

(19)



(11)

EP 2 874 753 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

(51) Int Cl.:
B04B 1/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13731280.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/100183

(22) Anmeldetag: **16.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/015851 (30.01.2014 Gazette 2014/05)

(54) **VOLLMANTELSCHNECKENZENTRIFUGE MIT EINER ENERGIERÜCKGEWINNUNGSEINRICHTUNG**

SOLID BOWL CENTRIFUGE HAVING AN ENERGY-RECOVERY DEVICE

CENTRIFUGEUSE À VIS SANS FIN À BOL PLEIN MUNIE D'UN DISPOSITIF DE RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **23.07.2012 DE 102012014563**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(73) Patentinhaber: **Flottweg SE**
84137 Vilsbiburg (DE)

(72) Erfinder: **SCHLARB, Manfred**
84137 Vilsbiburg (DE)

(74) Vertreter: **Rothkopf, Ferdinand**
ROTHKOPF
Patent- und Rechtsanwälte
Isartorplatz 5
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2009 136 790 US-A- 5 147 277

EP 2 874 753 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vollmantelschneckenzentrifuge mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel, mindestens einem Auslass zum Auslassen von geklärtem Gut aus der Zentrifugentrommel und einer am Auslass angeordneten Einrichtung.

[0002] Zum Drehen der Zentrifugentrommel einer Vollmantelschneckenzentrifuge ist bekanntlich Antriebsenergie erforderlich, weil beim Einbringen des zu klärenden bzw. zu zentrifugierenden Gutes diesem Gut kinetische Energie mitgegeben wird. Umgekehrt wird beim Entleeren die kinetische Energie des geklärten, ausströmenden Gutes in Reibungsenergie umgewandelt.

[0003] Es sind Bestrebungen bekannt, die kinetische Energie des ausströmenden Gutes möglichst derart zu nutzen, dass diese Energie wieder zum Antrieb der Drehbewegung der Zentrifugentrommel beiträgt. Dazu sind unter anderem an Auslassöffnungen an der Stirnseite der Zentrifugentrommel Auslasskanäle bekannt, die den Gutstrom in tangentialer Richtung umleiten. Das dann nicht in axialer, sondern in tangentialer Richtung austretende Gut führt der Zentrifugentrommel aufgrund seiner Fliehkraftenergie einen Impuls in Drehrichtung zu, der die Zentrifugentrommel in Drehrichtung antreibt. Solche Auslasskanäle sind z.B. aus WO 2012 013624 A1 und US 5 147 277 A bekannt.

Zugrundeliegende Aufgabe

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vollmantelschneckenzentrifuge zu schaffen, bei der die Energierückgewinnung aufgrund einer Impulsrückführung des ausströmenden Gutes besonders kostengünstig und zugleich besonders wirkungsvoll bereitgestellt wird.

Erfindungsgemäße Lösung

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Vollmantelschneckenzentrifuge gelöst, die eine um eine Längsachse drehbare Zentrifugentrommel umfasst. Die Zentrifugentrommel weist mindestens einen Auslass zum Auslassen von geklärtem Gut aus der Zentrifugentrommel auf. An dem Auslass ist eine Einrichtung angeordnet. Im Betrieb der Vollmantelschneckenzentrifuge kann sich die Zentrifugentrommel in einer ersten Drehrichtung und in einer zweiten, der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung drehen. Die Einrichtung weist eine erste Wirkfläche auf, über die bei Drehung der Zentrifugentrommel in der ersten Drehrichtung geklärtes Gut abströmen kann. Zugleich ist an der Einrichtung eine zweite Wirkfläche ausgebildet, über die bei Drehung der Zentrifugentrommel in der zweiten Drehrichtung geklärtes Gut abströmen kann. Die Einrichtung ist als eine Energierückgewinnungseinrichtung gestaltet,

die in eine erste Stellung bringbar ist, bei der die erste Wirkfläche in Funktion ist, sowie in eine zweite Stellung bringbar ist, bei der die zweite Wirkfläche in Funktion ist. Bei den beiden Stellungen ist die Energierückgewinnungseinrichtung jeweils in Bezug auf eine Radialrichtung des Auslasses in einem Winkel von zwischen $\pm 2^\circ$ und $\pm 20^\circ$ schräg gestellt.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Energierückgewinnungseinrichtung geschaffen, die sowohl bei einer vorteilenden Fahrweise einer Zentrifugentrommel als auch einer nachteiligen Fahrweise genutzt werden kann. Bei bisher bekannten Vollmantelschneckenzentrifugen mussten stattdessen für solche verschiedenen Trommeldrehrichtungen auch verschiedene Energierückgewinnungseinrichtungen vorgesehen werden. Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann daher einfacher und kostengünstiger zwischen den verschiedenen Betriebsarten einer Vollmantelschneckenzentrifuge gewechselt werden. Die Anpassung an die jeweilige Fahrweise der Vollmantelschneckenzentrifuge wird einfach dadurch erreicht, dass an der Energierückgewinnungseinrichtung gemäß der Erfindung verschiedene dort vorgesehene Wirkflächen genutzt werden.

[0007] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vollmantelschneckenzentrifuge sind die beiden Wirkflächen mit einer einzigen Schale gebildet. An der derartigen Schale befinden sich dann mehrere Flächenbereiche, die einzeln für das jeweilige Ableiten von ausströmendem, geklärtem Gut angepasst sind. Die Teilflächen weisen dabei insbesondere eine besonders angepasste Erstreckung, Krümmung und/oder auch Schrägstellung in Bezug auf die Zentrifugentrommel auf. Ferner kann an den Teilflächen jeweils eine Abströmkante vorgesehen sein, über die hinweg das ausströmende, geklärte Gut schließlich die Energierückgewinnungseinrichtung verlässt. Insbesondere sind vorteilhaft eine erste und eine zweite Abströmkante vorgesehen, die einander gegenüberliegend an einer solchen schalenförmigen bzw. konkaven Gesamtabströmfläche vorgesehen sind.

[0008] Die derartige Schale ist vorzugsweise mit einem Radius gestaltet, der im Wesentlichen gleich dem Radius des an dem Auslass ausgelassenen Gutes ist. Der Radius des ausströmenden, geklärten Gutes wird bei Vollmantelschneckenzentrifugen auch als Teichoberfläche bezeichnet. Dieser Radius ist deshalb für die Krümmung einer erfindungsgemäßen, konkaven Abströmfläche vorteilhaft, weil sich mit einem solchen Radius ein besonders verlustarmes Überströmen aus der Zentrifugentrommel heraus und über die Abströmfläche hinweg ergibt. Die Abströmfläche kann präzise vor dem Ausgang positioniert und an die jeweiligen Betriebsbedingungen angepasst werden. Dabei kann insbesondere sehr vorteilhaft eine Anpassung an die jeweiligen Trommeldrehzahlen und Produktdurchsätze an der Zentrifugentrommel vorgenommen werden.

[0009] Alternativ ist die Schale vorteilhaft mit einem Radius gestaltet, der größer als der Radius des an dem Auslass ausgelassenen Gutes ist. Ein solcher Radius

führt zwangsweise zu einem Abgleiten von ausgeleitetem Gut nach radial außen. Die derartige Energierückgewinnungseinrichtung ist daher unempfindlicher gegen möglicherweise sich ergebende Fehleinstellungen. Vorteilhaft ist ferner die erfindungsgemäß vorgesehene Schale zur Richtung der Tangente am Auslass zumindest leicht gekippt angeordnet. Besonders bevorzugt beträgt der Winkel zwischen der Tangenten am Auslass mit dessen Teichoberfläche und der Tangenten der dort positionierten Schale zwischen 5° und 20° entgegen der Drehrichtung der Zentrifugentrommel nach radial außen. Besonders bevorzugt wird ein Winkel von 12°.

[0010] Besonders bevorzugt ist bei der Vollmantelschneckenzenrifuge gemäß der Erfindung die Energierückgewinnungseinrichtung flächensymmetrisch gestaltet. Bei einer solchen Energierückgewinnungseinrichtung kann diese bei umgekehrter Drehrichtung die an sich gleiche, im Übrigen nur gespiegelte Stellung an der Zentrifugentrommel einnehmen. Eine solche Energierückgewinnungseinrichtung ist entsprechend zwischen den Betriebsarten besonders einfach umzupositionieren.

[0011] Die Energierückgewinnungseinrichtung ist ferner erfindungsgemäß in eine erste Stellung bringbar, bei der die erste Wirkfläche in Funktion ist, sowie in eine zweite Stellung bringbar, bei der die zweite Wirkfläche in Funktion ist. Diese beiden Stellungen können sehr leicht durch Umschrauben der Energierückgewinnung an der Zentrifugentrommel eingerichtet werden. Alternativ kann auch eine Umschaltung vorgesehen sein, so dass die Energierückgewinnung fremdgesteuert oder auch selbsttätig von der einen Drehrichtung in die andere Drehrichtung umschaltet. Bei den beiden Stellungen ist erfindungsgemäß die Energierückgewinnungseinrichtung jeweils in Bezug auf eine Radialrichtung des Auslasses in einem Winkel von zwischen +/- 2° und +/- 20° schräg gestellt.

[0012] Der Auslass ist aus diesem Grund auch vorzugsweise als eine Auslassöffnung in einer Trommelstirnwand der Zentrifugentrommel gestaltet und die Energierückgewinnungseinrichtung ist an der Trommelstirnwand in zumindest zwei, zur radialen Richtung symmetrischen Stellungen jeweils ortsfest anbringbar. Mit dieser symmetrischen Stellungsangabe ist es besonders einfach, die Energierückgewinnung an der Trommelstirnwand umzumontieren.

[0013] Die Energierückgewinnungseinrichtung weist vorzugsweise ferner eine erste Umlenkfläche auf, von der bei Drehung der Zentrifugentrommel in der ersten Drehrichtung geklärtes Gut aus einer weitgehend axialen Bewegungsrichtung in eine weitgehend tangentielle Bewegungsrichtung umlenkbar ist. Die Energierückgewinnungseinrichtung weist darüber hinaus vorteilhaft eine zweite Umlenkfläche auf, von der bei Drehung der Zentrifugentrommel in der zweiten Drehrichtung geklärtes Gut aus einer weitgehend axialen Bewegungsrichtung in eine weitgehend tangentielle Bewegungsrichtung umlenkbar ist. Die derartigen Umlenkflächen tragen erheb-

lich zur Rückgewinnung von Energie bei und ermöglichen es zugleich, die Energierückgewinnungseinrichtung sowohl für einen vorauseilenden Trommelbetrieb als auch einen nacheilenden Trommelbetrieb zu verwenden.

[0014] Eine solche an einer Energierückgewinnungseinrichtung vorgesehene Umlenkfläche ist in Längsschnitt der zugehörigen Zentrifugentrommel betrachtet vorzugsweise zur Längsachse der Zentrifugentrommel schräg vom Auslass zumindest abschnittsweise schräg nach radial innen gerichtet angeordnet. Auf der derart angeordneten Umlenkfläche wird das geklärte Gut beim Ausströmen aus dem Auslass nicht nur von der axialen Richtung in die im Wesentlichen tangentielle Richtung umgelenkt, sondern es bewegt sich dabei zugleich auch axial entlang der Umlenkfläche von radial außen nach radial innen. Bei dieser Bewegung von außen nach innen sinkt die potentielle Energie des Gutes, weil es sich radial innen mit einer geringeren Umlaufgeschwindigkeit bewegt. Das Gut gibt also Energie an die Energierückgewinnungseinrichtung ab, welche zur Beschleunigung der Zentrifugentrommel beiträgt. Die Bewegung des Gutes auf der zur Längsachse schräg gestellten Umlenkfläche, welche dabei in axialer Richtung eben oder auch gekrümmt sein kann, ist ein sich selbst regelnder Vorgang. Je größer die Energieabgabe, desto weiter wandert das Gut in axialer Richtung und dabei von radial außen nach radial innen. Der Winkel der Schrägstellung beträgt vorzugsweise zwischen 5° und 45°, bevorzugt zwischen 10° und 20°, besonders bevorzugt 15°.

[0015] Bei der erfindungsgemäßen Vollmantelschneckenzenrifuge sind ferner in Entsprechung zur oben genannten Ausgestaltung vorzugsweise die beiden Wirkflächen und die beiden Umlenkflächen mit einer einzigen Schale gebildet.

[0016] Schließlich ist bei der Vollmantelschneckenzenrifuge gemäß der Erfindung vorzugsweise eine Wehreinrichtung vorgesehen, die zusammen mit der Energierückgewinnungseinrichtung in mindestens zwei Stellungen bringbar ist und insbesondere einteilig mit der Energierückgewinnungseinrichtung ausgebildet ist. Die Wehreinrichtung ermöglicht es, dass mit dem Positionieren der Energierückgewinnungseinrichtung zugleich auch in darauf abgestimmter Weise eine Wehrkante der Wehreinrichtung an der Zentrifugentrommel platziert wird. Insbesondere kann eine Wehrkante der Wehreinrichtung dabei in zwei symmetrischen Positionen angeordnet werden, bei denen die erfindungsgemäß ausgebildete Schale an der Energierückgewinnung ebenfalls vorteilhaft platziert ist. Bei diesen Stellungen ist sowohl die Schale als auch die Wehrkante zur zugehörigen radialen Richtung hin gekippt positioniert. Dadurch strömt an der Wehrkante das abströmende Gut prinzipiell durch einen Dreiecksbereich ab. Dieser Dreiecksbereich ermöglicht es, dass der Strom an geklärtem Gut insbesondere bei kleinen Durchsatzmengen durch die Vollmantelschneckenzenrifuge genau dosiert werden kann. Das Überströmen der Wehrkante findet ferner in einem Be-

reich statt, der für das Umleiten und Ableiten in tangentialer Richtung einen langen Strömungsweg auf der oben genannte Wirkfläche erlaubt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Vorderansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Energierückgewinnungseinrichtung,
- Fig. 2 den Schnitt II gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Vorderansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Energierückgewinnungseinrichtung,
- Fig. 4 den Schnitt IV gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine Vorderansicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Energierückgewinnungseinrichtung,
- Fig. 6 den Schnitt VI gemäß Fig. 5
- Fig. 7 eine Vorderansicht der Energierückgewinnungseinrichtung gemäß Fig. 5 bei einem für eine erste Drehrichtung an einer Zentrifugentrommel montierten Zustand und
- Fig. 8 eine Vorderansicht der Energierückgewinnungseinrichtung gemäß Fig. 5 bei einem für eine zweite Drehrichtung an einer Zentrifugentrommel montierten Zustand.

Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0018] In den Fig. sind Energierückgewinnungseinrichtungen 10 dargestellt, die jeweils zum Anordnen an einer Trommelstirnwand bzw. Stirnwand 12 einer weiter nicht veranschaulichten Zentrifugentrommel vorgesehen sind. In der Stirnwand 12 sind dabei kreisförmig um die Drehachse der Zentrifugentrommel herum mehrere Auslässe 14 in Form je einer kreisrunden Auslassöffnung ausgebildet. Von diesen Auslässen 14 ist in den Fig. jeweils einer veranschaulicht.

[0019] Die Zentrifugentrommel ist in eine erste Drehrichtung 16 und in eine, zu dieser ersten Drehrichtung 16 entgegengesetzte, zweite Drehrichtung 18 drehbar. Die Energierückgewinnungseinrichtung 10 dient zum Rückgewinnen von Energie von aus dem Auslass 14 ausströmenden, geklärten Gut. Das dort ausströmende Gut hat eine der Drehgeschwindigkeit entsprechende kinetische Energie, die es beim Übergang in einen ortsfesten Ablass der zugehörigen Zentrifuge weitgehend verliert. Diese kinetische Energie kann mit der Energierückgewinnungseinrichtung 10 teilweise abgefangen und auf die Zentrifugentrommel rückübertragen werden, so dass für das Drehen der Zentrifugentrommel insgesamt weniger Rotationsenergie aufzubringen ist.

[0020] Die Energierückgewinnungseinrichtung 10 umfasst dazu eine erste Wirkfläche 20, über die bei Drehung

der Zentrifugentrommel in der ersten Drehrichtung 16 geklärtes Gut abströmen kann. Ferner ist an der Energierückgewinnungseinrichtung 10 eine zweite Wirkfläche 22 ausgebildet, über die bei Drehung der Zentrifugentrommel in der zweiten Drehrichtung 18 geklärtes Gut abströmen kann. Die beiden Wirkflächen 20 und 22 sind beide mit einer einzigen Schale 24 ausgebildet, die unmittelbar vor dem zugehörigen Auslass 14 weitgehend senkrecht von der Stirnwand 12 der Zentrifugentrommel absteht und dabei ortsfest befestigt ist.

[0021] Über die Wirkfläche 20 kann (siehe Fig. 7) das ausströmende Gut ausgehend von dem Auslass 14 im Wesentlichen nur tangential und dabei geringfügig nach radial außen strömen. Insbesondere ist der radiale Strömungsweg von der Mitte des Auslasses 14 ausgehend auf ca. 8° nach radial außen begrenzt, bis das ausströmende Gut über eine erste Überströmkante 26 bezogen auf Fig. 7 am rechten Rand der Schale 24 schließlich frei nach radial außen wegtreten kann. Das gleiche gilt für die zweite Wirkfläche 22 und eine zweite Überströmkante 28 in Bezug auf die zweite Drehrichtung 18 (siehe Fig. 8).

[0022] Die Schale 24 weist dazu in Bezug auf die Drehachse der Zentrifugentrommel einen Radius 30 auf, der einem Radius 32 des an dem Auslass 14 ausgelassenen Gutes, der so genannten Teichoberfläche, entspricht.

[0023] Die derart mit der Schale 24 und deren beiden Wirkflächen 20 und 22 gebildete Abströmfläche kann dazu auf einfache Weise an der Stirnwand 12 in zwei Stellungen, einer ersten Stellung 34 (Fig. 7) und einer zweiten Stellung 36 (Fig. 8) positioniert werden.

[0024] Bei den beiden Stellungen 34 und 36 ist die Schale 24 jeweils in Bezug auf eine Radialrichtung bzw. radiale Richtung 38 des zugehörigen Auslasses 14 in einem Winkel von zwischen +/- 2° und +/- 20°, bevorzugt +/- 10° schräg gestellt. Um diese Positionierung zu ermöglichen ist die Schale 24 einfach mittels einer Rückenplatte 40 gestützt, in der zwei Langlöcher 42 zum Befestigen an der Stirnwand 12 mittels nicht dargestellter Schrauben ausgeformt sind.

[0025] Die Schale 24 gemäß den Fig. 1 und 2 ist mittels der Rückenplatte 40 von der Stirnwand 12 senkrecht abstehend gehalten. Gemäß den Fig. 3 bis 6 ist die Schale 24 von dem Auslass 14 ausgehend nach axial außen ansteigend gestaltet. Dabei wird an einer ersten Umlenkfläche 44 und einer zweiten Umlenkfläche 46 je nach Drehrichtung eine Umlenkung des ausströmenden Gutes in eine weitgehend tangentiale Bewegungsrichtung 48 mit der oben erläuterten, kontrolliert radialen Auswärtsbewegung unterstützt. Die Schale 24 bildet also eine Umlenkfläche für das ausströmende, geklärte Gut, welche in Längsrichtung der Zentrifugentrommel sich von radial außen schräg nach radial innen erstreckt. Dabei ist die Schale 24 gemäß Fig. 3 und 4 im Längsschnitt eben bzw. gerade (insbesondere nicht gekrümmt) gestaltet, während die Schale 24 gemäß Fig. 5 und 6 auch eine Krümmung in axialer Richtung aufweist.

[0026] Das ausströmende Gut tritt an einer innerhalb der Rückenplatte 40 ausgebildeten Wehreineinrichtung 50

auf die Schale 24. Die Wehreleinrichtung 50 ist mit einer Wehrkante 52 an der Rückenplatte 40 gebildet, welche mit der schrägen Positionierung der Rückenplatte 40 dann je nach Drehrichtung ebenfalls vorteilhaft geringfügig schräg gestellt wird.

Bezugszeichenliste

[0027]

10	Energierückgewinnungseinrichtung
12	Stirnwand einer Zentrifugentrommel
14	Auslass in Form einer Auslassöffnung
16	erste Drehrichtung
18	zweite Drehrichtung
20	erste Wirkfläche
22	zweite Wirkfläche
24	Schale
26	erste Überströmkante
28	zweite Überströmkante
30	Radius der Schale
32	Radius des an dem Auslass ausgelassenen Gutes (Teichoberfläche)
34	erste Stellung
36	zweite Stellung
38	radiale Richtung
40	Rückenplatte
42	Langloch
44	erste Umlenkfläche
46	zweite Umlenkfläche
48	weitgehend tangentialer Bewegungsrichtung
50	Wehreleinrichtung
52	Wehrkante

Patentansprüche

1. Vollmantelschneckenzentrifuge mit einer um eine Längsachse drehbaren Zentrifugentrommel, mindestens einem Auslass (14) zum Auslassen von geklärtem Gut aus der Zentrifugentrommel und einer am Auslass (14) angeordneten Einrichtung (10), wobei im Betrieb der Vollmantelschneckenzentrifuge sich die Zentrifugentrommel in einer ersten Drehrichtung (16) und in einer zweiten, der ersten Drehrichtung (16) entgegengesetzten Drehrichtung (18) drehen kann, und die Einrichtung (10) eine erste Wirkfläche (20) aufweist, über die bei Drehung der Zentrifugentrommel in der ersten Drehrichtung (16) geklärtes Gut abströmen kann, sowie eine zweite Wirkfläche (22) aufweist, über die bei Drehung der Zentrifugentrommel in der zweiten Drehrichtung (18) geklärtes Gut abströmen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (10) als eine Energierückgewinnungseinrichtung (10) gestaltet ist, die in eine erste Stellung (34) bringbar ist, bei der die erste Wirkfläche (20) in Funktion

ist, sowie in eine zweite Stellung (36) bringbar ist, bei der die zweite Wirkfläche (22) in Funktion ist, und bei den beiden Stellungen (34, 36) die Energierückgewinnungseinrichtung (10) jeweils in Bezug auf eine Radialrichtung (38) des Auslasses (14) in einem Winkel von zwischen $\pm 2^\circ$ und $\pm 20^\circ$ schräg gestellt ist.

5

2. Vollmantelschneckenzentrifuge nach Anspruch 1, bei der die beiden Wirkflächen (20, 22) mit einer einzigen Schale (24) gebildet sind.
3. Vollmantelschneckenzentrifuge nach Anspruch 2, bei der die Schale (24) mit einem Radius (30) gestaltet ist, der gleich dem Radius (32) des an dem Auslass (14) ausgelassenen Gutes ist.
4. Vollmantelschneckenzentrifuge nach Anspruch 2, bei der die Schale (24) mit einem Radius gestaltet ist, der größer als der Radius (32) des an dem Auslass (14) ausgelassenen Gutes ist.
5. Vollmantelschneckenzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Energierückgewinnungseinrichtung (10) flächensymmetrisch gestaltet ist.
6. Vollmantelschneckenzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Auslass (14) als eine Auslassöffnung in einer Trommelstirnwand (12) der Zentrifugentrommel gestaltet und die Energierückgewinnungseinrichtung (10) an der Trommelstirnwand (12) in zumindest zwei, zur radialen Richtung (38) symmetrischen Stellungen (34, 36) jeweils ortsfest anbringbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

bei der eine Wehreinrichtung (50) vorgesehen ist, die zusammen mit der Energierückgewinnungseinrichtung (10) in mindestens zwei Stellungen (34, 36) bringbar ist, insbesondere einteilig mit der Energierückgewinnungseinrichtung (10) ausgebildet ist.

Claims

1. Solid bowl screw centrifuge having a centrifuge drum that is rotatable about a longitudinal axis, at least one outlet (14) for discharging clarified material from the centrifuge drum, and a device (10) arranged at the outlet (14),
wherein when the solid bowl screw centrifuge is in operation, the centrifuge drum can rotate in a first direction of rotation (16) and in a second direction of rotation (18) opposite to the first direction of rotation (16), and
the device (10) has a first active surface (20), via which clarified material can flow out when the centrifuge drum is rotated in the first direction of rotation (16), and a second active surface (22), via which clarified material can flow out when the centrifuge drum is rotated in the second direction of rotation (18),
characterised in that the device (10) is designed as an energy recovery device (10) which is able to be brought into a first position (34) in which the first active surface (20) is in operation, and able to be brought into a second position (36) in which the second active surface (22) is in operation, and in the two positions (34, 36), the energy recovery device (10) is in each case in an inclined position at an angle of between $\pm 2^\circ$ and $\pm 20^\circ$ with regard to a radial direction (38) of the outlet (14).
2. Solid bowl screw centrifuge according to claim 1, wherein the two active surfaces (20, 22) are formed with a single dish (24).
3. Solid bowl screw centrifuge according to claim 2, wherein the dish (24) is formed with a radius (30) that is the same as the radius (32) of the material discharged at the outlet (14).
4. Solid bowl screw centrifuge according to claim 2, wherein the dish (24) is formed with a radius that is greater than the radius (32) of the material discharged at the outlet (14).
5. Solid bowl screw centrifuge according to one of claims 1 to 4,
wherein the energy recovery device (10) is formed in an area-symmetrical manner.
6. Solid bowl screw centrifuge according to one of claims 1 to 5,

wherein the outlet (14) is formed as an outlet opening in a drum end wall (12) of the centrifuge drum, and the energy recovery device (10) is attachable to the drum end wall (12), in each case in a stationary manner, in at least two positions (34, 36) that are symmetrical to the radial direction (38).

7. Solid bowl screw centrifuge according to one of claims 1 to 6,
wherein the energy recovery device (10) has a first deflecting surface (44) by way of which clarified material is deflectable from a largely axial direction of movement into a largely tangential direction of movement (48) when the centrifuge drum is rotated in the first direction of rotation (16), and has a second deflecting surface (46) by way of which clarified material is deflectable from a largely axial direction of movement into a largely tangential direction of movement (48) when the centrifuge drum is rotated in the second direction of rotation (18).
8. Solid bowl screw centrifuge according to claim 7, wherein the two active surfaces (20, 22) and the two deflecting surfaces (44, 46) are formed with a single dish (24).
9. Solid bowl screw centrifuge according to one of claims 1 to 8,
wherein provision is made of a weir device (50) which is able to be brought into at least two positions (34, 36) together with the energy recovery device (10), and is formed in particular in one piece with the energy recovery device (10).

Revendications

1. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein munie d'un tambour de centrifugeuse pouvant tourner autour d'un axe longitudinal, d'au moins une sortie (14) pour faire sortir le produit décanté hors du tambour de centrifugeuse et d'un dispositif (10) disposé au niveau de la sortie (14) ;
en situation de fonctionnement de la centrifugeuse à vis sans fin à bol plein, le tambour de centrifugeuse pouvant tourner dans une première direction de rotation (16) et dans une deuxième direction de rotation (18) opposée à la première direction de rotation (16) ; et
le dispositif (10) comportant une première surface active (20) via laquelle le produit décanté peut s'écouler lors de la rotation du tambour de centrifugeuse dans la première direction de rotation (16) ainsi qu'une deuxième surface active (22) via laquelle le produit décanté peut s'écouler lors de la rotation du tambour de centrifugeuse dans la deuxième direction de rotation (18) ;
caractérisée en ce que :

- le dispositif (10) est réalisé sous la forme d'un dispositif de récupération d'énergie (10) pouvant être amené dans une première position (34) dans laquelle la première surface active (20) est en fonction ainsi que dans une deuxième position (36) dans laquelle la deuxième surface active (22) est en fonction ; et dans les deux positions (34, 36), le dispositif de récupération d'énergie (10) est respectivement placé de façon oblique par rapport à une direction radiale (38) de la sortie (14) selon un angle compris entre $\pm 2^\circ$ et $\pm 20^\circ$.
2. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon la revendication 1, dans laquelle les deux surfaces actives (20, 22) sont formées au moyen d'une coque (24) unique.
 3. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon la revendication 2, dans laquelle la coque (24) est réalisée avec un rayon (30) égal au rayon (32) du produit sortant au niveau de la sortie (14).
 4. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon la revendication 2, dans laquelle la coque (24) est réalisée avec un rayon supérieur au rayon (32) du produit sortant au niveau de la sortie (14).
 5. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le dispositif de récupération d'énergie (10) est agencé avec des surfaces symétriques.
 6. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle la sortie (14) est réalisée sous la forme d'une ouverture de sortie dans une paroi avant de tambour (12) du tambour de centrifugeuse et le dispositif de récupération d'énergie (10) peut être placé respectivement fixement sur place au niveau de la paroi avant de tambour (12) dans au moins deux positions (34, 36) symétriques par rapport à la direction radiale (38).
 7. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle le dispositif de récupération d'énergie (10) comporte une première surface de déviation (44) pouvant être déviée par le produit décanté, par rotation du tambour de centrifugeuse, dans la première direction de rotation (16), en partant d'une direction de déplacement principalement axiale jusque dans une direction de déplacement (48) principalement tangentielle et comporte une deuxième surface de déviation (46) pouvant être déviée par le produit décanté, par rotation du tambour de centrifugeuse dans la deuxième direction de rotation (18), en partant d'une direction de déplacement principalement axiale jusque dans une direction de déplacement (48) principalement tangentielle.
 8. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon la revendication 7, dans laquelle les deux surfaces actives (20, 22) et les deux surfaces de déviation (44, 46) sont formées d'une coque (24) unique.
 9. Centrifugeuse à vis sans fin à bol plein selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle un dispositif de barrage (50) est prévu, celui-ci pouvant être amené, conjointement avec le dispositif de récupération d'énergie (10), dans au moins deux positions (34, 36), notamment en étant réalisé d'un seul tenant avec le dispositif de récupération d'énergie (10).

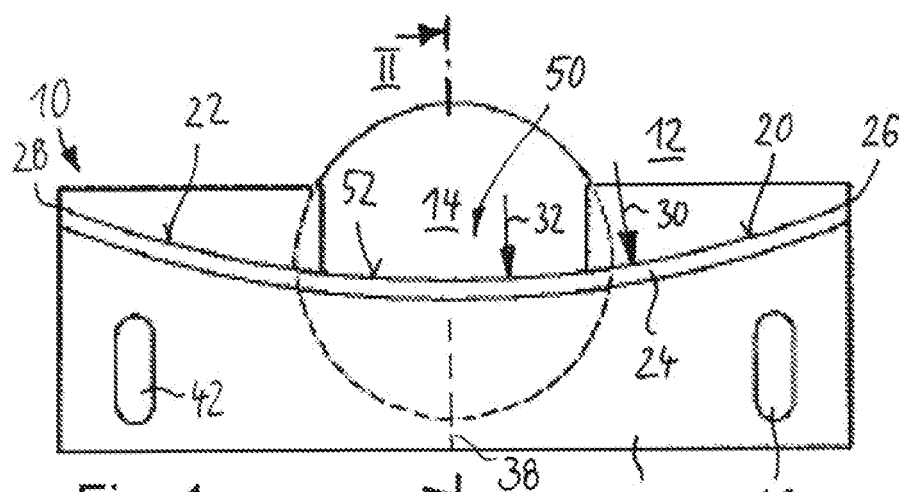


Fig. 1

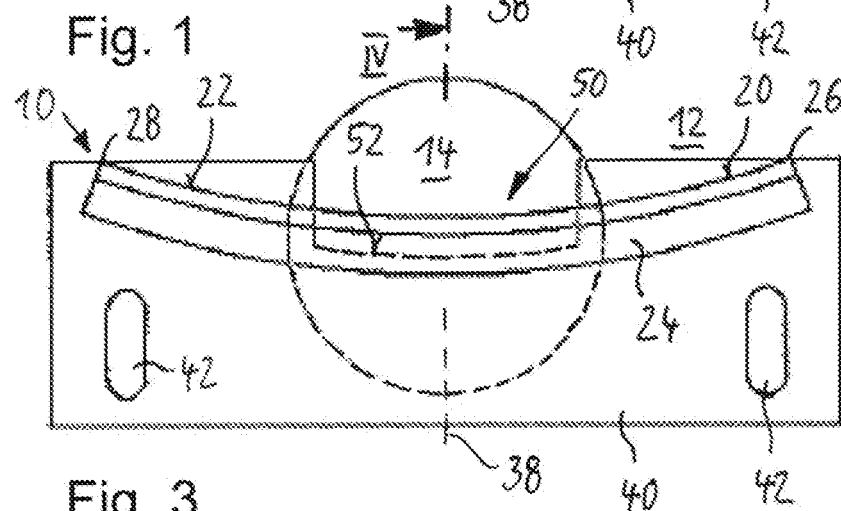


Fig. 3

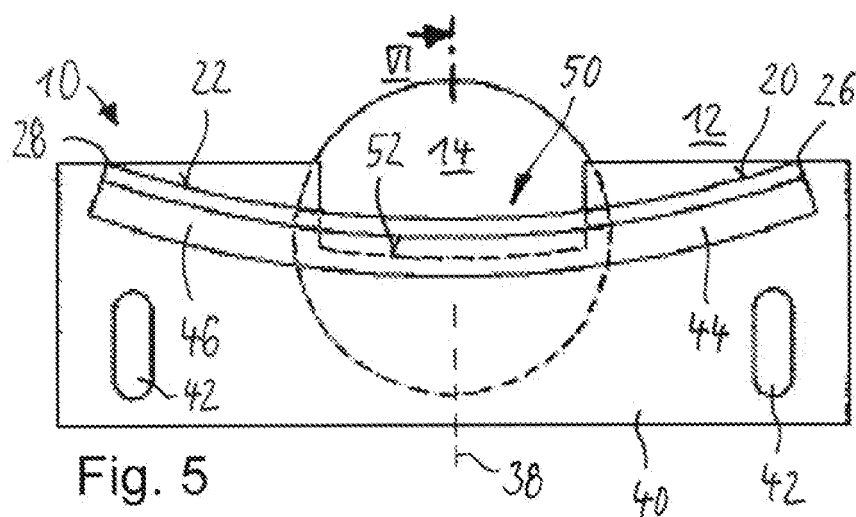


Fig. 5

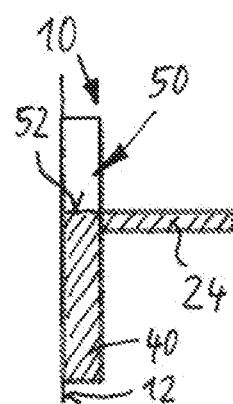


Fig. 2

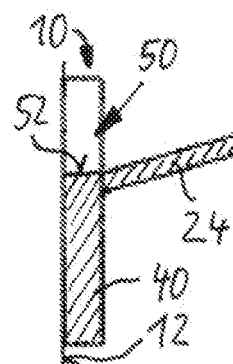


Fig. 4

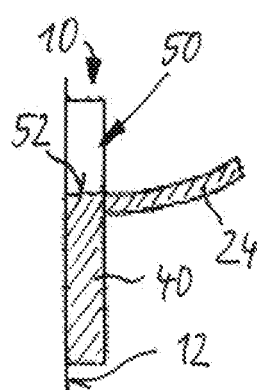


Fig. 6

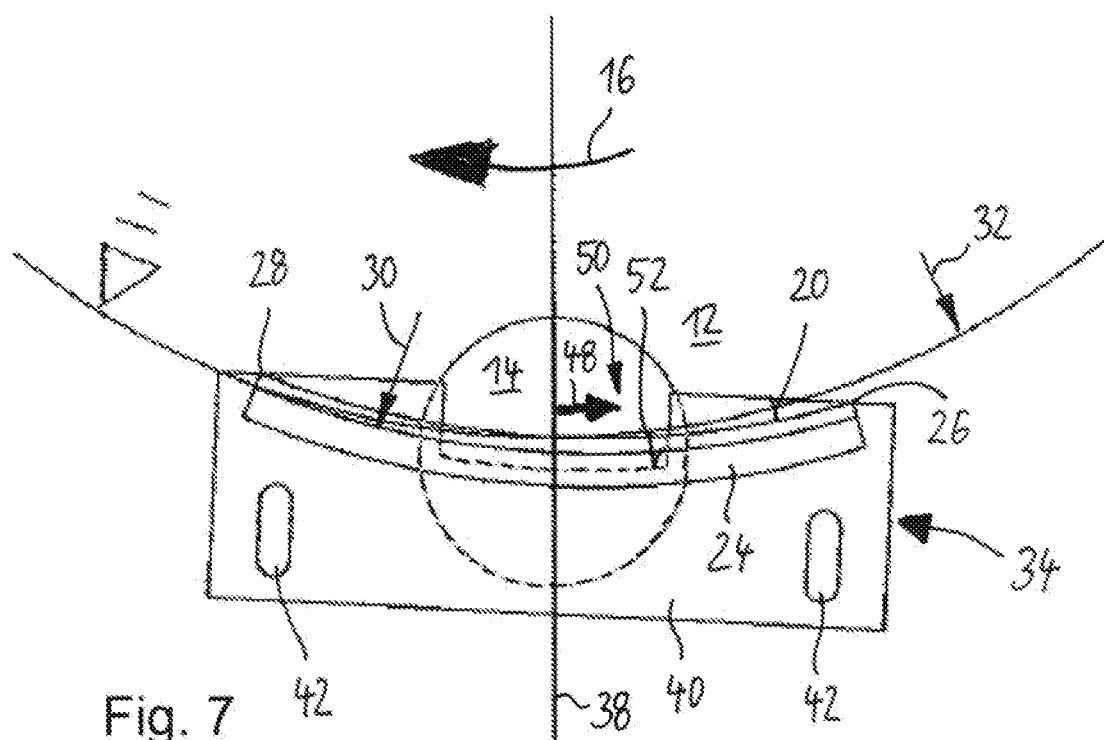


Fig. 7

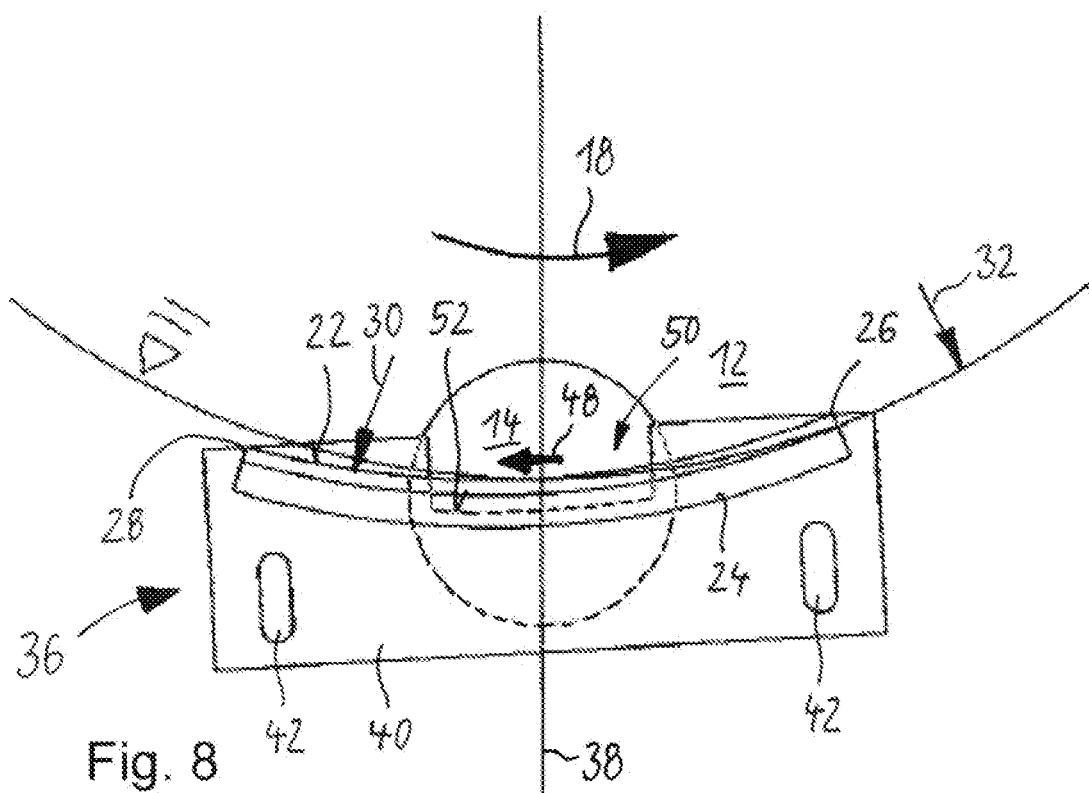


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012013624 A1 [0003]
- US 5147277 A [0003]