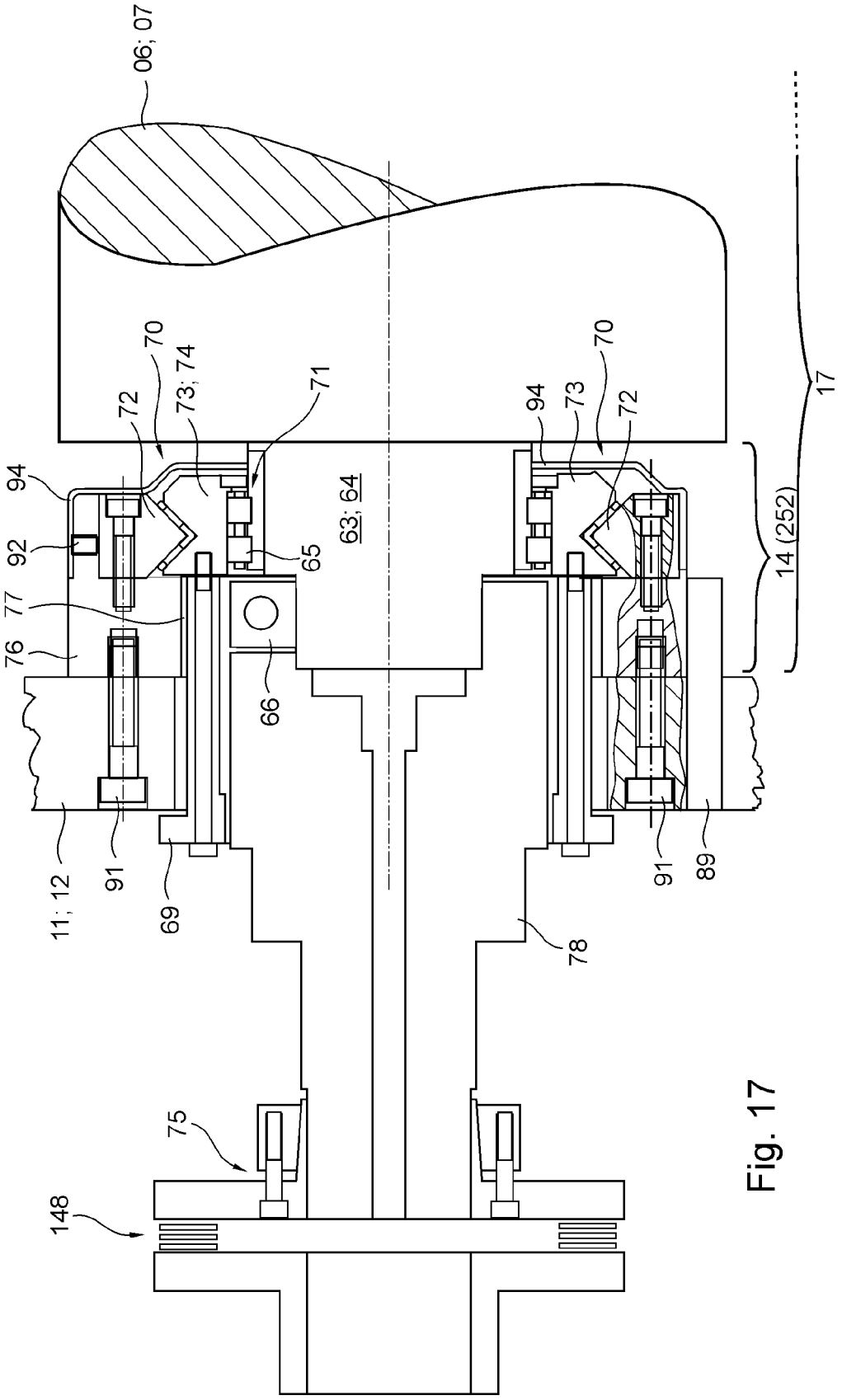

06; 07
70
73; 74
72
71
94
92
77
76
63; 64
65
66
11; 12
91
69
75
148
78
89
73
14 (252)
17

Fig. 17

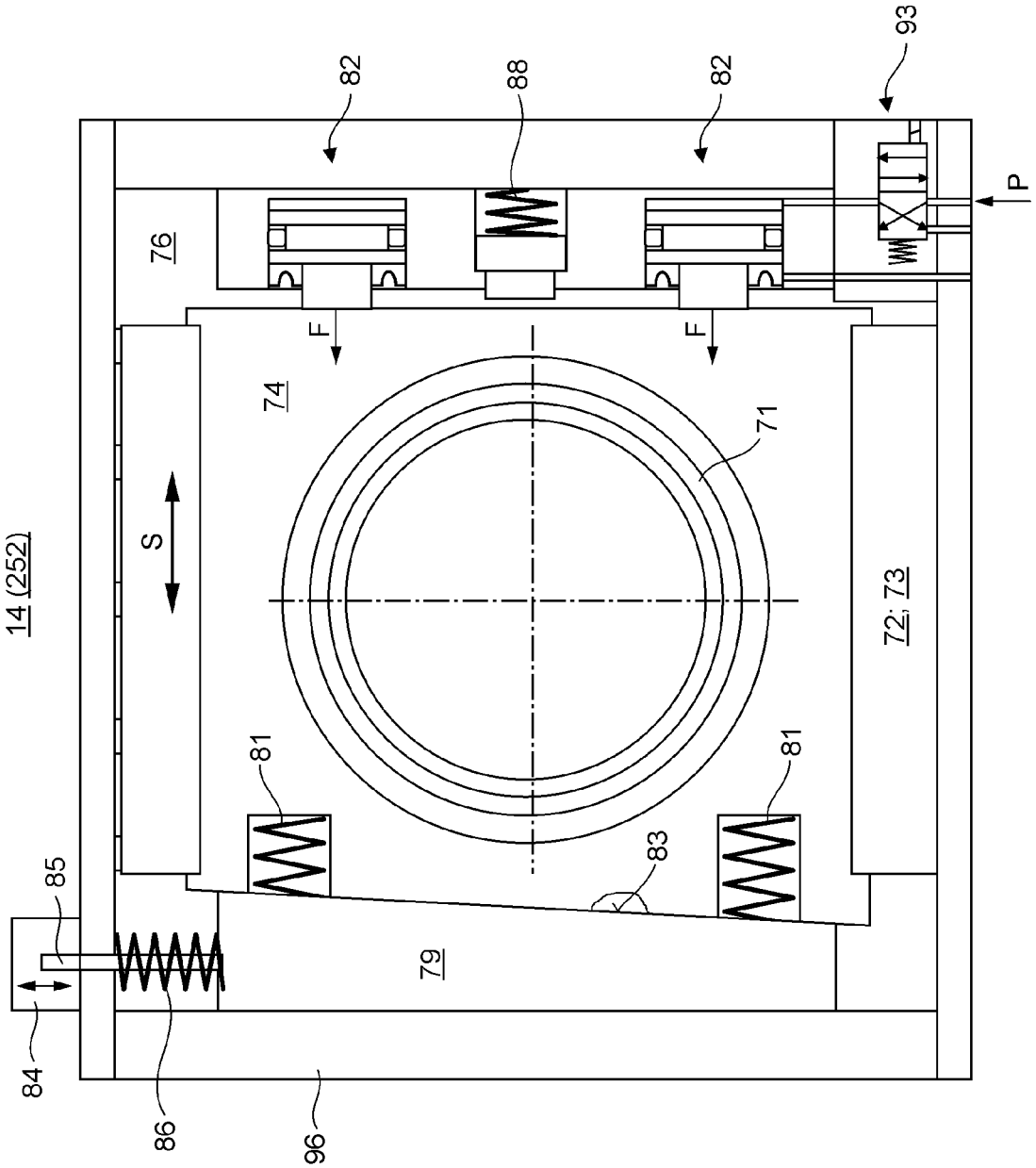


Fig. 18

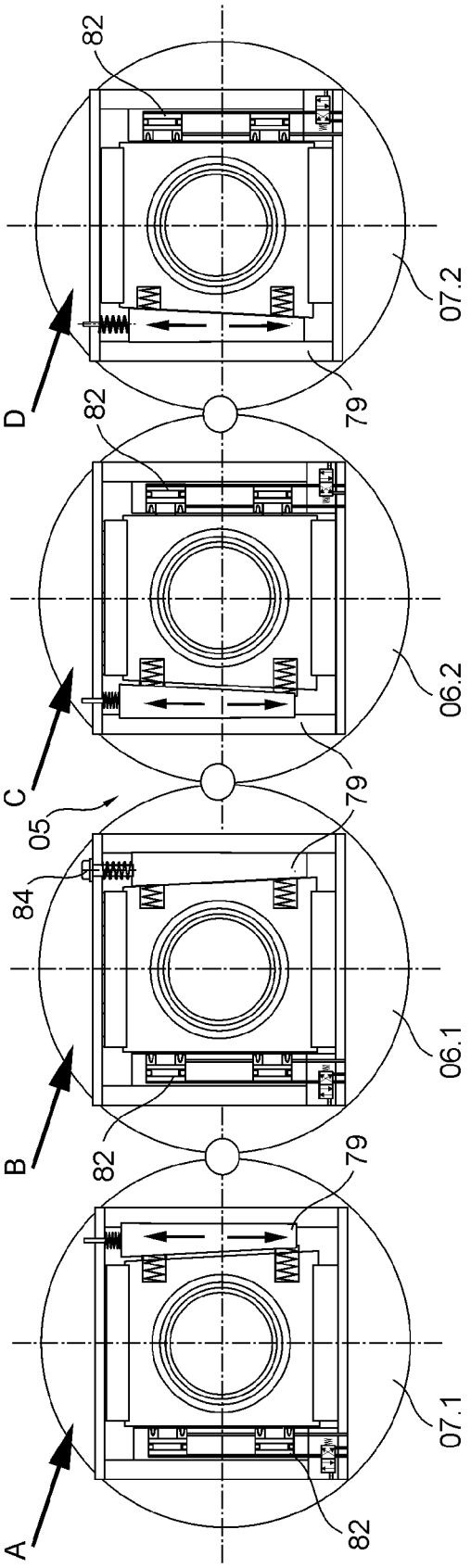


Fig. 19

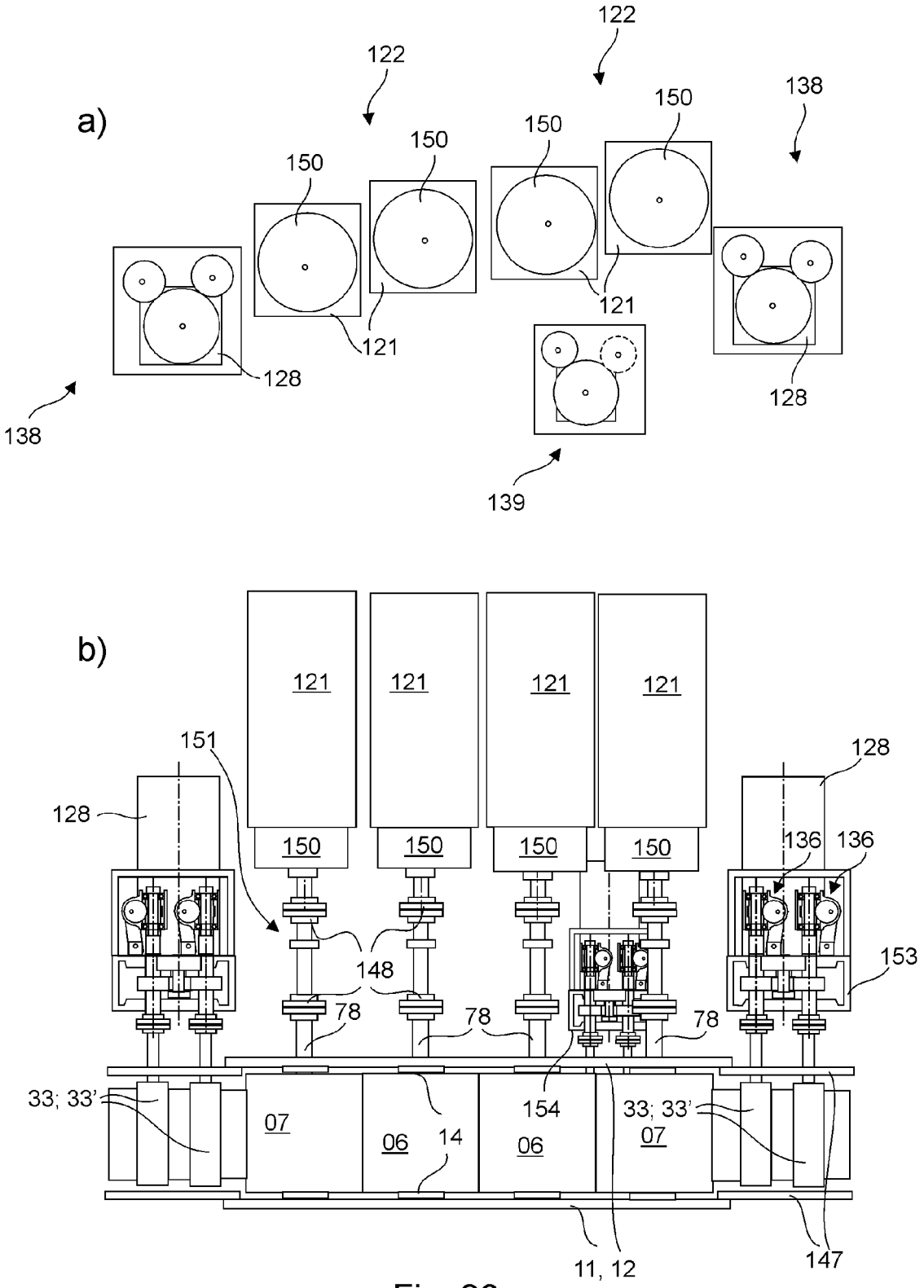

a)
122
122
150
150
150
150
138
121
121
128
128
138
139
b)
121
121
121
121
151
128
128
150
150
150
150
136
136
153
148
78
78
78
33; 33'
07
06
14
06
154
33; 33'
07
11, 12
147

Fig. 20

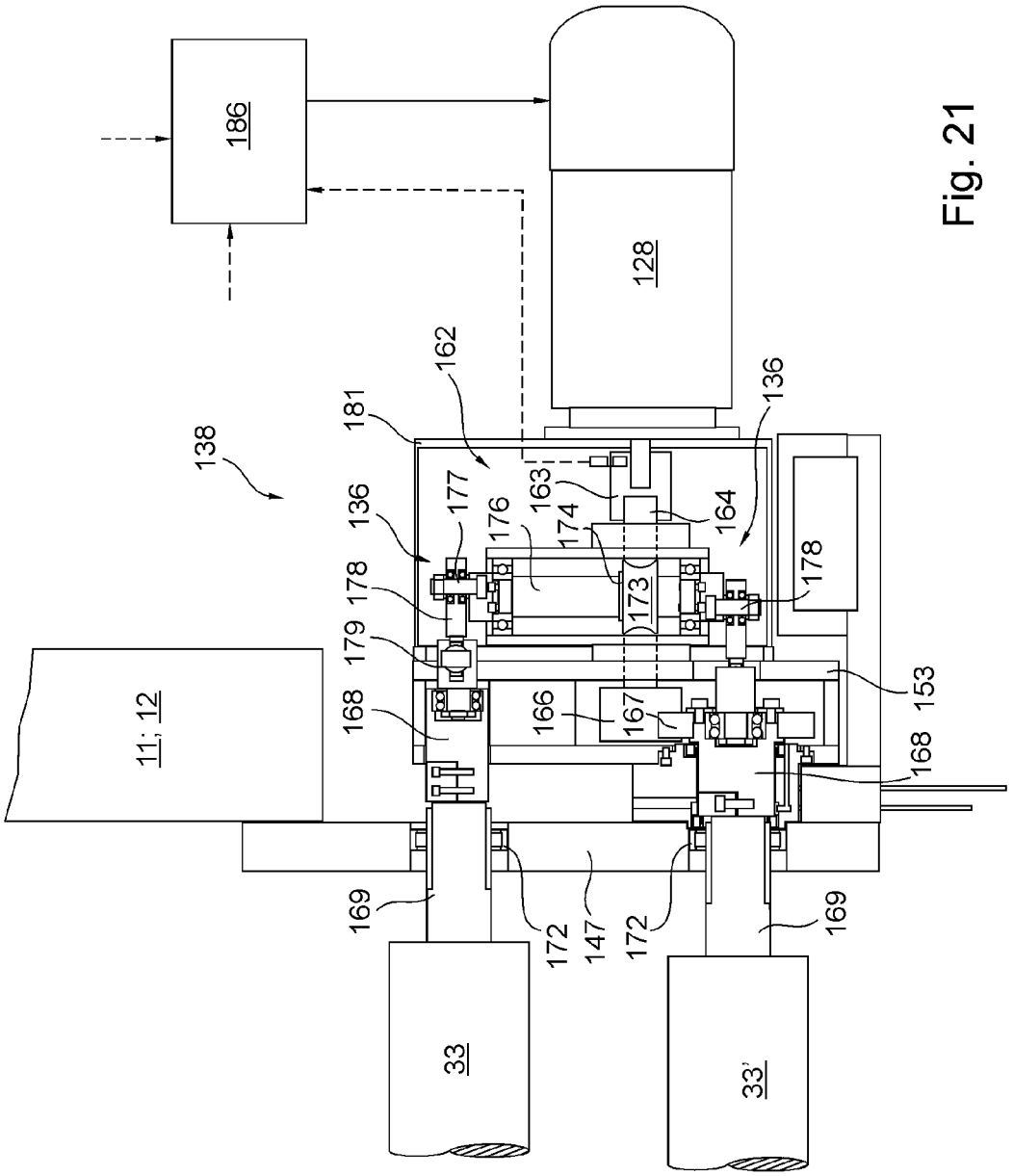

186
128
162
181
136
138
177
163
164
136
176
174
178
178
173
179
153
11; 12
168
166
167
168
169
172
147
172
169
33
33'

Fig. 21

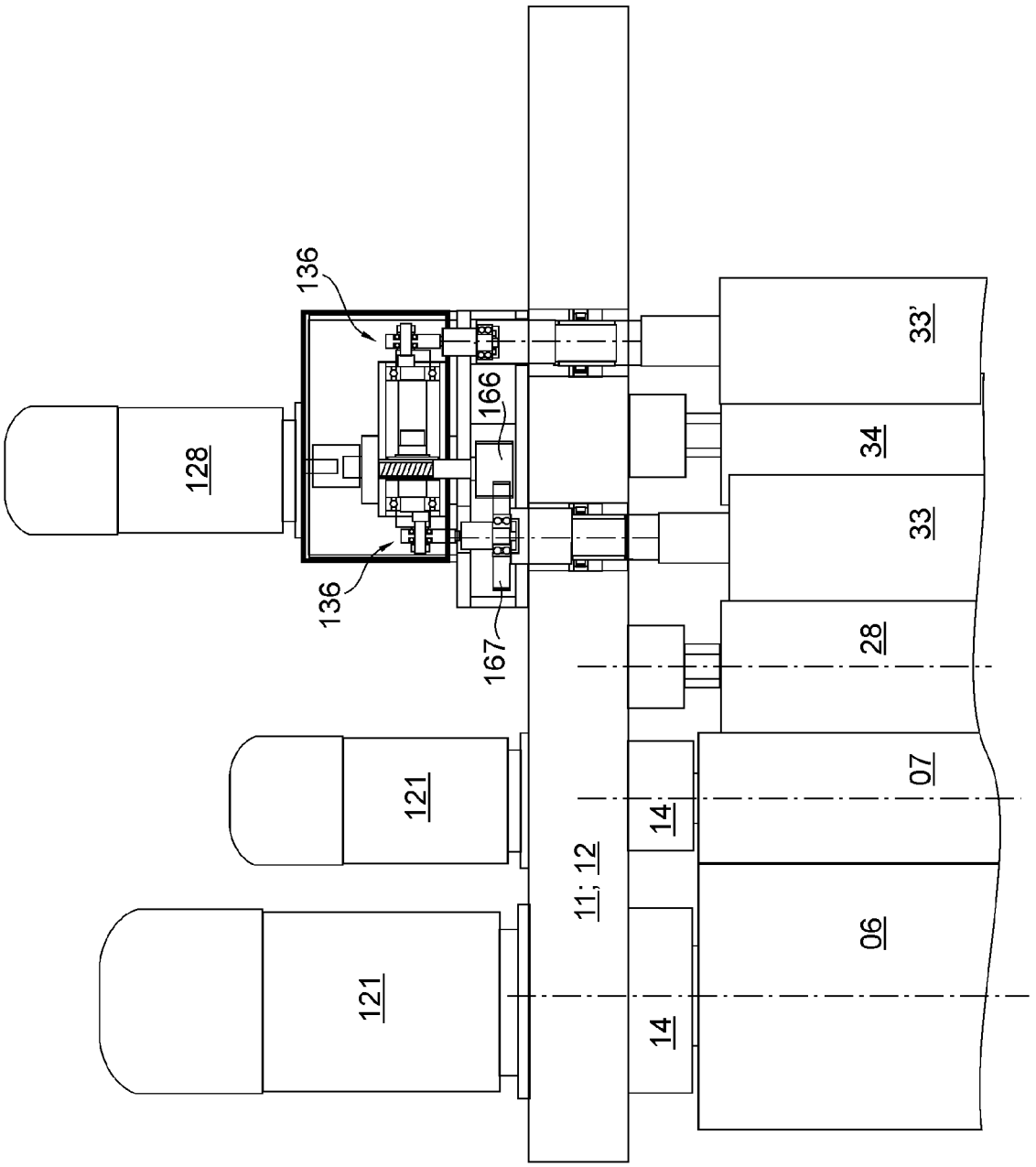


Fig. 22

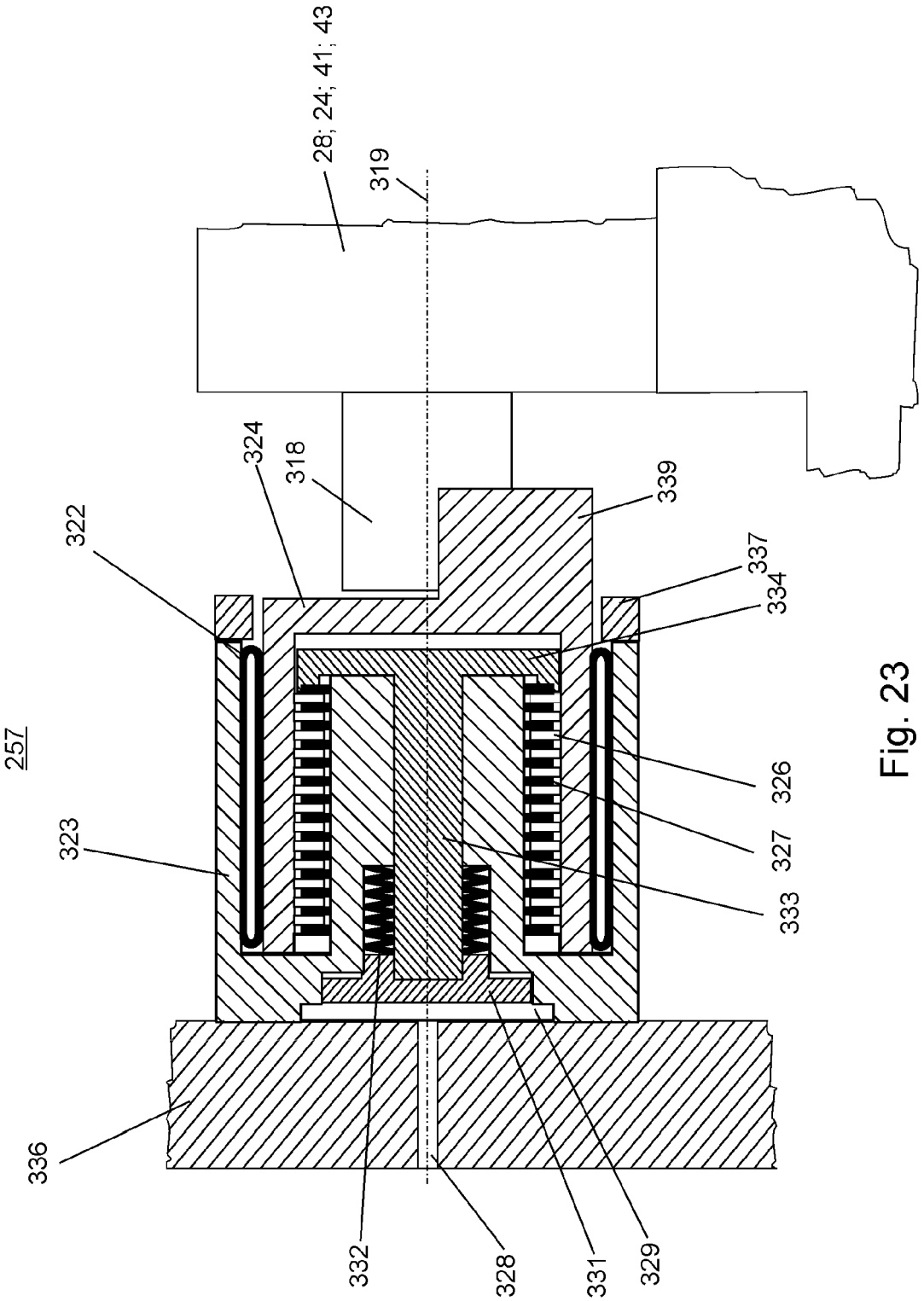

28; 24; 41; 43
319
324
318
339
322
337
334
257
326
323
327
333
336
332
328
331
329

Fig. 23

257

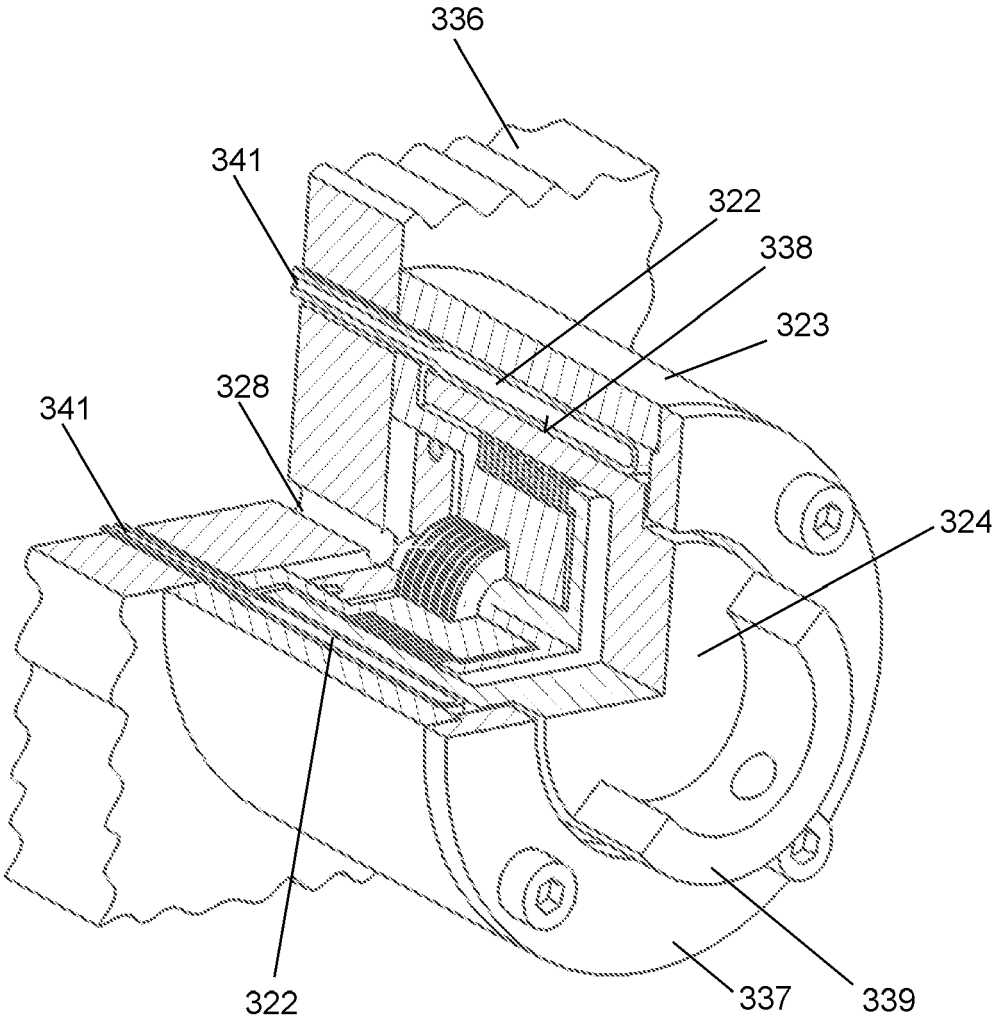


Fig. 24

Fig. 25

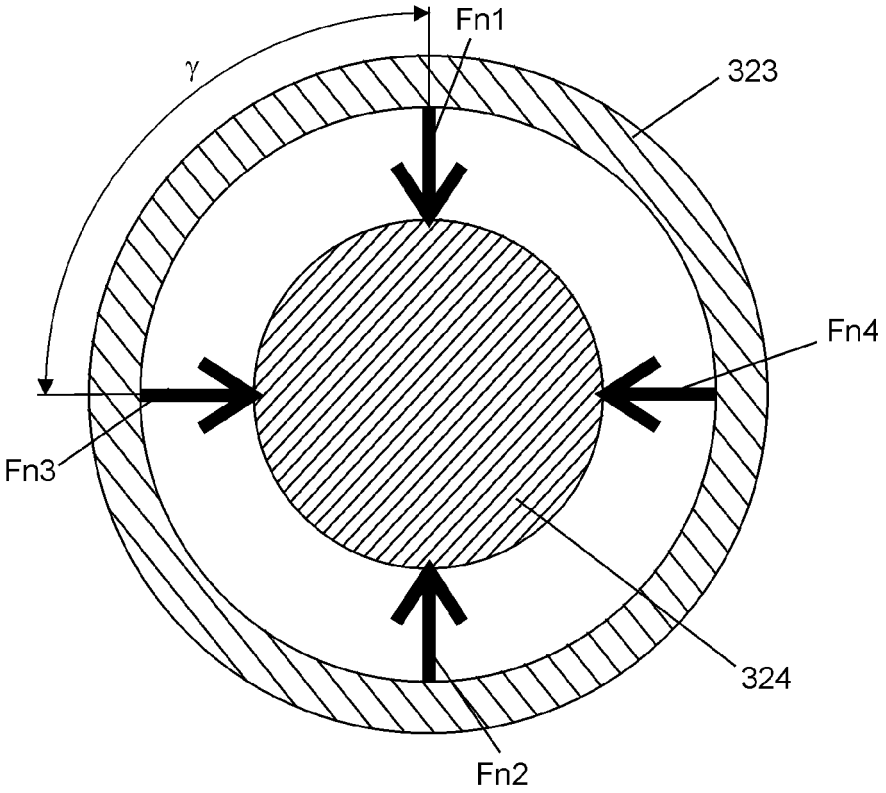
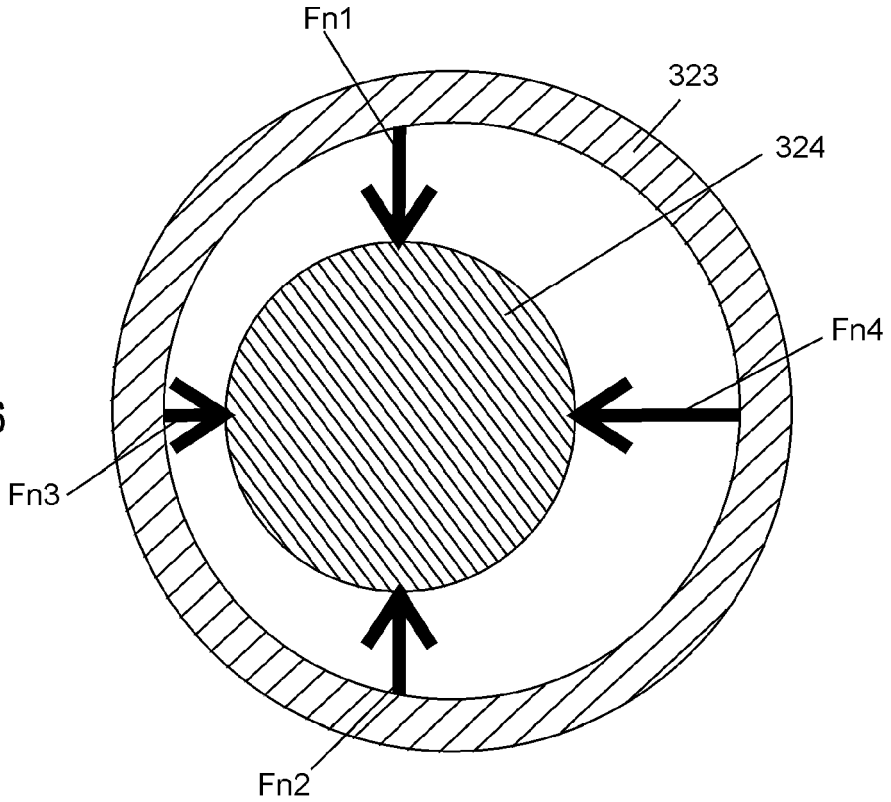


Fig. 26



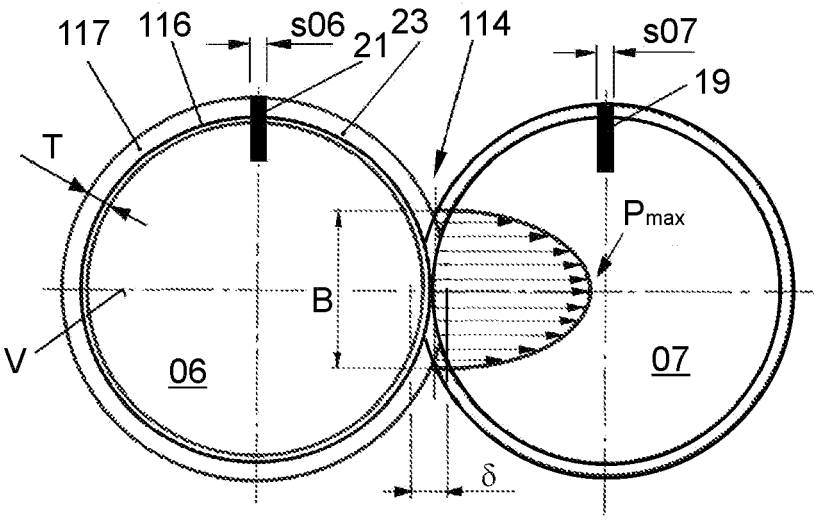

117
116
s06
21
23
114
s07
19
T
Pmax
B
V
06
07
δ

Fig. 27

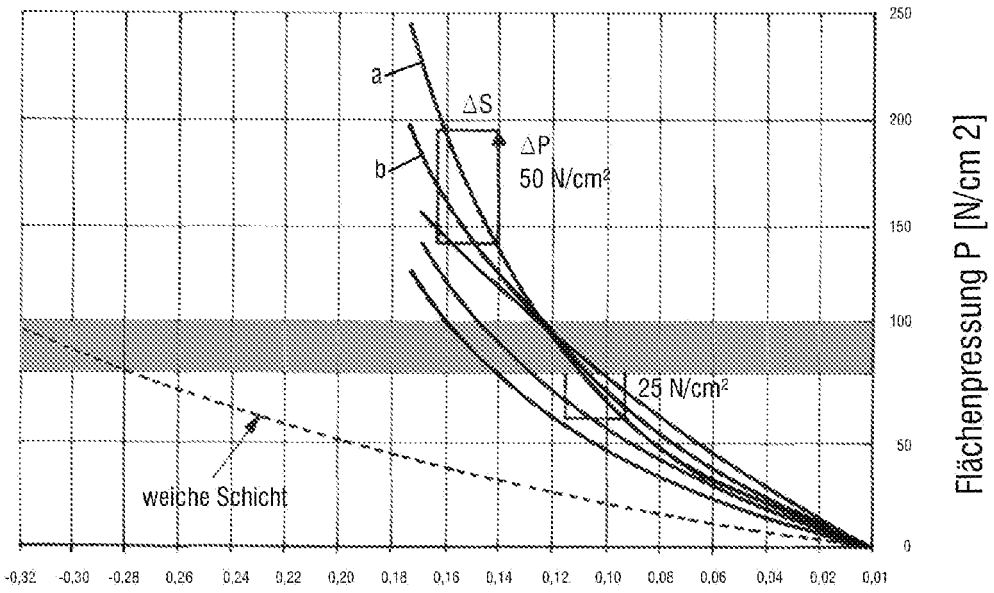

a
ΔS
ΔP
50 N/cm²
b
25 N/cm²
weiche Schicht
250
200
150
100
50
0
-0,32
-0,30
-0,28
0,26
0,24
0,22
0,20
0,18
0,16
0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,01
Eindrückung δ
Flächenpressung P [N/cm 2]

Fig. 28

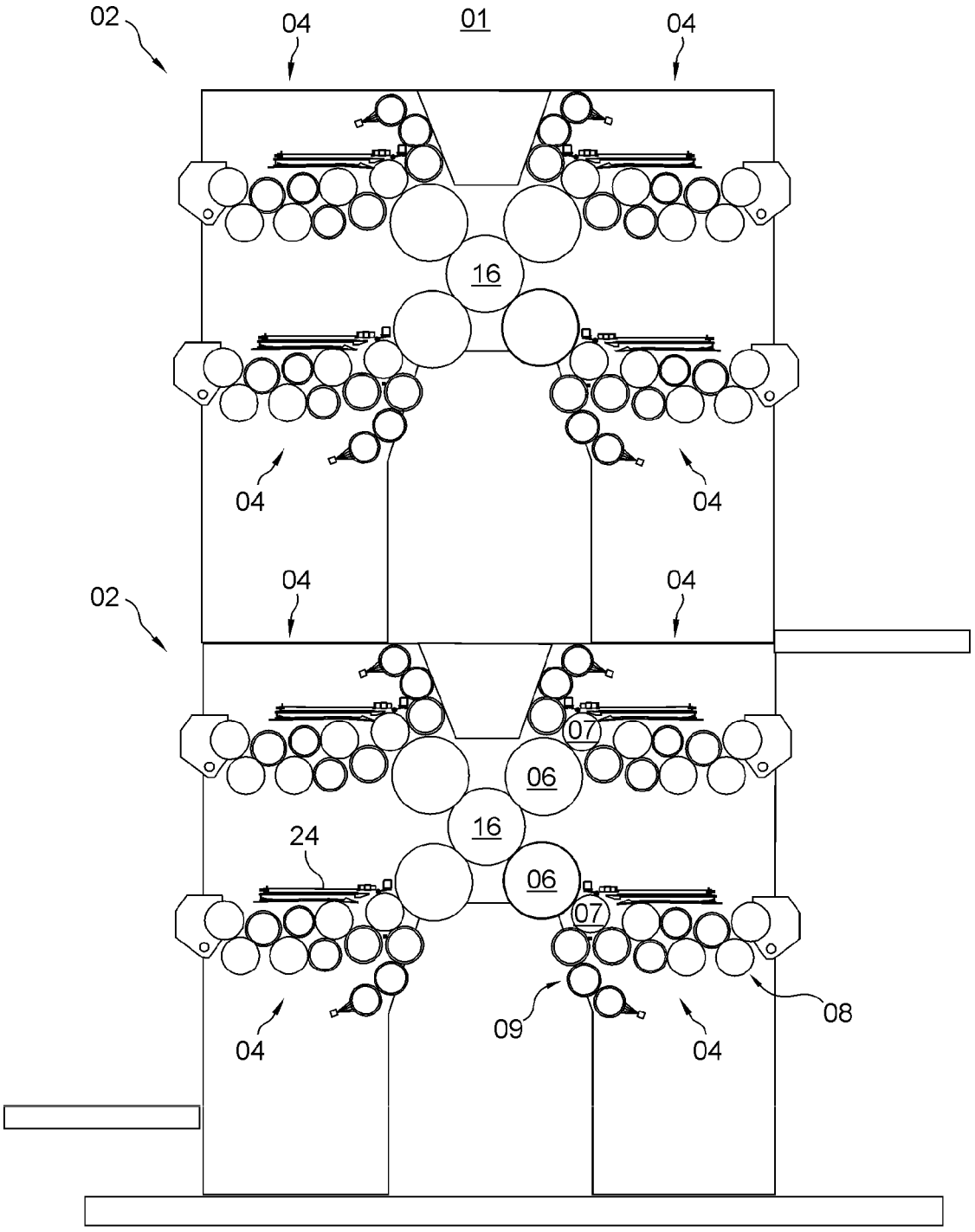


Fig. 29

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

- EP 0331870 A2 **[0002]**
- DE 10244043 A1 **[0003]**
- DE 3825517 A1 **[0004] [0004]**
- WO 03049946 A2 **[0005]**
- WO 2004028810 A1 **[0005]**
- EP 1161345 B1 **[0006]**
- WO 2005097503 A **[0007]**
- DE 3223352 A1 **[0008]**
- GB 2398272 A **[0009]**
- EP 0557635 A1 **[0010]**
- EP 0149841 A **[0011]**
- US 3467008 A **[0012]**