

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 286 793 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(51) Int Cl.7: **B21B 13/14**, B21B 29/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2001/001257

(21) Anmeldenummer: **01907500.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **06.02.2001**

WO 2001/094042 (13.12.2001 Gazette 2001/50)

(54) **VIELWALZEN-WALZWERK FÜR BANDMATERIAL**

MULTIPLE-ROLL ROLLING MILL FOR STRIP MATERIAL

LAMINOIR A CYLINDRES MULTIPLES DESTINE A UNE BANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

• **KIRSCHNER, Jens**

59757 Arnsberg (DE)

(30) Priorität: **06.06.2000 DE 10027865**

(74) Vertreter: **Simons, Johannes, Dipl.-Ing.**

COHAUSZ & FLORACK

Patent- und Rechtsanwälte

Bleichstrasse 14

40211 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(73) Patentinhaber: **Sundwig GmbH**

58675 Hemer (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-93/05898

US-A- 3 657 913

(72) Erfinder:

• **BENFER, Manfred**

58708 Menden (DE)

• **RINKE, Friedrich-Wilhelm**

58640 Iserlohn (DE)

• **DATABASE WPI Section Ch, Week 198926**

Derwent Publications Ltd., London, GB; Class

M21, AN 1989-191176 [26] XP002169662 -& SU 1

447 447 A (CHELYABINSK POLY), 30. Dezember

1988 (1988-12-30)

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 1 286 793 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Vielwalzen-Walzwerk für Bandmaterial, insbesondere Stahlbänder, mit Arbeitswalzen, die über Stützrollen am Gerüst des Walzwerks abgestützt sind. Bei solchen Vielwalzen-Walzwerken erfolgt die Abstützung der Arbeitswalzen in der Regel über zwischen den Stützrollen und der jeweiligen Arbeitswalze angeordnete Zwischenwalzen. Die Stützrollen sind dabei üblicherweise in regelmäßigen Abständen entlang der Arbeits- oder Zwischenwalze auf einer sich parallel zur Drehachse dieser Walzen erstreckenden Tragachse gelagert.

[0002] Vielwalzen-Walzwerke der voranstehend genannten Art sind üblicherweise mit Stelleinrichtungen zur Beeinflussung der Geometrie des Walzspaltes ausgestattet. Die Walzspaltgeometrie hat unmittelbaren Einfluß auf die Gestalt des gewalzten Materials.

[0003] Eine Walzenstützvorrichtung zur Korrektur des Walzspaltes eines Vielwalzen-Walzwerks ist beispielsweise aus der DE 41 31 571 A1 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung greifen in den zwischen den Stützrollen jeweils vorhandenen Freiräumen Stellglieder an die Tragachse, welche quer zur Längserstreckung der Tragachse verschiebbar im Gerüst des Walzwerks geführt sind. Die Stellglieder sind dabei in zwei Gruppen gleicher Anzahl so aufgeteilt, daß die erste Gruppe einem Längenabschnitt zugeordnet ist, welcher der ersten Hälfte der Längserstreckung der Tragachse entspricht, während die andere Gruppe dem der zweiten Hälfte der Tragachse entsprechenden Längenabschnitt zugeordnet ist.

[0004] Die Stellglieder der beiden Gruppen sind gemeinsam mit jeweils einem Koppelglied gelenkig verbunden. Die beiden Koppelglieder erstrecken sich im wesentlichen parallel zur Tragachse und sind mit ihrem dem Ende der Tragachse zugeordneten Ende gelenkig am Gerüst des Walzwerks gelagert. An ihrem anderen, der Mitte der Tragachse zugeordneten Ende sind die Koppelglieder demgegenüber mit einem gemeinsamen Stellantrieb verbunden, der über einen hydraulisch arbeitenden und quer zur Tragachse bewegbaren Stellzylinder die Koppelglieder verschwenkt und so eine Verstellung der Stellglieder und damit einhergehend eine Verbiegung der Tragachse bewirkt. Über die auf der Tragachse gelagerten Stützrollen wird diese Verbiegung auf die Arbeitswalze übertragen, so daß sich eine entsprechende Form des Walzspaltes einstellt.

[0005] Der Vorteil der aus der DE 41 31 571 A1 bekannten Vorrichtung besteht darin, daß mit nur einem einzigen Stellantrieb die gewünschte unterschiedliche Lageänderung der Stellglieder und dementsprechend die Einstellung des Walzspaltes vorgenommen werden kann. Auf diese Weise ist der apparative und kostenmäßige Aufwand für die Stützvorrichtung auf ein Minimum reduziert. Nachteilig ist jedoch, daß nur ein Walzspaltverlauf eingestellt werden kann, bei dem die Höhe des Walzspaltes sich beginnend von seinen äußeren Enden

in Richtung der Walzspaltmitte linear ändert. Von dem linearen Verlauf abweichende Walzspaltgeometrien lassen sich wegen der festen Verkopplung der Bewegung der Stellglieder beider Gruppen nicht verwirklichen. Diese beschränkte Einstellbarkeit erweist sich insbesondere beim Kaltwalzen von Stahlbändern als nachteilig, bei denen unter anderem zur Kompensation der durch die Walzkräfte hervorgerufenen Verformungen der Arbeitswalzen häufig ein nicht linearer Verlauf der Walzspaltöffnung zur Erzeugung eines Produktes mit gleichförmiger Streckung erforderlich ist.

[0006] Um eine freie Einstellbarkeit des Walzspaltes zu ermöglichen ist man dazu übergegangen, jedem einzelnen Stellglied einen eigenen Stellantrieb zuzuordnen. In diesem Fall besteht zwischen den Stellgliedern keine mechanische Verkopplung durch ein Koppelglied mehr, so daß durch eine entsprechende Einstellung jedes einzelnen Stellantriebs jede in der Praxis benötigte Form des Walzspaltes eingestellt werden kann. Nachteilig ist dabei allerdings der hohe Kosten- und Steuerungsaufwand, der für die Herstellung und den Betrieb der Stellantriebe aufgebracht werden muß.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht ausgehend von dem voranstehend erläuterten Stand der Technik darin, ein Vielwalzen-Walzgerüst zu schaffen, bei dem eine weitgehende Verstellbarkeit des Walzspaltes durch eine kostengünstige Stützvorrichtung ermöglicht ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Vielwalzen-Walzwerk für Bandmaterial gelöst, das mit Arbeitswalzen, die über gegebenenfalls vorhandene Zwischenwalzen an Stützrollen abgestützt sind, welche jeweils gemeinsam auf einer in mindestens drei Längsabschnitte unterteilten Tragachse drehbar gelagert sind, und mit mindestens einer Stelleinrichtung ausgestattet ist, die mindestens einer der Tragachsen zugeordnet ist und Stellantriebe umfaßt, von denen jeweils einer einem der Längsabschnitte der Tragachse zugeordnet ist und über eine Gruppe von über ein Koppelglied hinsichtlich ihrer Bewegung relativ zur Tragachse miteinander verkoppten Stellgliedern den jeweiligen Längsabschnitt mit einer quer zur Längsrichtung der Tragachse gerichteten Kraft zum Korrigieren des Walzspaltes zwischen den Arbeitswalzen beaufschlagt.

[0009] Bei einem erfindungsgemäßen Vielwalzen-Walzgerüst ist die Tragachse in mindestens drei Längsabschnitte unterteilt, wobei jedem dieser Längsabschnitte jeweils ein eigener Stellantrieb zugeordnet ist. Dieser Stellantrieb übt die für die Beeinflussung der Walzspaltgeometrie benötigte Kraft über jeweils eine Gruppe von Stellgliedern auf die Tragachse aus. Jede dieser Gruppen umfaßt dabei zwei oder mehr Stellglieder, deren Bewegung quer zur Tragachse mechanisch über ein Koppelglied miteinander verkoppt sind. Da gleichzeitig keine mechanische Verkopplung zwischen den Gruppen gegeben ist, kann jede Gruppe von Stellgliedern unabhängig von den anderen Gruppen durch den jeweiligen Stellantrieb verstellt werden. Auf diese Weise können in Abhängigkeit von der Anzahl und der

Verteilung der Stellgliedergruppen eine Vielzahl unterschiedlicher Walzspaltgeometrien eingestellt werden, ohne daß dazu, wie noch beim Stand der Technik, eine separate Ansteuerung jedes einzelnen Stellgliedes durch einen eigenen Stellantrieb erforderlich ist.

[0010] So ermöglicht es die Erfindung bei gegenüber herkömmlichen, eine weitgehend freie Verstellbarkeit des Walzspaltes ermöglichenden Walzwerken deutlich verminderten Kosten und einer gegenüber Walzwerken mit fest vorgegebener Verstellbarkeit des Walzspaltes erheblich vergrößerten Vielfalt an Einstellmöglichkeiten eine gezielte Einstellung einer für den praktischen Betrieb optimalen Walzspaltgeometrie. Es zeigt sich, daß die durch die Erfindung gewährte Einstellbarkeit der Walzspaltgeometrie für die weitaus überwiegende Anzahl der sich in der Praxis stellenden Anforderungen ausreichend ist.

[0011] Da die im praktischen Betrieb geforderte Walzspaltgeometrie üblicherweise einen in der Längserstreckung symmetrischen Verlauf hat, ist es günstig, wenn die Tragachse in ausgehend von der Mitte der Längserstreckung der Tragachse symmetrisch angeordnete Längsabschnitte unterteilt ist. Vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, wenn ein mittig zur Mitte der Längserstreckung der Tragachse angeordneter Längenabschnitt vorhanden ist und der diesem Längenabschnitt zugeordnete Stellantrieb das Koppelglied der diesem Längenabschnitt zugeordneten Gruppe von Stellgliedern an einer fluchtend zur Mitte der Längserstreckung positionierten Stelle mit der von dem Stellantrieb erzeugten Kraft beaufschlagt.

[0012] Eine weitere, für bestimmte Anwendungsfälle ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei mindestens einer Gruppe von miteinander verkoppelten Stellgliedern der zugeordnete Stellantrieb das Koppelglied an einer gegenüber der Mitte der Längserstreckung des der Gruppe zugeordneten Längenabschnitts versetzten Stelle mit der von dem Stellantrieb erzeugten Kraft beaufschlagt. Diese Einleitung der Stellkräfte in das jeweilige Koppelglied erweist sich insbesondere bei denjenigen Koppelgliedern als zweckmäßig, über welche die jeweiligen Stellglieder der Gruppen, die den beiden an den äußeren Enden der Tragachse angeordneten Längsabschnitten zugeordnet sind, miteinander verbunden sind, wenn diese Koppelglieder jeweils gelenkig am Gerüst des Walzwerks gelagert sind. Durch die Lagerung des jeweiligen Koppelgliedes der an beiden Enden der Tragachse angeordneten Gruppen von Stellgliedern stellt sich aufgrund der Hebelgesetze selbsttätig ein Verlauf der Durchbiegung in dem betreffenden Längenabschnitt der Tragachse ein, der von einer stets gleichen Ausgangsposition am Ende der Tragachse ausgeht. Ausgehend von dieser Ausgangsposition nimmt der Grad der bei einer Verstellung der Stellglieder erreichten Lageänderung der Tragachse in Richtung der Achsenmitte zu, so daß in den Randbereichen ein der Verformung der Arbeitswalze während des Walzbetriebes

entgegenwirkender Biegeverlauf der Tragwalze erzeugt wird.

[0013] Wie beim Stand der Technik wird es auch im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung günstig sein, wenn die Stützglieder in regelmäßigen Abständen längs der Tragachse angeordnet sind. Auf diese Weise wird eine ebenso gleichförmige Abstützung der Arbeitswalze erreicht.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Walzenstützvorrichtung in einer frontalen Ansicht;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines mit der Walzenstützvorrichtung gemäß Fig. 1 ausgestatteten Vielwalzen-Walzwerks im Schnitt entlang der Linie X-X der Fig. 1;

Fig. 3 das Vielwalzen-Walzwerk in einem Schnitt entlang der Linie Y-Y der Fig. 2.

[0015] Das Vielwalzen-Walzwerk W weist Arbeitswalzen 1,2 auf. Zwischen den Arbeitswalzen 1,2 ist ein Walzspalt 3 ausgebildet, in welchem beispielsweise ein Stahlband S kaltgewalzt wird.

[0016] Die Arbeitswalzen 1,2 sind jeweils über Zwischenwalzen 4,5 an Stützrollen 6,7,8,9,10,11,12,13, 14,15,16a,16b abgestützt, von denen jeweils neun in regelmäßigen Abständen a auf jeweils einer Tragachse 17,18,19,20 drehbar gelagert sind. In Fig. 2 sind von den jeweils neun auf den Tragachsen 17,18,19,20 gelagerten Stützrollen lediglich diejenigen Stützrollen 6,7,8,13 dargestellt, die entsprechend dem in Fig. 1 angedeuteten Schnittverlauf X-X sichtbar sind, während in Fig. 3 für die Tragachse 18 alle neun auf dieser Tragachse 18 gelagerten Stützrollen 9 bis 16b gezeigt sind. Selbstverständlich können weitere Stützrollen vorhanden sein, die in gleicher Weise auf den Tragachsen 17 bis 20 gelagert sind.

[0017] Wie aus den Figuren 2 und 3 hervorgeht, greift in den zwischen den Stützrollen 9 bis 16b vorhandenen Räumen jeweils ein Schubglied 21 an die Tragachse 18. Die Schubglieder 21 sind an dem Gerüst 22 des Walzwerks W in horizontaler Richtung verschiebbar gelagert und über ein Keilgetriebe 23 mit vertikal bewegbaren, in dem Gerüst 22 geführten stangenförmigen Stellgliedern 24,25,26,27,28,29,30,31 verkoppelt. Über die Keilgetriebe 23 wird eine Bewegung der Stellglieder 24 bis 31 in vertikaler Richtung in eine horizontale Bewegung des dem jeweiligen Stellglied 24 bis 31 jeweils zugeordneten Schubglieds 21 umgesetzt.

[0018] Die Stellglieder 24 bis 31 sind in Gruppen G1,G2,G3 zusammengefaßt, wobei beginnend mit dem einen Ende der Tragachse 18 der ersten Gruppe G1 die ersten drei Stellglieder 24,25,26, der zweiten Gruppe G2 die Stellglieder 27,28 und der dritten Gruppe G3 die

Stellglieder 29,30,31 zugeordnet sind. Jeder Gruppe G1,G2,G3 ist wiederum ein Längenabschnitt L1,L2,L3 der Tragachse 18 zugeordnet. Die Längenabschnitte L1,L2,L3 grenzen unmittelbar aneinander und sind bezogen auf Längserstreckung der Tragachse 18 symmetrisch zur Mitte M der Tragachse 18 ausgerichtet, wobei die Länge der äußeren Längenabschnitte L1,L3 größer ist als die Länge des zwischen diesen Längenabschnitten L1,L3 angeordneten Längenabschnitts L2.

[0019] Die der Gruppe G1 angehörenden Stellglieder 24,25,26 sind mit ihrem den jeweiligen Keilgetrieben 23 abgewandten Ende mit einem Koppelglied 32 gelenkig verkoppelt, welches sich im wesentlichen achsparallel zur Tragachse 18 erstreckt und mit einem dem Ende der Tragachse 18 zugeordneten Ende gelenkig am Gerüst 22 des Walzwerks gelagert ist. In gleicher Weise sind die Stellglieder 29,30,31 der dem anderen Ende der Tragachse 18 zugeordneten Gruppe G3 gemeinsam mit einem Koppelglied 33 verkoppelt, welches mit seinem dem betreffenden Ende der Tragachse 18 zugeordneten Ende ebenfalls gelenkig am Gerüst 22 des Walzwerks W gelagert ist. Die Stellglieder 27,28 der mittleren Gruppe G2 sind dagegen gemeinsam mit einem Koppelglied 34 verkoppelt, welches nicht an dem Gerüst 22 abgestützt ist.

[0020] Am jeweils der gelenkigen Abstützung am Gerüst 22 gegenüberliegenden Ende der Koppelglieder 32,34 ist jedes dieser Koppelglieder 32,34 gelenkig mit einer Kolbenstange eines hydraulisch arbeitenden Stellantriebs 35,37 verbunden. Das Koppelglied 33 der mittleren Gruppe G2 der beiden Stellglieder 27,28 ist dagegen an die Kolbenstange eines hydraulischen Stellantriebs 36 angeschlossen. Die Kolbenstange des Stellantriebs 36 ist mittig zur Längserstreckung der Tragachse 18 angeordnet, so daß die vom Stellantrieb 36 erzeugte Kraft im wesentlichen gleichmäßig auf die Stellglieder 27,28 aufgeteilt wird. Die von den Stellantrieben 35,37 erzeugte Kraft wird demgegenüber entsprechend dem Hebelgesetz ungleichförmig auf die Stellglieder 24 bis 26 bzw. 29 bis 31 der jeweiligen Gruppe G1 bzw. G3 übertragen.

[0021] Die Schubglieder 21, die Keilgetriebe 23, die Stellglieder 24 bis 31, die Koppelglieder 32,33,34 und die Stellantriebe 35,36,37 sind Teil der Stelleinrichtung zum Verstellen der von den Stützrollen 9 bis 16b aufgebraachten Stützkräften. Zum Verstellen der auf den Tragachsen 17,19,20 angeordneten Stützrollen 6,7,8 können eigene, hier im einzelnen nicht erläuterte Stelleinrichtungen gleicher Art vorgesehen sein.

[0022] Beim Einstellen der Geometrie des Walzspalts 3 üben die Stellantriebe 35,36,37 getrennt voneinander auf die ihnen jeweils zugeordneten Gruppen G1,G2,G3 von Stellgliedern 24 bis 31 Stellkräfte aus. Diese Stellkräfte werden über die Keilgetriebe 23 in Biegekräfte umgesetzt, die im wesentlichen quer zur Tragachse 18 ausgerichtet auf diese wirken. Entsprechend der unterschiedlichen Verteilung der aufgebraachten Kräfte verformt sich die Tragachse 18. Über die Zwischenwalzen

4,5 wird diese Verformung auf die obere Arbeitswalze 1 übertragen, so daß im Ergebnis durch die Verstellung der Stellantriebe 35,36,37 die Walzspaltgeometrie direkt beeinflußt wird.

Bezugszeichenliste

[0023]

10	1,2	Arbeitswalzen
	3	Walzspalt
	4,5	Zwischenwalzen
	6 bis 16b	Stützrollen
	17,18,19,20	Tragachsen
15	21	Schubglied
	22	Gerüst des Walzwerks W
	23	Keilgetriebe
	24 bis 31	Stellglieder
	32,33,34	Koppelglieder
20	35,36,37	Stellantriebe
	a	achsialer Abstand zwischen jeweils zwei Stützrollen
	G1,G2,G3	Gruppen von Stellgliedern 24 bis 30
25	L1,L2,L3	Längenabschnitte der Tragachse 18
	M	Mitte der Tragachse 18
	S	Stahlband
	W	Vielwalzen-Walzwerk

Patentansprüche

1. Vielwalzen-Walzwerk für Bandmaterial mit Arbeitswalzen (1,2), die über gegebenenfalls vorhandene Zwischenwalzen (4,5) an Stützrollen (6,7,8,9 - 16b) abgestützt sind, welche jeweils gemeinsam auf einer in mindestens drei Längsabschnitte (L1,L2,L3) unterteilten Tragachse (17,18,19,20) drehbar gelagert sind, und mit mindestens einer Stelleinrichtung, die mindestens einer der Tragachsen (18) zugeordnet ist und Stellantriebe (35,36,37) umfaßt, von denen jeweils einer einem der Längsabschnitte (L1,L2,L3) der Tragachse (18) zugeordnet ist und über eine Gruppe (G1,G2,G3) von über ein Koppelglied (32,33,34) hinsichtlich ihrer Bewegung relativ zur Tragachse (18) miteinander verkoppelten Stellgliedern (24,25,26;27,28;29,30,31) den jeweiligen Längsabschnitt (L1,L2,L3) mit einer quer zur Längsrichtung der Tragachse (18) gerichteten Kraft zum Korrigieren des Walzspaltes (3) zwischen den Arbeitswalzen (1,2) beaufschlagt.
2. Vielwalzenwalzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragachse (18) in ausgehend von der Mitte der Längserstreckung der Tragachse (18) symmetrisch angeordnete Längsabschnitte (L1,L2,L3) unterteilt ist.

3. Vielwalzen-Walzwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein fluchtend zur Mitte (M) der Längserstreckung der Tragachse (18) angeordneter Längenabschnitt (L2) vorhanden ist und **daß** der diesem Längenabschnitt (L2) zugeordnete Stellantrieb (36) das Koppelglied (33) der diesem Längenabschnitt (L2) zugeordneten Gruppe (G2) von Stellgliedern (27,28) an einer fluchtend zur Mitte der Längserstreckung positionierten Stelle mit der von dem Stellantrieb (36) erzeugten Kraft beaufschlagt. 5
4. Vielwalzen-Walzwerk nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei mindestens einer Gruppe (G1,G3) von miteinander verkoppelten Stellgliedern (24,25,27; 29,30,31) der zugeordnete Stellantrieb (35,37) das Koppelglied (32,34) an einer gegenüber der Mitte der Längserstreckung des der Gruppe (G1,G3) zugeordneten Längenabschnitts (L1,L3) versetzten Stelle mit der von dem Stellantrieb (35,37) erzeugten Kraft beaufschlagt. 10
5. Vielwalzenwalzgerüst nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens die Koppelglieder (32,34), über welche die jeweiligen Stellglieder der Gruppen (G1,G3), die den beiden an den äußeren Enden der Tragachse (18) angeordneten Längsabschnitten (L1,L3) zugeordnet sind, miteinander verbunden sind, gelenkig am Gerüst (22) des Walzwerks (W) gelagert sind. 20
6. Vielwalzen-Walzwerk nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrollen (6,7,8,9 - 16b) in regelmäßigen Abständen (a) längs der Tragachse (18) angeordnet sind. 25
7. Vielwalzen-Walzwerk nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellantriebe (33,34,35) hydraulisch arbeiten. 30

Claims

1. A multiple-roll rolling mill for strip material having work rolls (1, 2), which are supported, via possibly existing intermediate rolls (4, 5), on backup rolls (6, 7, 8, 9 - 16b), which are each rotatably mounted jointly on a support axle (17, 18, 19, 20), divided into at least three longitudinal sections (L1, L2, L3), and having at least one actuating device, which is assigned to at least one of the support axles (18) and includes actuator drives (35, 36, 37), each one of which is assigned to one of the longitudinal sections (L1, L2, L3) of the support axle (18) and has a force directed transversely to the longitudinal direction of the support axle (18) applied to the respective lon- 45

gitudinal section (L1, L2, L3) via a group (G1, G2, G3) of actuators (24, 25, 26; 27, 28; 29, 30, 31), which are coupled to one another via a coupling element (32, 33, 34) in regard to their movement in relation to the support axle (18) to correct the roll gap (3) between the working rolls (1, 2).

2. The multiple-roll rolling mill according to Claim 1, **characterized in that** the support axle (18) is divided into longitudinal sections (L1, L2, L3), which are symmetrically arranged starting from the middle of the longitudinal extension of the support axle (18).
3. The multiple-roll rolling mill according to Claim 2, **characterized in that** there is a longitudinal section (L2), which is positioned in alignment to the middle (M) of the longitudinal extension of the support axle (18), and the actuator drive (36) assigned to this longitudinal section (L2) applies the force, generated by the actuator drive (36), to the coupling element (33) of the group (G2) of actuators (27, 28) assigned to this longitudinal section (L2) at a location positioned in alignment to the middle of the longitudinal extension.
4. The multiple-roll rolling mill according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in at least one group (G1, G3) of actuators (24, 25, 27; 29, 30, 31), which are coupled to one another, the assigned actuator drive (35, 37) applies the force, generated by the actuator drive (35, 37), to the coupling element (32, 34) at a location offset in relation to the middle of the longitudinal extension of the longitudinal section (L1, L3) assigned to the group (G1, G3).
5. The multiple-roll rolling mill according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least the coupling elements (32, 34), via which the respective actuators of the groups (G1, G3) which are assigned to the longitudinal sections (L1, L3) positioned at the outer ends of the support axle (18) are connected to one another, are mounted on the stand (22) of the rolling mill (W) in an articulated way.
6. The multiple-roll rolling mill according to one of the preceding claims, **characterized in that** the backup rolls (6, 7, 8, 9 - 16b) are positioned at regular intervals (a) along the support axle (18).
7. The multiple-roll rolling mill according to one of the preceding claims, **characterized in that** the actuator drives (33, 34, 35) operate hydraulically.

Revendications

1. Laminoir à cylindres multiples pour matériau en bande, avec des cylindres de travail (1, 2) qui, à l'aide de cylindres intermédiaires (4, 5), éventuellement prévus, prennent appui sur des rouleaux d'appui" (6, 7, 8, 9 - 16b) qui sont chaque fois montés à rotation, en commun sur un axe de support (17, 18, 19, 20) subdivisé en au moins trois sections longitudinales (L1, L2, L3), et avec au moins un dispositif de réglage qui est associé à au moins l'un des axes de support (18) et comprend des mécanismes de commande (35, 36, 37) dont l'un est chaque fois associé à l'une des sections longitudinales (L1, L2, L3) de l'axe de support (18) et, par l'intermédiaire d'un groupe (G1, G2, G3) d'actionneurs (24, 25, 26; 27, 28; 29, 30, 31), qui sont couplés les uns avec les autres par un organe de couplage (32, 33, 34) quant à leur mouvement par rapport à l'axe de support (18), soumet la section longitudinale respective (L1, L2, L3) à une force perpendiculaire à la direction longitudinale de l'axe de support (18) pour corriger l'emprise (3) entre les cylindres de travail (1, 2).

5
10
15
20
25
2. Laminoir à cylindres multiples selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe de support (18) est subdivisé en sections longitudinales disposées symétriquement, à partir du centre de l'axe de support (18).

30
3. Laminoir à cylindres multiples selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'est** prévu une partie longitudinale (12) disposée en alignement par rapport au centre (M) de l'étendue longitudinale de l'axe de support (18) et **en ce que** le mécanisme de commande (36) agit sur l'organe de couplage (33) du groupe (G2) d'actionneurs (27, 28) associé à cette section longitudinale (L2), à un endroit positionné en alignement par rapport au milieu de l'étendue longitudinale, avec la force générée par le mécanisme de commande (36).

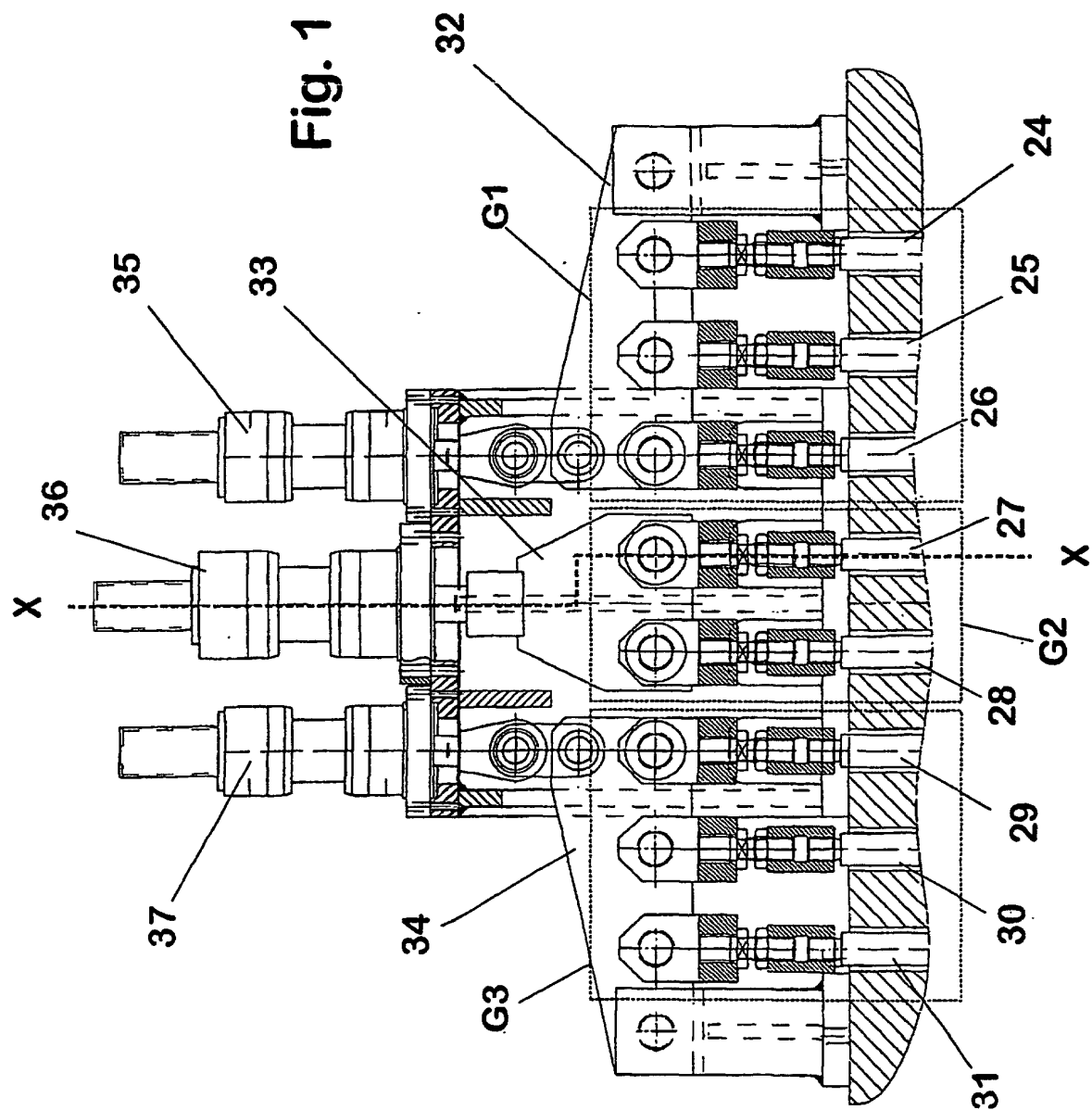
35
40
4. Laminoir à cylindres multiples selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pour au moins un groupe (G1, G3) d'actionneurs (24, 25, 27; 29, 30, 31) couplés les uns avec les autres, le mécanisme de commande associé (35, 37) agit sur l'organe de couplage (32, 34) à un endroit décalé par rapport au centre de l'étendue longitudinale de la section longitudinale (L1, L3), associée audit groupe (G1, G3), avec la force générée par le mécanisme de commande (35, 37).

45
50
5. Laminoir à cylindres multiples selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins** les organes de couplage (32, 34), par l'intermédiaire desquels les actionneurs respectifs des groupes (G1, G3) qui sont associés aux deux sections longitudinales (L1, L2) disposées aux extrémités extérieures de l'axe de support (18), sont reliés les uns aux autres et montés articulés sur la cage du laminoir (W).

55
6. Laminoir à cylindres multiples selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les rouleaux d'appui (6, 7, 8, 9- 16b) sont disposés à intervalles réguliers (a), le long de l'axe de support (18).

60
7. Laminoir à cylindres multiples selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les mécanismes de commande (33, 34, 35) fonctionnent hydrauliquement.

65



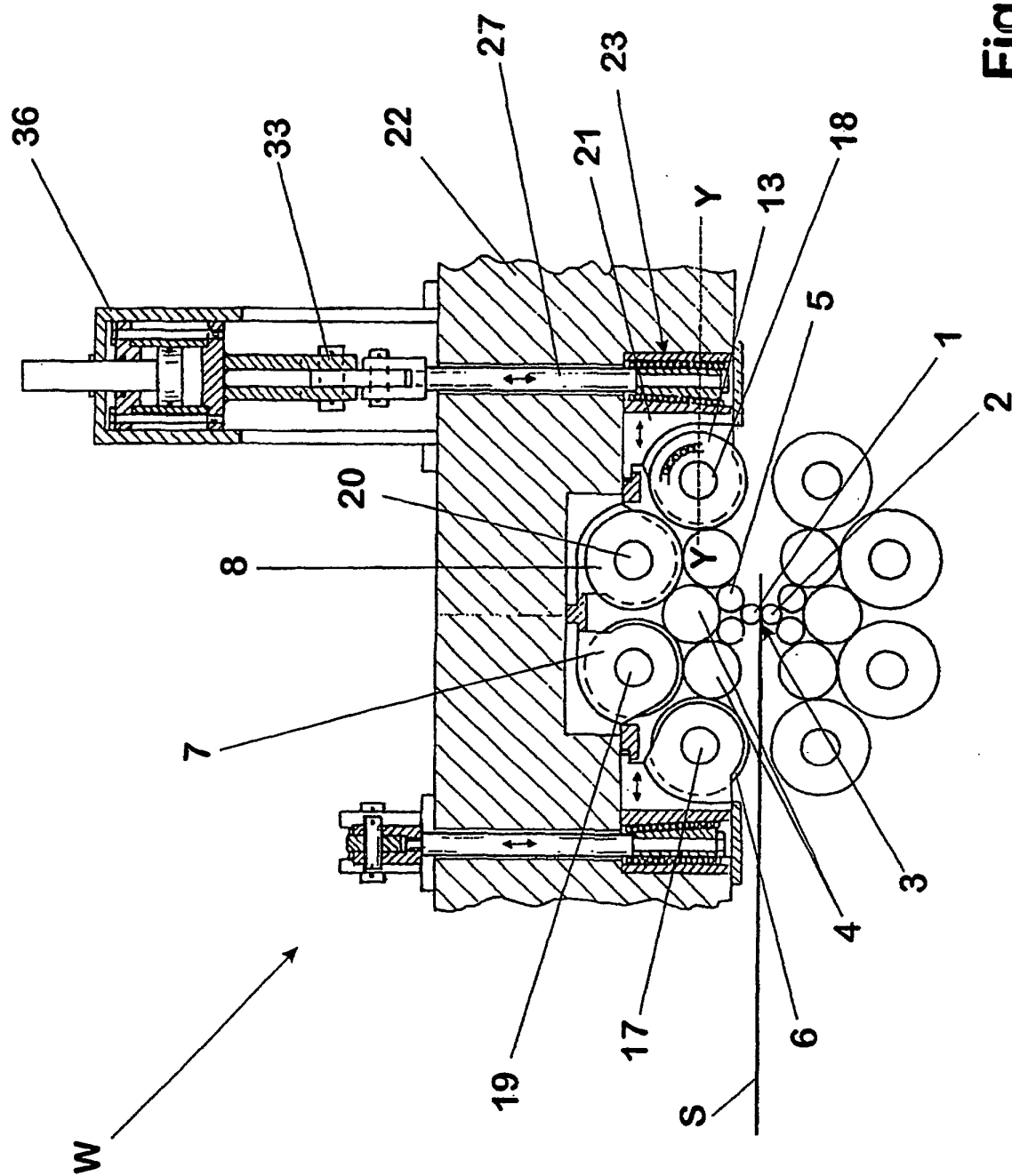


Fig. 2

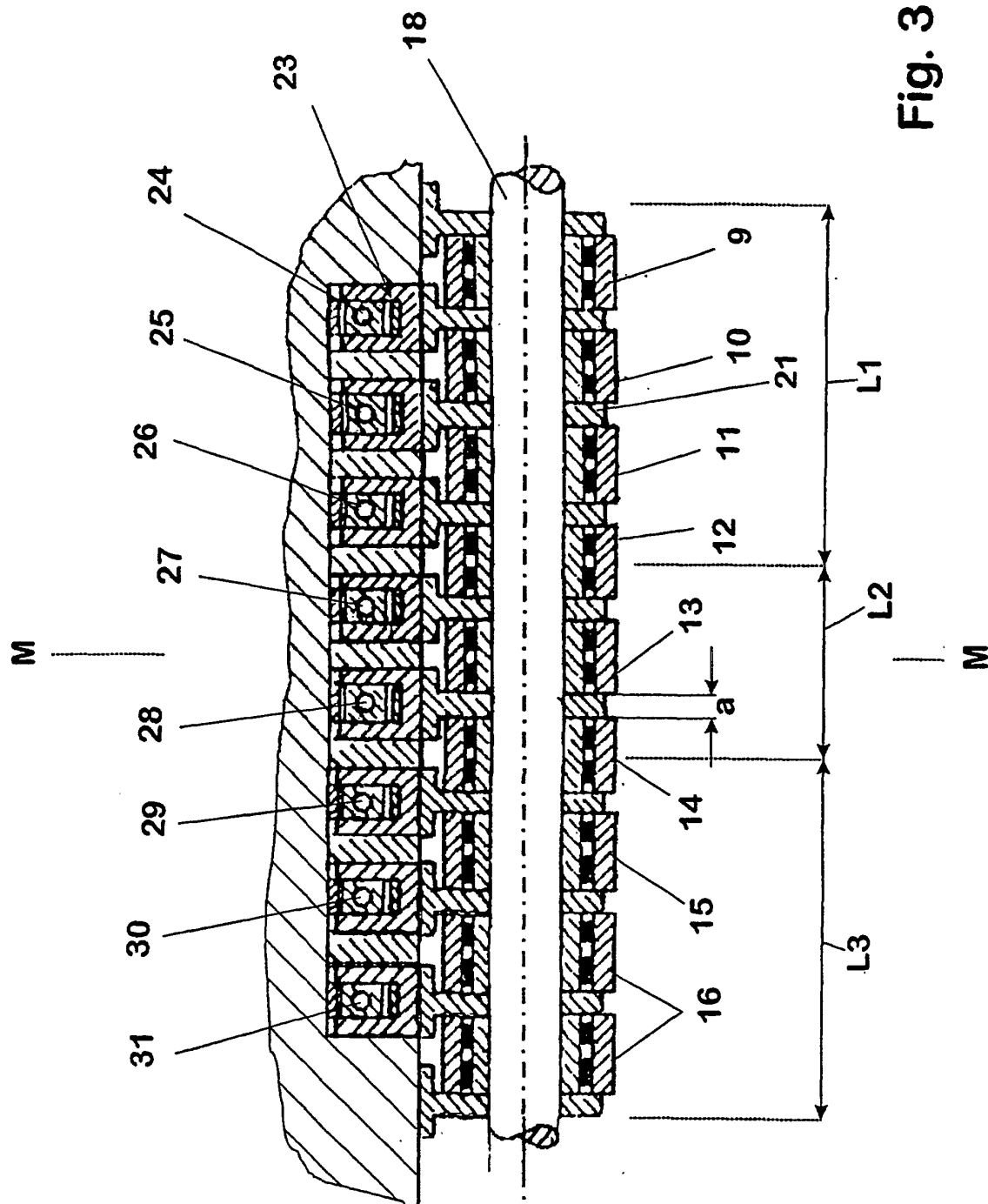


Fig. 3