



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **90109713.9**

(51) Int. Cl.⁵: **B04C 5/081**

(22) Anmeldetag: **22.05.90**

(30) Priorität: **19.07.89 DE 3923849**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.91 Patentblatt 91/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **J.M. Voith GmbH**
Sankt Pöltener Strasse 43
D-7920 Heidenheim(DE)

(72) Erfinder: **Schweiss, Peter**

Hindenburgstrasse 40

D-7907 Langenau(DE)

Erfinder: **Dörflinger, Hans-Dieter**

Iglauerstrasse 47

D-7920 Heidenheim(DE)

Erfinder: **Muschelknautz, Edgar, Dr.**

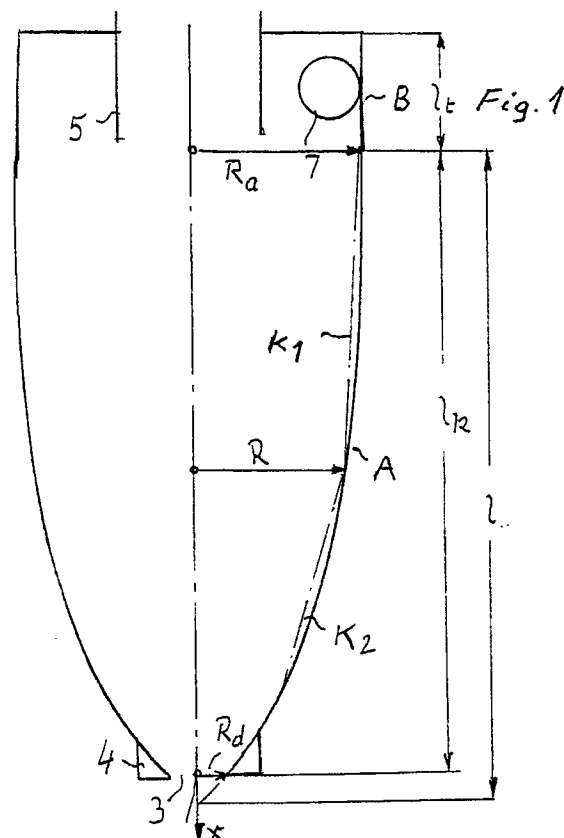
Hauptmannsreute

D-7000 Stuttgart 1(DE)

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing. et al**
Friedenstrasse 10
D-7920 Heidenheim(DE)

(54) **Hydrozyklon.**

(57) Der Hydrozyklon hat ein Abscheideteil A mit zu seinem Austrittsende für die schwerere Fraktion von einem Durchmesser $2 R_a$ bei allmählich abnehmendem Durchmesser, wobei für den Radius die Formel gilt: $R = R_a \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{l}}$. Dies beschreibt im wesentlichen den Verlauf einer Parabel, so daß der Abscheideteil praktisch als ein Paraboloid anzusehen ist. Dadurch wird ein optimales Trennverhalten eines Hydrozyklons erreicht.



HYDROZYKLON

Die Erfindung betrifft einen Hydrozyklon entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, so wie sie vielfach im Stand der Technik bekannt sind.

Die Aufgabe der Erfindung ist, die Wirkung hinsichtlich Abscheideeffekt eines solchen Zyklons weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Es wurde herausgefunden, daß bei einer Ausbildung des Zyklonteils mit dem zum Austrittsende für die Schwerstoffe allmählich abnehmenden Durchmesser ein guter Abscheideeffekt erreicht wird, wenn man die Außenwand dieses Teils nach der genannten Formel ausbildet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei stellt

Fig. 1 prinzipmäßig einen Querschnitt durch den Zyklon,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Austrittsendes und

Fig. 3 eine andere Ausführungsform des Eintrittsbereichs des Zyklons dar.

Der Zyklon nach Fig. 1 hat die Teile A, B und C. Es ist der Eintrittsbereich B mit einem tangentialen Zulauf 7 und einem zentralen Abzugsrohr für Leichtstoffe 5 versehen. Dazwischen befindet sich ein zylindrischer Teil C mit dem Durchmesser R_a . Mit dem gleichen Durchmesser beginnt auch der Teil A mit dem allmählich abnehmenden Durchmesser, wobei hier der Beginn der x-Achse gelegt ist, die sich entlang der zentralen Längsachse des Zyklons erstreckt. Für den Durchmesser R dieses Teilstücks gilt dann die Formel $R = R_a \cdot \sqrt{1-x/l}$. Der Trennteil A endet im Düsenkörper 4 mittels Düse 3, die als Austritt für eine Schwerfraktion dient. Die Düse 3 entsteht durch Abschneiden der theoretischen Gesamtlänge l des Zyklons auf eine Länge l_k . Den benötigten Düsendurchmesser erhält man also durch verschiedene, an den Körper des Hydrozyklons ansetzbare Düsenstücke 4.

Vorzugsweise oberhalb des Düsenstücks 4, also $l < 0,95 \times l_k$ ist eine Annäherung der Kontur des Zyklons an die angegebene Formel durch konische Stücke K_1 , K_2 möglich, wobei die Abweichung nach oben und unten den Grenzwert von 5 bis 10 % - je näher die Düse 3, desto geringer die zulässige Abweichung - nicht überschreiten sollte. Die Länge l_2 des zylindrischen Zwischenstücks C sollte höchstens das 0,3fache der Gesamtlänge l_k des Zyklons betragen. Für den Innendurchmesser des Abzugsrohrs für Leichtstoffe 5 sollte gelten $R_i = (0,3 \text{ bis } 0,4) \cdot R_a$. Diese Bedingung gilt insbesondere für den Anfangsbereich oder das Eintrittsende

des Abzugsrohrs 5. Das zylindrische Zwischenstück C könnte etwa einen 10 % größeren (C') oder kleineren (C'') Radius haben als der Anfangsradius R_a des unteren Teils A beträgt.

Es kann entsprechend Fig. 3 leicht konisch ausgebildet sein mit einem Konuswinkel, bezogen auf eine Seite, zwischen 2 und 6°. Der Radius des Einlaßteils B' nach Fig. 3 ist um 20 bis 30 % größer als der Anfangsradius R_a des unteren Teils A beträgt.

Den etwa gleichen Durchmesser hat der Abscheideraum 8 für die Leichtstoffe, der mit einer oberen Prallplatte 9 versehen ist, die gegenüber der Austrittsöffnung des konischen Abscheiderohrs 5' für die Leichtstoffe angeordnet ist.

In Fig. 2 ist noch dargestellt, daß man durch "Abschneiden" der Gesamtlänge des Zyklons am Düsenkörper 4 den Austrittsdurchmesser des Düsenkörpers D_1 , D_2 , D_3 mit allmählich abnehmendem Wert bei den Gesamtlängen des Zyklonteils l_{k1} , l_{k2} und l_{k3} erhält.

Es versteht sich natürlich, daß das Austrittsende des Hydrozyklons für die Schwerfraktion in einen Raum mündet, der von Luft abgeschlossen ist. Man kann dazu einen Sammelbehälter vorsehen und durch das erwähnte "Abschneiden" der Gesamtlänge des Zyklons den Düsendurchmesser an die verlangte Abzugsmenge anpassen.

Andererseits kann man das Abzugsende für die Schwerfraktion in eine Kammer münden lassen, in welcher eine Abzugsleitung angeschlossen ist. In dieser Abzugsleitung kann man ein Drosselventil vorsehen, um durch Veränderung des Drucks die Abzugsmenge zu steuern.

Ansprüche

1. Hydrozyklon mit umkehrender Strömung zur Abscheidung von Fremdpartikeln aus Suspensionen mit größerer spezifischer Masse als die der Flüssigkeit der Suspension, mit einem zylindrischen Eintrittsteil großen Durchmessers, in welchem Bereich sich zentral ein Auslaßrohr für die leichtere Fraktion (Gutfraktion) befindet und mit einem Teil mit allmählich abnehmendem Durchmesser, der an seinem engsten Querschnitt den Auslaß für eine schwerere Fraktion hat, dadurch gekennzeichnet, daß für den Innendurchmesser (R) des Teils (A) mit dem abnehmenden Durchmesser die folgende Formel gilt:

$$R = R_a \cdot \sqrt{1-x/l}$$

wobei R_a der Anfangsdurchmesser anschließend an den zylindrischen Teil und x die Koordinate beginnend von diesem Anfangsdurchmesser entlang der

- zentralen Längsachse des Hydrozyklons ist, wobei eine abschnittsweise in Richtung der x-Achse allmählich zu- oder abnehmende Abweichung von höchstens 10 % nach oben bzw. unten von diesem Radius möglich ist, z.B. durch eine abschnittsweise konische Ausbildung der Wandung, wobei l theoretische Gesamtlänge der sich aus der Formel ergebenden Parabel bis zum Schnittpunkt mit der x-Achse ist, ferner die Bedingung $l = (10 \text{ bis } 24) R_a$ gilt und der Zyklon an seinem Austrittsende für die schwerere Fraktion bei einer Länge l_k mit einem Radius R_d zwecks Bildung einer Austrittsöffnung (3) abgeschnitten ist. 5
2. Hydrozyklon nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zylindrischen Eintrittsbereich (B) und dem Bereich mit sich allmählich verringerndem Durchmesser (A) ein weiterer zylindrischer Bereich (C, C', C'') angeordnet ist, dessen Radius höchstens 10 % größer oder kleiner als der Anfangsradius R_a des Teils (A) mit dem stark abnehmenden Durchmesser ist und für dessen Länge l_z , $l_z = (0 \text{ bis } 0,3) l$ bzw. $l_z = (0 \text{ bis } 0,31) l_k$ gilt. 10
3. Hydrozyklon nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich x größer als 0,95 l_k der Radius R nach der genannten Formel der Parabel höchstens mit einer Abweichung von 2 % nach oben und unten eingehalten ist. 15
4. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsrohr (5) für die Leichtstoffe an seinem Eintrittsende einen Innenradius R_i hat, für den die Bedingung gilt $R_i = (0,3 \text{ bis } 0,4) R_a$. 20
5. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zyklon einen tangentialen Einlauf hat. 25
6. Hydrozyklon nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßrohr (5) für die Leichtstoffe zu seinem Austrittsende hin konisch mit einem Winkel von 0° bis 6° , bezogen auf eine Seite, ausgebildet ist. 30
7. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Länge des sich in seinem Durchmesser stetig verringernden Teils A gilt, $l_k = (10 \text{ bis } 25) R_a$. 35
8. Hydrozyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck am Austrittsende für die Schwerfraktion durch ein Drosselventil in einer daran angeschlossenen Abzugsleitung geregelt wird. 40
9. Hydrozyklon nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsende des Zyklons für die Schwerfraktion in eine Kammer mündet, an die die Abzugsleitung angeschlossen ist. 45
- 50
- 55

