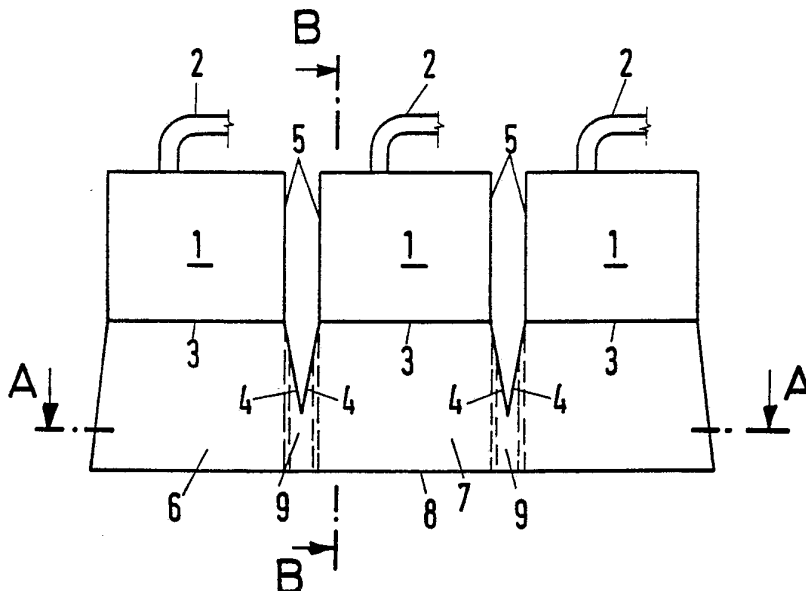


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : B21B 45/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 03729 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Mai 1989 (05.05.89)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00642</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Oktober 1988 (12.10.88)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 36 021.3</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 22. Oktober 1987 (22.10.87)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MANNESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE).</p> <p>(72) Erfinder;und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BOOS, Jürgen [DE/ DE]; Am Schneisbroich 7, D-4000 Düsseldorf 30 (DE). VON HAGEN, Ingo [DE/DE]; Schumannstra- ße 1, D-4150 Krefeld 1 (DE). PRASSER, Christoph [DE/DE]; Bredeneyst. 32, D-4300 Essen 1 (DE). RÖ- MER, Joachim [DE/DE]; Am alten Broich 28, D-4018 Langenfeld (DE).</p>	<p>(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Herbertstraße 22, D-1000 Berlin 33 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), BR, DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING A WATER CURTAIN

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES WASSERVORHANGS



(57) Abstract

In a device for producing a water curtain for cooling the roll feed material, a particular arrangement of the water boxes and a particular association of the corresponding sheet openings are proposed in order to obtain a uniform water curtain or a water discharge which varies from zone to zone.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Wasservorhanges für die Kühlung von Walzgut. Um diesen Wasservorhang gleichmäßig auszubilden oder um zonenweise veränderliches Wasserangebot erzeugen zu können, wird eine bestimmte Anordnung der Wasserkästen und Zuordnung der jeweiligen Breitschlitzöffnungen vorgeschlagen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

-1-

Vorrichtung zur Erzeugung eines Wasservorhangs

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Wasservorhangs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Laminare Wasservorhänge werden erzeugt, um Walzgut gezielt abzukühlen. Hierbei kann es sich sowohl um Bänder, Bleche, Brammen als auch um Rohre handeln. Die Abkühlung muß in der Regel gleichmäßig erfolgen. Aus diesem Grunde muß das abzukühlende Gut in Bezug zu den Wasservorhängen ausgerichtet sein. Flache Körper werden in der Regel quer zu den Wasservorhängen und durch diese hindurch über Rollgänge transportiert, während rotationssymmetrische Körper drehend unter den Wasservorhängen gekühlt werden, wobei die Drehachse parallel zur Auftrefflinie des Wassers auf dem Walzgut ausgerichtet ist und sich vorzugsweise senkrecht unter dieser befindet.

Eine wesentliche Schwierigkeit bei der Erzeugung eines laminaren Wasservorhangs besteht darin, über die gesamte Breite des Wasservorhangs eine gleichmäßige Dicke zu erzeugen, d.h. an allen Stellen in der Auftreffzone auf dem zu kühlenden Walzgut das gleiche Wasserangebot sicherzustellen. Wegen der großen erforderlichen Breite (max. 5 m bei flachem Walzgut, 15 - 30 m bei Rohren) des Wasservorhangs kann es zu Unregelmäßigkeiten der laminaren Strömung in Form von Einschnürungen kommen, die sogar zum Zerreißen des Wasservorhangs an einzelnen Stellen führen können. Zur Vermeidung dieser negativen Erscheinungen ist es aus der DE-OS 33 34 251 bekannt, die Seitenwände der über die gesamte Breite des Wasservorhangs gehenden Schlitzdüse im Bereich der Auslaßöffnung quer zur Strömungsrichtung des Kühlwassers konvex zu krümmen, also den Austrittsquerschnitt von den Seiten zur Mitte der Schlitzdüse hin zu vergrößern. Nachteilig bei dieser Lösung ist insbesondere, daß die Breite des erzeugten Wasservorhangs stets konstant ist, also nicht an die Breite oder Länge des jeweils zu kühlenden Walzgutes anpaßbar ist.

2 -

Zur Lösung dieses Anpassungsproblems wurde in der Patentanmeldung DE 36 34 188 A1 vorgeschlagen, die Stirnwände (Schmalseiten) der Schlitzdüsen einzeln oder gegenläufig entlang den Seitenwänden (Breitseiten) der Schlitzdüsen verschiebbar anzuordnen, so daß sich beliebige Düsenbreiten einstellen lassen. Dieser Vorschlag ist technisch vergleichsweise aufwendig und hat zudem den Nachteil, daß beim Anfahren des Wasservorhangs etwa die 2,5-fache Wassermenge pro Zeiteinheit zur Verfügung gestellt werden muß, als im Normalbetrieb für die gleiche Wasservorhangbreite benötigt wird. Ein entsprechend erhöhtes Wasserangebot ist für die Ausbildung einer laminaren Strömung stets erforderlich.

Weiterhin ist es aus der DE 35 23 829 A1 bekannt, das Wasserangebot in einzelnen Abschnitten des Wasservorhangs gezielt zu beeinflussen, indem die Wasserkasteneinrichtung durch eine Reihe von in Strömungsrichtung des Wassers verlaufenden Abschottungen praktisch in eine Vielzahl nebeneinander angeordnete Wasserkästen unterteilt wird, wobei jeder Wasserkasten eine eigene regelbare Zuleitung aufweist. Die dicht oberhalb der Austrittsebene der für alle Wasserkästen gemeinsamen Breitschlitzdüse endenden Abschottungen weisen an ihren unteren Enden konische Verjüngungen auf und werden durch einfache Trennbleche gebildet, die jeweils zwei unmittelbar benachbarten Wasserkästen gemeinsam zugeordnet sind, so daß diese Wasserkästen (abgesehen von der Blechdicke) ohne Abstand aneinandergereiht sind.

Nachteilig bei dieser Lösung ist es, daß die Ausbildung einer laminaren Strömung in der Austrittsdüse stark gestört wird, weil das Wasser in jedem Wasserkasten durch einzelne regelbare Runddüsen in die Eintrittszone der Breitschlitzdüse gespritzt wird und zu Verwirbelungen führt. Ein weiterer Nachteil ist, daß das Wasserangebot, wie Untersuchungen gezeigt haben, in der Zusammenfließzone ("Nahtstelle") der aus zwei benachbarten Wasserkästen austretenden Teilstücke des Wasservorhangs, also in der vertikal unterhalb der Abschottungen liegenden Zone ungleichmäßig ist.

- 3 -

Im Querschnitt ist der Wasservorhang in diesen Zonen nämlich etwa knochenförmig ausgebildet, so daß es im Walzgut über die Breite des Wasservorhangs gesehen sowohl zu mehr als auch zu weniger intensiven Kühlungen als eigentlich beabsichtigt und somit zu unterschiedlichen Gefügebildungen kommt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dahingehend weiterzuentwickeln, daß diese Nachteile möglichst weitgehend vermieden werden.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 und 3 angegeben.

Die Erfindung geht davon aus, eine über die erforderliche Wasservorhangbreite gehende Wasserkasteneinrichtung in mehrere voneinander unabhängige Module, also in einzelne Wasserkästen mit eigener Wasserzuleitung und eigener Wasseraustrittsöffnung aufzuteilen, deren einzeln erzeugte Wasserteilvorhänge wiederum zu einem Gesamtwasservorhang zusammenzuführen sind.

Hierdurch wird nicht nur eine Anpassung an unterschiedliche Walzgutbreiten oder -längen ermöglicht, indem einzelne Module durch Regelung der Wasserzuleitung abgeschaltet oder zugeschaltet werden. Es können selbstverständlich auch gewollt unterschiedliche Kühlintensitäten über die Walzgutbreite oder -länge durch entsprechende Regelung der Wasserzufuhr in den einzelnen Wasserkästen erreicht werden. Weiterhin ergibt sich beim Anfahren der Vorrichtung eine Möglichkeit zur Reduzierung des erforderlichen Wasserangebotes, indem die einzelnen Module nacheinander angefahren werden, so daß der erhöhte Wasserbedarf beim Anfahren zur Ausbildung der laminaren Strömung immer nur bei einem einzelnen Modul vorliegt.

- 4 -

Darüberhinaus gewährleistet die erfindungsgemäße Vorrichtung eine sichere Ausbildung der laminaren Strömung in der Austrittsdüse, da das Wasser durch einen über die Gesamtbreite jedes einzelnen Wasserkastens gehenden siphonartigen Überlauf bereits beruhigt in die Eintrittszone der Breitschlitzführung gelangt. Die negativen Einflüsse von Verwirbelungen beim Eintritt des Wassers aus der regelbaren Zuleitung in den Wasserkasten werden dadurch weitestgehend ausgeschaltet.

Schließlich vermeidet die Erfindung die "Knochenbildung" in der Auftreffzone des Wasservorhangs auf dem Walzgut. Bei der bekannten Vorrichtung kommt es nämlich durch das Zusammenfließen benachbarter Teilstücke des Wasservorhangs im Vergleich zur normalen Breite der Auftreffzone (Dicke des Wasservorhangs) jeweils zu einem mittleren Bereich mit einem zu geringen Wasserangebot, an den sich jeweils zu beiden Seiten ein Bereich mit einem zu großen Wasserangebot anschließt. Dieses Problem wird nach der Erfindung gelöst, indem nach Durchströmen der Breitschlitzführung eine weitere gezielte körperliche Führung der Wasservorhänge in ihren Randbereichen zur Vergleichmäßigung der Strömung und kontrollierten "Verschmelzung" der Ränder vorgesehen wird. Realisiert wird dies dadurch, daß die einzelnen Wasserkästen im Abstand voneinander angeordnet werden, so daß die Abschottung zwischen zwei unmittelbar benachbarten Wasserkästen nicht mehr als gemeinsame Trennwand sondern als Einzelwände ausgeführt ist. Die seitlichen Ränder der einzelnen Teilstücke des Wasservorhangs werden nach Durchströmen der konstante Breite und konstante lichte Weite aufweisenden Breitschlitzführung jeweils durch Leitstege schräg nach außen geführt, um sich am Ende der in Form einer konischen Verjüngung zusammenlaufenden benachbarten Leitstege zu vereinigen. Dieses Auseinanderziehen der Teilstücke des Wasservorhangs in den Randbereichen führt zu einer kontrollierten örtlichen Verringerung des Wasserangebotes.

- 5 -

Da die Seitenwände der gemeinsamen Austrittsdüse aller Wasserkästen an den Breitseiten noch ein erhebliches Stück über das Ende der konischen Verjüngungen hinaus nach unten reichen, kann bis zum Erreichen der Austrittsebene der Austrittsdüse eine weitgehende Vergleichmäßigung der Strömung erzielt werden, die für manche Anwendungen bereits ausreichend ist. Turbulente Strömungen im Bereich der Nahtstelle benachbarter Teilstücke des Wasservorhangs können zu einem Großteil noch innerhalb der Austrittsdüse in eine laminare Strömung überführt werden. Um aber eine noch gleichmäßigere Dicke des Wasservorhangs zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, die lichte Weite der Austrittsdüse im Bereich unterhalb der konischen Verjüngungen jeweils gezielt zu verringern, indem z.B. auf der Innenseite der Austrittsdüse entsprechende mit ihrer Längsrichtung in Strömungsrichtung weisende Blechstreifen befestigt werden. Es empfiehlt sich, die Dicke dieser Streifen an den Längsrändern zu vermindern. In der Regel ist es ausreichend, wenn die Streifen auf einer der beiden Breitseitenwände der Austrittsdüse befestigt sind.

Anhand der in den Figuren dargestellten Zusammenhänge wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Wasserkastenanordnung im Längsschnitt,
- Figur 2 einen Querschnitt durch die Wasserkastenanordnung gemäß Linie A-A in Figur 1,
- Figur 3 einen Querschnitt durch die Wasserkastenanordnung gemäß Linie B-B in Figur 1,

- 6 -

Figur 4 einen Blechstreifen zur Verringerung der Durchflußweite, in Ansicht und Draufsicht,

Figur 5 Härtemessungen an zwei Probestücken in Abhängigkeit von und 6 der Entfernung der Meßstelle von der Nahtstelle der Wasservorhangteilstücke,

Die erfindungsgemäße Wasserkastenanordnung in Figur 1 zeigt im Längsschnitt eine Aufteilung in drei voneinander beabstandete Wasserkästen 1, die jeweils an eine getrennt regelbare Wasserzuleitung 2 angeschlossen sind. In Figur 2 ist diese Vorrichtung im Querschnitt entlang der Linie A-A und in Figur 3 im Querschnitt entlang der Linie B-B dargestellt. Das Wasser strömt in laminarer Form durch jeweils eine Breitschlitzführung 3 aus dem Wasserkasten 1 im freien Fall nach unten aus. Hierzu trägt die siphonartige Überlaufvorrichtung bei, die durch die vertikal vom Deckel bzw. vom Boden des Wasserkastens 1 in den Flüssigkeitsstand hineinragenden über die gesamte Breite des Wasserkastens 1 gehenden Bleche 10 und 11 gebildet wird. Das Blech 11 bildet dabei zusammen mit der Begrenzungswand 6 die Breitschlitzführung 3, die über die gesamte Breite des Wasserkastens 1 die gleiche lichte Weite aufweist. Die Ränder der durch das ausströmende Wasser erzeugten drei Teilstücke des Wasservorhangs werden durch die Leitstege 4, die sich jeweils seitlich an die die schmale Seite der Breitschlitzführungen 3 begrenzende Wand 5 nach unten hin anschließen, aneinandergeführt.

Hierzu sind benachbarte Leitstege 4 jeweils zueinander geneigt und an ihren Enden zu einer konischen Verjüngung miteinander verbunden. Die Seitenwände 6 aller Wasserkästen 1 sind ebenso wie die Bleche 11 unterhalb der Wasserkästen 1 verlängert und leiten die Breitschlitzführungen 3 in eine gemeinsame Austrittsdüse 7 für alle Wasserkästen 1 über.

- 7 -

Die Austrittsebene der Austrittsdüse 7 ist mit dem Bezugszeichen 8 bezeichnet und liegt deutlich unterhalb der durch die Leitstege 4 gebildeten konischen Verjüngungen, so daß unterhalb dieser bis zur Austrittsebene 8 eine Zone zur Strömungsberuhigung entsteht. Im Bereich der Nahtstelle zweier benachbarter Teilstücke des Wasservorhangs ist die lichte Weite der Austrittsdüse 7 jeweils durch einen Blechstreifen 9, der auf der Innenseite des Bleches 11 befestigt ist, örtlich begrenzt verringert worden, um das Wasserangebot in den Nahtstellen über die durch die Leitstege 4 erreichte Verminderung hinaus zu begrenzen. Es ist auch möglich alternativ die Streifen 9 an der Begrenzungswand 6 oder an beiden zu befestigen.

Im folgenden wird anhand von zwei Beispielen der Einsatzerfolg einer erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Abschrecken von Stahlrohren nachgewiesen.

In Figur 5 bzw. Figur 6 sind die Ergebnisse von Härtemessungen an zwei gemäß der Erfindung behandelten Stahlrohren aus dem Werkstoff 29 CrMo 4 4 bzw. 20 CrMo 4 4 in Abhängigkeit von der Entfernung der Meßstelle von der Nahtstelle zweier Teilstücke eines Wasservorhangs graphisch dargestellt. Es wurden jeweils die Härtewerte an der inneren und äußeren Oberfläche sowie in der Mitte der Rohrwand ermittelt. Die Verläufe dieser Härtewerte lassen im Bereich der Nahtstelle weder eine erhöhte noch eine verminderte Kühlwirkung erkennen. Die absolute Höhe der Einzelwerte und ihre Schwankungsbreite entspricht durchaus dem bei planmäßiger Kühlung im günstigsten Fall zu erreichenden Verlauf.

Patentansprüche

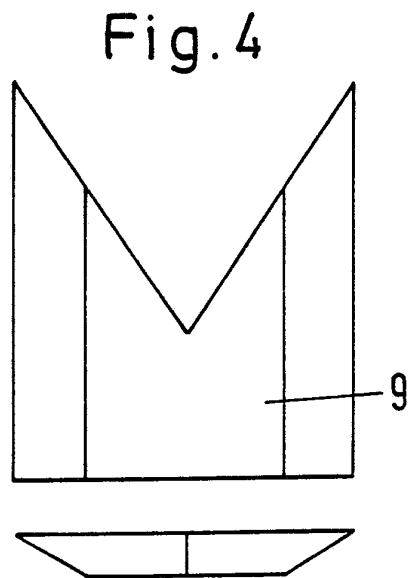
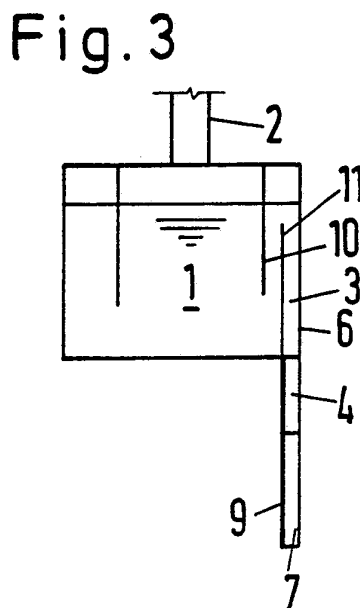
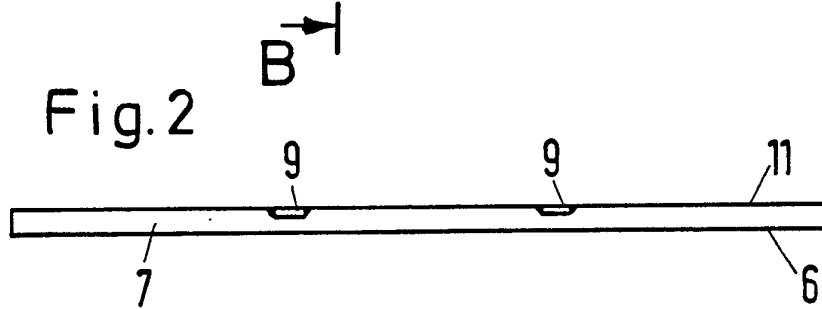
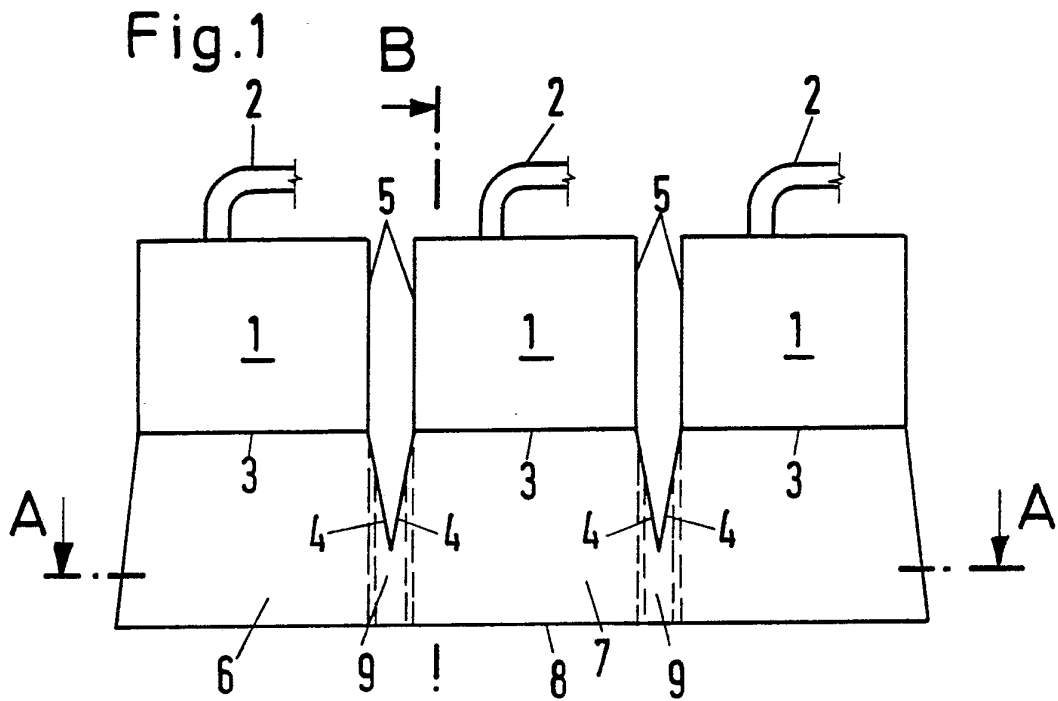
1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Wasservorhangs für die Kühlung von Walzgut, insbesondere von Stahlrohren, dergestalt, daß der Wasservorhang im freien Fall mit laminarer Strömung linienförmig über die Gesamtlänge oder Gesamtbreite des Walzgutes auf dessen Oberfläche auftrifft, enthaltend eine in mehrere nebeneinander angeordnete Wasserkästen (1) unterteilte Wasserkasteneinrichtung, in der jeder Wasserkasten (1) eine eigene separat regelbare Wasserzuleitung (2) und eine Breitschlitzführung (3) für den Austritt eines Teilstücks des Wasservorhangs aufweist, wobei jeweils zwischen zwei unmittelbar benachbarten Wasserkästen (1) eine Abschottung angeordnet ist, die nach unten konisch verjüngt ist, und wobei die Begrenzungswände (6, 11) an den Breitseiten der Breitschlitzführungen (3) zur Bildung einer gemeinsamen Austrittsdüse (7) aller Wasserkästen (1) über die konische Verjüngung der Abschottungen hinaus nach unten fortgesetzt sind und in einer gemeinsamen Austrittsebene (8) enden, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintritt in die Breitschlitzführung (3) jedes Wasserkastens (1) als siphonartiger Überlauf (10, 11) ausgebildet ist, der sich über die gesamte Breite des Wasserkastens (1) erstreckt,

- 9 -

daß die Abschottungen zwischen den Wasserkästen (1) als separate und voneinander beabstandete Begrenzungswände (5) ausgebildet sind, daß die Begrenzungswände (5) unterhalb der Breitschlitzführung (3) jeweils als Leitstege (4) schräg nach außen verlaufen und paarweise mit dem benachbarten Wasserkasten (1) die konischen Verjüngungen bilden

und daß die Breite der Durchflußöffnung der gemeinsamen Austrittsdüse (7) im Bereich der konischen Verjüngung örtlich verringert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur örtlichen Verringerung der Durchflußöffnung der gemeinsamen Austrittsdüse (7) auf den Innenflächen der Begrenzungswände (6 bzw. 11) flache Streifen (9) aus Blech oder einem anderen Stoff mit glatter Oberfläche befestigt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Streifen (9) im Querschnitt quer zur Strömungsrichtung gesehen zur Mitte hin dicker und zu den Längsseiten hin dünner ausgeführt sind.



2/2

Duese 1 ——— Duese 2
Nahtstelle

Fig. 5

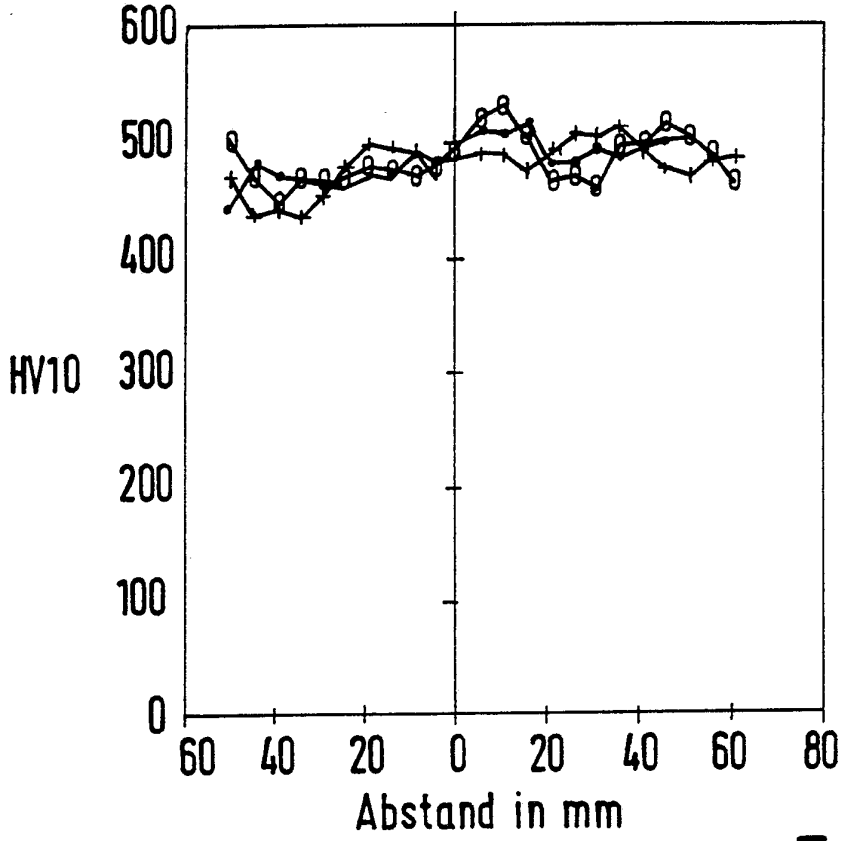
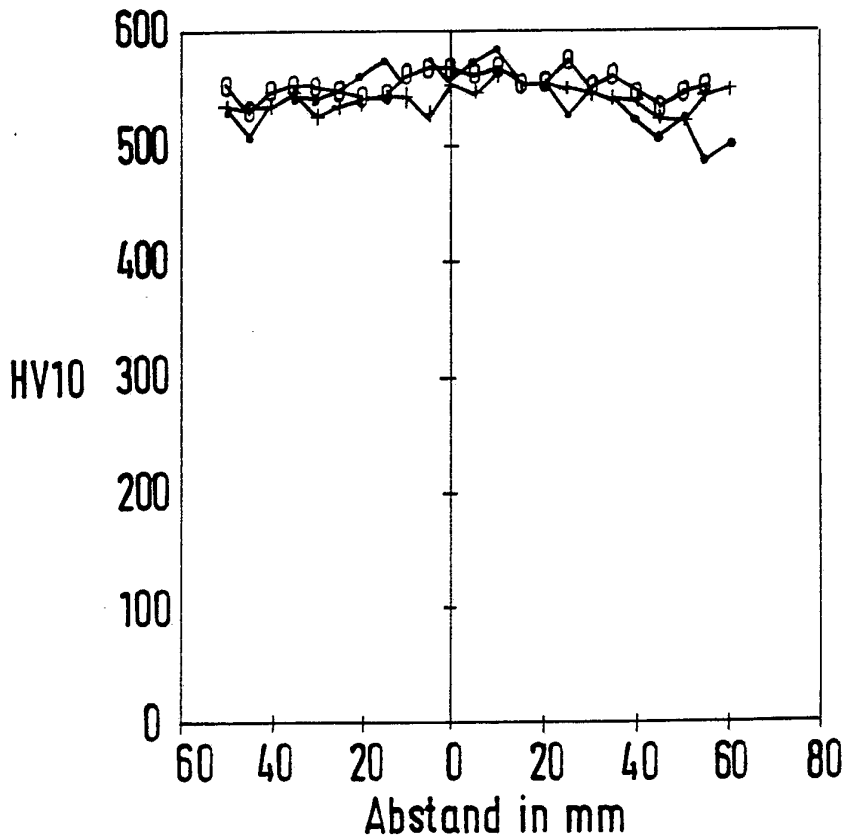


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/DE 88/00642

International Application No

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶			
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC			
Int.Cl ⁴ B 21 B 45/02			
II. FIELDS SEARCHED			
Minimum Documentation Searched ⁷			
Classification System	Classification Symbols		
Int.Cl ⁴ B 21 B; C 21 D			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹			
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²		
	Relevant to Claim No. ¹³		
A	Patent abstracts of Japan, volume 5, No. 39, M 59, abstract JP 55-165216 publ 1980-12- 23 (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO K.K.)	1-3	
	--		
A	US, A, 4300376 (WILMOTTE) 17 November 1981, see document completely	1-3	
	--		
A	DE, A1, 2804982 (DAVY-LOEWY LTD) 10 August 1978, see document completely	1-3	
	--		
A	DE, A1, 3523829 (CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO S.P.A.) 16 January 1986, see document completely	1-3	
	--		
A	DE, A1, 3334251 (MANNESMANN AG) 11 April 1985 see document completely	1-3	
	--		
A	DE, B2, 2235063 (CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO S.P.A.) 25 January 1973, see document completely	1-3	

<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>		<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION			
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report		
21 December 1988 (21.12.88)	23 January 1989 (23.01.89)		
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer		
EUROPEAN PATENT OFFICE			

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. PCT/DE 88/00642

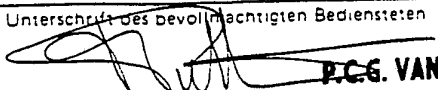
SA 24725

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EPP file on 02/11/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4300376	17/11/81	BE-A- 870959 FR-A- 2437888	01/02/79 30/04/80
DE-A1- 2804982	10/08/78	NL-A- 7801133 FR-A-B- 2379779 BE-A- 863734 JP-A- 53099018 US-A- 4210288 CA-A- 1102850 GB-A- 1595312	09/08/78 01/09/78 29/05/78 30/08/78 01/07/80 09/06/81 12/08/81
DE-A- 3523829	16/01/86	BE-A- 902798 GB-A-B- 2161102 FR-A- 2567048 NL-A- 8501852 US-A- 4645185	04/11/85 08/01/86 10/01/86 03/02/86 24/02/87
DE-A1-3334251	11/04/85	EP-A- 0141036 JP-A- 60087915	15/05/85 17/05/85
DE-B2-2235063	06/05/73	US-A- 3856281 GB-A- 1397136	24/12/74 11/06/75

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 88/00642**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben). ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. C. : B 21 B 45/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. :	B 21 B; C 21 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	Patent Abstracts of Japan, Band 5, Nr 39, M 59, Zusammenfassung von JP 55-165216 publ 1980-12-23 (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO K.K.) --	1-3
A	US, A, 4300376 (WILMOTTE) 17 November 1981, siehe Dokument insgesamt --	1-3
A	DE, A1, 2804982 (DAVY-LOEWY LTD) 10 August 1978, siehe Dokument insgesamt --	1-3
A	DE, A1, 3523829 (CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO S.P.A.) 16 Januar 1986, siehe Dokument insgesamt --	1-3
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"g" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. Dezember 1988		23 JAN 1989
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 P.C.G. VAN DER PUTTEN

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, A1, 3334251 (MANNESMANN AG) 11 April 1985, siehe Dokument insgesamt --	1-3
A	DE, B2, 2235063 (CENTRO SPERIMENTALE METALLURGICO S.P.A.) 25 Januar 1973, siehe Dokument insgesamt -- -----	1-3

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PCT/DE 88/00642

SA 24725

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

02/11/88

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4300376	17/11/81	BE-A- 870959	01/02/79
		FR-A- 2437888	30/04/80
DE-A1- 2804982	10/08/78	NL-A- 7801133	09/08/78
		FR-A-B- 2379779	01/09/78
		BE-A- 863734	29/05/78
		JP-A- 53099018	30/08/78
		US-A- 4210288	01/07/80
		CA-A- 1102850	09/06/81
		GB-A- 1595312	12/08/81
DE-A- 3523829	16/01/86	BE-A- 902798	04/11/85
		GB-A-B- 2161102	08/01/86
		FR-A- 2567048	10/01/86
		NL-A- 8501852	03/02/86
		US-A- 4645185	24/02/87
DE-A1- 3334251	11/04/85	EP-A- 0141036	15/05/85
		JP-A- 60087915	17/05/85
DE-B2- 2235063	06/05/73	US-A- 3856281	24/12/74
		GB-A- 1397136	11/06/75

EPO FORM P0073