

(19)



(11)

EP 2 516 077 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
B21B 13/06 (2006.01) B21B 35/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10801398.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/069435

(22) Anmeldetag: **13.12.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/076595 (30.06.2011 Gazette 2011/26)

(54) **STAUCHWALZWERK MIT EINER WALZENTREFFER-FÜHRUNGSEINHEIT**

COMPRESSION ROLLING MILL HAVING A COUPLING SLEEVE GUIDE UNIT

LAMINOIR DE REFOULEMENT DOTÉ D'UNE UNITÉ DE GUIDAGE POUR MANCHE D'ACCOUPLEMENT

(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

- **MÖLLERING, Frank**
57223 Kreuztal (DE)
- **PANTHÖFER, Marcus**
57072 Siegen (DE)
- **ZIESER, Bernd**
57250 Netphen (DE)

(30) Priorität: **23.12.2009 DE 102009060238**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2012 Patentblatt 2012/44

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

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

(72) Erfinder:
• **WENDT, Stefan**
57271 Hilchenbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 606 067 WO-A1-2009/130726
GB-A- 627 129

EP 2 516 077 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 bezieht sich auf ein Stauchwalzwerk zum seitlichen Stauchen eines Metallstrangs mit einem Paar mit ihren Mittelachsen senkrecht angeordneten, gegeneinander anstellbaren Stauchwalzen, die innerhalb eines Walzenständers gelagert sind und jeweils über Walzentreffer und Gelenkwellen an einen Drehantrieb angeschlossen sind.

[0002] Derartige Stauchwalzwerke werden in erheblichem Umfang als Vertikalwalz oder Stauchgerüste mit einem oder mehreren Querhäuptern oder Traversen ausgeführt, auf denen die Drehantriebe der Walzen gelagert sind.

[0003] Aus der EP 1 606 067 B1 ist ein Stauchwalzwerk für den Warmbetrieb bekannt, das ein Paar mit ihren Mittelachsen senkrecht angeordneten, gegeneinander anstellbaren Walzen umfasst, die mittels Gelenkwellen an zumindest einen Drehantrieb angeschlossen sind. Dieses Stauchwalzwerk zeichnet sich dadurch aus, dass der Drehantrieb für die beiden Walzen unterhalb der Hüttenflur-Ebene ortsfest angeordnet und mit jeweils einem ortsfesten Getriebe jeweils mit der Gelenkwelle antriebsmäßig verbunden ist. Ausgehend von einem Drehantrieb, der aus einem schweren elektrischen Motor besteht, wird die Antriebskraft mittels einer waagrecht angeordneten, durchgehenden und drehgelagerten Antriebswelle und beidseitig abgezweigten Kegelradgetriebestufen auf die beiden gegenüber der Senkrechten unter einem spitzen Winkel geneigten Gelenkwellen übertragen, die ihrerseits ihre Drehbewegung in Gelenkwellenkopf-Aufnahmen über Gelenkwellenköpfe auf die Stauchwalzen übertragen. Das bekannte Stauchwalzwerk hat den Nachteil, dass es wartungsintensiv ist.

[0004] Aus der GB 627, 129 ist ein Walzwerk mit vertikal gelagerten Stauchwalzen bekannt, wobei die Stauchwalzen an den Enden mittels Spindeln gegen das Walzgut angestellt werden.

[0005] Die WO 2009/130726 beschreibt eine Vorrichtung zum Einstellen des Abstandes zwischen zwei Festwalzen in einem Walzwerk mittels Zylinder.

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Stauchwalzwerk der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass es einen modularen Aufbau aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Walzentreffer zwischen waagrecht verlaufenden Holmen innerhalb des Walzenständers auf Fahrbahnen gelagert sind. Durch die Erfindung wird die für das Stauchwalzwerk erforderliche Bautiefe optimiert. Die Anordnung einer Kegelradstufe als zwischen einem Antriebsmotor und der Stauchwalze vorgesehenes Getriebe lässt einen ineinander verschachtelten Aufbau des Getriebes und der Gelenkwelle zu, die zwischen der Kegelradstufe und dem Walzentreffer angebracht ist.

[0008] Das erfindungsgemäße Stauchwalzwerk umfasst einen Walzenständer mit zwei Querhäuptern, zwei oberen, zwei mittleren und zwei unteren Holmen, die jeweils zwischen den Querhäuptern gehalten werden. Die

Querhäupter nehmen zumindest je eine Stauchwalzenanstellereinrichtung auf, die mechanische oder hydraulische Anstellmittel umfasst; sie kann jedoch auch sowohl mechanische als auch hydraulische Anstellmittel umfassen. Die Walzenanstellereinrichtung wirkt auf den Stauchwalzensatz und übt die Walzkraft aus.

[0009] Ebenso nehmen die Querhäupter zumindest je einen Balancierzylinder auf, der eine Ausbalancierung, d. h. ein nahezu spielfreies Verspannen der Walzeinrichtung, ermöglicht und Verfahrbewegungen, z. B. für den Walzenwechsel, durchführt.

[0010] Die Querhäupter sind durch die Holme verbunden, die die Kräfte aus dem Walzprozess in allen drei Raumrichtungen aufnehmen. Zudem sind Laufbahnen auf den Holmen angeordnet, die die Balanciertraversen, den Stauchwalzensatz und die Stauchwalzentrefferführungseinheit führen. Die Laufbahnen können für bestimmte Anwendungszwecke geneigt sein, insbesondere zur Mitte des Stauchwalzwerks nach unten. Ebenso können die Balancierzylinder und die Walzenanstellereinrichtung für eine optimale Kraft- und Bewegungsübertragung geneigt sein.

[0011] Die Balanciertraversen sind mit den Balancierzylindern verbunden. Beispielsweise werden die Balanciertraversen auf den oberen Holmen geführt und formschlüssig mit dem Stauchwalzensatz verbunden. Beim Stauchwalzenwechsel verbleiben die Balanciertraversen im Stauchwalzwerk, so dass lediglich die Stauchwalzen ausgetauscht werden müssen.

[0012] Der Stauchwalzensatz wird durch die Walzenanstellung an das Walzgut gedrückt und übt die Walzkraft aus. Die Stauchwalze ist mit einem nach unten gerichteten Walzenzapfen ausgestattet, der über Formschluss mit einem Walzentreffer in der Stauchwalzentrefferführungseinheit verbunden ist und so das Drehmoment vom Getriebe über den Treffer auf die Walze überträgt. Hierbei wird in vorteilhafter Weise der Formschluss durch einen walzenseitigen Flachzapfen mit einer entsprechenden Ausnehmung im Walzentreffer hergestellt, die vorzugsweise über Verschleißplatten geschützt ist.

[0013] Der Stauchwalzensatz ist über Laufbahnen auf den oberen Holmen geführt. Die entsprechenden Führungen an den Stauchwalzen sind vorzugsweise drehbar und vermeiden dadurch Zwang auf den Lagern, in denen die Stauchwalzen gelagert sind.

[0014] Die Stauchwalzentrefferführungseinheit wird auf Laufbahnen auf den unteren Holmen geführt und kann damit als einzelnes Modul in das Stauchwalzwerk eingebaut werden. Die entsprechenden Führungen an der Stauchwalzentrefferverschiebe- und -haltevorrichtung sind ebenfalls drehbar, so dass sie Zwang in den Lagern und an der Verbindung zwischen der Stauchwalze und der Vorrichtung vermeiden. Diese Vorrichtung verbleibt beim Wechsel der Stauchwalze im Stauchwalzwerk und folgt der Anstellbewegung der Stauchwalze durch den Formschluss zwischen ihr und der Stauchwalze. Die Verbindungsstelle zwischen der Stauchwalze und der Walzentrefferführungseinheit ist vorzugsweise

mit einem Zentrierring ausgestattet, der es der Walzentrefferführungseinheit erlaubt, exakt der Bewegung der Stauchwalze zu folgen.

[0015] Jede der Walzentrefferführungseinheiten ist über eine Gelenkwelle mit Längenausgleich jeweils mit einem Getriebe verbunden, das stationär unterhalb des Stauchwalzwerks angeordnet ist. Die Gelenkwellen selbst sind mit einer Werkzeugaufnahme in der Art eines Rings zu Montagezwecken, z. B. durch einen C-Haken, ausgestattet. Zusätzlich besitzen sie vorzugsweise eine den Längenausgleich sperrende Sperrvorrichtung, der ebenfalls Wartungs- und Montagezwecken dient.

[0016] Das Getriebe ist vorzugsweise zweistufig mit einem Kegelradsatz und einem Stirnradsatz ausgeführt. Durch die Reihenfolge und bauliche Verschachtelung der Getriebestufen wird eine wesentliche Verringerung der erforderlichen Bautiefe erreicht.

[0017] Jedes Getriebe ist über je eine Welle mit einem seitlich angeordneten Antriebsmotor verbunden. Diese Welle kann starr oder auch als Gelenkwelle ausgeführt sein. In diesem Fall besteht der Vorteil, dass sich auch die bauliche Lage des Antriebsmotors variabel den Verhältnissen vor Ort angepasst werden kann. Jede Stauchwalze und ihre Führungseinheit können über eine Medienkette an die für den Betrieb erforderlichen Medien und elektrischen Verbindungen angeschlossen sein. Über die Medienkette werden vorzugsweise Schmieröle, Hydrauliköl und elektrischer Strom zugeführt, der für die an dem Stauchwalzwerk angeschlossenen Messgeräte benötigt wird.

[0018] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0019] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Walzentreffer über Führungseinheiten, insbesondere Schwingen, die auf oder an den Holmen gelagert sind, transversal beweglich und pendelnd gelagert.

[0020] Vorzugsweise sind die Schwingen jeweils innerhalb von Führungskästen oder von die Holme umgreifenden Sperren gleitend oder rollend auf den Holmen verschiebbar.

[0021] Vorzugsweise sind die Schwingen über Gleitkufen auf Gleitleisten verschiebbar, die auf den Holmen angebracht sind und die eine Verschiebung des Walzentreffers in Richtung der Stauchwalzenanstellung erlauben. Ebenfalls sind die Walzentreffer über Einbaustücke mit Vorteil zwischen den Holmen gelagert.

[0022] Durch den Einsatz von Rollenlagern und/oder Schrägrollenlagern wird sichergestellt, dass die Walzentreffer in den Einbaustücken drehbeweglich sind.

[0023] Die gleiche Beweglichkeit, die die Stauchwalzen an ihren oberen Enden gegenüber den Holmen aufweisen wird im Bereich der Einbaustücke dadurch gewährleistet, dass die Führungsleisten verschiebbar gegenüber den Holmen gelagert sind.

[0024] In konstruktiver Hinsicht erweist es sich zudem als vorteilhaft, wenn die Walzentreffer über ein Verbindungsmittel, insbesondere über eine Hirthverzahnung

oder eine Passfeder, mit den Gelenkwellen verbunden sind. Hierbei lässt sich vorsehen, dass die Walzentreffer die Stauchwalzen formschlüssig, insbesondere über als Flachzapfen ausgebildete Walzenzapfen, aufnehmen.

[0025] Vorzugsweise sind die unteren Walzenzapfen der Stauchwalzen über einen Zentrierring in den Walzentreffern positioniert.

[0026] Um die Folgen von unvermeidbarem Verschleiß möglichst gering zu halten, nehmen die Walzentreffer die unteren Walzenzapfen über austauschbare Verschleißplatten auf.

[0027] Einen wirksamen Schutz gegen das Eindringen von Verschmutzungen in die Lagerung der Stauchwalze in der Walzenführungseinheit, d. h. im Bereich des unteren Walzenzapfens, leisten Schutzvorrichtungen, insbesondere ein Schutzkragen oder eine Labyrinthanordnung.

[0028] Das Stauchwalzwerk umfasst einen Walzenständer mit zwei Querhäuptern und mit wenigstens zwei Paaren von zwischen diesen angeordneten Holmen, zwischen denen sich die Stauchwalzen entsprechend der Breite des zu stauchenden Metallstrangs hin- und herbewegen lassen.

[0029] Hierbei nehmen die Querhäupter jeweils Walzenanstelleneinrichtungen auf, die jeweils auf eine der beiden Stauchwalzen wirken. Zusätzlich weisen die Querhäupter zumindest je einen Balancierzylinder zum Vorspannen der Walzeinrichtung und zur Durchführung von Verfahrbewegungen beim Walzenwechsel auf.

[0030] Die Drehbewegung der Stauchwalzen lässt entweder unmittelbar von den über eine Synchronwelle mit einem einzigen Antriebsmotor verbundenen Übersetzungsgetrieben oder von über jeweils einen eigenen Antriebsmotor angetriebenen Übersetzungsgetrieben auf die Gelenkwellen übertragen. In einer weiteren Alternative sind die beiden Gelenkwellen über ein gemeinsames Übersetzungsgetriebe und eine sich an dieses anschließende Synchronwelle mit dem Antriebsmotor verbunden.

[0031] Durch die Auflösung des Stauchwalzwerks in eine Vielzahl von einzelnen Modulen ergeben sich gegenüber dem Stand der Technik eine verbesserte Wartung und Handhabung und eine geringere Fehleranfälligkeit. Konstruktive Änderungen lassen sich leicht durchführen. Erfindungswesentlich ist insbesondere die Modulbauweise der Stauchwalzenbalancierung, der Stauchwalzen, der Walzentrefferführungseinheit und des Hauptantriebsgetriebes.

[0032] Zusammengefasst bestehen die Vorteile der Erfindung darin, dass sich das Stauchwalzwerk einfacher warten und leichter handhaben lässt als ein herkömmliches Stauchwalzwerk.

[0033] Gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Konzepten ist das erfindungsgemäße Stauchwalzwerk weniger stör anfällig, und es hat kleinere Einzelmodule, die geringere Gewichte und eine geringere Bautiefe aufweisen.

[0034] Die zwischen den Gelenkwellen und den

Stauchwalzen angeordneten Getriebe weisen jeweils ein abtriebsseitiges Kegelrad auf, das oberhalb des antriebsseitigen Stirnrads auf einer Zwischenwelle angeordnet ist. Ein Gelenkwellenflansch ist seitlich neben dem Kegelrad am Ende der Abtriebswelle angebracht.

[0035] Auf die Enden der Abtriebswellen sind Treffer der Gelenkwellen aufgebracht, die mit den Gelenkwellenflanschen über ein Verbindungsmittel, insbesondere eine Verzahnung oder eine Passfeder, verbunden sind. Die Treffer der Gelenkwellen sind auf den Enden der Abtriebswellen aufgeschraubt.

[0036] Die Getriebe werden entweder von zwei eigenen Antriebsmotoren oder von einem einzigen gemeinsamen Antriebsmotor angetrieben, wobei die Getriebe über eine Kombination von Übersetzungs- und Kammwalzgetrieben sowie Synchronwellen verbunden sind.

[0037] Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise geschnitten, eines Stauchwalzwerks und

Fig. 2 einen Querschnitt des Stauchwalzwerks im Bereich einer Walzentrefferführungseinheit einer der Stauchwalzen entlang einer Schnittlinie II - II aus Fig. 1, in vergrößerter Darstellung.

[0038] Ein Stauchwalzwerk (Fig. 1) umfasst einen Walzenständer oder Rahmen 1 mit Querhäuptern 2, 3 und Paaren von oberen, mittleren und unteren Holmen 4, 5 und 6. Zwischen dem Paar der oberen Holmen 4 sind jeweils die oberen Lagergehäuse 7, 8 von Stauchwalzen 9, 10 angeordnet. Balanciertraversen 11, 12 sorgen dafür, dass sich die Stauchwalzen 9, 10 zwischen den Holmen 4, 5 und 6 entsprechend der Dicke des zu stauchenden Metallstrangs hin- und herverschieben lassen. Die unteren Lagergehäuse 13, 14 der Stauchwalzen 9, 10 sind im Bereich zwischen den beiden mittleren Holmen 5 angeordnet.

[0039] Auf der Oberseite der oberen Holme 4 sowie der mittleren Holme 5 oder der unteren Holme 6 sind geneigte Fahrbahnen 15, 16 angebracht, über die in an sich bekannter Weise die Balanciertraversen durch Anstalleinrichtungen 17, 18, 19 und 20 verfahren werden, welche seitlich gegen die Balanciertraversen 11, 12 drücken und mit diesen die Lagergehäuse 13 bzw. 14 sowie die in ihnen gelagerten Stauchwalzen 9, 10 und die Stauchwalzen 9, 10 gegen den zu walzenden Metallstrang anstellen. Zur Einstellung einer genauen Lage der Stauchwalzen 9, 10 und zur Vermeidung von Losen sind zwischen den Anstellantrieben zusätzlich Balancierzylinder 21, 22 angeordnet, die mit ihren Kolbenstangen 23, 24 an den Balanciertraversen 11, 12 angreifen und Positionierungsgenauigkeiten der Anstalleinrichtungen 17 bis 20 ausgleichen.

[0040] Die Stauchwalzen 9, 10 sind jeweils mit Walzenzapfen 25, 26 und Walzentreffern 27, 28 ausgestattet, über die sie mit Gelenkwellen 29, 30 zusammenwirken, die beispielsweise über Passfedern mit den Wal-

zentreffern 27, 28 verbunden sind und ihr Antriebsmoment auf die Stauchwalzen 9, 10 übertragen. Die Gelenkwellen 29, 30 sind jeweils mit Längenausgleichsmitteln ausgestattet, ebenso sind sie über die Gelenke winkelverstellbar, so dass sie den Positionen folgen können, die die Stauchwalzen 9, 10 entsprechend der Breite des zu stauchenden Metallstrangs einnehmen. Zusätzlich können an den Gelenkwellen 29, 30 Vorrichtungen vorhanden sein, die den Längenausgleich bei Bedarf sperren. Für Montagezwecke kann ein Ring an den Gelenkwellen 29, 30 angebracht sein.

[0041] Die Gelenkwellen 29, 30 werden durch zweistufige Getriebe 31, 32 angetrieben. Diese werden ihrerseits über starre oder über Gelenkwellen 33, 34 angetrieben. Antriebsmotoren 35, 36 treiben auf die Wellen 33, 34, wobei zwischen den Antriebsmotoren 35, 36 und den Wellen 33, 34 (nicht dargestellte) Übersetzungsgetriebe zwischengeschaltet sein können.

[0042] Die Getriebe 31, 32 umfassen, wie anhand des Getriebes 32 näher dargestellt ist, jeweils ein antriebsseitiges Kegelrad 56, ein abtriebsseitiges Kegelrad 57, ein antriebsseitiges Stirnrad 58, ein abtriebsseitiges Stirnrad 59, einen Gelenkwellenflansch 60, eine Abtriebswelle 61, eine Zwischenwelle 62 und eine Antriebswelle 63. Das Kegelrad 57 ist oberhalb des Stirnrads 58 auf der Zwischenwelle 62 angeordnet. Treffer 64, 65 stellen die Antriebsverbindung zwischen den Enden der Abtriebswellen 29, 30 mit den Gelenkwellen 29, 30 her. Die Treffer 64, 65 sind mit den Gelenkwellenflanschen 60 jeweils über ein Verbindungsmittel, insbesondere eine Hirthverzahnung oder eine Passfeder, verbunden. Anstelle des Einsatzes von zwei Antriebsmotoren 35, 36 kann auch ein einziger Antriebsmotor vorgesehen werden, wenn dessen Antriebsmoment über eine entsprechende Kombination von Übersetzungs- und/oder Kammwalzgetrieben sowie Synchronwellen auf die beiden Gelenkwellen 29, 30 übertragen wird. Die Treffer 64, 65 lassen sich auf die Enden der jeweiligen Abtriebswelle 61 aufschrauben, um die Flanschverbindung zu den Gelenkwellenflanschen 60 herzustellen.

[0043] Anstelle des Einsatzes zweier Antriebsmotoren 35, 36 lässt sich der Antrieb beider Gelenkwellen 29, 30 auch durch einen einzigen Antriebsmotor realisieren, wenn entsprechende Übersetzungsgetriebe, insbesondere Kammwalzengetriebe, und eine Synchronwelle vorgesehen werden.

[0044] Der Walzenzapfen 25 (Fig. 2) der Stauchwalze 9 ist über eine Verschleißplatte 37 in dem Walzentreffer 27 gelagert. Die Verschleißplatte 37 ist über Schrauben mit dem Walzentreffer 27 verbunden und lässt sich bei Abnutzung austauschen. Zusätzlich wird der Walzenzapfen 25 über einen Zentrierring 38 in dem Walzentreffer 27 gesichert.

[0045] Zusammen mit dem Walzenzapfen 25 ist der Walzentreffer 27 über Rollenlager 39 und Schrägrollenlager 40 drehbar in einem Einbaustück 41 gelagert. Der Walzentreffer 27 ist nach unten über einen Laufbahnring 42 gegenüber dem Einbaustück 41 abgedichtet. Füh-

rungsleisten 43, 44 ermöglichen die Verschiebung des Einbaustücks 41 innerhalb der nebeneinanderliegenden Holme 6, 6a; dabei sind die Führungsleisten 43 an den Holmen 6, 6a befestigt, während die Führungsleiste 44 auf der Außenseite umlaufend an dem Einbaustück 41 angebracht ist. Hierbei umfasst die Fahrbahn 16 auf ihrer Oberseite einen Führungskasten 45, in dem sich zwischen Leisten 46, 47 eine Schwinge 48 auf Gleitkufen 49, 49a bewegen lässt. Die Schwinge 48 umfasst einen Grundkörper 50 und eine Achse 51, über die die Schwinge 48 fest mit dem Einbaustück 41 verbunden ist.

[0046] Zum Schutz gegen das Eindringen von Verschmutzungen sind auf der Oberseite des Walzentreffers 27 am Übergang zu dem Einbaustück 41 ein Dichtring 52 und ein weiterer Laufbahnring 53 sowie ein Schutzkragen 54 vorhanden. Ein weiterer Schutzkragen 55 ist am Walzenzapfen 25 vorgesehen. Auch auf der Unterseite des Walzentreffers 27 ist ein Dichtring 52a vorgesehen.

Bezugszeichenliste

[0047]

1	Rahmen
2	Querhaupt
3	Querhaupt
4	Holm
5	Holm
6	Holm
7	Lagergehäuse
8	Lagergehäuse
9	Stauchwalze
10	Stauchwalze
11	Balanciertraverse
12	Balanciertraverse
13	Lagergehäuse
14	Lagergehäuse
15	Fahrbahn
16	Fahrbahn
17	Anstelleinrichtung
18	Anstelleinrichtung
19	Anstelleinrichtung
20	Anstelleinrichtung
21	Balancierzylinder
22	Balancierzylinder
23	Kolbenstange
24	Kolbenstange
25	Walzenzapfen
26	Walzenzapfen
27	Walzentreffer
28	Walzentreffer
29	Gelenkwelle
30	Gelenkwelle
31	Getriebe
32	Getriebe
33	Welle
34	Welle

35	Antriebsmotor
36	Antriebsmotor
37	Verschleißplatte
38	Zentrierring
5 39	Rollenlager
40	Schräggrollenlager
41	Einbaustück
42	Laufbahnring
43	Führungsleiste
10 44	Führungsleiste
45	Führungskasten
46	Leiste
47	Leiste
48	Schwinge
15 49	Gleitkufe
49a	Gleitkufe
50	Grundkörper
51	Achse
52	Dichtring
20 52a	Dichtring
53	Laufbahnring
54	Schutzkragen
55	Schutzkragen
56	antriebsseitiges Kegelrad
25 57	abtriebsseitiges Kegelrad
58	antriebsseitiges Stirnrad
59	abtriebsseitiges Stirnrad
60	Gelenkwellenflansch
61	Antriebswelle
30 62	Zwischenwelle
63	Antriebswelle
64	Treffer der Gelenkwelle 29
65	Treffer der Gelenkwelle 30

35

Patentansprüche

1. Stauchwalzwerk zum seitlichen Stauchen eines Metallstrangs mit einem Paar mit ihren Mittelachsen senkrecht angeordneten, gegeneinander anstellbaren Stauchwalzen (9, 10), die innerhalb eines Walzenständers gelagert sind und jeweils über Walzentreffer (27, 28) und Gelenkwellen (29, 30) an einen Drehantrieb (35, 36) angeschlossen sind,
40
45 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Walzentreffer (27, 28) zwischen waagrecht verlaufenden Holmen (6, 6a) innerhalb des Walzenständers auf Fahrbahnen (16) gelagert sind, und die Fahrbahnen (16) auf der Oberfläche der Holme (6,6a) angeordnet sind.
2. Stauchwalzwerk nach Anspruch 1,
50
55 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Walzentreffer (35, 36) über Führungseinheiten, insbesondere Schwingen (48), die auf oder an den Holmen (6, 6a) gelagert sind, transversal beweglich und pendelnd gelagert sind.

3. Stauchwalzwerk nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwingen (48) jeweils innerhalb von Führungskästen (45) oder von die Holme (6, 6a) umgreifende Sperren gleitend oder rollend auf den Holmen (6, 6a) verschiebbar sind. 5
4. Stauchwalzwerk nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwingen (48) über Gleitkufen (49, 49a) auf Gleitleisten (46) verschiebbar sind, die auf den Holmen (6, 6a) angebracht sind und die eine Verschiebung des Walzentreffers (27, 28) in Richtung der Stauchwalzenanstellung erlauben. 10
5. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzentreffer (27, 28) über Einbaustücke (41) zwischen den Holmen (6, 6a) gelagert ist 15
6. Stauchwalzwerk nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzentreffer (27, 28) über Lager, insbesondere Rollenlager und Schrägrollenlager, innerhalb der Einbaustücke (41) gelagert sind. 20
7. Stauchwalzwerk nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einbaustücke (41) über Führungsleisten (43, 44) verschiebbar gegenüber den Holmen (6, 6a) gelagert sind. 25
8. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzentreffer (27, 28) über ein Verbindungsmittel, insbesondere über eine Verzahnung, insbesondere eine Hirthverzahnung, oder eine Passfeder mit den Gelenkwellen (29, 30) verbunden sind. 30
9. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzentreffer (27, 28) die Stauchwalzen (9, 10) formschlüssig, insbesondere über als Flachzapfen ausgebildete Walzenzapfen (25, 26), aufnehmen. 35
10. Stauchwalzwerk nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die unteren Walzenzapfen (25, 26) der Stauchwalzen (9, 10) über einen Zentrierring in den Walzentreffern (27, 28) positioniert sind. 40
11. Stauchwalzwerk nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzentreffer (27, 28) die unteren Walzenzapfen (25, 26) über austauschbare Verschleißplatten (37) aufnehmen. 45
12. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die unteren Walzenzapfen (25, 26) über Schutzvorrichtungen, insbesondere einen Schutzkragen (38, 55) oder eine Labyrinthanordnung, gegen das Eindringen von Verschmutzungen in ihre Lagerung geschützt sind. 50
13. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterhalb der Hüttenflur-Ebene eine Medienkette gelagert ist, die mit den zwischen den Gelenkwellen (29, 30) und den Stauchwalzen (9, 10) angeordneten Getrieben (31, 32) verbunden ist und die zur Versorgung der Walzentreffer (27, 28) und/oder der Stauchwalzen (9, 10) mit den für den Betrieb erforderlichen Medien, insbesondere mit einem Schmiermittel und mit elektrischer Spannung, dient. 55
14. Stauchwalzwerk nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Getriebe (31, 32) zweistufig mit einem Kegelradsatz (56, 57) und einem Stirnradsatz (58, 59) ausgeführt sind. 60
15. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Walzenständer zwei Querhäupter (2, 3) und wenigstens zwei Paare von zwischen diesen angeordneten Holmen (4, 5, 6, 6a) umfasst, zwischen denen die Stauchwalzen (9, 10) entsprechend der Breite des zu stauchenden Metallstrangs hin- und herbewegbar sind. 65
16. Stauchwalzwerk nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querhäupter (2, 3) jeweils Walzenanstell-einrichtungen (17, 18, 19, 20) aufnehmen, die jeweils auf eine der beiden Stauchwalzen (9, 10) wirken. 70
17. Stauchwalzwerk nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querhäupter (2, 3) zumindest je einen Balancierzylinder (21, 22) zum Vorspannen der Walzeinrichtung und zur Durchführung von Verfahrbewegungen beim Walzenwechsel aufweisen. 75
18. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stauchwalzen (9, 10) über Laufbahnen (15, 16) auf den Holmen (4, 6, 6a) geführt sind, wobei die entsprechenden Führungen an den Stauchwalzen (9, 10) drehbar ausgebildet sind. 80
19. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass Führungen der Stauchwalzen (9, 10) gegenüber der jeweiligen Stauchwalzentrefferverschiebe- 85

und -haltevorrichtung drehbar sind.

20. Stauchwalzwerk nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils das abtriebsseitige Kegelrad (57) oberhalb des antriebsseitigen Stirnrads (58) auf einer Zwischenwelle (62) angeordnet ist und ein Gelenkwellenflansch (60) seitlich neben dem Kegelrad (57) am Ende einer Abtriebswelle (61) angebracht ist. 5
21. Stauchwalzwerk nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Ende der Abtriebswellen (61) Treffer der Gelenkwellen (29, 30) aufgebracht sind, die mit den Gelenkwellenflanschen (60) über ein Verbindungsmittel, insbesondere eine Verzahnung oder eine Passfeder, verbunden sind. 10
22. Stauchwalzwerk nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Treffer der Gelenkwellen (29, 30) auf den Enden der Abtriebswellen (61) aufgeschrumpft sind. 15
23. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 14, 20, 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Getriebe (31, 32) von einem einzigen Antriebsmotor angetrieben werden, wobei sie über eine Kombination von Übersetzungs- und Kammwalzgetrieben sowie Synchronwellen verbunden sind. 20
24. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 20 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Walzentreffern (27, 28) und den Gelenkwellenflanschen (60) je eine Gelenkwelle (29, 30) mit einem Längenausgleich, mit einer den Längenausgleich bei Bedarf sperrenden Vorrichtung sowie mit einem für Montagezwecke erforderlichen Ring angeordnet ist 25
25. Stauchwalzwerk nach einem der Ansprüche 20 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Antriebsmotoren (35, 36) und den jeweils zugehörigen Antriebswellen (63) jeweils eine starre Welle (33, 34) mit Kupplungen oder je eine Gelenkwelle mit Mitteln zum Längenausgleich angeordnet ist 30

Claims

1. Upsetting rolling mill for lateral upsetting of a metal strip by a pair of mutually adjustable upsetting rolls (9, 10), which are arranged with the centre axes thereof vertical and mounted within a roll housing and which are respectively connected by way of roll 35

couplers (27, 28) and articulated shafts (29, 30) with a rotary drive (35, 36), **characterised in that** the roll couplers (27, 28) are mounted between horizontally extending rails (6, 6a) within the roll housing on travel tracks (16) and the travel tracks (16) are arranged on the surface of the rails (6, 6a).

2. Upsetting rolling mill according to claim 1, **characterised in that** the roll couplers (35, 36) are mounted by way of guide units, particularly rockers (48), to be transversely movable and pendulating, the rockers being mounted on or at the rails (6, 6a).
3. Upsetting rolling mill according to claim 2, **characterised in that** the rockers (48) are displaceable by sliding or rolling on the rails (6, 6a) respectively within guide boxes (45) or locks engaging around the rails (6, 6a).
4. Upsetting rolling mill according to claim 3, **characterised in that** the rockers (48) are displaceable by way of skids (49, 49a) on slide strips (46), which are mounted on the rails (6, 6a) and which allow displacement of the roll coupler (27, 28) in the direction of the upsetting roll adjustment.
5. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the roll couplers (27, 28) are mounted between the rails (6, 6a) by way of chocks (41).
6. Upsetting rolling mill according to claim 5, **characterised in that** the roll couplers (27, 28) are mounted within the chocks (41) by way of bearings, particularly roller bearings and inclined roller bearings.
7. Upsetting rolling mill according to claim 5 or 6, **characterised in that** the chocks (41) are mounted by way of guide strips (43, 44) to be displaceable relative to the rails (6, 6a).
8. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the roll couplers (27, 28) are connected with the articulated shafts (29, 30) by way of connecting means, particularly by way of a toothing, particularly a serration, or a key.
9. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the roll couplers (27, 28) hold the upsetting rolls (9, 10) by mechanically positive couple, particularly by way of roll pins (25, 26) constructed as flat pins.
10. Upsetting rolling mill according to claim 9, **characterised in that** the lower roll pins (25, 26) of the upsetting rolls (9, 10) are positioned in the roll couplers (27, 28) by way of a centring ring.

11. Upsetting rolling mill according to claim 9 or 10, **characterised in that** the roll couplers (27, 28) hold the lower roll pins (25, 26) by way of exchangeable wear plates (37).
12. Upsetting rolling mill according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the lower roll pins (25, 26) are protected by way of protective devices, particularly a protective collar (38, 55) or a labyrinth arrangement, against the penetration of contaminants into the bearing thereof.
13. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** mounted below the shop floor plane is a media chain, which is connected with the transmissions (31, 32) arranged between the articulated shafts (29, 30) and the upsetting rolls (9, 10) and which serves for the supply of the roll couplers (27, 28) and/or the upsetting rolls (9, 10) with the media required for operation, particularly with a lubricant and electrical voltage.
14. Upsetting rolling mill according to claim 13, **characterised in that** the transmissions (31, 32) are of two-stage construction with a bevel gear set (56, 57) and a spur gear set (58, 59).
15. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the roll housings comprise two cross beams (2, 3) and at least two pairs of rails (4, 5, 6, 6a) arranged therebetween, between which the upsetting rolls (9, 10) are reciprocatingly movable in correspondence with the width of the metal strip to be upset.
16. Upsetting rolling mill according to claim 15, **characterised in that** the cross beams (2, 3) respectively mount roll adjusting devices (17, 18, 19, 20) respectively acting on one of the two upsetting rolls (9, 10).
17. Upsetting rolling mill according to claim 15, **characterised in that** the cross beams (2, 3) each comprise at least one respective balancing cylinder (21, 22) for biasing the rolling equipment and for performance of travel movements in the roll change process.
18. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 17, **characterised in that** the upsetting rolls (9, 10) are guided on the rails (4, 6, 6a) by way of guide tracks (15, 16), wherein the corresponding guides at the upsetting rolls (9, 10) are constructed to be rotatable.
19. Upsetting rolling mill according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** guides of the upsetting rolls (9, 10) are rotatable relative to the respective upsetting roll coupler displacing and holding device.
20. Upsetting rolling mill according to claim 14, **characterised in that** in each instance the drive output bevel gear (57) is arranged above the drive spur gear (58) on an intermediate shaft (62) and an articulated shaft flange (60) is mounted laterally adjacent to the bevel gear (57) at the end of a drive output shaft (61).
21. Upsetting rolling mill according to claim 20, **characterised in that** mounted at the end of the output drive shafts (61) are couplers of the articulated shafts (29, 30), which are connected with the articulated shaft flanges (60) by way of connecting means, particularly a toothing or a key.
22. Upsetting rolling mill according to claim 21, **characterised in that** the couplers of the articulated shafts (29, 30) are shrink-fitted on the ends of the drive output shafts (61).
23. Upsetting rolling mill according to any one of claims 14, 20, 21 and 22, **characterised in that** the transmissions (31, 32) are driven by a single drive motor, wherein they are connected by way of a combination of translation and pinion transmissions as well as synchronising shafts.
24. Upsetting rolling mill according to any one of claims 20 to 23, **characterised in that** arranged between the roll couplers (27, 28) and the articulated shaft flanges (60) is a respective articulated shaft (29, 30) with length compensating means, with a device blocking length compensation when required and with a ring needed for mounting purposes.
25. Upsetting rolling mill according to any one of claims 20 to 24, **characterised in that** arranged between the drive motors (35, 36) and the respectively associated drive shafts (63) is a respective rigid shaft (33, 34) with couplings or a respective articulated shaft with means for length compensation.

Revendications

1. Laminoir à refoulement pour le refoulement latéral d'une barre métallique comprenant une paire de cylindres de refoulement (9, 10) disposés à la verticale avec leurs axes médians et qui peuvent être mis en contact l'un avec l'autre, qui sont montés à l'intérieur d'un montant de cage et qui sont raccordés respectivement via des manchons d'accouplement (27, 28) et des arbres de transmission (29, 30) à un entraînement rotatif (35, 36), **caractérisé en ce que** les cylindres de refoulement (27, 28) sont montés sur des voies de roulement (16), entre des longerons (6, 6a) s'étendant à l'horizontale, à l'intérieur du montant de cage, et les voies de roulement (16) sont disposées à la surface des longerons (6, 6a).

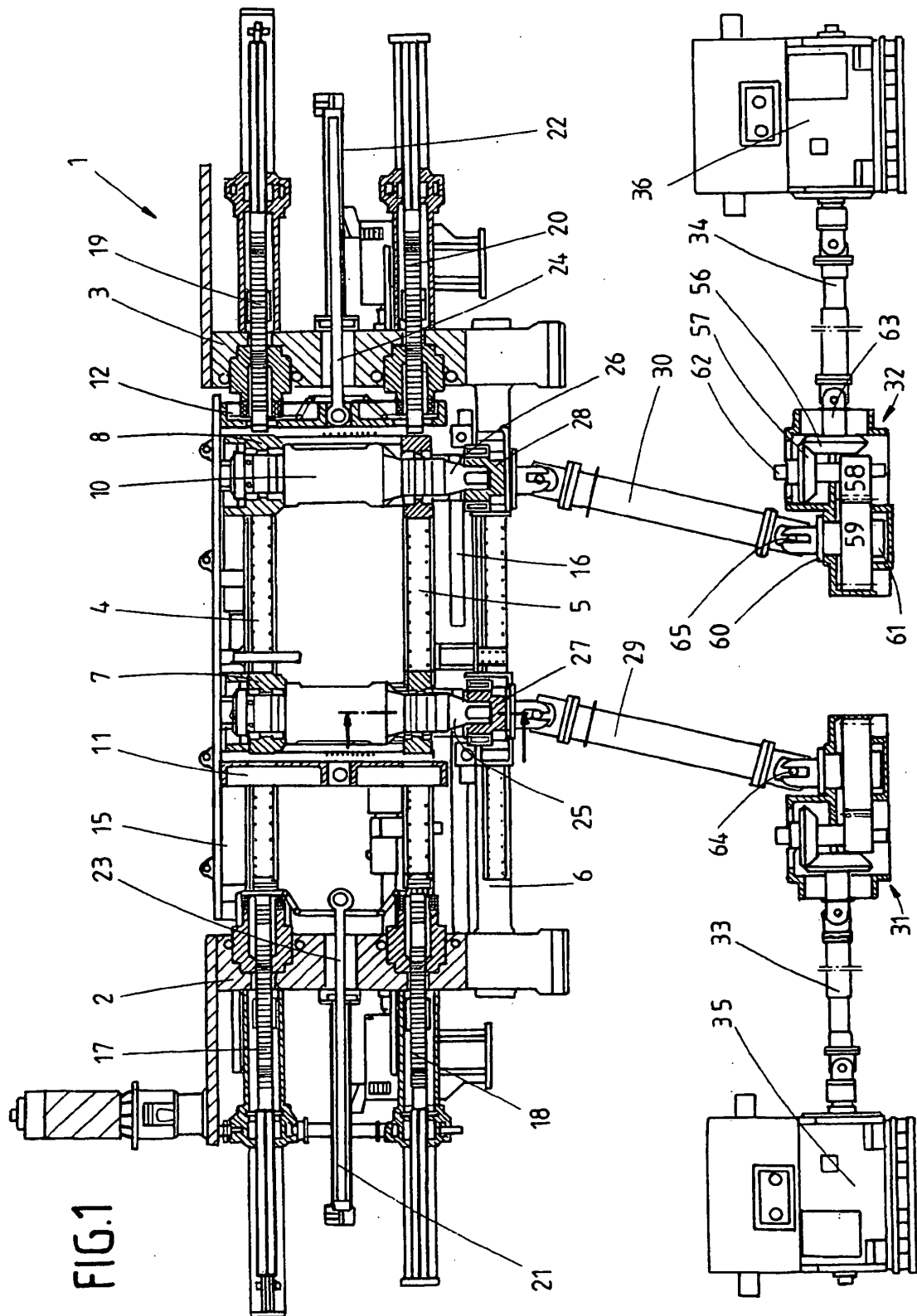
2. Laminoin à refoulement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (35, 36) sont montés en oscillation et en mobilité transversale via des unités de guidage, en particulier des bielles oscillantes (48) qui sont montées sur ou contre les longerons (6, 6a). 5
3. Laminoin à refoulement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les bielles oscillantes (48) sont à même de se déplacer par glissement ou par roulement sur les longerons (6, 6a) respectivement à l'intérieur de boîtes à guides (45) ou de dispositifs de verrouillage qui enserrant les longerons (6, 6a). 10
4. Laminoin à refoulement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les bielles oscillantes (48) sont à même de se déplacer via des patins de glissement (49, 49a) sur des moulures de glissement (46) qui sont montées sur les longerons (6, 6a) et qui permettent un déplacement du manchon d'accouplement (27, 28) dans la direction de la mise en contact des cylindres de refoulement. 15 20
5. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (27, 28) sont montés via des empoises (41) entre les longerons (6, 6a). 25
6. Laminoin à refoulement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (27, 28) sont montés via des paliers, en particulier des paliers à rouleaux et des paliers à rouleaux obliques, à l'intérieur des empoises (41). 30
7. Laminoin à refoulement selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les empoises (41) sont montées en mobilité par rapport aux longerons (6, 6a) via des nervures de guidage (43, 44). 35
8. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (27, 28) sont reliés aux arbres de transmission (29, 30) via un moyen de liaison, en particulier via une denture, en particulier une denture Hirth ou un clavette. 40 45
9. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (27, 28) saisissent les cylindres de refoulement (9, 10) par complémentarité de forme, en particulier via des tourillons de cylindres (25, 26) réalisés sous la forme de tourillons plats. 50
10. Laminoin à refoulement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les tourillons de cylindres inférieurs (25, 26) des cylindres de refoulement (9, 10) sont positionnés via un anneau de centrage dans les manchons d'accouplement (27, 28). 55
11. Laminoin à refoulement selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement (27, 28) saisissent les tourillons de cylindres inférieurs (25, 26) via des plaques d'usure échangeables (37).
12. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les tourillons de cylindres inférieurs (25, 26) sont protégés via des dispositifs de protection, en particulier un collet de protection (38, 55) ou un agencement en labyrinthe, contre la pénétration de saletés dans leur alésage.
13. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'une** chaîne de milieux est montée en dessous du niveau du sol du haut-fourneau, qui est reliée à des engrenages (31, 32) qui sont disposés entre les arbres de transmission (29, 30) et les cylindres de refoulement (9, 10) et qui sert à alimenter les manchons d'accouplement (27, 28) et/ou les cylindres de refoulement (9, 10) avec les milieux requis pour l'entraînement, en particulier avec un lubrifiant et avec une tension électrique.
14. Laminoin à refoulement selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les engrenages (31, 32) sont réalisés en deux étages comprenant un ensemble de roues coniques (56, 57) et un ensemble de roues cylindriques (58, 59).
15. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le montant de cage comprend deux traverses d'entretoises (2, 3) et au moins deux paires de longerons (4, 5, 6, 6a) disposées entre ces dernières, entre lesquelles les cylindres de refoulement (9, 10) peuvent effectuer un mouvement alternatif en fonction de la largeur de la barre métallique qui doit faire l'objet d'un refoulement.
16. Laminoin à refoulement selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** viennent se disposer respectivement sur les traverses d'entretoises (2, 3) des mécanismes de rapprochement réciproque des cylindres (17, 18, 19, 20) qui agissent respectivement sur un des deux cylindres de refoulement (9, 10).
17. Laminoin à refoulement selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les traverses d'entretoises (2, 3) présentent au moins chacune un cylindre d'équilibrage (21, 22) pour la prétension du mécanisme de laminage et pour la mise en oeuvre des mouvements de déplacement lors de l'échange des cylindres.
18. Laminoin à refoulement selon l'une quelconque des

revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** les cylindres de refoulement (9, 10) sont guidés via des voies de roulement (15, 16) sur les longerons (4, 6, 6a), les guidages correspondants étant réalisés en rotation contre les cylindres de refoulement (9, 10) .

5

arbre de transmission comprenant des moyens pour la compensation de longueur.

19. Laminoir à refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** les guidages des cylindres de refoulement (9, 10) peuvent être mis en rotation par rapport aux dispositifs respectifs de déplacement et d'arrêt des cylindres de refoulement. 10
20. Laminoir à refoulement selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** respectivement la roue conique (57) côté sortie est disposée sur un arbre intermédiaire (62) au-dessus de la roue cylindrique (58) côté entrée, et une bride d'arbre de transmission (60) est disposée latéralement à côté de la roue conique (57) à l'extrémité d'un arbre de sortie (61). 15 20
21. Laminoir à refoulement selon la revendication 20, **caractérisé en ce que**, à l'extrémité des arbres de sortie (61), sont disposés des manchons d'accouplement des arbres de transmission (29, 30) qui sont reliés aux brides (60) des arbres de transmission via un moyen de liaison en particulier une denture ou une clavette. 25
22. Laminoir à refoulement selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** les manchons d'accouplement des arbres de transmission (29, 30) sont emmanchés sur les extrémités des arbres de sortie (61). 30
23. Laminoir à refoulement selon l'une quelconque des revendications 14, 20, 21 ou 22, **caractérisé en ce que** les engrenages (31, 32) sont entraînés par un moteur d'entraînement unique, lesdits engrenages étant reliés via une combinaison d'engrenages de transmission et d'engrenages à pignons, ainsi que d'arbres synchrones. 35 40
24. Laminoir à refoulement selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, **caractérisé en ce que**, entre les manchons d'accouplement (27, 28) et les brides d'arbres de transmission (60), on dispose respectivement un arbre de transmission (29, 30) comprenant une compensation de longueur, un dispositif qui verrouille en cas de nécessité la compensation de longueur et un anneau requis à des fins de montage. 45 50
25. Laminoir à refoulement selon l'une quelconque des revendications 20 à 24, **caractérisé en ce que**, entre les moteurs d'entraînement (35, 36) et les arbres d'entraînement (63) respectivement correspondants, vient se disposer un arbre rigide (33, 34) comprenant des accouplements ou respectivement un 55



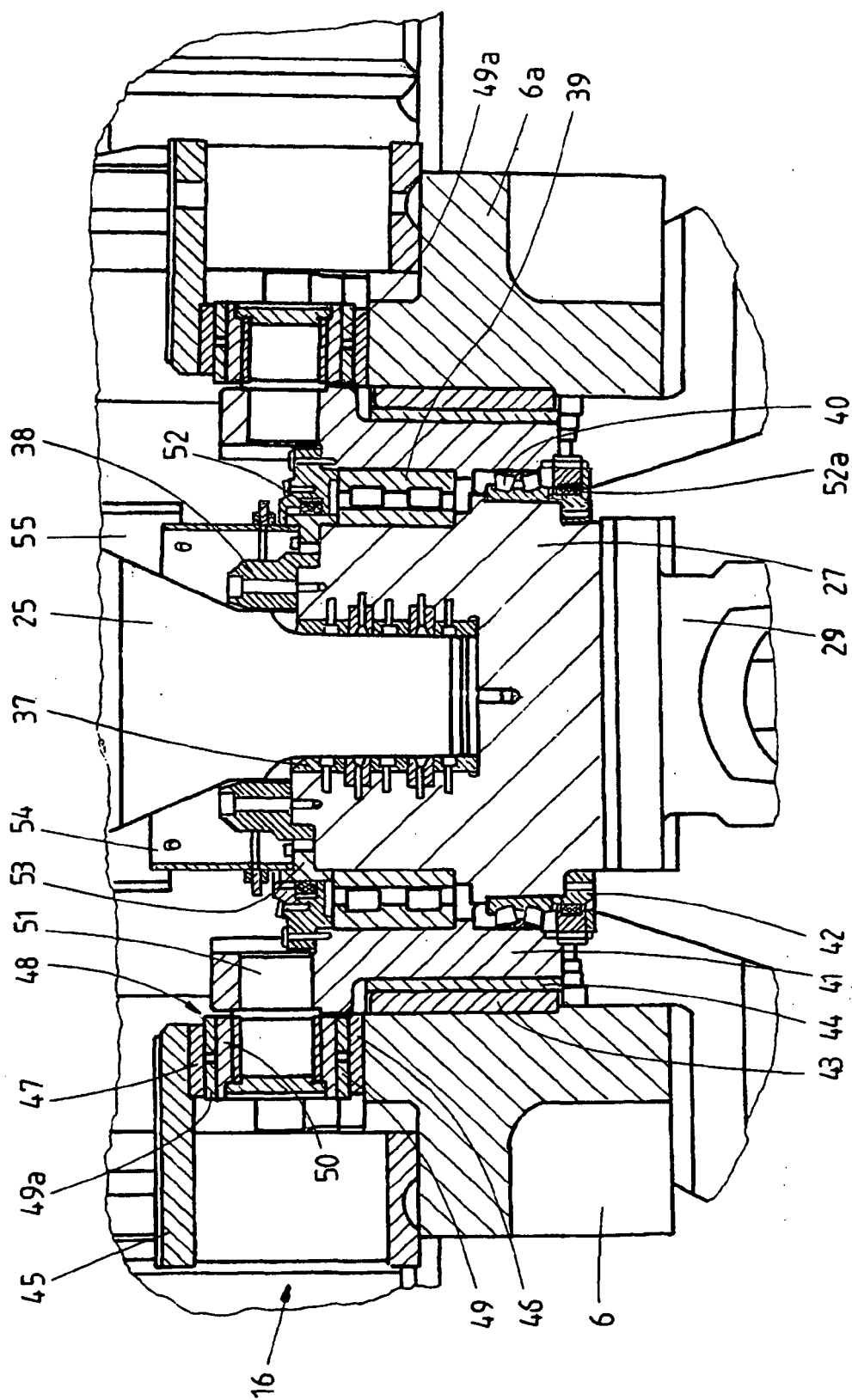


FIG.2

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 1606067 B1 [0003]
- GB 627129 A [0004]
- WO 2009130726 A [0005]