

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>B21B 45/02, B08B 5/02</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/51757</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 2000 (08.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01235</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 2000 (16.02.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 08 743.1 1. März 1999 (01.03.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, D-40237 Düsseldorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DENKER, Wolfgang [DE/DE]; Büscherstrasse 9, D-57258 Freudenberg (DE). HANISCH, Michael [DE/DE]; Hindemithstrasse 13, D-42857 Remscheid (DE). RICHTER, Hans-Peter [DE/DE]; Kalkbitze 6, D-57520 Friedewald (DE).</p> <p>(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Hemmerich, Valentin, Gihlske, Große, Hammerstrasse 2, D-57072 Siegen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ZA, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DRYING AND KEEPING DRY ESPECIALLY COLD-ROLLED STRIP IN THE DELIVERY AREA OF COLD-ROLLING AND STRIP-ROLLING PLANTS

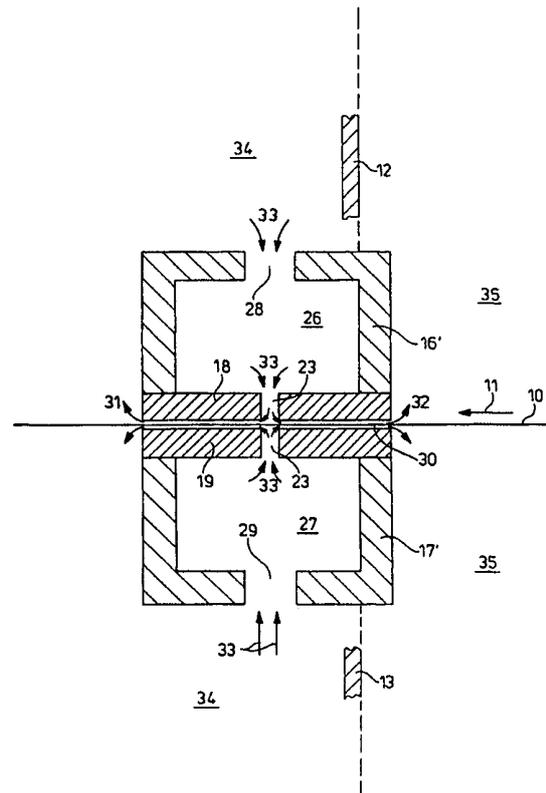
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TROCKNEN UND TROCKENHALTEN VON INSBESONDERE KALTBAND IM AUSLAUFBEREICH VON KALTWALZ- UND BANDANLAGEN

(57) Abstract

According to known methods for drying and keeping dry especially rolled strips (10), the dry area (34) of the finished rolled strip is separated from the damp area (35) of the rolling stand by a partition (12, 13; 14, 15). According to the invention, a contactless seal is created between the partition (12, 13; 14, 15) and the strip (10) by means of a compressed gas buffer which is similar to an air cushion and a split flow (31, 32). Compressed gas (33) is guided onto the strip surfaces at a right angle from above and below, from the nozzle lips (18, 19) of a number of blast nozzles (23).

(57) Zusammenfassung

Bei der Trocknung und dem Trockenhalten insbesondere von gewalzten Bändern (10) ist es bekannt, durch eine Abschottung (12, 13; 14, 15) den Trockenbereich (34) des fertig gewalzten Bandes vom Feuchtraum (35) des Walzgerüsts zu trennen. Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, eine berührungsllose Abdichtung zwischen der Abschottung (12, 13; 14, 15) und dem Band (10) durch ein luftkissenähnliches Druckgaspolster sowie eine Spaltströmung (31, 32) herbeizuführen, wozu Druckgas (33) aus einer Vielzahl von Blasdüsen (23) im rechten Winkel aus Blasdüsenleisten (18, 19) von oben und unten auf die Bandoberflächen geführt wird.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen und Trockenhalten von  
insbesondere Kaltband im Auslaufbereich  
von Kaltwalz- und Bandanlagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen und Trockenhalten, insbesondere von gewalzten Bändern (Kaltband) bis ca. 10 mm Dicke, vorzugsweise kleiner als 0,2 mm Dicke, im Auslaufbereich von Kaltwalz- und Bandanlagen, in denen zur Abtrennung des "Feuchtraums" des Walzwerks gegenüber dem weiteren Auslaufbereich hinter dem letzten Walzgerüst "Trockenraum" eine Abschottung angeordnet ist, deren oberer Teil oberhalb des Bandes bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil unterhalb des Bandes bis an die Grundplatte anschließt.

Im Auslauf von Walzwerken ist die geforderte Qualität des Produktes "Kaltband" neben guter Planheit und optimaler Dickentoleranz auch Trockenheit und Sauberkeit der Bandoberfläche, da anderenfalls bei der Weiterverarbeitung des Bandes Oberflächenfehler, beispielsweise Flecken, unvermeidlich sind.

Um eine trockene Bandoberfläche zu erhalten und diese gegenüber dem Nassbereich des Walzwerks abzuschirmen und so vor erneuter Befeuchtung zu schützen, beispielsweise durch

- 2 -

unerwünschte Kondensation von vom Walzgerüst ausgehendem Dunst, sind unterschiedliche Vorrichtungen und Maßnahmen bekannt, wie beispielsweise Abschottungen, Absaugen, Abblasen sowie deren Kombinationen.

So wird in der DE 28 44 434 A1 vorgeschlagen, Flüssigkeitsreste von durchlaufenden Blechen und Bändern insbesondere in Walzwerken und Bandbehandlungsanlagen in einem definierten Bereich quer über die Blechoberfläche durch mittels Saugrohren erzeugtem Vakuum bzw. durch die dabei erzeugten Saugluftströme abzusaugen. An die mit einem Längsschlitz versehenen Saugrohre sind seitlich Dichtungslippen aus Gummi, Kunststoff oder Bürsten befestigt, die den Saugbereich seitlich gegen das Band abdichten.

Aus der DE 44 22 422 A1 ist eine Vorrichtung zum berührungsfreien Abdichten eines Spaltes zwischen einer Abschottung und einer Arbeitswalze im Auslauf eines Walzgerüsts bekannt. Das Ende der Abschottung liegt dabei berührungslos mit einem geringen spaltförmigen Abstand annähernd tangential an der Oberfläche der Arbeitswalze an. Der auf diese Weise gebildete Spalt zwischen der Abschottung und der Arbeitswalze wird mit einer aus einer im Endteil der Abschottung angeordneten Spaltdüse austretenden energiereichen Strömung (mittels Druckluft) abgedichtet. Der durch diese Strömung aufgrund der schneidenartig sich verjüngenden Ausbildung des Endteils und seiner Anordnung relativ zur Arbeitswalze hervorgerufene Unterdruck bewirkt, dass zusätzlich große Mengen an Luft durch den Spalt angesaugt werden und in Richtung Nassbereich zur Arbeitswalze hin strömen. Hierdurch bildet sich eine definierte Strömung zwischen Abschottung und Walzgut aus, in deren Bereich die

- 3 -

nasse Luft mit Tropfen und anderen Partikeln abgesaugt wird.

Eine weitere Art der Abschottung zum Trockenhalten von Kaltband im Auslauf eines Walzgerüsts mit Mitteln zum Abweisen von flüssigem Walzmedium und/oder zum Entfernen an Oberflächen des Bandes anhaftender Spritz- oder Sprühflüssigkeit wird in der DE 195 35 168 A1 beschrieben. Die Abschottung, bestehend aus einem fest installierten Teil und einem bandseitig angeordneten beweglichen Teil (zur Ermöglichung eines problemlosen Walzenwechselns), reicht oberhalb des Bandauslaufs bis an die Gerüstbühne und unterhalb des Bandauslaufs bis an die Grundplatte. Am beweglichen Teil der Abschottung sind folgende Vorrichtungsteile angeordnet:

- Eine Ballenabbläsung zum Abweisen von abgequetschtem Walzmedium vom fertiggewalzten Band
- eine zur Abdichtung des oberhalb vom Band gelegenen Walzenraums gegen das Band ausgebildete Ballenspaltabdichtung
- eine zur Erzeugung einer zum Band rechtwinkligen Luftströmung im auslaufseitigen Walzenspalt oberhalb des Bandlaufs ausgebildete Bandkantenabbläsung, durch die das mitgerissene Walzöl seitlich der Bandkanten vom Band abgelenkt wird
- eine zur Erzeugung einer parallelen Luftströmung gegen die Bandlaufrichtung oberhalb und unterhalb des Bandes ausgebildete Dunstabsaugung.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik, bei der vielfach das Band abgesaugt oder ein Luftstrom gegen die

- 4 -

Arbeitswalze gerichtet wird, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren und eine darauf beruhende Vorrichtung aus einfachen und walzwerksgerechten Bauelementen zum berührungsfreien Abdichten eines Spaltes zwischen einer Abschottung und einem Band im Auslauf von Kaltwalz- und Bandanlagen so auszubilden, dass mit vertretbarem Energieaufwand und geringer Geräusentwicklung sowohl eine trockene Bandoberfläche als auch eine völlige Abtrennung des feucht-nassen Walzenbereichs vom fertiggewalzten Band durch Weiterentwicklung der bekannten Vorrichtungen erreicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird verfahrensmäßig gelöst bei einem Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art durch die kennzeichnenden Maßnahmen des Anspruchs 1 und vorrichtungsmäßig mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 3.

Durch die Maßnahme der Erfindung, den Spalt zwischen der Abschottung und dem Band oberhalb und unterhalb des Bandes durch ein Luftkissenähnliches Druckgaspolster abzudichten, wobei das Druckgas oberhalb und unterhalb des Bandes zusätzlich in Form einer Spaltströmung parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk und in Gegenrichtung abgeführt wird, wird auch bei hohen Bandgeschwindigkeiten über 1000 m pro Minute unabhängig von der Bandbreite ein Durchdringen von Walzöl oder auch Emulsion mit Erfolg verhindert und eine berührungslose Bandtrocknung erreicht.

Durch die sich ausbildende parallel zur Bandoberfläche verlaufende Spaltströmung wird außerdem sicher verhindert, dass seitlich des Bandes Walzöl bzw. Emulsion durchdringt. Auch an der oberen Abschottung nach unten ablaufende

- 5 -

Flüssigkeit wird durch diese Spaltströmung gezielt zum Walzwerk zurückgeführt.

Der Druck, mit dem das Gas hierbei rechtwinklig von oben und von unten gegen die Bandoberfläche geführt wird, beträgt etwa 1 bis 10 bar, vorzugsweise etwa 5 bar, was sicherstellt, dass der für eine optimale Abdichtung erforderliche Aufbau eines Luftkissenähnlichen Druckgaspolsters erfolgt und die anschließende Spaltströmung energiereich genug ist, um ein Durchdringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Damit dies auch mit möglichst geringer Energie und Geräuschentwicklung ermöglicht wird, ist der Spalt zwischen der Abschottung und dem Band möglichst auf 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise auf 0,2 mm zuzüglich der Banddicke eingestellt, um bei vorgegebenem Gasdruck mit möglichst geringen Gasmengen den gewünschten Effekt zu erzielen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens besteht aus einer oberhalb und unterhalb des Bandes angeordneten Abschottung, deren ortsfest installierte Teile oberhalb des Bandes bis an die Gerüstbühne und unterhalb des Bandes bis an die Grundplatte anschließen. Zur Bandseite hin sind diese fest installierten Abschottungsteile durch bewegliche (verfahrbare) Abschottungsteile so weit verlängert, dass zwischen diesen beweglichen Abschottungsteilen und der Bandoberfläche ein enger Spalt eingestellt ist. Dieser Spalt kann durch Verfahren der beweglichen Abschottungsteile gegen einen festen oder einstellbaren Anschlag auf eine vorbestimmte Spaltweite eingestellt werden oder er stellt sich selbsttätig aufgrund des Druckgaspolsters ein. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt er, unabhängig von der Banddicke 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise 0,2 mm.

- 6 -

Das bandseitige Ende der beweglichen Abschottung wird jeweils durch eine Blasdüsenleiste gebildet, in die Bohrungen (Blasdüsen) angeordnet sind, durch die ein Gas mit Druck gegen die Bandoberfläche geführt wird. Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind in der Blasdüsenleiste pro Meter Leistenlänge ca. 250 Blasdüsen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm angeordnet. Vorteilhaft sind hierbei die Blasdüsen hintereinander quer über die gesamte Bandbreite mittig in der Blasdüsenleiste angeordnet. Es ist aber auch möglich, statt der Blasdüsen-Bohrungen eine durchgehende Schlitzdüse mit einer Schlitzweite von beispielsweise 1 mm in der Blasdüsenleiste auszubilden.

Durch die Größe der Blasdüsenleiste - ihre Länge entspricht mindestens der Bandbreite und ihre Breite beträgt etwa 10 bis 500 mm, vorzugsweise etwa 60 mm sowie der parallel zur Bandoberfläche ausgebildeten bandseitigen Blasdüsenleistenfläche ist das mittig (in Bezug auf die Blasdüsenleistenbreite) aus den Blasdüsen austretende Druckgas in der Lage, das für eine zuverlässige Abdichtung erforderliche Luftkissenförmige Druckgaspolster aufzubauen. Weiterhin wird durch die breite Ausbildung der bandseitigen Blasdüsenleistenfläche, deren Breite deutlich über den Bereich der Blasdüsenöffnungen hinausgeht und die parallel zur Bandoberfläche verläuft, erreicht, dass der abzudichtende Spalt in Richtung Bandlänge breit genug ist, um eine zuverlässig wirkende Spaltströmung parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk und in Gegenrichtung mit Hilfe des Druckgases aufrecht zu erhalten.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung

- 7 -

werden nachfolgend anhand eines in Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 in Seitenansicht in einem Ausschnitt die Abschottung und Spaltabdichtung am Auslauf eines Walzgerüsts (teilgeschnitten),

Fig. 2 eine schematische Ausschnittvergrößerung der Blasdüsenleisten gemäß Fig. 1.

In Figur 1 ist der Auslaufbereich eines Walzgerüsts (das Walzgerüst wurde nicht eingezeichnet, es befindet sich rechts neben Fig. 1) mit dem Band 10, das in Pfeilrichtung 11 transportiert wird, schematisch dargestellt.

Oberhalb und unterhalb des Bandes 10 befindet sich eine ortsfest installierte Abschottung 12, 13, deren oberer Teil 12 bis an die Gerüstbühne reicht (nicht dargestellt) und deren unterer Teil 13 zwecks Rücklauf von abgeschiedener Flüssigkeit schräg nach unten in Richtung Walzgerüst verläuft. Die Abschottung 12, 13 mündet bandseitig in einen Rahmen 14, 15, der gleichfalls ortsfest angeordnet oder aber verfahrbar ausgebildet ist und in dem verfahrbare Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' angeordnet sind. Den bandseitigen Abschluss der Abschottung 12, 13 mit den Blasdüsenträgern 16, 16', 17, 17' bilden die Blasdüsenleisten 18, 19 mit mittig angeordneten Blasdüsen 23 in Form von Bohrungen, die bandseitig an den Blasdüsenträgern 16', 17' befestigt sind und die durch die verfahrbare Anordnung des Rahmens 14, 15 und die verfahrbare

Anordnung der Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' bis dicht an das Band 10 herangefahren werden können. Ein einstellbarer oder fest installierter Anschlag 20 gewährleistet, dass eine bestimmte Spaltweite zwischen den Blasdüsenleisten 18, 19 und der Oberfläche des Bandes 10 dabei einstellbar ist oder sich selbsttätig aufgrund des Druckgaspolsters einstellt, wobei durch die Möglichkeit der Verfahrbarkeit der Blasdüsenleisten dieser Spalt somit auch an unterschiedliche Banddicken angepasst werden kann. Gemeinsam mit den Bauteilen der Blasdüsenträger 16, 16', 17, 17' bilden die Blasdüsenleisten 18, 19 Kammern 24, 25, 26, 27 aus, und zwar innere Kammern 24, 25 und äußere Kammern 26, 27, die über die Kammeröffnungen 28, 29 miteinander in Verbindung stehen. Die inneren Kammern 24, 25 sind mit dem Druckgas über Eintrittsöffnungen 21, 22 befüllbar, welches dann über die Kammeröffnungen 28, 29 in die äußeren Kammern 26, 27 einströmt und von dort über die Blasdüsen 23 senkrecht auf die Oberfläche des Bandes 10 geführt wird. Durch die Ausbildung von Kammern oberhalb bzw. unterhalb der Blasdüsenleiste wird mit Vorteil ein Reservoir sowie eine Vergleichmäßigung für das Druckgas geschaffen.

In Figur 2 sind die sich ergebenden Strömungsrichtungen des Druckgases, ausgehend nur von den äußeren Kammern 26, 27, in einer schematischen Ausschnittsvergrößerung dargestellt. Obgleich die Bauteile der Fig. 2 sehr schematisch dargestellt sind und von den Bauteilen der Fig. 1 in ihrer Form abweichen, wurden zum besseren Verständnis für gleiche Bauteile auch gleiche Bezugszeichen gewählt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung funktioniert folgendermaßen: Druckgas 33 strömt aus den inneren Kammern 24, 25 (die Kammern sind in Fig. 2 nicht dargestellt) durch die Kammeröffnungen

- 9 -

28, 29 in die äußeren Kammern 26, 27 ein und von dort durch die Blasdüsen 23 senkrecht auf die Oberflächen des Bandes 10 und bildet hier im Spalt 30 ein Druckgaspolster oberhalb und unterhalb des Bandes 10 aus. Im Spalt 30 teilt sich das Druckgas 33 auf und fließt in einer Spaltströmung 32 zum Feuchtraum 35 des Walzgerüsts (in Fig. 2 nach rechts) und in Gegenrichtung als Spaltströmung 31 zum Trockenraum 34 des fertig gewalzten Bandes (in Fig. 2 nach links). Dadurch, dass die Blasdüsenleisten 18, 19 mit einer breiten bandseitigen Blasdüsenleistenfläche parallel zur Bandoberfläche ausgebildet sind, ergibt sich ein der Breite der Blasdüsenleisten entsprechend langer Spalt, so dass sich hier auch die gewünschte Spaltströmung 31, 32 aufbauen kann.

Zum weiteren Verständnis ist in Fig. 2 schematisch die Abschottung 12, 13 mit eingezeichnet, um kenntlich zu machen, dass durch das Zusammenwirken der Abschottung mit dem Druckgaspolster und der Spaltströmung 31, 32 eine Abtrennung des Trockenraums 34 mit dem fertig gewalzten Band von Feuchtraum 35 des Walzgerüsts erreicht wird.

Das in den Zeichnungsfiguren dargestellte Ausführungsbeispiel stellt nur eine mögliche Anwendung der Erfindung dar. So ist es beispielsweise möglich, die Ausbildung der Blasdüsenleisten, die Anzahl und Anordnung der Blasdüsen sowie die Ausbildung der Blasdüsenträger abweichend vom dargestellten Beispiel auszuführen, wenn damit das Grundprinzip der Erfindung, die Ausbildung eines Luftkissenähnlichen Druckgaspolsters mit einer Spaltströmung auf beiden Oberflächenseiten des Bandes erhalten bleibt. Auch die oberhalb bzw. unterhalb der Blasdüsenleiste ausgebildeten Druckgaskammern sind nicht unbedingt erforderlich, um den

- 10 -

Gegenstand der Erfindung auszuführen. Darüberhinaus sind das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Vorrichtung auch zum Trocknen und Trockenhalten für beliebige Profile geeignet und anwendbar. Die entsprechende konstruktive Anpassung ist in das Ermessen des Fachmanns gestellt.

- 11 -

### Ansprüche

1. Verfahren zum Trocknen und Trockenhalten insbesondere von gewalzten Bändern (Kaltband) bis ca. 10 mm Dicke, vorzugsweise kleiner als 0,2 mm Dicke, im Auslaufbereich von Kaltwalz- und Bandanlagen, in denen zur Abtrennung des Feuchtraums (35) des Walzwerks gegenüber dem weiteren Auslaufbereich hinter dem letzten Walzgerüst, dem Trockenraum (34) eine Abschottung angeordnet ist, deren oberer Teil oberhalb des Bandes (10) bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil unterhalb des Bandes (10) bis an die Grundplatte anschließt, dadurch gekennzeichnet, dass das Band (10) von den bandseitigen Enden der Abschottungen (12, 13) und deren Bauteilen (14, 15, 16, 16', 17, 17') aus über Blasdüsen (23) rechtwinklig zur Bandoberfläche von oben und von unten mit einem Gas, vorzugsweise Luft, unter Druck beaufschlagt wird, so dass sich über die gesamte Bandbreite ein luftkissenähnliches Druckgaspolster im 0,1 bis 1 mm, vorzugsweise 0,2 mm weiten Spalt (30) zwischen dem bandseitigen Ende der Abschottung (12, 13; 14, 15) und der oberen und unteren Bandoberfläche aufbaut und das Druckgas (33) oberhalb und unterhalb des Bandes (10) in Form einer Spaltströmung (32) parallel zur Bandoberfläche in Richtung zum Walzwerk bzw. zum Feuchtraum (35) und einer Spaltströmung (31) in Gegenrichtung zum Trockenraum (34) abgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgas (33) mit einem Druck von etwa 1 bis 10 bar, vorzugsweise von etwa 5 bar von unten und oben auf die Bandoberflächen geführt wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den vorherigen Ansprüchen, bestehend aus einer oberhalb und unterhalb des Bandes (10) ortsfest angeordneten Abschottung (12, 13), deren oberer Teil (12) oberhalb des Bandes (10) bis an die Gerüstbühne und deren unterer Teil (13) unterhalb des Bandes (10) bis an die Grundplatte anschließen, sowie einer beweglichen Abschottung (16, 16', 17, 17'), die die ortsfeste Abschottung (12, 13) über Rahmen (14, 15) bis dicht oberhalb und unterhalb der Bandoberfläche verlängert, gekennzeichnet durch am bandseitigen Ende (16', 17') der beweglichen Abschottungen über die gesamte Bandbreite angeordnete Blasdüsenleisten (18, 19) mit senkrecht zur Bandoberfläche ausgerichteten Blasdüsen (23) und bandseitig parallel zur Bandoberfläche ausgebildeten Blasdüsenflächen.

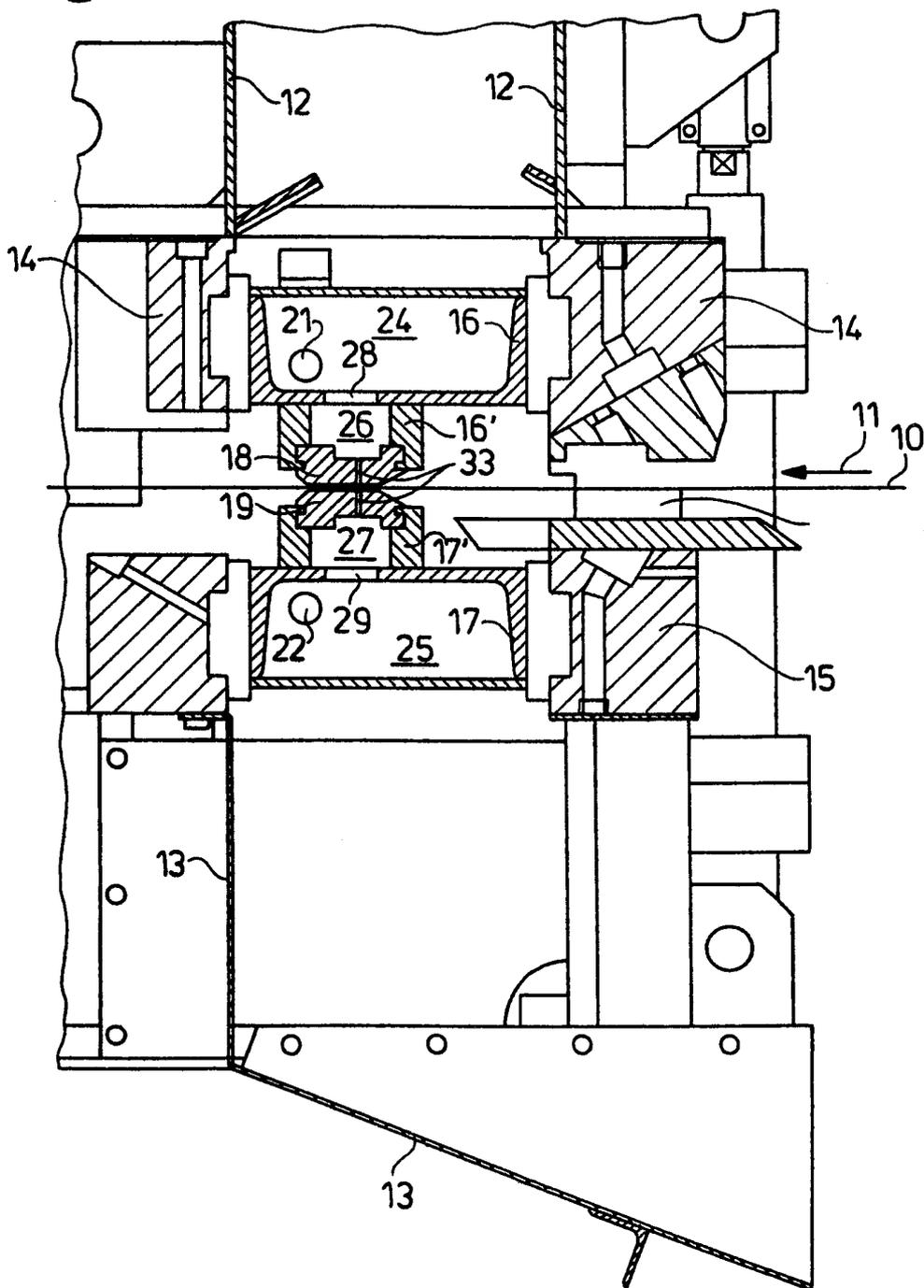
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Blasdüsenleisten (18, 19) mindestens der Bandbreite entsprechen und die Breite der Blasdüsenleisten (18, 19) etwa 10 mm bis 500 mm, vorzugsweise etwa 60 mm beträgt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Blasdüsenleisten (18, 19) pro 1 m Blasdüsenleistenlänge ca. 250 Blasdüsen (23) mit einem Düsendurchmesser von ca. 1 mm angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdüsen (23) in den Blasdüsenleisten (18, 19) mittig bezüglich der Blasdüsenleistenbreite und hintereinander quer über die gesamte Bandbreite angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den Oberflächen des Bandes (10) und den bandseitigen Blasdüsenleistenflächen ausgebildete Spalt (30) eine Weite von 0,1 bis 1,0 mm, vorzugsweise ca. 0,2 mm, aufweist.

**Fig. 1**





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B21B45/02 B08B5/02

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)

IPC 7 B21B B08B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 552 003 A (KOLECKI RONALD E) 12 November 1985 (1985-11-12)	3,6
A	column 3, line 4 - line 24 column 4, line 13 - line 51 figures 2,4	1,4,7
Y	GB 1 481 022 A (DAVY LOEWY LTD) 27 July 1977 (1977-07-27)	3,6
A	page 2, line 31 -page 3, line 7; figures	1,4,7
A	FR 2 212 187 A (CREUSOT LOIRE) 26 July 1974 (1974-07-26) page 2, line 4 -page 3, line 8 page 4, line 11 - line 15 figure 1	1,3,4,6, 7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

17 May 2000

Date of mailing of the international search report

02/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rosenbaum, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01235

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 137 (M-690), 26 April 1988 (1988-04-26) -& JP 62 259611 A (NISSHIN STEEL CO LTD; OTHERS: 01), 12 November 1987 (1987-11-12) abstract -----	1, 3, 4, 6
A	US 2 900 991 A (ARNOLD ORLAN M) 25 August 1959 (1959-08-25) column 4, line 11 - line 64 figures 1-4 -----	1, 3, 4
A	MUELLER W F ET AL: "BERNOULLI AIR KNIFE CLEANER" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN., vol. 22, no. 9, February 1980 (1980-02), pages 4066-4067, XP002137866 IBM CORP. NEW YORK., US ISSN: 0018-8689 page 4066; figure 1 -----	1, 3, 6
A	US 4 400 961 A (SCHAMING EDWARD J) 30 August 1983 (1983-08-30) column 3, line 47 -column 4, line 49; figures 2-7 -----	1-4
A	US 4 477 287 A (HUST GARY A ET AL) 16 October 1984 (1984-10-16) column 4, line 6 -column 6, line 23; figures -----	1-3, 7
A	WO 95 05251 A (LAMBERTON & CO LTD ;LEVER THOMAS WILLIAM (GB); TURNER CHARLES STOT) 23 February 1995 (1995-02-23) page 3 -page 8; figures -----	1-3
A	DE 195 35 168 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 27 March 1997 (1997-03-27) cited in the application column 3; figure -----	1, 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4552003 A	12-11-1985	US 4619126 A	28-10-1986
GB 1481022 A	27-07-1977	NONE	
FR 2212187 A	26-07-1974	NONE	
JP 62259611 A	12-11-1987	NONE	
US 2900991 A	25-08-1959	GB 857029 A	
US 4400961 A	30-08-1983	NONE	
US 4477287 A	16-10-1984	AU 564196 B	06-08-1987
		AU 3199984 A	20-02-1986
		DE 3431060 A	06-03-1986
		JP 1693866 C	17-09-1992
		JP 3061523 B	20-09-1991
		JP 61060212 A	27-03-1986
WO 9505251 A	23-02-1995	AU 7464294 A	14-03-1995
DE 19535168 A	27-03-1997	AT 186480 T	15-11-1999
		DE 59603617 D	16-12-1999
		EP 0765696 A	02-04-1997
		ES 2140003 T	16-02-2000
		JP 9122738 A	13-05-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01235

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B21B45/02 B08B5/02

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B21B B08B

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)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 552 003 A (KOLECKI RONALD E) 12. November 1985 (1985-11-12)	3,6
A	Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 24 Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 51 Abbildungen 2,4	1,4,7
---	---	---
Y	GB 1 481 022 A (DAVY LOEWY LTD) 27. Juli 1977 (1977-07-27)	3,6
A	Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 7; Abbildungen	1,4,7
---	---	---
A	FR 2 212 187 A (CREUSOT LOIRE) 26. Juli 1974 (1974-07-26) Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 8 Seite 4, Zeile 11 - Zeile 15 Abbildung 1	1,3,4,6, 7
---	---	---
	-/--	

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rosenbaum, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 137 (M-690), 26. April 1988 (1988-04-26) -& JP 62 259611 A (NISSHIN STEEL CO LTD;OTHERS: 01), 12. November 1987 (1987-11-12) Zusammenfassung -----	1,3,4,6
A	US 2 900 991 A (ARNOLD ORLAN M) 25. August 1959 (1959-08-25) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 64 Abbildungen 1-4 -----	1,3,4
A	MUELLER W F ET AL: "BERNOULLI AIR KNIFE CLEANER" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN., Bd. 22, Nr. 9, Februar 1980 (1980-02), Seiten 4066-4067, XP002137866 IBM CORP. NEW YORK., US ISSN: 0018-8689 Seite 4066; Abbildung 1 -----	1,3,6
A	US 4 400 961 A (SCHAMING EDWARD J) 30. August 1983 (1983-08-30) Spalte 3, Zeile 47 -Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 2-7 -----	1-4
A	US 4 477 287 A (HUST GARY A ET AL) 16. Oktober 1984 (1984-10-16) Spalte 4, Zeile 6 -Spalte 6, Zeile 23; Abbildungen -----	1-3,7
A	WO 95 05251 A (LAMBERTON & CO LTD ;LEVER THOMAS WILLIAM (GB); TURNER CHARLES STOT) 23. Februar 1995 (1995-02-23) Seite 3 -Seite 8; Abbildungen -----	1-3
A	DE 195 35 168 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 27. März 1997 (1997-03-27) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3; Abbildung -----	1,3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 00/01235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4552003	A	12-11-1985	US 4619126 A	28-10-1986
GB 1481022	A	27-07-1977	KEINE	
FR 2212187	A	26-07-1974	KEINE	
JP 62259611	A	12-11-1987	KEINE	
US 2900991	A	25-08-1959	GB 857029 A	
US 4400961	A	30-08-1983	KEINE	
US 4477287	A	16-10-1984	AU 564196 B	06-08-1987
			AU 3199984 A	20-02-1986
			DE 3431060 A	06-03-1986
			JP 1693866 C	17-09-1992
			JP 3061523 B	20-09-1991
			JP 61060212 A	27-03-1986
WO 9505251	A	23-02-1995	AU 7464294 A	14-03-1995
DE 19535168	A	27-03-1997	AT 186480 T	15-11-1999
			DE 59603617 D	16-12-1999
			EP 0765696 A	02-04-1997
			ES 2140003 T	16-02-2000
			JP 9122738 A	13-05-1997