DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 227 A1**

4(51) **B 01 D 29/10**
B 01 D 17/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 01 D / 263 781 5	(22)	04.06.84	(44)	03.07.85

(71) VEB Filmfabrik Wolfen, Fotochemisches Kombinat, 4440 Wolfen 1, DD
(72) Kupfer, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, feinkörnige kostenintensive Feststoffe mit geringen Verlusten aus Suspensionen abzutrennen. Das wird dadurch gelöst, daß man eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen schafft. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß auf einem verstellbaren Gestell in einem bestimmten Neigungswinkel eine zur Hälfte perforierte und von außen mit einem Filtermittel bespannte Röhre befestigt ist. Diese ist mit einem evakuierbaren Doppelmantel versehen. In dieser Röhre ist eine Transportschnecke so angeordnet, daß zwischen Außendurchmesser der Transportschnecke und dem Filtermittel ein bestimmter Abstand besteht. Der Neigungswinkel beträgt 10° bis 40°.

ISSN 0433-6461

9 Seiten

VEB Filmfabrik Wolfen

Wolfen, den 26.04.1984
PN 1 104 Pz/Mi

D.I. Kupfer

Int.Cl.^{3}: B 01 D 29/10

Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen. Die Vorrichtung findet besonders in der chemischen Industrie Anwendung, wo fest-flüssig Gemische über längere Zeiträume mit nahezu gleichbleibenden Eigenschaften anfallen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Als kontinuierlich arbeitende Filtrierapparate stehen für derartige Trennprobleme Drehfilter und Bandfilter mit automatischer Abnahme des Filterkuchens zur Verfügung.
Zu den für diese Arbeitsgebiet geeigneten Drehfiltern gehören Vakuum-Trommelzellenfilter und Vakuum-Scheibenzellenfilter, die in Vauck/Müller "Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik" beschrieben sind. Die Vakuum-Trommelzellenfilter bestehen aus einer filtertuchbespannten Trommel, in deren Innenraum ein Vakuum anliegt. Die Trommel taucht etwa zu einen Drittel ihres Umfanges in die Suspension ein und dreht sich langsam. Dabei setzt sich auf dem Filtermittel abzutrennender Feststoff ab, während das Filtrat in den Trommelinnenraum gesaugt und von

dort aus abgeführt wird. Der auf dem Filtermittel aufgebaute Filterkuchen wird von einem Schabemesser abgetragen.
Die Vakuum-Scheibenzellenfilter arbeiten nach dem gleichen Prinzip, nur werden die mit dem Filtermittel bespannten Hohlkörper aus mehreren vertikal auf einer Hohlwelle sitzenden scheibenförmigen Elementen gebildet, die etwa bis zur Hälfte in die zu trennende Suspension eintauchen. Während ihres Durchlaufes durch die Suspension baut sich auf ihnen ein Filterkuchen auf, der nach dem Trockensaugen wiederum von einem Schabemesser abgetragen wird. Bei den Drehfiltern wird nach jeder Umdrehung der Filterkuchen durch Schabemesser vom Filtermittel weitgehendst abgetragen, um die Filterfläche erneut für die Filtration zur Verfügung zu stellen. Dadurch kommt es bei jedem Durchlauf der gereinigten Filterfläche durch die Suspension zu Verlusten an feinkörnigem Feststoff am Anfang des Filterkuchenaufbaues.
Die Vakuum-Bandfilter, die in Ullmann "Encyklopädie der technischen Chemie" beschrieben sind, bestehen aus einem endlosen, perforierten und mit Filtertuch belegten Trageband. Unter dem Trageband an der horizontalen Filtrationsstrecke befinden sich Vakuum-Kästen, in die das Filtrat gesaugt wird. Die zu trennende Suspension läuft an einer Stelle auf die horizontale Filtrationsstrecke, die Filtration und die Filterkuchenabnahme erfolgt wie bei den Drehfiltern.
Der Nachteil des ständigen Aufbaues eines neuen Filterkuchens ist hier ebenfalls vorhanden. Desweiteren benötigen die Vakuum-Bandfilter einen hohen Platzbedarf und sie werden in offener Bauweise angeboten, so daß es zur Verunreinigung des abgetrennten Feststoffes und bei Arbeiten mit aus organischen Lösungsmitteln bestehenden Suspensionen zu toxischen Belastungen kommen kann.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zu entwickeln, mit der man kostenintensive Feststoffe aus Suspensionen möglichst verlustarm abtrennt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist feinkörnige Feststoffe mit geringen Verlusten aus Suspensionen abzutrennen.
Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß man eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen schafft. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß auf einem verstellbaren Gestell in einem bestimmten Neigungswinkel eine zur Hälfte perforierte und von außen mit einem Filtermittel bespannte Röhre befestigt und mit einem evakuierbaren Doppelmantel versehen ist. In dieser Röhre ist eine Transportschnecke so angeordnet, daß zwischen Außendurchmesser der Transportschnecke und dem Filtermittel ein bestimmter Abstand besteht. Der Neigungswinkel beträgt vorzugsweise 10 ^{o} bis 40 ^{o}.
Die Transportschnecke wird von einem außenliegenden Motor über ein regelbares Getriebe angetrieben. Am tiefliegenden Ende der Röhre befindet sich der Suspensionseinlauf, am hochliegenden Ende der Austragsstutzen für den abfiltrierten feuchten Feststoff. Am hochliegenden Teil der Röhre sind Stutzen zum Einleiten von Waschflüssigkeiten und zur Belüftung des Apparates angebracht. Weitere Stutzen am Doppelmantel der unteren Röhrenhälfte dienen zur Evakuierung des Raumes und zum Ableiten des Filtrates. Die zu trennende Suspension läuft im Suspensionseinlaufstutzen ein, und auf Grund der Schräglage der Röhre stellt sich ein Flüssigkeitsspiegel in der Röhre ein, der diese in den Filtrationsteil und den Nachfiltrationsteil bzw. Nachentfeuchtungsteil unterteilt. Durch Anlegen von Vakuum im Doppelmantelraum unter der Filtrationszone wird eine Druckdifferenz erzeugt und Filtrat aus der Suspension abgesaugt. Somit baut sich auf dem Filtermittel in der Röhre ein Filterkuchen auf, der das Durchdringen von Feinkorn durch die Filtermittelschicht weitgehend verhindern kann. Hat der Fiterkuchen eine bestimmte Höhe überschritten, so wird dieser Teil des Kuchens von der in der Röhre laufenden Transportschnecke abgetragen und in die Nachfiltrationszone transportiert, dort weiter entfeuchtet und schließlich aus dem Produktaustragsstutzen ausgetragen. Dadurch wird gewährleistet, daß auf dem Filtermittel ständig ein Filterkuchen mit konstanter Höhe verbleibt und eine Kuchenfiltration

stattfindet, was einen Vorteil gegenüber den herkömmlichen kontinuierlich arbeitenden Filtrierapparaten darstellt. Die Höhe des verbleibenden Filterkuchens kann festgelegt werden durch die Wahl des Abstandes zwischen Schneckenaußendurchmesser und Filtermittel und beeinflußt die Filtratreinheit und die Filtrationsleistung des Apparates. Des weiteren kann über den Neigungswinkel der Filtrationsröhre das Flächenverhältnis von Filtrationszone zu Nachfiltrationszone und somit die Filtrationsleistung des Apparates und die Restfeuchte des ausgetragenen Feststoffes verändert werden. Eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung der Filtrationsleistung und der Restfeuchte des Produktes ergibt sich durch die Drehzahl der Transportschnecke, die durch ein Regelgetriebe verändert werden kann und die Verweilzeit des abfiltrierten Feststoffes im Filtrierapparat bestimmt. Somit können bei der Auslegung des Filtrierapparates durch Festlegung der Röhrenabmessung, die die Größe der freien Filterfläche bestimmt, und nach Festlegung der Steigung der Transportschnecke noch durch die obengenannten Einflußgrößen die Filtrationsparameter während des Betriebes verändert werden und der Apparat läßt sich besser an das zu trennende Stoffsystem anpassen. Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß die kontinuierliche Arbeitsweise des im Aufbau relativ einfachen Apparates die zeitlichen Aufwendungen für den Filtrationsprozeß im Vergleich zu den bisher angewandten diskontinuierlich arbeitenden Apparates senkt. Des weiteren kann während des Filtrationsprozesses im gleichen Apparat eine Nachwäsche des abgetrennten Feststoffes erfolgen. Ein weiterer Vorteil dieses Apparates entsteht durch die niedrige Drehzahl der Transportschnecke, die das einzige bewegte Teil im Filtrierapparat darstellt. So kann bei Verwendung eines hydraulischen Antriebes oder eines geeigneten Elektromotors dieser Apparat auch für brennbare Flüssigkeiten in explosionsgefährdeten Arbeitsstätten eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer auf einem Gestell mit veränderlichen Neigungswinkel schräg liegende Röhre 1 deren untere Hälfte durchbrochen, von außen mit dem Filtermittel und dem Stützsieb bespannt und somit den Filtrationsteil 3 der Vorrichtung darstellt. Als Filtermittel wird Metallsiebge-

webe aus Edelstahl verwendet.
Der obere Teil der Röhre 1 ist als Vollmantel ausgebildet und dient zur Abdeckung 2. Auf dem tiefliegenden Teil der Abdeckung 2 ist die Suspensionseinlaufkammer 4 angebracht, im höher liegenden Bereich befinden sich mehrere Stutzen 9 zum Einlauf von Waschflüssigkeit bzw. zur Belüftung des Systems. Der Filtrationsteil 3 ist nochmals ummantelt, so daß evakuierbare Räume 16, 18 geschaffen werden. Die Trennwand 17 unterteilt den evakuierbaren Raum in den Vakuumraum für die Filtrationszone 16 und den Vakuumraum für die Nachfiltrationszone 18. Beide Zonen sind mit Stutzen 5, 6 für den Vakuumanschluß und den Filtratablauf versehen. Am obenliegenden Ende des Filtrationsteiles 3 befinden sich der Produktaustragsstutzen 7. Im Inneren der Filtrationsröhre 1 läuft die Transportschnecke 8, die im Teil 14 gelagert und deren Welle im Teil 13 gelagert und abgedichtet wird. Die Transportschnecke 8 wird über die Kupplung 12 mit dem regelbaren Getriebe 10 und dem Antriebsmotor 11 verbunden. In der schematischen Darstellung der kontinuierlich arbeitenden Vorrichtung ist der Füllstand der zu trennenden Suspension 15 in der Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:
In die Suspensionseinlaufkammer 4 wird die zu trennende Suspension so zudosiert, daß der Flüssigkeitsstand 15 in der Vorrichtung auf einer konstanten Höhe bleibt. Durch die Schräglage der Röhre 1 wird nur ein Teil des Filtrationsteiles 3 von Suspension bedeckt. In dem die Filtrationszone umgebenen Vakuumteil 16 wird über den Stutzen 5 ein Vakuum angelegt. Infolge der Druckdifferenz zwischen Filtrationsröhre 1 und Vakuumraum 16 wird Filtrat durch das Filtermittel gesaugt und aus dem Vakuumraum 16 in eine externe Vorlage gefördert. In der Filtrationsröhre 1 bildet sich in der von Suspension überdeckten Zone des Filtrationsteiles 3 ein Filterkuchen aus. Übersteigt die Höhe dieses Filterkuchens einen bestimmten Wert, so wird Feststoff von der in der Röhre 1 laufenden Transportschnecke 8 erfaßt und nach oben in Richtung Feststoffaustrag 7 transportiert. Durch die Wahl des Abstandes zwischen dem Außendurchmesser der Transportschnecke 8 und dem Filtermittel verbleibt ständig eine Filterkuchenschicht auf dem Filtermittel, so daß eine Kuchenfiltration mit konstanter Filterkuchenhöhe

stattfindet und der Anteil von ungelösten Feststoff im Filtrat gegenüber anderen kontinuierlich arbeitenden Filtrierapparaten klein gehalten werden kann.
Im weiteren Verlauf der Stofftrennung wird der von der Transportschnecke 8 erfaßte Feststoff aus der mit Suspension überdeckten Zone herausgetragen und überstreicht nun den oberen Filtrationsteil 3, der ebenfalls von einem Vakuumteil 18 umgeben ist. An den Stutzen 6 wird Vakuum angelegt und in Folge der Luftströmung von der Röhre 1 in den Vakuumraum 18 für die Nachfiltrationszone findet eine weitere Entfeuchtung des Feststoffes statt. Schließlich verläßt der Feststoff über den Austragstutzen 7 das System. Die Trennwand 17 unterteilt den Vakuumraum in den für die Filtrationszone 16 und in den für die Nachfiltration 18. Dadurch wird es möglich, die Vakuumräume mit einem unterschiedlich hohen Unterdruck zu beaufschlagen.
Die Transportschnecke 8 läuft in den Lagern 13 und 14 und wird über ein regelbares Getriebe 10 vom Motor 11 angetrieben. In der Abdeckung 2 befinden sich neben der Suspensionseinlaufkammer 4 noch Einlaufstutzen 9 für die Waschflüssigkeit und für die Belüftung der Röhre 1. Dadurch wird es möglich, den abfiltrierten Feststoff, nachdem er die mit Suspension überdeckte Filterfläche verlassen hat, mit einer geeigneten Waschflüssigkeit nachzuwaschen und diese gleichzeitig zu einem gewissen Teil in der Nachfiltrationszone wieder abzutrennen.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspensionen, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h, daß auf einem verstellbaren Gestell in einem bestimmten Neigungswinkel eine zur Hälfte perforierte und von außen mit einem Filtermittel bespannte Röhre befestigt und mit einem evakuierbaren Doppelmantel versehen ist und daß in dieser Röhre eine Transportschnecke so angeordnet ist, daß zwischen Außendurchmesser der Transportschnecke und dem Filtermittel ein bestimmter Abstand besteht.

2. Vorrichtung zum kontinuierlichen Abtrennen von Feststoffen aus Suspension nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß der Neigungswinkel 10 ^{o} bis 40 ^{o} beträgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

-4 JUL 1984 * 170196

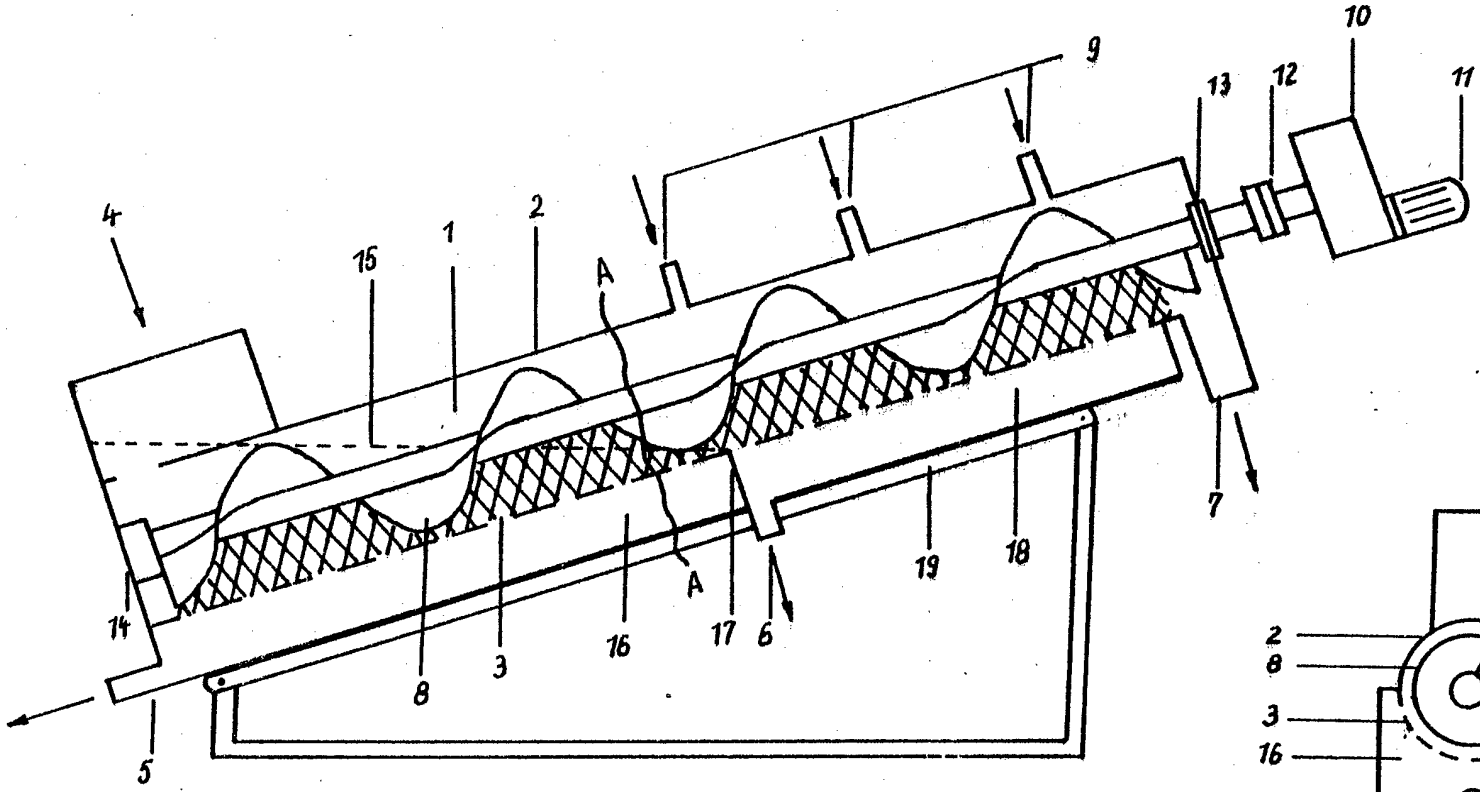
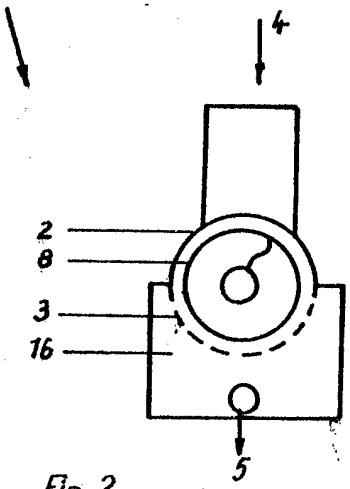


Fig. 1



Schnitt A-A

Fig. 2