

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. April 2009 (09.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/043501 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 37/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/007981

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2008 (22.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 046 189.7
26. September 2007 (26.09.2007) DE
10 2008 015 828.3 27. März 2008 (27.03.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SMS DEMAG AG** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-
Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MATHWEIS, Diet-
rich** [DE/DE]; Arndtstrasse 12, 40479 Düsseldorf (DE).
RICHTER, Hans-Peter [DE/DE]; In der Kalkbitze 6,

57520 Friedewald (DE). **PAWELSKI, Hartmut** [DE/DE];
Wachtelweg 6, 40883 Ratingen (DE).

(74) Anwalt: **KLÜPPEL, Walter**; Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

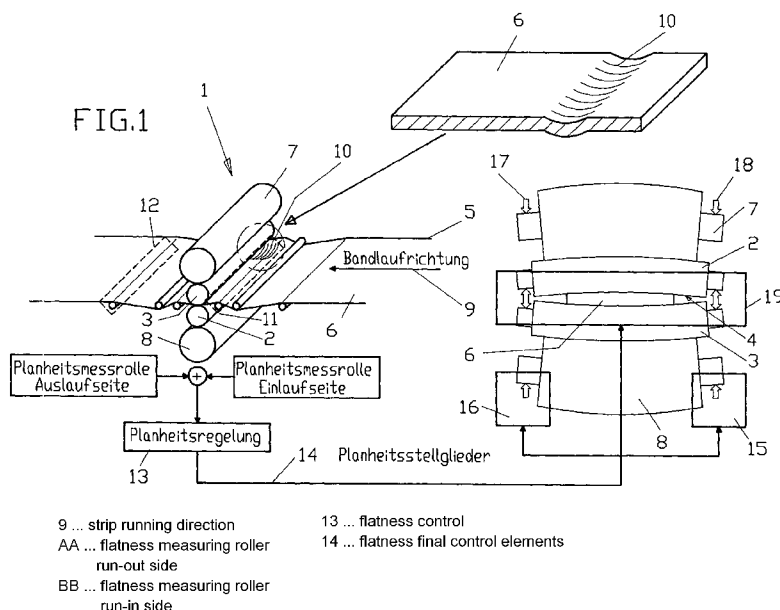
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING DEVICE AND METHOD FOR THE OPERATION THEREOF

(54) Bezeichnung: WALZVORRICHTUNG UND VERFAHREN FÜR DEREN BETRIEB



(57) Abstract: The invention relates to a method and a rolling device (1) comprising at least two working rolls (2, 3) and a roll gap (4) between the working rolls (2, 3) for leading through and rolling rolled stock (5), such as for example a strip (6), preferably of metal, and possibly comprising an arrangement of supporting rolls (7, 8), wherein at least one measuring device (11) is also provided, for measuring a backward slip of the rolled material of the rolled stock before the roll gap (4), and wherein an open-loop or closed-loop control unit (13) is also provided, activating final control elements for setting the flatness of the rolled stock on the basis of the signals from the measuring device (11).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/043501 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Walzvorrichtung (1) mit zumindest zwei Arbeitswalzen (2, 3) und einem Walzspalt (4) zwischen den Arbeitswalzen (2, 3) zum Durchführen und Walzen eines Walzguts (5), wie beispielsweise eines Bandes (6) vorzugsweise aus Metall, und gegebenenfalls einer Anordnung von Stützwalzen (7, 8), wobei weiterhin zumindest eine Messvorrichtung (11) vorgesehen ist zum Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt (4), wobei weiterhin eine Steuer- oder Regeleinheit (13) vorgesehen ist, welche aufgrund der Signale der Messvorrichtung (11) Stellglieder zur Einstellung der Planheit des Walzguts ansteuert.

5 Walzvorrichtung und Verfahren für deren Betrieb

Beschreibung

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch
15 1 und ein Verfahren für deren Betrieb nach Anspruch 5.

Stand der Technik

20 Walzvorrichtungen sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Dabei sind
beispielsweise solche Walzvorrichtungen bekannt, bei welchen ein Paar von
Arbeitswalzen von zumindest zwei gegenüber den Arbeitswalzen größeren
Stützwalzen zur Aufnahme der Walzkräfte beaufschlagt werden. Bei solchen
Walzvorrichtungen ist es weiterhin bekannt, dass die Planheit des Walzguts
25 variieren kann, wodurch ein Materialrückstau unmittelbar vor dem Walzspalt
zwischen den Arbeitswalzen entstehen kann. Kann der Materialrückstau nicht
rechtzeitig und genau genug ausgeglichen werden, entstehen Ungleichmäßig-
keiten in der Planheit des gewalzten Materials, was zu Qualitätseinbußen des
Walzguts führt und wodurch das Walzgut ggf. für manche Anwendungsfälle
30 gänzlich ungeeignet wird.

Im Stand der Technik sind Walzvorrichtungen bekannt, bei welchen Planheits-
messungen mittels Zugrollen zur Ermittlung der Zugspannungsverteilung
durchgeführt werden. Solche Zugrollen sind jedoch typischer Weise weit von
35 den Arbeitswalzen entfernt angeordnet, so dass der Materialrückstau vor dem
Walzspalt damit nicht zuverlässig ermittelt werden kann. Eine solche Walzvor-

5 richtung ist beispielsweise durch die EP 0 108 379 B1 bekannt geworden. Diese Druckschrift offenbart weiterhin Sensoren zur Messung des Dickenprofils, wobei auch diese Sensoren das Dickenprofil weit von dem Walzspalt entfernt ermitteln. Auch damit lässt sich ein Materialrückstau nicht zuverlässig detektieren.

10 Die DE 27 43 130 offenbart eine Walzvorrichtung mit Dickenmessvorrichtungen vor und hinter dem Walzspalt, wobei damit eine vorgebbare Dickentoleranz erreicht werden kann. Allerdings kann damit der Effekt des Materialrückstaus auch nicht behoben werden, weil die Sensoren auch wiederum weit von dem Walzspalt entfernt angeordnet ist. Darüber hinaus kann eine lokale Dickenab-
15 weichung nur in Verbindung mit einer genauen Profilreferenz aussagekräftig sein. Eine Unplanheit kann so nicht ausreichend qualifiziert werden.

Andere Walzvorrichtungen messen die Planheit lediglich in einer weiteren Entfernung hinter dem Walzspalt, was dazu führt, dass die Ergebnisse zur Regelung der Planheit durch Planheitsstellglieder verwendet werden. Allerdings wirken sich Fehleinstellungen des Walzgerüsts nicht immer genügend auf die aus-
20 laufseitigen Messungen aus oder es kann aufgrund der dadurch entstehenden Verzögerung nicht schnell genug auf Profil- oder Planheitsänderungen reagiert werden kann, so dass die ermittelten Planheitsabweichungen nicht mehr korrigiert werden können, weil sie bereits hinter dem Walzspalt entstanden sind.
25

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

30 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Walzvorrichtung mit einer Messvorrichtung und ein Verfahren hierfür zu schaffen, bei welcher ein Materialrückstau sicher erkannt wird und dadurch eine Regelung/Steuerung zur Vermeidung von dadurch entstehenden Planheitsdefiziten bis hin zu instabilen Walzzuständen (Kneifer, Überwalzungen u. ä.) durchführbar ist.

5 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bezüglich der Walzvorrichtung erreicht, durch eine Walzvorrichtung gemäß der Merkmalen von Anspruch 1 mit Walzvorrichtung mit zumindest zwei Arbeitswalze und einem Walzspalt zwischen den Arbeitswalzen zum Durchführen und Walzen eines Walzguts, wie beispielsweise eines Bandes vorzugsweise aus Metall, und gegebenenfalls einer
10 Anordnung von Stützwalzen, wobei weiterhin zumindest eine Messvorrichtung vorgesehen ist zum Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt, wobei weiterhin eine Steuer- oder Regeleinheit vorgesehen ist, welche aufgrund der Signale der Messvorrichtung Stellglieder zur Einstellung der Planheit des Walzguts ansteuert.

15

Dabei ist es vorteilhaft, wenn weiterhin nach dem Walzspalt eine Planheitsmessvorrichtung vorgesehen ist, welche ebenfalls Signale für die Steuer- oder Regeleinheit zur Verfügung stellt, worauf hin diese im Ansprechen auf die Signale der Messvorrichtung und der Planheitsmessvorrichtung die Stellglieder zur
20 Einstellung der Planheit des Walzguts ansteuert.

25

Auch ist es zweckmäßig, wenn ein Stellglied zur Einstellung der Planheit des Walzguts ein Stellglied zur Einstellung der Schräglage der Arbeitswalzen und/oder der Zwischenwalzen und/oder der Stützwalzen, der Biegung der Arbeitswalzen und/oder der Zwischenwalzen, und/oder der Stützwalzen, der Axialverschiebung der Arbeitswalzen und/oder der Zwischenwalzen, beispielsweise im Rahmen einer Continuously Variable Crown-(CVC)-Verschiebung, einer Minimalmengenschmierung und/oder einer Temperatursteuerung oder Temperaturregelung des Bandes und/oder der Arbeitswalzen ist. Dadurch kann die
30 gewünschte Planheit bevorzugt beeinflusst und eingestellt werden.

35

Dabei ist es vorzugsweise vorteilhaft, wenn die zumindest eine Messvorrichtung zum Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt eine optisch oder mechanisch messende Messvorrichtung ist.

5 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bezüglich des Verfahrens erreicht, durch ein Verfahren zum Betreiben einer Walzvorrichtung gemäß Anspruch 5. Die Vorteile dieses Verfahrens entsprechen den oben mit Bezug auf die Vorrichtung angegebenen Vorteilen.

10 Auch ist es zweckmäßig, wenn die zumindest eine Messvorrichtung zum Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt den Rückstau optisch oder mechanisch detektiert.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachstehend wird die Erfindung auf der Grundlage eines Ausführungsbeispiels
20 anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Walzvorrichtung mit Mess-
vorrichtung.

25

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt schematisch eine Walzvorrichtung 1 mit zwei Arbeitswalzen 2,3 zwischen welchen ein Walzspalt 4 vorgesehen ist und zwischen welchen
30 ein Walzgut 5, wie beispielsweise ein Band 6 oder Metallband, wie insbesondere ein Stahlband gewalzt wird. Die Arbeitswalzen 2,3 sind dabei vorteilhaft in bekannter Weise jeweils mit Stützwalzen 7,8 beaufschlagt. Läuft das Band 6 als Walzgut in Walzrichtung 9 durch den Arbeitsspalt 4, so kann in der unmittelbaren Nähe des Walzspalts 4 und in Walzrichtung vor dem Walzspalt 4 ein Materialrückstau 10 auftreten, welcher zu Deformationen des Walzguts führt und
35 somit Planheitsdefizite des Walzguts verursacht. Der Rückstau entsteht, weil

- 5 zumindest temporär mehr Material des Walzguts pro Zeiteinheit vor den Walzspalt transportiert bzw. gedrückt wird als während derselben Zeiteinheit gewalzt werden kann und den Walzspalt passieren kann. Der Rückstau entsteht in Bereichen lokalen Bandspannungsabfalls.
- 10 Die Vorrichtung 1 weist weiterhin zumindest eine Messvorrichtung 11 oder zumindest ein Sensor auf, welcher einen Materialrückstau 10 am Bandeinlauf des Walzspalts detektiert. Diese zumindest eine Messvorrichtung 11 ist ein vorzugsweise mechanisch messender oder berührungslos messender Sensor. Der berührungslos messende Sensor ist vorzugsweise ein optisch messender Sensor, der den zum Teil auch nur lokalen Materialrückstau 10 optisch erkennt. Der Rückstau in Form einer lokalen Überreduktion ist als Abfall der Bandspannung in diesen Bereichen bis hin zur Welligkeit vor dem Walzspalt sichtbar und für die Messvorrichtung erkennbar.
- 15 20 Der Sensor bzw. die Messvorrichtung 11 ist an der Eingangsseite des Walzspalts 4 angeordnet und erkennt vorzugsweise nahe dem Walzspalt 4 oder in unmittelbarer Nähe des Walzspalts 4 den Materialrückstau 10 beispielsweise aufgrund einer Oberflächenvariation des Walzguts 5, wie des Bandes 6. Der Sensor ist dabei derart ausgeführt, dass die Messung des Materialrückstaus vor dem Walzspalt etwa in einem Bereich von einem Meter oder weniger vor dem Walzspalt durchgeführt wird, wobei vorzugsweise eine Messung des Materialrückstaus im Bereich von etwa 200 bis 300 mm vor dem Walzspalt detektiert wird.
- 25 30 Ausgangsseitig ist nach dem Walzspalt 4, in Walzrichtung betrachtet, vorzugsweise eine Planheitsmessvorrichtung, wie eine Planheitsmessrolle 12, vorgesehen, welche die Planheit des Bandes 6 hinter der Walzvorrichtung 1 mit dem Walzspalt 4 erkennt.
- 35 Die Signale des Sensors 11 zur Messung des Rückstaus oder die Signale des Sensors 11 zur Messung des Rückstaus und der Planheitsmessvorrichtung 12

5 werden einer Steuer- oder Regeleinheit 13 zugeführt, welche anhand der verfügbaren Eingangsdaten zumindest ein Ansteuersignal 14 oder eine Mehrzahl von Ansteuersignalen für die Stellglieder 15, 16, 17, 18 und 19, wie Planheitsstellglieder, der Walzanordnung ausgibt, mittels welchen die Stellglieder 15, 16, 17, 18 und 19 angesteuert werden, um die Planheit des Walzguts zu regeln oder zu steuern.

Die Signale der Sensoren 10 und 11 werden der Steuer- oder Regeleinheit 13 zugeführt, wobei zwischen den beiden Sensoren bzw. deren Signalen eine Gewichtung durchgeführt werden kann, die jeweils mit einem vorwählbaren additiven Summanden und einem multiplikativen Faktor beaufschlagbar sind und/oder einzeln oder beide Signale mit Verzögerungsgliedern beaufschlagbar sind und/oder mit Filtern beaufschlagbar sind.

Durch die Erfassung des Rückstaus 10 vor dem Walzspalt 4 und/oder des Rückstaus 10 vor dem Walzspalt 4 und der Planheit hinter dem Walzspalt kann ein stabiler Bandlauf bei stabilen Walzbedingungen erzielt werden, wobei zeitnah ein Eingriff vorgenommen werden kann, wenn ein Rückstau 10 des zu walzenden Materials vor dem Walzspalt 4 detektiert wird. Zeitnah bedeutet dabei vorzugsweise, dass die Regelung bzw. Steuerung in Echtzeit, also ohne große Zeitverzögerung, d. h. im Bereich von ca. 1 Sekunde oder weniger bis in den Bereich von Bruchteilen einer Sekunde Zeitverzögerung erfolgt. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 60 m / min kann ein Durchlauf von 300 mm in 0,3 Sekunden erfolgen, so dass eine schnelle Rückmeldung im Bereich von Zehntelsekunden oder weniger vorteilhaft ist, um den Materialrückstau vor dem Walzspalt auszuregeln. Dadurch kann ein schneller Steuerungseingriff bzw. Regelungseingriff bei sich veränderndem Bandprofil, bei veränderter Planheit beispielsweise am Bandanfang, am Bandende oder bei einer Schweißnaht vorgenommen werden.

35 Bevorzugt sind die Stellglieder 15 bis 19 Stellglieder zur Einstellung der Schräglage der Arbeitswalzen 2, 3 und/oder der Stützwalzen 7, 8, der Biegung der Ar-

- 5 beitswalzen 2,3 und/oder Zwischenwalzen (Sexto-Bauart) und/oder der Stütz-
walzen 7,8, der Axialverschiebung der Arbeitswalzen 2,3 und/oder Zwischen-
walzen (Sexto-Bauart) im Rahmen einer so genannten Continuously Variable
Crown-(CVC)-Verschiebung, einer Minimalmengenschmierung oder einer Tem-
peratursteuerung oder Temperaturregelung des Bandes und/oder der Arbeits-
10 walzen.

5 Bezugszeichenliste

	1	Walzvorrichtung
	2	Arbeitswalze
10	3	Arbeitswalze
	4	Walzspalt
	5	Walzgut
	6	Band
	7	Stützwalze
15	8	Stützwalze
	9	Walzrichtung
	10	Materialrückstau
	11	Messvorrichtung
	12	Planheitsmessrolle
20	13	Steuer- oder Regeleinheit
	14	Ansteuersignal
	15	Stellglied
	16	Stellglied
	17	Stellglied
25	18	Stellglied
	19	Stellglied

5 Patentansprüche

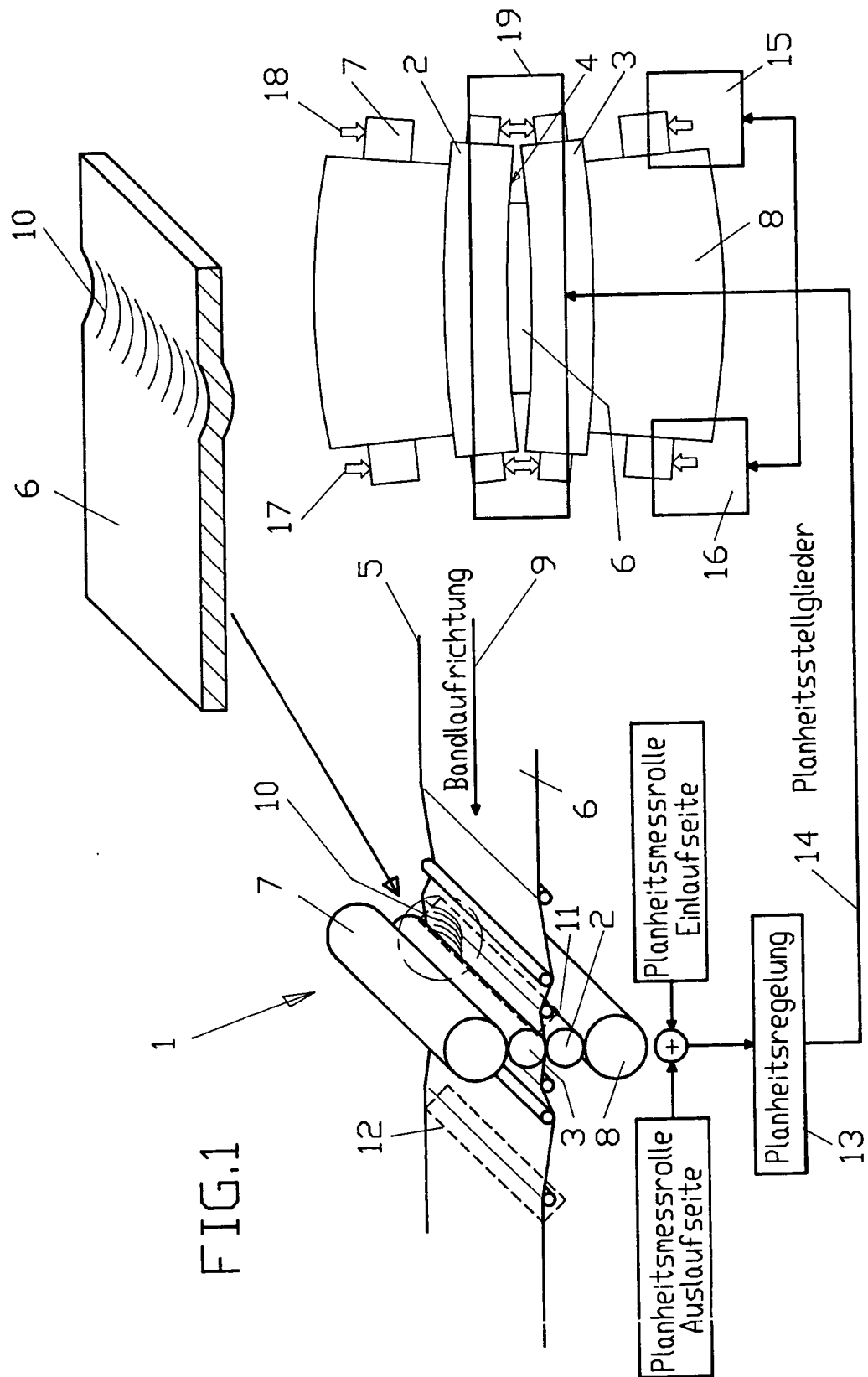
1. Walzvorrichtung (1) mit zumindest zwei Arbeitswalzen (2,3) und einem
10 Walzspalt (4) zwischen den Arbeitswalzen (2,3) zum Durchführen und
Walzen eines Walzguts (5), wie beispielsweise eines Bandes (6) vorzugs-
weise aus Metall, und gegebenenfalls einer Anordnung von Stützwalzen
(7,8),
dadurch gekennzeichnet,
15 dass weiterhin zumindest eine Messvorrichtung (11) vorgesehen ist zum
Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walz-
spalt (4), wobei weiterhin eine Steuer- oder Regeleinheit (13) vorgesehen
ist, welche aufgrund der Signale der Messvorrichtung (11) Stellglieder zur
Einstellung der Planheit des Walzguts ansteuert.
20
2. Walzvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass weiterhin nach dem Walzspalt eine Planheitsmessvorrichtung (12)
vorgesehen ist, welche Signale für die Steuer- oder Regeleinheit (13) zur
25 Verfügung stellt, worauf hin diese aufgrund der Signale der Messvorrich-
tung (11) und der Planheitsmessvorrichtung (12) die Stellglieder
(15,16,17,18,19) zur Einstellung der Planheit des Walzguts ansteuert.
3. Walzvorrichtung nach Anspruch 1,
30 dadurch gekennzeichnet, dass ein Stellglied zur Einstellung der Planheit
des Walzguts ein Stellglied zur Einstellung der Schräglage der Arbeitswal-
zen (2,3) und/oder der Stützwalzen (7,8), der Biegung der Arbeitswalzen
und/oder Zwischenwalzen (2,3) und/oder der Stützwalzen (7,8), der Axi-
alverschiebung der Arbeitswalzen (2,3) und/oder Zwischenwalzen (2,3) im
35 Rahmen einer continuous variable crown-(CVC)-Verschiebung, einer Mi-

- 5 nimalmengenschmierung und/oder einer Temperatursteuerung oder Temperaturregelung des Bandes und/oder der Arbeitswalzen ist.
4. Walzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die zumindest eine Messvorrichtung (11) zum Messen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt (4) eine optisch oder mechanisch messende Messvorrichtung ist.
5. Verfahren zum Betreiben einer Walzvorrichtung (1) mit zumindest zwei
15 Arbeitswalzen (2,3) und einem Walzspalt (4) zwischen den Arbeitswalzen (2,3) zum Durchführen und Walzen eines Walzguts (5), wie beispielsweise eines Bandes (6) vorzugsweise aus Metall, gekennzeichnet durch
Erkennen eines Rückstaus des Walzmaterials des Walzguts vor dem
20 Walzspalt (4), und Ansteuern von zumindest einem Stellglied zur Einstellung der Planheit des Walzguts nach Maßgabe des erkannten Rückstaus.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
25 die Einstellung der Planheit des Walzguts unter zusätzlicher Berücksichtigung von Planheitsmesssignalen erfolgt, welche die Planheit des Walzguts hinter dem Walzspalt repräsentieren.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 oder 6,
30 dadurch gekennzeichnet,
dass der Rückstau des Walzmaterials des Walzguts vor dem Walzspalt (4) optisch oder mechanisch detektiert wird.
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 6,
35 dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Bandspannungssituation mittels einer in Walzspaltnähe ange-
brachten in das Band eingetauchten Rolle, beispielsweise Anti-Crimping-
Rolle, erfasst wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8 gekennzeichnet durch zwei Kraftmessdosen
10 unter den Lagerungen der Rolle zur gleichzeitigen Erfassung des Diffe-
renzbandzuges zur Regelung von Planheitsfehlern 1. Ordnung (Schräglä-
genfehler) und der globalen Bandzugspannung / bzw. Bandzugkraft am
Einlauf des Walzgerüsts.

15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/007981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B37/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 27 43 130 A1 (VOEST AG) 29 June 1978 (1978-06-29) cited in the application page 6, line 31 - page 7, line 30; figures 1-4	1-9
A	----- WO 2006/042606 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; FLICK ANDREAS [AT]; SCHWEIGHOFER ANDREA) 27 April 2006 (2006-04-27) page 10, paragraph 2 - page 12, paragraph 4; figures 1,2	1-9
A	----- EP 0 349 885 A (BETR FORSCH INST ANGEW FORSCH [DE]) 10 January 1990 (1990-01-10) page 4, line 3 - line 39; figure 1 ----- -/--	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2008

Date of mailing of the international search report

21/11/2008

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/007981

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 10 2005 042020 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 8 March 2007 (2007-03-08) page 4, paragraph 24 - paragraph 28; figure 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/007981

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2743130	A1	29-06-1978	AT 345237 B FR 2375920 A1	11-09-1978 28-07-1978
WO 2006042606	A	27-04-2006	AT 501314 A1 AU 2005297538 A1 BR PI0516088 A CA 2583295 A1 CN 101039762 A EP 1799368 A1 JP 2008515647 T KR 20070054261 A	15-08-2006 27-04-2006 19-08-2008 27-04-2006 19-09-2007 27-06-2007 15-05-2008 28-05-2007
EP 0349885	A	10-01-1990	DE 3823202 A1 JP 2133110 A JP 2776568 B2 US 4981028 A	11-01-1990 22-05-1990 16-07-1998 01-01-1991
DE 102005042020	A1	08-03-2007	AU 2006286797 A1 CA 2618836 A1 EP 1924369 A1 WO 2007025682 A1 KR 20080039339 A	08-03-2007 08-03-2007 28-05-2008 08-03-2007 07-05-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/007981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B37/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 27 43 130 A1 (VOEST AG) 29. Juni 1978 (1978-06-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 30; Abbildungen 1-4	1-9
A	WO 2006/042606 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; FLICK ANDREAS [AT]; SCHWEIGHOFER ANDREA) 27. April 2006 (2006-04-27) Seite 10, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 4; Abbildungen 1,2	1-9
A	EP 0 349 885 A (BETR FORSCH INST ANGEW FORSCH [DE]) 10. Januar 1990 (1990-01-10) Seite 4, Zeile 3 - Zeile 39; Abbildung 1	1-9
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/11/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/007981

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A.	DE 10 2005 042020 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 8. März 2007 (2007-03-08) Seite 4, Absatz 24 - Absatz 28; Abbildung 1 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/007981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2743130 A1	29-06-1978	AT 345237 B	11-09-1978
		FR 2375920 A1	28-07-1978
WO 2006042606 A	27-04-2006	AT 501314 A1	15-08-2006
		AU 2005297538 A1	27-04-2006
		BR PI0516088 A	19-08-2008
		CA 2583295 A1	27-04-2006
		CN 101039762 A	19-09-2007
		EP 1799368 A1	27-06-2007
		JP 2008515647 T	15-05-2008
		KR 20070054261 A	28-05-2007
EP 0349885 A	10-01-1990	DE 3823202 A1	11-01-1990
		JP 2133110 A	22-05-1990
		JP 2776568 B2	16-07-1998
		US 4981028 A	01-01-1991
DE 102005042020 A1	08-03-2007	AU 2006286797 A1	08-03-2007
		CA 2618836 A1	08-03-2007
		EP 1924369 A1	28-05-2008
		WO 2007025682 A1	08-03-2007
		KR 20080039339 A	07-05-2008