

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87115828.3

51 Int. Cl.4: **B04C 5/085**, **B04C 5/08**

22 Anmeldetag: 28.10.87

30 Priorität: 29.10.86 DE 3636734

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.88 Patentblatt 88/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

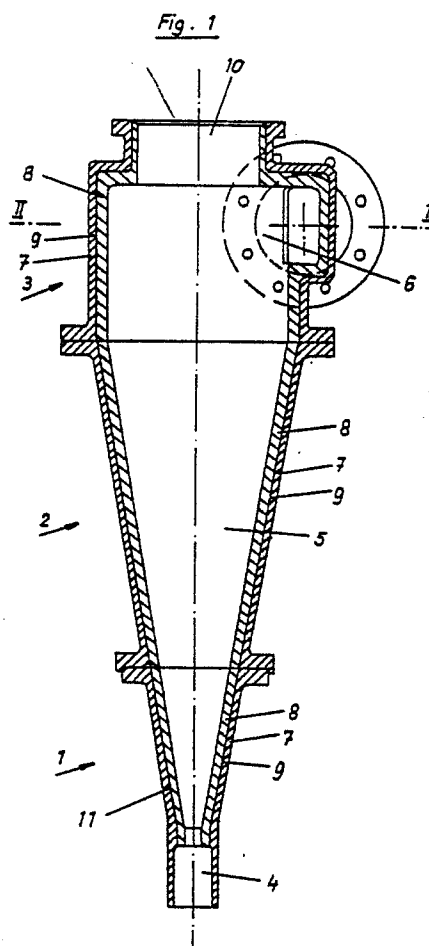
71 Anmelder: **AKW Apparate und Verfahren GmbH**
Georg Schiffer Strasse 70
D-8452 Hirschau(DE)

72 Erfinder: **Donhauser, Friedrich, Dipl.-Ing.**
Kolumbusstrasse 62
D-8450 Amberg(DE)

74 Vertreter: **Richter, Bernhard, Dipl.-Ing.**
Beethovenstrasse 10
D-8500 Nürnberg 20(DE)

54 **Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile, sowie Verfahren zu deren Herstellung.**

57 Die Erfindung betrifft einen Hydrozyklon bzw. Hydrozyklonteile, bestehend aus einer harten, tragenden Außenschicht und einer demgegenüber weichen, verschleißfesten Innenschicht aus Polyurethan. Um zum einen die Herstellungskosten und das Gewicht des Hydrozyklons, bzw. der Hydrozyklonteile zu verringern, zum andern aber deren Verschleißfestigkeit insgesamt zu erhöhen ist vorgesehen, daß die Außenschicht (7) aus einem relativ harten Polyurethan besteht. Außerdem betrifft die Erfindung Verfahrensmaßnahmen zur Herstellung des Hydrozyklons bzw. der Hydrozyklonteile.



EP 0 266 669 A1

"Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile, sowie Verfahren zu deren Herstellung"

Die Erfindung betrifft zunächst einen Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Bei bekannten Hydrozyklonen, bzw. Hydrozyklonteilen dieser Art bestand die Außenschicht aus einer Stahlhülle und die Innenschicht aus einem relativ weichen Polyurethan. Dies ist in mehrfacher Hinsicht nachteilig. Die Herstellung einer solchen Stahlhülle oder -schicht ist ziemlich teuer. Die Stahlhülle ist aufgrund der Verwendung von Stahl sehr schwer, wodurch das Gesamtgewicht des Hydrozyklons entsprechend erhöht wird. Ein solches Gewicht behindert aber die Montage und etwaige Reparaturen, bei denen der Hydrozyklon oder seine Teile ausgewechselt werden müssen. Ein schwerer Hydrozyklon verlangt stabilere bzw. stärkere Fundamente. Im Falle eines Transportes ergeben sich entsprechend höhere Transportkosten. Ist die Innenschicht nach längerer Betriebszeit abgerieben, so wird dann die äußere Stahlschicht oder -hülle von den Bestandteilen der im Hydrozyklon zu verarbeitenden Suspension sehr rasch abgetragen werden, da Stahl gegen einen hiervon verursachten Abrieb eine relative geringe Verschleißfestigkeit hat.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, einen Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 dahingehend zu verbessern, daß zum einen die Herstellungskosten und das Gewicht verringert, zum anderen aber die Verschleißfestigkeit insgesamt erhöht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe wird, ausgehend von Oberbegriff des Anspruches 1, zunächst in den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruches 1 gesehen. Hierdurch reduzieren sich die Herstellungskosten der Außenschicht erheblich. Zugleich wird ihr Gewicht, bezogen auf einen Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile gemäß dem Stand der Technik und gleiche Außenabmessungen, erheblich reduziert. Ist nach entsprechender Betriebsdauer an dieser oder jener Stelle die Innenschicht durch die Suspension verschlissen, bzw. abgetragen, so hat die erfindungsgemäß vorgesehene Außenschicht aus relativ hartem Polyurethan gegenüber der Suspension eine wesentlich höhere Verschleißfestigkeit als Stahl. Dies verlängert die Lebensdauer eines solchen Hydrozyklons entsprechend. Mit der Erfindung wird also der überraschende Effekt erreicht, daß die zuletzt genannte Verbesserung in der Funktion zusammen mit einer Reduzierung der Herstellungskosten erreicht wird, während in der Regel funktionelle Verbesserungen eines Gegenstandes mit entsprechenden Mehraufwendungen in der Fertigung erkauft werden müssen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist Gegenstand des Anspruches 2. Ein solcher Gießverbund beider Schichten miteinander bewirkt eine innige Haftung zwischen Innenschicht und Außenschicht, die beim erläuterten Stand der Technik nicht gegeben ist. Hierdurch ergibt sich eine größere Stabilität des Hydrozyklons, bzw. Hydrozyklonteiles und in solchen Fällen, in denen bereits ein Teil der Innenschicht verschlissen wurde, trotzdem noch einen hinreichenden Halt des verbleibenden Teiles der Innenschicht an der Außenschicht.

Die Merkmale des Anspruches 3 geben die Möglichkeit, nach einem ganz oder teilweisen Verschleiß der Innenschicht diese in relativ einfacher Weise, z. B. durch Aufstoßen oder Klopfen mit einem Hammer, von der Außenschicht zu lösen. Danach kann eine in der Fabrik hergestellte neue Innenschicht in die noch vorhandene Außenschicht wieder eingesetzt werden.

Eine bevorzugte kombinierte Anwendung Merkmale des Anspruches 2 einerseits und der Merkmale des Anspruches 3 andererseits ist Inhalt des Anspruches 4, der gegebenenfalls noch durch Anspruch 5 ergänzt sein kann. Hiermit ist der feste, die Stabilität erhöhende Zusammenhalt durch den Gießverbund auf den durch den Zulauf entsprechend beanspruchten oberen Teil beschränkt, während der besonders dem Verschleiß ausgesetzte untere Bereich (Unterteil, bzw. Mittelteil und Unterteil) die schnelle und leichte Auswechselbarkeit einer verschlissenen Innenschicht ermöglicht.

Die Merkmale der Ansprüche 6 und 7 stellen bevorzugte Härte-Angaben der für die Außenschicht und die Innenschicht verwendete Polyurethane dar.

Mit der Erfindung sollen ferner vorteilhafte Verfahren zur Herstellung solcher Hydrozyklone, bzw. Hydrozyklonteile geschaffen werden. Hierzu sieht die Erfindung zunächst den Anspruch 8 vor. Dies hat den Vorteil, daß der Werkstoff der inneren Schicht nicht zweimal wärmebehandelt werden muß. Eine wiederholte Wärmebehandlung könnte nämlich bei manchen Polyurethanen dazu führen, daß hierunter ihre Verschleißfestigkeit leidet. Dafür müssen bei dieser Variante der Erfindung etwas größere Formkosten für das Gießen der äußeren Schicht in Kauf genommen werden.

Demgegenüber gibt der Verfahrensanspruch 9 die Möglichkeit, unter Reduzierung der Formkosten die Außenschicht um die Innenschicht herumzugießen. Das hierzu angegebene Polyäther-Polyurethan verträgt auch ohne Einbuße der Verschleißfestigkeit die zweite Wärmebehandlung in

Form des Temperns. Ein solches Polyäther-Polyurethan wird beispielsweise von der Firma DUPONT hergestellt und von der Firma UNIROYAL unter dem Kennzeichen L 42 vertrieben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachstehend beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch einen aus Unterteil, Mittelteil und Oberteil zusammengesetzten Hydrozyklon,

Fig. 2: einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

Der Hydrozyklon nach der Erfindung besteht im Prinzip aus drei Teilen, nämlich dem unteren Teil 1, dem mittleren Teil 2 und dem oberen Teil 3. Der untere Teil 1 bildet den Austrag 4 für die schwere, bzw. grobe Fraktion. Der Mittelteil 2 bildet den Bereich 5, in dem im wesentlichen durch den Hydrozykloneffekt die feine, bzw. leichte Fraktion der Suspension von der groben bzw. schweren Fraktion getrennt wird. Der obere Teil 3 enthält den Suspensionszulauf 6 und den Überlauf 10 der feinen, bzw. leichteren Fraktion. Die vorgenannten Funktionen eines Hydrozyklones sind bekannt.

Gemäß der Erfindung bestehen die Teile sofern sie eine tragende Funktion haben, aus einer durchweg mit 7 bezifferten Außenschicht aus einem relativ harten Polyurethan, das somit die Tragfunktion übernehmen kann, und einer demgegenüber weichen, sehr verschleißfesten Innenschicht 8 aus einem entsprechend weichen Polyurethan. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Shore-Härte der Außenschichten 7 im Bereich von 95 bis 105 Shore gelegen, während die Shore-Härte der Innenschichten 8 bevorzugt 75 bis 85 Shore A beträgt.

Die Schichten 7, 8 sind an ihrer Berührungsfläche 9 bevorzugt durch einen Gießverbund miteinander verbunden und aneinander gehalten. Es kann aber auch so vorgegangen werden, daß nach dem Gießen einer dieser beiden Schichten auf deren zur Anlage an die Gegenfläche der zweiten Schicht bestimmten Fläche eine dünne Silikonschicht 11 aufgetragen, bevorzugt aufgesprüht wird. Damit kann nach entsprechendem Verschleiß die Innenschicht leicht von der Außenschicht gelöst und durch eine andere Innenschicht ersetzt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel empfiehlt es sich, im Oberteil 3 Außen- und Innenschicht durch einen Gießverbund fest aneinander zu halten, dagegen beim Mittelteil 2 und Unterteil 1 zwischen Außen- und Innenschicht die vorgenannte Silikonschicht vorzusehen, da dort der größte Verschleiß zu erwarten ist. Diese Silikonschicht ist in der Zeichnung

lediglich durch die Ziff. 11 und die zugehörige Trennlinie zwischen den inneren und äußeren Schichten der Hydrozyklonteile 2 und 1 angedeutet.

Man kann entweder zunächst die jeweiligen Außenschichten 7 herstellen und dann die Innenschichten 8 in diese eingießen, oder aber zunächst die Innenschicht gießen und dann, nach entsprechendem Tempern der Innenschicht, die Außenschicht um diese herumgießen. Im letztgenannten Fall ist für die Innenschicht ein Polyurethan zu wählen, das ohne Verlust an Verschleißfestigkeit die zweimalige Wärmebehandlung aushält. Hierzu ist ein Polyäther-Polyurethan von einer Shore-Härte im Bereich von 80 Shore A vorgesehen.

Die Erfindung ist vorstehend an dem Ausführungsbeispiel eines Hydrozyklons erläutert, der aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist. Wie bereits eingangs erwähnt, bezieht sich die Erfindung auch einen derart ausgestalteten, d.h. in sich einteiligen Hydrozyklon. Im letztgenannten Fall empfiehlt sich der o.g. Gießverbund.

5 Ansprüche

1. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile, bestehend aus einer harten, tragenden Außenschicht und einer demgegenüber weichen, verschleißfesten Innenschicht aus Polyurethan, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (7) aus einem relativ harten Polyurethan besteht.

2. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (7) und die Innenschicht (8) an ihren gemeinsamen Übergangs- bzw. Berührungsflächen (9) miteinander in einem Gießverbund stehen.

3. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Außenschicht (7) und Innenschicht (8) eine Silikonschicht (11) vorgesehen ist.

4. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem aus mehreren Teilen zusammengesetzten Hydrozyklon bei dessen oberen, den Suspensionszulauf (6) und den Überlauf (10) aufweisenden Teil (3) zwischen Außenschicht (7) und Innenschicht (8) ein Gießverbund miteinander vorhanden ist, während beim übrigen Bereich des Hydrozyklons, in dem die Trennung der Fraktionen und der Austrag der schweren bzw. groben Fraktion erfolgt, zwischen Außenschicht (7) und Innenschicht (8) die Silikonschicht (11) vorgesehen ist.

5. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der übrige Bereich des Hydrozyklons aus einem Mittelteil (2) und einem Unterteil (1) besteht.

6. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Shore-Härte der Außenschicht 95 - 105 Shore A beträgt.

7. Hydrozyklon, bzw. Hydrozyklonteile nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Shore-Härte der Innenschicht 75 - 85 Shore A beträgt.

8. Verfahren zur Herstellung eines Hydrozyklons, bzw. von Hydrozyklonteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die äußere tragende Schicht (7) angefertigt und dann der Werkstoff der inneren, weicheren Schicht (8) in die äußere Schicht eingegossen und zur Aushärtung gebracht wird.

9. Verfahren zur Herstellung eines Hydrozyklons, bzw. von Hydrozyklonteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die innere, weichere Schicht (8) aus einem Polyäther-Polyurethan mit einer Shore-Härte im Bereich um 80 Shore A gegossen wird, daß anschließend eine Erwärmung (Temperung) dieser inneren Schicht und dann deren Umgießen mit der Außenschicht aus dem härteren Polyurethan erfolgt.

5

10

15

20

25

30

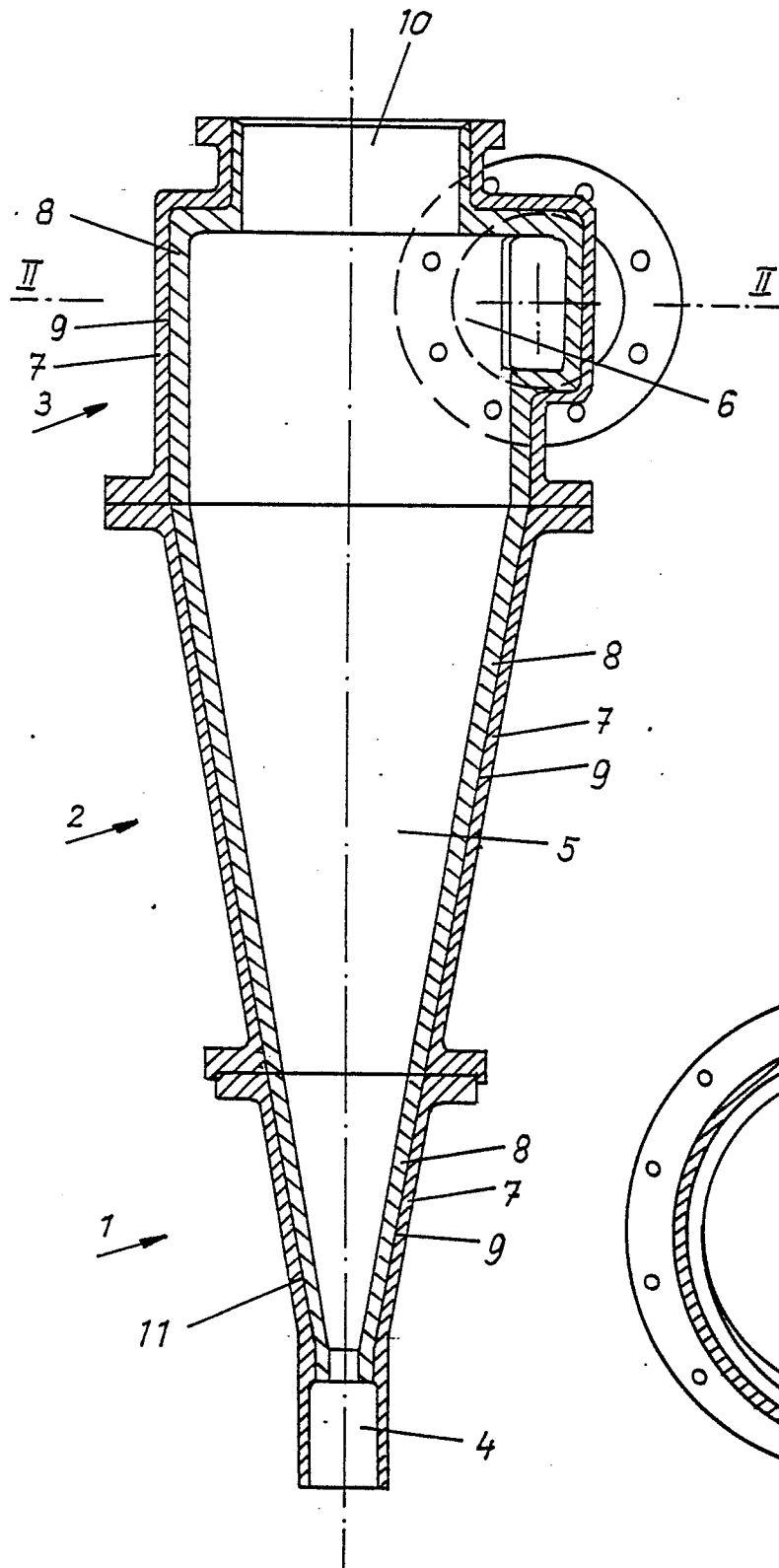
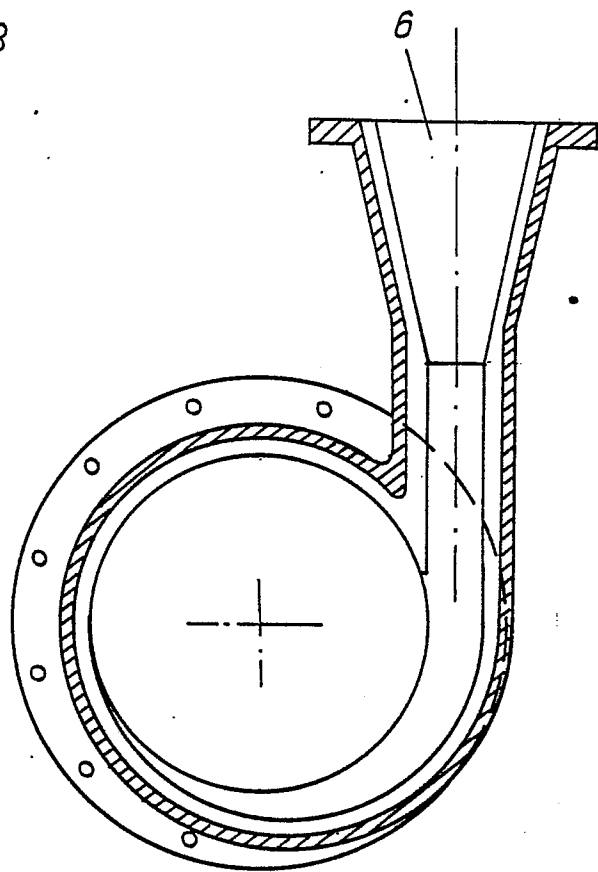
35

40

45

50

55

Fig. 1Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 5828

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 282 296 (PIONEER CENTRIFUGING CO.) * Seite 6, Zeilen 23-25; Seite 7, Zeilen 15-19; Seite 9, Zeilen 4-19,30-35; Seite 10, Zeile 1-16,32-35; Seite 11, Zeilen 2-4,13-15; Figur 2 *	1,9	B 04 C 5/085 B 04 C 5/08
Y	---	2-4	
Y	DE-A-3 240 723 (ELTEKA KUNSTSTOFF-TECHNIK GmbH) * Seite 1, Anspruch 4; Seite 4, Absatz 2; Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, erster Absatz; Seite 7, erster Absatz; Seiten 8,9; Figur 6 *	2-4	
A	---	1,5,9	
A	DE-A-2 361 556 (KERREN KUNSTSTOFFTECHNIK) * Seite 1, Absatz 2 - Seite 2, letzter Absatz; Figur *	1,2,4,5	
A	US-A-4 053 393 (DAY et al.) * Spalte 1, Zeilen 36-57; Spalte 6, Zeilen 35-46 *	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) B 04 C
A	DE-A-1 704 381 (THERMOVOX GmbH KUNSTSTOFFMASCHINEN) * Seiten 1,2; Seite 3, Absatz 2; Seite 5; Seite 7, Absatz 2 *	2,8,9	
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, 85-322432/51, Woche 8551, 14. Januar 1986, Derwent Publications LTD, London, GB; & SU-A-635 193 (CELLULOSE EQUIP RES) 15-06-1985 -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	03-02-1988	VERVEER D.	
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 anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			