

①⑨



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 242 783**
B1

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
03.10.90

⑤① Int. Cl.⁵: **D21G 1/00, B21B 29/00,**
B29C 43/24

②① Anmeldenummer: **87105563.8**

②② Anmeldetag: **14.04.87**

⑤④ **Walzengerüst.**

③① Priorität: **22.04.86 CH 1616/86**
02.07.86 CH 2654/86

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.87 Patentblatt 87/44

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL

⑥⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 936 769
DE-A- 2 801 558
DE-B- 1 150 272
DE-B- 1 184 621
GB-A- 747 347
GB-A- 1 133 944
US-A- 3 347 157
US-A- 3 448 683
US-A- 3 902 114

⑦③ Patentinhaber: **Alich, Günther, Bernhofstrasse 51,**
CH-8134 Adliswil(CH)

⑦② Erfinder: **Alich, Günther, Bernhofstrasse 51,**
CH-8134 Adliswil(CH)

⑦④ Vertreter: **Prietsch, Reiner, Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Dipl. oec. publ. D. Lewinsky,
Dipl.-Ing. Reiner Prietsch Gotthardstrasse 81,
D-8000 München 21(DE)

EP 0 242 783 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Walzengerüst der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei der Herstellung und Veredelung von Materialbahnen mittels Walzengerüsten, z.B. Walzen von Metall- und Kunststoffolien, Beschichten von Folien und Bändern mittels Kalanders- und Streichwalzen usw., besteht oftmals die Forderung, den Walzenabstand (Walzenspalt) möglichst genau einzuhalten. Abgesehen vom Erfordernis eines gleichmäßig dicken Produkts soll allgemein auch aus wirtschaftlichen Gründen (Materialeinsparung) beim Walzen wie vor allem beim Auftragen teurer Beschichtungsstoffe möglichst nahe an der unteren Toleranzgrenze der garantierten Dicke gefahren werden können. Neben einer hochentwickelten Regelungstechnik, die u.a. in der Lage ist, eine Unrundheit oder Exzentrizität der Walzenballen während des Walzenumlaufs laufend auszugleichen, ist bisher auch eine sehr präzise und entsprechend aufwendige Lagerung der Walzenzapfen erforderlich. So ist selbst ein geringes Lagerspiel dann besonders störend, wenn die den Walzenspalt durchlaufende Materialbahn nur relativ geringe Gegenkräfte auf das Walzenpaar ausübt, wie etwa beim Herstellen von Kunststoffolien oder bei der Folienbeschichtung mit pastenartigen oder flüssigen Auftragstoffen. Insbesondere stößt man an die Grenzen der lagertechnischen Möglichkeiten, wenn bei bereits geringen Banddicken bzw. Spaltweiten eine hohe relative Genauigkeit mit Abweichungen von weniger als 1 Mikrometer einzuhalten ist.

Zwar ist es bei Walzengerüsten der einleitend angegebenen Gattung bekannt, zur Kompensation von Walzspaltänderungen, die durch Lastschwankungen im Walzspalt entstehen würden, die Walzenständer mechanisch oder auch hydraulisch vorzuspannen, z.B. durch zwischen den (Stütz-)Walzen einbaustücken angeordnete Druckstücke oder Hydraulikzylinder (vgl. US-A 3 448 683). Jedoch eignet sich dieses für Metallwalzwerke, also reaktive Produktionsprozesse, praktizierte Ständervorspannverfahren nicht für kalenderartige Walzen, da auf diese praktisch keine Reaktionskräfte einwirken. Unabhängig davon vermag mit dem Ständervorspannverfahren die genannte Genauigkeit der Walzspalteinstellung nicht eingehalten werden.

Aus der GB-A 747 347 ist ein Walzengerüst bekannt, bei dem zur Kompensation von Walzenverbiegungen zwischen eigens hierfür vorgesehenen Walzenzapfenverlängerungen ein Kraftorgan in Form eines Hydraulikzylinders in einem solchen Abstand von dem Stellorgan angeordnet ist, daß sich ein ausreichend langer Hebelarm ergibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Walzengerüst so zu gestalten, daß eine hohe Genauigkeit bei der Einhaltung des Walzenspaltess ohne extreme Anforderungen an die Lagerung insbesondere der zustellbaren Walze erreichbar ist, und dies auch bei Anwendungen, wo die Reaktionskräfte des Walzgutes auf das Walzenpaar gering oder unbestimmt sind.

Diese Aufgabe ist bei einem Walzengerüst der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Gattung erfindungsgemäß durch die in dessen Kennzeichen stehenden Merkmale gelöst.

Diese Lösung hat den Vorteil, daß die Lagerzapfen dauernd kraftschlüssig und völlig spielfrei geführt sind und demzufolge die genaue Walzeneinstellung durch das Stellorgan entsprechend der Führungsgröße ohne Beeinträchtigung durch die Lagerung gewährleistet ist. Auch andere Störeinflüsse, z.B. infolge mangelnder Steifigkeit des Ständers und/oder infolge von Temperaturänderung, werden vermieden, da Stellorgan und Kraftorgan nunmehr direkt zwischen den beiden Walzen wirksam werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 11 angegeben.

Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch ein Walzengerüst gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit zugehöriger Regeleinrichtung für den Walzenspalt, wobei jedoch nur die Lagerung auf der einen Seite wiedergegeben ist,

Figur 2 ist eine Seitenansicht des Walzengerüsts nach Figur 1,

Figur 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel in analoger Darstellung wie Figur 1,

Figur 4 ist eine Seitenansicht zu Figur 3.

Beim Walzengerüst nach Fig. 1 und 2 sind die Walzenzapfen 8 und 8' der zustellbaren Walze 4 bzw. der feststehend gelagerten Walze 2 (auf der dargestellten wie auch auf der gegenüberliegenden Gerüstseite) je in zwei getrennten Radiallagern 11, 12 bzw. 11', 12' gefaßt. Die Walze 2 ist bezüglich des Ständers 1 fest gelagert. Dagegen ist die Walze 4 zur Walze 2 zwecks Einstellung der Spaltweite 5 zustellbar und steht nicht mit dem Ständer 1 in Verbindung, sie ist lediglich zur Verhinderung von Pendelbewegungen seitlich geführt (beispielsweise mittels am Ständer befestigter Führungen beidseits des Lagers 11, nicht dargestellt).

Der Walzenantrieb ist der Einfachheit halber nicht dargestellt. Es kann sich um ein Walzengerüst zum Fertigwalzen von Kunststoff- oder Metallfolien usw. oder z.B. um ein Kalanderverk mit Streichwalzen zum Veredeln, insbesondere Beschichten von Materialbahnen handeln, also vorzugsweise für Anwendungen, bei denen es auf die Einhaltung eines relativ engen Walzenspaltess 5 mit hoher absoluter Genauigkeit (im Bereich von Mikrometern) und bei geringen oder praktisch fehlenden Gegenkräften (Verformungskräften) seitens der Materialbahn auf die Walzen ankommt.

Zur Einstellung des Walzenabstandes dient als Stellorgan ein hydraulischer Stellzylinder 13, dessen Zylinder am Lager 11' und dessen Kolbenstange am Lager 11 befestigt sind. Entgegen der Zustellrichtung des Stellzylinders 13 wird das andere Lagerpaar 12, 12' mittels vier Druckfedern 45 verspannt, wodurch jegliches Lagerspiel dauernd aufgehoben ist, so daß eine äußerst genaue Regelung der Spalt-

weite auch ohne besonders auf Spielfreiheit aus-
suchte und damit teure Lager möglich ist. Die Fe-
dern 45 sind durch zwei parallele Führungsstangen
44 positioniert, die sich zwischen Auslegern der La-
ger 12, 12' erstrecken und in Führungsbohrungen
derselben gleiten. Auf den Führungsstangen 44 ist
außerdem ein Träger 40 gleitend geführt und zwi-
schen jeweils zwei Druckfedern 45 etwa mittig zwi-
schen den Walzen 2 und 4 gehalten. Durch An-
schläge 46 an beiden Lagern, die dem Querbalken
41 des Trägers 40 gegenüberstehen (und gegeben-
enfalls auswechselbaren, nicht dargestellten Zwi-
schenlagen) kann ein Minimalabstand der Walzen
festgelegt bzw. deren völliges Zusammenfahren
ausgeschlossen werden.

Auf zwei Auslegern 42 des Trägers 40, die am
Querbalken 41 befestigt sind und ohne Berührung
zwischen die Ballen 48 und 48' der beiden Walzen
ragen, befinden sich berührungslos wirkende
Meßorgane 43 an sich bekannter Bauweise, die je
ein elektrisches Signal für den Abstand zur Ballen-
fläche liefern; aus den Einzelsignalen läßt sich in an
sich bekannter Weise ein Signal für den Abstand
der Walzen bzw. die Weite des Walzenspaltes 5 bil-
den, siehe z.B. die US-Patentschrift Nr. 3 902 114
des gleichen Anmelders.

Ein Regelkreis für die selbsttätige Regelung der
Spaltweite ist nur schematisch und vereinfacht an-
gedeutet mit Istwertleitung 21, Regelverstärker 24,
Sollwerteingabe 22, Stellsignalleitung 25, Regelven-
til 31, Hydraulikpumpe 30 und hydraulischer Druck-
leitung 32 zum Stellzylinder 13.

Beim weiteren Ausführungsbeispiel eines Wal-
zengerüstes nach Figur 3 und 4 befindet sich nur
das eine Lagerpaar 11, 11' auf den Zapfen 8, 8' der
Walzen 2 und 4, hier dasjenige, an welchem das
Stellorgan 13 angreift. Die beiden das andere Lager-
paar bildenden Lager, zwischen denen die Gegen-
kraft zur Stellkraft angreift, stützen sich dagegen
an den Walzenballen 48, 48' ab.

Jedes dieser Lager 52, 52' ist als Gleitschuh aus-
gebildet, gebildet aus je zwei Stützkörpern 54 bzw.
54', welche paarweise durch je ein Schild 53, 53'
starr verbunden sind. Zwischen den Lagern 11 und
11' erstrecken sich wiederum zwei parallele Füh-
rungsstangen 56, an denen jeder Lagerschuh 52,
52' mittels in den Stützkörpern vorhandener Boh-
rungen gleitend geführt ist. Als dem Stellorgan 13
entgegenwirkende Kraftorgane sind Druckfedern
55 vorgesehen, welche, in Bohrungen der Stütz-
körper geführt, zwischen den Lagern 52, 52'
verspannt sind. Die Stützkörper 54, 54' sind vor-
zugsweise mit verschleißfesten Auflageflächen
versehen, an welchen sich die Federkräfte gleitend
auf die Walzen und von deren Zapfen wieder auf
die Lager 11, 11' übertragen. Anstelle der Druck-
federn 55 können beispielsweise auch ein oder meh-
rere hydraulische Druckzylinder (mit konstanter
Gegenkraft) oder gegebenenfalls massive, einstell-
bare Druckstäbe als besonders "harte" mecha-
nische Federn verwendet werden. Zur Verminde-
rung der Gleitreibung gegenüber den drehenden
Ballenflächen können die Stützkörper 54, 54' mit
Wälzlagern anstelle der Gleitbeläge versehen wer-
den.

In den sich an den Walzenballen 48, 48' abstüt-
zenden Lagern 52, 52', vorzugsweise wie darge-
stellt direkt in den zwischen die Ballen ragenden Teil-
en der Stützkörper 54, 54', sind einander paarwei-
se gegenüberstehende Distanz-Meßorgane 57
eingebaut, deren kombiniertes Meßsignal wiederum
ein Maß für die Weite des Walzenspaltes 5 dar-
stellt. Da ein geeigneter Regelkreis für den Walzen-
spalt im wesentlichen gleich aufgebaut ist wie beim
vorangehenden Beispiel, sind hier nur die Istwert-
Signalleitung 21 und die hydraulische Druckleitung
32 zum Stellzylinder angedeutet.

Während für schnell laufende Walzen die be-
schriebenen, rasch arbeitenden hydraulischen
Stellzylinder zu bevorzugen sind, können für lang-
sam laufende Walzen auch elektromotorische Stell-
spindelantriebe als Stellorgane im Sinne der Erfin-
dung verwendet werden.

Patentansprüche

1. Walzengerüst mit einer feststehend in einem
Ständer (1) gelagerten Walze (2) und mindestens ei-
ner zustellbaren Walze (4), wobei – jeweils bezogen
auf eine Walzenlagerseite – die Lagerzapfen (8, 8')
der feststehenden Walze (2) und der zustellbaren
Walze (4) in je einem Lager (z.B. 11', 11) aufgenom-
men sind und die zustellbare Walze (4) gegenüber
der feststehend gelagerten Walze (2) mittels eines
Stellorgans (13) verstellbar und mittels eines Kraft-
organs (z.B. 45) vorgespannt ist, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Stellorgan unmittelbar zwischen
den Lagern (11', 11) der feststehenden Walze (2) und
der zustellbaren Walze (4) angeordnet ist, daß die
feststehende Walze (2) und die zustellbare Walze
(4) jeweils mit einem weiteren Lager (z.B. 12' 12)
ausgestattet sind, daß die jeweils zwei Lager je Walzen-
zapfen nebeneinander liegen, daß das Kraftorgan
dem Stellorgan (13) entgegenwirkend, zwischen die-
sen weiteren Lagern (12', 12; 52', 52) angeordnet
ist, und daß das Kraftorgan zwecks stellkraftab-
hängiger Längenänderung als Federelement (45;
55) ausgebildet ist.

2. Walzengerüst nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß auf jedem Walzenzapfen (8', 8)
zwei Radiallager (11', 11; 12', 12) angeordnet sind,
von denen paarweise die einen (11', 11) von dem Stell-
organ (13) und die anderen (12', 12) von dem Kraft-
organ (45) beaufschlagt sind.

3. Walzengerüst nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß eine Drucksteuerung (25, 30, 31,
32) des Stellorgans (13) die Öffnungsweite des Wal-
zenspaltes bestimmt.

4. Walzengerüst nach Anspruch 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß eine Druckeinstellung (32) des
Stellorgans (13) mit Hilfe einer regulierbaren Druck-
mittelpumpe (30) erfolgt.

5. Walzengerüst nach Anspruch 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der walzenspaltbestimmende
Stelldruck (32) mit Hilfe eines Soll/Istwert-Verglei-
chers (24) eines Regelkreises (21, 22) und eines
Drucksteuerventils (25, 31) geregelt ist.

6. Walzengerüst nach einem der Ansprüche 1 bis
5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellkraft des

Stellzylinders (13) durch einen Druckbegrenzer auf einen Höchstwert begrenzt ist.

7. Walzengerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager (12', 12) zwischen denen das Kraftorgan angeordnet ist, über parallele Führungsstangen (44) miteinander verbunden sind, die in diesen Lagern (12', 12) vorgesehenen Führungsbohrungen gleitend aufgenommen sind.

8. Walzengerüst nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Führungsstangen (44) ein Träger (40) gleitend geführt ist, von dem aus sich zwei Ausleger (42), die als Halterung für berührungslos wirkende Meßorgane (43) dienen, berührungsfrei zwischen die Ballen (48', 48) der Walzen (2, 4) erstrecken.

9. Walzengerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager, zwischen denen das Kraftorgan angeordnet ist, als sich an den Walzenballen (48', 48) abstützende Gleitschuhe (52', 52) ausgebildet sind.

10. Walzengerüst nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Gleitschuhe (52', 52) aus je zwei an den betreffenden Walzenballen (48', 48) anliegenden Stützkörpern (54', 54) und einem diese Stützkörper (54', 54) starr verbindenden Schild (53', 53) besteht und durch zwei parallele Führungsstangen (56) geführt ist, die sich zwischen den Lagern (11', 11) der feststehenden Walze (2) und der zustellbaren Walze (4) erstrecken.

11. Walzengerüst nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Stützkörper (54', 54) einander paarweise gegenüberliegende Distanzmeßorgane (57) eingebaut sind.

Claims

1. A roll stand comprising a roll (2) which is stationarily mounted in a support structure (1) and at least one displaceable roll (4), wherein, in relation to a respective roll bearing side, the bearing journals (8', 8) of the stationary roll (2) and the displaceable roll (4) are each accommodated in a respective bearing (for example 11', 11) and the displaceable roll (4) is adjustable relative to the stationarily mounted roll (2) by means of a control member (13) and is biased by means of a force-producing member (for example 45), characterised in that the control member is arranged directly between the bearings (11', 11) of the stationary roll (2) and the displaceable roll (4), that the stationary roll (2) and the displaceable roll (4) are each provided with a respective further bearing (for example 12', 12), that the respective two bearings of each roll journal are disposed side by side, that the force-producing member, acting in opposition to the control member (13), is arranged between said further bearings (12', 12; 52' 52) and that the force-producing member is in the form of a spring element (45; 55) for the purposes of variation in length in dependence on the control force.

2. A roll stand according to claim 1 characterised in that arranged on each roll journal (8', 8) are two radial bearings (11', 11; 12', 12), of which in pairs the one radial bearings (11', 11) are acted upon by the

control member (13) and the others (12', 12) are acted upon by the force-producing member (45).

3. A roll stand according to claim 2 characterised in that a pressure control means (25, 30, 31, 32) of the control member (13) determines the width of the roll gap.

4. A roll stand according to claim 3 characterised in that pressure setting (32) of the control member (13) is effected by means of a regulatable pressure fluid pump (30).

5. A roll stand according to claim 3 characterised in that the roll gap-defining control pressure (32) is regulated by means of a reference value/actual value comparison means (24) of a regulating circuit (21, 22) and a pressure control valve (25, 31).

6. A roll stand according to one of claims 1 to 5 characterised in that the control force of the control cylinder (13) is restricted to a maximum value by a pressure limiter.

7. A roll stand according to one of claims 1 to 6 characterised in that the bearings (12', 12) between which the force-producing member is disposed are connected together by way of parallel guide bars (44) which are slidably accommodated in guide bores provided in said bearings (12', 12).

8. A roll stand according to claim 7 characterised in that a carrier (40) is slidably guided on the guide bars (44), two arms (42) which serve as holding means for measuring members (43) which operate in a contact-less manner extending from the carrier (40) in a contact-free manner between the bodies (48', 48) of the rolls (2, 4).

9. A roll stand according to one of claims 1 to 6 characterised in that the bearings between which the force-producing member is disposed are in the form of sliding shoes (52', 52) which bear against the roll bodies (48', 48).

10. A roll stand according to claim 9 characterised in that each of the slide shoes (52', 52) comprises a respective pair of support bodies (54', 54) which bear against the respective roll body (48', 48), and a plate (53', 53) rigidly connecting said support bodies (54', 54), and is guided by two parallel guide bars (56) which extend between the bearings (11', 11) of the stationary roll (2) and the displaceable roll (4).

11. A roll stand according to claim 9 or claim 10 characterised in that incorporated into the support bodies (54', 54) are distance measuring members (57) which are disposed in mutually opposite relationship in pairs.

Revendications

1. Cage de laminage, comportant un cylindre (2) monté à poste fixe dans une colonne (1) et au moins un cylindre mobile (4), les tourillons (8', 8) du cylindre fixe (2) et du cylindre mobile (4) étant reçus en chacun des côtés où les cylindres sont supportés, chacun dans un palier (par exemple 11', 11), et le cylindre mobile (4) étant, par rapport au cylindre (2) monté à poste fixe, réglable au moyen d'un organe de réglage (13) et mis sous précontrainte au moyen d'un organe appliquant une force (par exemple 45), caractérisée en ce que l'organe de réglage est dispo-

sé directement entre les paliers respectifs (11, 11') du cylindre monté à poste fixe (2) et du cylindre mobile (4), en ce que le cylindre fixe (2) et le cylindre mobile (4) sont équipés chacun d'un palier supplémentaire par exemple (12', 12), en ce que les deux paliers de chaque tourillon sont disposés côte à côte, en ce que l'organe appliquant une force est disposé entre les deux paliers supplémentaires (12', 12 ; 52', 52) de façon à s'opposer à l'action de l'organe de réglage (13), et en ce que l'organe appliquant une force est réalisé en forme d'élément ressort (45 ; 55) en vue d'une modification de sa longueur en fonction de la force de réglage.

2. Cage de laminage conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que deux paliers (11', 11 ; 12', 12) sont disposés sur chacun des tourillons (8', 8) des deux cylindres, ces paliers étant sollicités par paires les uns (11', 11) par l'organe de réglage (13) et les autres par l'organe appliquant une force (45).

3. Cage de laminage conforme à la revendication 2, caractérisée en ce qu'une commande par pression (25, 30, 31, 32) de l'organe de réglage (13) fixe la valeur de l'écartement des cylindres.

4. Cage de laminage conforme à la revendication 3, caractérisée en ce qu'un réglage de pression (32) de l'organe de réglage (13) est effectué au moyen d'une pompe réglable à fluide sous pression.

5. Cage de laminage conforme à la revendication 3, caractérisée en ce que la pression de réglage (32) qui fixe l'écartement des cylindres est réglée au moyen d'un comparateur (24) entre valeur de consigne et valeur réelle, d'une boucle d'asservissement (21, 22) et d'une vanne (25, 31) de commande de la pression.

6. Cage de laminage conforme à l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la force de réglage du vérin de réglage (13) est limitée à une valeur maximale par un limiteur de pression.

7. Cage de laminage conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les paliers (12', 12) entre lesquels est disposé l'organe appliquant une force sont reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire de glissières de guidage parallèles (44) qui sont reçues de manière coulissante dans des alésages de guidage prévus dans ces paliers (12', 12).

8. Cage de laminage conforme à la revendication 7, caractérisée en ce qu'un support (40) est guidé de manière coulissante sur les glissières de guidage (44), support à partir duquel deux consoles (42) servant de fixation à des organes de mesure (43) agissant sans contact, s'étendent entre les tables (48', 48) des cylindres (2, 4) et sans contact avec celles-ci.

9. Cage de laminage conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les paliers entre lesquels est disposé l'organe appliquant une force sont réalisés sous forme de coulisseaux (52', 52) qui s'appuient sur les tables (48', 48) des cylindres.

10. Cage de laminage conforme à la revendication 9, caractérisée en ce que chacun des coulisseaux (52', 52) se compose de deux corps d'appui (54', 54) adjacents à la table de cylindre correspondante (48', 48), et d'un plateau (53', 53) reliant rigidement l'un à l'autre ces corps d'appui (54', 54), et est gui-

dé par deux glissières de guidage (56) parallèles qui s'étendent entre les paliers respectifs (11', 11) du cylindre fixe (2) et du cylindre mobile (4).

11. Cage de laminage conforme à l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que des organes de mesure de la distance (57) sont insérés deux par deux l'un en face de l'autre respectivement dans les deux corps d'appui (54', 54).

FIG.1

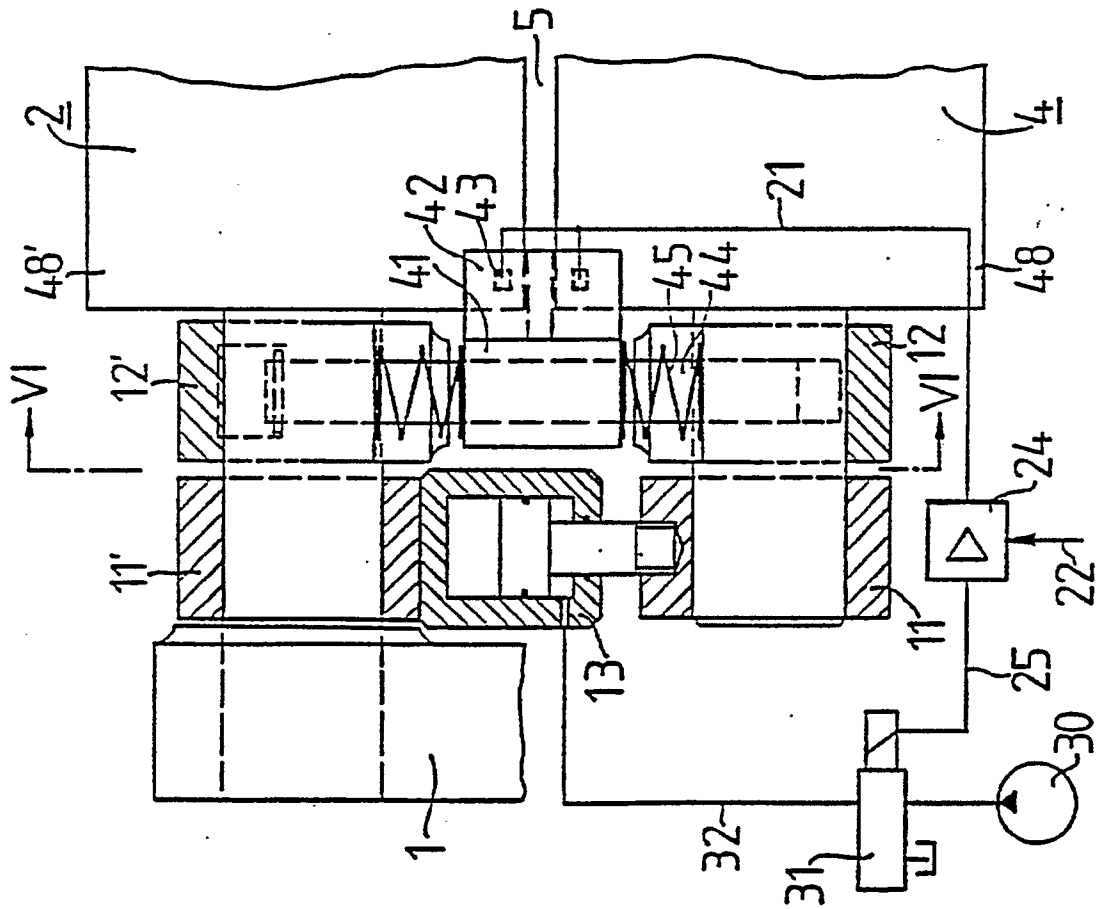


FIG.2

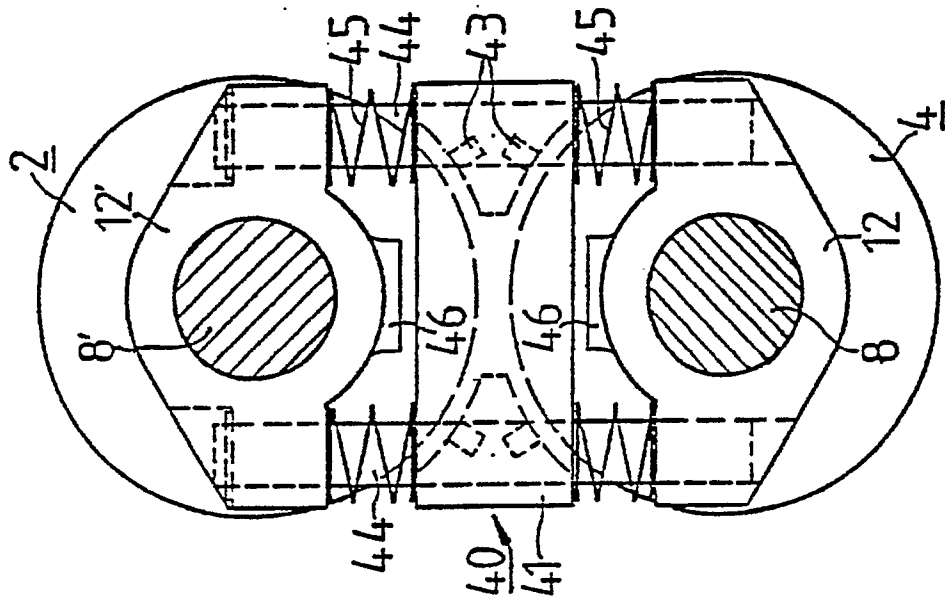


FIG. 4

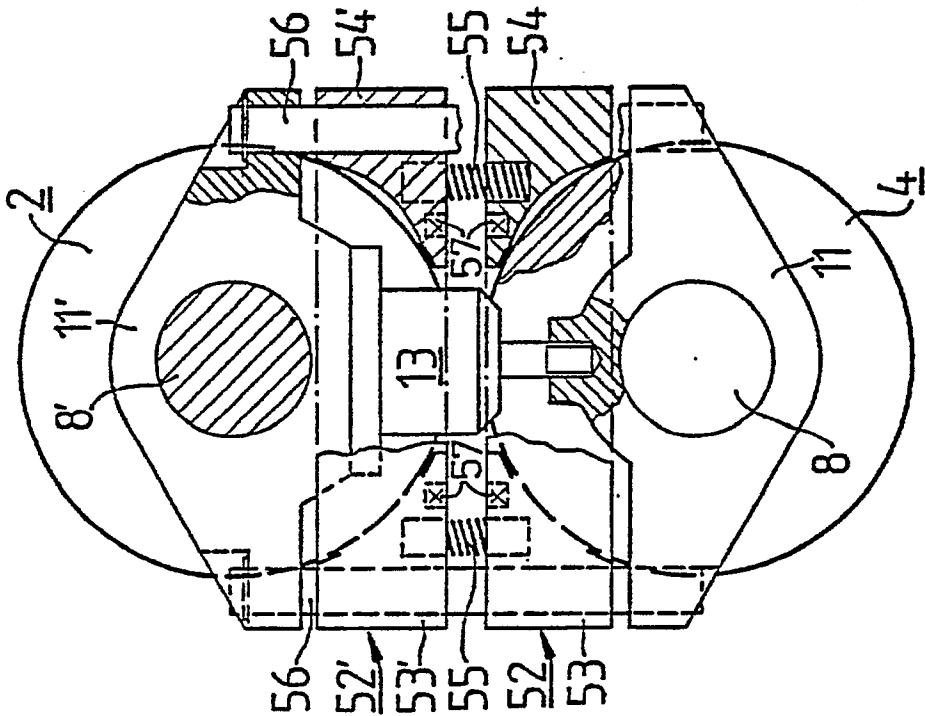


FIG. 3

