



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.05.2007 Patentblatt 2007/19**

(51) Int Cl.:  
**B41F 7/12 (2006.01) B41F 13/30 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07101568.9**

(22) Anmeldetag: **06.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **09.04.2001 DE 10117703**  
**03.08.2001 DE 10138221**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**03103401.0 / 1 375 137**  
**02740233.8 / 1 377 453**

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

(72) Erfinder:  
• **Christel, Ralf**  
**97209, Veitshochheim (DE)**  
• **Hahn, Oliver**  
**97209, Veitshöchheim (DE)**  
• **Schaschek, Karl**  
**97289, Thüngen (DE)**  
• **Schneider, Georg**  
**97080, Würzburg (DE)**

Bemerkungen:  
Diese Anmeldung ist am 01 - 02 - 2007 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Druckwerk einer Druckmaschine mit Linearführungen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Druckwerk einer Druckmaschine, wobei mindestens einer von drei Zylindern (02; 03; 07; 11) entlang eines linearen Stellweges (16) wahlweise in Druck-An- und Druck-Ab-Stellung (AN, AB) bringbar ist, wobei der wahlweise in Druck-An- und Druck-Ab-Stellung (AN, AB) bringbare Zylinder (02; 03; 07; 11) mit einem Zapfen (23) jeweils stirnseitig in einem Lagergehäuse (24) gelagert ist, welches jeweils in mindestens einer, mit einem Seitengestell (20) verbundenen

Linearführung (26) bewegbar angeordnet ist, und wobei das Lagergehäuse (24) ein den Zapfen (23) aufnehmendes Radiallager (27) aufweist. Die Linearführung (26) weist zwei zueinander geneigte gestellfeste Wirkflächen an einem mit dem Seitengestell (20) verbundenen Teil der Linearführung (26) und zwei hiermit zusammen wirkende formkomplementär geneigte Wirkflächen eines dem Lagergehäuse (24) zugeordneten Teils der Linearführung (26) auf.

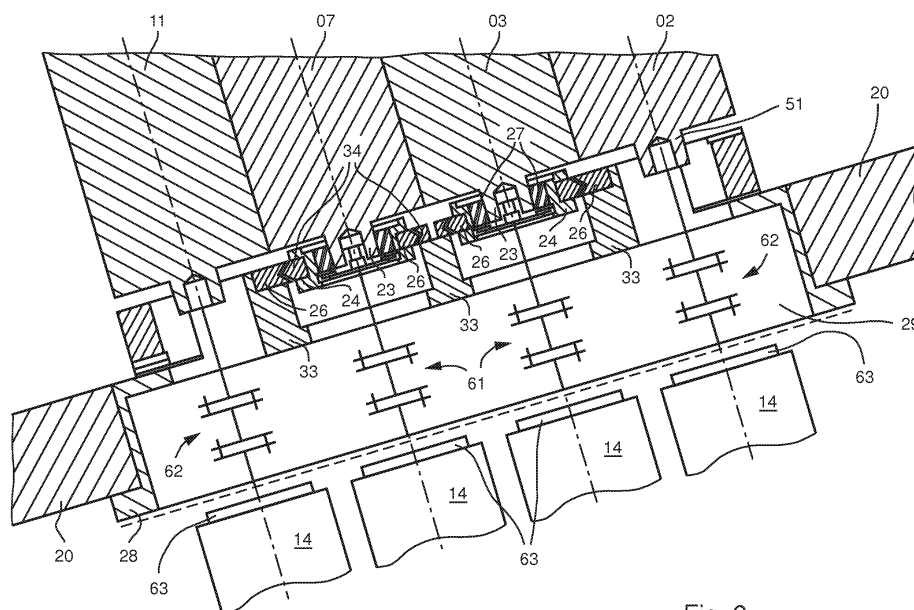


Fig. 9

## Beschreibung

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

**[0002]** Durch die DE 100 08 216 A1 ist ein linear angeordnetes Druckwerk offenbart, wobei eine Ebene durch die Rotationsachsen der Zylinder und die Papierbahn einen stumpfen Winkel einschließen. Die Zylinder sind in Führungen im Seitengestell linear bewegbar gelagert.

**[0003]** Durch die DE 198 03 809 A1 ist ein Druckwerk bekannt, dessen Formzylinder an seinem Umfang in Umfangsrichtung eine, und in Längsrichtung mehrere Druckplatten aufweist. Ein mit dem Formzylinder zusammen wirkender Übertragungszyylinder weist einen doppelten Umfang auf und ist in Umfangsrichtung mit einem Drucktuch und in Längsrichtung mit zwei, jedoch in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordneten Drucktöchern ausgeführt.

**[0004]** Die JP 100 71 694 offenbart Druckwerkszylinder mit vier nebeneinander angeordneten, und in Umfangsrichtung zueinander versetzten Kanälen. Die Druckwerkszylinder weisen einen sog. doppelten Umfang auf.

**[0005]** Durch die CH 3 45 906 ist eine Einrichtung zum stoßfreien Druckablauf bekannt, wobei Stöße von vier nebeneinander angeordneten Aufzügen auf Übertragungszyindern doppelten Umfangs und Stöße von vier nebeneinander angeordneten Aufzügen auf einem Formzylinder doppelten Umfangs zueinander versetzt angeordnet sind.

**[0006]** Aus der DE 198 15 294 A1 ist ein Doppeldruckwerk bekannt, wobei die Rotationsachsen der Druckwerkszylinder in einer Ebene angeordnet sind. Die Zylinder weisen eine vierfache Breite einer Zeitungsseite (doppeltbreit) und einen Umfang von einer Höhe einer Zeitungsseite auf. Die Übertragungszyylinder weisen endlose Hülsen auf, welche seitlich durch Öffnungen in der Seitenwand auswechselbar sind.

**[0007]** Durch die US 41 25 073 A sind Druckwerkszylinder einfachen Umfangs bekannt, welche einen Schwingungsdämpfer aufweisen. Im Fall von breiteren Druckmaschinen, weist der Formzylinder einen doppelten Umfang und zwei hintereinander angeordnete Druckplatten auf. Die in Längsrichtung nebeneinander angeordneten, die Druckplatten aufnehmenden Kanäle sind in Umfangsrichtung zueinander zusätzlich versetzt.

**[0008]** Durch die DE 44 15 711 A1 ist ein Doppeldruckwerk bekannt, wobei zwecks Verbesserung der Druckqualität eine zur Papierbahn senkrechte Ebene zur die beiden Rotationsachsen der Übertragungszyylinder verbindenden Ebene um etwa 0° bis 10° geneigt ist.

**[0009]** Die JP 57-131 561 offenbart ein Doppeldruckwerk mit in einer Ebene angeordneten Achsen der Druckwerkszylinder. Die Druckwerkszylinder sind so in ihrer Phase zueinander angeordnet, dass Kanäle zur Befestigung der Aufzüge aufeinander, und in den beiden zusammen wirkenden Druckwerken gleichzeitig abrollen.

**[0010]** Auch in der DE 34 12 812 C1 ist ein Doppeldruckwerk offenbart, wobei die Zylinderachsen bis auf geringe Abweichungen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, welche gegen die Ebene der zu bedruckende Bahn geneigt verläuft. Das An- und Abstellen der Übertragungszyylinder erfolgt entlang einer nahezu geradlinigen Bewegungsrichtung mittels Doppelexzentern.

**[0011]** Die EP 08 62 999 A2 offenbart ein Doppeldruckwerk mit zwei zusammen wirkenden Übertragungszyindern, welche zwecks An- und Abstellens in Exzenter- bzw. Doppelexzenterbüchsen gelagert sind. In anderer Ausführung sind sie in Hebeln gelagert, welche exzentrisch zur Formzylinderachse schwenkbar gelagert sind.

**[0012]** Durch die EP 10 75 945 A1 ist ein Doppeldruckwerk mit in einer Ebene angeordneten Achsen der Druckwerkszylinder bekannt, wobei mehrere Druckwerkszylinder in Schlitten gelagert, und zwecks An- und Abstellens mittels an einer Tragwand angeordneten Führungselementen im Abstand zueinander veränderbar ausgeführt sind.

**[0013]** Aus der DE 199 37 796 A1 sind Druckwerkszylinder bekannt, welche entlang eines linearen Stellweges bewegbar sind, um sie aneinander an- bzw. voneinander abzustellen. Jedem Zylinder ist ein Antriebsmotor zugeordnet, welcher gemeinsam mit dem Zylinder bewegt wird. Die Bewegung erfolgt in eine Richtung, welche parallel zu einer gemeinsamen Ebene der Druckwerkszylinder liegt.

**[0014]** In der US 58 68 071 A sind, zwecks An- und Abstellens der Übertragungszyylinder, diese in Schlitten gelagert, welche linear im Seitengestell entlang paralleler Bewegungsrichtungen in Linearlager aufweisenden Linearführungen verschiebbar sind.

**[0015]** Die GB 1,096,950 offenbart ein Druckwerk für den Direktdruck, wobei ein Gegendruckzylinder zwischen zwei Führungsschienen gegen einen Formzylinder bewegbar ist. Die Führungen können hierbei an Seitenwänden des Maschinengestells befestigt sein.

**[0016]** Durch die EP 0 764 523 A1 ist ein Druckwerk mit mehreren linear bewegbaren Zylindern offenbart. Die bewegbaren Zylinder sind in Trägerplatten gelagert, welche jeweils in mehreren Führungen verschiebbar sind.

**[0017]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckwerk einer Druckmaschine zu schaffen.

**[0018]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0019]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Maßnahmen eine Druckmaschine geschaffen wird, welche kompakt, schwingungsarm und robust gebaut ist, eine hohe Produktionsvielfalt aufweist, und einen verhältnismäßig geringen Herstellungs- und Wartungsaufwand erfordert.

**[0020]** Die Minimierung der Anzahl der im normalen Betrieb und beim Rüsten bewegbar auszuführender Teile, z. B. der Verzicht auf die Bewegung aller Zylinder, von Gestellwänden, Lagerungen etc., gewährleistet die robuste und kostengünstige Bauweise.

**[0021]** Mit der linearen Anordnung der Druckwerkszy-

linder, d. h. der Anordnung der Rotationsachsen der Druckwerkszylinder in Druck-An-Stellung im wesentlichen in einer Ebene, stützen sich die Zylinder gegenseitig ab. Dies vermindert eine relative Durchbiegung der Zylinder. Es ist sogar eine Kompensation der Biegelinie (statisch) des Form- und des Übertragungszylinders zueinander erreichbar.

**[0022]** Da die Aufzüge auf den Zylindern nicht in über die Länge der Zylinder durchgehenden, sondern in in Umfangsrichtung zueinander versetzten Kanälen gehalten werden, wird ein Kanalschlag beim Durchgang des Kanals während des Abrollens zweier zusammen wirkender Zylinder erheblich vermindert. In vorteilhafter Ausführung sind die Kanäle im Fall zweier in Längsrichtung nebeneinander angeordneter Kanäle um 180° zueinander versetzt angeordnet.

**[0023]** Besonders vorteilhaft ist die Anordnung der Druckwerkszylinder und der Kanäle derart, dass die zueinander versetzten Kanäle jedes Zylinders im Bereich des gegenüber liegenden, versetzten Kanals des zusammen wirkenden Zylinders abrollt. So kann ein Ausgleich der dynamischen Kräfte erfolgen. Bei festem Versatzwinkel von 180° und linearer Anordnung der Zylinder liegt für alle Produktionsraten, d. h.

**[0024]** Winkelgeschwindigkeiten, destruktive Interferenz vor, ohne dass ein Versatzwinkel der Kanäle drehzahl- bzw. frequenzabhängig variiert werden muss.

**[0025]** Insbesondere vorteilhaft ist die Anordnung von Druckwerkszylindern einfachen Umfangs für Druckprodukte geringeren und/oder variablen Seitenumfangs und/oder für Druckereien mit begrenztem Raumangebot. Im Vergleich zur Produktion des selben Produktes auf einer Druckmaschine mit doppeltem Umfang (ohne Sammeln), ist kein "doppelter" Plattenwechsel erforderlich. Im Gegensatz zu einer Druckmaschine doppelten Umfangs im Sammelbetrieb wird es möglich, einen Seitensprung von zwei Seiten zu erzeugen, und dadurch eine erhöhte Flexibilität im Druckprodukt herzustellen.

**[0026]** Die Bauweise aller Druckwerkszylinder mit einfachem Umfang lässt im Vergleich zu Druckwerken, welche einen oder mehrere Zylinder doppelten Umfangs aufweisen eine weitaus kompaktere und leichtere Bauweise zu. Auch sind bei Beschädigung auszuwechselnde Gummütücher kleiner und somit kostengünstiger.

**[0027]** Die Verwendung von Drucktüchern und Druckplatten ermöglicht es, die Zylinder beidseitig stabil zu lagern, wobei eine einfache, robuste und kostengünstige Bauweise des die Druckwerkszylinder aufnehmenden Seitengestells ermöglicht wird.

**[0028]** Auch ist es im Hinblick auf eine robuste und einfache Bauweise vorteilhaft, wenn zum An- und Abstellen des Druckwerkes lediglich die Übertragungszylinder bewegt werden müssen. Die Formzylinder können zwar zwecks Justage im Abstand zum zugeordneten Übertragungszylinder sowie ggf. Farb- und, falls vorhanden, Feuchtwerk veränderbar gelagert sein, ein An- und Abstellen der Übertragungszylinder voneinander und von den zugeordneten Formzylindern erfolgt jedoch vor-

teilhafter Weise allein mittels einer Bewegung der Übertragungszylinder.

**[0029]** Durch eine im Bereich der Druckstelle speziell gewählte Bewegung wird die lineare Anordnung der Zylinder ermöglicht und gleichzeitig An- und Abstellvorrichtungen bzw. -bewegungen der Formzylinder vermieden. Auch dies trägt zur robusten und einfachen Ausführung bei.

**[0030]** In einer Ausführung sind die Übertragungszylinder beispielsweise in Schlitten in Linearführungen im oder am Seitengestell gelagert, welche eine Bewegung im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Zylinderachsen ermöglicht. Sind die Führungen an speziell ausgeführten Einsätzen des Seitengestells angeordnet, so verkürzen sich die Zapfen und ermöglichen die einfache Ausbildung eines gekapselten Schmiermittelraums. Eine spezielle Anordnung der Bewegungsrichtung ermöglicht das schnelle und sichere Abstellen von Form- und Gendruckzylinder sowie von der Bahn.

**[0031]** In einer anderen Ausführung sind die Übertragungszylinder zu diesem Zweck in Hebeln angeordnet, welche exzentrisch zur Formzylinderachse schwenkbar gelagert sind. Durch die spezielle Lage der Schwenkpunkte und die Größe des Exzenter (zur Rotationsachse des Formzylinders) in Verbindung mit der gewählten Neigung zur Ebene der die Druckstelle bildenden Zylinder oder zwischen Bahn und Ebene der Zylinder ist ein schnelles Abstellen von den zugeordneten Zylindern bzw. Freistellen der Bahn möglich. Das betriebsmäßige An- und Abstellen erfolgt lediglich mittels des Übertragungszylinder, und zwar in bevorzugter Ausführung mittels lediglich einer Stellbewegung.

**[0032]** In einer dritten Ausführung sind die Übertragungszylinder in Doppellexenterbuchsen gelagert, welche zumindest im der Druckstelle nahen Bereich eine nahezu lineare und weitgehend zur Ebene der Zylinderachsen senkrechte Bewegung ermöglicht.

**[0033]** Durch die als sog. Metalldrucktücher ausgeführten Aufzüge auf den Übertragungszylindern wird die effektive Kanalbreite vermindert, wodurch die Anregung von Schwingungen in vorteilhafter Weise weiter reduziert und der nicht druckende Bereich auf den Zylindern, d. h. der "weiße Rand" auf dem Produkt bzw. der Papierabfall vermindert wird.

**[0034]** Insbesondere vorteilhaft ist die eine Ausführung des Druckwerkes mit Zylindern einfachen Umfangs und der Anordnung in einer Ebene, mit versetzten, jedoch wechselseitig aufeinander abrollenden Kanälen, und mit als Metalldrucktücher ausgeführten Aufzügen auf den Übertragungszylindern.

**[0035]** Insbesondere zum Waschen, Wechsel von Aufzügen, etc. müssen Zylinder bzw. Walzen in Druckwerken vom Betriebszustand "Druck An", d. h. einer Druck-An-Stellung gegeneinander ab- und wieder angestellt werden. Die hierzu notwendige Radialbewegung der Walzen enthält auch eine Bewegungskomponente in tangentialer Richtung, deren Größe von der konstruktiven Ausführung (Exzenter, Hebel, Linearführung, sowie de-

ren Winkel zum Nippstelle) der Stellvorrichtung abhängt. Entsteht durch die Verstellung in Bezug auf den Betriebszustand eine Geschwindigkeitsdifferenz auf den wirksamen Mantelflächen in der Nippstelle, so impliziert dies aufgrund der Oberflächenreibung der verwendeten Walzenmaterialien eine tangentielle Reibkraftkomponente welche der Verstellbewegung entgegengerichtet ist. Die Verstellbewegung wird hierdurch also gehemmt, bzw. deren Geschwindigkeit begrenzt. Dies ist besonders bei Druckwerkszylindern im Falle von sog. "Wicklern" wichtig, da hier aus den hohen auftretenden Pressungen auch groß Reibkräfte resultieren.

**[0036]** Daher ist es vorteilhaft bei einem Verfahren zum An- bzw. Abstellen von Zylindern, eine relative Tangentialgeschwindigkeit im kontaktnahen Bereich, d. h. im Bereich der Nippstelle zweier zusammen wirkender Zylinder oder Walzen, durch bewusste, mit der Bewegung korrelierte Rotation bzw. Drehung mindestens eines der beteiligten Zylinder oder Walzen verkleinert wird. Neben einer Verkleinerung der Hemmung in der Verstellung wird auch eine unnötig hohe Belastung (Reibung, Deformation) der Aufzüge und/oder der Mantelflächen der beteiligten Zylinder oder Walzen vermieden.

**[0037]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden näher beschrieben.

**[0038]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Doppeldruckwerkes;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Dreizylinder-Offsetdruckwerkes;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines doppelt breiten Doppeldruckwerkes;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines doppelt breiten Doppeldruckwerkes, hochsymmetrisch;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Doppeldruckwerkes im Schnitt B - B gemäß Fig. 1 mit linearem Stellweg;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines linearen Doppeldruckwerkes mit kurvenförmigem Stellweg;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer H-Druckeinheit mit linearem Stellweg;
- Fig. 8 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Linearführung für Übertragungszylinder;
- Fig. 9 einen Schnitt durch die Linearführung gemäß Fig. 8;

- Fig. 10 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Linearführung für Übertragungszylinder;
- Fig. 11 einen Schnitt durch die Linearführung gemäß Fig. 10;
- Fig. 12 eine schematische Darstellung eines linearen Doppeldruckwerkes im Schnitt B - B gemäß Fig. 1 mit kurvenförmigem Stellweg;
- Fig. 13 eine schematische Darstellung eines winkligen Doppeldruckwerkes im Schnitt B - B gemäß Fig. 1 mit kurvenförmigem Stellweg;
- Fig. 14 eine schematische Darstellung einer H-Druckeinheit mit kurvenförmigem Stellweg;
- Fig. 15 eine Seitenansicht einer Lagerung der Zylinder;
- Fig. 16 einen Schnitt der Lagerung gemäß Fig. 15;
- Fig. 17 einen Ausschnitt eines paarweisen Antriebes am Übertragungszylinder mit kurvenförmigen Stellweg;
- Fig. 18 eine schematische Vorderansicht gemäß Fig. 17;
- Fig. 19 eine schematische Vorderansicht eines Doppeldruckwerkes mit Zylindern verschiedenen Umfangs;
- Fig. 20 eine Belegung des Formzylinders mit vier Zeitungsseiten;
- Fig. 21 eine Belegung des Formzylinders mit acht Tabloidseiten;
- Fig. 22 eine Belegung des Formzylinders mit sechzehn stehenden Seiten im Buchformat;
- Fig. 23 eine Belegung des Formzylinders mit sechzehn liegenden Seiten im Buchformat.
- [0039]** Ein erstes Druckwerk 01 einer Druckmaschine, insbesondere einer Rotationsdruckmaschine, weist einen ersten Zylinder 02, z. B. einen Formzylinder 02, und einen zugeordneten zweiten Zylinder 03, z. B. einen Übertragungszylinder 03, auf (Fig. 1). In einer Druck-Anstellung AN definieren deren Rotationsachsen R02; R03 eine Ebene E. Der Formzylinder 02 und der Übertragungszylinder 03 weisen auf ihrem Umfang in Umfangsrichtung auf der Mantelfläche mindestens eine Störung, z. B. eine Unterbrechung 04; 06 in der bei Abrollung wirksamen Mantelfläche auf. Diese Unterbrechung 04; 06 kann ein Stoß eines vorlaufenden und eines nachlaufenden

den Endes eines oder mehrerer Aufzüge sein, welche beispielsweise mittels Magnetkraft oder stoffschlüssig auf dem Umfang angeordnet sind. Es kann sich jedoch auch, wie im folgenden in den Ausführungsbeispielen dargestellt, um Kanäle 04; 06 bzw. Schlitze 04; 06 handeln, welche die Enden von Aufzügen aufnehmen. Die im folgenden als Kanäle 04; 06 bezeichneten Störungen sind gleichbedeutend mit anderen Unterbrechungen 04; 06 auf der wirksamen Mantelfläche, d. h. der nach außen gerichteten Fläche der mit Aufzügen versehenen Zylinder 02; 03.

**[0040]** Der Formzylinder 02 und Übertragungszylinder 03 weisen jeweils mindestens zwei Kanäle 04; 06 (bzw. Unterbrechungen 04; 06 etc.) auf. Diese beiden Kanäle 04; 06 sind jeweils in Längsrichtung des Zylinders 02; 03 hintereinander, und in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnet.

**[0041]** Weisen die Zylinder 02; 03 lediglich eine Länge L02; L03 auf, welche im wesentlichen zwei Breiten einer Zeitungsseite entspricht, so sind lediglich zwei zueinander in Umfangsrichtung versetzte und in Längsrichtung hintereinander angeordnete Kanäle 04; 06 angeordnet.

**[0042]** Die Kanäle 04; 06 sind so auf den beiden Zylindern 02; 03 angeordnet, dass sie bei Rotation der beiden Zylinder 02; 03 jeweils auf einem der Kanäle 06; 04 des jeweils anderen Zylinders 03; 02 abrollen. Vorzugsweise beträgt der Versatz der Kanäle 04; 06 jeden Zylinders 02; 03 in Umfangsrichtung ca. 180°. Somit rollen jeweils nach 180° Rotation der Zylinder 02; 03 mindestens ein Paar von Kanälen 04; 06 aufeinander ab, während auf einem Längsabschnitt a der Zylinder 02; 03 die Zylinder 02; 03 ungestört aufeinander abrollen.

**[0043]** Der Übertragungszylinder 03 des ersten Druckwerks 01 bildet mit einem dritten Zylinder 07; über eine Bahn 08; z. B. eine Bedruckstoffbahn 08, eine Druckstelle 09. Dieser dritte Zylinder 07 kann als zweiter Übertragungszylinder 07 (Fig. 1) oder aber als ein Gegendruckzylinder 07 (Fig. 2), z. B. Stahlzylinder, oder Satellitenzylinder 07 ausgeführt sein. Die Rotationsachsen R03 und R07 der die Druckstelle 09 bildenden Zylinder 03; 07 spannen in Druck-An-Stellung AN eine Ebene D auf (siehe z. B. Fig. 12 oder 13).

**[0044]** In der Ausführung nach Fig. 5 liegen die Rotationsachsen R02; R03; R07 der drei zusammen wirkenden Zylinder 02; 03; 07 während einer Druck-An-Stellung AN im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene E, welche in diesem Fall mit der Ebene D zusammenfällt, und verlaufen parallel zueinander (siehe Fig. 5, 12). Weist der Satellitenzylinder 07 auf seinem Umfang zwei Druckstellen auf, so wird vorzugsweise ein zweites, nicht dargestelltes Druckwerk ebenfalls in der gemeinsamen Ebene E angeordnet. Es kann jedoch auch eine eigene Ebene E definieren, welche auch von der ihr zugeordneten Ebene D verschieden ist.

**[0045]** Wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dargestellt, wirkt der als zweite Übertragungszylinder 07 ausgeführte dritte Zylinder 07 mit einem vierten Zylinder 11, insbesondere einem zweiten Formzylinder 11 mit einer

Rotationsachse R11, zusammen, und bildet ein zweites Druckwerk 12. Die beiden Druckwerke 01; 12 bilden ein auf beide Seiten gleichzeitig auf die Bahn 08 druckendes Druckwerk 13, ein sog. Doppeldruckwerk 13.

**[0046]** In Fig. 5 liegen alle Rotationsachse R02; R03; R07; R11 der vier Zylinder 02; 03; 07; 11 während des Druckens, d. h. in der Druck-An-Stellung AN in der gemeinsamen Ebene E bzw. D und verlaufen parallel zueinander. Fig. 13 zeigt ein entsprechendes Druckwerk 13, wobei jeweils ein Paar von Form- und Übertragungszylinder 02; 03; 11, 07 eine Ebene E, und die Übertragungszylinder 03; 07 die von den Ebenen E verschiedene Ebene D bilden.

**[0047]** Im Fall des Doppeldruckwerks 13 (Fig. 1) weisen auch die Zylinder 07; 11 des zweiten Druckwerks 12 Kanäle 04; 06 mit den oben für das erste Druckwerk 01 beschriebenen Eigenschaften bzgl. der Anzahl und der des Versatzes zueinander auf. Die Kanäle 04; 06 der vier Zylinder 02; 03; 07; 11 sind nun vorzugsweise so angeordnet, dass jeweils zwei Kanäle 04; 06 zweier zusammen wirkender Zylinder 02; 03; 07; 11 aufeinander abrollen.

**[0048]** Der Formzylinder 02 und der Übertragungszylinder 03 weisen in vorteilhafter Ausführung jeweils eine Länge L02; L03 auf, welche vier oder mehr Breiten einer Druckseite, z. B. einer Zeitungsseite, z. B. 1.100 bis 1.800 mm, insbesondere 1.500 bis 1.700 mm und einen Durchmesser D02; D03, z. B. 130 bis 200 mm, insbesondere 145 bis 185 mm auf, dessen Umfang U im wesentlichen einer Länge einer Zeitungsseite entspricht, im folgenden "Einfachumfang" (Fig. 3 und 4) genannt. Auch für andere Umfänge ist die Vorrichtung vorteilhaft, in denen das Verhältnis zwischen Durchmesser D02; D03 und Länge L02; L03 des Zylinders 02; 03 kleiner oder gleich 0,16, insbesondere kleiner als 0,12, oder sogar kleiner oder gleich 0,08 ist.

**[0049]** In einer vorteilhafter Ausführung weist jeder der beiden Zylinder 02; 03 zwei Kanäle 04; 06 auf, welche sich jeweils durchgehend zumindest über eine Länge erstrecken, welche zwei Breiten einer Zeitungsseite entspricht (Fig. 3).

**[0050]** Es können je Zylinder 02; 03 jedoch auch mehr als zwei Kanäle 04; 06 angeordnet sein. Hierbei können dann jeweils zwei in Längsrichtung benachbart angeordnete Kanäle 04; 06 in einer Flucht, oder aber jeweils alternierend angeordnet sein. Es können jedoch beispielsweise bei vier Kanälen 04; 06 die beiden den Stirnseiten der Zylinder 02; 03 benachbarten Kanäle 04; 06 in einer gemeinsamen Flucht, und die beiden "innen" liegenden Kanäle 04; 06 in einer gemeinsamen Flucht, jedoch in Umfangsrichtung versetzt zu den erst genannten angeordnet sein (Fig. 4).

**[0051]** Sind die Unterbrechungen 04; 06 tatsächlich als Kanäle 04; 06 oder Schlitze 04; 06 ausgeführt, so können die in Fig. 1 bis 4 schematisch dargestellten Kanäle 04; 06 etwas länger als die Breite bzw. doppelte Breite der Druckseite sein. Ggf. können zwei in Längsrichtung benachbarte Kanäle 04; 06 sich in Umfangsrich-

tung auch geringfügig überschneiden. Dies ist in den lediglich schematisch dargestellten Figuren 1 bis 4 nicht derart detailliert entnehmbar.

**[0052]** Besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Anregung bzw. Dämpfung von durch Kanalschlag verursachten Schwingungen ist es, wenn die Kanäle 04; 06 auf dem jeweiligen Zylinder 02; 03; 07; 11 um jeweils 180° zueinander versetzt sind. So rollen die Kanäle 04; 06 zwischen den Formzylindern 02; 11 und den Übertragungszyllindern 03; 07 der beiden Druckwerke 01; 12 gleichzeitig und im Bereich des selben Abschnittes in Längsrichtung der Zylinder 02; 03; 07; 11 ab; z. B. auf der selben Seite, z. B. einer Seite I (Fig. 1, 3 und 4) des Doppeldruckwerks 13 im einen Stadium des Zyklusses, und in der anderen Phase auf einer Seite II, oder bei mehr als zwei Kanälen 04; 06 je Zylinder 02; 03; 07; 11, beispielsweise im Bereich der Mitte der Zylinder 02; 03; 07; 11.

**[0053]** Durch die versetzte Anordnung der Kanäle 04; 06 und die Abrollung aller Kanäle 04; 06 in der beschriebenen Weise, und zusätzlich ggf. die lineare Anordnung aller Zylinder 02; 03; 07; 11 in einer Ebene E, wird die Anregung von Schwingungen erheblich vermindert. Durch die synchrone und ggf. symmetrische Abrollung an den beiden Druckwerken 01; 12 findet eine destruktive Interferenz der Anregungen statt, welche bei der Wahl des Versatzes der Kanäle 04; 06 auf den Zylindern 02; 03; 07; 11 um 180° von der Drehzahl der Zylinder 02; 03; 07; 11 bzw. der Frequenz unabhängig stattfindet.

**[0054]** Sind die Unterbrechungen 04; 06 tatsächlich als Kanäle 04; 06 ausgeführt, so sind sie in einer vorteilhaften Ausführung mit einem Spalt kleiner Breite, z. B. kleiner oder gleich 3 mm, im Bereich einer Mantelfläche der Formzylinder 02; 11 bzw. Übertragungszyllinder 03; 07 ausgeführt, welcher Enden eines oder mehrerer Aufzüge, z. B. eines oder mehrerer Gummitücher, auf dem Übertragungszyllinder 03; 07 bzw. Enden eines oder mehrerer Aufzüge, z. B. einer oder mehrerer Druckplatten auf dem Formzylinder 02; 11 aufnimmt. Der Aufzug auf dem Übertragungszyllinder 03; 07 ist vorzugsweise als sog. Metalldrucktuch ausgeführt, welches auf einer metallischen Grundplatte eine druckfarbeführende Beschichtung aufweist. Die abgekanteten Enden werden im Fall von Übertragungszyllindern 03; 07 beispielsweise durch Klemm- und/oder Spanneinrichtungen und im Fall von Formzylindern 02; 11 durch Klemmeinrichtungen in den Kanälen 04; 06 gehalten.

**[0055]** In jedem der Kanäle 06 des Übertragungszyllinders 03 kann eine einzige, durchgehende Klemm- und/oder Spanneinrichtung oder es können - für den Fall von über mehrere Zeitungsseitenbreiten durchgehenden Kanälen - in Längsrichtung hintereinander mehrere Klemm- und/oder Spanneinrichtungen angeordnet sein. Die Kanäle 04 des Formzylinders 02 weisen beispielsweise jeweils ebenfalls eine einzige, oder mehrere Klemmeinrichtungen auf.

**[0056]** Vorzugsweise wird sowohl in den Kanälen 04 der Formzylinder 02; 11 als auch in den Kanälen 06 der

Übertragungszyllinder 03; 07 eine "Minigap-Technologie" eingesetzt, wobei in einen schmalen Kanal 04; 06 mit geneigter vorlaufender Einhängekante ein vorlaufendes Ende eingesetzt, der Aufzug auf den Zylinder 02; 03; 07; 11 aufgewickelt wird, das nachlaufende Ende ebenfalls in den Kanal 04; 06 eingeschoben wird, und die Enden gegen Herausrutschen, z. B. mittels einer drehbaren Spindel oder einer pneumatischen Vorrichtung, geklemmt werden.

**[0057]** Es kann jedoch auch sowohl für den Aufzug auf dem Formzylinder 02; 11, als auch für den als Metalldrucktuch ausgeführten Aufzug des Übertragungszyllinders 03; 07 ein als schmaler Schlitz 04; 06 ausgeführter Kanal 04; 06 ohne Klemmeinrichtung angeordnet sein, welcher die Enden der Aufzüge aufnimmt. Die Enden werden hierbei beispielsweise durch ihre Formgebung und/oder die Geometrie des Schlitzes im Schlitz 04; 06 gehalten.

**[0058]** Die Übertragungszyllinder 03; 07 weisen z. B. in einer vorteilhaften Ausführung (Fig. 3) lediglich zwei, in Umfangsrichtung zueinander um 180° versetzte Aufzüge auf, welche jeweils zumindest eine Breite aufweisen, welche zwei Breiten einer Zeitungsseite entspricht. In diesem Fall verlaufen die Aufzüge bzw. Kanäle 04 der Formzylinder 02; 11 komplementär hierzu und müssen entweder, wie dargestellt, zwei durchgehende, jeweils eine Länge zweier Zeitungsseitenbreiten aufweisende, Kanäle 04, oder aber paarweise benachbarte und in Flucht angeordnete Kanäle 04 mit jeweils einer Länge einer Zeitungsseitenbreite aufweisen. Im ersteren Fall weist jede tatsächlich als Kanal 04 ausgeführte Unterbrechung 04 des Formzylinders 02; 11 in vorteilhafter Ausführung zwei Klemmeinrichtungen je einer Länge, welche im wesentlichen einer Breite einer Zeitungsseite entspricht, auf.

**[0059]** Die Formzylinder 02; 11 sind in vorteilhafter Ausführung mit vier in Längsrichtung der Formzylinder 02; 11 nebeneinander angeordneten biegbaren Aufzügen belegt, welche in Umfangsrichtung eine Länge von etwas über der Länge des Druckbildes einer Zeitungsseite, und in Längsrichtung eine Breite von etwa einer Zeitungsseite aufweisen. Bei Anordnung von durchgehenden Kanälen 04 und nur einer Klemmeinrichtung je Kanal 04; 06, welche eine Länge von zwei Breiten einer Zeitungsseite aufweist, ist es auch möglich Aufzüge mit einer Breite von zwei Zeitungsseiten, sog. Panoramadruckplatten, aufzuziehen.

**[0060]** Für Druckwerke 01; 12, für welche ein Bedarf des Rüstens mit Panoramadruckplatten ausgeschlossen werden kann, kann auch eine Anordnung von Vorteil sein, wobei die jeweils zur Seite I und die zur Seite II benachbarten "äußeren" Aufzüge miteinander fluchten und die "inneren" Aufzüge miteinander fluchten und zu den erstgenannten um 180° versetzt angeordnet sind (Fig.4). Diese hochsymmetrische Anordnung lässt zusätzlich die Gefahr einer Schwingungsanregung in der Ebene E vermindern bzw. vermeiden, welche sich durch den nicht gleichzeitigen Durchgang der Kanäle 04; 06

auf Seite I und Seite II ergeben kann. Auch dadurch wechselseitig auf Seite I und Seite II alternierendes Spannen und Entspannen der Bahn 08, und hierdurch verursachtes Schwingen der Bahn 08 kann dadurch vermieden werden.

**[0061]** Die genannte Anordnung der Unterbrechungen 04; 06 auf dem jeweiligen Zylinder 02; 03; 07; 11 sowie zwischen den Zylindern 02; 03; 07; 11 und ggf. die lineare Anordnung der Zylinder 02; 03; 07; 11 sind in Weiterbildung auch besonders auf Zylinder 02; 03; 07; 11 anzuwenden, welche eine Länge L02; L03 aufweisen, welche im wesentlichen der sechsfachen Breite einer Zeitungsseite entspricht. Hierbei kann es jedoch von Vorteil sein, die Übertragungszyylinder 03; 07 und/oder die Formzylinder 02; 11 mit einem Durchmesser D02; D03 auszuführen, welcher einen Umfang zur Folge hat, der im wesentlichen der doppelten Länge einer Zeitungsseite entspricht.

**[0062]** Für eine technisch einfache und robuste Ausführung des Doppeldruckwerks 13, sind die Formzylinder 02; 11 in vorteilhafter Ausgestaltung bezüglich ihrer Rotationsachsen R02; R11 fest angeordnet. Zum An- und Abstellen der Druckwerke 01; 12 sind die Übertragungszyylinder 03; 07 bezüglich ihrer Rotationsachsen R03; R07 bewegbar ausgeführt und sind gleichzeitig vom zugeordneten Formzylinder 02; 11 und vom zusammen wirkenden Übertragungszyylinder 03; 07 abstellbar, bzw. an diese anstellbar. In dieser Ausführung werden im normalen Betrieb der Druckmaschine lediglich die Übertragungszyylinder 03; 07 bewegt, während die Formzylinder 02; 11 in ihrer festen, ggf. zuvor justierten Lage verbleiben. Zwecks Justage können die Formzylinder 02; 11 jedoch in entsprechenden Vorrichtungen, z. B. in Exzenter- bzw. Doppel exzenterbuchsen, in Linearführungen oder in Hebeln, gelagert sein.

**[0063]** Die Übertragungszyylinder 03; 07 können, wie in den Fig. 5 und 7 schematisch, sowie in Fig. 8 bis 11 detaillierter dargestellt, entlang eines linearen Stellweges 16, oder aber wie in Fig. 12 und 13 schematisch sowie in Fig. 14 und 15 detaillierter dargestellt, entlang eines kurvenförmigen Stellweges 17 bewegbar sein. Stellweg 16 und 17 sowie die Übertragungszyylinder 03; 07 in einer Druck-Ab-Stellung AB sind in den Fig. 5 und 12 strichliert dargestellt.

**[0064]** In einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform wird der Stellweg 16; 17 durch die Lagerung des Übertragungszyinders 03; 07 in nicht dargestellten Exzenterbuchsen, insbesondere in Doppel exzenterbuchsen, erzeugt. Mit Doppel exzenterbuchsen lässt sich im Bereich der Druck-An-Stellung AN ein im wesentlichen linearer Stellweg 16, im von der Druckstelle 09 fernen Bereich jedoch bei Bedarf ein kurvenförmiger Stellweg 17 erzeugen, welche ein schnelleres bzw. größeres Abstellen des Übertragungszyinders 03; 07 vom zusammen wirkenden Übertragungszyylinder 07; 03 als vom zugeordneten Formzylinder 02; 11 oder umgekehrt erlaubt. Auch für die Verwendung von Exzentern ist die Lagerung auf Seite I und auf Seite II des Doppeldruckwerks 13 von

Vorteil.

**[0065]** Im folgenden (Fig. 5 sowie 7 bis 11) sind Ausführungsbeispiele für das Druckwerk 01; 12 dargelegt, wobei mindestens einer der Übertragungszyylinder 03; 07 entlang eines linearen Stellweges 16 bewegbar ist (Fig. 5).

**[0066]** Der lineare Stellweg 16 erfolgt mittels nicht in Fig. 5 dargestellten Linearführungen, welche im oder am in Fig. 5 ebenfalls nicht dargestellten Seitengestell angeordnet sind. Die Lagerung in einer Linearführung erfolgt für die robuste und schwingungsarme Bauweise vorzugsweise auf Seite I und auf Seite II des Doppeldruckwerks 13.

**[0067]** In Fig. 5 ist der Verlauf der Bahn 08 durch die in Druck-An-Stellung AN befindliche Druckstelle 09 dargestellt. Die Ebene E des Doppeldruckwerks 13 (Fig. 5) bzw. des jeweiligen Druckwerkes 01; 12 und die Ebene der Bahn 08 schneiden sich in vorteilhafter Ausführung unter einem Winkel  $\alpha$  von  $70^\circ$  bis  $85^\circ$ . Weisen die Übertragungszyylinder 03; 07 einen Umfang auf, welcher die Länge etwa einer Zeitungsseite entspricht, so ist der Winkel  $\alpha$  z. B. ca.  $75^\circ$  bis  $80^\circ$ , bevorzugt ca.  $77^\circ$ ; weisen die Übertragungszyylinder 03; 07 jedoch einen Umfang auf, welcher in etwa der Länge von zwei Zeitungsseiten entspricht, so ist der Winkel  $\alpha$  z. B.  $80^\circ$  bis  $85^\circ$ , bevorzugt ca.  $83^\circ$ . Diese Wahl des Winkels  $\alpha$  trägt zum einen dem sicheren und schnellen Freistellen der Bahn 08 und/oder dem Abstellen der Übertragungszyylinder 03; 07 voneinander bei minimiertem Stellweg 16 Rechnung, und minimiert zum anderen negative Einflüsse auf das Druckergebnis, welche durch das Maß einer teilweisen Umschlingung der bzw. des Übertragungszyinders 03; 07 maßgeblich beeinflusst wird (Dublieren, Schmieren etc.). Bei optimierter Anordnung ist der erforderliche lineare Stellweg 16 jeden Übertragungszyinders 03; 07 kleiner oder gleich 20 mm für die An-/Abstellung der Übertragungszyylinder 03; 07 aneinander / voneinander, für eine Freistellung der Bahn 08 in einem Imprintbetrieb jedoch bis zu 35 mm.

**[0068]** Bei Anordnung der Rotationsachsen R02; R03; R07 von Form-, Übertragungs- und Gegendruckzylinder 02; 03; 07 in der Ebene E (Fig. 5) bildet die Richtung des linearen Stellweges 16 mit der Ebene E, welche hier mit der Ebene D zusammenfällt, einen Winkel  $\delta$ , welcher im wesentlichen  $90^\circ$  beträgt. Die Richtung des linearen Stellweges 16 bildet mit einer Ebene der ein- oder auslaufenden Bahn 08 im Bereich eines stumpfen Winkels  $\beta$  zwischen Bahn 08 und Ebene E einen Winkel  $\gamma$ . Im Fall eines geraden Laufes der Bahn 08 gilt  $\beta = 180^\circ - \alpha$ , wobei  $\gamma$  z. B. bei  $5^\circ$  bis  $20^\circ$ , insbesondere  $7^\circ$  bis  $13^\circ$  liegt. Der stumpfe Winkel  $\beta$  liegt bei linearem Druckwerk 01 und geradeaus laufender Bahn 08 dann bevorzugt bei  $95^\circ$  bis  $110^\circ$ .

**[0069]** Für den Fall, dass lediglich einer der Form- und der zugeordnete Übertragungszyylinder 02; 03; 11, 07 in Anstallage die Ebene E bestimmen, ist der Winkel  $\gamma$  zwischen Stellweg 16 und der Ebene der Bahn 08 bevorzugt größer oder gleich  $5^\circ$ , z. B. zwischen  $5^\circ$  und  $30^\circ$ , insbe-

sondere zwischen  $5^\circ$  und  $20^\circ$  zu wählen. Der Winkel  $\gamma$  ist insbesondere für Formzylinder 02; 11 einfachen Umfangs größer oder gleich  $10^\circ$ . Der Winkel  $\gamma$  ist jedoch derart nach oben begrenzt, dass der Winkel  $\delta$  zwischen dem in Richtung Formzylinder 02; 11 weisenden Teil der Ebene E und der Richtung des Abstellweges 16 mindestens  $90^\circ$  beträgt. So ist ein schnelles und sicheres Abstellen des Übertragungszyinders 03; 07 gleichzeitig von der Bahn 08 und dem zugeordneten Formzylinder 02; 11 gewährleistet.

**[0070]** Die genannten Beziehungen sind für "nichtgeraden" Lauf der Bahn 08 unter Berücksichtigung des jeweils stumpfen Winkels zwischen Bahn 08 und Ebene E entsprechend anzuwenden.

**[0071]** Unabhängig vom relativen Verlauf der Bahn 08 ist die Richtung des Stellweges 16 (in Richtung Abstellung) so gewählt, dass ein Winkel  $\varphi$  zwischen der Ebene D und dem Stellweg 16 in Richtung Abstellung mindestens  $90^\circ$  und höchstens  $120^\circ$ , insbesondere von  $90^\circ$  bis  $115^\circ$  liegt. Der Winkel  $\varphi$  ist jedoch wieder derart nach oben begrenzt, dass der Winkel  $\delta$  mindestens  $90^\circ$  beträgt.

**[0072]** Das Doppeldruckwerk 13 ist mehrfach, wie in Fig. 7 dargestellt beispielsweise zweifach, in einer Druckeinheit 19, z. B. einer sog. H-Druckeinheit 19, in einem gemeinsamen Seitengestell 20 einsetzbar. In Fig. 7 wurde auf die gesonderte Bezeichnung der dem oberen Doppeldruckwerk 13 gleichenden Teile für das jeweils unten liegende Doppeldruckwerk 13 verzichtet. Bei Anordnung aller Zylinder 02; 03; 07; 11 mit einem Umfang, welcher im wesentlichen einer Länge einer Zeitungsseite entspricht, lässt sich an Bauraum, d. h. an einer Höhe h der Druckeinheit 19 einsparen. Dies gilt selbstverständlich auch für einzelne Druckwerke 01; 12, für Doppeldruckwerke 13 sowie für andersartig konfigurierte Druckeinheiten, welche mehrere Druckwerke 01; 12 aufweisen. Die Priorität kann jedoch anstelle einer Einsparung an Höhe h auch bei einer verbesserten Zugänglichkeit der Zylinder 02; 03; 07; 11, z. B. zwecks Wechsel von Aufzügen, Reinigungsarbeiten und Waschen, Wartung etc., liegen.

**[0073]** Die Druck-An- bzw. -Ab-Stellung AN; AB ist in sämtlichen Figuren zur Verdeutlichung überzeichnet dargestellt. Fig. 7 deutet strichliert die Übertragungszyylinder 03; 07 in einer zweiten möglichen Lage entlang des linearen Stellweges 16 an, wobei sich hier beispielsweise das obere Doppeldruckwerk 13, z. B. für den Druckformwechsel, in der Druck-Ab-Stellung AB (durchgezogen), und das untere Doppeldruckwerk 13, z. B. zum fortgesetzten Druck, in der Druck-An-Stellung AN (durchgezogen) betrieben ist.

**[0074]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist jedes der Druckwerke 01; 12 zumindest einen eigenen, jedoch in Fig. 7 lediglich strichliert angedeuteten Antriebsmotor 14 für den rotatorischen Antrieb der Zylinder 02; 03; 07; 11 auf.

**[0075]** Dies kann in einer in Fig. 7 (oben) schematisch dargestellten Ausführung ein einziger Antriebsmotor 14

für das jeweilige Druckwerk 01; 12 sein, welcher in diesem Fall in einer vorteilhaften Ausgestaltung zunächst auf den Formzylinder 02; 11 treibt, und von dort über eine mechanische Antriebsverbindung, z. B. Stirnräder, Zahnriemen etc., auf den Übertragungszyylinder 03; 07 getrieben wird. Es kann jedoch aus Platzgründen und aus Gründen des Momentenflusses auch von Vorteil sein, vom Antriebsmotor 14 auf den Übertragungszyylinder 03; 07 und von dort auf den Formzylinder 02; 11 zu treiben.

**[0076]** Über ein hohes Maß an Flexibilität in den verschiedenen Betriebssituationen wie Fortdruck, Registrierung, Aufzugwechsel, Waschen, Bahneinzug etc. verfügt das Druckwerk 01; 12 in einer Ausführung über einen eigenen, und von den übrigen Antrieben mechanisch unabhängigen Antriebsmotor 14 je Zylinder 02; 03; 07; 11 (Fig. 7, unten).

**[0077]** Die Art des Antriebes aus Fig. 7 (oben und unten) sind jeweils exemplarisch dargestellt und somit auf das jeweils andere Beispiel zu übertragen.

**[0078]** Der Antrieb durch den Antriebsmotor 14 erfolgt in vorteilhafter Ausführung jeweils koaxial zwischen Rotationsachse R02; R03; R07; R11 und Motorwelle, ggf. mit einer Winkel und/oder Versatz ausgleichenden, unten näher erläuterten Kupplung. Er kann, falls ein "Mit-Bewegen" des Antriebsmotors 14 oder eine flexible Kupplung zwischen dem Antriebsmotor und dem ggf. zu bewegenden Zylinder 02; 03; 07; 11 vermieden werden soll, jedoch auch über ein Ritzel erfolgen.

**[0079]** Ein erstes Ausführungsbeispiel für die Realisierung des linearen Stellweges 16 mittels Linearführung zeigen die Fig. 8 und 9.

**[0080]** Die Zapfen 23 mindestens eines der Übertragungszyylinder 03; 07 sind beispielsweise in als Schlitten 24 ausgeführten Lagergehäusen 24 drehbar in Radiallagern 27 gelagert (in Fig. 8 und 9 lediglich die Anordnung im Bereich einer Stirnseite der Zylinder 02; 03; 07; 11 dargestellt). Die Lagergehäuse 24 bzw. Schlitten 24 sind in Linearführungen 26 bewegbar, welche mit einem Seitengestell 20 verbunden sind.

**[0081]** Die Linearführungen 26 sind für die lineare Anordnung des Doppeldruckwerkes 13 in vorteilhafter Ausführung nahezu senkrecht zur Ebene E bzw. D, d. h.  $\delta = 90^\circ$  (siehe Fig. 5), orientiert. In bevorzugter Ausführung sind zur Führung jeden Lagergehäuses 24 bzw. Schlittens 24 zwei Linearführungen 26 vorgesehen, welche parallel zueinander verlaufen. Auch die Linearführungen 26 zweier benachbarter Übertragungszyylinder 03; 07 verlaufen bevorzugt parallel zueinander.

**[0082]** Die Linearführungen 26 können in einer nicht dargestellten Ausführungsform direkt an Wandungen des Seitengestells 20, insbesondere an Wandungen von Öffnungen im Seitengestell 20 angeordnet sein, welche nahezu senkrecht zur Stirnfläche der Zylinder 02; 03; 07; 11 verlaufen.

**[0083]** Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 und 9 weist das Seitengestell 20 in einer Öffnung einen Einsatz 28, z. B. eine sog. Glocke 28, auf. Die Linearführungen



26 sind an bzw. in dieser Glocke 28 angeordnet.

**[0084]** In vorteilhafter Ausführung weist die Glocke 28 einen Bereich auf, welcher in Richtung Zylinder 02; 03; 07; 11 aus der Flucht des Seitengestells 20 heraustritt. Die Linearführungen 26 sind in bzw. an diesem Bereich der Glocke 28 angeordnet.

**[0085]** Der Abstand der beiden gegenüberliegenden Seitengestelle 20 (lediglich eines dargestellt) orientiert sich i. d. R. am breitesten Aggregat, z. B. am breiteren Farbwerk 21, und verursacht im Regelfall einen entsprechend längeren Zapfen an den Zylindern 02; 03; 07; 11. Vorteilhaft bei der o. g. Anordnung ist es, dass die Zapfen der Zylinder 02; 03; 07; 11 möglichst kurz gehalten werden können.

**[0086]** Die Glocke 28 weist in einer Weiterbildung einen Hohlraum 29 auf, der zumindest teilweise in Höhe der Flucht des Seitengestells 20 angeordnet ist. In diesem Hohlraum 29 sind, wie in Fig. 9 schematisch dargestellt, die rotatorischen Antriebe der Zylinder 02; 03; 07; 11 mit den Zapfen der Zylinder 02; 03; 07; 11 verbunden.

**[0087]** Besonders vorteilhaft bei paarweisem Antrieb der Zylinder 02; 03; 07; 11 (siehe z. B. Fig. 11) können auch Antriebsverbindungen, wie z. B. zusammen wirkende Antriebsräder 30, in diesem Hohlraum 29 untergebracht werden. Am Übertragungszyylinder 03; 07 kann in vorteilhafter Ausführung (Fig. 9) bei gestellfestem Antriebsmotor 14 zwischen Übertragungszyylinder 03; 07 und Antriebsmotor 14 eine Winkel- und Versatz ausgleichende Kupplung 61 angeordnet sein, um die An- und Abstellbewegung des Übertragungszyinders 03; 07 auszugleichen. Diese kann als Doppelgelenk- 61 oder aber in vorteilhafter Ausführung als Ganzmetallkupplung 61 mit zwei drehstarrten jedoch axial verformbaren Lamellenpaketen ausgeführt sein. Die Ganzmetallkupplung 61 kann gleichzeitig den Versatz und die daraus verursachte Längenänderung ausgleichen. Wesentlich ist es, dass die rotatorische Bewegung spielfrei übertragen wird.

**[0088]** Insbesondere für den Fall des koaxialen Antriebes des Formzylinders 02; 11 weist der Antrieb des Formzylinders 02; 11 zwischen Zapfen 51 und Antriebsmotor 14 eine Kupplung 62 auf, welche zur Einstellung des Seitenregisters zumindest eine axiale Relativbewegung zwischen Zylinder 02; 11 und Antriebsmotor 14 aufnimmt. Um auch Fertigungstoleranzen und ggf. erforderliche Bewegungen des Formzylinders 02; 11 zu Justagezwecken aufzunehmen, ist die Kupplung 62 als zumindest geringfügige Winkel und Versatz ausgleichende Kupplung 62 ausgeführt. Diese ist ebenfalls in vorteilhafter Ausführung als Ganzmetallkupplung 62 mit zwei drehstarrten jedoch axial verformbaren Lamellenpaketen ausgeführt. Die Linearbewegung wird durch die in axialer Richtungsformschlüssig mit dem Zapfen 51 bzw. einer Welle des Antriebsmotors 14 verbundenen Lamellenpakete aufgenommen.

**[0089]** Ist eine Schmierung, beispielsweise ein Schmiermittel- bzw. Ölraum erforderlich, so ist der Hohlraum 29 in einfach Weise mittels einer Abdeckung 31 (strichliert) begrenzbar, ohne dass dieser die Breite der

Maschine vergrößert bzw. aus dem Seitengestell 20 heraustragt. Der Hohlraum 29 kann dann gekapselt ausgeführt werden.

**[0090]** Die Anordnung der Glocke 28 verkürzt somit die Länge der Zapfen, was eine Reduktion der Schwingung zur Folge hat, und ermöglicht eine einfache und variable Bauweise, welche für verschiedenste Antriebskonzepte geeignet, und bei weitgehender Baugleichheit den Wechsel zwischen den Konzepten - mit oder ohne Antriebsverbindungen, mit oder ohne Schmiermittel, mit oder ohne zusätzliche Kupplungen - erlaubt.

**[0091]** Der Antrieb des jeweiligen Lagergehäuses 24 bzw. Schlitten 24 in den Linearführungen 26 erfolgt in der in Fig. 8 schematisch dargestellten Ausführung z. B. mittels linearer Antriebe 32, z. B. jeweils einem Gewindetrieb 32, z. B. einer Gewindespindel, welche von einem nicht dargestellten Elektromotor angetrieben wird. Der Elektromotor kann hierbei bezüglich einer Drehlage regelbar sein. Zur Wegbegrenzung in Druck-An-Stellung AN kann ein gestellfester, jedoch justierbarer Anschlag für das Lagergehäuse 24 vorgesehen sein.

**[0092]** Der Antrieb des Lagergehäuses 24 kann aber auch mittels eines Hebelmechanismus erfolgen. Dieser kann ebenfalls mittels eines Elektromotors oder aber mittels mindestens eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Zylinders angetrieben sein. Wird der Hebelmechanismus mittels eines oder mehrerer mit Druckmittel beaufschlagbarer Zylinder angetrieben, so ist die Anordnung einer die Stellbewegung auf den beiden Seiten I und II synchronisierenden Synchronspindel von Vorteil.

**[0093]** Die Anbindung des zu bewegenden Übertragungszyinders 03; 07 an das Seitengestell 20 bzw. die Glocke 28 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 folgendermaßen ausgeführt: Beidseitig des zu führenden Schlittens 24 weist die Glocke 28 Tragwände 33 auf, welche einen der beiden korrespondierenden Teile der Linearführung 26 aufnimmt. Dieser Teil kann ggf. auch bereits Bestandteil der Tragwand 33, bzw. in diese eingearbeitet sein. Der andere korrespondierende Teil der Linearführung 26 ist am Schlitten 24 angeordnet bzw. in diesen eingearbeitet oder diesen aufweisend. Der Schlitten 24 ist durch zwei derartige, auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Schlittens 24 angeordnete Linearführungen 26 geführt.

**[0094]** Die an den Tragwänden 33 (oder ohne Glocke 28 direkt am Seitengestell 20) angeordneten Teile der Führungen 26 umfassen so den zwischen ihnen angeordneten Schlitten 24. Die Wirkflächen der mit dem Seitengestell 20 bzw. der Glocke 28 verbundenen Teile der Linearführung 26 weisen in den dem Zapfen 23 zugewandten Halbraum. Zur Verminderung der Reibung zwischen den zusammen wirkenden Teilen der Führungen 26 sind in vorteilhafter Ausführung Lager 34, z. B. Linearlager 34, insbesondere eine Linearbewegung ermöglichende Wälzlagerkäfige 34 angeordnet.

**[0095]** Die jeweils beiden Teile der beiden Führungen 26 lassen im Idealzustand eine Bewegung des Schlittens 24 lediglich mit einem Freiheitsgrad als lineare Bewe-

gung zu. Hierzu ist die gesamte Anordnung in einer senkrecht zur Rotationsachse R03; R07 und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Schlittens 24 liegenden Richtung gegeneinander im wesentlichen spielfrei verspannt. So weist beispielsweise der jeweils formzylindernde Teil der Führung (in Fig. 9 mit größerer Abmessung) eine nicht dargestellte Spannvorrichtung auf.

**[0096]** Der in der beschriebenen Weise gelagerte Schlitten 24 weist, z. B. auf einer radial nach Innen gerichteten Seite einer dem Übertragungszyylinder 03; 07 zugewandten Ausnehmung, das den Zapfen 23 aufnehmende Radiallager 27 auf.

**[0097]** In einem zweiten Ausführungsbeispiel, welches insbesondere hinsichtlich des Bauraumes und einer robusten Bauweise vorteilhaft ist (Fig. 10 und 11), weisen die Wirkflächen der mit dem Seitengestell 20 bzw. der Glocke 28 verbundenen Teile der Linearführung 26 in den dem Zapfen 23 abgewandten Halbraum. Zu diesem Zweck sind diese Teile der Linearführung auf einem mit der Glocke 28 (bzw. dem Seitengestell 20) verbundenen Träger 36 angeordnet. Der Schlitten 24 weist die ihm zugeordneten Teile der Linearführung 26 in einer dem Seitengestell 20 bzw. der Glocke 28 zugewandten Ausnehmung auf. Diese Teile können in der Ausnehmung als Bauteile angeordnet, oder aber in den Schlitten 24 in einer nach innen gerichteten Fläche der Ausnehmung bereits eingearbeitet sein. Wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 weist der Schlitten 24 eine zum Übertragungszyylinder 03; 07 weisende Ausnehmung auf, in welcher das Radiallager 27 zur Aufnahme des Zapfens 23 angeordnet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Lauffläche für Wälzelemente des als Wälzlager 27 ausgeführten Radiallagers 27 bereits in einer nach Innen gerichteten Fläche der Ausnehmung eingearbeitet.

**[0098]** Die am Schlitten 24 angeordneten Teile der Führungen 26 umfassen so den Träger 36, bzw. die am Träger 36, am Seitengestell 20 oder an der Glocke 28 angeordneten Teile der Führungen 26.

**[0099]** Zumindest einer der beiden dem Übertragungszyylinder 03; 07 zugeordneten Träger 36 weist in vorteilhafter Ausführung ein in Bewegungsrichtung des Schlittens 24 orientiertes, nicht in den Figuren sichtbares Langloch zur Durchführung des linear zu bewegenden Zapfens 23 auf. Dieses Langloch fluchtet zumindest zum Teil mit einem ebenfalls nicht sichtbaren, in der Glocke 28 (bzw. im zugeordneten Seitengestell 20) angeordneten Langloch. Diese Langlöcher werden vom Zapfen 23 oder von einer mit dem Zapfen 23 verbundenen Welle durchgriffen, welche für den rotatorischen Antrieb des Übertragungszyinders 03; 07 mit einem Antriebsrad 30 (siehe Fig. 9) oder dem Antriebsmotor 14 in Antriebsverbindung steht.

**[0100]** Der Antrieb des Schlittens 24 kann in einer der bereits im ersten Ausführungsbeispiel genannten Weise erfolgen. Fig. 10 zeigt die Ausführung über ein als Hebelmechanismus ausgeführtes Stellmittel. Der Schlitten 24 ist gelenkig über ein Koppel 37 mit einem Hebel 38

verbunden, welcher um eine im wesentlichen parallel zur Rotationsachse R03; R07 des Übertragungszyinders 03; 07 verlaufende Achse verschwenkbar ist. Im Ausführungsbeispiel sind zur Synchronisierung der Stellbewegung beider Übertragungszyinder 03; 07 die Koppel 37 der beiden benachbarten Schlitten 24 für die zusammen wirkenden Übertragungszyinder 03; 07 mit dem hier als dreiarmiger Hebel 38 ausgeführten Hebel 38 gelenkig verbunden. Der Antrieb des Hebels 38 erfolgt mittels mindestens eines Stellantriebs 39, z. B. mittels eines oder mittels zweier (wie in Fig. 10) mit Druckmittel beaufschlagbarer Zylinder 39. Bei Betätigung des Stellantriebs 39 und Verschwenken des Hebels 38 in die eine Richtung (hier in Uhrzeigerrichtung), werden die beiden Übertragungszyinder 03; 07 mit ihren Rotationsachsen R03; R07 in die Ebene E gebracht, wobei sie gleichzeitig aneinander und an den jeweiligen Formzylinder 02; 11 angestellt werden. Durch Verschwenken in die andere Richtung erfolgt das Abstellen der Übertragungszyinder 03; 07 voneinander und von den zugeordneten Formzylindern 02; 11.

**[0101]** Insbesondere für den Fall, dass der Stellantrieb 39 als mit Druckmittel beaufschlagbarer Zylinder 39 ausgeführt ist, ist die Anordnung von Anschlägen 41 vorteilhaft, gegen welche der jeweilige Schlitten 24 in der Druck-An-Stellung AN gestellt wird. Diese Anschläge sind justierbar ausgeführt, um ein Einstellen der Endlage für die Übertragungszyinder 03; 07 zu ermöglichen, in welcher deren Rotationsachsen R03; R07 in der Ebene E zu liegen kommen. Das System wird sehr steif, wenn der Schlitten 24 gegen den Anschlag 41, bzw. die Anschläge 41 (in Fig. 10 jeweils zwei), mit großer Kraft gedrückt wird.

**[0102]** Werden, wie im vorliegenden Fall, die Schlitten 24 der beiden benachbarten Übertragungszyinder 03; 07 über ein gemeinsames Stellmittel gestellt, so ist es in Weiterbildung der Ausführungsbeispiele von Vorteil, wenn das Stellmittel zwischen dem jeweiligen Schlitten 24 und dem ersten gemeinsamen Teil des Stellmittels zumindest in engen Grenzen nachgiebig ausgeführt ist. Hierzu weist jedes Koppel 37 in der Art eines Federbeins ein Federpaket 42, z. B. ein Tellerfederpaket 42 auf. Während bei Druck-An-Stellung AN das Federpaket 42 des einen Übertragungszyinders 03; 07 gestaucht wird, steht das dem anderen Übertragungszyinder 07; 03 zugeordnete Federpaket 42 unter Zugbeanspruchung.

**[0103]** Zur Synchronisierung der Linearbewegung beider Seiten des Übertragungszyinders 03; 07 steht eine Welle 43, z. B. eine Synchronwelle 43, mit den zu beiden Seiten des Übertragungszyinders 03; 07 angeordneten Stellmitteln in Verbindung. Zu diesem Zweck ist im Beispiel die Welle 43 mit den beiden, jeweils einem Seitengestell 20 auf Seite I und II zugeordneten Hebeln 38 drehfest verbunden. Diese stellt hier gleichzeitig die Schwenkachse für die Hebel 38 dar.

**[0104]** Für die Ausführungsbeispiele der Figuren 8 bis 11 kann eine Justiereinrichtung vorgesehen sein, welche, insbesondere während der Montage und/oder wenn

sich Konfigurierungen und/oder Bedingungen geändert haben, eine Grundeinstellung für die Abstände der Rotationsachse R02; R03; R07; R11 ermöglicht. Hierzu können einzelne der Zylinder 02; 03; 07; 11, z. B. die Formzylinder 02; 11, ggf. in einer Exzenterbuchse gelagert sein. Auch mindestens einer der Übertragungszyylinder 03; 07 kann zur Justierung in einer radialen Richtung einstellbar sein. Beispielsweise können die dem Seitengestell 20 bzw. der Glocke 28 zugeordneten Teile der Linearführungen 26 oder der Träger 36 in für Justagezwecke ausreichenden Langlöchern mit dem Seitengestell 20 bzw. der Glocke 28 verbunden sein. Auch eine exzentrische und feststellbare Lagerung des Radiallagers 27 im Schlitten 24 ist möglich.

**[0105]** Im folgenden (Fig. 12 bis 18) sind Beispiele für das Druckwerk 01; 12 dargelegt, wobei mindestens einer der Übertragungszyylinder 03; 07 entlang eines kurvenförmigen Stellweges 17 bewegbar ist (Fig. 12).

**[0106]** Im schematisch in Fig. 12 dargestellten Hebel 18 ist einer der Übertragungszyylinder 03 schwenkbar um eine Schwenkachse S gelagert. Die Schwenkachse S liegt hier z. B. in der Ebene E. Der Hebel 18 weist hierbei eine Länge zwischen der Lagerung der Rotationsachse R03; R07 des Übertragungszyinders 03; 07 und der Schwenkachse S auf, welche größer ist, als der Abstand der Rotationsachse R03; R07 des Übertragungszyinders 03; 07 von der Rotationsachse R02; R11 des zugeordneten Formzylinders 02; 11 in Druck-An-Stellung AN. Damit erfolgt ein gleichzeitiges Abstellen von zusammen wirkendem Übertragungszyylinder 03; 07 und dem zugeordneten Formzylinder 02; 11, und umgekehrt für das Anstellen.

**[0107]** Die Schwenkachse S kann jedoch insbesondere auch, wie unten näher beschrieben, in anderer Weise exzentrisch zur Rotationsachse R02; R11 des zugeordneten Formzylinders 02; 11, z. B. in einem Abstand zur Ebene E, angeordnet sein. Die Lagerung in einem Hebel 18 erfolgt vorzugsweise auf Seite I und auf Seite II des Doppeldruckwerks 13.

**[0108]** Ebenfalls in Fig. 12 und 13 ist der Verlauf der Bahn 08 durch die in Druck-An-Stellung AN befindliche Druckstelle 09 dargestellt. Die Ebene E des Doppeldruckwerks 13 (Fig. 12) bzw. des jeweiligen Druckwerkes 01; 12 (Fig. 13) und die Ebene der Bahn 08 schneiden sich auch hier in vorteilhafter Ausführung unter einem Winkel  $\alpha$  von 70° bis 85°. Weisen die Übertragungszyylinder 03; 07 einen Umfang auf, welcher der Länge etwa einer Zeitungsseite entspricht, so ist der Winkel  $\alpha$  z. B. ca. 75° bis 80°, bevorzugt ca. 77°; weisen die Übertragungszyylinder 03; 07 jedoch einen Umfang auf, welcher in etwa der Länge von zwei Zeitungsseiten entspricht, so ist der Winkel  $\alpha$  z. B. 80 bis 85°, bevorzugt ca. 83°. Auch hier trägt diese Wahl des Winkels  $\alpha$  zum sicheren und schnellen Freistellen der Bahn 08 und/oder dem Abstellen der Übertragungszyylinder 03; 07 voneinander bei minimiertem Stellweg 16 bei. Sie minimiert zum anderen negative Einflüsse auf das Druckergebnis, welche durch das Maß einer teilweisen Umschlingung der bzw. des

Übertragungszyinders 03; 07 maßgeblich beeinflusst wird (Dublieren, Schmieren etc.)

**[0109]** Das Doppeldruckwerk 13 (hier in linearer Ausführung) ist mehrfach, wie in Fig. 14 dargestellt beispielsweise zweifach, in einer Druckeinheit 19, z. B. der sog. H-Druckeinheit 19, im gemeinsamen Seitengestell 20 einsetzbar. In Fig. 14 wurde auf die gesonderte Bezeichnung der dem oberen Doppeldruckwerk 13 gleichenden Teile für das jeweils unten liegende Doppeldruckwerk 13 verzichtet. Zu den Vorteilen dieser Anordnung wird auf die Ausführungen zu Fig. 7 verwiesen.

**[0110]** Fig. 13 deutet strichliert (jedoch zur Verdeutlichung überzeichnet) die Übertragungszyylinder 03; 07 in einer zweiten möglichen Lage entlang des Stellweges 17 an, wobei sich hier beispielsweise das obere Doppeldruckwerk 13, z. B. zum Druckformwechsel, in der Druck-Ab-Stellung AB, und das untere Doppeldruckwerk 13, z. B. zum fortgesetzten Fortdruck, in der Druck-An-Stellung AN betrieben ist.

**[0111]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist auch hier jedes der Druckwerke 01; 12 zumindest einen eigenen Antriebsmotor 14 für den rotatorischen Antrieb der Zylinder 02; 03; 07; 11 auf.

**[0112]** Dies kann in einer in Fig. 14 unten schematisch dargestellten Ausführung ein einziger Antriebsmotor 14 für das jeweilige Druckwerk 01; 12 sein, welcher in diesem Fall in einer vorteilhaften Ausgestaltung zunächst auf den Formzylinder 02; 11 treibt, und von dort über eine mechanische Antriebsverbindung, z. B. Stirnräder, Zahnriemen etc., auf den Übertragungszyylinder 03; 07 getrieben wird. Es kann jedoch aus Platzgründen und aus Gründen des Momentenflusses auch von Vorteil sein, vom Antriebsmotor 14 auf den Übertragungszyylinder 03; 07 und von dort auf den Formzylinder 02; 11 zu treiben.

**[0113]** Wie im oben genannten Ausführungsbeispiel verfügt das Druckwerk 01; 12 in einer Ausführung mit einem eigenen, und von den übrigen Antrieben mechanisch unabhängigen Antriebsmotor 14 je Zylinder 02; 03; 07; 11 über ein hohes Maß an Flexibilität (Fig. 14 strichliert für oberes Doppeldruckwerk 13 gezeigt).

**[0114]** Die Art des Antriebes aus Fig. 14 (oben bzw. unten) sind jeweils exemplarisch dargestellt und somit auf die jeweils anderen Druckwerke 01; 12 bzw. das andere Doppeldruckwerk 13 zu übertragen.

**[0115]** Der Antrieb durch den Antriebsmotor 14 erfolgt in vorteilhafter Ausführung jeweils coaxial zwischen Rotationsachse R02; R03; R07; R11 und Motorwelle, ggf. über die oben bereits näher ausgeführten, Winkel und/oder Versatz ausgleichende Kupplungen 61; 62. Der Antrieb kann, falls ein "Mit-Bewegen" des Antriebsmotors 14 oder eine flexible Kupplung zwischen dem Antriebsmotor und dem ggf. zu bewegendem Zylinder 02; 03; 07; 11 vermieden werden soll, jedoch auch über ein Ritzel erfolgen.

**[0116]** Ein Beispiel für die Realisierung des kurvenförmigen Stellweges 17 mittels des Hebels 18 zeigen die Fig. 15 und 16.

**[0117]** Fig. 15 zeigt eine Seitenansicht, wobei von zwei jeweils stirnseitig am Übertragungszyylinder 03; 07 (strichliert) angeordnete Zapfen 23 lediglich einer sichtbar ist. Der Hebel 18 ist schwenkbar um die Schwenkachse S gelagert, welche vorzugsweise bezüglich des Seitengestells 20 ortsfest (ggf. jedoch justierbar) ist. Die Rotationsachsen R02; R03; R07; R11 der strichliert dargestellten Zylinder 02; 03; 07; 11 liegen in der dargestellten Ausführung in Druck-An-Stellung wieder in einer Ebene E, welche hier mit der Ebene D zwischen den die Druckstelle 09 bildenden Zylindern 03; 07 zusammenfällt.

**[0118]** Die Schwenkachse S des Hebels 18 ist exzentrisch zur Rotationsachse R02; R11 des Formzylinders 02; 11 angeordnet und liegt außerhalb der Ebene E bzw. D. Ein Verschwenken des Hebels 18 um die Schwenkachse S mittels eines Antriebsmittels 44, z. B. mittels eines Druckmittelzylinders 44, über ein Stellmittel 46, z. B. ein ein- oder mehrteiliges Koppel 46, beispielsweise über einen Hebel- oder Kniehebelmechanismus 46, bewirkt ein Ab- bzw. Anstellen des Übertragungszyinders 03; 07 gleichzeitig vom bzw. an den zugeordneten Formzylinder 02; 11 und vom bzw. an den jeweils anderen Übertragungszyylinder 07; 03. Der Kniehebelmechanismus 46 ist gelenkig mit dem Hebel 18 und mit einem gestellfesten Drehpunkt verbunden. Der vorteilhafter Weise doppelt wirkende Druckmittelzylinder wirkt z. B. auf ein bewegliches Gelenk des Kniehebelmechanismus. Für diesen Vorgang bleiben die Rotationsachsen R02; R11 der Formzylinder 02; 11 in Ruhe. Damit die Bewegung der beiden stirnseitig angeordneten Hebels 18 je Übertragungszyylinder 03; 07 synchron erfolgt, kann das Stellmittel 44 eine die beiden Stellmittel 44 verbindende Welle 47, z. B. eine Synchronwelle 47, aufweisen oder mit einer solchen verbunden sein. Um die gewünschte, z. B. lineare Anordnung der Zylinder 02; 03; 07; 11 zu gewährleisten, ist je Hebel 18 ein Anschlag 48 vorgesehen, welcher vorzugsweise justierbar ausgeführt ist.

**[0119]** Die Antriebs- und Stellmittel 44; 46 sind derart ausgeführt und angeordnet, dass ein Abstellen der Übertragungszyylinder 03; 07 jeweils in Richtung des stumpfen Winkels  $\beta$  (für geraden Bahnlauf  $180^\circ - \alpha$ ) zwischen Bahn 08 und Ebene D bzw. E erfolgt.

**[0120]** Die Exzentrizität e-S der Schwenkachse S zur Rotationsachse R02; R11 des Formzylinders 02; 11 liegt zwischen 7 und 15 mm, insbesondere ca. 9 bis 12 mm. Die Exzentrizität e-S ist in Anstelllage der Übertragungszyylinder 03; 07, d. h. die Rotationsachsen R03; R07 liegen in der o. g. Ebene D, so orientiert, dass ein Winkel e-S zwischen der Ebene D der die Druckstelle 09 bildenden Zylinder 03; 07 und der Verbindungsebene V der Schwenkachse S und der Rotationsachse R02; R11 zwischen  $25^\circ$  und  $65^\circ$ , vorteilhaft zwischen  $32^\circ$  und  $55^\circ$ , insbesondere zwischen  $38^\circ$  und  $52^\circ$  liegt, wobei die Schwenkachse S vorzugsweise im Bereich eines stumpfen Winkels  $\beta$  zwischen der Ebene D und der ein- bzw. auslaufenden Bahn 08, und von der Druckstelle 09 weiter

beabstandet ist als die Rotationsachse R02; R11 des zugeordneten Formzylinders 02; 11. Bei vertikalem, und, bis auf einen ggf. durch teilweise Umschlingung verursachten Versatz, geradem Bahnlauf sowie einem Winkel  $77^\circ$  zwischen der Ebene D und der Ebene der Bahn 08, weisen die Exzenter e-S z. B. einen Winkel von  $12$  bis  $52^\circ$ , vorteilhaft  $19$  bis  $42^\circ$ , insbesondere  $25$  bis  $39^\circ$  zur Horizontalen H auf.

**[0121]** Im Idealfall, d. h. bei sich nie ändernden Verhältnissen und toleranzfreier Fertigung, genügt die Anordnung wie bislang beschrieben ohne weitere Verstellmechanismen der Anforderung an ein An- und Abstellen der Druckwerke 01; 12 bzw. des Doppeldruckwerkes 13.

**[0122]** Um jedoch ggf. auftretende Fertigungstoleranzen auszugleichen und/oder eine Grundeinstellung für die Aufzüge, Bedruckstoffe etc. vornehmen zu können, sind weitere Verstellmöglichkeiten zu Justagezwecken gegeben:

**[0123]** Die Rotationsachse R02; R11 des Formzylinders 02; 11 ist justierbar, z. B. ebenfalls exzentrisch zu seiner Befestigung am Seitengestell 20, hier zu einer Bohrung 49, gelagert. Im vorliegenden Fall ist ein Zapfen 51 des Formzylinders 02; 11 in einem Exzenterlager 52 bzw. einer exzentrischen Lagerbuchse 52 angeordnet, welches in der Bohrung 49 verschwenkbar gelagert ist.

**[0124]** Eine Schwenkachse S51 des Formzylinders 02; 11 ist um eine Exzentrizität von 5 bis 15 mm, insbesondere ca. 7 bis 12 mm exzentrisch zur Rotationsachse R02; R11 des Formzylinders 02; 11 angeordnet und liegt außerhalb der Ebene E.

**[0125]** Die Exzentrizität e-S51 ist in Anstelllage von Form- und zugeordnetem Übertragungszyylinder 02, 03; 11, 07, d. h. die Rotationsachsen R02, R03 bzw. R11, R07 liegen in der Ebene E, so orientiert, dass ein Winkel e-S51 zwischen der Ebene E des Paares von Zylindern 02, 03 bzw. 11, 07 und einer Verbindungsebene der Schwenkachse S51 und der Rotationsachse R02; R11 des Formzylinders 02; 11 zwischen  $25^\circ$  und  $65^\circ$ , vorteilhaft zwischen  $32^\circ$  und  $55^\circ$ , insbesondere zwischen  $38^\circ$  und  $52^\circ$  liegt. Die Schwenkachse S51 liegt vorzugsweise in einer Halbebene, welche entfernter zur Rotationsachse R03; R07 des zugeordneten Übertragungszyinders 03; 07 als die Rotationsachse R02; R11 des zugeordneten Formzylinders 02; 11 liegt.

**[0126]** Die Schwenkachse S51 für die exzentrische Lagerung des Formzylinders 02; 11 fällt im Beispiel mit der Schwenkachse S des Hebels 18 zusammen.

**[0127]** Das Zusammenfallen der Schwenkachse S und S51 ist nicht zwingend, jedoch zweckmäßig. Insbesondere durch die bezüglich des Seitengestells 20 ortsfeste Schwenkachse S, welche durch Verschwenken des Formzylinders 02; 11 nicht beeinflusst wird, erlaubt eine einfache und exakte Justierung. Grundsätzlich könnte der Hebel 18 auch auf einem exzentrischen Flansch der die Zapfen 51 aufnehmenden Lagerbuchse 52 angeordnet sein, was jedoch bei Verdrehen eine gleichzeitige Verstellung der Abstände zwischen Form- 02; 11 und Übertragungszyylinder 03; 07 sowie zwischen den Über-

tragungszyklindern 03; 07 zur Folge hätte.

**[0128]** In vorteilhafter Ausführung sind in Druck-An-Stellung AN die beiden Schwenkachse S51 (und/oder S) und S23 eines Paares von Form- und Übertragungszyklindern 02, 03; 11, 07 auf zwei unterschiedlichen Seiten der Ebene E angeordnet. Mittels eines zweiten Stellmittels 53 ist die Lage des Formzylinders 02; 11 entsprechend der gewünschten Position in Bezug auf die Ebene E bzw. im Hinblick auf den erforderlichen Abstand zum Übertragungszyklinder 03; 07 für die Druck-An-Stellung durch geringfügiges Verdrehen des Exzenterlagers 52 justierbar. Diese Lage wird beispielsweise nach erfolgter Einstellung mittels nicht dargestellter Mittel fixiert.

**[0129]** Um den Druckspalt an der Druckstelle 09 in Druck-An-Stellung einzustellen, sind zumindest die Zapfen 23 einer der beiden Übertragungszyklindern 03; 07, hier des Übertragungszylinders 07, justierbar. Sie sind z. B. ebenfalls exzentrisch im zugeordneten Hebel 18 gelagert. Eine Exzentrizität e-S23 einer Schwenkachse S-23 zur Rotationsachse R03; R07 des Übertragungszylinders 03; 07 liegt zwischen 1 und 4 mm, insbesondere bei ca. 2 mm. Die Exzentrizität e-S23 ist in Anstelllage der die Druckstelle 09 bildenden Zylinder 03; 07, d. h. die Rotationsachsen R03; R07 liegen in der Ebene D, so orientiert, dass ein Winkel  $\varepsilon$ -S23 zwischen der Ebene D und der Verbindungsebene der Schwenkachse S-23 und der Rotationsachse R07 (R03) zwischen  $70^\circ$  und  $110^\circ$ , vorteilhaft zwischen  $80^\circ$  und  $100^\circ$ , insbesondere zwischen  $85^\circ$  und  $95^\circ$  liegt. Im Beispiel soll der Winkel  $\varepsilon$ -S23 ca.  $90^\circ$  betragen.

**[0130]** In Fig. 16 ist eine Ausführungsform gemäß Fig. 15 in einer Darstellung eines Schnittes entlang der Ebene E gegeben. Die Zapfen 51 der Formzylinder 02; 11 sind jeweils in Lagern 54, z. B. Wälzlager 54, rotierbar gelagert. Um eine Einstellung bzw. eine Korrektur des Seitenregisters vornehmen zu können, ermöglicht in einer vorteilhaften Ausführung dieses Lager 54 oder ein zusätzliches, nicht dargestelltes Axiallager die Bewegung des Formzylinders 02; 11 bzw. dessen Zapfen 51 in axialer Richtung. Die Lager 54 sind im Exzenterlager 52 bzw. exzentrischen Lagerbuchse 52 angeordnet, welche ihrerseits verschwenkbar in der Bohrung 49 im Seitengestell 20 angeordnet ist. Es können neben der exzentrischen Lagerbuchse 52 und dem Lager 54 noch weitere Lagerringe und Gleit- oder Wälzlager zwischen Bohrung 49 und Zapfen 51 angeordnet sein. Der Hebel 18 ist auf einem zum Formzylinder 02; 11 hin aus dem Seitengestell 20 ragenden Teil der Lagerbuchse 52, und gegenüber diesem verschwenkbar gelagert. Der Hebel 18 nimmt in seinem der Schwenkachse S fernen Ende den Zapfen 23 des Übertragungszylinders 03; 07 auf, welcher rotierbar in einem Lager 56, und dieses im Falle des Übertragungszylinders 07, um die Schwenkachse S-23 verschwenkbar in einem Exzenterlager 57 bzw. in einer exzentrischen Lagerbuchse 57 angeordnet ist. Eine derartige verschwenkbare Lagerbuchse 57 kann ggf. nach Bedarf auch für beide Übertragungszyklindern 03; 07 angeordnet sein.

**[0131]** Vorteilhaft weist, zumindest auf einer Antriebsseite der Druckmaschine, das Seitengestell 20 Ausnehmungen 58 auf, in welchen die Zapfen 23 der Übertragungszyklinders 03; 07 verschwenkbar sind. Die Stellmittel 46; 53 bzw. Antriebsmittel 44 sind in Fig. 8 nicht dargestellt.

**[0132]** Der rotatorische Antrieb der Zylinder 02; 03; 07; 11 erfolgt mittels jeweils eigener, mechanisch vom Antrieb der jeweils anderen Zylinder 02; 03; 07; 11 unabhängigen Antriebsmotoren 14, welche vorzugsweise gestellfest angeordnet sind. Letzteres hat den Vorteil, dass die Antriebsmotoren 14 nicht bewegt werden müssen.

**[0133]** Um die Schwenkbewegung der Übertragungszyklinder 03; 07 auszugleichen, ist zwischen Übertragungszyklinder und Antriebsmotor 14 die Winkel- und Versatz ausgleichende Kupplung 61 angeordnet, welche als Doppelgelenk 61 oder aber in vorteilhafter Ausführung als Ganzmetallkupplung 61 ausgeführt sein. Die Ganzmetallkupplung 61 gleicht gleichzeitig den Versatz und die daraus verursachte Längenänderung aus, wobei die rotatorische Bewegung spielfrei übertragen wird.

**[0134]** Auch der Antrieb des Formzylinders 02; 11 weist zwischen Zapfen 51 und Antriebsmotor 14 die zumindest eine axiale Relativbewegung zwischen Zylinder 02; 11 und Antriebsmotor 14 aufnehmende Kupplung 62 auf, welche, um auch Fertigungstoleranzen und ggf. erforderliche Justierbewegungen des Formzylinders 02; 11 zu Justagezwecken aufzunehmen zu können, zumindest geringfügige Winkel und Versatz ausgleichend ausgeführt sein kann. Diese ist ebenfalls in vorteilhafter Ausführung als Ganzmetallkupplung 62 ausgeführt, welche die axiale Bewegung durch die in axialer Richtung formschlüssig mit dem Zapfen 51 bzw. einer Welle des Antriebsmotors 14 verbundenen Lamellenpakete aufnimmt.

**[0135]** In einer in Fig. 17 und 18 dargestellten Variante kann ein paarweiser Antrieb auch vom Antriebsmotor (ggf. über weitere nicht dargestellte Getriebeteile) durch ein Ritzel 59 auf ein Antriebsrad 60 des Übertragungszyklinders 03; 07 erfolgen, wenn beispielsweise ein spezieller Momentenfluß erreicht werden soll.

**[0136]** Eine Rotationsachse R59 des Ritzels 59 ist dann vorzugsweise derart gestellfest angeordnet, dass eine von der Rotationsachse R59 des Ritzels 59 und der Schwenkachse S des Hebels 18 festgelegte Gerade G1 mit einer von der Schwenkachse S des Hebels 18 und der Rotationsachse R03; R07 des Übertragungszylinders 03; 07 festgelegten Ebene E18 einen Öffnungswinkel  $\eta$  im Bereich von  $+20^\circ$  bis  $-20^\circ$  einschließt.

**[0137]** In Weiterbildung schließt zugleich eine durch die Rotationsachse R02; R11 des zugeordneten Formzylinders 02; 11 und der Rotationsachse R59 des Ritzels 59 festgelegte Gerade G2 mit der durch die Rotationsachse R59 des Ritzels 59 und der Schwenkachse S des Hebels 18 festgelegten Geraden G1 einen Öffnungswinkel  $\lambda$  im Bereich von  $160^\circ$  bis  $200^\circ$  ein.

**[0138]** Die vorgenannten Ausführungen zum Antrieb sowie zum Bewegen des Übertragungszylinders 03; 07

sowie der Ausführung des Hebels 18 bzw. der Linearführung 26 sind gleichermaßen auf Druckwerke anzuwenden, in denen die Zylinder 02; 03; 07; 11 nicht alle den selben Umfang bzw. Durchmesser aufweisen (Fig. 19). So kann bzw. können insbesondere der bzw. die Formzylinder 02; 11 einen Umfang U aufweisen, welcher in Umfangsrichtung eine Druckseite, z. B. die Längsseite einer Zeitungsseite, aufweist (im folgenden "Einfachumfang"). Der zusammen wirkende Übertragungszyylinder 03; 07 weist z. B. einen Umfang bzw. Durchmesser auf, welcher einem ganzzahligen Vielfachen (größer 1) demjenigen des Formzylinders 02; 11 entspricht, d. h. er weist z. B. einen Umfang von zwei oder gar drei Druckseiten im Zeitungsformat ( bzw. auf andere Formate entsprechend angepaßt) auf.

**[0139]** Wird die Druckstelle durch einen Übertragungs-03; 07 und einen z. B. als Satellitenzyylinder 07; 03 ausgeführten Gegendruckzyylinder 07; 03 gebildet, so können auch Form- und Übertragungszyylinder 02; 11; 03; 07 einen Einfachumfang aufweisen und der zugeordnete Gegendruckzyylinder 07; 03 um ein Vielfaches größer ausgeführt sein.

**[0140]** Durch die genannten Ausbildungen wird in vorteilhafter Weise ebenfalls eine erhöhte Steifigkeit des Druckwerks erreicht. Dies ist besonders von Vorteil in Verbindung mit Zylindern 02; 03; 07; 11, welche eine Länge aufweisen, die mindestens vier oder gar sechs stehenden Druckseiten, insbesondere Zeitungsseiten, entspricht.

**[0141]** Mit den in den Ausführungsbeispielen dargestellten Maßnahmen ist es möglich, ein Druckwerk 01; 12 mit langen, schlanken Zylindern 02; 03; 07; 11, welche ein o.g. Verhältnis von Durchmesser zu Länge von ca. 0,08 bis 0,16 aufweisen, robust und schwingungsarm zu bauen bzw. zu betreiben, wobei gleichzeitig ein geringer Aufwand an Raum, Bedienung und Gestellkonstruktion erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für Formzylinder 02, 11 "einfachen Umfangs", d. h. mit einer Zeitungsseite am Umfang, jedoch mit doppelter Breite, d. h. mit vier Zeitungsseiten auf der Länge der Zylinder 02; 03; 07; 11.

**[0142]** Vorteilhaft ist in den genannten Ausführungsbeispielen mindestens einer der Übertragungszyylinder 03; 07 soweit abstellbar, dass die eingezogene Bahn 08 während des Druckbetriebes mittels anderer Druckwerke berührungslos durch die Druckstelle 09 führbar ist.

**[0143]** Die Zylinder 02; 03; 07; 11 können für alle Ausführungsbeispiele wie beschrieben entweder paarweise oder auch einzeln durch jeweils einen eigenen Antriebsmotor 14 angetrieben sein. Für spezielle Bedürfnisse, beispielsweise für lediglich einen einseitigen Imprinterbetrieb oder lediglich des Erfordernisses zur Änderung der relativen Drehwinkellage der Formzylinder 02; 11 zueinander, ist auch ein Antrieb möglich, wobei einer der Formzylinder 02; 11 eines Druckwerks 01; 12 einen eigenen Antriebsmotor 14, und die übrigen Zylinder 02; 03; 07; 11 des Druckwerks 01; 12 einen gemeinsamen Antriebsmotor 14 aufweisen. Auch eine Konfigurierung von vier oder fünf Zylindern 02; 03; 07; 11 mit drei An-

triebsmotoren 14 kann vorteilhaft sein: Im Fall eines Doppeldruckwerkes 13 z. B. jeweils ein Antriebsmotor 14 am Formzylinder 02; 11 und ein gemeinsamer für die Übertragungszyylinder 03; 07; im Fall einer Fünfzylinder- oder Satellitendruckeinheit z. B. je Paar von Form- und Übertragungszyylinder 02; 03; 07; 11 einer und für den Satellitenzyylinder ein eigener Antriebsmotor 14.

**[0144]** Wie vorstehend beispielhaft in Fig. 11 und 17 dargestellt, sind die vier Zylinder 02; 03; 07; 11 jeweils paarweise durch einen Antriebsmotor 14 je nach Anforderung vom Formzylinder 02; 11 oder vom Übertragungszyylinder 03; 07 her rotatorisch angetrieben. Die jeweils ein Getriebe bildenden Antriebsräder 30 zwischen dem Formzylinder 02; 11 und dem jeweils zugeordneten Übertragungszyylinder 03; 07 bilden jeweils mit dem zugeordneten Antriebsmotor 14 eine Antriebsverbindung. Die beiden Paare von Antriebsrädern 30 sind vorzugsweise zueinander so angeordnet, dass sie außer Eingriff stehen, was beispielsweise durch axial versetzte Anordnung, d. h. in zwei Antriebsebenen, erfolgt.

**[0145]** Vorteilhaft kann hier die Ausbildung der zusammen wirkenden Antriebsräder 30 zwischen Form- und Übertragungszyylinder 02, 03; 11, 07 jeweils mit einer Geradverzahnung sein, um ein relatives axiales Bewegen eines der beiden Zylinder 02; 03; 07; 11 zu ermöglichen, ohne jedoch die relative Lage in Umfangsrichtung zu ändern. Letzteres gilt auch für ein ggf. angeordnetes Ritzel zwischen Antriebsmotor 14 und dem Antriebsrad des Formzylinders 02; 11, wenn das Paar am Formzylinder 02; 11 nicht koaxial angetrieben ist. Hierzu kann ein zusammen wirkendes Paar von Gliedern in der Antriebsverbindung zwischen Antriebsmotor 14 und Formzylinder 02; 11 geradeverzahnt und gegeneinander axial bewegbar ausgeführt sein, um die axiale Bewegung des Formzylinders 02; 11 ohne gleichzeitiges Verdrehen zu gewährleisten. Die in Fig. 9 und 11 jeweils dargestellten Antriebssituationen sind auf die beiden dargestellten Ausführungen für die Realisierung der Linearbewegung wechselseitig zu übertragen.

**[0146]** Für alle genannten Fälle sind die Antriebsmotoren 14 in vorteilhafter Ausführung gestellfest angeordnet. Soll ein den Zylinder 02; 03; 07; 11 antreibender Antriebsmotor 14 abweichend hiervon jedoch zylinderfest angeordnet sein, so kann er während der Stellbewegung und/oder Justierung des Zylinders 02; 03; 07; 11 in einer Variante ebenfalls auf einer entsprechenden (bzw. derselben) Führung oder einem entsprechenden Hebel, z. B. auf einer Außenseite des Seitengestells 20, mitgeführt werden.

**[0147]** Insbesondere bei der Ausführung mit einem gestellfesten Antriebsmotor 14, welcher auf den Übertragungszyylinder 03; 07 (der einzeln oder paarweise angetriebene Zylindern 02; 03; 07; 11) treibt, ist es vorteilhaft wie in Fig. 9 und 16 beispielhaft gezeigt, die Winkel- und Versatz ausgleichende Kupplung 61 anzuordnen. Wie in Fig. 9, 11 und 16 beispielhaft dargestellt, weist bei koaxial angetriebenem Formzylinder 02; 11 der Antrieb die beschriebene Kupplung 62 zwischen Zapfen 51 und An-

triebsmotor 14 auf.

**[0148]** Der Antriebsmotor 14 ist jeweils vorteilhaft als Elektromotor, insbesondere als Asynchronmotor, Synchronmotor oder als Gleichstrommotor ausgeführt.

**[0149]** In vorteilhafter Weiterbildung ist zwischen jedem der Antriebsmotoren 14 und dem anzutreibenden Zylinder 02; 03; 07; 11 ein Getriebe 63 angeordnet. Dieses Getriebe 63 kann ein mit dem Antriebsmotor 14 verbundenes Vorsatzgetriebe 63, z. B. ein Planetengetriebe 63 sein. Es kann jedoch auch als ein in anderer Weise ausgeführtes Untersetzungsgetriebe 63, z. B. aus Ritzel oder Riemen und Antriebsrad, ausgeführt sein.

**[0150]** Vorteilhaft ist eine einzelne Kapselung jeden Getriebes 63, z. B. als einzeln gekapseltes Vorsatzgetriebe 63. Die so erzeugten Schmiermittelräume sind räumlich eng begrenzt und verhindern die Verschmutzung benachbarter Maschinenteile sowie tragen zur Qualitätssteigerung am Produkt bei. Im Fall des Einsatzes der Glocke 28 (Fig. 11) können die Getriebe zwischen Form- und Übertragungszyylinder 02, 03; 07, 11 im Hohlraum 29 angeordnet, und als Schmiermittelraum nach außen gekapselt sein.

**[0151]** Es ist jedoch generell ungeachtet der Ausführung als einzeln oder paarweise Angetriebenen Zylinder 02; 03; 07; 11 von Vorteil, die Antriebseinheiten jeweils eigens gekapselt, d. h. mit einem jeweils eigenen Schmiermittelraum auszuführen. Eine o. g. einzelne Kapselung erstreckt sich beispielsweise um den paarweisen Antrieb zweier Zylinder 02, 03; 11, 07 oder aber - insbesondere im Fall der oben beschriebenen Glocke 28 - um beide Paare. Eine Glocke 28 kann auch jeweils für ein Paar aus zwei Zylindern 02; 03; 07; 11 ausgeführt sein. Letzteres ist beispielsweise im Sinne einer Modularisierung von Vorteil.

**[0152]** In Weiterbildung der Ausführungsbeispiele ist es von Vorteil, wenn auch das dem jeweiligen Formzylinder 02; 11 zugeordnete Farbwerk 21 und, falls vorhanden, das zugeordnete Feuchtwerk 22 von einem, vom Antrieb der Druckwerkszylinder unabhängigen Antriebsmotor rotatorisch angetrieben ist. Insbesondere kann das Farbwerk 21 und das ggf. vorhandene Feuchtwerk 22 jeweils einen eigenen Antriebsmotor aufweisen. Es kann im Fall eines Aniloxfarbwerks 21 die Rasterwalze, und es können bzw. kann bei einem Walzenfarbwerk 21 der oder die Reibzylinder einzeln oder gruppenweise rotatorisch angetrieben sein. Auch der oder die Reibzylinder eines Feuchtwerks 22 kann bzw. können einzeln oder gruppenweise rotatorisch angetrieben sein.

**[0153]** Die Ausführung der Zylinder 02; 03; 07; 11 doppeltbreit und - zumindest die Formzylinder 02; 11 - mit "Einfachumfang" ermöglicht im Gegensatz zu Druckmaschinen mit doppeltem Umfang und einfacher Breite eine bedeutend höhere Produktvariabilität. Die maximale Anzahl der möglichen Druckseiten ist zwar die selbe, jedoch im Fall der einfachbreiten Druckwerke 01; 12 doppelten Umfangs im Sammelbetrieb in zwei verschiedenen "Büchern" bzw. "Heften". Im vorliegenden Fall der doppelt breiten Druckwerke 01; 12 einfachen Umfangs werden

die (doppelt breiten) Bahnen 08 nach dem Bedrucken längs geschnitten. Um eine maximale Heftstärke zu erreichen werden eine oder mehrere Teilbahnen im sog. Falzoberbau bzw. Wendedeck übereinander geführt und z. B. auf einem Falzapparat ohne Sammelbetrieb zu einem Heft gefalzt. Sind derartige Heftstärken nicht erforderlich, so können manche Teilbahnen übereinandergeführt, andere jedoch gemeinsam auf einen zweiten Trichter und/oder Falzapparat geführt werden. Es können jedoch auch zwei Produkte gleicher Stärke ohne Überführung auf zwei Falzapparate geführt werden. Eine variable Stärke zweier verschiedener Produkte ist somit gegeben. Sind im Falle eines Doppelfalzapparates oder zweier Falzapparate wenigstens zwei Produktauslagen vorgesehen, so könne - je nach Anordnung - die beiden Hefte bzw. Produkte neben- oder übereinander zu einer Seite der Druckmaschine, oder aber zu den beiden verschiedenen Seiten geführt werden.

**[0154]** Eine hohe Variabilität besitzt die doppeltbreite Druckmaschine einfachen Umfangs insbesondere auch in der Stufung der möglichen Seitenzahlen im Produkt, im sog. "Seitensprung". Während die Stärke je Heft (Lage) für die Druckmaschine mit doppeltem Umfang und einfacher Breite im Sammelbetrieb (d. h. maximaler Produktstärke) lediglich in Schritten von vier Druckseiten variierbar ist, läßt die beschriebene doppeltbreite Druckmaschine einfachen Umfangs einen "Seitensprung" von zwei Seiten (z. B. im Zeitungsdruck) zu. Die Produktstärke und insbesondere die "Verteilung" der Druckseiten auf verschiedene Hefte des Gesamtproduktes oder der Produkte ist erheblich flexibler.

**[0155]** Nachdem die Bahn 08 längs geschnitten ist, wird die Teilbahn somit entweder auf einen zur korrespondierenden Teilbahn verschiedenen Falztrichter und/oder Falzapparat geführt, oder aber sie wird auf die Flucht der letztgenannten gewendet. D. h. im zweiten Fall wird die Teilbahn vor, während oder nach dem Wenden, jedoch vor Zusammenführen mit den "Geradeausbahnen", in das richtige Längs- bzw. Schnittregister gebracht. Dies wird in Abhängigkeit der in Umfangsrichtung zueinander versetzten Kanäle 04; 06 eines Zylinders 02; 03; 07; 11 in vorteilhafter Ausführung durch entsprechende Ausführung des Wendedecks (z. B. voreingestellte Abstände der Stangen bzw. der Wegabschnitte) berücksichtigt. Die Feineinstellung bzw. Regelung wird mit den Stellwegen der Schnittregisterregelung für die betreffende Teilbahn und/oder Teilbahnstrang vorgenommen, um bei Bedarf Teilbahnen zweier verschiedener Lauffebenen registergerecht aufeinander zu bringen.

**[0156]** Der Formzylinder 02; 11 ist nun in Umfangsrichtung mit einer und in Längsrichtung mit mindestens vier stehenden Druckseiten im Broadsheetformat bestückbar (Fig. 20). Alternativ ist dieser Formzylinder 02; 11 auch wahlweise in Umfangsrichtung mit zwei und in Längsrichtung mit mindestens vier liegenden Druckseiten im Tabloidformat (Fig. 21) oder aber in Umfangsrichtung mit zwei und in Längsrichtung mit mindestens acht stehenden Druckseiten im Buchformat (Fig. 22) bzw. in

Umfangsrichtung mit vier und in Längsrichtung mit mindestens vier liegenden Druckseiten im Buchformat (Fig. 23) mittels in Umfangsrichtung des Formzylinders 02 jeweils einer und dessen Längsrichtung mindestens einer auf diesem anordenbaren, flexiblen Druckplatte bestückbar.

**[0157]** Mittels der doppeltbreiten Druckmaschine und zumindest den Formzylindern 02; 11 einfachen Umfangs sind somit je nach Belegung der Formzylinder 02; 11 mit liegenden Tabloidseiten oder stehenden Zeitungs-, insbesondere Broadsheet-Seiten, mit liegenden oder stehenden Buchseiten verschiedene Produkte in Abhängigkeit von der verwendeten Breite der Bahn 08 herstellbar:

**[0158]** So ist mit dem Doppeldruckwerk 13 die Herstellung in einer Stufung von zwei stehenden auf den Formzylinder angeordneten Druckseiten ("Zweiseitensprung") veränderbaren Produkten im Broadsheetformat möglich.

**[0159]** Bei einer vier bzw. drei bzw. zwei stehenden Druckseiten bzw. einer stehenden Druckseite im Broadsheetformat entsprechenden Breite der Bahn 08 ist die Herstellung eines aus einer Lage in der voranstehenden Reihenfolge mit acht bzw. sechs bzw. vier bzw. zwei Druckseiten bestehenden Produktes im Broadsheetformat möglich.

**[0160]** Das Doppeldruckwerk ist bei einer vier stehenden Druckseiten im Broadsheetformat entsprechenden Bahnbreite für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Broadsheetformat mit vier Druckseiten in dem einen Produkt und vier Druckseiten in dem anderen Produkt bzw. mit zwei Druckseiten in dem einen Produkt und sechs Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar ist. Bei einer drei stehenden Druckseiten entsprechenden Bahnbreite ist es für die Herstellung von jeweils zwei aus einer Lage bestehenden Produkten im Broadsheetformat mit vier Druckseiten in dem einen Produkt und zwei Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar.

**[0161]** Weiter ist das Doppeldruckwerk 13 bei einer vier stehenden Druckseiten im Broadsheetformat entsprechenden Bahnbreite für die Herstellung eines aus zwei Lagen bestehenden Produktes im Broadsheetformat mit vier Druckseiten in der einen Lage und vier Druckseiten in der anderen Lage bzw. zwei Druckseiten in der einen Lage und sechs Druckseiten in der anderen Lage verwendbar. Bei einer drei stehenden Druckseiten entsprechenden Bahnbreite ist es für die Herstellung eines aus zwei Lagen bestehenden Produktes im Broadsheetformat mit vier Druckseiten in der einen Lage und zwei Druckseiten in der anderen Lage verwendbar.

**[0162]** Im Falle von Druckseiten im Tabloidformat ist das Doppeldruckwerk für die Herstellung in einer Stufung von vier liegend auf dem Formzylinder 02; 11 angeordneten Druckseiten veränderbaren Produkten ("Vierseitensprung") im Tabloidformat verwendbar. Entsprechend ist das Doppeldruckwerk 13 bei einer vier bzw. drei bzw. zwei liegenden Druckseiten bzw. einer liegenden Druckseite entsprechenden Bahnbreite für die Her-

stellung eines aus einer Lage in der voranstehenden Reihenfolge mit sechzehn bzw. zwölf bzw. acht bzw. vier Druckseiten bestehenden Produktes in Tabloidformat verwendbar.

**[0163]** Das Doppeldruckwerk ist bei einer vier liegenden Druckseiten im Tabloidformat entsprechenden Bahnbreite für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Tabloidformat mit acht Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt bzw. mit vier Druckseiten in dem einen Produkt und zwölf Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar. Bei einer drei liegenden Druckseiten entsprechenden Bahnbreite ist es für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Tabloidformat mit vier Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar.

**[0164]** Für Produkte im Buchformat ist das Doppeldruckwerk 13 für die Herstellung in einer Stufung von acht stehend auf dem Formzylinder 02; 11 angeordneten Druckseiten veränderbaren ("Achtseitensprung") Produkten verwendbar.

**[0165]** Mit dem Doppeldruckwerk 13 ist bei einer acht bzw. sechs bzw. vier bzw. zwei stehenden Druckseiten entsprechenden Bahnbreite die Herstellung eines aus einer Lage in der voranstehenden Reihenfolge mit zwei- und dreißig bzw. vierundzwanzig bzw. sechzehn bzw. acht Druckseiten bestehenden Produktes im Buchformat möglich.

**[0166]** Bei einer acht stehenden Druckseiten im Buchformat entsprechenden Bahnbreite ist das Doppeldruckwerk 13 für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Buchformat mit sechzehn Druckseiten in dem einen Produkt und sechzehn Druckseiten in dem anderen Produkt bzw. vierundzwanzig Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar. Bei einer sechs stehenden Druckseiten im Buchformat entsprechenden Bahnbreite ist es für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Buchformat mit sechzehn Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar.

**[0167]** Weiter ist das Doppeldruckwerk 13 für Produkte im Buchformat für die Herstellung in einer Stufung von acht liegend auf dem Formzylinder 02 angeordneten Druckseiten veränderbaren Produkten ("Achtseitensprung") verwendbar (doppelter Querfalz).

**[0168]** Bei einer vier bzw. drei bzw. zwei liegenden Druckseiten bzw. einer liegenden Druckseite im Buchformat entsprechenden Bahnbreite ist das Doppeldruckwerk 13 für die Herstellung eines aus einer Lage in der voranstehenden Reihenfolge mit zwei- und dreißig bzw. vierundzwanzig bzw. sechzehn bzw. acht Druckseiten bestehenden Produktes im Buchformat verwendbar.

**[0169]** Das Doppeldruckwerk 13 ist bei einer vier liegenden Druckseiten im Buchformat entsprechenden Bahnbreite für die Herstellung von zwei jeweils aus einer



Lage bestehenden Produkten im Buchformat mit sechzehn Druckseiten in dem einen Produkt und sechzehn Druckseiten in dem anderen Produkt bzw. vierundzwanzig Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar. Bei einer drei liegenden Druckseiten im Buchformat entsprechenden Bahnbreite ist es für die Herstellung von zwei jeweils aus einer Lage bestehenden Produkten im Buchformat mit sechzehn Druckseiten in dem einen Produkt und acht Druckseiten in dem anderen Produkt verwendbar.

**[0170]** Werden die beiden Teilbahnstränge zwar auf verschiedenen Trichtern längs gefalzt und danach in einen gemeinsamen Falzapparat geführt, so ist das oben genannte für die Verteilung des Produktes auf verschiedene, zusammengefaßter Hefte bzw. Lagen mit der geschilderten variablen Seitenzahl anzuwenden.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0171]**

01 Druckwerk  
02 Zylinder, Formzylinder  
03 Zylinder, Übertragungszylinder  
04 Unterbrechung, Kanal, Schlitz  
05 -  
06 Unterbrechung, Kanal, Schlitz  
07 Zylinder, Übertragungszylinder, Gegendruckzylinder, Satellitenzylinder  
08 Bahn, Bedruckstoffbahn  
09 Druckstelle  
10 -  
11 Zylinder, Formzylinder  
12 Druckwerk  
13 Druckwerk, Doppeldruckwerk  
14 Antriebsmotor  
15 -  
16 Stellweg, linear  
17 Stellweg, kurvenförmig  
18 Hebel  
19 Druckeinheit, H-Druckeinheit  
20 Seitengestell  
21 Farbwerk, Aniloxfarbwerk, Walzenfarbwerk  
22 Feuchtwerk  
23 Zapfen  
24 Lagergehäuse, Schlitten  
25 -  
26 Linearführung  
27 Radiallager  
28 Einsatz, Glocke  
29 Hohlraum  
30 Antriebsrad  
31 Abdeckung  
32 Antrieb, linear, Gewindetrieb  
33 Tragwand  
34 Lager, Linearlager, Wälzlagerkäfig  
35 -  
36 Träger

37 Koppel  
38 Hebel, dreiarmig  
39 Stellantrieb, Zylinder  
40 -  
5 41 Anschlag  
42 Federpaket, Tellerfederpaket  
43 Drehpunkt, Welle, Synchronwelle  
44 Antriebsmittel, Druckmittelzylinder  
45 -  
10 46 Stellmittel, Koppel, Kniehebelmechanismus  
47 Welle, Synchronwelle  
48 Anschlag  
49 Bohrung  
50 -  
15 51 Zapfen (02; 11)  
52 Exzenterlager, Lagerbuchse, exzentrisch  
53 Stellmittel  
54 Lager, Wälzlager  
55 -  
20 56 Lager  
57 Exzenterlager, Lagerbuchse, exzentrisch  
58 Ausnehmung  
59 Ritzel  
60 Antriebsrad  
25 61 Kupplung, Doppelgelenkkupplung, Ganzmetallkupplung  
62 Kupplung, Ganzmetallkupplung  
63 Getriebe, Vorsatzgetriebe, Planetengetriebe, Untersetzungsgetriebe  
30  
E Ebene  
D Ebene  
V Verbindungsebene  
U Umfang  
35 E18 Ebene  
G1 Gerade  
G2 Gerade  
40 H Horizontale  
M Antriebsmotor  
S Schwenkachse  
S23 Schwenkachse  
S51 Schwenkachse  
45 AB Druck-Ab-Stellung  
AN Druck-An-Stellung  
a Längsabschnitt  
h Höhe  
50  
D02 Durchmesser  
D03 Durchmesser  
L02 Länge (02)  
55 L03 Länge (03)  
R02 Rotationsachse  
R03 Rotationsachse

R07 Rotationsachse  
 R11 Rotationsachse  
 R59 Rotationsachse

I Seite  
 II Seite

$\alpha$  Winkel (E, 08)  
 $\beta$  Winkel, stumpf (E, 08)  
 $\gamma$  Winkel (16, 08)  
 $\delta$  Winkel (E, 16)  
 $\phi$  Winkel (D, 16)  
 $\eta$  Winkel (E18, G1)  
 $\lambda$  Winkel

$\varepsilon$ -S Winkel  
 $\varepsilon$ -S23 Winkel  
 $\varepsilon$ -S51 Winkel

### Patentansprüche

1. Druckwerk einer Druckmaschine, wobei mindestens einer von drei Zylindern (02; 03; 07; 11) entlang eines linearen Stellweges (16) wahlweise in Druck-An- und Druck-Ab-Stellung (AN, AB) bringbar ist, wobei der wahlweise in Druck-An- und Druck-Ab-Stellung (AN, AB) bringbare Zylinder (02; 03; 07; 11) mit einem Zapfen (23) jeweils stirnseitig in einem Lagergehäuse (24) gelagert ist, welches jeweils in mindestens einer, mit einem Seitengestell (20) verbundenen Linearführung (26) bewegbar angeordnet ist, und wobei das Lagergehäuse (24) ein den Zapfen (23) aufnehmendes Radiallager (27) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearführung (26) zwei zueinander geneigte gestellfeste Wirkflächen an einem mit dem Seitengestell (20) verbundenen Teil der Linearführung (26) und zwei hiermit zusammen wirkende geneigte Wirkflächen eines dem Lagergehäuse (24) zugeordneten Teils der Linearführung (26) aufweist.
2. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagergehäuse (24) seitlich zum Seitengestell (20) auf der den Zylindern (02; 03; 07; 11) zugewandten Seite des Seitengestells (20) angeordnet ist.
3. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein den linear bewegbaren Zylinder (02; 03; 07; 11) rotatorisch antreibender Antriebsmotor (14) derart zylinderfest angeordnet ist, so dass er während der Stellbewegung des Zylinders (02; 03; 07; 11) mitgeführt wird.
4. Druckwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (14) auf einer Führung auf einer Außenseite des Seitengestells

(20) mit dem Zylinder (02; 03; 07; 11) mitführbar ist.

5. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Seitengestell (20) ein Langloch angeordnet ist, welches von einer mit dem Zapfen (23) verbundenen, mit dem Antriebsmotor (14) in Antriebsverbindung stehenden Welle durchgriffen ist.
6. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Führung jeden Lagergehäuses (24) zwei parallel verlaufende Linearführungen (26) vorgesehen sind.
7. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearführungen (26) seitlich zum Seitengestell (20) auf der den Zylindern (02; 03; 07; 11) zugewandten Seite des Seitengestells (20) in der Weise angeordnet sind, dass gestellfeste Teile der beiden Linearführungen (26) das Lagergehäuse (24) mitsamt den korrespondierenden, dem Lagergehäuse (24) zugeordneten Teilen der Linearführungen (26) umgreifen.
8. Druckwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearlageranordnung in einer senkrecht zur Rotationsachse (R03; R07) des Zylinders (03; 07) und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Lagergehäuses (24) liegenden Richtung gegeneinander spielfrei verspannt ist.
9. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Zylinder (02; 03; 07; 11) mit ihren Rotationsachsen (R02; R03; R07; R11) in Druck-An-Stellung (AN) in einer gemeinsamen Ebene (E) liegen.
10. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Linearführung (26) an einem Einsatz angeordnet ist, welcher in einer Öffnung im Seitengestell (20) angeordnet ist und welcher aus der Flucht des Seitengestells (20) zur Seite der Zylinder (02; 03; 07; 11) hin herausragt.
11. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegbare Zylinder (03; 07) als Übertragungszyylinder (03; 07) ausgeführt ist.
12. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gestellfesten Teile der Linearführungen (26) direkt mit dem Seitengestell (20) verbundenen sind.
13. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gestellfesten Teile der Linearführungen (26) an einem in Richtung Zylinder (02; 03; 07; 11) aus einer Flucht des Seitengestells (20) heraustretenden Bereich angeordnet sind.

14. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gestellfesten Teile der Linearführungen (26) an einem Einsatz (28) des Seitengestells (20) angeordnet sind.
15. Druckwerk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Einsatz (28) zugeordneten Teile der Linearführungen (26) in bzw. an einem in Richtung Zylinder (02; 03; 07; 11) aus einer Flucht des Seitengestells (20) heraustretenden Bereich des Einsatzes (28) angeordnet sind.
16. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkflächen der mit dem Seitengestell (20) verbundenen Teile der Linearführung (26) in den dem Zapfen (23) zugewandten Halbraum weisen.
17. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Seitengestell (20) angeordnete Tragwände (33) Teile der Führungen (26) aufweisen, welche das zwischen ihnen angeordnete Lagergehäuse (24) umfassen.
18. Druckwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Einsatz (28) angeordnete Tragwände (33) Teile der Führungen (26) aufweisen, welche das zwischen ihnen angeordnete Lagergehäuse (24) umfassen.
19. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Seitengestell (20) angeordnete Tragwände (33) Teile der Führungen (26) aufweisen, deren Führungsflächen des zwischen ihnen angeordneten Lagergehäuses (24) teilweise umgreifen.
20. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche des mit dem Seitengestell (20) verbundenen Teils einer Linearführung (26) zwei zueinander geneigte Wirkflächen aufweist, welche mit zwei geneigten Wirkflächen eines dem Lagergehäuse (24) zugeordneten Teils der Linearführung (26) zusammen wirken.
21. Druckwerk nach Anspruch 1 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Wirkflächen v-förmig zueinander geneigt sind.
22. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils beiden Teile der beiden Führungen (26) derart ineinander greifend ausgebildet sind, dass sie eine Bewegung des Lagergehäuses (24) lediglich mit einem Freiheitsgrad als lineare Bewegung gestatten.
23. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gestellfesten Teile der Linearführung (26) an Tragwänden (33) angeordnet sind, welche ihrerseits am Seitengestell (20) oder einem im Seitengestell (20) angeordneten Einsatz (28) angeordnet sind.
24. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wahlweise in Druck-An- und Druck-Ab-Stellung (AN, AB) bringbare Zylinder (03; 07) einen eigenen, mechanisch von den übrigen Zylindern (02; 07; 03; 11) unabhängigen Antriebsmotor (14) aufweist.
25. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Zylinder (03; 07) des Druckwerks einen eigenen, jeweils mechanisch von den übrigen Zylindern (02; 07; 03; 11) unabhängigen Antriebsmotor (14) aufweisen.
26. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinder (03; 07) des Druckwerks jeweils paarweise durch einen Antriebsmotor (14) je Paar angetrieben sind.
27. Druckwerk nach Anspruch 24, 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Antriebsmotor (14) und dem Zapfen eines Zylinders (02; 07; 03; 11) eine Winkel und/oder Versatz ausgleichende Kupplung (61) vorgesehen ist.
28. Druckwerk nach Anspruch 24, 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Antriebsmotor (14) koaxial zur Rotationsachse (R02; R03; R07; R11) des Zylinders (02; 07; 03; 11) angeordnet ist.
29. Druckwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein den linear bewegbarer Zylinder (02; 07; 03; 11) rotatorisch antreibender Antriebsmotor (14) gestellfest angeordnet und über eine Kupplung (62) mit einem Zapfen des Zylinders (03; 07) verbunden ist.

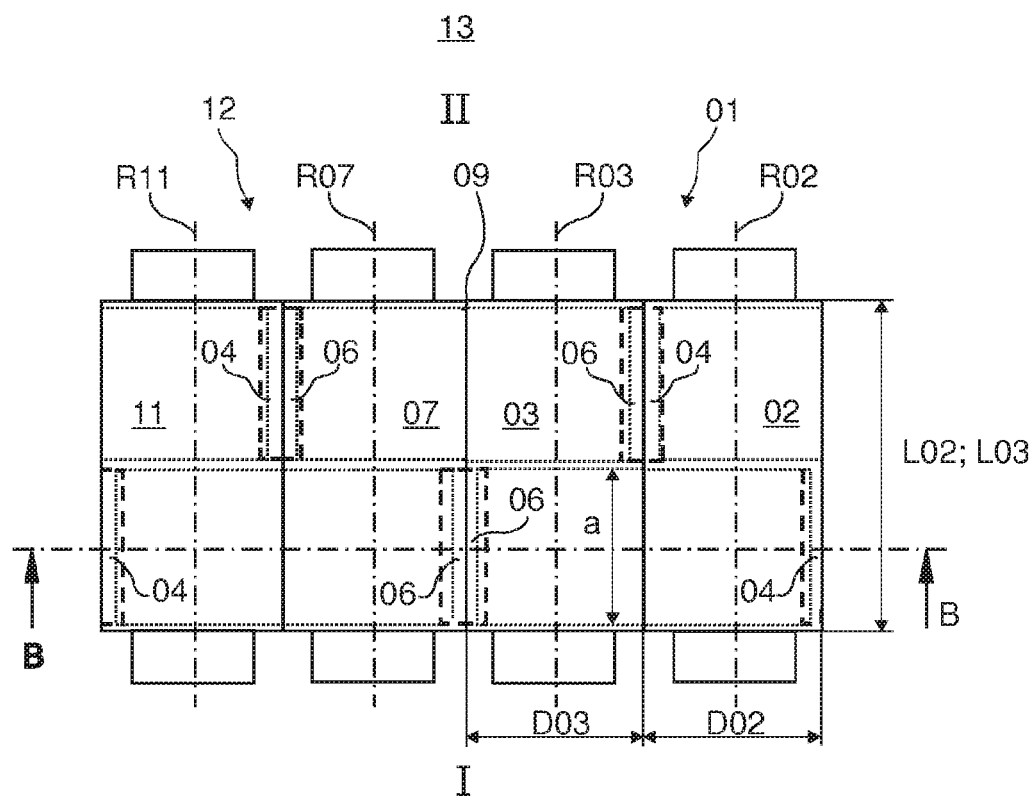


Fig. 1

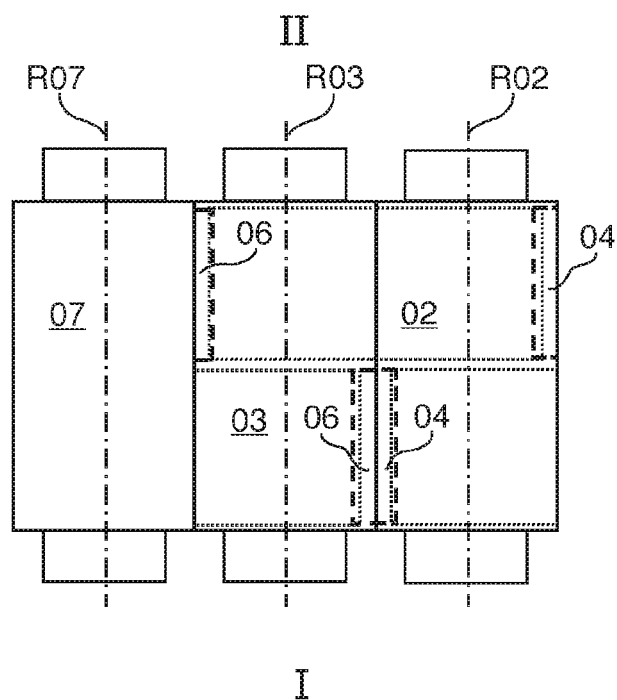


Fig. 2

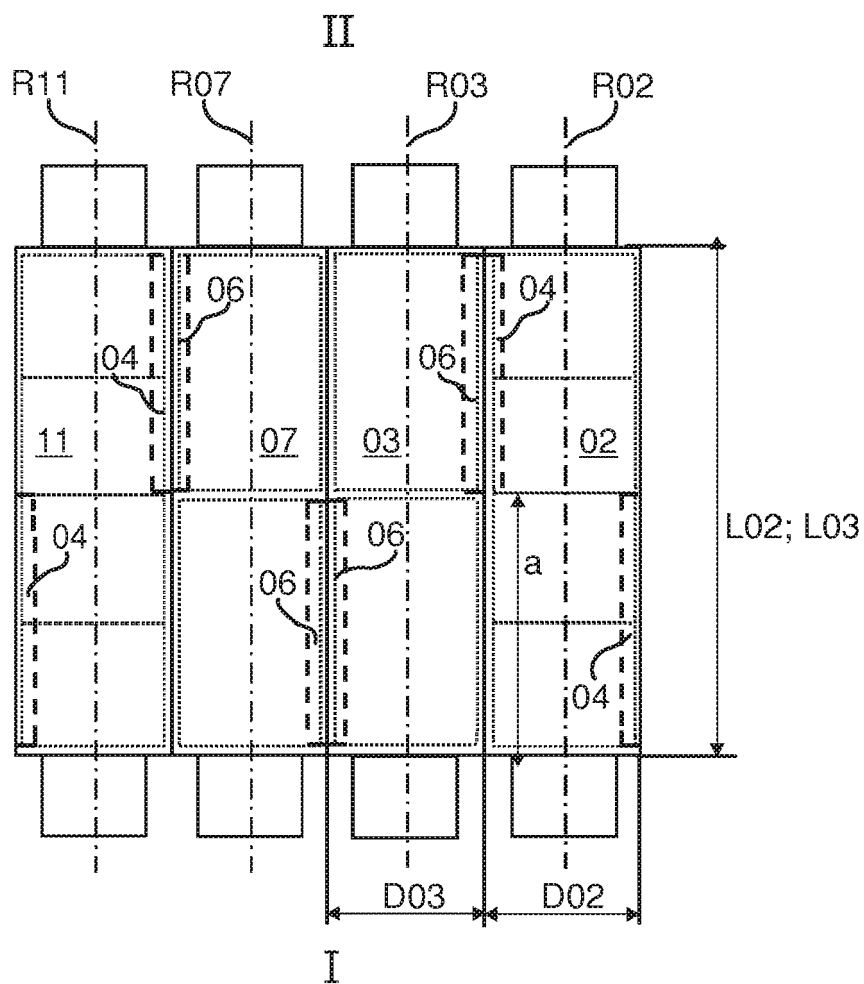


Fig. 3

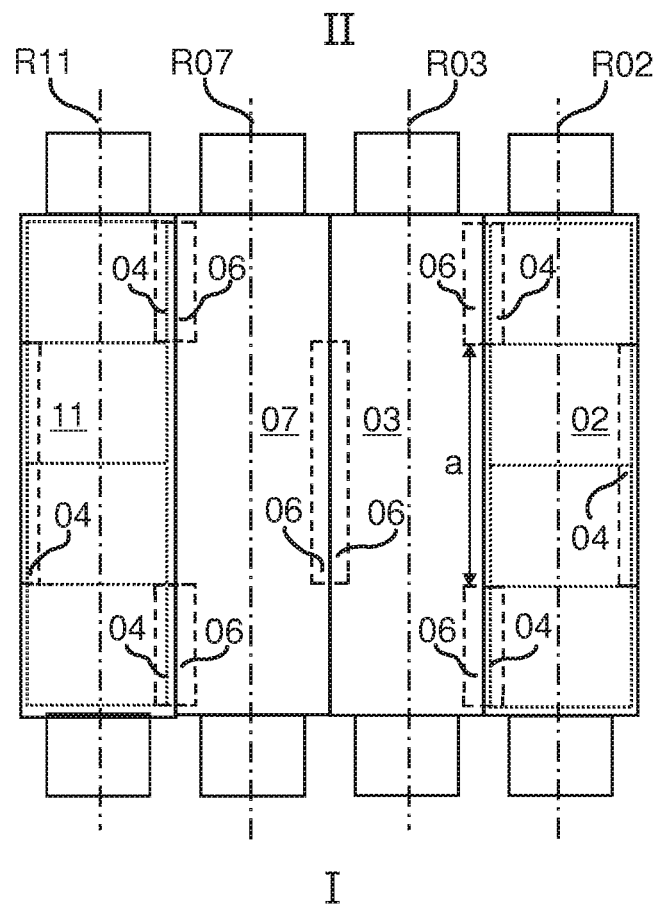


Fig. 4

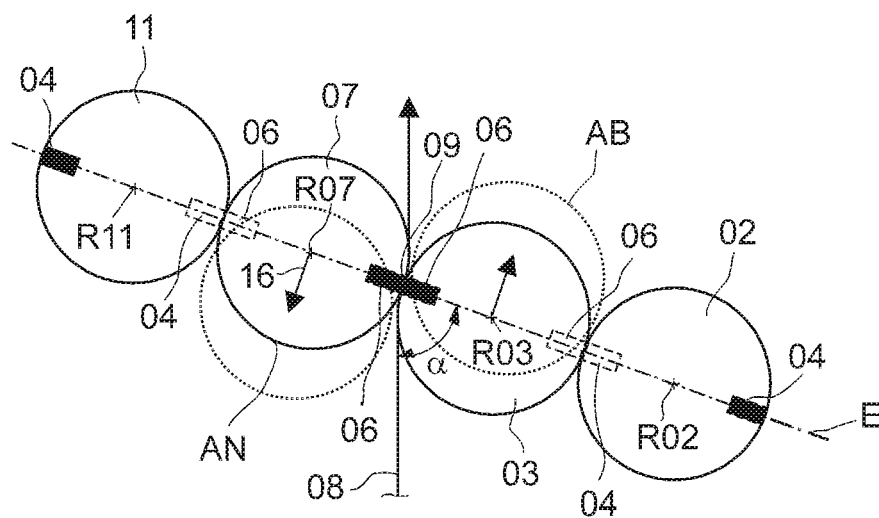


Fig. 5

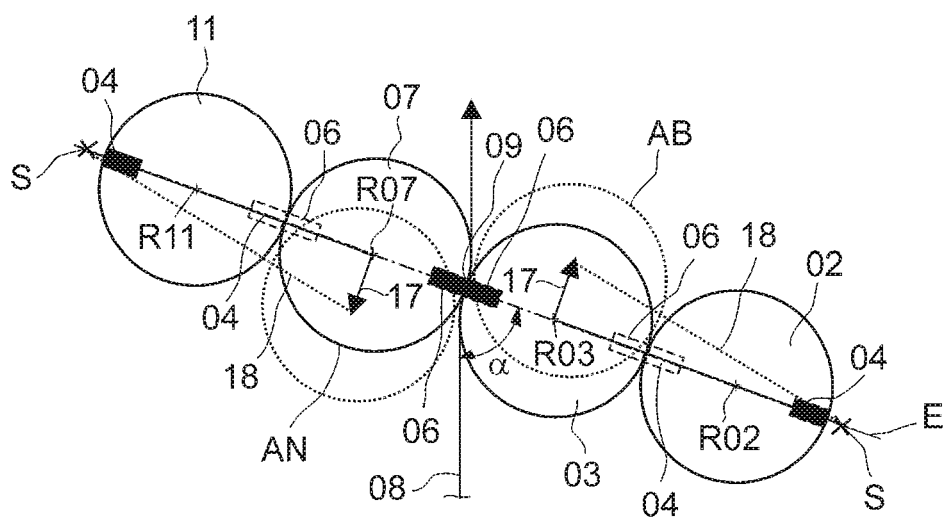


Fig. 6

19

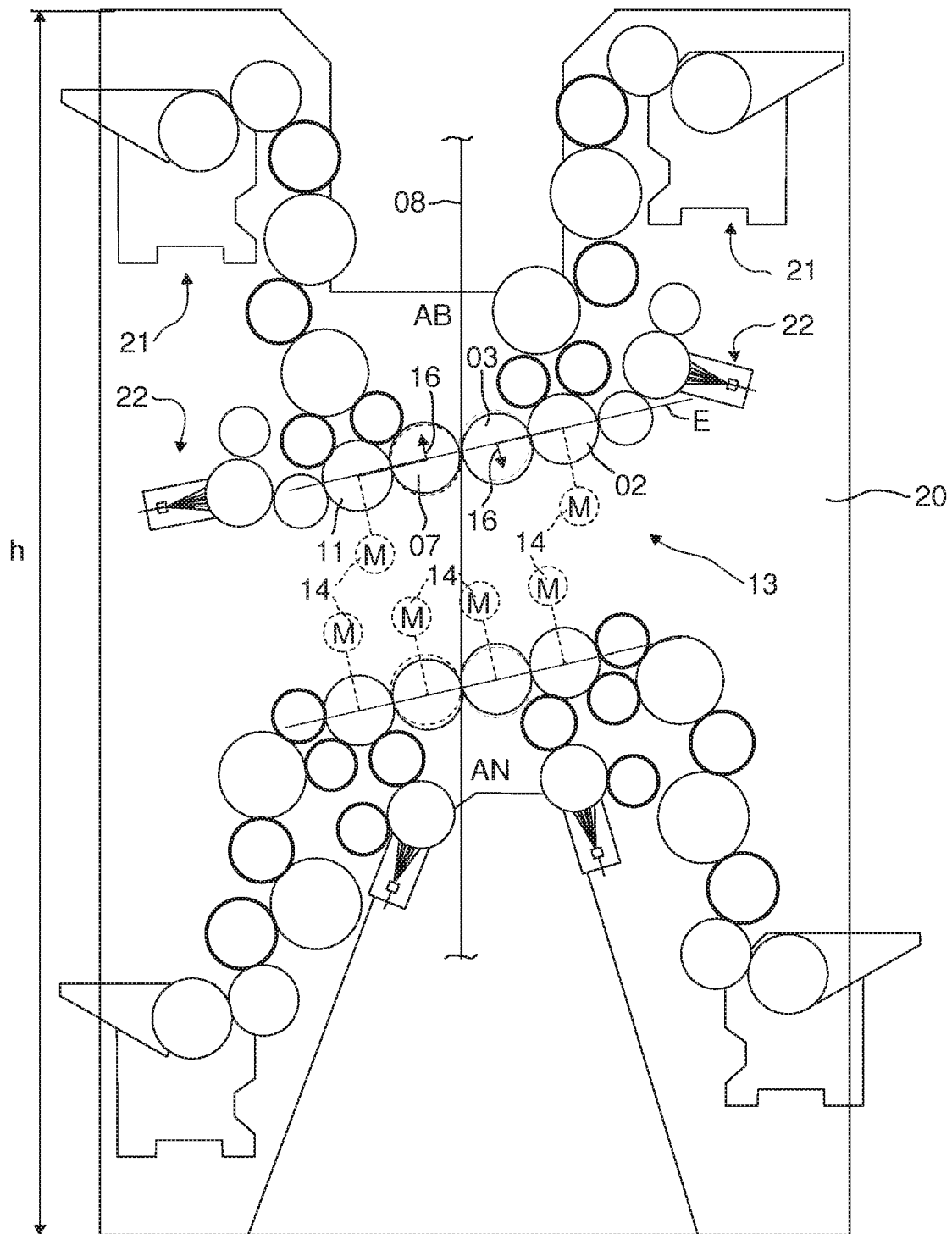


Fig. 7



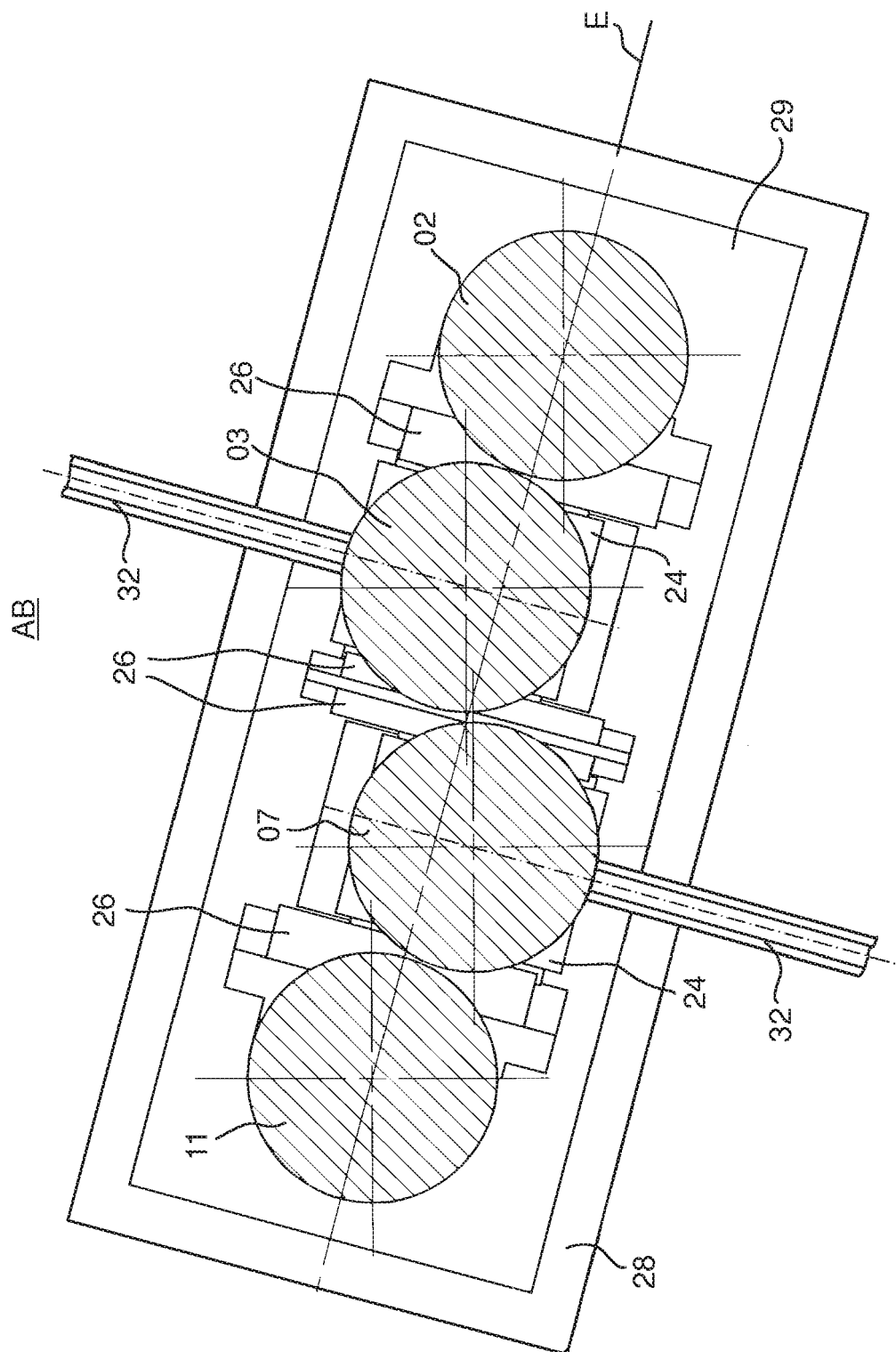


Fig. 8

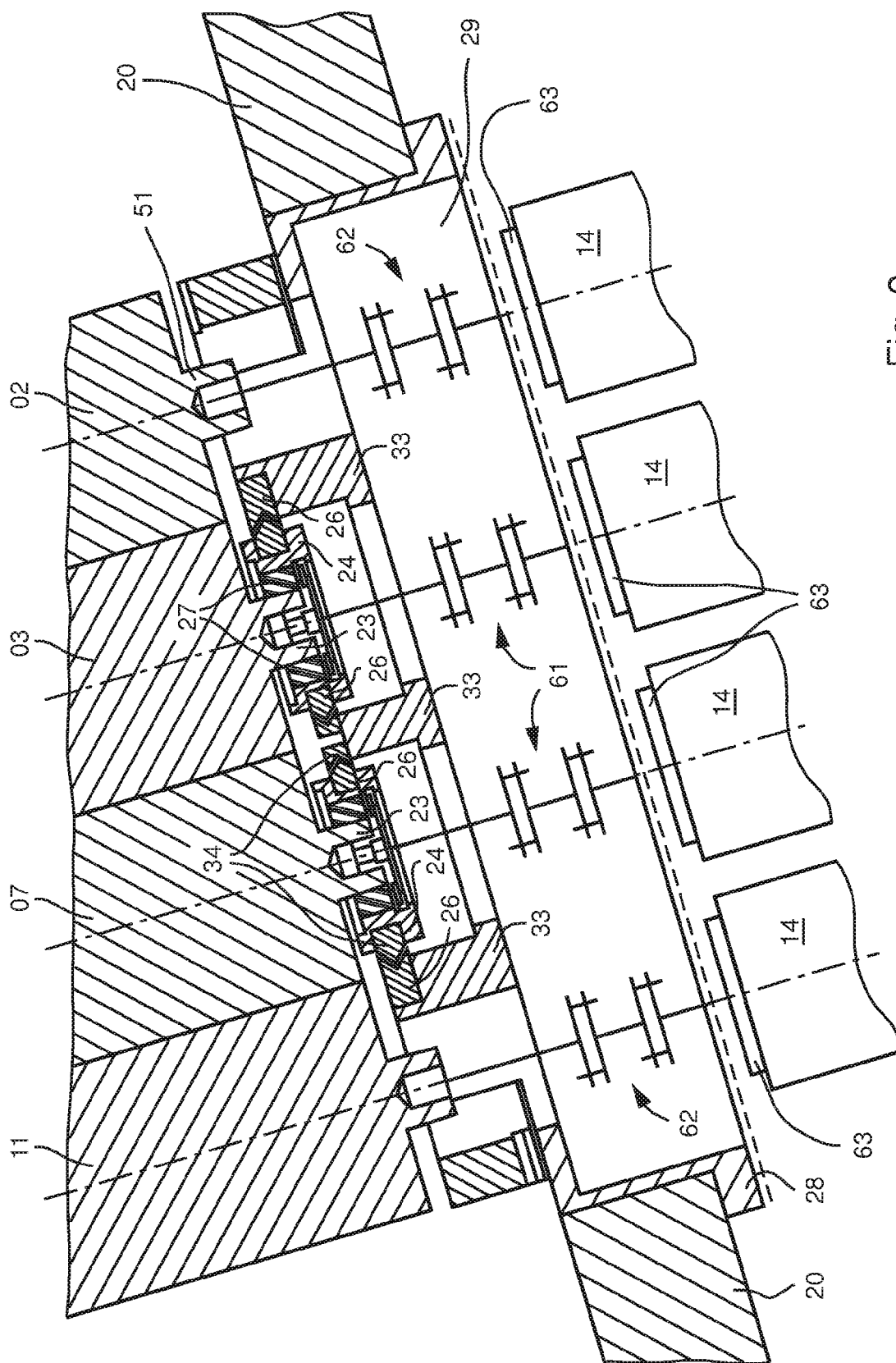


Fig. 9

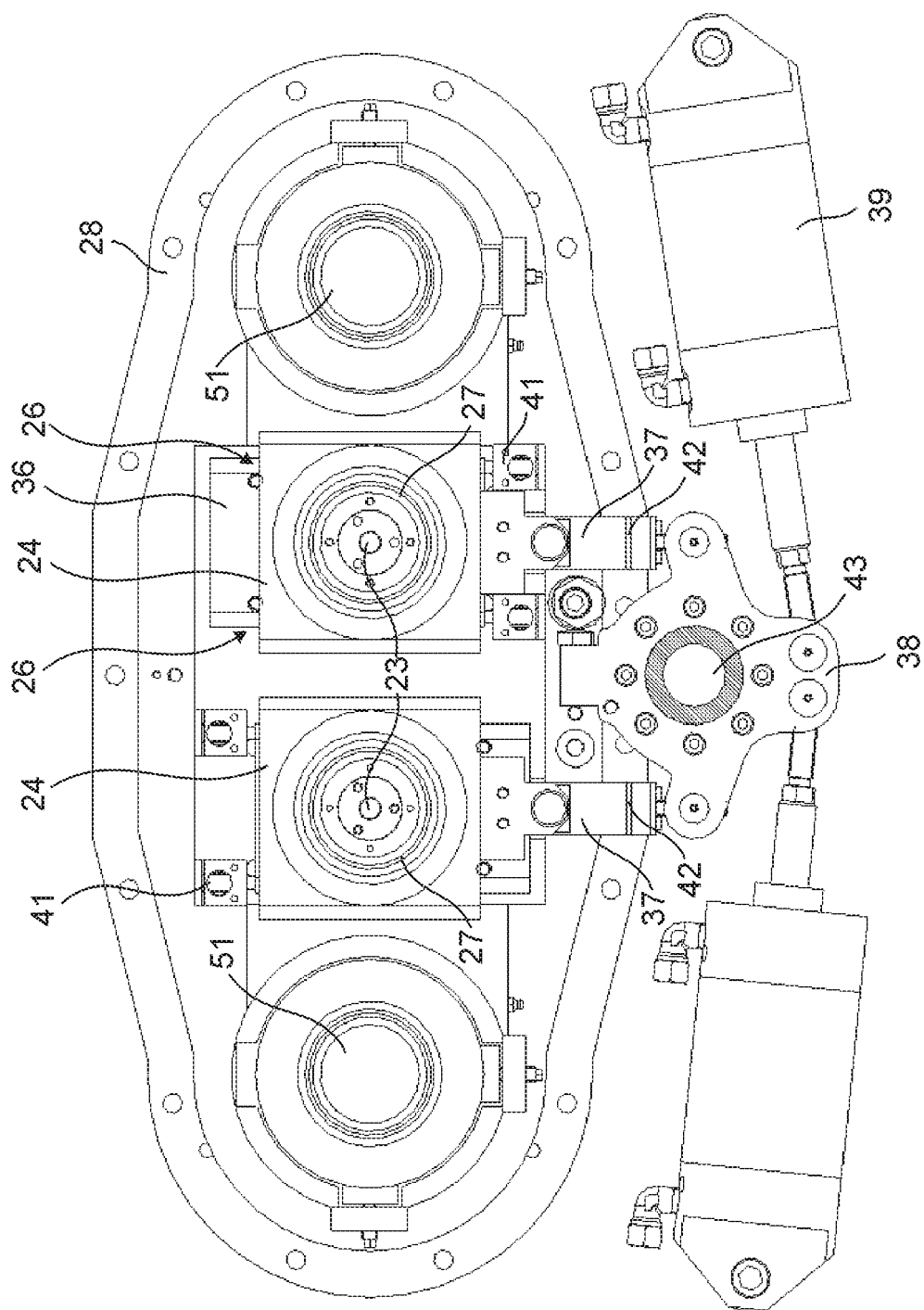


Fig. 10

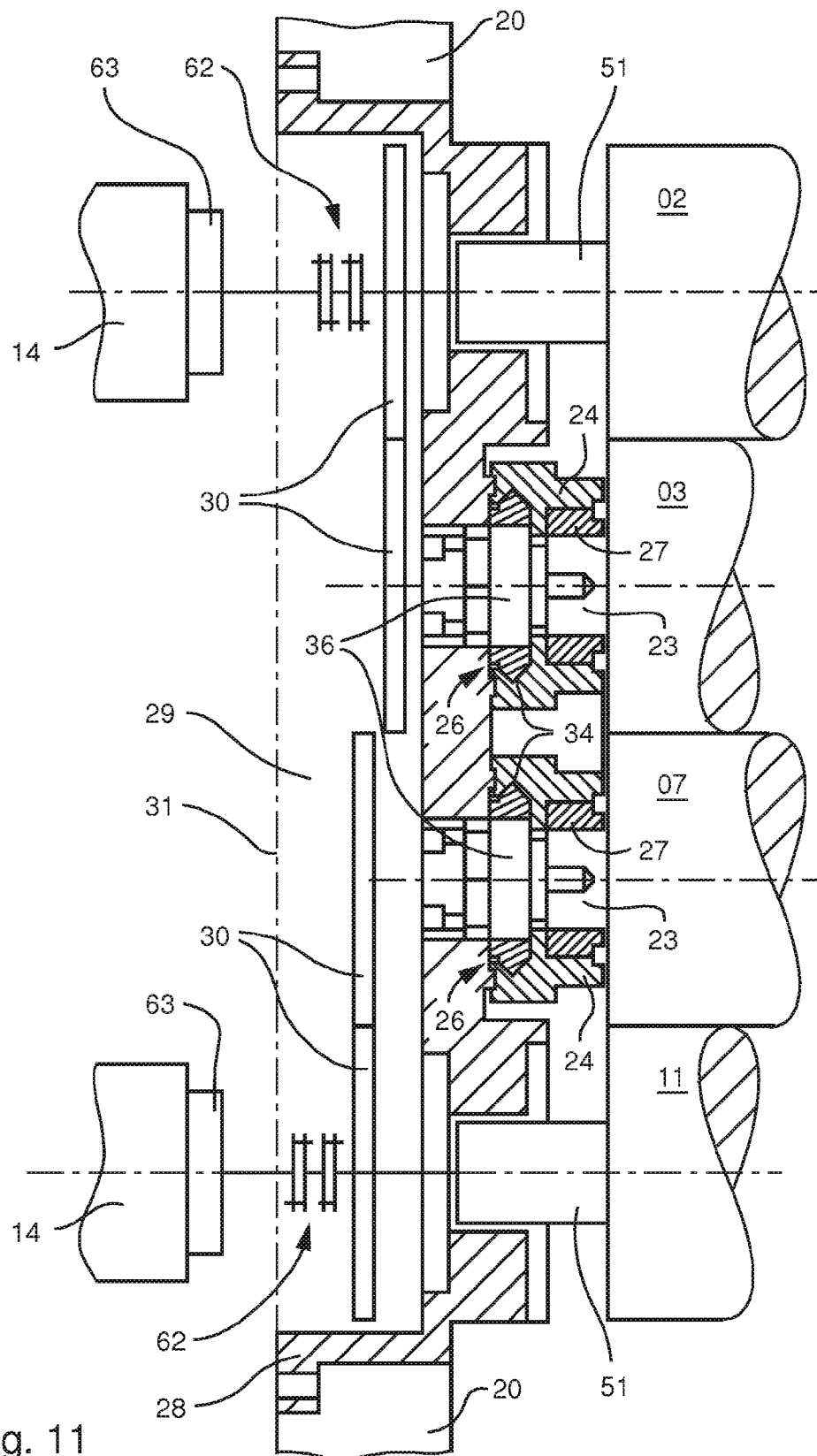


Fig. 11

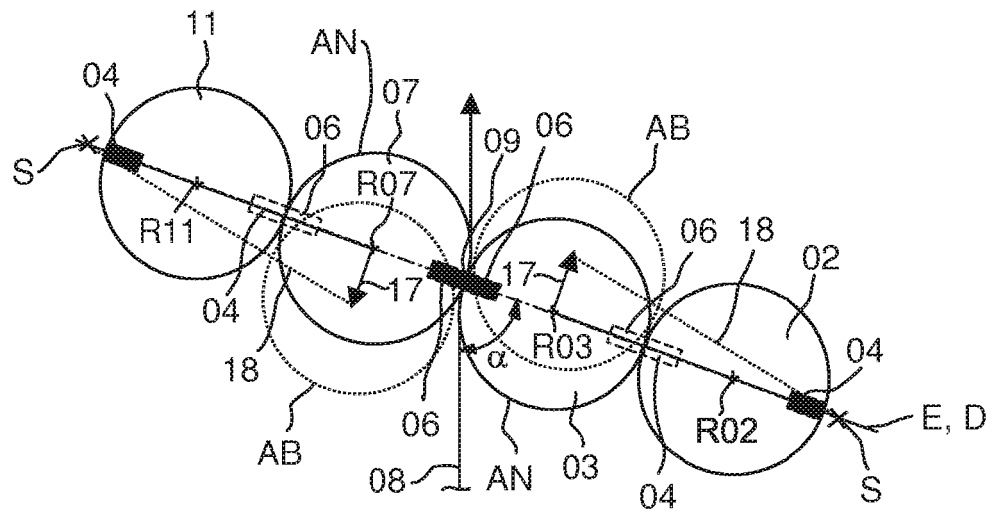


Fig. 12

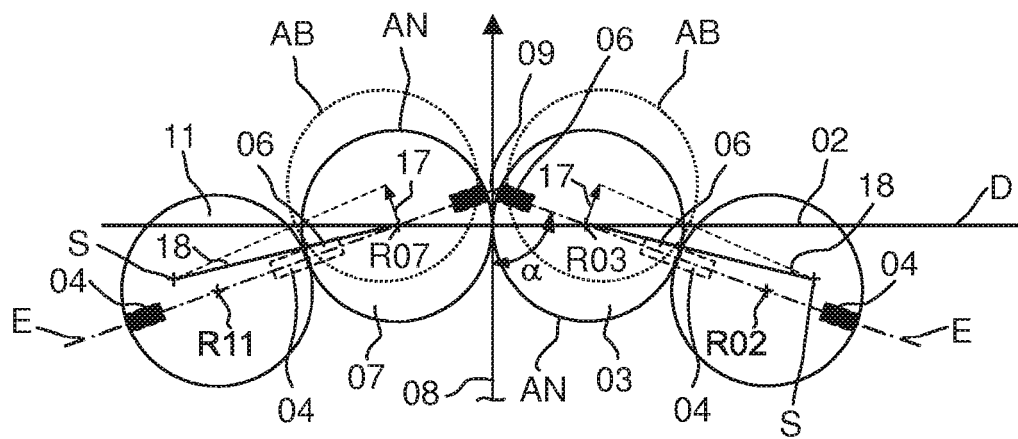


Fig. 13

19

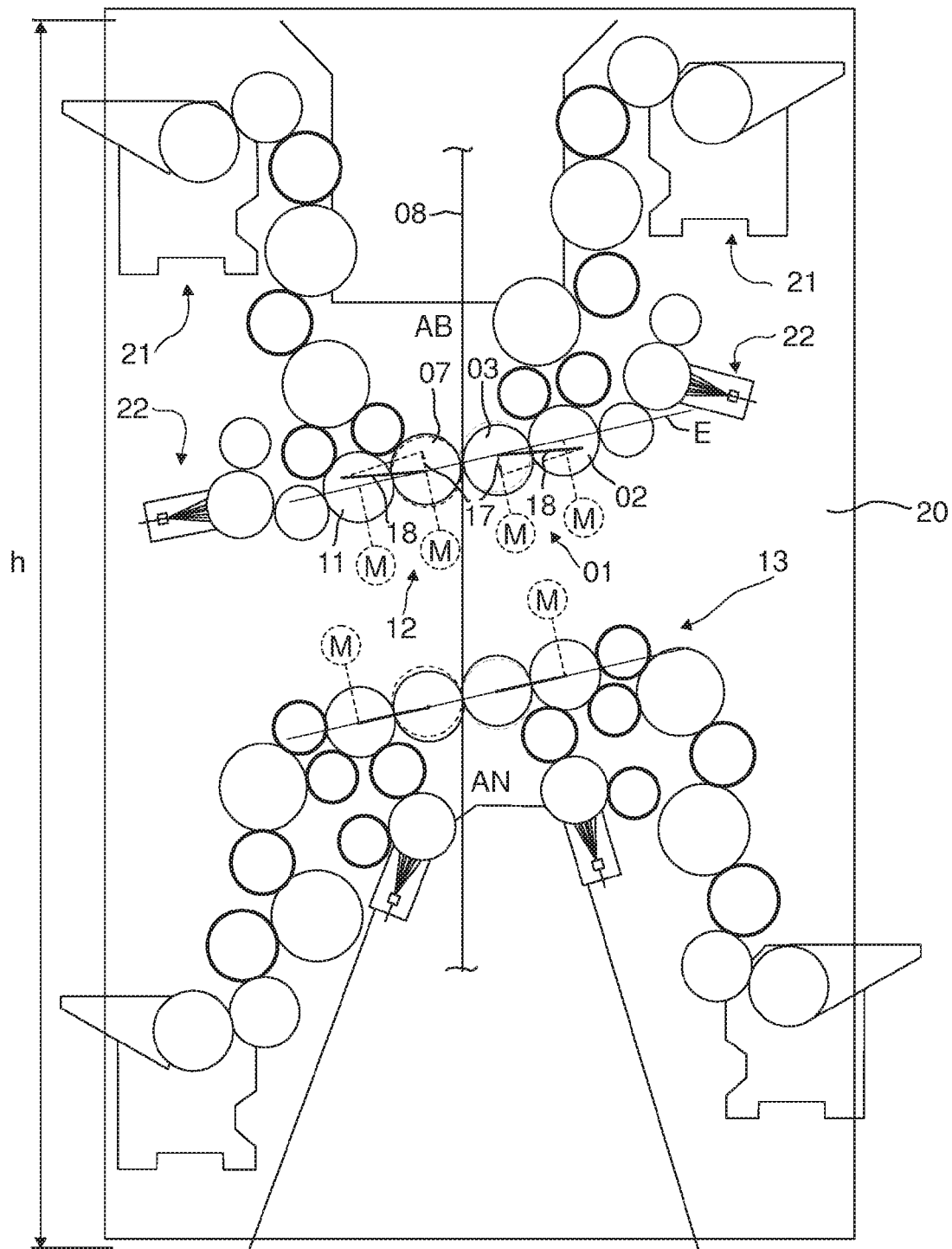
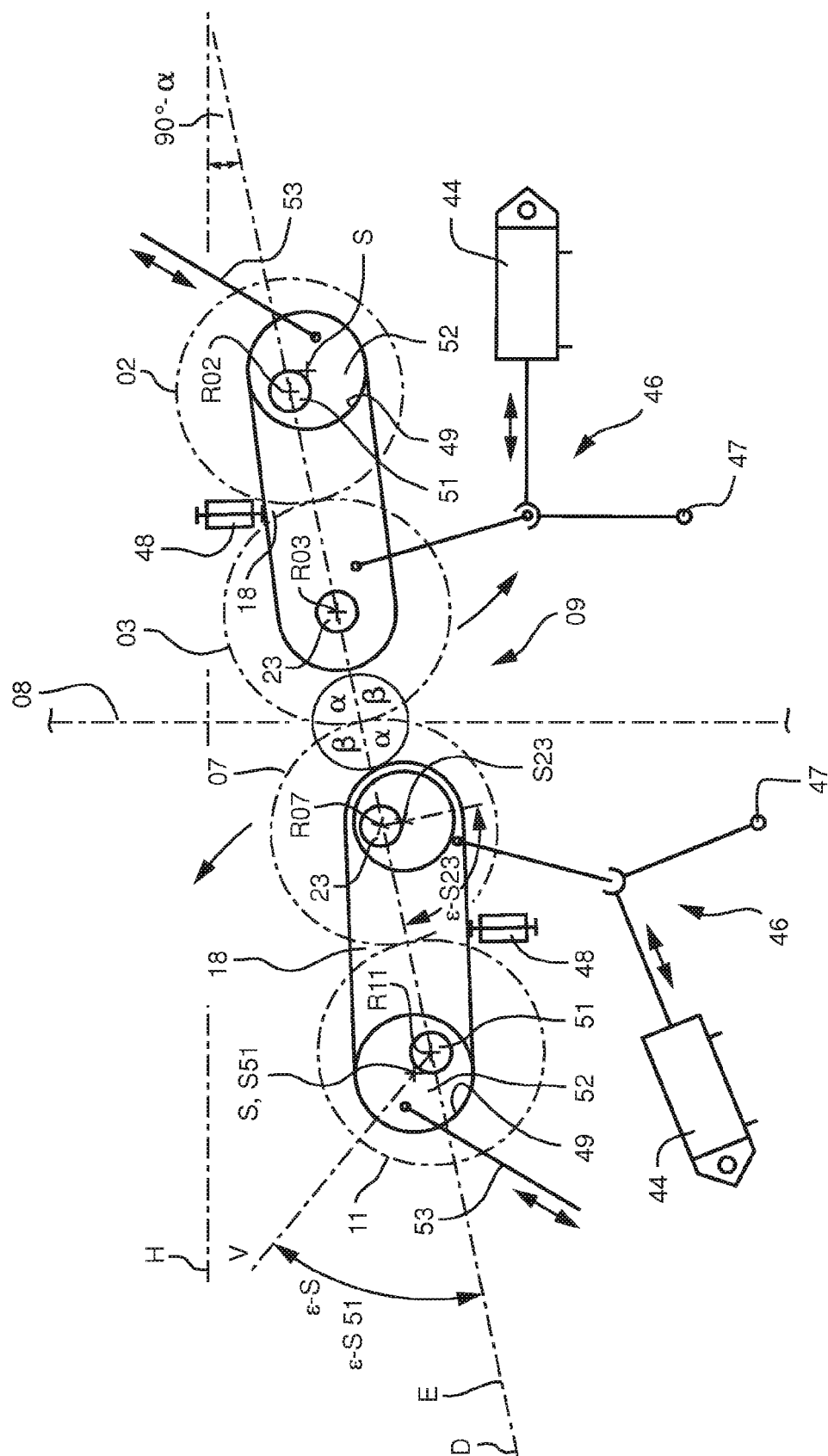


Fig. 14



151

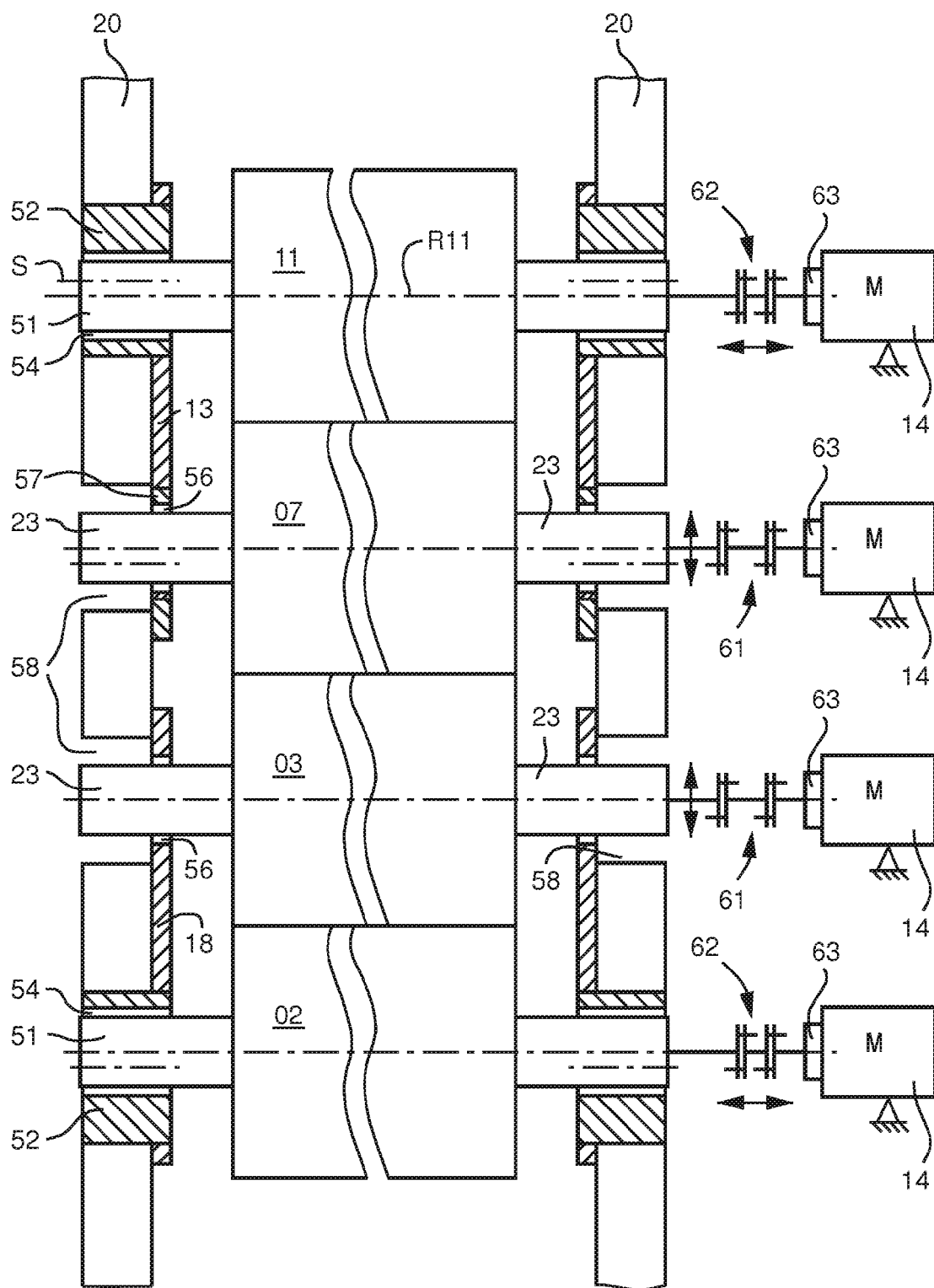
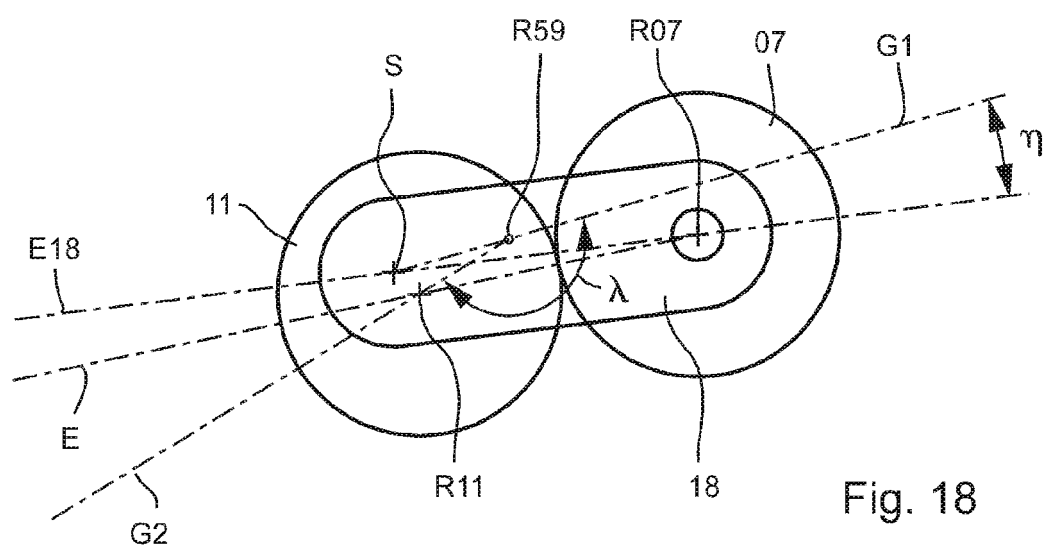
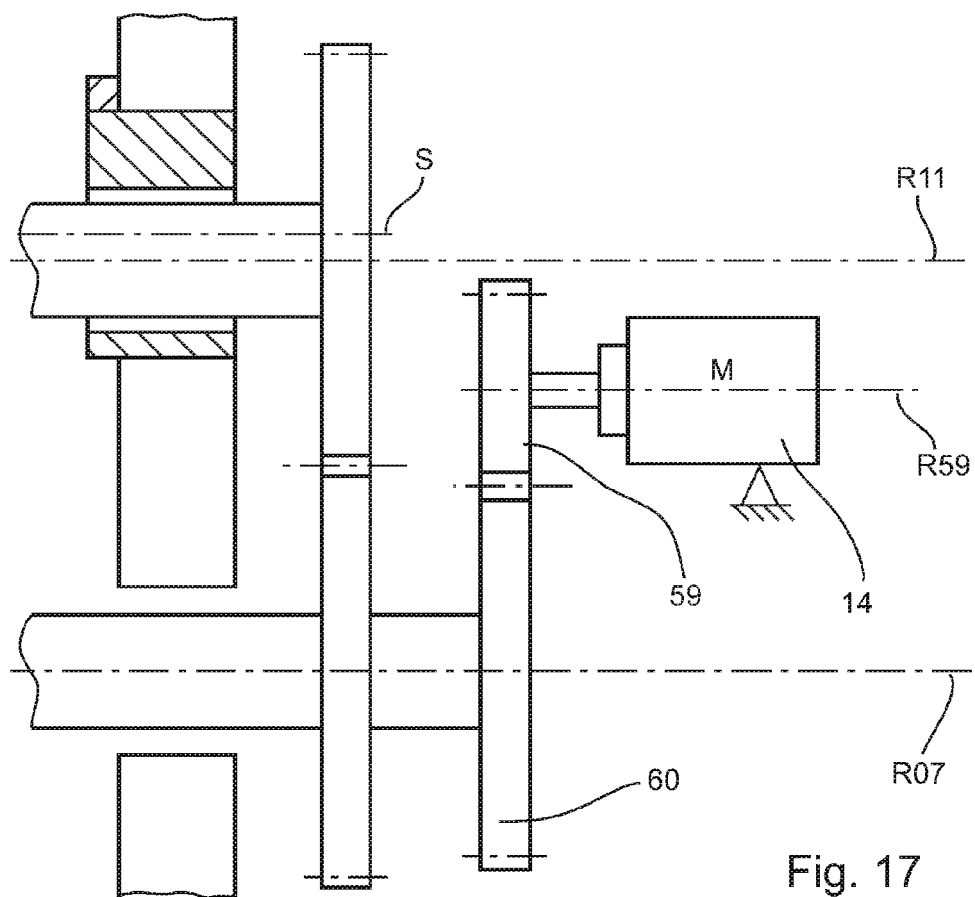


Fig. 16





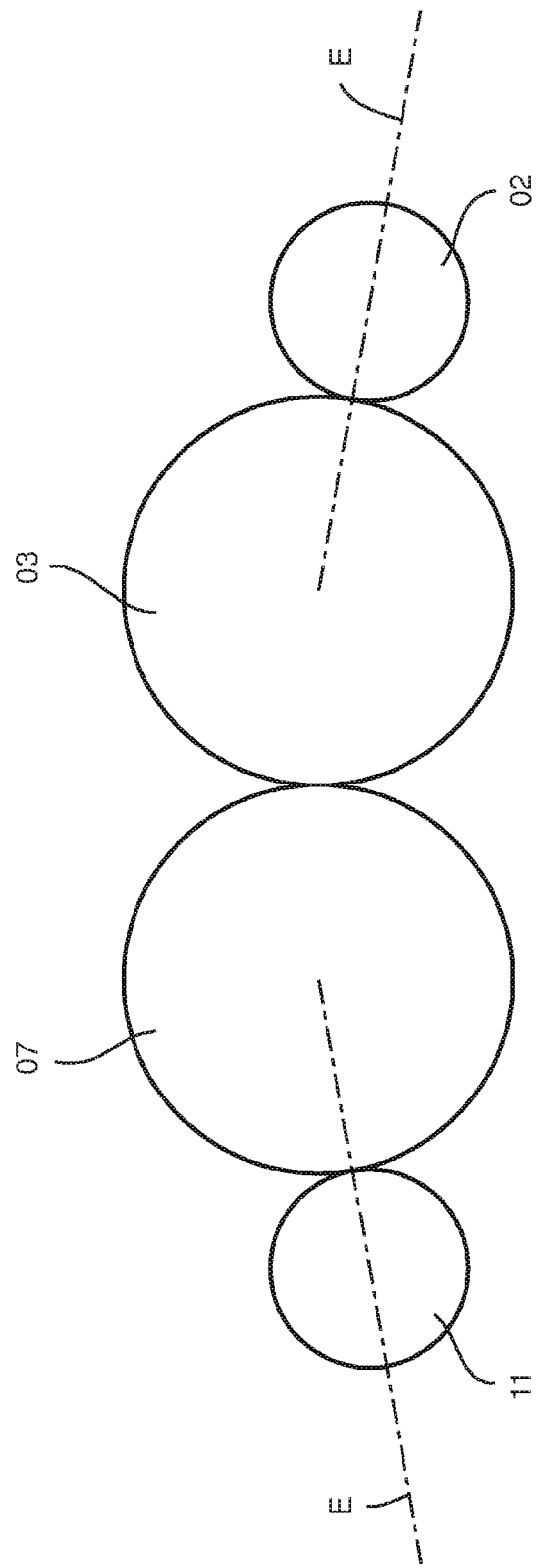


Fig. 19

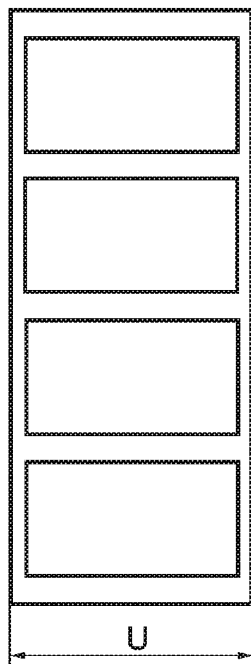


Fig. 20

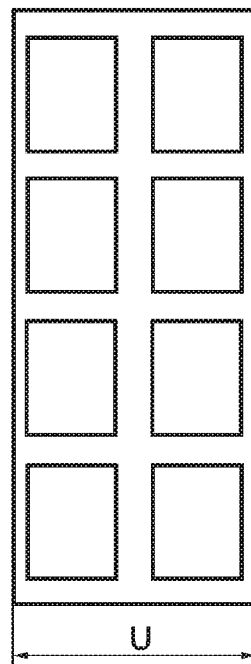


Fig. 21

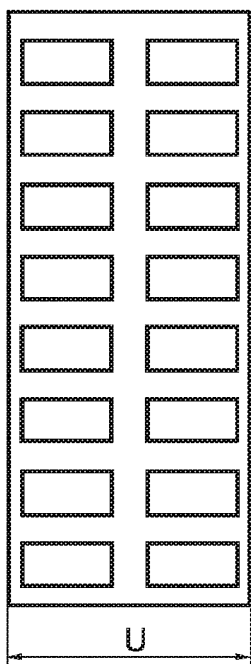


Fig. 22

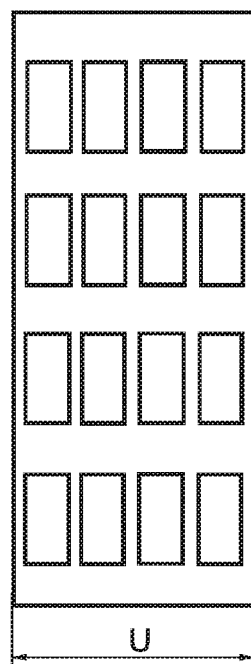


Fig. 23

**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**

- DE 10008216 A1 [0002]
- DE 19803809 A1 [0003]
- JP 10071694 B [0004]
- CH 345906 [0005]
- DE 19815294 A1 [0006]
- US 4125073 A [0007]
- DE 4415711 A1 [0008]
- JP 57131561 A [0009]
- DE 3412812 C1 [0010]
- EP 0862999 A2 [0011]
- EP 1075945 A1 [0012]
- DE 19937796 A1 [0013]
- US 5868071 A [0014]
- GB 1096950 A [0015]
- EP 0764523 A1 [0016]