

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0154 276

Int.Cl.³

3(51) B 01 D 43/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 D/ 225 163

(22) 13.11.80

(44) 10.03.82

- (71) siehe (72)
(72) BERBER, VIKTOR A.;KOROBOV, GENNADY;KOSYGIN, STANISLAV;SU;
(73) siehe (72)
(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24

(54) KEGELTELLER FUER EINEN SEPARATOR

(57) Die Erfindung betrifft einen Kegelteller fuer Separatoren zur Trennung disperser Systeme. Ziel der Erfindung ist es, die Wirksamkeit der Reinigung der Fluessigkeit von Verunreinigungen zu erhoehen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kegelteller fuer einen Separator mit einer solchen Ausbildung der Fuehrungsplatten zu schaffen, bei der der Austrag von feindispersen Teilchen zusammen mit der gereinigten fluessigen Phase vermindert wird. Erfindungsgemaess wird die Aufgabe derart geloest, daess der Kegelteller an der Oberflaeche seines konischen Teils Fuehrungsplatten besitzt, die so angeordnet sind, daess ihre Projektion auf eine zur Rotationsachse des Tellers senkrechte Ebene einen Teil einer mehrgaengigen Spirale darstellt. Die Platten haben eine Hoehe, die dem angenommenen Abstand zwischen zwei benachbarten Tellern bei deren Verwendung im Tellerpaket fuer einen Separator gleich ist, wobei der konische Teil hierdurch in eine groesse Anzahl von selbstaendigen Kanaelen aufgeteilt ist.

-Figur 1-

225 163 - 1 -

Berlin, den 4.3.1981

WP B 01 D/225 163

58 300/25/36

Kegelteller für einen Separator

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Kegelteller für Separatoren, durch die disperse Systeme getrennt werden.

Diese Erfindung kann zur Feinreinigung von Ölen, Brennstoffen, Schmier- und Kühlflüssigkeiten von mechanischen Verunreinigungen angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt ist ein Kegelteller für einen Separator, der einen inneren und einen äußeren Bördel am konischen Teil sowie vier bis zwölf radiale Rippen (Zwischenwände) an der Kegelfläche aufweist. Ein derartiger Kegelteller weist folgende Nachteile auf.

Erstens wirkt auf ein Teilchen, das sich auf die Kegelfläche des Tellers abgesetzt hat, eine hydraulische Kraft, die bei der Bewegung der Flüssigkeit in radialer Richtung relativ zur Telleroberfläche auftritt und zum Mitreißen der Teilchen durch die geklärte Flüssigkeit beiträgt.

Zweitens mindert das Vorhandensein von vier bis zwölf radialen Rippen den Austrag von abgesetzten Teilchen etwas herab, begünstigt jedoch die Verwirbelung des Stroms und folglich die Bildung von Wirbeln in der durch radiale Rippen begrenzten Zone zwischen zwei benachbarten Tellern im Tellerpaket.

Diese Nachteile sind allen Kegeltellern eigen, die radiale Rippen besitzen.

Bekannt ist ferner ein Kegelteller für einen Separator, der einen äußeren und einen inneren Bördel am konischen Teil sowie Zapfen an den Bördeln besitzt.

An der Kegelfläche des Tellers sind Führungsplatten befestigt, bei denen die Projektion jeder von ihnen auf eine zur Rotationsachse senkrechte Ebene einen Teil einer mehrgängigen Spirale darstellt. In jedem beliebigen Punkt der Spirale ist der Winkel zwischen der Tangente und dem Geschwindigkeitsvektor des Flüssigkeitsstroms in Ableitungsrichtung der dispersen Phase gleich 30 bis 60°. Die Höhe der Führungsplatten beträgt 0,2 bis 0,5 der Zapfenhöhe, während die gegen den Strom gerichtete Fläche einer jeden Platte mit der Telleroberfläche einen Winkel bildet, der gleich 90° ist. Eine solche Ausbildung der Führungsplatten erhöht die Zuverlässigkeit des Zurückhaltens der Teilchen und vermindert deren Mitreißen durch die geklärte Flüssigkeit.

Mit der fortschreitenden Erhöhung des Durchsatzes (der Geschwindigkeit) der Flüssigkeit, ihrer Viskosität, der Verminderung der Differenz von Massedichten der Teilchen und der zu separierenden Flüssigkeit, sowie mit der Verringerung der Teilchengröße nimmt die Reinigungswirksamkeit ab, weil die abgesetzten Teilchen nach den Stromlinien um die Platten herumlaufen und durch die geklärte Flüssigkeit ausgetragen werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Wirksamkeit der Reinigung der

Flüssigkeit von Verunreinigungen zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kegelteller für einen Separator mit einer solchen Ausführungsform der Führungsplatten zu schaffen, bei der der Austrag von feindispersen Teilchen zusammen mit der gereinigten flüssigen Phase vermindert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei dem Kegelteller für einen Separator, der einen äußeren und einen inneren Bördel des konischen Teils sowie an der Innen- oder Außenfläche des konischen Teils befestigte Führungsplatten besitzt, die solcherweise angeordnet sind, daß ihre Projektion auf eine zur Rotationsachse des Tellers senkrechte Ebene einen Teil einer mehrgängigen Spirale darstellt, erfindungsgemäß die Führungsplatten derart ausgeführt sind, daß ihre Höhe dem angenommenen Abstand zwischen zwei benachbarten Kegeltellern bei deren Verwendung im Tellerpaket eines Separators gleich ist, und die Oberfläche des konischen Teils des Tellers durch diese Führungsplatten in eine große Anzahl von selbständigen Kanälen aufgeteilt ist, durch die sich die Flüssigkeit während ihrer Separierung bewegt.

Es ist zweckmäßig, daß in jedem beliebigen Punkt einer jeden Führungsplatte der Winkel zwischen der Normalen und der Erzeugenden der Mantelfläche des Tellers, die durch denselben Punkt geht, größer als der Reibungswinkel des Stoffes eines Niederschlags an der Telleroberfläche ist.

Die Fläche einer jeden Führungsplatte, die mit dem Niederschlag kontaktiert, kann zur Mantelfläche des Tellers unter einem Winkel geneigt sein, der aus einem Bereich von 15° bis 30°

gewählt ist, während das Verhältnis des Abstandes zwischen den benachbarten Führungsplatten auf dem Kreisumfang der kleineren Grundfläche des Tellers von 0,1 bis 0,3 betragen kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Teller,

Fig. 2: eine Ansicht in Pfeilrichtung A,

Fig. 3: den Schnitt III-III nach Fig. 2,

Fig. 4: den Schnitt IV-IV nach Fig. 2.

Der erfindungsgemäß vorgeschlagene Kegelteller besitzt einen äußeren Bördel 1 (Fig. 1, 2) und einen inneren Bördel 2 sowie einen konischen Teil 3 mit Führungsplatten 4, die sich entweder an der Innenfläche oder an der Außenfläche des konischen Teils 3 des Tellers 5 befinden. In den beigegeführten Zeichnungen sind die Führungsplatten 4 mit der Innenfläche verbunden.

Die Höhe h der Führungsplatte 4 ist gleich dem Abstand zwischen zwei benachbarten Kegeltellern (in Fig. 1, 3, 4 ist der benachbarte Teller 5 mit dünnen Linien dargestellt) im Tellerpaket eines Separators.

Die Kegelfläche des Führungstellers 5 ist durch die Führungsplatten 4 in eine große Anzahl von selbständigen nicht in Verbindung stehenden Kanäle aufgeteilt, durch die sich die Flüssigkeit während ihrer Separierung bewegt.

225163

-5-

4.3.1981

WF B 01 D/225 163

58 300/25/36

Die Projektionen der Führungsplatten 4 in der zur Rotationsachse senkrechten Ebene stellen einen Teil einer mehrgängigen Spirale (Fig. 2) dar. Die Form der Spirale wird durch eine Bedingung bestimmt, gemäß welcher der Winkel α zwischen der Normalen in jedem beliebigen Punkt einer beliebigen Führungsplatte 4 und der Erzeugenden der Oberfläche des Tellers, die durch denselben Punkt geht, größer als der Reibungswinkel des Niederschlagstoffes an der Telleroberfläche ist.

Die Höhe h der Führungsplatten 4 bestimmt den Zwischenraum zwischen den benachbarten Tellern 5.

In Abhängigkeit davon, ob eine schwere oder eine leichte Fraktion aus der zu reinigenden Flüssigkeit ausgeschieden wird, sind jeweils an der konkaven oder konvexen Oberfläche der Führungsplatten 4 unter einem Winkel β , der im Bereich von 15° bis 30° zur Telleroberfläche gewählt ist, Flächen 6 oder 7 ausgebildet.

Ist der Winkel kleiner als 15° gewählt, so nimmt ein Keilkanal, in dem sich der Niederschlag absetzt, einen beträchtlichen Teil des zwischen zwei benachbarten Führungsplatten 4 gebildeten Kanals ein, und außerdem entsteht die Möglichkeit seiner schnellen "Verschlammung" durch den Niederschlag 8; wenn aber der Winkel größer als 30° gewählt ist, so werden im Keilkanal die abgesetzten Teilchen schlecht zurückgehalten.

Das Verhältnis des Abstandes n zwischen den benachbarten Führungsplatten 4 auf dem Kreisumfang der kleineren Grundfläche des Tellers 5 zur Länge seiner Erzeugenden l beträgt 0,1 bis 0,3.

225163

-6-

4.3.1981

WP B 01 D/225 163

58 300/25/36

Bei einem Verhältnis $\frac{n}{\ell}$ kleiner als 0,1 ergeben sich unzureichende Abmessungen der Kanäle zwischen den benachbarten Führungsplatten 4 für den Durchtritt der Flüssigkeit im laminaren Strömungszustand, und bei einem Verhältnis größer als 0,3 ist die Größe dieser Kanäle im Gegenteil erheblich, und es entsteht die Möglichkeit zur Bildung von Wirbeln und zur Verwirbelung des Stromes.

Durch eine Keilnut 9 an der kleineren Grundfläche des Führungstellers 5 werden beim Zusammenbau des Tellerpaketes die Teller 4 fixiert.

Die Separierung der Flüssigkeit kommt folgendermaßen zustande.

In der Zeichnung sind zwei benachbarte Teller 5 gezeigt. Die Trennung der Suspension erfolgt im Tellerzwischenraum, wenn eine große Anzahl von Tellern 5 zu einem Paket zusammengebaut sind und sich drehen.

Im Falle der Ausscheidung der schweren Fraktion aus der zu reinigenden Flüssigkeit (Suspension) wird der Flüssigkeitsstrom von der Peripherie des Tellers 5 zum Zentrum desselben geleitet. Die Suspension gelangt in den Tellerzwischenraum durch eine von den Bördeln 1 zweier benachbarter Teller 5 gebildeter Spalte und bewegt sich dann durch Kanäle, die von zwei benachbarten Platten 4 gebildet werden. Je nach der Bewegung der Suspension durch den Kanal längs des konischen Tellerteils 3 findet eine Verschiebung der Teilchen, deren spezifisches Gewicht größer als das spezifische Gewicht der Flüssigkeit ist, an die Innenseite des Tellers 5 statt. Die

225163

-7-

4.3.1981

WF B 01 D/225 163

58 300/25/36

Fig. 1 und 2 zeigen bedingt die Lage A, die dem Beginn der Separation entspricht, und die Lage B, die der Beendigung des Ausscheidungsprozesses entspricht. Auf ein abgesetztes Teilchen (Lage B) wirkt eine hydraulische Kraft X , deren Vektor mit der Bewegungsrichtung des Suspensionsstroms zusammenfällt, sowie eine Fliehkraft F . Unter der Wirkung dieser zwei Kräfte bewegt sich das Teilchen über die Oberfläche der Teller 5 längs der Resultierenden der Komponenten zur konkaven Fläche 6 der Führungsplatte 4 auf einer Bahn b (Fig. 2) und geht aus der Lage B in die Lage C über.

Hierbei nimmt die Trennwirksamkeit zu, weil eine Trennung der Ströme von Suspension und Niederschlag erzielt sowie minimale Berührungsfläche derselben sichergestellt wird.

Da der Abstand zwischen zwei benachbarten Führungsplatten 4 klein ist, werden auf die Fläche 6 sogar solche Teilchen abgeworfen, die durch den Strom der geklärten Flüssigkeit in Separatoren mit der bekannten Ausführung der Teller 5 mitgenommen werden.

Insofern die Fläche 6 zur Oberfläche des Tellers 5 (Fig. 3) auf der gesamten Länge der Führungsplatte 4 geneigt ist, bildet sich ein Kanal, wo sich die Geschwindigkeiten des Flüssigkeitsstromes mit der Abnahme der Keilhöhe stark verringern. Folglich ist die auf das Teilchen wirkende hydraulische Kraft X klein, und die Fliehkraft besitzt eine normale Komponente F_N , welche das Teilchen an die Rippe andrückt, sowie eine tangentielle Komponente F_T , die den Auswurf des Teilchens in den Schlammsammler nach der zu den Kanälen, durch welche die gereinigte Flüssigkeit abgeführt wird, entgegengesetzten Seite begünstigt. Dies verhindert den Austrag

225 163

-8-

4.3.1981

WP B 01 D/225 163

58 300/25/36

der Teilchen in den reinen Hohlraum und verbessert die Ableitungsbedingungen des Niederschlags 8 der dispersen Phase.

Falls die Suspension von den Teilchen getrennt werden muß, deren spezifisches Gewicht kleiner als das spezifische Gewicht der Flüssigkeit ist, wird der Strom vom Zentrum zur Peripherie der Teller 5 geleitet, und die Suspension gelangt in den Tellerzwischenraum durch die von den Bördeln 2 zweier benachbarter Teller 5 gebildete Spalte, wobei sie an der geneigten Fläche 7 der Führungsplatte 4 (Fig. 4) austritt.

Die Separatoren mit einer solchen Ausführung der Kegelteller halten Teilchen von über ein bis drei Mikrometer zurück und gestatten ihren Einsatz anstatt von kostspieligen Feinreinigungsfiltern, beispielsweise von 5 μ m Filtern, deren Schlammkapazität um einige zehnmal kleiner ist als in den Separatoren.

Erfindungsanspruch

1. Kegelteller für einen Separator, mit einem äußeren und einem inneren Bördel des konischen Teils sowie mit an der Innen- oder der Außenfläche des konischen Teils befestigten Führungsplatten, die so angeordnet sind, daß ihre Projektion auf eine zur Rotationsachse des Tellers senkrechte Ebene einen Teil einer mehrgängigen Spirale darstellt, gekennzeichnet dadurch, daß die Führungsplatten (4) derart ausgeführt sind, daß ihre Höhe (h) dem angenommenen Abstand zwischen zwei benachbarten Tellern (5) im Tellerpaket eines Separators entspricht, und die Oberfläche des konischen Tellerteils (3) durch die Führungsplatten (4) in eine große Anzahl von selbständigen Kanälen aufgeteilt wird.
2. Kegelteller nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in jedem beliebigen Punkt einer jeden Führungsplatte (4) der Winkel (μ) zwischen der Normalen und der Erzeugenden der Mantelfläche des Tellers (5), die durch denselben Punkt geht, größer als der Reibungswinkel des Stoffes eines Niederschlags (8) an der Telleroberfläche ist.
3. Kegelteller nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die mit dem Niederschlag (8) kontaktierende Fläche (6; 7) jeder Führungsplatte (4) zur Mantelfläche des Tellers (5) unter einem Winkel (β) geneigt ist, der aus einem Bereich von 15° bis 30° gewählt ist.

225163

-10-

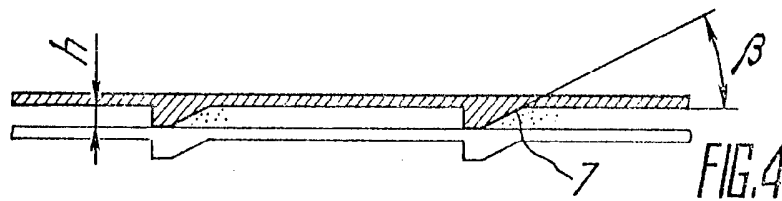
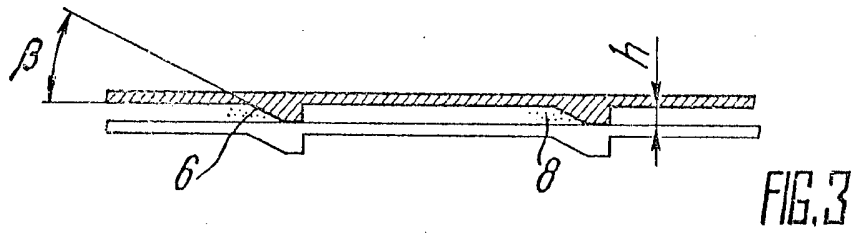
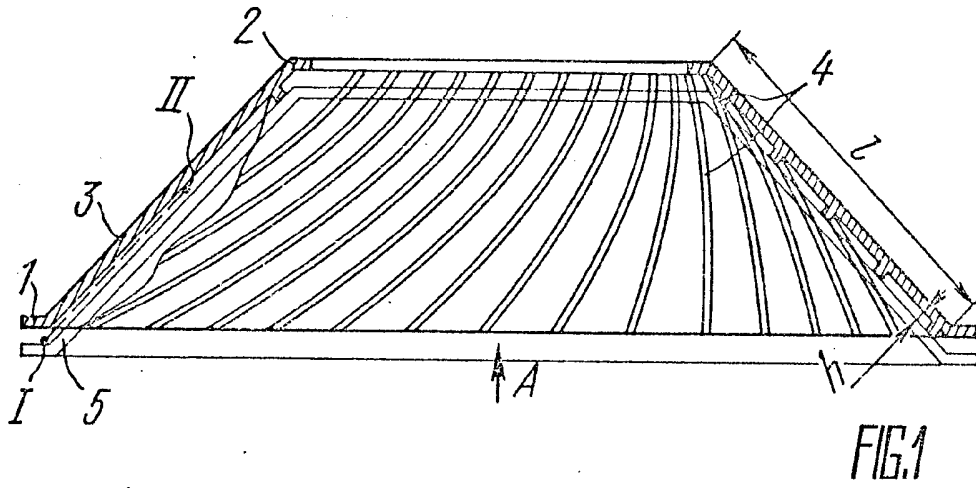
4.3.1981

WP B 01 D/225 163

58 300/25/36

4. Kegelteller nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß bei ihm das Verhältnis des Abstandes (n) zwischen den benachbarten Führungsplatten (4) auf dem Kreisumfang der kleineren Grundfläche des Tellers (5) zur Länge (l) seiner Erzeugenden 0,1 bis 0,3 beträgt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnung



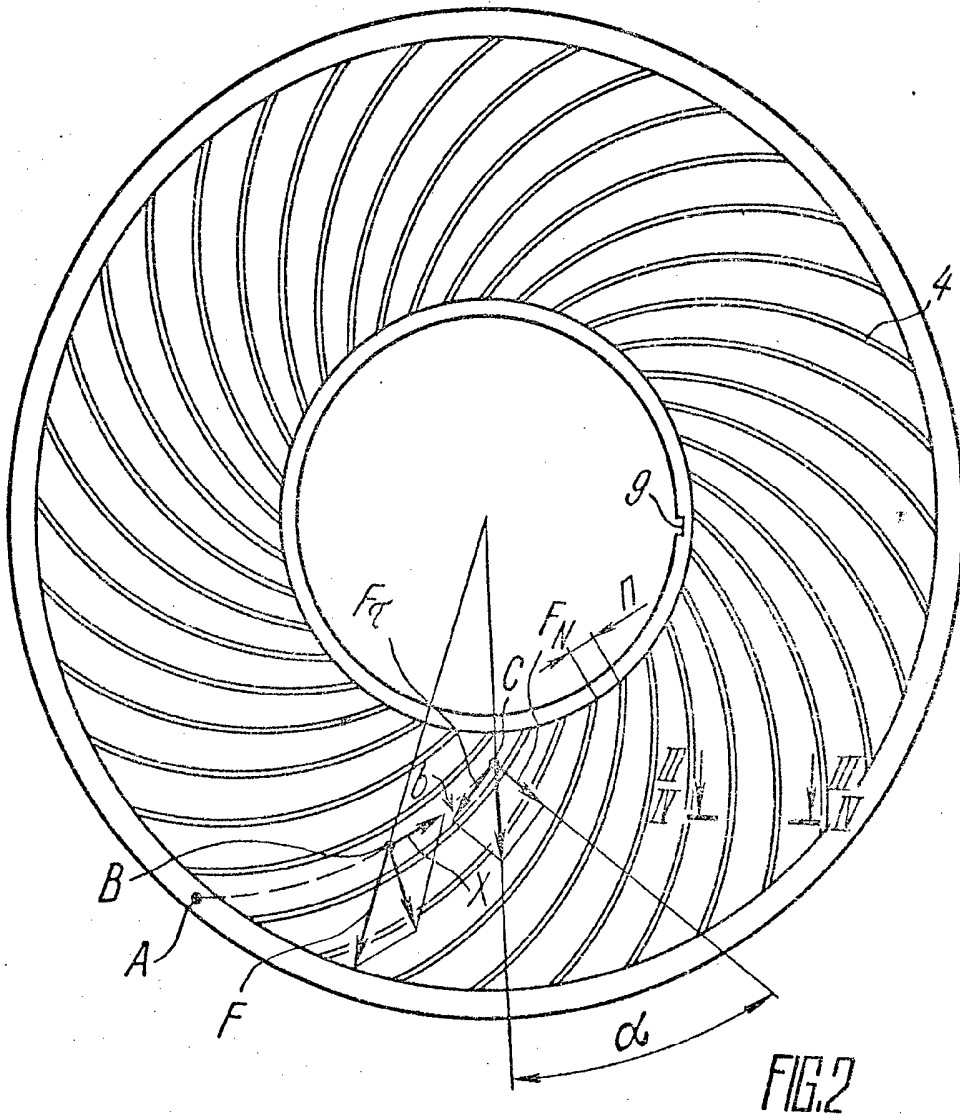


FIG. 2