

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 631 820 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94107900.6**

51 Int. Cl.⁶: **B04B 1/20**

22 Anmeldetag: **21.05.94**

30 Priorität: **01.07.93 DE 4321964**

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Nikolaus-August-Otto-Allee 2
D-51149 Köln (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.95 Patentblatt 95/01

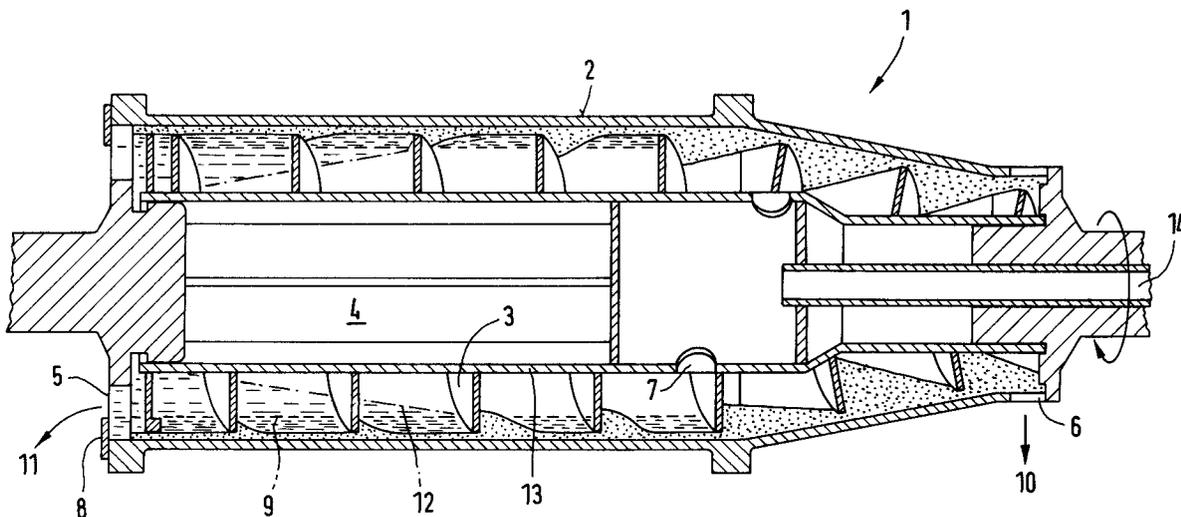
72 Erfinder: **Epper, Wolfgang, Dipl.-Ing.
Hauptstrasse 283
D-51143 Köln (DE)**
Erfinder: **Schilp, Reinhold, Dr.-Ing.
Maistrasse 8
D-82237 Wörthsee (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE DK FR GB SE

54 Verfahren zum Betrieb von Schneckenzentrifugen.

57 Wenn beim Abstellen von Schneckenzentrifugen die Drehzahl soweit abgesunken ist, daß die Zentrifugalkraft kleiner als die Gravitationskraft ist, bricht der sich unter der Zentrifugalkraft innerhalb der Zentrifugentrommel ausgebildete Flüssigkeitsring zusammen und es findet ein Austrag von Flüssigkeit am Feststoffaustrag der Zentrifuge statt. Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, unmittelbar vor Errei-

chen dieser kritischen Drehzahl die Drehzahl der Zentrifugentrommel (2) und/oder der Förderschnecke (4) kurzfristig schlagartig zu ändern, so daß sich der Flüssigkeitsring durch die Schneckenwendeln (3) der Förderschnecke (4) zum anderen Ende der Zentrifuge (1) - zu den Austragsöffnungen (5) für die Flüssigkeit (11) hin - "schraubt".



EP 0 631 820 A2

Die Erfindung ist auf ein Verfahren zum Betrieb von Schneckenzentrifugen für die Trennung von Flüssigkeit-Feststoffgemische gerichtet, bestehend aus einer Zentrifugentrommel, die um ihre Längsachse drehbar gelagert ist und die eine koaxial angeordnete, mit abweichender Drehzahl (voreilend oder nacheilend) umlaufende Förderschnecke umschließt, deren Schneckenwendeln auf einer Schnecken trommel befestigt sind, wobei Einrichtungen zum Zuführen des zu trennenden Gemisches in die Zentrifugentrommel längs deren Achse sowie an entgegengesetzten Enden der Zentrifugentrommel Öffnungen für den Austrag der getrennten leichten und schweren Stoffe vorgesehen sind, deren radialer Abstand von der Zentrifugentrommelwellenachse geringer ist als der Abstand der Zentrifugentrommelwand von der Zentrifugentrommelachse, so daß sich beim Betrieb der Schneckenzentrifuge unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft innerhalb der Zentrifugentrommel ein Flüssigkeitsring ausbildet.

Bei der Trennung von Flüssigkeit-Feststoffgemische in Schneckenzentrifugen bildet sich unter dem Einfluß der durch die Drehung der Schneckenzentrifuge hervorgerufenen Zentrifugalkraft, die ein mehrfaches der Gravitationskraft ist, innerhalb der Zentrifugentrommel ein Ring aus dem zu trennenden Flüssigkeit-Feststoffgemisch aus, der vorwiegend aus bereits abgetrennter Flüssigkeit besteht und dessen Innendurchmesser durch die radiale Anordnung der Austragsöffnungen für die leichten Stoffe (z. B. der abgetrennten Flüssigkeit) bestimmt ist.

In diesem Flüssigkeitsring findet unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft die Trennung in spezifisch schwere und in spezifisch leichte Stoffe statt, wobei sich die spezifisch schweren Stoffe (die Feststoffe) am äußeren Rand des Ringes, also an der Zentrifugentrommelwand anordnen und die spezifisch leichten Stoffe (die Flüssigkeit) im inneren Bereich des Ringes sich darüber schichten.

Von den Schneckenwendeln der Förderschnecke, die je nach Drehrichtung der Zentrifuge gegenüber der Drehzahl der Zentrifugentrommel nacheilend oder voreilend in gleicher Drehrichtung in Drehung versetzt ist, werden die schweren Stoffe erfaßt und zu einem Ende der Zentrifuge transportiert, wo sie durch entsprechende Öffnungen aus der Zentrifuge austreten. Die leichten Stoffe fließen zum entgegengesetzten Ende der Zentrifuge zu den dort angeordneten Austragsöffnungen, wobei sie durch die aus den Schneckenwendeln der Förderschnecke gebildeten Kanäle zumindest teilweise entgegen der Förderrichtung der Förderschnecke fließen.

Beim Abstellen der Zentrifuge verringert sich die Drehzahl der Zentrifuge bis zum Stillstand und damit verringert sich auch die Zentrifugalkraft. Es

wird dabei eine Drehzahl erreicht, bei der die Zentrifugalkraft niedriger wird als die Gravitationskraft mit der Folge, daß der in der Zentrifuge sich ausgebildete Flüssigkeitsring "zusammenbricht" und der Füllstand innerhalb der Zentrifuge über die Austragsöffnungen für die schweren Stoffe (Feststoffe) hinausreicht, so daß an diesen Öffnungen - wenn auch nur kurzfristig - schwallartig auch die leichten Stoffe austreten. Hierdurch wird nicht nur das Trennergebnis verschlechtert, sondern es sind auch verfahrenstechnische Störungen bei der weiteren Verarbeitung der schweren Stoffe zu erwarten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb von Schneckenzentrifugen zu schaffen, mit dem ein Abstellen der Zentrifugen bei Vermeidung der oben geschilderten Nachteile ermöglicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird gelöst durch die Maßnahmen des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Förderwirkung von Förderschnecken beruht auf einem Drehzahlunterschied zwischen der Förderschnecke und dem zu fördernden Gut, wobei die Förderrichtung durch die Drehrichtung und durch die Richtung der Wendelung der Förderschnecke bestimmt ist.

Beim Betrieb von Schneckenzentrifugen mit voreilender Förderschnecke ist die Drehzahl der Förderschnecke größer als die Drehzahl des mit der Zentrifugentrommel umlaufenden Fördergutes, den schweren Stoffen, wodurch diese von der Förderschnecke entsprechend der Richtung der Wendelung zu einem Ende der Zentrifuge gefördert werden.

Wenn nun beim Abstellen der Zentrifuge, und zwar dann, wenn die Drehzahl der Zentrifugentrommel soweit abgesunken ist, daß das Zusammenbrechen des Flüssigkeitsringes unmittelbar bevorsteht, erfindungsgemäß die Drehzahl der Zentrifugentrommel und/oder der Förderschnecke durch Abbremsen schlagartig verändert wird, d. h. die Zentrifuge wird möglichst schnell stillgesetzt, spielt sich folgender Vorgang innerhalb der Zentrifuge ab:

Der mit der Zentrifugentrommel umlaufende Flüssigkeitsring behält infolge seiner Trägheit zunächst seine Geschwindigkeit bei, ist aber nun schneller als die abgebremste Förderschnecke, wodurch sich die Förderrichtung in Richtung zum anderen Ende der Zentrifuge hin umkehrt.

Wenn der Flüssigkeitsring nun zusammenbricht, "schraubt" sich die Flüssigkeit zu dem Ende der Zentrifuge, an dem die Austragsöffnungen für die leichten Stoffe angeordnet sind, und an den Austragsöffnungen für die schweren Stoffe tritt keine Flüssigkeit aus.

Beim Betrieb der Schneckenzenrifuge mit naheilender Förderschnecke ist die Drehzahl der Förderschnecke kleiner als die Drehzahl der Zentrifugentrommel (die Drehrichtung von Zentrifugentrommel und Förderschnecke oder die Richtung der Wendelung der Förderschnecke verlaufen umgekehrt zur Schneckenzenrifuge mit voreilender Förderschnecke), so daß sich auch hier ein Transport in Richtung zu den Austragsöffnungen für die schweren Stoffe ergibt.

Um die Transportrichtung der Förderschnecke beim Abstellen der Zentrifuge so umzukehren, daß beim Zusammenbrechen des Flüssigkeitsrings auch hier kein Austrag aus den Austragsöffnungen für die schweren Stoffe erfolgt, ist es nun erforderlich, daß der Flüssigkeitsring langsamer umläuft als die Förderschnecke. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Drehzahl der Zentrifugentrommel und/oder der Förderschnecke kurzfristig nochmals schlagartig erhöht wird, wodurch sich nun auch hier der zusammenbrechende Flüssigkeitsring zu den Austragsöffnungen für die leichten Stoffe "schraubt", da der Flüssigkeitsring aufgrund seiner Trägheit vorerst seine langsame Geschwindigkeit beibehält.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung werden anhand eines Anwendungsbeispiels in einer Zeichnungsfigur näher erläutert.

In der Zeichnungsfigur ist eine an sich bekannte Vollmantelschneckenzenrifuge (1) in Gegenstromausführung mit voreilender Förderschnecke (4) dargestellt. Das zu trennende Flüssigkeit-Feststoffgemisch wird durch die Zuführeinrichtung (14) längs der Drehachse in die Schneckenzenrifuge (1) eingebracht und gelangt durch die Öffnungen (7) in den aus der Zentrifugentrommel (2) und der Schneckenzenrifuge (13) gebildeten Trennraum. Aufgrund der auf das eingebrachte Gemisch wirkenden Zentrifugalkraft und der stattfindenden Trennung bildet sich ein Flüssigkeitsring aus, dessen äußerer Durchmesser dem Innendurchmesser der Zentrifugentrommel (2) entspricht und dessen Innendurchmesser durch die Stellung des Wehres (8) der Austragsöffnung (5) für die leichten Stoffe (Flüssigkeit) gegeben ist und in der Zeichnungsfigur der gestrichelten Linie (9) entspricht.

Bei der erfindungsgemäßen schlagartigen Drehzahländerung durch Abbremsen der Zentrifugentrommel (2) und/oder der Förderschnecke (4), der der Flüssigkeitsring infolge einer Trägheit zunächst nicht folgt, "schraubt" sich der Flüssigkeitsring infolge seiner nun relativ zur Förderschnecke (4) schnelleren Drehzahl entgegen der Förderrichtung (in der Zeichnungsfigur nach rechts) in Richtung zu den Austragsöffnungen (5) für die leichten Stoffe hin (in der Zeichnungsfigur nach links).

Da wegen der begrenzten Kapazität der Austragsöffnungen (5) für die auszutragenden leichten

Stoffe (11) nicht sofort alle Flüssigkeit ausgetragen werden kann, ergibt sich zunächst (bis der größte Teil der Flüssigkeit ausgetragen ist) ein neuer Flüssigkeitsring mit der Innenfläche (12), der sich gegen die linke Stirnwand der Zentrifugentrommel (2) drängt und sich somit von den Austragsöffnungen (6) für die schweren Stoffe (10) zurückzieht.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird somit erfolgreich verhindert, daß beim Zusammenbrechen des Flüssigkeitsrings auch Flüssigkeit an der Austragsöffnung (6) für die schweren Stoffe (10) mit ausgetragen wird.

Die Erfindung ist nicht nur auf das in der Zeichnungsfigur dargestellte Ausführungsbeispiel einer Gegenstromschneckenzenrifuge beschränkt, sondern auch auf andere Schneckenzenrifugen, so z. B. Gleichstromschneckenzenrifugen, Siebschneckenzenrifugen etc. anwendbar, deren Förderschnecken mit voreilender oder naheilender Drehzahl angetrieben sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb von Schneckenzenrifugen für die Trennung von Flüssigkeit-Feststoffgemische, bestehend aus einer Zentrifugentrommel, die um ihre Längsachse drehbar gelagert ist und die eine koaxial angeordnete, mit abweichender Drehzahl (voreilend oder naheilend) umlaufende Förderschnecke umschließt, deren Schneckenwendeln auf einer Schneckenzenrifuge befestigt sind, wobei Einrichtungen zum Zuführen des zu trennenden Gemisches in die Zentrifugentrommel längs deren Achse sowie an entgegengesetzten Enden der Zentrifugentrommel Öffnungen für den Austrag der getrennten leichten und schweren Stoffe vorgesehen sind, deren radialer Abstand von der Zentrifugentrommelwellenachse geringer ist als der Abstand der Zentrifugentrommelwand von der Zentrifugentrommelachse, so daß sich beim Betrieb der Schneckenzenrifuge unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft innerhalb der Zentrifugentrommel ein Flüssigkeitsring ausbildet, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abstellen der Zentrifuge (1) unmittelbar vor Erreichen einer Zentrifugendrehzahl, deren entsprechende Zentrifugalkraft der Gravitationskraft entspricht, so daß ein Zusammenbrechen des Flüssigkeitsrings erfolgen würde, die Drehzahl der Zentrifugentrommel (2) und/oder die Drehzahl der Förderschnecke (4) kurzfristig schlagartig geändert wird, wodurch der Flüssigkeitsring, der aufgrund seiner Trägheit der Drehzahländerung nicht folgt, mit Hilfe der Schneckenwendeln (3) zur Austragsöffnung (5) für die leichten Stoffe (11) transportiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Schneckenzenrifugen (1) mit voreilender Förderschnecke (4) die kurzfristig schlagartige Drehzahländerung durch einen Abbremsvorgang der Zentrifugentrommel (2) und/oder der Förderschnecke (4) hervorgerufen wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Schneckenzenrifugen (1) mit nacheilender Förderschnecke (4) die kurzfristig schlagartige Drehzahländerung durch eine Beschleunigung der Zentrifugentrommel (2) und/oder der Förderschnecke (4) erfolgt. 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 4

