



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2008 Patentblatt 2008/49

(51) Int Cl.:
B65H 45/16 (2006.01) B65H 45/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08161186.5**

(22) Anmeldetag: **20.10.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **19.10.2002 DE 10248820**
19.02.2003 DE 10307089
20.05.2003 DE 10322651
11.07.2003 DE 10331469

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
03776807.4 / 1 556 300

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Boppel, Johannes**
67227, Frankenthal (DE)
• **Leidig, Peter**
67227, Frankenthal (DE)
• **Lohmüller, Ernst**
68259, Mannheim (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 25-07-2008 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Leitelement einer bahnerzeugenden oder -verarbeitenden Maschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Leitelement einer bahnerzeugenden oder -verarbeitenden Maschine mit einer Vielzahl von Öffnungen (03) für den Austritt eines unter Druck stehenden Fluids, wobei das Leitelement (01) zum Führen und/oder Umlenken einer einlaufenden Bahn (02) ausgebildet ist. Die Öffnungen (03) sind als nach

außen gerichtete Mikroöffnungen (03) von durchgehenden Mikrobohrungen (11) ausgeführt, welche sich durch eine einen Hohlraum (04) begrenzende Wand (12) nach außen erstrecken. Die Bohrungen (11) weisen einen Durchmesser im Bereich der Öffnungen (03) von kleiner oder gleich 500 µm auf.

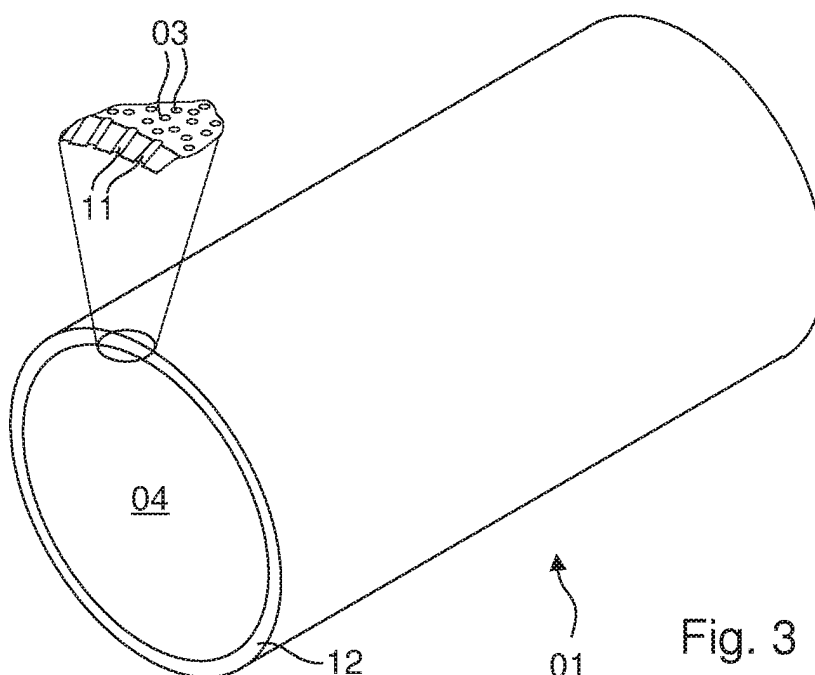


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leitelement, insbesondere Wendestangen, einer bahnerzeugenden oder -verarbeitenden Maschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 93 20 281 U1 ist ein als Wendestange ausgeführtes Bahnleitelement bekannt, welches in Bezug auf eine einlaufende Bahn in mindestens zwei Winkelstellungen bringbar ist. Beim Verschwenken von einer in die andere Stellung werden Öffnungen eines Innenkörpers gegenüber Öffnungen eines Außenkörpers der Wendestange derart gegeneinander verschoben, dass die nicht benötigten Luftaustrittsöffnungen verschlossen sind.

[0003] Durch die US 37 44 693 A ist in einem Ausführungsbeispiel eine Wendestange offenbart, wobei ein Rohrwandsegment aus porösem, luftdurchlässigem Material mit einem Grundkörper zusammen eine geschlossene Druckkammer bildet. Das poröse Segment bildet eine Wandung der Kammer und ist über deren Breite hinweg Last tragend - ohne lasttragende Unterlage - ausgeführt. In einem zweiten Beispiel ist anstelle des porösen Segmentes ein durchgehende Bohrungen aufweisendes Segment angeordnet.

[0004] Die US 54 23 468 A zeigt ein Leitelement, welches einen Bohrungen aufweisenden Innenkörper und einen Außenkörper aus porösem, luftdurchlässigem Material aufweist. Die Bohrungen im Innenkörper sind lediglich im zu erwartenden Umschlingungsbereich vorgesehen.

[0005] Die JP 06 198836 A offenbart eine Wendestange, welche vollwandig aus porösem Sintermetall mit von einem Fluid durchströmbaren Öffnungen von 10 bis 30 μm ausgeführt ist.

[0006] Durch die WO 00/39011 sind Vorrichtungen zum Führen einer Bahn offenbart, deren Wandung zwischen einem Zuführraum für Druckfluid und der Führungsfläche vollwandig und selbsttragend aus porösem Material mit mittlerem Porendurchmesser von weniger als 500 μm ausgeführt sind.

[0007] In der US 5423 468 A ist auf einem lasttragenden Grundkörper eines Leitelementes eine Hülse aus porösem Material mit Poren einer Größe von ca. 25 μm angeordnet. Der Grundkörper weist auf der von der Bahn umschlungenen Seite Bohrungen für den Durchtritt von Druckluft auf.

[0008] Die DE 31 31 621 A1 zeigt eine Wendestange mit zwei längs verlaufenden im Querschnitt halbschalenartigen Kammern, welche je nach Lage der Wendestange zur Bahn wahlweise mit dieser zusammen wirken.

[0009] Durch die DE 101 15 916 A1 ist eine Wendestange mit in einem Längsabschnitt im wesentlichen um den gesamten Umfang angeordneten Öffnungen für den Austritt von Druckluft offenbart, welche in Bezug auf eine einlaufende Bahn in mindestens zwei Winkelstellungen bringbar ist. Die Öffnungen sind zwei im wesentlichen halbschalenartigen Hälften der zylindrischen Mantelflä-

che des Leitelements zugeordnet.

[0010] Die DE 31 27 872 A1 zeigt eine verschwenkbare Wendestange, an deren einen verschiebbaren Ende über ein Teleskoprohr und eine Öffnung in die Wendestange Blasluft zugeführt wird.

[0011] Die EP 0 705 785 A2 beschäftigt sich mit dem Transport und dem Umlenken von bandförmigem Material, insbesondere in Form von z. B. Filmmaterial. Lediglich im jeweiligen Umschlingungsbereich sind als offene Mikroporen oder Mikrobohrungen ausgeführte Luftaustrittsöffnungen vorgesehen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Leitelement einer bahnerzeugenden oder -verarbeitenden Maschine zu schaffen.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ohne großen baulichen Aufwand ein flexibel zur Bahn neigbares Leitelement geschaffen wird, welches sich durch ein Luftpolster mit einem hohen Maß an Homogenität bei gleichzeitig geringen Verlusten auszeichnet.

[0015] Mit den herkömmlichen Öffnungen sind punktuell auf das Material Kräfte (Impuls des Strahls) aufbringbar, mittels welchen dieses vom betreffenden Bauteil fern, bzw. an ein anderes Bauteil angestellt wird, während durch eine Verteilung von Mikroöffnungen mit hoher Lochdichte eine breite Unterstützung und vorrangig der Effekt eines ausgebildeten Luftpolsters zum Tragen kommt. Bisher verwendete Bohrungen lagen im Querschnitt beispielsweise bei 1 bis 3 mm, wohingegen für die Mikroöffnungen der Querschnitt um mindestens eine Zehnerpotenz kleiner liegt. Es bilden sich hierdurch wesentlich verschiedene Effekte aus. Beispielsweise lässt sich der Abstand zwischen der die Öffnungen tragenden Oberfläche und der Bahn verringern, der Volumenstrom an Strömungsmittel erheblich absenken, und hierdurch außerhalb des Wirkungsbereichs mit der Bahn austretende Verlustströme deutlich verkleinern.

[0016] Im Gegensatz zu bekannten Bauteilen mit herkömmlichen Öffnungen bzw. Bohrungen von Öffnungsquerschnitten im Bereich von Millimetern und einem Lochabstand von mehreren Millimetern, wird vorteilhaft bei der Ausbildung von Mikroöffnungen auf der Oberfläche eine weitaus homogenere Oberflächenstruktur geschaffen. Unter Mikroöffnungen werden hier Öffnungen auf der Oberfläche des Bauteils verstanden, welche einen Durchmesser kleiner oder gleich 500 μm , vorteilhaft kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere kleiner oder gleich 150 μm aufweisen. Eine "Lochdichte" für die mit den Mikroöffnungen versehene Fläche liegt bei mindestens eine Mikroöffnung je 5 mm^2 ($= 0,20 / \text{mm}^2$), vorteilhaft mindestens eine Mikroöffnung je 3,6 mm^2 ($= 0,28 / \text{mm}^2$).

[0017] Durch die Ausbildung der Öffnungen als Mikroöffnungen wird das Luftpolster vergleichmäßig und der je Flächeneinheit austretende Volumenstrom derart herabgesetzt, dass auch in nicht durch die Bahn umschlun-

genen Bereichen ein Verluststrom vertretbar klein sein kann.

[0018] Die Mikroöffnungen können vorteilhaft als offene Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials oder aber als Öffnungen durchgehender Bohrungen kleinen Querschnittes ausgeführt sein, welche sich durch die Wand einer Zuführkammer nach außen erstrecken. Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele zeigen zwar vorrangig das Leitelement in der Ausführung mit porösem Material, die Ausführung mit durchgehenden Bohrungen sind jedoch auf das dort gezeigte Prinzip der verschwenkbaren Wendestange gleichermaßen anzuwenden.

[0019] Um im Fall des Einsatzes von mikroporösen Materials eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des Materials austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials mit hohem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es zweckmäßig, dass das Bauteil einen festen, luftdurchlässigen Träger aufweist, auf dem das mikroporöse Material als Schicht aufgebracht ist. Ein solcher Träger kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger heraus durch die mikroporöse Schicht fließt und so an der Oberfläche des Bauteils ein Luftkissen bildet.

[0020] Dieser Träger kann seinerseits mit einer besseren Luftdurchlässigkeit als der des mikroporösen Materials porös sein; er kann aber auch aus einem einen Hohlraum umschließenden, mit Luftdurchtrittsöffnungen versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

[0021] Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der Schicht wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen des Trägers entspricht.

[0022] Im Fall des Einsatzes von Mikrobohrungen ist eine Ausführung vorteilhaft, wobei die der Bahn zugewandte und die Mikroöffnungen aufweisende Seite des Leitelementes als ein Einsatz oder mehrere Einsätze in einem Träger ausgebildet ist. Der Einsatz kann in Weiterbildung lös- und ggf. wechselbar mit dem Träger verbunden sein. So ist eine Reinigung und/oder aber ein Austausch von Einsätzen verschiedenartiger Mikroperforationen zur Anpassung an unterschiedliche Materialien und Bahnbreiten möglich.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wendestange in einer ersten a) und einer zweiten b) Stellung;

Fig. 2 einen perspektivischen, teilweise aufgebrochenen Schnitt der Wendestange mit Träger und vollumfänglicher Beschichtung mit porösem Material;

Fig. 3 einen perspektivischen Schnitt der Wendestange mit vollumfänglich angeordneten Mikrobohrungen;

5 Fig. 4 eine schematische Darstellung für eine verschwenkbare Wendestange in anderer Ausführung;

10 Fig. 5 einen Schnitt durch eine Wendestange nach Fig. 4.

[0025] Ein Leitelement 01, z. B. Bahnleitelement 01, dient in einer bahnerzeugenden oder - verarbeitenden Maschine, z. B. einer Papiermaschine, Wickelmaschine, Verpackungsmaschine oder insbesondere Druckmaschine, der Führung bzw. einem Richtungswechsel einer auf das Leitelement 01 auflaufenden Bahn 02, z. B. Materialbahn 02 oder Bedruckstoffbahn 02, insbesondere Papierbahn 02. Das Leitelement 01 ist insbesondere als sog. Wendestange 01 ausgeführt, mittels welcher abhängig von ihrer Stellung relativ zur Richtung der ein- bzw. auflaufenden Bahn 02 - durch Umschlingung der Wendestange 01 für die Bahn 02 ein Richtungswechsel um ca. +90° oder ca. -90° bewirkt wird. Die Wendestange 01 kann als Paar von zwei parallelen, 45° zur Bahntransportrichtung geneigte Wendestangen 01 zum seitlichen Versatz, oder als Paar von unter 90° zueinander gekreuzten, um 45° bzw. -45° zur Bahntransportrichtung geneigten Wendestangen 01 zum Stürzen der Bahn 01 dienen. Vorteilhafterweise sind mehrere Wendestangenpaare angeordnet.

[0026] Die Wendestange 01 bzw. das Wendestangenpaar, kann nach einem Druckwerk und vor einem Falzapparat oder nach einem Trockner und vor einem Falzapparat einer Rotationsdruckmaschine angeordnet sein. Sie weist z. B. einen Außendurchmesser von 60-100 mm und beispielsweise eine Länge von mehr als 1.200 mm auf. Dabei weist die Wendestange 01 (bzw. weisen beide Wendestangen 01 jeweils) mindestens zwei Stellungen auf und ist (bzw. sind) insbesondere um 90° schwenkbar, wobei in einer ersten Stellung eine erste Hälfte der Mantelfläche in Umfangsrichtung von einer Bahn 02 umschlungen wird (Fig. 1a) und in einer zweiten Stellung eine zweite Hälfte der Mantelfläche umschlungen ist (Fig. 1b).

[0027] Die Mantelfläche der Wendestange 01 weist Öffnungen 03, z. B. Mikroöffnungen 03 auf, durch welche im Betrieb aus einem im Innern liegenden Hohlraum 04, z. B. einer Kammer 04, insbesondere Druckkammer 04, unter Überdruck gegen die Umgebung stehendes Fluid, z. B. eine Flüssigkeit, ein Gas oder ein Gemisch, insbesondere Luft, strömt. In den Figuren ist eine entsprechende Zuleitung von Druckluft in den Hohlraum 04 nicht dargestellt.

55 **[0028]** Die Wendestange 01 weist auf ihre Mantelfläche in Umfangsrichtung sowohl auf der in der jeweiligen Betriebssituation umschlungenen Seite als auch auf der nicht durch die Bahn 02 bedeckten, d. h. der abgewand-

ten Seite Mikroöffnungen 03 auf. Zumindest auf einem zur Umschlingung vorgesehenen Längsabschnitt der Wendestange 01 weist diese somit über den vollen Umfang von 360° (zugewandte als auch abgewandte Seite) verteilte Mikroöffnungen 03 auf. In bevorzugter Ausführung ist für die Wendestange 01 keinerlei Vorrichtung oder Mechanismus vorgesehen, welche(r) im Betrieb das Strömen des Fluids vom Hohlraum 04 durch die Mikroöffnungen 03 auf der der Bahn 02 abgewandten Seite unterbindet. D. h., die Mikroöffnungen 03 sind in jeder der mindestens zwei genannten Betriebsituationen in einem vollständigen Umfangsbereich von 360° mit Fluid durchströmbar bzw. durchströmt. Ein Umstellen der Wendestange 01 von einer in die andere Stellung erfordert lediglich ein Verschwenken, und kein zusätzliches Abdecken der Öffnungen bzw. kein Unterbrechen des Durchtrittsweges zwischen Hohlraum 04 und Mikroöffnung 03.

[0029] Diese einfache Ausführung wird durch die Ausbildung der Öffnungen 03 als Mikroöffnungen 03 sinnvoll möglich, da hiermit ein dünneres aber homogeneres Luftpolster geschaffen, gleichzeitig ein erforderlicher bzw. resultierender Volumenstrom und damit auch ein Verluststrom über die "offene" Seite erheblich reduziert ist. Der hohe Widerstand der Mikroöffnungen 03 bewirkt im Gegensatz zu Öffnungen großen Querschnitts, dass ein "Nichtbedecken" eines Bereichs von Öffnungen nicht zu einer Art Kurzschlussstrom führt. Im Gesamtwiderstand erhält der über die Öffnungen 03 abfallende Teilwiderstand ein erhöhtes Gewicht.

[0030] In einer ersten Ausführung sind die Mikroöffnungen 03 als offene Poren an der Oberfläche eines porösen, insbesondere mikroporösen, luftdurchlässigen Materials 06, z. B. aus einem offenporigen Sintermaterial 06, insbesondere aus Sintermetall, ausgebildet. Die Poren des luftdurchlässigen porösen Materials 06 weisen einen mittleren Durchmesser (mittlere Größe) von kleiner 150 µm, z. B. 5 bis 60 µm, insbesondere 10 bis 30 µm auf. Das Material 06 ist mit einer unregelmäßigen, amorphen Struktur ausgebildet.

[0031] Materialwahl, Dimensionierung und Druckbeaufschlagung sind derart gewählt, dass aus der Luftaustrittsfläche des Sintermaterials 06 pro Stunde 1 - 20 Normkubikmeter pro m², insbesondere 2 bis 15 Normkubikmeter pro m², austreten. Besonders vorteilhaft ist der Luftaustritt von 3 bis 7 Normkubikmeter pro m².

[0032] Vorteilhaft wird die Sinterfläche aus dem Hohlraum 04 heraus mit einem Überdruck von mindestens 1 bar, insbesondere mit mehr als 4 bar, beaufschlagt. Besonders vorteilhaft ist eine Beaufschlagung der Sinterfläche mit einem Überdruck von 5 bis 7 bar.

[0033] Wird der Hohlraum 04 der Wendestange 01, zumindest auf ihrem mit der Bahn 01 zusammen wirkenden Längsabschnitt, im wesentlichen allein aus einem den Hohlraum 04 bildenden Körper aus porösem Vollmaterial gebildet (d. h. ohne weitere lasttragende Schichten), so ist dieser z. B. rohrförmig ausgebildete Körper im wesentlichen selbsttragend mit einer Wandstärke von

größer oder gleich 2 mm, insbesondere größer oder gleich 3 mm, ausgebildet. Ggf. kann im Hohlraum 04 ein Träger verlaufen, auf welchem sich der Körper punktuell bzw. bereichsweise abstützen kann, welcher jedoch nicht vollflächig mit dem Körper im Wirkkontakt steht.

[0034] Um eine gleichmäßige Verteilung von an der Oberfläche des mikroporösen Materials 06 austretender Luft zu erzielen, ohne gleichzeitig hohe Schichtdicken des Materials 06 mit entsprechend erhöhtem Strömungswiderstand zu benötigen, ist es in einer vorteilhaften Ausführung zweckmäßig, dass die Wendestange 01 einen festen, zumindest bereichsweise luftdurchlässigen Träger 07 aufweist, auf dem das mikroporöse Material 06 als Schicht 06 aufgebracht ist (Fig. 2). Ein solcher Träger 07 kann mit Druckluft beaufschlagt werden, die aus dem Träger 07 heraus durch die mikroporöse Schicht 06 fließt und so an der Oberfläche der Wendestange 01 ein Luftkissen ausbildet. In bevorzugter Ausführung wird das poröse Material 06 somit nicht als tragender Vollkörper (mit oder ohne Rahmenkonstruktion), sondern als Beschichtung 06 auf einem Durchführungen 08 bzw. Durchgangsöffnungen 08 aufweisenden, insbesondere metallischem, Trägermaterial ausgeführt. Unter "nicht tragender" Schicht 06 i. V. m. dem Träger 07 wird - im Gegensatz zu beispielsweise aus dem Stand der Technik bekannten "tragenden" Schichten - ein Aufbau verstanden, wobei sich die Schicht 06 über ihre gesamte Schichtlänge und gesamte Schichtbreite jeweils auf einer Vielzahl von Stützstellen des Trägers 07 abstützt. Der Träger 07 weist z. B. auf seiner mit der Schicht 06 zusammen wirkenden Breite und Länge jeweils eine Mehrzahl nicht zusammenhängender Durchführungen 08 auf. Diese Ausführung ist deutlich von einer Ausbildung verschieden, in welcher sich ein über die gesamte, mit der Bahn 02 zusammen wirkende Breite erstreckendes poröses Material über diese Distanz selbsttragend ausgeführt ist, sich lediglich in einem Endbereich an einem Rahmen oder Träger abstützt, und daher eine entsprechende Stärke aufweisen muss.

[0035] Im dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt das Trägermaterial im wesentlichen die Gewicht-, Scher-, Torsions-, Biege- und/oder Scherkräfte des Bauteils auf, weshalb eine entsprechende Wandstärke (z. B. größer als 3 mm, insbesondere größer 5 mm) des Trägers 07 und/oder eine entsprechend versteifte Konstruktion gewählt ist. Der z. B. den Hohlraum 04 zur Schicht 06 hin begrenzende, oder durch entsprechende Formgebung (z. B. rohrförmig) den Hohlraum 04 bildende Träger 07 weist auf der mit dem porösen Material beschichteten Seite eine Vielzahl von Öffnungen 09 zur Zufuhr der Druckluft in das poröse Material 06 auf. Auch in den Öffnungen 09 des Trägers 07 kann sich im Bereich der Wandungen z. T. poröses Material befinden.

[0036] Das poröse Material 06 außerhalb der Durchführung 08 weist eine Schichtdicke, die kleiner als 1 mm ist, auf. Besonders vorteilhaft ist eine Schichtdicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm. Ein Anteil an offener Fläche im Bereich der wirksamen Außenfläche des porösen Ma-

terials, hier mit Öffnungsgrad bezeichnet, liegt zwischen 3 % und 30 %, bevorzugt zwischen 10 % und 25 %. Um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erzielen, ist es außerdem wünschenswert, dass die Dicke der Schicht wenigstens dem Abstand benachbarter Öffnungen 09 des Trägers 07 entspricht.

[0037] Die aus dem Sintermaterial 06 austretende Druckluft tritt in beiden Stellungen der Wendestangen in Umfangsrichtung vollständig, d. h. im wesentlichen über 360°, aus.

[0038] Gemäß Fig. 2 dargestellter Ausführung ist als Träger 07 bzw. Innenkörper 07 in der Wendestange 01 ein Trägerrohr 07 mit beliebigem, jedoch vorteilhaft kreisringförmigem Profil angeordnet, wobei die Wandstärke des Trägerrohres 07 größer als 3 mm, insbesondere größer 5 mm, ist. Das Trägerrohr 07 weist eine Vielzahl von Durchführungen 08 mit Öffnungen 09 zur Zufuhr der Druckluft in das poröse Material 06 auf.

[0039] Der ggf. ebenfalls als Trägerrohr 07 ausgestaltete Träger 07 kann seinerseits jedoch ebenfalls aus porösem Material, jedoch mit einer besseren Luftdurchlässigkeit - z. B. einer größeren Porengröße - als der des mikroporösen Materials der Schicht 06 ausgeführt sein. In diesem Fall werden die Öffnungen 09 des Trägers 07 durch offene Poren im Bereich der Oberfläche, und die Durchführungen 08 durch die sich über die Porosität im Inneren zufällig ausgebildeten Kanäle gebildet. Der Träger 07 kann aber auch aus einem beliebigen, den Hohlraum 04 umschließenden, mit Durchführungen 08 versehenem Flachmaterial bzw. geformtem Material gebildet sein. Auch Kombinationen dieser Alternativen kommen in Betracht.

[0040] Der Innenquerschnitt einer nicht dargestellten Zuleitung zur Zuführung der Druckluft zur Wendestange ist kleiner 100 mm², vorzugsweise liegt er zwischen 10 und 60 mm².

[0041] In einer zweiten Ausführung (Fig. 3) sind die Mikroöffnungen 03 als Öffnungen durchgehender Bohrungen 11, insbesondere Mikrobohrungen 11 ausgeführt, welche sich durch eine den z. B. als Druckkammer 04 ausgebildeten Hohlraum 04 begrenzende Wand 12, z. B. Kammerwand 12, nach außen erstrecken. Die Bohrungen 11 weisen z. B. einen Durchmesser (zumindest im Bereich der Öffnungen 03) von kleiner oder gleich 500 µm, vorteilhaft kleiner oder gleich 300 µm, insbesondere zwischen 60 und 150 µm auf. Der Öffnungsgrad liegt z. B. bei 3 bis 25 %, insbesondere bei 5 bis 15 %. Eine Lochdichte beträgt zumindest 1 / 5 mm², insbesondere mindestens 1 / mm² bis hin zu 4 / mm². Die Wand 12 weist somit, zumindest in einem der Bahn 02 gegenüber liegenden Bereich, eine Mikroperforation auf. Vorteilhafter Weise erstreckt sich die Mikroperforation - wie im ersten Ausführungsbeispiel die Durchführungen 08 und Schicht 06 - um den vollen Umfang von 360°.

[0042] Eine u.a. den Strömungswiderstand beeinflussende Wandstärke der die Bohrungen beinhaltenden Kammerwand 12 liegt z. B. bei 0,2 bis 3,0 mm, vorteilhaft bei 0,2 bis 1,5 mm, insbesondere von 0,3 bis 0,8 mm. Im

Innern der Wendestange 01, insbesondere im Hohlraum 04, kann eine nicht dargestellte verstärkende Konstruktion, beispielsweise ein sich in Längsrichtung der Wendestange 01 erstreckender Träger, insbesondere Metallträger, angeordnet sein, auf welchem sich die Kammerwand 12 zumindest abschnittsweise bzw. punktuell abstützt.

[0043] Die die Kammer 04 umschließende Wand 12 ist z. B. durch einen Hohlprofilkörper, vorzugsweise einen rohrförmigen Hohlprofilkörper, insbesondere einen Hohlprofilkörper mit kreisringförmigen Profil ausgebildet.

[0044] Für die Ausführung der Mikroöffnungen 03 als Öffnungen 03 von Bohrungen 11 ist z. B. ein Überdruck in der Kammer 04 von 0,5 bis 2 bar, insbesondere von 0,5 bis 1,0 bar von Vorteil.

[0045] Die Bohrungen 11 können zylindrisch, trichterförmig oder aber mit anderer spezieller Formgebung (z. B. in Form einer Lavaldüse) ausgeführt sein.

[0046] Die Mikroperforation, d. h. die Herstellung der Bohrungen 11, erfolgt vorzugsweise durch Bohren mittels beschleunigter Teilchen (z. B. Flüssigkeit wie beispielsweise Wasserstrahl, Ionen oder Elementarteilchen) oder mittels elektromagnetischer Strahlung hoher Energiedichte (z. B. Licht mittels Laserstrahl). Insbesondere vorteilhaft ist die Herstellung mittels Elektronenstrahl.

[0047] Die der Bahn 02 zugewandte Seite der die Bohrungen 11 aufweisenden Wand 12, z. B. eine aus Edelstahl gebildete Wand 12, weist in bevorzugter Ausführung eine schmutz- und/oder farbabweisende Veredelung auf. Sie weist eine nicht dargestellte, die Öffnungen 03 bzw. Bohrungen 11 nicht bedeckende Beschichtung - z. B. Nickel oder vorteilhaft Chrom - auf, welche z. B. zusätzlich bearbeitet ist - z. B. mit Mikrorippen oder einen Lotusblüteneffekt bewirkend strukturiert oder aber vorzugsweise hochglanzpoliert).

[0048] Die die Bohrungen aufweisende Wand ist in einer Variante als ein Einsatz oder mehrere Einsätze in einem Träger ausgebildet. Der Einsatz kann fest oder wechselbar mit dem Träger verbunden sein. Letzteres ist von Vorteil bzgl. einer Reinigung oder aber eines Austauschs von Einsätzen verschiedenartiger Mikroperforationen zur Anpassung an unterschiedliche Materialien und Bahnbreiten. In der Ausführung mit im wesentlichen vollumfänglich angeordneten Öffnungen 03, können derartige Einsätze beispielsweise auf einem im Hohlraum 04 verlaufenden Träger angeordnet sein.

[0049] Bei einem weiteren Beispiel (Fig. 4) für eine verschwenkbare Wendestange 01 sind in dieser mehrere Kammern 04 angeordnet, wobei jeder Kammern 04 ein Teil der Mantelfläche der Wendestange 01 (Sinterfläche wie dargestellt oder mikroperforierte Fläche, nicht dargestellt) in Umfangsrichtung zugeordnet ist. Jede Kammer 04 ist selektiv mit Druckluft beaufschlagbar, so dass in jeder Stellung der jeweils umschlungene Bereich der Wendestange 01 mit Druckluft beaufschlagt ist. Für dieses Ausführungsbeispiel sind z. B. an der Wendestange 01 mindestens zwei wahlweise mit Druckluft beauf-

schlagbare Zuleitungen 13 angeordnet oder aber die Kammern 04 sind über ein Mehrwegventil wahlweise mit der von einer Quelle bezogenen Druckluft beaufschlagbar (Fig. 5).

Bezugszeichenliste

[0050]

01	Leitelement, Bahnleitelement, Wendestange
02	Bahn, Materialbahn, Bedruckstoffbahn, Papierbahn
03	Öffnung, Mikroöffnung
04	Hohlraum, Kammer, Druckkammer
05	--
06	mikroporöses Material, Sintermaterial, Schicht, mikroporös, Beschichtung
07	Träger, Innenkörper, Trägerrohr
08	Durchführung, Durchgangsöffnung
09	Öffnung
10	--
11	Bohrung, Mikrobohrung
12	Wand, Kammerwand
13	Zuleitung

Patentansprüche

1. Leitelement einer bahnerzeugenden oder -verarbeitenden Maschine mit einer Vielzahl von Öffnungen (03) für den Austritt eines unter Druck stehenden Fluids, wobei das Leitelement (01) zum Führen und/oder Umlenken einer einlaufenden Bahn (02) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (03) als nach außen gerichtete Mikroöffnungen (03) von durchgehenden Mikrobohrungen (11) ausgeführt sind, welche sich durch eine einen Hohlraum (04) begrenzende Wand (12) nach außen erstrecken, dass die Bohrungen (11) einen Durchmesser im Bereich der Öffnungen (03) von kleiner oder gleich 500 μm aufweisen.
2. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsgrad bei 3 bis 25%, insbesondere bei 5 bis 15% liegt.
3. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (03) in der Mantelfläche des Leitelements (01) zumindest in einem Längsabschnitt des Leitelements (01) im wesentlichen um den gesamten Umfang angeordnet sind.
4. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitelement (01) in Bezug auf eine einlaufende Bahn (02) in mindestens zwei Winkelstellungen bringbar ist.
5. Leitelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass in beiden Winkelstellungen das Fluid in diesem Längsabschnitt im wesentlichen über den gesamten Umfang aus den Mikroöffnungen (03) tritt.

6. Leitelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem Längsabschnitt des Leitelements (01) im wesentlichen um den gesamten Umfang angeordneten Öffnungen (03) aufweist, dass die Öffnungen (03) zwei im wesentlichen halbschalenartigen Hälften der zylindrischen Mantelfläche des Leitelements (01) zugeordnet sind, denen jeweils ein eigener, im Inneren liegender Hohlraum (04) zugeordnet sind, welcher wahlweise mit unter Druck stehendem Fluid beaufschlagbar sind.
7. Leitelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitelement (01) um 90° schwenkbar ist, wobei in einer ersten Winkelstellung eine erste, im wesentlichen halbschalenartige Hälfte der zylindrischen Mantelfläche von der Bahn (02) und in einer zweiten Winkelstellung eine zweite halbschalenartige Hälfte der Mantelfläche umschlagen ist.
8. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser der Öffnungen (03) kleiner oder gleich 300 μm , insbesondere zwischen 60 und 150 μm , ist.
9. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke der Wand (12) bei 0,2 bis 3,0 mm liegt.
10. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lochdichte, d. h. eine Anzahl von Öffnungen (03) pro Flächeneinheit, für die mit den Mikroöffnungen (03) versehene Fläche bei 0,20 / mm^2 mindestens 0,2 / mm^2 beträgt.
11. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 2-15, insbesondere 3-7, Normkubikmeter Luft pro Stunde auf eine, Quadratmeter der die Öffnungen (03) aufweisenden Mantelfläche austreten.
12. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitelement (01) eine Länge größer 1.200 mm aufweist.
13. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (11) mittels beschleunigter Teilchen hergestellt sind.
14. Leitelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (11) durch Bohren mittels Elektronenstrahl hergestellt sind.

15. Leitelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine die Bohrungen (11) aufweisender Wandabschnitt des Leitelementes (01) auf seiner Oberfläche eine schmutz- und/oder farbabweisende Veredelung aufweist.

5

16. Leitelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veredelung als Beschichtung durch Chrom ausgebildet ist.

10

17. Leitelement nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche hochglanzpoliert ausgeführt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

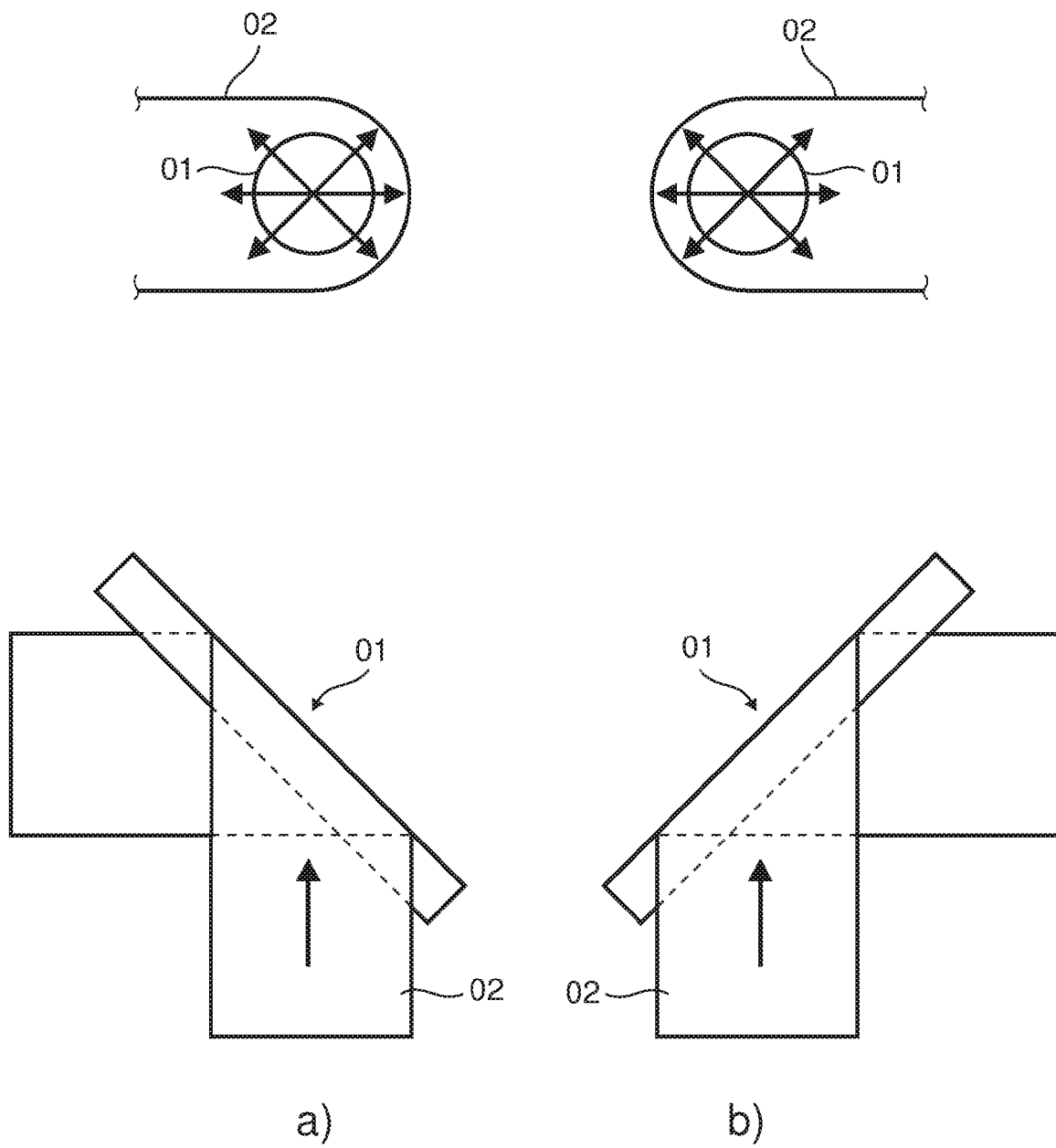
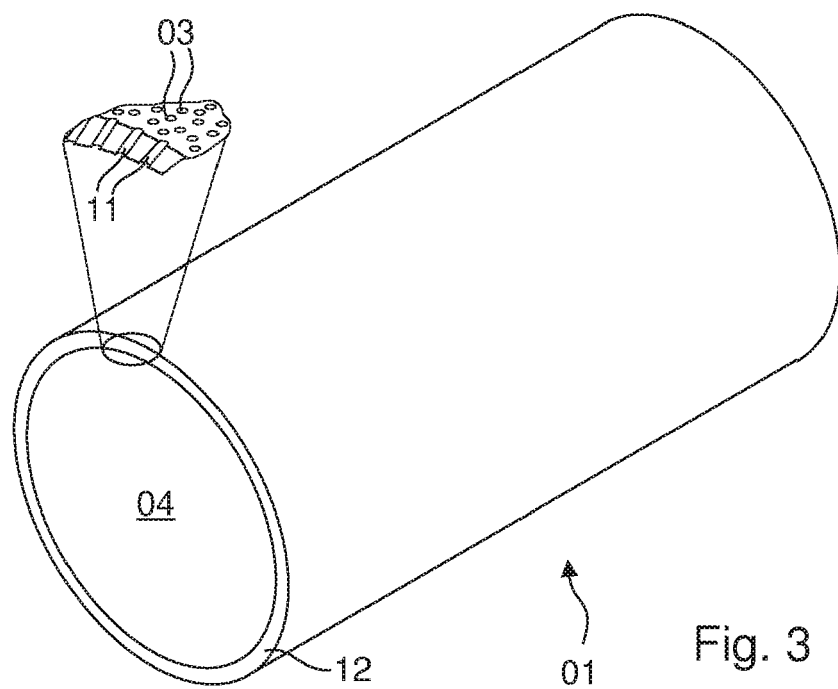
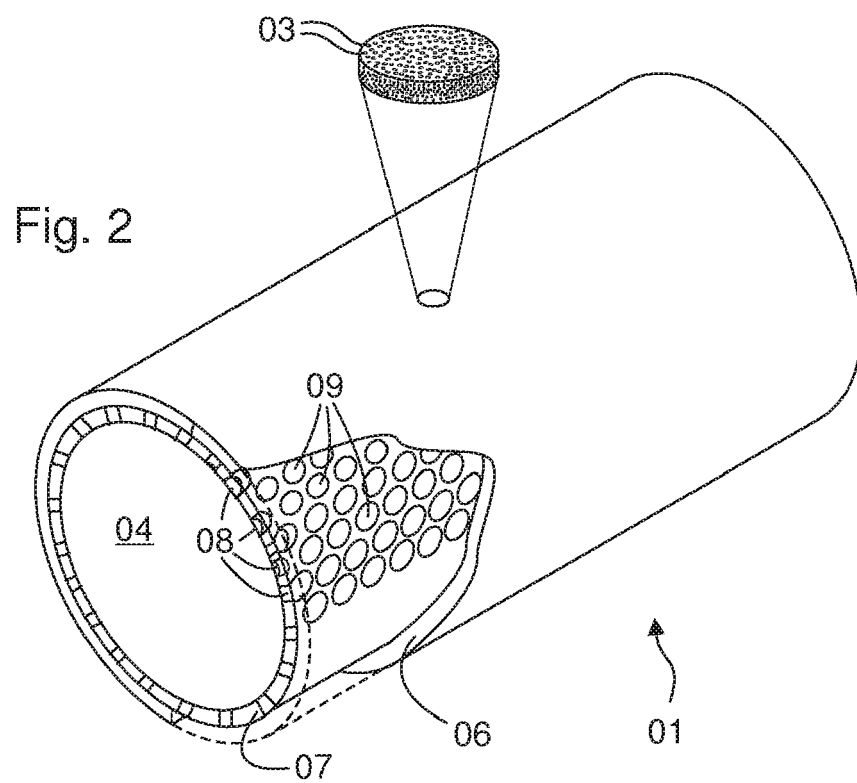


Fig. 1



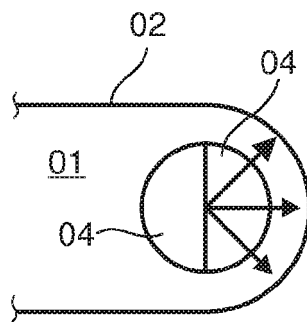
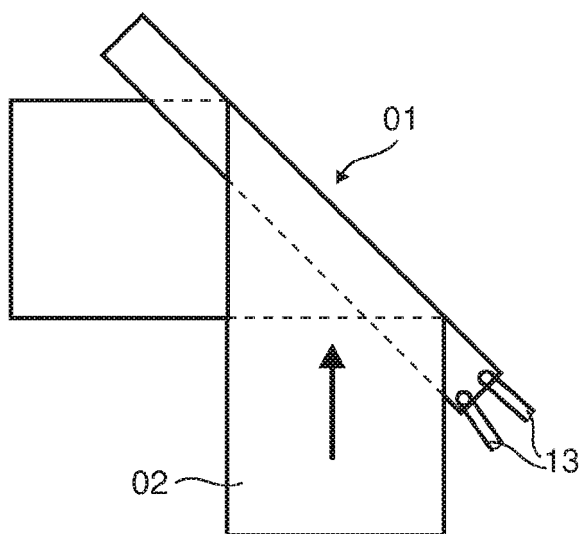


Fig. 4



01

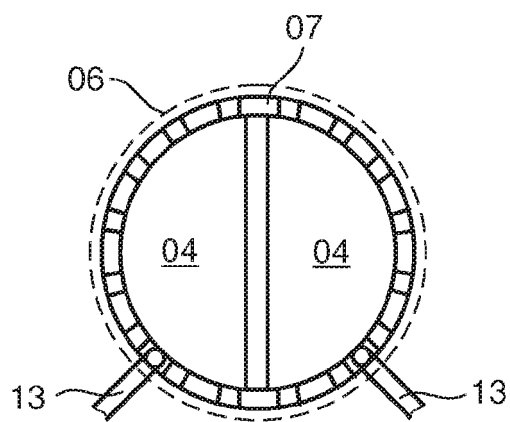


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 16 1186

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 705 785 A (EASTMAN KODAK CO [US]) 10. April 1996 (1996-04-10)	1,2,7,8,13,14	INV. B65H45/16
Y	* Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 36; Abbildung 5 *	3-6,9-12,15-17	B65H45/30
Y	----- DE 43 11 438 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE] KOENIG & BAUER ALBERT AG [DE]) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) * Abbildungen 1,4 *	3-6,9-12	
Y	----- EP 1 088 780 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 4. April 2001 (2001-04-04) * Abbildungen 1,4 *	15-17	
A	----- DE 100 31 814 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 10. Januar 2002 (2002-01-10) * Spalte 3, Zeilen 34,35; Abbildungen 1,3 *	1,2,11,12	
A	----- US 4 176 775 A (BRENDUEHL ROGER C [US]) 4. Dezember 1979 (1979-12-04) * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 58; Abbildung 3 *	1,2,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- DE 44 10 189 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 28. September 1995 (1995-09-28) * Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 39; Abbildung 1 *	1,2,11,12	B65H B41F
A	----- DE 20 26 355 B (ROLAND OFFSETMASCHINENFABRIK FABER & SCHLEICHER AG) 18. November 1971 (1971-11-18) * Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 64; Abbildung 5 *	1,2,11,12	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2008	Prüfer Kising, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 6
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 1186

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 097 971 A (SKIPTON CARLISLE SAMUEL ET AL) 16. Juli 1963 (1963-07-16) * Abbildungen 3,4 *	1,12	
A	US 4 035 878 A (CHEATHAM JOSEPH F) 19. Juli 1977 (1977-07-19) * Abbildungen 1,7 *	1,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2008	Prüfer Kising, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

6

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 16 1186

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0705785 A	10-04-1996	JP 8188311 A	23-07-1996
DE 4311438 A1	13-10-1994	EP 0619257 A2	12-10-1994
		JP 7002402 A	06-01-1995
		RU 2132780 C1	10-07-1999
		US 5520317 A	28-05-1996
EP 1088780 A	04-04-2001	DE 10044070 A1	26-04-2001
		JP 2001145993 A	29-05-2001
DE 10031814 A1	10-01-2002	EP 1167263 A1	02-01-2002
		FR 2810975 A1	04-01-2002
		JP 2002053261 A	19-02-2002
		US 2002017589 A1	14-02-2002
US 4176775 A	04-12-1979	CA 1097383 A1	10-03-1981
		JP 1031095 C	29-01-1981
		JP 53122188 A	25-10-1978
		JP 55022379 B	17-06-1980
DE 4410189 A1	28-09-1995	EP 0673767 A1	27-09-1995
		JP 3776943 B2	24-05-2006
		JP 7266543 A	17-10-1995
		US 5546858 A	20-08-1996
DE 2026355 B	18-11-1971	CH 538935 A	15-07-1973
		FR 2089358 A5	07-01-1972
		GB 1310327 A	21-03-1973
		SE 382015 B	12-01-1976
		US 3744693 A	10-07-1973
US 3097971 A	16-07-1963	KEINE	
US 4035878 A	19-07-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9320281 U1 [0002]
- US 3744693 A [0003]
- US 5423468 A [0004] [0007]
- JP 6198836 A [0005]
- WO 0039011 A [0006]
- DE 3131621 A1 [0008]
- DE 10115916 A1 [0009]
- DE 3127872 A1 [0010]
- EP 0705785 A2 [0011]