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

(11) **EP 2 473 295 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2015 Patentblatt 2015/04

(21) Anmeldenummer: **10752302.9**

(22) Anmeldetag: **25.08.2010**

(51) Int Cl.:
B21B 37/60 *(2006.01)* ***B21B 31/24*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/005207

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/023378 (03.03.2011 Gazette 2011/09)

(54) **VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG DER WALZEN EINES WALZGERÜSTS UND WALZGERÜST**

METHOD FOR ADJUSTING THE ROLLS OF A ROLL STAND AND ROLL STAND

PROCÉDÉ DE RÉGLAGE DES CYLINDRES D'UNE CAGE DE LAMINOIR ET CAGE DE LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **31.08.2009 DE 102009039501**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2012 Patentblatt 2012/28

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

(72) Erfinder: **DENKER, Wolfgang**
57258 Freudenberg (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 309 394
EP-A2- 0 513 946
JP-A- 8 229 605
US-A- 5 479 809

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 2 473 295 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung der Walzen eines Walzgerüsts, wobei das Walzgerüst mindestens zwei zusammenwirkende Arbeitswalzen aufweist, wobei eine der Arbeitswalzen im Walzgerüst zur Einstellung eines Walzspalts verschieblich angeordnet ist und wobei die andere Arbeitswalze im Walzgerüst in einer Arbeitsposition drehbar, aber zur Definition einer Passlinie in Richtung normal zur Oberfläche des Walzguts unverschieblich festgelegt ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Walzgerüst mit mindestens zwei zusammenwirkenden Arbeitswalzen. Bei dem erfindungsgemäßen Walzgerüst kann es sich insbesondere um ein 6-High-, ein 20 Rollen- oder ein Z-High-Walzgerüst handeln.

[0002] Es ist allgemein bekannt, die für das Walzen eines Walzguts sich in einem Gerüst befindlichen Arbeitswalzen - sowie die zumeist weiterhin verwendeten Stützwalzen - so anzuordnen, dass die "unteren" Walzen im Walzgerüst in einer definierten Lage in ihren Einbaustücken im Walzgerüst festgelegt werden, so dass eine Passlinie für das Walzgut definiert ist. Die "oberen" Walzen werden indes in Vertikalrichtung einstellbar gehalten, so dass die Größe des Walzspalts zwischen den beiden Arbeitswalzen eingestellt werden kann. Während für die "oberen" Walzen folglich entsprechende Stellmittel bekannt sind, um sie in der gewünschten bzw. benötigten Vertikalposition im Walzgerüst positionieren zu können, trifft dies für die "unteren" Walzen nicht zu, da diese nicht in Vertikalrichtung verstellbar sein müssen und sollen.

[0003] Die US 5,479,809 bzw. die EP 0 513 946 A2 beschreiben eine Vorrichtung zum Ausgleichen der Oberkante der unteren Arbeitswalze in Walzgerüsten, mittels eines treppenartig gestuften Keilpaares unterhalb jedes unteren Walzeneinbaustückes.

[0004] Die JP 08-229605 beschreibt ein Walzgerüst mit einer oberen und einer unteren Arbeitswalze, die jeweils an ihren Enden mit exzentrischen Buchsen ausgebildet sind, die in Schneckenräder gelagert sind, welche zur Einstellung des Walzspaltes mittels Verstellmotoren gedreht werden.

[0005] Für die Lage der Walzen im Walzgerüst wird stets hoher Aufwand betrieben, um diese so parallel wie möglich zueinander zu halten, was nicht nur für die Herstellung eines Walzguts mit hinreichender Qualität erforderlich ist, sondern auch für einen optimalen Betrieb von sich an das Walzgerüst anschließenden Nachfolgeeinrichtungen (z. B. Umlenkrollen oder Haspelanlagen). Schiefstellungen von Walzen erzeugen im Walzprozess eine verzerrte Bandzugverteilung sowie störende Axialkräfte in den Walzenlagerungen, woraus sich Qualitätsminderungen und ein höherer Verschleiß ergeben.

[0006] Bei der Konstruktion des Walzgerüsts werden entsprechende Anstrengungen unternommen, um die Parallelität der Walzen zu gewährleisten. Problematisch ist dabei, dass bei der Größe der benötigten Bauteile (bis zu 20 m Höhe, bis zu 300 t Gewicht) die Grenzen für die erreichbaren Genauigkeiten und Toleranzen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten schnell erreicht sind. Bei der Montage von Gleitplatten, Druckstücken und anderen notwendigen Bauteilen addieren sich die Toleranzen zu einem größt- und kleinstmöglichen Wert.

[0007] Üblicherweise wird daher die obere Stützwalze samt Arbeitswalze zur Dickenregelung (Einstellung des Walzspalts) vertikal verfahren. Indes verbleibt die untere Stützwalze samt Arbeitswalze in der einmal vor Walzbeginn eingestellten Position. Die untere Arbeitswalze liegt also fest auf und ist zwecks genauer Positionierung mit Beilagplatten oder mit einer beweglichen Hilfsanstellung (Keil-oder Spindelanstellung) unterlegt. Hierbei können allerdings durch Toleranz-Addition Schieflagen der Walzen von bis zu 0,5 mm/m entstehen. Solche Schieflagen beeinflussen den Walzprozess bezüglich anderer Regelkreise wie die Planheitsregelung, da diese von Messwerten der Zugverteilung über den Bandquerschnitt abhängen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem es möglich ist, in präziser Weise die Parallelität der Walzen sicherzustellen, wobei die Fertigungstoleranzen sowie die Schieflagen durch unterschiedlichen Verschleiß, der die horizontale Lage der Walzen mit bestimmt, ausgeglichen werden können, wodurch der Walzprozess leichter beherrscht werden können soll.

[0009] Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die Schritte aufweist:

a) Ermittlung der Lage der fest im Walzgerüst angeordneten Arbeitswalze;

b) Vergleichen des ermittelten Wertes der Lage mit einem Sollwert;

c) Verstellen der fest im Walzgerüst angeordneten Arbeitswalze in Abhängigkeit des gemäß Schritt b) ermittelten Vergleichswerts mit mindestens einem Stellelement, so dass die Lage der fest im Walzgerüst angeordneten Arbeitswalze den Sollwert zumindest weitgehend erreicht.

[0010] Das Verfahren wird dabei bevorzugt vor dem Walzen des Walzguts durchgeführt. Es empfiehlt sich auch nach einem Walzenwechsel.

[0011] Die Lageermittlung nach obigem Schritt a) erfolgt erfindungsgemäß an einer Referenzstelle des Walzen-Einbaustücks der fest im Walzgerüst angeordneten unteren Arbeitswalze.

[0012] Die Lageermittlung nach obigem Schritt a) erfolgt bevorzugt in beiden axialen Endbereichen der fest im Walzgerüst angeordneten Arbeitswalze.

[0013] Die Arbeitswalzen sind bevorzugt jeweils von mindestens einer Stützwalze gestützt, wobei die Verstellung nach obigem Schritt c) an der Stützwalze der fest

im Walzgerüst angeordneten Arbeitswalze erfolgt. Die Verstellung erfolgt bevorzugt am Walzen-Einbaustück der Stützwalze.

[0014] Das Verstellen nach obigem Schritt c) erfolgt weiterhin bevorzugt durch Verwendung einer Zug- oder Druckspindel mit kombiniertem Recht-Links-Gewinde. Möglich ist aber auch die Verwendung von Beilag- oder Unterlegescheiben.

[0015] Das Walzgerüst mit mindestens zwei zusammenwirkenden Arbeitswalzen, wobei eine der Arbeitswalzen im Walzgerüst zur Einstellung eines Walzspalts verschieblich angeordnet ist und wobei die andere Arbeitswalze im Walzgerüst in einer Arbeitsposition drehbar, aber zur Definition einer Passlinie in Richtung normal zur Oberfläche des Walzguts unverschieblich festgelegt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass Messmittel vorhanden sind zur Ermittlung der Lage der fest im Walzgerüst angeordneten unteren Arbeitswalze, dass Vergleichsmittel vorhanden sind zum Vergleichen des ermittelten Wertes der Lage mit einem Sollwert und dass mindestens ein Stellelement vorhanden ist zum Verstellen der fest im Walzgerüst angeordneten unteren Arbeitswalze in Abhängigkeit des von den Vergleichsmitteln ermittelten Differenzwerts zwischen dem ermittelten Wert und dem Sollwert.

[0016] Das Walzen-Einbaustück weist erfindungsgemäß eine Referenzstelle für die Messung durch das Messmittel auf.

[0017] Die Messmittel können permanent im Walzgerüst angeordnet sein oder auch im Walzgerüst zur temporären Messung einwechselbar angeordnet sein.

[0018] Das Verstellelement ist bevorzugt eine Zug- oder Druckspindel mit kombiniertem Recht-Links-Gewinde.

[0019] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Lage der im Walzgerüst fest positionierten Walze zu ermitteln, diesen Wert mit einem Sollwert zu vergleichen und die Abweichung zwischen Ist- und Soll-Wert durch ein Stellglied auszugleichen, bevor das Walzgut gewalzt wird. Bevorzugt erfolgt die Durchführung des Verfahrens nach einem Walzenwechsel.

[0020] Die Lage der Walze kann idealerweise am Walzenballen abgegriffen werden, alternativ auch an Messpunkten an den Walzen-Einbaustücken. Zum Abgreifen der Walzenlage können bewegliche oder stationäre Sensoren zum Einsatz kommen.

[0021] Die Stellglieder können in einfachster Form aus Beilagen bestehen aber auch aus einzeln justierbaren Hilfsanstellungen oder aus paarweise drehbaren Rechts-Links-Gewinden, die in Druck- oder Zugspindeln eingearbeitet sind. Solche Spindeln sind für Walzwerke aus der EP 1 601 475 B1 bekannt. Dabei wird die Antriebs- oder Bedienseite des Walzgerüsts so verfahren oder unterlegt, dass die "feste" Walze exakt den Sollwert erreicht.

[0022] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die Seitenansicht eines Walzgerüsts mit zwei Arbeits- und zwei Stützwalzen in schematischer Darstellung und

Fig. 2 einen Teil des Walzgerüsts in Walzrichtung gesehen.

[0023] In den Figuren ist ein Walzgerüst 5 skizziert, in das insgesamt vier Walzen eingebaut sind, nämlich zwei zusammenwirkende Arbeitswalzen 1 und 2 sowie zwei Stützwalzen 3, 4. Jede Walze 1, 2, 3, 4 ist in einem Einbaustück gelagert und im Walzgerüst 5 befestigt, nämlich die untere Arbeitswalze 2 im Einbaustück 7, die untere Stützwalze 4 im Einbaustück 12, die obere Arbeitswalze 1 im Einbaustück 10 und die obere Stützwalze 3 im Einbaustück 11.

[0024] Die beiden unteren Walzen 2 und 4 sind dabei "fest" angeordnet, d. h. sie sind in einer solchen Höhe im Walzgerüst 5 festgelegt, dass die oberste Stelle der Arbeitswalze 2 eine Passlinie P für das (nicht dargestellte) Walzgut bildet. Um zwischen den Arbeitswalzen 1, 2 einen Walzspalt einzustellen, verbleibt demzufolge die untere Arbeitswalze 2 in ihrer Höhenposition; indes wird die obere Arbeitswalze 1 samt Stützwalze 3 vertikal im Walzgerüst 5 verschoben.

[0025] Um vor dem Walzen eines Walzguts die Walzen im Walzgerüst 5 optimal einzustellen, wird wie folgt vorgegangen:

[0026] Zunächst erfolgt die Ermittlung der Lage S_{Ist} der fest im Walzgerüst 5 angeordneten Arbeitswalze 2. Hierfür ist ein Messmittel 8 im Walzgerüst 5 angeordnet. Genauer gesagt handelt es sich um zwei Messmittel 8, die im Bereich der beiden axialen Enden (s. Fig. 2) vorgesehen sind. Vermessen wird erfindungsgemäß eine Referenzstelle 13 (Referenzpunkt), die am Einbaustück 7 (s. Fig. 1) angeordnet ist.

[0027] Die gemessenen Ist-Werte S_{Ist} (bzw. S_{Ist1} und S_{Ist2}) der Lage werden dann mit einem gespeicherten Sollwert S_{Soll} verglichen. Hierfür wird ein Vergleichsmittel 9 eingesetzt.

[0028] In Abhängigkeit der festgestellten Differenz zwischen Ist- und Soll-Wert erfolgt dann ein Verstellen der Arbeitswalze 2 im Walzgerüst 5 in vertikale Richtung. Hierfür werden mindestens ein, vorzugsweise zwei Stellelemente 6 eingesetzt, die zur Höhenverstellung des Einbaustücks 7 der Arbeitswalze zum Einsatz kommen.

[0029] Schematisch angedeutet sind in Fig. 2 Zug- bzw. Druckspindeln 6, die mit einem kombinierten Recht- und Linksgewinde versehen sind, so dass bei einer Drehung der Spindel die beiden axialen Endbereiche der Spindel zusammen oder auseinander gefahren werden. Der Verstellweg ist dabei so gewählt, dass die Lage S der fest im Walzgerüst 5 angeordneten Arbeitswalze 2 den Sollwert S_{Soll} einnimmt.

[0030] Es versteht sich von selbst, dass der im Vergleichsmittel 9 ermittelte Differenzwert zwischen Ist- und Soll-Lage durch geeignete Steuer- bzw. Regelungsmittel, die nicht in den Figuren dargestellt sind, in eine Ver-

stellbewegung umgesetzt wird.

Bezugszeichenliste:

[0031]

1	Walze (Arbeitswalze)
2	Walze (Arbeitswalze)
3	Walze (Stützwalze)
4	Walze (Stützwalze)
5	Walzgerüst
6	Stellelement
7	Walzen-Einbaustück der Arbeitswalze 2
8	Messmittel
9	Vergleichsmittel
10	Walzen-Einbaustück der Arbeitswalze 1
11	Walzen-Einbaustück der Stützwalze 3
12	Walzen-Einbaustück der Stützwalze 4
13	Referenzstelle

S	Lage der Arbeitswalze
S_{Ist}	Ist-Lage der Arbeitswalze
S_{Soll}	Soll-Lage der Arbeitswalze
W	Walzrichtung
P	Passlinie

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Walzen (1, 2, 3, 4) eines Walzgerüsts (5), wobei das Walzgerüst (5) mindestens zwei zusammenwirkende Arbeitswalzen (1, 2) aufweist, wobei eine der Arbeitswalzen (1) im Walzgerüst (5) zur Einstellung eines Walzspalts verschieblich angeordnet Ist und wobei die andere Arbeitswalze (2) im Walzgerüst (5) in einer Arbeitsposition drehbar, aber zur Definition einer Passllnie (P) in Richtung normal zur Oberfläche des Walzguts unverschieblich festgelegt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren zum Einstellen der Höhenposition der unteren Arbeitswalze (2) vor dem Walzen die Schritte aufweist:

a) Ermittlung der Lage (S_{Ist}) der fest im Walzgerüst (5) angeordneten unteren Arbeitswalze (2) mit einem Messmittel (8) an einer Referenzstelle (13) des Walzen-Einbaustückes:
b) Vergleichen des ermittelten Wertes (S_{Ist}) der Lage mit einem Sollwert (S_{Soll});
c) Höhenverstellen der im Walzgerüst (5) angeordneten, in einem Einbaustück (7) gelagerten unteren Arbeitswalze (2) In vertikaler Richtung in Abhängigkeit des gemäß Schritt b) ermittelten Vergleichswerts mit mindestens einem Stellelement (6) über die untere Stützwalze (4), so dass die Lage (S) der im Walzgerüst (5) angeordneten unteren Arbeitswalze (2) zur Bildung einer Paßlinie (P) für das Walzgut den Sollwert (S_{Soll}) erreicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass es vor dem Walzen des Walzguts - mit oder ohne Walgut im Gerüst-durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass es nach einem Walzenwechsel - mit oder ohne Walgut Im Gerüst - durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lageermittlung nach Schritt a) gemäß Anspruch 1 in beiden axialen Endbereichen der fest im Walzgerüst (5) angeordneten Arbeitswalze (2) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Arbeitswalzen (1, 2) jeweils von mindestens einer Stützwalze (3, 4) gestützt sind, wobei die Verstellung nach Schritt c) gemäß Anspruch 1 an der Stützwalze (4) der fest im Walzgerüst (5) angeordneten Arbeitswalze (2) erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verstellung am Walzen-Einbaustück (7) der Stützwalze (4) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verstellen nach Schritt c) gemäß Anspruch 1 durch Verwendung einer Zug- oder Druckspindel mit kombiniertem Recht-Links-Gewinde erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verstellen nach Schritt c) gemäß Anspruch 1 durch Verwendung von Beilag- oder Unterlegescheiben erfolgt.

9. Walzgerüst (5) mit mindestens zwei zusammenwirkenden Arbeitswalzen (1, 2), wobei eine der Arbeitswalzen (1) im Walzgerüst (5) zur Einstellung eines Walzspalts verschieblich angeordnet ist und wobei die andere Arbeitswalze (2) im Walzgerüst (5) In einer Arbeitsposition drehbar, aber zur Definition einer Passlinie (P) in Richtung normal zur Oberfläche des Walzguts während des Walzens unverschieblich festgelegt ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass Messmittel (8) vorhanden sind zur Ermittlung der Lage (S_{Ist}) an einer Referenzstelle (13) der fest

im Walzgerüst (5) angeordneten unteren Arbeitswalze (2),
dass Vergleichsmittel (9) vorhanden sind zum Vergleichen des ermittelten Wertes (S_{Ist}) der Lage mit einem Sollwert (S_{Soll}) und
dass mindestens ein Stellelement (6) vorhanden Ist, zum Verstellen des Ein*baustücks (7) der im Walzgerüst (5) angeordneten unteren Arbeitswalze (2) in Abhängigkeit des von den Vergleichsmitteln (9) ermittelten Differenzwerts zwischen dem ermittelten Wert (S_{Ist}) und dem Sollwert (S_{Soll}), wobei durch die oberste Stelle der unteren Arbeitswalze (2) eine Passlinle (P) für das Walzgut bildbar ist.

10. Walzgerüst nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messmittel (8) zur Messung der Lage (S_{Ist}) der Walzenballen der Arbeitswalze (2) positioniert sind.

11. Walzgerüst nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Walzen-Einbaustück (7) eine Referenzstelle (13) für die Messung durch das Messmittel (8) aufweist.

12. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messmittel (8) permanent im Walzgerüst (1) angeordnet sind.

13. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messmittel (8) Im Walzgerüst (1) zur temporären Messung einwechselbar angeordnet sind.

14. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verstellelement eine Zug- oder Druckspindel mit kombiniertem Recht-Links-Gewinde ist.

15. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 9-14,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Walzgerüst um ein 6-High-, ein 20 Rollen- oder ein Z-High-Walzgerüst handelt.

Claims

1. Method of setting the rolls (1, 2, 3, 4) of a roll stand (5), wherein the roll stand (5) comprises at least two co-operating work rolls (1, 2), wherein one of the work rolls (1) is arranged in the roll stand (5) to be displaceable for setting a rolling gap and wherein the other work roll (2) is located in the roll stand (5) to be rotatable in a working position, but, for definition of a pass line (P), to be non-displaceable in a direction normal to the surface of the rolling stock,
characterised in that
the method for setting the height positions of the lower work rolls (2) prior to rolling comprises the steps:

a) determining the position (S_{Ist}) of the lower work roll (2), which is fixedly arranged in the roll stand (5), by a measuring means (8) at a reference point (13) of the roll chock;
b) comparing the determined value (S_{Ist}) of the position with a threshold value (S_{Soll}); and
c) adjusting the lower work roll (2), which is arranged in the roll stand (5) and mounted in a chock (7), in height in vertical direction in dependence on the comparison value, which is determined in accordance with step b) by at least one setting element (6) above the lower backing roll (4) so that the position (S) of the lower work roll (2), which is arranged in the roll stand (5), for forming a pass line (P) for the rolling stock achieves the target value (S_{Soll}).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** it is carried out - with or without rolling stock in the stand - prior to rolling of the rolling stock.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** it is carried out - with or without rolling stock in the stand - after a roll change.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the positional determination in accordance with step a) according to claim 1 is carried out in both axial end regions of the work roll (2) fixedly arranged in the roll stand (5).

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the work rolls (1, 2) are each supported by at least one backing roll (3, 4), wherein the adjustment in accordance with step c) according to claim 1 is carried at the backing roll (4) of the work roll (2) fixedly arranged in the roll stand (5).

6. Method according to claim 5, **characterised in that** the adjustment is carried at the roll chock (7) of the backing roll (4).

7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the adjustment in accordance with step c) according to claim 1 is carried out by use of a tension or compression spindle with a combined righthand/lefthand thread.

8. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the adjustment in accordance with step c) according to claim 1 is carried out by use of shims or washers.

9. Roll stand (5) comprising at least two co-operating

work rolls (1, 2), wherein one of the work rolls (1) is arranged in the roll stand (5) to be displaceable for setting a rolling gap and wherein the other work roll (2) is located in the roll stand (5) to be rotatable in a working position, but, for definition of a pass line (P), to be non-displaceable in a direction normal to the surface of the rolling stock during rolling, particularly for carrying out the method according to any one of claims 1 to 8,
characterised in that
measuring means (8) are present for determining the position (S_{Ist}) at a reference point (13) of the lower work roll (2), which is fixedly arranged in the roll stand (5),
comparison means (9) are present for comparing the determined value (S_{Ist}) of the position with a target value (S_{Soll}) and
at least one setting element (6) is present for adjusting the chock (7) of the lower work roll (2), which is arranged in the roll stand (5), in dependence on the difference value, which is determined by the comparison means (9), between the determined value (S_{Ist}) and the target value (S_{Soll}), wherein a pass line (P) for rolling stock can be formed by the uppermost point of the lower work roll (2).

10. Roll stand according to claim 9, **characterised in that** the measuring means (8) are positioned for measuring the position (S_{Ist}) of the roll circumference of the work roll (2).

11. Roll stand according to claim 10, **characterised in that** the roll chock (7) has a reference point (13) for the measurement by the measuring means (8).

12. Roll stand according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the measuring means (8) are permanently arranged in the roll stand (1).

13. Roll stand according to any of claims 9 to 11, **characterised in that** the measuring means (8) are exchangeably arranged in the roll stand (1) for temporary measurement.

14. Roll stand according to any one of claims 9 to 13, **characterised in that** the adjusting element is a tension or compression spindle with combined right-hand/lefthand thread.

15. Roll stand according to any one of claims 9 to 14, **characterised in that** the roll stand is a 6-high, a 20-roll or a Z-high roll stand.

Revendications

1. Procédé pour le réglage des cylindres (1, 2, 3, 4) d'une cage de laminoir (5), dans lequel la cage de laminoir (5) présente au moins deux cylindres de travail coopérant (1, 2), dans lequel un des cylindres de travail (1) est disposé en mobilité dans la cage de laminoir (5) pour le réglage d'une emprise et dans lequel l'autre cylindre de travail (2) est fixé en rotation dans une position de travail dans la cage de laminoir (5), mais en immobilité dans une direction perpendiculaire à la surface du produit à laminer pour la définition d'une ligne de laminage (P) ; **caractérisé en ce que** le procédé pour le réglage de la position en hauteur du cylindre de travail inférieur (2) avant le laminage, présente les étapes dans lesquelles :

a) on détermine la position (S_{ist}) du cylindre de travail inférieur (2) disposé à demeure dans la cage de laminoir (5) avec un moyen de mesure (8) à un endroit de référence (13) de l'empoise de cylindre ;
b) on compare la valeur déterminée (S_{Ist}) de la position à une valeur de consigne (S_{Soll}) ;
c) on déplace en hauteur le cylindre de travail inférieur (2) disposé dans la cage de laminoir (5), monté dans une empoise (7), en direction verticale en fonction de la valeur de comparaison déterminée conformément à l'étape b) avec au moins un élément de réglage (6) et moyennant le cylindre de support inférieur (4), de telle sorte que la position (S) du cylindre de travail inférieur (2) disposé dans la cage de laminoir (5) atteigne la valeur (S_{Soll})pour la formation d'une ligne de laminage (P) pour le produit à laminer.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on le met en oeuvre avant le laminage du produit à laminer, en présence ou en l'absence d'un produit à laminer dans la cage.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**on le met en oeuvre après un échange de cylindre, en présence ou en l'absence d'un produit à laminer dans la cage.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la détermination de la position conformément à l'étape a) selon la revendication 1, a lieu dans les deux zones terminales axiales du cylindre de travail (2) disposé à demeure dans la cage de laminoir (5).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les cylindres de travail (1, 2) sont supportés respectivement par au moins un cylindre de support (3, 4), le déplacement conformément à l'étape c) selon la revendication 1, ayant lieu contre le cylindre de support (4) du cylindre de travail (2) disposé à demeure dans la cage de laminoir (5).

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le déplacement a lieu contre l'empoise de cylindre (7) du cylindre de support (4).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le déplacement conformément à l'étape c) selon la revendication 1, a lieu en utilisant une broche de traction ou de pression à filets de vis à droite et à gauche combinés.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le déplacement conformément à l'étape c) selon la revendication 1, a lieu en utilisant des rondelles de serrage ou à épaulement.

9. Cage de laminoir (5) comprenant au moins deux cylindres de travail coopérant (1, 2) dans lequel un des cylindres de travail (1) est disposé en mobilité dans la cage de laminoir (5) pour le réglage d'une emprise et dans lequel l'autre cylindre de travail (2) est fixé en rotation dans une position de travail dans la cage de laminoir (5), mais en immobilité au cours du laminage dans une direction perpendiculaire à la surface du produit à laminer pour la définition d'une ligne de laminage (P), en particulier pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** des moyens de mesure (8) sont présents pour la détermination de la position (S_{Ist}) à un endroit de référence (13) du cylindre de travail inférieur (2) disposé à demeure dans la cage de laminoir (5) ; **en ce que** des moyens de comparaison (9) sont présents pour la comparaison de la valeur déterminée (S_{Ist}) de la position à une valeur de consigne (S_{Soll}) ; et **en ce qu'**un élément de réglage (6) est présent pour le déplacement de l'empoise (7) du cylindre inférieur (2) disposé dans la cage de laminoir (5), en fonction de la valeur de différence déterminée par les moyens de comparaison (9) entre la valeur déterminée (S_{Ist}) et la valeur de consigne (S_{Soll}), par lequel, via la position la plus supérieure du cylindre de travail inférieur (2), on peut former une ligne de laminage (P) pour le produit à laminer.

10. Cage de laminoir selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure (8) sont positionnés pour la mesure de la position (S_{Sist}) de la table du cylindre de travail (2).

11. Cage de laminoir selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'empoise de cylindre (7) présente un endroit de référence (13) pour la mesure via les moyens de mesure (8).

12. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure (8) sont disposés en permanence dans la cage de laminoir (1).

13. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure (8) sont disposés de manière à pouvoir être échangés pour la mesure temporaire dans la cage de laminoir (1).

14. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisée en ce que** l'élément de déplacement est une broche de traction ou de pression à filets de vis à droite et à gauche combinés.

15. Cage de laminoir selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisée en ce que**, en ce qui concerne la cage de laminoir, il s'agit d'une cage de laminoir de type 6-high, une cage de laminoir à 20 cylindres ou une cage de laminoir de type Z-high.

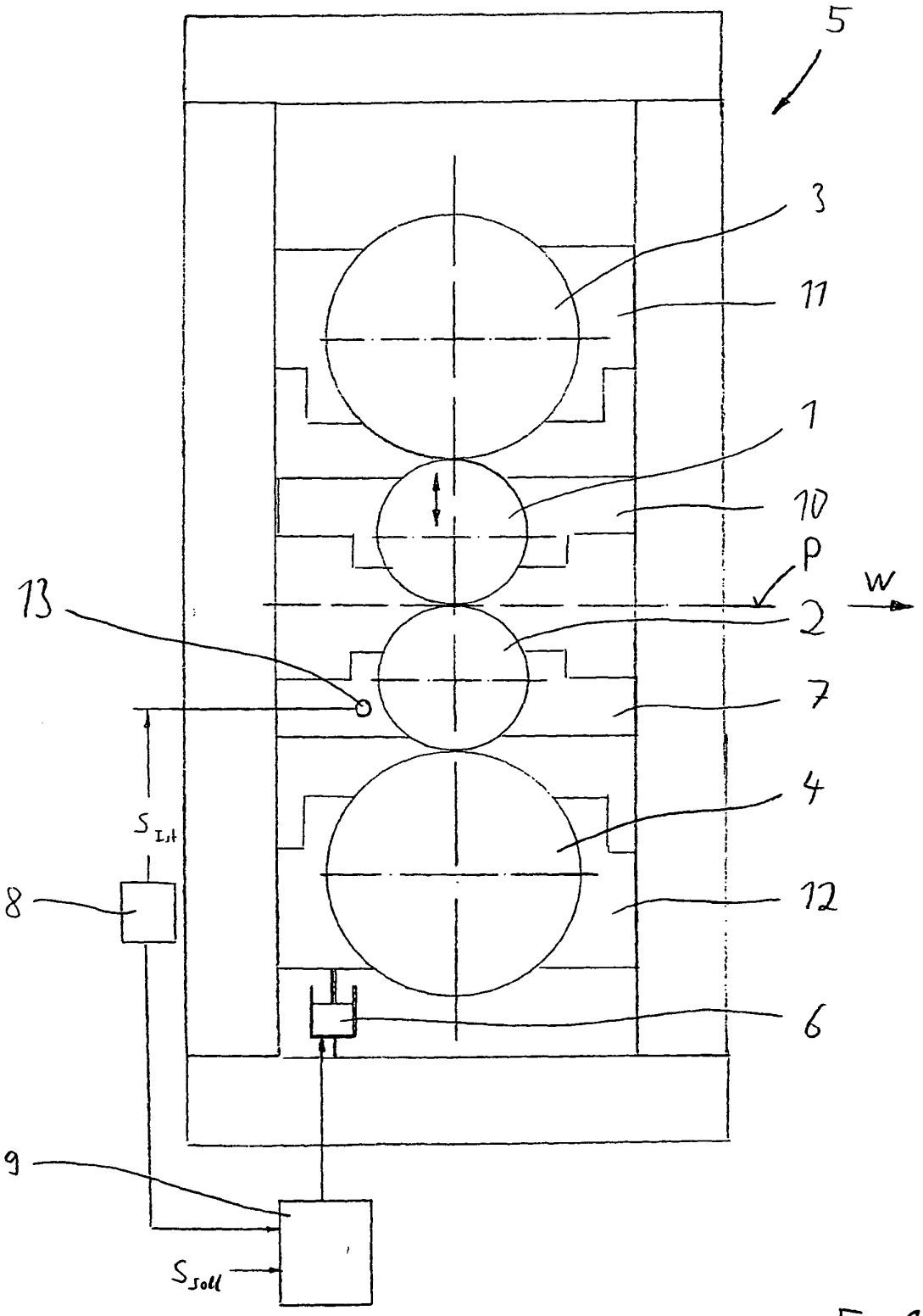


Fig. 1

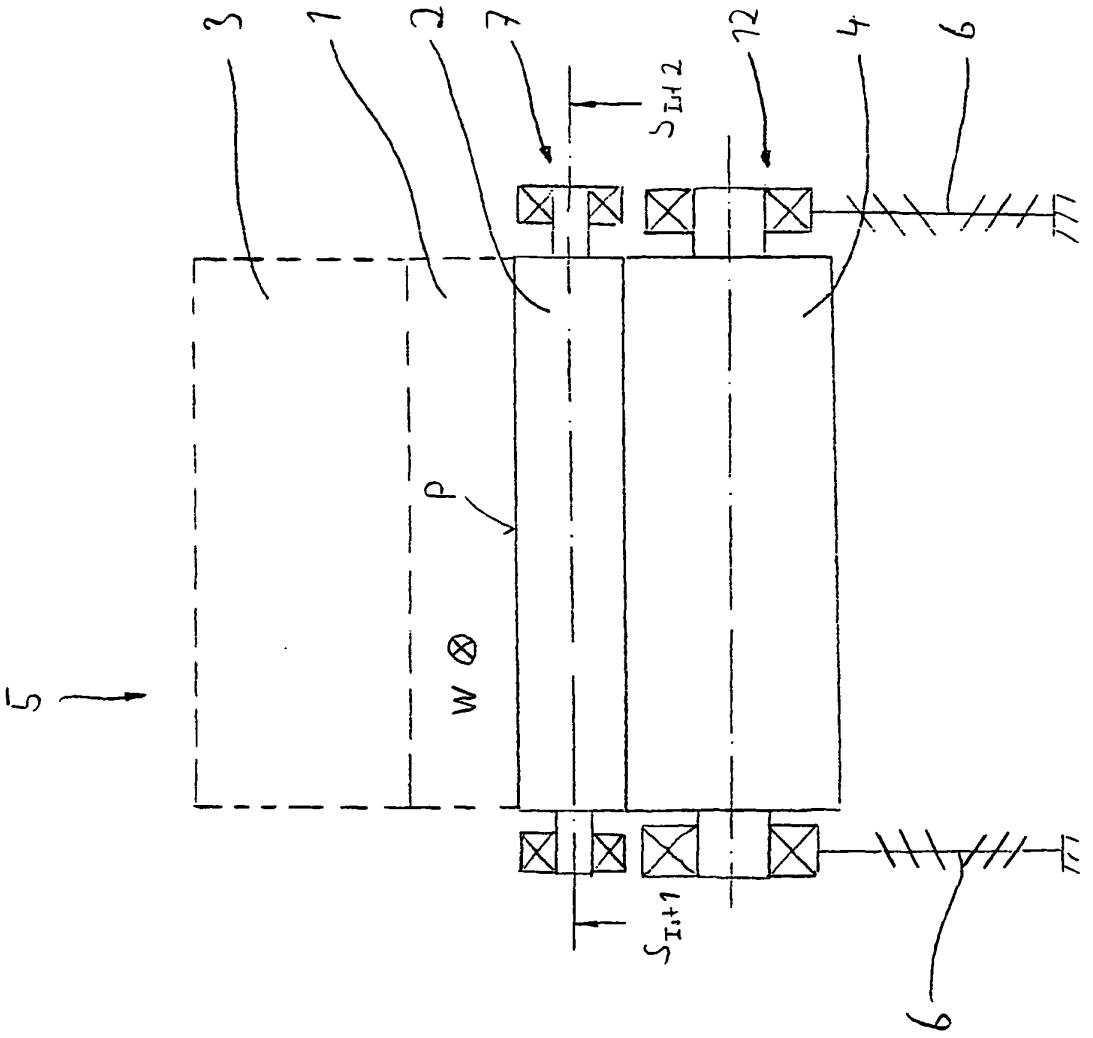


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5479809 A **[0003]**
- EP 0513946 A2 **[0003]**
- JP 8229605 A **[0004]**
- EP 1601475 B1 **[0021]**