

(19)



(11)

EP 2 424 675 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2020 Patentblatt 2020/29

(51) Int Cl.:
B04B 1/14 (2006.01) **B04B 1/18 (2006.01)**
B04B 7/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10716333.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/055601

(22) Anmeldetag: **27.04.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/125049 (04.11.2010 Gazette 2010/44)

(54) **SEPARATOR**

SEPARATOR

SÉPARATEUR CENTRIFUGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **29.04.2009 DE 102009019392**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(73) Patentinhaber: **GEA Mechanical Equipment GmbH
59302 Oelde (DE)**

(72) Erfinder:
• **MACKEL, Wilfried
59510 Lippetal-Herzfeld (DE)**

• **TIETZ, Helga
59302 Oelde (DE)**

(74) Vertreter: **Specht, Peter et al
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DD-A5- 288 322 DE-A1- 19 508 334
US-A- 993 791 US-A- 2 725 190**

EP 2 424 675 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Separator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Separatoren sind aus der DE 195 08 334 A1 und der DD 288 322 A5 bekannt.

[0003] Eine weitere derartige Konstruktion ist aus der DE-AS 1 141 951 bekannt. Diese Schrift zeigt einen Separator mit einer Schleudertrommel, in die ein Trenntellerpaket eingesetzt ist, wobei das Trenntellerpaket durch einen Trennteller, der einen größeren Durchmesser als die anderen Trennteller aufweist, in zwei Trenntellerpaketabschnitte unterhalb und oberhalb dieses Trenntellers unterteilt ist. Ein zu verarbeitendes Produkt wird durch eine Zuführung in der Trommelwelle zugeleitet und tritt über einen Verteiler in die Trennkammer ein. Dort tritt es wiederum in einen Steigekanal des Trenntellerpakets ein, der sich über die gesamte Höhe des Trenntellerpakets erstreckt. Das in die Trennkammer eintretende Schleudergut wird in dem Raum unterhalb des Trenntellers vom Hauptteil des Schlammes befreit, der am Umfang der Trennkammer ein Schlammkissen bildet. Die schwere Flüssigkeit wird durch das Schlammkissen daran gehindert, um den Außenrand des Trenntellers mit größerem Durchmesser her auszutreten. Im oberen Trenntellerpaketabschnitt wird die übrige leichte Flüssigkeit abgetrennt und gesammelt. Die abgetrennte schwere Flüssigkeit wird durch einen Kanal an einem größeren Durchmesser und die abgetrennte leichte Flüssigkeit durch einen weiteren Kanal an einem kleineren Durchmesser der Schleudertrommel aus der Trennkammer abgeführt.

[0004] Die Position des Trenntellers mit größerem Durchmesser kann je nach Anwendungsfall in der Trennkammer variiert werden. Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel liegt sie ungefähr in der Höhe von Kolbenschieberöffnungen zur Ableitung von Feststoff aus der Schleudertrommel.

[0005] Zum Stand der Technik seien noch die US 2 487 364 und die GB 206 723 sowie die US 50 52 996 A und die US 993 791 A genannt.

[0006] Die Erfindung hat ausgehend von dem eingangsgenannten Stand der Technik die Aufgabe, die Trenn- und Klärwirkung gegenüber der gattungsgemäßen Zentrifuge auf einfache Weise zu optimieren.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0008] Durch die Unterteilung des Trenntellerpaketes in Trenntellerpaketabschnitte kann jeder dieser Abschnitt beispielsweise in Hinsicht auf die Trennspaltbreite oder die Trennteller- und Laschengeometrie optimal in Hinsicht auf die jeweilige Aufgabe ausgelegt werden.

[0009] Dabei ist es zweckmäßig, wenn der untere Trenntellerpaketabschnitt als die Trenneinrichtung und der obere Trenntellerpaketabschnitt als die Kläreinrichtung ausgelegt ist, um zunächst die leichtere Flüssigkeitsphase aus dem zu verarbeitenden Schleudergut abzutrennen und um sodann im ausschließlich als Klärein-

richtung wirkenden Trenntellerpaketabschnitt die restlichen Feststoffe abzutrennen.

[0010] Um eine Rückvermischung mit der leichteren Flüssigkeitsphase in dem ausschließlich als Kläreinrichtung wirkenden Trenntellerpaketabschnitt zu verhindern, ist es besonders vorteilhaft, dass der Trenntellerstapel in diesem Bereich radial nach innen hin abgedichtet ist, was konstruktiv auf verschiedenste Weise realisierbar ist.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 einen Schnitt durch einen Teilbereich einer Schleudertrommel eines erfindungsgemäßen Separators; und

Fig. 2a-d schematisierte Schnittdarstellungen innerer Abschnitte von Trenntellerpaketen zum Einbau in eine Schleudertrommel der Figur 1.

[0013] In der in Figur 1 dargestellten Schleudertrommel 1 mit vertikaler Drehachse D ist ein Trenntellerpaket 2 aus einer Vielzahl von Trenntellern 3 konzentrisch zur Drehachse D angeordnet.

[0014] Die Trennteller 3 weisen eine konische Form auf, sind axial übereinander gestapelt und mittels hier nicht dargestellten Abstandshaltern (Laschen und dgl.) voneinander beabstandet.

[0015] Das Trenntellerpaket 2 ist direkt oder über eine Halterung an einem Verteilerschaft 4 eines im Betrieb drehbaren Verteilers 5 relativ zu diesem verdrehsicher gehalten.

[0016] Das Trenntellerpaket 2 weist einen unteren Trenntellerpaketabschnitt 6 aus übereinander gestapelten unteren Trenntellern 3a auf sowie einen oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 aus oberen Trenntellern 3b, wobei der untere Trenntellerpaketabschnitt 6 und der obere Trenntellerpaketabschnitt 7 durch einen Trennteller 3c, der einen größeren Durchmesser aufweist als die übrigen Trennteller 3a, 3b sowie hier auch eine größere Dicke bzw. Wandstärke, in axialer Richtung voneinander getrennt sind. Dabei ist der untere Trenntellerpaketabschnitt 6 als Trenneinrichtung zum Trennen zweier Flüssigkeitsphasen L1, L2 ausgelegt und der obere Trenntellerpaketabschnitt 7 als Kläreinrichtung zum Klären einer der Flüssigkeitsphasen L2 von Feststoffen S.

[0017] Im Betrieb wird das zu klärende Schleudergut - insbesondere Milch - durch ein sich im Betrieb nicht drehendes, zentrisches Zulaufrohr 8 im Bereich des Verteilers 5 in das sich drehende System geleitet. Der Verteiler 5 weist Verteilerkanäle 9 auf, die unterhalb korrespondierender Steigekanäle 10 im unteren Trenntellerpaketabschnitt 6 in den Trennraum münden. Die Steigekanäle 10 liegen auf einem ersten, inneren Radius R1.

[0018] Im unteren Trenntellerpaketabschnitt 6 werden die zwei Flüssigkeitsphasen L1, L2 unterschiedlichen

spezifischen Gewichts voneinander getrennt (im Falle von Milch Rahm L1 und Magermilch L2).

[0019] Die Flüssigkeitsphase L1 mit dem niedrigeren spezifischen Gewicht - im Fall von Milch der Rahm - wird nach innen hin durch einen Ableitungskanal 11 in eine erste Schälkammer (hier nicht dargestellt) und von dort mit einer ersten Schälscheibe (hier nicht dargestellt) aus dem rotierenden System geleitet.

[0020] Die Flüssigkeitsphase L2 mit dem höheren spezifischen Gewicht - im Falle von Milch die Magermilch - wird dagegen durch in einen oder mehrere Steigekanäle 14 geleitet, welche vorteilhaft den unteren Trenntellerpaketabschnitt 6, den Trennteller 3c größeren Durchmessers und den oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 durchsetzen. Der oder die Steigekanäle 14 im oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 liegen auf einem größeren Radius R2 als der oder die Steigekanäle 10 im unteren Trenntellerpaketabschnitt 6.

[0021] Im oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 erfolgt eine Klärung der Flüssigkeitsphase L2 - bei Milch der Magermilch - von Feststoffen.

[0022] Die geklärte Magermilch L1 wird durch einen oder mehrere den oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 durchsetzende Ableitungskanäle 15 in eine zweite Schälkammer (hier nicht dargestellt) und von dort mit einer zweiten Schälscheibe (hier nicht dargestellt) aus dem rotierenden System geleitet.

[0023] Die Feststoffableitung erfolgt dagegen hier diskontinuierlich durch Feststoffaustragsöffnungen 18, denen ein Kolbenschieber 19 vorgeschaltet ist.

[0024] Optional kann eine weitere Feststoffphase S über einen vertikal oberhalb des Trenntellerpaketes 2 angeordneten Scheideteller (hier nicht dargestellt) durch eine dritte Schälkammer (hier nicht dargestellt) mit einer dritten Schälscheibe abgeleitet werden. Eine Anordnung kann auch dazu genutzt werden, um den Kolbenschieber 19 dann anzusteuern, wenn keine Flüssigkeit L2 mehr durch die dann vorhandene dritte Schälscheibe abgeleitet wird.

[0025] Der obere Trenntellerpaketabschnitt 7 weist die Besonderheit auf, dass die einzelnen Trennteller 3b dieses Trenntellerpaketes in einem radial innen zu dem einen oder den mehreren Ableitungskanälen für die Flüssigkeitsphase L2 (als ggf. die geklärte Magermilch) liegenden Bereich axial relativ zueinander abgedichtet sind, so dass keine Flüssigkeit aus dem oberen Trenntellerpaketabschnitt 7 in den oder die radial innen zum abgedichteten Bereich liegenden Ableitungskanäle 11 und damit in die erste Schälkammer fließen kann.

[0026] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann die Abdichtung des oberen Trenntellerpaketabschnitts 7 radial nach innen hin auf verschiedene Weise erfolgen.

[0027] Die Fig. 2a bis 2d zeigen jeweils beispielhaft drei Trennteller 3b, die jeweils aus einem inneren Trenntellerabschnitt 30 bestehen, der senkrecht zur Drehachse D ausgerichtet ist und einem äußeren - konischen - Trenntellerabschnitt 31, der einen Winkel α mit der Drehachse D einschließt.

[0028] Nach einer ersten Variante sind die Trennteller 3b des oberen Trenntellerpaketabschnitts 7 in ihrem radial inneren Trenntellerabschnitt 30 mittels Dichtungen, insbesondere Dichtringen 23, relativ zueinander abgedichtet (Fig. 2a bis 2c).

[0029] Die Dichtungen können als Flachdichtungen 23a mit einem vorzugsweise rechteckigen Querschnitt (Fig. 2a) ausgestaltet sein oder als Dichtungen mit einem anderen, vorzugsweise runden oder elliptischen Querschnitt (Fig. 2b, 2c).

[0030] Die Dichtungen 23 werden in den Tellerspalten 25 zwischen vertikal benachbarten Trenntellern 3b des oberen Trenntellerpaketabschnitts 7 angeordnet. Sie werden vorzugsweise als umlaufende Dichtringe ausgebildet. Denkbar ist es aber auch, beispielsweise im Bereich zwischen Abstandslaschen axial benachbarter Trennteller jeweils nur Ringsegmente als Dichtungen anzuordnen.

[0031] Nach einer bevorzugten Variante wird eine besonders gute Dichtwirkung dadurch erzielt, dass die Dichtungen 23 in korrespondierend geformten Aufnahmenuten 24 eingebracht sind, welche in den Trenntellern ausgebildet sind. Nach Fig. 2b fluchten diese Aufnahmenuten 24 in vertikaler Richtung. Nach Fig. 2c ist dagegen vorgesehen, die Aufnahmenuten (Ringnuten) 24 in vertikal übereinander liegenden Trenntellern 3b radial versetzt zueinander auszubilden, so dass auch die Dichtungen in vertikal aufeinander folgenden Trenntellerspalten 25 zwischen benachbarten Trenntellern 3b jeweils auf verschiedenen Radien liegen.

[0032] Nach Fig. 2d wird die Abdichtung radial nach innen hin nicht durch separate Dichtungen erreicht, sondern dadurch, dass die vertikal benachbarten Trennteller jeweils jedenfalls abschnittsweise direkt aneinander liegen, beispielsweise in einem konischen Steilbereich 32, in dem der Konizitätswinkel β deutlich kleiner ist als der Konizitätswinkel α zur Drehachse D, so dass sich die benachbarten Trennteller 3b in diesem Bereich direkt abdichtend berühren.

[0033] In dem unteren Trenntellerpaketabschnitt 6 weisen die Trennspalte 25 zwischen vertikal benachbarten Trenntellern 3a vorzugsweise einen kleineren Abstand auf als im oberen Trenntellerpaketabschnitt 7.

Bezugszeichen

Schleudertrommel	1
Tellerpaket	2
Teller	3, 3a, 3b, 3c
Verteilerschaft	4
Verteiler	5
unterer Trenntellerpaketabschnitt	6
oberer Trenntellerpaketabschnitt	7
Zulaufrohr	8
Verteilerkanal	9
Steigekanal	10
Ableitungskanal	11

(fortgesetzt)

Steigekanäle	14
Ableitungskanäle	15
Feststoffaustragsöffnungen	18
Kolbenschieber	19
Dichtungen	23
Flachdichtungen	23a
Aufnahmenuten	24
Trenntellerspalte	25
Trenntellerabschnitte	30, 31
Steilbereich	32
Radien	R1, R2,
Drehachse	D
Flüssigkeitsphase	L1, L2
Feststoffphase	S

Patentansprüche

1. Separator mit einer Schleudertrommel (1) mit vertikaler Drehachse, in der ein Trenntellerpaket (2) angeordnet ist, das aus einer Vielzahl von übereinander gestapelten Trenntellern besteht (3), das in einen unteren Trenntellerpaketabschnitt (6) und einen oberen Trenntellerpaketabschnitt (7) unterteilt ist, wobei

a. der eine untere Trenntellerpaketabschnitt (6) als Trenneinrichtung zur Trennung eines zulaufenden Schleudergutes im Zentrifugalfeld in zwei Flüssigkeitsphasen (L1, L2) oder als kombinierte Trenn- und Kläreinrichtung zur Trennung eines zulaufenden Schleudergutes im Zentrifugalfeld in zwei Flüssigkeitsphasen (L1, L2) und zur Klärung von einer Feststoffphase ausgelegt ist,

b. der andere obere Trenntellerpaketabschnitt (7) als Kläreinrichtung zur Klärung einer Flüssigkeitsphase von Feststoffen (S) ausgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

c. der als Kläreinrichtung wirkende obere Trenntellerpaketabschnitt (7) radial nach innen hin abgedichtet ausgebildet ist.

2. Separator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Trenntellerpaketabschnitt (7) ausschließlich als Kläreinrichtung ausgelegt ist.

3. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem als Kläreinrichtung wirkenden oberen Trenntellerpaketabschnitt (7) radial nach innen hin die Trenntellerspalte (25) zwischen vertikal benachbarten Trenntellern (3b) mittels Dichtungen (23) abgedichtet sind.

4. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungen (23) als umlaufende Dichtringe ausgebildet sind.

5. Separator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (23) in korrespondierenden Aufnahmenuten (24) in den Trenntellern angeordnet sind.

6. Separator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (23) und/oder die Aufnahmenuten (24) des oberen Trenntellerpaketabschnittes (7) in vertikaler Richtung miteinander fluchten.

7. Separator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (23) und/oder die Aufnahmenuten (24) des oberen Trenntellerpaketabschnittes (7) in vertikaler Richtung versetzt zueinander angeordnet sind.

8. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (23) einen rechteckigen, ovalen oder kreisrunden Querschnitt aufweisen.

9. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdichtung radial nach innen hin durch eine direkte Anlage der Trennteller aneinander erzielt wird.

10. Separator nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Abdichtung radial nach innen hin vertikal benachbarte Trennteller (3b) in einem konischen Steilbereich (32), in dem der Konizitätswinkel β kleiner ist als der Konizitätswinkel α in einem konischen Trenntellerabschnitt (31) außerhalb des konischen Steilbereiches (32), direkt aneinander liegen.

11. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennteller (3b) in dem als Kläreinrichtung ausgebildeten oberen Trenntellerpaketabschnitt (7) einen größeren vertikalen Abstand aufweisen als die Trennteller (3a) in dem als Trenneinrichtung ausgebildeten unteren Trenntellerpaketabschnitt (6).

12. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trenntellerpaket (2) durch einen Trennteller (3b) mit einem größeren Durchmesser als die übrigen Trennteller (3a, 3c) in den unteren Trenntellerpaketabschnitt (6) und den oberen Trenntellerpaketabschnitt (7) unterteilt ist.

13. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im unteren Trenntellerpaketabschnitt (6) eine Ableitung der einen,

leichteren Flüssigkeitsphase (L1) radial nach innen hin erfolgt und dass die andere, schwerere Flüssigkeitsphase (L2) in einen Steigekanal (14) geleitet wird, welcher das gesamte Tellerpaket axial durchsetzt.

14. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** diskontinuierlich verschließbare Feststoffaustragsöffnungen (18).

Claims

1. Separator having a centrifugal drum (1) with a vertical rotational axis, in which a separator disk assembly (2) is arranged, which consists of a plurality of separator disks stacked one above the other (3) and is divided into a lower separator disk assembly section (6) and an upper separator disk assembly section (7), wherein

- a. the one lower separator disk assembly section (6) is designed as a separating device for separating an inflowing material to be centrifuged in the centrifugal field into two liquid phases (L1, L2) or as a combined separating and clarifying device for separating an inflowing material to be centrifuged in the centrifugal field into two liquid phases (L1, L2) and for clarifying a solid phase,
- b. the other upper separator disk assembly section (7) is designed as a clarifying device for clarifying a liquid phase to remove solids (S), **characterized in that**
- c. the upper separator disk assembly section (7), which acts as a clarifying device, is designed so as to be sealed radially inwards.

2. Separator according to claim 1, **characterized in that** the upper separator disk assembly section (7) is designed exclusively as a clarifying device.

3. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the upper separator disk assembly section (7) acting as clarifying device, the separator disk gap (25) between vertically adjacent separator disks (3b) are sealed radially inwards by means of seals (23).

4. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the seals (23) are designed as circumferential sealing rings.

5. Separator according to claim 4, **characterized in that** the seals (23) are arranged in corresponding receiving grooves (24) in the separator disks.

6. Separator according to claim 5, **characterized in that** the seals (23) and/or the receiving grooves (24)

of the upper separator disk assembly section (7) are aligned with one another in the vertical direction.

7. Separator according to claim 5, **characterized in that** the seals (23) and/or the receiving grooves (24) of the upper separator disk assembly section (7) are arranged offset to one another in the vertical direction.

8. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the seals (23) have a rectangular, oval or circular cross-section.

9. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing is achieved radially inwardly by direct contact between the separator disks.

10. Separator according to claim 9, **characterized in that** for sealing radially inwardly, vertically adjacent separator disks (3b) lie directly against one another in a conical steep region (32) in which the angle of conicity β is smaller than the angle of conicity α in a conical separator disk section (31) outside the conical steep region (32).

11. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the separator disks (3b) in the upper separator disk assembly section (7) designed as a clarifying device have a greater vertical distance than the separator disks (3a) in the lower separator disk assembly section (6) designed as a separating device.

12. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** the separator disk assembly (2) is divided into the lower separator disk assembly section (6) and the upper separator disk assembly section (7) by a separator disk (3b) having a larger diameter than the remaining separator disks (3a, 3c).

13. Separator according to one of the preceding claims, **characterized in that** a discharge of the one, lighter liquid phase (L1) occurs radially inwardly in the lower separator disk assembly section (6), and **in that** the other, heavier liquid phase (L2) is conducted into a rising channel (14) which passes axially through the entire disk packet.

14. Separator according to one of the preceding claims, **characterized by** discontinuously closable solids discharge openings (18).

Revendications

1. Séparateur muni d'un tambour de centrifugation (1) à axe de rotation vertical, dans lequel est disposé

un paquet de disques de séparation (2) qui se compose de plusieurs disques de séparation (3) empilés les uns par-dessus les autres et divisé en une partie de paquet de disques de séparation inférieure (6) et une partie de paquet de disques de séparation supérieure (7), dans lequel

- a. une partie de paquet de disques de séparation inférieure (6) est conçue comme un dispositif de séparation pour la séparation d'une matière à centrifuger entrante en deux phases liquides (L1, L2) dans le champ de centrifugation ou comme un dispositif combiné de séparation et de clarification pour la séparation d'une matière à centrifuger entrante en deux phases liquides (L1, L2) dans le champ de centrifugation et pour séparer une phase solide,
 - b. l'autre partie de paquet de disques de séparation supérieure (7) est conçue comme un dispositif de clarification pour séparer des solides (S) d'une phase liquide,
 - caractérisé en ce que**
 - c. la partie de paquet de disques de séparation supérieure (7) servant de dispositif de clarification est construite de façon à être étanche dans le sens radial vers l'intérieur.
2. Séparateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de paquet de disques de séparateur supérieure (7) est exclusivement conçue comme un dispositif de clarification.
 3. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la partie de paquet de disques de séparation supérieure (7) jouant le rôle d'un dispositif de clarification, les interstices (25) entre les disques de séparation (3b) voisins dans le sens vertical sont rendus étanche dans le sens radial vers l'intérieur au moyen de garnitures d'étanchéité (23).
 4. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les garnitures d'étanchéité (23) sont conformées comme des joints d'étanchéité circonférentiels.
 5. Séparateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les garnitures d'étanchéité (23) sont disposées dans des rainures de logement (24) correspondantes dans les disques de séparation.
 6. Séparateur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les garnitures d'étanchéité (23) et/ou les rainures de logement (24) de la partie de paquet de disques de séparateur supérieure (7) sont alignées les unes avec les autres dans le sens vertical.
 7. Séparateur selon la revendication 5, **caractérisé en**

ce que les garnitures d'étanchéité (23) et/ou les rainures de logement (24) de la partie de paquet de disques de séparateur supérieure (7) sont décalées l'une par rapport à l'autre dans le sens vertical.

8. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les garnitures d'étanchéité (23) présentent une section rectangulaire, ovale ou circulaire.
9. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étanchéité est obtenue dans le sens radial vers l'intérieur par un appui direct des disques de séparation les uns sur les autres.
10. Séparateur selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'** afin d'obtenir l'étanchéité dans le sens radial vers l'intérieur, des disques de séparation (3b) voisins dans le sens vertical reposent directement les uns sur les autres dans une zone en pente conique (32) dans laquelle l'angle de conicité β est plus petit que l'angle de conicité α dans une partie de disques de séparation conique (31) située en dehors de la zone en pente conique (32).
11. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les disques de séparation (3b) sont plus espacés verticalement dans la partie de paquet de disques de séparation supérieure (7) conçue comme un dispositif de clarification que les disques de séparation (3a) dans la partie de paquet de disques de séparateur inférieure (6) conçue comme un dispositif de séparation.
12. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le paquet de disques de séparateur (2) est partagé par un disque de séparation (3b) ayant un plus grand diamètre que les autres disques de séparation (3a, 3c) entre la partie de paquet de disques de séparateur inférieure (6) et la partie de paquet de disques de séparateur supérieure (7).
13. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la partie de paquet de disques de séparateur inférieure (6), une phase liquide plus légère (L1) est évacuée dans le sens radial vers l'intérieur et **en ce que** l'autre phase liquide plus lourde (L2) est amenée dans un canal montant (14) qui traverse tout le paquet de disques dans le sens axial.
14. Séparateur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** il comporte des ouvertures d'évacuation de solides (18) qui peuvent être fermées de façon intermittente.

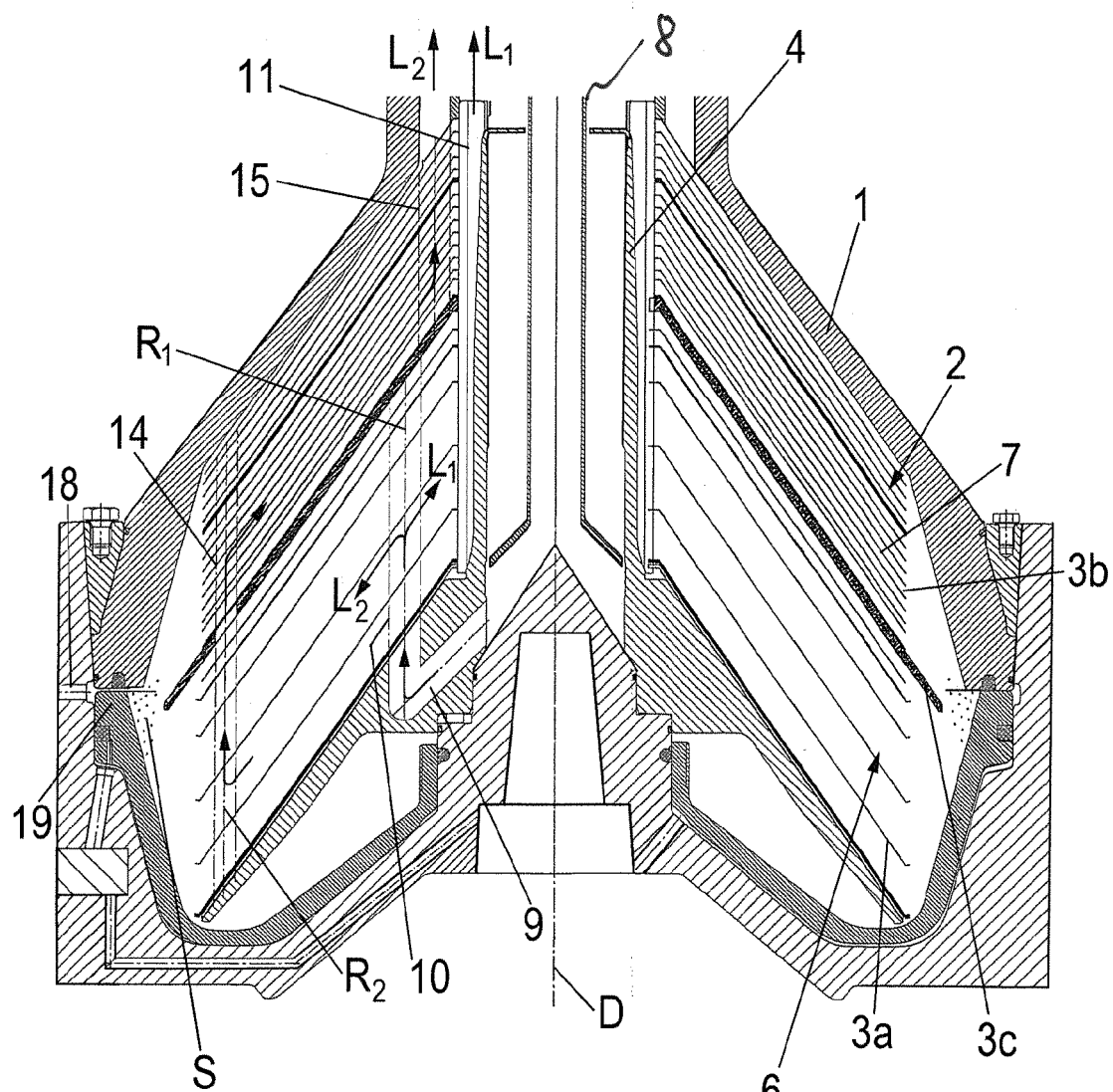


Fig. 1

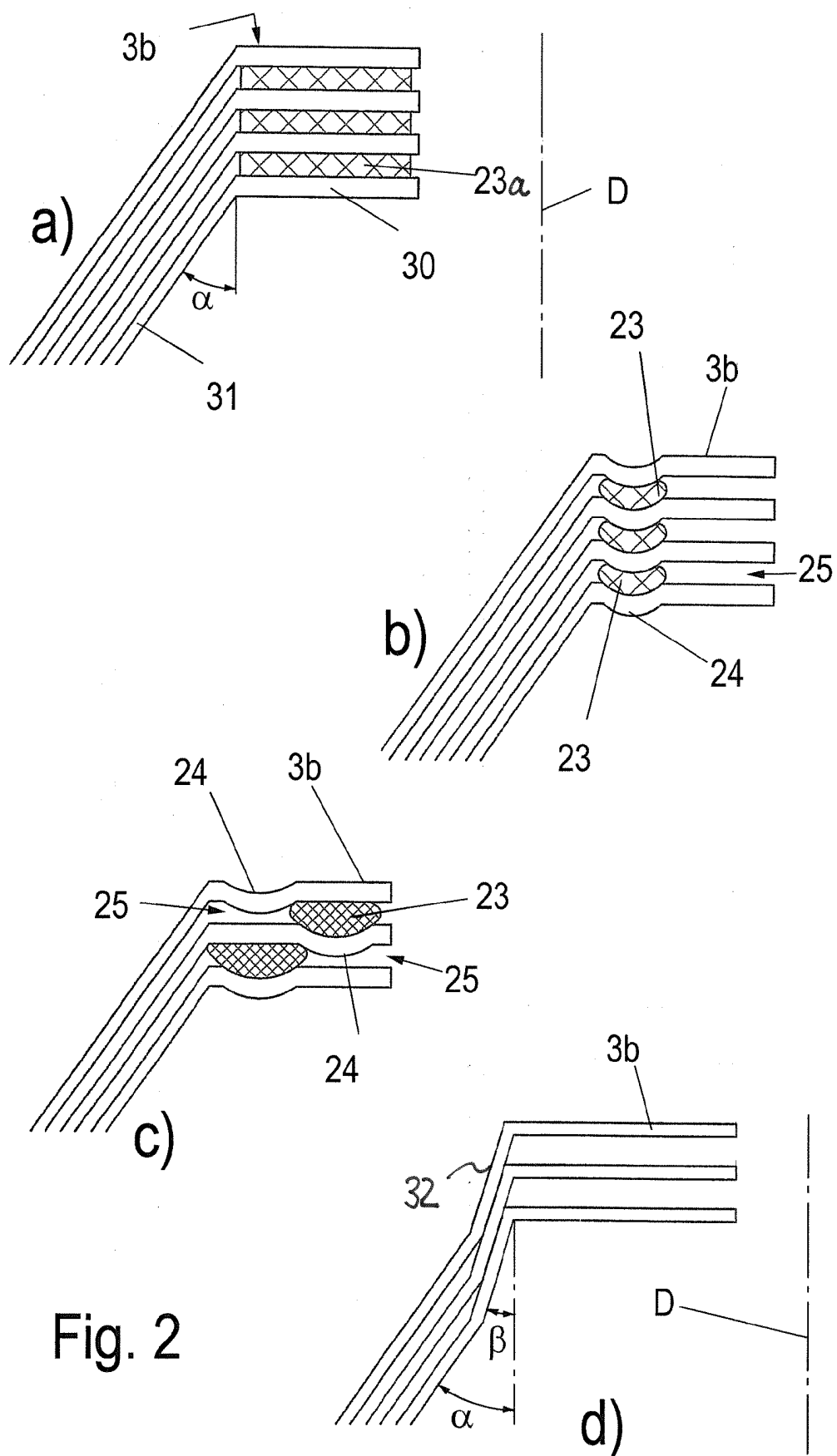


Fig. 2

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

- DE 19508334 A1 **[0002]**
- DD 288322 A5 **[0002]**
- DE AS1141951 B **[0003]**
- US 2487364 A **[0005]**
- GB 206723 A **[0005]**
- US 5052996 A **[0005]**
- US 993791 A **[0005]**