

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 749 923 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.02.2007 Patentblatt 2007/06

(51) Int Cl.:

D21D 5/02 (2006.01)**D21D 5/26 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **06010158.1**(22) Anmeldetag: **17.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **04.08.2005 DE 102005036671**(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH****89522 Heidenheim (DE)**

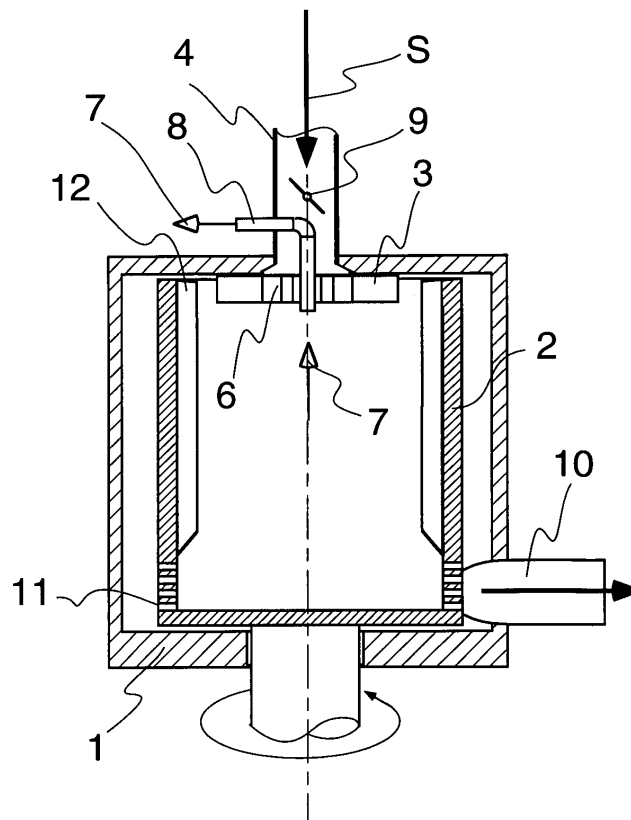
(72) Erfinder:

- **Binder, Erwin**
89522 Heidenheim (DE)
- **Gommel, Axel**
88214 Ravensburg (DE)
- **Selbherr, Anton**
78315 Radolfzell (DE)

(54) **Apparat zur Behandlung einer Faserstoffsuspension**

(57) Der Apparat dient z.B. zum Entlüften, Reinigen oder Sortieren einer Faserstoffsuspension (S) und ist mit einem geschlossenen Gehäuse (1) sowie einem darin zentral angeordneten Rotor (2) versehen. Dabei hat der Rotor (2) die Aufgabe, zumindest einen Teil der in das Gehäuse eingeführten Faserstoffsuspension (S) in eine

Rotationsströmung zu versetzen. Die durch den Zulauf (4) in das Gehäuse (1) einströmende Faserstoffsuspension (S) wird außerdem durch ein hydraulisch wirkendes Leitelement (3) in Rotation versetzt. Das erhöht nicht nur die Wirtschaftlichkeit, sondern vermeidet auch störende Turbulenzen in dem entsprechend ausgestatteten Apparat.

Fig.1**EP 1 749 923 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Apparat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekanntlich wird der zur Papiererzeugung benötigte Papierfaserstoff zunächst auf der Papiermaschine in der sogenannten Stoffaufbereitung behandelt. Bei einer Mehrzahl der in diesem Anlagenteil der Papierfabrik durchzuführenden Prozessschritte werden die Fasern in Suspension, insbesondere einer wässrigen Suspension, mit einem Fasergehalt zwischen 0,5 und 8 % behandelt und bearbeitet. Ein Großteil dieser Prozessschritte wird in geschlossenen Apparaten, die also einem geschlossenen System angehören, durchgeführt.

[0003] Apparate der eingangs genannten Art können z.B. Drucksortierer sein, bei denen - wie an sich bekannt - die zu behandelnde Faserstoffsuspension mit Hilfe einer anliegenden Druckdifferenz durch ein Nasssieb, z.B. einen Siebzylinder, auch Siebkorb genannt, hindurchgepumpt wird. Dabei wird ein Teil der Faserstoffsuspension an den Öffnungen des Siebes abgewiesen und durch eine separate Öffnung aus dem Gehäuse entfernt. Um zu verhindern, dass das Sieb durch Fasern oder abgewiesene Störstoffe verstopft, wird ein Rotor dicht an diesem vorbei bewegt.

[0004] Apparate dieser Art können auch so gestaltet sein, dass sie zur Entlüftung bzw. Entgasung der Faserstoffsuspension dienen. Dabei wird mit Hilfe des Rotors die Suspension in eine schnelle Rotation versetzt, wodurch sich infolge der dabei auftretenden Zentrifugalkräfte Gase - insbesondere Luft - im Zentrum anreichern und dann durch eine geeignete Öffnung entfernt werden. Entlüftungsapparate dieser Art sind geeignet, aufwändige vakuumbetriebene Entgasungsbehälter zu ersetzen. Sie können mit besonderem Vorteil direkt vor einer druckerhöhenden Stoffpumpe angeordnet sein, die die Suspension zur nächsten Behandlungsstufe weiterfördert.

[0005] Die zum Antrieb des Rotors eingesetzte Antriebsleistung ist selbstverständlich ein Kostenfaktor beim Betrieb eines solchen Apparates.

[0006] Es ist Aufgabe dieser Erfindung, Apparate der oben genannten Art so zu verbessern, dass der zum Antrieb erforderliche Energiebedarf sinkt, ohne dass dadurch nachteilige Folgen für den gewünschten Effekt des Apparates eintreten.

[0007] Diese Aufgabe wird an einem Apparat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen dieses Anspruchs genannten Merkmale gelöst.

[0008] Die genannten Maßnahmen tragen wesentlich dazu bei, Apparate, die zur Faserstoffbehandlung bestimmt sind, hydraulisch zu optimieren. Dabei ist nicht an Pumpen oder Turbinen gedacht, die bekanntlich seit langem unter rein hydraulischen Gesichtspunkten gestaltet werden, bei denen also die Optimierung des energetischen Wirkungsgrades Tradition hat.

[0009] Bei der Erfindung wird die von der vorgeschalteten Pumpe stammende Druckenergie verlustarm in Bewegungsenergie umgewandelt. Störende und Energie

verzehrende Wirbel werden weitgehend vermieden oder zumindest reduziert.

[0010] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Figur 1: Einen Entlüftungsapparat als Beispiel für die Erfindung;
- Figur 2: Eine andere Ansicht auf einen ähnlichen Apparat wie in Fig. 1 dargestellt;
- Fig. 3+4: zwei verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Leitelementen;
- Fig. 5: einen erfindungsgemäßen Entlüftungsapparat mit einem variierten Leitelement;
- Fig. 6: einen erfindungsgemäß ausgestalteten Drucksortierer, Ansicht von oben;
- Fig. 7: einen dem der Fig. 6 ähnlichen Drucksortierer in Seitenansicht.

[0011] Die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform für einen erfindungsgemäßen Apparat dient als Entlüftungsapparat. Diese Darstellung enthält zwar keine konstruktiven Details, macht aber die Funktion eines solchen Apparates ausreichend deutlich. In einem feststehenden Gehäuse 1 ist ein trommelförmiger Rotor 2 angeordnet, dessen Innenraum mit einer zu entgasenden Flüssigkeit, insbesondere einer Papierfasersuspension S, versorgt wird. Er dient dazu, die eingeströmte Faserstoffsuspension S in eine Rotationsströmung zu versetzen. Das Gehäuse 1 dieses Apparates weist einen rotationssymmetrischen, in diesem Falle zylindrischen Teil auf, in dem der Rotor 2 konzentrisch angeordnet ist. Aus dem Einlauf 4, der hier im Zentrum des Gehäuses 1 mündet, gelangt die zugegebene Flüssigkeit radial nach außen strömend durch ein hydraulisch wirkendes Leitelement 3. Dieses ist typischerweise ringförmig aufgebaut und ebenfalls konzentrisch mit dem Rotor 2 angeordnet. Es weist hier mehrere Schaufeln auf und ist unten geschlossen, so dass sich zwischen den Schaufeln 6 Kanäle 5 bilden. Diese leiten die eingeströmte Fasersuspension radial nach außen und versetzen sie dabei in Rotation, deren Drehsinn gleich dem der durch den Rotor 2 erzeugten Rotationsströmung ist. Die Wirkung des Rotors 2 kann durch darin angebrachte mitrotierende Schaufeln oder Mitnehmerleisten 12 verstärkt werden.

[0012] In Folge der Zentrifugalkräfte legt sich die Flüssigkeit an die Innenwand des Rotors 2 an, wobei das darin enthaltene Gas 7, insbesondere die Luft, radial nach innen abwandert. In der Regel bildet sich eine Trennfläche zwischen der Flüssigkeit und dem Gas 7. Durch ein zentrales Entgasungsrohr 8 kann das Gas 7 abgeführt bzw. abgesaugt werden. Bei kontinuierlichem Betrieb dieser Entgasungsvorrichtung können z.B. durch eine Eingangsdrössel 9 die Betriebsverhältnisse so geregelt werden, dass sich ein stetiger Flüssigkeitsstrom vom Einlauf 4 zum Auslauf 10 bildet.

[0013] Beim trommelförmigen Rotor 2 ist hier im Bereich des Auslaufs 10 die Wand flüssigkeitsdurchlässig ausgeführt, z.B. durch Anbringung von Öffnungen 11 in

diesem Bereich. Der Auslauf 10 ist mit Vorteil tangential angebracht, in der Weise, dass die Rotationsströmung der an dieser Stelle entgasten Flüssigkeit einen Druckaufbau im Auslauf 10 herbeiführt. Die Öffnungen 11 in der Wand des Rotors 2 sind so groß, dass sie nicht zu einer Sortierung der entgasten Flüssigkeit führen, also keinen Feststoffrejekt bilden können.

[0014] Der in Fig. 1 gezeigte Apparat kann auch zur Entfernung von Leichtschmutz aus einer Faserstoffsuspension S eingesetzt werden. Bekanntlich kann insbesondere bei der Aufbereitung von Altpapier ein Anteil von solchen Störstoffen, z.B. Schaumstoffteilchen aus Kunststoff ("Styropor") enthalten sein, der sich auf Grund der Zentrifugalkräfte zentral ansammelt. Er lässt sich dann durch ein entsprechend gestaltetes Leichtstoffabzugsrohr abziehen, das gleich ist oder ähnlich dem Entgasungsrohr 8 der Fig. 1.

[0015] Fig. 2 zeigt den oberen Teil eines erfindungsgemäßen Entlüftungsapparates in Ansicht von oben. Das Leitelement 3 enthält gemäß dieser Darstellung ein ringförmig gestaltetes Leitelement 3, in dem sich hier insgesamt acht Leitschaufeln 6 befinden, die im Wesentlichen ebene Leitflächen haben. Um den gewünschten Zweck erfüllen zu können, nämlich die einströmende Faserstoffsuspension in Rotation zu versetzen, sind diese Leitschaufeln 6 schräg gegenüber dem Radius ange stellt. Zwischen den Leitschaufeln 6 liegen die Kanäle 5, durch die die einströmende Suspension S radial nach außen geführt und dabei in Rotation versetzt wird.

[0016] Zweckmäßigerweise ist das Leitelement durch eine Oberwand 13 und eine gegenüber liegende Unterwand 14 abgeschlossen, wie z.B. die Fig. 3 und 4 deutlich machen. Zwischen der Oberwand 13 und der Unterwand 14 befinden sich die Leitschaufeln 6. Es ist möglich, Oberwand 13 und Unterwand 14 als ebene parallele koaxiale Scheiben auszuführen, wobei natürlich die Oberwand 13 mit einer zentralen Durchlassöffnung 15 für die zu strömende Suspension versehen sein muss. Wird - wie in Fig. 4 gezeigt - die Oberwand 13 (oder in anderen Fällen die Unterwand 14) mit einer gewölbten Innenkontur versehen, so führt das dazu, dass sich der Abstand zur gegenüber liegenden Wand und damit auch die Höhe der Strömungskanäle 5 nach außen hin verkleinert. Das hat den Vorteil, dass bei Betrieb des Apparates die Strömungsgeschwindigkeit radial von innen nach außen nicht zu sehr abnimmt oder eventuell sogar vergrößert wird.

[0017] Es kann weitere Vorteile bringen, die Leitschaufeln 6' des Leitelementes 3' (siehe Fig. 5) gekrümmt auszuführen, um dadurch unerwünschte Wirbel zu verhindern. Außerdem zeigt diese Darstellung in Fig. 5, dass die Dicke der Leitschaufeln 6' des Leitelementes 3' nach außen hin zunimmt, mit dem Vorteil einer Abnahme des Strömungsquerschnittes. Auf diesen Aspekt wurde bereits eingegangen.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung stellt ein Drucksortierer dar, wie er in der Fig. 6 an einem Beispiel gezeigt wird. Er weist ein Sieb 17,

z.B. einen Siebkorb, auf, um z.B. Störstoffe aus der Suspension zurückzuhalten, die dann durch einen Rejektauslass 18 aus dem Gehäuse 1' entfernt werden können. Die Funktionen eines solchen bei der Papiererzeugung eingesetzten Drucksortierers wurden bereits eingangs erläutert. Auch bei einem solchen Apparat kann durch Anwendung der Erfindung, insbesondere durch den Einsatz eines geeigneten Leitelementes 3 eine besonders verlustarme Umsetzung von hydraulischer Druckenergie in Bewegungsenergie vorgenommen werden. Dazu ist anzumerken, dass bei Drucksortierern eine Relativgeschwindigkeit zwischen Rotor und Suspension im Allgemeinen erwünscht ist, um die Räumwirkung des Rotors zu erhalten. Dennoch kann die Erfindung hier Vorteile bieten, insbesondere wenn eine erhöhte Luft- und/oder Leichtteilabscheidung erreicht werden soll. Störende Wirbel beim Beschleunigen der Suspension durch den Rotor können vermieden werden.

[0019] In den Fällen, bei denen der Zulauf in das Gehäuse des Drucksortierers zentral angeordnet ist, kann ähnlich vorgegangen werden, wie es bereits an Beispielen des Entlüftungsapparates (Fig. 1 bis 5) gezeigt wurde.

[0020] Bei anderen Drucksortierern erfolgt der Zulauf der zu sortierenden Suspension jedoch nicht zentral, sondern tangential oder radial (siehe z.B. Fig. 6 und 7). In solchen Fällen kann das Leitelement 3 im Zusammenwirken mit einem außen liegenden Ringkanal 16 eingesetzt werden, wobei dieser Ringkanal 16 im Wesentlichen rotationssymmetrisch zum Zentrum des Sortierers ausgebildet sein kann oder als Spiralgehäuse, wie es z.B. beim druckseitigen Auslauf von Kreiselpumpen bekannt ist.

Patentansprüche

1. Apparat, insbesondere Entlüftungsapparat, Reinigungsapparat oder Drucksortierer zur Behandlung einer Faserstoffsuspension (S) mit einem geschlossenen Gehäuse (1), welches mindestens einen Zulauf (4) für die in das Gehäuse einzuführende Faserstoffsuspension (S) sowie mindestens einen Auslauf (10) für die aus dem Gehäuse (1, 1') herauszuführende Faserstoffsuspension aufweist sowie mindestens einen zentral angeordneten Rotor (2), der geeignet ist, zumindest einen Teil der in das Gehäuse (1) eingeführten Faserstoffsuspension (S) in eine Rotationsströmung zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Gehäuse (1, 1') mindestens ein hydraulisch wirkendes Leitelement (3, 3') befindet, welches geeignet ist, die durch den Zulauf (4) in das Gehäuse (1) einströmende Faserstoffsuspension (S) in Rotation zu versetzen, wobei der Drehsinn dieser Rotation dem Drehsinn der durch den Rotor (2) erzeugten Rotationsströmung entspricht.

2. Apparat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (1, 1') einen rotationssymmetrischen, insbesondere zylindrischen Teil hat.
3. Apparat nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zylindrische Teil eine senkrechte Mittellinie hat.
4. Apparat nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zylindrische Teil eine waagerechte Mittellinie hat.
5. Apparat nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Apparat ein Drucksortierer ist, in dessen Gehäuse (1') mindestens ein insbesondere zylindrisches, durch den Rotor von Verstopfungen frei gehaltenes Sieb (17) eingebaut ist und dass ein Rejektausslass (18) vorhanden ist zur Abführung der am Sieb (17) abgewiesenen Anteile der zugeführten Faserstoffsuspension.
6. Apparat nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Apparat ein zentrales Entgasungsrohr (8) aufweist, mit dem Gase (7), insbesondere Luft, welche sich in Folge der durch die Rotationsströmung erzeugten Zentrifugalkräfte zentral ansammeln, aus dem Apparat herausgeführt werden können.
7. Apparat nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Apparat eine Entgasungsvorrichtung für eine Papierfaser suspension ist .
8. Apparat nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entgasungsvorrichtung ein feststehendes Gehäuse (1) aufweist, das einen trommelförmigen Rotor (2) umschließt, in dessen Innenraum die eingeströmte Faserstoffsuspension (S) in Rotation versetzt werden kann.
9. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Apparat ein zentrales Leichtstoffabzugsrohr enthält, mit dem Leichtstoffe, welche sich in Folge der durch die Rotationsströmung erzeugten Zentrifugalkräfte zentral ansammeln, aus dem Apparat herausgeführt werden können.
10. Apparat nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (3, 3') eine Mehrzahl von Leitschaufeln (6, 6') aufweist.
11. Apparat nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (3, 3') ringförmig gestaltet und konzentrisch mit dem Rotor (2) angeordnet ist.
12. Apparat nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitschaufeln (6') gekrümmt sind.
13. Apparat nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitschaufeln (6) im Wesentlichen ebene Leitflächen haben.
14. Apparat nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzahl der Leitschaufeln (6, 6') mindestens drei, vorzugsweise mindestens sechs, beträgt.
15. Apparat nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitelement (3) durch eine Oberwand (13, 13') und eine gegenüber liegende Unterwand (14) abgeschlossen ist und dass sich zwischen Oberwand (13) und Unterwand (14) die Leitschaufeln (6, 6') befinden.
16. Apparat nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass Oberwand (13) und Unterwand (14) eben und parallel sind.
17. Apparat nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberwand (13) oder die Unterwand eine gewölbte Innenkontur hat, die dazu führt, dass sich der Abstand zur Oberwand nach radial außen hin verkleinert.
18. Apparat nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich zwischen den Leitschaufeln (6, 6') Kanäle (5) befinden, deren Strömungsquerschnitt sich in Strömungsrichtung verkleinert.
19. Apparat nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf (4) tangential an das Gehäuse (1') angeschlossen ist.
20. Apparat nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Zulauf mit einem spiralförmigen Zulaufkanal verbunden ist, der sich radial außerhalb des Leitelementes (3, 3') befindet.

- 21.** Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf (4) zentral an das Gehäuse (1) angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

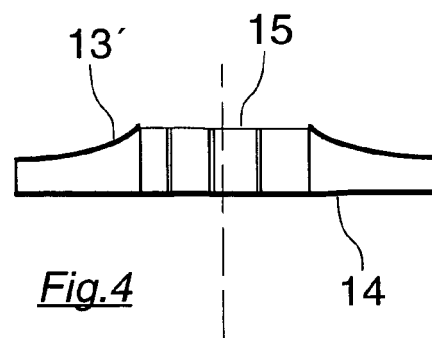
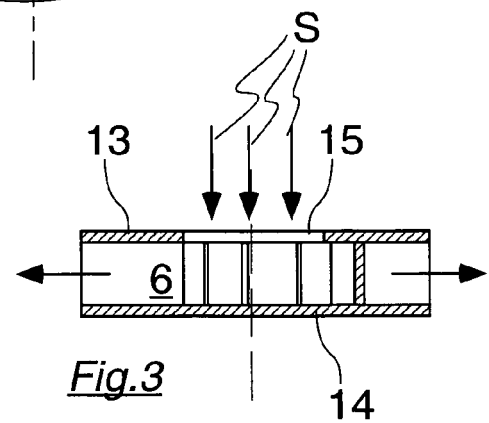
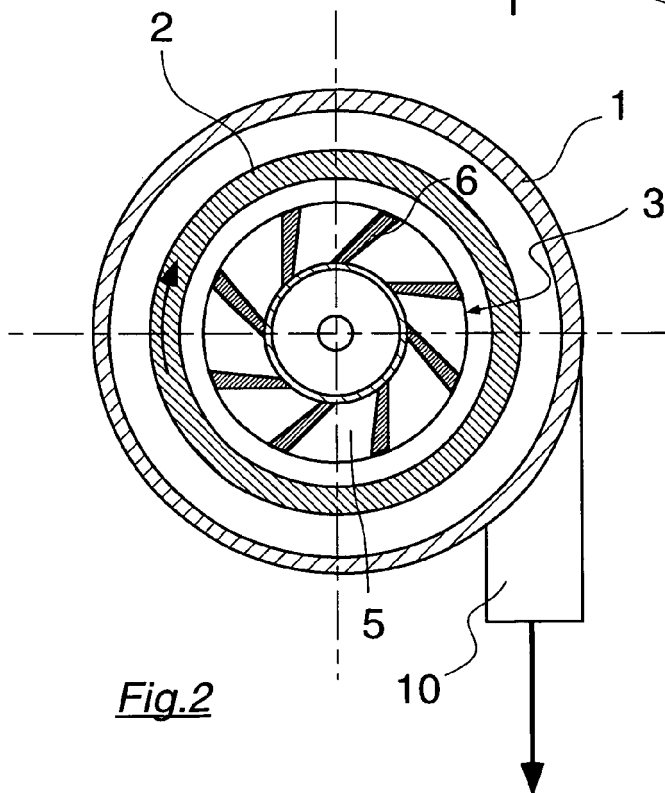
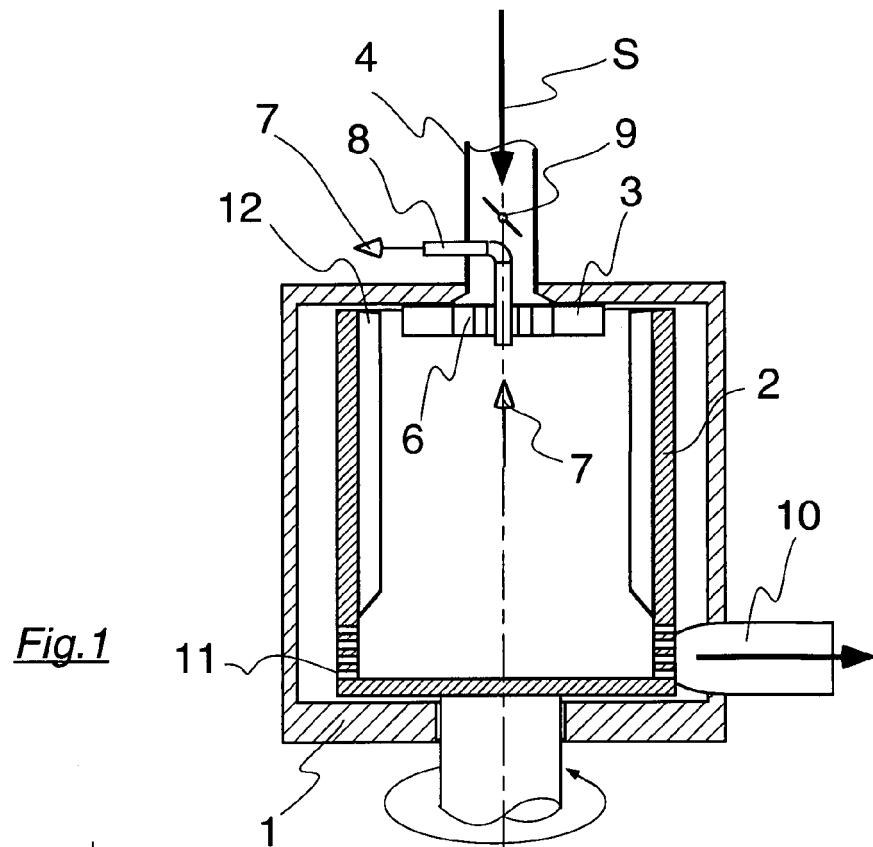
35

40

45

50

55



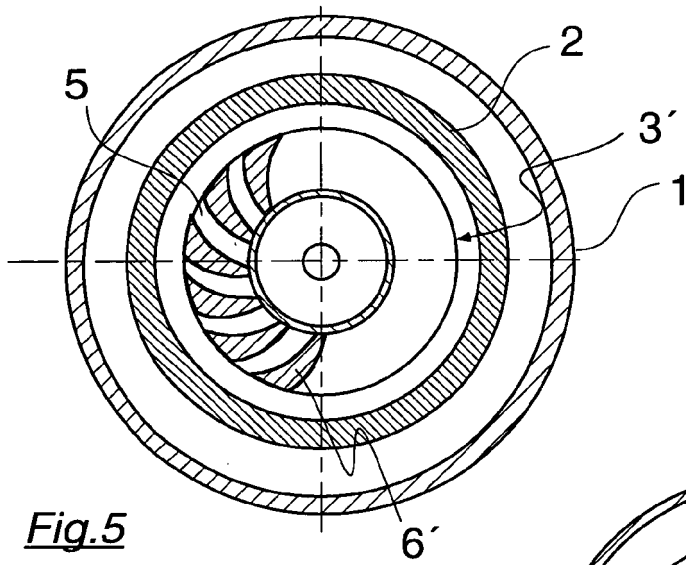


Fig. 5

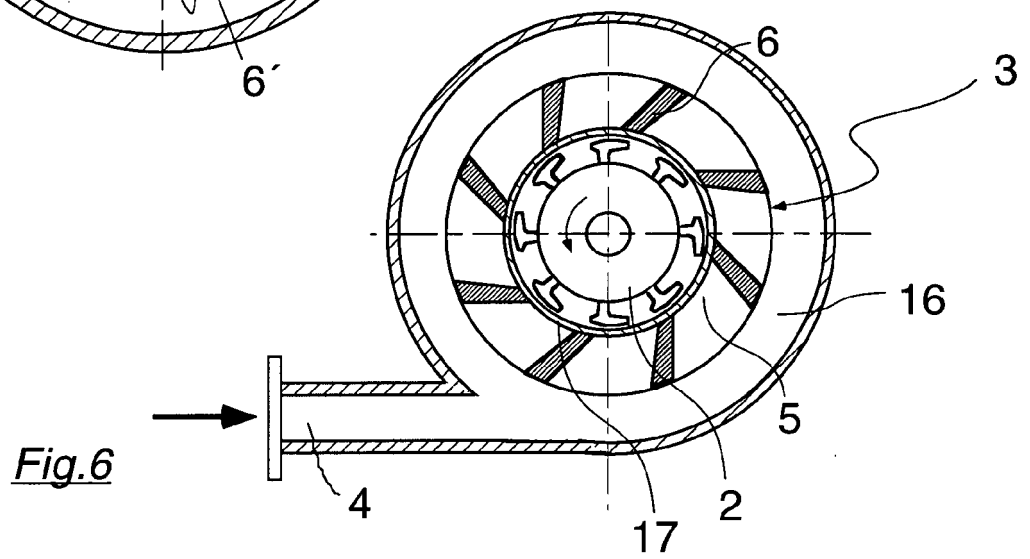


Fig. 6

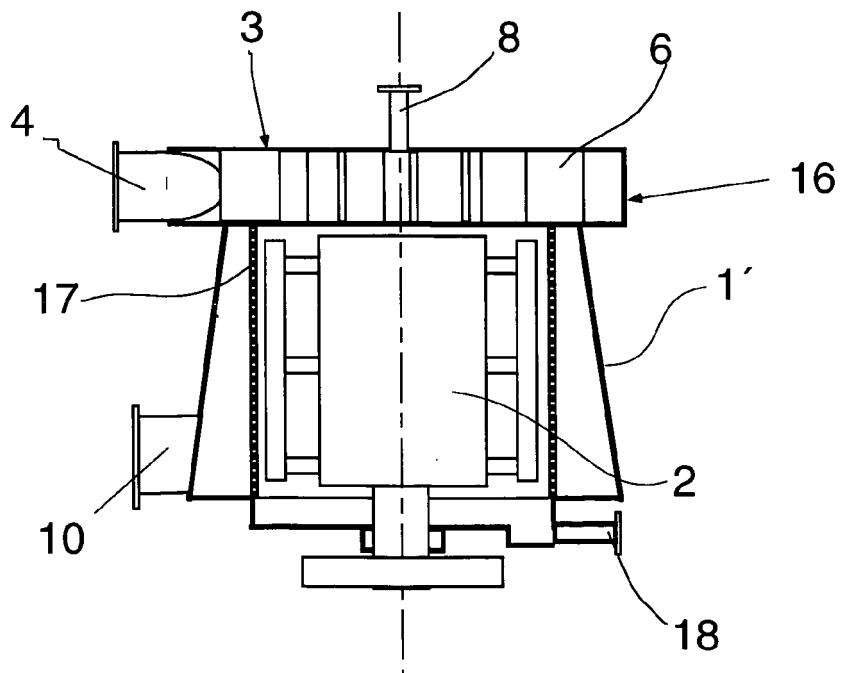


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 0158

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 33 364 C1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 24. Dezember 2003 (2003-12-24) * Absatz [0018] - Absatz [0026]; Abbildungen 5-7 *	1-3, 5-14, 19-21	INV. D21D5/02 D21D5/26
X	EP 1 215 335 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 19. Juni 2002 (2002-06-19) * Absatz [0023] - Absatz [0024]; Ansprüche 18,19; Abbildung 7 *	1-5, 9-12,18, 19,21	
X	EP 0 473 354 A1 (INGERSOLL RAND CO [US]) 4. März 1992 (1992-03-04) * das ganze Dokument *	1-3,5, 9-14, 19-21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2006	Prüfer Rupprecht, Anja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 0158

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10233364	C1	24-12-2003	CA	2435787 A1	23-01-2004
			EP	1394318 A1	03-03-2004
			JP	2004052213 A	19-02-2004
			US	2004035761 A1	26-02-2004

EP 1215335	A1	19-06-2002	AT	338158 T	15-09-2006
			CA	2364728 A1	07-06-2002
			DE	10060822 A1	27-06-2002
			US	2002069985 A1	13-06-2002

EP 0473354	A1	04-03-1992	AT	129302 T	15-11-1995
			BR	9103592 A	12-05-1992
			CA	2049443 A1	23-02-1992
			DE	69113932 D1	23-11-1995
			DE	69113932 T2	23-05-1996
			ES	2078453 T3	16-12-1995
			FI	913945 A	23-02-1992
			JP	7003687 A	06-01-1995
			US	5096127 A	17-03-1992

EPO FORM P0461

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