

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2010 (01.04.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/034481 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 29/00 (2006.01) *B21B 31/32* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/006878
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2009 (22.09.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 049 179.9
26. September 2008 (26.09.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SMS SIEMAG AG [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEHL, Christian [DE/DE]; Hüttenweg 3, 57271 Hilchenbach (DE).

KLEIN, Achim [DE/DE]; In der Kredenbach 2, 57223 Kreuztal (DE). ZIESER, Bernd [DE/DE]; Pappelweg 8, 57250 Netphen (DE). LINDNER, Florian [DE/DE]; Brucknerweg 7, 57250 Netphen (DE).

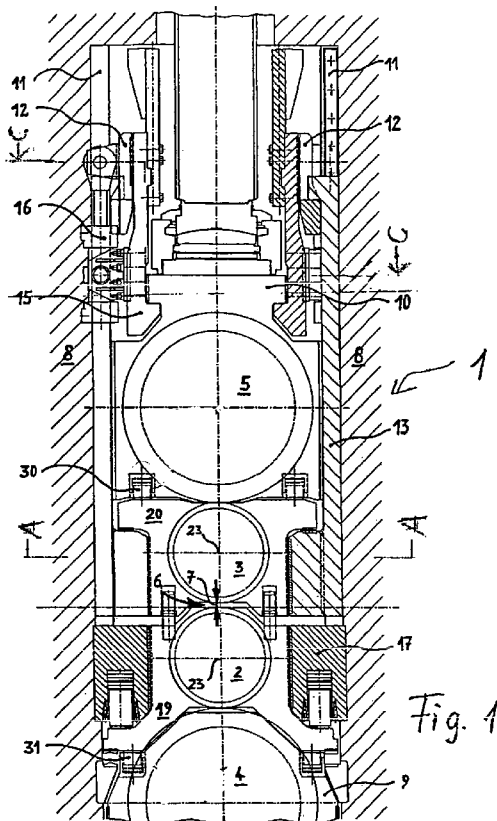
(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Hemmerich & Kollegen, Hammerstr. 2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING APPARATUS

(54) Bezeichnung : WALZVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a rolling apparatus (1), comprising at least one upper and one lower roller (2, 3), which are disposed on a common rolling stand (8) and held in bearings that can be displaced vertically to each other for setting different roll nip heights, and each of which is supported by a support roller (4, 5), further comprising at least one axial sliding device for one of the rollers (2, 3), and comprising at least one bending apparatus comprising a bending cylinder (16) for bending the upper roller (3), characterized in that the bending apparatus comprises lateral traverses (12) and bending arms (13) on both ends of the upper roller (3), wherein the roller (3) is guided between the rollers (2, 3) by the bending arms (13) for setting the roll nip height.

(57) Zusammenfassung: Eine Walzvorrichtung (1) mit zumindest einer oberen und einer unteren an einem gemeinsamen Walzgerüst (8) angeordneten und in vertikal zueinander verlagerbaren Lagern zur Einstellung verschiedener Walzspalthöhen gehaltenen und jeweils durch eine Stützwalze (4, 5) abgestützten Walzen (2, 3), mit zumindest einer Axialschiebeeinrichtung für eine der Walzen (2, 3) und mit zumindest einer einen Biegezyylinder (16) umfassenden Biegevorrichtung zum Biegen der oberen Walze (3) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Biegevorrichtung an beiden Enden der oberen Walze (3) jeweils Quertraversen (12) und Biegearme (13) umfasst, wobei die Walze (3) zur Einstellung der Walzspalthöhe zwischen den Walzen (2, 3) durch die Biegearme (13) geführt ist.



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

5 Walzvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walzvorrichtung mit zumindest einer oberen
10 und einer unteren, an einem gemeinsamen Walzgerüst angeordneten und in
vertikal zueinander verlagerbaren Lagern zur Einstellung verschiedener Walz-
spalthöhen gehaltenen und jeweils durch eine Stützwalze abgestützten Walzen,
mit zumindest einer Axialschiebeeinrichtung für eine der Walzen und mit zu-
mindest einer einen Biegezyylinder umfassenden Biegevorrichtung zum Biegen
15 der oberen Walze.

Derartige Walzeinrichtungen können oberhalb und unterhalb eines Walzspalts
insbesondere jeweils mehrere einander abstützende Walzen enthalten, etwa
eine Arbeitswalze, die direkt mit dem Walzgut in Kontakt kommt und ihrerseits
20 auf einer zumeist größeren Stützwalze oder einer Zwischenwalze abrollt, wel-
che ihrerseits an einer Stützwalze anliegt. Die Arbeitswalzen und/oder die
Stützwalzen und/oder die Zwischenwalzen können dabei axial gegeneinander
verschiebbar sein. Bei einer Konturierung der Walzenballen mindestens zweier
Walzen sind damit gezielte Einwirkungen auf die Form des den Walzspalts
25 durchlaufenden Walzguts möglich. Die Höhe des Walzspalts soll dabei einstell-
bar sein, was eine vertikale Verlagerbarkeit an dem Gerüst erfordert.

Insbesondere bei einer zusätzlich zur axialen Verschiebevorrichtung vorgese-
henen Arbeitswalzenbiegevorrichtung ist es schwierig, auch bei einem großen
30 Walzenaufgang, also bei einer großen Höhe des Walzenspalts, diese Einstell-
barkeit zu gewährleisten. Dies beruht darauf, dass die in die Biegevorrichtung,
mit der einem Auseinanderbiegen der den Spalt begrenzenden Walzen durch
das Walzgut entgegengewirkt werden soll, integrierten Verriegelungselemente
ebenso wie die Führungselemente für die axiale Verschiebevorrichtung und die
35 Lagerungen für die Walzen in den seitlichen Holmen des Gerüsts verschoben
und eingestellt werden müssen.

5

Aus der EP 1 436 104 B1 ist eine Walzvorrichtung mit zumindest einer axialen Verschiebeeinrichtung bekannt, mit der zum Walzen dicker Blöcke oder Brammen die Einstellung eines großen Walzenaufgangs ermöglicht wird. Bei der bekannten Lösung ist die axiale Verschiebeeinrichtung in die die Lagerungen für eine Arbeitswalze aufnehmenden Bauteile integriert, so dass eine separate vertikale Verschiebbarkeit der axialen Verschiebevorrichtung nicht mehr erforderlich ist.

Die Axialverschiebung der Arbeitswalzen wird mit einer koaxial an einem Einbaustück der Arbeitswalze angeordneten Verschiebevorrichtung realisiert, die beim Wechsel der Arbeitswalze mit dem Walzensatz aus dem Gerüst herausgefahren wird. Bei der sogenannten „fliegenden“ Arbeitswalzenbiegung stützen sich die oberen Arbeitswalzeneinbaustücke über Biege- oder Balancierzylinder in U-förmigen Ausnehmungen der oberen Stützwalzeneinbaustücke ab. Die Biegezyylinder können dabei in den Arbeitswalzeneinbaustücken oder alternativ in den Stützwalzeneinbaustücken angeordnet sein.

Bedingt durch die „fliegende“ Anordnung der oberen Arbeitswalze ist ein sehr hoher Walzenaufgang denkbar. Dies würde auch das Auswalzen hoher Blöcke auf einem solchen Walzengerüst ermöglichen. Die Arbeitswalzenverschiebe- und biegevorrichtungen werden beim Wechseln der Walzensätze aus dem Walzengerüst herausgefahren und können außerhalb des Walzgerüsts gewartet werden. Dadurch entfallen dem Betreiber Stillstandszeiten an der Anlage zur Wartung dieser Vorrichtungen.

30

Während der Axialverschiebung der Arbeitswalze wird der obere Arbeitswalzensatz über die mit Balancierdruck beaufschlagten Biegezyylinder in den oberen Stützwalzen-Einbaustücken geschoben. Die dabei auftretenden Reibkräfte erzeugen Kippmomente, die eine Schiefstellung der Stützwalzen-Einbaustücke bewirken können. Bei einer schlagartigen Beaufschlagung des Gerüsts mit Walzkraft, dem sogenannten Anstichstoß, im Anschluss an die Arbeitswalzen-

35

5 verschiebung kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass es an der Stützwalzenlagerung im Falle von Ölflutlagern zu einer hohen Belastung zwischen der Lagerbuchse und der Zapfenbuchse kommt oder im Falle von Wälzlagern einzelne Lagerreihen eine hohe Beanspruchung erfahren.

10 Mit den bekannten Arbeitswalzen-Axialverschiebe- und Biegevorrichtungen, welche den obigen Nachteil vermeiden, lässt sich jedoch nur ein Walzenaufgang, d. h. der Walzenspalt zum Durchlauf des zu walzenden Walzguts, bis etwa 550 mm realisieren.

15 Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Walzvorrichtung mit einer Arbeitswalzen-Axialverschiebe- und Biegevorrichtung zu schaffen, mit der auch ein sehr hoher Walzenaufgang realisierbar ist.

Bei einer Walzvorrichtung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe da-
20 durch gelöst, dass die Biegevorrichtung an beiden Enden der Walze jeweils Quertraversen und Biegearme umfasst, wobei die Walze zur Einstellung der Walzspalthöhe zwischen den Walzen durch die Biegearme geführt ist. Dadurch ist eine Beeinflussung der Walzspaltkontur durch eine Walzenaxialverschiebung auch bei Grobblechgerüsten mit typischen Walzenaufgängen bis etwa 1100 mm
25 möglich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30 In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Biegearme in Ausnehmungen des Walzgerüsts oder des Walzenständers eingebracht sind. Ebenso lässt sich vorsehen, dass die Biegearme jeweils in Führungsleisten geführt sind, die am Walzgerüst angeschraubt sind.

35 Vorzugsweise sind die Biegearme im mittleren Bereich der Walzengerüste oder Walzenständerholme geführt oder umgreifen diese.

5

Ebenso ist es von Vorteil, wenn die obere Stützwalze an ihren Enden jeweils in einem Stützwalzeneinbaustück gehalten wird. Eine andere erfindungsgemäße Maßnahme besteht darin, dass die Biegezyylinder jeweils vertikal zu Balancierarmen zur oberen Stützwalze angeordnet sind.

10

In Weiterbildung der Erfindung wirken die Biegezyylinder auf die Quertraversen ein, die an den Balancierarmen zu der oberen Stützwalze sowie an den Führungsleisten geführt sind. Mit Vorteil lassen sich die Biegearme lösbar mit den Quertraversen oder den Balancierarmen verbinden, z. B. in diese einhängen.

15

Von Vorteil ist eine Ausgestaltung der Erfindung, gemäß der die Arbeitswalzen jeweils in Arbeitswalzeneinbaustücken gelagert sind und die oberen Arbeitswalzeneinbaustücke jeweils über die Biegearme vertikal mit Kraft beaufschlagt werden. Zusätzlich lässt sich vorsehen, dass die zu der oberen Arbeitswalze gehö-

20

rigen Biegezyylinder in unteren Verdickungen der Biegearme angeordnet sind.

Außerdem lässt sich vorsehen, dass den Einbaustücken der unteren Arbeitswalze zugeordnete Biege- oder Balancierzyylinder vertikal in ortsfesten Blöcken angeordnet sind.

25

Die Axialverschiebemittel sind bevorzugt als hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet. Das Betätigungselement der Axialverschiebemittel ist vorzugsweise in Form eines Kolbens ausgebildet, wobei der Kolben mit einem seiner axialen Enden am einem Haltearm befestigt ist, der am Walzgerüst in einer

30

Führung, insbesondere in einer Gleitführung, translatorisch verschieblich festgelegt ist.

Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.
Es zeigen:

35

- 5 Fig. 1 eine Schnittansicht einer Walzvorrichtung mit jeweils einem Arbeits- und einem Stützwalzenpaar,
Fig. 2 eine Schnittansicht der oberen Arbeitswalze aus Fig. 1 entlang einer Schnittebene A – A,
Fig. 3 eine Schnittansicht der Walzvorrichtung entlang einer Schnittebene B – B aus Fig. 2 und
10 Fig. 4 eine weitere Schnittansicht entlang einer Schnitlinie C – C aus Fig. 1.

15 Eine insgesamt mit 1 (Fig. 1, 2) bezeichnete Walzvorrichtung ist als sogenanntes Vier-Walzen-Gerüst ausgebildet und umfasst zwei Arbeitswalzen 2, 3 und zwei Stützwalzen 4, 5. Auch eine andere Anzahl von Walzen ist möglich, beispielsweise auch die Ausbildung eines Sechs-Walzen-Gerüsts mit zusätzlichen Zwischenwalzen, die zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 und den Stützwalzen 4,
20 5 angeordnet sind. Zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 und den Stützwalzen 4, 5 ist ein Walzspalt 6 für das zu walzende Gut ausgebildet. Die Höhe 7 des Walzspalts 6, der sogenannte Walzenaufgang, ist einstellbar.

Die Walzen 2, 3, 4, 5 sind in einem Walzgerüst 8 (Fig. 1, 2, 4) gehalten. Das
25 Walzgerüst 8 nimmt Stützwalzeneinbaustücke 9, 10 auf, die die untere bzw. die obere Stützwalze 4, 5 tragen.

An ebenfalls von dem Walzgerüst 8 aufgenommenen Führungsleisten 11 sind Quertraversen 12 geführt. Über Biegearme 13 wird der obere Arbeitswalzensatz mitgeführt, wenn die Höhe des Walzspaltes 6 eingestellt wird. An ihren unteren
30 Enden sind die Biegearme 13 mit Verdickungen 14 (Fig. 3) ausgestattet. Die Quertraversen 12 sind an Balancierarmen 15 geführt; auf diese wirken Biegezyylinder 16 ein, um die obere Arbeitswalze 3 zu biegen. In entsprechender Weise wird die untere Arbeitswalze 2 durch einen Biegezyylinder 17 gebogen. Ein al-
35 ternatives Biegemittel zum Biegen der oberen Arbeitswalze 3 ist mit 18 bezeichnet.

5

Die Biegezyylinder 16, 17 sowie alternativ 18 wirken auf die äußeren Randbereiche der Arbeitwalzen 2, 3 ein und üben damit im Randbereich der Walzen 2, 3 eine vertikal vom Walzspalt 6 auswärts gerichtete Kraft entsprechend der im mittleren Bereich wirksamen Kraft des Walzguts, um einem Auseinanderbiegen der Arbeitwalzen 2, 3 durch das Walzgut entgegenzuwirken.

10

Neben der sogenannten positiven Arbeitwalzenbiegung über die Biegemittel 16, 17 sowie alternativ 18 kann zur Erhöhung des Stellbereichs für die Profileinflussung auch eine sogenannte negative Arbeitwalzenbiegung über zusätzlich Kolben-Zylinder-Systeme 30, 31 realisiert werden (s. Fig. 1).

15

Zwischen den Stützwalzeneinbaustücken 9, 10 sind Arbeitswalzeneinbaustücke 19, 20 angeordnet, innerhalb deren die Arbeitwalzen 2, 3 gelagert sind.

20

Die Axialverschiebevorrichtungen 21 sind an den äußeren Randbereichen der Arbeitwalzen 2, 3 angeordnet.

25

Der Kolben 22 der Axialverschiebevorrichtung 21 ist über ein Widerlager 25 an Haltearmen 24 angeordnet, welche in den Arbeitswalzeneinbaustücken 19, 20 horizontal gleitend angeordnet sind. Die Haltearme 24 werden von seitlichen Haltevorrichtungen 29 umgriffen, die auf der Außenseite des Walzgerüsts 8 festgelegt sind und eine horizontale Bewegung der Haltearme 24 in Richtung der Walzenachse 23 verhindern. Damit ist auch der Kolben 22 der Axialverschiebevorrichtung 21 in axialer Richtung fixiert. Die Haltearme 24 sind in den seitlichen Haltevorrichtungen 29 in vertikaler Richtung beweglich.

30

Die Erfindung betrifft somit ein System, das sowohl die Biegung als auch die Verschiebung der Arbeitwalzen 2, 3 erlaubt. Die vertikal in ortsfesten Blöcken angeordneten Biege- oder Balancierzyylinder 17 sind der unteren Arbeitswalze 2 zugeordnet. Die Biegevorrichtung der oberen Arbeitswalze 3 ist durch zwei

35

- 5 neuartige Komponenten gekennzeichnet: die Quertraverse 12 und den Biegearm 13.

Bei der Einstellung der Höhe des Walzenspaltes 6 erfolgt das Mitführen des oberen Arbeitswalzensatzes über die Biegearme 13. Die Biegearme 13 werden
10 ihrerseits in Leisten geführt, die am Walzenständer 8 angeschraubt sind, oder alternativ in Ausnehmungen direkt an den Walzenständern 8. Dabei können die Biegearme 13 im mittleren Bereich der Walzenständerholme geführt sein oder alternativ die Walzenständerholme umgreifen.

- 15 Die Biege- oder Balancierzylinder 16 zur oberen Arbeitswalze 3 sind vertikal an den Balancierarmen 15 zur oberen Stützwalze 5 angeordnet und bewegen sich beim Positionieren der oberen Walzen 3, 5 mit den Balancierarmen 15 und benötigen dadurch einen vergleichsweise geringen Hub, der durch den Walzenab-
nabschliff der oberen Walzen 3, 5 bestimmt wird.

20 Die Biege- oder Balancierzylinder wirken auf die Quertraversen 12, die an den Balancierarmen 15 zur oberen Stützwalze 5 sowie den Führungsleisten 11 geführt sind. Über die Biegearme 13, die in den Quertraversen 12 eingehängt sind, werden die Einbaustücke zur oberen Arbeitswalze 3 ebenfalls vertikal mit
25 Kraft beaufschlagt.

Bei einer alternativen Ausführung der oberen Arbeitwalzenbiegung werden die Biegearme 13 direkt in die Balancierarme 15 eingehängt. Die Biege- oder Balancierzylinder zu der oberen Arbeitswalze 3 sind dabei in den unteren Ver-
30 dickungen der Biegearme 13 angeordnet.

Die Biegearme 13, die eine gute Führung der oberen Arbeitswalzenbaustücke auch bei hohem Walzenaufgang sicherstellen, nehmen gleichzeitig diejenigen Reibkräfte auf, welche ansonsten bei einer Walzenaxialverschiebung die Stütz-
35 walzeneinbaustücke 9, 10 schiefstellen würden.

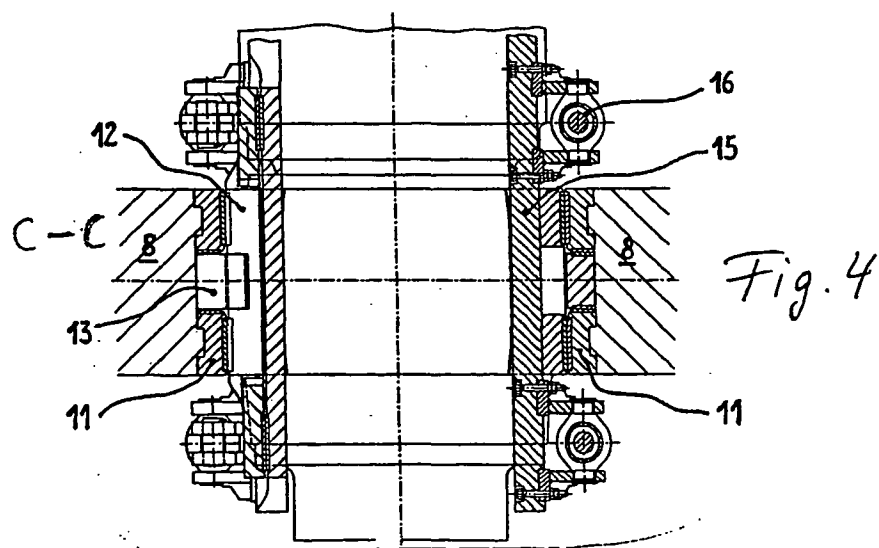
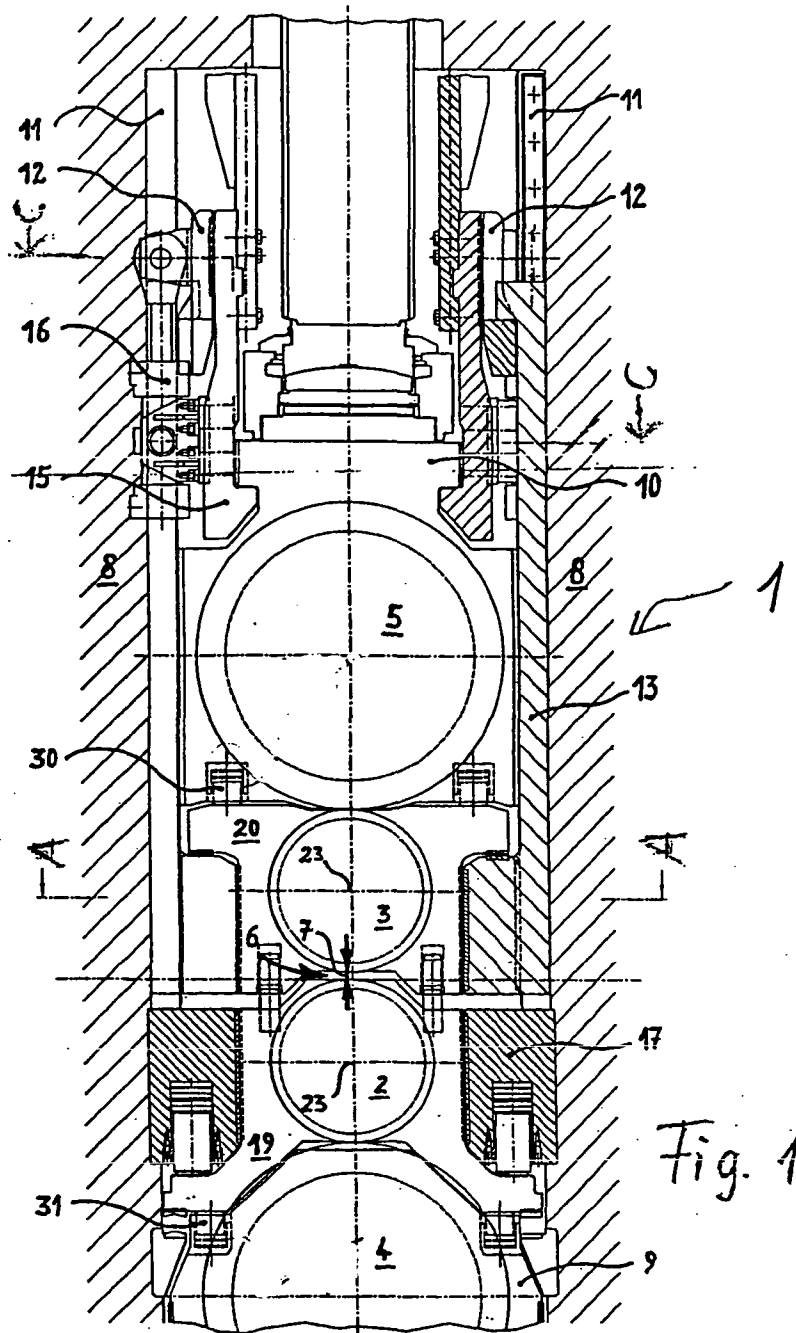
- 5 Die Vorrichtungen zur Axialverschiebung der Arbeitswalzen 2, 3 sind die an den bedienungsseitigen Arbeitswalzeneinbaustücken 19, 20 angeordneten hydraulisch betätigten Kolben-Zylinder-Systeme 21. Hierbei ist jeweils der Kolben der Zylindereinheit mit den in den entsprechenden Einbaustücken geführten Halte-
- 10 armen verbunden. Verriegelungen, die an der Außenseite der beiden Holme des bedienungsseitigen Walzgerüstständers angeordnet sind, verhindern während des Walzbetriebes eine horizontale Bewegung der Haltearme und damit eine axiale Bewegung des Zylinderkolbens. Durch Druckbeaufschlagung auf der Kolbenseite oder der Stangenseite der Kolbenzylindereinheit wird eine axiale Verschiebung der in den Einbaustücken 19, 20 montierten Arbeitswalzen 2, 3
- 15 realisiert.

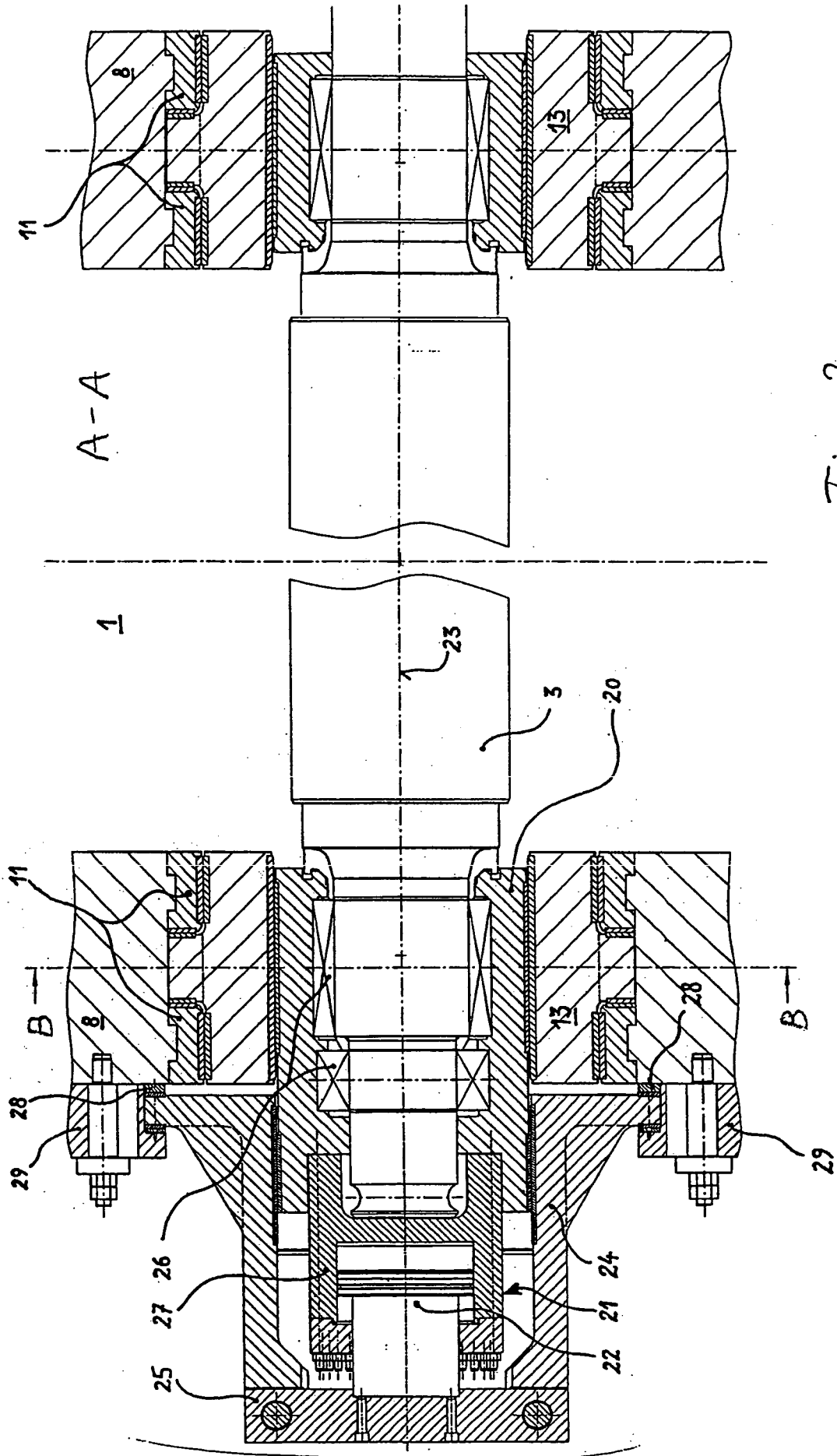
5 Patentansprüche

1. Walzvorrichtung (1) mit zumindest einer oberen und einer unteren an einem gemeinsamen Walzgerüst (8) angeordneten und in vertikal zueinander verlagerbaren Lagern zur Einstellung verschiedener Walzspalthöhen gehaltenen und jeweils durch eine Stützwalze (4, 5) abgestützten Walzen (2, 3), mit zumindest einer Axialschiebeeinrichtung für eine der Walzen (2, 3) und mit zumindest einer einen Biegezyylinder (16) umfassenden Biegevorrichtung zum Biegen der oberen Walze (3),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegevorrichtung an beiden Enden der oberen Walze (3) jeweils Quertraversen (12) und Biegearme (13) umfasst, wobei die Walze (3) zur Einstellung der Walzspalthöhe zwischen den Walzen (2, 3) durch die Biegearme (13) geführt ist.
2. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegearme (13) in Ausnehmungen des Walzgerüsts (8) oder des Walzenständers eingebracht sind.
3. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegearme (13) jeweils in Führungsleisten (11) geführt sind, die am Walzgerüst angeschraubt sind.
4. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegearme (13) im mittleren Bereich der Walzengerüste oder Walzenständerholme geführt sind oder diese umgreifen.

- 5 5. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Stützwalze (5) an ihren Enden jeweils in einem Stützwal-
zeneinbaustück (10) gehalten wird.
- 10 6. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegezyylinder (16) jeweils vertikal zu Balancierarmen (15) zur
oberen Stützwalze (5) angeordnet sind.
- 15 7. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegezyylinder (16) auf die Quertraversen (12) einwirken, die an
den Balancierarmen (15) zu der oberen Stützwalze (5) sowie an den Füh-
rungsleisten (11) geführt sind.
- 20 8. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Biegearme (13) in den Quertraversen (12) oder den Balancierar-
men (15) lösbar verbunden sind.
- 25 9. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitswalzen (2, 3) jeweils in Arbeitswalzeneinbaustücken (19,
20) gelagert sind und dass die oberen Arbeitswalzeneinbaustücke (20) je-
30 weils über die Biegearme (13) vertikal mit Kraft beaufschlagt werden.
10. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zu der oberen Arbeitswalze (3) gehörigen Biegezyylinder (16) in
35 unteren Verdickungen (14) der Biegearme (13) angeordnet sind.

- 5 11. Walzvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Einbaustücken (19) der unteren Arbeitswalze (2) zugeordnete
Biege- oder Balancierzylinder (17) vertikal in ortsfesten Blöcken angeord-
net sind.





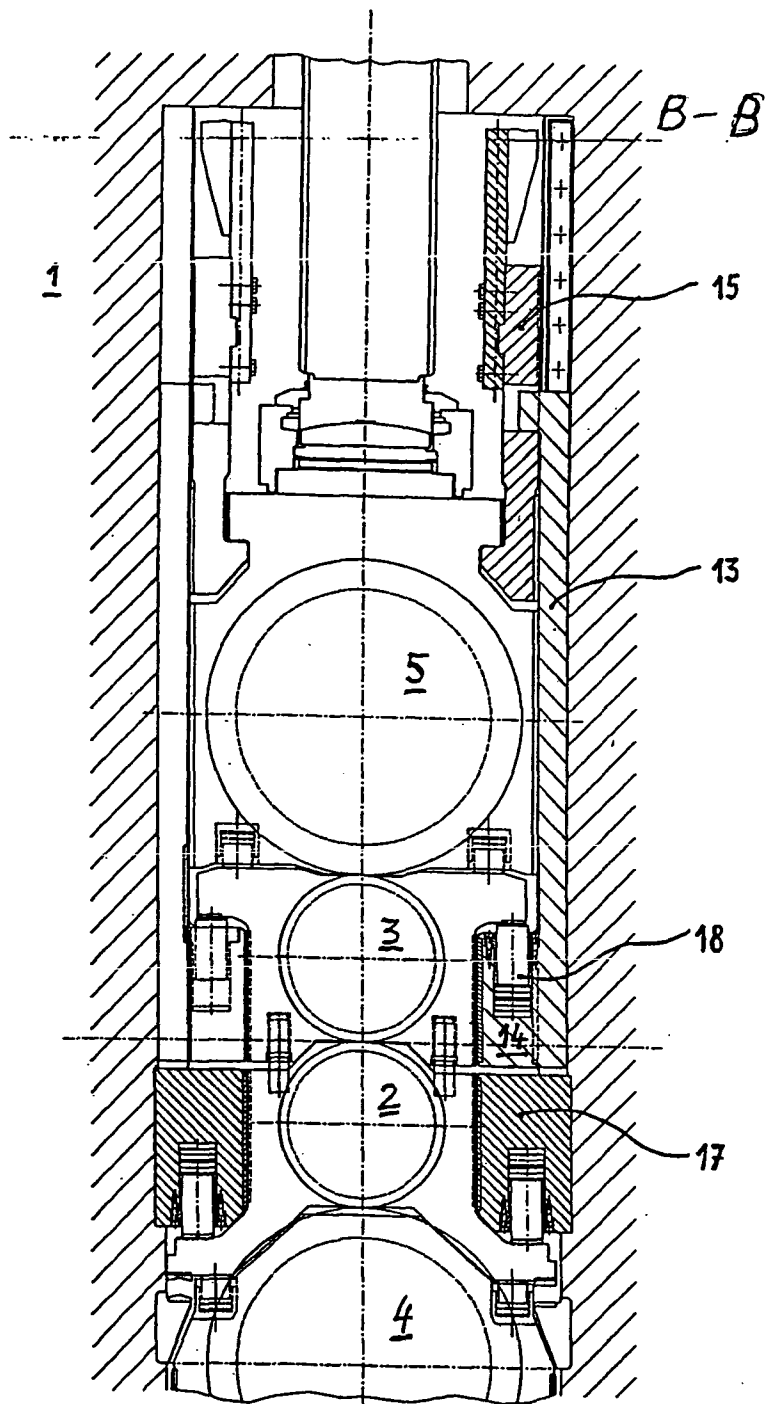


Fig. 3