

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 767 012 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.1997 Patentblatt 1997/15

(51) Int Cl.⁶: **B21B 31/08**, B21B 13/12,
B21B 31/02

(21) Anmeldenummer: **96890148.8**

(22) Anmeldetag: **24.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI LU SE

(72) Erfinder:
• **Schandl, Ernst, Dipl.-Ing.**
4020 Linz (AT)
• **Pokorny, Ernst**
4050 Traun (AT)

(30) Priorität: **28.09.1995 AT 1608/95**

(71) Anmelder: **VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau GmbH**
A-4020 Linz (AT)

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

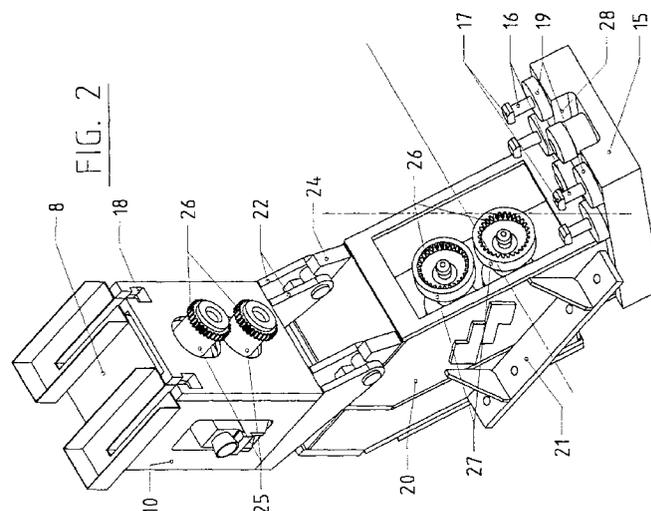
(54) Präzisionswalzgerüst

(57) Ein Präzisionswalzgerüst (1, 2) weist ein Walzengehäuse (4) auf, in dem ein Walzenpaar bildende Walzen (5, 6) mit ihren Einbaustücken (7, 8) drehbar und mittels einer Anstelleinrichtung (9) gegeneinander unter Veränderung des Achsabstandes verstellbar gelagert sind, und ist mit einem einen Walzenantrieb aufweisenden Antriebsgehäuse (20) versehen, das mit dem Walzengehäuse (4) unter Herstellen einer Antriebsverbindung des Walzenantriebs mit den Walzen (5, 6) verbindbar ist und von diesem unter Lösen der Antriebsverbindung entfernbar ist.

Zur Herstellung von Walzgut mit einer außerordentlich hohen Maßhaltigkeit ist ein Präzisionswalzgerüst (1, 2), bei dem zudem die Walzen (5, 6) schnell und unkom-

pliziert gewechselt werden können, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Walzengehäuse (4) einen die Einbaustücke (7, 8) der Walzen (5, 6) aufnehmenden und führenden, in Verstellrichtung der Walzen (5, 6) offenen Rahmen (10) und ein den Rahmen (10) schließendes Querhaupt (15) aufweist,
- daß das Querhaupt (15) die als Druckmittelzylinder ausgebildete Anstelleinrichtung (9) trägt,
- daß das Querhaupt (15) mit dem Rahmen (10) starr verbindbar ist und
- daß das Antriebsgehäuse (20) am Querhaupt (15) abgestützt ist (Fig. 2).



EP 0 767 012 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Präzisionswalzgerüst, mit einem die Walzkräfte aufnehmenden Walzengehäuse, in dem ein Walzenpaar bildende Walzen, insbesondere Kaliberwalzen, mit ihren Einbaustücken drehbar und mittels einer Anstelleinrichtung gegeneinander unter Veränderung des Achsabstandes verstellbar gelagert sind, und mit einem einen Walzenantrieb aufweisenden Antriebsgehäuse, wobei das Antriebsgehäuse mit dem Walzengehäuse unter Herstellen einer Antriebsverbindung des Walzenantriebs mit den Walzen verbindbar ist und von diesem unter Lösen der Antriebsverbindung entfernbar ist.

In der Regel sind mindestens zwei Präzisionswalzgerüste - in der Fachliteratur auch als Sizing-Walzgerüste bezeichnet - hintereinander gereiht angeordnet, u. zw. entweder unter einem Winkel von 45° einmal in einer Richtung und einmal in entgegengesetzter Richtung zur Horizontalebene geneigt oder abwechselnd horizontal-vertikal angeordnet, wobei benachbarte Präzisionswalzgerüste gegeneinander um 90° geneigt zu liegen kommen. Vorzugsweise sind die Kaliberwalzen unter Last gegeneinander verstellbar, so daß Abweichungen der Maße des Walzproduktes von den Idealmaßen während des Walzens korrigiert werden können.

Ein Präzisionswalzgerüst der eingangs beschriebenen Art ist beispielsweise aus der AT-B-370.643 bekannt. Zur Verstellung einer der Kaliberwalzen ist bei diesem bekannten Präzisionswalzgerüst diese Kaliberwalze mit ihren Lagern in exzentrischen Lagerbüchsen eingesetzt. Die Lagerbüchsen sind im Walzengehäuse drehbar eingesetzt, so daß durch Drehen der Lagerbüchsen das Walzkaliber bzw. der Achsabstand der beiden Kaliberwalzen veränderbar ist.

Aus der EP-A-0 515 005 ist es bekannt, enge Toleranzen für das Walzgut dadurch zu erzielen, daß von einer Mehrzahl von Präzisionswalzgerüsten die Präzisionswalzgerüste mit Ausnahme des in Walzrichtung zuletzt angeordneten Präzisionswalzgerüstes unter Last verstellbare Kaliberwalzen aufweisen. Das letzte Präzisionswalzgerüst weist ein starres Kaliber auf, wodurch eine exakte Profilform des Walzgutes erzielbar sein soll. Die geometrischen Daten des Walzproduktes werden vor dem vorletzten Walzgerüst erfaßt und zur optimalen Anstellung des Kalibers des vorletzten Präzisionswalzgerüstes verwendet. Hierdurch können Dickenfehler infolge einer Zugregelung sowie Maßabweichungen, die durch Temperaturfehler der Ofenführung hervorgerufen werden, ausgeglichen werden.

Nachteilig ist hierbei jedoch, daß, falls es trotzdem zu Abweichungen der Maße des Walzgutes nach Austritt aus dem letzten Präzisionswalzgerüst kommt, beispielsweise durch Verschleiß, eine Korrektur nicht mehr möglich ist. Es wäre zwar denkbar, als letztes Präzisionswalzgerüst ein solches Walzgerüst vorzusehen, wie es in der AT-B - 370.643 beschrieben ist, so daß auch beim letzten Walzgerüst noch korrigierend auf das

Walzgut eingewirkt werden kann, jedoch würden sich hierbei Schwierigkeiten ergeben, da die aus der AT-B - 370.643 bekannte Verstelleinrichtung zur Einstellung des Walzkalibers kein Schnellverstellen erlaubt. Es würden sich insbesondere bei einer schnell laufenden Walzstraße, wie einer Stab- oder Drahtstraße, relativ lange Walzgutstücke mit vom Idealmaß abweichenden Maßen ergeben. Weiters könnten mehrere Störfaktoren in Summe eine zu große Maßabweichung ergeben, wenn ihnen nicht sofort entgegengewirkt wird.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Präzisionswalzgerüst der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit dem eine Schnellverstellung des Walzkalibers möglich ist, so daß Walzgut mit einer außerordentlich hohen Maßhaltigkeit hergestellt werden kann. Insbesondere sollen Abweichungen sofort nach ihrem Entstehen korrigiert werden können, so daß Abweichungen von beispielsweise $\pm 0,1$ mm bezogen auf einen Walzgutdurchmesser von etwa 16 mm garantiert werden können. Weiters stellt sich die Aufgabe, die Aufgabe, die Walzen des Präzisionswalzgerüstes schnell und unkompliziert wechseln zu können, um das Präzisionswalzgerüst für verschiedenes Walzgut einsetzen zu können. Insbesondere soll auch das Herstellen von Walzgut, bei dem hohe Walzkräfte erforderlich sind, möglich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Walzengehäuse einen die Einbaustücke der Walzen aufnehmenden und führenden, in Verstellrichtung der Walzen offenen Rahmen und ein den Rahmen schließendes Querhaupt aufweist, daß das Querhaupt die als Druckmittelzylinder ausgebildete Anstelleinrichtung trägt, daß das Querhaupt mit dem Rahmen starr verbindbar ist und daß das Antriebsgehäuse am Querhaupt abgestützt ist.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Druckmittelzylinder im Sockelteil ermöglicht nicht nur eine Schnellverstellung des Walzkalibers, sondern ergibt auch eine ganz einfache und schnell durchführbare Austauschbarkeit der Walzen, die mit dem sie tragenden Rahmen vom Präzisionswalzgerüst entfernt werden können. Es verbleiben dann das Querhaupt des Walzengehäuses mit dem Antriebsgehäuse ebenso wie der Walzenantrieb und die Anstelleinrichtung in der Walzstraße, so daß weder Einstellarbeiten für den mitsamt den Walzen ausgetauschten Rahmen noch an der Kalibereinstellung vorgenommen werden müssen.

Zweckmäßig ist das Antriebsgehäuse mit dem Querhaupt starr verbindbar.

Ein besonders rascher Wechsel der Walzen läßt sich durchführen, wenn das Querhaupt mit dem Rahmen mittels einer Schnellspanneinrichtung verbindbar ist.

Hierbei ist vorteilhaft die Schnellspanneinrichtung von Zugankern gebildet, die an dem Querhaupt verstellbar angeordnet sind und in nutzförmige Ausnehmungen des Rahmens einsetzbar sind.

Eine einfache und kostengünstige Konstruktion ist dadurch gekennzeichnet, daß eine der Walzen in einem beide Lager dieser Walze aufnehmenden Einbaustück abgestützt ist, daß das Einbaustück im Rahmen verschiebbar geführt ist und daß das Einbaustück im zusammengebauten Zustand des Präzisionswalzgerüsts an den Druckmittelzylindern aufliegt.

Eine robuste Konstruktion, die auch bei hohen Walzkräften eine hohe Genauigkeit des Walzgutes ergibt, ist dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen die Einbaustücke beider Walzen umschließend U-förmig und das Querhaupt als die beiden Schenkel des U miteinander verbindender Teil ausgebildet sind.

Zwecks einfacher Handhabung ist vorteilhaft, daß der Rahmen an seinem vom Querhaupt abgewendeten Ende an dem Antriebsgehäuse schwenkbar abgestützt ist

Vorzugsweise ist das Präzisionswalzgerüst durch ein automatisches, auf die Anstalleinrichtung zur Verstellung des Achsenabstandes der ein Walzenpaar bildenden Walzen wirkendes Dickenregelungssystem gekennzeichnet.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Schrägriß-Ansicht eines Teiles einer Walzstraße mit zwei in Walzrichtung hintereinander angeordneten Präzisionswalzgerüsten veranschaulicht. Fig. 2 zeigt ein Detail der Fig. 1, jedoch mit hochgeschwenktem Rahmen. Fig. 3 veranschaulicht einen Rahmen mit Kaliberwalzen in Explosionsdarstellung.

Fig. 1 zeigt zwei in Walzrichtung hintereinander angeordnete Präzisionswalzgerüste 1, 2 einer Stabstraße, die insgesamt von mehreren Walzeinheiten, wie einer Vorstraße, einer Zwischenstraße, einer Fertigstraße und einem Präzisionswalzgerüstblock, gebildet ist, wobei die beiden Präzisionswalzgerüste 1, 2 den Präzisionswalzgerüstblock dieser Stabstraße bilden. Die Anzahl der Präzisionswalzgerüste des Präzisionswalzgerüstblocks richtet sich nach den gestellten Anforderungen; hier könnten auch mehr als zwei Präzisionswalzgerüste hintereinanderliegend angeordnet sein.

Die beiden Präzisionswalzgerüste 1, 2 sind unter einem Winkel von 45° gegenüber der Horizontalen 3 angeordnet, u.zw. einmal nach der einen Seite geneigt und einmal nach der anderen Seite geneigt, so daß sie miteinander einen Winkel von 90° einschließen.

Jedes der beiden identisch ausgebildeten, jedoch seitenverkehrt angeordneten Präzisionswalzgerüste weist ein Walzengehäuse 4 auf, in dem ein Walzenpaar bildende Kaliberwalzen 5, 6 mit ihren Einbaustücken 7, 8 drehbar gelagert sind. Die Walzkräfte werden vom Walzengehäuse 4 aufgenommen. Eine Kaliberwalze 5 der Kaliberwalzen 5, 6 ist im Walzengehäuse 4 starr, d.h. unverschiebbar, drehbar gelagert, wogegen die zweite Kaliberwalze 6 zwecks Veränderung des Achsabstandes der beiden Kaliberwalzen 5, 6 mittels einer Anstalleinrichtung 9 verstellbar gelagert ist. Eine Änderung des Achsabstandes und damit des Walzkalibers kann

während des Walzvorganges durchgeführt werden.

Wie insbesondere Fig. 3 erkennen läßt, weist das Walzengehäuse einen Rahmen 10 auf, in dem beide Kaliberwalzen 5, 6 gelagert und die verstellbare Kaliberwalze 6 auch geführt ist. Dieser Rahmen 10 ist U-förmig ausgebildet. Die beiden Schenkel 11, 12 des U-förmigen Rahmens 10 dienen als Führungen für die verstellbare Kaliberwalze 6, u.zw. deren Einbaustück 8, in dem die Kaliberwalze 6 mit ihren beiden Lagern drehbar gelagert ist. Zur Sicherung der Lage der Kaliberwalze 6 in Richtung ihrer Achse dienen in den Schenkeln 11, 12 des U eingesetzte Führungsleisten 13, die in entsprechende Führungsausnehmungen 14 des Einbaustückes 8 eingreifen.

Weiters weist das Walzengehäuse 4 ein den Rahmen 10 schließendes Querhaupt 15 auf, das die beiden freien Enden der beiden Schenkel 11, 12 des U starr verbindet. Um eine sichere Verbindung herzustellen, sind im Querhaupt 15 Zuganker 16 verstellbar gelagert, die mit ihren Ankerköpfen 17 in korrespondierende nutförmige Ausnehmungen 18 an den Stirnseiten der freien Enden der Schenkel 11, 12 des U eingreifen. Durch Verstellen der Zuganker 16 läßt sich das Querhaupt 15 am Rahmen 10 durch Klemmen fixieren. Die Zuganker bilden mit ihrer Betätigungseinrichtung, die z.B. von Druckmittelzylindern 19 gebildet sein kann, eine Schnellspanneinrichtung, die ein schnelles und unkompliziertes Lösen des Rahmens 10 vom Querhaupt 15 bzw. umgekehrt ein schnelles Fixieren der beiden Teile 10 und 15 aneinander ermöglicht.

An dem Querhaupt 15 ist ein den Walzenantrieb aufweisendes Antriebsgehäuse 20 starr befestigt. Dieses Antriebsgehäuse 20 trägt Stützkonsole 21 zum Abstützen des gesamten Präzisionswalzgerüsts 1 bzw. 2 gegenüber dem Fundament.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist der Rahmen 10 an seinem vom Querhaupt 15 abgewendeten Ende, also mit der Basis des U, am Antriebsgehäuse 20 schwenkbar gelagert, u.zw. über am Rahmen 10 angeordnete Stützlaschen 22, die Bolzen 23 tragen, die wiederum in nach oben zu offene Lagertaschen 24, die an der Außenseite des Antriebsgehäuses 20 vorgesehen sind, gelagert sind.

Aus dem Rahmen 10 ragen die Walzenzapfen 25 der Kaliberwalzen 5, 6, die jeweils mittels einer Kupplung 26 mit den Antriebszapfen 27 des Walzenantriebs verbindbar sind. Erfindungsgemäß ist die Kupplung als Zahnkupplung ausgebildet. Die Verbindung kann durch Schwenken des Rahmens 10 in die in Fig. 1 dargestellte Einbaulage selbsttätig hergestellt werden, wobei die Ankerköpfe 17 in die entsprechenden Nuten 18 des Rahmens 10 gleiten. Verbindungselemente für den Kaliberwalzen 5, 6 zuzuführendes Kühlmittel können ebenso in an sich bekannter Weise beim Schwenken des Rahmens 10 in und aus der Einbaulage automatisch an die ortsfesten Leitungen angeschlossen werden, z.B. durch Steckverbindungen etc.

Am Querhaupt 15 sind in einer Vertiefung 28 die die

Anstelleinrichtung 9 bildenden Druckmittelzylinder vorgesehen. Diese Druckmittelzylinder 9 greifen direkt am Einbaustück 8 der verstellbaren Kaliberwalze 6 an, sobald der Rahmen 10 in die Einbaulage geschwenkt ist. Durch die Anordnung der Druckmittelzylinder 9 am beim Walzenwechsel ortsfest verbleibenden Querhaupt 15 entfällt die Notwendigkeit, zu den Druckmittelzylindern 9 führende Druckmittelleitungen beim Wechseln der Kaliberwalzen 5, 6 abklemmen bzw. wieder anschließen zu müssen.

Zwischen den beiden Präzisionswalzgerüsten 1, 2 ist eine Führungseinrichtung 29 zur Führung des Walzgutes, die beispielsweise mit einer Dickenmeßeinrichtung ausgestattet sein kann, angeordnet.

Die Druckmittelzylinder 5, die als Hydraulikzylinder ausgebildet sind, werden über ein automatisches Dickenregelungssystem beaufschlagt, um Dimensionsabweichungen des Walzgutes vom Idealmaß unmittelbar nach Feststellen solcher Dimensionsabweichungen auszugleichen, d.h. zu eliminieren. Solche Dickenregelungssysteme sind in verschiedensten Varianten bekannt. Besonders geeignet ist beispielsweise das sogenannte "AGC"-System (Automatic Gauge Control-System), wie es beispielsweise in der US-A - 4,428,054 beschrieben ist.

Patentansprüche

1. Präzisionswalzgerüst (1, 2), mit einem die Walzkräfte aufnehmenden Walzengehäuse (4), in dem ein Walzenpaar bildende Walzen, insbesondere Kaliberwalzen (5, 6), mit ihren Einbaustücken (7, 8) drehbar und mittels einer Anstelleinrichtung (9) gegeneinander unter Veränderung des Achsabstandes verstellbar gelagert sind, und mit einem einen Walzenantrieb aufweisenden Antriebsgehäuse (20), wobei das Antriebsgehäuse (20) mit dem Walzengehäuse (4) unter Herstellen einer Antriebsverbindung des Walzenantriebs mit den Walzen (5, 6) verbindbar ist und von diesem unter Lösen der Antriebsverbindung entfernbar ist, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Walzengehäuse (4) einen die Einbaustücke (7, 8) der Walzen (5, 6) aufnehmenden und führenden, in Verstellrichtung der Walzen (5, 6) offenen Rahmen (10) und ein den Rahmen schließendes Querhaupt (15) aufweist,
- daß das Querhaupt (15) die als Druckmittelzylinder ausgebildete Anstelleinrichtung (9) trägt,
- daß das Querhaupt (15) mit dem Rahmen (10) starr verbindbar ist und
- daß das Antriebsgehäuse (20) am Querhaupt (15) abgestützt ist.

2. Präzisionswalzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsgehäuse (20) mit

dem Querhaupt (15) starr verbindbar ist.

3. Präzisionswalzgerüst nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Querhaupt (15) mit dem Rahmen (10) mittels einer Schnellspaneinrichtung (16 bis 19) verbindbar ist.

4. Präzisionswalzgerüst nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnellspaneinrichtung von Zugankern (16) gebildet ist, die an dem Querhaupt (15) verstellbar angeordnet sind und in nutzförmige Ausnehmungen (18) des Rahmens (10) einsetzbar sind.

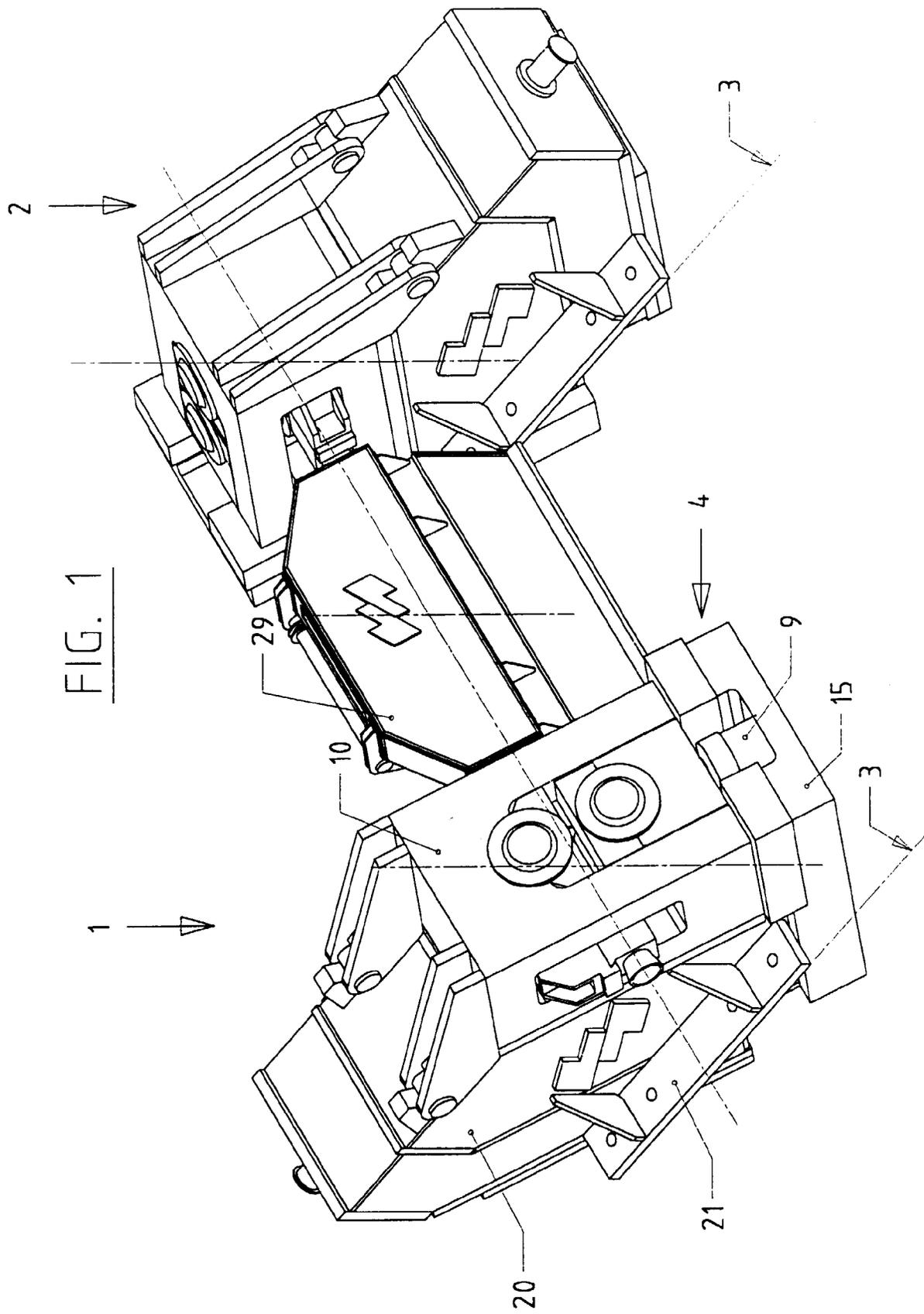
5. Präzisionswalzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

- daß eine (6) der Walzen (5, 6) in einem beide Lager dieser Walze (6) aufnehmenden Einbaustück (8) abgestützt ist,
- daß das Einbaustück (8) im Rahmen (10) verschiebbar geführt ist und
- daß das Einbaustück (8) im zusammengebauten Zustand des Präzisionswalzgerüsts (1, 2) an den Druckmittelzylindern (9) aufliegt.

6. Präzisionswalzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (10) die Einbaustücke (7, 8) beider Walzen (5, 6) umschließend U-förmig und das Querhaupt (15) als die beiden Schenkel (11, 12) des U miteinander verbindender Teil ausgebildet sind.

7. Präzisionswalzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (10) an seinem vom Querhaupt (15) abgewendeten Ende an dem Antriebsgehäuse (20) schwenkbar abgestützt ist.

8. Präzisionswalzgerüst nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch ein automatisches, auf die Anstelleinrichtung (9) zur Verstellung des Achsenabstandes der ein Walzenpaar bildenden Walzen (5, 6) wirkendes Dickenregelungssystem.



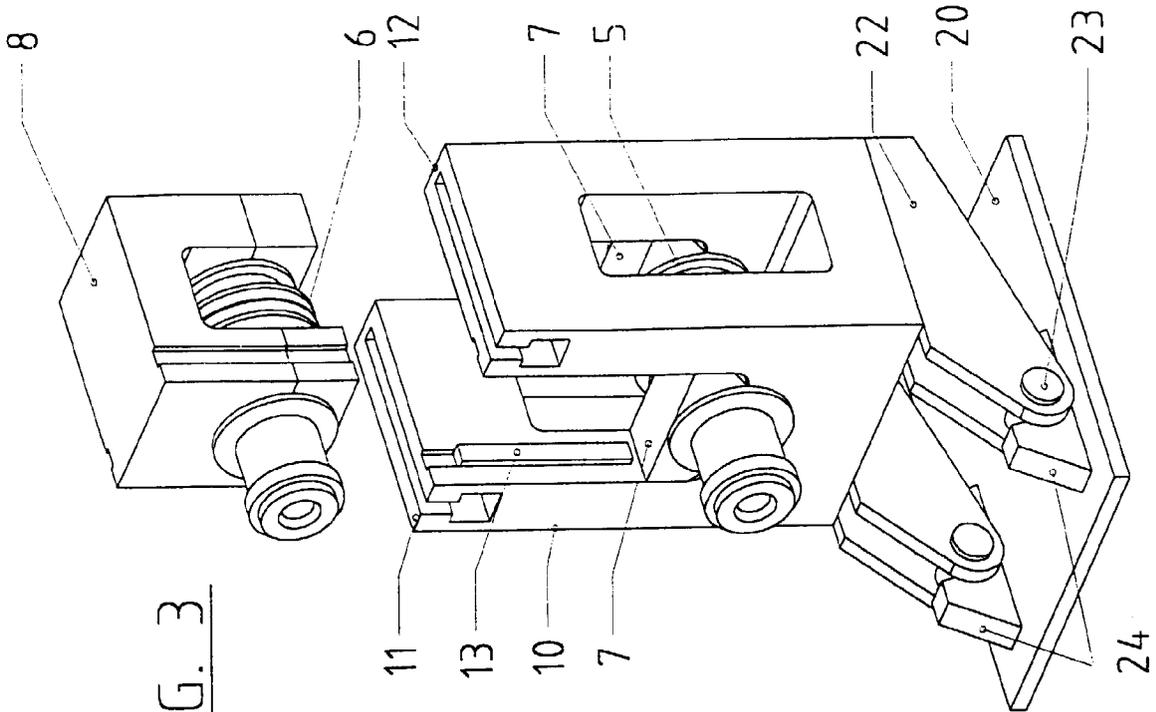


FIG. 2

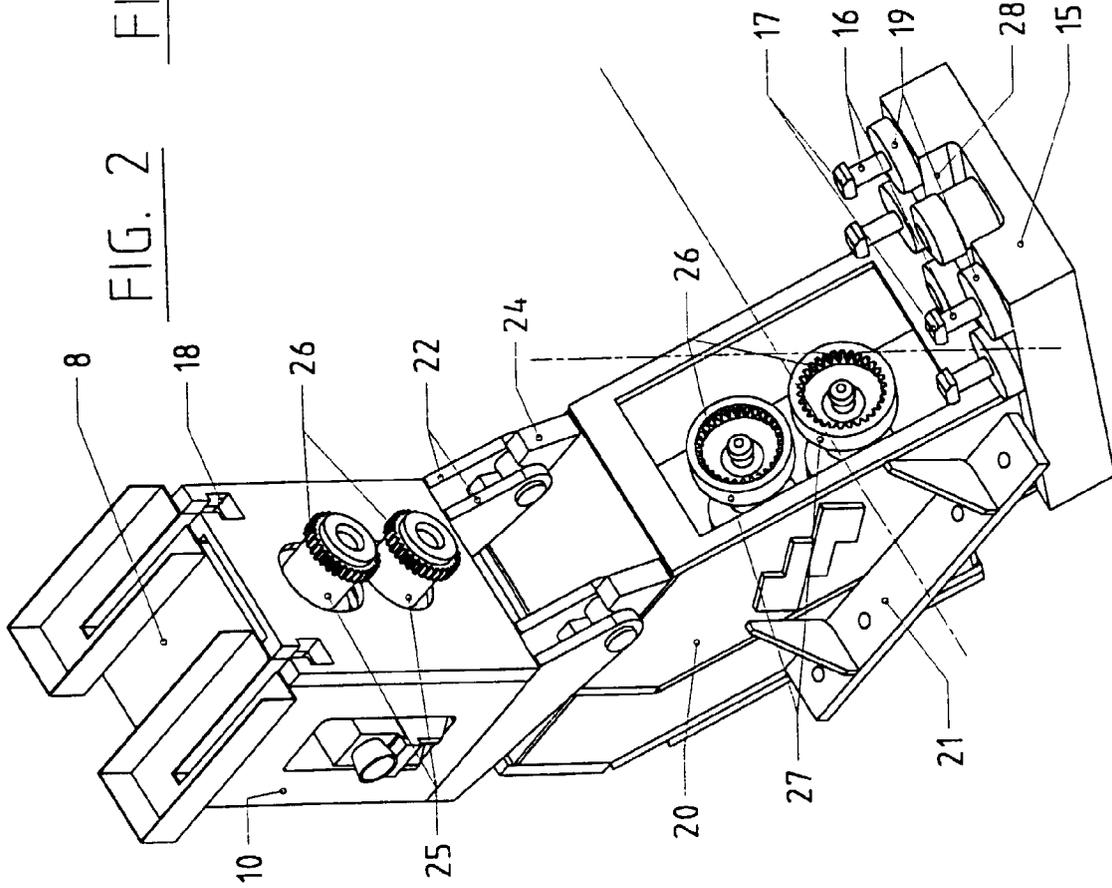


FIG. 3