



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 430 963 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.06.2004 Patentblatt 2004/26**

(51) Int Cl.7: **B21B 31/20**

(21) Anmeldenummer: **03029159.5**

(22) Anmeldetag: **18.12.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Mücke, Gert**  
**40724 Hilden (DE)**  
• **Gorgels, Frank**  
**52080 Aachen (DE)**

(30) Priorität: **20.12.2002 DE 10261078**

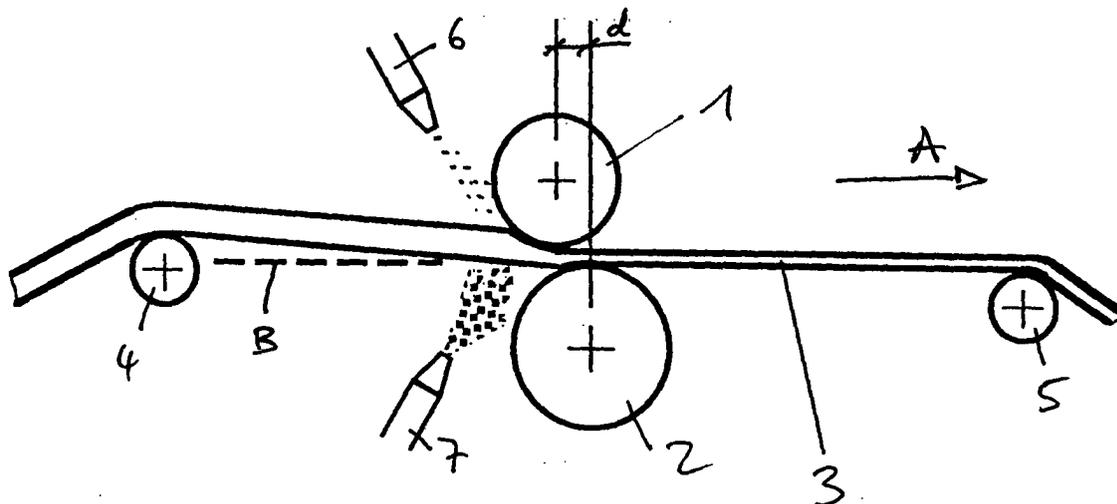
(74) Vertreter:  
**König, Gregor Sebastian, Dipl.-Biol. et al**  
**König-Szynka-von Renesse**  
**Patentanwälte**  
**Lohengrinstrasse 11**  
**40549 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder: **BETRIEBSFORSCHUNGSINSTITUT  
VDEh,  
INSTITUT FÜR ANGEWANDTE FORSCHUNG  
GmbH  
D-40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren zum Walzen eines Bandes**

(57) Verfahren zum Walzen eines Bandes, insbesondere Kaltwalzen, bei dem die Ober- und/oder Unterwalze derart verlagert werden, daß die durch die Wal-

zenachsen bestimmte Ebene gegen die Bandlaufrichtung geneigt verläuft zum Zwecke der Einstellung eines gezielten Längsbogens.



EP 1 430 963 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Walzen eines Bandes.

**[0002]** Beim Walzen von Bändern, insbesondere Metallbändern, wird stets versucht, ein planes Band zu erzeugen. Hierfür ist es erforderlich, daß die Arbeitswalzen der Walzgerüste so eingestellt werden, daß der Walzspalt genau an das Banddickenprofil des zu walzenden Bandes angepaßt ist, damit eine gleichmäßige Dickenabnahme über die Bandbreite erfolgt. Gelingt die Walzspalteinstellung nicht, wird ein unplanes Band erzeugt. Zur Einstellung der Walzspaltform verfügen die Walzgerüste über unterschiedliche Stellglieder, die von Regelsystemen gesteuert werden. Als Stellglieder zur Anpassung des Walzspaltprofils an das gegebene Walzgutprofil sind das Walzenschwenken, die Walzenbiegung, das axiale Verschieben der Zwischenwalzen oder die unterschiedliche Kühlmittelbeaufschlagung entlang dem Arbeitswalzenballen über die Bandbreite bekannt.

**[0003]** Zur Vermeidung der Arbeitswalzendurchbiegung, die eine Veränderung des Walzspaltprofils in der Bandmitte zur Folge hätte, ist es an einem Sechswalzengerüst bekannt, eine gleichzeitig Horizontalverschiebung der oberen und unteren Arbeitswalze vorzunehmen. Hierbei werden die Arbeitswalzen in Abhängigkeit vom Walzprogramm aus der Mittellinie des Walzensatzes jeweils in Walzrichtung soweit verschoben, daß sich die Arbeitswalzen längs der Zwischenwalze mit einer definierten resultierenden Horizontalkraft abstützen. Die Achsen der verschobenen Walzen liegen in der gleichen senkrechten Ebene.

Beispielsweise ist es aus DE 43 09 986 A1 bekannt, die obere und untere Arbeitswalze in ihre Achsrichtung zu verschieben.

**[0004]** Ferner ist es allgemein bekannt, dass durch einen horizontalen Versatz der Achse der Oberwalze zur Achse der Unterwalze ein sogenannter Längsbogen erzeugt wird. Als horizontaler Versatz ist dabei ein horizontaler Versatz zwischen den parallel verlaufenden Achsen der Ober- und Unterwalze zu verstehen. Der Defekt der Bogigkeit (beispielsweise Längsbogen) entsteht durch eine über die Banddicke unterschiedliche plastische Streckung in Bandlängsrichtung. Unter Längszug bestehen an der Bandober- und -unterseite einander entgegengesetzt gerichtete Längseigenspannungen. Diese sind über der gesamten Breite des Bandes konstant. Die auch bei Wegnahme des Längszugs verbleibenden Eigenspannungsunterschiede führen zur Krümmung des Bands in der Walzrichtung. Dadurch entsteht der sogenannte Längsbogen.

**[0005]** Beim Auslegen des längsgekrümmten Bandes in der Ebene wird die in Längsrichtung plastisch länger gestreckte Außenseite elastisch gestaucht. Quer zum Band stellt sich dabei auf derselben Seite aufgrund der elastischen Querkontraktion ein Druckspannungszustand ein. Auf der kürzeren Innenseite sind die Verhält-

nisse umgekehrt. Hier wird diese Seite elastisch gestreckt, wobei sich in Bandbreitenrichtung Zugspannungen aufbauen. Aus der nun unterschiedlichen Eigenspannungsverteilung über die Banddicke in Breitenrichtung resultiert ein Biegemoment, das durch elastische Formänderung abgebaut wird, indem sich das Band quer zur Walzrichtung wölbt. Es entsteht aus dem Längsbogen ein sogenannter Querbogen.

**[0006]** Bekanntermaßen ist ein Querbogen, insbesondere ein in Abhängigkeit vom Längsbogen entstehender Querbogen, für die Weiterverarbeitung des ausgelegten Bandes in nachfolgenden Bandbehandlungsanlagen nachteilig. Diese Bandbehandlungsanlagen sind insbesondere Glüh- und Beizlinien, Beschichtungslinien (zum Beispiel zum Verzinken, Verzinnen und dgl.) oder Besäumlinien.

**[0007]** Insbesondere wenn der Querbogen einen anlagenbedingten Grenzwert überschreitet, kann es beim Transport des Bandes zudem zu Bandberührungen mit den Anlagenbauteilen kommen. Dabei können die Anlagenbauteile und das Band selbst beschädigt oder zerstört werden. Außerdem führt ein Querbogen zu starkem Verschleiß der Bandführungsrollen und -bürsten. Ebenso kann durch einen Querbogen zum Beispiel aus dem Beizbereich Säure über die Abquetschrollen hinweg ins Spülwasser eingetragen werden. Hierdurch entstehen einerseits Säureverluste und andererseits eine unzulässige Säurekonzentration im Spülwasser.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Walzen eines Bandes vorzuschlagen, mit dem ein Längsbogen vermieden wird oder ein vorbestimmter Längsbogen eingestellt werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Verfahren der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0010]** Die Erfindung baut auf dem Grundgedanken auf, einen zur Bandlaufrichtung geneigten Walzspalt zur Beeinflussung der Bandplanheit zu nutzen. Insbesondere beruht die Erfindung auf dem Gedanken, den Versatz in Bandlaufrichtung der Achse der Oberwalze zur Achse der Unterwalze zur Beeinflussung der Bandplanheit zu verwenden. Dabei wird als Neigung eine Ausrichtung der durch die Walzenachsen bestimmten Ebene um einen Winkel zwischen  $0^\circ$  und weniger als  $90^\circ$  zur Bandlaufrichtung verstanden. Die Neigung kann in Bandlaufrichtung und entgegen der Bandlaufrichtung erfolgen.

**[0011]** So haben die Erfinder erkannt, dass der große Einfluß, den ein leichter Versatz der Oberwalze zur Unterwalze auf die Bandplanheit hat, als gut handhabbare Stellgröße für die Regelung eines Walzverfahrens verwendet werden kann. Damit schlägt die Erfindung eine zu der herkömmlichen Sichtweise unterschiedliche Richtung ein. Während bis jetzt das Entstehen eines horizontalen Versatzes zwischen Oberwalze und Unterwalze durch Intoleranzen der die Ober- und Unterwalze haltenden Einbaustücke als von außen vorgegebener,

hinzunehmender Nachteil angesehen wurde, wird erfindungsgemäß dieser Versatz bewußt eingestellt, um eine gewünschte Planheit, bzw. einen gewünschten Längsbogen des Bandes zu erreichen.

**[0012]** Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zum Walzen jedwelchen durch Walzen zu bearbeitenden Langkörpers, bei dem durch einen Versatz der Oberwalze zur Unterwalze ein Eigenspannungsunterschied zwischen einer Oberseite und einer der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite entsteht. Insbesondere wird das Verfahren zum Walzen von Metallbändern eingesetzt. Besonders bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren als Teil eines Kaltwalzen durchgeführt. Als Teil des Warmbandwalzens kann das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt werden, um durch Einstellung eines Arbeitswalzenversatzes in horizontaler Richtung der beim Aufhaspeln des Warmbandes entstehenden Längsbogenausbildung entgegenzuwirken.

**[0013]** Das erfindungsgemäße Verlagern der Ober- und/oder Unterwalze erfolgt bevorzugt durch Verlagern einer der Walzen, beispielsweise der Oberwalze, während die Position der Unterwalze konstant gehalten wird. Zum Erzeugen des Versatzes der Oberwalze zur Unterwalze können jedoch auch die Ober- und Unterwalze verlagert werden.

**[0014]** Die Verschiebung der Ober- und/oder Unterwalze kann in oder entgegengesetzt der Bandlaufrichtung erfolgen. Dabei kann insbesondere die Oberwalze in eine zur Unterwalze unterschiedliche Richtung verschoben werden.

**[0015]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Versatz der Oberwalze zur Unterwalze bewußt eingestellt. Dieser wird auch während des Walzens gehalten bzw. bevorzugt in Abhängigkeit eines Regelungssignals während des Walzens zur Beeinflussung der Bandverformung angepaßt und verändert.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Einfluß, den der Versatz der Oberwalze zur Unterwalze auf den Längsbogen des Bandes hat dadurch unterstützt, dass die Oberwalze mit einem anderen Drehmoment angetrieben wird als die Unterwalze. Dabei kann eine der Walzen gar nicht angetrieben werden oder als Generator verwendet werden. Es hat sich in vorteilhafter Weise gezeigt, dass bereits durch kleine Unterschiede im Drehmoment große Einflüsse auf den Längsbogen des Bandes erzielt werden können.

**[0017]** Um eine Regelung des Versatzes und/oder des Drehmomentsunterschieds zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn die Form des Bandes vor und/oder hinter dem Walzspalt gemessen wird. Die Form des Bandes kann beispielsweise unmittelbar gemessen werden. Es können aber auch anhand von Vorversuchen Einflußregeln ermittelt werden, die Umgebungsparameter (Stichlinie, Durchmesserunterschiede der Walzen etc.) auf die Form des Bandes haben, so daß im Betrieb lediglich diese Umgebungsparameter ermittelt werden müssen, um damit auf die Form des Bandes rückschließen zu können.

**[0018]** Insbesondere kann die Planheit, der Querbogen und/oder der Längsbogen des Bandes ermittelt werden. Diese können deutlich hinter dem Walzspalt, beispielsweise sogar in nachgeschalteten Anlagen, wie Nachbehandlungsanlagen, gemessen werden. Die Planheit des Bandes kann jedoch, beispielsweise durch die Messung von Umgebungsparametern, auch durch unmittelbar an dem Walzgerüst, beziehungsweise dem Band durchgeführte Messungen innerhalb des gleichen Walzgerüsts, insbesondere unmittelbar hinter dem Walzspalt, gemessen werden.

**[0019]** Insbesondere bei der Bestimmung der Form des Bandes in nachgeschalteten Anlagen, aber auch bei der sonstigen Bestimmung der Form des Bandes wird vorzugsweise der Querbogen gemessen, der in direkter Abhängigkeit vom Längsbogen steht. In nachgeschalteten Anlagen erfolgt dies insbesondere durch Messen des Querbogens des ausgelegten Bandes.

**[0020]** Zur Bestimmung der Form des Bandes, insbesondere der Planheit, des Längsbogens oder des Querbogens, können Kontaktmeßverfahren beispielsweise Messrollen, und/oder kontaktlose Meßverfahren, beispielsweise optische Verfahren, angewendet werden.

**[0021]** Beispielsweise kann das in EP 0 865 839 A2, insbesondere im Zusammenhang mit der dortigen Fig. 5, insbesondere in Spalte 5, Zeilen 6 bis 11, beschriebene Messverfahren angewendet werden, wobei für ein solche Laserabstandsmessung vollinhaltlich auf EP 0 865 839 A2 verwiesen wird. Ebenso kann das in DE 197 09 992 C1, insbesondere in den Ansprüchen 1, 2, 4 und 6 und den diesbezüglichen Beschreibungsstellen, beschriebene Messverfahren angewendet werden, wobei für ein solches Projektionsverfahren vollinhaltlich auf DE 197 09 992 C1 verwiesen wird.

**[0022]** Zur Ermittlung der Planheit des Bandes kann der Durchmesserunterschied der Ober- und Unterwalze ermittelt werden. Ebenso kann der Stichlinien-Unterschied gemessen werden. Ebenso kann der Unterschied der Antriebsmomente an der Ober- und Unterwalze gemessen werden. Die derart ermittelten Meßwerte können einzeln oder in Kombination anhand von in Vorversuchen ermittelten Umrechnungsregeln, bzw. Tabellen, die den Einfluß des Durchmesserunterschieds, des Stichlinien-Unterschieds und/oder des Drehmomentsunterschieds auf den Längsbogen wiedergeben, in den zum Meßzeitpunkt vorhandenen Längsbogen umgerechnet werden.

**[0023]** Die ermittelte Form des Bandes kann einer Regeleinrichtung zugeführt werden, die zum Erzeugen einer vorbestimmten Form, beispielsweise eines planen Bandes, einen Walzenversatz einstellt.

**[0024]** Die Erfassung des Längsbogens bzw. eines in einen Längsbogen umrechenbaren Querbogens kann auch online unmittelbar hinter dem Walzspalt erfolgen. Hierzu wird zur Bestimmung des Querbogens insbesondere ein optisches oder Wirbelstrom-Verfahren eingesetzt. Zur Ermittlung des Längsbogens wird insbesondere eine Spannungsanalyse im Band durchgeführt.

[0025] Besonders bevorzugt übermittelt eine Regelungseinrichtung einen Wert der Verschiebung der Ober- und/oder Unterwalze und/oder einen Wert des Drehmomentunterschieds an das die Verschiebung bzw. den Drehmomentunterschied erzeugende Stellglied. Diese Regelvorrichtung verwendet bevorzugt als Eingangsgröße ein Signal, das die Form des Bandes wiedergibt, beispielsweise das Signal einer Bandformmessung.

[0026] Insbesondere bevorzugt wird durch die Regelungseinrichtung aus Informationen über die Form des Bandes und/oder die Einstellung von die Bandform beeinflussenden Stellgrößen einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ein durch die Verlagerung der Ober- und/oder Unterwalze und/oder den Drehmomentunterschied zu erzeugender Längsbogenverlauf ermittelt und der Längsbogenverlauf in einen Wert für die Verlagerung der Ober- und/oder Unterwalze und/oder einen Wert für einen Drehmomentunterschied umgesetzt.

[0027] Diese Vorgehensweise erlaubt es, durch die Verschiebung der Oberwalze zur Unterwalze oder den Drehmomentunterschied eine Sollunplanheit zu erzeugen, die durch weitere Einflußfaktoren auf die Planheit des Bandes aufgehoben wird, um nach Durchführung des Verfahrens ein planes Band, bzw. ein Band mit einem vorbestimmten, insbesondere geringen Längsbogen zu erhalten. So kann bei Kenntnis einer gegebenen, nicht änderbaren unterschiedlichen Schmiermittelzufuhr auf die Ober- und die Unterseite des Bandes, die ihrerseits einen Längsbogen herbeiführt, durch Versatz der Oberwalze im Verhältnis zur Unterwalze in dem Band eine inhomogene Verformung erzeugt werden, die durch die unterschiedliche Schmiermittelzufuhr erzeugten inhomogenen Verformung gegenläufig ist. Damit wird im Ergebnis ein planes Band mit an der Ober- und der Unterseite gleichen Eigenspannungen erzeugt.

[0028] Die vorbeschriebenen Vorteile lassen sich durch die erfindungsgemäße Verwendung eines Walzgerüsts mit einer Oberwalze und einer Unterwalze und mit einer mindestens eine der Walzen senkrecht zu ihrer Achse verlagernden Vorrichtung zum Erzeugen eines zur Bandlaufrichtung geeigneten Verlaufs der durch die Walzenachsen bestimmten Ebene erzielen. Hierdurch wird es möglich, mit einem derartigen Walzgerüst auf einfache Weise ein Band mit einer vorbestimmten Planheit, bzw. einem vorbestimmten Längsbogen zu erzeugen.

[0029] Ebenso lassen sich die vorbeschriebenen Vorteile durch die Verwendung eines Walzgerüsts mit einer Oberwalze und einer Unterwalze und mit einer mindestens eine der Walzen senkrecht zu ihrer Achse verlagernden Vorrichtung zum Erzeugen eines vorbestimmten Längsbogens des gewalzten Bandes nach einem achsparallelen Anordnen der Ober- und Unterwalze beim Walzen, bei dem die Achsen der Ober- und Unterwalze ein zur Bandlaufrichtung geneigter Verlauf der durch die Walzenachsen bestimmten Ebene erzeugt wird, erzielen.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer

ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung ist eine Walzenanordnung in einer Seitenansicht gezeigt.

[0031] Die Walzenanordnung wird durch eine Oberwalze 1 und eine Unterwalze 2 gebildet, durch die ein Band 3 in Richtung des Pfeils A geführt wird. Vor und hinter dem Walzspalt wird das Band 3 über Umlenkrollen 4,5 geführt. Durch die Anordnung der Umlenkrolle 4 wird das Band 3 vor dem Walzspalt in Abweichung von der Stichlinie B geführt. Sprühdüsen 6,7 sind stromaufwärts des Walzspalts angeordnet. Diese führen der Ober- und Unterseite des Bands 3 unterschiedliche Mengen an Schmiermittel zu.

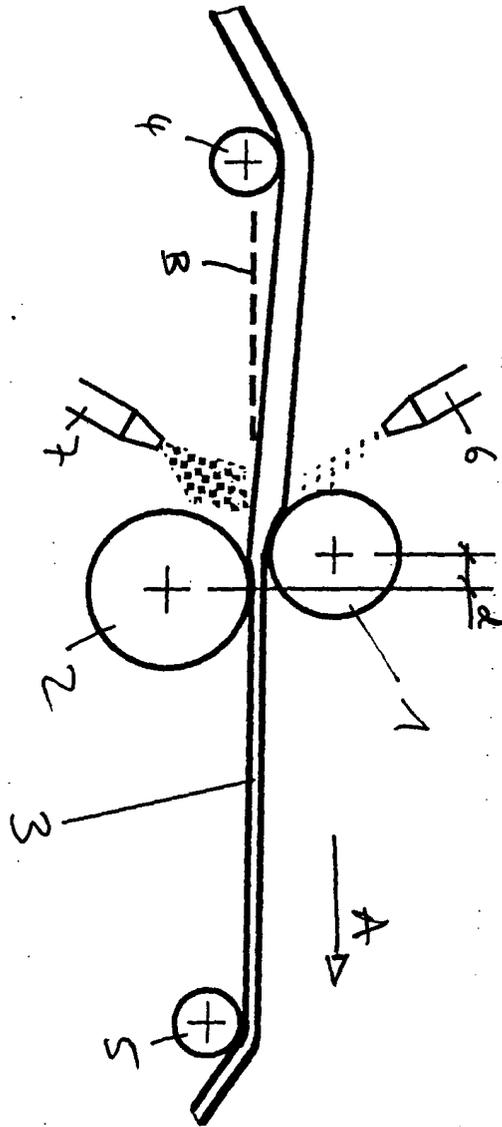
[0032] Durch die von der Stichlinie B abweichende Führung des Bandes 3 und die unterschiedliche Schmiermittelzufuhr werden beim Walzen des Bandes 3 im Walzspalt mit vertikal übereinander angeordneten Walzen in dem Band 3 an der Bandoberseite und der Bandunterseite unterschiedliche Verformungen und somit unterschiedliche Längseigenspannungen erzeugt. Diese sind über der gesamten Breite des Bandes konstant und führen beim Auslegen des Bandes 3 zu einem Längsbogen, bei dem sich das Band um eine quer zur Bandlaufrichtung stehende Achse nach oben wölbt. Um diesem Längsbogen entgegenzuwirken, wird die Oberwalze 1 um den Betrag d entgegen der Bandlaufrichtung verschoben. Die Oberwalze 1 und die Unterwalze 2 sind, wie dargestellt, beim Walzen achsparallel angeordnet, wobei die Achsen jedoch horizontal verlagert sind. Durch diese Anordnung der Walzen werden ebenfalls an der Bandoberseite und der Bandunterseite unterschiedliche Verformungen erzeugt, die jedoch denen der durch andere Einflüsse erzeugten Längseigenspannungen entgegengesetzt sind. Hierdurch wird ein planes Band erzeugt, das keinen Längsbogen aufweist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Walzen eines Bandes, insbesondere Kaltwalzenprozess, bei dem die Oberwalze (1) und/oder Unterwalze (2) derart verlagert werden, daß die durch die Walzenachsen bestimmte Ebene gegen die Bandlaufrichtung (A) geneigt verläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ober- und/oder Unterwalze derart verlagert werden, daß die Oberwalze (1) und Unterwalze (2) beim Walzen achsparallel angeordnet sind und die durch die Walzenachsen bestimmte Ebene gegen die Vertikale geneigt verläuft.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberwalze (1) mit einem anderen Drehmoment angetrieben wird, als die Unterwalze (2).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Form des Bandes (3) vor und/oder nach dem Walzen gemessen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Regeleinrichtung einen Wert der Verlagerung der Oberwalze (1) und/oder Unterwalze (2) und/oder einen Wert des Drehmomentunterschieds an das die Verlagerung, bzw. den Drehmomentunterschied erzeugende Stellglied übermittelt. 5  
10
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regeleinrichtung als Eingangsgröße mindestens ein Signal erhält, das die Form des Bandes (3) wiedergibt. 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regeleinrichtung aus Informationen über die Form des Bandes (3) und/oder die Einstellung von die Bandform beeinflussenden Stellgrößen einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens einen durch die Verschiebung der Oberwalze (1) und/oder Unterwalze (2) und/oder den Drehmomentunterschied zu erzeugenden Längsbogenverlauf ermittelt und diesen Längsbogenverlauf in einen Wert für die Verschiebung der Oberwalze (1) und/oder Unterwalze (2) und/oder einen Wert für einen Drehmomentunterschied umsetzt. 20  
25  
30
8. Verwendung eines Walzgerüsts mit einer Oberwalze (1) und einer Unterwalze (2), die einen Walzspalt zwischen sich bilden, und mit einer mindestens eine der Walzen (1,2) senkrecht zu ihrer Achse verlagernden Vorrichtung zum Erzeugen eines zur Bandlaufrichtung (A) geneigten Verlaufs der durch die Walzenachsen bestimmten Ebene. 35
9. Verwendung eines Walzgerüsts mit einer Oberwalze (1) und einer Unterwalze (2), die einen Walzspalt zwischen sich bilden, und mit einer mindestens eine der Walzen (1,2) senkrecht zu ihrer Achse verlagernden Vorrichtung zum Erzeugen eines vorbestimmten Längsbogens eines in dem Walzspalt gewalzten Bandes (3) nach einem achsparallelen Anordnen der Oberwalze (1) und Unterwalze (2) beim Walzen, bei dem ein zur Bandlaufrichtung (A) geneigter Verlauf der durch die Walzenachsen bestimmten Ebene erzeugt wird. 40  
45  
50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 9159

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 375 (M-545), 13. Dezember 1986 (1986-12-13) -& JP 61 169110 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 30. Juli 1986 (1986-07-30) * Zusammenfassung *	1-9	B21B31/20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 049 (M-007), 15. April 1980 (1980-04-15) -& JP 55 019422 A (HITACHI LTD), 12. Februar 1980 (1980-02-12) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-9	
X	US 3 587 266 A (RANDICH ERASMUS A) 28. Juni 1971 (1971-06-28) * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 70; Abbildung 1 *	1-9	
X	US 5 924 319 A (GINZBURG VLADIMIR B) 20. Juli 1999 (1999-07-20) * Abbildungen 2A,2B *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. April 2004</b>	Prüfer <b>Forciniti, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 9159

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-04-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 61169110 A	30-07-1986	KEINE	
JP 55019422 A	12-02-1980	KEINE	
US 3587266 A	28-06-1971	KEINE	
US 5924319 A	20-07-1999	CA 2267538 A1	07-01-2000
		EP 0970761 A2	12-01-2000
		JP 3105886 B2	06-11-2000
		JP 2000015310 A	18-01-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82