



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 822 872 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
10.08.2005 Patentblatt 2005/32

(51) Int Cl.7: **B21B 35/14**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT1996/000078

(21) Anmeldenummer: **96910844.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1996/033823 (31.10.1996 Gazette 1996/48)

(22) Anmeldetag: **23.04.1996**

(54) WALZGERÜST

ROLL STAND

CAGE DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 324 168 DE-A- 1 527 760
DE-A- 2 033 865 DE-A- 2 355 433
DE-B- 1 077 170 US-A- 2 313 230**

(30) Priorität: **25.04.1995 AT 71195**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 011, no. 021 (M-555), 21.Januar 1987 & JP,A,61 193711 (HITACHI LTD), 28.August 1986,
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 164 (M-395), 10.Juli 1985 & JP,A,60 037205 (HITACHI SEISAKUSHO KK), 26.Februar 1985, in der Anmeldung erwähnt
- **Walzwerke, Mscginen und Anlageb, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, Autorenkollectiv H. Becker et al. 1979**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.1998 Patentblatt 1998/07

(73) Patentinhaber: **VOEST-ALPINE
INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
4020 Linz (AT)**

(72) Erfinder: **BUCHEGGER, Rudolf
A-4490 St. Florian (AT)**

(74) Vertreter: **Kopecky, Helmut, Dipl.-Ing. et al
Kopecky & Schwarz
Patentanwälte
Wipplingerstrasse 32/22
1010 Wien (AT)**

EP 0 822 872 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zwei einen Walzspalt bildenden Walzen, die über Antriebsspindeln von jeweils eigenen Antriebsmotoren antriebbar sind, insbesondere Quarto-Gerüst, wobei für jede Walze jeweils ein Antriebsstrang mit jeweils einer Zahnkupplung kombiniert mit einer weiteren Gelenkkupplung zur Anwendung gelangt.

[0002] Bei einem Walzgerüst bedingt die Anordnung von zwei Antriebsmotoren - ein sogenannter Zwillingsantrieb (twin drive) - infolge des großen Mittenabstandes der Motorantriebswellen große Beugungswinkel der Antriebsspindeln oder, falls man solche vermeiden will, entsprechend lange Antriebsspindeln, was jedoch einen drehweichen Antrieb ergäbe. Diese Problematik stellt sich insbesondere bei Quarto-Reversiergerüsten, bei denen der vertikale Verstellweg der oberen Arbeitswalze groß ist.

[0003] Für die Anordnung von Antriebsspindeln mit größerem Beugungswinkel ist es bekannt, Kardanwellen mit Kreuzgelenken vorzusehen. Solche Antriebsspindeln mit großen Beugungswinkeln haben jedoch den Nachteil, daß sie bei vorgegebenem Durchmesser der Kreuzgelenke - dieser kann infolge des relativ kleinen Durchmessers der Arbeitswalzen ein bestimmtes Ausmaß nicht überschreiten - nur relativ kleine Drehmomente übertragen können. Dies deshalb, weil man bei der Dimensionierung der Kreuzzapfen der Kreuzgelenke beschränkt ist; insbesondere bei größeren Winkelstellungen erfordern die Kreuzzapfen große Außen-durchmesser der Kreuzgelenke.

[0004] Aus der JP-A - 60-37205 ist ein Walzgerüst bekannt, bei dem die Walzen jeweils über eine erste Zahnkupplung mit einer ersten Welle und über eine zweite Zahnkupplung mit einer Verbindungswelle und weiter über ein Kreuzgelenk mit einer Gelenkrolle und ein weiteres Kreuzgelenk mit einem Antriebsmotor oder einer weiteren Gelenkrolle verbunden ist. Die Verbindungs-wellen sind in einer justierbaren Führung in zueinander paralleler Anordnung gelagert. Hierdurch müssen von den Zahnkupplungen relativ große Winkel aufgenommen werden, denn es muß ein ausreichend großes Abstand zwischen den an den Verbindungswellen angeordneten Kreuzgelenken geschaffen werden. Dies erhöht wesentlich den Verschleiß der Zahnkupplungen. Ein weiterer Nachteil des bekannten Walzgerüstes ist darin zu sehen, daß der Abstand zwischen Motor und Walzgerüst sehr groß ist, was eine platzaufwendige Antriebsanordnung ergibt. Hierdurch ergibt sich auch eine zu weiche Momentenübertragung von den Antriebsmotoren zu den Arbeitswalzen.

[0005] Aus der JP-A - 61-193711 ist ein Walzgerüst der eingangs beschriebenen Art bekannt, das ähnlich dem in der JP-A - 60-37205 beschriebenen Walzgerüst gestaltet ist. Beide Walzen sind jeweils über eine Zahnkupplung mit einer ersten Welle und über eine größere winkelige Abweichungen zulassende Gelenkkupplung,

wie ein Kreuzgelenk, mit einer Gelenkwelle und eine weitere solche Gelenkkupplung mit jeweils einem Antriebsmotor bzw. Getriebe verbunden. Jeder Antriebsstrang ist somit von zwei Gelenkwellen gebildet, wo-

5 durch sich infolge der einen großen Platz benötigenden Gelenkkupplungen für größere winkelige Ausnehmungen ein großer Abstand zwischen Motor und Walzgerüst ergibt, was mit dem Nachteil einer weichen Momentenübertragung von den Antriebsmotoren zu den Arbeitswalzen einhergeht. Durch die gemäß dem bekannten Walzgerüst einander gegenüberliegenden Kreuzgelenke ergeben sich große Neigungswinkel der Gelenkwellen zueinander, die von den Kreuzgelenken aufgenommen werden müssen. Hierdurch treten erhöhte Verschleißerscheinungen auf, so daß die Lebensdauer der Kreuzgelenke nicht sehr hoch ist. Weiters ist die bekannte Konstruktion mit einem intensiven Wartungsaufwand verbunden.

[0006] Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Walzgerüst zu schaffen, bei dem auch bei Walzen mit kleinen Durchmessern und einem demgegenüber relativ großen Mittelabstand der Motorantriebswellen Antriebsspindeln vorgesehen werden können, die mit einem großen Beugungswinkel - und damit mit relativ kurzer Baulänge - angeordnet werden können, wobei jedoch trotzdem sehr hohe Antriebsmomente übertragen werden können, beispielsweise zum Walzen hochfesten Walzgutes und zum Walzen mit großen Stichabnahmen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kombination folgender Merkmale gelöst:

- 35 lediglich eine einzige der Antriebsspindeln ist von zwei durch eine größere winkelige Wellenverlagerungen zulassende Gelenkkupplung miteinander verbundenen Teilen, von denen ein Teil über eine solche Gelenkkupplung mit dem Antriebsmotor verbunden ist, gebildet
- 40 die andere Antriebsspindel erstreckt sich als einteilige Zahnschnecke von der Zahnkupplung bis zu einer an der Antriebswelle des Motors angeordneten, winkeligen Wellenverlagerungen zulassenden Kupplung, vorzugsweise ebenfalls eine Zahnkupplung,
- 45 der erste Teil der zweiteiligen Antriebsspindel ist wesentlich kürzer ausgebildet als die einteilige Antriebsspindel und
- 50 die Achsen sowohl des ersten Teils als auch des zweiten Teils der zweiteiligen Antriebsspindel divergieren zur Achse der einteiligen Antriebsspindel.

[0008] Diese Konstruktion ist besonders platzsparend und ermöglicht eine momentenmäßig optimale Dimensionierung auch bei sehr engen Achsabständen der Walzen.

[0009] Zur Sicherstellung einer ausreichenden Schmierung der Zahnkupplungen ist vorteilhaft zwi-

schen den Achsen der Walzen und den Achsen der gegenüber den Walzen beweglichen Teile der Zahnkupplungen jeweils eine Winkelstellung im Bereich zwischen 0,5 und 1,5°, vorzugsweise eine Winkelstellung von etwa 0,8°, eingehalten, wobei die Dimensionierung der Kardanwelle und auch der Zahnräder noch verbessert werden kann, wenn die Achsen der Zahnräder in Richtung zu den Antriebsmotoren divergieren.

[0010] Zweckmäßig weisen die Zahnkupplungen ballige Außenverzahnungen auf, wobei zur Erzielung einer axialen Bewegbarkeit der angetriebenen Walzen sich die Innenverzahnungen der Zahnkupplungen in Achsrichtung über ein Vielfaches der Außenverzahnung erstrecken.

[0011] Um stets den optimalen Eingriffswinkel der Zahnkupplung, d.h. den optimalen Winkel zwischen der Achse der Walze und der ihr zugeordneten Zahnräder sicherzustellen, insbesondere bei Ändern des Walzspaltes, ist der gegenüber einer Walze bewegliche Teil der Zahnkupplung der Zahnräder, die mit der Kardanwelle verbunden ist, über eine Ausgleichseinrichtung zur Einhaltung einer vorgegebenen Winkelstellung am Fundament abgestützt, wobei die Ausgleichseinrichtung von einer als Hebelsystem ausgebildeten Parallelführung gebildet ist.

[0012] Zur Vermeidung zu großer Belastungen quer zur Achsrichtung sind vorteilhaft die Zahnräder über Drehlager mittels seitlich geführter Spindelbalancierungen gegenüber dem Fundament abgestützt.

[0013] Die Erfindung ist nachfolgend anhand in der Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Schrägrissansicht und Fig. 2 einen durch die Achsen der Antriebsspindeln gelegten Vertikalschnitt eines Details der Fig. 1 einer Ausführungsform veranschaulichen.

[0014] Zwei Arbeitswalzen 1, 2 eines Quarto-Grobblechgerüstes, deren Achsabstand 3 sich auf die gewünschte Blechstärke einstellen lässt, sind gemäß Fig. 1 mit ihren Antriebszapfen 4, 5 über Lager, die generell mit 6 bezeichnet sind, am Walzgerüst 7 abgestützt. Zur Vermeidung von Durchbiegungen der Arbeitswalzen 1, 2 sind Stützwalzen 8 vorgesehen, die ebenfalls am Walzgerüst 7 über Lager 9 drehbar gelagert sind.

[0015] Die nur einen relativ kleinen Durchmesser 10 aufweisenden Arbeitswalzen 1, 2 sind jeweils über eine eigene Antriebsspinde 11, 12 mittels eines eigenen Antriebsmotors 13, 14 antreibbar. Die Anordnung der Antriebsmotoren 13, 14 ist derart getroffen, daß der Achsabstand 15 der Antriebswellen 16 der Antriebsmotoren 13, 14 möglichst gering ist. Um die Antriebsspindeln 11, 12 nicht allzu lange bauen zu müssen, was eine zu weiche Momentenübertragung von den Antriebsmotoren 13, 14 zu den Arbeitswalzen 1, 2 ergäbe, sind die Antriebsspindeln 11, 12 zueinander geneigt angeordnet.

[0016] Erfindungsgemäß ist jeder Antriebszapfen 4, 5 der Arbeitswalzen 1, 2 mit einer Hülse 17 drehfest verbunden, die eine Innenverzahnung 18 aufweist. In diese Innenverzahnung 18 greift eine ballige Außenverzahnung 19, die an einer weiteren Hülse 20 außenseitig angeordnet ist, ein. Die Hülsen 17 und 20 bilden somit jeweils eine Zahnkupplung. Die Länge der Innenverzahnung 18 ist um ein Vielfaches länger als die Zähne der Außenverzahnung 19, so daß eine axiale Beweglichkeit möglich ist. Hierdurch können die Arbeitswalzen 1, 2 in Achsrichtung gegenüber dem Walzgerüst 7 verschoben werden. Unterschiedliche Axiallagen der Arbeitswalzen 1, 2 sind in Fig. 2 dargestellt.

[0017] Die mit der Außenverzahnung 19 versehenen Hülsen 20 sind jeweils drehfest an einer Spindel 21 bzw. 22 montiert und bilden zusammen mit dieser Spindel 21 bzw. 22 eine sogenannte Zahnräder.

[0018] Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Antriebsspinde 12 der oberen Arbeitswälze 2 von der Zahnräder 20, 22 und einer daran anschließenden Kardanwelle 23 gebildet, die über ihre Kreuzgelenke 24 einerseits mit der Zahnräder 20, 22 und andererseits mit der Antriebswelle 16 des oberen Antriebsmotors 14 verbunden ist. Anstelle der Kreuzgelenke 24 könnten auch andere Gelenkkupplungen vorgesehen sein, die zur Übertragung hoher Drehmomente geeignet sind, beispielsweise Flachzapfenkupplungen.

[0019] Die Antriebsspinde 11 der unteren Arbeitswälze 1 ist bis zur Antriebswelle 16 des unteren Antriebsmotors 13 starr ausgebildet und mit der Antriebswelle 16 des unteren Antriebsmotors 13 über eine Zahnräder 24 gekuppelt. Die Achslagen der Zahnräder 20, 21 und 20, 22 sind so gewählt, daß deren Achsen mit den Achsen der zugehörigen Arbeitswalzen 1, 2 einen Winkel zwischen 0,5 und 1,5°, vorzugsweise einen Winkel von etwa 0,8°, einschließen. Für die untere Arbeitswälze 1, die im Walzgerüst 7 nur gering verstellbar angeordnet ist, wird dies durch entsprechende Anordnung des unteren Antriebsmotors 13 erreicht; für die obere Arbeitswälze 2 muß zur Einhaltung des optimalen Winkelbereiches die Zahnräder 20, 22 mittels einer als Parallelführung 25 ausgebildeten Ausgleichseinrichtung gegenüber dem Fundament 26 abgestützt werden.

[0020] Die Parallelführung 25 ist von einem Gelenkhebelsystem gebildet, u.zw. greifen etwa vertikal gerichtete Laschen 27 an einem die obere Zahnräder 20, 22 umgebenden und gegenüber der Zahnräder 20, 22 mittels Drehlager 28 abgestützten Gehäuse 29 an, welches Gehäuse 29 gegenüber dem Fundament 26 verdrehgesichert ist. Die Laschen 27 sind jeweils an einem Winkelhebel 30 angelenkt, dessen Kniegelenk 31 am Fundament 26 drehbar abgestützt ist. Die weiteren Hebelarme 32 der Winkelhebel 30 sind über eine Zug- bzw. Druckkräfte aufnehmende Lasche 33 verbunden. Hierdurch kann die Zahnräder 20, 22 der oberen Arbeitswälze 2 gemeinsam mit dieser in vertikaler Richtung parallel zu sich selbst verstellt werden, beispielsweise zur Einstellung unterschiedlich hoher Walzspalte 34.

[0021] Zur Vermeidung von Belastungen, hervorgerufen durch Gewichtskräfte der Antriebsspindeln 11, 12, sind die Zahnräder 20, 21 und 20, 22 mittels einer seitlichen Führung 26' gestützter Spindelbalancierungen 25' abgestützt. Die Spindelbalancierungen 25' sind so angeordnet, daß sie die Zahnräder 20, 21 und 20, 22 in vertikaler Richtung parallel zu sich selbst verstellt, um die Belastungen auf die Zahnräder 20, 21 und 20, 22 zu begrenzen.

gen 35, 36, die nur in Fig. 2 eingezeichnet sind, gegenüber dem Fundament 26 abgestützt

[0021] Wie insbesondere aus Fig. 2 zu erkennen ist, gelingt es durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Walzgerüsts, die Kreuzgelenke 24 der Kardanwelle 23 trotz sehr kleiner Durchmesser 10 der Arbeitswalzen 1, 2 sehr groß zu dimensionieren, u.zw. als Folge des Vorsehens der Zahnkupplungen 17, 20 und der Zahnsindeln 20, 21 und 20, 22.

[0022] Die Anordnung der Zahnsindeln 20, 21 und 20, 22 ist hierbei so getroffen, daß diese in Richtung zu den Antriebsmotoren 13, 14 divergieren, wodurch es gelingt, das die Kardanwelle 23 mit der Zahnsindel 20, 22 verbindende Kreuzgelenk 24 mit maximaler Größe zu gestalten. Dies ist insoferne von Bedeutung, als das zu übertragende Moment sich mit der dritten Potenz des Durchmessers der Kreuzgelenke 24 bzw. der Kardanwelle 23 vergrößert. Somit gelingt es, trotz der kleinen Durchmesser 10 der Arbeitswalzen 1, 2 und der relativ eng zum Walzgerüst 7 benachbarten Anordnung der Antriebsmotoren 13, 14, ein sehr großes Drehmoment zu übertragen, u.zw. ein wesentlich höheres als gemäß dem Stand der Technik, wobei als zusätzlicher Vorteil noch ein drehsteifer Antrieb verwirklicht ist.

[0023] Ein weiterer Vorteil ist noch darin zu sehen, daß durch die Anordnung der Zahnkupplungen 17, 20 eine nur geringe Verschiebekraft zum Verschieben der Arbeitswalzen 1, 2 erforderlich ist. Diese liegt weit unter der Verschiebekraft, die beispielsweise notwendig ist, um eine mittels einer herkömmlichen Gelenkrolle mit Längenausgleich angetriebene Arbeitswalze zu verschieben.

[0024] Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch Einbau eines als Federtopf 37 ausgebildeten FederDämpferelementes in das Hebelsystem der Parallelführung 25. Hierdurch werden dynamisch als Biegekräfte auf den Walzzapfen wirkende Kräfte, hervorgerufen durch die Vertikalbeschleunigungen des Antriebsstranges beim Walzguteintritt bzw. -austritt, auf einen Bruchteil der herkömmlichen Werte reduziert. Der Federtopf 37 kann an einem beliebigen Hebel des Hebelsystems vorgesehen werden. Vorzugsweise ist das Feder-Dämpferelement kraftabhängig einstellbar.

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit zwei einen Walzspalt (34) bildenden Walzen (1, 2), die über Antriebssindeln (11, 12) von jeweils eigenen Antriebsmotoren (13, 14) antriebbar sind, insbesondere Quarto-Gerüst, wobei für jede Walze (1, 2) jeweils ein Antriebsstrang mit jeweils einer Zahnkupplung (17) kombiniert mit einer weiteren Gelenkkupplung (24) zur Anwendung gelangt, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale:

- lediglich eine einzige der Antriebssindeln (12)

ist von zwei **durch** eine größere winkelige Wellenverlagerungen zulassende Gelenkkupplung (24) miteinander verbundenen Teilen, von denen ein erster Teil (22) mit der Zahnkupplung (17, 20) und einer solchen Gelenkkupplung (24) und ein zweiter Teil (23) über eine solche Gelenkkupplung (24) mit dem Antriebsmotor (14) verbunden ist, gebildet,

- die andere Antriebssindel (11) erstreckt sich als einteilige Zahnsindel (20, 21) von der Zahnkupplung (17, 20) bis zu einer an der Antriebswelle (16) des Motors (13) angeordneten, winkeligen Wellenverlagerungen zulassenden Kupplung, vorzugsweise ebenfalls eine Zahnkupplung (24'),
- der erste Teil (22) der zweiteiligen Antriebssindel (12) ist wesentlich kürzer ausgebildet als die einteilige Antriebssindel (11) und
- die Achsen sowohl des ersten Teils (22) als auch des zweiten Teils (23) der zweiteiligen Antriebssindel (12) divergieren zur Achse der einteiligen Antriebssindel (11).

2. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Achsen der Walzen (1, 2) und den Achsen der gegenüber den Walzen (1, 2) beweglichen Teile (20) der Zahnkupplungen (17, 20) jeweils eine Winkelstellung im Bereich zwischen 0,5 und 1,5°, vorzugsweise eine Winkelstellung von etwa 0,8°, eingehalten ist.

3. Walzgerüst nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Achsen der Zahnsindeln (20, 21 und 20, 22) in Richtung zu den Antriebsmotoren (13, 14) divergieren.

4. Walzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenverzahnungen (18) der Zahnkupplungen (17, 20) sich in Achsrichtung über ein Vielfaches der Außenverzahnung (19) erstrecken.

5. Walzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der gegenüber einer Walze (2) bewegliche Teil (20) der Zahnkupplung (17, 20) der Zahnsindel (20, 21), die mit der Gelenkrolle (23) verbunden ist, über eine Ausgleichseinrichtung (25) zur Einhaltung einer vorgegebenen Winkelstellung am Fundament abgestützt ist, die von einer als Hebelsystem ausgebildeten Parallelführung (25) gebildet ist.

6. Walzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zahnsindeln (20, 21 und 20, 22) über Drehlager mittels seitlich geführter Spindelbalancierungen (35, 36) gegenüber dem Fundament (26) abgestützt sind.

7. Walzgerüst nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Feder-Dämpferelement im Hebelsystem der Parallelführung (25) vorgesehen ist, das insbesondere kraftabhängig einstellbar ist.

Claims

1. A roll stand comprising two rolls (1, 2) forming a roll gap (34), which rolls can be driven by their separate driving motors (13, 14) via drive spindles (11, 12), in particular a four-high stand, wherein for each roll (1, 2) a separate drive train is used, each comprising a toothed coupling (17) in combination with a further flexible coupling (24), **characterized by** the combination of the following features:
 - one only of the drive spindles (12) is formed by two components connected with each other by a flexible coupling (24) permitting larger angular shaft displacements, a first one of said components (22) being connected with the toothed coupling (17, 20) and such a flexible coupling (24) and a second one of said components (23) being connected with the driving motor (14) via such a flexible coupling (24),
 - the other drive spindle (11) in the form of a single-component toothed spindle (20, 21) extends from the toothed coupling (17, 20) to a coupling arranged on the drive shaft (16) of the motor (13) and permitting angular shaft displacements, said coupling preferably also being a toothed coupling (24'),
 - the first component (22) of the two-component drive spindle (12) is designed so as to be substantially shorter than the single-component drive spindle (11) and
 - the axes of both the first component (22) and the second component (23) of the two-component drive spindle (12) diverge toward the axis of the single-component drive spindle (11).
2. A roll stand according to claim 1, **characterized in that** between the axes of the rolls (1, 2) and the axes of the components (20) of the toothed couplings (17, 20) that are movable relative to the rolls (1, 2), an angular position in the region between 0.5 and 1.5°, preferably an angular position of roughly 0.8°, is observed in each instance.
3. A roll stand according to claim 2, **characterized in that** the axes of the toothed spindles (20, 21 and 20, 22) diverge toward the driving motors (13, 14).
4. A roll stand according to one or several of claims 1 to 3, **characterized in that** the internal toothings (18) of the toothed couplings (17, 20) extend in axial direction over a multiple of the external toothing

(19).

5. A roll stand according to one or several of claims 1 to 4, **characterized in that** the component (20) of the toothed coupling (17, 20) of the toothed spindle (20, 21) connected with the universal shaft (23), which component is movable relative to a roll (2), is supported on the foundation via a compensating device (25) serving to maintain a predetermined angular position, which device is formed by a parallel guide (25) constructed as a system of levers.
6. A roll stand according to one or several of claims 1 to 5, **characterized in that** the toothed spindles (20, 21 and 20, 22) are supported relative to the foundation (26) via a pivot bearing by means of laterally guided spindle balancing means (35, 36).
7. A roll stand according to claim 5 or 6, **characterized in that** a spring-and-damper element is provided in the system of levers of the parallel guide (25), being adjustable in particular in dependence on the force.

25 Revendications

1. Cage de laminoir avec deux cylindres (1, 2), qui forment une emprise de laminage (34) et qui peuvent être entraînés par l'intermédiaire d'arbres moteurs (11, 12) par des moteurs de commande (13, 14) particuliers, notamment cage quarto, une branche d'entraînement avec à chaque fois un accouplement denté (17) combiné à un autre accouplement articulé (24) étant utilisée pour chaque cylindre (1, 2), **caractérisée par** la combinaison des particularités suivantes :
 - un seul des arbres moteurs (12) est formé de deux parties, qui sont reliées ensemble par un accouplement articulé (24) autorisant de plus grands décalages angulaires de l'arbre, parmi lesquelles une première partie (22) est reliée à l'accouplement denté (17, 20) et à un tel accouplement articulé (24) et une deuxième partie (23) est reliée au moteur de commande (14) par l'intermédiaire d'un tel accouplement articulé (24),
 - l'autre arbre moteur (11) s'étend, sous forme d'arbre denté (20, 21) construit d'un seul tenant, de l'accouplement denté (17, 20) à un accouplement, de préférence également un accouplement denté (24'), agencé sur l'arbre d'entraînement (16) du moteur (13) et autorisant des décalages angulaires de l'arbre,
 - la première partie (22) de l'arbre moteur (12) en deux parties est réalisée sensiblement plus courte que l'arbre moteur (11) d'un seul tenant, et

- les axes de la première partie (22) et de la deuxième partie (23) de l'arbre moteur (12) en deux parties divergent vers l'axe de l'arbre moteur (11) d'un seul tenant. 5
- 2. Cage de lamoir selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, entre les axes des cylindres (1, 2) et les axes des parties (20), mobiles par rapport aux cylindres (1, 2), des accouplements dentés (17, 20), on garde à chaque fois une position angulaire comprise entre 0,5 et 1,5°, de préférence une position angulaire de 0,8° environ. 10
- 3. Cage de lamoir selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les axes des arbres dentés (20, 21 et 20, 22) divergent en direction des moteurs de commande (13, 14). 15
- 4. Cage de lamoir selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les dentures intérieures (18) des accouplements dentés (17, 20) s'étendent en direction axiale sur un multiple de la denture extérieure (19). 20
- 5. Cage de lamoir selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la partie (20), mobile par rapport à un cylindre (2), de l'accouplement denté (17, 20) de l'arbre denté (20, 21) qui est relié à l'arbre articulé (23) est appuyée à l'assise par l'intermédiaire d'un dispositif de compensation (25) afin de garder une position angulaire prédéterminée, le dispositif de compensation étant formé par un guide parallèle (25) conçu comme un système de leviers. 25
- 6. Cage de lamoir selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les arbres dentés (20, 21 et 20, 22) sont soutenus par l'intermédiaire de coussinets de pivotement, au moyen d'équilibreurs d'arbre (35, 36) guidés latéralement, par rapport à l'assise (26). 30
- 7. Cage de lamoir selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un élément amortisseur à ressort, qui est notamment réglable en fonction des forces, dans le système de leviers du guide parallèle (25). 40

50

55

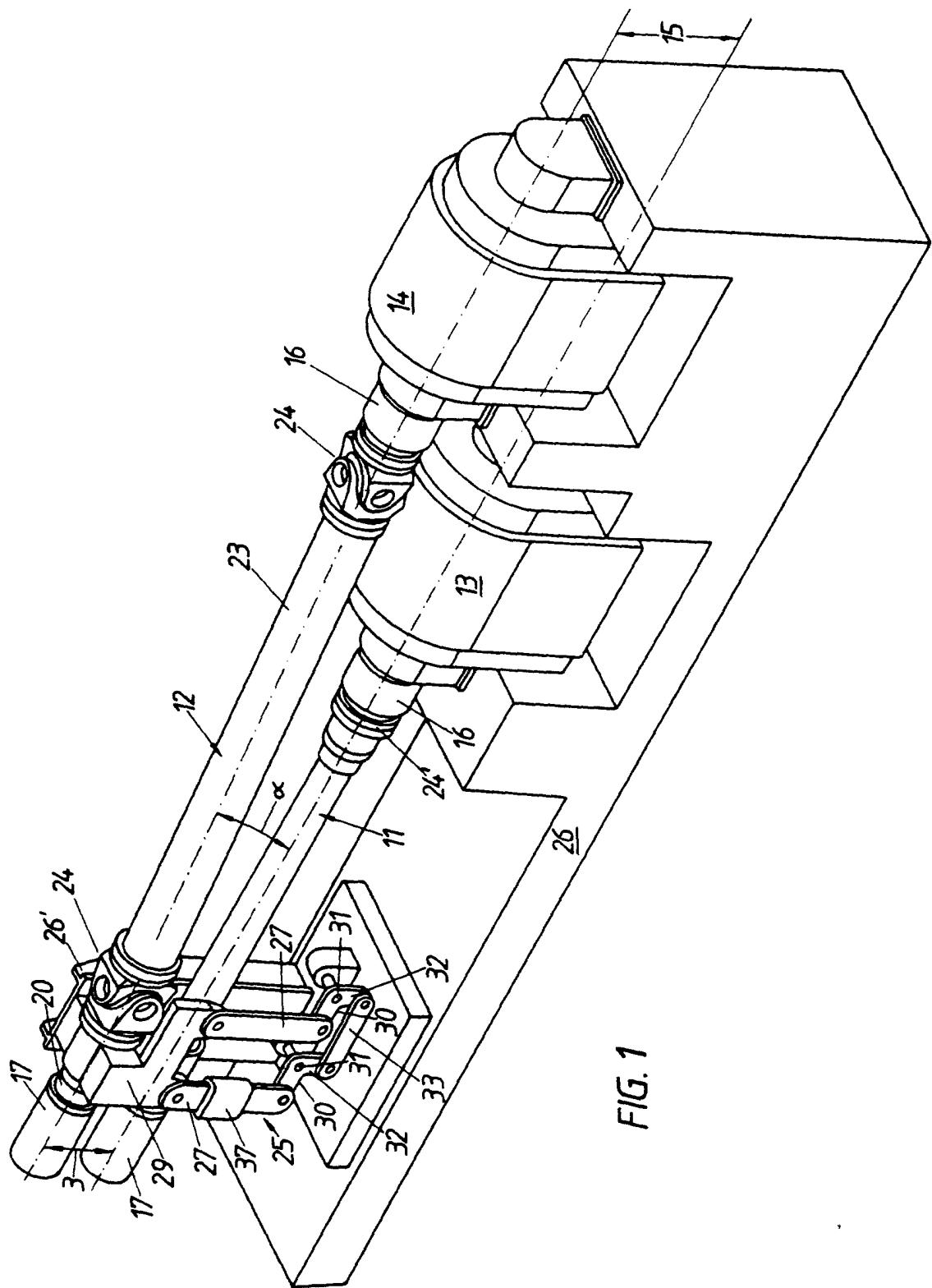


FIG. 1

