



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 167 621 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **D21D 5/24, B04C 5/28**

(21) Anmeldenummer: **01107322.8**

(22) Anmeldetag: **24.03.2001**

(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

(30) Priorität: **20.06.2000 DE 20010900 U**

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

(72) Erfinder:
• **Danger, Michael
88682 Salem (DE)**
• **Hartmann, Rolf
88250 Weingarten (DE)**
• **Rippl, Stefan
88214 Ravensburg (DE)**
• **Schweiss, Peter
89275 Elchingen (DE)**

(54) **Hydrozyklonanlage**

(57) Die Hydrozyklonanlage besteht aus mehreren, in der Regel vielen Hydrozyklonen. Diese sind jeweils mit einem Zulaufanschluss (2), einem Gutstoffanschluss (3) und einem Rejektanschluss (4) an eine Verteil- und Sammelvorrichtung (5) angeschlossen. Dabei ist mindestens eine der Anschlüsse der Hydrozyklone (1) mit einem Flansch (6) versehen und an der Wandung (7) der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) mit Hilfe von Gewindebolzen (9) angeschraubt.

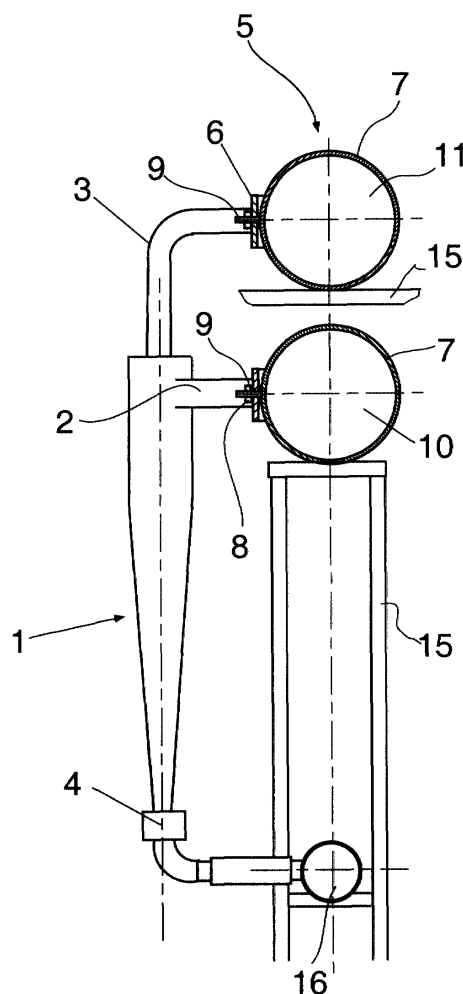


Fig.1

EP 1 167 621 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydrozyklonanlage mit mehreren Hydrozyklonen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekanntlich werden Hydrozyklone verwendet, um Flüssigkeiten, in denen sich Stoffe von unterschiedlichem Sinkverhalten befinden, durch starke Zentrifugalkräfte zu fraktionieren. So ist es z.B. möglich, die in einer Faserstoffsuspension, wie sie zur Erzeugung von Papier verwendet wird, enthaltenen Störstoffe aufzukonzentrieren und durch einen Rejektanschluss aus dem Hydrozyklon abzuleiten. Die von Störstoffen befreite Fraktion, nämlich der Gutstoff, wird durch den Gutstoffanschluss geführt und weiter verwendet. Diese Vorgänge sind an sich bekannt, ebenso die Tatsache, dass ein guter Effekt nur gewährleistet ist, wenn die Hydrozyklone eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Bei einer Hydrozyklonanlage, die für größere Durchsatzmengen ausgelegt ist, wird daher eine Mehrzahl - oft sogar eine Vielzahl - von Hydrozyklonen benötigt. Diese werden dann parallel von der zu reinigenden Flüssigkeit durchströmt, was bedeutet, dass der Flüssigkeitsstrom in eine Vielzahl von kleineren Teilströmen aufgeteilt werden muss. Hierzu können z.B. Verteil- und Sammelvorrichtungen, wie sie im folgenden noch beschrieben werden, verwendet werden.

[0003] Eine zweckmäßige Verteil- und Sammelvorrichtung ist in der Regel so zu erstellen, dass die Verteilung der Flüssigkeitsströme weitestgehend gleichmäßig ist. Außerdem sollen hydraulische Störungen, Wirbel oder ähnliches vermieden werden. Eine weitere Anforderung an Hydrozyklonanlagen dieser Art ist ihre Einfachheit, um sie kostengünstig herstellen zu können. Auch sollen die Hydrozyklone zu Wartungszwecken leicht zu tauschen sein. Die Erfüllung aller dieser Forderungen ist bei den bisher vorhandenen Anlagen nicht befriedigend gelöst.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Hydrozyklonanlage mit einfachen Mitteln so zu gestalten, dass die Hydrozyklone leicht angebracht und wieder entfernt werden können und ein sicherer Halt auch bei Überdruck gewährleistet ist.

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

[0006] Die erfindungsgemäß gestaltete Verteil- und Sammelvorrichtung enthält für den Zulauf und für den Ablauf z.B. je ein relativ großes zylindrisches Metallrohr oder ein ovales metallisches Strömungsteil. Daran können die erwähnten Gewindebolzen leicht befestigt, z.B. angeschweißt werden. Für die Schraubverbindung werden nur wenige und zudem billige Normteile benötigt. Da die Hydrozyklone in Serien gefertigt sind, z.B. gegossen oder gespritzt werden, lassen sich die Flansche in einem Stück mit den Anschlüssen herstellen.

[0007] Die Erfindung und ihre Vorteile werden beschrieben an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigt:

Fig. 1 Teil einer erfindungsgemäßen Hydrozyklonanlage in Seitenansicht;
Fig. 2 die Hydrozyklonanlage der Figur 1 in einer anderen Seitenansicht;
5 Fig. 3 den Anschluss im Detail;
Fig. 4 die Dichtung im Detail;
Fig. 5 + 6 je eine Variante des Erfindungsgegenstandes.

10 **[0008]** Fig. 1 zeigt exemplarisch einen Hydrozyklon 1, der in der erfindungsgemäßen Weise an die Verteil- und Sammelvorrichtung 5 angeschlossen ist und somit einen Teil der Hydrozyklonanlage bildet. Bei Betrieb der Anlage gelangt die zu reinigende Flüssigkeit über ein tiefer liegendes Zulaufrohr 10, an das der Zulaufanschluss 2 angeschlossen ist, in den Hydrozyklon 1.
15 Nach bestimmungsgemäßer Reinigung fließt die Flüssigkeit in den Gutstoffanschluss 3 und anschließend in das Gutstoffrohr 11, welches sich oberhalb des Zulaufrohres 10 befindet. Zulaufanschluss 2 und Gutstoffanschluss 3 sind jeweils mit einem Flansch 6 versehen, der mit Hilfe von Gewindebolzen 9 und Muttern 8 an der zylindrischen Seitenwand 7 der entsprechenden Rohre lösbar befestigt ist. Der Rejektanschluss 4 befindet sich
20 hier wie üblich am unteren Ende des Hydrozyklons 1 und dient der Abführung der im Hydrozyklon gesammelten Schwerteile in ein Rejektsammelrohr 16. Mit Vorteil ist der Anschluss an das Rejektsammelrohr 16 parallel zu den übrigen Anschlüssen. Als Halterung für die Teile der Verteil- und Sammelvorrichtung 5 dient ein nur angedeutetes Befestigungsgerüst 15. Die Hydrozyklone selbst sind bereits durch die beschriebenen Verbindungen ausreichend fest verankert.

25 **[0009]** Eine andere Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Hydrozyklonanlage, wiederum nur ausschnittsweise, zeigt die Fig. 2. Dabei sind das Zulaufrohr 10 und das Gutstoffrohr 11 in Seitenansicht erkennbar. Der am oberen Rohr angeschlossene Flansch 6 ist ein Rundflansch, während der entsprechende Flansch 6' am Zulaufrohr 10 als Alternative oval gezeichnet ist. In der Regel sind zwei Gewindebolzen pro Flansch ausreichend. Es kann sinnvoll sein, die Gewindebolzen 9 erst bei Montage der Hydrozyklonanlage auf die zylindrische Seitenwand 7 aufzuschweißen, da dann eventuelle Ungenauigkeiten der Rohrverlegung ausgeglichen werden können. Dabei ist in der Regel kein zusätzlicher Aufwand wie Bohren oder Anbringen von Verstärkungen erforderlich. Der Gewindebolzen kann einfach auf die gewölbte Rohrwandung aufgesetzt und angeschweißt werden.
30
35
40
45
50

[0010] Zweckmäßigerweise erfolgt der Anschluss an die Verteil- und Sammelvorrichtung 5 gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 4 mit einer elastischen Dichtung 14, die durch die Öffnung in der zylindrischen Seitenwand 7 durchgesteckt ist. Gewindebolzen 9 und Muttern 8 sind in Fig. 3 gestrichelt gezeichnet, da sie verdeckt sind. Die Dichtung hat innerhalb und außerhalb des Zulauf- bzw. Ablaufrohres einen größeren Außendurchmesser als ihn

die Öffnung in diesem Rohr aufweist. Der Außendurchmesser, den die Dichtung 14 an der Stelle hat, die nach dem Einsetzen in der Öffnung des Zulauf- bzw. Ablaufrohres liegt, ist geringer als der Durchmesser dieser Öffnung. Dadurch bildet sich zunächst, also bevor der Anschluss des Hydrozyklons in seiner Endlage ist, ein Zwischenraum 17 (s. Fig. 4). Die Bohrung der Dichtung ist konisch ausgeführt, und zwar so, dass sie sich von außen nach innen, also in Montagerichtung 18 des Flansches 6 verengt. Dadurch wird beim Einfahren des Anschlussrohres die Dichtung erweitert und legt sich im Innern des Verteilrohres an. Auch so können die nicht ganz auszuschließenden Toleranzen bei der Herstellung der Hydrozyklone bzw. Hydrozyklonanlage ausgeglichen werden. Gewindebolzen 9 und Muttern 8 sind gestrichelt gezeichnet, da sie verdeckt sind.

[0011] Bei der in Fig. 5 gezeigten Hydrozyklonanlage sind die Verteil- und Sammelrohre, also das Zulaufrohr 10 und das Gutstoffrohr 11 nicht direkt übereinander angeordnet, sondern so versetzt, dass das Gutstoffrohr 11 mit der Mittelachse des Hydrozyklons 1 fluchtet, dass also das Gutstoffrohr 11 senkrecht über dem Hydrozyklon 1 liegt. Dadurch haben Gutstoffanschluss 3 und Zulaufanschluss 2 rechtwinkelig zueinander liegende Anschlussrichtungen. Diese Anordnung ist in vielen Fällen günstig. Insbesondere was die Kompaktheit der Anlage, die Einfachheit der Anschlüsse und die Sicherheit der Befestigung des Hydrozyklons an der Verteil- und Sammelvorrichtung 5 betrifft.

[0012] Die Figur 5 zeigt noch eine weitere Besonderheit, die nicht nur hier, sondern auch bei anderen Ausführungen des Erfindungsgegenstandes möglich ist. Es kann nämlich durch eine - hier nur angedeutete - Verstelleinrichtung 19 der Gutstoffanschluss 3 in axialer Richtung verschoben werden. Dadurch lassen sich auch größere Toleranzen ausgleichen. Diese Einstellmöglichkeit kann aber einen weiteren Vorteil haben, weil die Montage des Hydrozyklons beträchtlich vereinfacht wird. Es wäre dann z.B. zunächst der Zulaufanschluss 2 in das Zulaufrohr 10 einzustecken. Anschließend kann durch Höherstellen des Gutstoffanschlusses 3 auch die Verbindung zum Gutstoffrohr 11 hergestellt werden. Die Verwendung von Dichtungen, wie sie in Fig. 3 und 4 beschrieben sind, ist dabei von Vorteil. Dann werden, wie bereits beschrieben, die Flansche 6 an die Gewindebolzen 9 geschraubt, und auch ohne dass die Hydrozyklone 1 an einer zusätzlichen Halterung befestigt sind, ist ein sicherer Halt gewährleistet.

[0013] Die in der Fig. 6 gezeigte Hydrozyklonanlage erhält die zu reinigende Suspension durch eine als stehender Zylinder ausgebildete Verteil- und Sammelvorrichtung 5'. Dieser Zylinder ist im Innern durch eine waagerechte Trennwand 13 (gestrichelt gezeichnet) quer zur Strömungsrichtung geteilt. Stromaufwärts zu dieser Trennwand 13, d.h. also zulaufseitig, befinden sich die Zulaufanschlüsse 2 der seitlich angeordneten Hydrozyklone 1 und stromabwärts der Trennwand 13 die Gutstoffanschlüsse 3. Die Mittelachse der Hydrozyklone ist

jeweils parallel zur zylindrischen Seitenwand 7 angeordnet.

[0014] Hydrozyklone können auch so eingesetzt werden, dass die Schwerfraktion als Gutstoff und die Leichtfraktion als Rejekt verwendet wird. Mit einer solchen Anwendung werden z.B. spezifisch leichte Störstoffe aus einer Papierfasersuspension abgeschieden. Auch hierzu kann eine erfindungsgemäße Anlage verwendet werden, indem der Gutstoffanschluss 3 der Fig. 1 oder 2 als Rejektanschluss dient. Der Gutstoff fällt dann am Auslass für die Schwerfraktion an. Solche Schaltungen sind an sich bekannt und daher hier nicht speziell dargestellt.

15 Patentansprüche

1. Hydrozyklonanlage mit mehreren Hydrozyklonen (1), die je mindestens einen Zulaufanschluss (2), einen Gutstoffanschluss (3) und einen Rejektanschluss (4) aufweisen sowie mit mindestens einer Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') für die Zu- und Abführung von Flüssigkeiten in die Hydrozyklone (1) bzw. aus den Hydrozyklonen, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens einer der Anschlüsse der Hydrozyklone (1) mit einem Flansch (6, 6') versehen ist, der an die Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') mit Hilfe von Gewindebolzen (9) angeschraubt ist, welche an der Wandung (7) der Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') befestigt sind.
2. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Gewindebolzen (9) an die Wandung (7) der Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') angeschweißt sind.
3. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Wandung (7) an den Anschweißstellen keine Verstärkungen oder Bohrungen aufweist.
4. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** je Anschluss zwei Gewindebolzen (9) vorgesehen sind und dass diese an den Stellen der Wandung (7) angebracht sind, an denen der geringste Abstand zum Flansch (6, 6') besteht.
5. Hydrozyklonanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** sie wenigstens eine Dichtung (14) aufweist, welche den in die Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') eingesteckten Anschluss ringförmig umschließt, bis in das Innere der Verteil- und Sammelvorrichtung (5, 5') hineinreicht und innerhalb und außerhalb der Verteil- und Sammelvorrichtung (5,

5') jeweils einen größeren Außendurchmesser hat als die Öffnung in der Wandung (7) an dieser Stelle.

6. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Außendurchmesser der Dichtung (14) an der Stelle, die im montierten Zustand in der Öffnung der Wandung (7) liegt, mindestens 2 mm geringer ist als der Durchmesser dieser Öffnung. 10
7. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bohrung der Dichtung (14) konisch ist, derart dass sie sich in Montagerichtung (18) des Flansches (6, 6') verengt. 15
8. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Scheibenfläche des Flansches (6, 6') die Dichtung (14) nicht berührt. 20
9. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei der Anschlüsse der Hydrozyklone (1) in ihrer Lage zueinander einstellbar und dann starr fixierbar sind. 25
10. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittelachsen der Hydrozyklone (1) rechtwinkelig zur Hauptströmungsrichtung in der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) liegen. 30
11. Hydrozyklonanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, 35
 - **dass** die Verteil- und Sammelvorrichtung (5') ein Strömungsteil enthält, welches eine in sich geschlossene, vorzugsweise zylindrische Seitenwand (7) hat mit Öffnungen für die Zulaufanschlüsse (2) und Öffnungen für die Gutstoffanschlüsse (3) oder für die Rejektanschlüsse (4) der Hydrozyklone (1), 40
 - **dass** die Verteil- und Sammelvorrichtung (5') eine innenliegende Trennwand (13) aufweist, welche ihren Strömungsquerschnitt verschließt, 45
 - **dass** die Zulaufanschlüsse (2) der Hydrozyklone (1) stromaufwärts und die Gutstoffanschlüsse (3) oder die Rejektanschlüsse (4) stromabwärts der Trennwand (13) in die Verteil- und Sammelvorrichtung (5') münden. 50
12. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Öffnungen für die Gutstoffanschlüsse (3) 55

oder die Rejektanschlüsse (4) gleichmäßig über den Umfang der Verteil- und Sammelvorrichtung (5') verteilt sind.

- 5 13. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittelachsen der Hydrozyklone (1) parallel zur Hauptströmungsrichtung in der Verteil- und Sammelvorrichtung (5') liegen.
- 10 14. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seitenwand (7) einen Grundriss hat, der einem gleichmäßigen Polygon entspricht. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

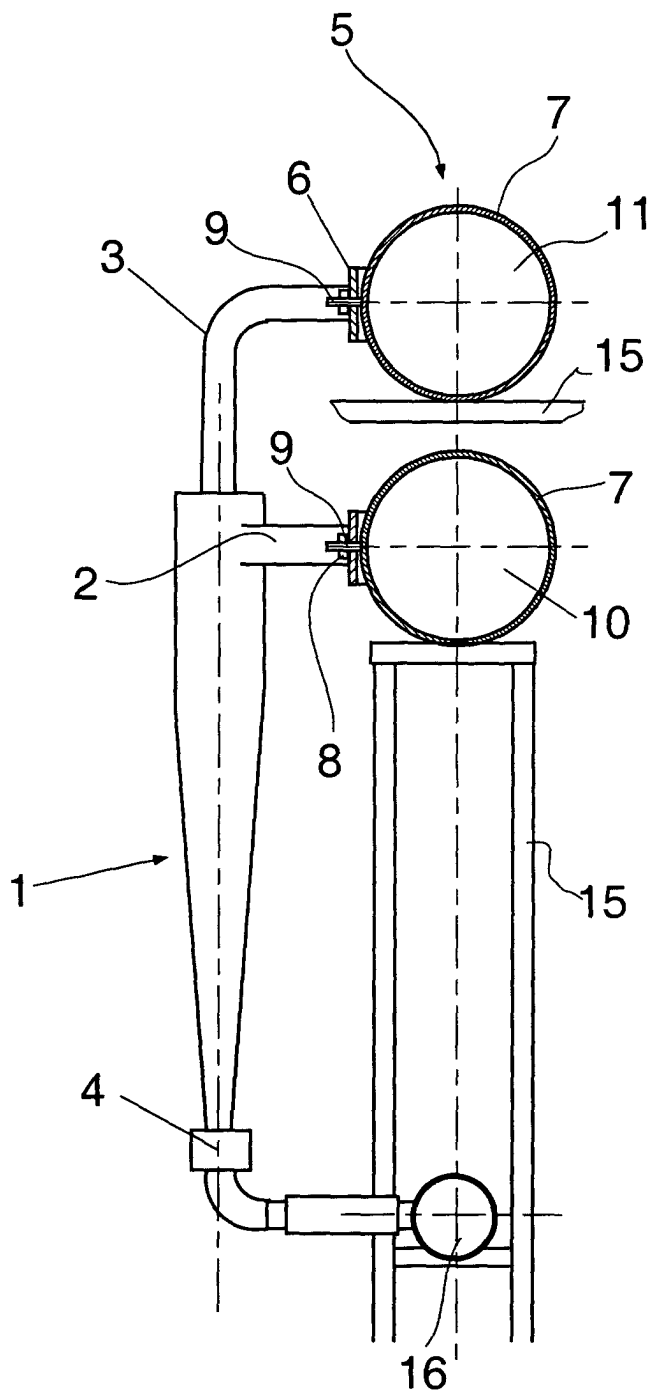


Fig. 1

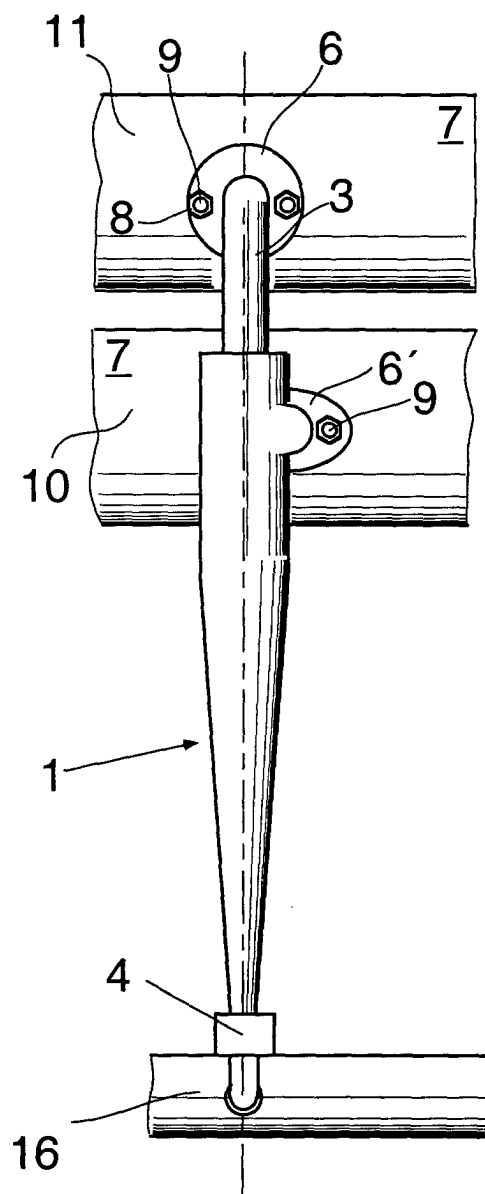
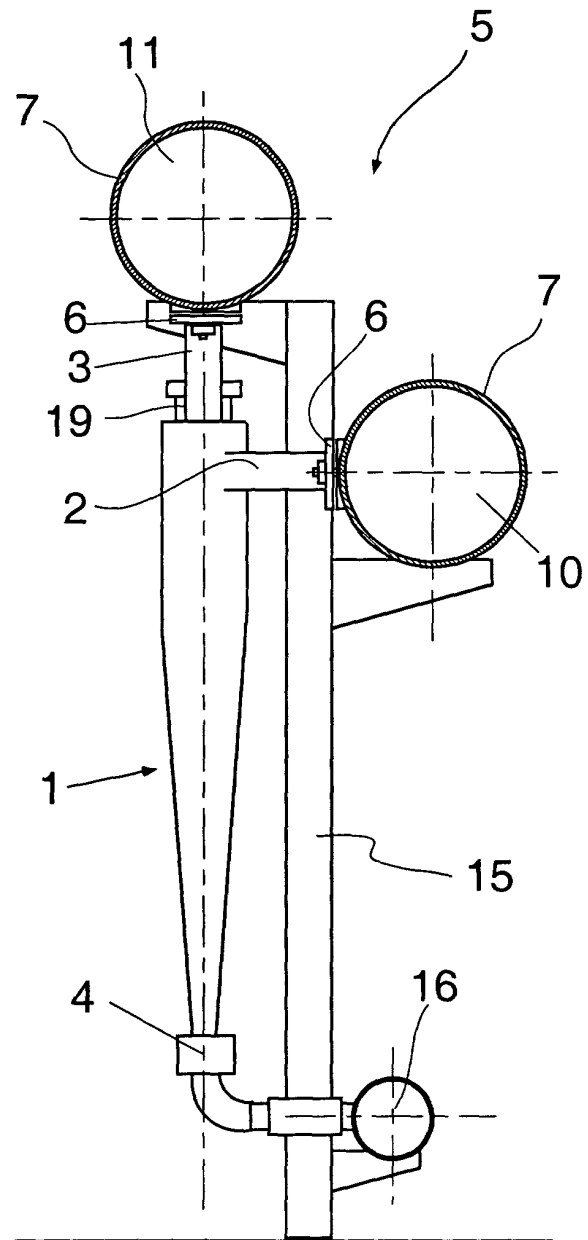
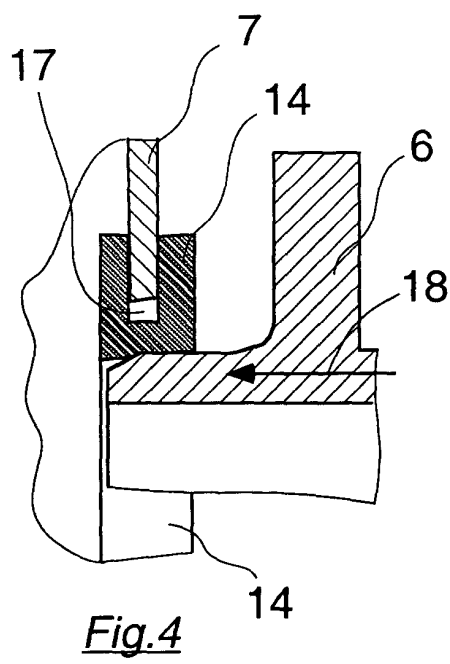
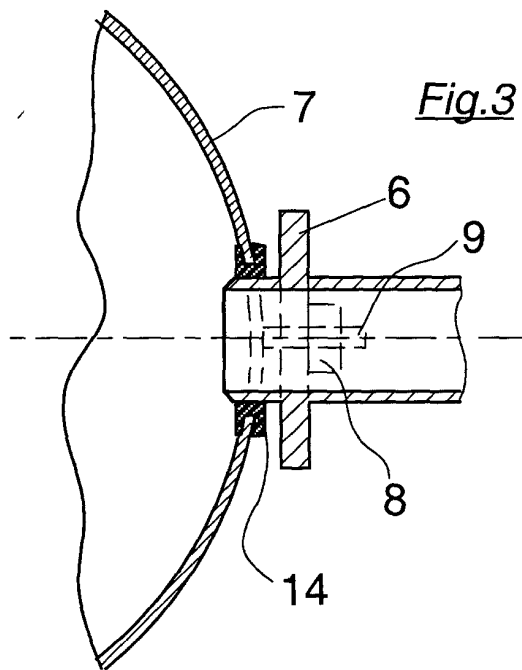


Fig. 2



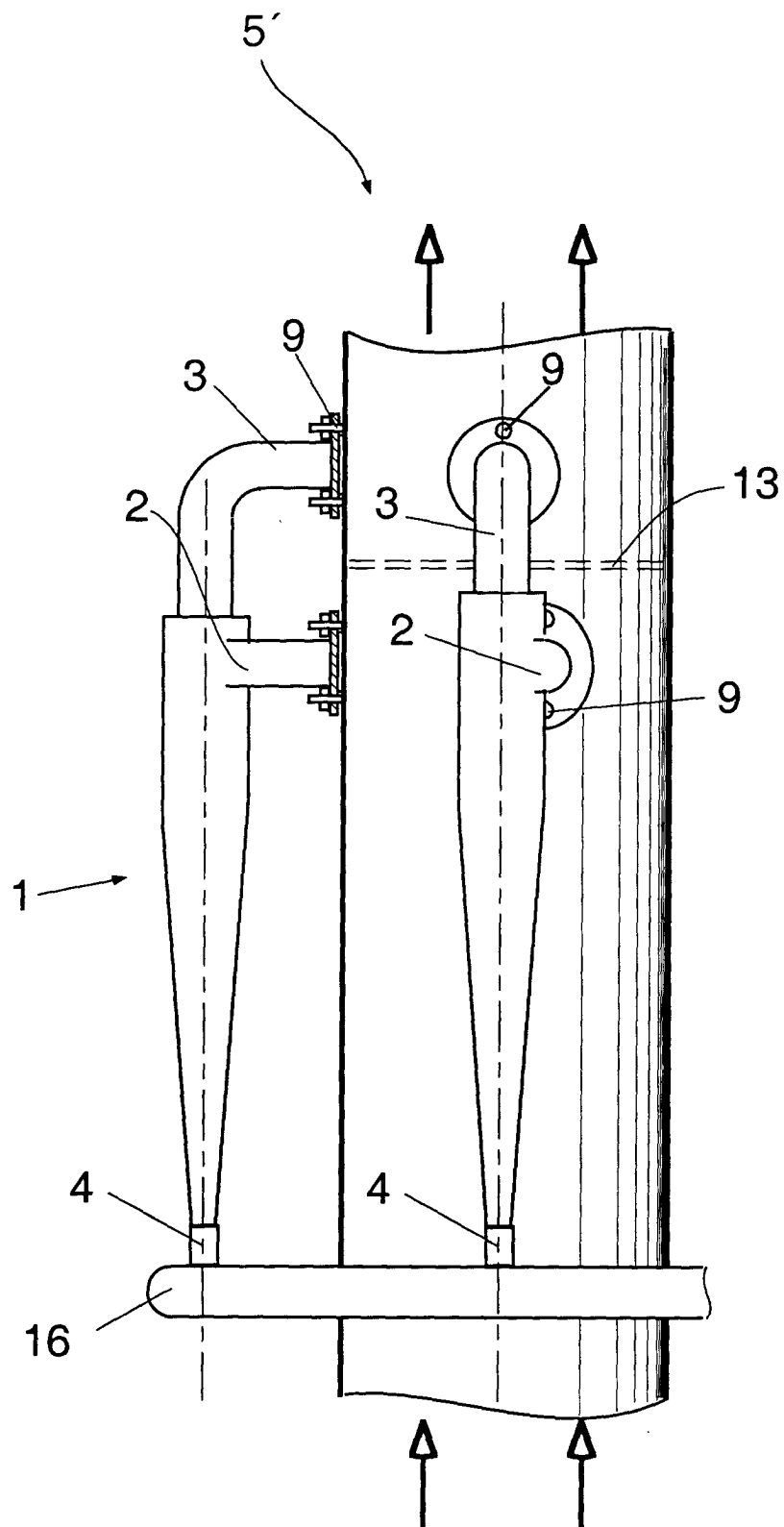


Fig.6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 7322

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	WO 91 16988 A (CELLECO HEDEMORA AB) 14. November 1991 (1991-11-14) * das ganze Dokument *	1,2	D21D5/24 B04C5/28
A	US 4 146 469 A (KAISER ET AL) 27. März 1979 (1979-03-27) * das ganze Dokument *	1,5,9,10	
A	DE 31 50 073 A (TRAUTWEIN) 23. Juni 1983 (1983-06-23) * das ganze Dokument *	1,10	
A	US 3 085 382 A (J. A. FINNEY, JR. ET AL) 16. April 1963 (1963-04-16) * das ganze Dokument *	5	
A	DE 299 16 596 U (VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * das ganze Dokument *	11,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D B04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2001	Prüfer De Rijck, F
<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 : mündliche 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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 01 10 7322

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.

03-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9116988 A	14-11-1991	AT 139464 T	15-07-1996
		CA 2082269 A	08-11-1991
		DE 69120410 D	25-07-1996
		DE 69120410 T	24-10-1996
		EP 0527884 A	24-02-1993
		FI 925013 A	05-11-1992
		US 5401411 A	28-03-1995
US 4146469 A	27-03-1979	AT 368206 B	27-09-1982
		AT 724178 A	15-01-1982
		AU 518236 B	17-09-1981
		AU 4033178 A	17-04-1980
		BE 871140 A	01-02-1979
		BR 7806698 A	02-05-1979
		CA 1084461 A	26-08-1980
		CH 636391 A	31-05-1983
		DE 2758620 A	12-04-1979
		DK 449578 A	12-04-1979
		ES 474066 A	16-04-1979
		FI 783023 A, B,	12-04-1979
		FR 2406024 A	11-05-1979
		GB 1577458 A	22-10-1980
		IN 148099 A	18-10-1980
		IT 1106556 B	11-11-1985
		JP 1154565 C	15-07-1983
		JP 54059409 A	14-05-1979
		JP 57047319 B	08-10-1982
		NL 7810201 A	17-04-1979
		NO 783157 A, B,	17-04-1979
DE 3150073 A	23-06-1983	SE 428708 B	18-07-1983
		SE 7810563 A	11-04-1979
DE 3150073 A	23-06-1983	KEINE	
US 3085382 A	16-04-1963	FR 1355198 A	17-06-1964
DE 29916596 U	05-01-2000	EP 1087055 A	28-03-2001

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