



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 087 055 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

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

(21) Anmeldenummer: **00116473.0**

(22) Anmeldetag: **29.07.2000**

(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: **21.09.1999 DE 29916596 U**

(71) Anmelder:
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
88191 Ravensburg (DE)**
(72) Erfinder: **Mannes, Wolfgang
88213 Ravensburg-Bavendorf (DE)**

(54) **Hydrozyklonanlage**

(57) Die Hydrozyklonanlage besteht aus mehreren Hydrozyklonen (1), die an eine Verteil- und Sammelvorrichtung (5) angeschlossen sind. Dabei besteht die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) aus einer in sich geschlossenen zylindrischen Seitenwand (7) mit den Öffnungen (11, 12) zum Anschluss der Hydrozyklone. Sie weist eine Trennwand (9) auf, welche den Strömungsquerschnitt der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) so verschließt, dass stromaufwärts ein Zulaufanschluss (2) und stromabwärts der Gutstoffanschluss (3) oder Rejektanschluss (4) münden.

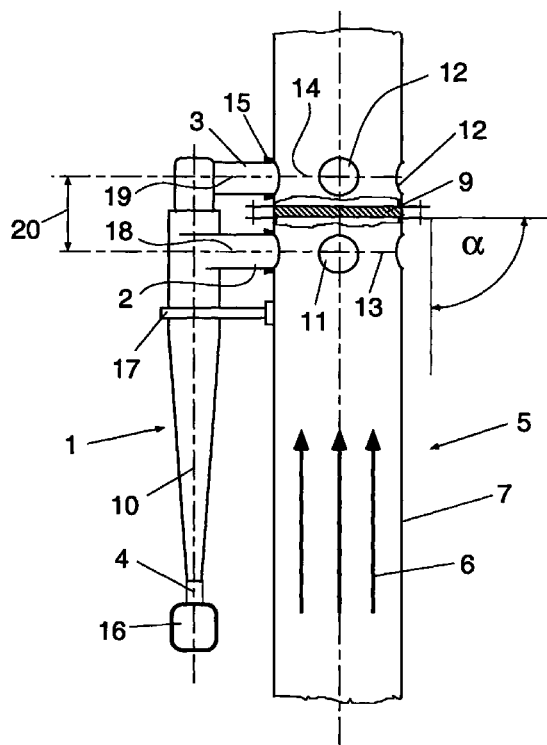


Fig. 1

EP 1 087 055 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. Verteilvorrichtungen, wie sie im folgenden noch beschrieben werden, verwendet werden.

[0003] Eine zweckmäßige Verteilvorrichtung ist in der Regel so zu erstellen, dass die Verteilung der Flüssigkeitsströme 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 gut zugänglich und leicht zu tauschen sein. Die Erfüllung aller dieser Forderungen ist bei den bisher vorhandenen Anlagen nicht befriedigend gelöst.

[0004] Aus der EP 0 658 648 A ist eine Anlage bekannt, bei der eine Anzahl von Hydrozyklonen um einen hydraulischen Schwingungsdämpfer etwa sternförmig angeordnet ist. Der Schwingungsdämpfer ist bekanntlich aufwendig zu bauen und zu betreiben. Auch eine andere in der US 4,267,048 gezeigte Anlage ist kompliziert und erfordert einen hohen Aufwand bei der Herstellung und Montage.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Hydrozyklonanlage zu schaffen, bei der mit einfachen Mitteln eine gleichmäßige Verteilung der zu behandelnden Flüssigkeit auf die Hydrozyklone erfolgen kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Maßnahmen gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäß gestaltete Verteilvorrichtung enthält z.B. ein relativ großes zylindrisches Rohr oder ein ovales Strömungsteil. Dieses wird durch die beschriebene Trennwand in einen Zulauf- und in einen Gutstoffraum oder in anderen Fällen in einen

Zulauf- und in einen Rejektraum geteilt. Das Strömungsteil mit der Trennwand kann leicht als fertig montierte Einheit erstellt und anschließend mit den Öffnungen für die Hydrozyklon-Anschlüsse versehen werden. In der Praxis ist das von großem Vorteil, da die Einbringung zweier für einen Hydrozyklon vorgesehenen Öffnungen in einem Arbeitsvorgang erfolgen kann, also ohne Versetzen des Werkzeuges (z.B. des Laserschneiders). Maßabweichungen sind dann sehr viel geringer als bei Schneidern an getrennten Rohrleitungen.

[0008] Aus dem Zulaufraum wird die anströmende Flüssigkeit, z.B. eine Faserstoffsuspension, gleichmäßig auf die angeschlossenen Hydrozyklone verteilt. Mit dieser einfachen Maßnahme ist die mengengleiche Versorgung der einzelnen Hydrozyklone möglich. Das gilt besonders, wenn gleiche Hydrozyklone gleichmäßig am Umfang des Strömungsteiles angeordnet sind. Das Zurückströmen in den stromabwärts der Trennwand gelegenen Raum der Verteilvorrichtung erfolgt mit Vorteil durch den Leichtstoffanschluss des Hydrozyklons. Dieser liegt in den meisten Fällen nahe dem Zulaufanschluss.

[0009] In speziellen vorteilhaften Ausgestaltungen können die Anschlüsse zwischen dem Strömungsteil und den Hydrozyklonen als abgedichtete Steckverbindungen ausgeführt sein. Das läßt eine leichte Montage bzw. ein leichtes Auswechseln von Hydrozyklonen zu. Außerdem ist diese Art der Verbindung kostengünstig. Der Aufbau der Anlage ist einfach und übersichtlich. Es ist auch leicht möglich, den Hauptstrom der Flüssigkeiten in seiner Richtung beizubehalten; d.h. dass Zulaufstrom und Gutstoff- bzw. Rejektstrom die gleiche Richtung haben.

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

Fig. 1 eine exemplarische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hydrozyklonanlage in Seitenansicht;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Hydrozyklonanlage in Aufsicht von oben.

[0011] Die in der Fig. 1 gezeigte Hydrozyklonanlage erhält die zu reinigende Suspension durch eine große Zulaufleitung, welche in die Verteil- und Sammelvorrichtung 5 von unten einmündet. Diese besteht im wesentlichen aus einer zylindrischen Seitenwand 7 und ist durch eine Trennwand 9 quer zur Strömungsrichtung geteilt. Stromaufwärts zu dieser Trennwand 9, d.h. also zulaufseitig, befindet sich eine Anzahl von Öffnungen 11 zur Aufnahme der Zulaufanschlüsse 2 der seitlich zur Verteil- und Sammelvorrichtung 5 angeordneten Hydrozyklone 1. In dieser Figur ist lediglich einer der Hydrozyklone 1 gezeichnet. In der Regel sind die Hydrozyklone 1, die bei einer solchen Anlage verwendet werden, untereinander gleich. Der Hydrozyklon 1 enthält eine Mittelachse 10, welche parallel zur zylindri-

schen Seitenwand 7 und damit zur Strömungsrichtung 6 angeordnet ist. Der Hydrozyklon 1 ist so aufgebaut, dass die Leichtteil-Fraktion als Gutstoff über den Gutstoffanschluss 3 abgeführt wird. Die dazu dienenden Öffnungen 12 in der zylindrischen Seitenwand 7 befinden sich stromabwärts der Trennwand 9. An dieser Stelle ist die Seitenwand 7 geschnitten gezeichnet. Die Mittellinien 18 des Zulaufanschlusses 2 und die Mittellinie 19 des Gutstoffanschlusses 3 liegen hier in zueinander parallelen Ebenen, die wiederum senkrecht zur Strömungsrichtung 6 in der Verteil- und Sammelvorrichtung 5 stehen. Das führt zu einem besonders einfachen Aufbau der Verteil- und Sammelvorrichtung 5, und die Öffnungen 11 und 12 können leicht angebracht werden. Die Ebenen haben einen relativ geringen Abstand 20, vorzugsweise nicht mehr als 1,5 m. Man erkennt auch, dass die Öffnungen 11 und 12 jeweils auf demselben Umfang 13 bzw. 14 angeordnet sind. Dort wo der Hydrozyklon in die Öffnungen 11, 12 mündet, sind elastische Dichtelemente 15 eingesetzt. Zu seiner mechanischen Befestigung dient ein nur angedeuteter Halter 17. Diese Form erspart z.B. verschraubte Flansche und ermöglicht es außerdem, die nicht ganz auszuschließenden Toleranzen bei der Herstellung der Hydrozyklone bzw. Hydrozyklonanlage auszugleichen. Die Rejekt-Fraktion, also die Schwerteile, werden durch den Rejektanschluss 4 in eine Rejektleitung 16 abgeleitet.

[0012] Der in Fig. 1 gezeigte Aufbau der Hydrozyklonanlage ist besonders einfach. Es sind aber ohne weiteres Abweichungen von dieser Anordnung vorstellbar. So kann z.B. die Verteilvorrichtung auch oval sein oder einen polygonförmigen Grundriss haben. Es ist auch denkbar, die Trennwand 9 schräg anzuordnen, so dass sie einen Winkel α zur Strömungsrichtung 6 bildet, der von 90° abweicht. In diesem Falle liegen die Öffnungen 11 bzw. 12 mit Vorteil auf gedachten Ebenen, die parallel zur Trennwand 9 sind.

[0013] Die Figur 2 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Hydrozyklonanlage in Ansicht von oben. Das Prinzip der vorgelegten Erfindung ermöglicht eine sehr einfache gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeiten dadurch, dass die Hydrozyklone 1 strahlenförmig mit gleichem Abstand um die hier zylindrische Seitenwand der Verteilvorrichtung herum angeordnet sind. Die hier nicht sichtbare Trennwand liegt waagerecht zwischen den Zulaufanschlüssen 2 und den Gutstoffanschlüssen 3.

[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.

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) für die Zu- und Abführung von Flüssigkeiten in die Hydrozyklone (1) bzw. aus den Hydrozyklonen, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) ein Strömungsteil enthält, welches eine in sich geschlossene, vorzugsweise zylindrische Seitenwand (7) hat mit Öffnungen (11) für die Zulaufanschlüsse (2) und Öffnungen (12) für die Gutstoffanschlüsse (3) oder für die Rejektanschlüsse (4) der Hydrozyklone (1),
 - dass die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) eine Trennwand (9) aufweist, welche den Strömungsquerschnitt der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) verschließt,
 - dass die Zulaufanschlüsse (2) der Hydrozyklone (1) stromaufwärts und die Gutstoffanschlüsse (3) oder die Rejektanschlüsse (4) stromabwärts der Trennwand (9) in die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) münden.
2. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelachsen (10) der Hydrozyklone (1) parallel zur Strömungsrichtung (6) im Strömungsteil der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) liegen.
3. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung (6) senkrecht steht.
4. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (11) für die Zulaufanschlüsse (2) auf demselben Umfang (13) der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) angeordnet sind.
5. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (12) für die Gutstoffanschlüsse (3) oder die Rejektanschlüsse (4) auf demselben Umfang (14) der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) angeordnet sind.
6. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (11) für die Zulaufanschlüsse (2) gleichmäßig über den Umfang der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) verteilt sind.

7. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Öffnungen (12) für die Gutstoffanschlüsse (3) oder die Rejektanschlüsse (4) gleichmäßig über den Umfang der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) verteilt sind. 5
8. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittellinie (18) des Zulaufanschlusses (2) an der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) und die Mittellinie (19) des Gutstoffanschlusses (3) eines Hydrozyklons jeweils in Ebenen liegen, die zueinander einen Winkel von höchstens 45° haben. 10 15
9. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ebenen zueinander parallel liegen. 20
10. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ebenen im Bereich der Verteil- und Sammelvorrichtung (5) einen Abstand (20) von höchstens 1,5 m haben. 25
11. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Grundriss der zylindrischen Seitenwand (7) im Bereich der Öffnungen (11) für die Zulaufanschlüsse (2) gleich ist wie im Bereich der Öffnungen (12) für die Gutstoffanschlüsse (3). 30 35
12. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Seitenwand (7) einen Grundriss hat, der einem gleichmäßigen Polygon entspricht. 40
13. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) als apparative Einheit aufgebaut ist. 45
14. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trennwand (9) zur Strömungsrichtung (6) einen Winkel (α) zwischen 60° und 90° hat. 50
15. Hydrozyklonanlage nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Winkel (α) 90° beträgt. 55
16. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anschlüsse für die Leichtfraktion der Hydrozyklone (1) in die stromabwärts der Trennwand (9) liegenden Öffnungen (12) münden.
17. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Öffnungen (11, 12) elastische ringförmige Dichtelemente (15) so eingesteckt sind, dass ihr eines axiale Ende in die Öffnung (11, 12) hineinreicht und ihr anderes axiales Ende zur Aufnahme des Zulaufanschlusses (2) bzw. Gutstoffanschlusses (3) bzw. Rejektanschluss (4) dient.
18. Hydrozyklonanlage nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rejektanschlüsse (4) der Hydrozyklone (1) in eine ringförmig um die Verteil- und Sammelvorrichtung (5) herum angeordnete Rejektleitung (16) einmünden.

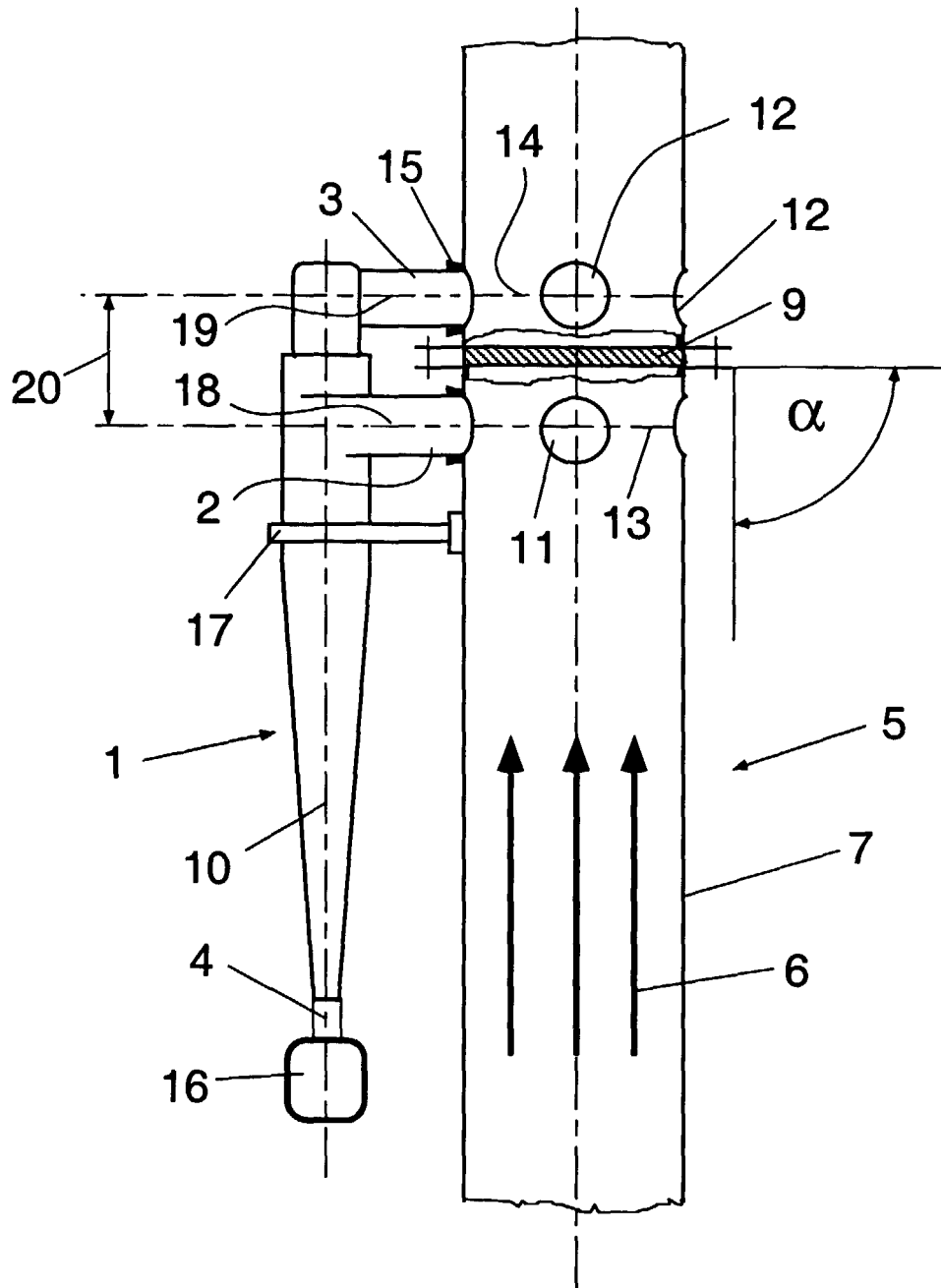


Fig.1

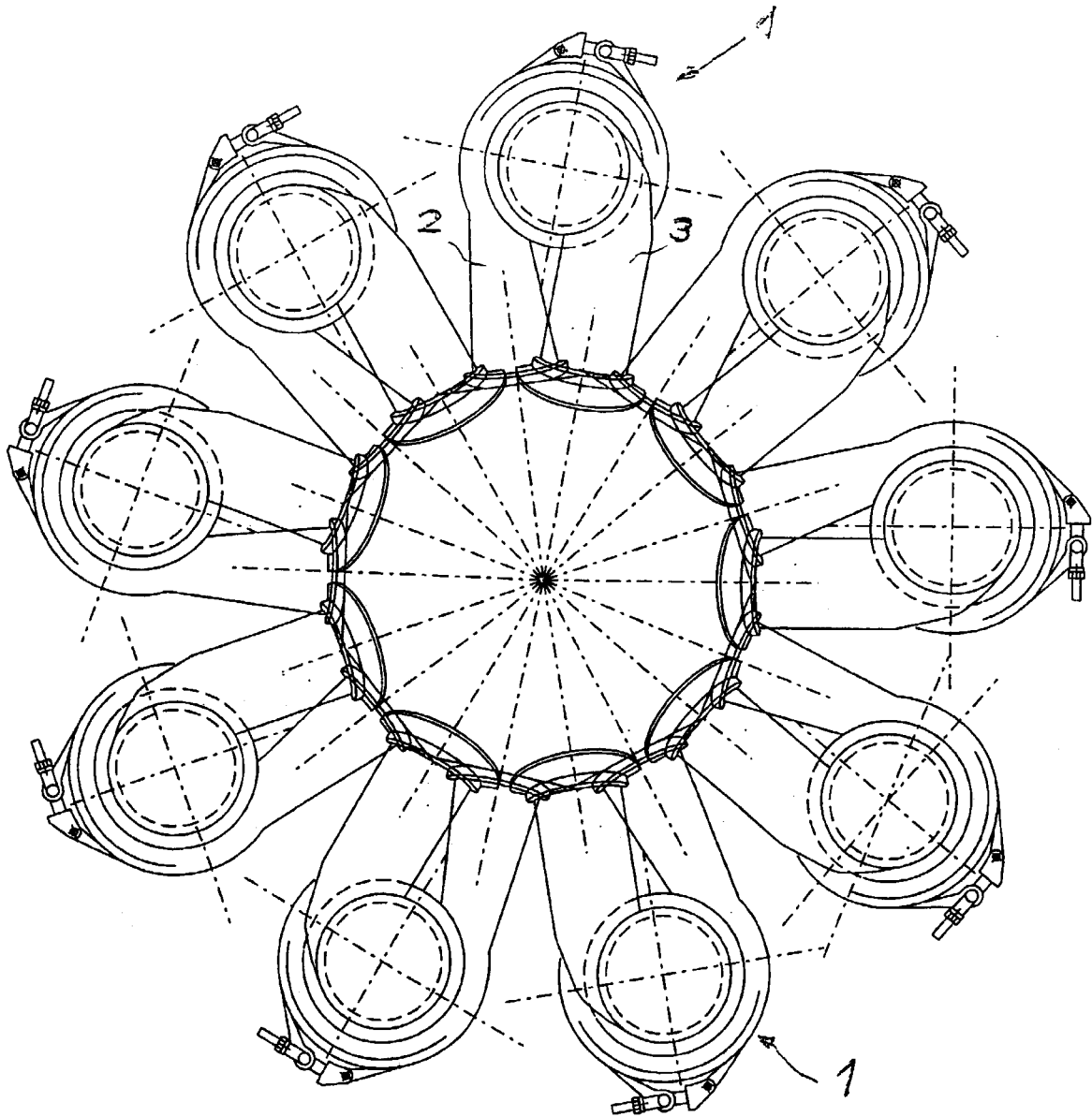


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 6473

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	EP 0 658 648 A (SCHULTZ HANS JOACHIM) 21. Juni 1995 (1995-06-21) * Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 7, Zeile 19; Abbildungen *	1-9, 13-16,18	D21D5/24 B04C5/28
D,X	US 4 267 048 A (OHISHI SABURO) 12. Mai 1981 (1981-05-12) * Spalte 2 - Spalte 4; Abbildungen *	1,4-9, 11,13-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21D B04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2000	
		Prüfer Helpfö, T.	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 11 6473

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 14-12-2000.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-12-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0658648 A	21-06-1995	DE 4342289 A DE 59409073 D	14-06-1995 17-02-2000

US 4267048 A	12-05-1981	KEINE	

EPO FORM P0481

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