

(19)



(11)

EP 4 096 849 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2023 Patentblatt 2023/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21B 29/00 ^(2006.01) **B21B 31/32** ^(2006.01)
B21B 31/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20829825.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21B 29/00; B21B 31/203; B21B 31/32

(22) Anmeldetag: **11.12.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/085769

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/151571 (05.08.2021 Gazette 2021/31)

(54) **WALZVORRICHTUNG**

ROLLING DEVICE

DISPOSITIF DE LAMINAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **SOHLER, Jörn**
57223 Kreuztal (DE)
- **KLEIN, Achim**
57223 Kreuztal (DE)

(30) Priorität: **29.01.2020 DE 102020201071**
14.05.2020 DE 102020206123

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 918 242 DE-A1-102005 042 069
JP-A- S5 680 308

(72) Erfinder:
• **DIEHL, Christian**
57271 Hilchenbach (DE)

EP 4 096 849 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung mit wenigstens einer oberen und unteren Arbeitswalze sowie mit wenigstens einer oberen und einer unteren Stützwalze, wobei die Arbeitswalzen und die Stützwalzen in einem gemeinsamen Walzgerüst gelagert sind, die Arbeitswalzen zur Einstellung eines vorgegebenen Walzspalts relativ zueinander verstellbar sind und die Arbeitswalzen jeweils mit wenigstens einer Biegevorrichtung in Wirkverbindung stehen, wobei wenigstens eine erste Biegevorrichtung der oberen Arbeitswalze zugeordnet ist und wenigstens eine zweite Biegevorrichtung der unteren Arbeitswalze zugeordnet ist, die zweite Biegevorrichtung Biegezyylinder umfasst, die vertikal ortsfest angeordnet sind und die obere Arbeitswalze mittels der ersten Biegevorrichtung mit einer vertikalen Einstellung der Höhe des Walzspalts nachstellbar oder mitführbar ist.

[0002] Eine Walzvorrichtung der vorstehend beschriebenen Art ist beispielsweise aus der EP 2 342 026 B1 bekannt. Die EP 2 342 026 B1 beschreibt eine Walzvorrichtung mit Arbeitswalzen- Biege- und Balancierzylindern. Die Biegezyylinder für die untere Arbeitswalze sind vertikal in ortsfesten Blöcken angeordnet. Die Biegevorrichtung für die obere Arbeitswalze zeichnet sich durch Biegearme aus, die in Führungen am Walzenständer vertikal verschieblich sind. Dabei sind die Biegezyylinder innerhalb des Fensters des Walzenständers unterhalb von dessen Querhaupt an Balancierarmen der oberen Stützwalze über Quertraversen an Balancierarmen geführt. D. h., dass diese bei der Positionierung der oberen Walzen gemeinsam mit den Stützwalzenbalancierungen mit bewegt werden. Über die Biegearme, die in die Quertraversen eingehängt sind, werden die Einbaustücke der oberen Arbeitswalze vertikal mit einer Kraft beaufschlagt. Mit dieser Walzvorrichtung wird eine Arbeitswalzen - Axialverschiebe- und Biegevorrichtung bereitgestellt, mit der ein sehr hoher Walzaufgang bis zu etwa 1100 mm realisierbar ist.

[0003] Die in der EP 2 342 026 B1 beschriebene Arbeitswalzen - Axialverschiebe -und Biegevorrichtung ist allerdings mit dem Nachteil behaftet, dass es bei einer Betätigung der oberen Biegezyylinder zur Beeinflussung der Walzspaltkontur zu Wechselwirkungen mit der oberen Stützwalzenbalancierung kommen kann. Es ist zumindest erforderlich, den Zylinder der oberen Stützwalzenbalancierung deutlich stärker auszuführen, damit keine negativen Auswirkungen auf die Walzspaltkontur hervorgerufen werden können. Die Bauteile, die im Kraftfluss mit der oberen Stützwalzen - Balancierung angeordnet sind, müssen für die Aufnahme relativ hoher Kräfte ausgelegt sein.

[0004] Aus der JPS5680308 A, welche die Basis für den Oberbegriff von Anspruch 1 bildet, ist Walzvorrichtung mit wenigstens einer oberen und unteren Arbeitswalze sowie mit wenigstens einer oberen und einer unteren Stützwalze bekannt, wobei die Arbeitswalzen und die Stützwalzen in einem gemeinsamen Walzgerüst gelagert sind, die Arbeitswalzen zur Einstellung eines vorgegebenen Walzspalts relativ zueinander verstellbar sind und die Arbeitswalzen jeweils mit wenigstens einer Biegevorrichtung in Wirkverbindung stehen, wobei wenigstens eine erste Biegevorrichtung der oberen Arbeitswalze zugeordnet ist und wenigstens eine zweite Biegevorrichtung der unteren Arbeitswalze zugeordnet ist, die zweite Biegevorrichtung Biegezyylinder umfasst, die vertikal ortsfest angeordnet sind und die obere Arbeitswalze mittels der ersten Biegevorrichtung mit einer vertikalen Einstellung der Höhe des Walzspalts nachstellbar oder mitführbar ist, wobei die erste Biegevorrichtung ortsfest angeordnete Biegezyylinder aufweist.

[0005] Weiterer Stand der Technik ist aus den Druckschriften JPS6099405 A und JPS59130607, DE 39 18 242 A1, DE 100 2005 042069 A1 und JP 2012143790 bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Walzgerüst der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches einen sehr hohen Walzenaufgang ermöglicht und dabei unerwünschte Wechselwirkungen mit der Stützwalzenbalancierung vermeidet. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Arbeitswalzen-Biegevorrichtung an einem Walzgerüst der eingangs genannten Art zu realisieren, welche eine gute Führung der Arbeitswalzeneinbaustücke im Ständerfenster bei maximalen bis minimalen Walzendurchmessern und bei maximalem und minimalem Walzenaufgang ermöglicht. Insbesondere sollen die vorstehend beschriebenen Vorzüge auch bei einer Walzvorrichtung mit einer Arbeitswalzen-Axialverschiebevorrichtung realisierbar sein.

[0007] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Walzvorrichtung mit wenigstens einer oberen und einer unteren Arbeitswalze sowie mit wenigstens einer oberen und einer unteren Stützwalze bereitgestellt, wobei die Arbeitswalzen und die Stützwalzen in einem gemeinsamen Walzgerüst gelagert sind, die Arbeitswalzen zur Einstellung eines vorgegebenen Walzspalts relativ zueinander verstellbar sind und die Arbeitswalzen jeweils mit wenigstens einer Biegevorrichtung in Wirkverbindung stehen, wobei eine erste Biegevorrichtung der oberen Arbeitswalze und eine zweite Biegevorrichtung der unteren Arbeitswalze zugeordnet ist, die zweite Biegevorrichtung Biegezyylinder umfasst, die vertikal ortsfest angeordnet sind und die obere Arbeitswalze mittels der ersten Biegevorrichtung zur vertikalen Einstellung der Höhe des Walzspalts zwischen den Walzstichen nachstellbar oder mitführbar ist. Die Walzvorrichtung gemäß der Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die erste Biegevorrichtung Biegearme umfasst, die mit ortsfest angeordneten Biegezyindern zusammenwirken.

[0009] Unter einem Biegearm im Sinne der Erfindung ist ein Verbindungselement zu verstehen, das eine räumliche Trennung vom Biegezyylinder zum Wirkort der Biegekraft auf die Arbeitswalzeneinbaustücke überbrückt. Durch die bau-

liche und räumliche Trennung der ersten Biegevorrichtung von der zweiten Biegevorrichtung kann ein besonders hoher Walzenaufgang von mindestens 900 mm, bevorzugt 1200 mm, besonders bevorzugt von 1350 mm ermöglicht werden.

[0010] Zur Mitführung der oberen Arbeitswalze bei der Verstellung des Walzspalts folgt der Hub der ersten Biegevorrichtung dem Verfahrensweg der vertikalen Einstellung der Höhe des Walzspalts, sodass für den Walzvorgang ein Kontakt zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze sichergestellt ist. Dabei ist die erste Biegevorrichtung baulich von einer Walzenanstellung getrennt.

[0011] Erfindungsgemäß ist im Wesentlichen eine Entkopplung der Biegevorrichtung für die obere Arbeitswalze von einem Balanciersystem für die obere Stützwalze vorgesehen. Dadurch, dass die Biegezyylinder der ersten Biegevorrichtung vertikal ortsfest und vorzugsweise deutlich oberhalb der Arbeitswalzeneinbaustücke angeordnet sind, ist ein verhältnismäßig hoher Walzenaufgang bei guter Führung der Arbeitswalzeneinbaustücke im Ständerfenster gewährleistet. Durch die Entkopplung vereinfacht sich die Zugänglichkeit der beiden Vorrichtungen zu Wartungszwecken.

[0012] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass die Biegearme der ersten Biegevorrichtung die obere Arbeitswalze mitführen, wenn die Höhe des Walzspalts vertikal eingestellt wird.

[0013] Die Höhe des Walzspalts wird vor dem Walzbeginn (Walzstich) voreingestellt. Dazu verfährt eine obenliegende Walzenanstellung die obere Stützwalze auf die Position, in welcher sie durch die Stützwalzenbalancierung gegen die Gewichtskraft gehalten wird. Die obere Arbeitswalze folgt dieser vertikalen Bewegung nach, wobei sie durch die Arme der Biegeeinrichtung gehalten wird. Die Biegezyylinder und damit auch die obere Arbeitswalze folgen zwischen den Walzstichen zunächst der Bewegung der oberen Stützwalze. Ein zusätzlicher Hub der Biegezyylinder bewirkt ein Biegen der Arbeitswalze und damit die gewünschte Beeinflussung der Kontur des Walzspalts während des Stiches.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführung der Walzvorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Arbeitswalzen axial und vertikal verstellbar sind.

[0015] Die ortsfeste Lagerung der Biegezyylinder der ersten, oberen Biegevorrichtung ist insbesondere in Verbindung mit einer Axialverstellung der Arbeitswalzen vorteilhaft, weil die baulich und räumlich getrennte Stützwalzenbalancierung bei dieser Anordnung nicht zusätzlich mit den aus der Biegung der Arbeitswalzen resultierenden Reaktionskräften beaufschlagt wird.

[0016] Vorzugsweise ist wenigstens eine Axialverschiebeeinrichtung für wenigstens eine der Arbeitswalzen vorgesehen. Die Axialverschiebeeinrichtung, beispielsweise der oberen Arbeitswalze, kann ortsfest an dem Walzenständer oder fliegend angeordnet sein.

[0017] Bei einer vorteilhaften Variante der Walzvorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens eine Axialverschiebeeinrichtung mit den Biegearmen der ersten Biegevorrichtung in Wirkverbindung steht. Die Wirkverbindung kann über eine direkte Verbindung zwischen Biegearmen und Axialverschiebung bewerkstelligt werden. Indirekte Verbindungen, beispielsweise über weitere Riegel oder Führungen, stellen ebenfalls eine Wirkverbindung sicher.

[0018] Die Biegezyylinder der zweiten Biegevorrichtung können vertikal in ortsfesten Blöcken angeordnet sein und auf Arbeitswalzeneinbaustücke der unteren Arbeitswalzen einwirken.

[0019] Bei einer Variante der Walzvorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Biegezyylinder der zweiten Biegevorrichtung in Verdickungen eines Walzenständers des Walzgerüsts angeordnet sind.

[0020] Erfindungsgemäß stützen sich die Biegezyylinder der ersten Biegevorrichtung, d. h. der Biegevorrichtung, die die obere Walzenanordnung (obere Arbeitswalze und obere Stützwalze) mitnimmt, jeweils an einem oberen Querhaupt eines Walzenständers des Walzgerüsts ab. Durch eine so hohe Anordnung der Biegezyylinder ist ein verhältnismäßig großer Verstellweg für die obere Walzenanordnung gewährleistet.

[0021] Beispielsweise können die Biegezyylinder der ersten Biegevorrichtung in Ausnehmungen des oberen Querhaupts der Walzenständer des Walzgerüsts eintauchen.

[0022] Alternativ können die Biegezyylinder der ersten Biegevorrichtung jeweils an einer Außenseite der Walzenständer des Walzgerüsts befestigt sein.

[0023] Die Biegearme der ersten Biegevorrichtung sind vorzugsweise mittels Führungselementen vertikal in Ausnehmungen des Walzgerüsts geführt, vorzugsweise jeweils innerhalb des Ständerfensters eines Walzenständers.

[0024] Die Biegearme der ersten Biegevorrichtung können mittels entsprechend ausgebildeter Verdickungen an deren Enden die Arbeitswalzeneinbaustücke der oberen Arbeitswalze untergreifen.

[0025] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Biegearme der ersten Biegevorrichtung mit Ausnehmungen versehen sind, die eine entsprechende Kontur der Arbeitswalzeneinbaustücke der oberen Arbeitswalze vollständig umgreifen. Auf diese Art und Weise ist sowohl eine positive als auch eine negative Arbeitswalzenbiegung realisierbar.

[0026] Bei der Walzvorrichtung gemäß der Erfindung ist vorzugsweise die obere Stützwalze jeweils an ihren Enden in einem Stützwalzeneinbaustück gelagert, das mit Balancierzyindern in Wirkverbindung steht, die das Eigengewicht der Stützwalze kompensieren.

[0027] Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von mehreren Ausführungsbeispielen erläutert.

[0028] Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Walzvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Arbeitswalzenpaar und einem Stützwalzenpaar,
- Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie B-B in Figur 1, der eine erste Variante einer Axialverschiebeeinrichtung für die obere Arbeitswalze zeigt,
- Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Ansicht, die eine zweite Variante einer Axialverschiebeeinrichtung für die obere Arbeitswalze zeigt,
- Figur 4 einen Längsschnitt durch eine Walzvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 5 einen Querschnitt durch das obere Querhaupt des Walzenständers der Walzvorrichtung in Figur 4, der eine alternative Ausgestaltung der Befestigung der Biegezyylinder der oberen Biegevorrichtung veranschaulicht, und
- Figur 6 einen Querschnitt entlang der Linie B-B in Figur 4.

[0029] Es wird zunächst Bezug genommen auf die Figur 1. Die Figur 1 zeigt eine Walzvorrichtung 1 gemäß der Erfindung. Die Walzvorrichtung 1 umfasst ein Walzgerüst 2 mit zwei Arbeitswalzen, 3 und 4 und zwei Stützwalzen 5, 6. Das in den Ausführungsbeispielen beschriebene Walzgerüst 2 ist als Vierwalzengerüst ausgebildet, dieses kann aber auch eine andere Konfiguration aufweisen. Zwischen den Arbeitswalzen 3, 4 ist ein Walzspalt 7 ausgebildet, in welchen beim Betrieb der Walzvorrichtung 1 das Walzgut eingezogen wird. Die Höhe 8 des Walzspalts 7, der auch als Walzenaufgang bezeichnet wird, ist bei der Walzvorrichtung 1 gemäß der Erfindung verstellbar, und zwar über eine obere Walzenanstellung 28 und ggf. eine nicht dargestellte untere Walzenanstellung. Darüber hinaus sind die Arbeitswalzen 3, 4 auch axial verstellbar, wie nachstehend noch beschrieben wird, sodass auch über die Axialverstellung der Arbeitswalzen 3, 4 relativ zueinander eine Beeinflussung der Kontur des Walzspalts 6 möglich ist.

[0030] Die Arbeitswalzen 3, 4 und die Stützwalzen 5, 6 sind in einem Walzgerüst 2 gehalten, welches zwei Walzenständer 31 umfasst, einen auf der Bedienseite und einen auf der Antriebsseite. Die Walzenständer 31 sind als geschlossene Rahmen ausgeführt, in denen alle Walzkräfte über innere Kräfte im Gleichgewicht gehalten werden. Das Walzgerüst 2 nimmt Stützwalzeneinbaustücke 9, 10 sowie Arbeitswalzeneinbaustücke 11, 12 auf, die jeweils innerhalb der von den Walzenständern gebildeten Fenstern 32 verschiebbar angeordnet sind. Die Stützwalzeneinbaustücke 9, 10 lagern die untere und obere Stützwalze 5, 6, wobei das in der Zeichnung dargestellte Stützwalzeneinbaustück 10 die obere Stützwalze 6 und das Stützwalzeneinbaustück 9 die untere Stützwalze 5 lagert.

[0031] Zwischen den Stützwalzeneinbaustücken 9, 10 sind Arbeitswalzeneinbaustücke 11, 12 angeordnet, innerhalb derer die Arbeitswalzen 3, 4 gelagert sind. Das obere Arbeitswalzeneinbaustück 12 lagert die obere Arbeitswalze 4, wohingegen das untere Arbeitswalzeneinbaustück 11 die untere Arbeitswalze 3 lagert.

[0032] Die Arbeitswalzeneinbaustücke 11, die die untere Arbeitswalze 3 aufnehmen, sind in ortsfesten Blöcken 13 verschiebbar angeordnet. Die Blöcke 13 nehmen Biegezyylinder 14 auf, um die untere Arbeitswalze 3 biegen zu können. Die Biegezyylinder 14, die auf die Arbeitswalzeneinbaustücke 11 für die untere Arbeitswalze 3 einwirken, sind Teil der zweiten, unteren Biegevorrichtung. Alternativ zu den Blöcken kann das Walzgerüst 2 auch Verdickungen zur Aufnahme der Biegezyylinder 14 aufweisen (nicht dargestellt).

[0033] An dem Stützwalzeneinbaustück 10 für die obere Stützwalze 6 greifen Balancierarme 33 an, über die mittels nicht dargestellter Balancierzyylinder das Eigengewicht der Stützwalze mit ihren Einbaustücken 6 kompensierbar ist. Die Balancierarme 33 sind hierfür mit hakenförmigen Verdickungen ausgestattet, die entsprechende Vorsprünge des Stützwalzeneinbaustücks 10 untergreifen.

[0034] Die Arbeitswalzenbiegung und/oder Arbeitswalzenbalancierung der oberen Arbeitswalze 4 wird über Biegezyylinder 15 realisiert, die über Biegearme 16 mit der oberen Arbeitswalze 4 in Wirkverbindung stehen. Die Biegezyylinder 15 und die Biegearme 16 sind Teil der ersten, oberen Biegevorrichtung. Die Biegezyylinder 15 sind an einem oberen Querhaupt 34 des Walzenständers 2 ortsfest gelagert bzw. auf dem oberen Querhaupt 34 des Walzenständers 2 abgestützt und durchsetzen Ausnehmungen 35 des Walzenständers 2. Die Biegezyylinder 15 erstrecken sich im Wesentlichen vertikal. In Verlängerung der Biegezyylinder 15 sind an diesen die Biegearme 16 befestigt, die jeweils am unteren Ende Verdickungen 17 aufweisen. Die Verdickungen 17 der Biegearme 16 untergreifen seitliche ohrenförmige Vorsprünge des Arbeitswalzeneinbaustücks 12 der oberen Arbeitswalze 4.

[0035] Die Biegezyylinder sind vorzugsweise für einen großen Hub ausgelegt, der den Walzenabschleiß zuzüglich dem Walzenaufgang überschreitet.

[0036] Die Biegearme 16 sind mittels Führungselementen 18 vertikal in Ausnehmungen 36 des Walzgerüsts 2 bzw. der Walzenständer 31 des Walzgerüsts 2 geführt. Die obere Arbeitswalze 4 und die obere Stützwalze 6 werden über die Biegearme 16, die mit den Verdickungen 17 das Arbeitswalzeneinbaustück 12 untergreifen, mitgeführt, wenn die

Höhe 8 des Walzspalts 7 eingestellt wird.

[0037] Die Biegezyylinder 14, 15 wirken auf die äußeren Randbereiche der Arbeitswalzen 3, 4 ein und üben damit im Randbereich der Arbeitswalzen 3, 4 eine vertikal vom Walzspalt 7 auswärts gerichtete Kraft aus entsprechend der im mittleren Bereich der Arbeitswalzen 3, 4 wirksamen Kraft des Walzguts, um einem Auseinanderbiegen der Arbeitswalzen 3, 4 durch das Walzgut entgegenzuwirken.

[0038] Die Biegezyylinder 14, 15 dienen bei dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung dazu, eine sogenannte positive Arbeitswalzenbiegung zu erzielen. Zur Erhöhung des Stellbereichs für die Profilbeeinflussung durch eine sogenannte negative Arbeitswalzenbiegung sind zusätzliche Kolben-Zylinder-Systeme 19, 20 vorgesehen, die jeweils vertikal wirken.

[0039] Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Walzvorrichtung 1 gemäß der Erfindung. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 tauchen dort die Biegezyylinder 15 der ersten, oberen Biegevorrichtung teilweise von unten im oberen Bereich des Fensters 32 in köcherförmige Ausnehmungen 35 des oberen Querhaupts 34 des Walzgerüsts 2 ein.

[0040] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 unterscheidet sich weiterhin dahingehend von demjenigen gemäß Figur 1, dass in den Biegearmen 16 fensterartige Ausnehmungen 36 vorgesehen sind, in die entsprechend ausgebildete Leisten 37 der Arbeitswalzeneinbaustücke 12 für die obere Arbeitswalze 4 eingreifen. Damit sind die Arbeitswalzeneinbaustücke 12 für die obere Arbeitswalze 4 in vertikal entgegengesetzte Richtungen festgelegt, sodass die obere Arbeitswalze 4 mittels der Biegezyylinder 15 sowohl positiv wie auch negativ gebogen werden kann.

[0041] Figur 5 zeigt eine alternative Variante der ortsfesten Befestigung der Biegezyylinder 15 an dem Walzengerüst 2. Hier sind mehrere Biegezyylinder 15 außen an dem Walzenständer 31 des Walzgerüsts 2 angeordnet und wirken jeweils auf Verlängerungen 30 der Biegearme 16.

[0042] Die Walzvorrichtung 1 gemäß der Erfindung umfasst ebenfalls Axialverschiebevorrichtungen 21, die jeweils an den äußeren Randbereichen der Arbeitswalzen 3, 4 angeordnet sind.

[0043] Die Axialverschiebevorrichtungen 21 zur Axialverschiebung der Arbeitswalzen 3, 4 sind an den bedienungsseitigen Arbeitswalzeneinbaustücken 11, 12 vorgesehen und umfassen hydraulisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheiten. Dabei ist jeweils der Kolben der Kolben-Zylindereinheit mit in den entsprechenden Einbaustücken geführten Haltearmen 24 verbunden. Verriegelungen, die an der Außenseite der beiden Holme des bedienungsseitigen Walzenständers 31 angeordnet sind, verhindern während des Walzbetriebs eine horizontale Bewegung der Haltearme 24 und damit eine axiale Bewegung eines Kolbens 22 der Kolben-Zylinder-Einheit. Durch Druckbeaufschlagung auf der Kolbenseite oder der Stangenseite der Kolben-Zylinder-Einheit wird eine axiale Verschiebung der in den Arbeitswalzeneinbaustücken 11, 2 gelagerten Arbeitswalzen 3, 4 realisiert.

[0044] Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch die Walzvorrichtung 1 gemäß Figur 4, entlang der Linien B-B in Figur 4, der den Aufbau einer Axialverschiebevorrichtungen 21 und deren Zusammenwirken mit der oberen Arbeitswalze 4 veranschaulicht. Die Axialverschiebevorrichtungen 21 umfasst wenigstens einen hydraulischen wirkenden Kolben 22, der über ein Widerlager 25 an den Haltearmen 24 angeordnet ist. Die Haltearme 24 sind in den Arbeitswalzeneinbaustücken 11, 12 horizontal gleitend angeordnet und werden von seitlichen Haltevorrichtungen 29 umgriffen, die auf der Außenseite des Walzgerüsts 2 festgelegt sind und eine horizontale Bewegung der Haltearme 24 in Richtung der Walzenachse 23 verhindern. Damit ist auch der Kolben 22 der Axialverschiebevorrichtungen 21 in axialer Richtung festgelegt. Die Haltearme 24 sind in den seitlichen Haltevorrichtungen 29 in vertikaler Richtung beweglich.

[0045] Aus dem in Figur 2 gezeigten Querschnitt ist auch das Zusammenwirken der Führungselemente 18 der profilierten Außenseiten der Biegearme mit entsprechend ausgebildeten Führungsnuten 38 des Walzenständers 31 bzw. der Holme des Walzenständers 31 zu erkennen.

[0046] Die Figur 3 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Axialverschiebevorrichtungen 21. . Gleiche Bauteile sind in Figur 3 mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Axialverschiebevorrichtung 21 gemäß Figur 3 unterscheidet sich dahingehend von derjenigen, die in Figur 2 dargestellt ist, dass die Haltevorrichtungen 29 an den Biegearmen 16 befestigt sind und somit bei der Einstellung der Höhe 8 des Walzspalts 7 mitgeführt werden.

[0047] Figur 6 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Führung der Biegearme 16 innerhalb des Walzgerüsts. An ihren den Holmen des Walzenständers 31 zugekehrten Seiten sind die Biegearme 16 mit Führungsnuten 38 versehen, die ein entsprechendes Führungsprofil 39 der Holme des Walzenständers 31 umgreifen.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Walzvorrichtung	22	Kolben
2	Walzgerüst	23	Achse der Arbeitswalze
3	untere Arbeitswalze	24	Haltearm

(fortgesetzt)

	4	obere Arbeitswalze	25	Widerlager
	5	untere Stützwalze	26	Lager
5	6	obere Stützwalze	27	Zylindergehäuse
	7	Walzspalt	28	obere Walzenanstellung
	8	Höhe des Walzspalts	29	seitliche Haltevorrichtung
	9	Stützwalzeneinbaustück	30	Verlängerung des Biegearms
10	10	Stützwalzeneinbaustück	31	Walzenständer
	11	Arbeitswalzeneinbaustück	32	Fenster
	12	Arbeitswalzeneinbaustück	33	Balancierarme obere SW
	13	Biegeblock	34	Querhaupt
	14	Biegezylinder untere Arbeitswalze	35	Ausnehmungen-QH
15	15	Biegezylinder obere Arbeitswalze	36	Ausnehmungen-WS
	16	Biegearme	37	Leisten
	17	Verdickung des Biegearms	38	Führungsnuten
	18	Führungselement	39	Führungsprofil
20	19	Kolben-Zylinder-System		
	20	Kolben-Zylinder-System		
	21	Axialverschiebeeinrichtung		

Patentansprüche

1. Walzvorrichtung (1) mit wenigstens einer oberen und unteren Arbeitswalze (3,4) sowie mit wenigstens einer oberen und einer unteren Stützwalze (5,6), wobei die Arbeitswalzen (3,4) und die Stützwalzen (5,6) in einem gemeinsamen Walzgerüst (2) gelagert sind, die Arbeitswalzen (3,4) zur Einstellung eines vorgegebenen Walzspalts (7) relativ zueinander verstellbar sind und die Arbeitswalzen (3,4) jeweils mit wenigstens einer Biegevorrichtung in Wirkverbindung stehen, wobei wenigstens eine erste Biegevorrichtung der oberen Arbeitswalze (4) zugeordnet ist und wenigstens eine zweite Biegevorrichtung der unteren Arbeitswalze (3) zugeordnet ist, die zweite Biegevorrichtung Biegezylinder (14) umfasst, die vertikal ortsfest angeordnet sind und die obere Arbeitswalze (4) mittels der ersten Biegevorrichtung mit einer vertikalen Einstellung der Höhe (8) des Walzspalts (7) nachstellbar oder mitführbar ist, wobei die erste Biegevorrichtung Biegearme (16) umfasst, die mit ortsfest angeordneten Biegezylindern (15) zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegezylinder (15) der ersten Biegevorrichtung sich an einem oberen Querhaupt (34) eines Walzenständers (31) des Walzgerüsts (2) abstützen.
2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegearme (16) der ersten Biegevorrichtung die obere Arbeitswalze (4) mitnehmen, wenn die Höhe (8) des Walzspalts (7) eingestellt wird.
3. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitswalzen (3,4) axial und vertikal verstellbar sind.
4. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Axialverschiebeeinrichtung (21) für wenigstens eine der Arbeitswalzen (3,4).
5. Walzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Axialverschiebeeinrichtung (21) mit den Biegearmen (16) der ersten Biegevorrichtung in Wirkverbindung steht.
6. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegezylinder (14) der zweiten Biegevorrichtung vertikal in ortsfesten Blöcken (13) angeordnet sind und auf Arbeitswalzeneinbaustücke (11) der unteren Arbeitswalze (3) einwirken.
7. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegezylinder (14) der zweiten Biegevorrichtung in Verdickungen eines Walzenständers (31) des Walzgerüsts (2) angeordnet sind.
8. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegezylinder (15) der

ersten Biegevorrichtung in Ausnehmungen (35) des oberen Querhaupts der Walzenständer (31) des Walzgerüsts (2) eintauchen.

9. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegezyylinder (15) der ersten Biegevorrichtung jeweils an einer Außenseite der Walzenständer (31) des Walzgerüsts (2) befestigt sind.
10. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegearme (16) der ersten Biegevorrichtung, mittels entsprechend ausgebildeter Verdickungen (17) an deren Enden die Arbeitswalzeneinbaustücke (12) der oberen Arbeitswalze untergreifen.
11. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegearme (16) der ersten Biegevorrichtung mit Ausnehmungen (36) versehen sind, die eine entsprechende Kontur der Arbeitswalzeneinbaustücke (12) der oberen Arbeitswalze (4) umgreifen.
12. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Stützwalze (6) jeweils an ihren Enden in einem Stützwalzeneinbaustück (10) gelagert ist und dass die Stützwalzeneinbaustücke (10) mit Balancierzyindern in Wirkverbindung stehen, die das Eigengewicht der Stützwalze (6) kompensieren.

Claims

1. Rolling device (1) with at least one upper work roll and lower work roll (3, 4) as well as at least one upper backing roll and lower backing roll (5, 6), wherein the work rolls (3, 4) and the backing rolls (5, 6) are mounted in a common roll stand (2), the work rolls (3, 4) are adjustable relative to one another for setting a predetermined rolling gap (7) and the work rolls (3, 4) are each operatively connected with at least one bending device, wherein at least one first bending device is associated with the upper work roll (4) and at least one second bending device is associated with the lower work roll (3), the second bending device comprises bending cylinders (14) which are arranged vertically in stationary location and the upper work roll is adjustable or entrainable by means of the first bending device by a vertical setting of the height (8) of the rolling gap (7), wherein the first bending device comprises bending arms (16) co-operating with bending cylinders (15) arranged in stationary location, **characterised in that** the bending cylinders (15) of the first bending device are supported on an upper cross beam (34) of a roll housing (31) of the roll stand (2).
2. Rolling device according to claim 1, **characterised in that** the bending arms (16) of the first bending device entrain the upper work roll (4) when the height (8) of the rolling gap (7) is set.
3. Rolling device according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the work rolls (3, 4) are axially and vertically adjustable.
4. Rolling device according to any one of claims 1 to 3, **characterised by** at least one axial displacing device (21) for at least one of the work rolls (3, 4).
5. Rolling device according to claim 4, **characterised in that** at least one axial displacing device (21) is operatively connected with the bending arms (16) of the first bending device.
6. Rolling device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the bending cylinders (14) of the second bending device are arranged vertically in stationary blocks (13) and act on work roll chocks (11) of the lower work roll (3).
7. Rolling device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the bending cylinders (14) of the second bending device are arranged in thickenings of a roll housing (31) of the roll stand (2).
8. Rolling device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the bending cylinders (15) of the first bending device enter into recesses (35) of the upper cross beam of the roll housings (31) of the roll stand (2).
9. Rolling device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the bending cylinders (15) of the first bending device are each secured to an outer side of the roll housings (31) of the roll stand (2).
10. Rolling device according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the bending arms (16) of the first bending

device engage under the work roll chocks (12) of the upper work roll by means of correspondingly formed thickenings (17) at the ends of the arms.

11. Rolling device according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the bending arms (16) of the first bending device are provided with recesses (36) which engage around a corresponding contour of the work roll chocks (12) of the upper work roll (4).
12. Rolling device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the upper backing roll (6) is mounted at each of the ends thereof in a backing roll chock (10) and that the backing roll chocks (10) are operatively connected with balancing cylinders compensating for the intrinsic weight of the backing roll (6).

Revendications

1. Dispositif de laminage (1) doté d'au moins un cylindre de travail supérieur et un cylindre de travail inférieur (3, 4), ainsi qu'avec au moins un cylindre d'appui supérieur et un cylindre d'appui inférieur (5, 6), dans lequel les cylindres de travail (3, 4) et les cylindres d'appui (5, 6) sont montés dans une cage de laminoir commune (2), les cylindres de travail (3, 4) sont réglables l'un par rapport à l'autre pour le réglage d'une emprise de laminage (7) prédéfinie et les cylindres de travail (3, 4) sont respectivement en liaison active avec au moins un dispositif de flexion, dans lequel au moins un premier dispositif de flexion est associé au cylindre de travail supérieur (4) et au moins un second dispositif de flexion est associé au cylindre de travail inférieur (3), le second dispositif de flexion comprenant des cylindres de flexion (14) qui sont disposés verticalement de manière fixe et le cylindre de travail supérieur (4) peut être réglé ou entraîné au moyen du premier dispositif de flexion avec un réglage vertical de la hauteur (8) de l'emprise de laminage (7), le premier dispositif de flexion comprenant des bras de flexion (16) qui interagissent avec des cylindres de flexion (15) disposés de manière fixe, **caractérisé en ce que** les cylindres de flexion (15) du premier dispositif de flexion s'appuient sur une traverse supérieure (34) d'un montant de cylindre (31) de la cage de laminoir (2).
2. Dispositif de laminage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les bras de flexion (16) du premier dispositif de flexion entraînent le cylindre de travail supérieur (4) lorsque la hauteur (8) de l'emprise de laminage (7) est réglée.
3. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les cylindres de travail (3, 4) sont réglables axialement et verticalement.
4. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** au moins un dispositif de déplacement axial (21) pour au moins un des cylindres de travail (3, 4).
5. Dispositif de laminage selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de déplacement axial (21) est en liaison active avec les bras de flexion (16) du premier dispositif de flexion.
6. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les cylindres de flexion (14) du second dispositif de flexion sont disposés verticalement dans des blocs fixes (13) et agissent sur des empoises (11) du cylindre de travail inférieur (3).
7. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les cylindres de flexion (14) du second dispositif de flexion sont disposés dans des surépaisseurs d'un montant de laminoir (31) de la cage de laminoir (2).
8. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les cylindres de flexion (15) du premier dispositif de flexion pénètrent dans des évidements (35) de la traverse supérieure des montants de laminoir (31) de la cage de laminoir (2).
9. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les cylindres de flexion (15) du premier dispositif de flexion sont fixés chacun sur une face extérieure des montants de laminoir (31) de la cage de laminoir (2).
10. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les bras de flexion (16) du premier dispositif de flexion s'engagent sous les empoises (12) du cylindre de travail supérieur au moyen

de surépaisseurs (17) formées de manière appropriée à leurs extrémités.

5 11. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les bras de flexion (16) du premier dispositif de flexion sont pourvus d'évidements (36) qui entourent un contour correspondant des empoises (12) du cylindre de travail supérieur (4).

10 12. Dispositif de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le cylindre d'appui supérieur (6) est monté à chacune de ses extrémités dans une pièce de montage de cylindre d'appui (10) et **en ce que** les pièces de montage de cylindre d'appui (10) sont en liaison active avec des cylindres d'équilibrage qui compensent le poids propre du cylindre d'appui (6).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

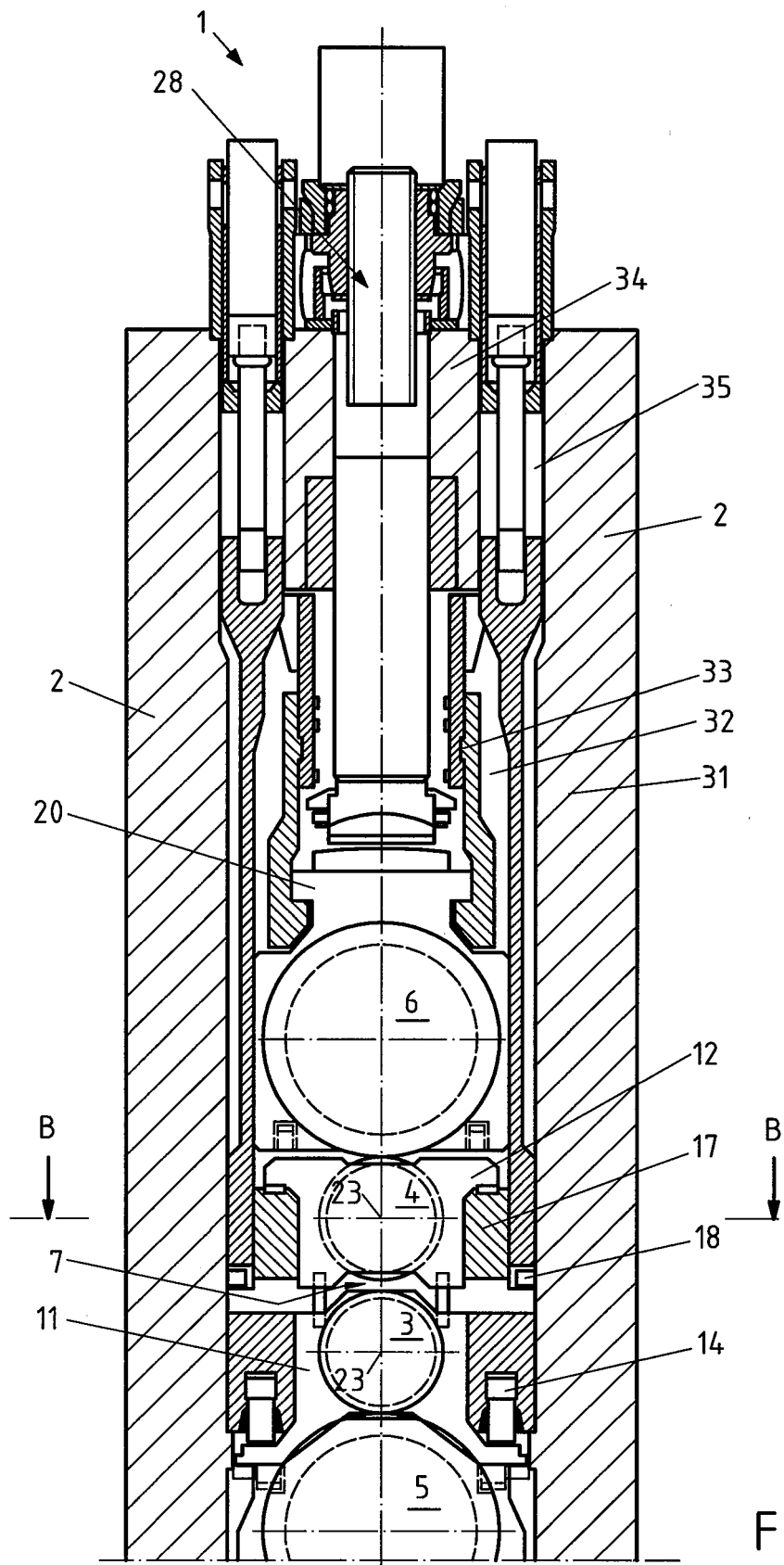
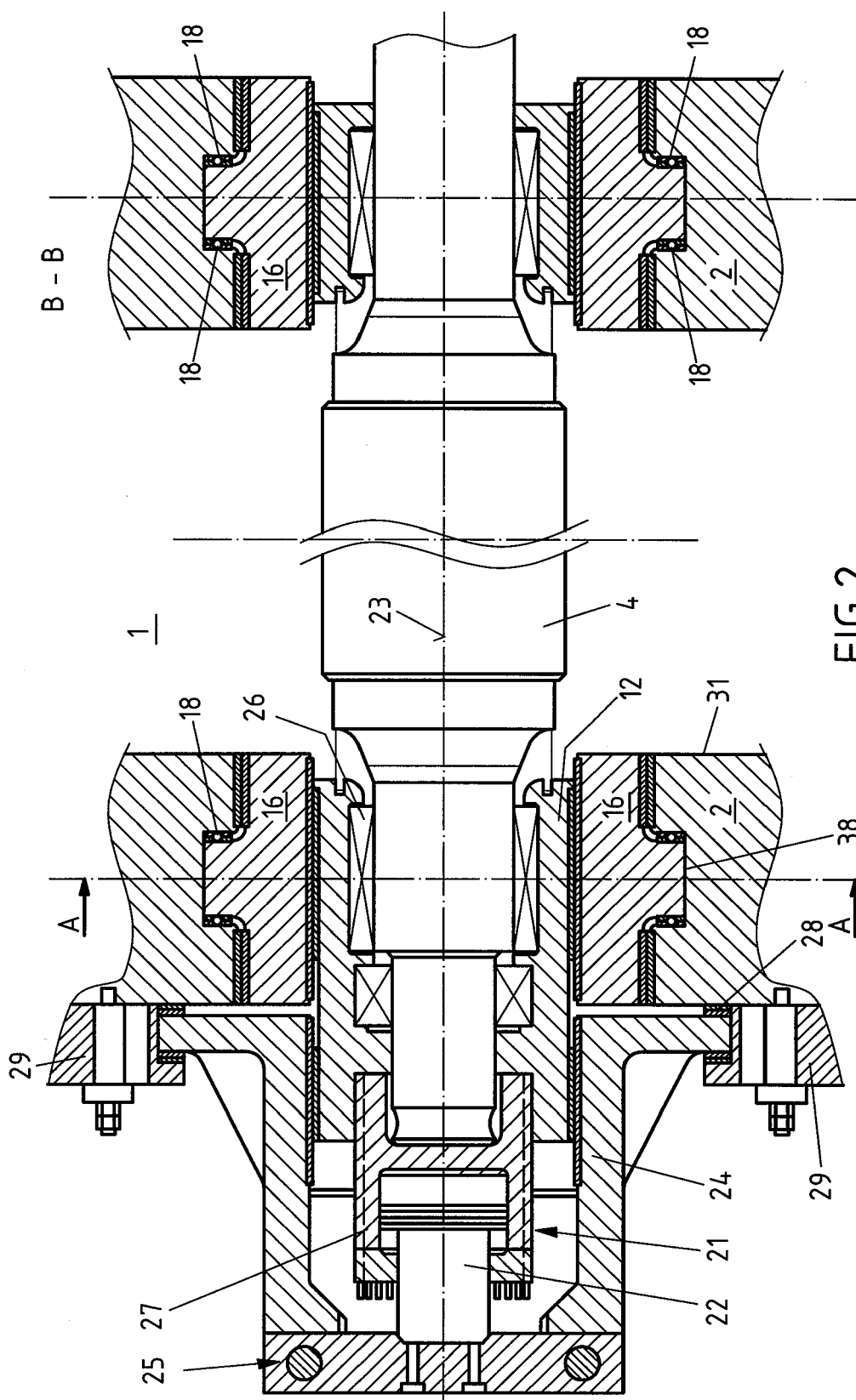


FIG.1



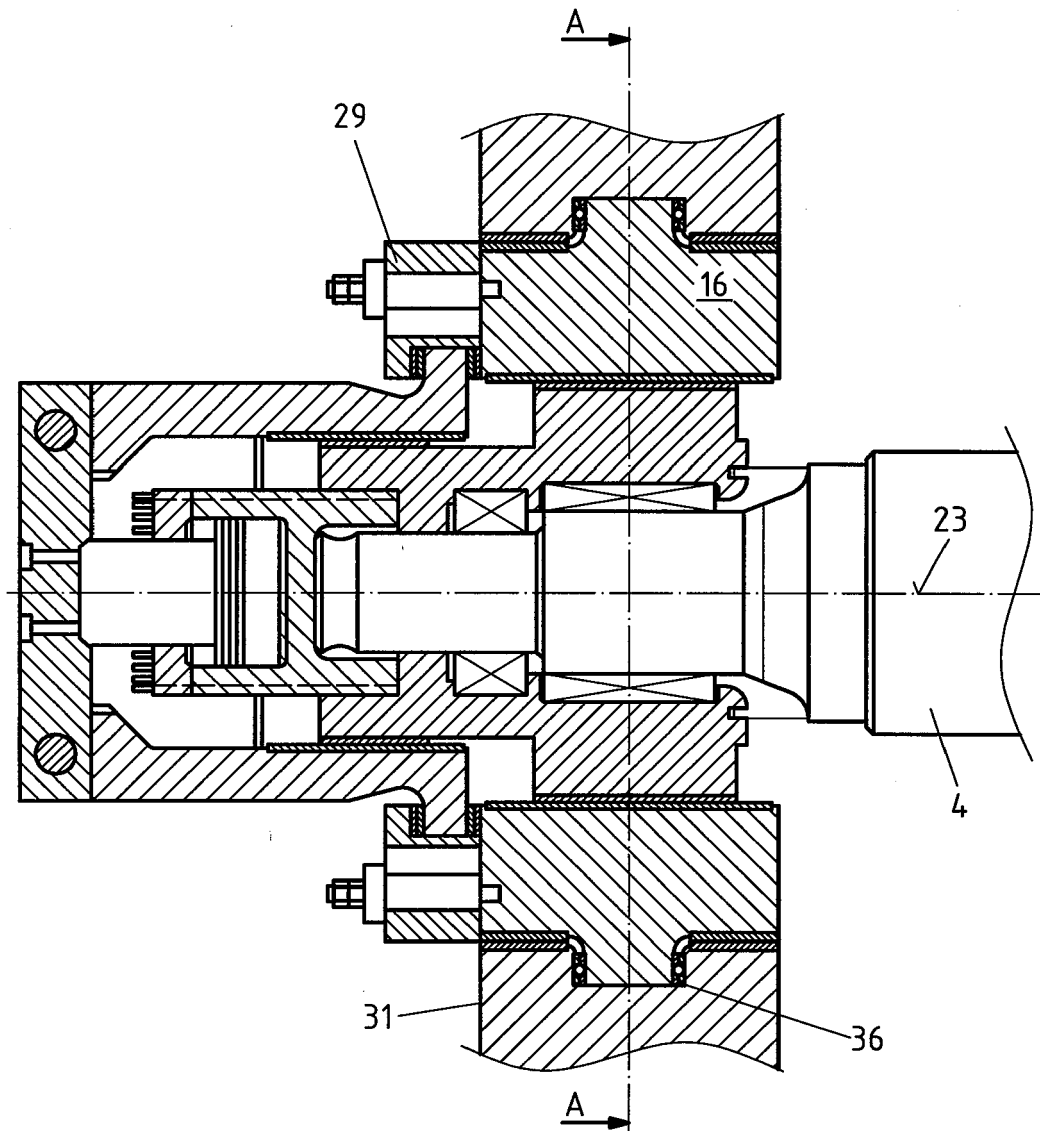
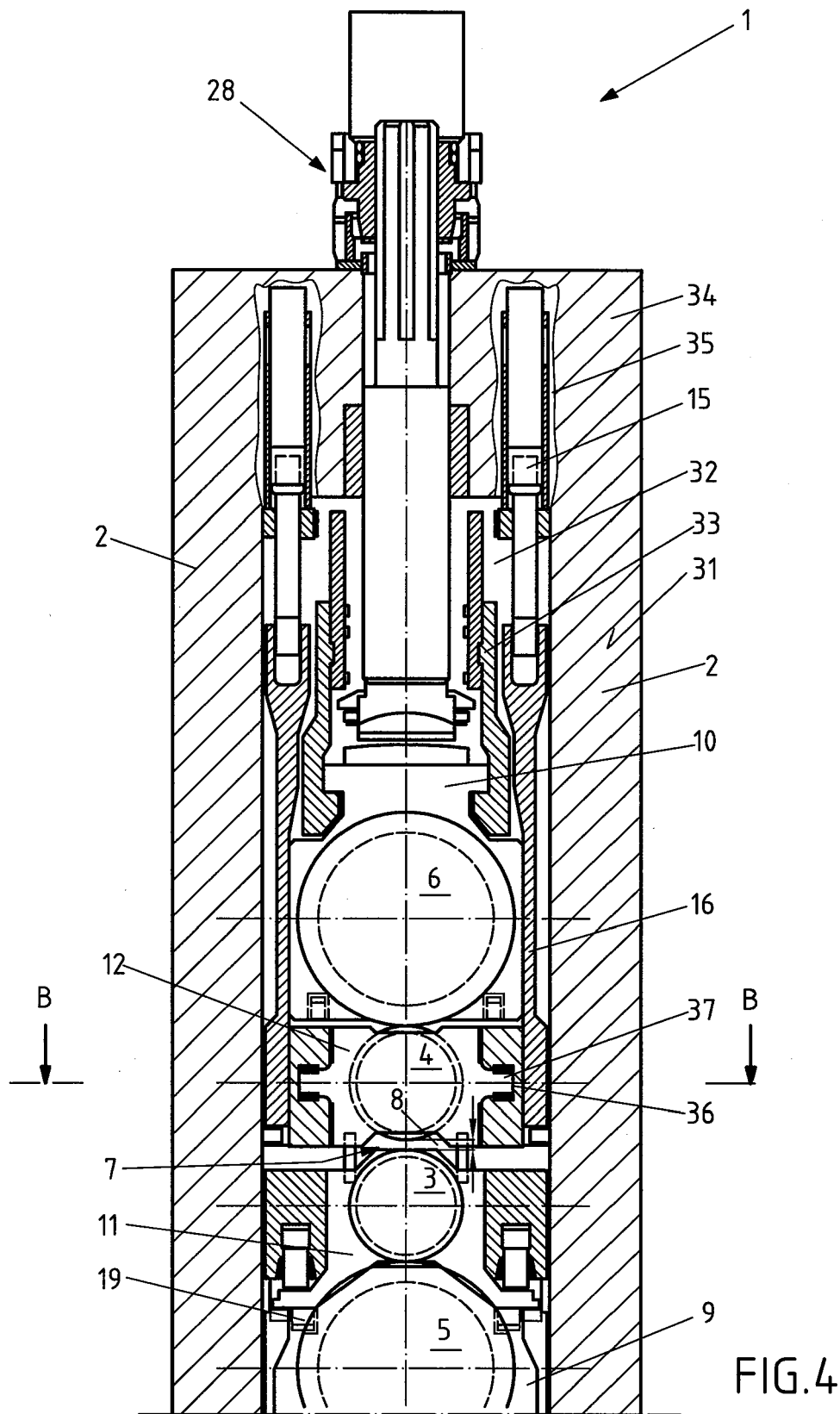


FIG.3



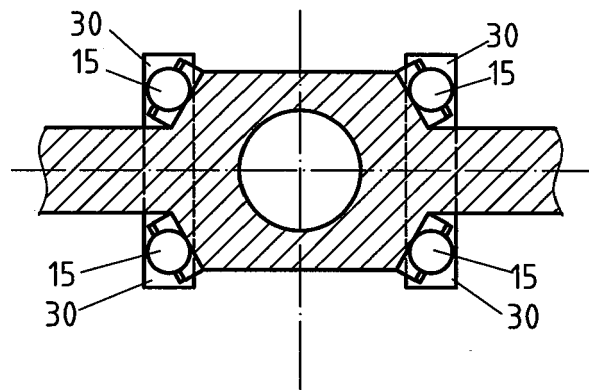


FIG. 5

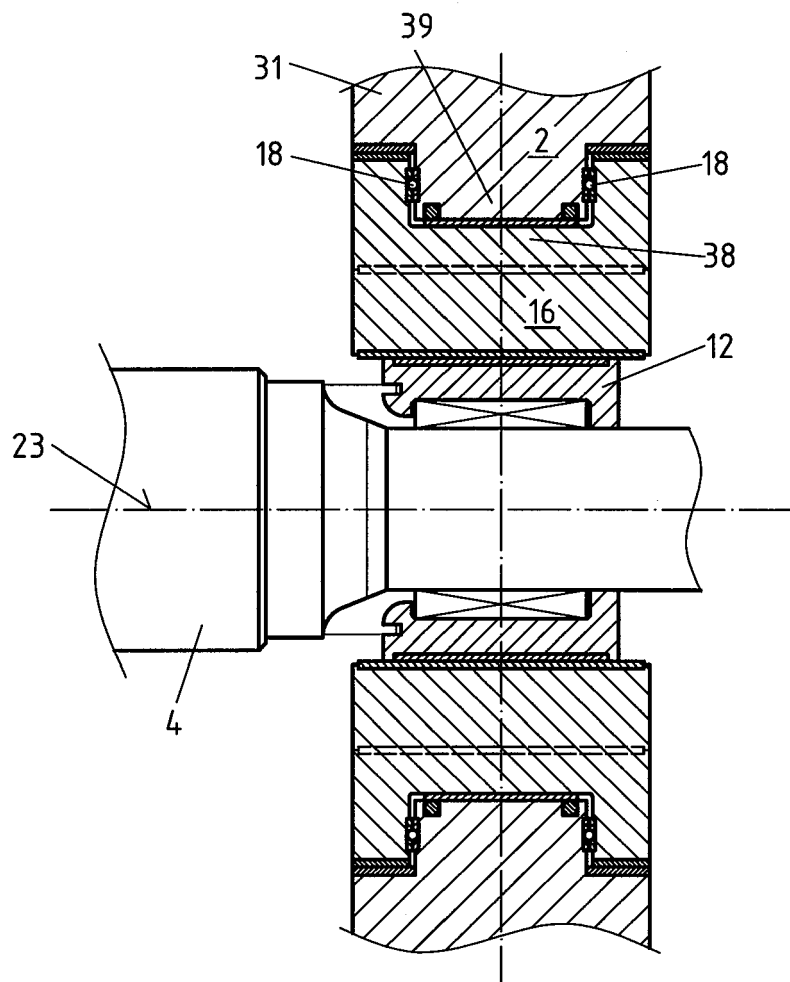


FIG. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2342026 B1 [0002] [0003]
- JP S5680308 A [0004]
- JP S6099405 A [0005]
- JP S59130607 B [0005]
- DE 3918242 A1 [0005]
- DE 1002005042069 A1 [0005]
- JP 2012143790 B [0005]