

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 410 102 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90109711.3**

51 Int. Cl.⁵: **D21D 5/02**

22 Anmeldetag: **22.05.90**

30 Priorität: **28.07.89 DE 3925020**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.01.91 Patentblatt 91/05

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: **Rienecker, Reimund**
Kleiststrasse 9
D-7920 Heidenheim(DE)

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

54 **Sortierer.**

57 Der Rotor 2 des Sortierers hat einen Umfang, der sich im Querschnitt senkrecht zur Rotordrehachse im wesentlichen aus Kreisbögen zusammensetzt. Die Anzahl der Kreisbögen beträgt dabei je nach Sortierergröße zwischen zwei und sechs. Die Exzentrizität der Kreisbögen hinsichtlich ihres Mittelpunkts, bezogen auf die Rotordrehachse, beträgt vorzugsweise zwischen 4 und 10 mm. Dadurch ist es möglich, geringe Rotorbeanspruchungen bei gutem Sortierwirkungsgrad vorzugsweise auch bei mittlerer Stoffdichte von mehr als 3 % von Fasersuspensionen zu erhalten. Die Differenz des kleinsten und größten Rotorabstandes $e = f_{max} - f_{min}$ beträgt dabei höchstens 60 mm, vorzugsweise 20 mm.

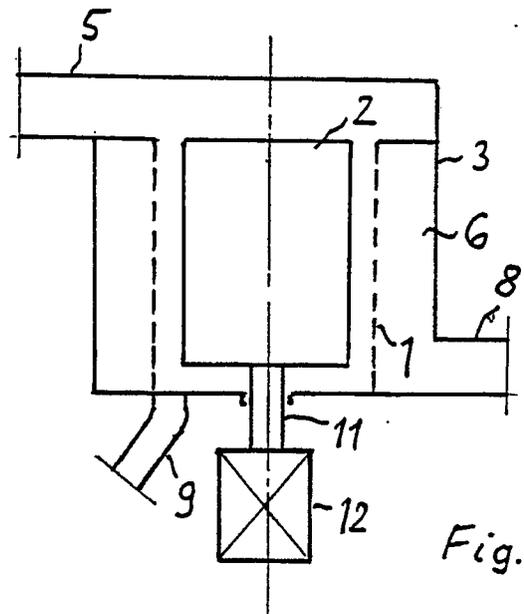


Fig. 1

EP 0 410 102 A2

SORTIERER

Die Erfindung betrifft einen Sortierer entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Sortierer mit solchen Siebkörben haben im wesentlichen die Aufgabe, störende Bestandteile von Fasersuspensionen, wie z.B. leichte, aufschwimmende Verunreinigungen, wie Kunststoff-Folien u.ä., schwere Bestandteile, wie Sand, Glassplitter, Holzstücke und Eisenteile im wesentlichen kleiner Art, wie Büroklammern, Drahtstücke u.ä., zu entfernen. Dies erfolgt dadurch, daß durch eine geeignete Bemessung der Sieblochung bzw. der Schlitzweite des Siebes bzw. Siebkorbes möglichst nur die guten Fasern oder auch Faserbündel in einen Gutstoffraum gelangen.

Für einen guten Sortierwirkungsgrad sind folgende Bedingungen dabei noch zu erfüllen:

1. Es muß zu einer Erzeugung von Scherkräften und Aufrechterhaltung einer turbulenten Bewegung in der Suspension kommen, um die Bildung von Faserflocken, insbesondere bei Feststoffkonzentrationen von mehr als 0,8 %, und eine Entmischung der Suspension in Fasern und Wasser am Sieb, zu verhindern. Im letzteren Fall würde es zu einer Eindickung am Sieb kommen, wodurch der Durchtritt von weiterem Gutstoff durch die Sieböffnungen verhindert werden würde.
2. Die Erzeugung von Druckpulsationen am Sieb, um auftretende Verstopfungen der Sieböffnungen durch z.B. Faserflocken und Fremdkörper zu beseitigen bzw. zu verhindern.

Neuerdings wird versucht, bei möglichst hohen Stoffkonzentrationen den Sortiervorgang durchzuführen, so daß man neuartige Rotoren entwickelt hat, wofür ein Beispiel die Anordnung gemäß US-PS 42 005 537 ist. Solche Rotoren haben einen guten Sortierwirkungsgrad, beanspruchen jedoch den Siebkorb ziemlich stark.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Rotor anzugeben, der bei gutem Sortierwirkungsgrad nur geringe Beanspruchungen des Siebkorbes hervorruft.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß durch einen solchen Rotor relativ "sanfte" Pulsationen erzeugt werden, die in Form eines sanften Wellenzuges verlaufen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, wobei

Fig. 1 einen prinzipiellen Längsschnitt und

Fig. 2 einen Querschnitt dazu und

Fig. 3 einen weiteren Querschnitt einer anderen Ausführungsform zeigen.

Es ist in Fig. 1 der Siebkorb mit 1 und der Rotor mit 2 bezeichnet. Die Zuführung der Suspension in das Gehäuse 3 erfolgt über den Zulaufstutzen 5, der Ablauf des aussortierten Gutstoffes erfolgt aus dem Gutstoffraum 6 durch Ablaufstutzen 8 und die Entfernung des verbliebenen Restes der Suspension erfolgt über Stutzen 9. Der Rotorantrieb ist bei 12 angedeutet, der über die skizzierte Welle 11 den Rotor antreibt.

Gemäß Fig. 2 setzt sich der Umfang des Rotors 2 im Querschnitt, also in Schnitten senkrecht zur Rotorachse bzw. Rotorwelle 11 aus Kreisbögen mit dem Radius R_{r1} zusammen, die hier durch ein gerades Verbindungsstück miteinander verbunden sind. Es ergibt sich dadurch eine Exzentrizität E des Mittelpunktes M_1 der Rotorkreisbögen im Verhältnis zur Rotordrehachse M_0 . In der Mitte der Kreisbögen ergibt sich in bezug auf den Siebkorb 1 ein minimaler Spalt von f_{\min} und im halben Winkelbereich zwischen zwei benachbarten minimalen Spalten f_{\min} findet sich der maximale Spalt f_{\max} . Die Differenz zwischen diesen beiden Spalten ist mit e angegeben.

Der Ausgangsrotor für eine gewisse, kleine Sortierergröße ist wie dargestellt - mit zwei Kreisbögen ausgebildet, so daß $n_{1=2}$ ist.

Für größere Radien des Siebkorbes gilt dann die folgende Beziehung für die Anzahl (ganze Zahl) der Kreisbögen $n = n_1 \cdot R_s / R_{s1}$. Es gelten ferner die Beziehungen

$R_r = R_s - f_{\min} - e$, wobei $E = e / (1 - \cos a)$, $e = f_{\max} - f_{\min}$, dabei ist der Winkel a der halbe Winkelabstand zwischen zwei benachbarten Punkten des Rotorumfanges mit dem geringsten Siebabstand f_{\min} ; an dieser Stelle liegt dann der maximale Abstand des Rotorumfanges zum Siebkorb 1 f_{\max} . Für diesen Winkel a gilt dann $a = 360^\circ / 2n$.

Für den Wert f_{\min} ist vorzugsweise ein Wert in dem Bereich zwischen 15 und 45 mm zu wählen. Die Exzentrizität E liegt vorzugsweise zwischen 4 und 10 mm.

Ein solcher erfindungsgemäßer Rotor kann bei einem Siebdurchmesser von 500 mm maximal etwa eine Umdrehungsgeschwindigkeit von 1400 U/min erhalten, was einer Umfangsgeschwindigkeit von etwa 35 m/s entspricht. Es ergibt sich eine gute Sortierwirkung bei geringer Leistungsaufnahme des Rotors. Die Siebkorbbeanspruchungen sind dabei relativ klein.

In Fig. 3 ist noch der Querschnitt eines erfindungsgemäßen Rotors dargestellt, dessen Umfang sich im wesentlichen aus drei mit gleichen Winkelabständen zueinander beabstandeten Kreisbögen zusammensetzt.

Man kann auch - wie ausgezogen dargestellt -

die Kreisbögen durch gerade Linien verbinden, die vorzugsweise parallel zur gemeinsamen Tangente benachbarter Kreisbögen verlaufen.

Man hat insgesamt den Vorteil eines geringen Energieverbrauchs bei hoher Umfangsgeschwindigkeit, welche zur Fluidisierung von Stoffen mittlerer Stoffdichte bei mehr als 3 % gut geeignet ist.

Es werden vorzugsweise Rotoren mit zwei bis vier den Umfang des Rotors bildenden Kreisbögen eingesetzt. Dies richtet sich natürlich nach der Größe des Sortierers bzw. dem Durchmesser des Siebkorb.

Der Wert für $e = f_{\max} - f_{\min}$ beträgt zwischen 5 und 20 mm. Damit zeichnet sich der Rotor durch eine hinsichtlich eines festen Bezugsortes flach ondulierende Oberfläche aus, die mit hoher Drehzahl bzw. Geschwindigkeit am Siebkorb vorbeibewegt wird. Dabei ist f_{\max} der theoretische maximale Abstand der gemeinsamen Tangente benachbarter Kreisbögen; in diesem Bereich, also an der Stelle des halben Winkelabstandes der Stellen mit dem geringsten Rotorabstand, kann der wirkliche Abstand f_{\max} etwa höchstens 15 % größer sein, z.B. dort die Rotoroberfläche einer gemeinsamen Sekante entsprechend ausgebildet sind. Auch bogenförmige, konkave Verbindungsstücke zwischen den Kreisbögen (Zylinderabschnitten) und eine Annäherung insgesamt durch eine Ellipse (für den Rotor mit zwei Kreisbögen bzw. Zylinderabschnitten) kommen in Frage, mit einer Abweichung vom theoretischen Kreisradius R_r von höchstens 10 %.

Der wirkliche maximale Abstand der Rotoroberfläche vom Siebkorb 1 soll höchstens $1,15 \cdot f_{\max}$ - d.h. 1,15 mal dem theoretischen Maximalabstand f_{\max} , wenn die Rotorkontur aus Kreisbögen und diese verbindenden, gemeinsamen Tangenten benachbarter Kreisbögen (bzw. Zylinderabschnitten und tangentialen, ebenen Flächen) gebildet ist, - vorzugsweise $(1 + 0,2/n) \cdot f_{\max}$ betragen.

Der Basisradius R_{r1} - für einen Siebkorb oder Sortierer mit minimalen Abmessungen - beträgt etwa 250 - 270 mm.

Ansprüche

1. Sortierer mit rotationssymmetrischem Siebkorb und radial innen dazu angeordnetem, koaxialem Rotor, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotorumfang in jedem Querschnitt senkrecht zur Rotordrehachse (M_0) überwiegend aus gegenseitig gleichmäßig winkelvsetzten Kreisbögen von gleichem Radius (R_r), der kleiner als der Innenradius (R_s) des Siebkorb (1) ist, gebildet ist, nach der Formel $R_r = R_s - f_{\max}$, wobei f_{\min} der geringste Abstand des Rotorumfangs vom Siebkorb (1) und f_{\max} der theoretisch größte Abstand des Rotorumfangs vom Siebkorb (1) als der Maximal-Abstand der gemein-

samen Tangente benachbarter Kreisbögen vom Siebkorb (1) ist und in diesem Bereich f'_{\max} der wirkliche größte Abstand des Rotorumfangs vom Siebkorb ist, wenn er dort nicht nach der gemeinsamen Tangente verlaufend ausgebildet ist, und der höchstens gleich $1,15 \cdot f_{\max}$ ist, wobei der Abstand zwischen f_{\min} und f'_{\max} im wesentlichen stetig zunimmt und eine maximale Abweichung des Radius R_r von 5 % des Werts wie nach der Formel gegeben in Form einer elliptischen oder ähnlichen Rotorkontur, zulässig ist, und der Konturübergang zwischen den Kreisbögen als gemeinsame Tangente oder Sekante benachbarter Kreisbögen oder bogenförmig konkav ausgebildet ist und daß weiter die Differenz $e = f_{\max} - f_{\min}$ höchstens 60 mm und f_{\min} zwischen 15 und 45 mm und E zwischen 5 und 100 mm beträgt, wobei $a = 360^\circ / 2n$, $E = e / (1 - \cos a)$, wenn der Winkel a gleich dem halben Winkelabstand zweier in Rotorumfangsrichtung benachbarter Rotorkonturpunkte mit dem geringsten Abstand f_{\min} zum Siebkorb (1) und wenn E der Versatz des Mittelpunkts M der Rotorkreisbögen von der Rotordrehachse M_0 , $e = f_{\max} - f_{\min}$ und n gleich der Zahl der Kreisbögen jedes Rotorquerschnitts ist.

2. Sortierer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert für $e = f_{\max} - f_{\min}$ zwischen 5 und 20 mm beträgt.

3. Sortierer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der wirkliche maximale Abstand der Rotoroberfläche vom Siebkorb (1) f'_{\max} höchstens gleich $(1 + 0,2/n) \cdot f_{\max}$ ist und wobei $n_1 = 2$ für einen minimal zu bemessenden Rotor entsprechend einer geringen Sortierergröße mit R_{s1} gilt.

