



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.04.2003 Patentblatt 2003/17**

(51) Int Cl.7: **B21B 28/04**

(21) Anmeldenummer: **01125177.4**

(22) Anmeldetag: **23.10.2001**

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

(72) Erfinder: **Eschner, Peter**  
**40670 Meerbusch-Strümp (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**  
**Patentanwälte**  
**Kanzlerstrasse 8a**  
**40472 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **19.10.2001 DE 10152718**

(71) Anmelder: **Aluminium Norf GmbH**  
**41468 Neuss (DE)**

(54) **Verfahren zur Aufbereitung von Walzen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufarbeitung von Walzen für die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen, bei welchem die Walze nach Benutzung durch Bearbeitung der Walzenoberfläche aufgearbeitet

wird. Ein derartiges Verfahren wird im Hinblick auf die hiermit verbundenen Stillstandszeiten und Kosten dadurch deutlich verbessert, dass die Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird.

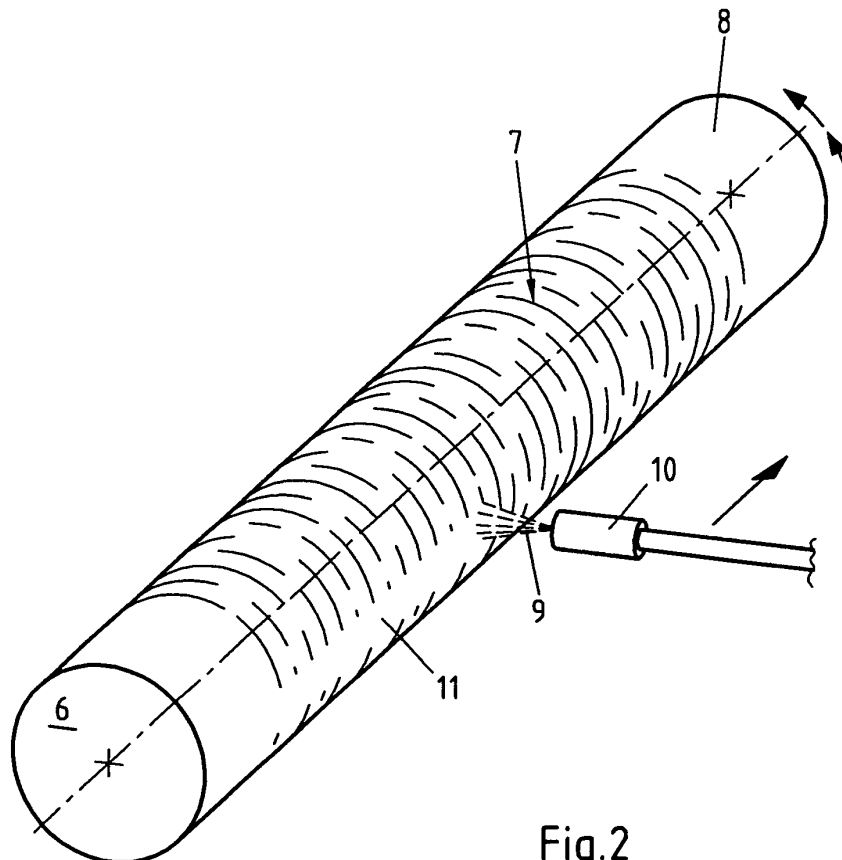


Fig.2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufarbeitung von Walzen für die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen, bei welchem die Walze nach Benutzung durch Bearbeitung der Walzenoberfläche aufgearbeitet wird.

**[0002]** Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass Walzen für die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen eine an den jeweiligen Einsatzzweck angepasste Walzenoberfläche aufweisen. Zum Beispiel weisen Arbeitswalzen zum Warmwalzen oder Kaltwalzen von Metallbändern eine Walzenoberfläche mit einer definierten Rauigkeit auf, um ein sicheres Greifen des Walzgutes durch die Walzen und die Herstellung einer definierten Oberfläche des Walzgutes zu gewährleisten. Auch andere Arten von Walzen, wie beispielsweise Stützwalzen, Bandzugwalzen oder dergleichen weisen eine definierte Walzenoberfläche auf, die die einwandfreie Funktion dieser Walzen gewährleistet.

**[0003]** Durch die beim Walzen von Walzwerkserzeugnissen, wie beispielsweise Bändern, Blechen, Profilen, Drähten, Rohren, Knüppeln, Brammen, etc. auftretenden hohen Drücke bilden sich auf der Walzenoberfläche regelmäßig Ablagerungen, die nach einem gewissen Zeitraum der Benutzung der Walzen dazu führen, dass der Walzvorgang nicht mehr einwandfrei ablaufen kann bzw. das Walzergebnis nicht länger zufriedenstellend ist.

**[0004]** Dies soll kurz am Beispiel des Warmwalzens von Aluminiumbändern erläutert werden. Die beim Warmwalzen von Aluminiumbändern eingesetzten Arbeitswalzen weisen auf ihrer Oberfläche eine Schliifstruktur auf, die einerseits die Herstellung gewünschter Oberflächeneigenschaften des Walzgutes gewährleistet und andererseits zum sicheren Greifen des Walzgutes durch die Walzen beiträgt, wodurch ein Rutschen im Walzspalt vermieden wird. In den Vertiefungen dieser Schliifstruktur setzen sich bei der Benutzung der Walzen Aluminiumoxid- oder Aluminiumpartikel oder - je nach gewalzter Legierung - Magnesiumoxid- oder Magnesiumpartikel ab. Diese Partikel werden in den Vertiefungen durch die hohe Walzdruckkraft derart verdichtet, dass sie die Vertiefungen der Schliifstruktur kompakt und sehr widerstandsfähig ausfüllen. Dies wiederum führt dazu, dass die Schliifstruktur an der Walzenoberfläche nach einer gewissen Benutzungsdauer der Walze beim Walzen nicht mehr wirksam ist. In diesem Fall spricht man von einer sogenannten blanken Arbeitswalze. Die auf der Walzenoberfläche gebildeten Ablagerungen bezeichnet man auch als Walzhemd.

**[0005]** Das Auffüllen der Schliifstruktur der Walzenoberfläche führt zu verschiedenen Effekten. Zum einen ist ein sicheres Greifen des Walzgutes durch die Walzen nicht mehr gesichert und die Walzen beginnen zu rutschen. Auch sammeln sich an einigen Stellen der Walzenoberfläche der Arbeitswalzen verstärkt die oben genannten Partikel an und führen zu unerwünschten Ab-

drücken auf der gewalzten Bandoberfläche. Teilweise lösen sich auch die angesammelten und kompaktierten Partikel in größeren Einheiten und verbleiben auf der Oberfläche der Bänder als sogenanntes Pickup.

**[0006]** Die genannten Effekte treten in unterschiedlicher Ausprägung bei der Bearbeitung verschiedenster Walzwerkserzeugnisse aus unterschiedlichen Werkstoffen wie beispielsweise Aluminiumlegierungen, Eisenlegierungen, Kupferlegierungen, etc. beim Warmwalzen, Kaltwalzen, Recken oder anderen Walzbehandlungen auf.

**[0007]** Da es sich bei Walzen um kostenintensiv herzustellende Erzeugnisse handelt, werden diese, wie aus dem Stand der Technik bekannt, nach der Bildung eines Walzhemdes oder dergleichen nicht komplett ausgetauscht sondern ausgebaut und durch Bearbeitung der Walzenoberfläche aufgearbeitet. Nach der Aufarbeitung weisen die Walzen an ihrer Walzenoberfläche wieder die gewünschten Eigenschaften auf und können weiter verwendet werden. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, die Walzen dadurch aufzuarbeiten, dass die Walzenoberfläche mit mechanisch abrasiven Verfahren, wie beispielsweise Schleifen, bearbeitet wird. Bei diesem Verfahren werden von der Walzenoberfläche definiert die abgelagerten Verunreinigungen und das Material der Walze selbst abgenommen, um eine unverbrauchte Walzenoberfläche herzustellen. Teilweise werden die Walzenoberflächen nach der mechanisch abrasiven Behandlung auch einer erneuten Beschichtung oder Härtung unterzogen.

**[0008]** Da die Walzendurchmesser bei wiederholter Aufarbeitung aufgrund der Abnahme von Walzenmaterial bei der mechanisch abrasiven Bearbeitung kontinuierlich abnimmt, sind die Walzen nach einer bestimmten Anzahl von Aufarbeitungen endgültig verbraucht, d.h. auch nach Aufarbeitung nicht wiederverwendbar. Dies ist einerseits in der Veränderung der geometrischen Eigenschaften bedingt andererseits aber auch in dem Erreichen von Materialschichten des Walzenmaterials, die sich für eine weitere Aufarbeitung aufgrund fehlender Festigkeit oder dergleichen nicht mehr eignen.

**[0009]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Aufarbeitung von Walzen weisen verschiedene Probleme auf. Zum einen müssen die Walzen zur Aufarbeitung demontiert und durch neue bzw. aufgearbeitete Walzen ersetzt werden. Hieraus resultieren mit erheblichen Kosten verbundenen Stillstandszeiten der Walzwerke. Weiter ist eine Aufarbeitung der Walzen vor Ort in aller Regel nicht möglich, so dass die aufzuarbeitenden Walzen über weitere Entfernungen transportiert werden müssen. Schließlich führt die Bearbeitung der Walzen mit mechanisch abrasiven Verfahren zu einer relativ schnellen Abnutzung der kostspieligen Walzen. Dabei ist insbesondere zu beachten, dass beispielsweise Arbeitswalzen in Warmwalzgerüsten aufgrund der genannten Effekte mehrfach pro Woche aufgearbeitet werden müssen.

**[0010]** Ausgehend von dem zuvor beschriebenen

Stand der Technik und den hiermit verbundenen Problemen liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Aufarbeitung von Walzen für die Herstellung von Walzerzeugnissen anzugeben, welches eine einfache, schnelle und kostengünstige Aufarbeitung der Walzen gewährleistet.

**[0011]** Erfindungsgemäß ist die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird.

**[0012]** Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass die sich auf der Walzenoberfläche ansammelnden, hochverdichteten Partikel und Ablagerungen mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls nahezu rückstandsfrei entfernt werden können. Die Bearbeitung der Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls ist insbesondere dahingehend vorteilhaft, dass die ursprüngliche Walzenoberfläche hierdurch nahezu nicht verändert wird, so dass beispielsweise keine Abnahme des Walzendurchmessers bei der Aufarbeitung auftritt. Dadurch, dass die eigentliche Walzenoberfläche bei der Bearbeitung mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls nahezu nicht verändert wird, bleibt die Walze auch nach der Aufarbeitung maßhaltig. Die Anforderungen an die Bearbeitung mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls sind also im Vergleich zu mechanisch abrasiven Verfahren, bei denen die Maßhaltigkeit gewährleistet werden muss, sehr viel geringer. Schließlich kann die Bearbeitung der Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls deutlich schneller erfolgen als die Bearbeitung der Walzenoberfläche mit mechanisch abrasiven Verfahren wie dem Schleifen. Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich jedoch auch mit den aus dem Stand der Technik bekannten mechanisch abrasiven Verfahren kombinieren.

**[0013]** Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung erfährt das erfindungsgemäße Verfahren dadurch, dass die Walzenoberfläche zur Aufarbeitung ausschließlich mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird. Es hat sich herausgestellt, dass die Bearbeitung der Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls zur Aufarbeitung von Walzen derartig gründlich ist, dass sich eine weitere Bearbeitung der Walzenoberfläche erübrigt. Insbesondere bleiben in der Regel auch Beschichtungen der Walzenoberfläche, die beispielsweise zur Erhöhung der Festigkeit der Walzenoberfläche aufgetragen worden sind, in der Regel bei der Bearbeitung mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls erhalten.

**[0014]** Die bereits beschriebenen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen eine im Hinblick auf die Stillstandszeiten und den Arbeitsablauf hin optimale Weiterentwicklung des Verfahrens dadurch zu, dass die Walzenoberfläche im eingebauten Zustand der Walze mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird. Durch diese Aufarbeitung einer Walze im eingebauten Zustand mit der bereits erwähnten hohen Geschwindigkeit der Bearbeitung der Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls lassen sich die durch die Aufarbeitung bedingten Stillstandszeiten eines

Walzwerkes drastisch reduzieren.

**[0015]** Dadurch, dass als Flüssigkeit Wasser verwendet wird, wird das erfindungsgemäße Verfahren im Hinblick auf Umweltverträglichkeit, Arbeitssicherheit und die mit dem Verfahren verbundenen Kosten weiter optimiert. Mit der Verwendung von Wasser ist eine problemlose Einhaltung der Explosionssicherheit gewährleistet. Darüber hinaus lässt sich das bei der Aufarbeitung anfallende Schmutzwasser ohne weiteres im Rahmen üblicher Entsorgungsmaßnahmen behandeln bzw. kann in einem Wasserkreislauf, beispielsweise dem Emulsionswasserkreislauf einer Warmwalze, verbleiben. Grundsätzlich ist jedoch, je nach Anwendung, der Einsatz von alternativen Flüssigkeiten zur Herstellung des zur Bearbeitung eingesetzten Flüssigkeitsstrahls möglich. Die Qualität des eingesetzten Wassers ist dabei der jeweiligen Anwendung anzupassen. Für bestimmte Anwendungen ist auch der Zusatz von Partikeln in angepasster Dosierung denkbar, um die Reinigungskraft zu erhöhen, bzw. die Walzenoberfläche formändernd zu bearbeiten.

**[0016]** Dadurch, dass der Flüssigkeitsdruck bei der Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls auf etwa 20 bis 250 MPa ( $10^6$  Pa), vorzugsweise 50 bis 250 MPa, weiter vorzugsweise 100 bis 250, eingestellt wird, ist ein sicheres Ablösen der Rückstände und Verschmutzungen auf den Walzen gewährleistet. Zur Herstellung derartiger Drücke werden in der überwiegenden Zahl der Fälle mechanisch angetriebene Kolbenpumpen (Plungerpumpen) zum Teil unter zusätzlicher Verwendung von hydraulischen Druckübersetzern eingesetzt.

**[0017]** Es existieren eine Vielzahl von Möglichkeiten der Ausgestaltung und Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Aufarbeitung von Walzen für die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen. Hierzu wird beispielsweise verwiesen einerseits auf die dem Patentsanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche andererseits auf die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 schematisch einen stark vergrößerten Schnitt durch die Walzenoberfläche einer Arbeitswalze und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf eine Walze bei der Aufarbeitung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0018]** Der in Fig. 1 schematisch dargestellte stark vergrößerte Schnitt zeigt das Profil einer Arbeitswalze eines Warmwalzgerüsts für Aluminiumlegierungen. Ähnliche Schnitte durch an andere Einsatzzwecke angepasste Walzen würden prinzipiell ähnliche Konstellationen wiedergeben.

**[0019]** Bei dem in Fig. 1 dargestellten Schnitt ist der eigentliche Walzenwerkstoff 1 schraffiert dargestellt. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Stahlwalze.

Für andere Anwendungen kommen z.B. auch Walzen aus Gußeisen zum Einsatz. Es ist deutlich erkennbar, dass die Walzenoberfläche in dem dargestellten Maßstab konturiert ist und eine Vielzahl von Erhebungen 2 und Vertiefungen 3 aufweist. Diese im Walzenwerkstoff 1 vorgesehenen Erhebungen 2 und Vertiefungen 3, im allgemeinen als Rauigkeit bezeichnet, gewährleisten bei der Benutzung der dargestellten Arbeitswalze, wie bereits erwähnt, unter anderem ein zuverlässiges Greifen des Walzgutes durch die Walzen und eine gewünschte Oberflächenformgebung des Walzgutes. Dies wird durch den zwischen den Erhebungen 2 und den Vertiefungen 3 und dem gewalzten Aluminiumband entstehenden Reibschluss gewährleistet.

**[0020]** In Fig. 1 ist weiter dargestellt, dass auf der Walzenoberfläche eine Verchromung 4 hergestellt worden ist. Diese vollflächige Verchromung 4 dient der Erhöhung der Härte der Walzenoberfläche und damit der Beständigkeit der Erhebungen 2.

**[0021]** Die in Fig. 1 dargestellte Walzenoberfläche gehört zu einer Walze, die bereits in erheblichem Umfang benutzt worden ist. Im Rahmen dieser Benutzung haben sich beim Warmwalzen von Aluminiumbändern in den Vertiefungen 3 Aluminiumoxid- und Aluminiumpartikel angesammelt, die durch den hohen Walzdruck zu Ablagerungen 5 verdichtet worden sind. Wie deutlich erkennbar ist, decken die in Fig. 1 dargestellten Ablagerungen 5 bereits einen Teil der Erhebungen 2 ab, wodurch der Griff zwischen der Walzenoberfläche und dem Walzgut reduziert ist. Hierdurch kommt es zunehmend zu Effekten wie dem Rutschen der Walzen, der Ablösung von Ablagerungen 5, die auf der Walzgutoberfläche verbleiben und zur punktuell stärkeren Ansammlungen von Ablagerungen 5, die auf der Walzgutoberfläche Abdrücke hinterlassen.

**[0022]** Die in Fig. 1 dargestellte Walzenoberfläche muss zur Herstellung von weiterhin einwandfreiem Walzgut aufgearbeitet werden. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Aufarbeitung dadurch, dass die Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls, wie in Fig. 2 dargestellt, bearbeitet wird. Bei einer Arbeitswalze eines Warmwalzgerüsts für Aluminium wird als Flüssigkeit vorzugsweise Wasser eingesetzt, da beim Warmwalzen selber eine Wasser/Öl-Emulsion verwendet wird, das Wasser also im Prozeß keinen Fremdstoff darstellt.

**[0023]** Eine in Fig. 2 dargestellte Walze 6 weist nach einer gewissen Benutzung ein aus den in Fig. 1 dargestellten Ablagerungen 5 bestehendes Walzhemd 6 auf, welches bei der Aufarbeitung entfernt werden muss.

**[0024]** Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Aufarbeitung dadurch, dass die Walzenoberfläche 8 mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls 9, der aus einer Strahlantze 10 austritt, bearbeitet wird. In dem bereits mit Hilfe des Flüssigkeitsstrahls 9 bearbeiteten Oberflächenbereich 11 ist das Walzhemd entfernt worden.

**[0025]** Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Aufarbeitung kann sowohl im eingebauten als auch im

ausgebauten Zustand der Walze 6 erfolgen. Darüber hinaus kann die Strahlantze 10 von Hand oder automatisch geführt werden. Es bietet sich an, innerhalb des Walzgerüsts eine Vorrichtung anzuordnen, die die Strahlantze bei der Aufarbeitung der Walze 6 automatisch, definiert über die Walzenoberfläche 8 führt, um das Walzhemd - sobald dies notwendig ist - zu entfernen.

**[0026]** Bei der erfindungsgemäßen Aufarbeitung einer Arbeitswalze eines Warmwalzgerüsts für Aluminiumlegierungen war folgendes zu beobachten. Die Rauigkeit einer mit Hilfe von aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren durch Schleifen aufgearbeiteten Walze hat im Laufe der Benutzung auf etwa 55% abgenommen bevor die beschriebenen unerwünschten Effekte wie Rutschen oder dergleichen auftraten. Eine erfindungsgemäße Bearbeitung der Walzenoberfläche mit Hilfe eines Wasserstrahls hat zu einer Anhebung der Rauigkeit auf etwa 95% des ursprünglichen Wertes geführt. Damit konnte eine einwandfreie Weiterbenutzung der aufgearbeiteten Walze hergestellt werden.

**[0027]** Zur Bearbeitung wurde bei der beschriebenen Aufarbeitung ein Wasserstrahl mit einem Druck von etwa 200 MPa ohne den Zusatz von Partikeln verwendet.

**[0028]** Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel, also einer Arbeitswalze zum Warmwalzen von Aluminium, hat sich gezeigt, dass die Walze nach mehrfacher Aufarbeitung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens konventionell, d.h. durch mechanisch abrasive Verfahren wie Schleifen und anschließende Verchromung, aufgearbeitet werden sollte, um die Walzenoberfläche grundlegend aufzuarbeiten. Diese konventionelle Aufarbeitung ist bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel etwa nach zweimaliger erfindungsgemäßer Aufarbeitung erforderlich.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufarbeitung von Walzen für die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen, bei welchem die Walze nach Benutzung durch Bearbeitung der Walzenoberfläche aufgearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenoberfläche mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenoberfläche zur Aufarbeitung ausschließlich mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzenoberfläche im eingebauten Zustand der Walze mit Hilfe eines Flüssigkeitsstrahls bearbeitet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass** als Flüssigkeit Wasser verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitsdruck bei Erzeugung des Flüssigkeitsstrahls auf etwa 20 bis 250 MPa, vorzugsweise 50 bis 250 MPa, weiter vorzugsweise 100 bis 250 MPa, eingestellt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

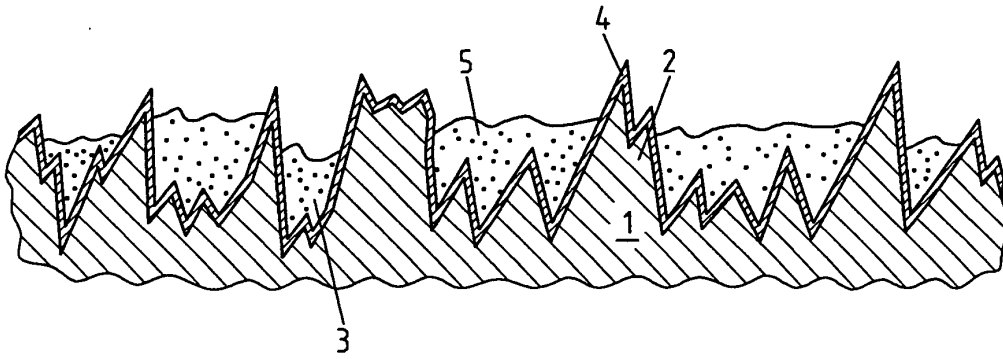


Fig.1

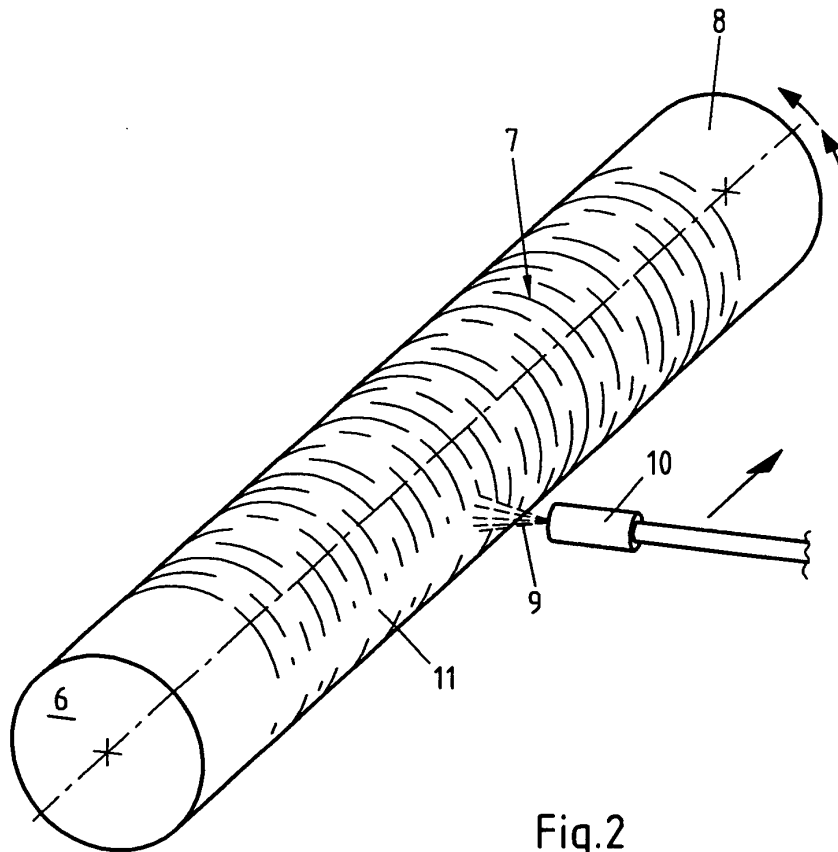


Fig.2



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 5177

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 460 023 A (GINZBURG VLADIMIR B) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 11; Abbildungen *	1-5	B21B28/04
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 380 (M-1639), 18. Juli 1994 (1994-07-18) -& JP 06 106213 A (KAWASAKI STEEL CORP), 19. April 1994 (1994-04-19) * Zusammenfassung *	1-5	
X	DE 198 48 174 A (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU ; THYSEN KRUPP STAHL AG (DE)) 4. Mai 2000 (2000-05-04)	1-4	
A	* Ansprüche 1-4,7-9; Abbildungen *	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. Oktober 2002</b>	Prüfer <b>Rosenbaum, H</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

EPC FORM 1503 03 B2 (P04C03)

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

EP 01 12 5177

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.

29-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5460023	A	24-10-1995	KEINE
JP 06106213	A	19-04-1994	KEINE
DE 19848174	A	04-05-2000	DE 19848174 A1 04-05-2000
			BR 9904741 A 15-08-2000
			EP 0995504 A2 26-04-2000
			JP 2000117317 A 25-04-2000
			US 6309472 B1 30-10-2001

EPO FORM P0461

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