(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 249 977 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(21) Anmeldenummer: **09712437.4**

(22) Anmeldetag: **09.02.2009**

(51) Int Cl.:
B21B 31/30 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/000874

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/103436 (27.08.2009 Gazette 2009/35)

(54) **WALZVORRICHTUNG, INSBESONDERE SCHUBWALZENGERÜST**

ROLLER DEVICE, PARTICULARLY PUSH ROLLER FRAME

DISPOSITIF DE LAMINAGE, EN PARTICULIER CAGE À CYLINDRES À MOUVEMENT TRANSVERSAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **19.02.2008 DE 102008009902**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

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

(72) Erfinder:
- **BREUER, Michael**
  57271 Hilchenbach (DE)
- **LANGER, Hendrik**
  57392 Schmallenberg (DE)
- **MÜNKER, Jochen**
  57223 Kreuztal (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 970 761
DE-B- 1 248 599
JP-A- 6 269 818

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).

EP 2 249 977 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung, wie insbesondere ein Schubwalzengerüst zur Verwendung beim Flachwalzen, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, siehe z.B. DE - 124 85 99 B.

Stand der Technik

[0002] Walzgerüste sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Dabei wird ein Flachwalzgerüst in der Regel so ausgebildet, dass sich damit eine symmetrische Umformung des Walzguts zwischen den Arbeitswalzen ergibt. Dazu werden der Walzendurchmesser, die Umfangsgeschwindigkeit und die Reibbedingungen der beiden Arbeitswalzen möglichst gleich gewählt, so dass sich nur geringste Variationen ergeben. Solche Walzgerüste sind beispielsweise durch die DE 33 23 641 A1 bekannt geworden.

[0003] Weiterhin gibt es Walzgerüste, bei welchen die Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Arbeitswalzen unterschiedlich gewählt werden. Solche Walzvorrichtungen sind beispielsweise durch die DE 28 33 990 bekannt geworden. Beim so genannten Schubwalzen oder asymmetrischen Walzen werden die Prozessbedingungen nicht gleich sondern gezielt ungleich für die beiden Arbeitswalzen gewählt. Dies hat zwar den Vorteil, dass sich die Walzkraft aufgrund des Schereffekts reduziert, es sind damit jedoch auch Nachteile verbunden. Diese sind die so genannte Ski-Bildung, ungleichmäßige metallurgische Eigenschaften über die Blechdicke betrachtet und eine ungleichmäßige Belastung der Antriebsstränge der Walzen und gegebenenfalls der Motoren.

[0004] Dies führte dazu, dass das Schubwalzen in der Produktion von Blechen quasi nicht eingesetzt wird, weil die Nachteile die Vorteile deutlich überwiegen.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Walzvorrichtung zu schaffen, mittels welcher die Nachteile des Standes der Technik reduziert, wenn nicht gar verhindert werden können.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe erreicht, durch eine Walzvorrichtung mit einem Ständer und zwei Walzensätzen mit zumindest zwei Walzen die in einem Ständer der Walzvorrichtung angeordnet sind, wobei zwischen zwei Walzen der beiden Walzensätze ein Walzgut zum Walzen durchführbar ist, wobei zumindest die Walzen eines Walzensatzes in Walzrichtung betrachtet relativ zum Ständer verlagerbar sind, wobei zwischen einer Walzenlagerung zur Aufnahme der Walzen und dem Ständer jeweils auf beiden Seiten der Walzenlagerung Einstellmittel vorgesehen sind.

[0007] Auch ist es zweckmäßig, wenn der verlagerbare Walzensatz zumindest zwei Walzen umfasst, wobei Einstellmittel jeweils beidseits der zumindest zwei Walzen angeordnet sind.

[0008] Auch ist es vorteilhaft, wenn die Einstellmittel im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze und/oder der jeweiligen Walzenachse angeordnet sind, in Richtung senkrecht zur Walzrichtung betrachtet.

[0009] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn der verlagerbare Walzensatz eine gemeinsame Walzenlagerung für zumindest zwei seiner Walzen aufweist, wobei die Einstellmittel im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze an der Walzenlagerung angreifen, in Richtung senkrecht zur Walzrichtung betrachtet.

[0010] Entsprechend ist es vorteilhaft, wenn der obere Walzensatz und/oder der untere Walzensatz verlagerbar ist.

[0011] Gemäß eines erfindungsgemäßen Gedankens ist es zweckmäßig, wenn zumindest eine Walze, wie beispielsweise die Arbeitswalzen, des oberen und des unteren Walzensatzes einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen.

[0012] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Einstellmittel hydraulische und/oder mechanische Verstellmechanismen aufweisen.

[0013] Auch ist es zweckmäßig, wenn die Walzenachsen der Walzen der Walzensätze parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0014] Dabei kann es weiterhin vorteilhaft sein, wenn die Walzen, wie insbesondere die Arbeitswalzen, der beiden Walzensätze mit unterschiedlichen Drehzahlen oder Walzenumfangsgeschwindigkeiten betreibbar sind.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Anordnung von Arbeitswalzen,
- Fig. 2 eine schematische Anordnung von Arbeitswalzen,
- Fig. 3 eine schematische Anordnung von Arbeitswalzen,
- Fig. 4 eine schematische Anordnung von Arbeitswalzen,
- Fig. 5 eine schematische Anordnung von Arbeitswalzen, und
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Walzvorrichtung.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0017] Die Figur 1 zeigt schematisch eine Darstellung 1 zweier Arbeitswalzen 2,3, die ein Walzgut 4 mit symmetrischer Anordnung der Walzen 2,3 walzen. Dabei ist die Umformzone 5 des Walzguts 4 symmetrisch ausgebildet.

[0018] Die Figur 2 zeigt schematisch eine Darstellung 10 zweier Arbeitswalzen 11,12, die ein Walzgut 13 mit asymmetrischer Walzbedingung bei symmetrischer Anordnung der Walzen 11,12 walzen. Dabei ist die Umformzone 14 des Walzguts 13 asymmetrisch ausgebildet. Die Walzen 11 und 12 sind unterschiedlich groß ausgebildet. Die Walze 11 weist einen kleineren Durchmesser auf als die Walze 12. Zwar weist die Walzanordnung der Figur 2 einen horizontalen Walzgutauslauf auf, der Walzguteinlauf ist jedoch asymmetrisch ausgebildet und nach unten zur zweiten Walze 12 geneigt.

[0019] Die Figur 3 zeigt schematisch eine Darstellung 20 zweier Arbeitswalzen 21,22, die ein Walzgut 23 mit asymmetrischer Walzbedingung bei symmetrischer Anordnung der Walzen 21,22 walzen. Dabei ist die Umformzone 24 des Walzguts 23 wiederum asymmetrisch ausgebildet. Die Walzen 21 und 22 sind auch wiederum unterschiedlich groß ausgebildet. Die Walze 21 weist dabei einen kleineren Durchmesser auf als die Walze 22. Die Walzanordnung der Figur 3 weist auch einen asymmetrischen Walzgutauslauf 25 und einen asymmetrischen Walzguteinlauf 26 auf, bei welchen der Einlauf 26 nach unten geneigt ist und der Auslauf 25 nach oben zur ersten Walze 22 geneigt ist. Deutlich ist zu erkennen, dass das Walzgut 23 nicht horizontal durch das Walzgerüst läuft, sondern dabei aus der Horizontalen versetzt ein- und ausläuft. Auch weist das Walzgut beim Auslauf 25 eine Krümmung auf.

[0020] Die Figur 4 zeigt schematisch eine Darstellung 30 zweier Arbeitswalzen 31,32, die ein Walzgut 33 mit asymmetrischer Walzbedingung bei symmetrischer Anordnung der Walzen 31,32 walzen. Dabei ist die Umformzone 34 des Walzguts 33 wiederum asymmetrisch ausgebildet. Die Walzen 31 und 32 sind im Wesentlichen gleich groß ausgebildet. Die Walzanordnung der Figur 4 weist auch einen asymmetrischen Walzgutauslauf 35 und einen asymmetrischen Walzguteinlauf 36 auf, bei welchen der Einlauf 36 nach unten geneigt ist und der Auslauf 35 von oben kommend geneigt ist. Deutlich ist wiederum zu erkennen, dass das Walzgut 33 nicht horizontal durch das Walzgerüst läuft, sondern dabei aus der Horizontalen versetzt ein- und ausläuft. Eine Krümmung des Walzguts 33 beim Auslauf 35 liegt nicht vor. Dies wird erreicht durch die richtige passende Einstellung der Walzparameter. Als solche Walzparameter können beispielsweise die Umfangsgeschwindigkeiten der Arbeitswalzen entsprechend einstellbar sein.

[0021] Die Figur 5 zeigt schematisch eine Darstellung 40 zweier versetzt zueinander angeordneter Arbeitswalzen 41,42, die ein Walzgut 43 mit asymmetrischer Walzbedingung bei versetzter Anordnung der Walzen 41,42 walzen. Der Versatz in horizontaler Richtung hat die Größe R. Dabei ist die Umformzone 44 des Walzguts 43 wiederum asymmetrisch ausgebildet. Die Walzen 41 und 42 sind in diesem Ausführungsbeispiel der Figur 5 im Wesentlichen gleich groß ausgebildet. Die Walzanordnung der Figur 5 weist auch einen horizontalen Walzgutauslauf 45 und einen horizontalen Walzguteinlauf 46 auf, bei welchem der Einlauf 46 und der Auslauf 45 im Wesentlichen parallel ausgerichtet sind. Eine Krümmung des Walzguts 43 beim Auslauf 45 liegt auch nicht vor. Auch hierbei werden die Umfangsgeschwindigkeiten der Arbeitswalzen entsprechend gewählt.

[0022] Die Figur 6 zeigt schematisch eine Walzvorrichtung 50, wie ein Walzgerüst, bei welchem in einem Ständer 51 die Walzen 52,53,54,55 mit ihren Walzensätzen 52,53 und 54,55 angeordnet sind. Dabei ist ein oberer Walzensatz 52,53 und ein unterer Walzensatz 54,55 vorgesehen, bei welchen jeweils die Arbeitswalzen 53 und 54 beidseits des Walzguts 56 das Walzgut 56 walzen und umformen. Im Ausführungsbeispiel der Figur 6 ist der untere Walzensatz in Richtung der Erstreckung des Walzguts 56 im Wesentlichen unverschieblich angeordnet, wobei die Walzen 54,55 in ihren Walzlagerungen 57,58 gelagert sind. Die Walzen 52,53 des oberen Walzensatzes sind vorteilhaft in Walzrichtung bzw. in Richtung der Erstreckung des Walzguts verlagerbar angeordnet. Dazu sind die Walzen 52,53 mit ihren Walzenlagerungen 59,60 mittels der Einstellmittel 61 a,61 b,62a, 62b verlagerbar ausgebildet. Die Einstellmittel 61 a,61 b,62a,62b können dabei mechanische und/oder hydraulische Einstellmittel aufweisen. Diese sind beidseits der Walzlagerungen 59,60 angeordnet und dienen der Abstützung der Walzlagerungen 59,60 im Ständer 51 und der Positionseinstellung der Walzen 52,53 in Walzrichtung. Weiterhin zu erkennen ist ein Mechanismus 63 zur mechanischen Anstellung der oberen Walzen gegenüber den untere Walzen und eine Lagerung 64 zur Abstützung der unteren Walzen.

[0023] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel können statt der oberen Walzen die unteren Walzen in Walzrichtung verschieblich und einstellbar sein. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel können neben den oberen Walzen auch die unteren Walzen in Walzrichtung verschieblich und einstellbar sein.

[0024] Durch die Verstellbarkeit der Walzensätze kann sowohl ein Betrieb des Walzgerüsts vorgenommen werden, bei welchem die Walzensätze nicht relativ gegeneinander in Walzrichtung verlagert sind und weiterhin ein Betrieb des Walzgerüsts vorgenommen werden, bei welchem die Walzensätze gegeneinander verlagert sind.

[0025] Besonders vorteilhaft ist es bei einer erfindungsgemäßen Walzvorrichtung, wie bei der Vorrichtung gemäß Figur 6, dass der verlagerbare Walzensatz 52,53 zumindest zwei Walzen umfasst, wobei Einstellmittel 61 a,61 b,62a,62b jeweils beidseits der zumindest zwei Walzen 52,53 angeordnet sind. Die Einstellmittel sind 61a,61b,62a,62b im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze 52,53 angeordnet sind. Dabei ist in Fi-

gur 6 zu erkennen, dass der Mittelpunkt bzw. die Achse der jeweiligen Walze etwa im Bereich des entsprechenden Einstellmittels 61a,61 b,62a,62b liegt, in Richtung senkrecht zur Walzrichtung betrachtet. In Figur 6 hat der verlagerbare Walzensatz 52,53 eine gemeinsame Walzenlagerung 59,60 für zumindest zwei Walzen 52,53, wobei die Einstellmittel 61a,61 b,62a,62b im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze an der Walzenlagerung 59,60 angreifen, in Richtung senkrecht zur Walzrichtung betrachtet.

Bezugszeichenliste

[0026]

1 Darstellung zweier Arbeitswalzen

2 Arbeitswalze

3 Arbeitswalze

4 Walzgut

5 Umformzone

10 Darstellung zweier Arbeitswalzen

11 Arbeitswalze

12 Arbeitswalze

13 Walzgut

14 Umformzone

20 Darstellung zweier Arbeitswalzen

21 Arbeitswalze

22 Arbeitswalze

23 Walzgut

24 Umformzone

25 Auslauf des Walzguts

26 Einlauf des Walzguts

30 Darstellung zweier Arbeitswalzen

31 Arbeitswalze

32 Arbeitswalze

33 Walzgut

34 Umformzone

35 Auslauf des Walzguts

36 Einlauf des Walzguts

40 Darstellung zweier Arbeitswalzen

41 Arbeitswalze

42 Arbeitswalze

43 Walzgut

44 Umformzone

45 Auslauf des Walzguts

46 Einlauf des Walzguts

50 Walzvorrichtung

51 Ständer

52 Walze

53 Walze

54 Walze

55 Walze

56 Walzgut

57 Walzenlagerung

58 Walzenlagerung

59 Walzenlagerung

60 Walzenlagerung

61a Einstellmittel

61b Einstellmittel

62a Einstellmittel

62b Einstellmittel

63 Mechanismus zur Anstellung

64 Lagerung

Patentansprüche

1. Walzvorrichtung (50) mit einem Ständer (51) und zwei Walzensätzen (52,53,54,55) mit zumindest zwei Walzen die in einem Ständer (51) der Walzvor-

richtung angeordnet sind, wobei zwischen zwei Walzen der beiden Walzensätze ein Walzgut (56) zum Walzen durchführbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest die Walzen (52,53) eines Walzensatzes in Walzrichtung betrachtet relativ zum Ständer (51) verlagerbar sind, wobei zwischen einer Walzenlagerung zur Aufnahme der Walzen und dem Ständer jeweils auf beiden Seiten der Walzenlagerung Einstellmittel 61a, 61b, 62a, 62b vorgesehen sind.

2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der verlagerbare Walzensatz zumindest zwei Walzen umfasst, wobei Einstellmittel jeweils beidseits der zumindest zwei Walzen angeordnet sind, wobei eine der Walzen eine Arbeitswalze und eine der Walzen eine Stützwalze ist.

3. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellmittel im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze oder der jeweiligen Walzenachse angeordnet sind.

4. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der verlagerbare Walzensatz eine gemeinsame Walzenlagerung für zumindest zwei Walzen aufweist, wobei die Einstellmittel im Wesentlichen auf der Höhe der jeweiligen Walze an der Walzenlagerung angreifen.

5. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Walzensatz und/oder der untere Walzensatz verlagerbar ist.

6. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Walze, wie beispielsweise die Arbeitswalzen, des oberen und des unteren Walzensatzes einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen.

7. Walzvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzendurchmesser der Arbeitswalzen im Bereich von 550 bis 1400 mm, bevorzugt im Bereich von 850 bis 1200 mm liegt.

8. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchmesserdifferenz der Arbeitswalzen größer Null, wie größer 1%, und kleiner gleich 50%, bevorzugt zwischen größer Null, wie größer 1%, und kleiner gleich 10% liegt.

9. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellmittel hydraulische und/oder mechanische Verstellmechanismen aufweisen.

10. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzenachsen der Walzen der Walzensätze parallel zueinander ausgerichtet sind.

11. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzen, wie insbesondere die Arbeitswalzen, der beiden Walzensätze mit unterschiedlichen Drehzahlen oder Walzenumfangsgeschwindigkeiten betreibbar sind.

12. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die unterschiedlichen Drehzahlen im Bereich zwischen von 1% und 20%, bevorzugt zwischen 5% und 10% liegen.

13. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der einstellbare Walzenversatz zwischen den Arbeitswalzen im Bereich zwischen 0 mm oder 10 mm und 200 mm, bevorzugt zwischen 50 mm und 120 mm liegt.

14. Verfahren zum Walzen unit einer Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dickenreduktion am Walzgut im Bereich zwischen 1 mm und 75 mm, bevorzugt zwischen 5 mm und 25 mm liegt.

Claims

1. Rolling device (50) comprising a housing (51) and two roll sets (52, 53, 54, 55) with at least two rolls arranged in a housing (51) of the rolling device, wherein a rolling stock (56) for rolling can be led through between two rolls of the two roll sets, **characterised in that** at least the rolls (52, 53) of one roll set are displaceable in rolling direction as considered relative to the housing (51), wherein setting means (61 a, 61 b, 62a, 62b) are provided between a roll mounting for reception of the rolls and the housing

on each of two sides of the roll mounting.

2. Rolling device according to claim 1, **characterised in that** the displaceable roll set comprises at least two rolls, wherein setting means are arranged on either side of the at least two rolls and wherein one of the rolls is a working roll and one of the rolls is a backing roll.

3. Rolling device according to claim 1, **characterised in that** the setting means are arranged substantially at the height of the respective roll or the respective roll axis.

4. Rolling device according to claim 1, **characterised in that** the displaceable roll set has a common roll mounting for at least two rolls, wherein the setting means engage the roll mounting substantially at the height of the respective roll.

5. Rolling device according to claim 1, **characterised in that** the upper roll set and/or the lower roll set is or are displaceable.

6. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one roll of the upper roll set and at least one roll of the lower roll set, such as, for example, the working rolls, have a different diameter.

7. Rolling device according to claim 6, **characterised in that** the roll diameter of the working rolls lies in the range of 550 to 1400 millimetres, preferably in the range of 850 to 1200 millimetres.

8. Rolling device according to one of claim 6 and 7, **characterised in that** the difference in diameter of the working rolls is greater than zero, such as greater than 1%, and less than or equal to 50%, preferably between greater than zero, such as greater than 1%, and less than or equal to 10%.

9. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the setting means comprise hydraulic and/or mechanical adjusting mechanisms.

10. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the roll axes of the rolls of the roll sets are oriented parallelly to one another.

11. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the rolls, such as, in particular, the working rolls, of the two roll sets are operable at different rotational speeds or roll circumferential speeds.

12. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the different rotational speeds lie in the range between 1% and 20%, preferably between 5% and 10%.

13. Rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the settable roll offset between the working rolls lies in the range between 0 millimetres or 10 millimetres and 200 millimetres, preferably between 50 millimetres and 120 millimetres.

14. Method of rolling with a rolling device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the thickness reduction of the rolling stock lies in the range between 1 millimetre and 75 millimetres, preferably between 5 millimetres and 25 millimetres.

Revendications

1. Dispositif de laminage (50) avec un support (51) et deux groupes de cylindres (52, 53, 54, 55) comprenant au moins deux cylindres qui sont agencés dans un support (51) du dispositif de laminage, de sorte qu'un produit (56) à laminer est susceptible d'être passé entre deux cylindres des deux groupes de cylindres,
caractérisé en ce que
au moins les cylindres (52, 53) d'un groupe de cylindres sont déplaçables par rapport au support (51), considérés en direction de laminage, et des moyens de réglage (61a, 61b, 62a, 62b) sont prévus entre une monture de cylindres pour recevoir les cylindres et le support, respectivement sur les deux côtés de la monture de cylindres.

2. Dispositif de laminage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le groupe de cylindres déplaçable comprend au moins deux cylindres, et des moyens de réglage sont agencés respectivement sur les deux côtés desdits au moins deux cylindres, dans lesquels l'un des cylindres est un cylindre de travail et l'un des cylindres est un cylindre de soutien.

3. Dispositif de laminage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de réglage sont agencés sensiblement à la hauteur du cylindre respectif ou de l'axe de cylindre respectif.

4. Dispositif de laminage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le groupe de cylindres déplaçable comprend une monture de cylindres commune pour au moins deux cylindres, et les moyens de réglage attaquent la monture de cylindres sensiblement à la hauteur du cylindre respectif.

5. Dispositif de laminage selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le groupe de cylindres supérieur et/ou le groupe de cylindres inférieurs est déplaçable.

6. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'au moins un cylindre, comme par exemple les cylindres de travail du groupe de cylindres supérieurs et du groupe de cylindres inférieurs présente un diamètre différent.

7. Dispositif de laminage selon la revendication 6,
caractérisé en ce que le diamètre des cylindres de travail est dans la plage de 550 à 1400 mm, de préférence dans la plage de 850 à 1200 mm.

8. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 6 ou 7,
caractérisé en ce que la différence de diamètre des cylindres de travail est supérieure à zéro, comme supérieure à 1 %, et inférieure ou égale à 50 %, de préférence comprise entre une valeur supérieure à zéro, comme supérieure à 1 %, et inférieure ou égale à 10 %.

9. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les moyens de réglage comprennent des mécanismes de réglage hydrauliques et/ou mécaniques.

10. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les axes des cylindres des groupes de cylindres sont orientés parallèlement les uns aux autres.

11. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les cylindres, comme en particulier les cylindres de travail, des deux groupes de cylindres sont susceptibles d'être amenés à fonctionner avec des vitesses de rotation différentes ou des vitesses périphériques différentes.

12. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les vitesses de rotation différentes tombent dans la plage entre 1 % et 20 %, de préférence entre 5 % et 10 %.

13. Dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le décalage de laminage réglable entre les cylindres de travail est dans la plage entre 0 mm ou 10 mm et 200 mm, de préférence entre 60 mm et 120 mm.

14. Procédé de laminage avec un dispositif de laminage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la réduction d'épaisseur sur le produit à laminer est dans la plage entre 1 mm et 75 mm, de préférence entre 5 mm et 25 mm.

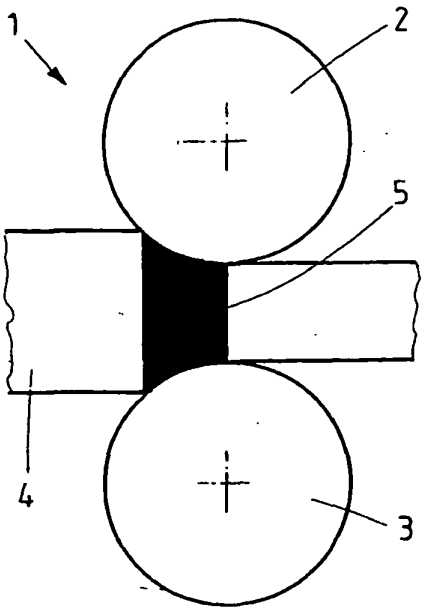


FIG.1

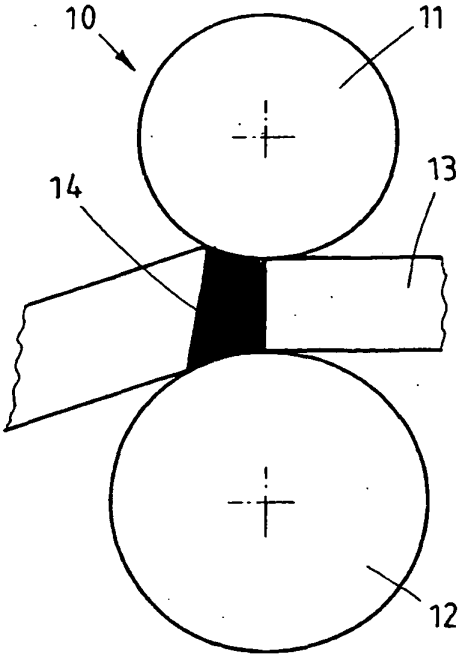


FIG.2

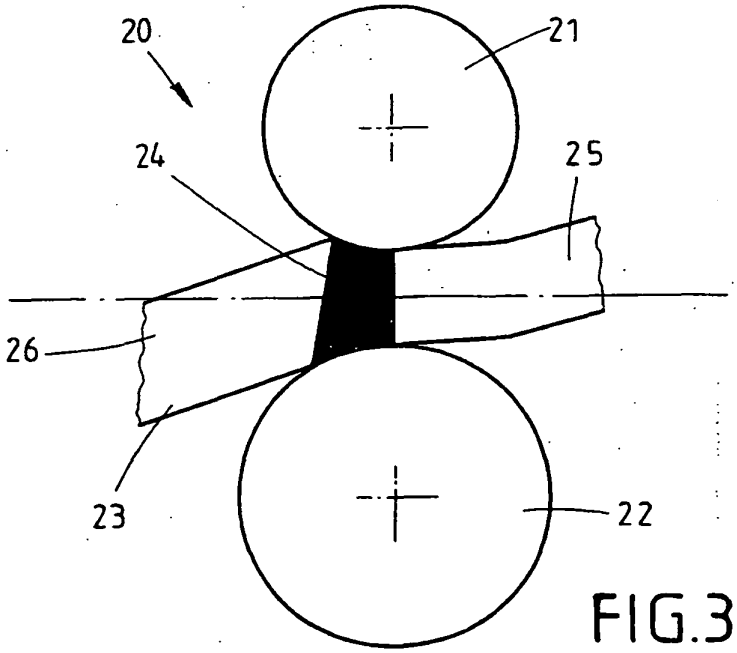


FIG.3

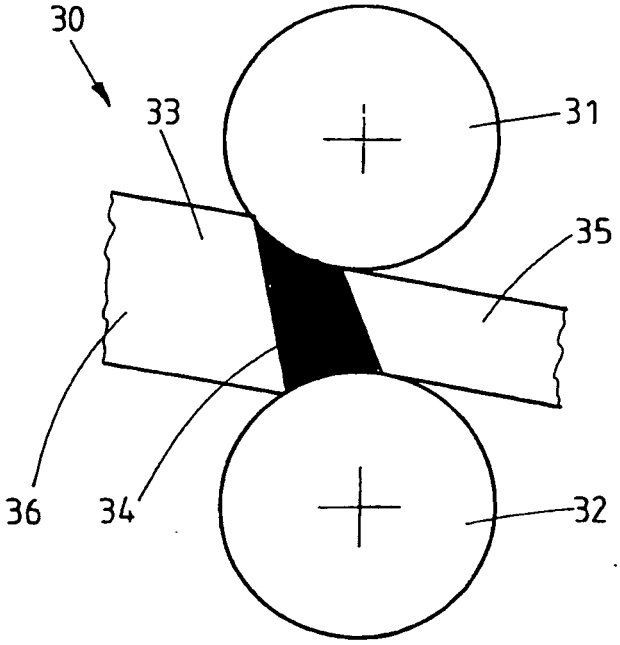


FIG. 4

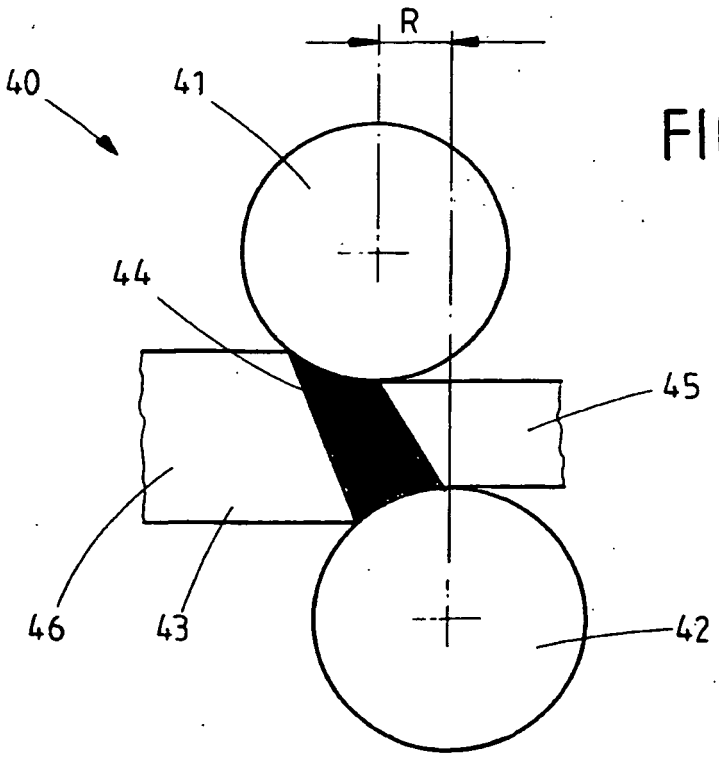


FIG. 5

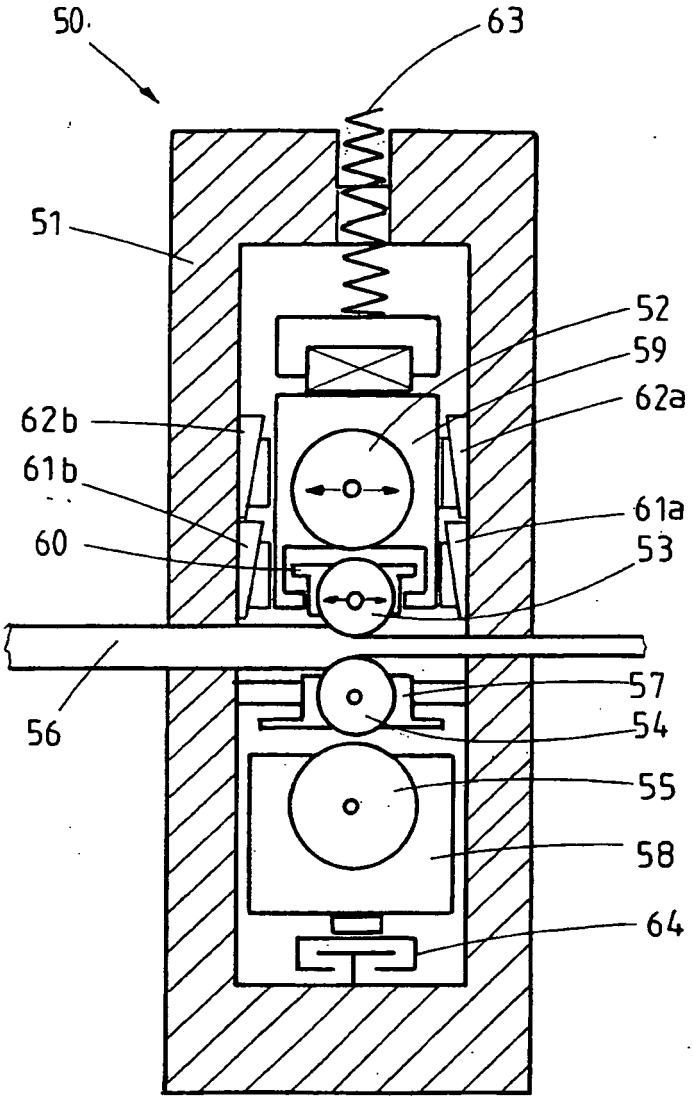


FIG.6

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

- DE 1248599 B **[0001]**
- DE 3323641 A1 **[0002]**
- DE 2833990 **[0003]**