

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 953 677 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 1/06**

(21) Anmeldenummer: **99104323.3**

(22) Anmeldetag: **04.03.1999**

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

(71) Anmelder:
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Binder, Erwin
89522 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **30.04.1998 DE 19819330**

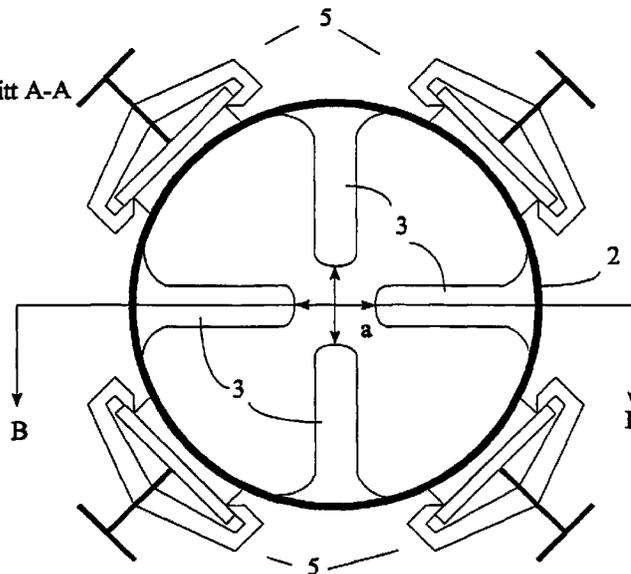
(54) **Drallbrecher**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rohrleitung zu beziehungsweise in einer Papiermaschine, die eine faserhaltige Suspension führt, mit einer Hauptströmungsrichtung.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrleitung Mittel (Drallbrecher) zur Reduktion, vorzugsweise Auslöschung von Rotationsströmungen um die Hauptströmungsrichtung aufweist.

Fig. 3a

Schnitt A-A



EP 0 953 677 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Papiermaschine, insbesondere die Rohrleitung zu beziehungsweise in einer Papiermaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Die Qualität eines fertigen Papiers wird neben den grundsätzlichen Eigenschaften, die sich nach dem Einsatzgebiet des Papiers ändern, wesentlich durch die Gleichmäßigkeit dieser Eigenschaften über die gesamte Fläche hinweg bestimmt. Hierzu gehört eine möglichst gleiche Massenverteilung über die Papierfläche und bei gleicher Masse pro Fläche auch um die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Inhaltsstoffe (z.B. Fasern, Asche) und der räumlichen Orientierung der Fasern (Formation beziehungsweise Faserorientierungsquerschnitt). Um dies zu erreichen ist man bemüht einen möglichst gleichmäßigen Stoffsuspensionsstrom zum Stoffauflauf der Papiermaschine zu führen. Dieser Stoffstrom muß einerseits bezüglich seines Volumen- und Massenstromes möglichst konstant, also frei von Pulsationen sein. Andererseits muß der Stoffstrom auch über den Strömungsquerschnitt eine möglichst gleiche Zusammensetzung aufweisen, das heißt es sollen im Strom keine Entmischungserscheinungen auftreten.

[0003] Zur Verwirklichung des obengesagten werden zum Beispiel intensive Bemühungen zur Dämpfung von Pulsationen im Stoffsuspensionsstrom unternommen. So sind beispielsweise aus den Patentanmeldungen DE 42 37 308, DE 41 14 668 oder DE 44 10 556 Maßnahmen zur Dämpfung von Pulsationen im Stoffsuspension bekannt.

[0004] Ebenso sind verschiedene und aufwendige Maßnahmen bekannt, die eine ungleichmäßige Verteilung von Feststoffen in der Stoffsuspension im Bereich des Stoffauflaufes ausgleichen sollen und damit eine Vergleichmäßigung eines nicht optimalen Flächengewichtsquerschnitts bewirken sollen. Diesbezüglich wird beispielhaft auf die Patentanmeldungen DE 37 41 603, DE 40 19 593 oder DE 196 50 588 hingewiesen.

[0005] Zusätzlich ist es auch wesentlich, daß sich in den Strömungsleitungen keine Verschmutzungen, Ablagerungen oder Faserwische bilden, damit diese nicht als Batzen oder sonstige Fehler im Papier in Erscheinung treten.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung eine Maßnahme in der Papiermaschine zu finden, die zu Vergleichmäßigung der Stoffsuspensionsströmung sowohl bezüglich des Volumenstromes als auch der Verteilung der Inhaltsstoffe in der Stoffsuspension führt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0008] Der Erfinder hat erkannt, daß eine Ursache für die Entstehung von Pulsationen in den Zufuhrleitungen zum Stoffauflauf einer Papiermaschine darin liegt, daß Drallströmungen im Suspensionsstrom entstehen. Diese Drallströmungen entstehen aufgrund von Strömungsumlenkungen der Hauptströmungsrichtung, wodurch Sekundärströmungen hervorrufen werden, die sich mit der Hauptströmung überlagern und eine Art schraubenförmiges Vektorprofil der Gesamtströmung hervorrufen. Besonders stark entstehen derartige Drallströmungen, wenn zwei oder mehrere Krümmern hintereinander Strömungsumlenkungen erfahren, deren Krümmung in unterschiedlichen Ebenen verläuft (räumliche Krümmungsanordnung). Hierdurch werden unmittelbar die Rotationskomponenten der Drallströmung in die Strömung induziert.

[0009] Diese oben beschriebenen Drallströmungen können zu Pulsationen führen, insbesondere wenn eine derartige Strömung in eine doppelblutige Pumpe eingeleitet wird. Bei der Einleitung einer drallbehafteten Strömung in eine doppelblutige Pumpe hat sich gezeigt, daß der durch die Pumpe erzeugte Stoffstrom ungleichmäßige Pulsationen aufweist. Ursache hierfür sind vermutlich die zeitlich unterschiedlichen Anströmungsbedingungen der beiden Pumpenkammern infolge der Drallströmung im Zulauf zur Pumpe. Letztendlich wird hierdurch die Papierqualität ungünstig beeinflusst, da die Pulsationen zu Schwankungen im Flächengewichtsquerschnitt und Flächengewichtslängsprofil der entstehenden Papierbahn führen.

[0010] Außerdem erzeugt die Rotationskomponente in der Strömung aufgrund der unterschiedlichen spezifischen Gewichte der Feststoffe in der Stoffsuspension auch eine Entmischung der Inhaltsstoffe. Dies bedingt eine ungleichmäßige Verteilung der Fasern und der Asche im Strömungsquerschnitt, wodurch letztendlich auch eine ungleichmäßige Verteilung von Fasern und Asche über die Breite der Papierbahn die Folge sein kann.

[0011] Gleichzeitig kann durch die Rotationskomponente der Strömung, insbesondere wenn sie im Stoffauflauf auftritt, eine unerwünschte Ausrichtung der Fasern hervorgerufen werden, die sich ungünstig auf die Gleichmäßigkeit der Formation und auf das Faserorientierungsquerschnitt auswirkt.

[0012] Der Erfinder schlägt daher zur Vermeidung der obengenannten Probleme vor, die Drallkomponente der Strömung mit Hilfe von Drallbrechern, innerhalb der stoffsuspensionsführenden Rohrleitungen einer Papiermaschine, zu reduzieren beziehungsweise vollends auszulöschen. Dabei muß der Drallbrecher auf eine besondere Art gestaltet werden, um bei faserhaltigen Suspensionen keine Störungen der oben erwähnten Art hervorzurufen.

[0013] In einer besonderen Ausführung besteht der Drallbrecher aus mindestens einer flachen Ebene mit endlicher Dicke d , die parallel zur Hauptströmungsrichtung verläuft. Vorzugsweise sollte die Dicke d der Ebene größer als die Länge der längsten Fasern in der Stoffsuspension, oder noch besser größer als die doppelte Länge der längsten Faser in der Stoffsuspension sein.

[0014] Diese Ebene kann in einer besonderen Ausgestaltung durch ein ebenes Blech oder durch ein ebenes

Kunststoffelement gebildet werden.

[0015] Eine Verbesserung des Effektes wird erreicht, wenn nicht nur eine Ebene, sondern mehrere Ebenen in der Rohrleitung vorgesehen sind, die in einem Winkel von beispielsweise 90° zueinander stehen und auf diese Weise eine Art rechtwinkliges Kreuz mit vier Quadranten in der Rohrleitung bilden. Es ist aber auch möglich, sich drei Ebenen im Winkel von 120° schneiden zu lassen, so daß die Ebenen im Querschnitt eine Art Stern bilden.

[0016] Vorteilhaft hierbei kann es sein, wenn eine Seite der Ebene einen Abstand zur nächstliegenden Wandung aufweist, wobei dieser vorzugsweise mindestens der zweifachen mittleren Faserlänge der Fasern in der Stoffsuspension entsprechen sollte. Bei der nächstliegenden Wandung kann es sich sowohl um die Wandung der Rohrleitung als auch um die nächste flache Ebene handeln. Sind die Ebenen lediglich an einer ihrer Seite an der Wandung der Rohrleitung befestigt, so kann im Zentrum der Rohrleitung eine freie Durchgangsfläche für die Strömung aufrecht erhalten bleiben, in der sich keine Ebenen des Drallbrechers befinden. In einer besonderen Ausgestaltung der nur einseitig befestigten Ebenen kann der Abstand der nicht befestigten Seite der Ebene zur nächsten Wandung maximal $2/3$ des Durchmessers der Rohrleitung entsprechen. Bei einer derartigen Ausgestaltung sind innerhalb der Rohrleitung mehrere in Hauptströmungsrichtung verlaufende, gegebenenfalls schmale Leisten mit der Innenwandung der Rohrleitung verbunden.

[0017] In einer weiteren besonderen Ausgestaltung zur Vermeidung von Faserwischbildung und Ablagerungen am Drallbrecher wird vorgeschlagen, der Ebene des Drallbrechers - im Querschnitt der Rohrleitung gesehen - am Anschluß zur Wandung der Rohrleitung eine Krümmung mitzugeben, die kontinuierlich in die Krümmung der Wandung der Rohrleitung übergeht. In einer anderen Ausgestaltung weist die Ebene im Bereich des Anschlusses an die Wandung der Rohrleitung auf beiden Seiten Ihrer Oberfläche einen Knick auf, so daß die Oberfläche beidseits mit einem Winkel α , der wesentlich größer als 90° ist, an die Krümmung beziehungsweise an die Fläche der Wandung anstößt. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Drallbrechers liegt darin, daß die stromaufwärts zeigende schmale Kante der Ebene zur Strömungsrichtung - zumindest im Randbereich zur Wandung der Rohrleitung - einen Winkel γ aufweist, der größer als 90° , vorzugsweise größer 135° , beträgt.

[0018] Ebenso ist es vorteilhaft im Bereich des Drallbrechers in der Rohrleitung mindestens einen Putzdeckel vorzusehen, durch den eine gegebenenfalls notwendige Reinigung des Drallbrechers durchgeführt werden kann. Vorteilhaft ist es auch, wenn mindestens zwei Putzdeckel vorgesehen werden, die beidseits des Drallbrechers angeordnet sind.

[0019] In einer Weiterführung des Erfindungsgedankens ist es besonders vorteilhaft, den Drallbrecher im

Konstantteil einer Papiermaschine mit einer doppelflutigen Pumpe, unmittelbar vor der Pumpe, vorzusehen. Es hat sich gezeigt, daß eine Strömungszufuhr in eine doppelflutige Pumpe, die mit einer Rotationskomponente behaftet ist, zu einer Pulsation und/oder zu einer Ungleichverteilung der Strömung in die beiden Kammern der Pumpe führt. Durch diese Maßnahme wird eine wesentliche Ursache für die Beeinträchtigung der Papierqualität beseitigt. Ein Drallbrecher in diesem Bereich führt zu einer konstanten Einströmung in die doppelflutige Pumpe, mit einer gleichmäßigen Verteilung der Stoffsuspension in beide Pumpkammern und vermeidet hierdurch Pulsationen. Vorteilhaft wird der Drallbrecher im oder nach dem letzten Krümmer der Pumpe angeordnet.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung, wird der Drallbrecher zwischen dem Sieb und dem Stoffauflauf einer Papiermaschine angeordnet, beziehungsweise unmittelbar vor dem Stoffauflauf, das heißt nach dem letzten Krümmer beziehungsweise sonstigen drallerzeugenden Element der Papiermaschine. Hierdurch wird eine Ungleichverteilung der Stoffsuspension im Stoffauflauf vermieden.

[0021] In einer Fortführung des Erfindungsgedanken wird auch vorgeschlagen, den Stoffauflauf einer Papiermaschine, der eine Vielzahl von Kanälen aufweist, die einen Turbulenzerzeuger bilden, mit mindestens einem Drallbrecher, innerhalb mindestens einem der Kanäle des Stoffauflaufes, zu versehen.

[0022] In einer weiteren Fortbildung des Erfindungsgedanken kann der Drallbrecher auch in einer der beschriebenen Varianten als rohrförmiger Einsatz vorgefertigt werden und anschließend bündig in eine Rohrleitung an der gewünschten Stelle spaltfrei eingesetzt werden. Dies kann beispielsweise durch Klemmen, schweißen oder kleben geschehen.

[0023] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0025] Es zeigen im einzelnen:

- Figur 1a - 1c: Drei Ansichten eines Drallbrechers;
- Figur 2a: Drallbrecher mit zwei Ebenen;
- Figur 2b: Drallbrecher mit drei Ebenen;
- Figur 3a + 3b: Drallbrecher mit zentraler Lücke;
- Figur 4a - 4c: Drei Ansichten einer doppelflutigen Pumpe mit vorgeschaltetem Drallbrecher;
- Figur 5: Bevorzugter Einbauort eines Drallbrechers;
- Figur 6: Weitere Einbauorte von Drallbre-

chern.

[0026] Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen drei Ansichten eines erfindungsgemäßen Drallbrechers in einer Rohrleitung. In der Figur 1 a ist der Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Drallbrecher 1 in einer Rohrleitung 2 dargestellt. Der Drallbrecher 1 besteht aus einer in Hauptströmungsrichtung verlaufenden flachen Ebene 3, die eine stromaufwärtige Kante 6 aufweist. Die Verbindung zwischen der Ebene 3 und der Wandung 7 der Rohrleitung 2 ist durch ein Übergangsformstück 4 geschaffen, welches in den Randbereichen der Ebene 3 eine Verdickung der Ebene erzeugt. Aufgrund der Ausgestaltung des Übergangsformstückes 4 bilden die Wandung 7 der Rohrleitung 2 und die Übergangsflächen des Übergangsformstückes 4 stromaufwärts einen Winkel γ , der wesentlich größer als 90° ist. Aufgrund dieses Winkels γ und der spaltfreien Verbindung mit der Wandung 7 der Rohrleitung 2 wird erreicht, daß keine Faserwischbildung in diesem Bereich entsteht.

[0027] In der Figur 1b ist der Schnitt B-B aus der Figur 1a dargestellt. Es sind zusätzlich zur Figur 1a die beidseits der Ebene 3 angebrachten Putzdeckel 5 zu erkennen. Die Ebene 3 weist eine Dicke d auf, die größer als die größte Länge der Fasern ist, die in der Stoffsuspension durch die Rohrleitung 2 transportiert werden. Hierdurch wird verhindert, daß sich einzelne Fasern an der Kante 6 der Ebene 3 festsetzen. Weiterhin zeigt die Figur 1 b die Kontur des Übergangsformstückes 4 in die Wandung 7 der Rohrleitung 2.

[0028] In der Figur 1c ist der Schnitt B-B aus der Figur 1a dargestellt. In dieser Ansicht läßt sich erkennen, wie die Ebene 3, mit Hilfe des angeschlossenen Übergangsformstückes 4, mit einer Krümmung 8 kontinuierlich in die Krümmung der Wandung 7 der Rohrleitung 2 übergeht. Erfindungsgemäß kann dieser Übergang auch ohne Krümmung mit einer geraden Fläche stattfinden. Eine derartige Situation ist in der Ausschnittsvergrößerung rechts unten dargestellt. Hier weist das Übergangsformstück keine Krümmung auf, sondern bildet eine gerade Fläche, die mit einem Winkel α , der wesentlich größer als 90° ist, an die Wandung 7 der Rohrleitung 2 anschließt.

[0029] Die Figur 2a zeigt beispielhaft einen Drallbrecher 1 mit zwei Ebenen 3, die sich unter einem Winkel $\beta = 90^\circ$ kreuzen. Im Anschlußbereich der beiden Ebenen 3 an die Wandung 7 des Rohres 2 sind auch hier Übergangsformstücke 4 vorgesehen, die mit einer Krümmung kontinuierlich in die Krümmung der Wandung 7 der Rohrleitung 2 übergehen. Für eine einfache Reinigungsmöglichkeit der Oberflächen der Ebenen 3 sind in jedem der durch die Ebenen 3 entstandenen Quadranten Putzdeckel 5 vorgesehen, durch die alle Wandungen auf einfache Weise zugänglich werden.

[0030] In der Figur 2b ist eine weitere Ausführungsform eines Drallbrechers gezeigt. Bei dieser Ausführungsform schneiden sich die drei Ebenen 3 mit einem Winkel $\beta = 120^\circ$. In jedem dadurch entstandenen Rohr-

segment ist wiederum zur Reinigung ein Putzdeckel 5 vorgesehen. Die Ebenen 3 stoßen in diesem Ausführungsbeispiel ohne einen besonderen Übergang direkt gegen die Außenwandung 7 der Rohrleitung 2. Eine derartige Ausführung kann dort gewählt werden, wo die Gefahr der Verschmutzung gering ist.

[0031] Eine andere Ausführungsform des Drallbrechers ist in den Figuren 3a und 3b dargestellt. Die Ausführung des Drallbrechers der Figur 3a entspricht im Grundsatz der aus Figur 2a. Allerdings reichen die Ebenen 3 nicht bis zum Mittelpunkt des Rohres und sind lediglich an einer Seite mit der Rohrwandung 7 verbunden. Am Übergang zur Rohrwandung ist eine Krümmung dargestellt, die in die Krümmung der Rohrwandung verläuft. Der Abstand a der freien Kanten 9 der Ebenen 3 ist hierbei so gewählt, daß sich zwischen ihnen keine Faserbrücken bilden können. Erfindungsgemäß kann dieser Abstand a bis zu $2/3$ des Rohrdurchmessers betragen.

[0032] In der Figur 3b ist der Schnitt B-B durch die Figur 3a gezeigt, wobei die stromaufwärtigen Kanten der Ebene 3 derart gekrümmt sind, daß sie ohne einen Absatz zu bilden in die Wandung 7 des Rohres 2 übergehen.

[0033] Es ist selbstverständlich, daß beispielsweise auch die Ausführung der Figur 2b mit drei drallbrechenden Ebenen 3 mit freien Kanten 9 und einer Lücke im Zentrum entsprechend der Figur 3 möglich ist.

[0034] Die Figuren 4a, 4b und 4c zeigen verschiedene Ansichten einer Rohrleitungszuführung zu einer doppelflutigen Pumpe.

[0035] Figur 4a zeigt eine Seitenansicht der doppelflutigen Pumpe 10. Von links oben kommend wird die Rohrleitung 11 über einen Krümmung 13 an die doppelflutige Pumpe 10 herangeführt. Die Krümmungsebene des Krümmers 13 liegt hierbei in der Ansichtsebene der Figur 4a.

[0036] In der Figur 4b, die eine Rückansicht der doppelflutigen mit der zuführenden Leitung 11 darstellt, ist zu erkennen, daß neben der Krümmung des Krümmers 13 in der Ansichtsebene der Figur 4a eine weitere Krümmung in der Leitung 11 vorhanden ist. Diese Krümmungsebene dieser weiteren Krümmung verläuft etwa senkrecht zur Krümmungsebene des Krümmers 13. Dieser räumliche Verlauf, der einer Drehung entspricht, ist besonders prädestiniert einen Drall in der Strömung zu erzeugen, die letztendlich zu einer Ungleichverteilung der Stoffsuspensionsströmung in der doppelflutigen Pumpe führt. Als Folge entstehen Pulsationen in der abführenden Leitung 12 und eine ungleichmäßige Füllung der beiden Kammern 10.1 und 10.2 der Pumpe. Aus diesem Grunde wird in erfindungsgemäßer Weise bereits im Krümmer 13 ein Drallbrecher 1 eingebaut. Der Querschnitt durch den Drallbrecher 1 mit zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen 3 ist in der Figur 4c dargestellt.

[0037] Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, zwischen dem letzten Krümmer der Pumpe 10 ein gerades

Zwischenstück einzusetzen und Drallbrecher 1 in diesem geraden Zwischenstück einzubauen.

[0038] In der Figur 5 ist ein weiterer, bevorzugter Einbauort des Drallbrechers 1 dargestellt. Die Figur 5 zeigt die Zuleitung einer Stoffsuspension über einen Krümmer 21 zum Verteilrohr 22 eines Stoffauflaufes. Zwischen dem Krümmer 21 und dem Verteilrohr 22 ist ein gerades Zwischenstück 23 eingesetzt, in dem sich ein Drallbrecher 1 mit einer Ebene 3 befindet. Dieser Einbauort stellt besonders hohe Anforderungen an die Gestaltung des Drallbrechers. Da kein Siebtrichter folgt, der Batzen aussortiert, dürfen an dieser Stelle keine Faserwische entstehen.

[0039] Weitere mögliche Einbauorte für Drallbrecher 1 sind in der schematischen Darstellung der Figur 6 gezeigt.

[0040] Die Figur 6 zeigt einen Stoffauflauf 100, mit einem Zuführstrang I für Klarfiltrat oder faserhaltiges Siebwasser und einem weiteren Zuführstrang II für die Faserstoffsuspension. Der Stoffauflauf 100 verfügt über einen Verteiler 102 für die Faserstoffsuspension der in ein erstes Rohrbündel 105 übergeht, das in eine Zwischenkammer 107 mündet, die wiederum in einen Turbulenzerzeuger 103 überführt wird und letztendlich eine Düse 104, die die Stoffsuspension maschinenbreit auf eine Siebbahn verteilt. Weiterhin verfügt der Stoffauflauf über einen zweiten Verteiler 101, über den das Klarfiltrat beziehungsweise das faserhaltige Siebwasser, geregelt durch eine Vielzahl von Ventilen 106, dem Stoffauflauf 100 zugeführt wird. Im ersten Strang I für das Klarfiltrat beziehungsweise das faserhaltige Siebwasser ist ein Vorratsbehälter 115 vorgesehen, dem eine Pumpe 111 folgt. Zwischen dem Vorratsbehälter 115 und der Pumpe 111 befindet sich eine erste Position, in der ein Drallbrecher 113 angeordnet werden kann. Der Pumpe 111 folgend findet sich ein Siebtrichter 112, von dem die Zufuhrleitung zum zweiten Verteiler 101 des Stoffauflaufes 100 zugeführt wird. Zwischen dem Siebtrichter 112 und dem Verteiler 101 ist eine weitere vorteilhafte Position für einen erfindungsgemäßen Drallbrecher 114 zu finden.

[0041] Der zweite faserstoffsuspensionszuführende Strang II verfügt über die gleichen Einheiten wie der erste Strang I. So befindet sich hier zunächst ein Vorratsbehälter 125, dem eine Pumpe 121 folgt. Erfindungsgemäß kann auch hier, zwischen dem Vorratsbehälter 125 und der Pumpe 121, insbesondere unmittelbar vor der Pumpe 121, ein Drallbrecher 123 eingebaut werden. Stromabwärts zur Pumpe 121 befindet sich ein weiterer Siebtrichter 122, von dem aus die Zufuhrleitung der Faserstoffsuspension in den ersten Querverteiler 102 des Stoffauflaufes 100 führt. Zwischen dem Siebtrichter 122 und dem Querverteiler 102 kann ebenfalls ein Drallbrecher 124 sinnvoll angeordnet werden, wobei auch hier die beste Position unmittelbar vor dem Eingang in den Querverteiler 102 zu finden ist.

[0042] Weitere bevorzugte Einbauorte für den oben beschriebenen Drallbrecher befinden sich in den Kanä-

len des ersten Turbulenzerzeugers 105 und in den Kanälen des zweiten Turbulenzerzeugers 103 des Stoffauflaufes 100.

[0043] Ergänzend sei erwähnt, daß eine mögliche andere Ausführung eines Drallbrechers darin besteht, die Rohrleitung in ein Bündel kleiner Rohre aufzufächern und anschließend wieder zusammenzuführen.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Drallbrecher
2	Rohrleitung
3	Ebene
4	Übergangsformstück
5	Putzdeckel
6	stromaufwärtige Kante der Ebene
7	Wandung der Rohrleitung
8	Krümmung des Übergangsformstückes
10	Pumpe
10.1	Kammer
10.2	Kammer
11	Leitung
12	Austrittsrohr
13	Krümmer
21	Krümmer
22	Verteilrohr
23	Zwischenstück
100	Stoffauflauf
101	Verteiler
102	Querverteiler
103	zweiter Turbulenzerzeuger
104	Düse
105	erster Turbulenzerzeuger
106	Ventile
107	Zwischenkammer
111	Pumpe
112	Sichter
113	Drallbrecher
114	Drallbrecher
115	Vorratsbehälter
121	Pumpe
122	Sichter
123	Drallbrecher
124	Drallbrecher
125	Vorratsbehälter
I	Leitungsstrang für Klarfiltrat beziehungsweise Siebwasser
II	Leitungsstrang für Faserstoffsuspension
α	Winkel zwischen Ebene und Wandung
β	Winkel zwischen zwei Ebenen
γ	Winkel zwischen stromaufwärtiger Kante der Ebene und Wandung

Patentansprüche

1. Rohrleitung zu beziehungsweise in einer Papier-

- maschine, die eine faserhaltige Suspension führt, mit einer Hauptströmungsrichtung **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrleitung Mittel (Drallbrecher) zur Reduktion, vorzugsweise Auslöschung von Rotationsströmungen um die Hauptströmungsrichtung aufweist.
2. Rohrleitung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drallbrecher aus mindestens einer flachen Ebene mit endlicher Dicke d besteht, die parallel zur Hauptströmungsrichtung verläuft.
3. Rohrleitung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke d größer als die Länge der längsten Fasern in der Stoffsuspension, vorzugsweise größer als die doppelte Länge ist.
4. Rohrleitung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke $d \geq 5$ mm, vorzugsweise ≥ 8 mm ist.
5. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene ein ebenes Blech oder ein ebenes Kunststoffelement ist.
6. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene an zwei gegenüberliegenden Seiten mit der Wandung der Rohrleitung verbunden ist.
7. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene nur an einer Seite mit der Wandung der Rohrleitung verbunden ist.
8. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-7, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Ebenen vorgesehen sind, die sich unter einen Winkel von 90° oder 120° schneiden.
9. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Seite der Ebene einen Abstand a zur nächstliegenden Wandung aufweist.
10. Rohrleitung gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand a mindestens dem 2-fachen der mittleren Faserlänge der Fasern in der Stoffsuspension entspricht.
11. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 9-10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand a maximal $2/3$ des Durchmessers der Rohrleitung entspricht.
12. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene am Anschluß zur Wandung der Rohrleitung eine Krümmung aufweist, die kontinuierlich in die Krümmung der Wandung übergeht.
13. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene am Anschluß zur Wandung der Rohrleitung beidseits mit einem Winkel α , der wesentlich kleiner als 90° ist, in die Krümmung beziehungsweise in die Fläche der Wandung übergeht.
14. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ebene am Anschluß zur Wandung der Rohrleitung eine Verdickung aufweist.
15. Rohrleitung gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die strömungsberührte Fläche der Verdickung eine konkave Form aufweist.
16. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 1-15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drallbrecher in der Rohrleitung spaltfrei geklemmt und/oder geschweißt und/oder geklebt ist.
17. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 2-16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stromaufwärts zeigende schmale Kante der Ebene zur Strömungsrichtung zumindest im Randbereich zur Wandung der Rohrleitung einen Winkel $\gamma > 90^\circ$, vorzugsweise $>135^\circ$ aufweist.
18. Rohrleitung gemäß einem der Ansprüche 1-17, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Drallbrechers mindestens ein Putzdeckel vorgesehen ist.
19. Rohrleitung gemäß Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß beidseits der Ebene des Drallbrechers mindestens je ein Putzdeckel vorgesehen ist.
20. Rohrleitung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drallbrecher ein Rohrbündel ist.
21. Konstantteil einer Papiermaschine mit einer doppelplutigen Pumpe zum Transport von Stoffsuspension, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich unmittelbar vor der Pumpe ein Drallbrecher gemäß einem der Ansprüche 1-14 befindet.
22. Konstantteil einer Papiermaschine mit mindestens einer Rohrleitung zum Stoffauflauf der Papiermaschine, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich ein Drallbrecher gemäß einem der Ansprüche 1-14 zwischen Sieber und Stoffauflauf befindet.
23. Konstantteil einer Papiermaschine mit mindestens einer Zuleitung zum Stoffauflauf der Papierma-

schine, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich ein Drallbrecher gemäß einem der Ansprüche 1-14 unmittelbar vor dem Stoffauflauf befindet.

24. Stoffauflauf einer Papiermaschine mit einer Vielzahl an Kanälen, die einen Turbulenzerzeuger bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich mindestens ein Drallbrecher gemäß einem der Ansprüche 1-14 innerhalb mindestens einem der Kanäle des Stoffauflaufes befindet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

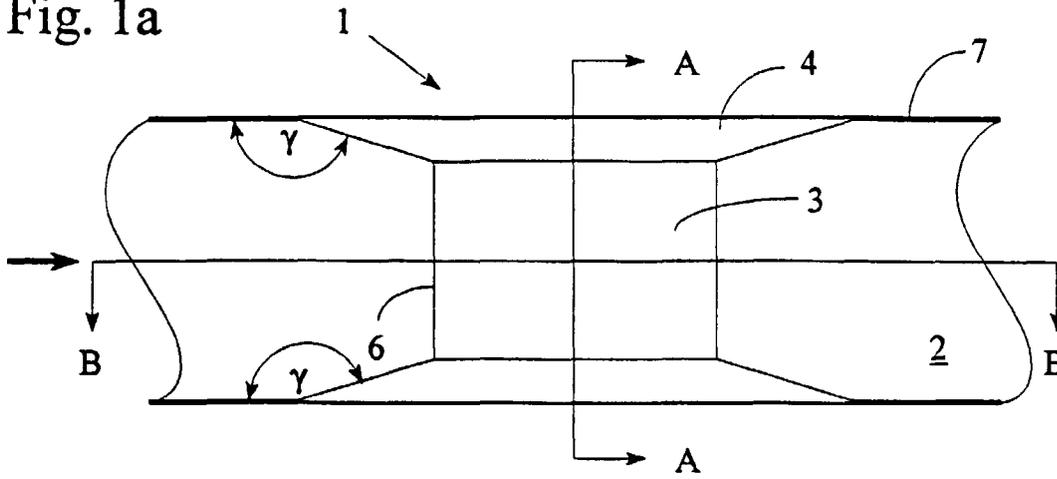


Fig. 1b

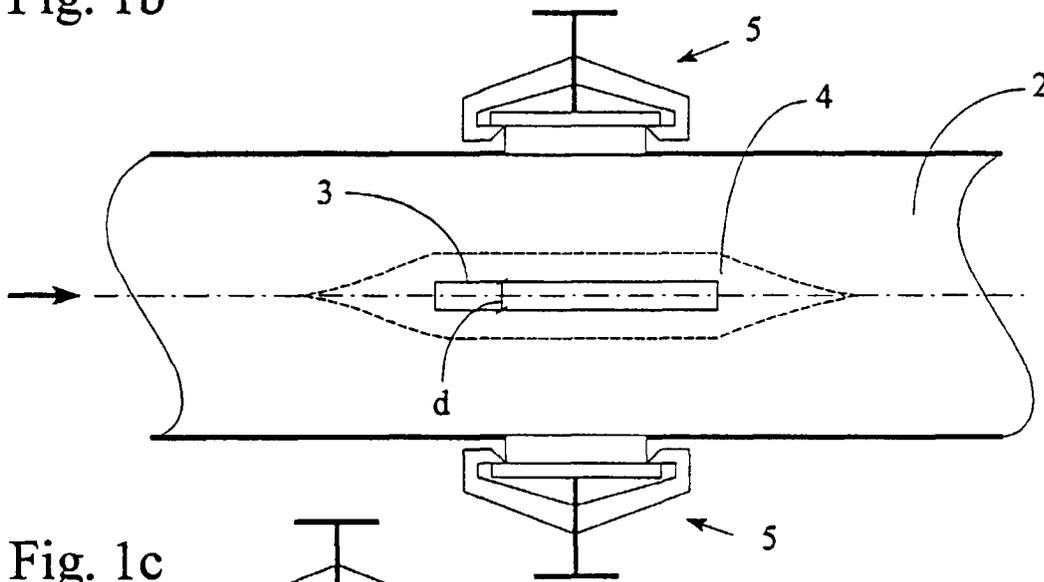


Fig. 1c

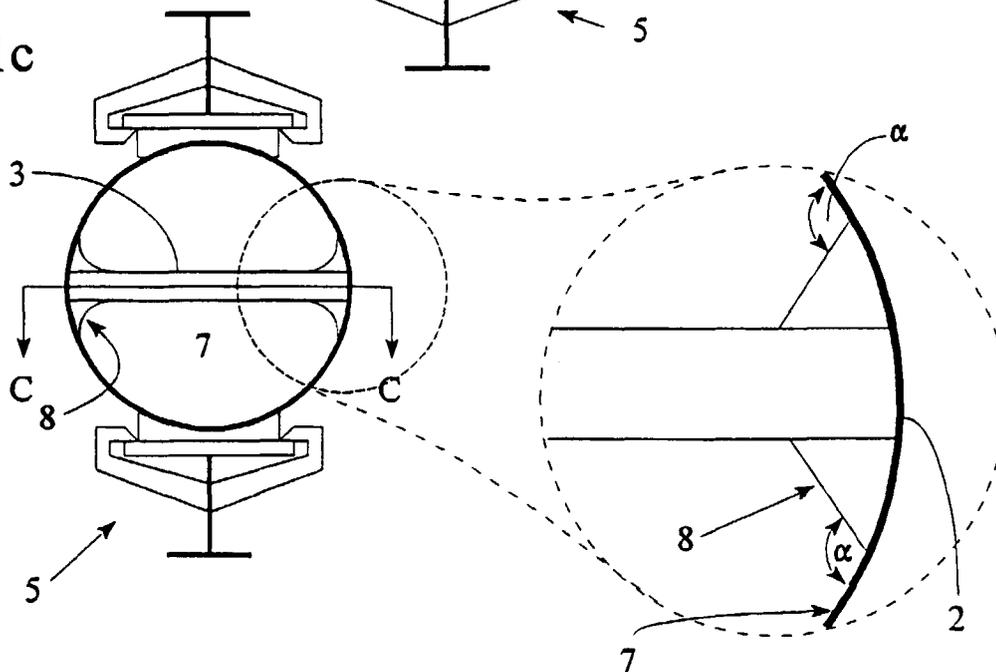


Fig. 2a

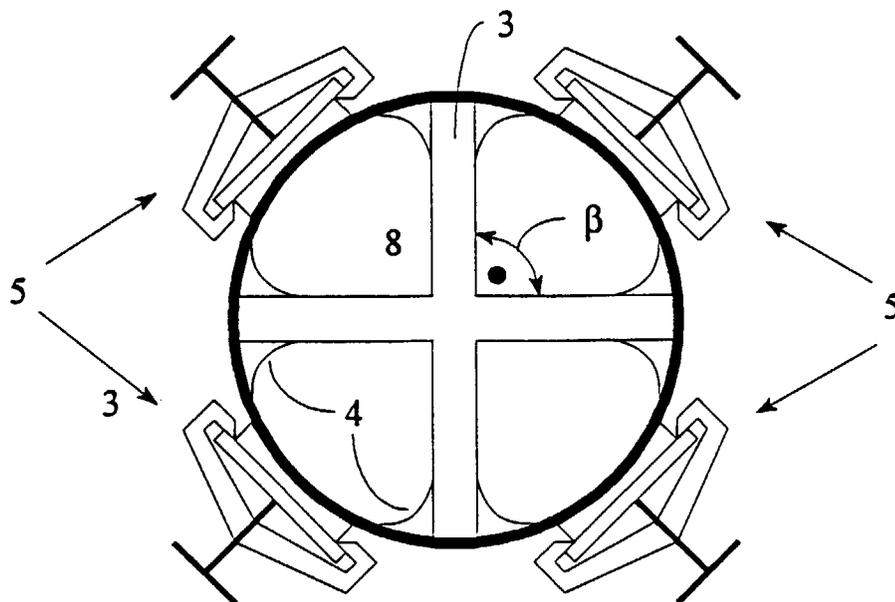


Fig. 2b

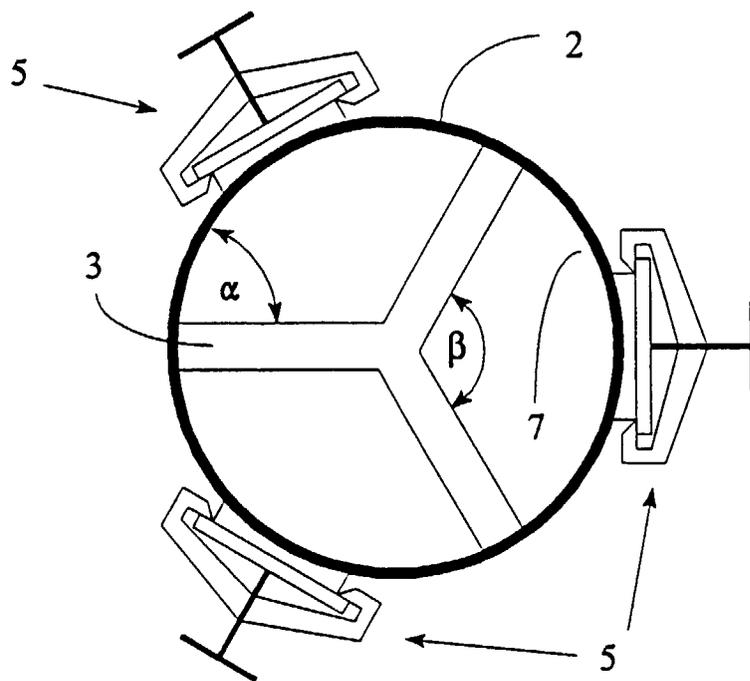


Fig. 3a

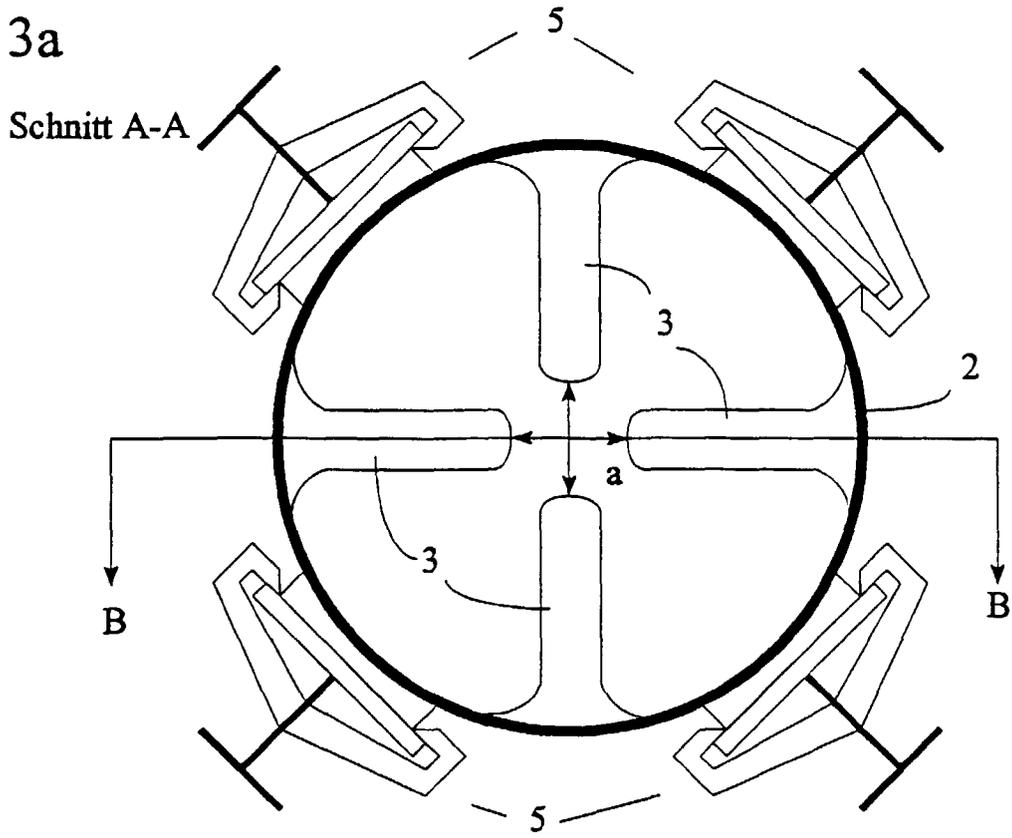


Fig. 3b

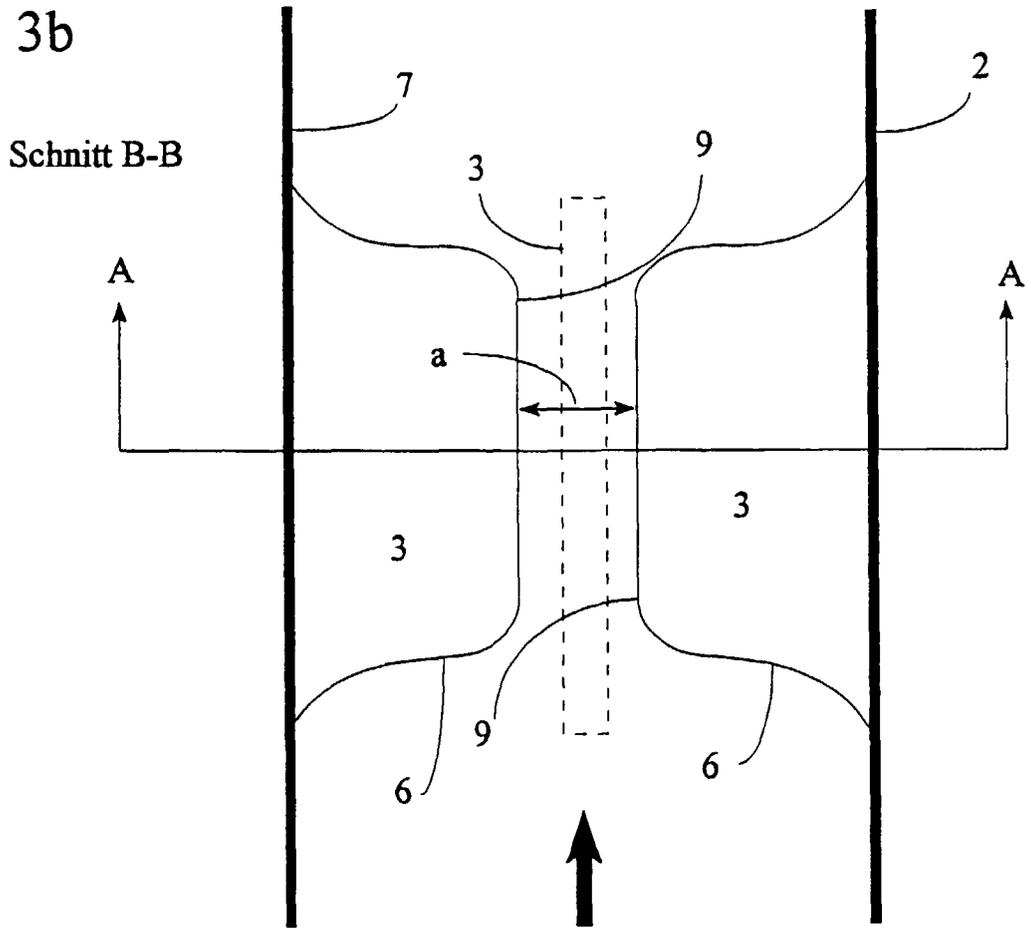


Fig. 4a

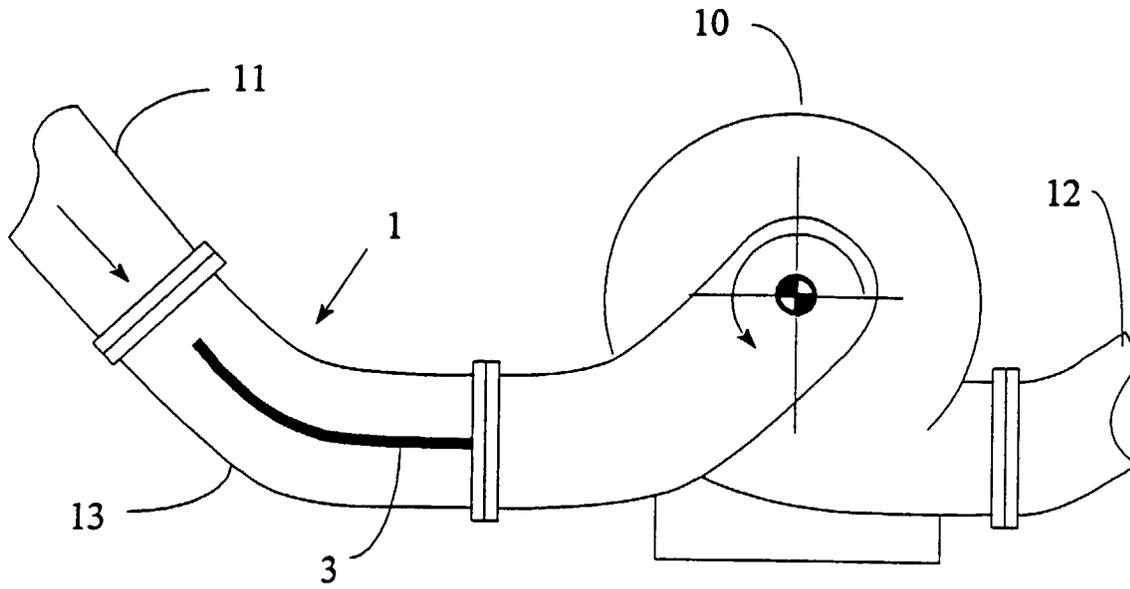


Fig. 4b

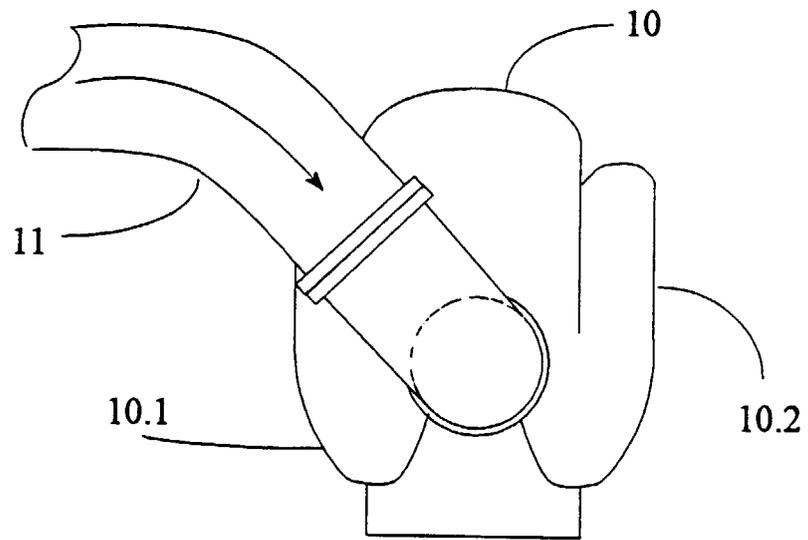


Fig. 4c

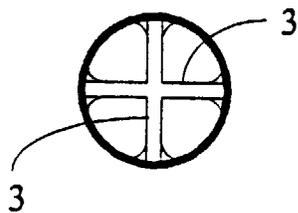


Fig. 5

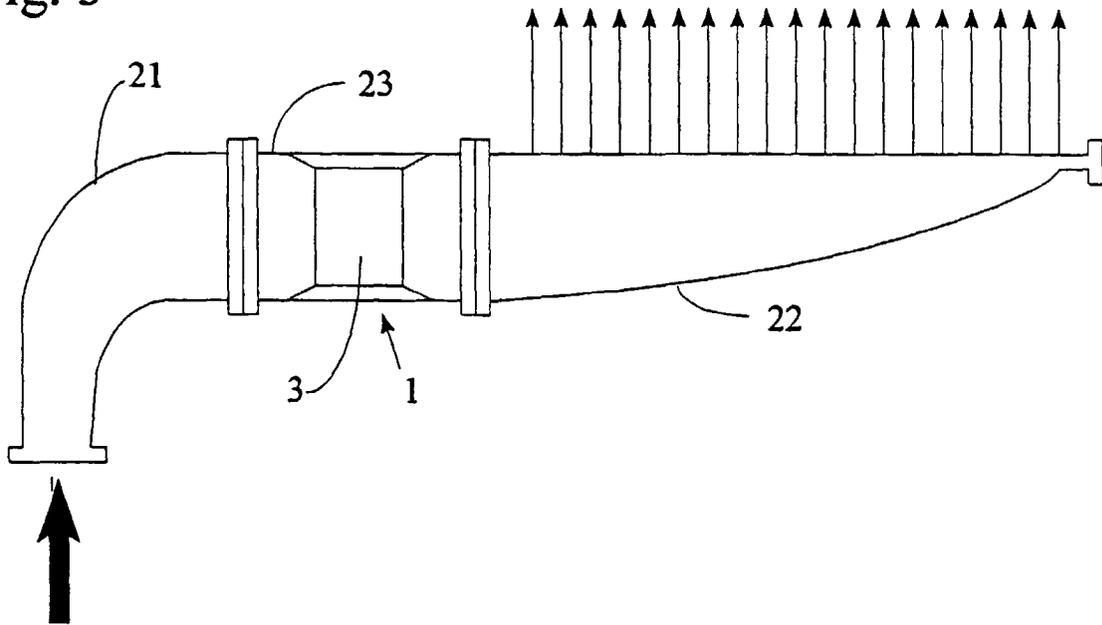


Fig. 6

