

(19)



(11)

EP 2 392 405 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:

B04B 1/08 (2006.01)**B04B 11/02 (2006.01)****B04B 11/08 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **11166858.8**(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

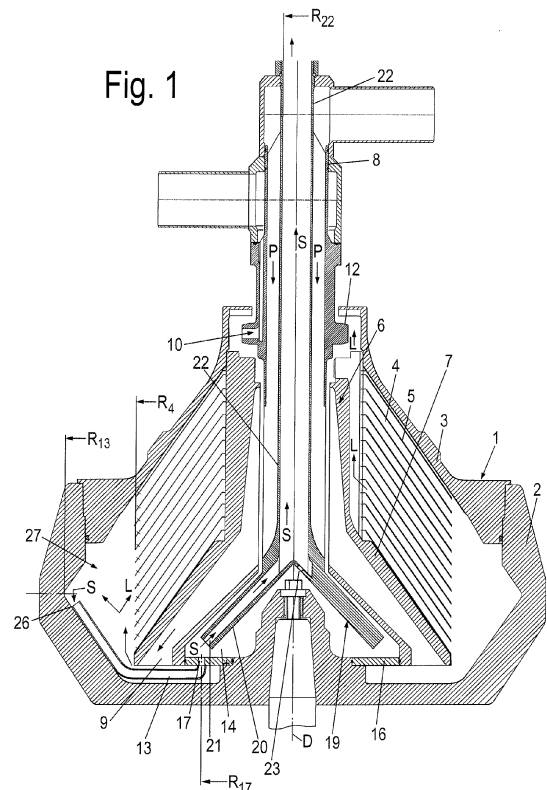
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **21.05.2010 DE 202010005476 U**(71) Anmelder: **GEA Mechanical Equipment GmbH**
59302 Oelde (DE)(72) Erfinder: **PENKL, Andreas**
59510, Lippetal (DE)(74) Vertreter: **Specht, Peter et al**
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)(54) **Separator**

(57) Separator, zur zentrifugalen Trennung einer Suspension in wenigstens eine Flüssigkeitsphase und eine fließfähige Feststoffphase, der folgendes aufweist: eine um eine Drehachse (D) drehbare Schleudertrommel (1) mit einem Trommelunterteil (2) und einem Trommeloberteil (3), in welche ein zu verarbeitendes Produkt, durch ein Zulaufrohr (8) und einen Verteiler (7) führbar ist, wenigstens einen Flüssigkeitsaustrag (12) und wenigstens einen Feststoffaustrag (22), und einen Feststoffraum (27) vertikal außerhalb eines Tellerpakets (4), zum Sammeln eines aus der Suspension abgetrennten Feststoffs, wobei im Trommelunterteil (2) der Schleudertrommel (1) eine Ableitung (13) zum Abgreifen der Feststoffphase ausgebildet ist, welche von einem äußeren Radius (R_{13}) im Feststoffraum (27) in der Schleudertrommel (1) zu einem inneren Radius (R_{17}) einer Ableitungskammer (14) in der Schleudertrommel (1) führt, in welcher ein im Betrieb des Separators nicht drehendes Schälorgan (19) angeordnet ist.

Fig. 1

**EP 2 392 405 A2**

Beschreibung

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

[0002] Einen bekannten Separator zeigt die DE 10 2004 038 613 A1. Ein derartiger Separator hat sich für die Klärung einer Suspension an sich bewährt, soll aber insbesondere in konstruktiver Hinsicht und vorzugsweise auch in seiner Wirksamkeit nochmals weiter optimiert werden.

[0003] Feststoffphasen werden bislang aus Separatoren auf einem relativ großen Radius der Schleudertrommel abgeleitet, wobei mit diesem Ableiten eine relativ großer Energieverlust erfolgt. Da die Feststoffphase noch relativ gut fließfähig ist, kann es daher sinnvoll sein, diese Phase nicht diskontinuierlich durch Kolbenschieber abzuleiten, sondern beispielsweise durch Düsen am größten Innendurchmesser des Trommelunterteils eine kontinuierliche Ableitung zu ermöglichen. Insgesamt ist hierbei eine energieeffiziente Arbeitsweise ein besonderes Ziel.

[0004] Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0005] Ein erfindungsgemäßer Separator weist, zur zentrifugalen Trennung/Klärung einer Suspension in wenigstens eine Flüssigkeitsphase und eine fließfähige Feststoffphase, eine um eine vertikale Drehachse drehbare Schleudertrommel mit einem Trommelunterteil und einem Trommeloberteil auf, in welche ein zu verarbeitendes Produkt, durch ein Zulaufrohr und einen Verteiler führbar ist. Der Separator weist zudem wenigstens einen Flüssigkeitsaustrag und wenigstens einen Feststoffaustrag auf, sowie einen Feststoffraum zum Sammeln eines aus der Suspension abgetrennten Feststoffs. Im Trommelunterteil der Schleudertrommel ist eine Ableitung zum Abgreifen der Feststoffphase ausgebildet. Diese führt von einem äußeren Radius im Feststoffraum zu einem inneren Radius einer Ableitungskammer. In der Ableitungskammer ist ein im Betrieb des Separators nicht drehendes Schälorgan angeordnet.

[0006] Durch die Ableitung der Feststoffphase aus der Schleudertrommel auf einen kleineren inneren Radius wird der Energieverlust beim Ableiten der Feststoffphase verringert. Dabei wird die Feststoffphase üblicherweise aus dem Feststoffraum außerhalb des Tellerpakets nach innen abgeleitet und durch das feststehende Schälorgan und den sich daran anschließenden Feststoffaustrag, der konzentrisch zur Drehachse der Schleudertrommel verläuft, unter verringertem Energieverlust abgeführt.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Um eine Reinigung der Ableitungskammer zu ermöglichen, weist das Schälorgan oder der Feststoffaustrag nahe zur Drehachse oder genau im Bereich der Drehachse vorzugsweise eine Durchtrittsöffnung auf, welche die Ableitungskammer, mit dem Inneren des Schälorgans oder des Feststoffaustrags verbindet. Dadurch wird ein Teil des Feststoffstroms durch die Durchtrittsöffnung geleitet und spült den Bereich der Ableitungskammer aus. Somit können Ablagerungen oder Verstopfungen vorteilhaft vermieden werden.

[0009] Der Feststoffaustrag ist bevorzugt als konzentrisch zur Drehachse verlaufendes feststehendes Ableitungsrohr ausgebildet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist die Durchtrittsöffnung im Bereich zwischen der Drehachse und dem Innenradius des feststehenden Ableitungsrohres angeordnet. Dadurch erreicht der Feststoffstrom beim Rückspülen alle Bereiche in der Ableitungskammer.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Sie zeigen:

Figur 1 einen vereinfachten Schnitt durch eine Schleudertrommel eines erfindungsgemäßen Separators;

Figur 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1.

[0011] Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung einer um eine vertikale Drehachse D drehbaren Schleudertrommel 1 eines kontinuierlich betreibbaren Separators. Die Schleudertrommel weist ein Trommelunterteil 2 und ein Trommeloberteil 3 auf, die vorzugsweise in hier nicht dargestellter Weise miteinander verschraubt sind. Derartige Verschraubungen sind dem Fachmann an sich bekannt und bedürfen hier keiner näheren Erörterung. Die Schleudertrommel 1 ist hier ferner innen und außen doppelt konisch ausgebildet.

[0012] In der Schleudertrommel 1 ist ein Tellerpaket 4 aus einer Vielzahl von Tellern 5 konzentrisch zur Maschinenachse bzw. zur vertikalen Drehachse D angeordnet. Die Teller 5 weisen eine konische Form auf, sind axial übereinander gestapelt und mittels hier nicht dargestellten Abstandshaltern (Laschen und dgl.) voneinander beabstandet.

[0013] Das Tellerpaket 4 ist an einem Verteilerschaft 6 eines Verteilers 7 gehalten, der an seinem Außenumfang mit radial nach außen vorkragenden Stegen versehen ist (hier nicht zu erkennen), welche am Innenumfang der Teller 3 in diese eingreifen. Das Tellerpaket 4 kann Steigekanäle aufweisen, die aus direkt übereinander liegenden Löchern in den Tellern 5 bestehen und sich über die gesamte Höhe des Tellerpakets 4 erstrecken.

[0014] Ein konzentrisch zur Drehachse D angeordnetes Zulaufrohr 8 ermöglicht die Zuleitung eines Schleudergutes hier beispielhaft von oben in die Schleudertrommel 1 sowie dort durch den Verteilerschaft 6 und durch unterhalb des Tellerpakets 4 im Verteiler 7 ausgebildete Verteilerkanäle 9 in die Schleudertrommel 1.

[0015] In der Schleudertrommel 1 erfolgt dann kontinuierlich die eigentliche Klärung des zu verarbeitenden Produkts von einer fließfähigen Feststoffphase (z. B. zur Entkeimung) und/oder eine Trennung des Produktes in verschiedene

Flüssigkeitsphasen.

[0016] Die Flüssigkeitsphase L, wird nach innen hin durch das Tellerpaket 4 und einen oder mehreren Ableitungskanäle in eine Schälkammer 10 und aus dieser mit einer Schälscheibe 12 aus der Trommel abgeleitet.

[0017] Zur Ableitung der fließfähigen Feststoffphase S werden keine

Feststoffaustragsöffnungen wie Düsen am größten inneren Durchmesser der Schleudertrommel 1 angeordnet, sondern ein Ableitungsrohr 13.

[0018] Dieses Ableitungsrohr 13 erstreckt sich vorzugsweise radial in der Trommel bis kurz vor den Bereich des größten Innendurchmessers der Schleudertrommel und verläuft von dieser Stelle am Innenumfang der Schleudertrommel radial nach innen bis zu einer Ableitungskammer 14. Das Eintrittsende 26 zum Abgreifen der Feststoffphase liegt in einem Feststoffraum 27 außerhalb des Tellerpakets auf einem Radius R_{13} , welcher größer ist als der größte Radius des Tellerpakets R_4 . Vorzugsweise liegt das Eintrittsende im radial äußersten Bereich des Feststoffraumes, d.h. in der in Radialrichtung äußeren Hälfte des Feststoffraumes 27.

[0019] Diese Ableitungskammer 14 ist vorzugsweise zwischen dem Trommelunterteil 3 und dem Verteiler 7 - also unterhalb des Verteilers 7 - ausgebildet, wobei der Spalt zwischen diesen beiden Trommelelementen von einem Ringbauteil 16 verschlossen sein kann. Das Ringbauteil 16 weist vorzugsweise Durchtrittsöffnungen 17 auf, in welche die Ableitungsrohre 13 nach innen hin münden. Der Mittelpunkt der Durchtrittsöffnung ist mit einem Radius R_{17} von der vertikalen Drehachse beabstandet.

[0020] In der Ableitungskammer 14 ist wenigstens ein im Betrieb feststehendes, bzw. nicht mit der Schleudertrommel rotierendes Schälorgan 19 angeordnet, welches einen konischen Schälabschnitt 20 mit einer Ableitungsöffnung 21 aufweist, welche nach innen hin in ein übergreifendes stillstehendes Ableitungsrohr 22 mit einem Innenradius R_{20} mündet, das konzentrisch zur Drehachse D ausgebildet ist und weiter vorzugsweise konzentrisch innerhalb des Zuleitungsrohrs liegt.

[0021] Aufgrund der sich ausbildenden Druckverhältnisse kann das Produkt vom Außenumfang der Trommel radial nach innen durch das wenigstens eine Ableitungsrohr 13 bis in die Ableitungskammer 14 strömen.

[0022] Derart erfolgt die Produktableitung durch das innere Ableitungsrohr 13 in die Ableitungskammer 14 und aus dieser mit dem Schälorgan 19 durch das Ableitungsrohr 22 nach außen aus der Schleudertrommel 1 (hier vertikal nach oben aus der Schleudertrommel 1).

[0023] Das Schälorgan 19 oder das Ableitungsrohr 22 weist nahe zur Drehachse D oder genau im Bereich der Drehachse D eine Durchtrittsöffnung 23 auf, welche die Ableitungskammer 14, d.h. den Bereich außerhalb des Schälorgans 19 nebst Ableitungsrohr 22 mit dem Inneren des Schälorgans 19 und des Ableitungsrohrs 22 verbindet.

[0024] Derart strömt zwar ein Teil des durch das Schälorgan 19 abgeleiteten fließfähigen Feststoffs aus dem Schälorgan 19 zurück in die Ableitungskammer 14. Dies ist von Vorteil, denn das Rückströmen resultiert in einem Reinigen der Ableitungskammer 14. Dieses Reinigen erfolgt einerseits kontinuierlich während des Betriebs des Separators. Insbesondere erfolgt zudem vorzugsweise eine intensive Reinigung in diesem Bereich durch gewählte Anordnung und Geometrie auch bei Reinigungen wie CIP-Reinigungen (Cleaning-In-Place).

[0025] Insgesamt wird ein energiesparender, hygienischer Separator zur Klärung von Produkten von einer fließfähigen Feststoffphase geschaffen, wie er beispielsweise bei der Klärung von Zitrusfrüchten oder bei der Klärung von Fermentationsbrühen oder dgl. anfallen kann. Dabei ist die Gefahr einer Verschmutzung des Ablaufbereiches der Schleudertrommel - wie vorstehend beschrieben - aufgrund der Reinigungs-/Spülwirkung besonders niedrig.

[0026] Ergänzend kann der Fluss der fließfähigen Feststoffphase durch das Ableitungsrohr 13 durch ein hier nicht dargestelltes Steuer- oder Regelorgan gesteuert oder geregelt werden. Ergänzend können nach einer Alternative auch ergänzende Austrittsdüsen am größten Umfang der Trommel ausgebildet sein.

Bezugszeichen

[0027]

Drehachse D

Schleudertrommel 1

Trommelunterteil 2

Trommeloberteil 3

Tellerpaket 4

Teller 5

	Verteilerschaft	6
	Verteiler	7
5	Zulaufrohr	8
	Verteilerkanäle	9
	Schälkammer	10
10	Schälscheibe	12
	Ableitungsrohr	13
15	Ableitungskammer	14
	Ringbauteil	16
	Durchtrittsöffnung	17
20	Schälorgan	19
	Schälabschnitt	20
25	Ableitungsöffnung	21
	Ableitungsrohr	22
	Eintrittsende	26
30	Feststoffraum	27
	Radius	$R_4, R_{13}, R_{17}, R_{22}$
35	Feststoffphase	S
	Flüssigphase	L

40 Patentansprüche

1. Separator, zur zentrifugalen Trennung einer Suspension in wenigstens eine Flüssigkeitsphase und eine fließfähige Feststoffphase, der folgendes aufweist:

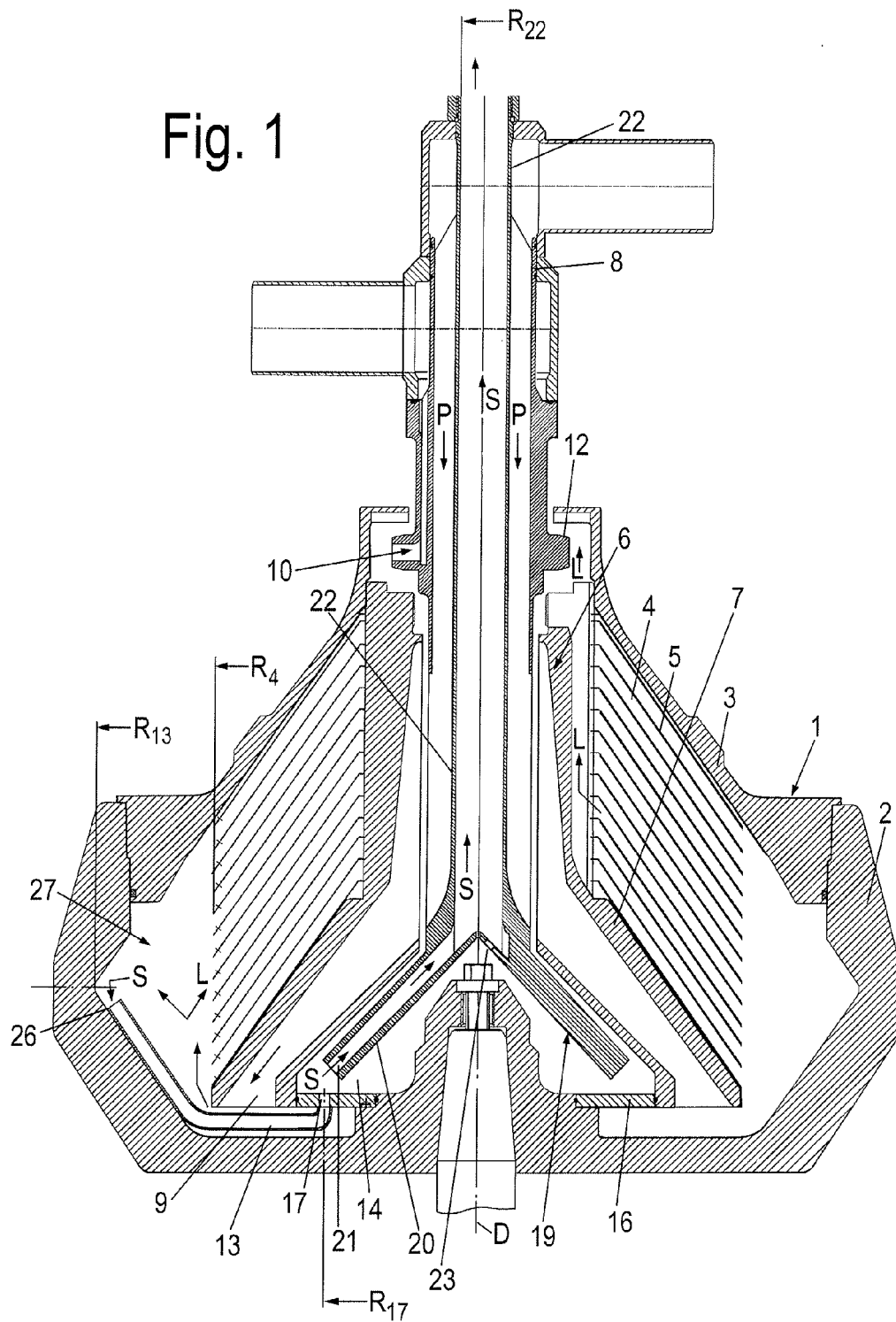
- 45 a) eine um eine Drehachse (D) drehbare Schleudertrommel (1) mit einem Trommelunterteil (2) und einem Trommeloberteil (3), in welche ein zu verarbeitendes Produkt, durch ein Zulaufrohr (8) und einen Verteiler (7) führbar ist,
- b) wenigstens einen Flüssigkeitsaustrag (12) und wenigstens einen Feststoffaustrag (22), und
- 50 c) einen Feststoffraum (27) vertikal außerhalb eines Tellerpakets (4), zum Sammeln eines aus der Suspension abgetrennten Feststoffs,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- d) im Trommelunterteil (2) der Schleudertrommel (1) eine Ableitung (13) zum Abgreifen der Feststoffphase ausgebildet ist, welche von einem äußeren Radius (R_{13}) im Feststoffraum (27) in der Schleudertrommel (1) zu einem inneren Radius (R_{17}) einer Ableitungskammer (14) in der Schleudertrommel (1) führt, in welcher ein im
- 55 Betrieb des Separators nicht drehendes Schälorgan (19) angeordnet ist.

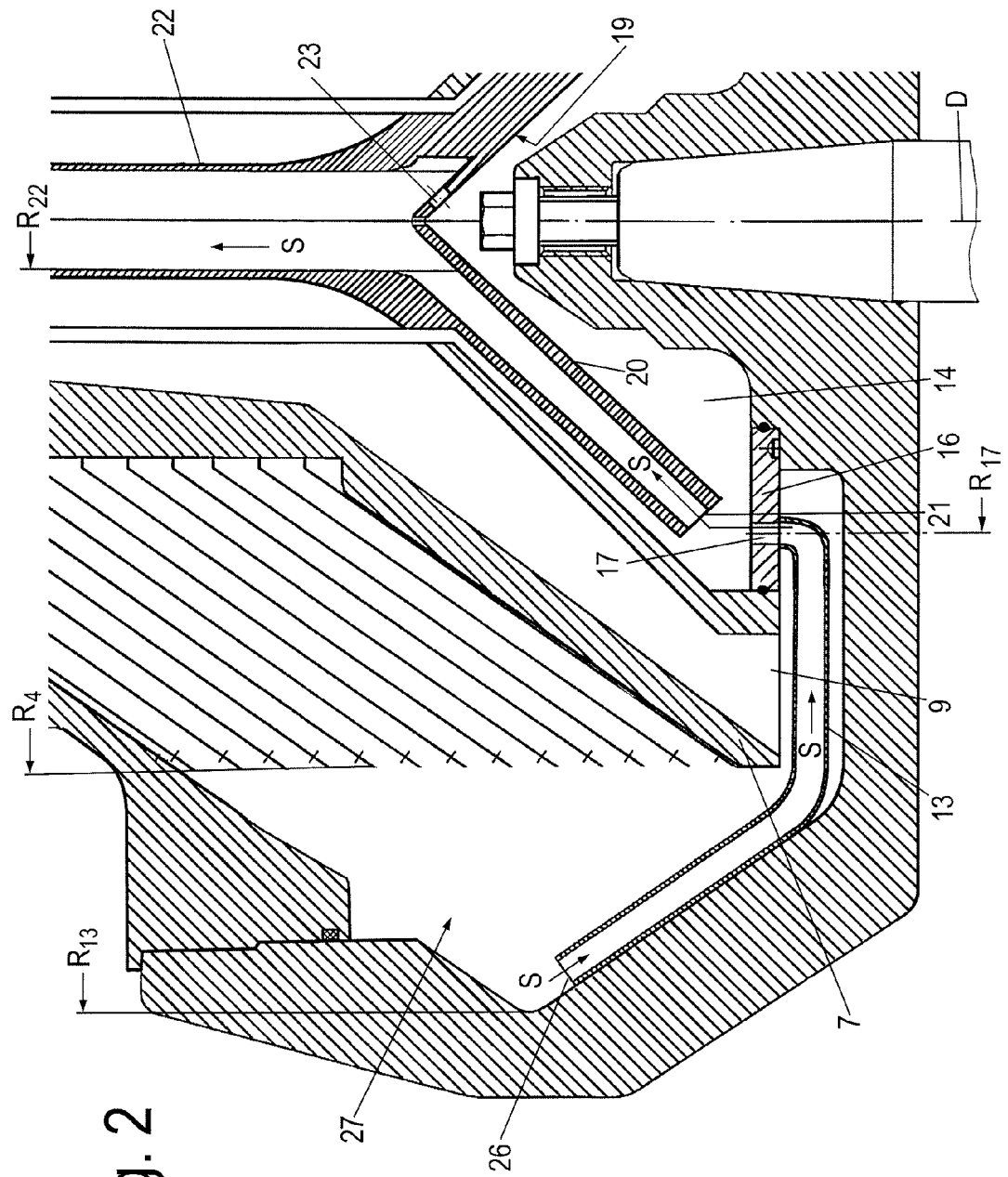
2. Separator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schälorgan (19) oder der Feststoffaustrag (22) nahe zur Drehachse D oder genau im Bereich der Drehachse D eine Durchtrittsöffnung (23) aufweist, welche die

Ableitungskammer (14) mit dem Inneren des Schälorgans (19) oder des Feststoffaustrags (22) verbindet.

3. Separator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ableitung (13) radial und innen bis unter dem Verteiler verläuft.
4. Separator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ableitung (13) als ein im Betrieb des Separators sich mit der Schleudertrommel drehendes Ableitungsrohr (13) ausgebildet ist.
5. Separator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feststoffaustrag (22) ein sich im Betrieb nicht mit der Schleudertrommel drehendes Ableitungsrohr (22) aufweist mit einem Innenradius (R_{22}) ist, das konzentrisch zur Drehachse (D) angeordnet ist
6. Separator, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schälorgan (19) einen konischen Schälabschnitt (20) mit einer Ableitungsöffnung (21) aufweist, welche nach innen hin in das übergreifende stillstehende Ableitungsrohr (22) mündet, das konzentrisch zur Drehachse D ausgebildet ist, wobei die Durchtrittsöffnung (23) im Bereich zwischen der Drehachse D und dem Innenradius (R_{22}) angeordnet ist.
7. Separator, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ableitung (13) in einem ersten Bereich entlang eines konischen Wandabschnitts des Trommelunterteils und in einem zweiten Bereich radial zur Drehachse (D) verläuft.
8. Separator, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an oder in der Ableitung (13) ein Steuer- oder Regelorgan, zur Steuerung oder Regelung eines Flusses der Feststoffphase angeordnet ist.

Fig. 1





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 102004038613 A1 [0002]