

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 340 505 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.03.94**

(51) Int. Cl.⁵: **B21B 1/12, B21B 1/18**

(21) Anmeldenummer: **89106675.5**

(22) Anmeldetag: **14.04.89**

(54) **Arbeitsverfahren und Walzenstrasse zum kontinuierlichen Walzen eines profilierten Walzgutstranges auf einen vorgegebenen, massgenauen (Fertig-) Profilquerschnitt.**

(30) Priorität: **05.05.88 DE 3815312**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.89 Patentblatt 89/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.03.94 Patentblatt 94/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 732 496
DE-A- 3 025 655
JP-A-58 135 707
JP-A-61 229 403
US-A- 3 194 044

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 9, Nr.
316 (M-438)(2039), 12 Dezember 1985 & JP-
A-60 152302 (DAIDO TOKUSHUKO K.K.)
10.08.1985

(73) Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf(DE)

(72) Erfinder: **Feldmann, Hugo, Dr.**
Teutonenstrasse 11
D-5110 Alsdorf-Warden(DE)
Erfinder: **Kirchmann, Günter**
Im Rott 6
D-4030 Ratingen(DE)
Erfinder: **Müller, Hubert**
Lappenhof 28
D-4048 Grevenbroich(DE)
Erfinder: **Kreisel, Paul**
Auf dem Hochfeld 13
D-4006 Erkrath(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Gerd et al**
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)

EP 0 340 505 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walzenstraße zum kontinuierlichen Walzen eines profilierten Walzgutstranges auf einen (Fertig-) Profilquerschnitt mit vorgegebenen festen Maßen mittels zweier oder mehr aufeinanderfolgend angeordneter Walzgerüste, mit mindestens einem Vorgerüst und einem Hauptgerüst, mit Walzenpaaren, deren Achspare senkrecht zueinanderliegen, und die einander gegenüberliegend, jeweils ein Kaliber bildende Kaliberrinnen aufweisen, bei denen der Walzgutstrang in einem Vorgerüst oder in mehreren Vorgerüsten örtlich, in dem Umfangsbereich seines Querschnitts, der nach dem Verlassen des Vorgerüstes oder des letzten Vorgerüstes im nachfolgenden Hauptgerüst in den Bereich der Berührungslinie beider Walzen dieses Hauptgerüstes einläuft, so vorkalibriert wird, daß jeweils das gesamte, in das Hauptgerüst einlaufende Material des Walzenstranges das Kaliber dieses Hauptgerüstes ausfüllt, ohne dabei das Querschnittsprofil des Walzgutstranges wesentlich zu verformen, wobei der Verlauf der Umfangslinien des von dem Walzenpaar des Vorgerüstes gebildeten Kalibers im Bereich der beiden Böden der Kaliberrinnen, und der Verlauf der Umfangslinien des in den Walzenpaaren des Hauptgerüstes gebildeten Kalibers im gesamten Umfangsbereich mit dem Verlauf der Umfangslinie des vorgegebenen Fertigprofil-Querschnitts übereinstimmen.

Der Ausbildung einer bekannten Walzenstraße dieser Art (JP-A-58 135 707) liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine gleichmäßige Ausbildung der Querschnittsform und des Gefüges des aus der Walzenstraße austretenden Walzgutstranges durch eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Abnahmen, d.h. wenig Breitenzunahme und gleichmäßige Gefügeverdichtung sowie durch eine gleichmäßige Führung der Walztemperaturen über die Länge eines Walzgutstranges und über dessen Querschnitt erreicht wird, und die beim Walzen erfolgte Verformung aus der beim Durchgangs des Walzgutstranges durch das Walzkaliber hervorgerufenen Höhenabnahme erreicht wird. Die beiden, das erste, und das zweite Kaliber enthaltenden Walzgerüste dieser bekannten Walzenstraße werden von herkömmlichen, auch gegeneinander anstellbaren Walzenpaaren gebildet. Mit derartigen Walzgerüsten sind aber die notwendigen, mehr oder weniger exakten Kaliber, in erster Linie Kreiskaliber im Sinne der geschilderten Arbeitsweise nicht erreichbar, und es ist deshalb unvermeidlich, daß bei dem mit Hilfe der Anstellung abschließend notwendigen Schließen der Seitenspalte beiderseits der Kaliberrinnen, das im Kaliber befindliche Walzgut in diese sich schließende Spalte gedrückt wird und dabei erhebliche Randgrate am gewalzten Profil entstehen läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen wesentlichen Nachteil zu beseitigen.

Die Aufgabe wird ausgehend von der Walzenstraße nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß das Vorgerüst anstellbar, und Vorgerüst und Hauptgerüst vorgespannte Walzgerüste sind, bei denen die Walzen der Walzenpaare mit einer, die Walzkraft wesentlich übersteigenden Vorspannkraft gegeneinander positionierbar sind, und der Abstand der jeweiligen Mitten der Bodenbereiche der Kaliberrinnen des Walzenpaares des Vorgerüstes voneinander geringfügig kleiner oder gleich dem Durchmesser des vorgegebenen Fertigprofil-Querschnitts ist, die Walzen des Walzenpaares des Hauptgerüstes bekannte, seitlich außerhalb der Kaliberrinnen verlaufende, aufeinanderliegende, mit der Vorspannkraft gegeneinandergedrückte Umfangsabschnitte, und die jeweiligen beiden Randkanten der Kaliberrinnen eine Abrundung aufweisen, die in den Verlauf der Umfangslinie des Kalibers eine geringfügige, seitlich nach außen gerichtete, symmetrische Ausbuchtungen einbringen, und der Verlauf der Umfangslinien des Bodens der Kaliberrinnen des Walzenpaares, des Vorgerüstes, der mit der Umfangslinie des Fertigprofil-Querschnitts übereinstimmt, den Bereich der durch diese Abrundungen beidseitig ausgebuchtet verlaufenden Umfangslinie des durch das Walzenpaar des nachgeordneten Hauptgerüstes gebildeten Kalibers überdeckt.

Bei dieser Ausbildungsform des Walzgerüstes werden in ihren Abmessungen genau vorberechnete und während des Walzens unveränderbare Kaliberdurchgänge mit Hilfe, einmal des, die Walzkraft erheblich übersteigenden Vorspanndrucks auf die Walzen und weiter der, dabei seitlich des Kalibers fest und nicht ausweichbar aufeinanderliegenden Umfangsabschnitte beider Walzen geschaffen. Diese Umfangsabschnitte beginnen bereits an den beiden Randkanten der jeweiligen Kaliberrinnen. Es werden also die notwendigen, in sich geschlossenen Vor- und Fertigkaliber geschaffen, in denen die Walzverformung in einer Weise abläuft, die dem Präzisions-Ziehen von Profilen ähnlich ist.

Weitere ergänzende Ausbildungen der erfindungsgemäßen Walzenstraße sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 die Vorrichtung in der Gesamtanordnung von der Seite gesehen in schematischer Darstellung,

Fig. 2 die Draufsicht auf Fig. 1,

Fig. 3 eine Einzelheit aus Fig. 2 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 4 eine Seitenansicht von Fig. 3,

Fig. 5 eine andere Seitenansicht von Fig. 3

- teilweise geschnitten in vergrößertem Maßstab,
 Fig. 6 die Draufsicht auf Fig. 5,
 Fig. 7 eine Seitenansicht von Fig. 5 und
 Fig. 8 einen Teilschnitt nach der Linie C-C durch Fig. 4.

Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen, sind, das ein offenes Vor-Walzkaliber bildende Vertikalwalzenpaar 1 und das das in sich geschlossene Walzkaliber bildende Horizontalwalzenpaar 2 dicht hintereinander in Richtung der durch einen Pfeil W angedeuteten Walzgutbewegungslinie angeordnet; hier mit einem Abstand D der beiden jeweiligen gemeinsamen Achsebenen der Walzenpaare 1 und 2, der etwas größer ist als die Summe der beiden Durchmesserhälften M1 und M2 dieser beiden Walzenpaare 1 und 2. Die Vorrichtung befindet sich hinter dem mit 3 bezeichneten Vertikalwalzenpaar des letzten Gerüsts 4 einer nicht dargestellten kontinuierlichen Profilwalzestraße, aus der der profilierte Walzgutstrang in Richtung der Walzgutbewegungslinie W aus- und in die Vorrichtung eintritt. Das Horizontalwalzenpaar 2 lagert in einem, nicht zur Erfindung gehörigen verspannten Walzgerüst 5, das die Walzen dieses Horizontalwalzenpaares 2 mit einer die erwartete Walzkraft wesentlich übersteigenden Vorspannkraft gegeneinanderdrückt. Der Antrieb dieses Horizontalwalzenpaares 2 erfolgt von einem Motor 6 aus über ein Zwischengetriebe 7 und Gelenkspindeln 8. Das Vertikalwalzenpaar 1 wird von einem Motor 9 über eine Gelenkspindel 10 und ein Winkelgetriebe 11 in später noch näher erläuteter Weise mittels eines Zahnriemens 12 angetrieben.

Wie aus den Fig. 3 und 4 sowie aus 5 und 6 hervorgeht, ist das Vertikalwalzenpaar 1 jeweils in einem Lagerstück 13 bzw. 14 gelagert. Beide Lagerstücke stehen, in V-Nuten 15a verschiebbar auf einer Tragplatte 15 auf und sind auf dieser mit Klemmitteln 16 festlegbar. Die Tragplatte 15 steht auf einem Tragkasten 17 auf, der zusammen mit dem Horizontalwalzgerüst 5 von einer Basisplatte 18 getragen wird, die ihrerseits in Richtung des Pfeils A von der gemeinsamen Sohlplatte 19 abgezogen werden kann. Die Basisplatte 18 läßt sich gegenüber der Sohlplatte 19 mit Klemmeinrichtungen 20 (Fig. 1 und Fig. 4) festlegen. Beim Herauschieben der Basisplatte 18 mit dem aufstehenden Horizontalwalzgerüst 5 und den Lagerstücken 13, 14 mit dem Vertikalwalzenpaar 1 wird die Gelenkspindel 10 vom Winkelgetriebe 11 gelöst, während die Gelenkspindeln 8 für die Antriebsübertragung auf das Horizontalwalzgerüst 5 vom Zwischengetriebe 7 gelöst werden und von einem Ansatzstück 18a der Basisplatte 18 getragen mit dieser und den darauf stehenden Einheiten aus der Walzlinie herausziehbar ist; ebenso wie das auch von der Basisplatte 18 getragene Winkelgetriebe 11.

Wie aus Fig. 5 und 6 zu ersehen, sind durch die beiden Lagerstücke 13, 14 der Walzen des Vertikalwalzenpaares 1 oberhalb und unterhalb dieser Walzen Paare von Zugspindeln 21 bzw. 22 geführt. Auf das jeweilige überstehende Gewindeende dieser Spindeln 21, 22 sind Zahnriemenritzel 23, 24 aufgeschraubt, während auf den anderen Enden Ratschenräder 25 drehfest aufgesetzt sind, die gegenüber den Lagerstücken 13 bzw. 14 mittels Sperrstangen 26 gegen Drehung festlegbar sind. Um die Zahnriemenritzel 23, 24 ist (vgl. Fig. 7) ein Zahnriemen 27 geführt. Ein Zahnriemenritzel 23 ist mit einem Stellvierkant 28 ausgestattet. Die Zahnriemenritzel 23 und 24 lagern in Lagerplatten 29, die mit Distanzscheiben 30 zusammen ein Lagergehäuse bilden, das am Lagerstück 14 anliegend gegen dieses andrückbar ist. An dieses Lagergehäuse ist nach außen kragend ein Scharnierbolzen 31 angesetzt, der mit einer Lenkstange 32 verbunden ist, die einen Gewindebolzenansatz 32a aufweist. Dieser Gewindebolzenansatz 32a ist in einem Ringstück 33 längsverschieblich geführt, das über eine Halteplatte 34 fest mit der Tragplatte 15 verbunden ist. Beiderseits des Ringstücks 33 sind auf den Gewindebolzenansatz Stellmuttern 35 aufgeschraubt. In die einander zugewandten Seiten 13a und 14a der Lagerstücke 13, 14 sind einander gegenüberliegend in entsprechende Bohrungsausnehmungen jeweils oberhalb und unterhalb der Vertikalwalzen 1 ein druckmittelbeaufschlagbarer Topfkolben 36 und ein auswechselbares Anschlagstück 37 angeordnet.

Auf den nach unten weisenden Achsansätzen 1a der Vertikalwalzen 1 sitzen Zahnriemenräder 16 (vgl. hierzu Fig. 8 und 2), die von dem bereits erwähnten Zahnriemen 12 mit einer Wendeschlinge umschlungen werden. Dieser Zahnriemen 12 wird um ein auf dem Winkelgetriebe 11 sitzendes Antriebsritzel 38 und eine Spannrolle 39 herumgeführt. Die Achse 39a dieser Spannrolle (Fig. 3) ist im Tragkasten 17 in einer elastisch abgestützten Führung 40 verschieb- und feststellbar gelagert.

Die beiden Lagerstücke 13, 14 können, nachdem sie auf die Tragplatte 15 aufgesetzt worden sind, in den V-Nuten 15a längsverschiebbar geführt über die Zahnriemenritzel 23 durch Drehen des Stellvierkants 28 und Übertragung dieser Drehbewegung durch den Zahnriemen 27 auf sämtliche vier Zahnriemenritzel 23, 24 und Aufbringen eines entsprechenden Zuges auf die Zugspindeln 21, 22 gegeneinanderbewegt werden, wobei sich die Topfkolben 36 in dem einen Lagerstück 14 auf die Anschlagstücke 37 in dem anderen Lagerstück 13 abstützen. Je nach der Größe des einzustellenden Kalibers K zwischen den beiden Vertikalwalzen 1 muß dabei ein auswählbares Anschlagstück 37 mit der entsprechenden Höhe eingesetzt werden. Nach dieser Grobeinstellung des Kalibers K findet des-

sen Feineinstellung statt; diese wird durch Aufbringen eines hydraulischen Drucks auf die Rückseite der Topfkolben 36 bewirkt, dessen Größe etwa der Hälfte des Druckes entspricht, der notwendig ist, um die Zugspindeln 21, 22 bis zu dem zulässigen Wert innerhalb des elastischen Bereiches dieser Zugspindeln zu spannen. Nach dieser Feineinstellung des Kalibers K werden beide Lagerstücke 13, 14 in gegeneinander gespanntem Zustand mit Hilfe der Lenkerstange 32 und der Stellmuttern 35 gemeinsam quer zur Walzgutbewegungslinie W so ausgerichtet, daß das Kaliber K in die Walzgutbewegungslinie W eingemittet ist. Anschließend wird die Lenkerstange 32 gegenüber dem Ringstück 33 mit den Stellmuttern 35 festgelegt und weiter eines der beiden Lagerstücke 13, 14, hier das Lagerstück 13, mit Hilfe der Klemmittel 16 auf der Tragplatte 15 fixiert. Das andere Lagerstück 14 muß querbeweglich auf der Tragplatte 15 bleiben, weil die Feineinstellung des Kalibers K dadurch bewirkt wird, daß durch geregelte kleine Druckzugaben auf die Rückseite des Topfkolbens 36 gegen den Spanndruck der Zugspindeln 21, 22 innerhalb deren elastischen Bereichs die gewünschte Veränderung der Breite des Kalibers K in den für die Durchführung des Arbeitsverfahrens notwendigen kleinsten Abschnitten von Bruchteilen von mm bewirkt wird, und diese eine entsprechende Querverschieblichkeit des Lagerstücks 14 erfordert.

Die mit den beschriebenen Einstellstufen des Kalibers K verbundenen Anstellbewegungen der beiden oder eines der Lagerstücke 13, 14 und der in diesen gelagerten Vertikalwalzen 1 sowie der auf den Achsansätzen 1a sitzenden Zahnriemenräder 1b werden auf der Antriebsseite der Vertikalwalzen 1 durch den Zahnriemen 12 in Verbindung mit der Spannrolle 39 ausgeglichen.

Neben der bereits beschriebenen Möglichkeit, das Horizontalwalzgerüst 5 zusammen mit dem aus den Lagerstücken 13, 14 und den Vertikalwalzen 1 sowie deren Antriebsgetriebe 11, 38, 39, 1b und 12 bestehenden Vertikalwalzvorrichtung zusammen mit der Basisplatte 18 von der Sohlplatte 19 abzuheben, kann auch nur die aus Tragplatte 15, Lagerstücken 13, 14 mit Vertikalwalzen 1, Zahnriemenrädern 1b und Spannrolle 39 bestehende Vertikalwalzvorrichtung mit der Tragplatte 15 nach oben ausgebaut werden; das Zahnriemen-Antriebsritzel 38 bleibt dabei mit dem Zahnriemen 12 im Tragkasten 17 zurück. Die Tragplatte 15 stellt dabei eine Art Wechsel-Platte dar, mit der ein vorbereiteter zweiter Satz dieser Teile gegen den ersten ausgetauscht werden kann.

Patentansprüche

1. Walzenstraße zum kontinuierlichen Walzen eines profilierten Walzgutstranges auf einen

(Fertig-) Profilquerschnitt mit vorgegebenen festen Maßen mittels zweier oder mehr aufeinanderfolgend angeordneter Walzgerüste, mit mindestens einem Vorgerüst und einem Hauptgerüst, mit Walzenpaaren (1, 2) deren Achspare senkrecht zueinander liegen, und die einander gegenüberliegende, jeweils ein Kaliber bildende Kaliberrinnen aufweisen, bei denen der Walzgutstrang in einem Vorgerüst oder in mehreren Vorgerüsten örtlich, in dem Umfangsbereich seines Querschnitts, der nach dem Verlassen des Vorgerüsts oder des letzten Vorgerüsts im nachfolgenden Hauptgerüst in den Bereich der Berührungslinie beider Walzen dieses Hauptgerüsts einläuft, so vorkalibriert wird, daß jeweils das gesamte, in das Hauptgerüst einlaufende Material des Walzgutstranges das Kaliber dieses Hauptgerüsts ausfüllt, ohne dabei das Querschnittsprofil des Walzgutstranges wesentlich zu verformen, wobei der Verlauf der Umfangslinien des von dem Walzenpaar des Vorgerüsts (1) gebildeten Kalibers im Bereich der beiden Böden der Kaliberrinnen, und der Verlauf der Umfangslinien des in den Walzenpaaren (2) des Hauptgerüsts gebildeten Kalibers im gesamten Umfangsbereich mit dem Verlauf der Umfangslinie des vorgegebenen Fertigprofil-Querschnittes übereinstimmen,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Vorgerüst anstellbar, und Vorgerüst und Hauptgerüst vorgespannte Walzgerüste sind, bei denen die Walzen der Walzenpaare mit einer, die Walzkraft wesentlich übersteigenden Vorspannkraft gegeneinander positionierbar sind, und der Abstand der jeweiligen Mitten der Bodenbereiche der Kaliberrinnen des Walzenpaares des Vorgerüsts voneinander geringfügig kleiner oder gleich dem Durchmesser des vorgegebenen Fertigprofil-Querschnittes ist, die Walzen des Walzenpaares (1) des Hauptgerüsts bekannte, seitlich außerhalb der Kaliberrinnen verlaufende, aufeinanderliegende, mit der Vorspannkraft gegeneinander gedrückte Umfangsabschnitte, und die jeweiligen beiden Randkanten der Kaliberrinnen eine Abrundung aufweisen, die in den Verlauf der Umfangslinie des Kalibers eine geringfügige seitlich nach außen gerichtete symmetrische Ausbuchtungen einbringen, und der Verlauf der Umfangslinien des Bodens der Kaliberrinnen des Walzenpaares (1) des Vorgerüsts, der mit der Umfangslinie des Fertigprofil-Querschnittes übereinstimmt, den Bereich der durch diese Abrundungen beidseitig ausgebuchtet verlaufenden Umfangslinie des durch das Walzenpaar (2) des nachgeordneten Hauptgerüsts gebildeten Kalibers überdeckt.

2. Walzenstraße nach Anspruch 1 für das Walzen von profilierten Walzgutsträngen mit Kreisquerschnitten von zehn bis zwanzig mm Durchmesser,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Radius der Abrundungen der Innenkanten der Kaliberrinnen etwa eins bis zwei mm beträgt. 5
3. Walzenstraße nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vor- und das Hauptgerüst anstelle der Vor-, Zwischen- und/oder Endgerüstabschnitte einer Walzenstraße angeordnet sind. 10
4. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Walzung eines vorgesehenen Zwischenprofilquerschnittes das Vorgerüst und das Hauptgerüst innerhalb der aufeinanderfolgenden Walzgerüste einer Walzenstraße angeordnet sind. 15
5. Walzenstraße nach den Ansprüchen 3 und/oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Durchmesser Verhältnis der Walzen des das Vorwalzkaliber bildenden Walzenpaares (1) und der Walzen (3) des letzten Walzgerüsts (4) der den Walzgutstrang heranführenden kontinuierlichen Walzstraße etwa 0,7 und kleiner bemessen ist. 20
6. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchmesser der Walzen (1) des Vorgerüsts und die der Walzen (2) des Hauptgerüsts unter sich etwa gleich sind. 30
7. Walzenstraße nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchmesser der Walzenpaare (1, 2) etwa 250 mm und weniger betragen. 40
8. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein oder mehrere der Walzenpaare von Stützwalzen abgestützt sind. 45
9. Walzenstraße nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Antrieb der Walzenpaare direkt oder über die Stützwalzen bewirkt wird. 50
10. Walzenstraße nach den Ansprüchen 8 und/oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Walzenpaare von den Stützwalzen getragen und von diesen radial oder axial geführt sind. 55
11. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorspannkraft von den Stützwalzen auf die Walzenpaare übertragen wird.
12. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11,
gekennzeichnet durch,
je zwei die jeweiligen Walzen des Walzenpaares abstützende Stützwalzen.
13. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der jeweiligen gemeinsamen Achsebenen der Achsen der Walzenpaare (1, 2) des Vorgerüsts und des Hauptgerüsts etwa der Summe der Durchmesserhälften beider Walzenpaare (1, 2) entspricht.
14. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 mit einem Vertikalwalzenpaar (1) für das Vorgerüst, das in Lagerstücken (13, 14) lagert, die durch einstellbare Zugspindeln (21, 22) miteinander verbunden sind, und die gegen die Spannkraft dieser Zugspindeln (21, 22) durch druckmittelbeaufschlagte Kolben (36) und gegen diese anlegbare, auswechselbare Anschlagstücke (37) unterschiedlicher Höhe abgestützt sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zugspindeln (21, 22) Gewindeenden aufweisen, auf denen Zahnriemen-Ritzel (23, 24) geführt sind, um die ein gemeinsamer Zahnriemen (27) geführt ist und eines der Zahnritzel (23) drehantreibbar ist.
15. Walzenstraße nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die druckmittelbeaufschlagbaren Kolben (36) als in Bohrungsausnehmungen der Seitenwände des Lagerstücks (14) eingesetzte Topfkolben ausgebildet sind.
16. Walzenstraße nach einem der Ansprüche 14 und 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lagerstücke (13, 14) mit einem, das Walzkaliber des Vorgerüsts bildenden Vertikalwalzenpaar (1) und das Horizontal-Hauptge-

rüst (5) lösbar und von ihren Antriebseinrichtungen (9, 10 und 6, 7) trennbar auf einem gemeinsamen Tragelement (Tragkasten und Basisplatte 17, 18) angeordnet sind, daß auf eine Sohlplatte (19) aufschieb- und festlegbar ist.

17. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerstücke (13, 14) mit dem Vertikalwalzenpaar (1) verschieb- und festlegbar auf einer Tragplatte (15) angeordnet sind, die von dem Tragkasten (17) abhebbar ist.

18. Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Walzen des Vertikalwalzenpaares (1) auf nach unten weisenden Achsansätzen (1a) Zahnriemen-Räder (1b) aufweisen, um die mit einer Wendeschleife ein weiterer um ein Antriebsritzel (38) und eine Spannrolle (39) geführter Zahnriemen (12) gelegt ist.

19. Walzenstraße nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Antriebsritzel (38) auf dem Abtrieb eines mit dem Antriebsmotor (9) gekuppelten Winkelgetriebes (11) sitzt, wobei die Achse dieses Winkelgetriebes und die des Antriebsritzels (38) in der gemeinsamen Achsebene der beiden Zahnriemenräder (1b) oder in einer nahen parallelen Ebene dieser Achsebene liegen.

20. Arbeitsverfahren für eine Walzenstraße nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Drehzahl der Walzen des Hauptgerüsts in Abhängigkeit von der Drehzahl der Walzen des letzten Vorgerüsts unter Aufbringung eines sehr leichten Zuges auf den Walzgutstrang geregelt wird.

21. Arbeitsverfahren nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Drehzahl der Walzen des Vorgerüsts unter Zulassung eines leichten Schlupfes zwischen diesen Walzen und dem Walzgutstrang geregelt wird.

22. Arbeitsverfahren nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Walzen der Walzenpaare innerhalb des elastischen Bereichs der aufeinanderliegenden Umfangsabschnitte wegkontrollier- und positionierbar gegen die Vorspannkraft voneinander weg anstellbar sind.

Claims

1. Mill train for the continuous rolling of a profiled strand of rolled stock to a (finished) profile cross-section of preset fixed dimensions by means of two or more roll stands arranged in succession, with at least one roughing stand and one main stand, with roll pairs (1, 2), the axis pairs of which lie one perpendicularly to the other and which display mutually opposite calibre grooves each forming a calibre, in which the rolled stock strand is so preliminarily calibrated in one roughing stand or in several roughing stands locally in the circumferential region of its cross-section, which after leaving the roughing stand or the last roughing stand runs into the succeeding main stand in the region of the line of contact of both rolls of this main stand, that the entire material of the rolled stock strand running into the main stand each time fills out the calibre of this main stand without substantially deforming the cross-sectional profile of the rolled stock strand in that case, wherein the course of the circumferential lines of the calibre formed by the roll pair of the roughing stand (1) in the region of the two bases of the calibre grooves and the course of the circumferential lines of the calibre formed in the roll pairs (2) of the main stand coincide in the entire circumferential region with the course of the circumferential line of the preset cross-section of the finished profile, characterised thereby, that the roughing stand is adjustable and the roughing stand and the main stand are biased roll stands, in which the rolls of the roll pairs are each positionable one relative to the other by a biasing force substantially exceeding the rolling force and the spacing of the respective centres of the base regions of the calibre grooves of the roll pair of the roughing stand one from the other is slightly smaller or equal to the diameter of the preset cross-section of the finished profile, the rolls of the roll pair (1) of the main stand display known circumferential portions which lie one on the other, extend laterally outside the calibre grooves and are urged one against the other by the biasing force and both the respective rim edges of the calibre grooves display a rounding-off which introduce slight symmetrical convexities, which are directed laterally outwards, into the course of the circumferential line of the calibre, and the course of the circumferential lines of the base of the calibre grooves of the roll pair (1) of the roughing stand, which coincides with the circumferential line of the cross-section of the finished profile, covers the region of the cir-

cumferential line, which extends convexly at both sides through these roundings-off, of the calibre formed by the roll pair (2) of the downstream main stand.

2. Mill train according to claim 1 for the rolling of profiled rolled stock strands with circular cross-sections of ten to twenty millimetres in diameter, characterised thereby, that the radius of the roundings-off of the inside edges of the calibre grooves amounts to about one to two millimetres.
3. Mill train according to the claims 1 and 2, characterised thereby, that the roughing stand and the main stand are arranged in place of the roughing, intermediate and/or finishing stand sections of a mill train.
4. Mill train according to one or more of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the roughing stand and the main stand are arranged within the successively following roll stands of a mill train for the rolling of an envisaged intermediate profile cross-section.
5. Mill train according to the claims 3 and/or 4, characterised thereby, that the diameter ratio between the roll pair (1) forming the preliminary rolling calibre and the rolls (3) of the last roll stand (4) of the continuous mill train advancing the rolled stock strand is dimensioned to be about 0.7 or less.
6. Mill train according to one or more of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the diameters of the rolls (1) of the roughing stand and of the rolls (2) of the main stand are each about equal to the other.
7. Mill train according to claim 6, characterised thereby, that the diameters of the roll pairs (1, 2) amount to about 250 millimetres or less.
8. Mill train according to one or more of the claims 1 to 7, characterised thereby, that one or more of the roll pairs are supported by backing rolls.
9. Mill train according to claim 8, characterised thereby, that the drive of the roll pairs is effected directly or by way of the backing rolls.
10. Mill train according to the claims 8 and/or 9, characterised thereby, that the roll pairs are carried by the backing rolls and guided radially or axially by these.
11. Mill train according to one or more of the claims 8 to 10, characterised thereby, that the biasing force is transmitted from the backing rolls to the roll pairs.
12. Mill train according to one or more of the claims 8 to 11, characterised by two backing rolls each time supporting the respective rolls of the roll pair.
13. Mill train according to one or more of the claims 1 to 12, characterised thereby, that the spacing of the respective common axial planes of the axes of the roll pairs (1, 2) of the roughing stand and of the main stand corresponds to about the sum of the radii of both the roll pairs (1, 2).
14. Mill train according to one or more of the claims 1 to 13 with a vertical roll pair (1) for the roughing stand, the rolls of which pair are borne in bearing members (13, 14), which are connected together by adjustable draw spindles (21, 22), and supported by pistons (36), which are loaded by pressure medium, and by exchangeable abutment members (37), which are layable against these, characterised thereby, that the draw spindles (21, 22) display threaded ends, on which toothed belt pinions (23, 24) are guided, about which a common toothed belt (27) is led, and one of the toothed pinions (23) is rotationally drivable.
15. Mill train according to claim 14, characterised thereby, that the pistons (36), which are loadable by pressure medium, are constructed as skirted pistons inserted into bore recesses of the side walls of the bearing member (14).
16. Mill train according to one of the claims 14 and 15, characterised thereby, that the bearing members (13, 14) are arranged together with the vertical roll pair (1), which forms the rolling calibre of the roughing stand, and the horizontal main stand (5) to be detachable and to be separable from their drive equipments (9, 10 and 6, 7) on a common carrier element (carrier box and base plate 17, 18), which is pushable onto and fixable at a sole plate (19).
17. Mill train according to one or more of the claims 14 to 16, characterised thereby, that the bearing members (13, 14) together with the vertical roll pair (1) are arranged to be displaceable and fixable on a carrier plate (15), which is raisable off from the carrier box (17).

18. Mill train according to one or more of the claims 14 to 17, characterised thereby, that the rolls of the vertical roll pair (1) display downwardly pointing axle stubs (1a) of toothed belt pulley (1b), around which a further toothed belt (12), which is led around a driving pinion (38) and a tensioning roller (39), is laid with a reversing loop. 5
19. Mill train according to claim 18, characterised thereby, that the driving pinion (39) sits on the output shaft of a bevel gear (11) coupled with the drive motor (9), wherein the axis of this bevel gear and that of the driving pinion (38) lie in the common axial plane of both the toothed belt pulleys (1b) or in a plane near and parallel to this axial plane. 10 15
20. Operating method for a mill train according to one or more of the claims 1 to 19, characterised thereby, that the rotational speed of the rolls of the main stand is regulated in dependence on the rotational speed of the rolls of the last roughing stand while exerting a very slight tension on the rolled stock strand. 20 25
21. Operating method according to claim 20, characterised thereby, that the rotational speed of the rolls of the roughing stand is regulated to permit a slight slip between these rolls and the rolled stock strand. 30
22. Operating method according to claim 20, characterised thereby, that the rolls of the roll pairs are settable one away from the other against the biasing force while positionable and checkable in travel within the elastic range of the circumferential portions lying one on the other. 35 40

Revendications

1. Train de laminage pour le laminage continu d'un profilé à laminier à une section de profilé ayant des dimensions prédéterminées fixes, à l'aide de deux ou plusieurs cages de laminage successives, comportant au moins une cage de pré-laminage et une cage principale, dont les paires de cylindres (1,2) ont des axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre et présentent des rainures de calibrage opposées qui constituent un calibre, le profilé à laminier étant précalibré dans une cage de pré-laminage ou dans plusieurs cages de pré-laminage localement dans la zone périphérique de sa section qui, après avoir quitté la cage de pré-laminage ou la dernière cage de pré-laminage, entre dans la cage de laminage principale, dans 45 50 55

la zone de la ligne de contact des deux cylindres de cette cage de laminage principale, de telle sorte que toute la matière du profilé à laminier entrant dans la cage de laminage principale remplit le calibre de cette cage de laminage principale sans pour autant déformer de façon substantielle la section du profilé à laminier, l'allure des lignes de circonférence du calibre formé par la paire de cylindres de la cage de pré-laminage (1) correspondant, dans la zone des deux fonds de rainure de calibrage, à l'allure de la ligne de circonférence de la section prédéterminée du profilé fini et l'allure des lignes de circonférence du calibre formé par les paires de cylindres (2) de la cage de laminage principale correspondant sur toute la périphérie à l'allure de la ligne de circonférence de la section prédéterminée du profilé fini, caractérisé en ce que la cage de pré-laminage est réglable en position, en ce que la cage de pré-laminage et la cage de laminage principale sont des cages de laminage sous précontrainte dans lesquelles les cylindres des paires de cylindres sont positionnables l'un contre l'autre moyennant une force de précontrainte essentiellement supérieure à la force de laminage, et dans lesquelles la distance entre les centres correspondants des zones de fond des rainures, de calibrage de la paire de cylindres de la cage de pré-laminage est légèrement inférieure ou égale au diamètre de la section prédéterminée du profilé fini, en ce que les cylindres de la paire de cylindres (1) de la cage de laminage principale comportent des segments circonférentiels connus, s'étendant latéralement à l'extérieur des rainures de calibrage, superposés et appliqués l'un contre l'autre par suite de la force de précontrainte, et les deux arêtes correspondantes des rainures de calibrage présentent un arrondi qui introduit dans l'allure de la ligne de circonférence du calibre une légère grosseur symétrique orientée vers l'extérieur, et en ce que l'allure des lignes de circonférence du fond des rainures de calibrage de la paire de cylindres (1) de la cage de pré-laminage, qui correspond à la ligne de circonférence de la section du profilé fini, recouvre la zone de la ligne de circonférence qui s'étend des deux côtés, de façon grossière par ces arrondis, ligne de circonférence du calibre constitué par la paire de cylindres (2) de la cage de laminage principale agencée en aval.

2. Train de laminage selon la revendication 1 pour le laminage de profilés à section circulaire ayant des diamètres allant de 10 à 20 mm, caractérisé en ce que le rayon des arrondis des arêtes internes des rainures de calibrage

sont de l'ordre d'environ un à deux mm.

3. Train de laminage selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la cage de pré-laminage et la cage de laminage principale sont prévues au lieu des segments de pré-laminage, laminage principal et/ou laminage de finition d'un train de laminage. 5
4. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la cage de pré-laminage et la cage de laminage principale sont prévues dans la succession des cages de laminage d'un train de laminage, pour le laminage d'une section de profilé intermédiaire. 10 15
5. Train de laminage selon les revendications 3 et/ou 4 caractérisé en ce que le rapport des diamètres des cylindres de la paire de cylindres (1) qui constitue le calibre de pré-laminage et des cylindres (3) de la dernière cage de laminage du train de laminage continu qui amène le profilé à laminer est d'environ 0,7 ou moins. 20 25
6. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que les diamètres des cylindres (1) de la cage de pré-laminage et les cylindres (2) de la cage de laminage principale sont approximativement égaux entre eux. 30
7. Train de laminage selon la revendication 6 caractérisé en ce que les diamètres des paires de cylindres (1,2) sont d'environ 250 mm ou moins. 35
8. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que l'une ou plusieurs des paires de cylindres sont appuyées par des cylindres d'appui. 40
9. Train de laminage selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'entraînement des paires de cylindres s'effectue directement ou par les cylindres d'appui. 45
10. Train de laminage selon les revendications 8 et/ou 9 caractérisé en ce que les paires de cylindres sont supportées par des cylindres d'appui et sont guidées radialement ou axialement par ceux-ci. 50
11. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 8 à 10 caractérisé en ce que la précontrainte des cylindres d'appui est transmise aux paires de cylindres. 55
12. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 8 à 11 caractérisé par chaque fois deux cylindres d'appui qui forment appui pour les cylindres correspondants de la paire de cylindres.
13. Train de laminage selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que la distance entre les plans d'axes communs aux axes des paires de cylindres (1,2) de la cage de pré-laminage et de la cage de laminage principale correspond approximativement à la somme des demi-diamètres des deux paires de cylindres (1,2).
14. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13 comportant une paire de cylindres verticaux (1), comme cage de pré-laminage, qui sont logés dans des logements (13,14) qui sont reliés entre eux par des broches de traction réglables (21,22) et qui prennent appui, contre la force de traction de ces broches (21,22) sur des pistons (36) alimentés en agent sous pression et des butées (37) remplaçables, de diverses hauteurs, agencés contre lesdits pistons, caractérisé en ce que les broches de traction (21,22) comportent des extrémités filetées sur lesquelles sont agencés des pignons pour courroies crantées (23,24) autour desquels est menée une courroie crantée commune (27) et en ce que l'un des pignons (23) est entraînable en rotation.
15. Train de laminage selon la revendication 14 caractérisé en ce que les pistons alimentés en agent sous pression (36) consistent en des pistons en forme de pot agencés dans des évidements alésés dans les parois latérales des logements (14).
16. Train de laminage selon l'une des revendications 14 et 15 caractérisé en ce que les logements (13,14) avec une paire de cylindres (1) qui constitue le calibre de laminage de la cage de pré-laminage et la cage de laminage principale horizontale (5) sont agencés de façon amovible et désolidarisable de leurs installations d'entraînement (9,10 et 6,7), sur un élément de support commun (caisson de support et plaque de base 17,18) qui est glissable et fixable sur un socle (19).
17. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 16 caractérisé en ce que les logements (13,14) sont agencés de façon déplaçable et fixable, avec la paire de cylindres verticaux (1), sur une plaque de support (15) qui peut être relevée du caisson de sup-

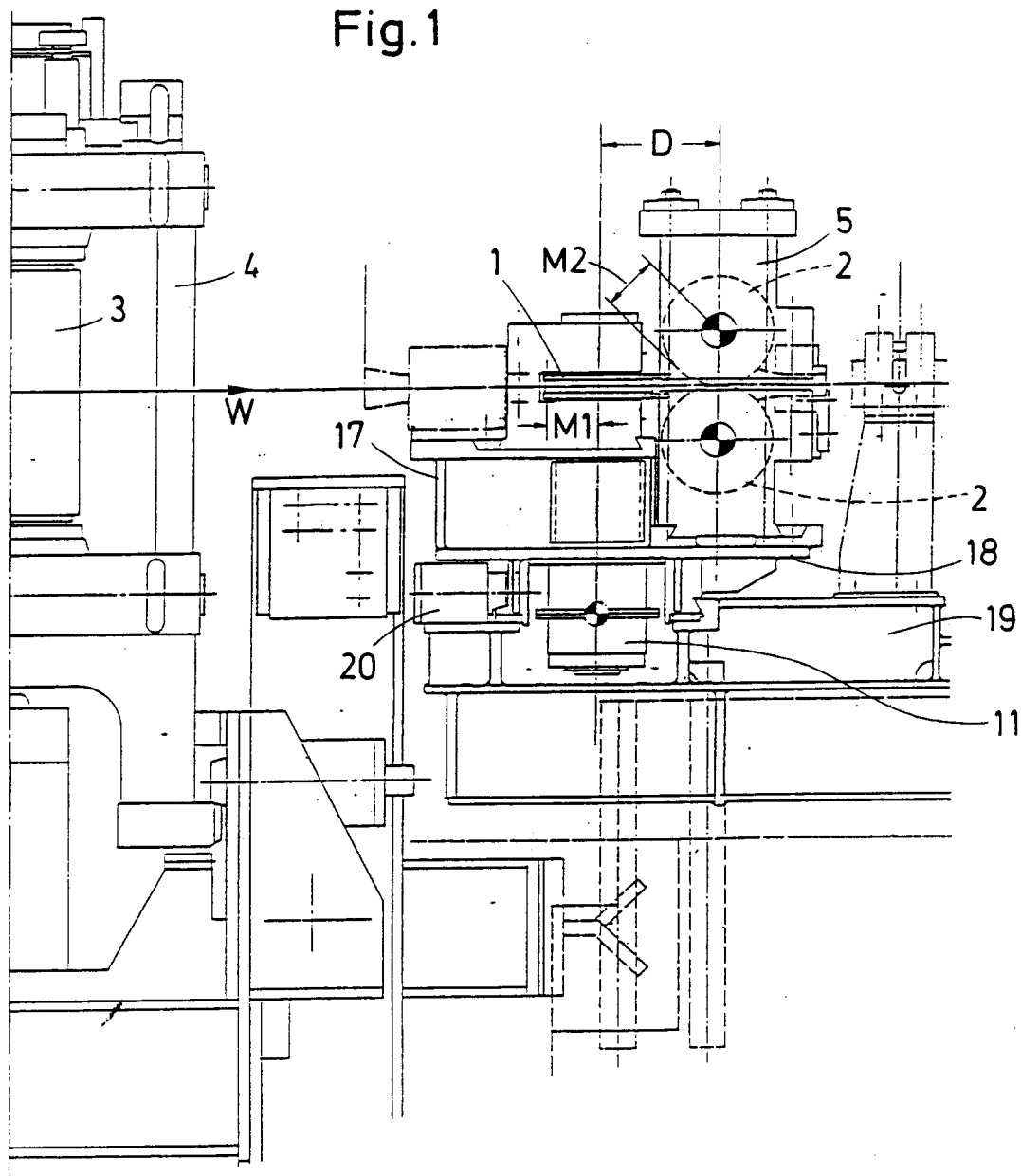
port (17).

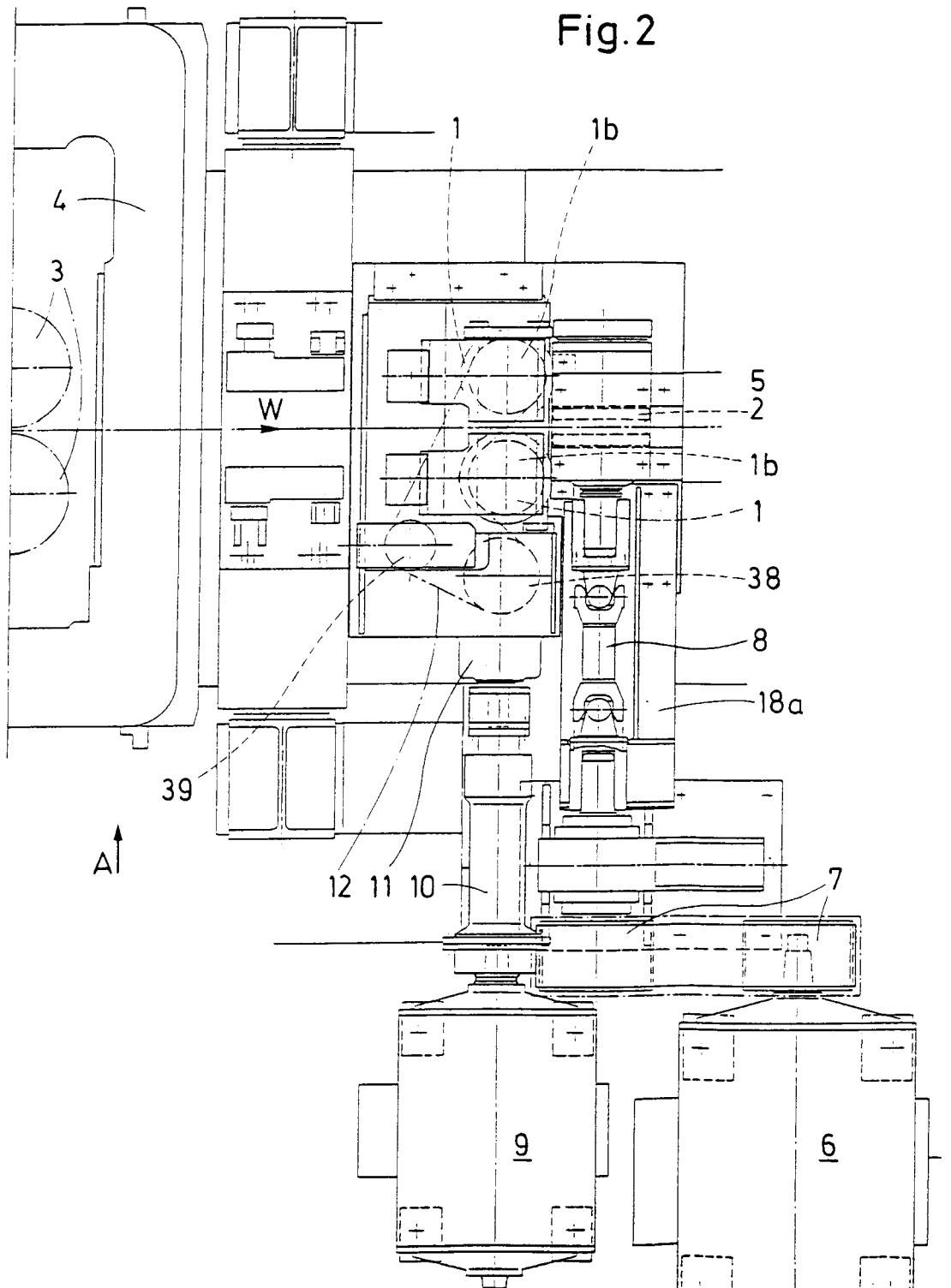
18. Train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 14 à 17 caractérisé en ce que les cylindres de la paire de cylindres verticaux (1) comportent des poulies (1b) pour courroies crantées, qui sont montées sur des prolongements d'axe (1a) orientés vers le bas, et autour desquelles est agencée une autre courroie crantée (12) moyennant une boucle, qui est guidée autour d'un pignon d'entraînement (38) et d'un galet de tension (39). 5
10
19. Train de laminage selon la revendication 18 caractérisé en ce que le pignon d'entraînement (38) est logé sur la prise de force d'un réducteur angulaire (11) accouplé au moteur d'entraînement (9), l'axe de ce réducteur angulaire et celui du pignon d'entraînement (38) étant disposés dans le plan d'axe commun aux deux poulies pour courroie crantée (1b) ou dans un plan rapproché parallèle à celui-ci. 15
20
20. Procédé de fonctionnement d'un train de laminage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 19 caractérisé en ce qu'on règle la vitesse de rotation des cylindres de la cage de laminage principale en fonction de la vitesse de rotation des cylindres de la dernière cage de pré-laminage tout en permettant l'application d'une traction très légère sur le profilé à laminier. 25
30
21. Procédé selon la revendication 20 caractérisé en ce qu'on règle la vitesse de rotation des cylindres de la cage de pré-laminage en permettant un léger patinage entre ces cylindres et le profilé à laminier. 35
22. Procédé selon la revendication 20 caractérisé en ce que les cylindres des paires de cylindres sont réglables en déplacement, et en position, et écartables à l'encontre de la force de précontrainte, à l'intérieur du domaine élastique des segments de circonférence appuyés l'un contre l'autre. 40
45

50

55

Fig.1





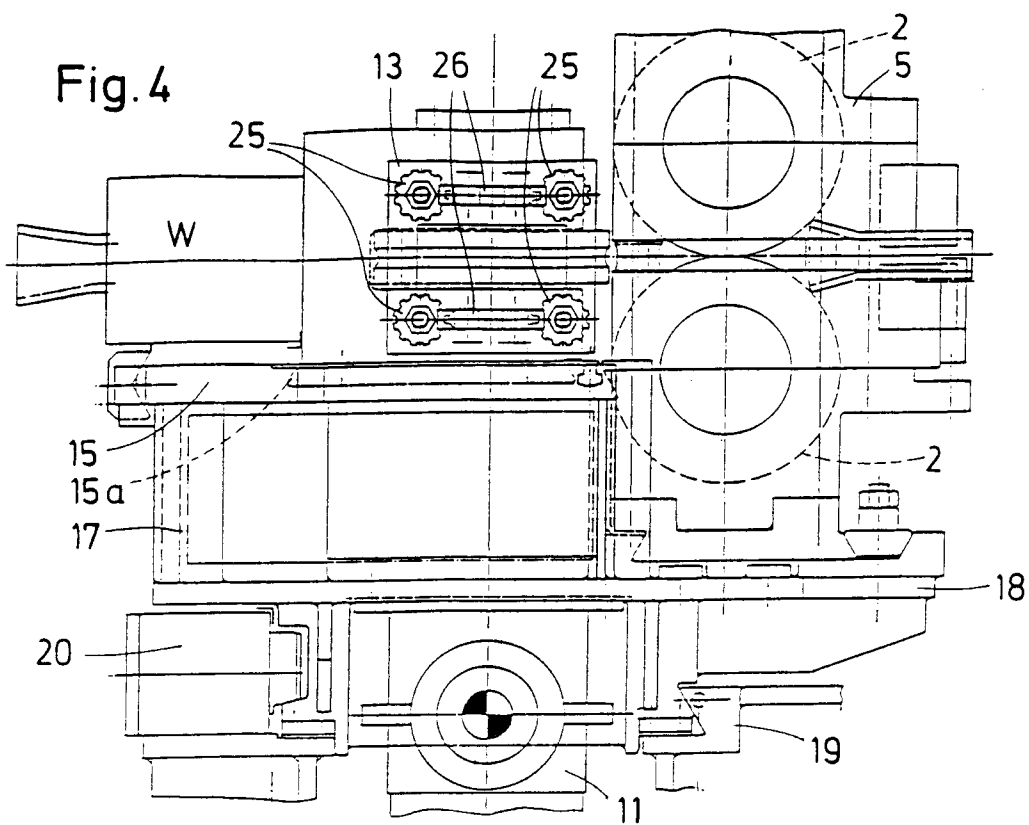
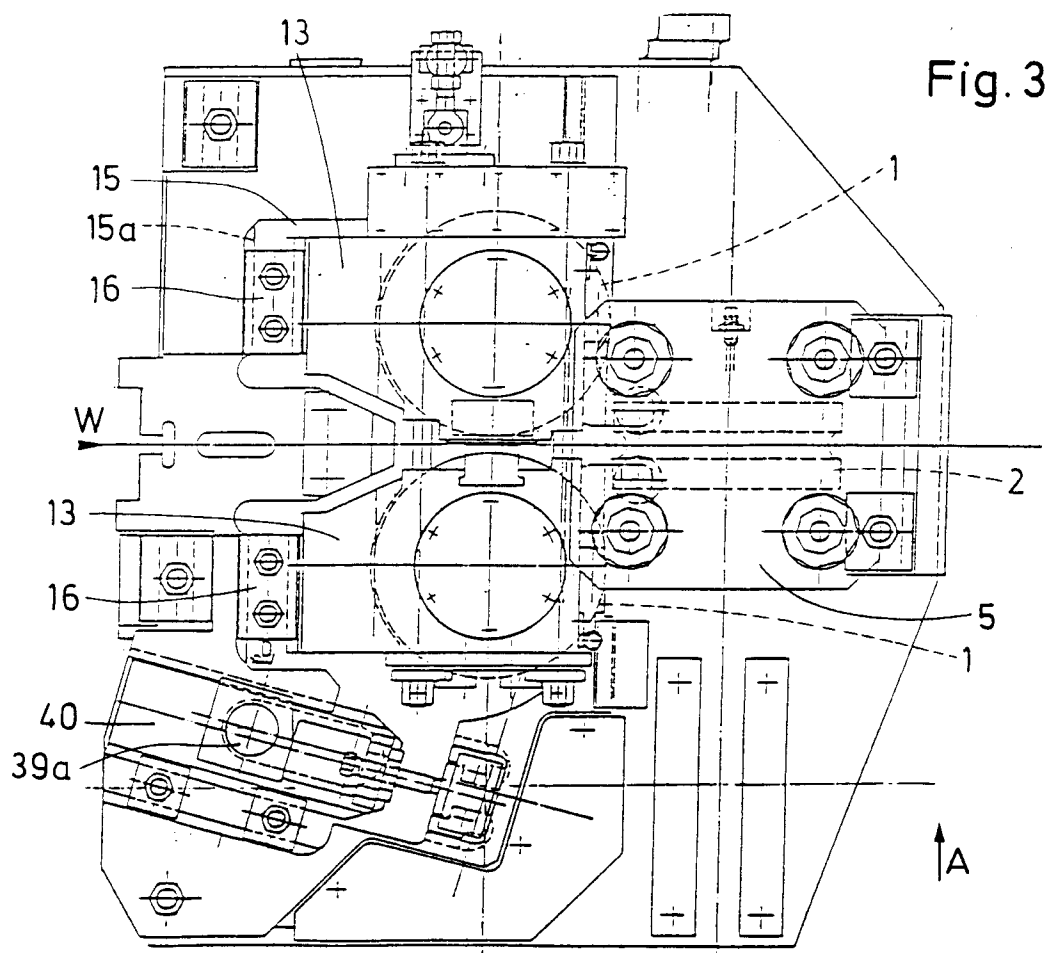
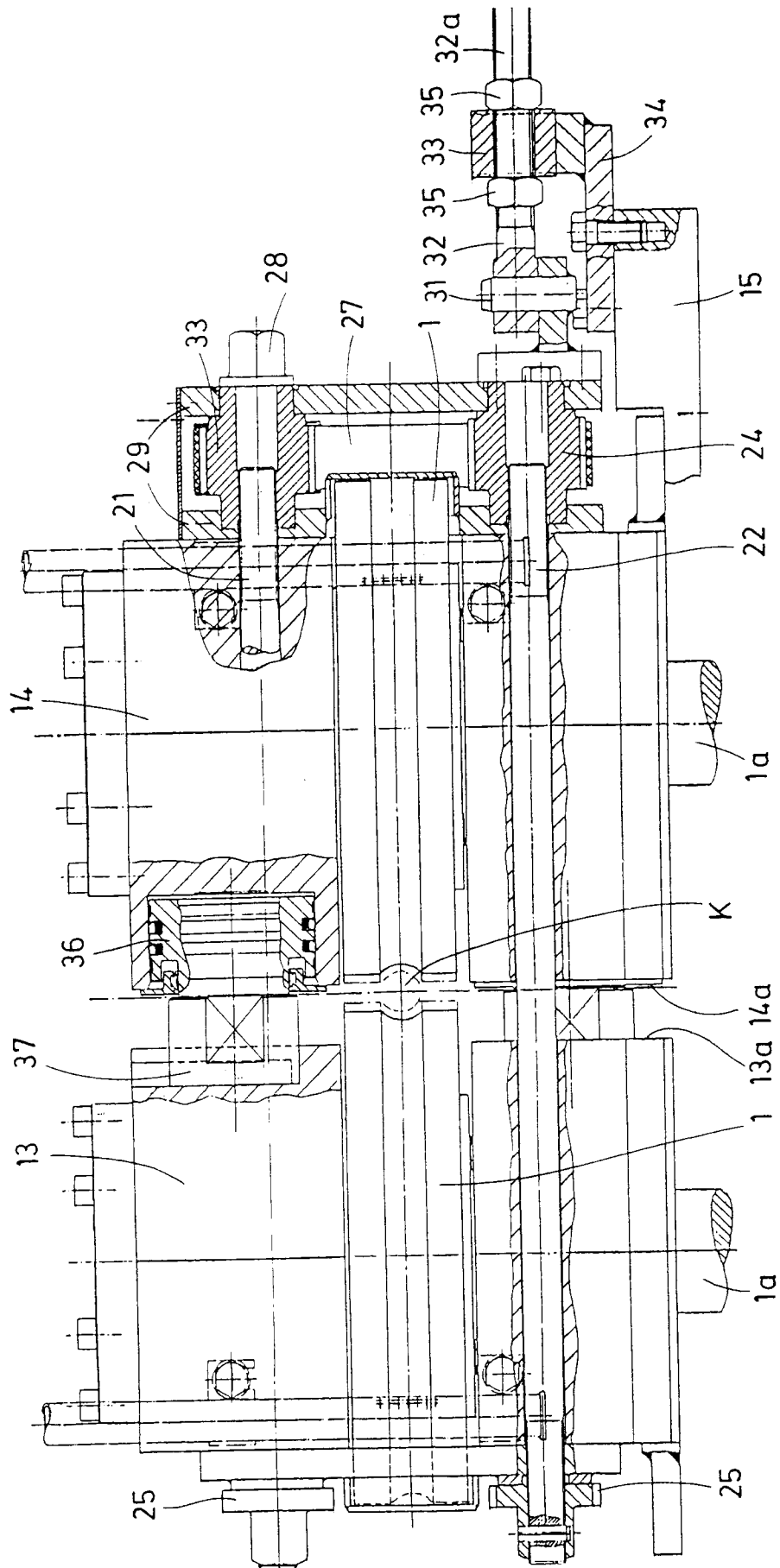


Fig.5



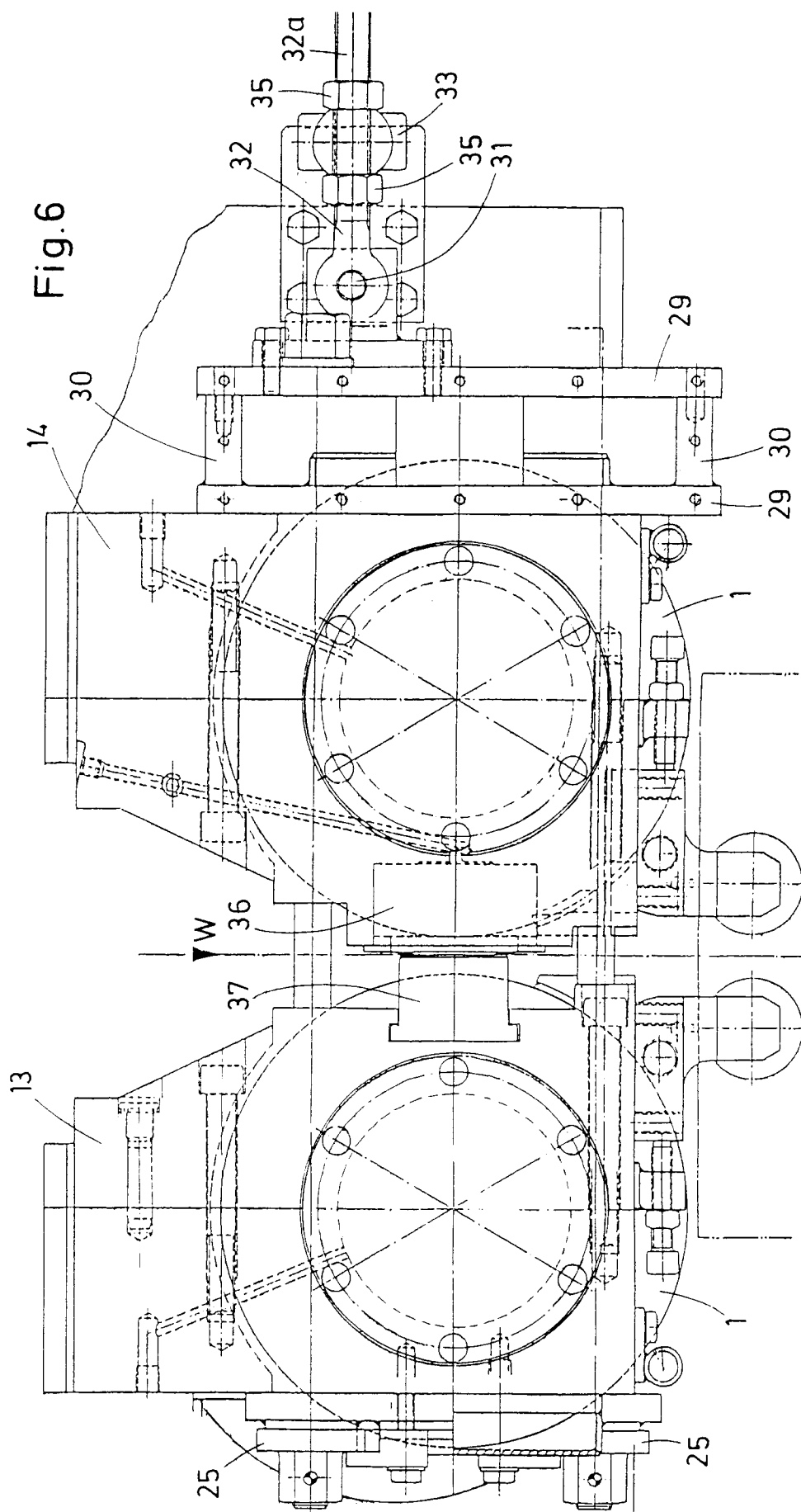


Fig. 7

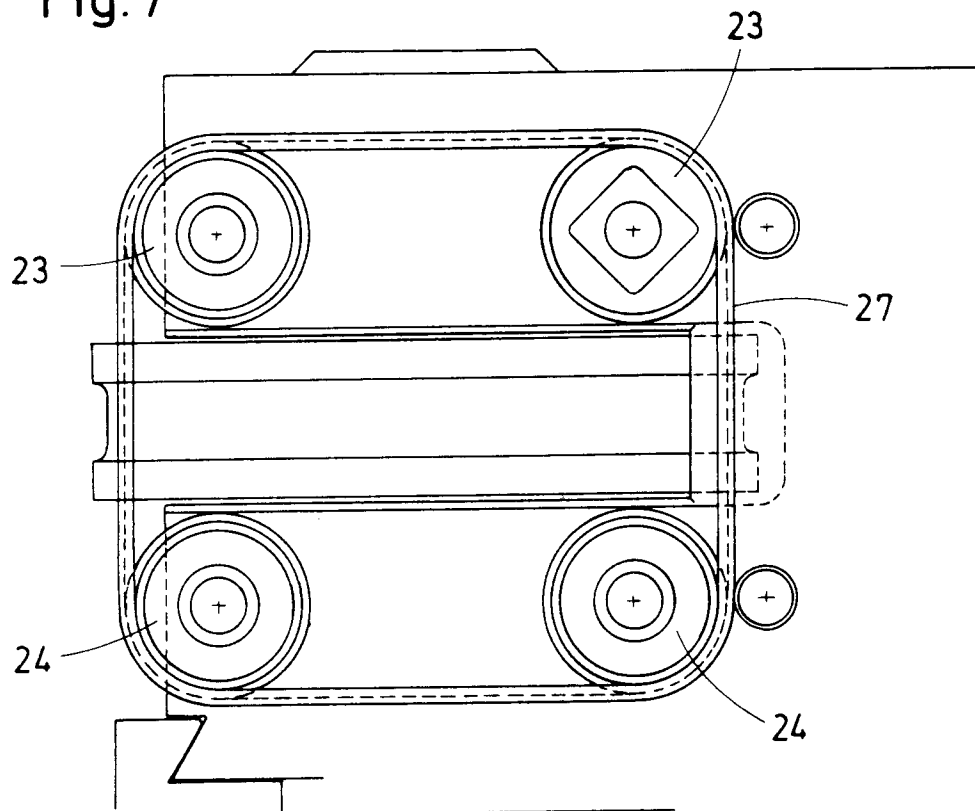


Fig. 8

