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

(11) EP 0 946 370 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(21) Anmeldenummer: **97953654.7**

(22) Anmeldetag: **19.12.1997**

(51) Int Cl.[7]: **B41F 31/26**, B41F 31/18

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE97/02985

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/28142 (02.07.1998 Gazette 1998/26)

(54) **WALZE FÜR EINE ROTATIONSDRUCKMASCHINE**

CYLINDER FOR ROTARY PRESS

CYLINDRE POUR PRESSE ROTATIVE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FI FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **20.12.1996 DE 19653404**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

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

(72) Erfinder:
- **MOHRMANN, Hans, Dierk**
  D-97273 Kürnach (DE)
- **WIELAND, Rainer**
  D-97082 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 745 086
DE-A- 4 400 020
DE-A- 19 628 647
DE-U- 9 005 141

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 946 370 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walze für eine Rotationsdruckmaschine, ein Verfahren zur Unterteilung einer Walze und ein Verfahren zur Herstellung einer Walze gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 16 und 21.

[0002] Die DE-PS 875 205 beschreibt eine Walze mit mehreren auf einer gemeinsamen Welle beabstandet angeordneten, hülsenartigen Einzelwalzen.
Nachteilig ist bei dieser Walze, daß diese Einzelwalzen keine ununterbrochene Mantelfläche bilden können.

[0003] Die DE 27 45 086 A1 beschreibt eine Farbwerkswalze zur Führung verschiedener'Farben in nebeneinanderliegenden Bereichen, deren Ballen umlaufende Trennnuten aufweist. Diese Trennnuten können mit einem flexiblen Band ausgefüllt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Walze zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1, 16 und 21 gelöst.

[0006] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein Ballen einer Walze in Abschnitte wählbar unterteilbar ist. Somit ist es beispielsweise möglich, die Walze auf eine Mehrzahl von nebeneinander beabstandet liegender Platten anzupassen, ohne Walzen wechseln zu müssen. Anhäufungen von Farbe auf der Walze im Bereich des Zwischenraumes der Platten werden vermieden. Damit werden Druckstörungen reduziert und die Druckqualität erhöht.

[0007] Wird die Unterteilung mittels einer Einschnürung einer durchgehenden Mantelfläche erzielt, deckt diese die Arbeitsmittel zur Schaffung dieser Einschnürung dichtend ab, so daß beispielsweise keine Druckfarbe in das Innere der Walze eindringen kann.

[0008] Die Walzen sind fernschaltbar, d. h. beispielsweise auch bei Laufender Maschine verstellbar.

[0009] Die erfindungsgemäße Walze für eine Rotationsdruckmaschine ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

[0010] Es zeigen

Fig. 1 bis 4 schematische Darstellungen einer Walze in verschiedenen Betriebsstellungen;

Fig. 5 einen schematischen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Walze;

Fig. 6 einen schematischen Querschnitt durch eine Walze gemäß Fig. 5;

Fig. 7 einen schematischen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Walze;

Fig. 8 einen schematischen Querschnitt durch eine Walze gemäß Fig. 7;

Fig. 9 einen schematischen Längsschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer Walze;

Fig. 10 einen schematischen Längsschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel einer Walze nach der Beschichtung;

Fig. 11 einen schematischen Längsschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel einer Walze im gestauchten Zustand gemäß Fig. 10;

Fig. 12 einen schematischen Längsschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel einer Walze im entspannten Zustand mit einer Einschnürung gemäß Fig. 10;

Fig. 13 einen schematischen Ausschnitt eines fünften Ausführungsbeispiels einer Walze in gestauchtem Zustand;

Fig. 14 einen schematischen Ausschnitt einer Walze gemäß Fig. 13 im entspannten Zustand;

Fig. 15 einen schematischen Ausschnitt eines sechsten Ausführungsbeispiels einer Walze im entspannten Zustand;

Fig. 16 ein schematischer Ausschnitt einer Walze gemäß Fig. 15 im gestreckten Zustand;

Fig. 17 einen schematischen Ausschnitt eines siebten Ausführungsbeispiels im gestauchten Zustand;

Fig. 18 einen schematischen Ausschnitt einer Walze gemäß Fig. 17 im entspannten Zustand;

Fig. 19 einen schematischen Ausschnitt eines achten Ausführungsbeispiels einer Walze in gewölbtem Zustand;

Fig. 20 ein schematischer Ausschnitt einer Walze gemäß Fig. 19 mit Einschnürung.

[0011] Eine Walze 1 weist im wesentlichen zwei Zapfen 3, 4 und jeweils einen Ballen 6 auf. Die Zapfen 3, 4 sind beispielsweise bezüglich nicht dargestellter Seitengestelle ortsfest befestigt und der Ballen 6 ist auf den Zapfen 3, 4 drehbar gelagert. In den vorliegenden Aus-

führungsbeispielen ist eine Mantelfläche 8 des Ballens 6 in ihrer Mitte mit einer umlaufenden Nut 11 versehen, so daß die Walze 1 annähernd achsensymmetrisch zu einer Mittellinie 12 dieser Nut 11 ausgebildet ist. Vorzugsweise handelt es sich bei dieser Walze 1 um eine mit einem Plattenzylinder zusammenwirkende Farb- oder Feuchtauftragwalze einer Rotationsdruckmaschine.

Der Ballen 6 dieser Walze 1 ist mit einem z. B. gummielastischen Bezug 13, z. B. Kautschuk oder einem Elastomer beschichtet. Der Plattenzylinder ist - in axialer Richtung gesehen - mit einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Platten versehen. Beispielsweise ist dieser Plattenzylinder wahlweise mit zwei "halbbreiten" oder mit einer "halbbreiten" und zwei "viertelbreiten" oder mit vier "viertelbreiten" Platten belegbar.

Entsprechend einer gewählten Belegung des Plattenzylinders ist die Walze 1 anpaßbar, d. h. die Mantelfläche 8 des Ballens 6 ist in einzelne Abschnitte 14, 16, 17, 18 mit vorzugsweise gleichem, unveränderbarem Durchmesser unterteilbar.

Der Ballen 6 der Walze 1 weist also in axialer Richtung eine wählbare Anzahl von zylindrischen Abschnitten 14, 16, 17, 18 auf, deren Länge 214, 216, 217, 218 auf einer Breite einer zugeordneten Platte angepaßt ist.

Fig. 1 stellt die Walze 1, die durch die Nut 11 in zwei Hälften 24, 26 unterteilt ist, in einer Ausgangsstellung dar.

[0012] Fig. 2 zeigt die Walze 1, deren linke Hälfte 26 des Ballens 6 zwei Abschnitte 17, 18 aufweist, in einer zweiten Stellung.

[0013] In Fig. 3 ist die Walze 1 in einer dritten Stellung, wobei die rechte Hälfte 24 des Ballens 6 in zwei Abschnitte 14, 16 unterteilt ist.

[0014] In der vierten Stellung der Walze 1 der Fig. 4 sind die rechte 24 und die linke Hälfte 26 des Ballens 6 jeweils in zwei Abschnitte 14, 16 und 17, 18 unterteilt.

[0015] Anstelle der dargestellten Unterteilung ist auch eine andere Anzahl und Anordnung (z. B. asymmetrisch) der Abschnitte 14, 16, 17, 18 möglich.

[0016] In den folgenden Beschreibungen wird zur Vereinfachung jeweils nur eine Hälfte 26 der Walze 1 beschrieben und dargestellt. Bezogen auf eine Drehachse der Walze 1 ist in jeweils einer Figur in deren oberen Teil die Walze 1 in unbetätigter Ausgangsstellung d. h. mit ungeteiltem Ballen 6 und im unteren Teil die Walze 1 in betätigtem Zustand, d. h. mit unterteiltem Ballen 6 dargestellt.

[0017] Bei der unterteilbaren Walze 1 ist in Fig. 5 der Ballen 6 mit einer ununterbrochenen Mantelfläche 29 versehen. Hierbei wird eine Einschnürung 31 zur Unterteilung dieses Ballens 6 in zwei Abschnitte 17, 18 durch ein im Inneren der Walze 1 liegendes Stellmittel reversibel erzeugt. Mittels dieser schaltbaren Stellmittel werden auf eine Innenseite 32 des Bezugs 13 radial nach innen ziehende Kräfte erzeugt.

[0018] In einem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 5, Fig. 6) der Walze 1 ist ein Zapfen 4 in radialer Richtung mit einer Durchgangsbohrung 34 versehen. Diese Durchgangsbohrung 34 dient zum Befestigen des Zapfens 4 mittels einer Gewindeschraube beispielsweise an einer Walzenlagerung an einem Seitengestell. In axialer Richtung weist der Zapfen 4 ein zentrisches Sackloch 36 auf, deren offenes Ende in einer Kammer 37 im Inneren der Walze 1 mündet. Am gegenüberliegenden Ende dieses Sacklochs 36 ist in radialer Richtung ein in das Sacklochs 36 mündender Anschluß 38 zur Zufuhr von Druckmittel, beispielsweise Druckluft, vorgesehen. Auf dem Zapfen 4 ist eine Buchse 39 drehbar mittels eines Wälzlagers 41 gelagert. Diese Buchse 39 weist einen Flansch 42 auf, der stirnseitig mit einem ersten Teilstück 43 eines Tragrohres 44 für den Bezug 13 der Walze 1 mittels Gewindeschrauben 46 verbunden ist. Dieses erste Teilstück 43 ist mittels eines Verbindungsstückes 47 an einem zweiten Teilstück 48 des Tragrohres 44 beabstandet befestigt. Dazu ist in dem zweiten Teilstück 48 eine Scheibe 49 eingeschweißt, die axial verlaufende, auf einem Teilkreis angeordnete Gewindebohrungen aufweist. An dieser Scheibe 49 ist das Verbindungsstück 47 mittels Gewindeschrauben 51 angeschraubt. Außerdem ist diese Scheibe 49 mit einem zentrisch angeordneten Gleitlager 52 versehen.

[0019] In das eine Innenbohrung 53 aufweisende Verbindungsstück 47 ist eine umlaufende Nut 54 eingebracht. Diese Nut 54 und die Innenbohrung 53 sind mittels radial angeordneter Bohrungen 56 verbunden. In diesen Bohrungen 56 ist jeweils ein Stößel 57 radial verschiebbar gelagert. An seinem nach innen zeigenden Ende ist jeder Stößel 57 mit einem Sicherungsring 58 versehen. Zwischen diesem Sicherungsring 58 und einer Wandung der Innenbohrung 53 sind auf jedem Stößel 57 Tellerfedern 59 angeordnet, so daß auf die Stößel 57 infolge der Tellerfedern 59 eine Kraft nach innen wirkt. An einem außen liegenden Ende der Stößel 57 ist jeweils ein Segment 61 eines Stützringes 62 fest befestigt. Eine Höhe h61 eines Segmentes 61 ist kleiner als eine Tiefe t54 der Nut 54 im Tragrohr 44 und Verbindungsstück 47. An diesen Segmenten 61 ist der Bezug 13 der Walze 1 befestigt, z. B. vulkanisiert oder aufgeklebt.

Im eingefahrenen Zustand der Stößel 57 liegen die Segmente 61 ohne Abstand nebeneinander und im Grund der Nut 54 auf. Ein Durchmesser d63 von Außenflächen 63 der Segmente 61 des Stützringes 62 ist bei eingefahrenen Stößeln 57 daher kleiner als ein Außendurchmesser d44 des Tragrohres 44. Somit wird bei eingefahrenen Stößeln 57 im Bereich dieser Segmente 61 eine Einschnürung 31 in den Bezug 13 gebildet.

Bei ausgefahrenen Stößeln 57 ist der von den Außenflächen 63 der Segmente 61 gebildete Durchmesser d63' gleich dem Außendurchmesser d44 des Tragrohres 44.

[0020] Zur Betätigung der Stößel 57 ist eine Kolbenstange 64 vorgesehen, die im Bereich der Stößel 57 einen beispielsweise linkssteigenden Konus 66 aufweist. Dieser Konus 66 verbindet einen Bereich der Kolben-

stange 64 mit einem ersten, kleinen Durchmesser d64min. mit einem Bereich der Kolbenstange 64 mit einem zweiten, großen Durchmesser d64max. Durch axiales Verschieben der Kolbenstange 64 in Richtung Mitte der Walze 1 werden die Stößel 57 radial nach außen gedrückt.

Ein erstes Ende der Kolbenstange 64 ist in dem Gleitlager 52 der Scheibe 49 gelagert. An einem zweiten Ende der Kolbenstange 64 ist eine als Kolben dienende Scheibe 67 angeschraubt. Zwischen dieser Scheibe 67 und einem Flansch 69 ist eine Druckfeder 68 auf die Kolbenstange 64 aufgeschoben. Der Flansch 69 ist mit einem Absatz versehen, der an einer dem Zapfen 4 abgewandten Seite in die Innenbohrung der Buchse 39 reicht. Mittels Gewindeschrauben 71 ist der Flansch 69 an einer Stirnfläche der Buchse 39 angeschraubt. Somit stützt sich die Druckfeder 68 zwischen Flansch 69 und Scheibe 67 ab und erzeugt eine auf die Kolbenstange 64 wirkende Kraft in Richtung Zapfen 4.

An einer dem Zapfen 4 zugewandten Seite der Innenbohrung der Buchse 39 ist in einem Absatz vor dem Wälzlager 41 eine Dichtung 72 angeordnet. Diese Dichtung 72 dichtet den feststehenden Zapfen 4 stirnseitig zu der rotierenden Buchse 39 ab. Die Innenbohrung der Buchse 39 bildet somit die Kammer 37, die wahlweise mit Druckmittel beaufschlagbar ist und die Kolbenstange 64 betätigt.

Wird nun die Kammer 37 mit Druckmittel beaufschlagt, bewegt sich die Kolbenstange 64 axial in Richtung Mitte der Walze und die Stößel 57 gelangen von dem kleinen Durchmesser d64min. auf den großen Durchmesser d64max. Dadurch wird die Einschnürung 31 des Bezugs 13 aufgehoben und es ergibt sich eine durchgehende Mantelfläche 8.

Wird die Kammer 37 drucklos geschaltet, drückt die Druckfeder 68 die Kolbenstange 64 in Richtung Zapfen 4 und die Stößel 57 gelangen von dem großen Durchmesser d64max. auf den kleinen Durchmesser d64min. Die Stößel 57 und damit die Segmente 61 ziehen den Bezug 13 radial nach innen, wodurch die Einschnürung 31 des Bezugs 13 erzielt wird.

Es ist selbstverständlich auch möglich, die Schaltzustände umzukehren, d. h. bei Beaufschlagung mit Druckmittel entsteht die Einschnürung 31.

Die Betätigung der Walze 1 erfolgt z. B. pneumatisch.

[0021] In einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 7, Fig. 8) einer ersten Art von Walzen 1 werden Segmente 73 direkt mit Druckmittel beaufschlagt und somit radial nach außen gedrückt, wodurch die Einschnürung 31 aufgehoben wird und ein durchgehender Bezug 13 erzielt wird.

Werden die Segmente 73 drucklos geschaltet, ziehen die entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel gefederten Stößel 57 die Segmente 73 und den damit verbundenen Bezug 13 zurück, so daß eine Einschnürung 31 des Bezuges 13 entsteht.

Die Segmente 73 und die zugehörige Nut 54 im Tragrohr 44 und Verbindungsstück 47 sind im Querschnitt hutförmig mit einem unteren Rand ausgebildet und aufeinander angepaßt.

Der untere Rand der Segmente 73 dient als Anschlag 74. Dieser Anschlag 74 liegt in zwei Nuten 76, 77, die in Seitenflächen der Nut 54 im Tragrohr 44 eingebracht sind und einen Hub der Segmente 73 sowohl nach außen als auch nach innen begrenzen.

[0022] In dem Verbindungsstück 47 sind von der Kammer 79 bis in die Nut 54 des Tragrohres 44 sich radial erstreckende Bohrungen 78 eingebracht. Die Innenbohrung 53 des Verbindungsstückes 47 bildet mit der Scheibe 49 des zweiten Teilstückes 48 eine Kammer 79. In diese Kammer 79 mündet ein erstes Ende eines Zuführungsrohres 81. Ein zweites Ende dieses Zuführungsrohres 81 ist mittels einer Dichtung 82 mit dem Sackloch 36 des Zapfens 4 verbunden. Das Zuführungsrohr 81 ist mittels eines Wälzlagers 83 und eines Adapterstückes 84 drehbar bezüglich des Zapfens 4 gelagert.

[0023] Ist die Kammer 79 druckfrei, sind die Segmente 73 durch die Stößel 57 nach innen zurückgezogen und der Bezug 13 ist mit einer Einschnürung 31 versehen. Wird die Kammer 79 mit Druckmittel beaufschlagt, werden die Segmente 73 nach außen gedrückt und die Einschnürung 31 des Bezugs 13 aufgehoben.

[0024] In einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 9) einer Walze 1 ist anstelle der Segmente 61, 73 der ersten beiden Beispiele ein ringförmiger Schlauch 86 vorgesehen. Im Querschnitt gesehen ist der Schlauch 86 mit einem hutförmigen Ring 87 versehen. Eine Außenfläche 88 des Ringes 87 ist mit einer Innenseite 32 des Bezuges 13 der Walze 1 verbunden. Ein unterer Rand des Ringes 87 dient als den Hub in radialer Richtung nach außen begrenzender Anschlag 89, der mit seitlichen Nuten 91, 92 des Verbindungsstückes 47 zusammenwirkt. An eine Unterseite des Anschlages 89 greifen beidseitig nach innen wirkende Federelemente 93, 94 an, die in der Nut 54 des Verbindungsstückes 47 und der Scheibe 49 befestigt sind. Dieser Schlauch 86 ist mittels eines Anschlußstückes 96 mit dem Zuführungsrohr 81 verbunden. Dieses Zuführungsrohr'81 und die zugehörige Druckmittelzuführung ist entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel ausgeführt.

[0025] Bei druckfreiem Schlauch 86 ziehen die Federelemente 93, 94 den hutförmigen Ring 87 und damit den Bezug 13 radial nach innen. Somit wird die Einschnürung 31 in den Bezug 13 gebildet.

Zur Aufhebung der Einschnürung 31 des Bezugs 13 wird der Schlauch 86 mit Druckmittel beaufschlagt. Dadurch wird der Ring 87 radial nach außen gedrückt bis der untere Anschlag 89 an Seitenwänden der Nuten 91, 92 anschlägt.

[0026] Die Einschnürung 31 kann auch dadurch erzielt werden, daß die Innenseite 32 des Bezugs 13 indirekt oder direkt mit Unterdruck beaufschlagt wird.

[0027] In einem vierten Ausführungsbeispiel (Fig. 10 bis 12) ist ein Tragrohr 97 mit einem Absatz 98 versehen, auf dem eine Hülse 99 in axialer Richtung der Wal-

ze 1 verschiebbar gelagert ist. Diese Hülse 99 ist in Umfangsrichtung verdrehgesichert. Hülse 99 und Tragrohr 97 sind an ihren sich zugewandten Enden jeweils mit einem Kragen 101; 102 versehen. Dieser im Durchmesser im Vergleich zur Hülse 99 bzw. Tragrohr 97 größere Kragen 101; 102 kann beispielsweise direkt angeformt sein oder jeweils aus einer auf dem Absatz 98 des Tragrohres 97 gelagerten Scheibe bestehen.

Die sich gegenüberliegenden Seitenflächen 103; 104 der beiden Kragen 101; 102 weisen einen veränderbaren Abstand a106, z. B. a106 = 20 mm auf. Um diesen Abstand a106 zu verändern, greift an die Hülse 99 eine nichtdargestellte Stelleinrichtung an, die die Hülse 99 axial verschiebt. Diese Stelleinrichtung kann beispielsweise mittels einer Gewindespindel, eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Arbeitszylinders oder eines Elektromotors betätigbar sein. Somit ist eine Verstellung der Hülse 99 auch während des Maschinenlaufes möglich.

Zur Beschichtung der Hülse 99 und des Tragrohres 97 mit einem gummielastischen Bezug 13 wird die Hülse 99 in ihre vom Tragrohr 97 entfernte Position (Fig. 10) bewegt, so daß zwischen den beiden den Abstand a106 aufweisenden Kragen 101; 102 eine umlaufende, im Querschnitt U-förmige Nut 106 gebildet wird.

Mit dem Träger für die den Bezug bildende Hülse 99 und das Tragrohr 97 wird nun der gummielastische Bezug 13 fest verbunden, z. B. vulkanisiert oder geklebt. Dieser Bezug 13 füllt auch die Nut 106 bis auf einen schmalen Spalt 107 am Nutgrund aus, d. h. die Seitenflächen 103; 104 der Nut 106 sind fest mit dem Bezug 13 verbunden, während am Nutgrund ein Spalt 107 zwischen Bezug 13 und Tragrohr 97 verbleibt. Es ist auch möglich, am Nutgrund keinen Spalt 107 vorzusehen, wobei aber auch hier der Bezug 13 im Bereich der Einschnürung 31 in radialer Richtung nicht mit einem Träger 97, 99 verbunden ist. Im Bereich der Nut 106 weist der Bezug 13 eine als Stützelement wirkende Materialanhäufung 108 auf. Diese Materialanhäufung 108'ist radial in Richtung Inneres der Walze 1 weisend ringförmig, z. B. als umlaufender Wulst ausgebildet.

Nach dem Aufbringen des Bezugs 13 wird die Hülse 99 in Richtung Tragrohr 97, d. h. Walzenmitte, bewegt, so daß der Abstand a106 der beiden Seitenflächen 103; 104 der Nut 106 z. B. um 2 mm zu einem Abstand a106', z. B. a106' = 18 mm verkleinert wird. Da das gummielastische Material des Bezugs 13 weitgehend inkompressibel ist, wird das Material des Bezugs 13 radial sowohl nach außen als auch nach innen gedrängt. Somit wird der Spalt 107 am Nutgrund verkleinert, während sich gleichzeitig an der außenliegenden Mantelfläche 109 des gummielastischen Bezugs 13 ein umlaufender ringförmiger Wulst 111 bildet (Fig. 11). Dieser Wulst 111 wird beispielsweise abgefräst oder abgeschliffen und der Bezug 13 auf einen gewünschten Durchmesser fertigbearbeitet. Somit ergibt sich auch im Bereich der Nut 106 ein kontinuierlicher, unterbrechungsloser Bezug 13 mit durchgehendem gleichen Außendurchmesser.

Zur Unterteilung des Bezugs 13 in zylinderförmige Abschnitte 17; 18 wird durch Verschieben der Hülse 99 der Abstand a106' der Seitenflächen 103; 104 der Nut 106 beispielsweise um 1 mm auf den Abstand a106" vergrößert. Es wirken auf den Bezug 13 im Bereich der Nut 106 axiale, den Bezug 13 in axialer Richtung dehnende Kräfte, die eine Verkleinerung des Durchmessers des Bezuges 13 im Bereich der Nut 106 bewirken.

[0028] Die Verformung des Bezuges 13 zur Erzielung einer Einschnürung 31 ist reversibel.

[0029] In die Nut 106 können auch gemäß den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 13 bis Fig. 18 zusätzlich zur Materialanhäufung 108 oder anstelle der Materialanhäufung 108 Stützelemente angeordnet sein. Diese Stützelemente können beispielsweise als 0-Ringe 112 aus gummielastischem Material ausgebildet sein (Fig. 3; Fig. 14).

Auch ist es möglich, als Stützelemente alternierende Ringe 113 (z. B. aus Stahl) und Scheiben 114 mit geringer Dicke beispielsweise aus Kunststoff (Teflon, Viton) in der Nut 106 anzuordnen (Fig. 15; Fig. 16). Die Scheiben 114 und Ringe 113 sind in der Nut 106 axial bewegbar. Vorzugsweise sind die Ringe 113 mit der Innenfläche des Bezugs 13 verbunden, während die Scheiben 114 nicht mit dem Bezug 13 verbunden sind. Das Aufbringen und Fertigbearbeiten des Bezuges 13 erfolgt bei zusammengeschobenen Ringen 113; 114 gemäß Fig. 15. Die Einschnürung 31 der Fig. 16 erfolgt durch Ziehen der Hülse 99 auf das Maß a106, d. h. Vulkanisieren und Bearbeiten bei a106' und Ziehen auf a106. Die Herstellung und Erzielung der Einschnürung 31 ist auch, wie prinzipiell in Beispiel Fig. 15; Fig. 16 dargestellt, möglich.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel (Fig. 17; Fig. 18) wird als Stützelement ein sogenanntes Wellrohr 116 verwendet. Dieses Wellrohr 116 ist mit der Innenseite des Bezugs 13 verbunden und ist relativ zum Nutgrund bewegbar.

[0030] In einem achten Ausführungsbeispiel werden radiale Kräfte auf die Innenseite des Bezuges 13 erzeugt, mittels dem Fig. 5 ähnlichen Segment 61. In Fig. 19 und 20 sind in axialer Richtung der Walze 1 eine Mehrzahl von scheibenförmigen Segmenten 142 angeordnet. Diese Segmente 142 sind mit der Innenseite des Bezuges 13 verbunden und radial bewegbar. Die radiale Bewegung der Segmente 142 ist unterschiedlich groß, so daß von den Mantelflächen der Segmente 142 gebildete Hüllkurven annähernd die gespiegelte Form der Einschnürung 31 aufweisen kann. Die Segmente 142 können gemeinsam aber mit unterschiedlichem Hub oder unabhängig voneinander oder gruppenweise bewegbar sein.

[0031] Vorteilhaft ist es auch, den Bezug 13 mit einer Bewehrung 117 beispielsweise aus Stahlgeflecht (Fig. 15; Fig. 16) zu versehen. Diese Bewehrung 117 ist im Bereich der gewünschten Einschnürung 31 ausgespart. Die Bewehrung 117 ist also nur im Bereich des Bezugs 13, der fest mit Trägern verbunden ist, angeordnet.

[0032] Ein Verhältnis einer Länge L14, L16, L17, L18,

z. B. 2 mm, vorzugsweise plattenbreite eines Abschnittes 14; 16; 17; 18 zu dem Abstand a106 der Seitenflächen 103; 104 der Nut 106 ist vorzugsweise größer als 10. Der Abstand a106 ist immer kleiner als die Einschnürung 31.

[0033] Die einzelnen Abschnitte 14, 16, 17, 18 jeder erfindungsgemäßen Walze 1 weisen vorzugsweise gleich große Außendurchmesser auf und deren Mantelfläche 8 ist konzentrisch zu einer Drehachse der Walze 1 gelagert.

[0034] Die erfindungsgemäße Walze ist in einer ersten Betriebsart reversibel durch mindestens eine umlaufende, ringförmige Vertiefung, d. h. die Einschnürung 31 in mindestens zwei nebeneinander liegende, zylinderförmige Abschnitte 14, 16, 17, 18 unterteilt. In einer zweiten Betriebsart wird diese Einschnürung 31 zur Bildung einer funktional unterbrechungslosen Mantelfläche 8 aufgehoben.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Walze
2	-
3	Zapfen
4	Zapfen
5	-
6	-
7	-
8	Mantelfläche (6)
9	-
10	-
11	Nut
12	Mittellinie
13	Bezug
14	Abschnitt (6)
15	-
16	Abschnitt (6)
17	Abschnitt (6)
18	Abschnitt (6)
19	-
	20 -
21	-
22	-
23	-
24	Hälfte (1)
25	-
26	Hälfte (1)
27	-
28	-
29	Mantelfläche
30	-
31	Einschnürung (29)
32	Innenseite (13)
33	Nut
34	Durchgangsbohrung
35	-
36	Sackloch
37	Kammer
38	Anschluß
39	Buchse
40	-
41	Wälzlager
42	Flansch
43	Teilstück, erstes (44)
44	Tragrohr
45	-
46	Gewindeschraube
47	Verbindungsstück
48	Teilstück, zweites (44)
49	Scheibe
50	-
51	Gewindeschraube
52	Gleitlager
53	Innenbohrung (47)
54	Nut (47)
55	-
56	Bohrung (47)
57	Stößel
58	Sicherungsring (57)
59	Tellerfeder
60	-
61	Segment (62)
62	Stützring
63	Außenfläche (61)
64	Kolbenstange
65	-
66	Konus (64)
67	Scheibe
68	Druckfeder
69	Flansch
70	-
71	Gewindeschraube
72	Dichtung
73	Segment (62)
74	Anschlag (73)
75	-
76	Nut
77	Nut
78	Bohrung
79	Kammer
80	-
81	Zuführrohr
82	Dichtung
83	Wälzlager
84	Adapterstück
85	-
86	Schlauch
87	Ring (86)
88	Außenfläche (87)
89	Anschlag (87)
90	-
91	Nut
92	Nut
93	Federelement

94 Federelement
95 -
96 Anschlußstück
97 Tragrohr
98 Absatz (97)
99 Hülse
100 -
101 Kragen (97)
102 Kragen (99)
103 Seitenfläche (101)
104 Seitenfläche (102)
105 -
106 Nut
107 Spalt
108 Materialanhäufung
109 Mantelfläche
110 -
111 Wulst
112 O-Ring
113 Ring
114 Schale
115 -
116 Wellrohr
117 Bewehrung
118 Dichtung
119 Gewindemutter
120 -
121 Anschluß
122 Kammer
123 Flansch (4)
124 Gewindeschraube
125 -
126 Scheibe
127 Gehäuse
128 Schlauch
129 Anschluß
130 -
131 Gewindespindel
132 Schlitz (131)
133 Stift
134 Außengewinde (131)
135 -
136 Innengewinde (137)
137 Schneckenrad
138 Lagerschale
139 Gleitlager
140 -
141 Schnecke
142 Segment

a33 Abstand
a106 Abstand
a106' Abstand
a106" Abstand

d44 Außendurchmesser
d63 Durchmesser
h61 Höhe

L14 Länge
L16 Länge
L17 Länge
L18 Länge

t54 Tiefe

d64min. Durchmesser
d64max. Durchmesser

Patentansprüche

1. Walze (1) für eine Rotationsdruckmaschine, deren Ballen (6) eine zumindest teilweise unterbrechungslose Mantelfläche (8) eines gummielastischen Bezuges (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mantelfläche (8) mittels einer im Durchmesser reversibel verkleinerbaren, ringförmigen Einschnürung (31) des Bezuges (13) wahlweise unterteilbar ist.

2. Walze (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Bezug in radialer Richtung wirkende Stellmittel (61; 73; 87) angeordnet sind.

3. Walze (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Bezug in axialer Richtung wirkende Stellmittel (97; 99) angeordnet sind.

4. Walze (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Innenseite (32) des Bezuges (13) radial nach außen drückende, die Einschnürung (31) aufhebende Stellmittel (61; 73; 87) angeordnet sind.

5. Walze (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (1) zylinderförmige, axial relativ zueinander verschiebbare Träger (97; 99) für den Bezug (13) aufweist, daß die Träger (97; 99) eine umlaufende Nut (106) bildend in einem veränderbaren Abstand (a106) nebeneinander liegen, daß der Bezug (13) mit den Trägern (97; 99) fest verbunden ist, daß der Bezug 13 im Bereich der Nut (106) dehnbar bzw. stauchbar angeordnet ist.

6. Walze (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Einschnürung (31) Stützelemente (102; 113; 114; 117) angeordnet sind.

7. Walze (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Einschnürung (31) eine Anhäufung (108) des gummielastischen Materials vorgesehen ist.

8. Walze (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-

net, daß ein Verhältnis einer Länge eines durch die Einschnürung (31) abgeteilten zylinderförmigen Abschnittes (14; 16; 17; 18) des Ballens (6) zur Breite der Einschnürung (31) größer 10 ist.

9. Walze (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite (32) des Bezuges (13) mit Segmenten (61; 142) eines Stützringes (62) verbunden ist und daß diese Segmente (61; 142) radial bewegbar angeordnet sind.

10. Walze (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in axialer Richtung eine Mehrzahl von Segmenten (142) angeordnet ist.

11. Walze (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (61) pneumatisch bewegbar sind.

12. Walze (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite (32) des Bezuges (13) mit einem mit Druckmittel beaufschlagbaren Schlauch (86) verbunden ist.

13. Walze (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite (32) des Bezuges (13) direkt oder indirekt mit Unterdruck beaufschlagbar ist.

14. Walze (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (1) als eine mit einem Formzylinder zusammenwirkende Auftragwalze ausgebildet ist.

15. Walze (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gummielastische Bezug (13) im Bereich der Einschnürung (31) keine Bewehrung (117) und außerhalb des Bereiches der Einschnürung (31) eine Bewehrung (117) aufweist.

16. Verfahren zur Unterteilung einer Walze (1), deren Ballen (6) eine zumindest teilweise unterbrechungslose Mantelfläche (8) eines gummielastischen Bezuges (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mantelfläche (8) mittels einer im Durchmesser reversibel verkleinerbaren, ringförmigen Einschnürung (31) des Bezuges (13) wahlweise unterteilt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (31) mittels radial auf den Bezug wirkender Kräfte erzeugt bzw. aufgehoben wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (31) mittels axial auf den Bezug (13) wirkender Kräfte erzeugt bzw. aufgehoben wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (31) mittels den Bezug (13) in axialer Richtung stauchender Kräfte aufgehoben wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (31) mittels den Bezug (13) in axialer Richtung dehnender Kräfte erzeugt wird.

21. Verfahren zur Herstellung einer Walze (1) mit einem gummielastischen Bezug (13), wobei zuerst Träger (97; 99) mit dem gummielastischen Bezug (13) beschichtet werden, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend der gummielastische Bezug (13) derart verformt wird, so daß ein ringförmiger Wulst (111) auf der Mantelfläche (8) des Bezuges (13) entsteht, daß schließlich der Bezug (13) in diesem Zustand bearbeitet wird und dabei der Wulst (111) entfernt wird, so daß eine kontinuierliche Mantelfläche (8) gleichen Durchmessers entsteht.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der gummielastische Bezug (13) zur Erzeugung des Wulstes (111) gestaucht wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der gummielastische Bezug (13) zur Erzeugung des Wulstes (111) von innen radial aufgewölbt wird.

24. Walze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (97; 99) mit radial nach außen in den Bezug (13) eingreifenden Kragen (101; 102) zusammenwirkend angeordnet sind.

Claims

1. Roller (1) for a rotary printing machine, the barrel (6) of the said roller (1) having an at least partly uninterrupted circumferential surface (8) of a resilient cover (13), characterized in that this circumferential surface (8) can optionally be subdivided by means of an annular constriction (31), whose diameter can be reduced reversibly, in the cover (13).

2. Roller (1) according to Claim 1, characterized in that actuating means (61; 73; 87) acting on the cover in the radial direction are provided.

3. Roller (1) according to Claim 1, characterized in that actuating means (97; 99) acting on the cover in the axial direction are provided.

4. Roller (1) according to Claim 2, characterized in that actuating means (61; 73; 87) which press radially outwards and cancel out the constriction (31) are

arranged on the inner side (32) of the cover (13).

5. Roller (1) according to Claim 3, characterized in that the roller (1) has cylindrical supports (97; 99) for the cover (13) which can be displaced axially relative to one another, in that the supports (97; 99) are located beside one another with a variable spacing (a106), forming a circumferential groove (106), in that the cover (13) is permanently connected to the supports (97; 99) and in that the cover (13) is arranged such that it can be expanded or end-compressed in the area of the groove (106).

6. Roller (1) according to Claim 5, characterized in that supporting elements (102; 113; 114; 117) are arranged in the area of the constriction (31).

7. Roller (1) according to Claim 5, characterized in that an accumulation (108) of the resilient material is provided in the area of the constriction (31).

8. Roller (1) according to Claim 1, characterized in that a ratio between a length of a cylindrical section (14; 16; 17; 18) of the barrel (6) which is divided off by the constriction (31) and the width of the constriction (31) is greater than 10.

9. Roller (1) according to Claim 2, characterized in that the inside (32) of the cover (13) is connected to segments (61; 142) of a supporting ring (62), and in that these segments (61; 142) are arranged such that they can be moved radially.

10. Roller (1) according to Claim 9, characterized in that a number of segments (142) is arranged in the axial direction.

11. Roller (1) according to Claim 9, characterized in that the segments (61) can be moved pneumatically.

12. Roller (1) according to Claim 2, characterized in that the inside (32) of the cover (13) is connected to a tube (86) to which pressure medium can be applied.

13. Roller (1) according to Claim 2, characterized in that the inside (32) of the cover (13) can have a vacuum applied directly or indirectly to it.

14. Roller (1) according to Claim 1, characterized in that the roller (1) is designed as an applicator roller interacting with a plate roller.

15. Roller (1) according to Claim 1, characterized in that the resilient cover (13) has no reinforcements (117) in the area of the constriction (31) but has a reinforcement (117) outside the area of the constriction (31).

16. Method for subdividing a roller (1) whose barrel (6) has an at least partly uninterrupted circumferential surface (8) of a resilient cover (13), characterized in that that this circumferential surface (8) is optionally subdivided by means of an annular constriction (31), whose diameter can be reduced reversibly, in the cover (13).

17. Method according to Claim 16, characterized in that the constriction (31) is produced or cancelled out by means of forces acting radially on the cover.

18. Method according to Claim 16, characterized in that the constriction (31) is produced or cancelled out by means, of forces acting axially on the cover (13).

19. Method according to Claim 18, characterized in that the constriction (31) is cancelled out by means of forces compressing the cover (13) in the axial direction.

20. Method according to Claim 18, characterized in that the constriction (31) is cancelled out by means of forces expanding the cover (13) in the axial direction.

21. Method for producing a roller (1) having a resilient cover (13), first of all supports (97; 99) being coated with the resilient cover (13), characterized in that the resilient cover (13) is subsequently deformed in such a way that an annular bead (111) is produced on the circumferential surface (8) of the cover (13), in that the cover (13) is finally machined in this state and the bead is removed in the process, so that a continuous circumferential surface (8) of equal diameter is produced.

22. Method according to Claim 21, characterized in that the resilient cover (13) is end-compressed in order to produce the bead (111).

23. Method according to Claim 21, characterized in that the resilient cover (13) is bowed out radially from the inside in order to produce the bead (111).

24. Roller according to Claim 5, characterized in that the supports (97; 99) are arranged to interact with collars (101; 102) engaging radially outwards in the cover (13).

Revendications

1. Rouleau (1) pour une machine à imprimer rotative, dont le corps de cylindre (6) présente une surface d'enveloppe (8), au moins partiellement sans interruption, d'un revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc, caractérisé en ce que cette surface

d'enveloppe (8) est subdivisable à volonté au moyen d'un étranglement (31), en forme d'anneau, pouvant être diminué de diamètre de façon réversible, du revêtement (13).

2. Rouleau (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens de réglage (61; 73; 87), agissant en direction radiale, sont disposés sur le revêtement.

3. Rouleau (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens de réglage (97; 99), agissant en direction axiale, sont disposés sur le revêtement.

4. Rouleau (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que des moyens de réglage (61; 73; 87), supprimant l'étranglement (31), pressant radialement vers l'extérieur sont disposés sur la face intérieure (32) du revêtement (13).

5. Rouleau (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rouleau (1) présente des supports (97; 99) déplaçables axialement les uns par rapport aux autres, en forme de cylindre, pour le revêtement (13), en ce que les supports (97; -99) sont situés les uns à côté des autres selon un espacement (a106) modifiable, en constituant une gorge (106) de pourtour, en ce que le revêtement (13) est relié rigidement aux supports (97; 99), en ce que le revêtement (13) est disposé de façon à pouvoir être étendu ou refoulé dans la zone de la gorge (106).

6. Rouleau (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que des éléments d'appui (102; 113; 114; 117) sont disposés dans la zone de l'étranglement (31).

7. Rouleau (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une accumulation (108) du matériau ayant l'élasticité du caoutchouc est prévue dans la zone de l'étranglement (31).

8. Rouleau (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un rapport, entre la longueur d'un tronçon en forme de cylindré (14; 16; 17; 18), subdivisé par l'étranglement (31), du corps de cylindre (6) et la largeur de l'étranglement (31) est supérieure à 10.

9. Rouleau (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face intérieure (32) du revêtement (13) est reliée à des segments (61; 142) d'un anneau d'appui (62), et en ce que ces segments (61; 142) sont disposés de façon à être déplaçables radialement.

10. Rouleau (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une pluralité de segments (142) est disposée en direction axiale.

11. Rouleau (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que les segments (61) sont déplaçables pneumatiquement.

12. Rouleau (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face intérieure (32) du revêtement (13) est reliée à un tuyau (86) susceptible d'être exposé à un fluide sous pression.

13. Rouleau (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face intérieure (32) du revêtement (13): est susceptible d'être sollicitée directement ou indirectement par une pression négative.

14. Rouleau (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rouleau (1) est réalisé sous la forme de rouleau applicateur, coopérant avec un cylindre porte-clichés.

15. Rouleau (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc ne présente aucune armature (117) dans la zone de l'étranglement (31) et présente une armature (117) hors de la zone de l'étranglement (31).

16. Procédé de subdivision d'un rouleau (1), dont le corps de cylindre (6) présente une surface d'enveloppe (8), au moins partiellement sans interruption, d'un revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc, caractérisé en ce que cette surface d'enveloppe (8) est subdivisée à volonté, au moyen d'un étranglement (31) en forme d'anneau, pouvant être diminué de diamètre de façon réversible, du revêtement (13).

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étranglement (31) est généré, respectivement annulé, au moins de forces agissant radialement sur le revêtement.

18. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étranglement (31) est généré, respectivement annulé, au moyen de forces agissant axialement sur le revêtement (13).

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'étranglement (31) est supprimé, au moyen de forces refoulant le revêtement (13) dans la direction axiale.

20. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'étranglement (31) est généré au moyen de forces étirant le revêtement (13) en direction axiale.

21. Procédé de fabrication d'un rouleau (1) ayant un revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc, d'abord le support (97; 99) étant revêtu du revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc, caractérisé en ce que, ensuite, le revêtement (13) ayant

l'élasticité du caoutchouc est formé de manière qu'un bourrelet annulaire (111) soit constitué sur la surface d'enveloppe (8) du revêtement (13), en ce qu'enfin le revêtement (13) est usiné en cet- état, et le bourrelet (111) étant alors supprimé, si bien qu'est constituée une surface d'enveloppe (8) continue, de même diamètre.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que le revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc est écrasé pour générer le bourrelet (11).

23. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que le revêtement (13) ayant l'élasticité du caoutchouc est bombé radialement depuis l'intérieur, pour générer le bourrelet (111).

24. Rouleau selon la revendication 5, caractérisé en ce que les supports (97; 99) sont disposés en coopérant avec des collerettes (101; 102), s'engageant radialement vers l'extérieur dans le revêtement (13).

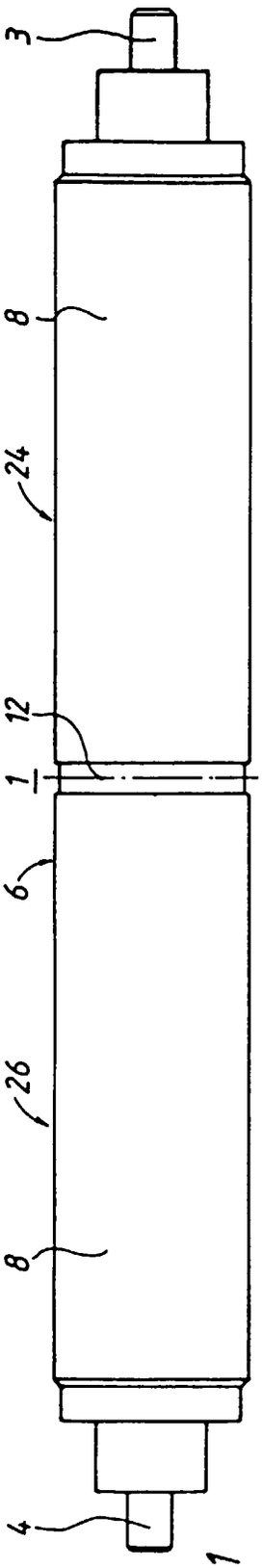


Fig.1

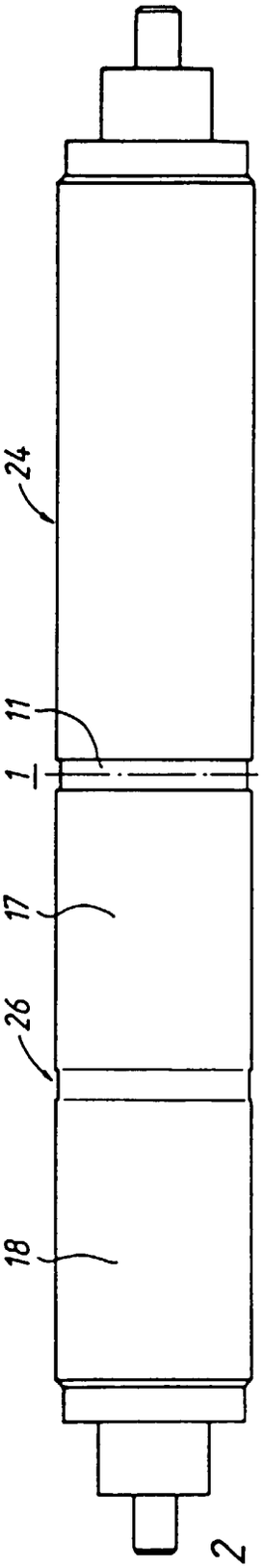


Fig.2

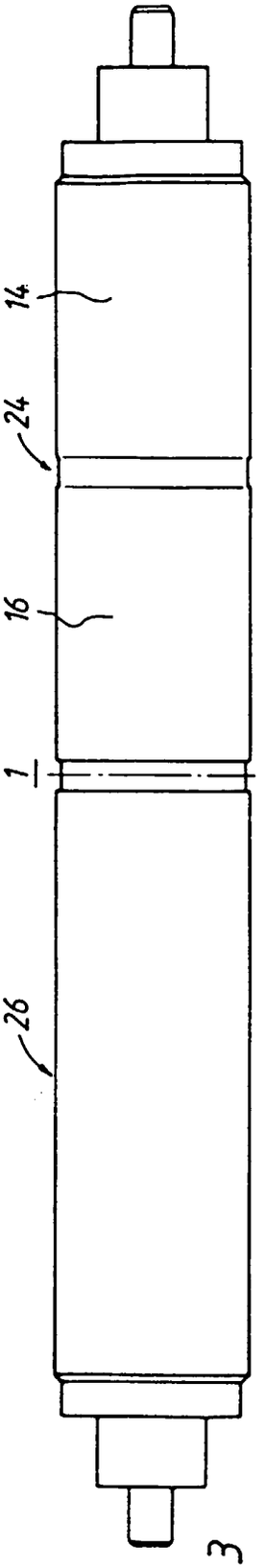


Fig.3

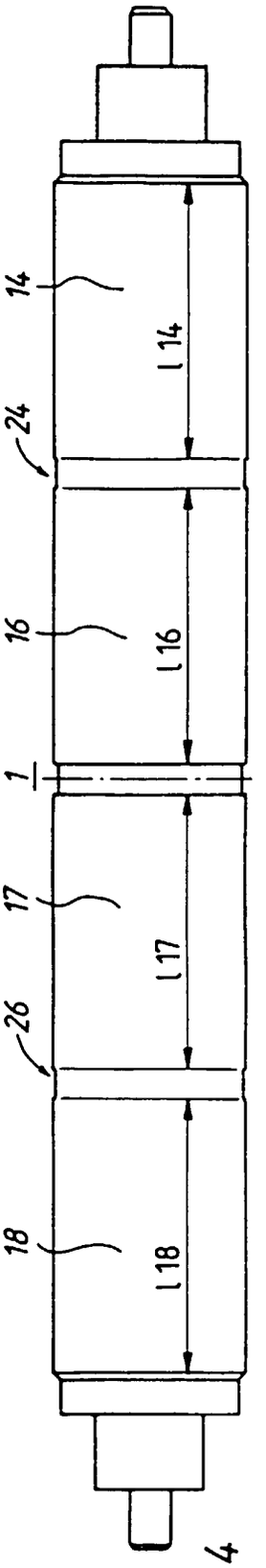


Fig.4

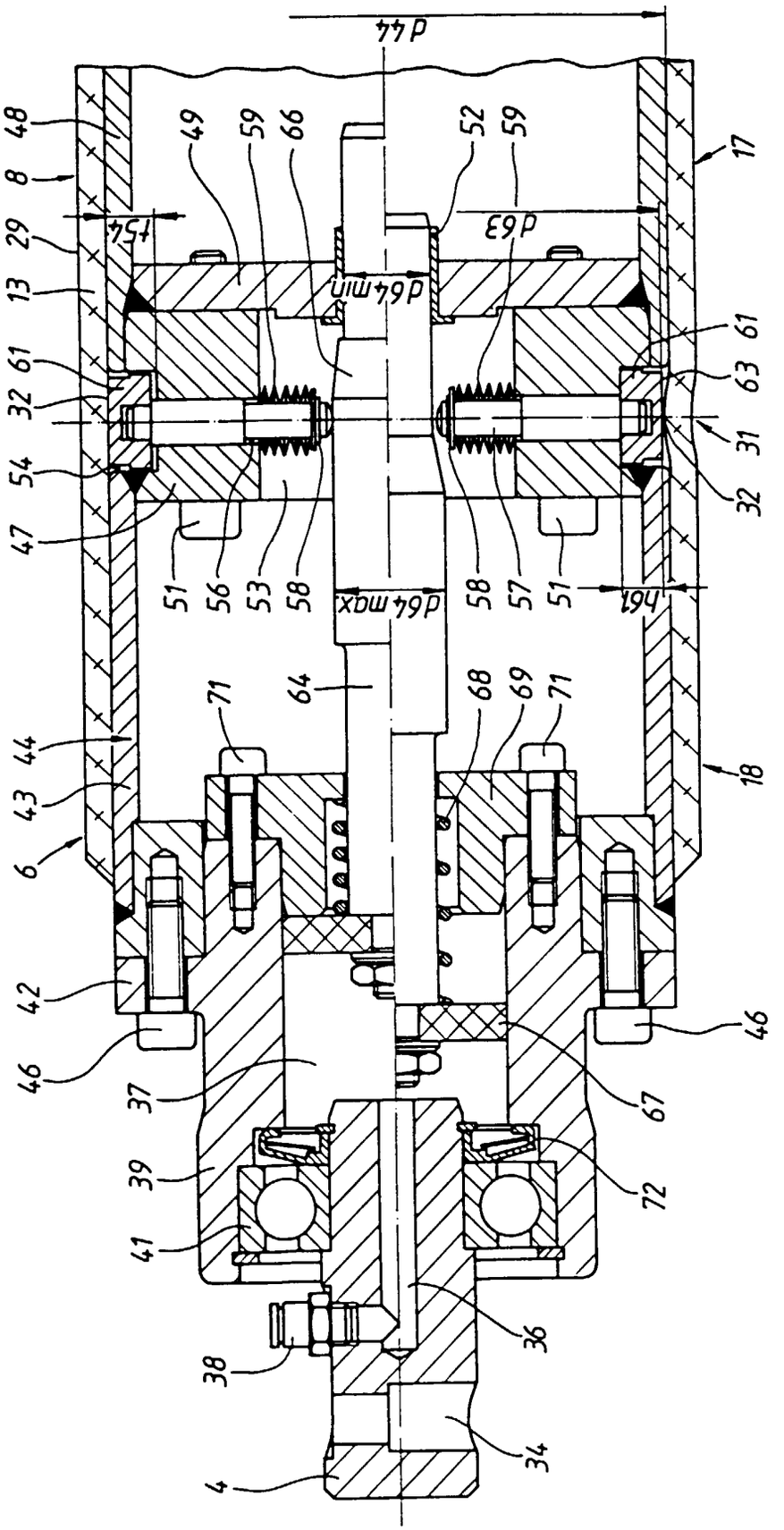

d44
48
49
59
66
52
59
17
8
15
d63
29
d64min
13
61
61
63
32
31
54
32
47
51
56
53
58
d64max
58
57
51
61
64
71
68
69
71
44
43
18
6
42
46
46
37
67
39
72
41
36
38
34
4

Fig.5

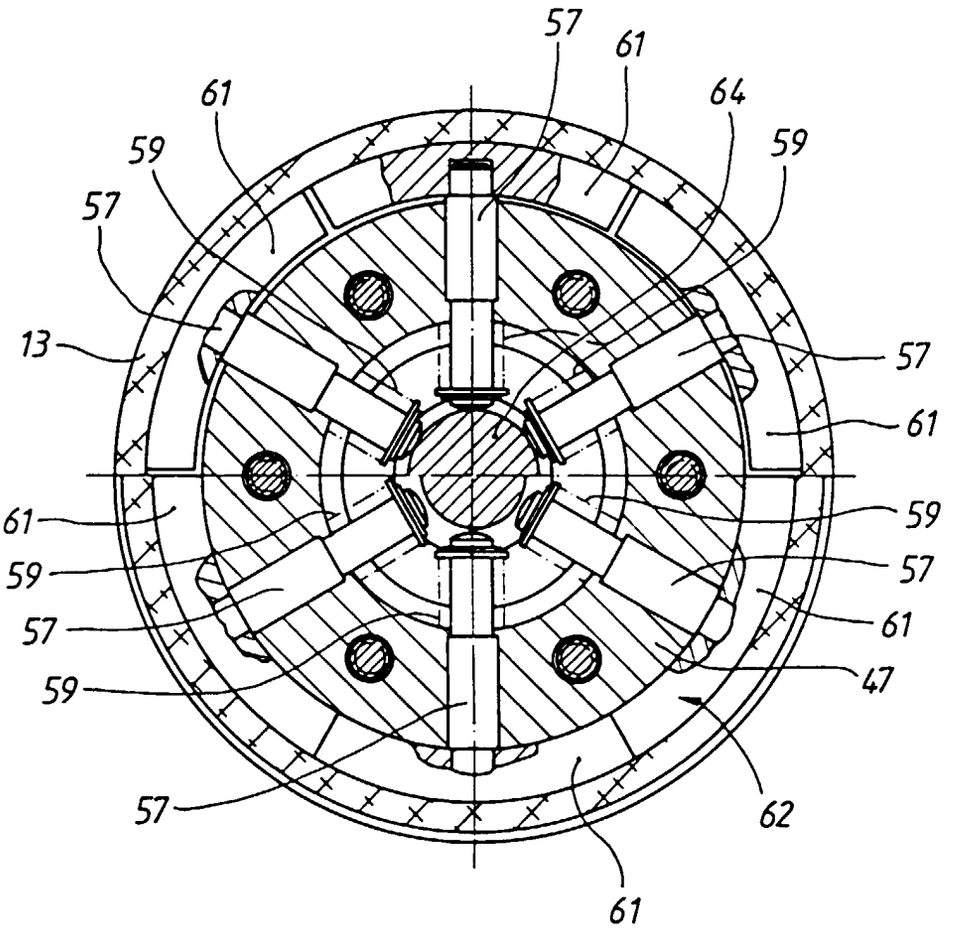


Fig. 6

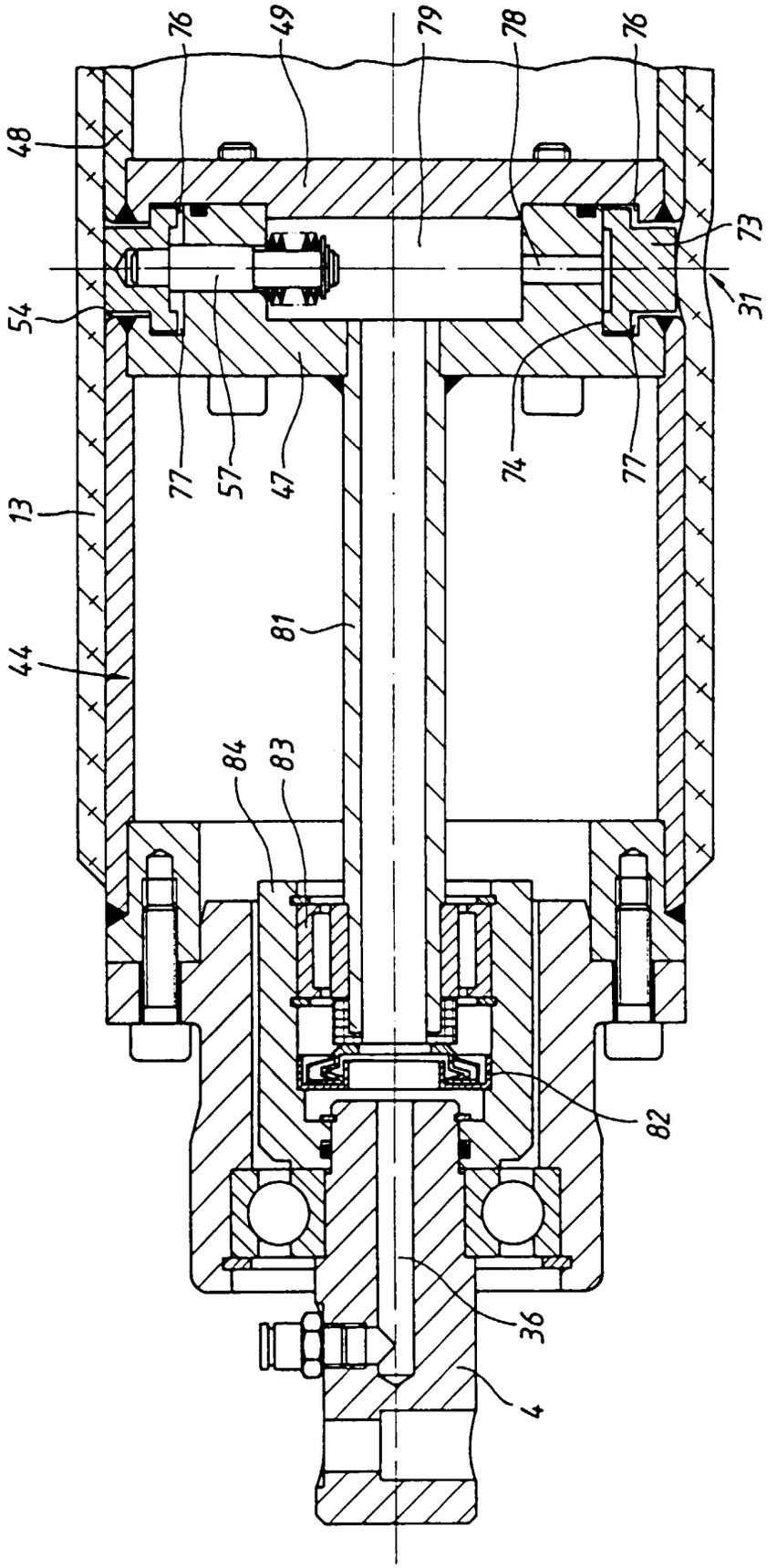


Fig.7

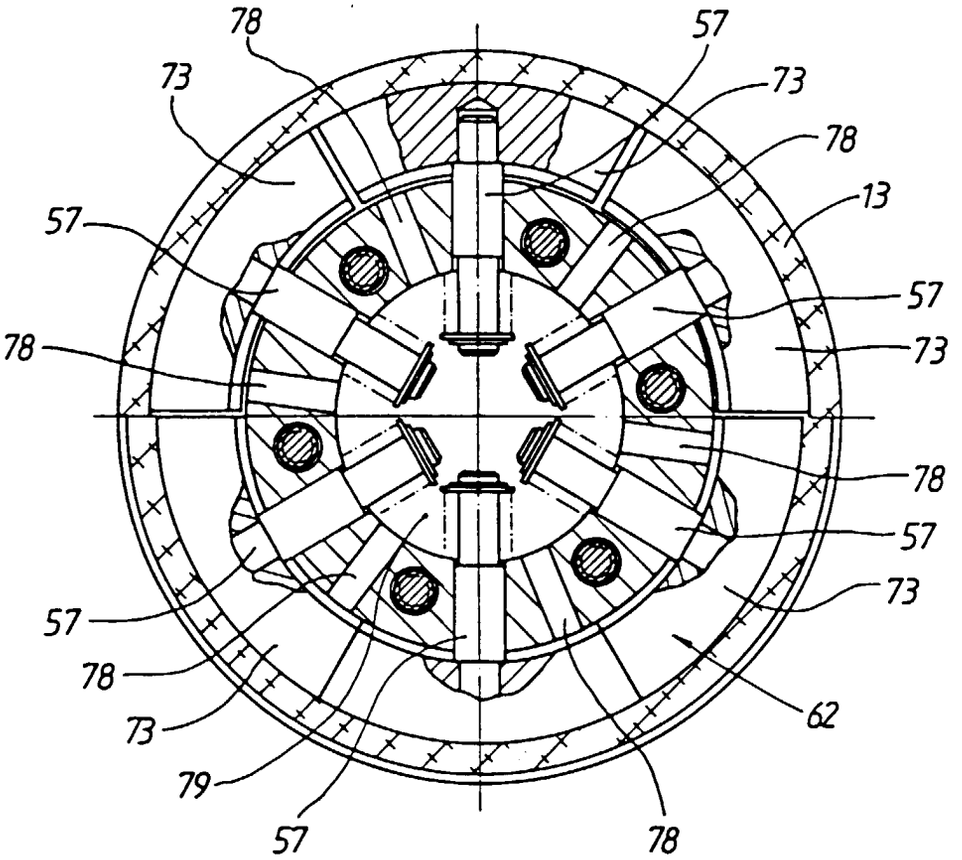


Fig. 8

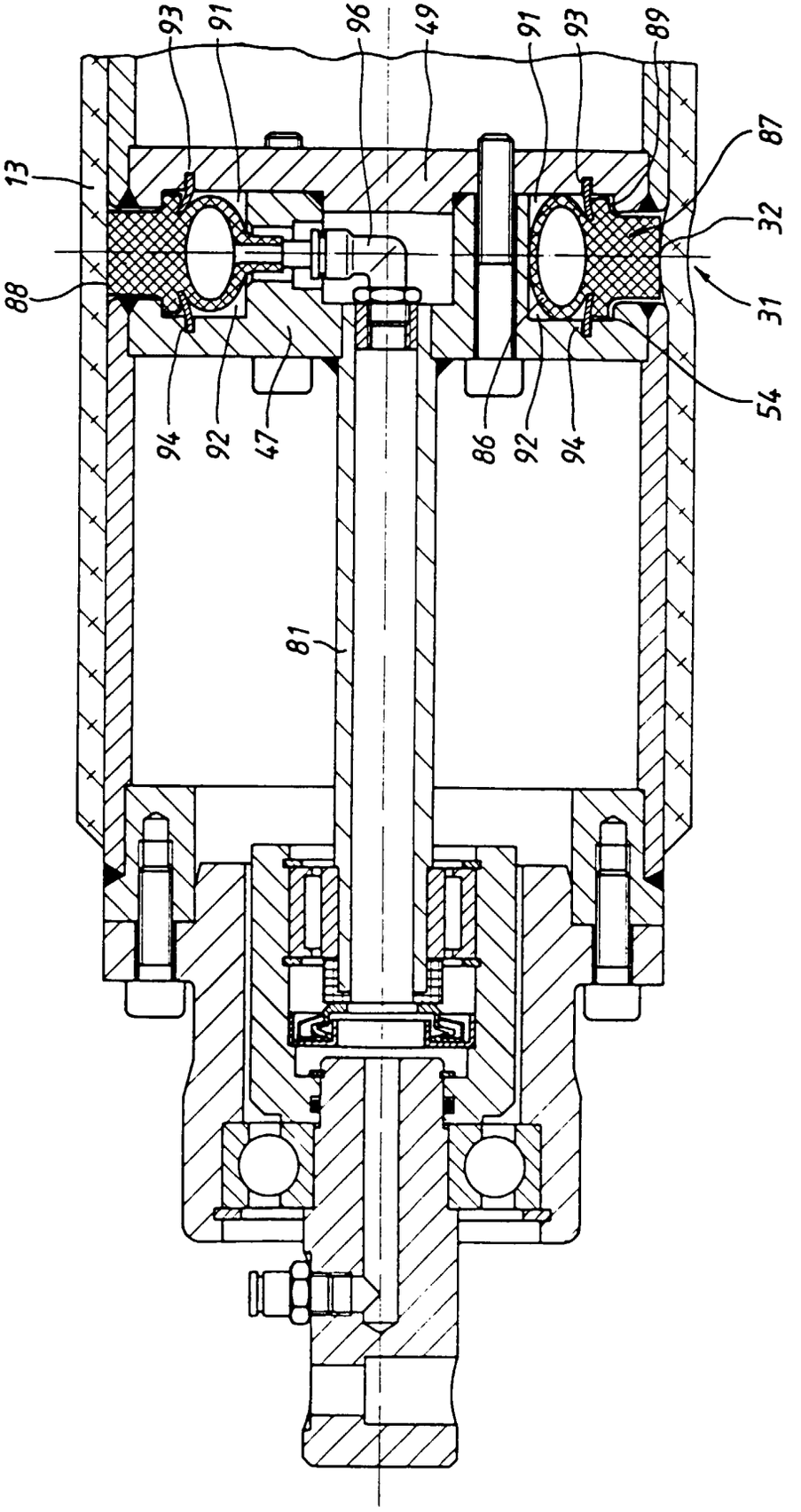


Fig. 9

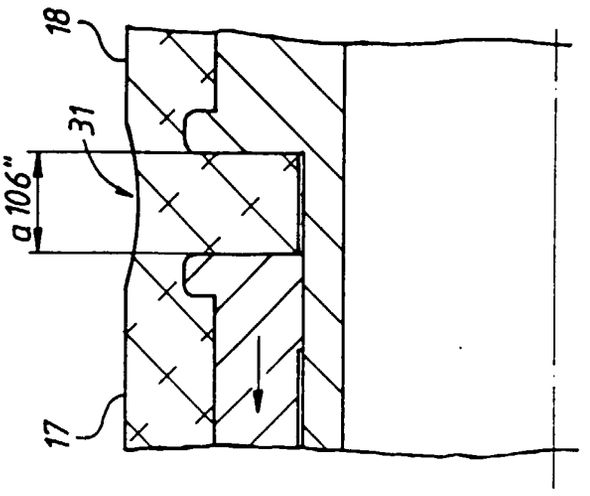


Fig.12

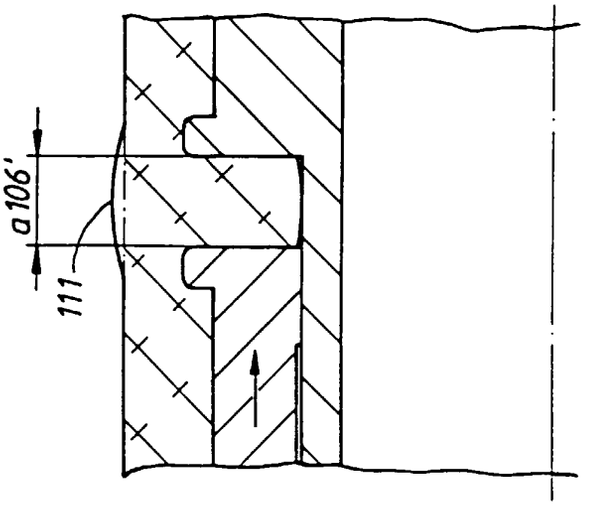


Fig.11

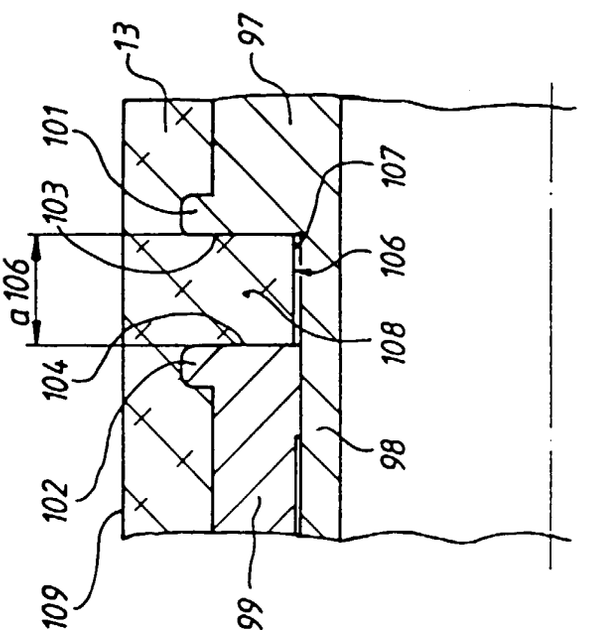


Fig.10

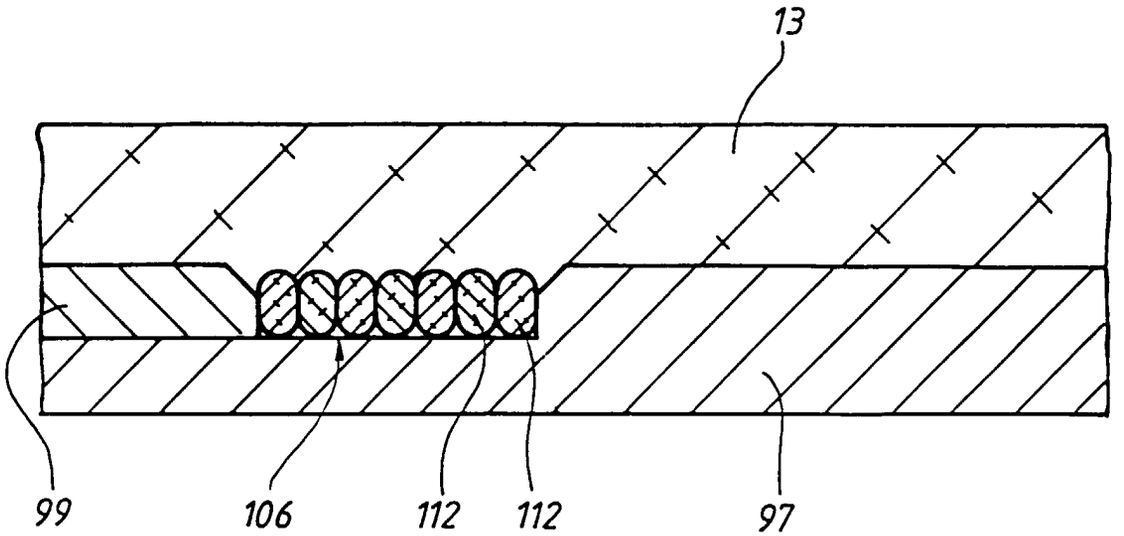


Fig.13

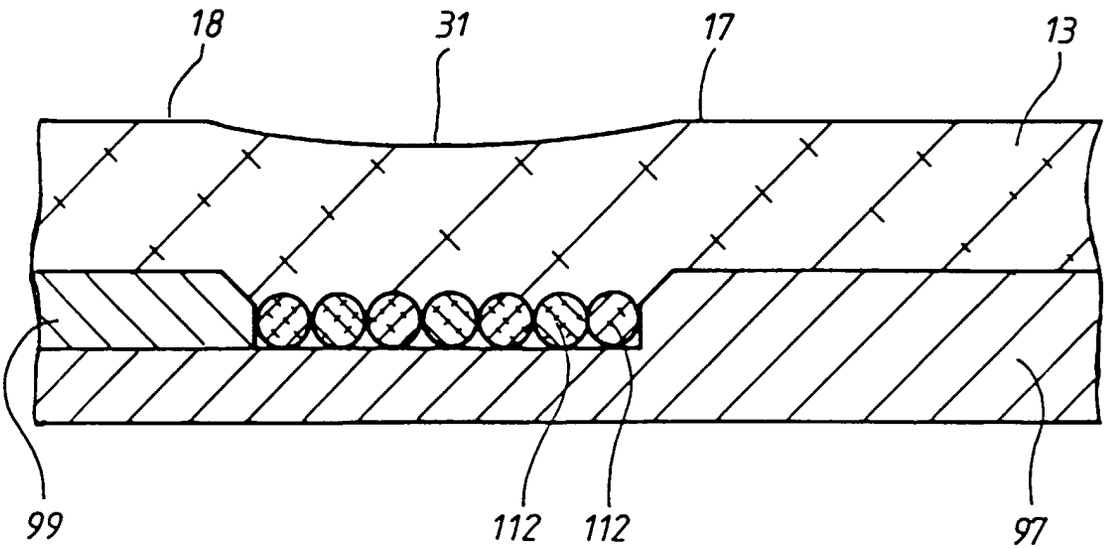


Fig.14

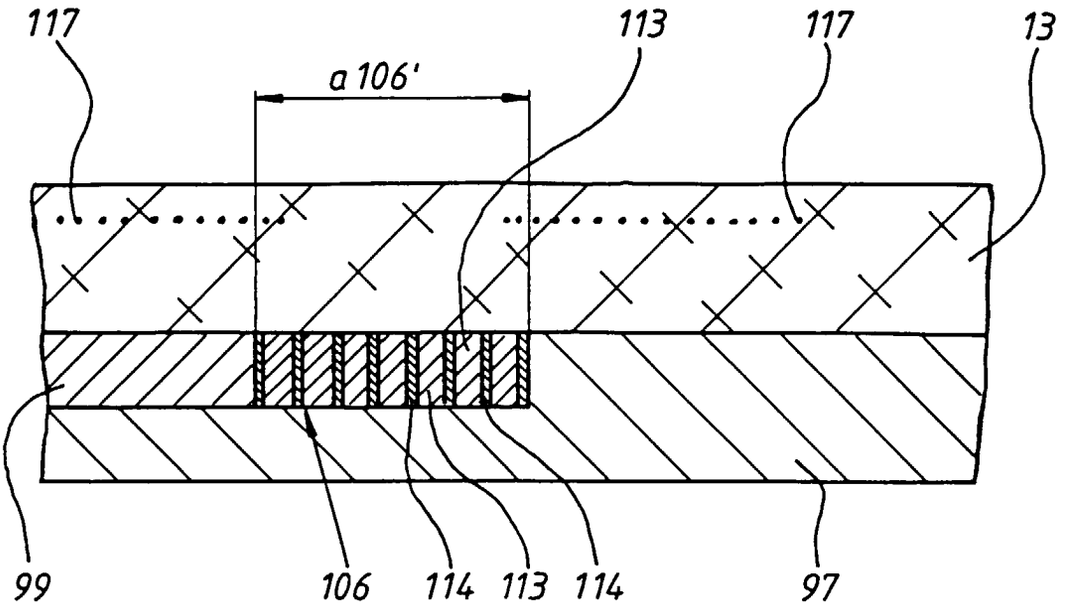

117
113
117
13
a 106'
99
106
114
113
114
97

Fig. 15

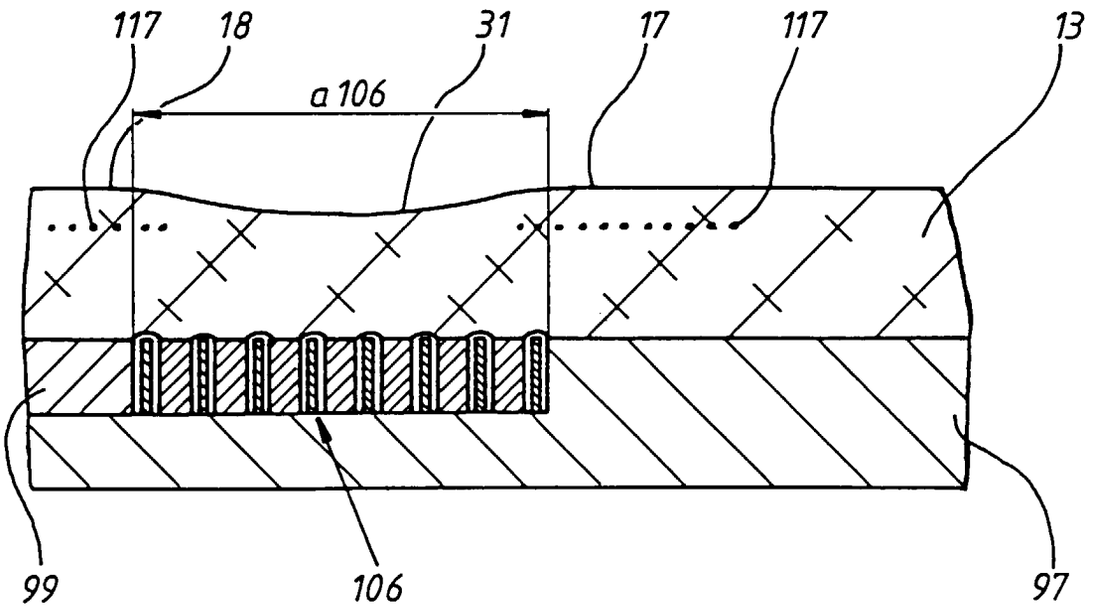

117
18
31
17
117
13
a 106
99
106
97

Fig.16

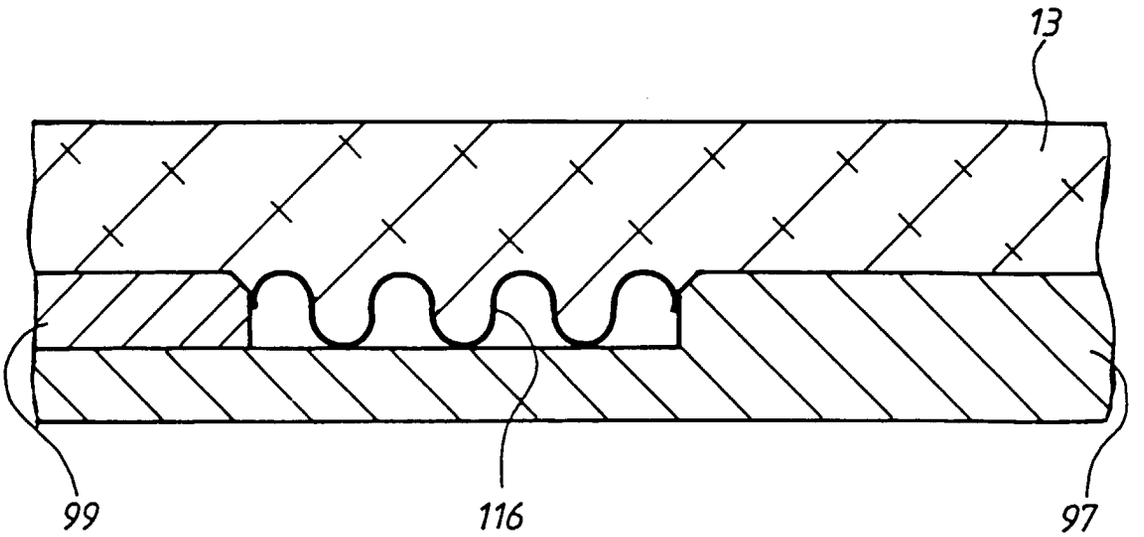


Fig.17

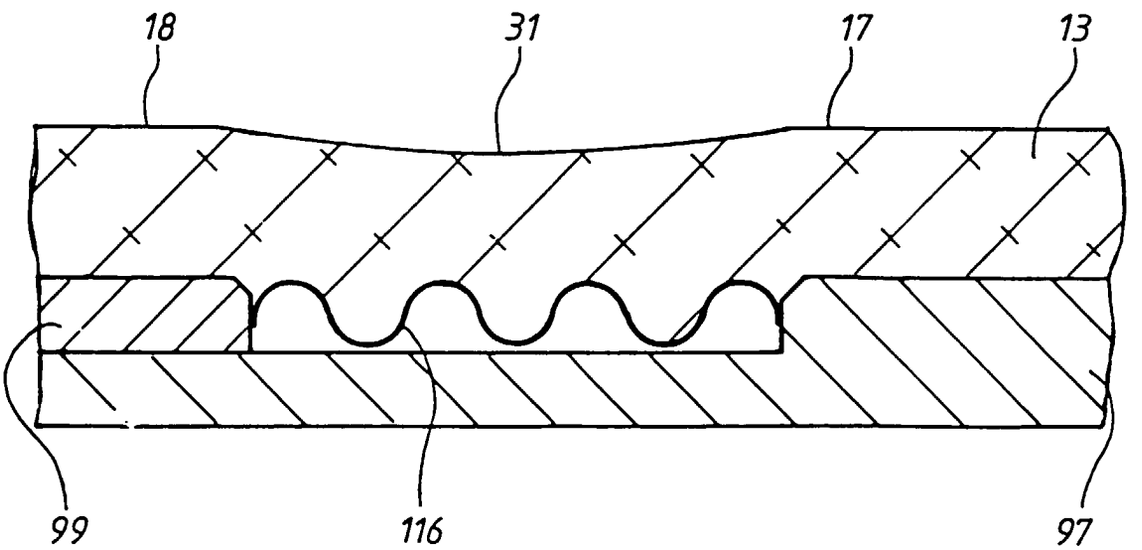


Fig.18

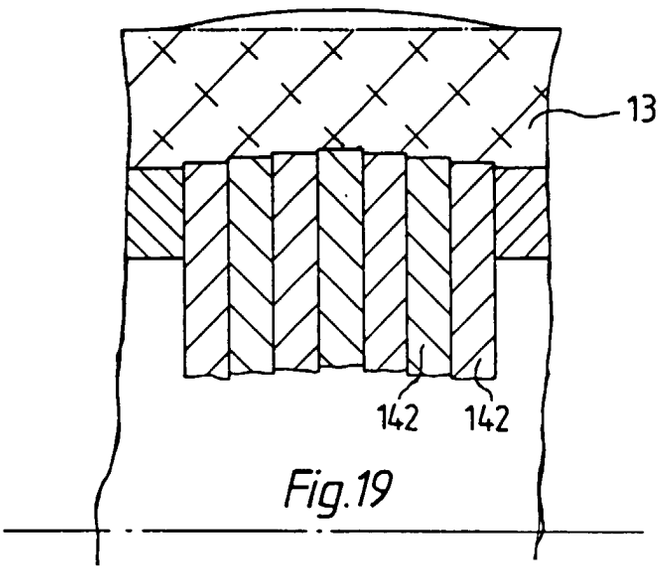


Fig.19

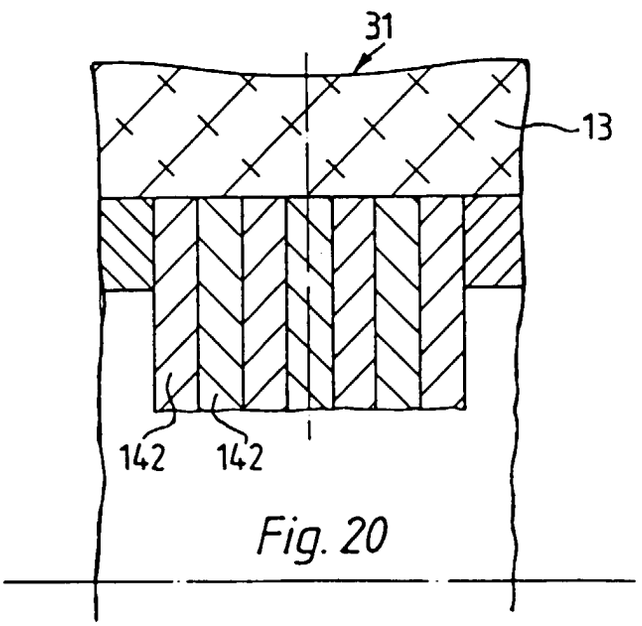


Fig. 20