

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 616 853 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103498.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B04C 5/12**

(22) Anmeldetag: **08.03.94**

(30) Priorität: **26.03.93 DE 4309920**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.94 Patentblatt 94/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **J.M. Voith GmbH**
St. Pöltener-Strasse 43
D-89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Jerabek, Michael**
Lindenstrasse 6
D-89182 Bernstadt (DE)
Erfinder: **Ruf, Wolfgang**
Kistelbergstrasse 9
D-89522 Heidenheim (DE)
Erfinder: **Martin, Thomas**
Mozartstrasse 9
D-89129 Langenau (DE)

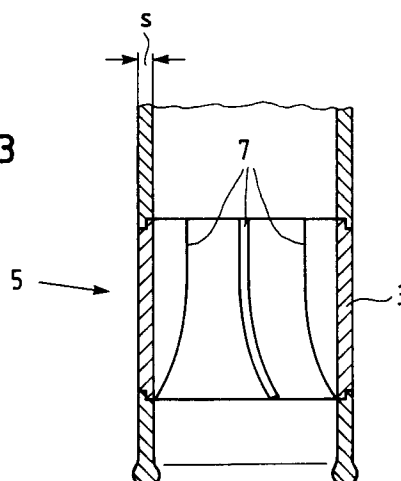
(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Patentanwalt et al
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

(54) **Hydrozyklon.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Hydrozyklon, vorzugsweise mit einem schlanken, kegelförmigen Hauptteil des Zyklonkörpers mit dem Auslassende einer Schwerfraktion an der Kegelstumpfspitze und mit einem Tauchrohr am anderen Ende des Zyklons, das vorzugsweise zylindrisch ausgebildet ist, zur Abfuhr von einer Leichtfraktion, die im wesentlichen nicht Gas ist, sowie mit einem Leitapparat innerhalb des Tauchrohres zur Ablenkung der Strömung innerhalb desselben zwecks Rückgewinnung von Druckhöhe.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Leitapparat (5) in einem Mindestabstand vom Eintrittsende des Tauchrohrs (3) von mindestens im halben Innendurchmesser des Tauchrohrs (3) angeordnet ist.

Fig. 3



EP 0 616 853 A1

Die Erfindung betrifft einen Hydrozyklon entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Hydrozyklon ist bekannt aus DE-AS-1 072 024. Bei diesem Hydrozyklon ist vorgesehen, daß die Schaufeln des im Tauchrohr angeordneten Leitapparates eine bogenförmige Eintrittskante haben. Ferner sollen die Schaufeln einfach gekrümmte Platten sein. Erfindungsgemäß wird die bogenförmige Ausbildung der Eintrittskanten der Schaufeln gerade nicht verwendet. Für den hauptsächlich vorgesehenen Anwendungszweck bei Fasersuspensionen haben sich andere Gesichtspunkte als wesentlich herausgestellt.

Ferner ist es auch nicht nötig, daß das Tauchrohr eine irgendwie geartete konische Form hat, sondern ein gerades Tauchrohr ist erfindungsgemäß von Vorteil, zumindest weil es fertigungstechnisch einfacher herzustellen ist.

Nachfolgend wird die Erfindung der in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei stellt Figur 1 eine erste schematische Skizze im Axialschnitt, Figur 2 eine ähnliche Skizze einer anderen Ausführungsform und Figur 3 eine Einzelheit von Figur 1 in Bezug auf den Leitapparat und den Eintrittsbereich des Tauchrohres dar.

In Figur 1 ist der Hydrozyklon 1 dargestellt mit tangentialem Einströmröhr 2, dem konischen Unterteil 12, das hier nur gebrochen angedeutet ist, sowie mit einem zentralen, von oben in den Eintrittsbereich des Zyklons hineinragenden Tauchrohr 3. Innerhalb des Tauchrohres ist in einem bestimmten Abstand von dessen Eintrittskante der Leitapparat 5 mit den Leitschaufeln 7 angeordnet. Der Abstand des Leitapparats - also der Eintrittskante der Schaufeln 7 - von der Eintrittskante des Tauchrohres 3 ist mindestens gleich dem halben Tauchrohrinnendurchmesser.

Beträgt z.B. der Innendurchmesser des Tauchrohres 50 mm, so ist der Mindestabstand mit 25 mm etwa anzusetzen. Es hat sich herausgestellt, daß auf diese Weise eine einwandfreie Wirkungsweise des Leitapparats ermöglicht wird, weil störenden Randströmungen am Eintrittsbereich des Tauchrohres ausgewichen wird. Für den vorgesehenen Zweck sollte vorzugsweise der Leitapparat entsprechend Figur 2 im Eintrittsbereich angespitzte Schaufeln 7 aufweisen, die etwa nach einer parabelförmigen Kurve - bezogen auf einen Ast derselben - mit ihrer radial inneren Kante verlaufen können. Die Krümmung der Schaufeln nimmt vom Eintrittsbereich zum Austrittsende des Leitapparats ab, so daß sie schließlich eben und gerade verlaufen, entsprechend einer durch sie gezogenen Radialebene des Hydrozyklons. Man braucht nicht sehr viele Schaufeln anzuwenden - wie es auch aus der eingangs erwähnten Schrift nach dem Stand der Technik bekannt ist - so daß etwa ein

Abstand von einem Viertel des Innenumfanges des Tauchrohres genügt. Das bedeutet natürlich, daß der Leitapparat 5 etwa vier Schaufeln 7 aufweist.

Im Fall von Figur 2 ist ein zusätzliches Gasabfuhrrohr 6' zentral im und konzentrisch zum Tauchrohr 3 vorgesehen, wobei diesmal ein etwas größerer Abstand des Leitapparats vom Eintrittsende des Gasrohres gewählt ist, der etwa gleich dem Tauchrohr-Innendurchmesser ist und vorzugsweise mindestens 170 % des Tauchrohrinnendurchmessers beträgt. Dies wird ungefähr als ein Mindestabstand angesehen.

In Figur 3 ist erkennbar, daß die Eintrittskante des Tauchrohres 3 abgerundet ausgeführt ist, und zwar etwa mit einem Abrundungsradius zwischen dem 0,65-fachen und dem 0,9-fachen der Wandstärke s des Tauchrohres 3. Vorzugsweise ist dies auch eine Verdickung 10, die sich vorzugsweise mindestens zum Teil innerhalb des Tauchrohres befindet. Hierdurch kann den Sekundärströmungen im Eintrittsbereich des Tauchrohres in erheblichem Maße begegnet werden.

Insgesamt ergibt sich mit den geschilderten Maßnahmen auch eine nicht zu große Länge des Tauchrohres wegen der Einbauten desselben, so daß zusätzliche Reibungsverluste nicht auftreten. Die genannten Mindestabstände sind in den Figuren mit $l_{\min}$ angegeben.

Patentansprüche

1. Hydrozyklon, vorzugsweise mit einem schlanken, kegelförmigen Hauptteil des Zyklonkörpers mit dem Auslaßende einer Schwerfraktion an der Kegelstumpfspitze und mit einem Tauchrohr am anderen Ende des Zyklons, das vorzugsweise zylindrisch ausgebildet ist, zur Abfuhr von einer Leichtfraktion, die im wesentlichen nicht Gas ist, sowie mit einem Leitapparat innerhalb des Tauchrohres zur Ablenkung der Strömung innerhalb desselben zwecks Rückgewinnung von Druckhöhe, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitapparat (5) in einem Mindestabstand vom Eintrittsende des Tauchrohres (3) von dem halben Innendurchmesser des Tauchrohres (3) angeordnet ist.
2. Hydrozyklon nach Anspruch 1, mit einem zusätzlichen, konzentrisch zum Tauchrohr und innerhalb desselben angeordneten Gasabzugsrohr (6), dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Leitapparats (5) von der Eintrittsöffnung des Gasrohres (6) mindestens einen, vorzugsweise mindestens das 1,7-fache des Tauchrohrinnendurchmessers beträgt.
3. Hydrozyklon nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Erstreckung

(Schaufelbreite) der Schaufeln (7) des Leitapparats (5) 15-30 % und im Fall des zusätzlichen zentralen Gasrohrs (6) zwischen 15 und 20 % des Tauchrohrinnendurchmessers beträgt.

5

4. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1-3, gekennzeichnet durch eine Abrundung der Eintrittskante des Tauchrohrs (6) mit einem Radius zwischen dem 0,65-fachen und 0,9-fachen der Wandstärke des Tauchrohrs (6). 10
5. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1-4, gekennzeichnet durch eine umlaufende, abgerundete Verdickung (10) an der Eintrittskante des Tauchrohrs (6). 15
6. Hydrozyklon nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verdickung (10) zumindest teilweise im Inneren des Tauchrohrs (6) befindet. 20
7. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1-6, gekennzeichnet durch eine die Schaufelbreite am Anfang (Einströmende) der Schaufel (7) auf eine Breite von 0 herabsetzende Verschmälерung der Schaufel (7) über eine Länge derselben bis zu 20 % des Tauchrohrinnendurchmessers. 25
8. Hydrozyklon nach Anspruch 7, derart gekennzeichnet, daß die Verschmälерung in Form eines Astes oder eines Ausschnittes des Astes einer Parabel oder Hyperbel erfolgt. 30
9. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitapparat einfach gekrümmte Schaufeln (7) zum stoßfreien Auftreffen der Strömung am Anfang (Eintrittsbereich des Leitapparats 5) mit in Richtung stromabwärts abnehmender Krümmung bzw. Neigung gegen die durch die Schaufeln gehenden Radialebenen des Zyklons vorgesehen sind, wobei die Krümmung sich verringert bis hin zu einem geraden Verlauf der Schaufel (7) an ihrem Austrittsende, und sie mit diesem Austrittsende in einer entsprechenden Radialebene des Hydrozyklons liegen. 35

40

45

50

55

Fig. 1

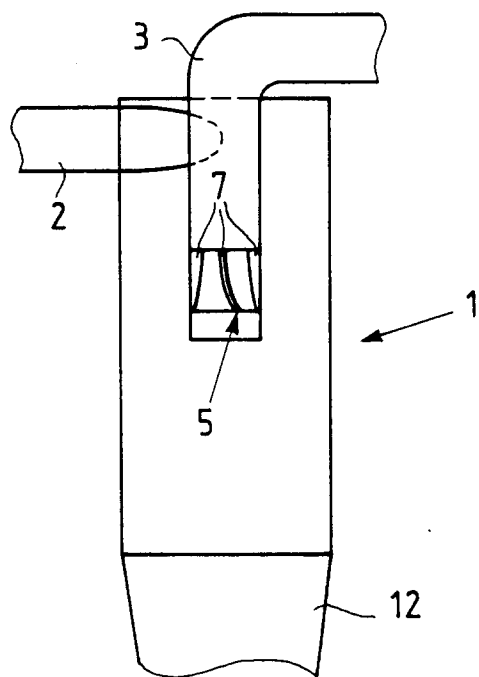


Fig. 2

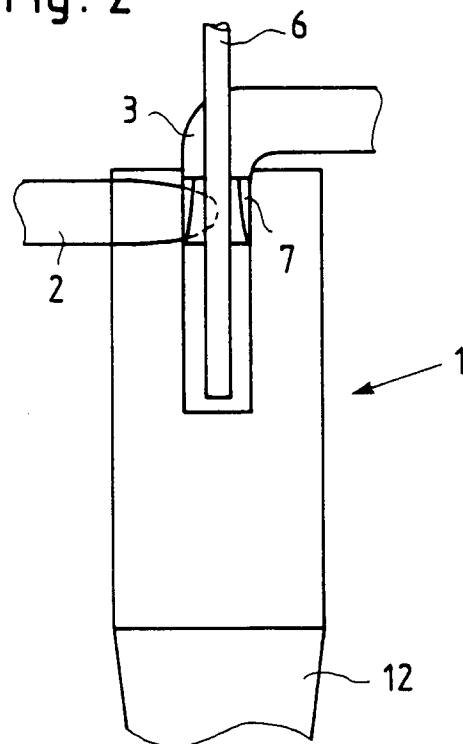
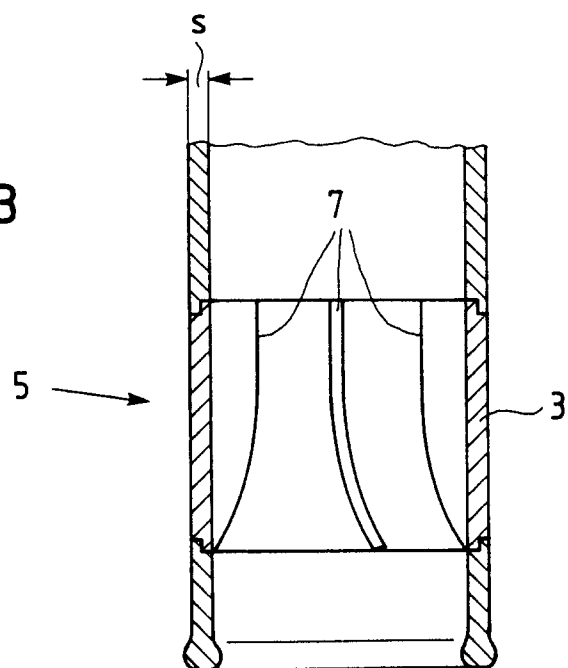


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3498

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X Y	US-A-3 764 006 (N. WIKDAHL) * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 6 * * Abbildungen 2,3 * ---	1 2,3,5,6	B04C5/12
Y	FR-A-1 483 525 (BIRD) * Seite 3, rechte Spalte, Zeile 44 - Seite 4, rechte Spalte, Zeile 17 * * Abbildungen * ---	2	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2, no. 30 (M-77) (7887) 24. Februar 1978 & JP-A-52 149 666 (KOBE SEIKOSHO) 12. Dezember 1977 * Zusammenfassung *	3	
A	---	1	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2, no. 14 (M-77) (7007) 30. Januar 1978 & JP-A-52 130 074 (HITACHI) 11. Januar 1977 * Zusammenfassung *	5,6	
A	---	4	
X	AU-A-75100/74 (UNIVERSITY OF MELBOURNE) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 7, Zeile 1 - Zeile 18 * * Seite 13, Zeile 13 - Seite 14, Zeile 13 * * Abbildungen *	1,3,9	
P,X	DE-A-43 09 920 (J. M. VOITH GMBH) * das ganze Dokument *	1-9	
A	FR-A-1 566 403 (FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT) * das ganze Dokument *	1,9	

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	1. Juli 1994	Laval, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3498

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	GB-A-646 087 (CORINTH LTD) * Seite 2, Zeile 77 - Zeile 85 * * Seite 3, Zeile 62 - Zeile 69 * * Abbildung 2 * ---	1	
A	SU-A-187 666 (RATAMANOV) * Abbildungen * ---	1,7	
A,D	DE-B-10 72 024 (BAHCO) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		1. Juli 1994	Laval, J
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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	