



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C21D 9/63, F26B 13/10, B65H 23/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/40230</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. August 1999 (12.08.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00698</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 1999 (03.02.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 04 184.5 3. Februar 1998 (03.02.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INGENIEURGEMEINSCHAFT WSP PROF. DR.-ING. C. KRAMER PROF. DR.-ING. H.-J. GERHARDT [DE/DE]; Welkenrather Strasse 120, D-52074 Aachen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRAMER, Carl [DE/DE]; Am Chorusberg 8, D-52076 Aachen (DE).</p> <p>(74) Anwälte: SCHWABE, Hans-Georg usw.; Stuntzstrasse 16, D-81677 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: DEVICE FOR GUIDING BANDS IN A SUSPENDED MANNER</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR SCHWEBENDEN FÜHRUNG VON BÄNDERN</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The invention relates to a device for guiding bands in a suspended manner and for stabilizing bands, preferably wide metal bands, for the purpose of heat treating the same. In the device, the band is blown on both sides with the aid of suspended nozzle sections, and two respective radial ventilators with 360° spiral casings are arranged on the side walls of the device in the vicinity of both sides of the band. The intake openings of the radial ventilators point toward the middle of the device. The axes of the radial ventilators are vertical in relation to the side walls, and the radial ventilators are arranged in such a way that they deliver air into air delivery channels (6) from the length of at least one hydraulic diameter in a manner parallel to the longitudinal direction of the device, that is, in a direction of movement of the band. The air delivery channels (6) are adjacent to the upper casing (8) or the lower casing of the device via a side wall. Elbows are respectively connected to the air delivery channels (6). The volume stream delivered from said elbows by the radial ventilator enters a collecting receptacle which extends as at least one piece over the entire length of the device and which is provided with the nozzle section on the side facing the band, said nozzle field being approximately equal in width to that of the collecting receptacle. The gas stream blown on the band predominantly flows away and up to the longitudinal sides of the device and enters from the sides of the device into the suction area between the radial ventilators above and below the band (1).</p>		

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur schwebenden Führung und Stabilisierung von Bändern, vorzugsweise breiten Metallbändern, zum Zweck der Wärmebehandlung, bei der das Band mit Hilfe von Schwebedüsenfeldern beidseitig beblasen wird und zu beiden Seiten des Bandes je zwei Radialventilatoren mit 360°-Spiralgehäusen an den Seitenwänden der Vorrichtung angeordnet sind, wobei die Ansaugöffnungen der Radialventilatoren zur Vorrichtungsmittle hin weisen, die Achsen der Radialventilatoren senkrecht zu den Seitenwänden stehen und die Radialventilatoren so angeordnet sind, dass sie parallel zur Längsrichtung der Vorrichtung, also in Laufrichtung des Bandes, in Ausblasekanäle (6) von der Länge von mindestens einem hydraulischen Durchmesser ausblasen. Die Ausblasekanäle grenzen mit einer Seitenwand an die Decke (8) bzw. den Boden der Vorrichtung an; an die Ausblasekanäle (6) schliessen sich jeweils Krümmen an, aus denen der vom Radialventilator geförderte Volumenstrom in einen Sammelkasten eintritt, welcher sich mindestens einstückig über die gesamte Länge der Vorrichtung erstreckt und auf der dem Band zugewandten Seite mit dem Düsenfeld versehen von etwa gleicher Breite wie der Sammelkasten ist; der auf das Band aufgeblasene Gasstrom strömt zum überwiegenden Teil zu den Längsseiten der Vorrichtung hin ab und tritt von den Seiten der Vorrichtung her in den Saugraum zwischen den Radialventilatoren oberhalb und unterhalb des Bandes (1) ein.

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	Aserbaidschan	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			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Vorrichtung zur schwebenden Führung von Bändern

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, in welcher schwebend geführte Bänder, vorzugsweise breite Metallbänder, durch Beblasen mit Behandlungsgas von oben und unten in der Schwebelage gehalten und dabei zugleich wärmebehandelt werden. Die Wärmebehandlung kann das Erwärmen und Halten auf Glühtemperatur sowie anschließendes Abkühlen aus metallurgischen Gründen oder auch zum Zweck der Oberflächenbehandlung, z. B. bei Trocknung einer Beschichtung des Bandes, umfassen.

Derartige Vorrichtungen sind in der Regel aus einzelnen, hintereinandergefügten Sektionen bzw. Zonen aufgebaut und enthalten, wie z. B. DE-PS 2446983.8 oder DE 4010280 A1, zeigen je Sektion eine Strömungsführung mit mindestens einem Ventilator und quer zum Bandlauf oberhalb und unterhalb des Bandes angeordneten Düsenrippen, mit welchen das Band zum Zweck des konvektiven Wärmeaustausches mit dem vom Ventilator umgewälzten Gas beblasen und zugleich mehr oder weniger gut durch die einwirkenden Strömungskräfte stabilisiert wird. Insbesondere Vorrichtungen zum Betrieb bei höheren Gastemperaturen sind in der Regel aus festigkeitstechnischen Gründen mit Radialventilatoren ausgerüstet.

Bei der Vorrichtung nach DE-OS 2446983.8 wird durch nur einen seitlich angeordneten Ventilator je Sektion zwar eine besonders kompakte Bauweise erzielt, aber da der eine Ventilator zugleich obere und untere Schwebedüsen versorgt, ist eine einfache Regulierung der Tragkraft, z. B. zur Anpassung an das Gewicht des schwebend zu führenden Bandes, durch Veränderung der Ventilatordrehzahl nicht möglich, weil dadurch das obere und untere Düsenystem in gleicher Weise betroffen würden. Außerdem hat die Vorrichtung nach DE-OS 2446983.8 den Nachteil, daß die Rückströmung des auf das Band aufgeblasenen Behandlungsgases nur nach einer Seite zum Ventilator hin erfolgt. Dadurch kommt es zwischen Rückströmung vom Band und Zuströmung in den Düsenrippen zu einem Wärmeaustausch im Kreuzstrom, wodurch sich z. B. in einer Heizzone, in welcher das Gas vom Band kälter abströmt als es auf das Band aufgeblasen wird, eine Abnahme

der Temperatur des aufgeblasenen Gases entlang der Düsenrippe von der dem Ventilator abgewandten Seite zur Ventilatorseite hin ergibt.

Die Vorrichtung nach DE 40120280 A1 vermeidet diesen Nachteil zwar durch wechselseitige Zuströmung zu den Düsenrippen innerhalb einer Sektion, ist aber wegen der Düsenrippen, welche zudem zwecks Erzielung einer über die gesamte Arbeitsbreite genau senkrecht auf das Band auftretenden Strömung mit aufwendigen Strömungsleiteinrichtungen versehen werden müssen, recht kompliziert und teuer in der Herstellung. Die Verwendung von Düsenrippen hat ferner bei schwereren Bändern in einer Vorrichtung nach DE 40120280 A1 noch den Nachteil, daß die gesamte Rückströmung vom Band nur zwischen den Düsenrippen erfolgen kann, weil die Seitenbereiche der Vorrichtung durch die Zuführungskanäle, aus welchen den Düsenrippen beschickt werden, versperrt sind. Dies führt dazu, daß durch die für die Abströmung zwischen den Düsenrippen erforderliche konvektive Beschleunigung der Luft zwischen den Düsenrippen der zum Tragen unter dem Band erforderliche Überdruck streifenweise, nämlich zwischen den Düsenrippen, wieder abgebaut wird. Eine Erhöhung der Düsenaustrittsgeschwindigkeit bewirkt folglich nur teilweise eine Erhöhung der Tragkraft, da in äußerst nachteiliger Weise zugleich mit der Erhöhung der Düsenaustrittsgeschwindigkeit und der dadurch bedingten Erhöhung des Überdruckes auf der Warenbahn im Bereich der Düsenrippen die konvektive Beschleunigung zwischen den Düsenrippen ebenfalls ansteigt, was in diesem Bereich eine Absenkung des statischen Druckes bewirkt, wodurch jedoch ein großer Teil der durch die Geschwindigkeitssteigerung gewonnenen Tragkraftherhöhung wieder verloren geht. Die Folge sind relativ hohe Ventilatorleistungen und eine Begrenzung der Tragkraft auf Flächengewichte, die bei Glühanlagen für Metallbänder zum schwebend Führen von schweren Buntmetallbändern, Stahlbändern oder Leichtmetallbändern größerer Dicke nicht ausreicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der angegebenen Gattung zu schaffen, welche die beschriebenen Nachteile vermeidet. Insbesondere soll eine relativ unaufwendige, kompakte Vorrichtung bereitgestellt werden, bei welcher die Nachteile der Rückströmung der mit den Düsenrippen auf das schwebend zu führende

Band aufgeblasenen Gasströmung nur durch Zwischenräume zwischen den Düsenrippen vermieden wird.

Dies wird durch die in Anspruch 1 formulierten Merkmale erreicht. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsdetails. Bevorzugte Ausführungsformen zeigen beispielsweise die folgenden Merkmale:

Die Rückströmung vom Band in die Ansaugbereiche der Radialventilatoren erfolgt überwiegend zu den beiden Seiten der Vorrichtung hin.

Oberhalb und unterhalb des Bandes sind die sich jeweils über die gesamte Arbeitsbreite und die gesamte Länge der Vorrichtung erstreckenden Düsenfelder angeordnet, welche jeweils aus einem unterhalb bzw. oberhalb des Düsenfeldes angeordneten Sammelkasten für dem Beblasungsgas versorgt werden.

In jeder Seitenwand sind unterhalb und oberhalb der Bandebene je ein Radialventilator, vorzugsweise ein Trommelläuferventilator, in einem 360°-Gehäuse eingebaut. An das 360°-Gehäuse schließt sich ein Ausblaskanal von der Länge mindestens eines hydraulischen Durchmessers des Kanals an, der parallel zur jeweiligen Seitenwand verläuft. Die Ansaugöffnungen der Ventilatoren weisen jeweils zur vertikalen Längsmittlebene der Vorrichtung hin.

An jeden Ausblasekanal schließt sich ein parallel zur Bandebene verlaufender erster Krümmer an. Dieser erste Krümmer mündet in einen zweiten parallel zum Vertikalschnitt der Vorrichtung stehenden Krümmer ein, der in einen vertikalen Kanal übergeht, aus welchem der Sammel- bzw. Versorgungskasten für das jeweilige Düsenfeld gespeist wird.

Durch die einander entgegengerichtete Anordnung der Ausblasekanäle zweier gegenüberliegender Radialventilatoren in einer Hälfte der Vorrichtung oberhalb bzw. unterhalb der Bandebene ergibt sich auf diese Weise eine Beschickung des Versorgungskastens des Düsenfeldes über zwei Eintrittsöffnungen jeweils an der Stirnwand der

Vorrichtung.

Der frei bleibende Raum zwischen Ventilatorspiralgehäuse und Stirnwand der Vorrichtung kann für eine Einstiegsöffnung in das jeweilige Ober- bzw. Unterteil der Vorrichtung oder zum Einbau von Heizeinrichtungen genutzt werden.

Durch die Anordnung der Ventilatoren mit einem Spiralgehäuse mit der Ausblaseöffnung angrenzend an die Decke oder an den Boden der Vorrichtung verbleibt zwischen Sammel- bzw. Versorgungskasten für das Düsenfeld und Ausblasekanal der jeweiligen Seitenwand ein Freiraum, in welchen ebenfalls Einbauöffnungen für Brenner, Strahlheizrohre und dergleichen eingebracht werden können.

Kühler zum Kühlen des von den Ventilatoren umgewälzten Gasstromes können von der Seitenwand her parallel zu den Versorgungskästen für das Düsenfeld auf beiden Seiten der Düsenkästen, also je zwei in der oberen und je zwei in der unteren Hälfte der Vorrichtung, eingebaut werden.

Die Kühler können in Kästen, welche in die Außenwand integriert werden, verfahren werden, so daß die gleiche Vorrichtung sowohl zum Erwärmen als auch zum Kühlen des Bandes benutzt werden kann, wobei beim Betrieb als Heizzone, also zum Erwärmen des Bandes, die Kühler aus dem Strömungskreislauf ausgefahren werden. Die zum Innenraum hinweisende Stirnwand des Kühlerpaketes ist dann mit einer entsprechenden Wärmeisolation versehen.

Das Düsenfeld kann aus einzelnen Teildüsen bestehen, welche durch halboffene Kanäle zwecks Erleichterung der überwiegend seitlichen Abströmung miteinander verbunden sind. Es kann aber auch ein Düsenkasten mit einer Düsenfläche verwendet werden, in welchen Abströmöffnungen, welche den Kasten in Richtung senkrecht zur Bandebene durchdringen, eingebracht sind. Die Abströmöffnungen können so bemessen sein, daß je nach zu tragendem Flächengewicht eine mehr oder wenige große Gas-Menge durch diese Abströmöffnungen abströmt und ein mehr oder weniger großer Anteil des auf das Band

aufgeblasenen Gasstromes seitlich abströmt, wobei durch das Verhältnis zwischen seitlicher Abströmung und Abströmung durch die Öffnungen, welche den Düsenkasten durchdringen, die Schwebehöhe des Bandes mitbestimmt wird.

Im folgenden wird die Vorrichtung nach der Erfindung am Beispiel einer Wärmebehandlungsanlage für schwebend geführte breite Metallbänder beschrieben. Ein solches breites Band hat eine Breite von 1000 mm bis 2500 mm. Die Figuren 1 bis 6 dienen der Erläuterung.

Es zeigen

- Figur 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine aus mehreren Heiz- und Kühlzonen bestehende Anlage,
- Figur 2 einen vertikalen Längsschnitt einer Zone mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 3 einen vertikalen Querschnitt durch eine Zone mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 4 einen Horizontalschnitt durch eine Zone,
- Figur 5 eine andere Ausführungsform des Düsenfeldes mit darunter befindlichem Strömungsversorgungskasten,
- Figur 6 eine Ausführung des Düsenfeldes als Düsenplatte, in welches für die teilweise Abströmung senkrecht zur Bandoberfläche Rückströmöffnungen in Form von Kanälen integriert sind, welche den Düsenkasten vertikal durchdringen.

Die in Figur 1 dargestellte Anlage besteht aus vier Heizzonen 2 und zwei Kühlzonen 3. In der Kühlzone 3 ist mit Bezugszeichen 30 der Einbaubereich für Kühler angedeutet, mit welchen der in der Kühlzone umgewälzte Gasstrom, welcher das Band abkühlt, zurückgekühlt wird. In der Heizzone 2 ist die beispielhaft gewählte direkte Gasbeheizung durch Flammenrohre 31 angedeutet. Ein Metallband 1 läuft von rechts nach links

horizontal durch die Anlage. Es ist auch möglich, das Band geneigt durch die Anlage zu führen, wobei der Grenzfall einer Neigung des Bandlaufs von 90° gegenüber der Horizontalen eine Vertikalanlage darstellt, in welcher das Band vertikal hängt und nicht getragen werden muß, aber dennoch durch die Beblasung mit Schwebedüsen von beiden Seiten strömungstechnisch in der Mittellage stabilisiert wird.

Am Eintritt und am Austritt der aus Heizzonen 2 und Kühlzonen 3 bestehenden Anlagen sind die üblichen im wesentlichen aus Rollen bestehenden Einrichtungen für den Bandlauf, die Steuerung der Bandmittenlage und die Regulierung des Bandzuges angeordnet.

Jede Zone 2, 3 weist eine Vorrichtung zur Schwebeführung des Metallbandes 1 auf.

Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, hat jede Zone 2 bzw. 3 der Anlage vier Radialventilatoren 4, welche in den Seitenwänden eingebaut sind. Wegen der besonders kompakten Bauweise und der im Vergleich zu anderen Radialventilatoren sehr hohen Liefer- und Druckzahlen eignen sich hierfür besonders Trommelläufer-Radialventilatoren.

Die Trommelläufer-Radialventilatoren 4 sind in 360° -Spiralgehäusen 5 eingebaut, welche den Vorteil haben, daß in solchen Gehäusen die Trommelläufer 4 ihre volle Leistung entfalten, was erzeugten Druck und geförderten Volumenstrom angeht. An die 360° -Spiralgehäuse 5 schließt sich jeweils ein gerader Ausblasekanal 6 an, welcher mindestens eine Länge von einem hydraulischen Durchmesser des Ausblasequerschnittes hat. Ein solcher Ausblasekanal 6 ist in Verbindung mit dem Spiralgehäuse 5 erforderlich, damit der Trommelläufer-Ventilator 4 die volle Förderleistung entfalten kann. Der Ausblasekanal 6 verläuft parallel zum Bandlauf und ist für die beiden in einander gegenüberliegenden Seitenwänden einer Vorrichtung eingebauten Radialventilatoren 4 in jeweils entgegengesetzte Richtung gerichtet, wie der Horizontalschnitt durch die Vorrichtung in Figur 3 zeigt. Jeder gerade Ausblasekanal 6 jedes Ventilators 4 grenzt mit einer Seite an den Boden 7 bzw. die Decke 8 der Vorrichtung an. In Fig. 3 grenzen die obere Wand des oberen Kanals 6 an die Decke 8 und die untere Wand des unteren Kanals 6 an den Boden 7 an.

An der jeweils gegenüberliegenden Seite ist der Ausblasekanal 6, wie im horizontalen Längsschnitt von Figur 2 dargestellt, beginnend an der Zunge des 360°-Spiralgehäuses zunächst eingezogen und erweitert sich erst nach einer gewissen Lauflänge in einem Bereich 9 auf den vollen Ausblasekanalquerschnitt. Der durch diese Kanalform gewonnene freie Bereich der Seitenwand, in welche der Ventilator 4 eingebaut ist, kann für Einbauöffnungen zur Einbringung von Heizeinrichtungen wie z. B. Gasbrennern oder gasbeheizten Strahlheizrohren genutzt werden. Der Bereich in welchem derartige Öffnungen eingebracht werden können, ist in Figur 2 durch das Bezugszeichen 10 gekennzeichnet.

An den Ausblasekanal 6 schließt sich ein 90°-Krümmer 11 mit Achse vertikal zur Bandebene an, welcher den vom Radialventilator 4 geförderten Volumenstrom in Richtung auf die Vorrichtungsmittte umlenkt. Dieser Krümmer 11 geht in einen zweiten 90°-Krümmer 12 über, dessen Achse parallel zum Bandlauf gerichtet ist und der den Volumenstrom vertikal zum Band, also in der unteren Hälfte der Vorrichtung nach oben und in der oberen Hälfte der Vorrichtung nach unten umlenkt.

An diesen zweiten Krümmer 12 schließt sich ein kurzes, vertikal gerichtetes Kanalstück 13 an, aus welchem der vom Ventilator 4 geförderte Volumenstrom in einen Sammelkasten 14 eintritt, welcher auf seiner dem Band 1 zugewandten Seite ein Düsenfeld 15 trägt. Dieser Kasten 14 kann sich entweder einstückig über die gesamte Länge der Vorrichtung erstrecken oder auch wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt, in der Mitte der Vorrichtung geteilt sein, wodurch zwischen den beiden Teilen ein Spalt 16 entsteht. Bei Ausführung des Düsenkastens mit Teilung in der Mitte der Vorrichtung wird jeweils ein Teilkasten von einem Ventilator versorgt. Dies hat den Vorteil, daß durch Drehzahländerung der Ventilatoren der Düsendruck in beiden Kästen unterschiedlich sein kann. Außerdem kann der Spalt 16 zwischen den beiden Teilen eines Versorgungskasten 14 dazu genutzt werden, um Wärmeausdehnungen aufzufangen.

Aus dem Düsenkasten 14 strömt das Behandlungsgas in das Düsenfeld 15, von diesem auf

das Band 1 und vom Band 1 wieder zurück zum Ventilator 4, wobei der größte Teil des auf das Band 1 auftreffenden Volumenstromes seitlich abfließt, also durch den Spalt zwischen dem Düsenfeld 15 und der Seitenwand der Vorrichtung nach oben bzw. unten in den Ansaugbereich des Ventilators 4.

Je nach Ausführung des Düsenfeldes 15 können zwischen den Düsenflächen 17, welche im Beispiel der Figuren 2 und 3 rhombusartige Form haben, zum Band hin offene Rückströmkanäle 18 angeordnet sein, welche sich bei rhombusartiger Ausführung der Düsenflächen 17 von der Bandmitte zum Bandrand hin erweitern. Zusätzlich zu dieser durch die Rhombusform der Düsenflächen 17 bedingten Erweiterung kann auch noch eine Erweiterung in Richtung senkrecht zum Band 1 erfolgen. Die vom Band 1 abströmende Luft gelangt dann entlang der dem Band abgewandten Längskanten des Sammelkastens 19 wieder in den Raum zwischen den beiden Ventilatoren 4, aus welchem diese den Volumenstrom wieder ansaugen.

Entlang der Seitenkanten des Sammelkastens 19 können vorteilhaft bei Ausführung der Vorrichtung gemäß der Erfindung als Kühlzone Kühler 20 (Fig. 3) angeordnet sein, welche sich nahezu über die gesamte Länge der Vorrichtung erstrecken können. Durch diese große Durchströmungsfläche ist der Druckverlust an den Kühlern 26 vergleichsweise gering. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ist noch, daß die Kühler 26 nicht nur sehr leicht ausgebaut werden können, sondern daß auch ein seitliches Verschieben in Gehäuse 21 möglich ist, welche in die Seitenwände integriert sind. Man kann auf diese Weise eine als Kühlzone gestaltete Zone der Vorrichtung ebenfalls als Heizzone benutzen. Bei der Umstellung vom Kühlbetrieb auf den Heizbetrieb werden lediglich die Kühler 20 in die Gehäuse 21 verfahren. Dabei ist es vorteilhaft den Kühler auf der im ausgefahrenen Zustand nach innen weisenden Stirnfläche mit einer Wärmeisolation 22 zu versehen. Das Verschieben der Kühler ist sehr einfach möglich, da die Anschlüsse für das Kühlwasser flexibel gestaltet werden können.

Diese Ausführungsform der Vorrichtung ist dann besonders vorteilhaft, wenn sie zur Wärmebehandlung von Bändern 1 aus Leichtmetallegerungen dienen soll. Einige

Leichtmetalllegierungen erfordern nämlich relativ lange Haltezeiten. Für die Wärmebehandlung von Bändern 1 aus solchen Legierungen ist es daher vorteilhaft, bei einer aus mehreren Heizzonen 2 und mehreren Kühlzonen 3 bestehenden Anlage die an die Heizzonen 2 angrenzenden Kühlzonen 3 zum Teil als Heizzonen umzusteuern, und zwar für Bänder 1, die wegen der erforderlichen längeren Haltezeit auf maximaler Glühtemperatur sonst nur sehr langsam durch die Vorrichtung bewegt werden könnten. Diese Möglichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung stellt also einen großen produktionstechnischen und insbesondere wirtschaftlichen Vorteil dar.

Außer den vorbeschriebenen rhombusförmigen Düsenflächen 17 können auf den Düsenkasten auch übliche Schwebendüsenrippen 23 mit Schlitz- 24 und Lochstrahlen 25 aufgesetzt werden, wie sie in Figur 5 dargestellt sind. Es ist aber auch möglich den Düsenkasten, so wie in Figur 6 gezeigt, auszuführen. Die dem Band zugewandte Seite des Düsenfeldes ist eine plane Fläche 27, in welche die Düsenöffnungen 28 eingebracht sind. Ein Teil dieser Düsenöffnungen ist um Rückströmöffnungen gruppiert. Die Rückströmöffnungen werden durch Kanäle 29 gebildet, welche den Düsenkasten 14 in einer Richtung vertikal zur Bandebene durchdringen. Durch diese Öffnungen strömt ein Teil des auf das Band aufgeblasenen Gasstromes unmittelbar in den Raum zwischen den Ventilatoren 4 zurück. Der große Vorteil dieser Ausführungsform ist die sehr einfache Fertigung und die glatte Düsenfläche, welche auch bei empfindlichen Bändern 1 bzw. Bahnen und beim Einziehen einer neuen Bahn oder eines neuen Bandes 1 keinerlei Ansatzpunkte zum Verhaken des Bandes 1 liefert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur schwebenden Führung und Stabilisierung von Bändern (1), vorzugsweise breiten Metallbändern (1), zum Zweck der Wärmebehandlung, bei der
 - a) das Band (1) mit Hilfe von Schwebedüsenfeldern (15, 17) beidseitig beblasen wird, und
 - b) zu beiden Seiten des Bandes (1) je zwei Radialventilatoren (4) mit 360°-Spiralgehäusen (5) an den Seitenwänden der Vorrichtung angeordnet sind, wobei die Ansaugöffnungen der Radialventilatoren (4) zur Vorrichtungsmitte hin weisen,dadurch gekennzeichnet, daß
 - c) die Radialventilatoren (4) so angeordnet sind, daß sie in Längsrichtung der Vorrichtung also in Laufrichtung des Bandes (1), in Ausblasekanäle (6) von der Länge von mindestens einem hydraulischen Durchmesser ausblasen, die mit einer Seitenwand an die Decke (8) bzw. den Boden (7) der Vorrichtung angrenzen, daß
 - d) sich an die Ausblasekanäle (6) jeweils Krümmer (11, 12) anschließen, aus denen der vom Radialventilator (4) geförderte Volumenstrom in einen Sammelkasten (14) eintritt
 - e) welcher sich über die gesamte Länge der Vorrichtung erstreckt und auf der dem Band zugewandten Seite mit dem Düsenfeld (15) versehen ist, und daß
 - f) der auf das Band (1) aufgeblasene Gasstrom zum überwiegenden Teil zu den Längsseiten der Vorrichtung hin abströmt und von den Seiten der Vorrichtung her in den Saugraum (23) zwischen den Radialventilatoren (4) oberhalb und unterhalb des Bandes (1) eintritt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Ausblasekanäle (6) je ein 90°-Krümmer (11) mit Krümmerachse vertikal zur Bandebene anschließt, welcher in einen zweiten Krümmer (12) mit Krümmerachse parallel zum Bandlauf übergeht, der den vom Radialventilator (4) geförderten

Volumenstrom zum Band (1) hin richtet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich an jeden zweiten Krümmer (12) jeweils ein kurzer Kanal (13) mit Achsrichtung vertikal zur Bandachse anschließt, der den Sammelkasten (14) beschickt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialventilatoren (4) mit den 360°-Spiralgehäusen (5) in den Seitenwänden der Vorrichtung angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Düsenfelder (15) über die gesamte Arbeitsbreite und die gesamte Länge der Vorrichtung erstrecken.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der freibleibende Raum zwischen dem Sprialgehäuse (5) des Radialventilators (4) und der Stirnwand der Vorrichtung mit einer Einstiegsöffnung versehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem freibleibenden Raum zwischen dem Spiralgehäuse (5) des Radialventilators (4) und der Stirnwand der Vorrichtung Heizeinrichtungen angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu den Sammelkästen (14) für die Düsenfelder (15) auf beiden Seiten der Sammelkästen (14) Kühler (20) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühler (20) in Kästen (21) verfahrbar sind, die in die Außenwand integriert sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Innenraum hinweisende Stirnwand der Kühler (20) mit einer Wärmeisolation (22)

versehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenfeld (15) aus einzelnen Teildüsen besteht, die durch halboffene Kanäle miteinander verbunden sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenfeld durch einen Düsenkasten mit einer Düsenfläche (17) gebildet wird.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenfläche (17) zum Band (1) hin offene Rückströmkanäle (18) aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Rückstromkanäle (18) bei rhombusartiger Ausführung der Düsenflächen (17) von der Bandmitte zum Bandrand hin erweitern.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammel- bzw. Düsenkasten (14) mit einer Düsenfläche (27) versehen ist, in welche Düsenöffnungen (28) eingebracht sind, welche zum Teil um Rückströmkanäle (29) gruppiert sind, die den Düsenkasten (14) senkrecht zur Bandebene durchdringen.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bemessung der Querschnitte der Abströmkanäle (29) unter Berücksichtigung des zu tragenden Flächengewichtes erfolgt.
17. Vorrichtung zur schwebenden Führung und Stabilisierung von Bändern (1), vorzugsweise breiten Metallbändern (1), zum Zweck der Wärmebehandlung, bei der
 - a) das Band (1) mit Hilfe von Schwebedüsenfeldern (15, 17) beidseitig beblasen wird, und
 - b) zu beiden Seiten des Bandes (1) je zwei Radialventilatoren (4) mit 360°-Spiralgehäusen (5) an den Seitenwänden der Vorrichtung angeordnet sind,

wobei die Ansaugöffnungen der Radialventilatoren (4) zur Vorrichtungsmittle hin weisen,

- c) die Achsen der Radialventilatoren (4) senkrecht zu den Seitenwänden stehen und die Radialventilatoren (4) so angeordnet sind, daß sie parallel zur Längsrichtung der Vorrichtung, also in Laufrichtung des Bandes (1), in Ausblasekanäle (6) von der Länge von mindestens einem hydraulischen Durchmesser ausblasen,

dadurch gekennzeichnet, daß

- d) die Ausblasekanäle (6) mit einer Seitenwand an die Decke (8) bzw. den Boden (7) der Vorrichtung angrenzen, daß
- e) sich an die Ausblasekanäle (6) jeweils Krümmer (11, 12) anschließen, aus denen der vom Radialventilator (4) geförderte Volumenstrom in einen Sammelkasten (14) eintritt,
- f) welcher sich mindestens einstückig über die gesamte Länge der Vorrichtung erstreckt und auf der dem Band zugewandten Seite mit dem Düsenfeld (15) versehen von etwa gleicher Breite wie der Sammelkasten ist, und daß
- g) der auf das Band (1) aufgeblasene Gasstrom zum überwiegenden Teil zu den Längsseiten der Vorrichtung hin abströmt und von den Seiten der Vorrichtung her in den Saugraum (23) zwischen den Radialventilatoren (4) oberhalb und unterhalb des Bandes (1) eintritt.

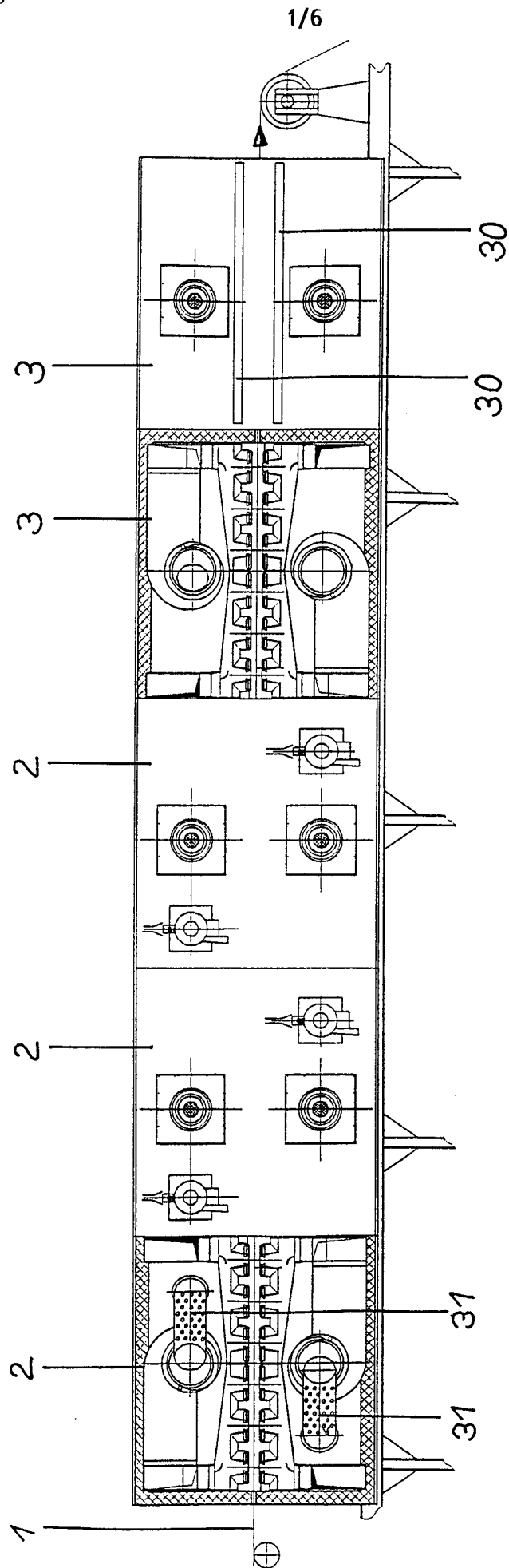


Fig. 1

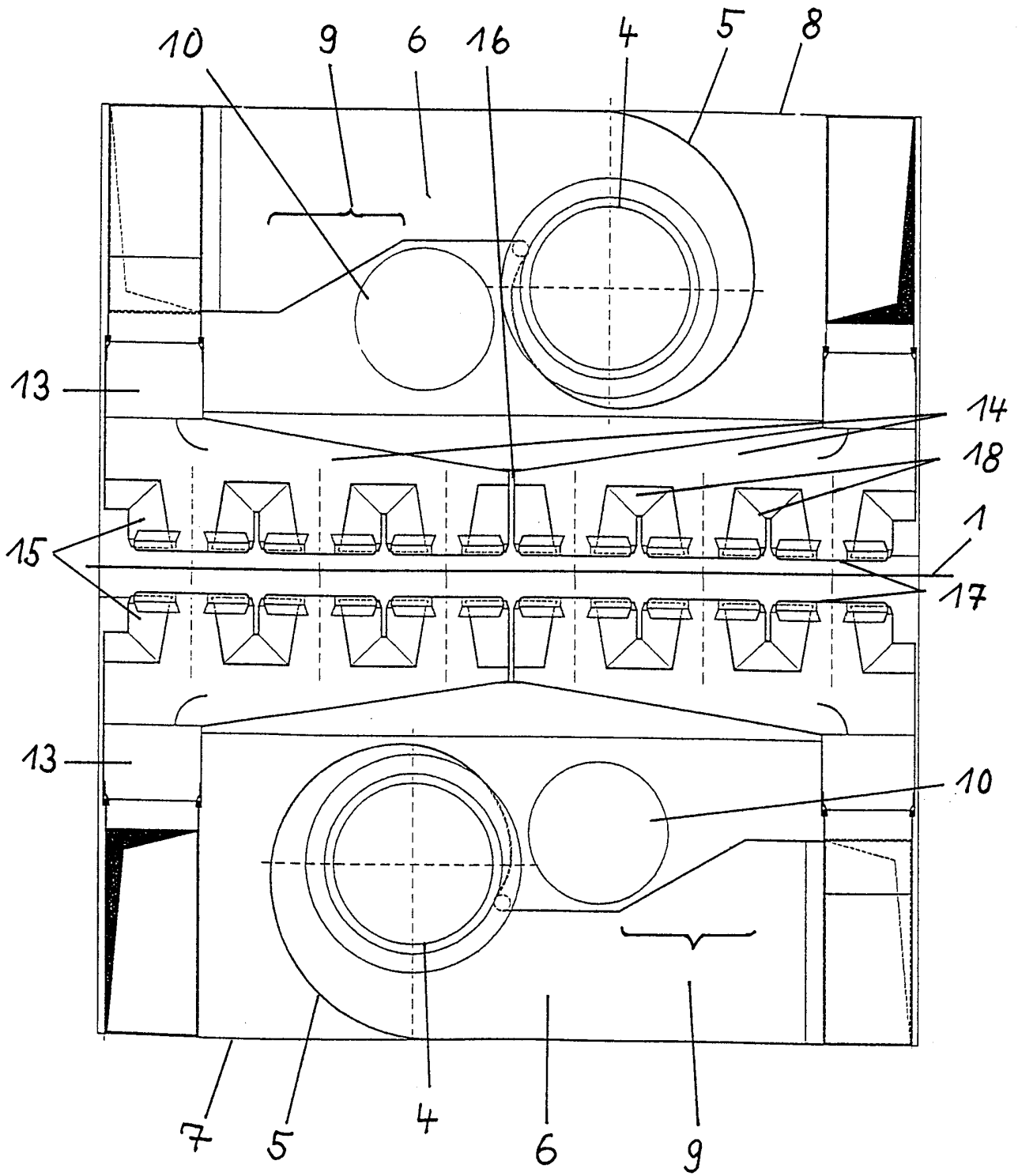


Fig.2

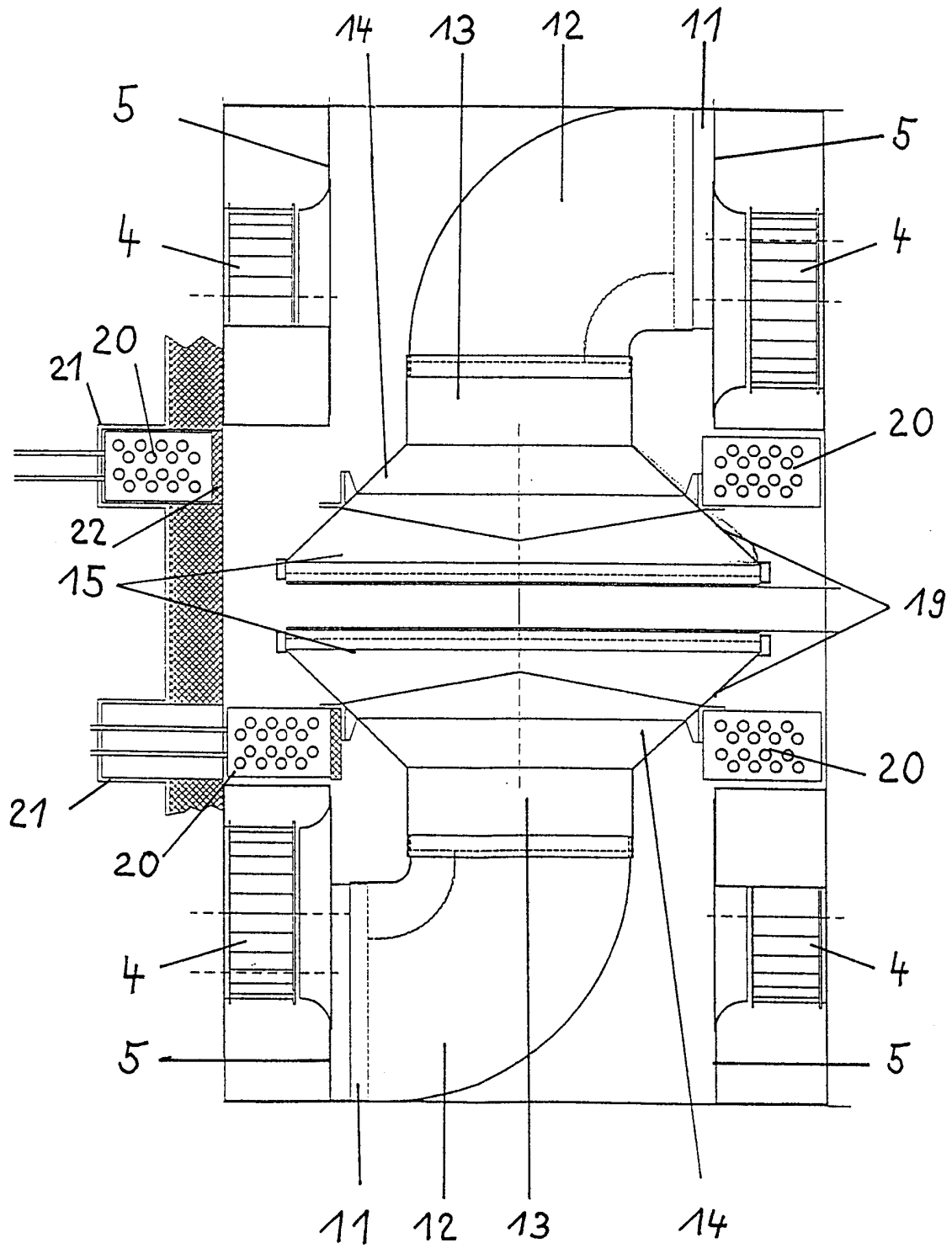
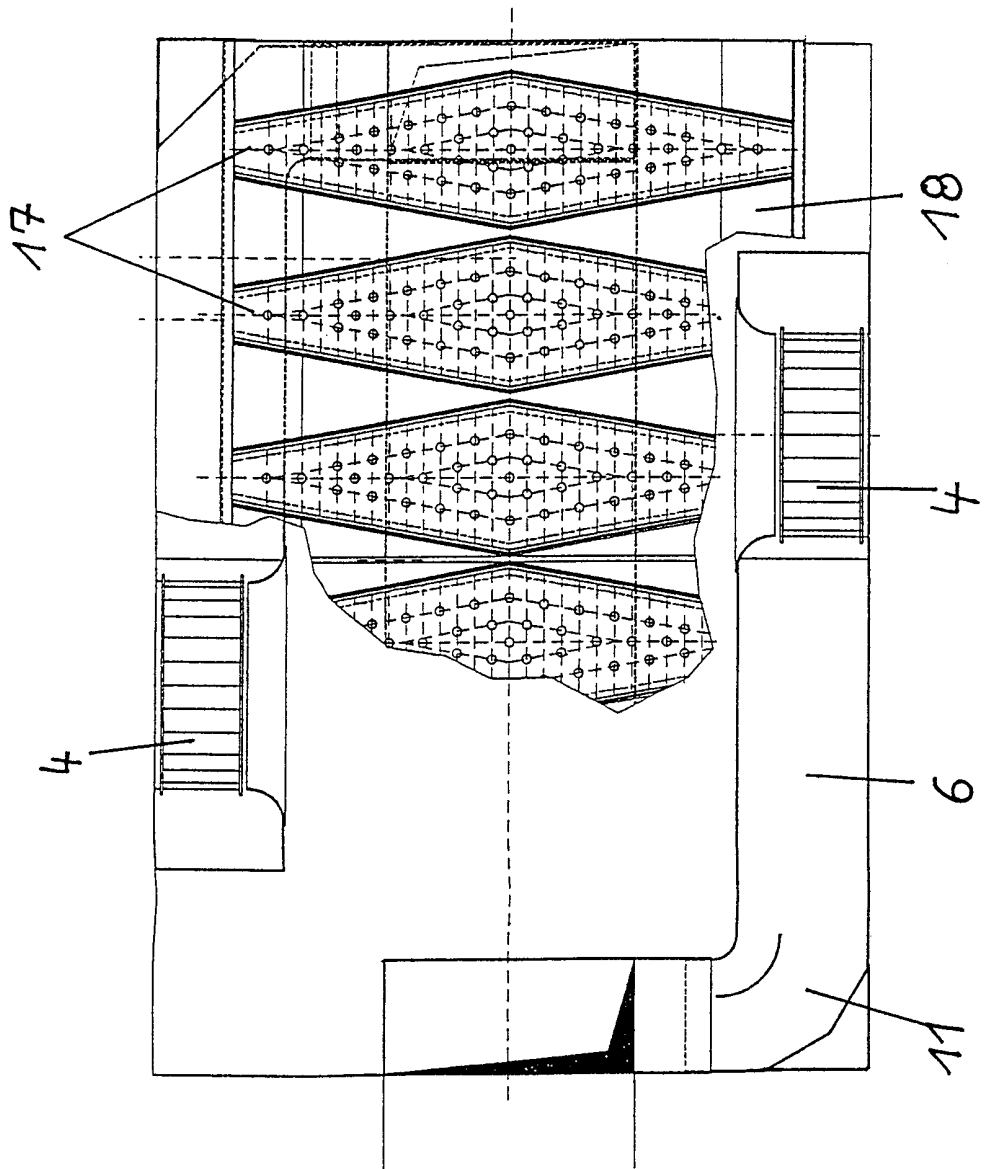


Fig.3

Fig. 4



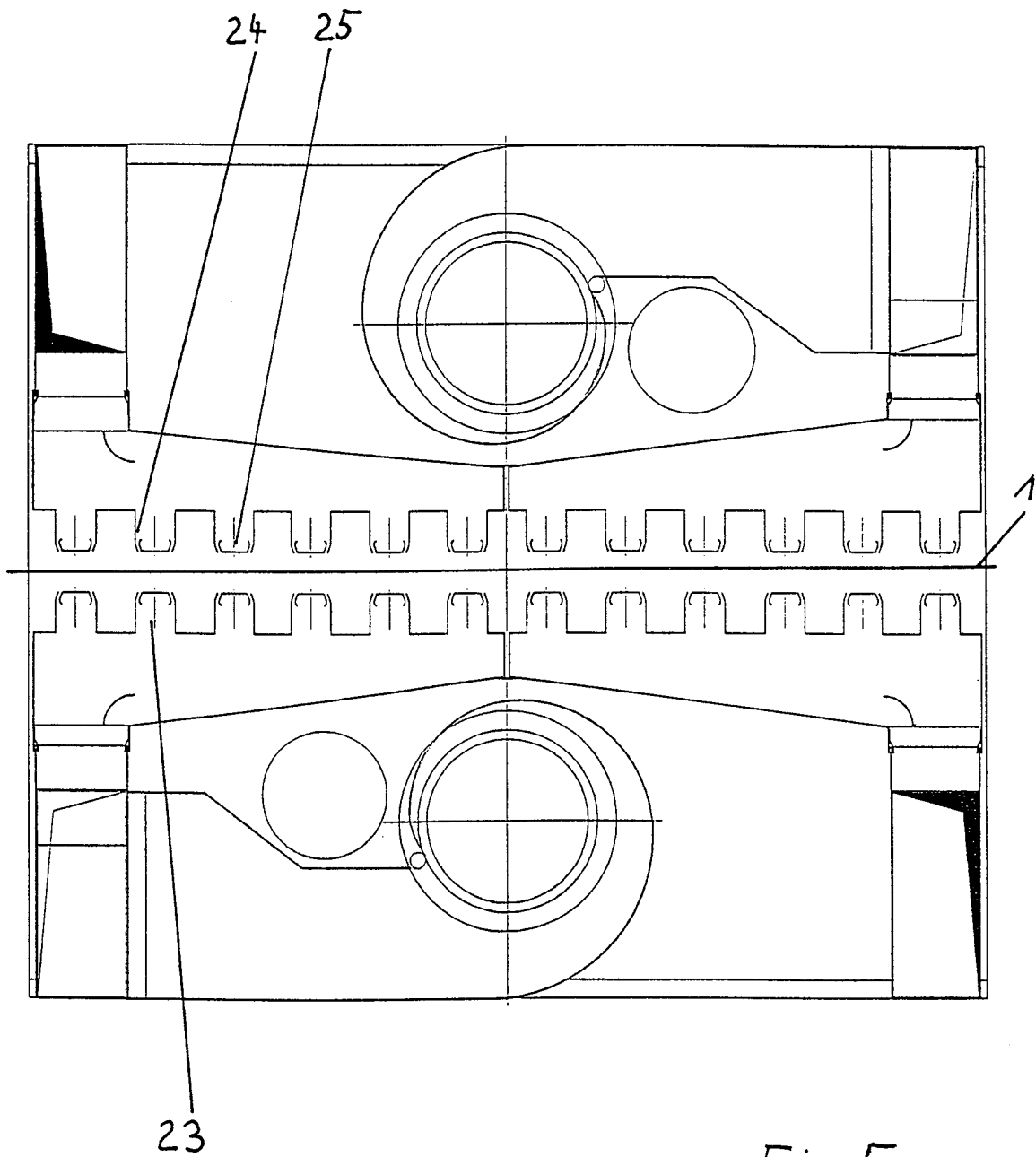
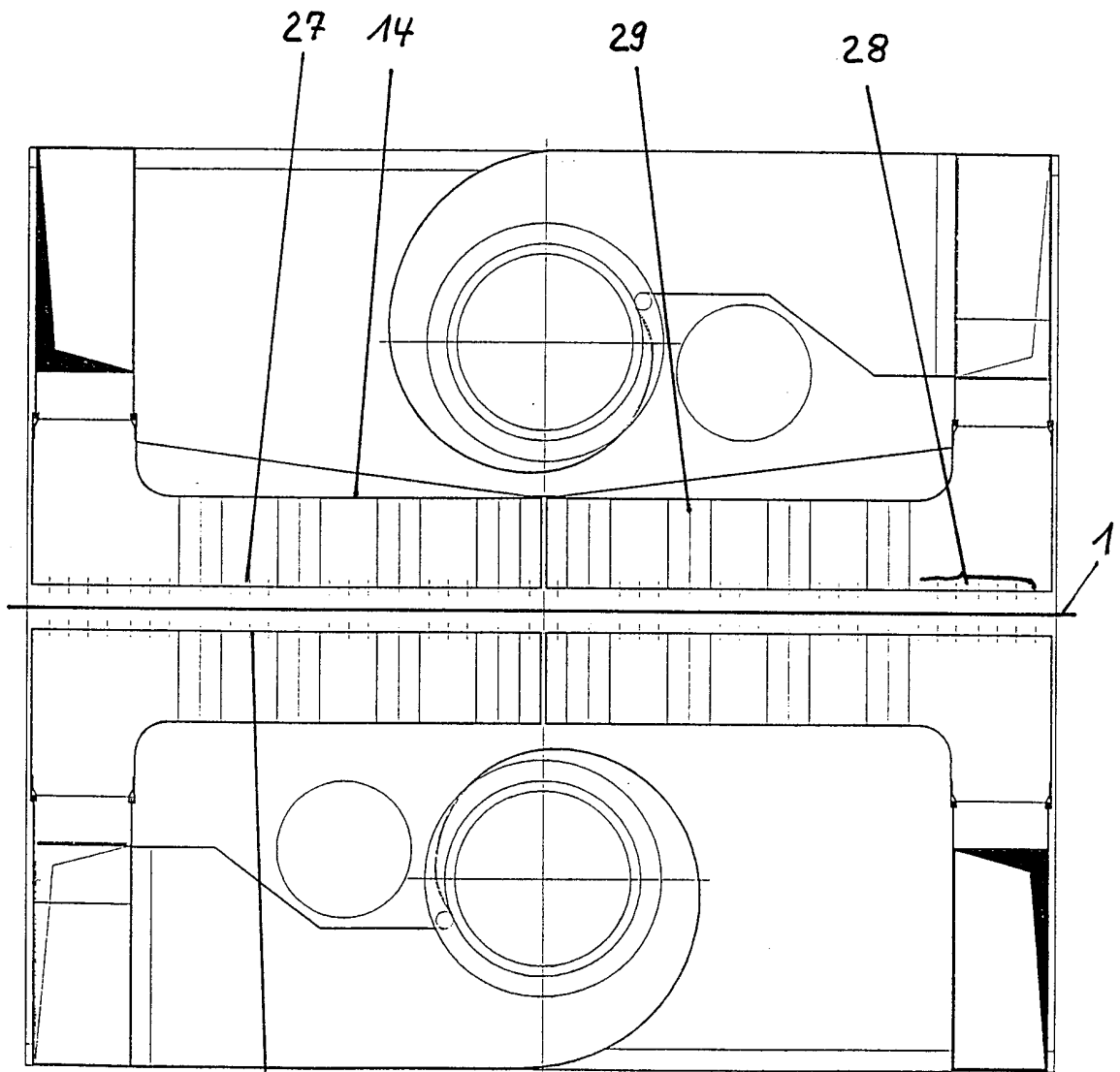


Fig. 5



27

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C21D9/63 F26B13/10 B65H23/24

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 6 C21D F26B B65H

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.
A	DE 40 10 280 A (WSP INGENIEURGESELLSCHAFT FUER) 2 October 1991 cited in the application ---	
A	DE 33 18 861 C (VITS-MASCHINENBAU) 8 November 1984 ---	
A	US 3 048 383 A (J.R. CHAMPLIN) 7 August 1962 ---	
A	FR 1 421 631 A (KALLE AG) 9 March 1966 -----	

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

8 June 1999

Date of mailing of the international search report

16/06/1999

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

Mollet, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00698

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4010280 A	02-10-1991	AT 108016 T DE 59102047 D EP 0448983 A ES 2058956 T US 5150534 A	15-07-1994 04-08-1994 02-10-1991 01-11-1994 29-09-1992
DE 3318861 C	08-11-1984	FR 2547803 A GB 2141989 A, B JP 60046328 A	28-12-1984 09-01-1985 13-03-1985
US 3048383 A	07-08-1962	NONE	
FR 1421631 A	09-03-1966	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In tionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00698

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 C21D9/63 F26B13/10 B65H23/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 C21D F26B B65H

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.
A	DE 40 10 280 A (WSP INGENIEURGESELLSCHAFT FUER) 2. Oktober 1991 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 33 18 861 C (VITS-MASCHINENBAU) 8. November 1984 ---	
A	US 3 048 383 A (J.R. CHAMPLIN) 7. August 1962 ---	
A	FR 1 421 631 A (KALLE AG) 9. März 1966 -----	

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

8. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/06/1999

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

Mollet, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00698

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4010280 A	02-10-1991	AT 108016 T DE 59102047 D EP 0448983 A ES 2058956 T US 5150534 A	15-07-1994 04-08-1994 02-10-1991 01-11-1994 29-09-1992
DE 3318861 C	08-11-1984	FR 2547803 A GB 2141989 A,B JP 60046328 A	28-12-1984 09-01-1985 13-03-1985
US 3048383 A	07-08-1962	KEINE	
FR 1421631 A	09-03-1966	KEINE	