



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 992 624 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.04.2000 Patentblatt 2000/15

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: D21F 1/06

(21) Anmeldenummer: 99112903.2

(22) Anmeldetag: 05.07.1999

(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**

(30) Priorität: 06.10.1998 DE 19845898

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

(72) Erfinder:  

- Binder, Erwin  
89522 Heidenheim (DE)**
- Bauer, Gerd  
89542 Herbrechtingen (DE)**

### (54) Drallbrecher

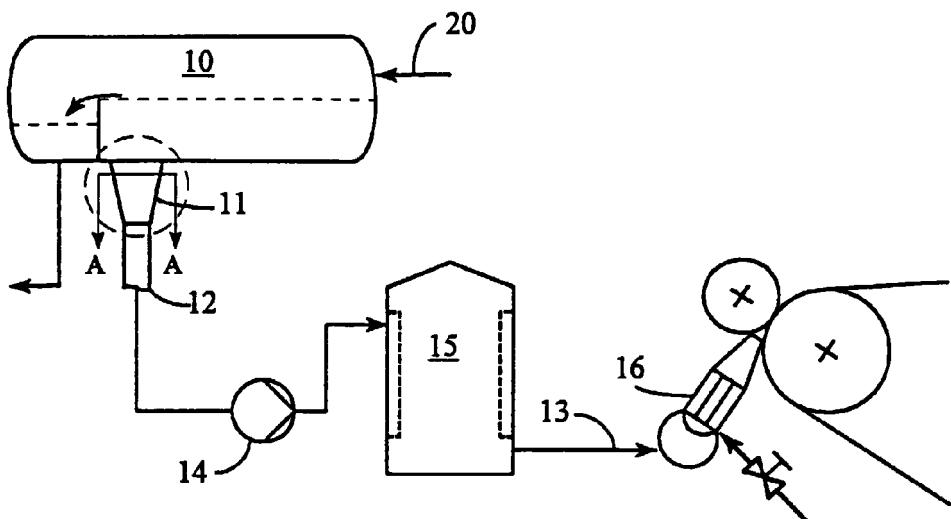
(57) Die Erfindung betrifft den Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine mit Behältern (10) und Rohrleitungen (2,11,12,13), die eine faserhaltige Suspension führen, wobei die Suspension eine Hauptströmungsrichtung (19) aufweist, und ein Verfahren zur Reduzierung und Vermeidung von Pulsationen im Konstanten Teil der Papier- oder Kartonmaschine.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Auslaufbereich eines Behälters (10) und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung (2,11,12) mindestens ein

Mittel zur Reduktion, vorzugsweise zur Auslösung von Drallströmungen um die Hauptströmungsrichtung (19) vorgesehen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß im Auslaufbereich eines fluidführenden Behälters (10) und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung (2,11,12) Drallströmungen vermieden werden.

Fig. 4



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft den Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zur Pulsationsvermeidung im Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine.

**[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 die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Inhaltsstoffe (z.B. Fasern, Asche) und der räumlichen Orientierung der Fasern (Formation beziehungsweise Faserorientierungsquerprofil). Um dies zu erreichen, ist man bemüht einen möglichst gleichmäßigen Stoffsuspensionsstrom zum Stoffauflauf der Papiermaschine zu führen. Dieser Stoffstrom muß bezüglich seines Volumen- und Massestromes möglichst konstant - also frei von Pulsationen - sein.

**[0003]** Zur Verwirklichung dieser Randbedingungen werden 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 Stoffsuspensionsstrom bekannt.

**[0004]** Zusätzlich ist auch zu beachten, daß sich in den Strömungsleitungen keine Verschmutzungen, Ablagerungen oder Faserwische bilden, damit diese nicht als Batzen oder sonstige Fehler im Papier in Erscheinung treten.

**[0005]** Weiterhin wird auf die nachveröffentlichte Patentanmeldung der Anmelderin DE 198 19 330 A1 hingewiesen, in der Möglichkeiten der Pulsationsbekämpfung in Rohrleitungen allgemein und insbesondere im Bereich von räumlichen Krümmern vor dem Einlauf in doppelflutige Pumpen beschrieben werden.

**[0006]** Trotz dieser bekannten Maßnahmen hat sich im Betrieb herausgestellt, daß weiterhin Pulsationen im Stoffsuspensionsstrom auftreten, die auch zu einer Veränderung der Papierqualität führen.

**[0007]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine weitere Maßnahme im Konstantteil einer Papier- oder Kartonmaschine zu finden, die zur Vergleichmäßigung der Stoffsuspensionsströmung führt.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 und des Anspruches 33 gelöst.

**[0009]** Die Erfinder haben erkannt, daß eine weitere Ursache für die Entstehung von Pulsationen im Konstanten Teil einer Papiermaschine, insbesondere in den Zuführleitungen zum Stoffauflauf, darin liegt, daß im Auslaufbereich von suspensionsführenden Behältern Drallströmungen (Vortex), meist im Auslaufbereich der Behälter, entstehen.

**[0010]** Diese Drallströmungen können aufgrund der Coriolis-Kräfte oder auch durch ungünstige, einseitige Anströmungen entstehen. Grundsätzlich bekannt sind derartige Effekte aus dem täglichen Leben beim Wasserauslauf einer Badewanne, in der sich beim Auslaufen entsprechende Strudel bilden. Bei diesen Vorgängen werden Sekundärströmungen hervorgerufen, die sich mit der Hauptströmung überlagern und eine Art schraubenförmiges Vektorprofil der Gesamtströmung hervorrufen. Besonders stark treten derartige Effekte im Auslaufbereich von Entlüftungsbehältern auf.

**[0011]** Im Betrieb hat sich herausgestellt, daß diese Drallströmungen nicht nur bei der Einleitung in doppelflutige Pumpen, wie es in der DE 198 19 330 A1 beschrieben ist, zu Pulsationen führen, sondern auch ohne das Mitwirken von Pumpen, wahrscheinlich aufgrund kleinsten Störungen und Instabilitäten im Strömungsverlauf der Rohrleitungen, zu Pulsationen führen. Letztendlich wird hierdurch die Papierqualität ungünstig beeinflußt, da die Pulsationen zu Schwankungen im Flächengewichtsquerprofil und Flächengewichtslängsprofil der entstehenden Papierbahn führen.

**[0012]** Außerdem erzeugt die Rotationskomponente in der Strömung aufgrund der unterschiedlichen spezifischen Gewichte der Feststoffe in der Stoffsuspension eine Entmischung der Inhaltsstoffe. Dies bedingt eine ungleichmäßige Verteilung der Fasern und der Asche im Strömungsquerschnitt, wodurch auch eine ungleichmäßige Verteilung von Fasern und Asche über die Breite der Papierbahn die Folge sein kann.

**[0013]** 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 Faserorientierungsquerprofil auswirkt.

**[0014]** Die Erfinder schlagen daher zur Vermeidung von Pulsationen vor, die Drallkomponente der Strömung mit Hilfe von Drallbrechern möglichst nahe am Entstehungsort oder am möglichen Entstehungsort selbst, nämlich am Auslaufbereich eines suspensionsführenden Behälters und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung, zu reduzieren, beziehungsweise vollends auszulöschen. Dabei ist es vorteilhaft, den Drallbrecher auf eine besondere Art zu gestalten, um bei faserhaltigen Suspensionen keine Störungen durch Faserwischbildung, Verschmutzung oder Verschleimungen hervorzurufen.

**[0015]** Besonders vorteilhaft und effektiv ist die Positionierung eines Drallbrechers an oder in einem Deculator (Entlüftungsbehälter), da dieser aufgrund nur geringer Einbauten und großer Strömungsräume besonders anfällig für die Ausbildung von Drallströmungen ist.

**[0016]** In einer besonderen Ausbildungsform weist der Auslaufbereich des Behälters einen, zumindest teilweise konischen, Übergangsbereich zu einer Rohrleitung auf.

**[0017]** Allgemein kann die Entstehung von Drallströmungen dadurch reduziert werden, daß neben der Außenwandung der Rohrleitung oder des Behälters zusätzliche strömungsberührte Flächen vorgesehen werden. Hierdurch wird ein zusätzlicher Reibungswiderstand erzeugt, der das Entstehen von größeren Sekundärströmungen erschwert.

**[0018]** Eine besonders vorteilhafte Ausbildung eines Drallbrechers kann darin bestehen, daß ein Rohrbündel gebildet wird. Da die einzelnen Rohre über kleinere Durchmesser verfügen, als das einzelne große Rohr und auch gegebenenfalls zwischen den Rohren nur kleinere Durchtrittsflächen bestehen, wird durch diese Maßnahme die Entstehung von Drallströmungen stark reduziert.

**[0019]** In einer möglichen, vorteilhaften Ausbildung solcher Rohrbündel kann eine Vielzahl von Rohren gewählt werden, die mindestens zwei unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Ebenso kann die Anordnung der Rohre so gewählt werden, daß die Mittellinien mehrerer Rohre des Rohrbündels auf einem - gedachten - Zylindermantel oder Kegelmantel liegen.

**[0020]** Werden die Rohre untereinander mit Stegen verbunden, so wird die Wirkung des Drallbrechers noch erhöht. Auch kann in der Mittelachse des Zylinders oder Kegels ein weiteres Rohr konzentrisch angeordnet werden, um eine weitere Verminderung der einzelnen Strömungsquerschnitte zu erzeugen.

**[0021]** In einer anderen, 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.

**[0022]** Diese Ebene kann in einer besonderen Ausgestaltung durch ein ebenes Blech oder durch ein ebenes Kunststoffelement gebildet werden.

**[0023]** 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  $90^\circ$  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  $120^\circ$  schneiden zu lassen, so daß die Ebenen im Querschnitt eine Art Stern bilden.

**[0024]** Vorteilhaft hierbei kann es sein, wenn eine Seite der Ebene einen Abstand zur nächstliegenden Wandung aufweist, wobei diese 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 Seiten an der Wandung der Rohrleitung befestigt, so kann im Zentrum der Rohrleitung eine freie Durch-

gangsfläche 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.

**[0025]** 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  $\alpha$ , der wesentlich größer als  $90^\circ$  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  $\gamma$  aufweist, der größer als  $90^\circ$ , vorzugsweise größer  $135^\circ$ , beträgt.

**[0026]** 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.

**[0027]** Gemäß dem oben geschilderten Erfindungsgedanken schlagen die Erfinder auch vor, zur Vermeidung von Pulsationen im Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine, im Auslaufbereich eines fluidführenden Behälters und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung Drallströmungen, also Rotationsströmungen um eine Hauptströmungsrichtung zu vermeiden.

**[0028]** Beispielsweise kann zur Vermeidung von Drallströmungen das Verhältnis von durchströmter Fläche zu strömungsberührten Wandungen gegenüber einer einzigen Rohrleitung oder einem einzigen Innenquerschnitt eines Behälters verkleinert werden. Durch diese Maßnahme wird einerseits die Entstehung von Rotationsströmungen erschwert, als auch bestehende Rotationsströmungen gedämpft und sogar ausgelöscht.

**[0029]** Vorzugsweise können auch zusätzlich zu den Außenwandungen strömungsberührte Flächen in den Strömungsquerschnitt eingebracht werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ausrichtung der Flächen parallel zur Hauptströmungsrichtung verläuft. Auf diese Weise ist die Rotationskomponente der Strömung gegen diese Flächen gerichtet und wird durch die Flä-

che vernichtet beziehungsweise umgelenkt.

**[0030]** Ebenso besteht die Möglichkeit, daß der Strömungswiderstand in Rotationsrichtung um die Hauptströmungsrichtung erhöht wird, oder daß strömungswiderstandshemmende Elemente in den Strömungsquerschnitt eingebracht werden.

**[0031]** 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.

**[0032]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

**[0033]** 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 4: Konstanter Teil mit Deculator;  
 Figur 5: Drallbrecher mit Rohrbündel;  
 Figur 5a: Drallbrecher mit Rohrbündel mit geschlossenen Zwischenkanälen;  
 Figur 6: Querschnitt durch weitere Form eines Drallbrechers;  
 Figur 7: Längsschnitt durch Drallbrecher nach Figur 6.

**[0034]** Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen drei Ansichten eines erfindungsgemäßen Drallbrechers in einer Rohrleitung. In der Figur 1a 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  $\gamma$ , der wesentlich größer als  $90^\circ$  ist. Aufgrund dieses Winkels  $\gamma$  und der spaltfreien Verbindung mit der Wandung 7 der Rohrleitung 2 wird erreicht, daß keine Faserwischbildung in diesem Bereich entsteht.

**[0035]** 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 1b die Kontur des Übergangsformstückes 4 in die Wandung 7 der Rohrleitung 2.

**[0036]** 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  $\alpha$ , der wesentlich größer als  $90^\circ$  ist, an die Wandung 7 der Rohrleitung 2 anschließt.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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 Rohrsegment 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.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** 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.

**[0042]** Die Figur 4 zeigt stark schematisiert einen Auszug aus dem Konstanten Teil einer Papiermaschine mit einem Deculator 10, der mit Stoffsuspension über eine Zuführung 20 von einer nicht gezeigten Cleaner-Anlage beschickt wird und aus dem die Stoffsuspension über eine Rohrleitung 12 durch eine Pumpe 14 zu einem Vertikalsichter 15 befördert wird. Die Rohrleitung 12 weist an Übergang von Deculator 10 zur Rohrleitung 12 ein konisches Übergangsstück 11 auf. Vom Vertikalsichter 15 gelangt die Stoffsuspension über eine weitere Rohrleitung 13 zu einem stoffdichtegeregelten Stoffauflauf 16.

**[0043]** Der gestrichelt umkreiste Auslaufbereich des Deculators 10 ist erfindungsgemäß der bevorzugte Ort für einen Drallbrecher, der sich in diesem Beispiel im konischen Übergangsstück 11 befindet. Mögliche Ausgestaltungsformen sind sowohl in den Figuren 1a-3c, als auch in den Figuren 5-7 gezeigt.

**[0044]** Die Figur 5 zeigt die Ausgestaltung eines Drallbrechers (Schnitt A-A aus Figur 4) in einer Rohrleitung als eingebautes Rohrbündel. Es sind über Stege 18 miteinander verbundene Rohre 17.1, 17.2 und 17.3 mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser dargestellt, die symmetrisch in der eigentlichen Rohrleitung in Strömungsrichtung angeordnet sind. Das Rohrbündel selbst ist ebenfalls über Stege 18 mit der Wandung 7 der Rohrleitung verbunden. Die Rohre 17.1 und 17.2 sind mit ihren Mittelpunkten symmetrisch auf einem gestrichelt angedeuteten Innenkreis angeordnet, wobei sich die Rohre 17.1 und 17.3 abwechseln. Zentral zwischen den Rohren befindet sich ein weiteres Rohr 17.3. Durch diese Anordnung entstehen eine Vielzahl von Kanälen, sowohl innerhalb der Rohre selbst, als auch durch die Außenwände der Rohre 17.1-17.3 und die Stege 18 gebildet. Aufgrund der Formgebung dieser Kanäle und der erhöhten Wandreibung wird der Aufbau von Drallströmungen entweder verhindert oder eine bereits bestehenden Drallströmung bezüglich ihrer Rotationskomponente gebremst.

**[0045]** Die Figur 5a zeigt eine Variante der Ausgestaltung eines Drallbrechers nach Figur 5, wobei die Zwischenkanäle zwischen den einzelnen Rohren 17.1, 17.2 und 17.3 hier geschlossen sind. Somit fließt die Suspension ausschließlich durch die Rohre 17.1, 17.2 und 17.3 selbst. Vorteilhaft ist bei dieser Ausführung, daß Nischen an den Verbindungsstellen von zwischen den Stegen 18 und den Außenwandungen der Rohre 17.1, 17.2 und 17.3 vermieden werden, und damit die Verschmutzungsneigung reduziert ist.

**[0046]** Auch bei den Ausführungsformen des Drallbrechers mit Rohrbündeln ist es vorteilhaft für die Wandungsstärken der Rohre Dicken zu wählen, die ein Hängenbleiben von Fasern vermeiden.

**[0047]** Eine weitere Form eines Drallbrechers ist in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Die Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch ein konisch zulaufendes Übergangsstück 11, in dem sich kreuzförmig angeordnet vier Ebe-

nen 3 befinden, die allgemein als zusätzliche Flächen im Strömungsverlauf wirken und an denen sich eventuelle Drallströmungen brechen, beziehungsweise erst gar nicht entstehen.

**[0048]** Die Figur 7 zeigt entsprechend das Übergangsstück 11 aus Figur 3 in einem Längsschnitt. Hierbei ist zusätzlich zu erkennen, daß zur Vermeidung von Verschmutzung und Faserwischbildung die stromaufwärtigen Kanten 6 zur Hauptströmrichtung 19 ange-  
10 schräg sind und somit ein Anhaften von Fasern oder Schmutz verhindern.

**[0049]** Insgesamt wird also durch die erfindungsgemäß Anordnung und Ausführung eines Drallbrechers im Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine erreicht, daß Drallströmungen und die daraus entstehenden Pulsationen im Stoffsuspensionsstrom vermieden werden, wodurch eine Verbesserung der Papierqualität bewirkt wird.

## 20 Bezugszeichenliste

### [0050]

1	Drallbrecher
25	Rohrleitung
3	Ebene
4	Übergangsformstück
5	Putzdeckel
6	stromaufwärtige Kante der Ebene
30	Wandung der Rohrleitung
7	Krümmung
8	freie Kante
9	Deculator
10	konisches Übergangsstück
35	Rohrleitung
12	Rohrleitung
13	Rohrleitung
14	Pumpe
15	Vertikalsichter 1. Stufe
16	Stoffauflauf
40	Rohre des Rohrbündels (erster Durchmesser)
17.1	Rohre des Rohrbündels (zweiter Durchmesser)
17.2	Rohr des Rohrbündels (dritter Durchmesser)
17.3	Steg
45	Hauptströmungsrichtung
18	Zuführung
19	Winkel zwischen Ebene und Wandung
20	Winkel zwischen zwei Ebenen
α	Winkel zwischen stromaufwärtiger Kante der Ebene und Wandung
β	
γ	
50	

## Patentansprüche

1. Konstanter Teil einer Papier- oder Kartonmaschine mit Behältern (10) und Rohrleitungen (2,11,12,13), die eine faserhaltige Suspension führen, wobei die Suspension eine Hauptströmungsrichtung (19) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Auslauf-

- bereich eines Behälters (10) und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung (2,11,12) mindestens ein Mittel (Drallbrecher) zur Reduktion, vorzugsweise zur Auslöschung von Drallströmungen (=Rotationsströmungen um eine Hauptströmungsrichtung) um die Hauptströmungsrichtung (19) vorgesehen ist.
2. Konstanter Teil gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (10) ein Deculator (Entlüftungsbehälter) ist. 10
3. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslaufbereich einen, zumindest teilweise konischen Übergangsbereich (11) zu einer Rohrleitung (12) aufweist. 15
4. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Drallbrecher (1) neben der Außenwandung (7) zusätzliche strömungsberührte Flächen beziehungsweise Ebenen (3) aufweist. 20
5. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Drallbrecher (1) ein Rohrbündel (17.1,17.2,17.3) aufweist. 25
6. Konstanter Teil gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Drallbrecher (1) eine Vielzahl von Rohren (17.1,17.2,17.3) mit mindestens zwei unterschiedlichen Durchmessern aufweist. 30
7. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 5-6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittellinien mehrerer Rohre (17.1,17.2) des Rohrbündels (17.1,17.2,17.3) auf einem Zylindermantel oder Kegelmantel liegen. 35
8. Konstanter Teil gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (17.1,17.2,17.3) untereinander mit Stegen (18) verbunden sind. 40
9. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 7-8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Mittelachse des Zylinders oder Kegels ein weiteres Rohr (17.3) konzentrisch angeordnet ist. 45
10. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 5-9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandungen der Rohre (17.1,17.2,17.3) und gegebenenfalls der Stege (18) eine endliche Dicke d aufweisen, die größer als die Länge der längsten Fasern in der Stoffsuspension, vorzugsweise größer als die doppelte Länge ist. 50
11. Konstanter Teil gemäß Anspruch 10, **dadurch** 55
- gekennzeichnet, daß die Dicke d der Rohre (17.1,17.2,17.3) und/oder Stege (18)  $\geq 5$  mm, vorzugsweise  $\geq 8$  mm ist.
12. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Drallbrecher (1) aus mindestens einer flachen Ebene (3) mit endlicher Dicke d besteht, die parallel zur Hauptströmungsrichtung (19) verläuft. 60
13. Konstanter Teil gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke d größer als die Länge der längsten Fasern in der Stoffsuspension, vorzugsweise größer als die doppelte Länge ist. 65
14. Konstanter Teil gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke d  $\geq 5$  mm, vorzugsweise  $\geq 8$  mm ist. 70
15. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-14, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Ebene (3) ein ebenes Blech oder ein ebenes Kunststoffelement ist. 75
16. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-15, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Ebene (3) an zwei gegenüberliegenden Seiten mit der Wandung des Behälters (10) oder der Rohrleitung (2,11,12) verbunden ist. 80
17. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-15, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Ebene (3) nur an einer Seite mit der Wandung (7) des Behälters (3) und/oder der Rohrleitung (2,11,12) verbunden ist. 85
18. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-17, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Ebenen (3) vorgesehen sind, die sich unter einem Winkel von  $90^\circ$  oder  $120^\circ$  schneiden. 90
19. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-18, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Seite der mindestens einen Ebene (3) einen Abstand a zur nächstliegenden Wandung aufweist. 95
20. Konstanter Teil gemäß Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand a mindestens dem 2-fachen der mittleren Faserlänge der Fasern in der Stoffsuspension entspricht. 100
21. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 19-20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand a maximal 2/3 der lichten Weite des Behälters (10) beziehungsweise der Rohrleitung (2,11,12) entspricht. 105
22. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-21, 110

- dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Ebene (3) am Anschluß zur Wandung des Behälters beziehungsweise der Rohrleitung (2,11,12) eine Krümmung aufweist, die kontinuierlich in die Krümmung der Wandung (7) übergeht. 5
23. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-22, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Ebene (3) am Anschluß zur Wandung des Behälters (10) beziehungsweise der Rohrleitung (2,11,12) beidseits mit einem Winkel  $\alpha$ , der wesentlich kleiner als  $90^\circ$  ist, in die Krümmung beziehungsweise in die Fläche der Wandung übergeht. 10
24. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-23, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Ebene (3) am Anschluß zur Wandung des Behälters (10) oder der Rohrleitung (2,11,12) eine Verdickung aufweist. 15
25. Konstanter Teil gemäß Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die strömungsberührte Fläche der Verdickung eine konkave Form aufweist. 20
26. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 12-25, dadurch gekennzeichnet, daß die stromaufwärts zeigende schmale Kante (6) mindestens einer Ebene (3) zur Strömungsrichtung zumindest im Randbereich zur Wandung des Behälters (10) beziehungsweise der Rohrleitung (2,11,12) einen Winkel  $\gamma > 90^\circ$ , vorzugsweise  $>135^\circ$  aufweist. 25
27. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-26, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallbrecher (1) im Behälter (10) beziehungsweise in der Rohrleitung (2,11,12) spaltfrei verklemt und/oder verschweißt und/oder verklebt ist. 30
28. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-27, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Drallbrechers (1) mindestens ein Putzdeckel (5) vorgesehen ist. 40
29. Konstanter Teil gemäß Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits der Ebene (3) des Drallbrechers (1) mindestens je ein Putzdeckel (5) vorgesehen ist. 45
30. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-29, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein Drallbrecher (1) im Hochkonsistenzstrang zum Stoffauflauf (16) befindet. 50
31. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-30, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein Drallbrecher im Niederkonsistenzstrang zum Stoffauflauf (16) befindet. 55
32. Konstanter Teil gemäß einem der Ansprüche 1-31, dadurch gekennzeichnet, daß der Stoffauflauf (16) ein blendengeregelter und/oder stoffdichtegeregelter Stoffauflauf ist. 5
33. Verfahren zur Vermeidung von Pulsationen im Konstanten Teil einer Papier- oder Kartonmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß im Auslaufbereich eines fluidführenden Behälters (10) und/oder in der nachfolgenden Rohrleitung (2,11,12) Drallströmungen (=Rotationsströmungen um eine Hauptströmungsrichtung) vermieden werden. 10
34. Verfahren gemäß Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermeidung von Drallströmungen das Verhältnis von durchströmter Fläche zu strömungsberührten Wandungen gegenüber einer einzigen Rohrleitung oder einem einzigen Innenquerschnitt eines Behälters verkleinert wird. 15
35. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 33-34, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den Außenwandungen strömungsberührte Flächen in den Strömungsquerschnitt eingebracht werden. 20
36. Verfahren gemäß Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrichtung der Flächen parallel zur Hauptströmungsrichtung verläuft. 25
37. Verfahren gemäß Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungswiderstand in Rotationsrichtung um die Hauptströmungsrichtung erhöht wird. 30
38. Verfahren gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß strömungswiderstandserhöhende Elemente in den Strömungsquerschnitt eingebracht werden. 35

Fig. 1a

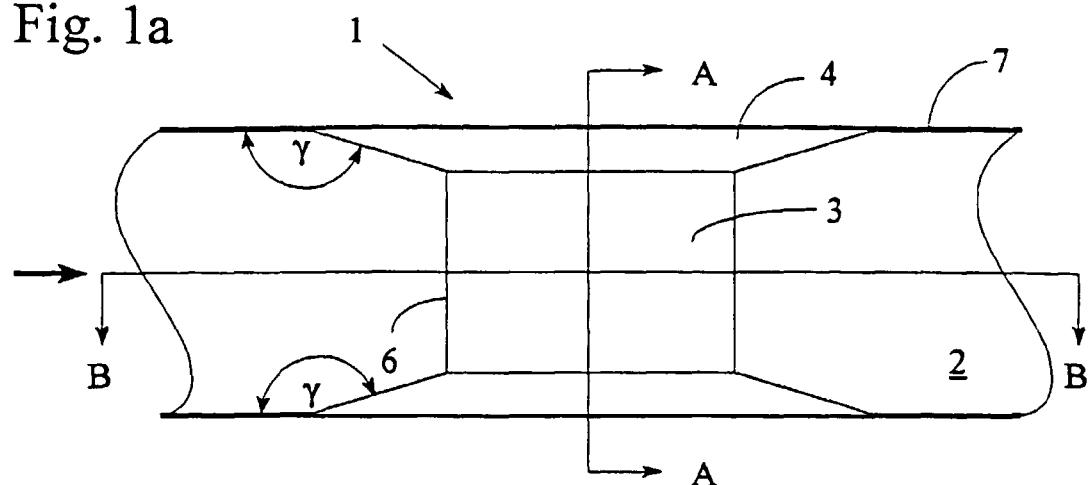


Fig. 1b

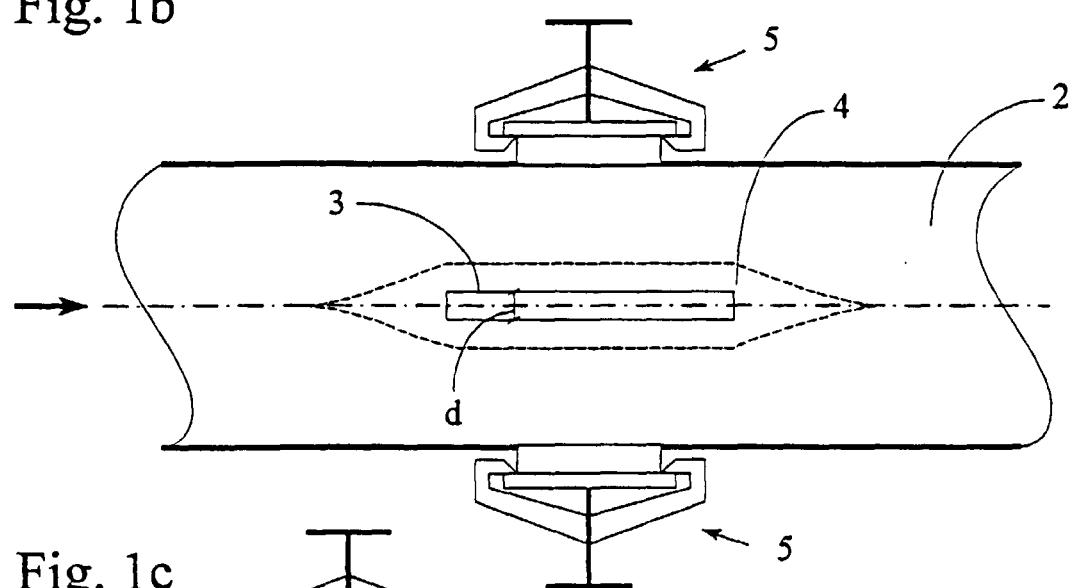


Fig. 1c

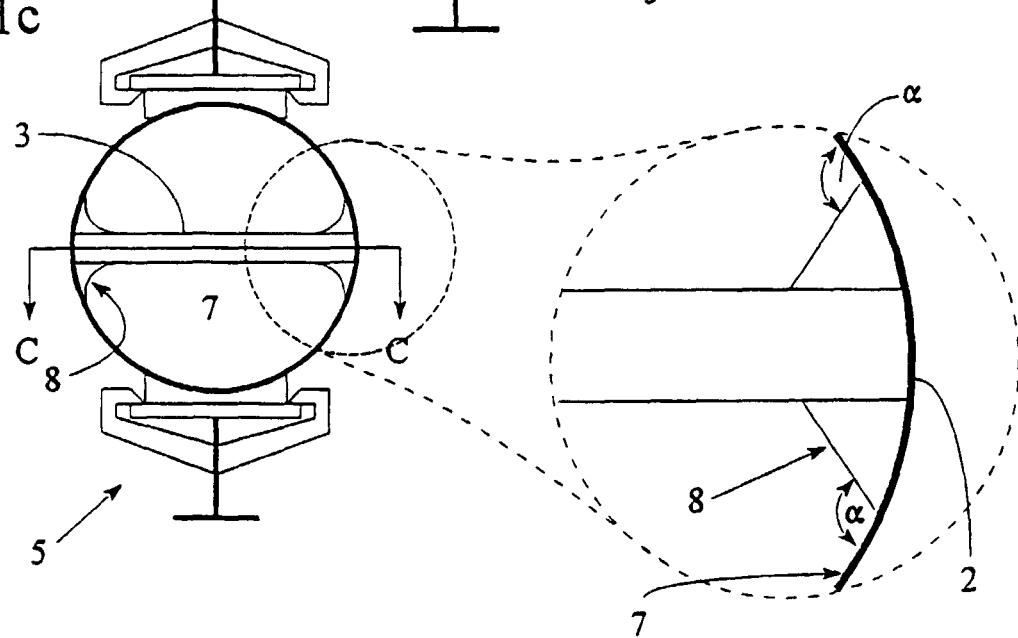


Fig. 2a

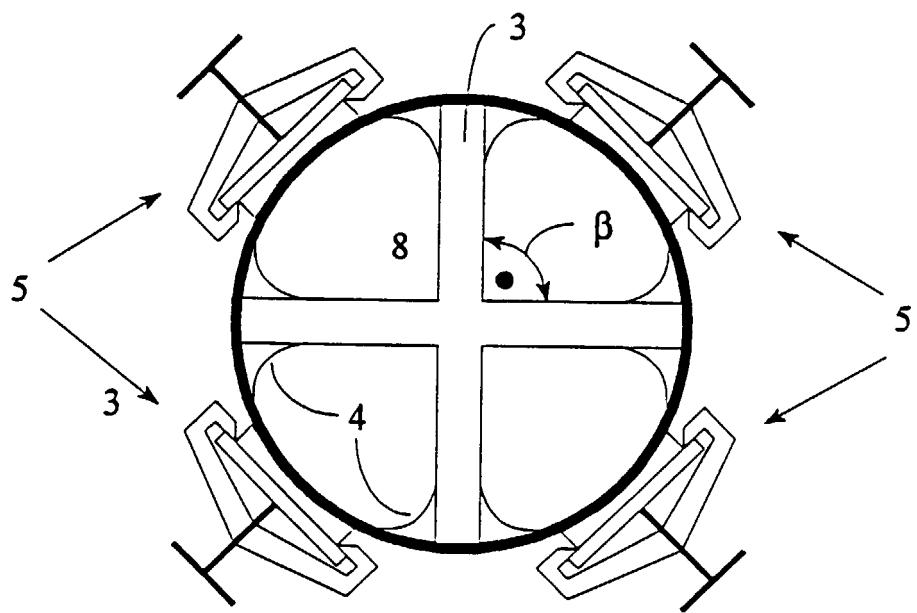


Fig. 2b

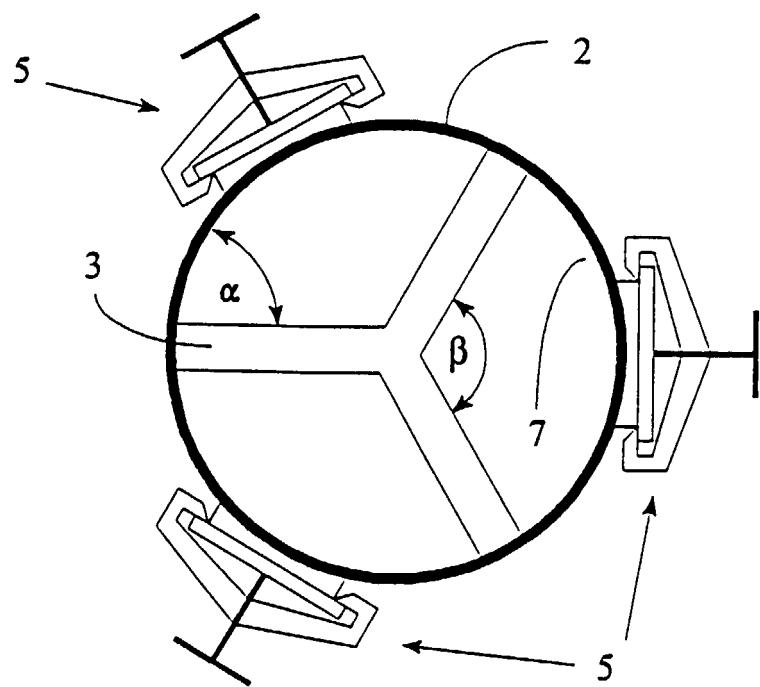


Fig. 3a

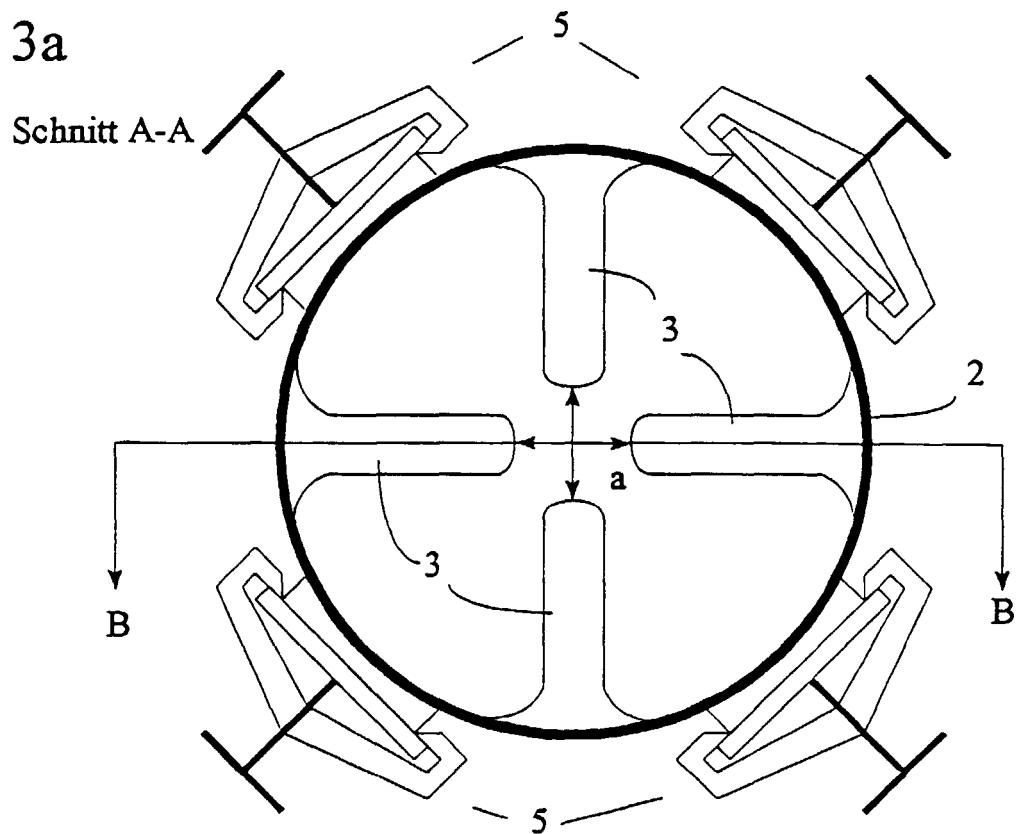


Fig. 3b

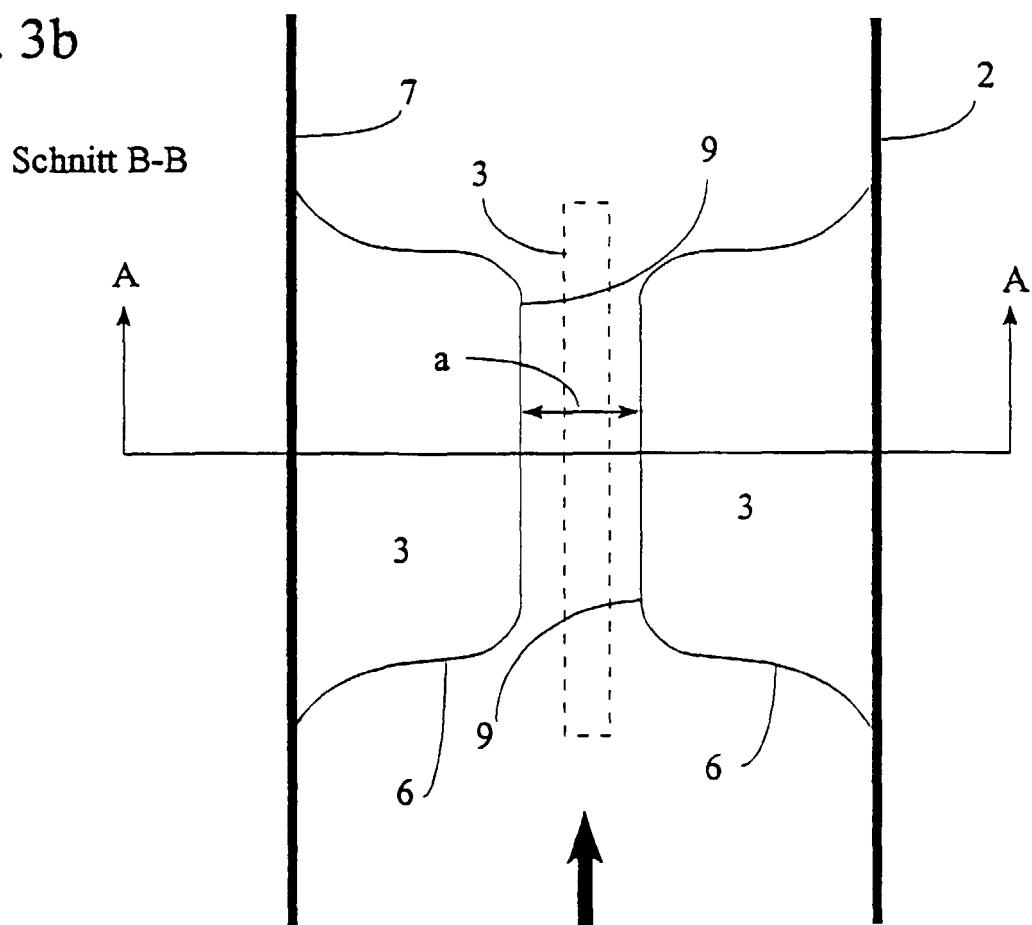


Fig. 4

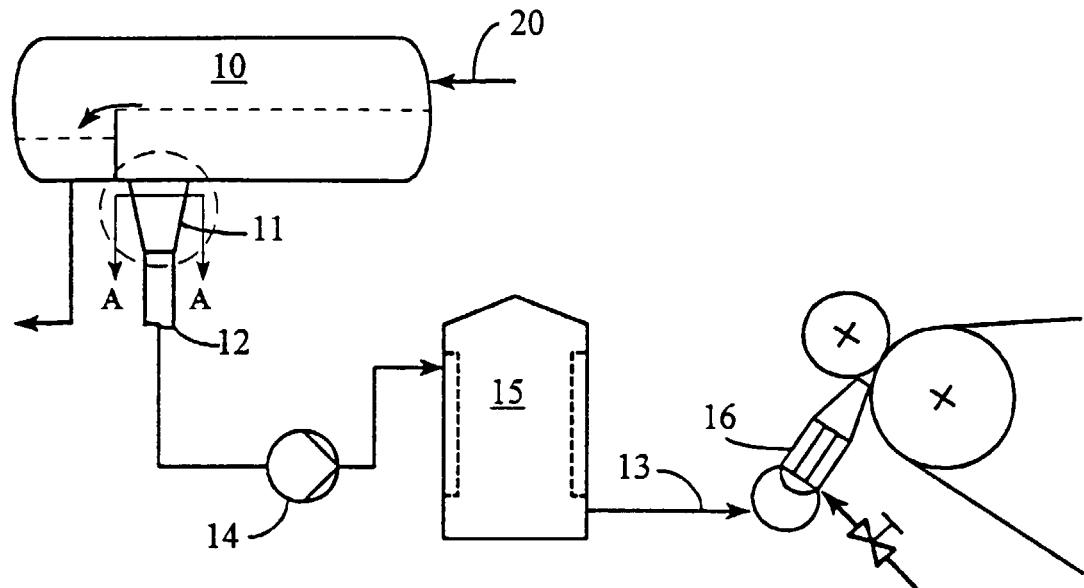


Fig. 5

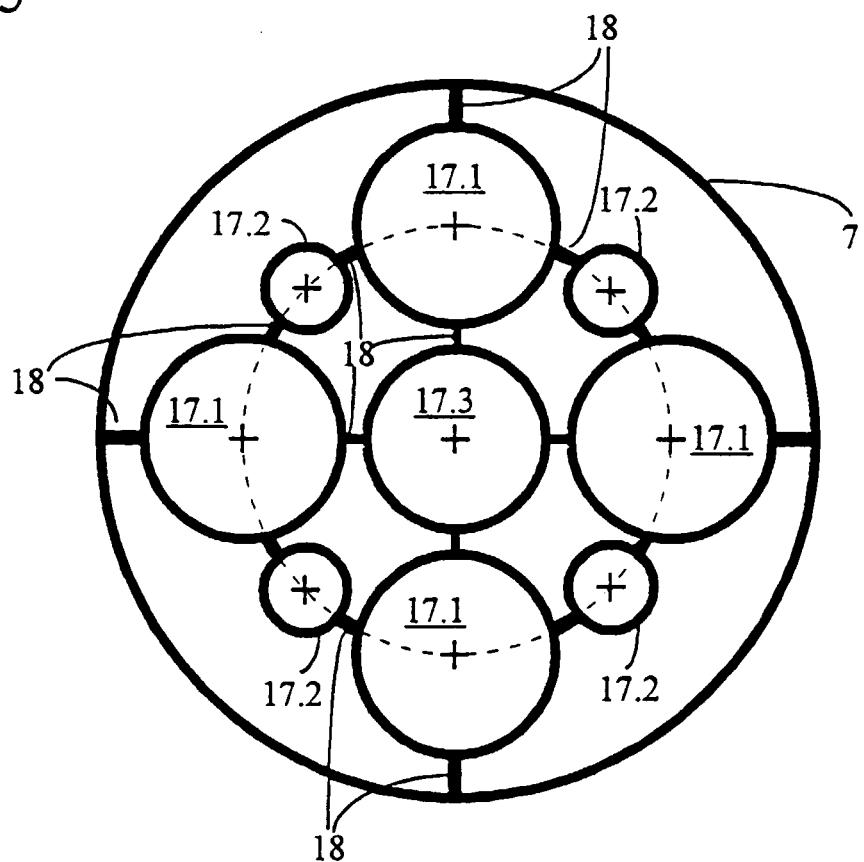


Fig. 5a

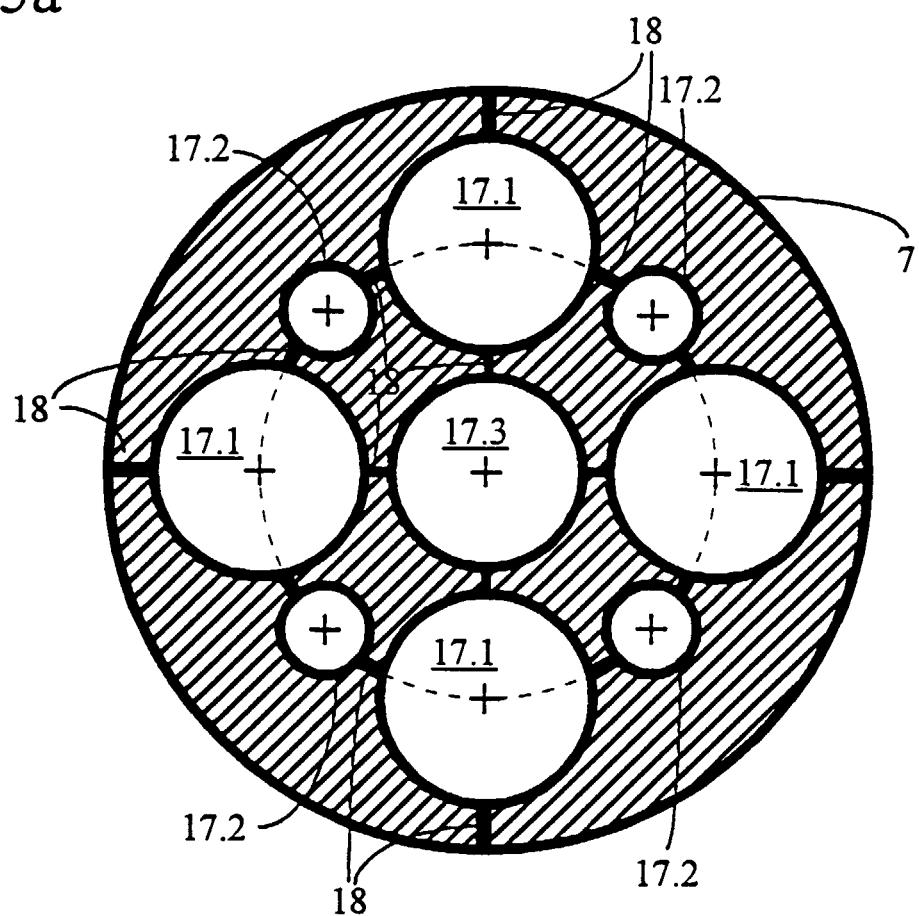


Fig. 6

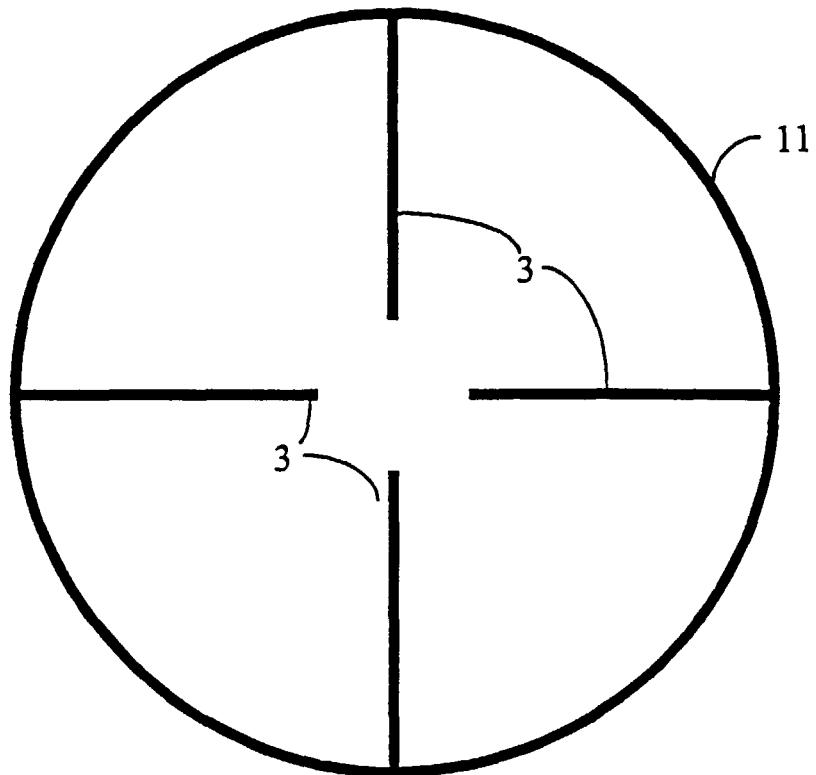
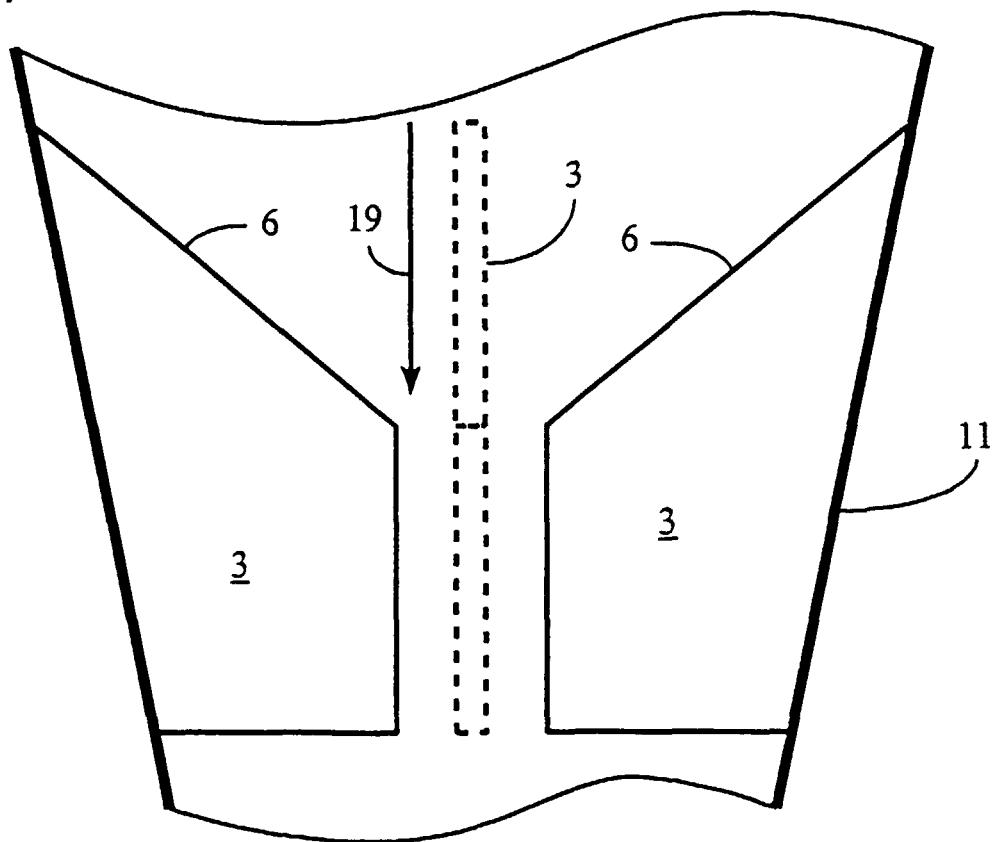


Fig. 7





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
P, X	DE 298 23 401 U (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 17. Juni 1999 (1999-06-17) * Ansprüche; Abbildungen *	1, 4, 5, 12-38	D21F1/06						
Y	US 4 080 997 A (BIORNSTAD PETER) 28. März 1978 (1978-03-28)	1-4, 12, 17-19, 21, 26, 27 33-38							
A	* Zusammenfassung; Abbildungen *								
Y	US 4 238 208 A (FORSBLOM HANS O ET AL) 9. Dezember 1980 (1980-12-09) * Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 55; Abbildung *	1-4, 12, 17-19, 21, 26, 27							
A	US 5 255 716 A (WILCOX PAUL L) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	5							
A	DE 36 25 566 A (ESCHER WYSS GMBH) 2. Januar 1987 (1987-01-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	33	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  D21F D21D						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenart</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>8. Februar 2000</td> <td>Helpiö, T.</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet    Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie    A : technologischer Hintergrund    O : nichtchriftliche Offenbarung    P : Zwischenliteratur</p> <p>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    &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	8. Februar 2000	Helpiö, T.
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	8. Februar 2000	Helpiö, T.							

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

EP 99 11 2903

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 Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

08-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 29823401	U	17-06-1999		DE 19819330 A WO 9957366 A EP 0953677 A		04-11-1999 11-11-1999 03-11-1999
US 4080997	A	28-03-1978		CH 598496 A AT 341327 B AT 719975 A ES 450811 A GB 1516767 A IT 1071672 B JP 52036331 A JP 56018812 B		28-04-1978 10-02-1978 15-05-1977 16-08-1977 05-07-1978 10-04-1985 19-03-1977 01-05-1981
US 4238208	A	09-12-1980		SE 409128 B BR 7807717 A CA 1082020 A DD 140061 A DE 2846708 A ES 475354 A FI 783182 A FR 2410083 A GB 2008644 A IT 1101426 B JP 54073906 A NO 783792 A SE 7713286 A		30-07-1979 31-07-1979 22-07-1980 06-02-1980 28-06-1979 16-10-1979 25-05-1979 22-06-1979 06-06-1979 28-09-1985 13-06-1979 28-05-1979 25-05-1979
US 5255716	A	26-10-1993		FR 2640351 A AU 4661689 A WO 9007079 A		15-06-1990 10-07-1990 28-06-1990
DE 3625566	A	02-01-1987		KEINE		