



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 288 322 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 04 B 1/08

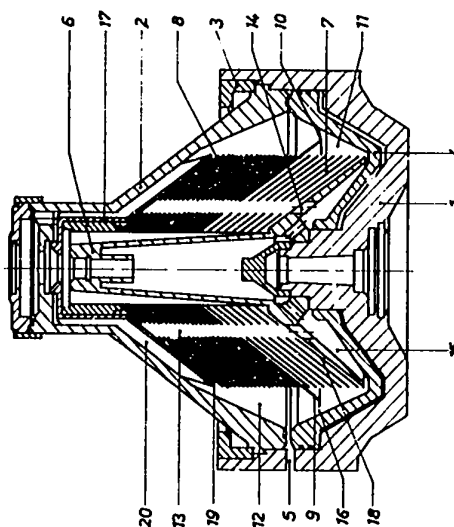
DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 04 B / 333 377 7	(22)	06.10.89	(44)	28.03.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Stickel, Edwin, Dipl.-Ing.; Bohne, Horst; Pardeß, Klaus, Dipl.-Ing., DE				
(73)	VEB Kyffhäuserhütte Artern, Betrieb des VEB Kombinat NAGEMA, Rudolf-Breitscheid-Straße 15/16, O - 4730 Artern, DE				
(74)	siehe (73)				

(54) Zentrifugalseparator zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil

(55) Zentrifugalseparator; Separator, selbstöffnend; Separatorentrommel mit Tellerpaket; Reinigen von Flüssigkeiten; Trennen von Flüssigkeiten; Schlammraum eines Zentrifugalseparators; zweigestuftes Tellerpaket
(57) Die Erfindung betrifft einen Zentrifugalseparator zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil, der mit einer selbstöffnenden Tellertrommel versehen ist, deren Tellerpaket in zwei Sektionen mit unterschiedlichen Zwischenräumen zwischen den Einsatztellern ausgebildet ist. Das in zwei Sektionen unterteilte Tellerpaket wird durch einen Zwischenteller getrennt, der gleichzeitig den Schlammraum in einen oberen und unteren Schlammraum flüssigkeitsdicht trennt, wobei der Zwischenteller so ausgebildet ist, daß sein äußerer Durchmesser größer als der Durchmesser des Kolbenschiebers in der Ebene der Anlage des Zwischentellers ist und der Rand des Zwischentellers leicht nach oben abgewinkelt ist, der elastisch verformbar ist und in Schließstellung des Kolbenschiebers im Anlagebereich am Kolbenschieber die Kontur der Kolbenschieberinnenwand unter einer durch die Abhängigkeit des Durchmessers der Anlagefläche am Kolbenschieber und des Durchmessers des Zwischentellers hervorgerufenen Spannung steht. Figur



Patentansprüche:

1. Die Erfindung betrifft einen selbstreinigenden Zentrifugalseparator zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil, der mit einer Tellertrommel versehen ist, deren Tellerpaket in zwei Sektionen unterteilt ist, wobei die untere Sektion mit breiteren Spalten zwischen den angrenzenden Einsatztellern als die obere Sektion ausgebildet ist und bei denen die beiden Sektionen mit vom Verteilerfuß durch beide Sektionen fluchtenden Steigkanälen verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der unteren Sektion (7) des Tellerpaketes und der oberen Sektion (8) des Tellerpaketes ein Zwischenteller (9) angeordnet ist, der den unteren Schlammraum (11) mit einem außenliegenden nach oben abgewinkelten Rand (10) während des Separierbetriebes flüssigkeitsdicht gegenüber dem Kolbenschieber (4) verschließt und während der Entschlammphase beim Absenken des Kolbenschiebers (4) den unteren Schlammraum (11) zum Zweck des Auswurfs des Schlammes öffnet.
2. Selbstreinigender Zentrifugalseparator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser des Zwischentellers (9) größer als der Durchmesser des Kolbenschiebers (4) in der Ebene der Anlage des Zwischentellers (9) ist.
3. Selbstreinigender Zentrifugalseparator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der größere nach oben abgewinkelte Rand (10) des Zwischentellers (9) elastisch verformbar ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen selbstreinigenden Zentrifugalseparator zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil, der mit einer Tellertrommel versehen ist, deren Tellerpaket in zwei Sektionen unterteilt ist, wobei die untere Sektion mit breiteren Spalten zwischen den angrenzenden Einsatztellern als die obere Sektion ausgebildet ist, und bei denen die beiden Sektionen mit vom Verteilerfuß durch beide Sektionen fluchtenden Steigkanälen verbunden sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei der Separierung von Flüssigkeiten mit hohen Feststoffanteilen hat sich gezeigt, daß bei Tellertrommeln mit einheitlich breiten Spalten zwischen den angrenzenden Tellern es zur Verstopfung der unteren Spalten kommt, was sich sehr negativ auf die Trennwirkung der Zentrifugalseparatoren auswirkt. Um die Trennleistung von Zentrifugalseparatoren für Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil zu erhöhen, wurde z. B. durch die DD-PS 235 569 eine Tellertrommel bekannt, bei der das Tellerpaket sich aus einer oberen und einer unteren Sektion zusammensetzt, von denen die untere Sektion mit weiter außenliegenden Steigkanälen und größeren Spaltbreiten zwischen den einzelnen Tellern ausgebildet ist. Zur weiteren Erhöhung der Wirksamkeit der Trennwirkung ist die unterhalb des Verteilers liegende Zulaufkammer mit einer Umlenkammer versehen, die im Bereich der Umlenkfläche mindestens eine kalibrierte Öffnung zum Abtrennen des feststoffhaltigen Teils der Flüssigkeit aufweist. Der dort abgetrennte feststoffhaltige Teilstrom der Flüssigkeit wird dabei in die untere Sektion des Tellerpaketes in die weiter außenliegenden Steigkanäle eingeführt. Von der genannten Umlenkammer gehen dabei Rohrstutzen aus, die in die innenliegenden Steigkanäle der oberen Sektion des Tellerpaketes einmünden und den übrigen Teil des Flüssigkeitsstromes in die inneren Steigkanäle einführen. Durch diese Ausbildung soll in den Umlenkammern eine Aufteilung des Produktstromes in zwei Ströme mit unterschiedlichem Feststoffgehalt durch eine in den Umlenkammern erreichte Zyklonwirkung erfolgen, so daß die schweren und grobkörnigen Feststoffpartikel über die kalibrierte Öffnung zusammen mit einem Teil der Flüssigkeit ausgetragen und den weiter außenliegenden Steigkanälen des Tellerpaketes zugeführt werden. Da diese Feststoffe in einem höher liegenden Zentrifugalfeld der weiter außenliegenden Steigkanäle abgetrennt werden, kann eine Verstopfung der Steigkanäle weitestgehend vermieden werden. Obwohl durch diese Ausbildung die Verstopfung der Steigkanäle annähernd vermieden werden kann, hat aber diese Ausbildung den Nachteil, daß die Verstopfung bereits in der Umlenkammer eintritt, die auf Grund der angeordneten kalibrierten Öffnung bei hohem Feststoffanteil unvermeidbar sein sollte. Des weiteren kann man davon ausgehen, daß trotz der Ausbildung der Umlenkammer noch ein großer Anteil von Feststoffen über den Rohrstutzen in die Steigkanäle der oberen Sektion des Tellerpaketes gelangt, was sich negativ auf die Trennwirkung im oberen Tellerpaket auswirkt. Gleichzeitig ist unvermeidbar, daß leichte flüssige Phase mit den Feststoffpartikeln mitgerissen wird und in die schwere Phase eintritt und mit dieser abgeleitet wird.

In der SU-PS 206 941 wurde eine Lösung für einen nichtselbstreinigenden Separator bekanntgemacht, bei dem das Tellerpaket ebenfalls in zwei Sektionen unterteilt ist, die mittels einer konischen Scheibe voneinander getrennt sind. Bei dieser Ausführung ist die obere Sektion des Tellerpaketes einschließlich der konischen Scheibe mit fluchtenden Steiglöchern versehen, wobei die untere Sektion des Tellerpaketes ohne Steiglöcher ausgebildet ist. Dabei ist die konische Scheibe so ausgebildet, daß der äußere Durchmesser der konischen Scheibe bis an den äußeren Durchmesser des Schlammraumes geführt ist, wodurch der außerhalb des Tellerpaketes liegende Schlammraum der Separatortrommel in einen unteren und oberen Schlammraum getrennt wird.

Das eintretende zu trennende Flüssigkeitsgemisch wird dabei unterhalb des Verteilers bis in den unteren Schlammraum der unteren Sektion des Tellerpaketes geführt, so daß ein vorgereinigtes Flüssigkeitsgemisch unterhalb der konischen Schelbe von außen über die untere Sektion des Tellerpaketes in die Steiglöcher der oberen Sektion des Tellerpaketes zur weiteren Trennung eingeführt wird.

Diese konstruktive Ausführung hat den Nachteil, daß in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades der zu separierenden Flüssigkeit sich in dem unteren Schlammraum in relativ kurzer Zeit eine abgetrennte Schlammschicht aufbaut, die teilweise bis in die Spaltbreiten der unteren Tellersektion hineinwachsen kann, so daß nicht nur durch den Aufbau der Schlammdicke die Wirksamkeit des Zentrifugalprozesses beeinträchtigt wird, sondern nach relativ kurzer Zeit eine manuelle Reinigung erfolgen muß, um den weiteren Separierprozeß zu gewährleisten. Dieses kontinuierliche Füllen des unteren Schlammraumes und das Hineinwachsen des Schlammes in die untere Tellersektion führt auch dazu, daß der Anteil von Feststoffpartikeln in der schweren und auch leichten Phase zunimmt, was zur Verschlechterung der Trennwirkung der Zentrifuge führt. Darüber hinaus ist auch ein Überströmen von Feststoffen und ungereinigtem Flüssigkeitsgemisch vom unteren Schlammraum in den oberen Schlammraum unvermeidbar, da dieser Verschuß des unteren Schlammraumes nicht flüssigkeitsdicht gesichert werden kann. Aus diesem Grund ist eine derartige Ausbildung, die in der SU-PS 208 941 für Handzentrifugen vorgesehen ist für kleinere Leistungen, nicht auf Separatoren mit großen Leistungen zu übertragen und schon gar nicht auf selbstreinigende Zentrifugalseparatoren, wenn sie Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil separieren.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Trennwirkung von Zentrifugalseparatoren zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil zu verbessern und die Verstopfung und damit Beeinträchtigung des Separierprozesses zu vermeiden.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Tellerpaket eines selbstreinigenden Zentrifugalseparators zum Klären und Trennen von Flüssigkeiten so auszubilden, daß verhindert wird, daß mit der schweren Phase ein Teil der leichten flüssigen Phase bei Umgehung des Tellerpaketes vom Verteilerraum zum Scheideteller fließt und abgeführt wird, und daß bei hohem Feststoffanteil der zu separierenden Flüssigkeit ein Verstopfen der Spalten zwischen den Einsatztellern angeschlossen ist. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß zwischen der unteren Sektion und der oberen Sektion des Tellerpaketes ein Zwischenteller angeordnet ist, dessen Außendurchmesser größer als der Durchmesser des Kolbenschiebers in der Ebene der Anlage des Zwischentellers ist, und der mit einem außenliegenden nach oben abgewinkelten Rand während des Separierbetriebes flüssigkeitsdicht den unteren Schlammraum gegenüber dem Kolbenschieber verschließt und während der Entschlammungsphase beim Absenken des Kolbenschiebers einen Ringspalt freigibt, um den unteren Schlammraum zum Zweck des Auswurfs des Schlammes zu öffnen. Eine vorteilhafte Ausführung des Zwischentellers ist, wenn der nach oben abgewinkelte Rand elastisch verformbar ausgebildet wird, so daß durch die elastische Verformung des Tellerrandes im Zusammenwirken mit der Kontur des Kolbenschiebers der flüssigkeitsdichte Verschuß des unteren Schlammraumes gesichert ist. Durch diese erfinderische Ausbildung wird im Tellerpaket und im Inneren der Separatorentrommel eine Zwangsströmung der eintretenden Flüssigkeit erreicht, die verhindert, daß ein Teil der eintretenden Flüssigkeit, und damit Partikel der leichten Phase, bei Umgehung des Tellerpaketes direkt dem Austritt am Scheideteller zufließt und gemeinsam mit der abgetrennten schweren Phase abgeführt wird. Gleichzeitig wird durch diese erfinderische Ausbildung erreicht, daß in der unteren Sektion des Tellerpaketes, die mit größeren Spalten zwischen den Einsatztellern versehen ist, der Feststoffanteil der Flüssigkeit bereits abgeschieden wird, so daß die obere Sektion des Tellerpaketes ausschließlich für die Trennung des Flüssigkeitsgemisches in die leichte und schwere Phase genutzt werden kann. Durch die bekannte zusätzliche Ausbildung der unteren Sektion des Tellerpaketes mit größeren Spalten zwischen den Einsatztellern wird die Verhinderung einer Verstopfung der Spalten zwischen den Tellern des gesamten Tellerpaketes weiter unterstützt. Infolge der elastischen Ausbildung des nach oben abgewinkelten Randes des angeordneten Zwischentellers, der die obere und untere Sektion und den Schlammraum in einen oberen und unteren Schlammraum trennt, ist gesichert, daß bei geschlossenem Kolbenschieber der untere Schlammraum tatsächlich flüssigkeitsdicht verschlossen ist, wodurch eine Zwangsströmung der eintretenden Flüssigkeit in die Trommel erreicht wird. Ein weiterer Vorteil der erfinderischen Ausbildung ist, daß die Zuordnung derartiger Zwischenteller in ein Tellerpaket wesentlich zur Erhöhung der Wirksamkeit der Zentrifugalseparatoren beiträgt, ohne weitere Erhöhung der Fertigungsaufwände, d. h., daß zusätzliche aufwendige Fertigungsmaßnahmen für eine besondere Gestaltung des Vorschlammraumes unterhalb des Verteilerfußes vermieden werden können. Gleichzeitig wird die Leistungsfähigkeit von Separatoren erhöht, welche Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil separieren, z. B. bei der Molkeseperierung, das bedeutet, daß der Trenneffekt gegenüber bisher bekannten Separatoren dieser Art verbessert werden kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Beispiels näher erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer Trommel eines Zentrifugalseparators zur Separierung von Flüssigkeiten mit hohem Feststoffgehalt.

Die in der Zeichnung dargestellte Trommel eines Zentrifugalseparators besteht aus einem Trommelunterteil 1 mit Kolbenschieber 4 und einem Trommeloberteil 2, die mit dem Verschußring 3 verspannt sind. Im Inneren der Trommel ist ein Verteiler 6 angeordnet, der das Tellerpaket, bestehend aus einer unteren Sektion 7 und einer oberen Sektion 8, die durch den Zwischenteller 9 getrennt sind, aufnimmt. Das Tellerpaket wird oben durch einen Scheideteller 17 begrenzt, der zusammen mit der Innenkontur des Trommeloberteils 2 den Ableitkanal 20 der schweren Phase aus dem Trennraum der Trommel bildet. Am Umfang der Trommel sind Schlammaustragungsschlitze 5 angeordnet, die periodisch mittels bekanntem Steuersystem zum

Zweck des Auswurfs der abgetrennten Feststoffe durch Absenken des Kolbenschiebers 4 geöffnet werden. Bei Inbetriebnahme des Zentrifugalseparators wird über ein hier nicht dargestelltes Einlaufrohr das zu separierende Flüssigkeitsgemisch der Trommel zugeführt und gelangt unterhalb des Raumes 15 des Verteilerfußes, der zum Schlammraum der Trommel offen ist und der mit Einströmkanälen 14, die mit den durch die Einsatzteller 18 der unteren Sektion und Einsatzteller 19 der oberen Sektion gebildeten Steigkanäle 13 fluchten, ausgebildet ist. Das dem Raum 15 unterhalb des Verteilerfußes zugeführte Flüssigkeitsgemisch wird bereits im Raum 15 unterhalb des Verteilerfußes vorgereinigt und die abgetrennten Feststoffpartikel treten durch den offenen Raum 15 unterhalb des Verteilerfußes unmittelbar in den unteren Schlammraum 11 ein, der durch den Zwischenteller 9 geschlossen ist und werden im unteren Schlammraum 11 abgelagert. Das so vorgereinigte Flüssigkeitsgemisch strömt über die Einströmkanäle 14 in die Steigkanäle 13 und erfährt in der unteren Sektion 7 des Tellerpaketes eine weitere Reinigung und in der oberen Sektion 8 des Tellerpaketes die Trennung des Flüssigkeitsgemisches in die leichte und schwere Phase. Durch die Ausbildung der unteren Sektion 7 des Tellerpaketes mit größeren Spaltbreiten zwischen den Einsatztellern 18 der unteren Sektion ist ein problemloses Abscheiden der Feststoffpartikel gegeben, die sich in dem durch den Zwischenteller 9 abgetrennten unteren Schlammraum 11 sammeln. Mit der Anordnung des Zwischentellers 9, der infolge seiner konstruktiven Gestaltung, nämlich mit der Ausbildung des nach oben abgewinkelten elastischen Randes 10 des Zwischentellers 9 und des größeren Durchmessers gegenüber dem Durchmesser des Kolbenschiebers 4 in der Ebene der Anlage des Zwischentellers 9, ist eine flüssigkeitsdichte Abdichtung des unteren Schlammraumes 11 zum oberen Schlammraum 12 gegeben und damit eine Zwangsströmung in der Trommel des Zentrifugalseparators gewährleistet. Durch diese Zwangsströmung werden die mitgerissenen Partikel der leichten Phase aus dem unteren Schlammraum 11 infolge des Zwischentellers 9 über die untere Sektion 7 des Tellerpaketes in die obere Sektion 8 des Tellerpaketes geführt. In der oberen Sektion 8 des Tellerpaketes erfolgt die Trennung des Flüssigkeitsgemisches in die leichte und schwere Phase. Die leichte Phase wird über eine an sich bekannte Schälsscheibe abgegriffen und die schwere Phase über den Ableitkanal 20, der zwischen dem Scheideteller 17 und der Innenwand des Trommeloberteils 2 gebildet ist, und einer an sich bekannten zweiten Schälsscheibe aus der Trommel des Zentrifugalseparators abgeleitet.

Wird periodisch eine Teilentschlammung über die Steuereinrichtung (nicht gezeigt) eingeleitet, verschiebt sich der Kolbenschieber 4 durch ein an sich bekanntes Steuersystem vertikal nach unten und gibt die Schlammaustragungsschlitz 5 am Umfang der Trommel sowie einen Ringspalt 16 zwischen dem Kolbenschieber 4 und Rand 10 des Zwischentellers 9 frei, so daß die im oberen Schlammraum 12 befindlichen Feststoffe ausgeworfen und die im unteren Schlammraum 11 befindlichen Feststoffe in den oberen Schlammraum 12 gelangen, die dann bei der nächsten Entschlammung ausgeworfen werden. Nach Beendigung der Teilentschlammung nach einer vorbestimmten Zeit bewegt sich der Kolbenschieber 4 wieder vertikal nach oben in seine Schließstellung. Während der Schließbewegung des Kolbenschiebers 4 legt sich der äußere Rand 10 des Zwischentellers 9 an die Innenkontur des Kolbenschiebers 4 an und wird infolge seines größeren Durchmessers gegenüber der Ebene der Anlage des Zwischentellers 9 mit der Kontur des Kolbenschiebers 4 durch die Restbewegung des Kolbenschiebers 4 bis zur Schließstellung der Schlammaustragungsschlitz 5 leicht nach oben gebogen. Durch die dabei entstehende Spannung nimmt der Rand 10 des Zwischentellers 9 die Kontur des Berührungsbereiches des Kolbenschiebers 4 an und verschließt somit flüssigkeitsdicht den unteren Schlammraum 11 gegenüber dem oberen Schlammraum 12.

Bei der Einleitung einer Vollentschlammung zum Zweck der Reinigung bewegt sich der Kolbenschieber 4 vertikal nach unten, gibt die Schlammaustragungsschlitz 5 am Umfang der Trommel sowie den Ringspalt 16 zwischen Kolbenschieber 4 und Zwischenteller 9 frei. Dabei wird der Resttrommelinhalt gemeinsam mit den abgetrennten und gesammelten Feststoffpartikeln im unteren Schlammraum 11 aus dem oberen Schlammraum 12 ausgeworfen.

Wie bereits dargestellt, ist mit der erfinderischen Ausführung gesichert, daß währen des Trennvorganges keine Partikel der leichten Phase mit der schweren Phase über den Ableitkanal 20 aus der Trommel abgeleitet werden, wodurch der Trenneffekt der Separatorentrommel wesentlich erhöht wird, d. h., daß eine hohe Trennschärfe erreicht wird und infolgedessen der Verlust an leichter Phase sehr gering gehalten werden kann. Die bisher bei bekannten Zentrifugalseparatoren dieser Art mögliche Verstopfung des Tellerpaketes ist so gut wie ausgeschlossen und die Anordnung von Einrichtungen unterhalb des Verteilerfußes zum Vorklären des Flüssigkeitsgemisches ist mit dieser konstruktiven Lösung nicht mehr notwendig. Im Raum 15 unterhalb des Verteilerfußes, der auch als sogenannter Vorschlammraum bezeichnet wird, kann im Ergebnis der erfinderischen Lösung auf Einbauten verzichtet werden, so daß auch ohne diese Einbauten eine Vorklärung des Flüssigkeitsgemisches erfolgt, wobei die abgetrennten Feststoffpartikel unmittelbar in den unteren Schlammraum 11 eintreten, und damit das Tellerpaket von Feststoffpartikeln entlastet ist.

