

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 509 204 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

49

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.04.95**

51

Int. Cl.⁸: **B21B 1/18**

21

Anmeldenummer: **92102242.2**

22

Anmeldetag: **11.02.92**

54

Einrichtung zum Walzen von Stabstahl und Draht.

30

Priorität: **18.04.91 DE 4112931**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.92 Patentblatt 92/43

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

56

Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 542 313
DE-A- 3 224 022
DE-B- 2 437 545
US-A- 3 600 924

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no.
202 (M-405)(1925) 20. August 1985 & JP-A-60
064 704 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO) 13
April 1985**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no.
102 (M-211)(1247) 30. April 1983 & JP-A-58
023 501 (KAWASAKI SEITETSU KK) 12 Febru-
ar 1983**

73

Patentinhaber: **SKET Schwermaschinenbau
Magdeburg GmbH**

D-39100 Magdeburg (DE)

72

Erfinder: **Flemming, Folker, Dr.
Lindenplan 9**

O-3090 Magdeburg (DE)

Erfinder: **Hopf, Gerd-Jürgen**

Fermersleber Weg 22

O-3014 Magdeburg (DE)

Erfinder: **Kliemann, Peter**

Ermelstrasse 29

O-8021 Dresden (DE)

Erfinder: **Kovacs, Ernö**

Sibrik M.u.2.

H-3529 Miskolc (HU)

Erfinder: **Kuhne, Reinhard, Dr.**

Olvenstedter Strasse 51

O-3080 Magdeburg (DE)

Erfinder: **Reichert, Fritz**

Schneidlinger Strasse 7

O-3014 Magdeburg (DE)

EP 0 509 204 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

Das Walzen in Kalibern ist die am meisten praktizierte Form beim Walzen von Stabstahl und Draht. Dabei wird in der Vorstaffel am häufigsten mit Kasten- bzw. Spießkantkalibern gearbeitet.

Sehr aufwendig ist das Ausrichten der Einlaufarmaturen zum Kaliber. Nach DE-A-32 24 022 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ausschließlich auf Glattwalzen gearbeitet wird. Die gewählte Kalibrierung ist nur bei einem b/h-Verhältnis kleiner 1,5 einsetzbar. Sehr aufwendig ist hierbei die Gestaltung der Ein- und Auslaufarmaturen, die bis Walzenmitte reichen müssen, in der Walzenmitte zusammenstoßen und in ihrer Kontur genau an den Walzenradius angepaßt sind. Damit ist das Walzen unterschiedlicher Querschnitte mit ein und demselben Walzenpaar bzw. Armatur nicht möglich. Außerdem wird gefordert, daß die Einlaufarmatur ausgekehrte Innenseiten aufweist, die der Breitung des Walzgutes angepaßt sind und die mit einem Spiel von 1 bis 5 mm zum Walzgut eingestellt werden sollen. Da unterschiedliche Stahlqualitäten auch unterschiedlich breiten, ist diese Einstellung kompliziert und kaum realisierbar. Die differenzierte Breitung kann den genannten Bereich überschreiten. So muß bei Materialwechsel die Armatur mit gewechselt werden bzw. ihre Einstellung verändert werden. Die in verbundener Form ausgebildeten Ein- und Auslaufarmaturen bilden einen "Tunnel", der so stark aufgeheizt wird, daß es zu Verformungen und Funktionsbeeinträchtigungen kommt und der Zunder die Führungen zusetzt, was zu Havarien führt.

Der in den Ansprüchen 1 bis 4 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, ausgehend vom eingangs erwähnten Stand der Technik eine Einrichtung zu entwickeln, die die Einstellung der Walzen und Armaturen vereinfacht und den Diagonalverzug des Walzgutes begrenzt.

Durch die Erfindung wird die Führung des Materials verbessert, die Anzahl und die Zeit für den Walzenwechsel minimiert und die Verfügbarkeit der Walzstraße erhöht.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: geeignete Kaliberfolgen

Fig. 2: geeignete Abmessungen vom 1. Formkaliber (Schwedenoval) zum einlaufenden Walzgut

Fig. 3: die Einrichtung für das kaliberlose Walzen

Fig. 4: einen Schnitt nach Fig. 3.

In der Fig. 1 ist eine geeignete Kaliberfolge dargestellt. Zum Anstich kommen Quadratquerschnitt (Oa) bzw. flächengleiche Reckteckquerschnitte (Ob). Am Beispiel von acht Walzstichen werden die Einzelvarianten dargelegt. Der erste

Stich wird von einem Flachstich 1a oder, wenn es die Walzgutdiagonalen $d_1/d_2 \geq 1,02$ erfordern, von einem Kastenkaliber 1b gebildet. Hierbei stellt d_1 immer die zahlenmäßig größere Diagonale dar.

In der ersten Variante durchläuft das Walzgut in den Gerüsten G2, G3, G4, G5, G6, G7 die Flachstiche 2a, 3a, 4a, 5a, 6a, 7a, um dann im Gerüst G8 in ein Schwedenoval 8s einzulaufen. Der Abgangsquerschnitt aus dem letzten Flachstich liegt in Abhängigkeit vom Einsatzquerschnitt bei $900 \text{ mm}^2 \leq A \leq 15700 \text{ mm}^2$. Die Geometrie für das Schwedenoval 8s wird in der Fig. 2 dargestellt. In einer zweiten Variante folgen ab Gerüst G2 abwechselnd leicht eingeschnittene Kaliber 2b, 4b, 6b und Flachstiche 3a, 5a, 7a, worauf sich wieder das Schwedenoval 8s als Übergang zu den Formkalibern durchläuft. Weiterhin besteht die Möglichkeit, vor Beginn der Formkaliberfolge ein Formkaliber 7b oder zwei leicht eingeschnittene Kaliber 6b anzuordnen, um im Bedarfsfall (nach Anzahl der Flachstiche oder Materialgeschwindigkeit) die Verschleißgefahr zu senken. Dabei kann vorab eine Flachwalzfolge oder das Wechseln von Flachstichen und leicht eingeschnittenen Kalibern gewährleistet werden. Vorzugsweise wird der Einsatz von einem oder zwei leicht eingeschnittenen Kalibern 6b, 7b vor dem Schwedenoval 8s nur dann gewählt, wenn in den übrigen vorangesetzten Gerüsten kaliberlos gewalzt wird. Eine weitere Variante besteht darin, daß nach Gerüst G1, versehen mit unkalibrierten Walzen für den Flachstich 1a oder Kastenkaliber 1b, die Flachstiche 2a und 3a folgen. Danach schließen sich die leicht eingeschnittenen Kaliber 4b und 5b an, auf die wiederum die Flachstiche 6a und 7a folgen. Das Gerüst G7 kann dabei auch mit einem leicht eingeschnittenen Kaliber 7b versehen werden. Eine zusätzliche Möglichkeit ist gegeben, wenn nach den Flachstichen 1a und 2a die leicht eingeschnittenen Kaliber 3b, 4b, darauf die Flachstiche 5a, 6a, 7a bzw. das leicht eingeschnittene Kaliber 7b folgen. Es ist auch möglich, die leicht eingeschnittenen Kaliber 2b, 3b, 4b, 5b, 6b als Kastenkaliber 1b auszuführen und den Übergang in das Formkaliber als Schwedenoval 8s auszugestalten. Bei Umkehrduos und Trios sind die Gerüste identisch mit den Stichfolgen. Charakteristisch ist, daß bei leicht eingeschnittenen Kalibern das Verhältnis von auslaufender Walzguthöhe h_1 zur doppelten Eindrehtiefe $2t$ im Bereich $2 \leq h_1/2t \leq 10$ liegt. Die geometrischen Verhältnisse vom einlaufenden Walzgut und dem Schwedenoval 8s sind in der Fig. 2 ersichtlich. Die Bemessung ist so gewählt, daß der im Kaliber auftretende Verschleiß maximal minimiert wird und ein störungsfreier Walzvorgang gewährleistet ist. Aus den Kaliberabmessungen Kalibergrundbreite b_{KG} , Kalibertiefe b_K , Radius R , Kaliberhöhe h_K und Walzspalt s_W wird der Abstand z errechnet, der angibt, in welcher

Entfernung zum Schnittpunkt der Geraden von Kaliberflanke und Kalibergrund - b_{KG} - der Radius R beginnt. Das Kaliber muß so bemessen sein, daß die einlaufende Abmessung des Walzgutes, die Walzguthöhe h_o , der Forderung $h_o \leq b_{KG} - 2z$ genügt und die Einlaufarmatur so positioniert wird, daß auf jeden Fall der mittige Einlauf gewährleistet ist, d. h. das Walzgut nicht im Radius R anläuft, was erhöhten Verschleiß zur Folge hätte. Aus der Beschreibung ist ersichtlich, daß, unabhängig von den zu walzenden Stahlqualitäten, das Walzgut nach Durchlauf des 1. Walzgerüstes die nachfolgenden Walzgerüste in $n \geq 1$ kaliberlosen Stichen durchläuft, Formstiche in $n \geq 1$ angeschnittenen oder Formkalibern anschließen und dies beliebig oft wiederholt wird.

Gem. Fig. 3 und 4 ist erfindungsgemäß die Einlaufarmatur 13 im 1. Walzgerüst bei Flachwalzen als 4-Rollenarmatur ausgeführt. In den nachfolgenden Walzgerüsten sind statt der 4-Rollenarmatur je eine Doppelrollenarmatur (nicht näher dargestellt) angeordnet. In Walzrichtung gesehen, wird das Walzgut über Einlauftrichter 6, einlaufseitigem Rollenpaar 5, 5', seitlicher Führungsfläche mit integriertem Wasserkasten 2 und walzenseitigem Rollenpaar 4, 4', den Walzen 16, 16' zugeführt. Die Einstellung der Rollenpaare 5, 5' und 4, 4' zum Walzgut wird so gewählt, daß $b_o \leq a \leq c$ ist, wobei b_o einlaufende Walzgutabmessung, a Abstand der beiden Walzen des Rollenpaares 4, 4' zueinander und c Abstand der beiden Walzen des Rollenpaares 5, 5' zueinander bedeutet. In dem Wasserkasten 2 sind Schlitze 3 zum Kühlen der Rollenpaare 5, 5' und 4, 4' vorgesehen. Gerüstseitig ist die Einlaufarmatur 13 mit Führungsbacken 1, 1' versehen, die die Verschleißplatten 7, 7' aufnehmen. Die Führungsbacken 1, 1' enden in Abhängigkeit vom Walzspalt s_w mit einem Abstand f vor Walzenmitte, wobei gilt:

$30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/2$ bis $2 s_w$
 $60 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/3$ bis $1,5 s_w$
 $100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/4$ bis $1,5 s_w$

Die Verschleißplatten 7, 7' weisen einen Abstand d auf wobei $d > b_1$ gilt, b_1 ist die auslaufende Walzgutbreite. Die Führungsbacken 1, 1' verhindern mit den Verschleißbacken 7, 7' ein Kippen bzw. Verdrehen des Walzgutes. Die Außenkontur 17 der Führungsbacken 1, 1' ist nicht zwingend an die Walzgeometrie angepaßt und weist einen Abstand von 3 bis 40 mm zu den Walzen 16, 16' auf.

Hinter den Walzen 16, 16' ist der Abstreifer 14 der Auslaufarmatur in Abhängigkeit vom Walzspalt s_w im Abstand f zur Walzenmitte angeordnet, wobei die gleichen Verhältnisse wie o. g. gelten. Die Außenkonturen 18 des Abstreifers 14 weisen einen Abstand von 3 bis 5 mm zur Walzenoberfläche auf.

Charakteristisch für die Bemessung des Abstreifers 14 ist, daß sein Höhenmaß g zwischen Ober- und Unterplatte 9, 10 die auslaufende Walzguthöhe h_1 in Abhängigkeit vom Walzspalt s_w und der Abstand i der Wangen 8, 8' die auslaufende Walzgutbreite b_1 in Abhängigkeit vom Walzspalt s_w überragt. Dabei gilt:

$30 \text{ mm} \leq s_w < 40 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/8$
 $40 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/10$
 $60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/12$
 $80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/18$
 $100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/20$
 $30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/8$
 $60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/10$
 $80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/14$
 $100 \text{ mm} \leq s_w < 120 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/16$
 $120 \text{ mm} \leq s_w < 50 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/20$

Die Einlaufarmatur 13 weist zwischen ihrem Unterteil und dem Seitenteil Öffnungen 12 auf, durch die der Zunder herausgespült wird. Im Abstreifer 14 sind zwischen Ober-, Unterteil und Wangen 8, 8' Öffnungen 15 vorhanden, um die Kühlung zu verbessern und den Zunder herauszuspülen. Zusätzlich sind Schlitze 11 im Unterteil angeordnet, über die Zunder und Wasser ablaufen kann. Die Einstellung der 4-Rollenarmatur ist so gewählt, daß der Abstand c des einlaufseitigen Rollenpaares 5, 5' um 0 bis 5 mm größer ist als der Abstand a des walzseitigen Rollenpaares 4, 4', der wiederum mit der Bedingung $-2 \leq s_w \leq 3 \text{ mm}$ zur einlaufenden Walzgutabmessung b eingestellt ist. Der Walzenangriffswinkel α wird für eine Kontistaffel so gewählt, daß er im Walzgerüst G1 der Kaliberfolge der Bedingung genügt $14 \leq \alpha \leq 30^\circ$ und in den nachfolgenden Walzgerüsten G2 bis G7 $18 \leq \alpha \leq 40^\circ$. Bei Umkehrduo und Trio gilt $14 \leq \alpha \leq 30^\circ$. Diese Werte beziehen sich auf neue Walzen. Das Verhältnis b_o/h_o ist $\leq 2,3$.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Walzen von Stabstahl und Draht in Kontistaffeln, Umkehrduos und Trios auf unkalibrierten Walzen, unabhängig von den zu walzenden Stahlqualitäten, bestehend aus in Walzrichtung nacheinander angeordneter Einlaufarmatur, den Walzen und einer Auslaufarmatur, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten Walzgerüst beim Flachwalzen einlaufseitig eine 4-Rollenarmatur und in den nachfolgenden Walzgerüsten jeweils eine Doppelrollenarmatur angeordnet ist, und sowohl 4-Rollenarmatur als auch Doppelrollenarmatur jeweils mit einer Armatürkühlung in Form seitlich angeordneter Wasserkästen (2, 2') versehen ist, die in Richtung der Rollenpaare (4, 4' und 5, 5') zum

Ableiten von Zunder und Kühlwasser Schlitze (3) und am Übergang zu einem Unterteil Öffnungen (12) aufweisen und in Führungsbacken (1, 1') Verschleißplatten (7, 7') angeordnet sind, auslaufseitig ein Abstreifer (14) vorgesehen ist, der aus einer Unter- und Oberplatte (10, 9) mit dazwischen angeordneten Wangen (8, 8') besteht und zwischen Unter- und Oberplatte (10, 9) sowie Wangen (8, 9) Öffnungen (15) und in der Unterplatte (10) Schlitze (11) vorgesehen sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit vom Walzspalt s_w der Walzen (16, 16') folgende Bedingungen gelten:

für Ein- und Auslaufarmatur zur Walzenmitte f

$30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/2$ bis $2 s_w$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/3$ bis $1,5 s_w$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ gilt $f = s_w/4$ bis $1,5 s_w$

für Auslaufarmatur als Abstand zur auslaufenden Walzguthöhe h

$30 \text{ mm} \leq s_w < 40 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/8$

$40 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/10$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/12$

$80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/18$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ gilt $g \geq h_1 + s_w/20$

für Auslaufarmatur als Abstand zur auslaufenden Walzspaltbreite b

$30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/8$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/10$

$80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/14$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 120 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/16$

$120 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ gilt $i \geq b_1 + s_w/20$

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellmaße der 4-Rollenarmatur so gewählt sind, daß am einlaufseitigen Rollenpaar (5, 5') ein von 0 bis 5 mm größeres Spiel gewählt ist als am walzseitigen Rollenpaar (4, 4'), wobei letzteres wiederum mit einem Spiel eingestellt ist, das den Bedingungen $-2 \leq s_w \leq 3 \text{ mm}$ genügt.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (16, 16') der Walzgerüste einer Kontistaffel so eingestellt sind, daß im 1. Walzgerüst der Greifwinkel $14 \leq \alpha \leq 30^\circ$ und bei den nachfolgenden Walzgerüsten $18 \leq \alpha \leq 40^\circ$ bei neuen Walzen nicht überschreitet und ein b_o/h_o -Verhältnis von $\leq 2,3$ besteht, wobei der Anstich-

vorgang im 1. Walzgerüst unterstützt wird.

Claims

- 5 1. Apparatus for rolling bar steel and wire in continuous roll lines, reversing two-high mills and three-high mills on ungrooved rollers, independently of the steel qualities to be rolled, comprising, arranged in succession in the rolling direction, an entry fitting, the rollers and an exit fitting, characterised in that in a slabbing operation a 4-roll fitting is arranged at the entry end in the first roll stand and a respective double roll fitting is arranged in each of the subsequent roll stands, and both the 4-roll fitting and also the double roll fitting are each provided with a fitting cooling means in the form of laterally arranged water tanks (2, 2') which have slots (3) in the direction of the pairs of rolls (4, 4' and 5, 5') for the removal of scale and cooling water and openings (12) at the transition to a lower portion, and wearing plates (7, 7') are arranged in guide jaws (1, 1'), provided at the exit end is a stripping means (14) comprising a lower and an upper plate (10, 9) with side plates (8, 8') arranged therebetween, and openings (15) are provided between the lower and upper plates (10, 9) and the side plates (8, 9) and slots (11) are provided in the lower plate (10).

2. Apparatus according to claim 1 characterised in that the following conditions apply in dependence on the roll gap s_w of the rollers (16, 16'):

for the entry and exit fittings relative to the roller centre f

$30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$, $f = s_w/2$ to $2 s_w$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$, $f = s_w/3$ to $1.5 s_w$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$, $f = s_w/4$ to $1.5 s_w$

for the exit fitting as the spacing relative to the issuing rolled material height h

$30 \text{ mm} \leq s_w < 40 \text{ mm}$, $g \geq h_1 + s_w/8$

$40 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$, $g \geq h_1 + s_w/10$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$, $g \geq h_1 + s_w/12$

$80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$, $g \geq h_1 + s_w/18$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$, $g \geq h_1 + s_w/20$,

and

for the exit fitting as the spacing relative to the issuing roll gap width b

$30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$, $i \geq b_1 + s_w/8$

$60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$, $i \geq b_1 + s_w/10$

$80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$, $i \geq b_1 + s_w/14$

$100 \text{ mm} \leq s_w < 120 \text{ mm}$, $i \geq b_1 + s_w/16$
 $120 \text{ mm} \leq s_w < 50 \text{ mm}$, $i \geq b_1 + s_w/20$.

3. Apparatus according to claim 1 characterised in that the setting dimensions of the 4-roll fitting are so selected that a clearance which is from 0 to 5 mm greater is selected at the roll pair (5, 5') at the entry side than at the roll pair (4, 4') at the rolling side, wherein the latter is in turn set with a clearance which satisfies the conditions - $2 \leq s_w \leq 3 \text{ mm}$.

4. Apparatus according to one of claims 1 to 3 characterised in that the rollers (16, 16') of the roll stands of a continuous roll line are so set that in the first roll stand the nip angle does not exceed $14 \leq \alpha \leq 30^\circ$ and in the subsequent roll stands the nip angle does not exceed $18 \leq \alpha \leq 40^\circ$, with new rollers, and there is a b_0/h_0 -ratio of ≤ 2.3 , wherein the first pass operation in the first roll stand is assisted.

Revendications

1. Dispositif pour laminier de l'acier en barre et du fil d'acier dans des cages en continu, des laminoirs duo inversés et trio, sur des rouleaux non cannelés, indépendamment de la qualité d'acier à laminier, disposés les uns derrière les autres dans la direction de laminage, d'une armature d'entrée, des rouleaux et d'une armature de sortie, caractérisé en ce que dans la première cage de laminoir, lors du laminage à plat, est disposé côté entrée une armature à quatre rouleaux et, dans chacune des cages de laminoir, une armature à double rouleaux et tant l'armature à quatre rouleaux qu'également l'armature à double rouleaux étant chacun pourvu d'un refroidissement d'armatures se présentant sous la forme de boîtes à eau (2, 2') disposées latéralement et présentant des fentes (3), dans la direction des paires de rouleaux (4, 4') et (5, 5'), pour évacuer la calamine et l'eau de refroidissement et à la transition vers une partie inférieure des ouvertures (12), et des plaques d'usure (7, 7') étant disposées dans des mâchoires de guidage (1, 1'), un racleur (14) étant prévu côté évacuation et composé d'une plaque inférieure et d'une supérieure (10, 9) avec des joues (8, 8') intercalées et entre la plaque inférieure et la plaque supérieure (10, 9) ainsi que les joues (8, 9) étant prévues des ouvertures (15) et, dans la plaque inférieure (10), des fentes (11).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en fonction de la distance s_w entre les rouleaux (16, 16'), on respecte les condi-

tions ci-après :

pour l'armature d'entrée et l'armature de sortie, a milongueur f des rouleaux :

- 5 lorsque $30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ on a $f = s_w/2$ jusqu'à $2 s_w$
 10 lorsque $60 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ on a $f = s_w/3$ jusqu'à $1,5 s_w$
 lorsque $100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ on a $f = s_w/4$ jusqu'à $1,5 s_w$,

pour l'armature de sortie, concernant la distance par rapport à la hauteur h du produit laminé à la sortie :

- 15 lorsque $30 \text{ mm} \leq s_w < 40 \text{ mm}$ on a $g \geq h_1 + s_w/8$
 lorsque $40 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ on a $g \geq h_1 + s_w/10$
 20 lorsque $60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ on a $g \geq h_1 + s_w/12$
 lorsque $80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ on a $g \geq h_1 + s_w/18$
 lorsque $100 \text{ mm} \leq s_w < 150 \text{ mm}$ on a $g \geq h_1 + s_w/20$

pour l'armature de sortie, concernant la distance par rapport à la largeur de l'interstice entre rouleaux b à la sortie :

- 30 lorsque $30 \text{ mm} \leq s_w < 60 \text{ mm}$ on a $i \geq b_1 + s_w/8$
 lorsque $60 \text{ mm} \leq s_w < 80 \text{ mm}$ on a $i \geq b_1 + s_w/10$
 35 lorsque $80 \text{ mm} \leq s_w < 100 \text{ mm}$ on a $i \geq b_1 + s_w/14$
 lorsque $100 \text{ mm} \leq s_w < 120 \text{ mm}$ on a $i \geq b_1 + s_w/16$
 40 lorsque $120 \text{ mm} \leq s_w < 50 \text{ mm}$ on a $i \geq b_1 + s_w/20$

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les cotes de réglage de l'armature à quatre rouleaux sont choisies telles que sur la paire de rouleaux d'entrée (5, 5') est choisi un jeu de plus grande valeur, de 0 à 5 mm, que le jeu sur la paire de rouleaux côté laminage (4, 4'), cette dernière paire de rouleaux étant à son tour réglée avec un jeu satisfaisant aux conditions d'inégalité : $-2 \leq s_w \leq 3 \text{ mm}$.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les rouleaux (16, 16') des cages de laminoir d'une cage en continu sont réglés à une valeur telle que, dans la première cage de laminoir, on a un angle de saisie $14 \leq \alpha \leq 30^\circ$ et pour les cages de

laminoir suivants $18 \leq \alpha \leq 40^\circ$ sans dépasser ces valeurs pour un nouveau laminage, et on ait un rapport $b_0/h_0 \leq 2,3$, le processus d'engagement étant assisté dans la première cage de laminoir.

5

10

15

20

25

30

35

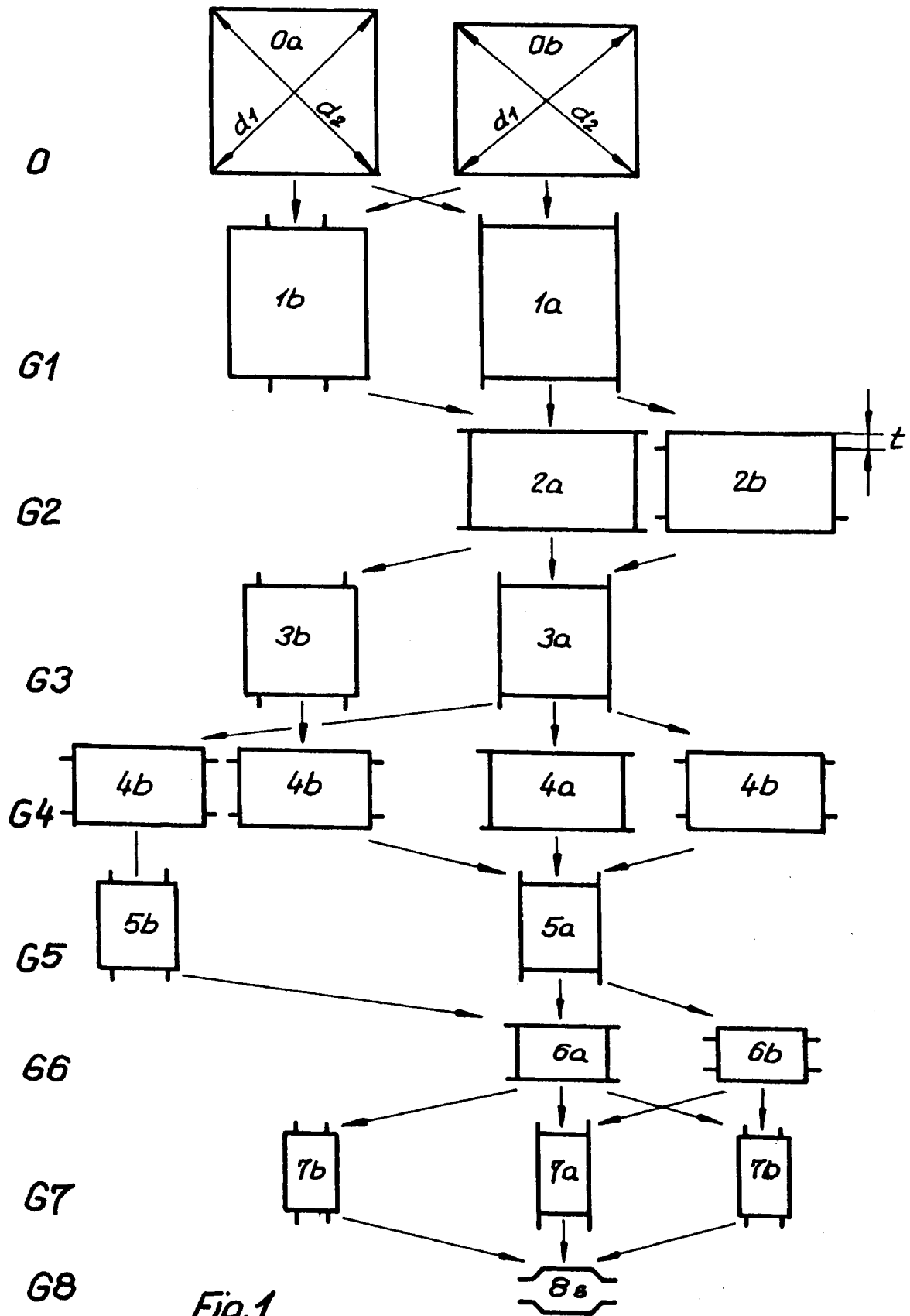
40

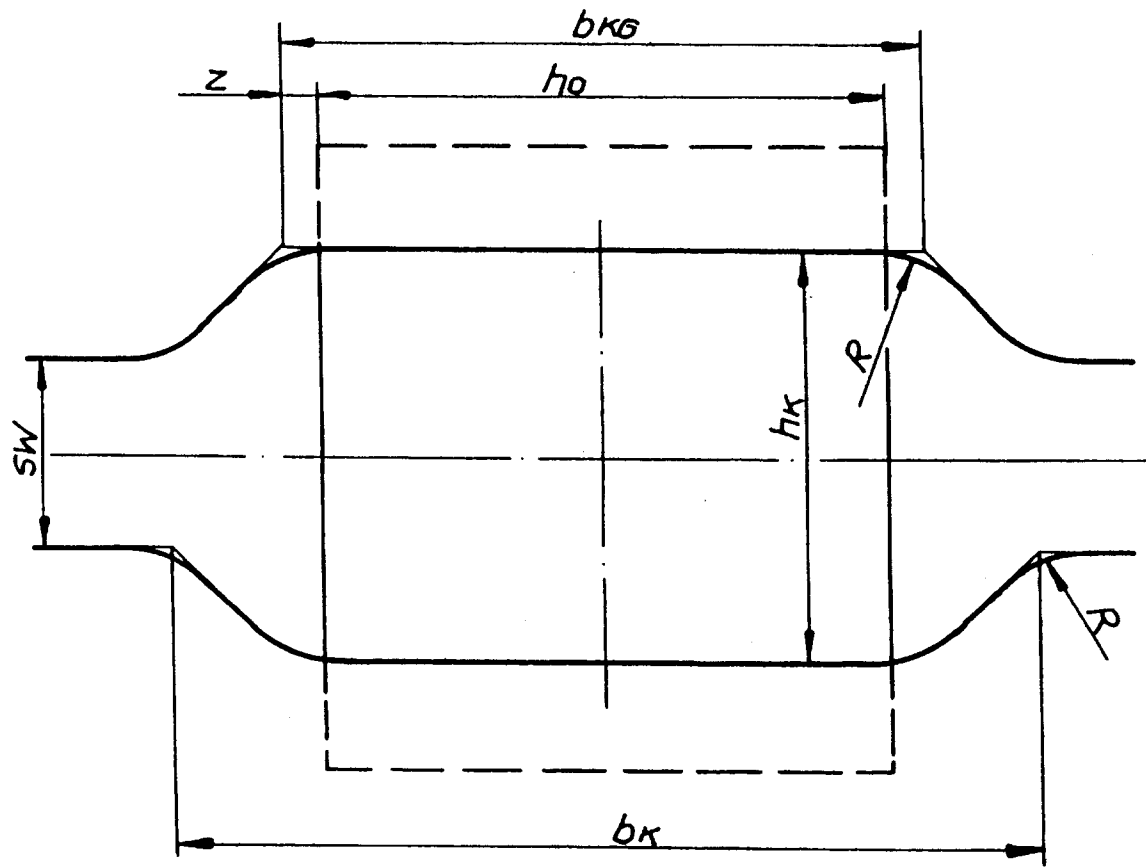
45

50

55

6





$$h_o \leq b_{KG} - 2z$$

Fig.2

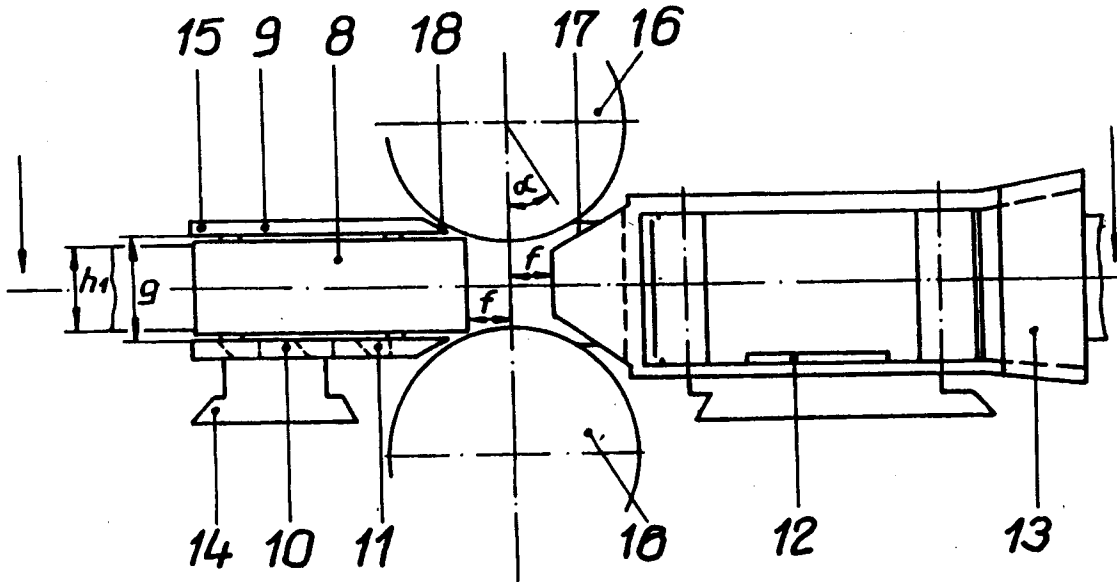


Fig. 3

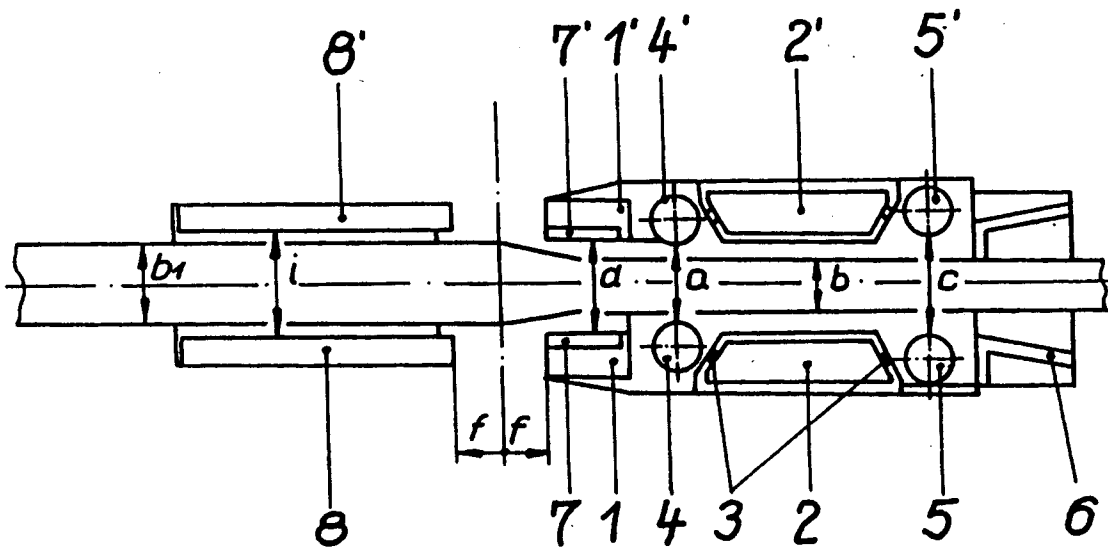


Fig. 4