



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 191 141 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.7: **D21D 5/24**, B04C 5/13,
B04C 5/12

(21) Anmeldenummer: **01117184.0**

(22) Anmeldetag: **16.07.2001**

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

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

(72) Erfinder:
• **Hartmann, Rolf**
88250 Weingarten (DE)
• **Nuber, Martin**
88131 Lindau (DE)

(30) Priorität: **04.08.2000 DE 10038282**

(54) **Hydrozyklon**

(57) Mit dem Hydrozyklon können mindestens drei Fraktionen, z.B. zwei Leichtfraktionen (3, 5) und eine Schwerfraktion (11) gebildet werden. Mindestens zwei Leichtfraktionen (3,5) werden auf derselben Axialseite des Hydrozyklons abgeführt. Dazu wird ein äußeres Leichtstoffrohr (4) mit einer konisch sich verjüngenden Innenwand und ein innerhalb des äußeren Leichtstoffrohres (4) stehendes inneres Leichtstoffrohr (6) verwendet. Die Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) befindet sich im Bereich der konischen Verjüngung.

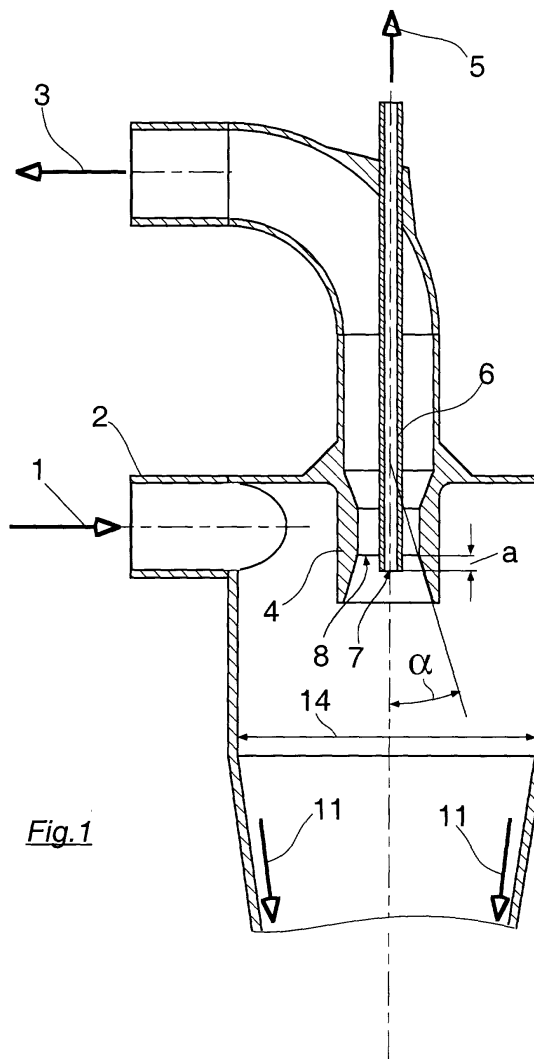


Fig. 1

EP 1 191 141 A1

Beschreibung

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

[0002] Hydrozyklone dieser Art sind bekanntlich gut geeignet, um durch Zentrifugalkräfte Leicht- und Schwerteile in Flüssigkeiten aufzukonzentrieren und durch dafür vorgesehene Austragsöffnungen aus dem Hydrozyklon herauszuleiten. Eine besonders wichtige Verwendung für solche Hydrozyklone ist die Reinigung und Entgasung von Faserstoffsuspensionen für die Papiererzeugung. Dann ist z.B. die eine Leichtfraktion der gereinigte Gutstoff, die andere Leichtfraktion dient der Entgasung oder der Entfernung von Styropor, und in der Schwerfraktion werden kleine Metallteile, Glassplitter und Sand abgeschieden.

[0003] Aus der WO 91/06374 ist ein Hydrozyklon bekannt, mit dem drei Fraktionen gebildet werden können. Dieser Hydrozyklon ist mit zwei relativ großen konischen Abscheidekammern versehen, und zwar einer unten liegenden für die Schwerteile und einer oben liegenden Kammer. Die oben liegende Kammer enthält ein Zentralrohr für die leichten Verunreinigungen. Beide Abscheidekammern sind gesamthaft zueinander verstellbar. Das treibt sowohl die Baugröße als auch die Herstellungskosten in die Höhe.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Hydrozyklon zum Ausbringen von leichten Störstoffen und/oder Luft zu schaffen, mit dem eine verbesserte Abscheidung solcher Störstoffe möglich ist, ohne dass hoher zusätzlicher apparativer Aufwand nötig ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

[0006] Dabei ist anzumerken, dass bei der Bildung von mehr als zwei Fraktionen die dritte Fraktion auch als Mittelfraktion oder weitere Schwerfraktion definiert werden könnte.

Die hier gewählte Terminologie kommt den typischen Anwendungsfällen des Erfindungsgegenstandes am nächsten.

[0007] Insbesondere bei Faserstoffsuspensionen, die in der Papierindustrie zur Papiererzeugung aufbereitet und verwendet werden, ist die darin enthaltene Luft oft sehr problematisch. Der Erfindungsgegenstand bietet nun die Möglichkeit, auch bei an sich zur Schwerteilentfernung vorgesehenen Hydrozyklonen ohne großen zusätzlichen Energieeinsatz eine ausreichende Stoffentlüftung vorzunehmen. Das kann sogar dazu führen, dass in vielen Fällen die Verwendung von reinen Entgasungscleanern entfallen kann, welche zusätzlichen Aufwand erfordern und in der Regel einen beträchtlichen Druckverlust herbeiführen, der dann durch entsprechenden Energieeinsatz ausgeglichen werden muss.

[0008] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Hydrozyklone führt dazu, dass in dem Bereich, in dem sich die Einlauföffnung des inneren Leichtstoffrohres befindet, die Rotationsströmung der Suspension sowohl verstärkt, als auch stabilisiert wird. Da nämlich die konische

Verjüngung die Strömung nach innen führt, wird sie in Umfangsrichtung wesentlich beschleunigt. Das hat den Vorteil, dass starke Zentrifugalkräfte gerade an der entscheidenden Stelle, nämlich der Einlauföffnung, herrschen.

[0009] Gleichzeitig wird ein örtlich stabilisierter Wirbelkern erzeugt, ohne den sich Nachteile bei der Abscheidung der leichten Störstoffe, insbesondere der Luft, durch radiale Versetzung des Strömungswirbels ergeben könnten. Zudem führen solche Unstetigkeiten zu Querschwingungen im Entlüftungsrohr und damit zu Störungen.

[0010] Spezielle z.B. in den Unteransprüchen beschriebene Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes können den Effekt noch weiter verbessern.

[0011] So kann z.B. eine relativ lange und schlanke zylindrische Entgasungsstrecke zwischen der Einlauföffnung des äußeren Leichtstoffrohres und der konischen Verjüngung den Entgasungseffekt weiter verbessern.

[0012] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- | | |
|-----------------|--|
| Fig. 1 | einen Teil eines erfindungsgemäßen Hydrozyklons; |
| Fig. 2, 3 und 4 | jeweils Varianten des Erfindungsgegenstandes in Teilansicht; |
| Fig. 5 | einen Hydrozyklon mit Gutstoff als Schwerfraktion; |
| Fig. 6 und 7 | je einen Hydrozyklon mit relativ langer Entgasungsstrecke. |

[0013] In Fig. 1 ist der obere Teil eines erfindungsgemäßen Hydrozyklons in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Der Hydrozyklon wird über ein tangential angebrachtes Einlaufrohr 2 mit der zu behandelnden Flüssigkeit 1 gefüllt. Vorzugsweise ist der Hydrozyklon so aufgebaut, dass mit ihm Fasersuspensionen für die Papierproduktion aufbereitet, also von Störstoffen und/oder Luft gereinigt werden können. Im Einlaufbereich hat der Hydrozyklon eine zylindrische Innenkontur mit konstantem Durchmesser 14. Der untere Teil ist nur angedeutet, da Hydrozyklone bekannt sind. Zur Ausleitung der ersten Leichtfraktion 3 hat der Hydrozyklon ein äußeres Leichtstoffrohr 4. In dessen Innern und konzentrisch zu diesem befindet sich das innere Leichtstoffrohr 6 für die zweite Leichtfraktion 5. Es enthält eine Einlauföffnung 7, aus der die im Hydrozyklon aufkonzentrierten Leichtstoffe oder Luft abgeführt werden können. Im Bereich der Einlauföffnung 7 verjüngt sich die Innenwand des äußeren Leichtstoffrohres 4 entweder, wie hier gezeichnet, auf einer geraden Kontur (mit einem konstanten Konuswinkel α) oder auch auf einer gewölbten Kontur. Dabei liegt die Einlauföffnung 7 im axialen Abstand a von der engsten Stelle 8 des sich verjüngenden Konusses entfernt. Es ist von Vorteil, diesen auf höchstens 50, vorzugsweise höchstens 30 mm zu wählen. Im Allgemeinen sollte er auch nicht größer sein als

der Außendurchmesser 16 des inneren Leichtstoffrohres 6. Zumeist ist es am besten, die Einlauföffnung 7 ein gewisses Stück stromaufwärts von der engsten Stelle 8 anzuordnen. Es ist aber auch vorstellbar, dass sie stromabwärts liegt (dazu s. auch Fig. 2 und 6). Der untere Teil des Hydrozyklons ist hier weggelassen. In ihm wird bekanntlich die Schwerfraktion (Pfeile 11) aufkonzentriert und abgeleitet.

[0014] Wie in der Fig. 2 dargestellt, kann durch einen Verstellmechanismus 9 die Position der Einlauföffnung 7 axial veränderbar gestaltet werden. Gerade diese Verstellung kann in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Hydrozyklons noch zu weiteren Vorteilen führen. Es kann nämlich vorkommen, dass sich die Rotationsströmung an axial verschiedenen Stellen auch verschieden ausbildet. Da es aber bei der Trennung der beiden Leichtfraktionen darauf ankommt, den Bereich zu finden, in dem eine optimale Aufkonzentration der Luftblasen oder der Leichtstoffe erfolgt ist, kann eben diese Verstellung zur Optimierung des Apparates herangezogen werden. Der Verstellmechanismus 9 ist nicht im Detail gezeichnet, da sich eine solche Aufgabe sehr einfach lösen lässt. Z.B. kann das innere Leichtstoffrohr 6 eingeschraubt sein und durch Kontermuttern gesichert werden. Die Verdrehung als solche spielt bei diesem Rohr keine Rolle, da es rotationssymmetrisch ist. Dieses Beispiel zeigt auch eine Variante, bei der die Einlauföffnung 7 oberhalb der engsten Stelle 8 der konischen Verjüngung liegt.

[0015] Die Länge c der konischen Verjüngung ist in dieser Figur 2 ebenfalls angegeben. Sie kann, um die optimale Wirkung erzielen zu können, im Bereich zwischen 20 mm und 150 mm gewählt werden.

[0016] Die Fig. 3 zeigt eine weitere Möglichkeit, den Abscheideeffekt zu verbessern, indem Rillen 10 in die konische Innenwand des äußeren Leichtstoffrohres 4 eingebracht sind. Diese haben eine schraubenlinienförmige Form und können dadurch die Axialbewegung der Strömung - zumindest teilweise - in eine Rotationsbewegung umwandeln.

[0017] Bei der Rückgewinnung der Strömungsenergie (Strömungsgeschwindigkeit) in Druckenergie ist es hilfreich, den durch die Verjüngung relativ eng gewordenen Querschnitt in ausreichender Entfernung von der Einlauföffnung 7 wieder zu erweitern.

[0018] Bekanntlich ist ein großer Teil der Kosten, die Hydrozyklone in der Papierindustrie verursachen, auf die Energiekosten zurückzuführen.

[0019] Wird der Hydrozyklon sowohl zur Entlüftung als auch zur Schwerteilabscheidung verwendet, führen die erfindungsgemäßen Maßnahmen nicht nur zu einer Verbesserung der Entlüftung sondern auch der Schwerteilabscheidung. Dadurch, dass der obere Bereich eine stabile Wirbelströmung hat, wird auch der gesamte Hydrozyklon im Betrieb ruhiger, d.h. stochastische Schwankungen werden deutlich reduziert oder ganz verhindert.

[0020] In den Figuren 1 bis 3 befindet sich die Einlauf-

öffnung 7 des inneren Leichtstoffrohres 6 jeweils axial innerhalb des vom Hydrozyklon gebildeten Volumens, also innerhalb des Gehäuses. Das ist insbesondere dann die günstigste Bauart, wenn der axiale Abstand d zwischen dem Einlaufrohr 2 und dem Auslaufrohr für die Leichtfraktion 3 gering sein soll (s. Fig. 4).

[0021] Es ist von besonderem Vorteil, wenn sich innerhalb des äußeren Leichtstoffrohres und stromaufwärts zur konischen Verjüngung eine zusätzliche längliche Trennzone 12 befindet, wie sie in den Fig. 4 und 6 zu sehen ist. Diese Trennzone 12 ist mit Vorteil zylindrisch ausgestaltet mit einer Länge L , die das 1 - 5-Fache, vorzugsweise 3-5-Fache, des Innendurchmessers 15 beträgt. Dabei kann der Innendurchmesser 15 dieser zylindrischen Trennzone 12 das 0,2- bis 0,4-Fache des Durchmessers 14 betragen, den die Innenwand des Hydrozyklons an dieser Stelle hat. Auch die Größe des Außendurchmessers 16 des inneren Leichtstoffrohres 6 hat einen Einfluss auf die Funktion des Hydrozyklons. Er kann mit Vorteil etwa 0,15 bis 0,4 Mal so groß gewählt werden wie der Innendurchmesser 15 der Trennzone 12.

[0022] Diese geometrischen Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes tragen dazu bei, dass die Suspension optimal in relativ schlanken Querschnitten geführt wird. So werden hohe Umfangsgeschwindigkeiten erreicht und undefinierte schädliche Rückvermischungen von bereits Getrenntem vermieden.

[0023] Eine günstige Wirkung kann auch eine relativ lang gewählte Länge c der konischen Verjüngung sein, wie die Fig. 7 zeigt. Dann ist der Konuswinkel α relativ klein, z.B. 5° zu wählen. Ferner zeigt diese Zeichnung einen tangentialen Auslass 13 für den Leichtstoff 3. Dadurch kann Druckenergie zurückgenommen werden. Diese Variante ist auch bei anderen Ausführungsformen der Erfindung möglich. Bei manchen Einbausituationen steht oberhalb der Hydrozyklone viel Platz zur Verfügung, z.B. wegen der Rohrführung (Stoffverteilung auf die Hydrozyklone), so dass ein größerer axialer Abstand d zwischen dem Einlaufrohr 2 und dem Auslaufrohr für die Leichtfraktion 3 erwünscht ist. Dann ist es zumeist am besten, die verlängerte Trennzone so vorzusehen, dass ein wesentlicher Teil außerhalb des Hydrozyklongehäuses liegt. Auch das ist in Fig. 6 dargestellt.

[0024] Bei dem in Fig. 5 gezeigten - liegenden - Hydrozyklon werden alle drei Fraktionen auf derselben Axialseite abgezogen. Die am Außenrand abgeleitete Schwerfraktion 11 ist hier der gereinigte Gutstoff. Die zwei Leichtfraktionen 3 und 5 dienen der Entfernung von Leichtteilen (Leichtfraktion 3) und Luft (Leichtfraktion 5). In diesem speziellen Fall wird die Flüssigkeit 1 also nicht von Schwerteilen gereinigt.

Patentansprüche

1. Hydrozyklon zur Bildung von mindestens drei Frak-

- tionen, und zwar vorzugsweise zwei Leichtfraktionen (3, 5) und einer Schwerfraktion (11), wobei für die Leichtfraktionen (3, 5) auf derselben Axialseite des Hydrozyklons zwei Leichtstoffrohre, und zwar ein äußeres Leichtstoffrohr (4) sowie ein inneres Leichtstoffrohr (6) innerhalb des äußeren Leichtstoffrohres (4) vorhanden sind,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass das äußere Leichtstoffrohr (4) eine Innenwand aufweist, die sich, in Strömungsrichtung gesehen, in dem Bereich konisch verjüngt, in dem sich die Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) befindet.
2. Hydrozyklon nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leichtstoffrohr (4) stromaufwärts der konischen Verjüngung eine Trennzone (12) aufweist.
3. Hydrozyklon nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennzone (12) zylindrisch ist und eine Länge (L) von mindestens 50 mm aufweist.
4. Hydrozyklon nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennzone (12) zylindrisch ist und eine Länge (L) aufweist, die 1 bis 5 Mal, vorzugsweise 3 bis 5 Mal, so groß ist wie der Innendurchmesser (15) in der Trennzone (12).
5. Hydrozyklon nach Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innendurchmesser (15) der Trennzone (12) das 0,2- bis 0,5-Fache des Durchmessers (14) beträgt, den der Hydrozyklon an dieser Stelle hat.
6. Hydrozyklon nach Anspruch 2, 3, 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennzone (12) keine Strömungsquerschnittserweiterungen aufweist.
7. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strömungsquerschnitt im äußeren Leichtstoffrohr (4) stromabwärts der konischen Verjüngung bis auf eine Abweichung von maximal 30 % gleich bleibt.
8. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) axial innerhalb des vom Hydrozyklon eingenommenen Volumens befindet.
9. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) axial außerhalb des vom Hydrozyklon eingenommenen Volumens befindet.
10. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Konuswinkel (α), den die konische Kontur zur Mittellinie einnimmt, in einem Bereich zwischen 5° und 45° liegt.
11. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die axiale Länge (c) der konischen Verjüngung zwischen 20 mm und 150 mm, vorzugsweise 30 mm bis 80 mm, beträgt.
12. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der axiale Abstand (a) zwischen der Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) und der engsten Stelle (8) der konischen Verjüngung höchstens 50 mm, vorzugsweise höchstens 30 mm beträgt.
13. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der axial Abstand (a) zwischen der Einlauföffnung (7) des inneren Leichtstoffrohres (6) und der engsten Stelle (8) der konischen Verjüngung nicht größer ist als der Außendurchmesser (16) des inneren Leichtstoffrohres (6).
14. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Leichtstoffrohr (6) axial verstellbar ist, so dass die Einlauföffnung (7) innerhalb des äußeren Leichtstoffrohres (4) positionierbar ist.
15. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Außendurchmesser (16) des inneren Leichtstoffrohres (6) 0,15 bis 0,4 Mal so groß ist wie der Innendurchmesser (15) des äußeren Leichtstoffrohres (4) am stromaufwärtigen Ende der konischen Verjüngung.
16. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einlaufrohr (2) für die zu behandelnde Flüssigkeit an der Axialseite angebracht ist, an der

sich die Leichtstoffrohre befinden.

17. Hydrozyklon nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der dem Einlaufrohr (2) gegenüber liegenden Axialseite eine Einrichtung zur Ableitung von Schwerteilen aus dem Hydrozyklon vorhanden ist. 5

18. Hydrozyklon nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass der Hydrozyklon einen Abscheidekonus aufweist, der zur Einrichtung zur Ableitung der Schwerteile hinführt.

19. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 15, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einlaufrohr (2) für die zu behandelnde Flüssigkeit (1) an der Axialseite des Hydrozyklons angebracht ist, die der mit mindestens zwei Leichtstoffrohren gegenüber liegt. 20

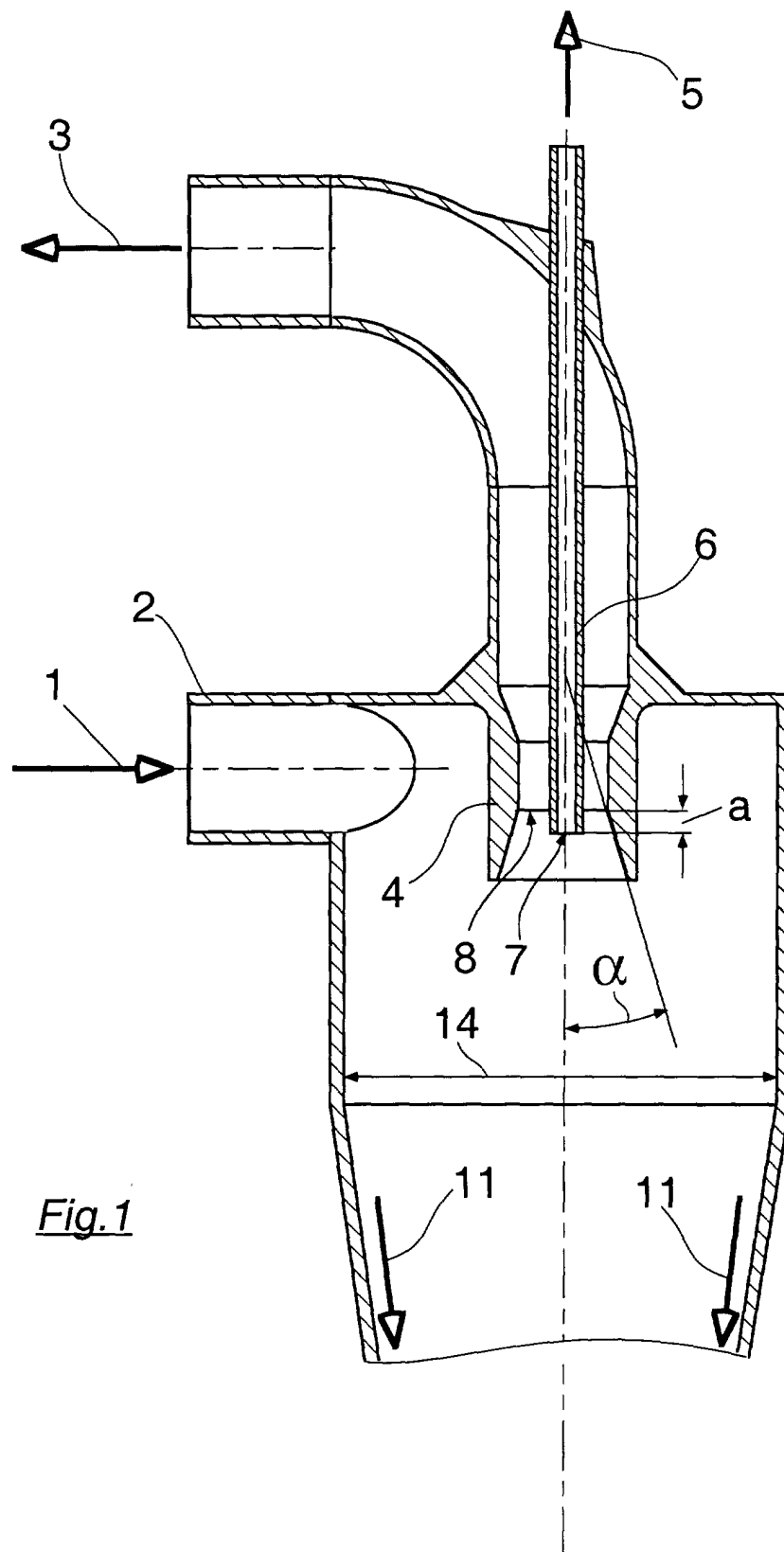
20. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich der konischen Verjüngung schraubenlinienförmige Rillen (10) angebracht sind, wodurch die Axialgeschwindigkeit der Flüssigkeit durch Umlenkung zu einer Drallverstärkung nutzbar wird. 25
30

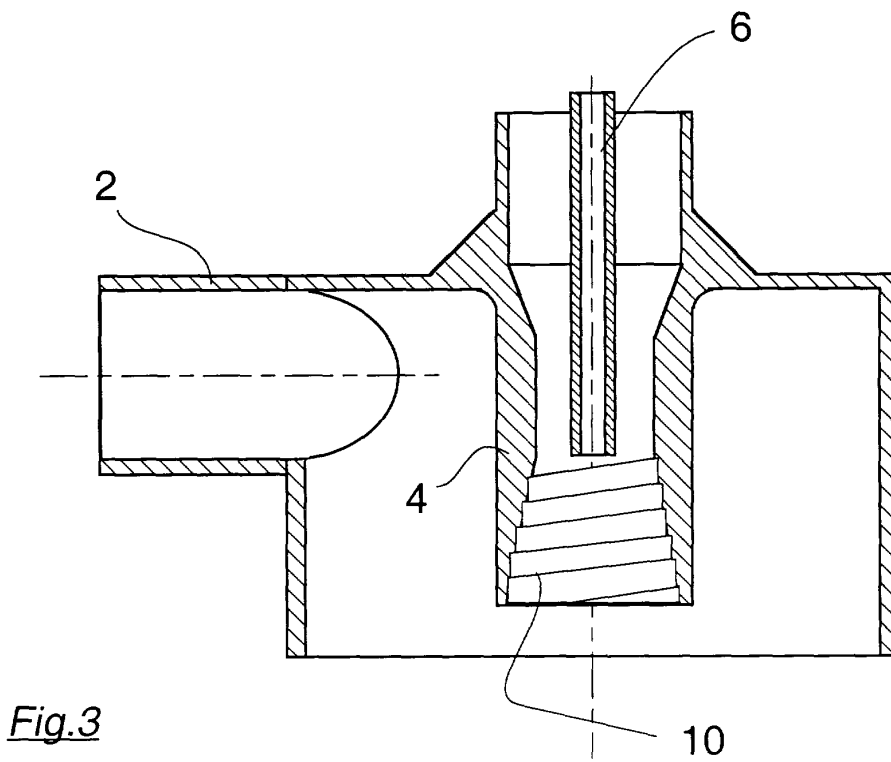
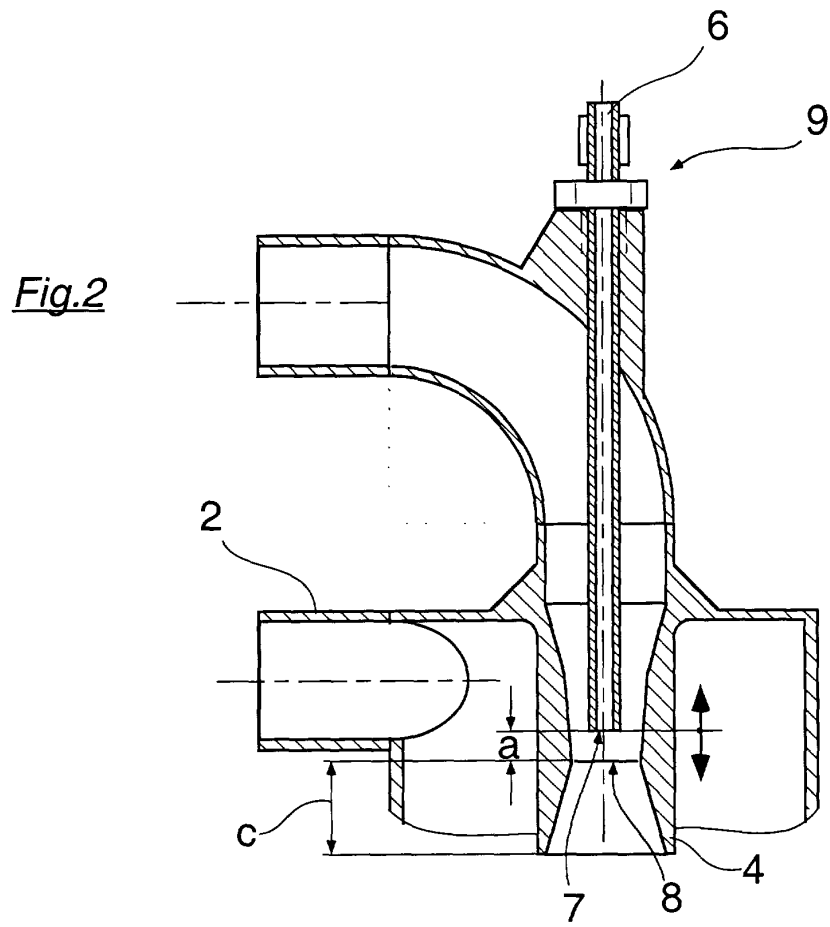
21. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass er für die Reinigung einer Papierfasersuspension mit einem Faserstoffgehalt zwischen 0,5 und 4 % in einer Papier- oder Zellstofffabrik geeignet ist. 35

22. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass er für die Entgasung einer Papierfasersuspension mit einem Faserstoffgehalt zwischen 0,5 und 4 % in einer Papier- oder Zellstofffabrik geeignet ist. 45

23. Hydrozyklon nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einlaufrohr (2) und das äußere Leichtstoffrohr (4) fest miteinander verbunden sind. 50

55





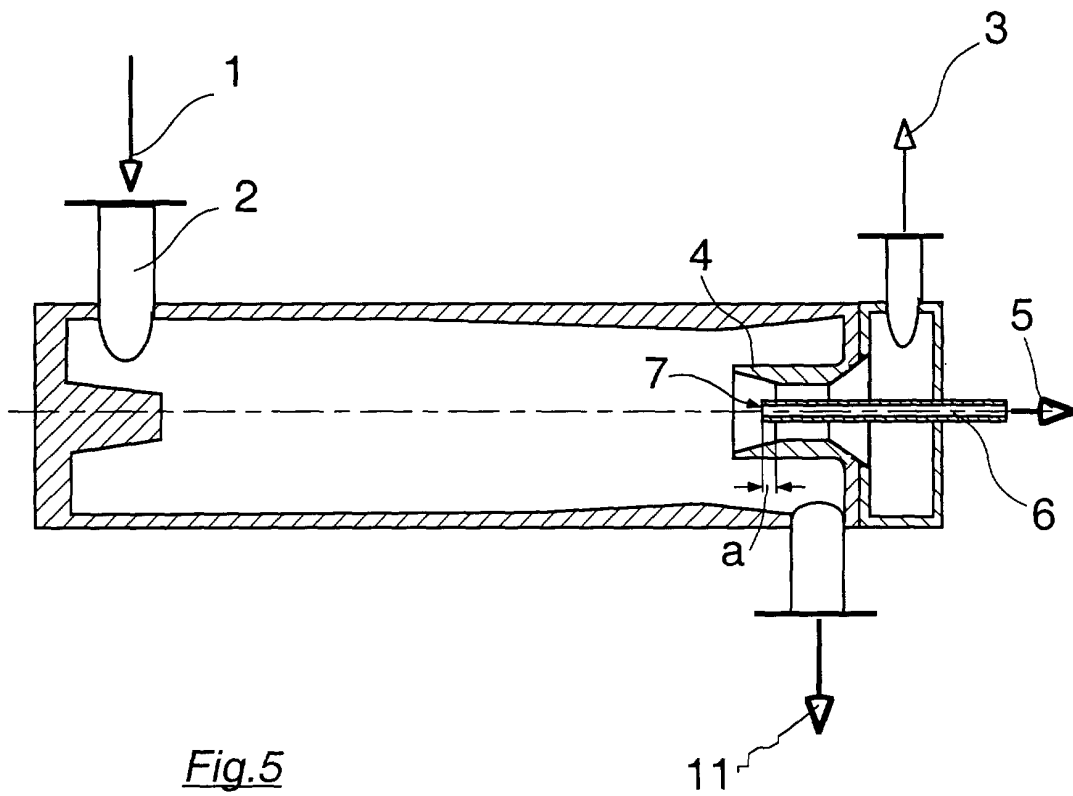
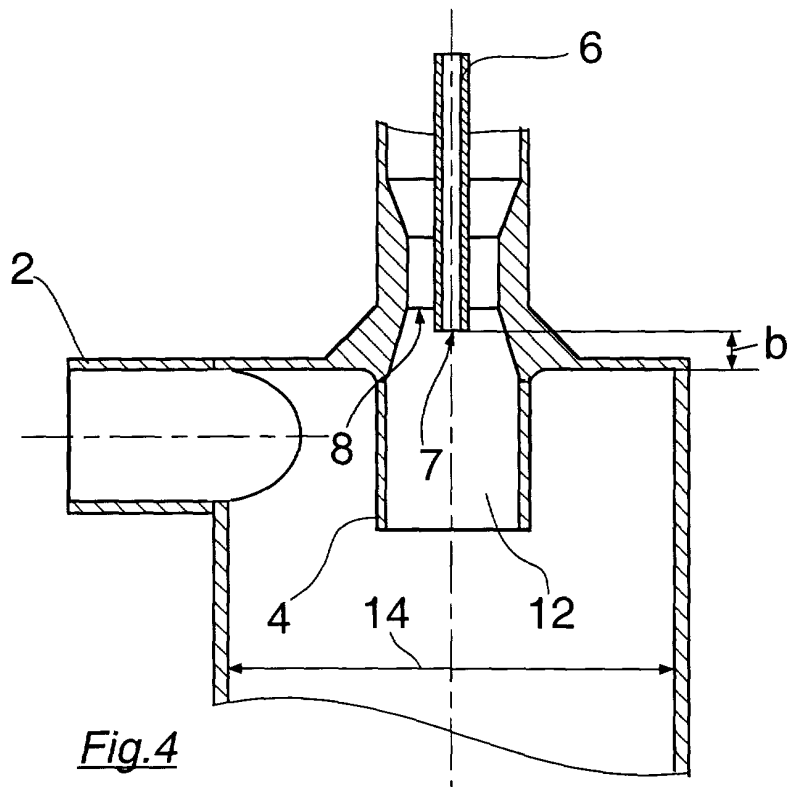


Fig.6

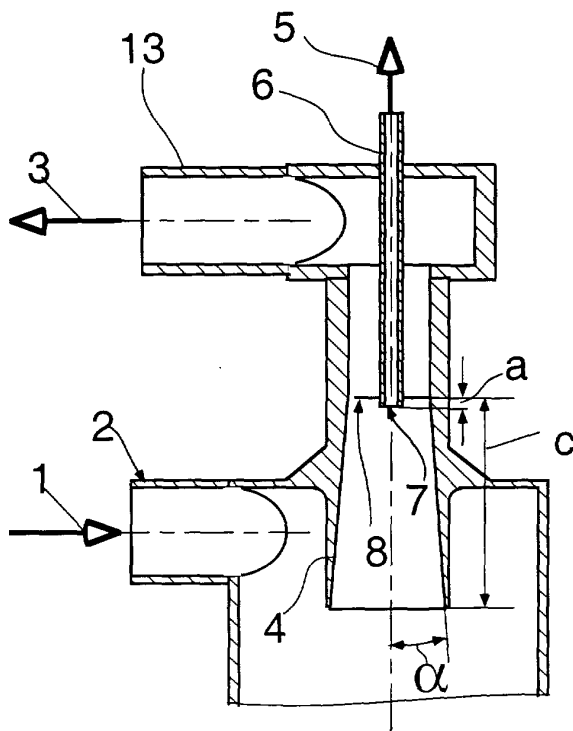
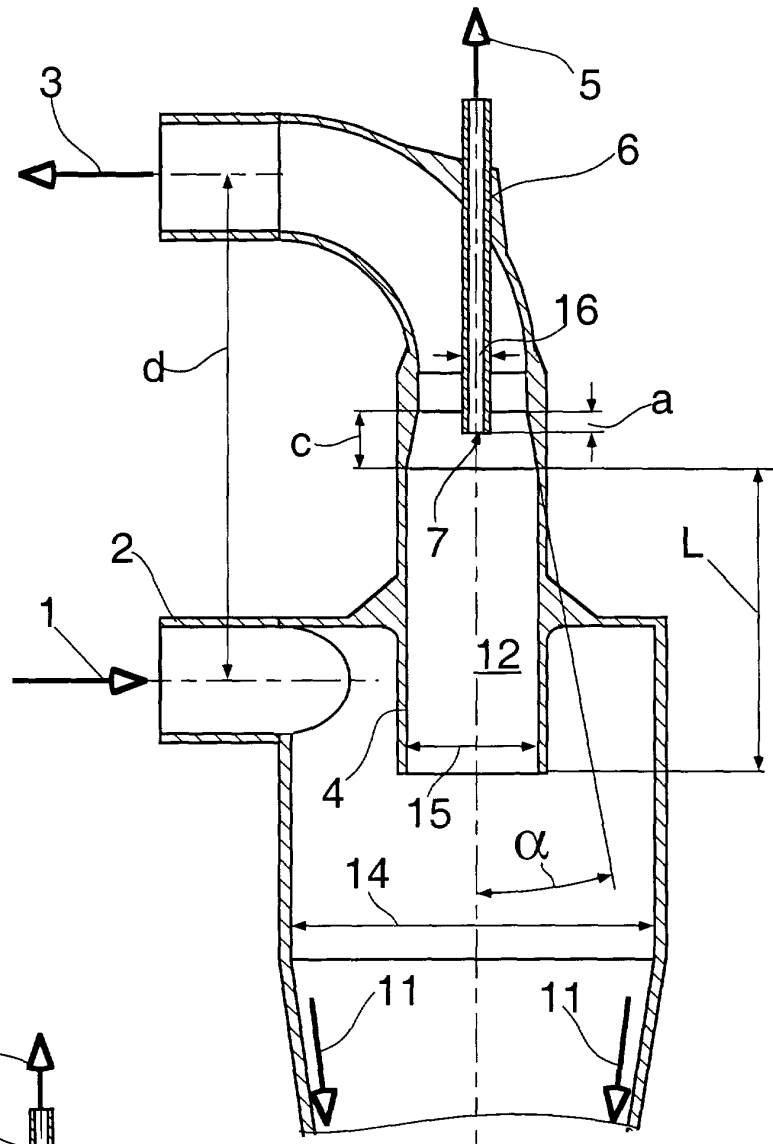


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 7184

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.C1.7)
X	WO 91 06374 A (KOLMAN) 16. Mai 1991 (1991-05-16)	1,2,5,6, 9,10,13, 15-17	D21D5/24 B04C5/13 B04C5/12
A	* das ganze Dokument *	3,4,12	
X	US 5 028 318 A (ASLIN) 2. Juli 1991 (1991-07-02) * das ganze Dokument *	1,6-8, 17,19,23	
A	US 4 259 180 A (SURAKKA ET AL) 31. März 1981 (1981-03-31) * das ganze Dokument *	1,8,16, 17,21	
A	GB 2 177 950 A (J. M. VOITH) 4. Februar 1987 (1987-02-04) * das ganze Dokument *	1,8,19, 21	
A	US 3 399 770 A (SALOMON) 3. September 1968 (1968-09-03) * das ganze Dokument *	20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.C1.7)
			D21D B04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2002	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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04003)

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

EP 01 11 7184

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 Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9106374 A	16-05-1991	SE 462019 B	30-04-1990
		SE 8801531 A	26-10-1989
		WO 9106374 A1	16-05-1991
US 5028318 A	02-07-1991	DE 4012384 A1	25-10-1990
		FR 2646104 A1	26-10-1990
		GB 2231516 A ,B	21-11-1990
		IT 1247873 B	04-01-1995
		JP 1905730 C	24-02-1995
		JP 3065259 A	20-03-1991
		JP 6022705 B	30-03-1994
US 4259180 A	31-03-1981	FI 761359 A	15-11-1977
		AR 212647 A1	31-08-1978
		AT 356502 B	12-05-1980
		AT 342177 A	15-09-1979
		AU 498007 B2	01-02-1979
		AU 2481077 A	09-11-1978
		BR 7703054 A	31-01-1978
		CA 1045083 A1	26-12-1978
		DE 2720888 A1	17-11-1977
		ES 458447 A1	01-04-1978
		FR 2350886 A1	09-12-1977
		GB 1557743 A	12-12-1979
		IT 1076762 B	27-04-1985
		JP 976978 C	29-11-1979
		JP 52140060 A	22-11-1977
		JP 54010736 B	09-05-1979
		NO 771604 A	15-11-1977
		NZ 183967 A	28-03-1979
		PT 66493 A ,B	01-05-1977
		SE 422011 B	15-02-1982
GB 2177950 A	04-02-1987	DE 3525485 A1	29-01-1987
		FR 2584949 A1	23-01-1987
US 3399770 A	03-09-1968	FI 43587 B	01-02-1971

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