

(19)



(11)

EP 2 271 444 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
B21B 29/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09724287.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/001911

(22) Anmeldetag: **16.03.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/118117 (01.10.2009 Gazette 2009/40)

(54) **WALZGERÜST**

ROLL STAND

CAGE DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **27.03.2008 DE 102008015826**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **HARTUNG, Hans-Georg**
50259 Pulheim (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
D-57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/121832 DE-A1- 1 452 026
DE-A1- 1 652 557 DE-A1- 2 428 823

EP 2 271 444 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 ein Walzgerüst mit mindestens einer eine Drehachse aufweisende Walze, die in zwei in den axial endseitigen Bereichen der Walze angeordneten und jeweils eine Mittenebene aufweisenden Einbaustücken gelagert ist, wobei die Walze mit mindestens einem Anstellelement in Richtung senkrecht zur Förderrichtung des Walzguts angestellt werden kann.

[0002] Beim Walzen eines metallischen Gutes kommt der möglichst genauen Einstellung und Beibehaltung des Walzspaltes entscheidende Bedeutung zu, da hierdurch die Endgeometrie des Walzguts bestimmt wird. Durch die Walzkräfte kommt es indes zu Durchbiegungen der Walzen, wobei dies sowohl für die Arbeitswalzen als auch für die Zwischen- und Stützwalzen eines Walzgerüsts gilt. Eines der klassischen Probleme beim Walzen von Flachstahl ist also die walzkraftbedingte Durchbiegung des Walzensatzes, was zu einer mehr oder weniger großen Abweichung der Walzspaltform von der durch das Bandprofil bestimmten Idealform und somit zu Unplanheiten führt. Um dies zu kompensieren, wurden verschiedene Lösungen entwickelt, die auf unterschiedlichen Prinzipien beruhen.

[0003] Die DE 24 28 823 A1 setzt ein Spindelsystem ein, mit dem auf die beiden Walzeneinbaustücke ein Biegemoment dadurch aufgebracht werden kann, dass die Spindel auf zwei kalottenartig ausgebildete Schalenelemente verschoben werden. Hierdurch wird in die Walzeneinbaustücke ein Biegemoment eingeleitet, das dem Biegemoment entgegenwirkt, das durch die Durchbiegung der Walze entsteht.

[0004] Bei der DE 20 34 490 A1 werden außerhalb der Mittenebene der Einbaustücke angeordnete Zusatz-Kolben-Zylinder-Einheiten eingesetzt, mit denen ein Biege- bzw. Kippmoment in die Einbaustücke eingeleitet werden kann, das der Biegung der Walze entgegenwirkt.

[0005] Bei der DE 15 27 662 A1 wird ein kniehebelartiges Gestänge eingesetzt, um auf die beiden Einbaustücke der Walze ein Biegemoment auszuüben, das wiederum dem Biegemoment entgegenwirkt, durch das die Walze walzkraftbedingt gebogen wird.

[0006] Axial verschiebbliche Zwischenwalzen mit nicht-zylindrischer Außenkontur werden bei der Lösung gemäß der DE 30 00 187 A1 und gemäß der DE 22 06 912 A1 eingesetzt.

[0007] Eine andere Lösung mit mechanischer Gegenbiegung ist aus der US 1 860 931 bekannt.

[0008] Heutige Walzwerke besitzen in der Regel zumindest ein Biegesystem für die Arbeitswalzen, beim 6-Walzengerüst auch häufig für die Zwischenwalzen. Das zur Anwendung kommende Prinzip basiert dabei auf der Einleitung von Quer- und Biegekräften und somit von Biegemomenten in die entsprechenden Walzen. Die Wirkung reicht dabei aber zumeist nicht aus, um die unterschiedlichen Durchbiegungszustände eines Walzwerks aufgrund verschiedener Walzgutfestigkeiten und -breiten zu kompensieren. Deshalb werden zusätzlich verschiedenartig geschliffene Walzen eingesetzt oder Walzenverschiebesysteme vorgesehen. Diese Axialverschiebesysteme arbeiten entweder nach dem Prinzip der internen Lastverlagerung oder der veränderlichen äquivalenten Balligkeit zweier Walzen (sog. Continuous Variable Crown - CVC-System). Der Einsatz verschieden balliger Walzen ist umständlich. Verschiebesysteme sind zudem teuer und führen insbesondere im Falle der Lastverlagerung zu ungewollten Schwenkbewegungen des Gerüsts. Gleiches gilt für Prinzipien, die mit sich leicht kreuzenden Walzen arbeiten.

[0009] Allen vorbekannten Lösungen ist gemein, dass spezielle Vorrichtungselemente eingesetzt werden müssen, um der walzkraftbedingten Durchbiegung der (Arbeits-) Walze ein Gegen-Biegemoment zu überlagern. Entsprechend aufwändig und teilweise regelungstechnisch schwierig sind die vorbekannten Lösungen in der Umsetzung.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Walzgerüst der eingangs genannten Art so fortzubilden, dass es in einfacherer und weniger aufwändiger Weise und mit möglichst wenigen Elementen möglich wird, ein dem Walzenbiegemoment entgegenwirkendes Biegemoment in die Walze einleiten zu können. Es soll also auf aufwändige Mechanismen verzichtet werden können, wobei dennoch sichergestellt sein soll, dass Verbiegungen der Walze, die von den Walzkräften herrühren, möglichst gut ausgeglichen werden können.

[0011] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Einbaustück mit einem Biegehebel verbunden ist und das Anstellelement so angeordnet ist, dass seine Anstellkraft an einer von der Mittenebene des Einbaustücks entfernten Stelle in den Biegehebel und über diesen auf das Einbaustück eingeleitet wird.

[0012] Dabei kann nur ein einziges Anstellelement vorhanden sein, das mittig zwischen den Einbaustücken angeordnet ist. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass das Anstellelement auf eine Traverse wirkt, die über zwei Gelenke mit jeweils einem Biegehebel verbunden ist.

[0013] Alternativ kann auch vorgesehen werden, dass zwei Anstellelemente vorhanden sind, die gespiegelt zu einer Mittenebene der Walze angeordnet sind. Diese können über zwei Gelenke mit jeweils einem Biegehebel verbunden sein. Die beiden Gelenke können dabei über eine Traverse miteinander verbunden sein.

[0014] Das mindestens eine Anstellelement ist vorzugsweise ein hydraulisches Kolben-Zylinder-System. Das oder die Anstellelemente können sich an einem ortsfesten Querhaupt des Walzgerüsts abstützen.

[0015] Eine konstruktiv vorteilhafte Lösung sieht vor, dass die Walze samt Einbaustücken und Biegehebeln in Richtung senkrecht zur Förderrichtung des Walzguts im Walzgerüst zwischen zwei Seitenwangen des Walzgerüsts verschieblich angeordnet ist. Die Biegehebel können dabei die Einbaustücke seitlich erfassen und eine Gleitfläche zu den Seiten-

wangen bilden.

[0016] Zwischen den Biegehebeln und den Einbaustücken können Mittel vorgesehen sein, die zur Einleitung eines Drehmoments vom Biegehebel in das Einbaustück geeignet sind. Hierbei handelt es sich gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung um eine sich in Richtung der Drehachse der Walze erstreckende Nut-Feder-Verbindung.

[0017] Bei den hier angesprochenen Walzen kann es sich um Arbeitswalzen bei Duo-Gerüsten oder um Stützwalzen handeln.

[0018] Die vorgeschlagene Lösung stellt also darauf ab, dass die walzkraftbedingten Durchbiegungen des Walzensatzes und die damit verbundenen Imperfektionen der Walzspaltgeometrie weitgehend dadurch vermieden werden, dass durch die Walzkraft selber Biegemomente auf die Walzen (insbesondere auf die Stützwalzen und die Arbeitswalzen) aufgebaut werden, deren Biegewirkung der walzkraftbedingten Durchbiegung der Walzen entgegengerichtet ist.

[0019] Die vorliegende Erfindung stellt auf ein Gerüstprinzip ab, das die ungewollten walzkraftbedingten Walzendeformationen überwiegend und nahezu walzkraftunabhängig verhindert und somit das Potential hat, mit einem Minimum an aktiven Planheitsstellsystemen auszukommen.

[0020] Dennoch kann der erfindungsgemäße Vorschlag auch mit allen vorbekannten Stellsystemen kombiniert werden.

[0021] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Arbeitswalze samt ihren beiden Einbaustücken und einer Biegebrücke, wobei die Walze von einem Anstellelement angestellt wird, betrachtet in Förderrichtung des Walzguts,

Fig. 2 eine zu Fig. 1 alternative Ausgestaltung der Vorrichtung mit zwei Anstellelementen,

Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 1 aus Richtung A gemäß Fig. 1 gesehen,

Fig. 4 ein mechanisches Ersatzmodell für die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit Angabe der Kräfte und Geometriegrößen und

Fig. 5 den Verlauf eines Verhältnisses $y / y_{\text{unkorrigiert}}$ über einem Verhältnis x/L für verschiedene Werte S/L .

[0022] In Fig. 1 ist abschnittsweise ein Walzgerüst zu sehen, das eine Arbeitswalze 1 mit einer Drehachsen A aufweist, die in zwei Einbaustücken 2 und 3 in bekannter Weise gelagert ist. Die Arbeitswalze walzt ein nicht dargestelltes Walzgut, dass in Förderrichtung F (senkrecht auf der Zeichenebene) gewalzt wird. Die Arbeitswalze 1 wird mittels eines hydraulischen Anstellelements 4 gegen das Walzgut gedrückt. Der Durchbiegung der Walze 1 infolge des Kontakts mit dem Walzgut wird ein Gegen-Biegemoment überlagert, das durch zwei Biegehebel 5 und 6 erzeugt wird. Die beiden Biegehebel 5, 6 sind drehfest mit den Einbaustücken 2, 3 verbunden. Sie sind im mittleren Bereich der Vorrichtung an zwei Gelenkstellen G mittels zweier Gelenke 8 und 9 mit einer Traverse 7 verbunden, auf die das Anstellelement 4 wirkt. Das Anstellelement 4 stützt sich an einem Querhaupt 10 des Walzgerüsts ab.

[0023] Die Walzenlänge ist mit L_B angegeben und ist kleiner als der Abstand L der Mittenebenen M_E der beiden Einbaustücke 2, 3. Angegeben ist auch noch der Abstand / zweier Wälzlager, die im Einbaustück 2, 3 angeordnet sind und den Walzenzapfen lagern. Die Anordnung ist insgesamt symmetrisch, d. h. spiegelbildlich zu einer Mittenebene M_W der Walze 1.

[0024] Die Lösung gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 1 nur dadurch, dass hier zwei Anstellelemente 4 zum Einsatz kommen. Die Ausführungen zu Fig. 1 gelten hier ansonsten entsprechend.

[0025] In Fig. 3 ist in der Ansicht A gemäß Fig. 1 zu sehen, wie die Walze 1 samt Einbaustücken 2, 3 und Biegehebeln 5, 6 in vertikale Richtung im Walzgerüst verschieblich angeordnet ist. Hierzu weist das Walzgerüst zwei Seitenwangen 11 und 12 auf, die jeweilige Gleitflächen 13 und 14 haben, so dass die Biegehebel 5, 6 hieran vertikal auf und ab gleiten können. Zu erwähnen sind noch Mittel 15 - hier in Form einer Nut-Feder-Verbindung - mit denen ein Biegemoment von den Biegehebeln 5, 6 in das Einbaustück 2, 3 eingeleitet werden kann.

[0026] Idealerweise würde ein durch eine Walzkraftverteilung belastetes Gerüst in gleicher Art und Weise angestellt - zentrisch und in gleicher Breite - wie das auf die Arbeitswalze wirkende Walzgut. Allerdings kann eine rotierende Walze nicht mittig durch einen oder mehrere stehende Anstellzylinder angestellt werden - der Ort der Walzkrafteinleitung kann nur das Einbaustück mit der Walzenlagerung sein.

[0027] Die vorliegende Lösung hat zum Ziel, das Grundprinzip der idealen Walzkraftaufbringung, nämlich längs des Walzenmantels, zu nutzen. Die in gleicher Art belastete wie angestellte Walze erfährt keinerlei Biegemoment - lokal wie auch als Ganzes. Die Walzenachse bleibt gerade. Der Umstand, dass die Walzkraft nur über die Einbaustücke und nicht längs des Walzenmantels eingeleitet werden kann, bedeutet, dass ein kompensierendes Rückbiegemoment nicht lokal, sondern ebenfalls nur am Einbaustück in die Walze eingeleitet werden kann. Zur Erzeugung dieses Rückbiegemoments wird die Anstellzylinderkraft nicht mittig auf die Einbaustücke bzw. Walzenlager aufgebracht, sondern in einem geeigneten Abstand. Das daraus resultierende Moment muss durch einen ausreichend stabilen Mechanismus in das

Einbaustück eingeleitet werden.

[0028] Fig. 1 zeigt eine derartige Anordnung mit einem zentralen Anstellzylinder. Die Anstellkraft kann aber auch durch mehrere Zylinder aufgebracht werden, wie es in Fig. 2 mit zwei Anstellzylindern gezeigt ist. Wesentlich ist, dass ein geeignet bemessener Abstand des Lastangriffspunktes zum Einbaustück vorliegt und die Verbindung des Biegehebels mit dem Einbaustück ein Moment übertragen kann.

[0029] Konstruktiv muss die Kombination aus Einbaustück und Biegehebel so gestaltet werden, dass das Einbaustück sich nicht im Ständerfenster verkeilt und in der Folge nicht mehr zur Anstellung bewegt werden kann. Weiterhin muss die Wechselbarkeit der Stützwalze gewährleistet sein. Die Verfahrbarkeit der Walze kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass die Wangen des Biegehebels die Außenseiten des Baustücks umfassen und die Bewegung zwischen den Wangen und dem Walzwerksständer erfolgt, wie es in Fig. 3 zu sehen ist.

[0030] Idealerweise wird das Einbaustück so gestaltet, dass das kompensierende Rückbiegemoment durch ein den anderen Kräften überlagertes Kräftepaar auf das Einbaustück eingeleitet wird, wobei die Wirkungslinien des Kräftepaares ungefähr den Positionen der Radialwälzlager entsprechen sollten, um Momentenbelastungen auf die Wälzlager weitgehend zu vermeiden. Der Anstellzylinder lastet zum einen auf der kraftübertragenden Brücke, bestehend aus den beiden Biegehebeln (samt Traverse), zum anderen stützt er sich am Querhaupt des Walzwerkes ab. Dasselbe Prinzip kann auch für den nicht aktiv angestellten und in der Regel unteren Walzensatz angewendet werden, wobei der Anstellzylinder durch eine Passlinienanstellung oder einfach durch ein festes Druckstück ersetzt werden kann. Das Schwenken des Gerüsts erfolgt zumindest im Falle eines zentralen Anstellzylinders vorzugsweise durch die entsprechend ausgestatteten Ausbalancierzylinder. Dies bedingt aufgrund der geringeren Hysterese dieser kleinen Zylinder auch ein präziseres Schwenken.

[0031] Die Wirkungsweise des Prinzips wird im folgenden anhand einer vereinfachten Anordnung erläutert, wozu auf Fig. 4 Bezug genommen wird.

[0032] Die Zylinderanstellkraft F_A wirkt zentrisch auf die Traverse 7 der Biegebrücke, die neben der Traverse 7 die beiden Biegehebel 5 und 6 umfasst, wobei die Verbindung zwischen den Biegehebeln 5, 6 und der Traverse 7 über Gelenke 8 und 9 erfolgt. Die Walze 1 ist vereinfacht als Rundbalken mit über der Länge konstantem Querschnitt dargestellt und mittig mit einer Einzelkraft F_W aus dem Walzprozess belastet.

[0033] Das System erfährt in dieser vereinfachten Darstellung keinerlei Asymmetrien und ist gewichtsfrei, so dass die das Gewicht der Walze und ihrer Anbauten kompensierenden Balancierkräfte F_{B1} und F_{B2} gleich Null sind. Die Biegehebel 5, 6 und die Walzeneinbaustücke 2, 3 sind zu einem Körper zusammengefasst - letztendlich dient eine Aufteilung in zwei Bauteile gegebenenfalls nur einer leichteren konstruktiven Gestaltung. Die Verbindung von Walzeneinbaustück /Biegebrücke erfolgt in diesem Ersatzsystem durch einfache Festlager, deren Abstand im Einbaustück l ist. Die Einbaustückmitten (Mittenebenen M_E) haben den Lagermittenabstand L , der Abstand der Gelenke 8, 9 von den jeweiligen Einbaustückmitten ist S . Das rückstellende Kompensationsmoment M_K ermittelt sich zu

$$M_K = \frac{1}{2} \times F_W \times S$$

und wegen $F_{B1} = F_{B2} = 0$ zu

$$M_K = \frac{1}{2} \times F_A \times S.$$

[0034] Die Lagerkräfte F_{Ka} und F_{Ki} (s. Fig. 4, links) ergeben sich zu

$$F_{Ka} = \frac{F_A}{2} \left(\frac{S}{l} - \frac{1}{2} \right)$$

und

$$F_{Ki} = \frac{F_A}{2} \left(\frac{S}{l} + \frac{1}{2} \right)$$

[0035] Der mit Abstand größte Anteil an der Deformation eines Walzensatzes in einem Gerüst unter Last ist die

Durchbiegung der äußeren Walzen (in der Regel der Stützwalzen). Werden die Walzenbiegeline aufgrund der Walzkraft $F_W = F_A$ und die Walzenbiegeline aufgrund des Kompensationsmomentes M_K einander überlagert, so ergibt sich folgende Funktion:

$$y = \frac{FL^3}{4EI} \frac{x}{L} \left[1/4 \left(1 - 4/3 \frac{x^2}{L^2} \right) - \frac{S}{L} \left(1 - \frac{x}{L} \right) \right]$$

für $x < L/2$ und mit der Laufkoordinate x und der Durchbiegung y .

[0036] E ist der Elastizitätsmodul des Walzenwerkstoffs, I das Flächenträgheitsmoment.

[0037] Für einen Abstand $S = 0$ ergibt sich die bekannte Biegelinie eines zentrisch belasteten, gelenkig gelagerten Trägers.

[0038] Zur Verdeutlichung des Kompensationspotentials des oben beschriebenen passiven und automatisch wirkenden Systems empfiehlt es sich, die oben beschriebene Biegelinie der Walze mit jener ins Verhältnis zu setzen, die sich ohne den Kompensationsmechanismus ergäbe, d. h.

$$\frac{y}{y_{\text{unkompensiert}}} = 1 - 4 \frac{S}{L} \frac{1 - \frac{x}{L}}{1 - \frac{4}{3} \frac{x^2}{L^2}}$$

[0039] Diese Funktion ist in Abhängigkeit des Abstandsparmeters S in Fig. 5 dargestellt. Die Laufkoordinate $x/L = 0$ beschreibt die Einbaustückmitte (Lagermittenposition, d. h. Mittenebene M_E), $x/L = 0,5$ kennzeichnet die Walzenmitte. $S/L = 0$ bedeutet, dass die Krafteinleitung der Anstellzylinderkraft einbaustückmittig, d. h. ohne Biegewirkung erfolgt. Dieser Zustand entspricht einem konventionellen Walzgerüst. $S/L = 0,5$ bedeutet, dass der Biegehebel die maximale Länge, d. h. den halben Lagermittenabstand aufweist und somit das Rückbiegemoment am größten ist.

[0040] Fig. 5 zeigt für dieses vereinfachte Beispiel, dass eine weitgehende Kompensation bei Biegehebellängen von etwa 30 % des Lagermittenabstandes L zu erwarten ist. Für reale, also nicht (wie im Beispiel) bewusst idealisierte Verhältnisse, wie z. B. stufenförmig abgesetzt Walzen, sind andere optimale Hebellängen zu erwarten, das Prinzip bleibt jedoch gleich.

[0041] Die oben aufgeführten Beschreibungen und Berechnungen belegen, dass ein Walzgerüst so gestaltet werden kann, dass die wesentlichen Deformationsanteile der Walzensätze auf ca. 20 % oder weniger im Vergleich zu konventionellen Gerüsten reduziert werden können, ohne dafür aktive und mechanisch aufwändige und komplizierte Stellmechanismen vorsehen zu müssen.

[0042] Bei heutigen Quattrogerüsten ist es zumeist üblich, zur Beeinflussung der Walzspaltgeometrie zwei aktive mechanische Stellmechanismen zur Beeinflussung der Walzspaltgeometrie einzusetzen, nämlich ein Arbeitswalzenbiegesystem und ein Walzenverschiebesystem. Beide Systeme haben einen näherungsweise gleich großen Stellbereich. Treten aufgrund des oben beschriebenen Prinzips nur noch 20 % der wesentlichen Walzensatzdeformationen auf, verbleibt für ein ggf. noch vorhandenes Biegesystem ein wesentlich größerer Stellbereich für die Planheitsregelung als bei einem herkömmlichen Gerüst, bei dem die Biegung zu einem großen Teil für die Grundeinstellung des Walzwerks eingesetzt werden muss.

[0043] Demgemäß kommt das erfindungsgemäße System bevorzugt auch in Kombination mit den vorbekannten Systemen zur Walzspaltbeeinflussung zum Einsatz. Dies gilt insbesondere für Ausbalancierzylinder zum Schwenken, für aktive Stellsysteme zur Walzenbiegung, für Walzenverschiebesysteme, für Walzenschränkungssysteme und auch für thermisch arbeitende Systeme.

[0044] Natürlich ist der erfindungsgemäße Vorschlag in allen Gerüstarten einsetzbar, d. h. bei 2-, 4- und 6-Walzen-Gerüsten sowie Gerüsten mit seitlichen Walzenabstützungen.

[0045] Ferner kann fortbildungsgemäß vorgesehen werden, dass veränderliche Hebellängen S (d. h. Orte der Gelenkpunkte G) für eine aktive Regelung zum Einsatz kommen können.

[0046] Der Hauptvorteil ist aber, dass die Erfindung eine einfache Gerüstbauart ermöglicht, mit der Eigenschaft, dass die walzkraftbedingten Deformationen des Walzensatzes automatisch, ohne äußeres Zutun und richtig bemessen weitgehend kompensiert werden. Ähnliches würde man bei konventioneller Bauweise nur mit deutlich dickeren Stützwalzen oder einem aufwendigen, aktiven Planlagenkorrektursystem erreichen. Für das oben beschriebene vereinfachte Beispiel mit nur noch 20 % Restdeformation im Vergleich zum konventionellen Gerüst gleicher Baugröße müsste die Walze mehr als 70 % dicker sein, um ein ähnliches Verhalten wie der erfindungsgemäße Mechanismus aufzuweisen. Dies hätte

eine enorme Vergrößerung des Gerüsts mit entsprechenden Mehrkosten zur Folge.

Bezugszeichenliste:

5 [0047]

| | | |
|----|-------|--|
| | 1 | Walze (Arbeitswalze) |
| | 2 | Einbaustück |
| | 3 | Einbaustück |
| 10 | 4 | Anstellelement |
| | 5 | Biegehebel |
| | 6 | Biegehebel |
| | 7 | Traverse |
| 15 | 8 | Gelenk |
| | 9 | Gelenk |
| | 10 | Querhaupt |
| | 11 | Seitenwange |
| | 12 | Seitenwange |
| 20 | 13 | Gleitfläche |
| | 14 | Gleitfläche |
| | 15 | Mittel zur Drehmoment-(Biegemoment)-Einleitung (Nut-Feder-Verbindung) |
| | a | Drehachse |
| 25 | F | Förderrichtung |
| | M_E | Mittenebene des Einbaustücks |
| | M_W | Mittenebene der Walze |
| | G | von der Mittenebene des Einbaustücks entfernte Stelle (Stelle des Gelenks) |

30

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit mindestens einer Drehachse (a) aufweisende Walze (1), die in zwei in den axial endseitigen Bereichen der Walze (1) angeordneten und jeweils eine Mittenebene (M_E) aufweisenden Einbaustücken (2, 3) gelagert ist, wobei die Walze (1) mit mindestens einem Anstellelement (4) in Richtung senkrecht zur Förderrichtung (F) des Walzguts angestellt werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes Einbaustück (2, 3) mit einem Biegehebel (5, 6) verbunden ist und das Anstellelement (4) so angeordnet ist, dass seine Anstellkraft an einer von der Mittenebene (M_E) des Einbaustücks (2, 3) entfernten Stelle (G) in den Biegehebel (5, 6) und über diesen auf das Einbaustück (2, 3) eingeleitet wird.
2. Walzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziges Anstellelement (4) vorhanden ist, das mittig zwischen den Einbaustücken (2, 3) angeordnet ist.
3. Walzgerüst nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellelement (4) auf eine Traverse (7) wirkt, die über zwei Gelenke (8, 9) mit jeweils einem Biegehebel (5, 6) verbunden ist.
4. Walzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Anstellelemente (4) vorhanden sind, die gespiegelt zu einer Mittenebene (M_W) der Walze (2) angeordnet sind.
5. Walzgerüst nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anstellelemente (4) über zwei Gelenke (8, 9) mit jeweils einem Biegehebel (5, 6) verbunden sind.
6. Walzgerüst nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gelenke (8, 9) über eine Traverse (7) miteinander verbunden sind.
7. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Anstellelement (4) ein hydraulisches Kolben-Zylinder-System ist.

8. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das mindestens eine Anstellelement (4) an einem ortsfesten Querhaupt (10) des Walzgerüsts abstützt.
9. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (1) samt Einbaustücken (2, 3) und Biegehebeln (5, 6) in Richtung senkrecht zur Förderrichtung (F) des Walzguts im Walzgerüst zwischen zwei Seitenwangen (11, 12) des Walzgerüsts verschieblich angeordnet ist.
10. Walzgerüst nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegehebel (5, 6) die Einbaustücke (2, 3) seitlich einfassen und eine Gleitfläche (13, 14) zu den Seitenwangen (11, 12) bilden.
11. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Biegehebeln (5, 6) und den Einbaustücken (2, 3) Mittel (15) vorgesehen ist, die zur Einleitung eines Drehmoments vom Biegehebel (5, 6) in das Einbaustück (2, 3) geeignet sind.
12. Walzgerüst nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (15) durch eine sich in Richtung der Drehachse (a) der Walze (1) erstreckende Nut-Feder-Verbindung (13) gebildet werden.

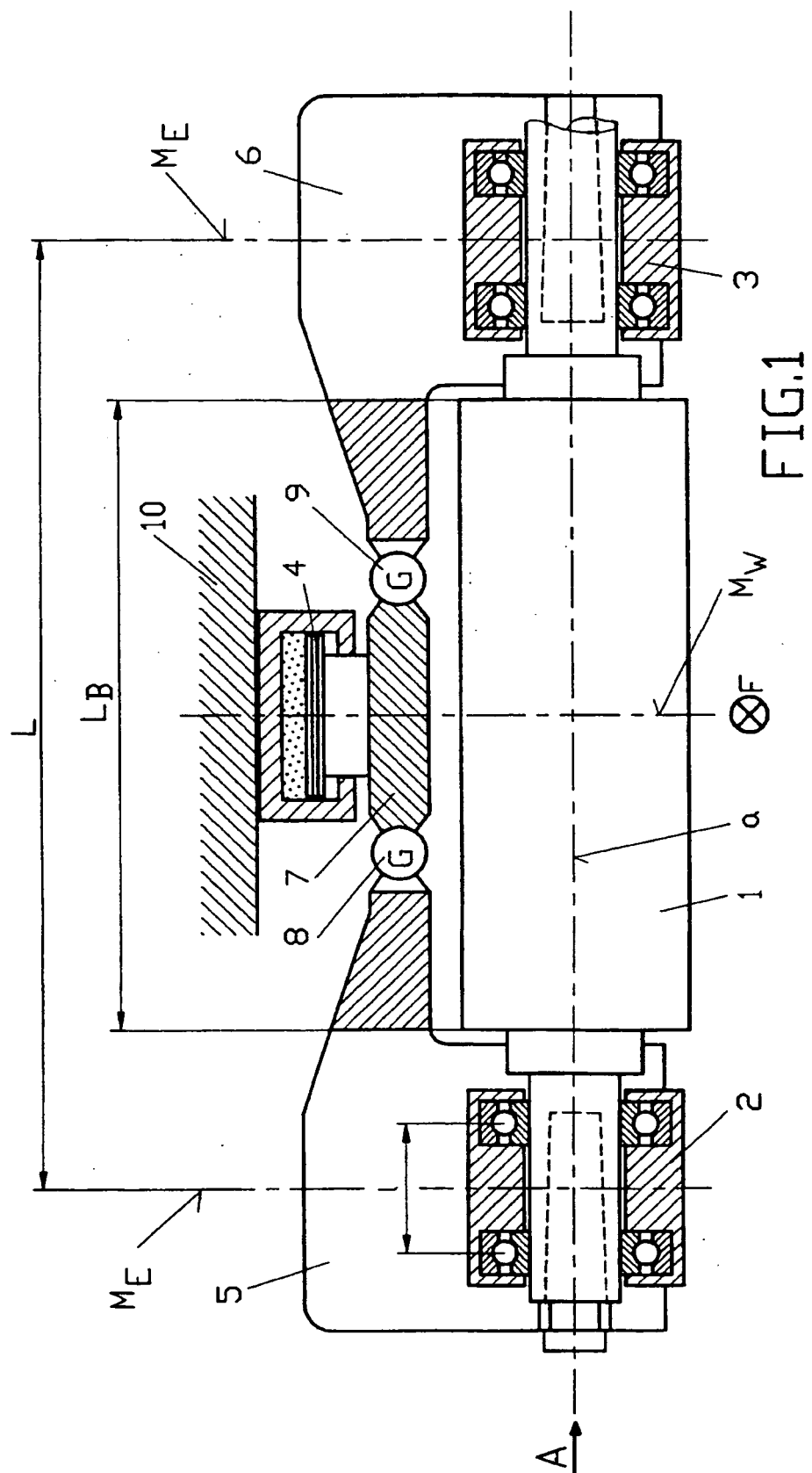
Claims

1. Roll stand with at least one roll (1), which has an axis (a) of rotation and which is mounted in two chocks (2, 3) arranged in the axial end regions of the roll (1) and each having a centre plane (M_E), wherein the roll (1) can be adjusted by at least one adjusting element (4) in a direction perpendicular to the conveying direction (F) of the rolling stock, **characterised in that** each chock (2, 3) is connected with a bending lever (5, 6) and the adjusting element (4) is so arranged that the adjustment force thereof is introduced into the bending levers (5, 6) at a point (G) remote from the centre plane (M_E) of the chock (2, 3) and by way of these levers into the chock (2, 3).
2. Roll stand according to claim 1, **characterised in that** a single adjusting element (4), which is arranged centrally between the chocks (2, 3), is present.
3. Roll stand according to claim 2, **characterised in that** the adjusting element (4) acts on a cross member (7) which is connected by way of each of two joints (8, 9) with a respective bending lever (5, 6).
4. Roll stand according to claim 1, **characterised in that** two adjusting elements (4), which are arranged in mirror image with respect to a centre plane (M_W) of the roll (2), are present.
5. Roll stand according to claim 4, **characterised in that** the adjusting elements (4) are connected by way of each of two joints (8, 9) with a respective bending lever (5, 6).
6. Roll stand according to claim 5, **characterised in that** the two joints (8, 9) are connected together by way of a cross member (7).
7. Roll stand according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one adjusting element (4) is a hydraulic piston-cylinder system.
8. Roll stand according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the at least one adjusting element (4) is supported at a stationary cross beam (10) of the roll stand.
9. Roll stand according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the roll (1) inclusive of chocks (2, 3) and bending levers (5, 6) is arranged to be displaceable in a direction perpendicular to the conveying direction (F) of the rolling stock in the roll stand between two lateral cheeks (11, 12) of the roll stand.
10. Roll stand according to claim 9, **characterised in that** the bending levers (5, 6) laterally border the chocks (2, 3) and form a slide surface (13, 14) with respect to the lateral cheeks (11, 12).
11. Roll stand according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** provided between the bending levers (5, 6) and the chocks (2, 3) are means (15) suitable for introducing a torque from the bending lever (5, 6) into the chock (2, 3).

12. Roll stand according to claim 11, **characterised in that** the means (15) are formed by a groove-and-key connection (13) extending in the direction of the axis (a) of rotation of the roll (1).

5 Revendications

1. Cage de laminoir comprenant au moins un rouleau (1) présentant un axe de rotation (a), qui est monté dans deux empoises (2, 3) disposées dans les zones terminales axiales du rouleau (1) et présentant respectivement un plan médian (M_E), le rouleau (1) pouvant être réglé avec au moins un élément de réglage (4) dans une direction perpendiculaire à la direction de transport (F) des matières à laminier, **caractérisée en ce que** chaque empoise (2, 3) est reliée à un levier de pliage (5, 6) et l'élément de réglage (4) est disposé de telle sorte que sa force de réglage est guidée jusque dans le levier de pliage (5, 6), à un endroit (G) éloigné du plan médian (M_E) de l'empoise (2, 3) et, via ledit levier, sur l'empoise (2, 3).
2. Cage de laminoir selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** seul élément de réglage (4) est présent, qui est disposé en position médiane entre les empoises (2, 3).
3. Cage de laminoir selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément de réglage (4) agit sur une traverse (7) qui est reliée via deux articulations (8, 9) à respectivement un levier de pliage (5, 6).
4. Cage de laminoir selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** deux éléments de réglage (4) sont présents, qui sont disposés en position spéculaire par rapport au plan médian (M_w) du rouleau (2).
5. Cage de laminoir selon la revendication 4, caractérisée en ce les éléments de réglage (4) sont reliés via deux articulations (8, 9) à respectivement un levier de pliage (5, 6).
6. Cage de laminoir selon la revendication 5, caractérisée en ce les deux articulations (8, 9) sont reliées l'une à l'autre via une traverse (7).
7. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'au** moins un élément de réglage (4) représente un système hydraulique à piston-cylindre.
8. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'au** moins un élément de réglage (4) s'appuie contre une entretoise transversale (10) de la cage de laminoir, montée à demeure.
9. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le rouleau (1), ensemble avec les empoises (2, 3) et les leviers de pliage (5, 6), est disposé en coulissement dans une direction perpendiculaire à la direction de transport (F) des matières à laminier dans la cage de laminoir entre deux joues latérales (11, 12) de la cage de laminoir.
10. Cage de laminoir selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les leviers de pliage (5, 6) entourent latéralement les empoises (2, 3) et forment une surface de glissement (13, 14) par rapport aux joues latérales (11, 12).
11. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'on** prévoit, entre les leviers de pliage (5, 6) et les empoises (2, 3), des moyens (15) pour faire passer un couple de rotation depuis le levier de pliage (5, 6) jusque dans l'empoise (2, 3).
12. Cage de laminoir selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les moyens (15) sont formés via une liaison rainure-ressort (13) s'étendant dans la direction de l'axe de rotation (a) du rouleau (1).



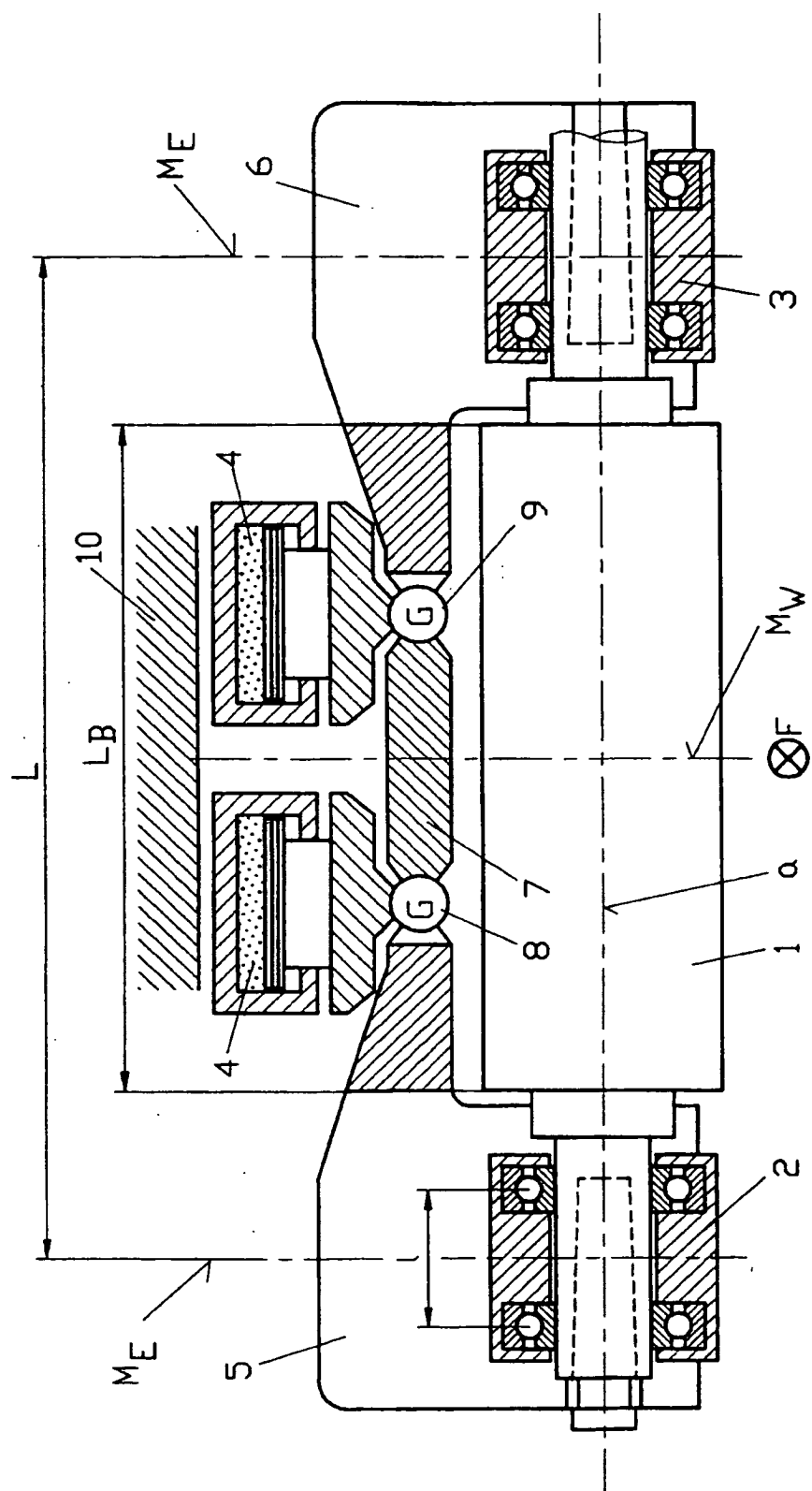


FIG. 2

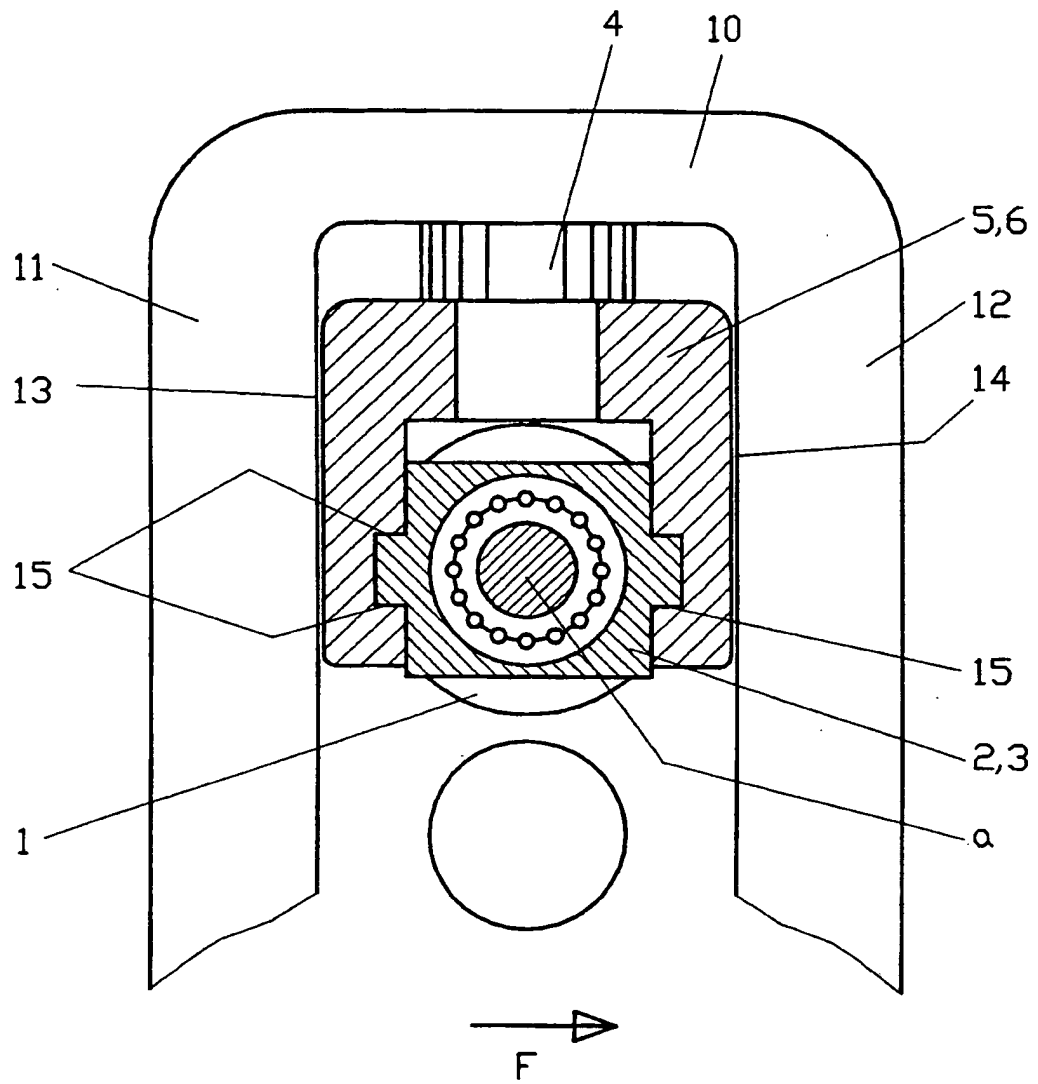


FIG.3

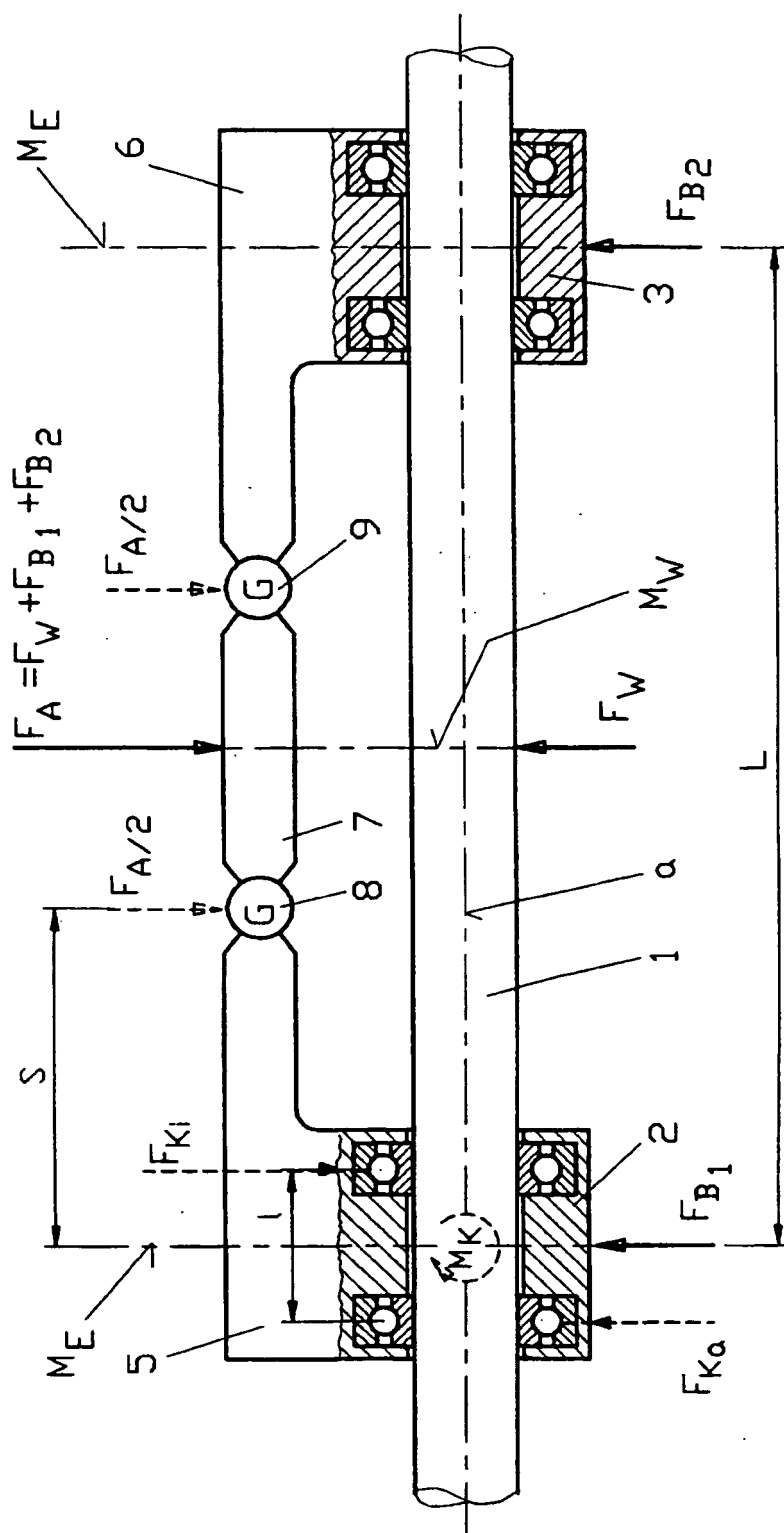


FIG. 4

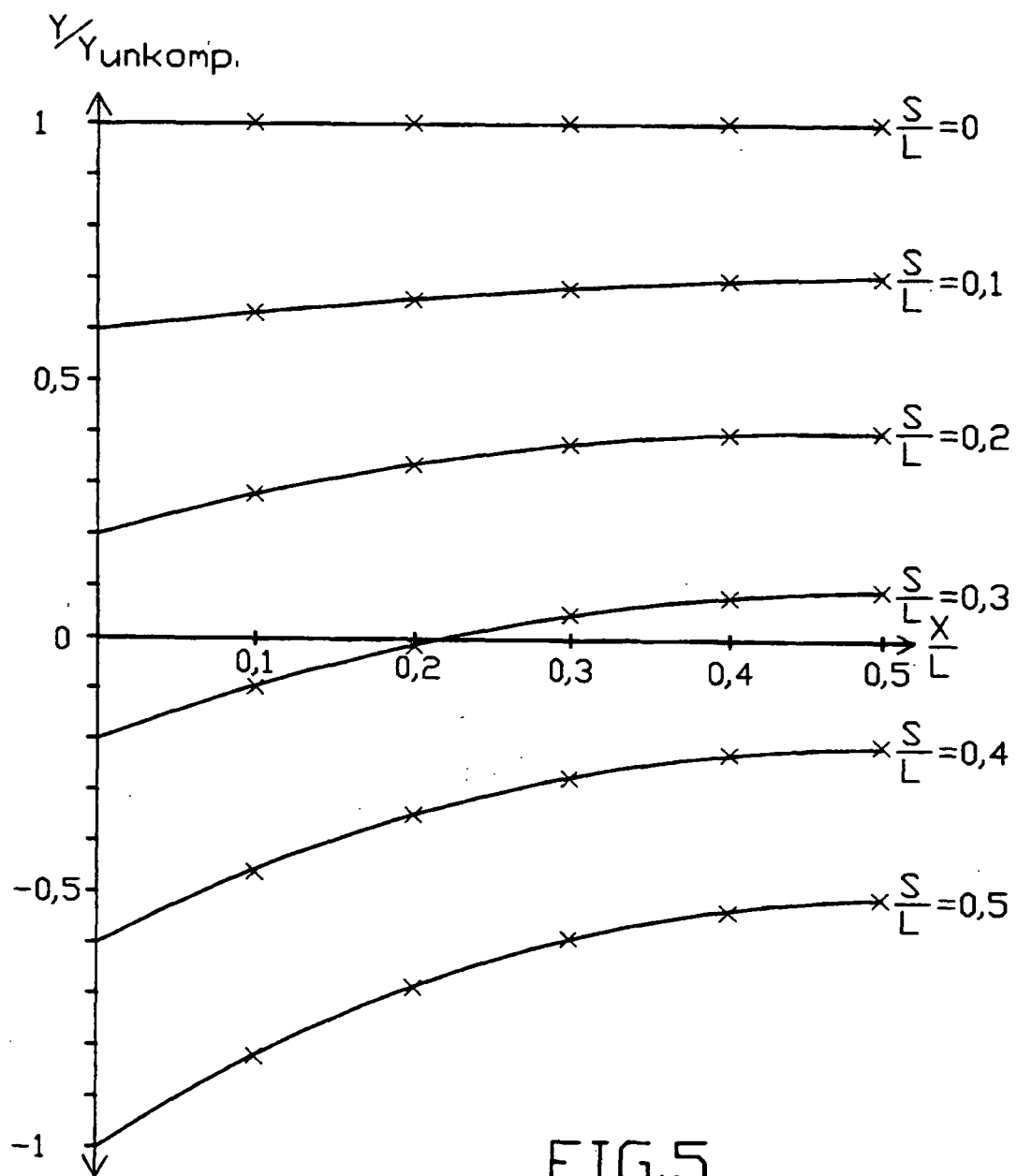


FIG.5

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

- DE 2428823 A1 [0003]
- DE 2034490 A1 [0004]
- DE 1527662 A1 [0005]
- DE 3000187 A1 [0006]
- DE 2206912 A1 [0006]
- US 1860931 A [0007]