



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2003 Patentblatt 2003/25

(51) Int Cl.7: **B01F 5/04**

(21) Anmeldenummer: **02406090.7**

(22) Anmeldetag: **11.12.2002**

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

(72) Erfinder: **Gasser, Hermann**
8500 Frauenfeld (CH)

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf**
Badstrasse 5
Postfach 323
8501 Frauenfeld (CH)

(30) Priorität: **12.12.2001 CH 22652001**

(71) Anmelder: **Collectplan GmbH**
8500 Frauenfeld (CH)

(54) **Method and apparatus for introducing a first medium in a second medium**

(57) Beim Verfahren und der Vorrichtung zum Eintragen eines ersten, fluiden oder pulverförmigen Mediums (M1) in ein zweites, fluides Medium (M2) wird das erste Medium (M1) innerhalb eines Strömungskana-

an-, um-, oder überströmt, vom Inneren des Behälters (3) durch dessen flächenartig ausgebildete, für das erste Medium (M1) mindestens teilweise durchlässige Aussenwand (5) in das zweite Medium (M2) eingetragen.

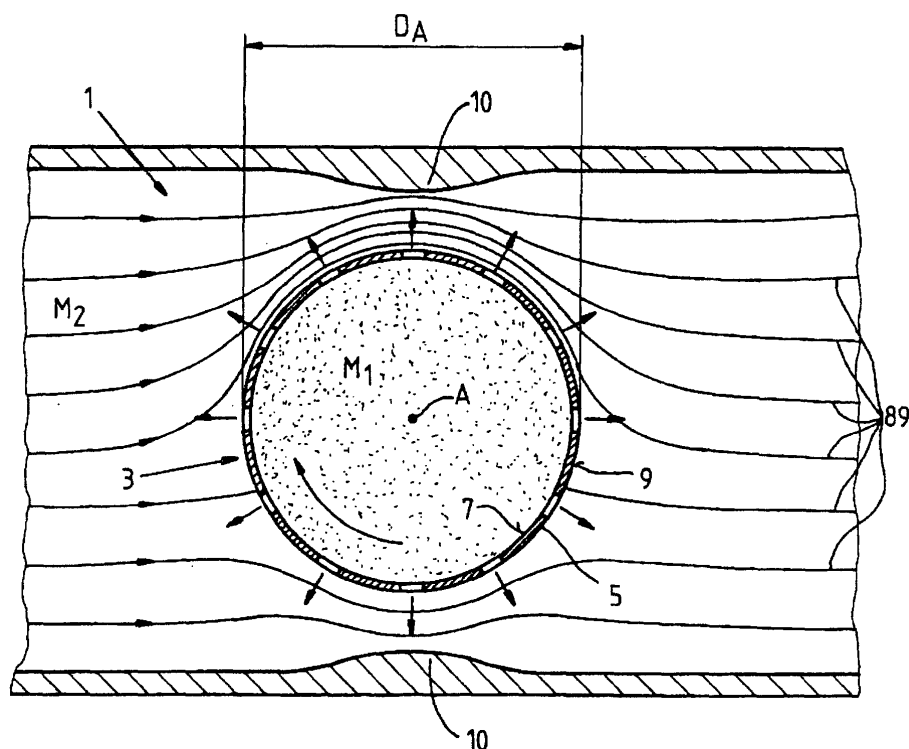


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Eintragen eines ersten Mediums in ein zweites Medium gemäss den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche 1 und 6.

[0002] Ein Beispiel für die Eintragung eines ersten flüssigen und/oder gasförmigen Mediums in ein zweites gasförmiges Medium ist die Luftbefeuchtung. Es sind verschiedene Methoden bekannt, wie Luft mit Wasser befeuchtet werden kann. Beispiele dafür sind das Erhitzen und Verdampfen von Wasser, das Versprühen von Wasser mittels feiner Düsen oder die Durchströmung eines feuchten oder nassen Vlies durch einen von einer Luftfördereinrichtung erzeugten Luftstrom. Das Wasser kann dabei in Form von kleinen Tröpfchen und/oder gasförmig an den Luftstrom oder die umgebende Luft abgegeben werden.

Aus der EP-B1-495385 ist im weiteren ein Verfahren und eine Vorrichtung für den Stoffaustausch zwischen flüssigen und gasförmigen Medien bekannt. Dabei wird das flüssige Medium mittels einer oder mehrerer Düsen unter Hochdruck in einen Strömungskanal eingesprüht, durch den das gasförmige Medium gefördert wird. Der Strömungskanal umfasst quer zu dessen Achse gerichtete, zueinander beabstandete Schikanen. Die von den Schikanen gebildeten Resonanzräume bewirken einen intensiven Stoffaustausch und verhindern die Abscheidung von Wasser an den Wänden des Strömungskanals.

Ebenfalls bekannt ist die Anwendung von Sprühdüsen zum Reinigen von Rauchgasen.

Aus dem Bereich der Pulverbeschichtung sind auch Verfahren bekannt, mit denen pulverförmige Medien über Düsen in ein gasförmiges Medium versprüht werden. Zur Verbesserung der Transporteigenschaften können Pulver fluidisiert, d.h. mit Gas durchsetzt und in einen fluidähnlichen Zustand versetzt werden.

[0003] Bei herkömmlichen Verfahren kann die Intensität des Stoffaustausches bzw. die Wirksamkeit der eingesetzten Methoden zum Eintragen des ersten Mediums in das zweite Medium ungenügend sein. Bei der Verwendung von Düsen, wie sie in der EP-B1-495385 beschrieben sind, muss das flüssige Medium mit einem hohen Druck bis zu 600 bar beaufschlagt werden. Damit verbunden sind hohe Investitionskosten und hohe Energie- bzw. Betriebskosten. Die Flüssigkeit wird bei Düsen kegel- oder rosettenartig in das Gas eingesprüht. Das vorbeiströmende Gas bewirkt mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit eine Einengung des Kegels bzw. des Öffnungswinkels des Sprühkegels. Der Kontakt des Gases mit der Flüssigkeit wird dadurch eingeschränkt und die Durchmischung mit dem Gas ist schlecht, d.h. die Eintragsrate verkleinert sich. Falls mehrere Düsen eingesetzt sind, müssen diese so beabstandet voneinander angeordnet sein, dass sich ihre Wirkbereiche nicht überschneiden. In Hinsicht auf eine genügend hohe Befeuchtungsleistung ergeben sich für

solche Befeuchtungsanlagen unerwünscht grosse Abmessungen. Ausserdem können im Strömungskanal Prallbleche erforderlich sein, welche nicht verdampfte Flüssigkeitstropfen zurückhalten.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen ein erstes Medium mit hohem Wirkungsgrad und geringem Platzbedarf in ein zweites Medium eingetragen werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäss den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 6.

[0006] Die Eintragung des ersten Mediums in das zweite Medium erfolgt verteilt über eine flächenartig ausgebildete Behälterwand. Durch die grosse wirksame Oberfläche kann das erste Medium gleichmässig verteilt über einen entsprechend grossen Bereich des Strömungskanals in das zweite Medium eingetragen werden. Durch Beaufschlagung des Behälters mit Druck im allgemeinen und durch die Rotation des Behälters im speziellen kann der Transport des ersten Mediums durch die Behälterwand in das zweite Medium veranlasst und gesteuert werden. Mit einem innen oder aussen am Behälter angebrachten Gerüst können selbst dünnwandige Behälter unter Druck gesetzt und/oder in eine Rotationsbewegung versetzt werden. Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann ein Gerüst auch eine Relativbewegung zur Behälterwand ausführen und zur Erzeugung einer periodischen Druckänderung eingesetzt sein. In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung können Moderatoren oder Unterbrecher die lokale Durchlässigkeit der Behälterwand für das erste Medium oder die Transferrate des ersten Mediums durch die Behälterwand kurzfristig ändern oder unterbrechen. Dadurch können mögliche Kohäsionskräfte im ersten Medium überwunden werden, wodurch sich kleine Tröpfchen mit beeinflussbarer Tröpfchengrösse bilden können. Durch unterschiedliche Ausgestaltungen der Behälterwand und/oder durch lokale Versiegelung der Behälterwand kann der Stofffluss des ersten Mediums durch die Behälterwand gedrosselt und/oder die Tröpfchen- oder Partikelgrösse beeinflusst werden. Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Behälterwand mit einer für Teile des ersten Mediums selektiv permeablen Membran und/oder mit Mitteln zur Durchführung eines Umkehrosmoseprozesses ausgerüstet. Verunreinigungen im ersten Medium können so herausgefiltert und periodisch ausgewaschen werden, gelangen also nicht in das zweite Medium. Der Behälter kann zylinderförmig sein, sodass aussen am Behälter Strömungseffekte wie beispielsweise der Magnus-Effekt wirken und den Mediumseintrag zusätzlich unterstützen können. Durch Anordnung mehrerer Behälter in einem Strömungskanal und/oder durch zusätzliche Schikanen im Strömungskanal kann die Wirksamkeit des Eintrags weiter verbessert werden. Bei einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung können Teile des Behälters oder andere Teile der Eintragsvorrichtung elek-

trisch aufladbar sein und das erste Medium bei der Eintragung in das zweite Medium aufladen oder ionisieren. Durch geladene oder geerdete elektrische Leiter oder Leiterflächen im Strömungskanal können diese und/oder andere elektrisch geladene Teilchen wieder aus dem Strömungskanal abgesondert werden.

[0007] Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 schematisch dargestellt einen horizontalen Längsschnitt durch einen Strömungskanal mit einem Behälter

Figur 2a-h je ein Detail verschiedener Ausgestaltungen einer Behälterwand im Querschnitt,

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Behälter mit Antrieb und Zufuhrrohr,

Figur 4 eine Anordnung von sechs Behältern in einem Strömungskanal,

Figur 5 einen Querschnitt durch einen Behälter 3 mit einer auf ein Gerüst mit radial nach aussen stehenden Stegen aufgesetzten Aussenwand,

Figur 6 einen Querschnitt durch einen weiteren Behälter mit einem aussen an der Aussenwand angebrachten drehbaren Gerüst und mit Moderator- oder Unterbrecher-Rinnen,

Figur 7 Strömungslinien in einem Strömungskanal mit mehreren rotierenden zylindrischen Behältern.

[0008] Figur 1 zeigt schematisch dargestellt einen horizontalen Längsschnitt durch einen Strömungskanal 1 und einen darin angeordneten Behälter 3 mit einer flächenartigen Aussenwand 5 bzw. einem Behältermantel mit einer Innenfläche 7 und einer Aussenfläche 9. Der Behälter 3 ist vorzugsweise zylindrisch mit einem Ausendurchmesser D_A im Bereich von etwa 5cm bis 50cm, beispielsweise 20cm, ausgebildet, kann aber auch eine beliebige andere Gestalt haben, beispielsweise Kugel-, Kegel-, Quader- oder Stromlinienform. Er beinhaltet ein gasförmiges und/oder flüssiges bzw. ein fluides erstes Medium M1, beispielsweise reines Wasser oder Luft oder Sauerstoff. Das erste Medium M1 kann auch pulverartig oder ein fluidisiertes Pulver sein, z.B. ein pulverisiertes Trocknungsmittel wie Silicagel oder Aluminiumoxid.

[0009] Die Aussenwand 5 ist für das erste Medium M1 mindestens teilweise und/oder mindestens stellen- oder bereichsweise durchlässig. D.h. einzelne oder eine Vielzahl von Stellen oder Bereichen der Aussenwand 5 können für das erste Medium M1 und/oder für Bestandteile des ersten Mediums M1 undurchlässig und/oder schwer passierbar sein. Der in Figur 1 dargestellte Behälter 3 rotiert um seine Symmetrie- oder Behälterachse A. Er wird im Strömungskanal 1 von einem zweiten Medium M2 um-, über- oder angeströmt. Das zweite Medium M2 kann gasförmig oder flüssig, also fluid sein. Es kann zu-

sätzlich weitere Gase, Flüssigkeiten oder Feststoffe, beispielsweise Staub oder Pulver umfassen. Es kann auch ein fluidisiertes Pulver sein. In Figur 1 sind einige der Strömungslinien innerhalb des Strömungskanals 1 eingezeichnet. Eng liegende Linien bedeuten erhöhte Geschwindigkeit bzw. verringerten Druck. Weit auseinander liegende Linien bedeuten verringerte Geschwindigkeit bzw. erhöhten Druck. Der Strömungskanal 1 kann beispielsweise im Bereich des Behälters 3 einen gleichbleibenden Querschnitt aufweisen oder eine Verengung 10 umfassen, die die Änderung von Druck- und Geschwindigkeit im Vergleich zur gleichmässigen Strömung vor dem Behälter 3 zusätzlich verstärkt.

In den Figuren 2a bis 2h sind Details einiger möglicher Beispiele von Aussenwänden 5 schematisch im Querschnitt dargestellt. Einzelne Details können im Sinne einer besseren Erkennbarkeit verzerrt bzw. nicht massstabgetreu dargestellt sein.

Figur 2a zeigt eine schicht-, film- oder plattenartige Aussenwand 5 aus rostfreiem Stahl oder einem anderen mit dem ersten Medium M1 und dem zweiten Medium M2 verträglichen Material. Die Schichtdicke s der Aussenwand 5 beträgt beispielsweise 0,5mm. Sie kann auch andere oder lokal unterschiedliche Masse im Bereich von etwa 0,01mm bis über 20mm aufweisen. Quer durch die Aussenwand 5 verlaufen von der Innenfläche 7 zur Aussenfläche 9 Bohrungen oder Kanäle 11. Die Kanäle 11 können rund oder schlitzförmig oder andersartig ausgebildet sein und

Ausdehnungen in der Grössenordnung von Bruchteilen eines Mikrometers bis zu wenigen Millimetern aufweisen. Die Kanäle 11 können wie in Figur 2a vertikal oder wie in Figur 2b unter einem beliebigen Neigungswinkel α zur Aussenwand 5 angeordnet sein. Selbstverständlich können verschiedene Kanäle 11 unterschiedliche Neigungswinkel α aufweisen. Wie in Figur 2c dargestellt, kann eine Aussenwand 5 im Bereich von Kanälen 11 Auswölbungen 13 und/oder Einwölbungen (nicht dargestellt) aufweisen. Bei kleinen Neigungswinkeln α im Bereich von etwa 0° bis etwa 15° kann so die Länge der Kanäle 11 beschränkt werden. Ausserdem können die radialen und/oder lateralen Abmessungen solcher Ein- bzw. Auswölbungen 13 im Bereich der Grössenordnung der Kanäle 11 bis zur Grössenordnung des Behälterdurchmessers liegen. Bei mehreren Behältern 3 in einem Strömungskanal 1 können die Ein- bzw. Auswölbungen 13 ineinander verzahnt sein und so beim Rotieren eine Fördereinrichtung für das zweite Medium M2 bilden.

Die Kanäle 11 können raster- oder siebartig gleichmässig oder ungleichmässig über einen oder mehrere Teile der Aussenwand 5 oder über die ganze Aussenwand 5 verteilt sein. Beispielsweise können die Kanäle 11 entlang einer oder mehrerer sich über eine zylindrisch ausgebildete Aussenwand 5 windende Spiralen mit progressiver Steigung verteilt sein.

Wie in Figur 2d dargestellt, kann die Aussenwand 5 eine Schraubenfeder oder einen Draht 15 mit dicht aneinan-

der anliegenden Windungen 17 umfassen. Der Draht 15 kann beispielsweise einen runden, rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt aufweisen. Die Oberfläche des Drahtes 15 hat vorzugsweise eine Rauigkeit, die z.B. in der Grössenordnung eines Mikrometers liegen kann.

Die Aussenwand 5 kann mehr als eine Schicht umfassen. Alternativ kann die Aussenwand auch Tellerfedern (nicht dargestellt) umfassen, die an den Berührungslinien oder -flächen eine Rauigkeit aufweisen können. Die optimale Rauigkeit wird durch die Viskosität oder die kinematische Zähigkeit des ersten Mediums M1 oder - im Falle eines Pulvers - durch die Struktur und/oder die Grösse der Pulverkörner mitbestimmt. Im in Figur 2e dargestellten Beispiel umfasst die Aussenwand 5 eine innere Aussenwand 5a und daran anliegend oder leicht beabstandet dazu eine äussere Aussenwand 5b. Die beiden zylindrischen Aussenwände 5a, 5b sind nach gleichem oder ähnlichem oder unterschiedlichem Muster mit Kanälen 11 durchsetzt und um ihre gemeinsame Symmetrie- oder Behälterachse A (Fig. 3) relativ zu einander drehbar oder parallel zur Symmetrie- oder Behälterachse A relativ zu einander verschiebbar gehalten. Bei einer solchen Relativbewegung der beiden Aussenwände 5a, 5b kommen Kanäle 11 der inneren Aussenwand 5a mit Kanälen 11 der äusseren Aussenwand 5b wiederholt kurzzeitig zur Deckung und bilden dabei das Innere und das Äussere des Behälters 3 verbindende Kanäle 11.

Figur 2f zeigt eine weitere Variante einer zweischichtigen Aussenwand 5. Die äussere Aussenwand 5b ist analog zur in Figur 2a dargestellten Aussenwand 5 aufgebaut. Die innere Aussenwand 5a umfasst eine für mindestens einen Teil des ersten Mediums M1 ganz oder teilweise durchlässige Schicht in Gestalt eines Gewebes und/oder eines porösen oder faserhaltigen Materials. Einige Beispiele dafür sind Sintermetalle, Keramiken, offenporige Kunststoffe, Nylon- oder Keflarsiebe oder -gewebe, Filzmatten oder Glasfaser-Verbundstoffe. Die innere Aussenwand 5a kann stellenweise in Kontakt mit der äusseren Aussenwand 5b stehen oder mit dieser verbunden sein. Die innere Aussenwand 5b wirkt beim Stofftransport des ersten Mediums M1 durch die Aussenwand 5 als Dämpfungsglied oder Drossel.

[0010] In Figur 2g ist eine weitere Ausgestaltung der Aussenwand 5 skizziert. Auf der Aussenseite der Aussenwand 5 ist mindestens teilweise eine für das erste Medium M1 nicht oder nur schlecht passierbare Siegelschicht 19 aufgebracht. Die Siegelschicht 19 bedeckt die Aussenwand 5 mit Ausnahme von punkt-, streifen-, matrizen-, raster-, cluster-, oder andersartigen Ausnehmungen 21. An den Stellen dieser Ausnehmungen 21 kann das erste Medium M1 die Aussenwand 5 passieren. Die Siegelschicht 19 kann elektrisch isolierend oder alternativ elektrisch leitend und aufladbar ausgebildet sein. Sie kann in letzterem Fall Bestandteil einer Ionisierungs- bzw. Ladevorrichtung 20 mit einem Spannungsgenerator (nicht dargestellt) zum Ionisieren bzw.

Aufladen des ersten Mediums M1 bei der Eintragung in das zweite Medium M2 sein. Alternativ kann die Ladevorrichtung 20 beliebige elektrisch leitende Teile des Behälters 3 umfassen. In einer weiteren Variante umfasst die Ladevorrichtung 20 ein in Strömungsrichtung des zweiten Mediums M2 hinter dem Behälter 3 angeordnetes Gitter oder Sprühdrahte (nicht dargestellt).

Figur 2h zeigt eine weitere Ausgestaltung der Aussenwand 5 bzw. ein Teil des Behälters 3 mit der Aussenwand 5. Er umfasst einen Ionentauscher 22 oder ein spülbares Harz, vorzugsweise in körniger Gestalt, oder ein zur Ab- oder Adsorption spezifischer Stoffe geeignetes Medium. Insbesondere kann der Ionentauscher 22 ein zur Wasserenthärtung nutzbarer Anionen-Kationen-Tauscher sein, der Kalzium- und Magnesiumionen an sich binden kann. Auf dem Ionentauscher 22 kann eine für das erste Medium M1 selektiv permeable Membran 24 aufgebracht sein, die vorzugsweise für Umkehrosmose-Prozesse geeignet ist. Selbstverständlich kann eine solche Membran 24 auch Bestandteil von Behältern 3 ohne Ionentauscher 22 sein. Ist das erste Medium M1 Wasser, so kann die Membran 24 beispielsweise Materialien wie Silikon-Kautschuk, Polyvinylalkohol oder Celluloseacetat umfassen. Die Membran 24 ist analog zur Figur 2g mit einer Siegelschicht 19 überzogen, welche mit einem Raster von beispielsweise runden oder sechseckigen Ausnehmungen 21 durchsetzt ist. Grösse und Form der Ausnehmungen 21 können sich auf die Durchlässigkeit gewisser Stoffe auswirken.

[0011] Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch einen zylindrischen Behälter 3 mit einer porösen Aussenwand 5. Die Aussenwand 5 ist mit einem wabenartigen Gitter aus einer für Wasser undurchlässigen Farbe oder einer anderen Siegelschicht 19 überzogen. Die Siegelschicht 19 und die Ausnehmungen 21 sind zur besseren Erkennbarkeit stark vergrössert dargestellt. Der Behälter 3 ist unten durch einen Boden 23 und oben durch einen Deckel 25, die beide aus Metall oder Kunststoff gefertigt sein können, abgeschlossen. Von oben ist ein Zufuhrrohr 27 coaxial zur Symmetrie- oder Behälterachse A durch eine Öffnung am Deckel 25 in den Behälter 3 hineingeführt. Der Behälter 3 ist über ein unteres Lager 29 unterhalb des Bodens 23 und ein oberes Lager 31 oberhalb des Deckels 25 um die Behälterachse A drehbar an einer Verankerung 33 im Strömungskanal 1 gehalten. Das Zufuhrrohr 27 ist im Bereich der Öffnung im Deckel 25 mit einer Dichtmanschette 35 ummantelt. Die Dichtmanschette 35 ist so gestaltet, dass ihre Dichtfunktion selbst bei Innendrücken im Inneren des Behälters 3 von beispielsweise 5 oder 10 bar und/oder bei sich drehendem Behälter 3 gewährleistet ist. Ein coaxial zur Behälterachse A angeordneter Antrieb 37, beispielsweise ein Elektromotor, steht in Wirkverbindung mit dem Boden 23. Der Antrieb 37 kann den Behälter 3 in eine Rotationsbewegung um die Behälterachse A versetzen. Alternativ kann auch ein innen oder aussen am Behälter 3 angeordneter, durch Wasserdruk betriebener Flügelradmotor oder ein beliebiger anderer Motor denselben

Zweck erfüllen. Der Antrieb 37 kann direkt oder über einen Übertragungsmechanismus 39 (schematisch dargestellt in Figur 4), beispielsweise einen Antriebsriemen, mit dem Behälter 3 gekoppelt sein. Die Drehzahl des Antriebs 37 und somit des Behälters 3 ist mittels einer Steuerung 41 (Figur 4) beispielsweise im Bereich von 0 bis 50 Umdrehungen pro Sekunde regelbar.

[0012] Figur 4 zeigt von oben gesehen in schematischer Darstellung beispielhaft einen Strömungskanal 1 mit aufgeschnittener Decke und mit zwei hintereinander und versetzt zueinander angeordneten Reihen mit je drei vertikal stehenden Behältern 3. Alternativ können die Behälter 3 auch horizontal oder in einer anderen Lage angeordnet sein. Der Antrieb 37 ist über den mit einer unterbrochenen Linie dargestellten Übertragungsmechanismus 39 mit den Behältern 3 verbunden. Die Kraftübertragung kann beispielsweise über sechs Zahnriemen erfolgen, die mit Zahnrädern an der Unterseite jedes Behälters 3 und mit dem Antrieb 37 in Wirkverbindung stehen (nicht dargestellt). Der Antrieb 37 ist mit der Steuerung 41 verbunden. Die Zufuhrrohre 27 sind über steuerbare Ventile 43 oder Drosseln mit einem vorgeschalteten Druck- oder einem Vorratsbehälter 45 verbunden. Die Zuleitung oder das Zuleitungsnetz zum Druck- oder Vorratsbehälter 45 kann weitere Ventile 43 und/oder eine Zufuhrpumpe 47 und/oder ein Filter 49 oder eine Reinigungsvorrichtung umfassen. Der Strömungskanal 1 umfasst einen mindestens in einer Richtung geneigten Kanalboden 51 oder eine Bodenwanne mit einem Abfluss- oder Absaugschacht 53 im tiefstliegenden Bereich. Der Absaugschacht 53 ist über eine Absaugleitung 55 und ein Ventil 43 wahlweise mit einer Absaugpumpe 57 oder mit dem Filter 49 verbindbar. Vom Filter 49 führt eine weitere Verbindung zu einem weiteren Ventil 43. Über dieses Ventil 43 kann die Zufuhrpumpe 47 wahlweise mit dem Filter 49 oder mit einer Zufuhrleitung 59 für das erste Medium M1 und/oder ein Zusatzmittel, beispielsweise ein Desinfektionsmittel oder ein Spülmittel oder ein Trocknungsmittel verbunden werden. Ventile 43 zur Einführung von Zusatzmitteln in die Behälter 3 bzw. in den Strömungskanal 1 können alternativ auch an einer anderen Stelle, beispielsweise bei den Zufuhrrohren 27 vorgesehen sein. Im Strömungskanal 1 können in Strömungsrichtung gesehen hinter den Behältern 3 zusätzlich Nachbehandlungs-Vorrichtungen für die Nachbehandlung des im Strömungskanal 1 geförderten Mediums angeordnet sein, beispielsweise Prallbleche 60 oder andere Abscheider zum Abscheiden grösserer Wassertröpfchen oder ein Stattdampftrockner 62 oder eine elektrisch aufladbare Pulverabscheideanlage (nicht dargestellt). Der Strömungskanal 1 kann Schikanen 61 umfassen, die den Kanalquerschnitt lokal verändern. Solche Schikanen 61 können beispielsweise in Strömungsrichtung gesehen vor und/oder neben und/oder hinter dem oder den Behältern 3 von den Wänden des Strömungskanals 1 unterschiedlich weit in den Strömungskanal 1 hineinragende Bleche sein. Diese können in regelmässigen

oder unregelmässigen Abständen zueinander angeordnet sein.

[0013] Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch einen weiteren Behälter 3. Die dünne, folienartige, von feinsten Löchern oder Kanälen 11 durchsetzte Aussenwand 5 ist auf einen zentralen Träger oder ein Gerüst 63 mit radial nach aussen stehenden Stegen 65 aufgespannt, bzw. sie wird von diesem Gerüst 63 getragen. Die Stege 65 unterteilen den Behälter 3 in einzelne Kammern 67, von denen jede über Öffnungen 69 mit einer zentralen Innenkammer 71 verbunden ist. Das Gerüst 63, und damit der Behälter 3, sind analog zum in Figur 3 dargestellten Behälter 3 um die Behälterachse A drehbar gelagert und von einem (nicht sichtbaren) Elektromotor antreibbar. Alternativ zu strahlförmigen Stegen 65 kann das Gerüst 63 auch eine Gewindespindel oder ein Schaufelrad umfassen.

[0014] Bei einer weiteren, in Figur 6 dargestellten Alternative hat das Gerüst 63 die Gestalt eines Stab- oder Gitterkäfigs und stützt oder hält die poröse oder fein gelochte zylindrische Aussenwand 5 von der Aussenseite her. Die Aussenwand 5 kann beispielsweise durch ineinandergreifende Elemente wie Nocken und Nuten (nicht dargestellt) oder durch Klebung oder Verschweissung drehfest mit dem Gerüst 63 verbunden sein. Das Gerüst 63 kann wiederum durch einen Antrieb 37 (Fig. 3) um die Behälterachse A drehbar gehalten sein. Im Inneren des Behälters 3 ist ein Unterbrecher oder Moderator 73 in Gestalt einer stabilen Hohlwelle 75 mit spiralartig rinnenförmig nach aussen ragenden flexiblen Schaufeln 77 angeordnet. Der Unterbrecher oder Moderator 73 kann auch ein Gerüst 63 sein, welches aber nicht fest mit der Aussenwand 5 verbunden ist. Die Hohlwelle 75 liegt coaxial zur Behälterachse A. Entlang der Aussenkante 79 der schaufeln 77 kann je ein Rakel oder eine Moderator- oder Unterbrecherlippe 81 ausgebildet sein. Bei Moderatoren 73, die als Unterbrecher eingesetzt werden, berührt die Unterbrecherlippe 81 die Aussenwand 5 von der Innenseite her. Der Moderator 73 oder Unterbrecher ist von einem Moderatorantrieb 83, der mit dem Antrieb 37 identisch sein kann, zu einer Drehbewegung um die Behälterachse A antreibbar. Bei sich drehendem Moderator oder Unterbrecher 73 verändert sich lokal im Bereich der Moderator- oder Unterbrecherlippen 81 die Durchlässigkeit der Behälterwand 5 für das erste Medium M1 und/oder der Druck im ersten Medium M1. Die Unterbrecherlippen 81 können, wenn sie eine genügend grosse Berührungsfläche mit der Aussenwand 5 aufweisen, den Durchtritt des ersten Mediums M1 durch die von den Lippen 81 abgedeckten Löcher in der Aussenwand 5 verhindern. Aufgrund der Drehbewegung können die Schaufeln 77 und/oder die Lippen 81 Druckschwankungen im ersten Medium M1 erzeugen und so die Durchtrittsrate des ersten Mediums M1 durch die Aussenwand 5 moderieren. Unterbrecher 73 können alternativ auch auf der Aussenseite der Aussenwand 5 angeordnet sein.

Aus Figur 6 ist im weiteren ersichtlich, dass eine Spül-

öffnung 87 im Boden 23 mittels einer durch einen Schieber verschiebbaren federbelasteten Klappe 85, eines Ventils oder eines anderen Schliessmechanismus verschliessbar ist.

[0015] Figur 7 zeigt eine Anordnung mehrerer zylindrischer Behälter 3 im Strömungskanal 1. Der Strömungskanal 1 ist durch eine Trennwand 4 in zwei Teilkanäle 2 unterteilt. Die Strömungen in beiden Teilkanälen 2 sind unabhängig voneinander. Im einen der Teilkanäle 2 sind nebeneinander zwei Behälter 3 mit Durchmesser D_A nebeneinander angeordnet. Der Abstand jedes dieser Behälter 3 von der Wand des Strömungskanals 1 bzw. von der Trennwand 4 beträgt beispielsweise je ein Drittel des Durchmessers D_A , der Abstand zwischen den Behältern 3 beispielsweise zwei Drittel des Behälterdurchmessers D_A . Im anderen der Teilkanäle 2 sind in Strömungsrichtung hintereinander je zwei Reihen mit drei nebeneinander liegenden Behältern 3 versetzt zueinander angeordnet. Der Drehsinn jedes Behälters 3 ist durch je einen Pfeil markiert. Die Strömungsrichtung und die Strömungsgeschwindigkeit des zweiten Mediums M2 im Strömungskanal 1 ist durch mit Pfeilen versehene Strömungslinien 89 angedeutet. Kurze Linienabstände bedeuten hohe, grössere Linienabstände niedrige Strömungsgeschwindigkeit.

[0016] Das Verfahren und die Funktionsweise der Vorrichtung bzw. einzelner ihrer Ausgestaltungen werden im folgenden am Beispiel von Wasser als erstem Medium M1 und von Raumluft oder Aussenluft als zweitem Medium M2 näher beschrieben.

[0017] Die Luft wird von einem (nicht dargestellten) Ventilator oder Gebläse oder einer anderen Luftförder-einrichtung durch den Strömungskanal 1 gefördert. Die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit beträgt beispielsweise 5m/s und ist in vorgegebenen Grenzen steuer- oder regelbar. Die Zufuhrpumpe 47 fördert das Wasser von einer (nicht dargestellten) Aufbereitungsanlage durch die Zufuhrleitung 59 (Fig. 4) in den Druck- oder Vorratsbehälter 45, und von da aus über das oder die Zufuhrrohre 27 in den oder die Behälter 3. Alternativ kann die Steuerung 41 das Dreiweg-Ventil 43 im Vorlauf der Zufuhrpumpe 47 so umschalten, dass anstelle der Zufuhrleitung 59 die durch den Filter 49 geführte Absaugleitung 55 in Wirkverbindung mit der Zufuhrpumpe 47 steht. Die dem Vorratsbehälter 43 vor- und/oder nachgeschalteten Zweiweg-Ventile 43 können durch die Steuerung 41 ganz oder teilweise geöffnet oder geschlossen werden. Der Wasserdruck in den Zufuhrrohren 27 und/oder der Wasserstrom durch die Zufuhrrohre 27 bzw. die Behälter 3 kann durch Öffnen und Schliessen dieser Ventile 43 beeinflusst werden. Der Druck- oder Vorratsbehälter 45 kann schwankende Zufuhrmengen bzw. schwankende Drücke ausgleichen oder abfedern.

Jeder der Behälter 3 wird durch den jeweiligen Antrieb 37 in eine Drehbewegung um seine vertikale Behälterachse A versetzt. Selbstverständlich können die Behälter 3 auch horizontal oder in einer beliebigen Lage an-

geordnet sein.

[0018] Die Drehzahl bzw. die Umfangsgeschwindigkeit der Aussenwand 5 ist durch die Steuerung 41 einstell- oder regelbar. Durch die Drehbewegung des Behälters 3 wirkt auf das Wasser im Inneren des Behälters 3 zusätzlich zum Staudruck der Zufuhrpumpe 47 eine von der Achse A des Behälters 3 zur Innenfläche 7 der Aussenwand 5 hin ansteigende Fliehkraft. Die Stege 65 (Fig. 5) im Inneren des Behälters 3 verhindern eine trägheitsbedingte Rotation des Wassers relativ zur Aussenwand 5. Aufgrund der auf das Wasser wirkenden Fliehkraft erhöht sich der Wasserdruck an der Innenfläche 7 der Aussenwand 5. Der Behälter 3 kann je nach Förderleistung der Zufuhrpumpe 47 und je nach Stellung der Ventile 43 oder anderer Drosselmittel im Zufuhrrohr 27 und/oder der Zufuhrleitung 59 ganz oder nur zum Teil mit Wasser gefüllt sein. Bei teilweiser Füllung und genügend hoher Drehzahl des Behälters 3 kann sich angrenzend an die Innenfläche 7 der Aussenwand 5 eine Wasserschicht und daran angrenzend im Bereich der Achse A des Behälters 3 eine wasserfreie Zone bilden. Durch Regelung oder Steuerung der Drehzahl des Behälters 3 und/oder des Druckes bzw. der Durchflussmenge in den Zufuhrrohren 27 kann der Wasserdruck an der Innenfläche 7 der Aussenwand 5 geregelt oder beeinflusst werden. Zur Eintragung von Wasser in Luft kann der mittlere Druck im Behälter 3 beispielsweise ungefähr 3 oder 5 bar betragen. Bei ersten Medien M1 und/oder zweiten Medien M2 mit höherer kinematischer Zähigkeit bzw. mit höherer Viskosität kann der Druck auch deutlich höher sein, beispielsweise 80 bar. Der Wasserdruck an der Innenfläche 7 ist massgebend für die Wassermenge, die pro Zeiteinheit durch die Aussenwand 5 hindurchtreten kann. Der Volumenstrom des Wassers durch die Aussenwand 5 und die Art des Wasserdurchtritts durch die Aussenwand 5 bzw. der Eintragung in die Luft ausserhalb des Behälters 3 werden durch die Ausgestaltung der Aussenwand 5 beeinflusst. Die Aussenwand 5 wirkt als Drossel oder Dämpfglied oder allgemein als Hindernis oder Widerstand für den Wasserdurchtritt und beeinflusst somit ebenfalls die Eintragsrate des Wassers in die Luft.

Ausserdem kann die Struktur und der Aufbau der Aussenwand 5 die Bildung feinsten Wassertröpfchen begünstigen oder erzwingen. Allgemein beeinflusst die Aussenwand 5 die Durchtrittsrate und die Art der Eintragung des ersten Mediums M1 in das zweite Medium M2.

Bei einer Aussenwand 5, wie sie in Figur 2a dargestellt ist, presst der Wasserdruck an der Innenfläche 7 das Wasser durch die feinen Löcher oder Kanäle 11.

Zusätzlich können Kapillareffekte das Wasser in die Kanäle 11 hineinziehen. Die Oberflächenspannung des Wassers kann, falls erforderlich, durch Detergentien verkleinert werden, d.h. durch Beimischen kleinster Mengen bestimmter Fremdstoffe wie beispielsweise handelsüblicher Spülmittel mit waschaktiven Substanzen.

[0019] An der Aussenfläche 9 der Aussenwand 5 er-

zeugt die vorbeiströmende Luft einen Saugeffekt auf das Wasser in den Kanälen 11. Dieser kann durch die Drehbewegung des Behälters 3 zusätzlich lokal dort verstärkt werden, wo sich die Aussenwand 5 in Richtung der Luftströmung bewegt. Die in Bezug zur Aussenfläche 9 unter einem Winkel α geneigte Anordnung von Kanälen 11 (Fig. 2b) und/oder die Ein- oder Auswölbung 13 (Fig. 2c) der Aussenwand 5 im Bereich der Kanäle 11 kann alternativ oder zusätzlich einen Gegendruck zum Wasserdruck in den Kanälen 11 oder einen zusätzlichen Sog oder Druckschwankungen erzeugen. Aufgrund einzelner oder mehrerer solcher Druck- und/oder Saugeffekte spritzen feinste Wasserstrahlen oder -tröpfchen aus der Aussenwand 5 in den Strömungskanal 1 hinein. Diese können durch die tangentielle Strömung der Luft relativ zur Aussenfläche 9 der Aussenwand 5 von dieser weggeblasen oder abgeschert werden. Durch Überwindung von Kohäsionskräften im Wasser bilden sich feinste Wassertröpfchen.

Alternativ oder zusätzlich kann die Bildung feinsten Tröpfchen durch eine innere Aussenwand 5a und einer daran anliegenden oder leicht von ihr beabstandeten äusseren Aussenwand 5b, wie sie in Figur 2e dargestellt sind, begünstigt werden. Durch eine Pendelbewegung der äusseren Aussenwand 5b oder der inneren Aussenwand 5a in Richtung der gemeinsamen Symmetrieachse A (Fig. 3) der beiden Aussenwände 5a,5b und/oder einer Dreh- oder Pendelbewegung um diese Symmetrieachse A werden die Kanäle 11 in den beiden Aussenwänden 5a,5b abwechselnd zur Deckung gebracht und wieder voneinander getrennt. Wenn sich die Kanäle 11 der beiden Aussenwände 5a,5b überlappen, bilden sie durch die gesamte Aussenwand 5 durchgehende und für das Wasser durchlässige Kanäle 11. Je kürzer die jeweilige Überlappungsdauer, desto kleiner sind die sich bildenden Wassertröpfchen.

Werden, wie in Figur 6 dargestellt, Schaufeln 77 eines Unterbrechers oder Moderators 73 mit an der Innenfläche 7 der Aussenwand 5 anliegenden Unterbrecherlippen 81 über die Öffnungen oder Kanäle 11 in der Aussenwand 5 geführt oder geschleift, so sind die Kanäle 11 periodisch in gleichmässiger oder ungleichmässiger zeitlicher Abfolge für das Wasser undurchlässig. Durch die Unterbrechung des durch einen Kanal 11 austretenden Wasserstrahls entstehen feinste Wassertröpfchen. Bei einer weiteren Ausgestaltung des Moderators 73 werden die Schaufeln 77 oder andere für diesen Zweck geeignete Vorrichtungen ohne Berührung der Aussenwand 5 parallel zur Innenfläche 7 bewegt bzw. rotiert. Durch die Drehbewegung der Schaufeln 77 schwankt der Wasserdruck im Bereich der Innenfläche 7 und der Kanäle 11. Diese Druckänderungen oder Schwingungen können die Abspaltung feinsten Wassertröpfchen begünstigen.

Durch Anbringen einer zusätzlichen Schicht (Fig. 2f) an der Innenfläche 7 der Aussenwand 5 kann der Durchlass-Widerstand für das Wasser erhöht werden, sodass die pro Zeiteinheit bei einem vorgegebenen Druck durch

die Aussenwand 5 durchtretende Wassermenge beschränkt werden kann. Dies ist besonders deshalb von Interesse, weil Luft nur geringe Wassermengen aufnehmen kann und überschüssig aus dem Behälter 3 austretendes Wasser wieder aus dem Strömungskanal 1 abgeführt werden muss.

Wie in Figur 2g kann die Aussenwand 5 eine poröse, eingeschränkt wasserdurchlässige Zone mit einer darauf aufgetragenen Siegelschicht 19 mit feinen Ausnehmungen 21 umfassen. Die Strukturen der Ausnehmungen 21 können beispielsweise in einem photochemischen Prozess aus der Siegelschicht 19 herausgeätzt werden. Die Dicke der Siegelschicht 19 kann sehr dünn sein, beispielsweise 0.05mm. Kapillareffekte der Siegelschicht 19 sind somit von untergeordneter Bedeutung. Die Siegelschicht 19 kann - je nach Material - auf Wasser oder generell auf das erste Medium M1 unterschiedlich grosse Adhäsionskräfte ausüben. In analoger Weise kann beliebigen Teilen der Aussenwand 5 durch Beschichtung mit dünnen Schichten die gewünschte Adhäsionswirkung verliehen werden. Dadurch lässt sich die Tendenz zur Ablösung kleiner Tröpfchen von der Aussenwand 5 beeinflussen.

Mit einer selektiv nur für reines Wasser durchlässigen Membran 24 (Fig. 2h) können Verunreinigungen des Wassers, beispielsweise Kalk oder Staubpartikel, im Behälter 3 zurückgehalten werden. Ist das Innere des Behälters 3 mit einem Enthärterharz oder Ionentauscher 22 gefüllt, so kann dieses im Wasser gelösten Kalk und/oder andere Fremdstoffe aufnehmen oder adsorbieren. In einem periodisch, beispielsweise im Abstand eines Tages auszuführenden Spülprozess - z.B. mit Wasser, in dem ein Regeneriersalz gelöst ist - kann der Kalk aus dem Ionentauscher 22 ausgewaschen werden. Andere Verunreinigungen werden dabei ebenfalls aus dem Behälter 3 ausgespült. Alternativ oder zusätzlich kann die Spülflüssigkeit auch ein Desinfektionsmittel beinhalten. Die Zufuhr der Spülflüssigkeit kann beispielsweise über die Zufuhrleitung 59 (Fig. 4) erfolgen. Die Spülflüssigkeit kann über die Spülöffnungen 87 (Fig. 6) im Boden 23 aus den Behältern 3 in den Strömungskanal 1 abgeführt werden, indem die Klappen 85 vorübergehend durch von der Steuerung 41 kontrollierbare Klappenantriebe 86 von den Spülöffnungen 87 weggezogen werden. Anschliessend werden die Spülöffnungen 87 wieder mit den Klappen 85 dicht verschlossen. Durch den Absaugschacht 53 und die Absaugleitung 55 kann die Spülflüssigkeit mit der Absaugpumpe 57 aus dem Strömungskanal 1 abgesaugt werden.

[0020] Bei einer Anordnung mehrerer sich drehender Behälter 3, wie sie in Figur 7 dargestellt ist, kann der Saugeffekt im Strömungskanal 1 durch den gegenläufigen Drehsinn benachbarter Behälter 3 zusätzlich dort lokal verstärkt werden, wo die Bewegungsrichtung der Aussenwände 3 mit der Richtung der Luftströmung (Strömungslinien 89) übereinstimmt. Dort, wo die Bewegung der Aussenwände 5 der Luftströmung entge-

gengerichtet ist, wird der Saugeffekt abgeschwächt. An diesen Stellen können sich Turbulenzen ausbilden. Turbulenzen können eine verbesserte Durchmischung der Luft und der aus dem Behälter 3 in die Luft eingetragenen feinen Wassertröpfchen bewirken. Aufgrund der Schikanen 61 und der sich drehenden Behälter 3 werden im Strömungskanal 1 lokal unterschiedliche Druck- und Strömungsverhältnisse erzeugt. Ablösepunkte der Strömung von den Behältern 3, Strömungsgeschwindigkeiten und Drücke können auch zeitlich schwanken. Aufgrund der bzw. im Zusammenhang mit den sich ändernden Umgebungsbedingungen kann das zweite Medium M2 eine verbesserte Aufnahmefähigkeit für das erste Medium M1 aufweisen. Ausserdem kann die Anordnung der Kanäle 11 bzw. der Ausnehmungen 21 in der Aussenwand 5 so aufeinander abgestimmt sein, dass die an die Luft abgegebenen Wassertröpfchen nicht miteinander kollidieren und sich wieder zu grösseren Tropfen vereinigen können.

Unmittelbar nach dem Austritt aus der Aussenwand 5 und/oder nach oder während des Zurücklegens einer gewissen Wegstrecke verdunstet ein Grossteil der Wassertröpfchen. Einzelne grössere Tröpfchen können jedoch in der flüssigen Phase verharren. Beim Zusammenstoss mit anderen Wassertröpfchen oder mit Staub- oder Schmutzpartikeln oder mit Teilen des Strömungskanals 1 können sich diese zu grösseren Tröpfchen vereinen, die dann beispielsweise auf den Kanalboden 51 absinken und dort über den Absaugschacht 53 und die Absaugleitung 55 von der Absaugpumpe 57 aus dem Strömungskanal 1 abgesaugt werden. Alternativ ist auch die Wiedereinspeisung des aufgefangenen Wassers möglich, indem das Zweiwegventil 43 vor der Absaugpumpe 57 so umgeschaltet wird, dass das Wasser in den Filter 49 gelangt, dort gereinigt wird, und anschliessend wieder mittels der Zufuhrpumpe 47 in den Kreislauf eingespeist wird. Der Filter 49 ist ausbau-, spül- oder ersetzbar.

Die Steuerung 41 kann die Drehzahl der Behälter 3 und/oder den Druck in den Behältern 3 so steuern oder regeln, dass die Eintragsrate des Wassers in die Luft veränderbar ist. Mit (nicht dargestellten) Sensoren im Strömungskanal 1, beispielsweise mit Feuchtesensoren oder Tröpfchensensoren kann die Steuerung 41 den Wassereintrag in die Luft überwachen und steuern.

Durch die Schikanen 61 im Strömungskanal 1 kann die Wasser-Eintragsrate in die Luft zusätzlich erhöht oder verbessert werden. Vorteilhaft können sich insbesondere Hindernisse oder Schikanen 61 oder andere Elemente auswirken, die im Strömungskanal 1 vor dem oder den Behältern 3 angeordnet sind und zur Vergleichsmässigung der Strömung im Strömungskanal 1 beitragen. In Strömungsrichtung hintereinander angeordnete Schikanen 61 können wechselnde Druck- und Geschwindigkeitsverteilungen des zweiten Mediums M2 und bei geeigneter Anordnung eine Erhöhung der Eintragsrate des ersten Mediums M1 in das zweite Medium M2 bewirken.

Ausserdem lassen sich mehrere Eintragsvorrichtungen kaskadenartig hintereinander schalten. Zwischen den Vorrichtungen können weitere Einrichtungen zwischen-geschaltet werden, beispielsweise Wärmetauscher. Es kann sogar möglich sein, dass Luft mit der erfindungsgemässen Vorrichtung über den eigentlichen Sättigungspunkt hinaus weiter mit Feuchtigkeit angereichert, also übersättigt werden kann.

[0021] Anstelle von Wasser und Luft können alternativ andere Medien ineinander eingetragen werden. Das erste Medium M1 und/oder das zweite Medium M2 können gasförmig, flüssig oder pulverartig sein. Solche Gase und/oder Flüssigkeiten können auch Anteile weiterer Gase und/oder Flüssigkeiten und/oder Feststoffe enthalten, beispielsweise Staub oder Pulverkörner in Luft. Ausserdem können Pulver durch Einleitung von Gasen fluidisiert sein. Einige Beispiele für die Eintragung eines ersten Mediums M1 in ein zweites Medium M2 sind die Eintragung von Sauerstoff in Benzin oder von Alkohol in Sauerstoff, oder von pulverförmigem Silikagel in feuchte Luft oder von pulverartigem oder flüssigem oder in einer Flüssigkeit aufgelöstem Desinfektionsmittel in Luft oder Wasser.

Silikagel oder ein anderes hygroskopisches Pulver können mit dem erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung grossflächig und gleichmässig in einen Strom feuchter Luft eingetragen werden, wo es der Luft die Feuchtigkeit entzieht. Vorzugsweise wird das Pulver mit der Ionisierungs- bzw. Ladevorrichtung elektrisch geladen bzw. ionisiert. Anschliessend kann das Pulver beispielsweise mit einem (nicht dargestellten) Luftfilter oder unter Nutzung anderer Effekte, beispielsweise elektrostatischer Anziehungs- oder Abstossungskräfte, wieder aus der Luft entfernt und einem Trocknungsprozess zugeführt werden.

In speziellen Ausgestaltungen der Erfindung können das erste Medium M1 und/oder das zweite Medium M2 mindestens teilweise beispielsweise durch (nicht dargestellte) Elektroden im Strömungskanal (1) und/oder im Behälter 3 elektrisch positiv oder negativ aufgeladen und/oder polarisiert bzw. in einem elektrischen Feld ausgerichtet werden. Die Bewegung solcher geladener oder polarisierter Teilchen kann durch ein (nicht dargestelltes) elektromagnetisches Feld beeinflusst werden, beispielsweise indem geladene Staubpartikel eingefangen werden.

Falls erforderlich, kann das Pulver im Behälter 3 und/oder im Zuleitungsnetz durch Beimischen von Luft oder Stickstoff fluidisiert werden. Dadurch verbessern sich die Transporteigenschaften des Pulvers.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Eintragen eines ersten Mediums (M1) in ein zweites Medium (M2), wobei das erste Medium (M1) ein Fluid oder ein Pulver ist, und wobei das zweite Medium (M2) ein Fluid oder ein Pul-

ver ist, das durch einen Strömungskanal (1) gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Medium (M1) mindestens teilweise eine flächenartig ausgebildete Aussenwand (5) mindestens eines im Strömungskanal (1) angeordneten, vom zweiten Medium (M2) an-, um- oder überströmbar-
 Behälters (3) mindestens stellenweise durchdringt, und dass das erste Medium (M1) in der Aussenwand (5) oder an der Oberfläche der Aussenwand (5) oder ausserhalb der Aussenwand (5) mit dem zweiten Medium (M2) in Kontakt gelangt und in dieses eingetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Medium (M1) innerhalb des Behälters (3) mit Druck beaufschlagt wird. 5
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (3) von einem Antrieb (37) angetrieben wird und eine Rotationsbewegung ausführt, und dass aufgrund dieser Rotationsbewegung Zentrifugalkräfte auf das erste Medium (M1) im Inneren des Behälters (3) wirken. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchdringungsrate des ersten Mediums (M1) durch die Aussenwand (5) des Behälters (3) stellen- oder bereichsweise durch einen Unterbrecher oder einen Moderator (73) periodisch verändert wird. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintragsrate des ersten Mediums (M1) in das zweite Medium (M2) durch Ändern der Druckbeaufschlagung oder durch Ändern der Rotationsgeschwindigkeit des Behälters (3) verändert wird. 25
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenwand (5) des Behälters (3) eine siebartige oder von kleinen Löchern oder Kanälen (11) und/oder schmalen Schlitzen durchsetzte Schicht oder Folie und/oder ein Gewebe und/oder ein poröses oder faserhaltiges Material und/oder eine für das erste Medium (M1) selektiv permeable Membran (24) umfasst. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (3) einen Ionentauscher (22) oder ein spülbares Harz umfasst. 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenwand (5) eine Schraubenfeder oder einen gewundenen Draht (15) mit sich berührenden benachbarten Windungen (17) oder sich berührende Tellerfedern um-

fasst.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenfläche (9) und/oder die Innenfläche (7) der Aussenwand (5) und/oder eine zwischen der Innenfläche (7) und der Aussenfläche (9) gelegene Schicht oder Zone der Aussenwand (5) mindestens teilweise mit einer für das erste Medium (M1) nicht oder schlecht passierbaren Siegelschicht (19) bedeckt ist, und dass die Siegelschicht (19) punkt-, streifen- oder matrizenartige Ausnehmungen (21) umfasst. 40
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlässigkeit des Behälters (3) für das erste Medium (M1) durch einen aussen oder innen am Behälter (3) angeordneten, relativ zum Behälter (3) bewegbaren Moderator oder Unterbrecher (73) stellen- oder bereichsweise veränderbar oder unterbrechbar ist. 45
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenwand (5) die Gestalt eines Zylindermantels hat, und dass der Unterbrecher oder Moderator (73) mindestens eine in Kontakt mit der Innenfläche (7) oder der Aussenfläche (9) des Zylindermantels oder in geringem Abstand dazu relativ zur Aussenwand (5) bewegbare Moderator- oder Unterbrecherlippe (81) umfasst. 50
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (3) ein innerhalb oder ausserhalb der Aussenwand (5) angeordnetes, von einem Antrieb (37) oder einem Moderatorantrieb (85) antreibbares Gerüst (63) umfasst. 55
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, wobei das Gerüst (63) innerhalb der Aussenwand (5) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerüst (63) den Behälter (3) in Kammern (67) aufteilende Stege (65) umfasst.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Behälter (3) in Strömungsrichtung des zweiten Mediums (M2) hintereinander und/oder nebeneinander und/oder versetzt zueinander im Strömungskanal (1) angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (1) Resonanzräume bildende Schikanen (61) umfasst.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (3) und/oder der Strömungskanal (1) eine Ladevorrichtung

(20) und/oder eine Nachbehandlungs-Vorrichtung
(60,62) umfasst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

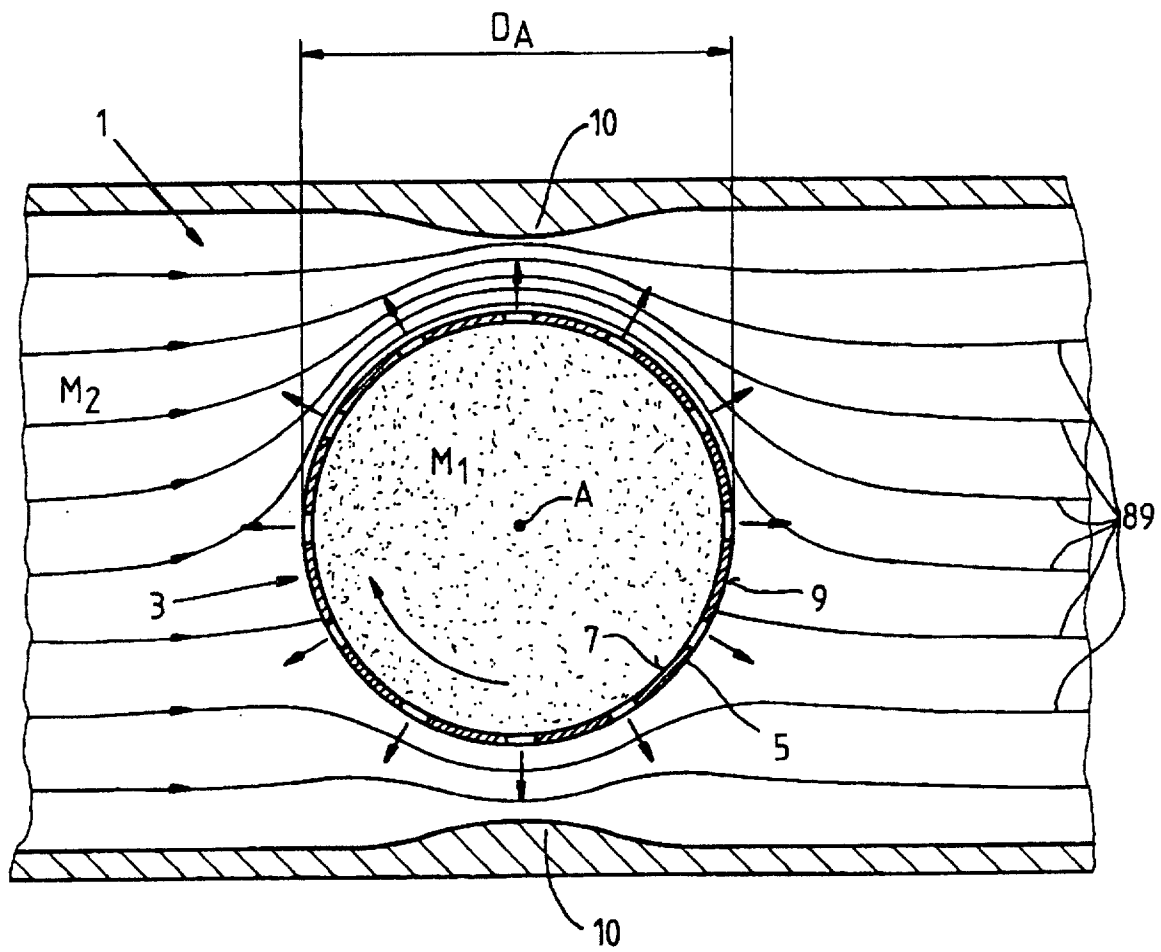


Fig. 1

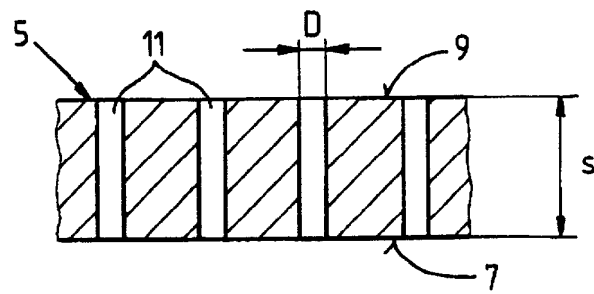


Fig. 2a

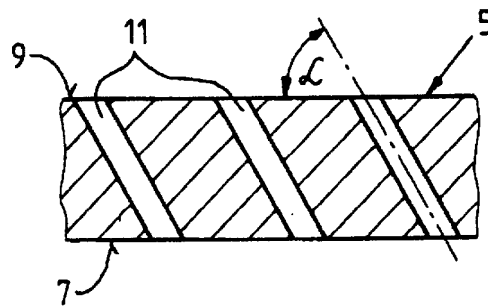


Fig. 2b

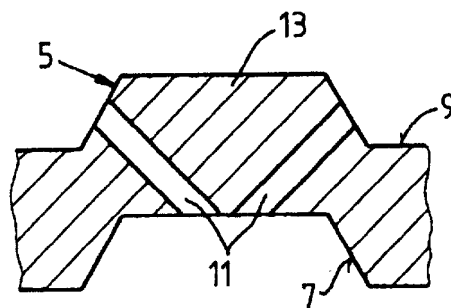


Fig. 2c

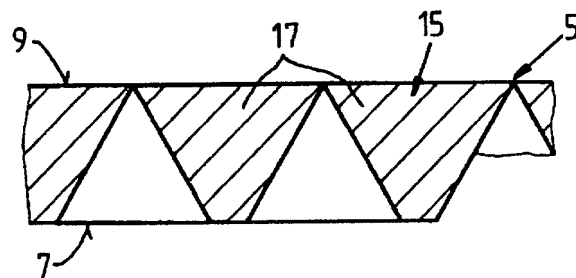


Fig. 2d

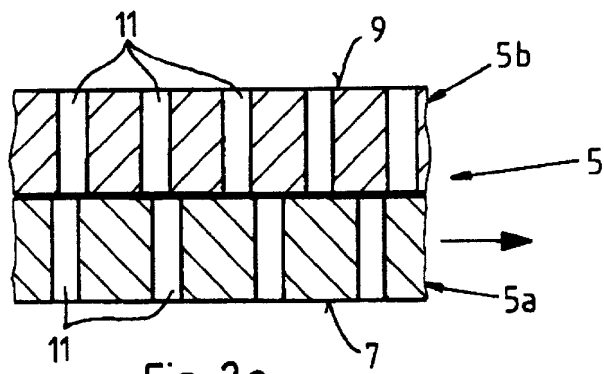


Fig. 2e

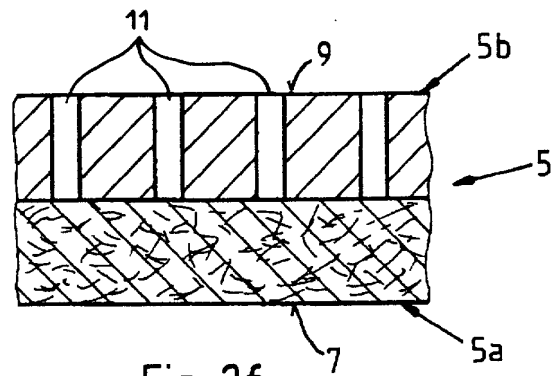


Fig. 2f

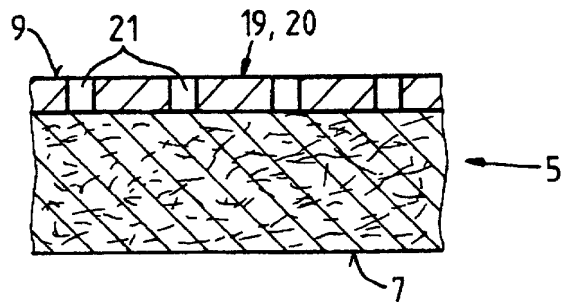


Fig. 2g

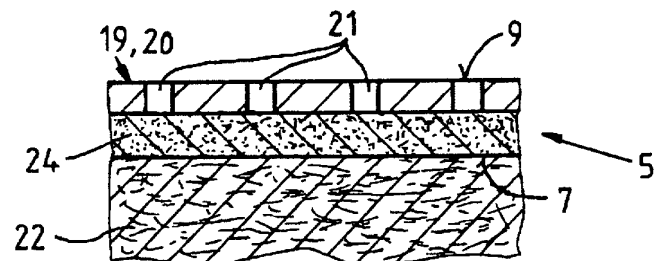


Fig. 2h

Fig. 3

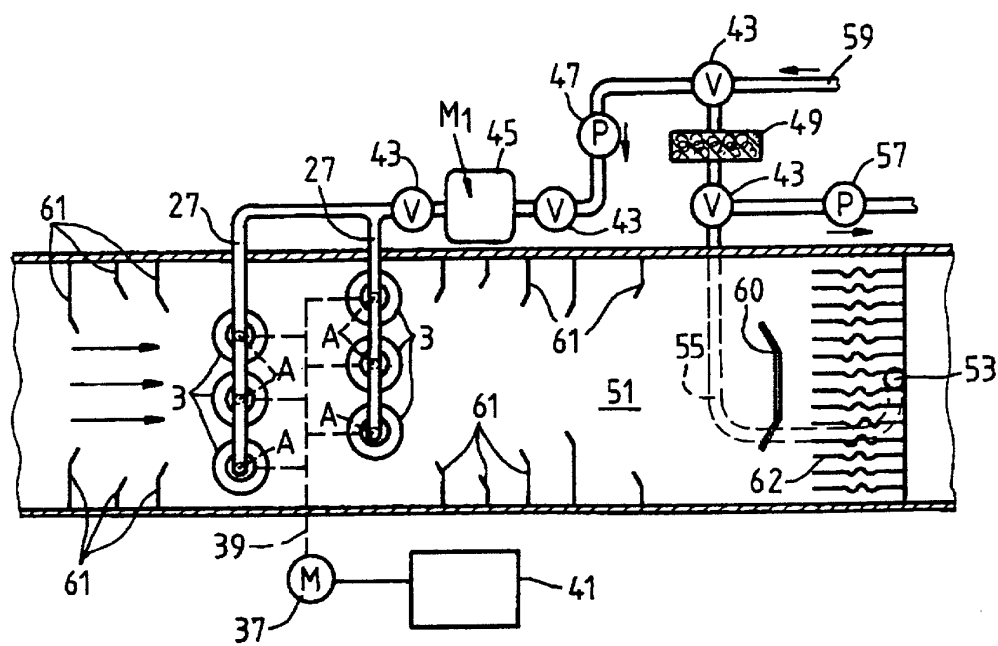
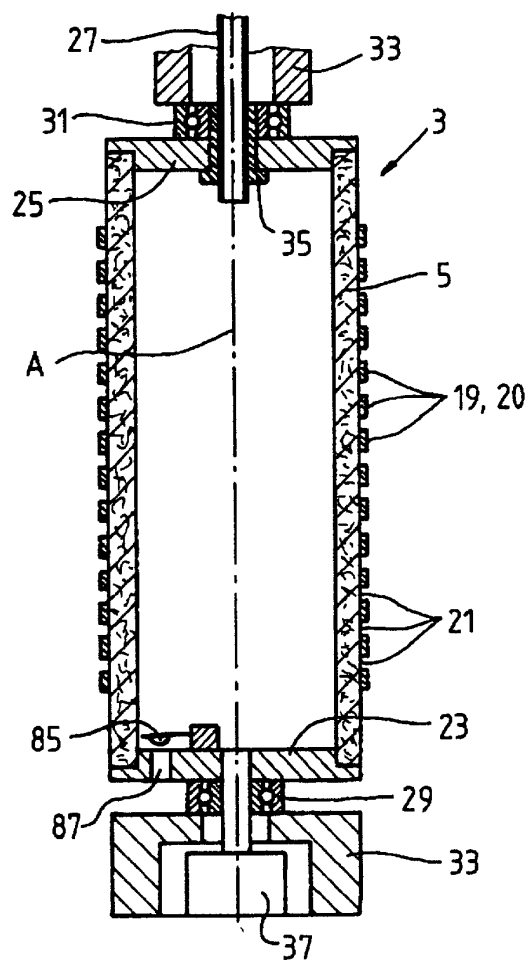


Fig. 4

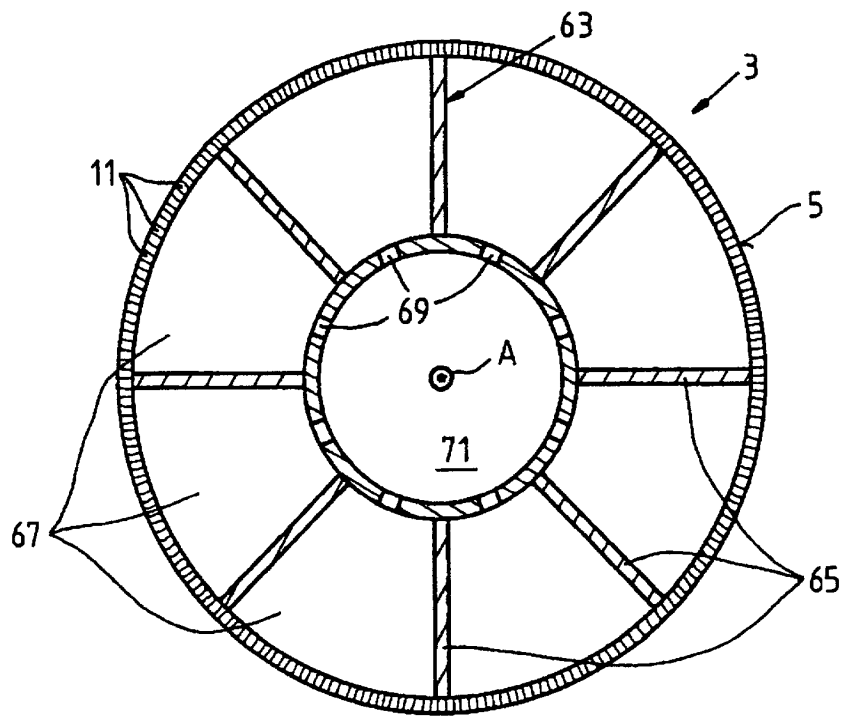


Fig. 5

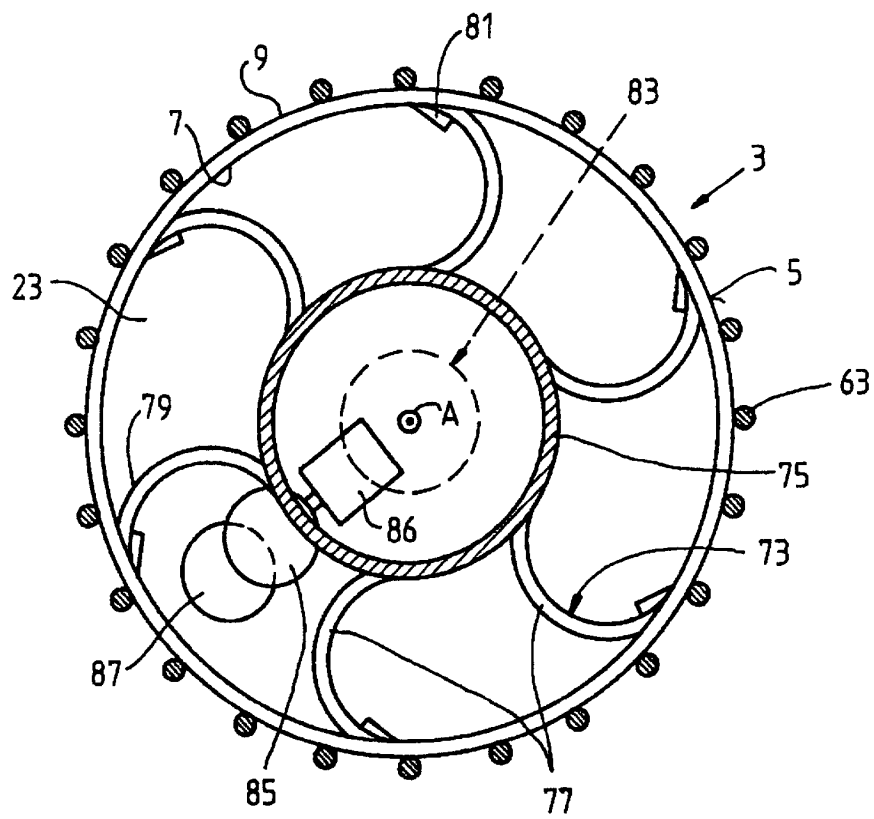


Fig. 6

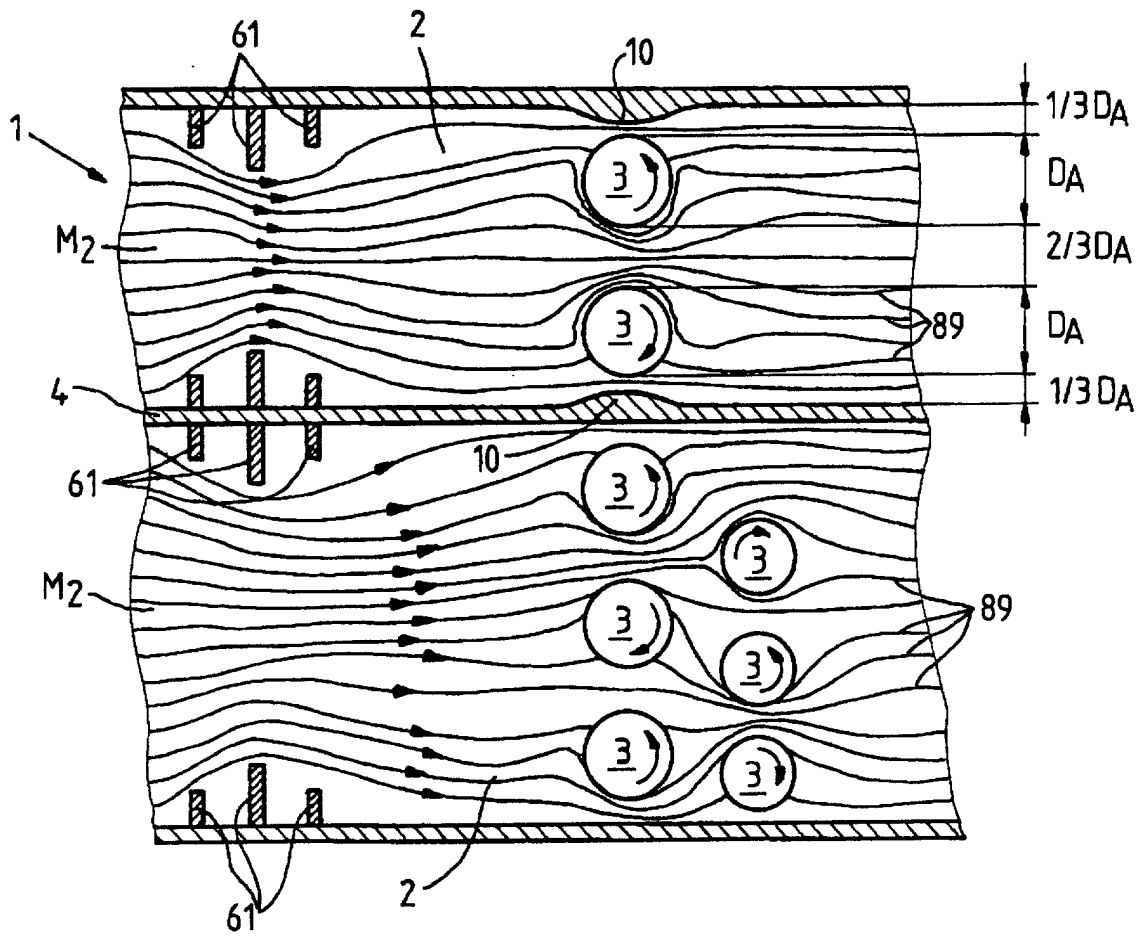


Fig. 7