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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2007 (11.01.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/003059 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D21H 23/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2005/000375

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Juli 2005 (04.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **HANS U. JAKOB PAPIERTECHNIK AG** [CH/CH]; Gummweg 17, CH-3612 Steffisburg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **JAKOB, Hans, U.** [CH/CH]; Gummweg 17, CH-3612 Steffisburg (CH).

(74) Anwalt: **BRAUN, André**; Braunpat Braun Eder AG, Reussstrasse 22, CH-4054 Basel (CH).

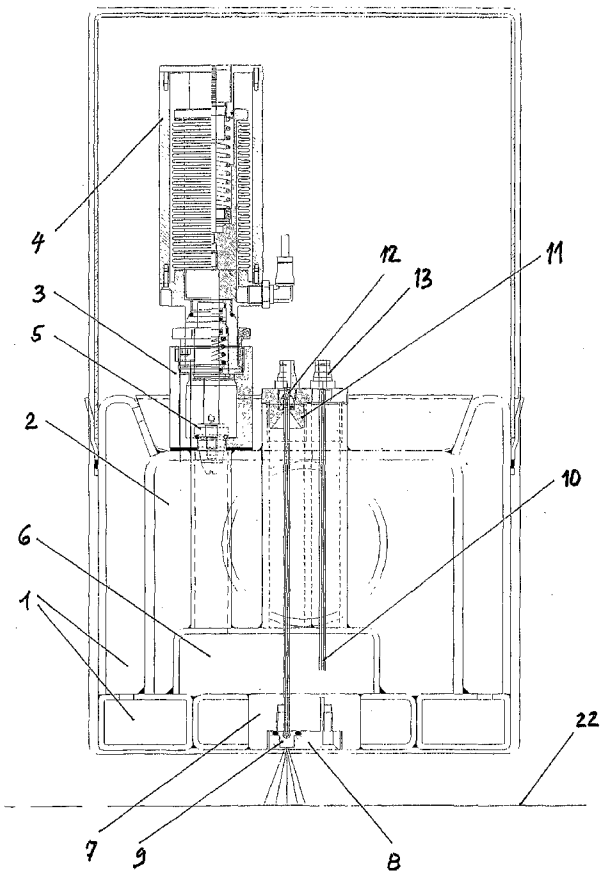
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR SPRAYING DIFFERENT MEDIA AT GREAT SPEED

(54) **Bezeichnung:** SPRÜHEINRICHTUNG ZUM VERSPRÜHEN VERSCHIEDENER MEDIEN MIT HOHER GESCHWINDIGKEIT



(57) **Abstract:** Disclosed is a spraying device comprising elongate mixing chambers (9) for mixing the medium that is to be applied to a product with a carrier medium. The medium is introduced into the mixing chambers via capillary tubes (10) in order to inject the medium in an evenly distributed manner. Discharge nozzles (15) are mounted so as to be distributed along the length of the mixing chamber. The mixing chambers are embodied as grooves in a nozzle plate (8) while the discharge nozzles are configured as bores penetrating the bottom of the grooves.

(57) **Zusammenfassung:** Die Sprüheinrichtung besitzt langgestreckte Mischkammern 9 zum Mischen des auf das Produkt aufzubringenden Mediums mit einem Trägermedium. Das Medium wird über Kapillaren 10 zum gleichmässig verteilten Einspritzen des Mediums in die Mischkammern eingebracht. Über die Länge der Mischkammer verteilt sind Austrittsdüsen 15 angeordnet. Die Mischkammern sind als Nuten in einer Düsenplatte 8 und die Austrittsdüsen als Bohrungen durch den Boden der Nuten ausgebildet.

WO 2007/003059 A1

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Sprüheinrichtung zum Versprühen verschiedener Medien mit hoher Geschwindigkeit.

Die Erfindung betrifft eine Sprüheinrichtung zur Beaufschlagung von bewegten bahnförmigen Produkten, beispielsweise Papier in Papiermaschinen mit gasförmigen oder flüssigen Medien.

Bei der Herstellung bahnförmiger Produkte ist es bekannt, sie auf verschiedenen Prozessstufen mit gasförmigen oder flüssigen Medien zu beaufschlagen. Bei der Papierherstellung kann dies beispielsweise in einer Pressenpartie, einer Trockenpartie, einem Maschinenkalander, einem Superkalander, einem Softnipkalander oder einem Schuhkalander erfolgen.

Herkömmliche Systeme für diese Zwecke arbeiten allerdings nur mit Dampf mit eventueller Wassereinspritzung in den Dampf vor Eintreten in ein Befeuchtungsaggregat oder mit Wassereinspritzung in den Dampf innerhalb eines Befeuchtungsaggregates.

Weiter besteht bei bisher bekannten Systemen das Problem, dass der von der schnell laufenden Bahn mitgeführte Luftstrom ungenügend durchdrungen wird, so dass das auf die Bahn aufzubringende Medium nur mit einem schlechten Wirkungsgrad eingesetzt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes System zu schaffen, das nicht die Nachteile des Standes der Technik aufweist.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Erfindungsgemäss wird dies durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs angegebenen Merkmale erreicht.

Mit der erfindungsgemässen Einrichtung ist es möglich, eine Vielzahl von Medien, wie z.B. überhitzen Dampf, Sattdampf, Wasserfilm, Heissluft, Kaltluft und Chemikalien mit einem hohen Wirkungsgrad von bis zu 90 % auf die Bahn zu bringen. Damit wird die Anzahl einsetzbarer Medien, sowie der Wirkungsgrad gegenüber dem Stand der Technik erheblich erhöht.

Im einzelnen werden beispielsweise bei der Papierherstellung mit ein- und demselben Aggregat gemäss der Erfindung folgende verfahrenstechnischen Applikationsaufgaben erfüllt:

- Beaufschlagung einer Papierbahn mittels überhitztem Dampf
- Befeuchtung einer Papierbahn mittels Sattdampf
- Befeuchtung einer Papierbahn mittels einem hochauflösenden Wasserfilm ohne Tropfenbildung
- Befeuchtung einer Papierbahn mittels Kaltwasser
- Erwärmung einer Papierbahn mittels überhitztem Dampf
- Erwärmung einer Papierbahn mittels Sattdampf
- Erwärmung einer Papierbahn mittels Heisswasser
- Erwärmung einer Papierbahn mittels Heissluft
- Kühlung einer Papierbahn mittels Kaltluft
- Kühlung einer Papierbahn mittels Kaltwasser
- Beschickung einer Papierbahn mittels Chemikalien

All die vorerwähnten Medien können sowohl in Längsrichtung der Maschine (MD) als auch in Querrichtung der Maschine

(CD) in geregelter Form zonenweise aufgetragen werden. Die kleinsten Zonenabstände in Querrichtung sind 50 mm.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Querschnittzeichnung einer Sprüheinrichtung für eine Papiermaschine oder ein Kalandersystem

Fig. 2 eine vergrösserte Frontansicht der Düsenplatte der Sprüheinrichtung

Fig. 3 eine Seitenansicht der Düsenplatte, teilweise längs geschnitten

Fig. 4 eine Seitenansicht einer Einspritzkapillare

Fig. 5 einen vergrösserten Querschnitt durch den Bereich der Düsenplatte gemäss einer ersten Variante der Mischkammer

Fig. 6 einen vergrösserten Querschnitt durch den Bereich der Düsenplatte gemäss einer zweiten Variante der Mischkammer

Fig. 7 einen vergrösserten Querschnitt durch den Bereich der Düsenplatte gemäss einer dritten Variante der Mischkammer

Die in Fig. 1 im Schnitt gezeigte Sprüheinrichtung besteht im wesentlichen aus einem sich quer über eine Papierbahn 21 erstreckenden Sprühbalken 22. Dieser besteht zum einen aus einem Vorheizvolumen 1 und einem zentralen Funktionsteil, d.h. dem eigentlichen Sprühsystem, das im folgenden detailliert beschrieben wird. Das Vorheizvolumen umfasst eine Anzahl von parallel angeordneten und den zentralen

Funktionsteil umgebenden Rohren oder Vorheizkammern, die aus handelsüblichen Profilrohren oder gebogenen Blechen bestehen.

Das Vorheizvolumen dient dazu, den Sprühbalken auf Betriebstemperatur von 120... 150°C zu bringen bzw. zu halten. Durch die Anordnung des Rohrsystems des Vorheizvolumens ist sichergestellt, dass das Aggregat in jeder Einbaulage tropfenfrei arbeitet. Andernfalls könnte die Umgebungsluft oder das versprühte Medium am Aggregat kondensieren.

Ausserdem bringt das Rohrsystem des Vorheizvolumens zusätzliche Festigkeit bei Sprühbalken, welche für Bahnbreiten bis zu 10 m in Querrichtung ausgelegt sind. Die Rohre des Vorheizvolumens sind innerhalb einer Schweisskonstruktion untereinander verbunden und mit Vorheizdampf versorgt.

Die Vorheizung funktioniert unabhängig von der Sprühfunktion und wird separat versorgt. Sie wird mit 0.5... 1,5 barü Dampf oder einem elektrischen Heizsystem versorgt. Ein Sicherheitsventil begrenzt diesen Druck bei max. 1.5 barü.

Im Innern des Vorheizvolumens 1 befindet sich, wie erwähnt, das eigentliche Sprühsystem. Eine Verteilkammer 2 wird mit den Medien Dampf oder Luft (in verschiedenen Zuständen bezüglich Druck und Temperatur) versorgt. Sie erstreckt sich über die gesamte Profilbreite (CD) bzw. die Länge des Sprühbalkens. Die Verteilkammer 2 und die Vorheizkammern

des Vorheizvolumens 1 sind jeweils mit Kondensatableitungen 20 auf beiden Stirnseiten versehen.

Innerhalb der Verteilkammer 2 ist eine Anzahl von in Längsrichtung des Sprühbalkens aneinandergereihten Diffusorkammern 6 angeordnet.

Um das Medium Dampf oder Luft (in verschiedenen Zuständen) einer Diffusorkammer dosiert zuzuführen, ist auf dem Sprühbalken ein Dampf/Luft-Regelventil 3 angeordnet. Dieses umfasst eine Aufnahme für einen Kegelsitz 5 und einen pneumatischen Stellantrieb 4. Eingangsseitig wird dem Dampf/Luft-Regelventil das Medium Dampf oder Luft zugeführt und entsprechend der Kegelsitzstellung in die Diffusorkammer dosiert. Die Bohrungen innerhalb des Regelventils 3 sind im Bereich von 5,0... 25 mm ausgelegt, idealerweise messen die Bohrungen 15,0 mm.

Zur Aktivierung des Kegelsitzes dient der pneumatische Stellantrieb 4. Der Kegelsitz 5 wird damit linear innerhalb des Dampf/Luft-Regelventils bewegt und erreicht damit seine Dosierfunktion.

Der pneumatische Stellantrieb hat einen Verfahrweg von 18-20 mm, sein Druckbereich (Ansteuerung) liegt innerhalb 0,5... 3.5 bar. Die hohe Stellgenauigkeit mit minimalem mechanischem Innenwiderstand ist für den Einsatz in der Sprüheinrichtung vorteilhaft.

Der Kegelsitz 5 muss applikationsspezifisch ausgelegt werden. Um den verlangten Massenstrom (Dampf oder Luft) hochauflösend zu dosieren, ist die Kegelkontur vorzüglich

durch Feldversuche ermittelt. Der Bereich der zu dosierenden Menge liegt innerhalb 3 und 80 kg/h (Dampf). Das Einsatzgebiet der vorliegenden Sprüheinrichtung liegt idealerweise bei rund 8 kg/h.

Um den Sprühbalken in Querrichtung zur Papierbahn zu unterteilen, ist in diesem eine zu bestimmende Anzahl Diffusorkammern 6 angeordnet. Das Trägermedium Dampf oder Luft wird dosiert von der Verteilkammer via Dampf/Luft-Regelventil und entsprechend in jede einzelne Diffusorkammer geleitet. Die Länge einer solchen Kammer quer zur Papierbahn liegt zwischen 50 und 2000 mm, vorzugsweise bei ca. 300 mm. Die Unterteilung in mehrere Diffusorkammern hat zur Aufgabe, dass bahnförmige Produkte in Querrichtung (CD) geregelt beaufschlagt werden können.

Mit einer Verteilschiene 7 wird das Trägermedium (Dampf oder Luft) von der Diffusorkammer 6 weiter zu einer Düsenplatte 8 geleitet. Die Verteilschiene ist aus Vollmaterial (Edelstahl 1.4571) gearbeitet und weist Bohrungen 18 auf, die in Profillängsrichtung (CD) verteilt sind. Diese Bohrungen haben einen Durchmesser von zwischen 0.5 und 5,0 mm. Die Anzahl liegt im Bereich von 5 und 20, aufgeteilt auf 50 mm. Idealerweise messen die Bohrungen 2,0 mm, die Lochreihe zählt 11 solcher Bohrungen pro 50 mm Düsenzone.

In der Düsenplatte 8 sind zwei voneinander getrennte Mischkammern 9 angeordnet, die als Nuten ausgebildet sind. Vom Boden der Mischkammer zur Unterseite der Düsenplatte ist eine Vielzahl von Bohrungen 15 angeordnet, die entsprechend einem Düsenbohrmuster verteilt sind, wie es in

Fig. 2 gezeigt ist. Die Länge einer solchen Mischkammer misst idealerweise 50 mm. Die Düsenplatte dient dazu, das zu beaufschlagende Gemisch übergangslos auf das bahnförmige Produkt zu sprühen (atomare Zerstäubung).

Die Mischkammer (9) ist ein kleinvolumiger Hohlraum von 1000 bis 2500 mm^2. In diesem Volumen wird das Trägermedium (Dampf oder Luft) mit dem Medium (Kondensat, Wasser oder spezielle Chemikalie) zusammengeführt. Die Mischkammer kann unterschiedlich ausgestaltet sein, um applikationsspezifische Effekte zu bewirken. So kann sie beispielsweise, wie in Fig. 4 gezeigt mit einem Saug/Turbulenzgewebe 14, mit einer Prallplatte 16 gemäss Fig. 5 oder mit einer Raumverengung 17 gemäss Fig. 6 ausgestattet sein.

Eine weitere wichtige Komponente ist eine speziell entwickelte Einspritzkapillare 10. Diese hat die Aufgabe, das zu mischende Medium (Wasser und Chemikalien) in der Mischkammer 9 mit dem Trägermedium (Dampf oder Luft) zusammenzubringen. Die Einspritzkapillare ist auf ihrer Unterseite mit einer Anzahl von 5 bis 50 Feinbohrungen 19 versehen. Vorzugsweise liegt die Anzahl dieser Bohrungen bei 15 pro 50 mm Zone. Der Durchmesser dieser mit einem speziell entwickelten Verfahren angebrachten Bohrungen liegt zwischen 0.01 und 0.2 mm, vorzugsweise bei 0.07 bis 0,09 mm. Die Einspritzkapillare wird mit dem zu mischenden Medium bei einem Überdruck von 0.2... 10.0 bar betrieben. Das zu mischende Medium muss genau dosiert und vor allem über eine Linie von 50 mm in die Mischkammer eingebracht werden. Die Einspritzkapillare zeichnet sich durch ihre Zuverlässigkeit und ihren grossen Einsatzbereich aus, und

kann applikationsspezifisch eingesetzt und ausgelegt werden.

Die Einspritzkapillare ist in der Sprüheinrichtung mittels einer Wasserverschraubung 11, einer Spannzange 12 und einem Steckanschluss für Wasser 13 befestigt. Damit ist eine einfache Montage der Einspritzkapillare gewährleistet. Die drei Komponenten halten die Kapillare mechanisch fest in ihrer Position zu und führen das zu vermischende Medium absolut dicht und zuverlässig der Einspritzkapillare zu. Die Spannzange 12 klemmt die Kapillare formschlüssig fest und lässt sie genau in die verlangte Position ausrichten. Der Steckanschluss 13 mit Abdichtsystem besteht aus speziellen O-Ring-Dichtungen und ist für den Anschluss eines Teflonschlauches ausgelegt. Durch diesen wird das zu mischende Medium der Einspritzkapillare zugeführt. Das zu mischende Medium wird ausserhalb des Aggregates pro Zonenbreite aufbereitet und fein dosiert

Auf die Ausführung der Düsenbohrungen 15 kommt es an, mit welcher Qualität das Gemisch aus der Düsenplatte 8 austritt und auf das bahnförmige Produkt aufgetragen wird. Folgende Parameter sind bei der Auslegung entscheidend: Die Anzahl der Bohrungen liegt im Bereich von 20 - 500, vorzugsweise bei 154; ihr Durchmesser liegt im Bereich von 0,05 - 1,0 mm und beträgt vorzugsweise ca. 0,15 mm; der Abstand der Bohrungen voneinander liegt im Bereich von 0,05 - 5,0 mm, vorzugsweise ca. 0,8 mm; ihr Neigungswinkel liegt zwischen o und 45°, vorzugsweise bei etwa 20°.

Durch die hohe Auftragsgeschwindigkeit der Beschickungsmedien wird ein hoher Beschickungswirkungsgrad

erreicht, da die laminaren Luftströme der schnell laufenden Papierbahnen mit der Geschwindigkeit der Auftragsmedien problemlos durchbrochen werden. Somit können Medien auf Papierbahnen mit Geschwindigkeiten von bis zu 2.200 m/min aufgebracht werden.

Die Mischkammern 8 können zusätzlich mit verschieden Komponenten als Einlage bzw. Schikanen versehen sein:

In einer ersten Variante ist zwischen der Einspritzkapillare und den Bohrungen der Düsenplatte ein Saug- und Turbulenzgewebe 15 eingelegt, das die homogene Verteilung und die Vermischung der Medien bewirkt.

Nach einer weiteren Variante ist zwischen der Einspritzkapillare und den Bohrungen der Düsenplatte eine spezifisch konstruierte Prallplatte 16 eingelegt, welche die homogene Verteilung und die Vermischung der Medien bewirkt. Diese Prallplatte weist eine spezielle Zerstäubungseigenschaft auf.

In einer dritten Variante sind zwischen der Einspritzkapillare 10 und den Bohrungen der Düsenplatte zwei beidseitig angeordnete stromlinienförmige, in Flussrichtung angeordnete Raumverengungen 17 angelegt, welche die homogene Verteilung und die Vermischung der Medien nochmals verbessern. Diese Raumverengung weist eine spezielle Verteileigenschaft auf.

Bei allen drei Varianten sind die Bohrungen vertikal und/oder unter schrägen Winkeln und gemäss einem beliebigen Düsenmuster 15 ausgelegt. Damit wird eine homogene und

adhäsionsfreie Zerstäubung mit äusserst hoher Geschwindigkeit erreicht.

Sprüheinrichtungen der beschriebenen Art sind an verschiedenen Orten einer Maschine oder einem Kalandersystem einsetzbar. Insbesondere eignen sie sich für den Einsatz in einer Nasspartie, d.h. Langsieb, Former, oder Pressenpartie zur Steigerung der Presseneffizienz (Trockengehaltssteigerung), den Auftrag von Chemikalien auf eine Papierbahn, für die Regelung des Feuchtequerprofils, sowie an einem Kalander, Maschinenglättwerk, On-line Superkalander, Off-line Superkalander oder Schuhkalander zur Beeinflussung der Oberflächeneigenschaften wie Glanz, Glätte, Porosität, Feuchte, Curl (Flachlage), Bahntemperatur, Dicke und dergl. gemäss vorherigem Beschrieb des Funktionsprinzips.

Ebenfalls eignen sie sich zum Einbau in einer Trockenpartie zur Wiederbefeuchtung der Papierbahn und somit auch zur Querregelung des Feuchtequerprofils auf der Papierbahn oder der Aufrollung zur Regelung der Flachlage (Curl).

Die erfindungsgemässe Einrichtung besitzt eine Reihe von Vorteilen gegenüber herkömmlichen Systemen wie Düsenfeuchtern, Dampfblaskasten und Dampf/Wassersprühaggregaten. Die Funktion der langgestreckten Düsenanordnung, die einstellbare und justierbare Sprühphysik der Auftragsmedien, die Multifunktionalität der Einrichtung für Beheizung, Kühlung, Befeuchtung, Trocknung, chemische Beaufschlagung, sowie tropfenfreie Arbeitsweise infolge des grossen Vorheizvolumens innerhalb mehrerer in Reihenfolge

eingesetzter Einheiten innerhalb eines Kalander- oder Maschinensystems ermöglichen das Ersetzen von herkömmlichen Systemen wie Wasserrückbefeuchtungssystemen in Trockenpartien, herkömmlichen Dampfblaskästen in Nasspartien (Fourdrynier, Siebsaugwalze, Presse und Zellstoffmaschinen) oder Dampffeuchtern in Kalandersystemen, wie Maschinenkalander, Soft-Nip-Kalandern, Schuhkalandern, Tandemkalandern etc. für alle in der Praxis anwendbaren Papiersorten.

Ein weiterer Vorteil liegt im erhöhten Bereich der Querregelung da alle Beaufschlagungen der vorerwähnten Medien in Querrichtung geregelt werden können.

Patentansprüche

1. Sprüheinrichtung zur Beaufschlagung von bewegten bahnförmigen Produkten, beispielsweise Papier in Papiermaschinen mit gasförmigen oder flüssigen Medien, gekennzeichnet durch langgestreckte Mischkammern (9) zum Mischen des auf das Produkt aufzubringenden Mediums mit einem Trägermedium, Kapillaren (10) zum gleichmässig verteilten Einspritzen des Mediums in die Mischkammern und über die Länge der Mischkammer verteilt angeordnete Austrittsdüsen (15).

2. Sprüheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkammern (9) als Nuten in einer Düsenplatte (8) und die Austrittsdüsen als Bohrungen durch den Boden der Nuten ausgebildet sind.

3. Sprüheinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen teilweise senkrecht und teilweise unter von der Senkrechten verschiedenen Winkeln geführt sind.

4. Sprüheinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen gemäss einem Muster angeordnet sind.

5. Sprüheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur homogenen Verteilung des Mediums Schikanen (14, 16, 17) in den Mischkammern vorgesehen sind.

6. Sprüheinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schikanen aus einem Gewebe (14) bestehen.

7. Sprüheinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schikanen aus einer Prallplatte (16) bestehen.

8. Sprüheinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schikanen aus einer Raumverengung (17) bestehen.

9. Sprüheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillaren (10) T-förmig mit einem sich über die Länge der Mischkammern erstreckenden und Austrittsbohrungen (19) für das Medium aufweisenden Querstück ausgebildet sind.

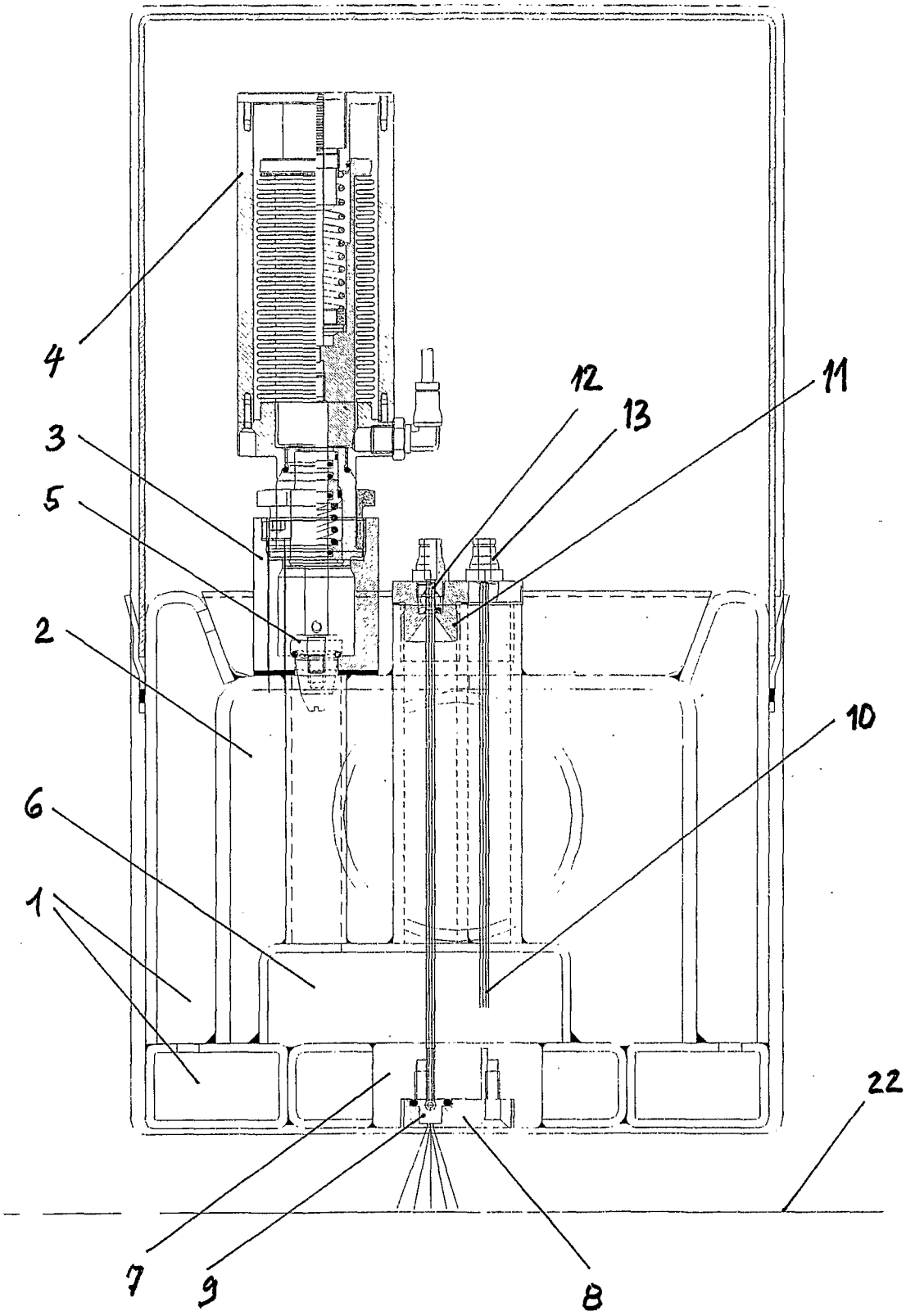


Fig. 1

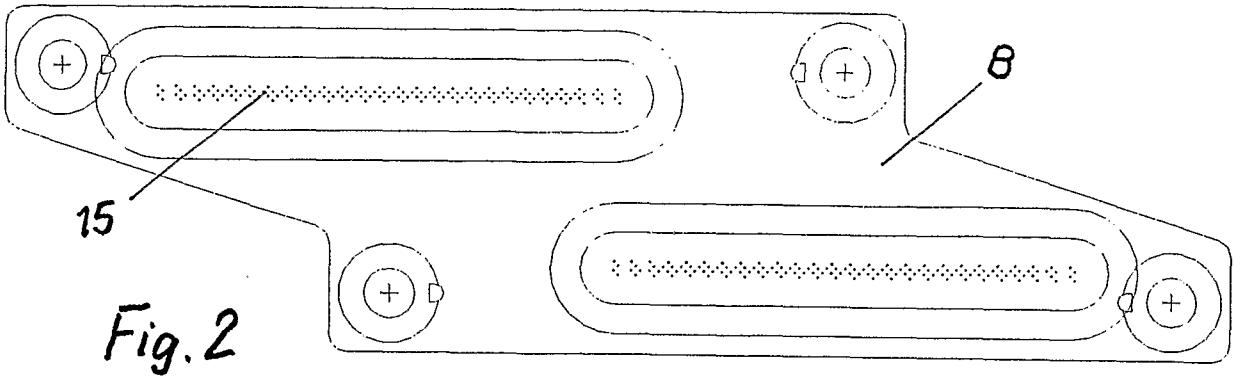


Fig. 2

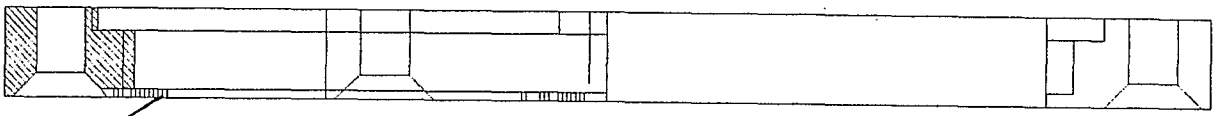


Fig. 3

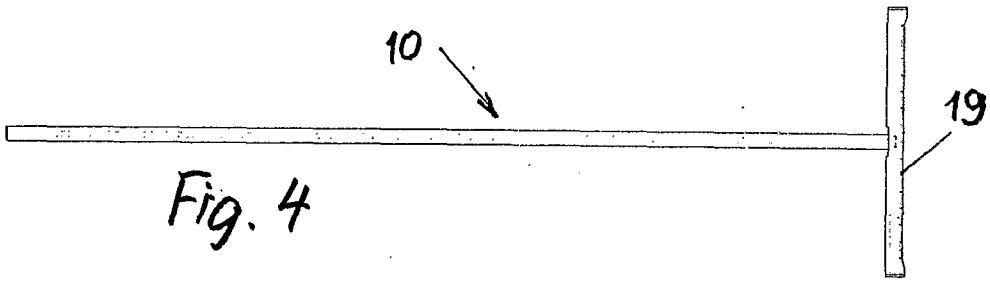


Fig. 4

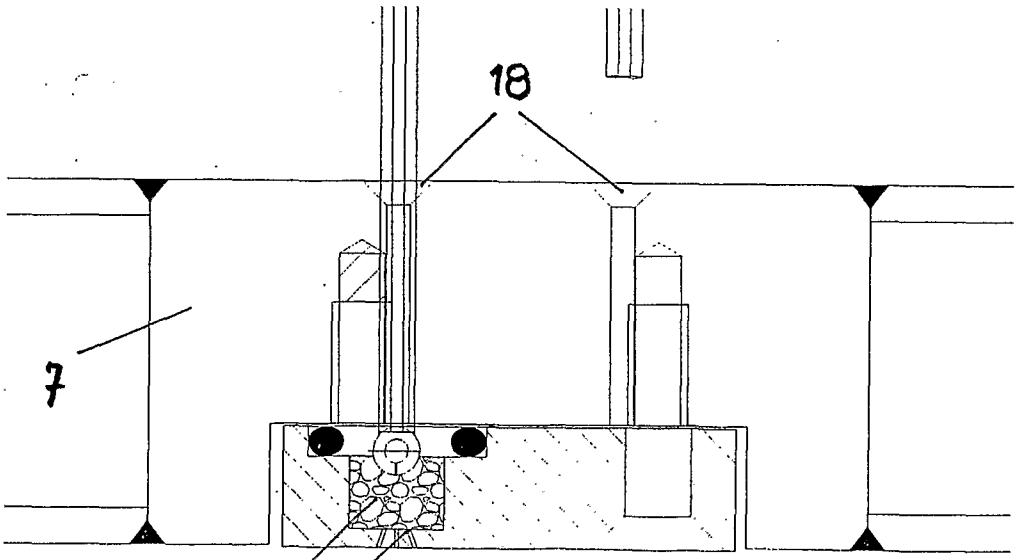


Fig. 5

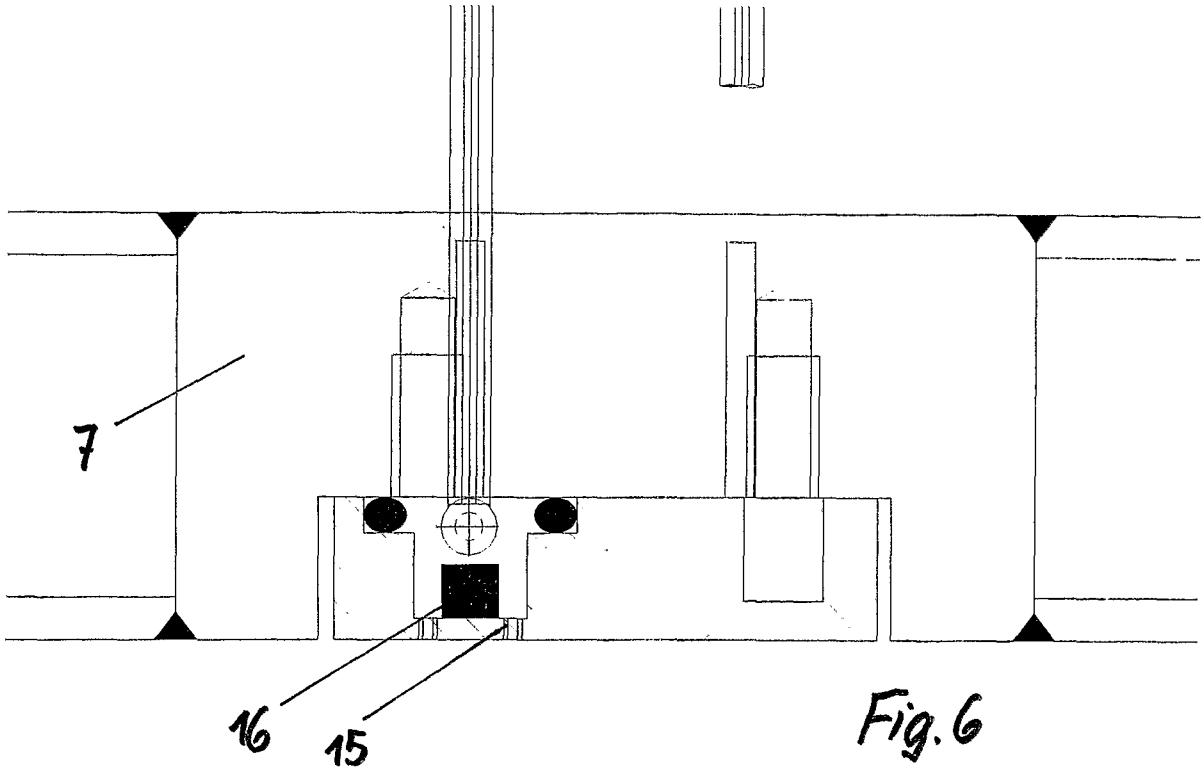


Fig. 6

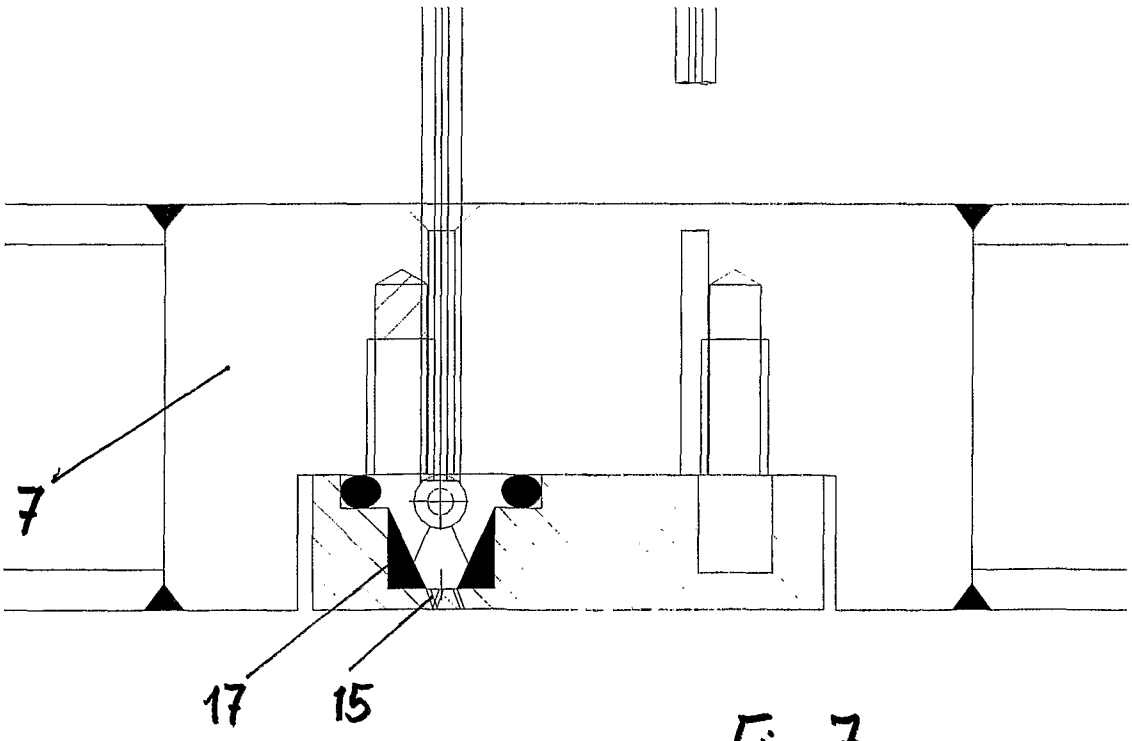


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2005/000375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D21H23/50

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)
D21H B05C B05B

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)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/02097 A (VALMET CORPORATION; KOSKINEN, JUKKA; KIIHA, TIMO) 11 January 2001 (2001-01-11) claims 1-9; figures 1,2	1
X	US 6 503 325 B1 (HESS HARALD) 7 January 2003 (2003-01-07) claims 1-8; figure 4	1
X	EP 0 838 551 A (VALMET CORPORATION) 29 April 1998 (1998-04-29) claims 1-18; figures 1-3	1
A	US 4 945 854 A (NICOLA, JR. ET AL) 7 August 1990 (1990-08-07) the whole document	1-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
17 November 2005	28/11/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Karlsson, L

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2005/000375

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94/11116 A (SUNDHOLM, PATRICK; DONNELLY, ROBERT; KANGAS, MARTTI) 26 May 1994 (1994-05-26) the whole document	1-9
A	WO 90/03225 A (SUNDHOLM, PATRICK; DONNELLY, ROBERT; KANGAS, MARTTI) 5 April 1990 (1990-04-05) the whole document	1-9
A	US 4 250 951 A (MEZGER ET AL) 17 February 1981 (1981-02-17) the whole document	1-9
A	EP 1 486 610 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 15 December 2004 (2004-12-15) the whole document	1-9
A	GB 1 334 072 A (IVES F E) 17 October 1973 (1973-10-17) the whole document	1-9
A	US 2004/016819 A1 (SCOTT KERRY MAXWELL ET AL) 29 January 2004 (2004-01-29) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ormation on patent family members

International Application No
PCT/CH2005/000375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0102097 A	11-01-2001	AU	5409000 A	22-01-2001
		BR	0012151 A	12-03-2002
		EP	1189703 A1	27-03-2002
		FI	991512 A	02-01-2001
US 6503325 B1	07-01-2003	NONE		
EP 0838551 A	29-04-1998	CA	2219249 A1	28-04-1998
		FI	964346 A	29-04-1998
		JP	10156249 A	16-06-1998
		US	6190726 B1	20-02-2001
US 4945854 A	07-08-1990	CA	2011861 A1	17-09-1990
		GB	2230481 A	24-10-1990
WO 9411116 A	26-05-1994	AU	5421794 A	08-06-1994
		BR	9307399 A	31-08-1999
		CA	2148505 A1	26-05-1994
		DE	69323438 D1	18-03-1999
		DE	69323438 T2	24-06-1999
		EP	0682571 A1	22-11-1995
		FI	934890 A	07-05-1994
WO 9003225 A	05-04-1990	AU	4313589 A	18-04-1990
		CA	1327487 C	08-03-1994
		DE	68913551 D1	07-04-1994
		DE	68913551 T2	07-07-1994
		EP	0435904 A1	10-07-1991
		NZ	230741 A	28-04-1992
		US	4944960 A	31-07-1990
US 4250951 A	17-02-1981	AT	376593 B	10-12-1984
		AT	68479 A	15-05-1984
		BE	873830 A1	16-05-1979
		CA	1141938 A1	01-03-1983
		CH	637045 A5	15-07-1983
		DE	2816441 A1	18-10-1979
		FR	2432356 A1	29-02-1980
		GB	2018608 A	24-10-1979
		IT	1112378 B	13-01-1986
		JP	54138824 A	27-10-1979
EP 1486610 A	15-12-2004	DE	10326763 A1	20-01-2005
GB 1334072 A	17-10-1973	NONE		
US 2004016819 A1	29-01-2004	WO	0141563 A1	14-06-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2005/000375

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
D21H23/50

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D21H B05C B05B

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)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/02097 A (VALMET CORPORATION; KOSKINEN, JUKKA; KIIHA, TIMO) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Ansprüche 1-9; Abbildungen 1,2	1
X	US 6 503 325 B1 (HESS HARALD) 7. Januar 2003 (2003-01-07) Ansprüche 1-8; Abbildung 4	1
X	EP 0 838 551 A (VALMET CORPORATION) 29. April 1998 (1998-04-29) Ansprüche 1-18; Abbildungen 1-3	1
A	US 4 945 854 A (NICOLA, JR. ET AL) 7. August 1990 (1990-08-07) das ganze Dokument	1-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. November 2005	28/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Karlsson, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 94/11116 A (SUNDHOLM, PATRICK; DONNELLY, ROBERT; KANGAS, MARTTI) 26. Mai 1994 (1994-05-26) das ganze Dokument	1-9
A	WO 90/03225 A (SUNDHOLM, PATRICK; DONNELLY, ROBERT; KANGAS, MARTTI) 5. April 1990 (1990-04-05) das ganze Dokument	1-9
A	US 4 250 951 A (MEZGER ET AL) 17. Februar 1981 (1981-02-17) das ganze Dokument	1-9
A	EP 1 486 610 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) das ganze Dokument	1-9
A	GB 1 334 072 A (IVES F E) 17. Oktober 1973 (1973-10-17) das ganze Dokument	1-9
A	US 2004/016819 A1 (SCOTT KERRY MAXWELL ET AL) 29. Januar 2004 (2004-01-29) das ganze Dokument	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2005/000375

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0102097	A	11-01-2001	AU	5409000 A	22-01-2001
			BR	0012151 A	12-03-2002
			EP	1189703 A1	27-03-2002
			FI	991512 A	02-01-2001
US 6503325	B1	07-01-2003	KEINE		
EP 0838551	A	29-04-1998	CA	2219249 A1	28-04-1998
			FI	964346 A	29-04-1998
			JP	10156249 A	16-06-1998
			US	6190726 B1	20-02-2001
US 4945854	A	07-08-1990	CA	2011861 A1	17-09-1990
			GB	2230481 A	24-10-1990
WO 9411116	A	26-05-1994	AU	5421794 A	08-06-1994
			BR	9307399 A	31-08-1999
			CA	2148505 A1	26-05-1994
			DE	69323438 D1	18-03-1999
			DE	69323438 T2	24-06-1999
			EP	0682571 A1	22-11-1995
			FI	934890 A	07-05-1994
WO 9003225	A	05-04-1990	AU	4313589 A	18-04-1990
			CA	1327487 C	08-03-1994
			DE	68913551 D1	07-04-1994
			DE	68913551 T2	07-07-1994
			EP	0435904 A1	10-07-1991
			NZ	230741 A	28-04-1992
			US	4944960 A	31-07-1990
US 4250951	A	17-02-1981	AT	376593 B	10-12-1984
			AT	68479 A	15-05-1984
			BE	873830 A1	16-05-1979
			CA	1141938 A1	01-03-1983
			CH	637045 A5	15-07-1983
			DE	2816441 A1	18-10-1979
			FR	2432356 A1	29-02-1980
			GB	2018608 A	24-10-1979
			IT	1112378 B	13-01-1986
			JP	54138824 A	27-10-1979
EP 1486610	A	15-12-2004	DE	10326763 A1	20-01-2005
GB 1334072	A	17-10-1973	KEINE		
US 2004016819	A1	29-01-2004	WO	0141563 A1	14-06-2001