

Beschreibung

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

[0002] Drucksortierer dieser Art werden bei der Aufbereitung von Papierfasersuspensionen eingesetzt, um die Faserstoffsuspension in einer Nasssiebung zu bearbeiten. Dazu enthält ein solcher Drucksortierer mindestens einen Siebkorb, der mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen ist. Die in der Suspension enthaltenen Fasern sollen durch die Öffnungen hindurch treten, während die nicht gewünschten festen Bestandteile daran abgewiesen und aus dem Sortierer wieder herausgeleitet werden. Dabei wird eine zentrifugale Fahrweise angewendet, bei der die Suspension radial von innen nach außen die Sieböffnungen passiert. Als Sortieröffnungen dienen in der Regel runde Löcher oder Schlitze. Drucksortierer der hier betrachteten Art sind mit Siebräumern ausgestattet, die dicht an dem Siebkorb vorbei bewegbare Räumeelemente aufweisen. Dadurch wird in an sich bekannter Weise das Zusetzen der Sieböffnungen verhindert.

[0003] Der Siebräumer ist als Rotor ausgeführt, der in der Regel konzentrisch zum Siebkorb gelagert ist. Das Lagergehäuse des Siebräumers muss gegen die Papierfasersuspension abgedichtet werden. Dabei wird die hierzu benötigte Dichtvorrichtung durch die in der Papierfasersuspension mitgeschleppten Störstoffe besonders belastet. Insbesondere Schwerteile, wie z.B. Drahtstücke, Glasscherben, Sand und Steine können bis zur Dichtung vordringen und sie beschädigen. Auch Ketten von Heftklammern und versponnene Folien oder Schnüre können bei der Dichtung Probleme bereiten. Um diese Belastung so gering wie möglich zu halten, wird der Rotor bei Drucksortierern der hier betrachteten Art von der Zulaufseite her angetrieben, so dass die Dichtvorrichtung nur mit der zulaufenden Suspension in Kontakt kommen kann, die noch nicht infolge des Sortierprozesses mit Störstoffen angereichert ist. Ein Beispiel zeigt die US 6,679,384 B1. Anders wäre es bei von der Rejektseite her angetriebenen Drucksortierern, wie z.B. gemäß der DE-A-199 11 884.

[0004] Die Trennwirkung eines Drucksortierers ist also darauf zurückzuführen, dass zumindest ein Teil der in der zugeführten Papierfaserstoffsuspension enthaltenen Verunreinigungen nicht das Sieb passieren kann, also auf Grund der Größe, Form oder Flexibilität von den Papierfasern getrennt wird. Es sind auch Drucksortierer bekannt, bei denen zusätzlich eine auf die Dichte der Störstoffe zielende Trennung vorgenommen wird, indem die in einem Zentrifugalfeld unterschiedlichen Kräfte der Störstoffe genutzt werden. Zwar würde ein großer Teil der Schwerteile ohnehin nicht durch die üblicherweise verwendeten Sieböffnungen hindurch passen, also dort abgewiesen werden, es besteht jedoch die Gefahr der Beschädigung oder des Verschleißes, wenn sie mit dem Sieb in Kontakt kommen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die

Betriebssicherheit und Wirkung der Drucksortierer weiter zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Drucksortierer gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0007] Bei dem Drucksortierer der angegebenen Art können durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen im Zulaufbereich des Gehäuses deutlich günstigere Strömungsverhältnisse erzeugt werden. Der Zulaufraum ist im Wesentlichen ringförmig um die Antriebswelle des Siebräumers herum angeordnet und wird durch einen z.B. tangential angesetzten Zulauf mit der zu sortierenden Faserstoffsuspension versorgt. Infolge der Rotordrehung und gegebenenfalls des tangentialen Zulaufs bildet sich im Zulaufraum eine Rotationsströmung aus. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird die Ansammlung von Luft und/oder Leichtteilen im Zulaufraum verhindert, da diese wegen ihrer Steigtendenz am Vorsprung entlang nach oben abfließen können. Große Schwerteile, wie z.B. Steine und Drahtstücke, werden infolge der Zentrifugalkräfte radial nach außen geschleudert und können in günstigen Ausgestaltungen durch einen speziellen Schwerteilauslass entfernt werden, so dass sie nicht mit dem Sieb in Berührung kommen.

[0008] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 schematisch geschnitten in Seitenansicht dargestellt, einen erfindungsgemäßen Drucksortierer;
- Fig. 2 den Zulaufraum der Fig. 1 etwas detaillierter;
- Fig. 3 schematisch geschnitten in Draufsicht dargestellt, den Drucksortierer gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 Beispiele für eine geänderte Rejektführung.

[0009] Eine typische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drucksortierers zeigt die Fig. 1. Dieser enthält in einem Gehäuse 2 einen zylindrischen Siebkorb 1, dessen Mittellinie in Gebrauchslage der Vorrichtung senkrecht steht. Man spricht dann auch von einem Vertikalsortierer. Die zu siebende Faserstoffsuspension S wird durch einen Zulauf 8 in das Gehäuse 2 eingeführt. Sie gelangt zunächst in den Zulaufraum 4, der sich im Wesentlichen ringförmig um die Antriebswelle 16 des Siebräumers 7 erstreckt und dann in den darüber liegenden Siebraum 5. Wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist, ist der Zulauf 8 hier tangential an den Zulaufraum 4 angeschlossen, was beim Betrieb der Maschine im Zulaufraum 4 die Rotationsströmung verstärkt. Der Gutstoff, der vom Siebraum 5 kommend die Sieböffnungen 19 des Siebkorbes 1 passiert hat, gelangt in den Gutstoffraum 3 und wird aus diesem durch den Gutstoffauslass 9 abgeführt. Der Gutstoffauslass 9 ist oberhalb des Zulaufes 8 angeordnet, so dass die Hauptströmung von unten nach oben verläuft. Zwischen Gutstoffraum 3 und Zulaufraum 4 befindet sich eine Trennwand 20.

[0010] Im Siebraum 5 befindet sich der Siebräumer 7 mit einem Rotorkörper 8, der mit einer Anzahl von Räu-

melementen 6 versehen ist. Durch Relativbewegung zu der sie umgebenden Flüssigkeit erzeugen sie Druck- und Saugstöße, mit denen die Sieböffnungen frei gehalten werden. Der Siebräumer 7 ist im unteren Teil des Gehäuses 2 fliegend gelagert (Lagereinheit 17) und wird zur Rotation angetrieben. Die größeren Schwerteile sammeln sich im unteren Teil des Zulaufraumes 4 und werden hier über den Schwerteilauflaß 13 in die Schwerteilschleuse 15 abgeleitet. Der Schwerteilauflaß ist mit einem leicht abnehmbaren Deckel 21 oder einer Putzklappe versehen, um im Bedarfsfall reinigen zu können. Wegen der Verwendung einer Schwerteilschleuse 15 entstehen kaum Faserverluste. Der größte Teil der am Siebkorb 1 abgewiesenen Suspension, insbesondere die Störstoffe, werden im oberhalb des Siebkorb 1 liegenden Rejektraum 24 gesammelt und via Rejektauslaß 10 als Rejekt R aus dem Gehäuse 2 entfernt. Der Rejekt R wird in der Regel nachsortiert, um Faserverluste zu vermeiden.

[0011] Der Siebraum 5 weist an seinem obersten Teil eine Entlüftungsöffnung 14 auf, durch die Luft und Leichtteile entfernt werden können, die am Siebkorb 1 vorbei geströmt sind, ohne die Sieböffnungen 19 passiert zu haben.

[0012] Die Merkmale, mit denen der Drucksortierer erfindungsgemäß ausgestattet ist, lassen sich in der Fig. 2 etwas genauer erkennen. Der Rotorkörper 8 ist nur in seinem unteren Teil dargestellt, und man sieht, dass die dem Antrieb zugewandte Stirnfläche (hier die unten liegende) mit einem kegelstumpfförmigen Vorsprung 11 versehen ist, der mit seinem spitzen Ende in den Zulaufraum 4 hineinragt. Der Vorsprung 11 ist so dimensioniert, dass sein kleinster Durchmesser D1 etwa 30 % des Wertes des größten Durchmessers D2 aufweist. Es ist von Vorteil, den kleinsten Durchmesser des Vorsprungs 11 klein zu halten, damit die schräge Fläche möglichst weit in den zentralen Bereich hineinreicht, was die Ausscheidung von Leichtteilen verbessert. Der sich dadurch bildende Schrägwinkel α ist mit Vorteil größer als 15° . Die Axialerstreckung A1 des Vorsprungs 11 kann mindestens 20 % der Axialerstreckung B des Zulaufraumes 4 betragen. Auch die dem Siebraum 5 gegenüberliegende Wand des Zulaufraumes 4 ist hier mit einem Vorsprung 12 versehen, der mit einer definierten Axialerstreckung A2 in den Zulaufraum 4 hineinreicht. Das Zusammenwirken dieser beiden Vorsprünge 11 und 12 bewirkt eine zentrale Einschnürung des Strömungsquerschnittes im Zulaufraum 4, was zu einer deutlichen Verbesserung des Abtransports von Leichtstoffen und Luft sowie Schwer-
teilen führt. Diese Einschnürung setzt sich bei dem hier gezeigten Beispiel fort bis zur Dichteinheit 18 mit dem kleinsten Außendurchmesser D3. Die Dichteinheit 18 kann wegen ihres geringen Platzbedarfes im Zulaufraum 4 untergebracht werden. Dabei hat eine tangentiale Anordnung des Zulaufs 8 den Vorteil, dass der Impuls der Einlaufströmung nicht auf die Dichteinheit 18 gerichtet ist. Außerdem werden Schwerteile, wie z.B. Drahtstücke auf Grund der im Zulaufraum 4 sofort angreifenden Zen-

trifugalkräfte daran gehindert, in den zentralen Bereich, in dem sich die Dichteinheit 18 befindet, zu gelangen. Die Lagereinheit 17 hingegen befindet sich überwiegend oder wie hier völlig außerhalb des Zulaufraumes 4, was insbesondere den Vorteil hat, dass der Zulaufraum 4 strömungstechnisch optimiert werden kann.

[0013] In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Drucksortierer dargestellt mit einem tangentialen Zulauf 8 und einem radialen Gutstoffauflaß 9. Die Trennwand 20 zwischen Gutstoffraum 3 und Zulaufraum 4 ist an zwei Stellen durchbrochen gezeichnet. Auf der rechten Seite dieser Darstellung erkennt man den Schwerteilauflaß 13, der in Form einer seitlichen Tasche außen an dem Gehäuse 2 angebracht ist, wobei das tangentiale Herausschleudern der Schwerteile durch entsprechende Formgebung begünstigt wird.

[0014] Wie Fig. 4 zeigt, kann in den seitlich angesetzten Schwerteilauflaß 13 eine Rejektleitung 22 einmünden, die außen an den Rejektraum 24 angeschlossen ist. Dadurch wird der mit Schwerteilen angereicherte Rejekt in den Schwerteilauflaß 13 abgeleitet. Falls erforderlich, kann der Druck im Rejektraum 24 durch auf den Siebräumer 7 aufgesetzte Schaufeln 25 erhöht werden. Der übrige Teil R' des Rejektes kann durch einen seitlich angebrachten Rejektauslaß 10 oder über einen oberhalb der Rejektleitung 22 nach oben führenden Rejektauslaß 10' (gestrichelt gezeichnet) abgeführt werden.

[0015] Wie schon erwähnt, ist der typische Verwendungsfall dieser Vorrichtung die Vor- oder Grobsortierung von frisch aufgelöstem Papierstoff. Die Sieböffnungen 19 des Siebkorb 1 sind dann zumeist rund und haben einen Durchmesser zwischen einem und drei Millimetern.

Patentansprüche

1. Drucksortierer zum Sieben einer Faserstoffsuspension (S) mit mindestens einem in einem Gehäuse (2) eingesetzten, einen Siebraum (5) umgebenden Siebkorb (1), der mit einer Vielzahl von Sieböffnungen versehen ist, durch die ein Teil der durch einen Zulauf (8) in einen Zulaufraum (4) und dann in den Siebraum (5) geführten Faserstoffsuspension (S) passieren und in einen radial weiter außen liegenden Gutstoffraum (3) gelangen kann, an den ein Gutstoffauflaß (9) angeschlossen ist, während ein anderer Teil der Faserstoffsuspension (S) an den Sieböffnungen abgewiesen und separat als Rejekt (R, R') durch mindestens einen Rejektauslaß (10) aus dem Drucksortierer ausgeleitet wird, wobei sich im Siebraum (5) ein Siebräumer (7) befindet, der einen vorzugsweise zylindrischen Rotorkörper (8) aufweist, auf dessen Umfang sich Räumelemente (6) befinden und dessen Antrieb durch den Zulaufraum (4) hindurch geführt ist,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die dem Antrieb zugewandte Stirnfläche des Rotorkörpers (8) einen zu diesem konzentrischen rotationssymmetrischen Vorsprung (11) aufweist, der an seinem radial inneren Ende mit einer definierten Axialerstreckung (A1) in den Zulaufraum (4) hineinragt und
dass der kleinste Durchmesser (D1) dieses Vorsprungs (11) höchstens 60 %, vorzugsweise höchstens 30 % des größten Durchmessers (D2) des Vorsprungs (11) beträgt. 5
2. Drucksortierer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Axialerstreckung (A1) mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 40 % der Axialerstreckung (B) des Zulaufraumes (4) beträgt. 10
3. Drucksortierer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorsprung (11) die Form eines Kegelstumpfes hat, dessen Schrägwinkel (α) zwischen 15 und 45° liegt. 15
4. Drucksortierer nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dem Siebraum (5) gegenüberliegende Wand des Zulaufraumes (4) mit einem Vorsprung (12) versehen ist, der mit einer definierten Axialerstreckung (A2) in den Zulaufraum (4) hineinreicht. 20
5. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulauf (8) tangential an den Zulaufraum (4) angeschlossen ist. 25
6. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zulaufraum (4) mit einem Schwerteilauslass (13) verbunden ist. 30
7. Drucksortierer nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Schwerteilauslass (13) eine intermittierend betätigbare Schwerteilschleuse (15) angeschlossen ist. 35
8. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drucksortierer mit einem zylindrischen Siebkorb (1) versehen ist, der den radial innen liegenden Siebraum (5) vom radial außen liegenden Gutstoffraum (3) trennt. 40
9. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dem Antrieb zugewandte Stirnfläche des Rotorkörpers (8) einen zu diesem konzentrischen rotationssymmetrischen Vorsprung (11) aufweist, der an seinem radial inneren Ende mit einer definierten Axialerstreckung (A1) in den Zulaufraum (4) hineinragt und
dass der kleinste Durchmesser (D1) dieses Vorsprungs (11) höchstens 60 %, vorzugsweise höchstens 30 % des größten Durchmessers (D2) des Vorsprungs (11) beträgt. 45
10. Drucksortierer nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rejektauslass (10) oberhalb des Siebkorbes (1) angeordnet ist. 50
11. Drucksortierer nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gutstoffauslass (9) oberhalb des Zulaufes (8) angeordnet ist. 55
12. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwerteilauslass (13) am unteren Teil des Zulaufraumes (4, 4') angeschlossen ist.
13. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Siebraum (5) mit einem oben liegenden Luft- und Leichtteilauslass (14) verbunden ist
14. Drucksortierer nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Siebräumer (7) so ausgestaltet ist, dass er durch Relativbewegung zur umgebenden Flüssigkeit Druck- und Saugimpulse in Richtung Siebkorb (1) abgeben kann.

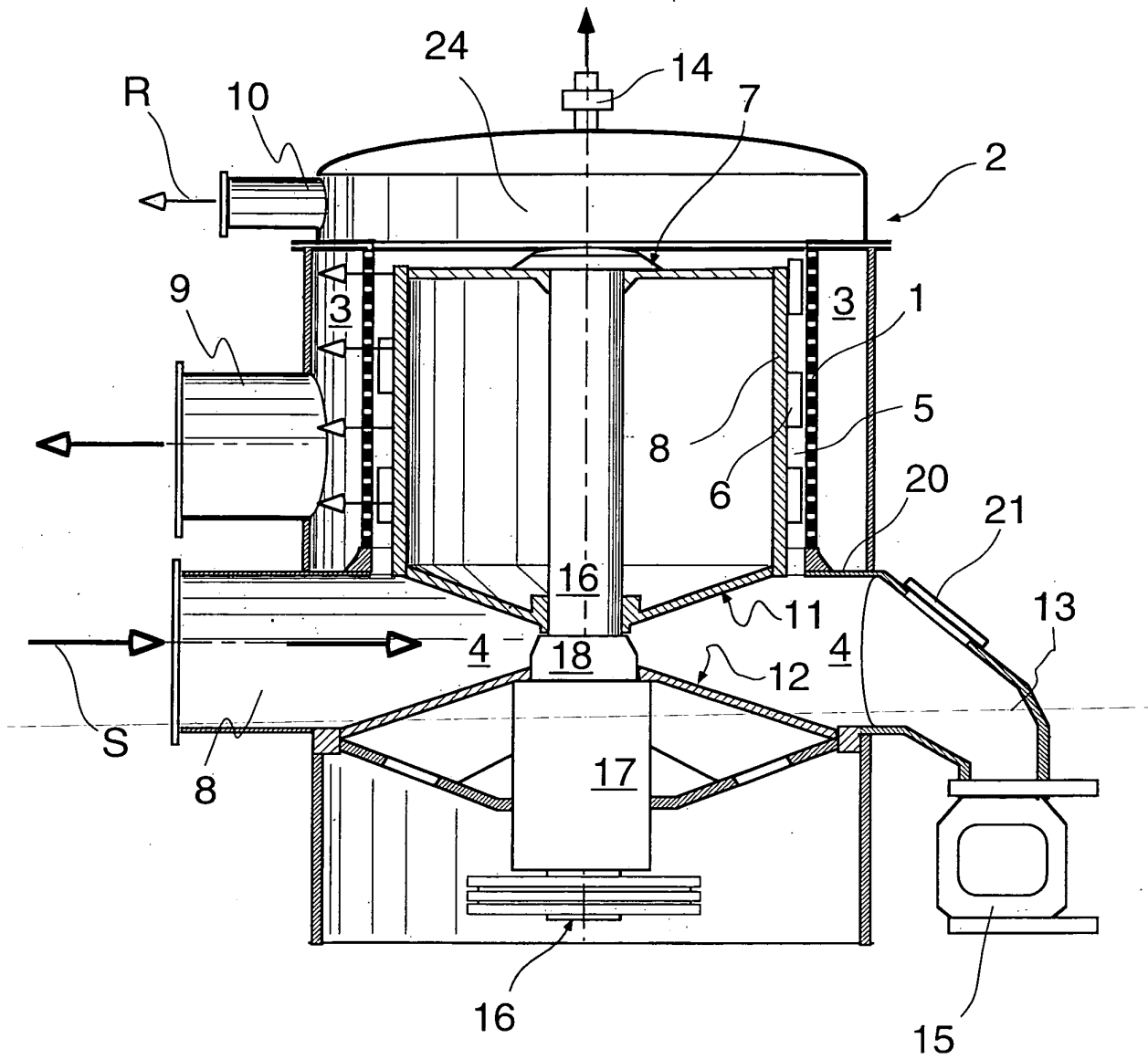
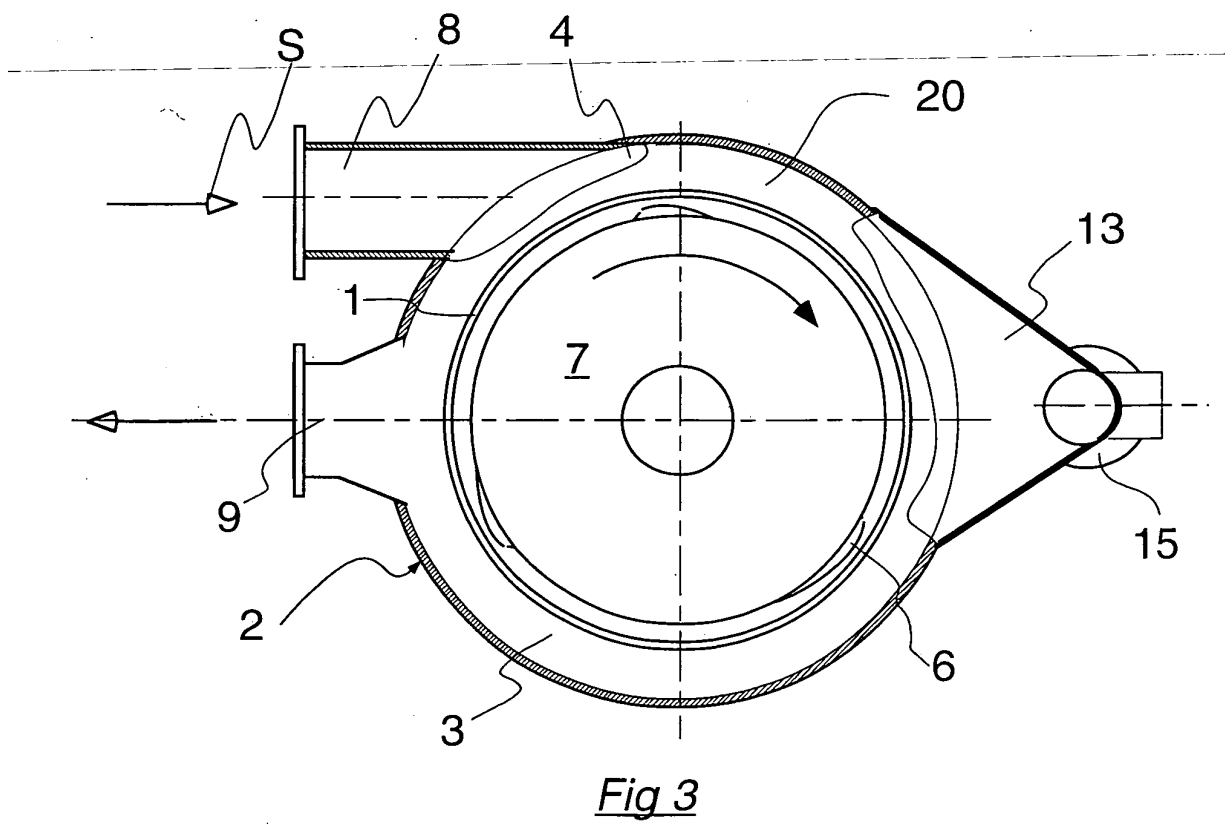
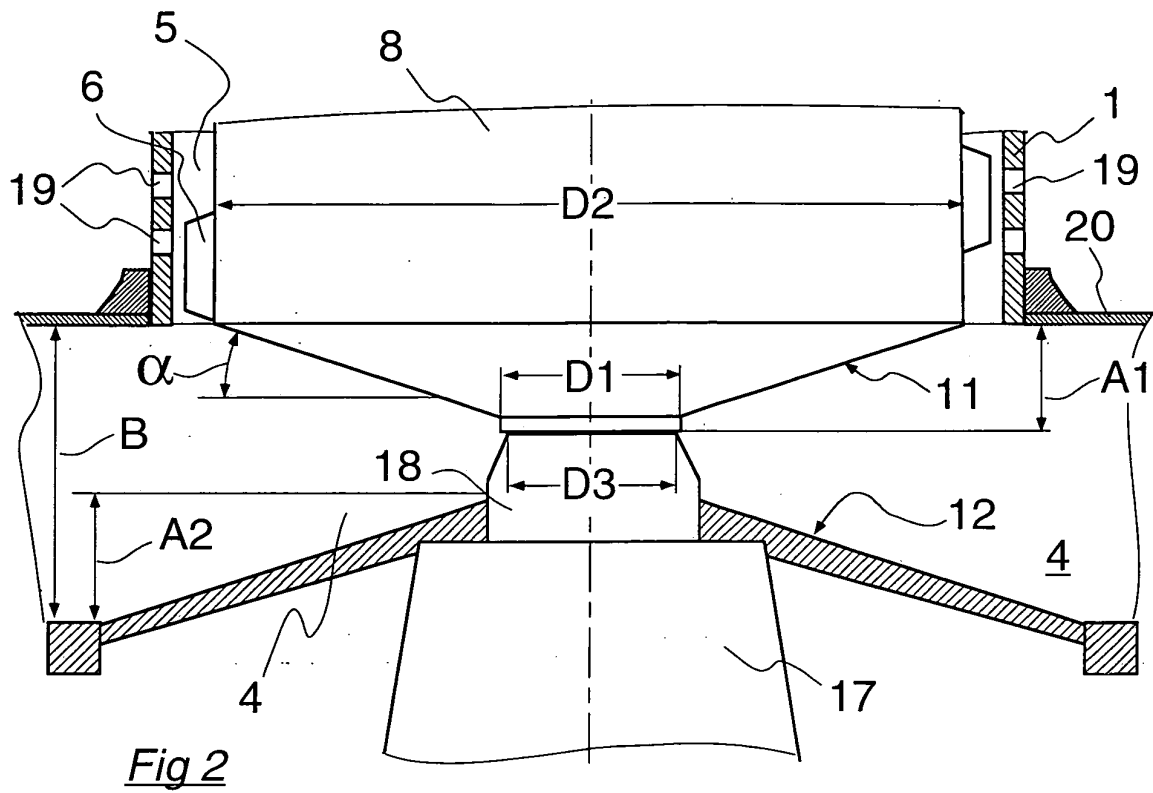


Fig. 1



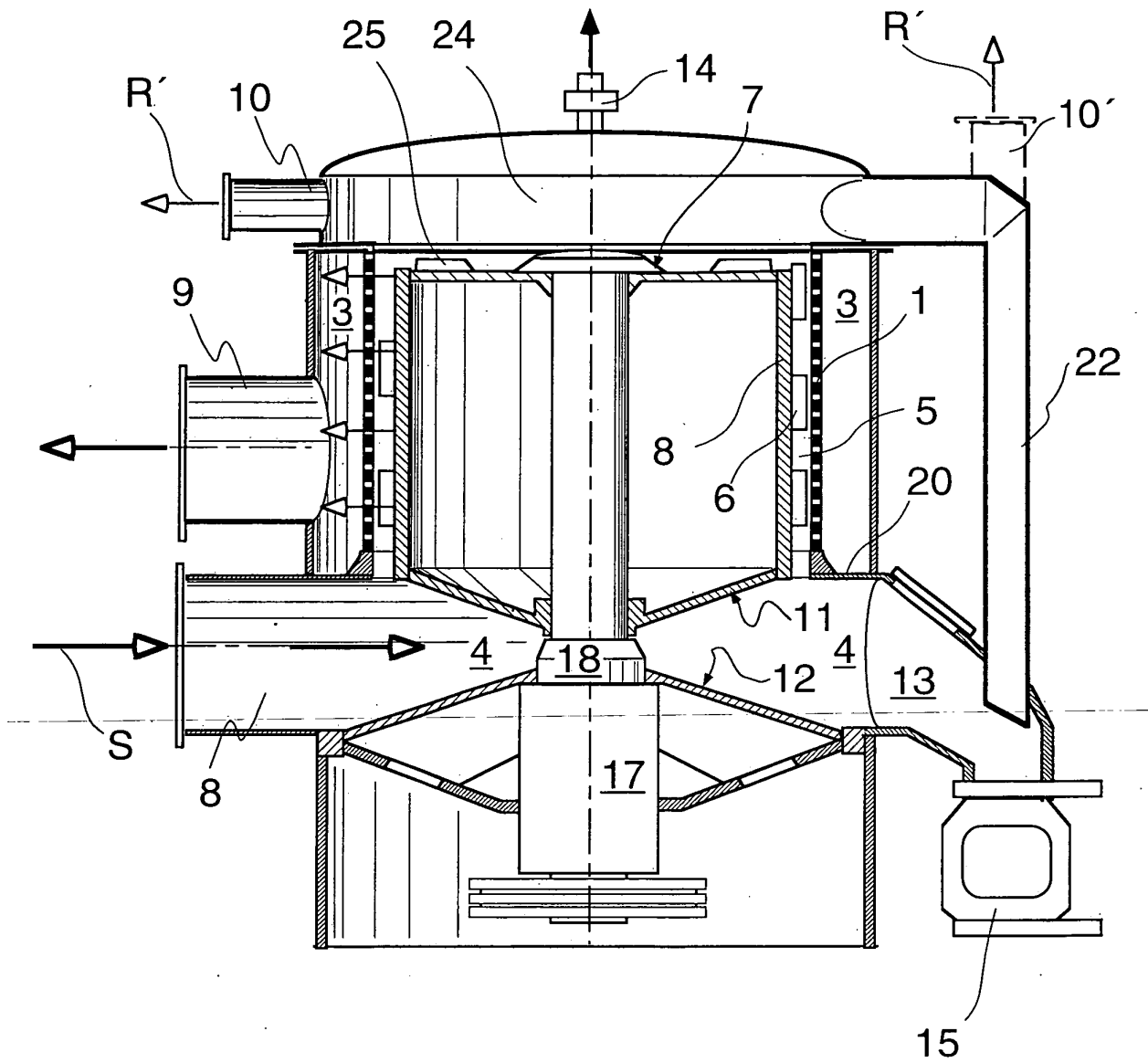


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8710

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 487 224 A (THE BLACK CLAWSON COMPANY) 27. Mai 1992 (1992-05-27) * das ganze Dokument *	1,3-14	D21D5/02
Y	US 3 964 996 A (HOLZ ET AL) 22. Juni 1976 (1976-06-22) * das ganze Dokument *	1,3-14	
A	US 4 699 324 A (AHS) 13. Oktober 1987 (1987-10-13) * das ganze Dokument *	1-3,8, 10,11	
A	US 6 530 481 B1 (BERGDAHL ET AL) 11. März 2003 (2003-03-11) * das ganze Dokument *	1,5-9,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2005	Prüfer De Rijck, F
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 8710

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

19-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0487224	A	27-05-1992	CA 2055025 A1	20-05-1992
			DE 69120031 D1	11-07-1996
			DE 69120031 T2	19-12-1996
			JP 4289291 A	14-10-1992
			US 5072834 A	17-12-1991

US 3964996	A	22-06-1976	AT 336392 B	10-05-1977
			AT 280474 A	15-08-1976
			CA 1011685 A1	07-06-1977
			DE 2413310 A1	02-10-1975
			FI 750774 A	21-09-1975
			FR 2264595 A1	17-10-1975
			GB 1471238 A	21-04-1977
			IT 1010022 B	10-01-1977
			JP 929635 C	17-10-1978
			JP 50123905 A	29-09-1975
			JP 52028886 B	29-07-1977
			SE 387142 B	30-08-1976

US 4699324	A	13-10-1987	AT 388947 B	25-09-1989
			AT 153286 A	15-02-1989
			BR 8602785 A	10-02-1987
			CA 1271073 A1	03-07-1990
			DE 3617871 A1	18-12-1986
			FI 862393 A	19-12-1986
			FR 2583315 A1	19-12-1986
			JP 2051907 C	10-05-1996
			JP 7084717 B	13-09-1995
			JP 62090391 A	24-04-1987
			NO 862259 A	19-12-1986
			SE 453674 B	22-02-1988
			SE 8503003 A	19-12-1986

US 6530481	B1	11-03-2003	AT 257528 T	15-01-2004
			DE 69914068 D1	12-02-2004
			DE 69914068 T2	11-11-2004
			EP 1070168 A1	24-01-2001
			JP 2002502920 T	29-01-2002
			SE 511483 C2	04-10-1999
			SE 9800317 A	05-08-1999
			WO 9940253 A1	12-08-1999

EPO FORM P0461

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