

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B29B 13/02, 13/04 // B29L 7:00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/47449 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Dezember 1997 (18.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/02921 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juni 1997 (05.06.97) (30) Prioritätsdaten: 196 23 471.9 12. Juni 1996 (12.06.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRÜCKNER MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Königsberger Strasse 5-7, D-83313 Siegsdorf (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KITTSTEINER, Hans-Jürgen [DE/DE]; Steinbachweg 21, D-83324 Ruhpolding (DE). MAETZE, Michael [DE/DE]; Dorfstrasse 7, D-83364 Neukirchen (DE). (74) Anwälte: FLACH, Dieter; Prinzregentenstrasse 24, D-83022 Rosenheim (DE) usw.		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: BLOWER NOZZLE

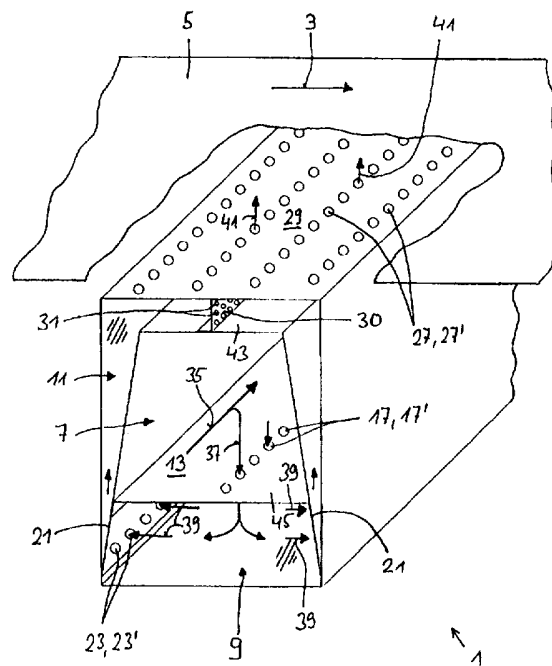
(54) Bezeichnung: BELÜFTUNGSDÜSE

(57) Abstract

A blower nozzle, especially for heating or cooling web-like materials, especially plastic foil webs, comprises at least one distribution chamber (11) and often a supply chamber (7). In the improvement, between the supply chamber (7) and the distribution chamber (11) there is at least one other chamber (9), so that the treatment gas can flow from the supply chamber (7) to the at least one further chamber (9) via an overflow aperture arrangement (17) and from the further chamber (9) via another overflow aperture arrangement (23) into the distribution chamber (11) for further conveyance to the outlet aperture arrangement (27).

(57) Zusammenfassung

Eine Belüftungsdüse insbesondere zur Erwärmung oder Kühlung von bahnförmigen Materialien, insbesondere Kunststoffolienbahnen, umfaßt zumindest eine Verteilkammer (11) und häufig eine Zuführkammer (7). Die Verbesserung besteht darin, daß zwischen der Zuführkammer (7) und der Verteilkammer (11) zumindest eine weitere Kammer (9) vorgesehen ist, so daß das Behandlungsgas von der Zuführkammer (7) über zwischen der Zuführkammer (7) und der zumindest einen weiteren Kammer (9) vorgesehene Überström-Öffnungsanordnung (17) und von der weiteren Kammer (9) über eine weitere Überström-Öffnungsanordnung (23) in die Verteilkammer (11) zur Weiterleitung an die Austritts-Öffnungsanordnung (27) strömen kann.



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	Aserbaidshan	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		

Belüftungsdüse

5

10 Die Erfindung betrifft eine Belüftungsdüse gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Belüftungsdüsen dienen beispielsweise zum Aufheizen oder Abkühlen von bahnförmigen Materialien, insbesondere bei der Kunststofffolien-Herstellung. Die Belüftungsdüse ist dabei quer, d.h. in der Regel senkrecht zur Abzugsrichtung der Materialbahn und damit quer zur Bahnlaufrichtung ober- und/oder unterhalb der Materialbahn angeordnet.

20 Die Gleichmäßigkeit des Ausströmens ist für den Folienprozeß besonders wichtig, da eine ungleichmäßige Erwärmung der Kunststofffolie während der Verarbeitung negative Auswirkungen auf das Dickenprofil haben kann. Geringfügig wärmere Bereiche werden nämlich stärker gestreckt und damit dünner, als relativ kältere Kunststofffolienbereiche, 25 die dann einen etwas dickeren Folienquerschnitt erhalten. Eine ungleichmäßige Erwärmung oder Kühlung der Folie führt aber auch zu einer Verschlechterung der Planlage des Endprodukts.

Besonders entscheidend ist die gleichmäßige Belüftung für die Herstellung von Ultradünnsfilmen oder -folien, deren Folienstärke bis auf ca. 0,4 μm abnehmen kann.

5 Zur Vergleichmäßigung der Ausströmgeschwindigkeit, zur Erhitzung oder Kühlung von bahnförmig durchlaufenden Materialien, insbesondere Kunststofffolienbahnen, sind bereits unterschiedliche Vorschläge gemacht worden. Gemäß der EP-A1-0 377 311 wird eine Belüftungsdüse vorgeschlagen, die
10 zwei nebeneinandersitzende und sich quer zur Abzugsrichtung der Materialbahn erstreckende Zuführkammern aufweisen, die jeweils gegenüberliegend mit einer Zuführöffnung für das Heizgas oder die Heizluft versehen sind, und die an ihrem jeweiligen gegenüberliegenden Ende verschlossen
15 sind. Der Querschnitt der jeweiligen Zuführkammer nimmt von der Zuführöffnung zum gegenüberliegenden verschlossenen Ende in Seitenansicht parallel zur Abzugsrichtung der Kunststofffolienbahn keilförmig ab. Unterhalb der beiden nebeneinander angeordneten Zuführkammern sitzt dann eine
20 Verteilkammer, so daß das gegenüberliegende stirnseitig über die Zuführkammern einströmende Heißgas dann über zwischen den beiden Zuführkammern und der Verteilkammer angeordnete Überstromöffnungen im wesentlichen quer zur Ebene der Materialbahn in die Verteilkammer gelangen und
25 von dort über untentliegende Austrittsöffnungen mit Querrichtung quer zur Kunststofffolienbahn austreten kann.

Da also zur Mittellängsrichtung der Kunststofffolienbahn zwei symmetrisch gegenüberliegende Zuführkammern vorgesehen sind, kann, wenn auch keine gleichmäßige, so doch
30 zumindest eine zum Querschnitt der Kunststofffolienbahn (also quer zur Abzugsrichtung derselben) symmetrische Druckgleichverteilung erzielt werden, damit die Kunststofffolienbahn über die gesamte Breite der Belüftungsdüse

möglichst gleichmäßig mit Luft oder Gas angeblasen werden kann.

5 Allerdings erfordert dies einen erhöhten Aufwand, da zwei Zuführkanäle vorgesehen sind, die jeweils an gegenüberliegenden Seiten, also an beiden Seiten der fortbewegten Materialbahn über jeweils eine separate Zuführöffnung mit Heiz- oder Kühlgas (in der Regel Luft) versorgt werden muß. Dies führt aber zu einer schlechteren Zugänglichkeit
10 der Belüftungsdüse insbesondere dann, wenn sie in einem Ofen eingebaut ist.

Ein im wesentlich zweigeteilter Furnierbahn-Trockner ist beispielsweise aus der DE 30 35 417 A1 bekannt geworden.
15 Der Düsenkasten umfaßt eine schräg von unten nach oben verlaufende und mit Löchern versehene Lochplatte, die den Düsenkasten in einen Druckraum und einen Saugraum unterteilt, wobei der Saugraum mit der Ansaugseite und der Druckraum über die Druckseite mit Umwälzventilatoren in
20 Verbindung steht. Auch ein derartiger Furnierbahn-Trockner führt nicht zu der erwünschten, völlig gleichmäßigen Verteilung und/oder gleichmäßigen Gasaustrittsgeschwindigkeit des zugeführten Heißgasstromes über die gesamte Düsenkastenlänge.

25 Bei der aus der DE 37 04 910 C1 bzw. der DE 36 26 171 C1 bekannten Blaseinrichtung zum Aufblasen eines Behandlungsmediums auf eine in Längsrichtung bewegte Materialbahn ist lediglich eine einzige Kammer vorgesehen, die gleichzeitig
30 als Zuführ- und Verteilkammer dient. Um an beiden gegenüberliegenden stirnseitigen Zuführöffnungen Heizgas von lediglich einer Seite der Materialbahn zuführen zu können, wird über einen separaten Zuführkanal ein Teil des Heizgases über den zusätzlichen Zuführkanal zur gegenüberliegen-

den stirnseitigen Anschlußöffnung der Verteilkammer zugeführt und in die Verteilkammer eingeleitet.

5 Ein entsprechendes Prinzip für einen Düsenkasten für eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Warenbahnen, insbesondere Textilbahnen, ist insoweit auch aus der DD 253 666 A1 bekannt geworden.

10 Schwebedüsen sind beispielsweise aus den US-Patentschriften US 5,156,312 und 5,395,029 bekannt geworden. Von einer Zuführkammer kann das Medium über zwei seitliche Steuerkammern nach oben hin in Richtung der vorbegeführten zu behandelnden Materialbahn austreten, wobei die einzelnen
15 seitlichen Steuerkammern so geöffnet oder geschlossen werden können, daß eine Luftströmung in Richtung der Abzugsrichtung der zu behandelnden Materialbahn, eine Strömungsrichtung in entgegengesetzter Richtung dazu, oder eine symmetrische Strömungsrichtung insoweit erzeugt werden kann, daß teilweise das ausströmende Gas in Abzugsrichtung
20 der Materialbahn und in entgegengesetzter Richtung umgelenkt wird.

Schließlich ist aus der DE 38 15 211 C2 der Aufbau einer Schwebedüse mit mehreren Kammern bekannt geworden, welche
25 konstruktiv bedingt allerdings dazu führt, daß die Warenbahn W im Querschnitt wellig zwischen den Austrittsdüsen zu liegen kommt. Eine derartige Schwebedüse ist insbesondere bei der Herstellung von Kunststofffolienbahnen, die über seitlich an der Kunststofffolienbahn angreifenden
30 Kluppen fortbewegt und gegebenenfalls in Längs- und/oder Querrichtung gereckt wird, nicht verwendbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine vergleichsweise einfach aufgebaute Belüftungsdüse zur Be-

handlung, insbesondere Erwärmung und/oder Kühlung bahnförmig durchlaufender Materialien zu schaffen, die eine gleichförmige Verteilung und/ oder gleichmäßige Austrittsgeschwindigkeit des zugeführten Behandlungsmediums (in der
5 Regel Heiß- oder Kühlluftstromes) über die gesamte Düsenkastenlänge, d.h. über die gesamte Breite der fortbewegten Materialbahn ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
10

Durch die vorliegende Erfindung wird auf verblüffend einfache Art und Weise eine Belüftungsdüse geschaffen, die eine deutlich verbesserte gleichförmige Verteilung bzw. gleichmäßige Gasaustrittsgeschwindigkeit aus dem Düsenkasten in den umgebenden Wirkraum gewährleistet.
15

Erfindungsgemäß ist dazu zumindest ein Dreikammersystem vorgesehen, welches zum einen eine Zuführkammer zum Zuführen des Behandlungsgases (Heiz- oder Kühlgases), eine Verteilkammer, von der das Gas letztlich in Richtung der fortbewegten Materialbahn mit dazu quergerichteter Komponente austritt, und eine zwischen der Zuführ- und der
20 Verteilkammer angeordnete weitere Kammer, vorzugsweise in Form einer Druckausgleichskammer, umfaßt.
25

Die zumindest eine weitere Kammer dient zum Druckausgleich des über die Zuführkammer zugeführten Gases. In der Verteilkammer kann dann letztlich der dynamische Druck des Gas- oder Luftstromes in Staudruck umgewandelt werden, der zur weiteren Druckvergleichmäßigung führt, worüber ein gleichmäßiges Verteilen des Gasstromes auf die Ausström-
30

öffnungen ermöglicht wird.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Übertrittsöffnungen von einer
5 Kammer zur nächsten Kammer jeweils so angeordnet sind, daß die Ebene der Öffnungsrichtungen und damit die Strömrichtungen des Gases durch diese Öffnungen hindurch gegenüber den Übertrittsöffnungen am Übergang zur nächsten Kammer bzw. zu der Ausrichtung der Auströmöffnungen - worüber das
10 Behandlungsgas in Richtung Materialbahn austritt - jeweils quer zueinander ausgerichtet sind, d.h. vorzugsweise senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Dadurch wird der Gasstrom jeweils bei Übergang von der Zuführkammer zur Druckausgleichskammer, von
15 der Druckausgleichskammer zur Verteilkammer und von der Verteilkammer über die Ausströmöffnungen in Richtung der zu behandelnden Materialbahn umgelenkt, wodurch sich eine hochgradig gleichmäßige Gasaustrittsgeschwindigkeit aus dem Düsenkasten sowie eine hochgradig gleichmäßige Verteilung des zugeführten Heißgasstromes über die gesamte
20 Breite der fortbewegten Materialbahn erzielen läßt.

Insgesamt lassen sich also insbesondere bei Verwirklichung bevorzugter Ausführungsformen folgende Vorteile erzielen:

- 25
- Eine gleichmäßige Verteilung des zugeführten Gasstromes über die gesamte Breite der zu behandelnden Materialbahn bzw. die gesamte Belüftungsdüse.
- 30
- Eine gleichmäßige Gasaustrittsgeschwindigkeit aus dem Düsenkasten in den umgebenden Wirkraum.
 - Eine gleichbleibende Verteilungsgüte der Belüftungsdüse bzw. des Düsenkastens bezüglich der Gasaustritts-

geschwindigkeit bei unterschiedlichen Volumenströmen mit Abweichungen besser als

$\pm 4\%$ bei $V_{\max}$

5

$\pm 10\%$ bei $V_{\min}$

wobei

$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} \geq \frac{4}{1}$$

ist.

- 10 - Ein gleichmäßigerer Wärmeübergangs-Koeffizient zwischen Düsenkasten und Wirkfläche außerhalb des Düsenkastens (wobei für die Ausströmöffnungen zur Materialbahn die Parameter Öffnungsgröße, Öffnungsteilung und Abstand zwischen der Materialbahn zu den Ausströmöffnungen der Luftdüse optimal aufeinander abgestimmt werden können).
- 15 - Ein geringer Druckverlust zwischen einem der Belüftungsdüse vorgeschalteten Ventilator und den Austrittsöffnungen der Belüftungsdüse (des Düsenkastens); weitere Verbesserungen können dann noch erzielt werden, die
- 20 Flächenverhältnisse der Kanalquerschnitte und Kammerquerschnitte aufeinander abgestimmt werden und wenn in sonstiger Weise noch die Kammergeometrien strömungsgünstig gestaltet werden.
- 25 - Eine hochgradige Unempfindlichkeit der Belüftungsdüse gegenüber veränderten Arbeitstemperaturen.
- Die Sicherstellung eines möglichst senkrechten Auftreffens des Behandlungsmediums auf die zu behandelnde Materialbahn.
- 30

- Die Düsengeometrie kann für unterschiedlich lange Düsenkisten, auch für Öfen, verwendet werden, d.h. insbesondere für Ofenkonstruktionen mit verschiedener Arbeitsbreite. Eine Veränderung des Düsensigns ist bei unterschiedlicher Ofenbreite bzw. unterschiedlicher Materialbahnbreite nicht notwendig.
- Geringe Herstellkosten für die Belüftungsdüse.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung ist in schematischer perspektivischer Darstellung eine Belüftungsdüse mit einem Düsenkasten 1 gezeigt, der sich mit seiner Längsrichtung quer zur Abzugsrichtung 3 einer Materialbahn 5 erstreckt. Die Materialbahn 5 besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Kunststoffilm, der beispielsweise in einer Reckanlage einer Längs- und/oder Querreckung unterzogen wird.

In der perspektivischen Darstellung gemäß der beigefügten Figur ist der Düsenkasten 1 lediglich ausschnittsweise gezeigt. Die Materialbahn ist mit Ausbrechungen versehen, um den Düsenkasten unterhalb der Materialbahn besser darzustellen. Die tatsächlichen Folienbreiten können deutlich breiter sein als die Dimensionsangaben gemäß der beigefügten Zeichnung vermuten lassen.

In dem Düsenkasten kann ein gasförmiges Behandlungsmedium, in der Regel Luft, z. B. zum Aufheizen oder Abkühlen der Folie zugeführt werden. Insoweit wird nachfolgend auch teilweise von Heiß- oder Kühlgas gesprochen.

Der Düsenkasten 1 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel einen rechteckförmigen Querschnitt quer zu dessen Längs-

streckung auf. Er umfaßt vom Prinzip her ein Mehr-Kammer-system, im gezeigten Ausführungsbeispiel eine erste Kammer 7, eine zweite Kammer 9 und eine dritte Kammer 11, die nachfolgend auch als Zuführkammer 7, Druckausgleichskammer 9 bzw. Verteilkammer 11 bezeichnet werden.

Der Düsenkasten 1 weist lediglich an seiner in der Zeichnung dargestellten einen Stirnseite eine Zuführöffnung 13 auf, die eine Verbindung zur Zuführkammer 7 schafft. Mit anderen Worten ist die aus der Zeichnung ersichtliche Stirnseite, d.h. die Stirnwände der Druckausgleichskammer 2 und der Verteilerkammer 3 durch eine Stirnwand 15 verschlossen.

Die gegenüberliegende in der Zeichnung nicht näher dargestellte weitere Stirnwand auf der anderen Breitseite der Materialbahn 5 ist verschlossen, so daß das Gas oder Behandlungsmedium lediglich einseitig über eine stirnseitige Zuführöffnung 13 zugeführt wird, was bautechnische Vorteile aufweist.

In Längsrichtung des Düsenkastens 1 und damit in quer zur Abzugsrichtung 3, d.h. in der Regel senkrecht zur Abzugsrichtung 3, ist zumindest eine Überström-Öffnungsanordnung 17 vorgesehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Vielzahl von längs einer quer zur Abzugsrichtung 3 angeordneten Linie vorgesehenen Überström-Öffnungen 17' bestehen.

Über diese Überström-Öffnungsanordnung 17 kann das zugeführte Gas von der Zuführkammer 7 über die gesamte Länge der Zuführkammer in die Druckausgleichskammer 9 strömen.

An zwei gegenüberliegenden Druckausgleichs-Kammerwänden 21

sind ebenfalls jeweils zumindest eine Überström-Öffnungsanordnung 23 mit im gezeigten Ausführungsbeispiel einer Vielzahl von hintereinander angeordneten und damit quer zur Abzugsrichtung 3 verlaufenden Überström-Öffnungen 23' gegenüberliegend vorgesehen, worüber das Gas von der Druckausgleichskammer 9 in die Verteilkammer 11 überströmen kann.

Schließlich kann über eine Ausström-Öffnungsanordnung 27 das Gas mit Querkomponente, d.h. im wesentlichen mit senkrecht zur Materialbahn 5 gerichteter Komponente in Richtung der Materialbahn 5 austreten. Die Austritts-Öffnungsanordnungen 27 sind in einer materialbahnseitigen Kastenwand 29 vorgesehen und bestehen im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Vielzahl von in Längs- und Querrichtung auf der Kastenwand 29 versetzt zueinander angeordneten Austrittsöffnungen 27'.

Schließlich ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Zuführkammer 7 im mittleren Bereich des Düsenkastens 1 angeordnet, wobei sich die Verteilkammer 3 in räumlicher Anordnung an der zur Materialbahn 5 abliegenden Seite an die Zuführkammer 7 anschließt.

Die Verteilkammer 11 umgreift im gezeigten Ausführungsbeispiel die mittig angeordnete Zuführkammer 7 und im abgewandt zur Materialbahn 5 liegenden Bereich zumindest teilweise auch die Druckausgleichskammer 9.

Ferner ist im Ausführungsbeispiel gezeigt, daß die Verteilkammer 11 grundsätzlich zweigegliedert oder zweigeteilt sein kann, nämlich mittels einer Trennungswand 30, die in Längsrichtung des Düsenkastens 1 bevorzugt in einer vertikalen Mittel-Längsebene senkrecht zur Materialbahn 5

liegt. In dieser Trennungswand sind aber ferner auch noch Ausgleichsöffnungen 31 vorgesehen, damit es gegebenenfalls zu einem Druckausgleich in den beiden Teilen 11a und 11b der Verteilkammer 11 kommt.

5

Die Anordnung ist dabei derart, daß beispielsweise Heiß- oder Kühlgas - in der Regel Heiß- oder Kühlluft - von einem Ventilator kommend der Zuführöffnung 13 und damit der Zuführkammer 7 zugeführt wird. Da die drei Kammern der
10 Belüftungsdüse sich praktisch über die gesamte Länge der Belüftungsdüse, d.h. über die gesamte Breite der zu behandelnden Materialbahn, erstreckt, tritt das Behandlungsgas über die gesamte Länge der Zuführkammer, d.h. über die gesamte Längserstreckung der Überström-Öffnungsanordnung
15 17, von der Zuführkammer 1 in die Druckausgleichskammer 9 über. Der Gasstrom wird also über diese Überström-Öffnungsanordnung 17 umgelenkt und über die gesamte Düsenkastenlänge gleichförmig dosiert. Dabei ist die Strömungsrichtung 37 durch die Überström-Öffnungsanordnung 17 quer,
20 d.h. senkrecht oder im wesentlichen senkrecht (d.h. in einem Winkel von $90^\circ \pm \leq 45^\circ$, insbesondere $90^\circ \pm \leq 30^\circ$ oder $90^\circ \pm \leq 15^\circ$ zur Strömungsrichtung 35 in der Zuführkammer 7, wobei die Strömungsrichtung 35 in Längsrichtung und damit quer (senkrecht) zur Abzugsrichtung 3 der Materialbahn 5 verläuft.
25

In der Druckausgleichskammer 9 wird dann ein Druckausgleich über die gesamte Düsenkastenlänge ermöglicht.

30 Über die nachfolgende Überström-Öffnungsanordnung 23 kann dann das Gas in die Verteilkammer 11 überströmen, wobei der dynamische Druck des Gasstromes in Staudruck umgewandelt wird. Dabei wird eine weitere Druckvergleichmäßigung und ein gleichmäßiges Verteilen des Gasstromes auf die

Ausstromöffnungen 27' erzielt.

Die Überström-Öffnungsanordnung 23 ist ebenfalls wieder so angeordnet, daß die Strömungsrichtung 39 durch diese zweite Überström-Öffnungsanordnung 23 wiederum quer, d.h. im wesentlichen senkrecht zur ersten Strömungsrichtung 35 beim Übertritt des Gasstromes von der Zuführkammer 7 zur Druckausgleichskammer 9, aber auch im wesentlichen quer zu der Strömungsrichtung 37 zu liegen kommt. Der Winkel der Strömungsrichtung 39 soll dabei ebenfalls wieder in etwa $90^\circ \pm \leq 45^\circ$, insbesondere $90^\circ \pm \leq 30^\circ$ oder $90^\circ \pm \leq 15^\circ$ zur Strömungsrichtung 35 und/oder 37 betragen.

Über die Ausströmöffnungen 27 wird dann der Staudruck in der Verteilkammer 11 in dynamischen Druck in den Ausflußöffnungen 27' der Verteilkammer umgewandelt.

Die Strömrichtung 41 beim Austritt durch die Auströmöffnungen 27' ist dabei ebenfalls wieder im wesentlichen senkrecht zu den vorausgehenden Strömrichtungen 35, 37 und/oder 39. Auch hier können die Winkelabweichungen zur Senkrechten $90^\circ \pm \leq 45^\circ$, insbesondere $90^\circ \pm \leq 0^\circ$ oder $90^\circ \pm \leq 15^\circ$ betragen.

Die Verteilungsgüte des Düsenkastens bzw. der Gasaustrittsgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Volumenströmen kann auch dadurch weiter verbessert werden, wenn die einzelnen erwähnten Überström-Öffnungsanordnungen 17, 23 und die Ausströmöffnungen 27' aus Löchern, insbesondere aus Rundlöchern bestehen, die beispielsweise gestanzt werden können. Dadurch lassen sich nicht nur geringe Fertigungstoleranzen erzielen, sondern die Lochteilung kann zudem sehr genau ausgeführt werden.

Ein besonders geringer Druckverlust in der Belüftungsdüse zwischen Ventilator und Ausgangsöffnung des Düsenkastens kann dadurch erzielt werden, daß die Flächenverhältnisse der Kanalquerschnitte und der Kammerquerschnitte aufeinander abgestimmt werden. Dadurch lassen sich auch die
5 Kammergeometrien strömungsgünstig gestalten.

Vor allem ist der erläuterte Düsenkasten hochgradig unempfindlich gegenüber veränderten Arbeitstemperaturen.

10

Aus der Querschnittsdarstellung des Düsenkastens 1 ist auch ersichtlich, daß das Außengehäuse aus einem im Querschnitt rechteckförmigen Düsenkasten besteht. Die Zuführkammer 7 und die Druckausgleichkammer 9 weisen eine gemeinsame, beispielsweise aus Blech bestehende und die
15 beiden gegenüberliegenden Seiten 21 umfassende Gehäusewand auf. Es kann sich dabei um entsprechend gekantetes Blech handeln, welches im Querschnitt nach Art eines umgekehrten U gestaltet ist. Die beiden Seitenwände 21 sind also über
20 einen oberen, sich aber innerhalb des Düsenkastens 1 befindenden Verbindungsabschnitt 43 verbunden. Lediglich die unteren Enden der Seitenwände 21 sind innenliegend an den Seitenwänden des Düsenkastens 1 luftdicht angebracht.

25 Lediglich ein Zwischenblech 45, in welchem die Überströmöffnungen 17' angeordnet sind, dient als Trennungsblech zwischen dem Zuführkanal 7 und dem Verbindungskanal 9, wobei dieses Trennblech 45 ebenfalls mit entsprechenden Flanschabschnitten innenliegend an den gegenüberliegenden
30 Seitenwänden 21 luftdicht befestigt ist.

Zur Erzielung einer ausreichenden Stabilität dient dann schließlich die erwähnte Trennwand 30, die sich zwischen dem oberen Verbindungsabschnitt 43 des Zuführkanals und

der Innenseite der materialbahnseitigen Kastenwand 29 erstreckt und über entsprechende im gezeigten Ausführungsbeispiel gegensinnig hervorragende Flanschabschnitte an dem Verbindungsabschnitt 43 bzw. an der Kastenwand 29
5 befestigt ist.

Abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel könnte die räumliche Reihenfolge der Kammer auch insoweit abweichend sein, als die Zuführkammer 7 am weitesten von den Austrittsöffnungen 27' entfernt liegt, und sich daran in
10 Richtung Materialbahn 5 die Druckausgleichskammer 9 und dann die Verteilkammer 11 anschließt.

Schließlich kann auch ein Kammersystem verwendet werden, das mehr als insgesamt drei Kammern umfaßt, bei denen also
15 nicht nur eine Druckausgleichskammer, sondern beispielsweise zwei nacheinander geschaltete Druckausgleichskammern 9 oder mehr mit entsprechenden Überström-Öffnungsanordnungen zwischen den Druckausgleichskammern vorgesehen sind.

20

5

10

Ansprüche:

1. Belüftungsdüse, insbesondere zur Erwärmung oder zum
15 Kühlen von bahnförmigen Materialien, wobei sich die Belüf-
tungsdüse in Betriebsstellung mit ihrer Längsrichtung quer
zur Abzugsrichtung der Materialbahn (5) erstreckt, mit
einer Zuführkammer (7) zur Versorgung der Belüftungsdüse
mit Behandlungsgas und mit einer sich quer zur Material-
20 bahn (5) erstreckenden und mit der Zuführkammer (7) über
zumindest eine Überström-Öffnungsanordnung in Verbindung
stehenden Verteilkammer (11), von der aus das Behandlungsgas
mit quer zur Materialbahn (5) verlaufender Strömungs-
richtung (35) über eine Ausström-Öffnungsanordnung (27)
25 über die Breite der Materialbahn (5) hinweg ausströmen
kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Zuführ-
kammer (7) und der Verteilkammer (11) zumindest eine wei-
tere Kammer (9) vorgesehen ist, so daß das Behandlungsgas
von der Zuführkammer (7) über zwischen der Zuführkammer
30 (7) und der zumindest einen weiteren Kammer (9) vorgesehe-
ne Überström-Öffnungsanordnung (17) und von der weiteren
Kammer (9) über eine weitere Überström-Öffnungsanordnung
(23) in die Verteilkammer (11) zur Weiterleitung an die
Austrittsöffnungs-Anordnung (27) strömen kann.

35

2. Belüftungsdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überström-Öffnungsanordnungen (17, 23) sich über die gesamte Breite der Materialbahn (5) und/oder im wesentlichen über die Gesamtlänge der Belüftungsdüse erstrecken.

3. Belüftungsdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überström-Öffnungsanordnung (17, 23) aus einer oder mehreren Schlitzausnehmungen besteht.

4. Belüftungsdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überström-Öffnungsanordnung (17, 23) aus einer Vielzahl von Löchern, insbesondere Rundlöchern besteht.

5. Belüftungsdüse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vielzahl der Rundlöcher jeweils auf einer oder mehreren in Längsrichtung der Belüftungsdüse verlaufenden Linien versetzt zueinander angeordnet sind.

6. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Belüftungsdüse lediglich an einer der beiden Stirnseiten mit einer Zuführöffnung (13) versehen ist, worüber Behandlungsgas der Zuführkammer (7) zuführbar ist.

7. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausrichtung der Überström-Öffnungsanordnung (17, 17') und damit die Strömrichtung (37) von der Zuführkammer (7) in die weitere Kammer (9) quer zu der Strömungsrichtung (35) verläuft, längs der das Behandlungsgas in der Zuführkammer (7) strömt.

8. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausrichtung der Überströmöffnungsanordnung (23, 23') und damit die Strömrichtung (39) von der weiteren Kammer (9) zu der Verteilkammer (11) quer zu der Strömungsrichtung (35) verläuft, längs der das Behandlungsgas in der Zuführkammer (7) strömt.

9. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausrichtung der Ausströmöffnungsanordnung (27, 27') und damit die Strömrichtung (41) aus der Verteilkammer (11) quer zu der Strömungsrichtung (39) von der weiteren Kammer (9) in die Verteilkammer (11) verläuft.

10. Belüftungsdüse nach zumindest einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu der Strömungsrichtung (35) in Längsrichtung der Zuführkammer (7) nachfolgenden Strömungsrichtungen (37, 39, 41) durch die nachfolgenden Überströmöffnungsanordnungen (17, 23) bzw. die Ausströmöffnungsanordnung (27) jeweils quer zueinander ausgerichtet sind, d.h. vorzugsweise einen Winkel von $90^\circ \pm \leq 45^\circ$ betragen.

11. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verteilkammer (11) zweigegliedert ist, wobei eine den ersten Teil (11a) und den zweiten Teil (11b) der Verteilkammer (11) trennende Trennungswand (30) senkrecht zur der die Ausströmöffnungsanordnung (27) aufweisenden Kastenwand (29) der Belüftungsdüse ausgerichtet ist.

12. Belüftungsdüse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennwand (31) mit Ausgleichsöffnungen (31)

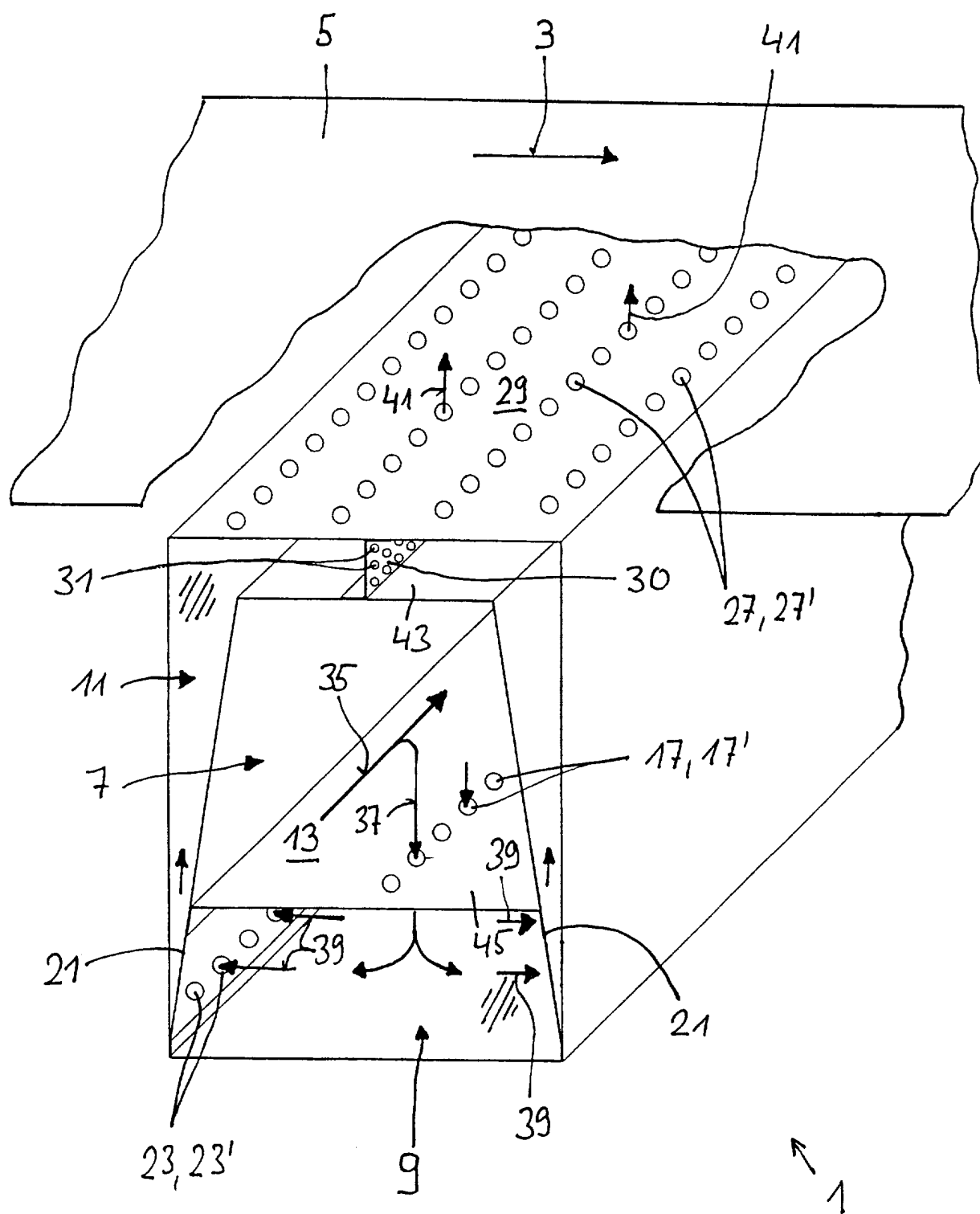
versehen ist.

13. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilkammer (11) die
5 Zuführkammer (7) und/oder die weitere Kammer (9) zumindest
teilweise und/oder in einer Teilhöhe in Querschnittsdar-
stellung senkrecht zur Längsrichtung des Düsenkastens (1)
übergreift.
- 10 14. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überström-Öffnungsanord-
nung (23) zwischen der weiteren Kammer (7) und der Ver-
teilkammer (11) an zwei in Abzugsrichtung (3) der Materi-
albahn (5) versetzt liegenden und sich quer zur Material-
15 bahn erstreckenden Kammerwänden (21) vorgesehen sind.
15. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Kammer (9) in
geometrischer Hinsicht auf der zu der Austrittsöffnungs-
20 Anordnung (27) abgewandt liegenden Seite der Zuführkammer
(7) angeordnet ist.
16. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Kammer (9) in geo-
25 metrischer Hinsicht auf der zu der Austrittsöffnungs-An-
ordnung (27) zugewandt liegenden Seite der Zuführkammer
(7) angeordnet ist.
17. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
30 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkasten (1) im Quer-
schnitt quer zur Längsrichtung der Belüftungsdüse eine
zumindest die Zuführkammer (7) und die weitere Kammer (9)
umfassende Kammergestaltung mit von der Austritts-Öff-

nungsanordnung (27) zumindest teilweise divergierenden Seitenwänden umfaßt.

18. Belüftungsdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
5 dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Kammer (9) eine Druckausgleichskammer ist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/02921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B29B13/02 B29B13/04 //B29L7:00

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 F26B B29B B29C

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.
X	DE 36 42 710 C (LINDAUER DORNIER GMBH) 29 October 1987 see the whole document see figures 5-7 ---	1-8, 11, 13-18
X	US 4 347 960 A (FRITZ GAGEUR) 7 September 1982 see the whole document ---	1-3, 6-10, 16-18
X	US 4 170 075 A (JOHN F. SCOTT) 9 October 1979 see the whole document ---	1-3, 10-12
	--- -/--	

☒ 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

29 August 1997

Date of mailing of the international search report

17.09.97

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

Molto Pinol, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/02921

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. 9, no. 121 (M-382), 25 May 1985 & JP 60 008037 A (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.), 16 January 1985, see abstract & DATABASE WPI Section Ch, Week 8509 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class AF, AN 85-052284 (09) & JP 60 008 037 A (MITSUBISHI HEAVY IND. CO. LTD.) , 16 January 1985 see abstract	1-3,7-9, 13-18
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 440 (M-1310), 14 September 1992 & JP 04 153011 A (SEKISUI CHEM. CO. LTD.), 26 May 1992, see abstract & DATABASE WPI Section Ch, Week 9227 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class AP, AN 92-224016 (27) & JP 04 153 011 A (SEKISUI CHEM. IND. CO. LTD.) , 26 May 1992 see abstract	1-3,7-9, 13-18
A	--- EP 0 377 311 A (PROTEC EQUIPMENT COMPANY LTD.) 11 July 1990 cited in the application see the whole document	1-18
A	--- DE 37 04 910 C (LINDAUER DORNIER GMBH) 15 October 1987 cited in the application see the whole document -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/02921

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3642710 C	29-10-87	FR 2602157 A GB 2193146 A,B US 4779357 A JP 1777233 C JP 4061697 B JP 63042760 A	05-02-88 03-02-88 25-10-88 28-07-93 01-10-92 23-02-88
US 4347960 A	07-09-82	DE 3007752 A FR 2477040 A GB 2070461 A,B JP 1485909 C JP 56126442 A JP 63032498 B	10-09-81 04-09-81 09-09-81 14-03-89 03-10-81 30-06-88
US 4170075 A	09-10-79	CA 1098305 A	31-03-81
EP 377311 A	11-07-90	NONE	
DE 3704910 C	15-10-87	DE 3626171 C FR 2610851 A GB 2201359 A,B JP 1804334 C JP 5009142 B JP 63200860 A US 4809446 A FR 2602156 A GB 2193145 A,B JP 1777232 C JP 4061696 B JP 63042759 A US 4779357 A	23-04-87 19-08-88 01-09-88 26-11-93 04-02-93 19-08-88 07-03-89 05-02-88 03-02-88 28-07-93 01-10-92 23-02-88 25-10-88

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/02921

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B29B13/02 B29B13/04 //B29L7:00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F26B B29B B29C

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.
X	DE 36 42 710 C (LINDAUER DORNIER GMBH) 29.Oktober 1987 siehe das ganze Dokument siehe Abbildungen 5-7 ---	1-8,11, 13-18
X	US 4 347 960 A (FRITZ GAGEUR) 7.September 1982 siehe das ganze Dokument ---	1-3, 6-10, 16-18
X	US 4 170 075 A (JOHN F. SCOTT) 9.Oktober 1979 siehe das ganze Dokument ---	1-3, 10-12
	-/--	



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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

29.August 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17.09.97

Name und Postanschrift der Internationale 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

Molto Pinol, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/02921

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. 9, no. 121 (M-382), 25.Mai 1985 & JP 60 008037 A (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.), 16.Januar 1985, siehe Zusammenfassung & DATABASE WPI Section Ch, Week 8509 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class AF, AN 85-052284 (09) & JP 60 008 037 A (MITSUBISHI HEAVY IND. CO. LTD.) , 16.Januar 1985 siehe Zusammenfassung ---	1-3,7-9, 13-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 440 (M-1310), 14.September 1992 & JP 04 153011 A (SEKISUI CHEM. CO. LTD.), 26.Mai 1992, siehe Zusammenfassung & DATABASE WPI Section Ch, Week 9227 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class AP, AN 92-224016 (27) & JP 04 153 011 A (SEKISUI CHEM. IND. CO. LTD.) , 26.Mai 1992 siehe Zusammenfassung ---	1-3,7-9, 13-18
A	EP 0 377 311 A (PROTEC EQUIPMENT COMPANY LTD.) 11.Juli 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-18
A	DE 37 04 910 C (LINDAUER DORNIER GMBH) 15.Oktober 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/02921

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3642710 C	29-10-87	FR 2602157 A GB 2193146 A,B US 4779357 A JP 1777233 C JP 4061697 B JP 63042760 A	05-02-88 03-02-88 25-10-88 28-07-93 01-10-92 23-02-88
US 4347960 A	07-09-82	DE 3007752 A FR 2477040 A GB 2070461 A,B JP 1485909 C JP 56126442 A JP 63032498 B	10-09-81 04-09-81 09-09-81 14-03-89 03-10-81 30-06-88
US 4170075 A	09-10-79	CA 1098305 A	31-03-81
EP 377311 A	11-07-90	KEINE	
DE 3704910 C	15-10-87	DE 3626171 C FR 2610851 A GB 2201359 A,B JP 1804334 C JP 5009142 B JP 63200860 A US 4809446 A FR 2602156 A GB 2193145 A,B JP 1777232 C JP 4061696 B JP 63042759 A US 4779357 A	23-04-87 19-08-88 01-09-88 26-11-93 04-02-93 19-08-88 07-03-89 05-02-88 03-02-88 28-07-93 01-10-92 23-02-88 25-10-88