

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. Januar 2014 (16.01.2014)



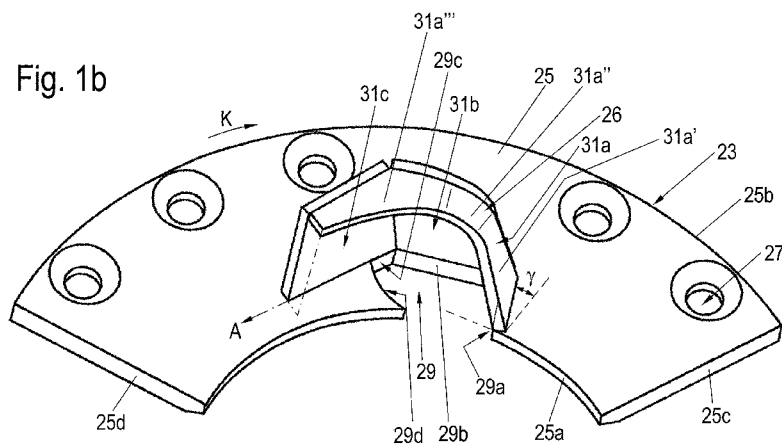
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/009272 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B04B 1/20 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/064255
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juli 2013 (05.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 106 226.9 11. Juli 2012 (11.07.2012) DE
- (71) Anmelder: **GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH** [DE/DE]; Werner-Habig-Str. 1, 59302 Oelde (DE).
- (72) Erfinder: **HORSTKÖTTER, Ludger**; Im Stuste 4a, 59320 Ennigerloh (DE). **HERMELER, Jürgen**; Laerer Str. 21, 48336 Sassenberg (DE). **TERHOLSEN, Stefan**; Ludwig-Niedieck-Str. 3, 59302 Oelde (DE).
- (74) Anwälte: **SPECHT, Peter** et al.; Loesenbeck - Specht - Dantz, Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SOLID-BOWL SCREW CENTRIFUGE WITH OVERFLOW WEIR

(54) Bezeichnung : VOLLMANTEL-SCHNECKENZENTRIFUGE MIT ÜBERLAUFWEHR



(57) Abstract: The invention relates to a solid-bowl screw centrifuge with at least one or more discharge weir(s) (23) for discharging clarified liquid out of a drum (3) which has a rotational axis (D) and a rotational direction (K), said centrifuge having the following features: a) at least one or more through-opening(s) (15) in a drum cover (17), b) each of the at least one through-opening(s) (15) is associated with a weir plate (25) which has a recess (29), c) an open discharge channel is formed on the through-opening at the recess (29), a deflection from a direction parallel to the rotational direction (D) of the drum substantially into a circumferential direction in the rotational direction (K) being carried out by means of said discharge channel, and d) the discharge channel is designed such that exiting liquid is conducted over the base of the discharge channel to an overflow edge (31k), wherein e) the base of the discharge channel to the overflow edge (31k) is inclined inwards in the rotational direction (D) relative to the tangential direction (T) by an inclination angle $\delta \geq 0$ at the point of the overflow edge (31k).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/009272 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit wenigstens einem oder mehreren Ablaufwehr(en) (23) zum Ableiten geklärter Flüssigkeit aus einer Trommel (3), die eine Drehachse (D) und eine Drehrichtung (K) aufweist, mit folgenden Merkmalen: a) wenigstens eine oder mehrere Durchlassöffnung(en) (15) in einem Trommeldeckel (17), b) wobei der wenigstens einen Durchlassöffnung (15) jeweils eine Wehrplatte (25) zugeordnet ist, die eine Aussparung (29) aufweist, c) wobei an der Durchlassöffnung an der Aussparung (29) eine offene Ableitungsrinne ausgebildet ist, mit welcher ein Umlenken aus einer Richtung parallel zur Drehachse (D) der Trommel im Wesentlichen in eine Umfangsrichtung entgegen der Drehrichtung (K) erfolgt, d) wobei die Ableitungsrinne derart ausgebildet ist, dass austretende Flüssigkeit über den Boden der Ableitungsrinne bis zu einer Überströmkante (31k) geleitet wird, wobei e) der Boden der Ableitungsrinne zur Überströmkante (31k) hin relativ zur Tangentialrichtung (T) um einen Neigungswinkel $\delta \geq 0$ an der Stelle der Überströmkante (31k) nach innen zur Drehachse (D) hin geneigt ist.

Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Überlaufwehr

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Vollmantel-Schneckenzentrifugen sind in verschiedensten Ausführungsformen bekannt.

10

So offenbart die DE 102 03 652 B4 eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer Einrichtung zum Ableiten geklärter Flüssigkeit aus einer Trommel, die einen Trommeldeckel mit einem Durchlass aufweist, dem eine Drossleinrichtung, insbesondere eine Drosselscheibe, zugeordnet ist, deren Abstand zum Durchlass veränderlich ist. Der Durchlass weist ferner Düsen zum Auslass der geklärten Flüssigkeit auf, welche zur Energieeinsparung entsprechend in Umfangsrichtung – insbesondere tangential - ausgerichtet sind.

15

Düsen an Vollmantelschneckenzentrifugen und ihr Effekt der Energieeinsparung bei entsprechender Ausrichtung geneigt zur Trommelachse sind ferner aus der DE 39 04 151 A1 bekannt.

20

25

Die Veröffentlichung „Patent Abstracts of Japan“, Nummer 11179236 A, offenbart demgegenüber, dass Durchlassöffnungen im Trommeldeckel, die jeweils teilweise von einer Wehrplatte verschlossen sind, welche ein Überlaufwehr bilden, Leitbleche zugeordnet werden können, welche der aus der Trommel austretenden Flüssigkeit einen Drall geben, wobei der auftretende Rückstoßeffect zur Energieeinsparung genutzt werden soll. Die Leitbleche sind an der Außenseite des Überlaufwehrs beispielsweise an den Wehrplatten angebracht. Sie sind beispielsweise als ebene Bleche ausgebildet, welche parallel zur Trommeldrehachse ausgerichtet sind, wobei die Ebene, in welcher die ebenen Bleche liegen, die Trommelachse nicht schneidet und etwa einen Winkel von etwa 45° mit der radial verlaufenden Gerade einschließt, welche jeweils durch die Trommeldrehachse und die jeweilige Durchlassöffnung verläuft.

30

Es ist auch bekannt – so aus der US 2004/0072668 A1 oder der WO 2008/138345 A1 – anstelle eines Überlaufwehrs an der Wehrplatte der Durchlassöffnung ein Gehäuse anzuordnen, wobei dann das Überlaufwehr oder eine Düse in einer Schrägseite des Gehäuses an der Durchlassöffnung ausgebildet werden. Diese Konstruktionen bringen jedoch den Nachteil mit sich, dass an der Außenseite des Trommeldeckels mitrotierende, relativ kompliziert geformte Flüssigkeitskammern gebildet werden, die einen Teil des rotierenden Systems bilden, so dass sich in den Flüssigkeitskammern noch der Klär- oder Trennvorgang fortsetzt. Aus diesem Trennvorgang können unerwünschte Ablagerungen in den Kammern resultieren, welche Reinigungsprobleme und Unwuchtprobleme mit sich bringen.

Aus diesem Grund wenden sich die DE 10 2010 032 503 A1 und die DE 10 2010061 563 A1 von dem zuletzt beschriebenen Weg ab.

Nach der DE 10 2010 032 503 A1 wird das Überlaufwehr direkt an den Wehrplatten am Trommeldeckel belassen und es wird erst die Flüssigkeit, welche das rotierende System bereits über das Überlaufwehr verlassen hat, in Umfangsrichtung umgelenkt. Nach dem Austritt aus der Trommel kann kein Kläreffekt mehr auftreten, der gesamte austretende Flüssigkeitsstrahl wird vielmehr durch die Ablenkeinrichtung in Umfangsrichtung abgelenkt.

Nach der DE 10 2010061 563 A1 ist vorgesehen, dass die Wehrplatte eine Materialausnehmung aufweist, welche zumindest einen Teil einer Ableitungsrinne oder eine vollständige Ableitungsrinne ausbildet, wobei die Ableitungsrinne derart ausgebildet ist, dass sie aus der Trommel austretende Strömung geeignet umlenkt.

Damit haben sich die beiden zuletzt diskutierten Ausgestaltungen an sich bewährt. Dennoch besteht weiterer Bedarf zur Optimierung, insbesondere in Hinsicht auf einen guten Energierückgewinn bei gleichzeitiger Gewährleistung einer geringen Verschmutzungsneigung.

Die Lösung des vorstehend beschriebenen Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

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

5 Danach ist vorgesehen, dass der Boden der Ableitungsrinne zur Überströmkante hin relativ zur Tangentialrichtung um einen Neigungswinkel δ an der Stelle der Überströmkante nach innen zur Drehachse hin geneigt ist.

Ein Hauptvorteil dieser Ausgestaltung besteht wiederum darin, dass sich nicht wie bei den Gehäusen nach Art der WO 2008/138345 A1 leicht Produktablagerungen bilden können. Durch die offene Gestaltung der Ableitungsrinnen wird dieser
10 Nachteil vielmehr erneut vermieden. Dabei ist die konstruktive Ausgestaltung einfach und stabil. Zudem wird der austretende Produktstrom so auf einen radialen Durchmesser umgelenkt, dass sich eine besonders große Energieeinsparung ergibt.

15 Vorzugsweise gilt dabei für den Neigungswinkel δ : $\delta > 0^\circ$ und $\delta < 25^\circ$, insbesondere $\delta \geq 10^\circ$ und $\delta \leq 20^\circ$, da sich derart ein besonders vorteilhaftes Abströmverhalten erzielen lässt.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

25 Fig. 1a-c verschiedene Ansichten eines Segmentes eines schematisch dargestellten Trommeldeckels einer erfindungsgemäßen Vollmantel-Schneckenzentrifuge; und

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer bekannten Vollmantel-Schneckenzentrifuge.

30

Fig. 2 soll den grundsätzlichen Aufbau einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge verdeutlichen. Der Antrieb nebst Steuerung, eine Haube und weitere für den Fachmann selbstverständliche Elemente sind hier nicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge 1 mit einer um eine Drehachse D drehbaren Trommel 3, in der eine ebenfalls drehbare Schnecke 5 angeordnet ist. Radialrichtungen senkrecht zur Drehachse D sind mit „R“ bezeichnet.

5 Die Trommel 3 und die Schnecke 5 weisen jeweils einen im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt und einen sich hier konisch verjüngenden Abschnitt auf.

Ein sich axial erstreckendes zentrisches Einlaufrohr 7 dient zur Zuleitung des Schleudergutes über einen Verteiler 9 in den Schleuderraum 11 zwischen der
10 Schnecke 5 und der Trommel 3.

Wird beispielsweise ein schlammiger Brei in die Zentrifuge geleitet, setzen sich an der Trommelwandung gröbere Feststoffpartikel ab. Weiter nach innen hin bildet sich eine Flüssigkeitsphase aus.

15

Die Schnecke 5 rotiert vorzugsweise mit einer etwas kleineren oder größeren Geschwindigkeit als die Trommel 3 und fördert den ausgeschleuderten Feststoff zum konischen Abschnitt hin aus der Trommel 3 zum Feststoffaustrag 13. Die Flüssigkeit strömt dagegen zum größeren Trommeldurchmesser am hinteren Ende des zylindrischen Abschnittes der Trommel 3 und wird dort durch über ein Wehr abgeleitet, das Durchlassöffnungen 15 in einem Trommeldeckel 17 aufweist, wobei jeder Durchlassöffnung 15 eine Wehrplatte 19 zugeordnet ist, welche hier radial verstellbar an der Außenseite des Trommeldeckels angebracht ist. Die innere radiale Kante der Wehrplatte 19 definiert damit eine Überlaufkante und damit auch
20 das eigentliche Wehr bzw. das Überlaufwehr 21. Die Flüssigkeit strömt am Überlaufwehr 21 aus der Trommel, welches in Umfangsrichtung U mit der Trommel 1 rotiert, so dass die Flüssigkeit, die in Richtung X parallel zur Drehachse D über das Überlaufwehr 21 strömt, neben der axialen Geschwindigkeitskomponente infolge des Ausströmens aus der Trommel insbesondere auch eine Geschwindigkeit
25 in Umfangsrichtung U (senkrecht zur Bildebene der Fig. 1, siehe auch Fig. 2) sowie eine durch die Zentrifugalkraft bewirkte radiale Komponente vom Rotationszentrum nach außen aufweist.

30

Erfindungsgemäß kann z.B. bei einer Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Art der Fig. 2 der Trommeldeckel mit Ablaufwehren 23 nach Art der Fig. 1 versehen werden, welche die Wehrplatte 19 ersetzen, insbesondere, um eine Energieeinsparung zu erreichen.

5

Die Ablaufwehre 23 weisen jeweils wiederum jeweils eine flanschartige Wehrplatte 25 auf, die an dem Trommeldeckel angeordnet wird. Hier sind die Wehrplatten 25 zur Befestigung an dem Trommeldeckel 17 mit Bohrungen 27 versehen, um die jeweilige Wehrplatte mittels (hier nicht dargestellten) Bolzen an dem Trommeldeckel 17 festzuschrauben. Diese Befestigung ist einfach und bevorzugt. Es sind aber auch andere Arten der Befestigung der Wehrplatte(n) 25 an dem Trommeldeckel denkbar.

10

Nach Fig. 1 ist die Wehrplatte 25 als ein Ringsegment ausgebildet, wobei es vorteilhaft (aber nicht zwingend erforderlich) ist - insbesondere um einen leisen Lauf durch Vermeidung von Spalten und dgl. zu vermeiden – wenn die Ringsegmente in Umfangsrichtung direkt oder sehr nah aneinander liegen und sich derart ein umlaufender Ring aus den Wehrplatten 25 bildet. Die Wehrplatte(n) 25 kann/können aber auch eine andere Form aufweisen, so z.B. eine rechteckige oder eine halb-kreisartige Form.

15

20

Die Fig. 1a-c zeigen lediglich ein einziges der Ablaufwehre 23.

Jede Wehrplatte 25 als Basis des Ablaufwehres weist – bezogen auf die Drehachse D - eine kreisbogenabschnittsartige Innenkante 25a und eine Außenkante 25b sowie zwei hier radial zur Drehachse D ausgerichtete Umfangskanten 25c und 25d auf. Auch diese Ausgestaltung ist vorteilhaft, da sich leicht ein umlaufender Ring bilden lässt, nicht aber zwingend.

25

30

In der Innenkante 25a – siehe insbesondere Fig. 1b - ist eine Aussparung 29 ausgebildet, welche sich von der Innenkante 25a – bezogen auf den montierten Zustand am Trommeldeckel 17 – nach außen hin erstreckt und ein Stück vor der Außenkante 25b radial endet.

Nach Fig. 1 a und b weist die Aussparung 29 einen sich in vorzugsweise radial oder unter einem kleinen Winkel relativ zur Radialen (Winkel γ vorzugsweise kleiner 25°) erstreckenden ersten Kantenabschnitt 29a auf und einen vorzugsweise senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu dem ersten Kantenabschnitt 29 a
5 ausgerichteten zweite Kantenabschnitt 29b, der vorzugsweise tangential oder im Wesentlichen tangential (Winkel zur Tangentialrichtung 0° oder kleiner 20°) zu einem gedachten Kreis mit einem Radius r_b zur Drehachse D verläuft.

Zumindest der Kantenabschnitt 29b fluchtet vorzugsweise mit einer unter der
10 Wehrplatte 25 liegenden entsprechenden Öffnung im eigentlichen Trommeldeckel (hier nicht dargestellt; siehe aber Fig. 1). Der Kantenabschnitt 29b bildet im Wesentlichen die Überlaufkante, über welche Flüssigkeit axial aus der Trommel tritt.

An die von dem ersten Kantenabschnitt 29a abgewandte Seite des zweiten Kantenabschnitts 29b schließt sich vorzugsweise ein relativ zum zweiten Kantenabschnitt sich stumpfwinklig anschließender (dritter) Kantenabschnitt 29c an und an diesen vorzugsweise ein vierter Kantenabschnitt 29d, der hier bogenförmig ist und den dritten Kantenabschnitt mit der kreisbogenförmigen Innenkante 25a der Wehrplatte 25 verbindet. Das Ausströmverhalten an dieser Aussparung hat sich
15 als vorteilhaft erwiesen.

An der im montierten Zustand vom Trommeldeckel abgewandten Außenseite der Wehrplatte 25 ist an der Aussparung 29 ferner eine Ableitungsrinne ausgebildet, welche radial nach innen (zur Drehachse) hin offen ist und welche einen Boden
25 aufweist sowie zwei Seitenwände, von denen eine aus einem Leitblechstück 31a gebildet ist und eine aus einem Teil der Wehrplatte 25 selbst.

Das Leitblechstück 31a sowie zwei den Boden bildende Leitblechstücke 31b, c dienen insgesamt im Zusammenspiel mit der Wehrplatte 25 dazu, einen aus der
30 Trommel durch die Aussparung 29 axial austretenden Flüssigkeitsstrom im Wesentlichen entgegen der Drehrichtung K in Richtung $-K$ umzulenken, was infolge des sich durch die Umlenkung ergebenden zusätzlichen Antriebseffektes in Umfangsrichtung zu einem in energetischer Hinsicht günstigen Betrieb führt.

Die Leitblechstücke 31a, b und/oder c können auch als Abschnitte eines einzigen übergeordneten und entsprechend zurecht gebogenen oder gegossenen Leitbleches ausgebildet sein, oder miteinander verbunden sein, so durch Verschweißen.

5

Wie bereits erläutert, bilden die drei Leitblechstücke 31a, b, c, und die Wehrplatte 25 selbst zusammen die zur Drehachse D hin offene Ableitungsrinne aus.

10

Das erste Leitblechstück 31a ist vorzugsweise rechtwinklig zu dem zweiten und dem dritten Leitblechstück 31b, c ausgebildet. Es bildet nicht nur die Seitenwand der Ablaufrinne sondern sorgt auch für die eigentliche Umlenkung des Flüssigkeitsstrahles aus der Axialrichtung X in eine hierzu senkrechte Umfangsrichtung - K.

15

Das erste Leitblechstück 31a schließt sich als Seitenwand der Ablaufrinne mit seiner zur Trommel gewandten Seite bzw. Fläche direkt an den ersten Kantenabschnitt 29a der Aussparung 29 an.

20

Es ist hier in bevorzugter Ausgestaltung nicht senkrecht zu der Wehrplatte bzw. dem Trommeldeckel darunter angeordnet sondern spitzwinklig, wobei der Winkel α zwischen der Ebene der Wehrplatte 25 als Basisblech und dem ersten Leitblechstück 31a vorzugsweise 0° oder größer 0° und kleiner 45° , vorzugsweise kleiner gleich 15° sein sollte (siehe Fig. 1c). Die Bezugskante für den Winkel α steht senkrecht auf der Wehrplatte und wird an der Innenkante des Leitblechstückes und der Wehrplatte gemessen.

25

30

Hierdurch wird eine erste Umlenkung der Flüssigkeit aus der Axialrichtung mehr in Umfangsrichtung erreicht. Sodann weist das erste Leitblechstück 31a den Radius bzw. die Biegung 31a'' auf und erstreckt sich dann im Abschnitt 31a''' vorzugsweise bis parallel oder vorzugsweise etwas geneigt zur Wehrplatte hin. Vorzugsweise ist dabei zwischen der Ebene der Wehrplatte 25 und der Ebene, in welcher der ebene Abschnitt 31a'''' liegt bzw. bis in welche hinein sich die Biegung des ersten

Leitblechstückes (31a) erstreckt, der Winkel β ausgebildet, für den gilt: $\beta > 0^\circ$ und $\beta < 30^\circ$, insbesondere $\beta < 20^\circ$.

Das Leitblechstück 31a kann somit in sich auch wieder mehrere Abschnitte oder
5 sogar Einzelstücke bzw. Komponenten aufweisen. Aus Figur 1c ist ersichtlich: das
Leitblechstück weist hier einen ebenen Abschnitt 31a' auf, einen Radius 31a'' und
einen sich daran anschließenden ebenen Abschnitt 31a'''. Besonders wesentlich
ist der Radius, da er hauptsächlich die Umlenkung bewirkt, so dass das erste Leit-
blechstück sogar bis auch einen Radius bzw. gekrümmten Abschnitt reduziert
10 werden könnte.

Wie bereits ausgeführt, grenzt das erste Leitblechstück 31a ferner als Seitenwand
der Ablaufrinne an das zweite und das dritte Leitblechstück 31b, c an, welche den
Boden der Ablaufrinne bilden.

15 Das zweite und das dritte Leitblechstück 31b, c sind vorzugsweise senkrecht oder
im Wesentlichen senkrecht (Winkel zwischen 90° und 110°) zur Ebene des Trom-
meldeckels bzw. der Wehrplatte 25 (die senkrecht zur Drehachse liegt) ausgerich-
tet und an der Außenseite der Wehrplatte 25 (in montierter Stellung an der Trom-
20 mel) angeordnet und vorzugsweise materialverbindend (z.B. schweißend befes-
tigt).

Das zweite Leitblechstück 31b fluchtet dabei vorzugsweise mit dem zweiten Kan-
tendabschnitt 29b. Das dritte Leitblechstück 31c fluchtet mit dem dritten Kanten-
25 abschnitt 29c, ist aber länger als der dritten Kantenabschnitt 29c und sorgt für eine
Ablenkung des austretenden Flüssigkeitsstrahls aus der Tangentialrichtung vor-
zugsweise etwas nach innen zur Drehachse hin. Der entsprechende Winkel δ zwi-
schen Tangentialrichtung T und der Abströmrichtung A vom Boden der Ablaufrin-
ne – hier vom dritten Leitblechstück 31c - zur Drehachse hin ist vorzugsweise
30 größer 0° und kleiner als 25° .

Die Leitblechstücke können Abschnitte eines Bleches sein oder separate Blechelemente. Sie können auch wieder jeweils aus mehreren Untersegmenten oder Stücken bestehen oder in solche unterteilt sein.

5 Nachfolgend sei die Wirkungsweise der Ablaufrinne nochmals näher erläutert.

Aus der Trommel austretende Flüssigkeit wird durch das erste Leitblechstück 31a in Umfangsrichtung der Trommel und gegen die Drehrichtung K der Trommel umgelenkt. Vorzugsweise erfolgt sogar eine Umlenkung über einen Winkel γ von 0°
10 bis max. 25° relativ zur Radialrichtung R etwas zum Basisblech bzw. zum darunter liegenden Trommeldeckel hin gerichtet, was positiv die Verstopfungsneigung weiter reduziert.

Ein Winkel ε der Überströmkante kann 0° zur Radialen R betragen oder bis zu \pm
15 10° , vorzugsweise $\pm 5^\circ$.

Dabei hindert der Boden – gebildet hier aus dem ersten und dem zweiten Leitblechstück 31b, c - der nach innen offenen Ablaufrinne die umgelenkte Flüssigkeit daran, nach außen zu spritzen. Der Boden sorgt vielmehr für ein Weiterleiten des
20 Flüssigkeitsstrahls in Umfangsrichtung bis zum Ende des Bodens der Ablaufrinne, wo der Flüssigkeitsstrahl an der Ablaufkante/ Überströmkante 31k die Ablaufrinne in Richtung A verlässt.

Der in Umfangsrichtung umgelenkte Flüssigkeitsstrahl wird durch den Boden der
25 Ablaufrinne – hier durch das zweite Leitblechstück 31b - zunächst im Wesentlichen tangential und dann durch das dazu stumpfwinklig ausgerichtete dritte Leitblechstück 31c sogar zur Drehachse hin aus der Tangentialrichtung T etwas nach innen hin geleitet und verlässt das dritte Leitblechstück 31c in der durch die Ausrichtung dieses Leitblechstückes 31c definierten Richtung, wodurch der Energiegewinn besonders groß ist.
30

Vorzugsweise sind an jeder Wehrplatte eine einzige Ablaufrinne und eine einzige Aussparung 29 ausgebildet. Es können aber auch mehrere Ablaufrinnen und Aussparungen 29 an einer einzigen Wehrplatte ausgebildet sein.

5 Der Begriff des Leitblechstückes 31 ist nicht zu eng zu verstehen. Bevorzugt bestehen diese jeweils aus einem Abschnitt eines Metallblech. Es sind aber im Sinne dieser Anmeldung auch „Leitblechstücke“ aus nichtmetallischen Werkstoffen denkbar, sofern diese die dazu geeignet sind, die notwendige Umlenk- und Leit-

10 funktion für die Flüssigkeit erfüllen können.

10

Als sehr vorteilhaft zu erwähnen ist noch, dass die Fläche der Aussparung 29 bis zur Innenkante 25a der Wehrplatte 25 vorzugsweise kleiner sein sollte, insbesondere um 25% oder mehr kleiner, vorzugsweise 30% kleiner, als der gedachte

15 Querschnitt – die gedachte Querschnittsfläche - der Ableitungsrinne im Bereich der Überströmkante (die sich im Wesentlichen als das Produkt der Bodenbreite mit der Höhe der Ableitungsrinne berechnen lässt), welche durch die Höhe des Leitblechstückes 31a im Bereich der Überströmkante 31 k definiert ist. Dabei sollte die Fläche bzw. der Querschnitt der Aussparung 29 vorzugsweise gleich oder größer als der fiktive gedachte Querschnitt der Ableitungsrinne an der Überström-

20 kante, da sich derart ein wiederum hervorragendes Abströmverhalten ergibt.

Bezugszeichen

	Vollmantel-Schneckenzenrifuge	1
	Trommel	3
5	Schnecke	5
	Einlaufrohr	7
	Verteiler	9
	Schleuderraum	11
	Feststoffaustrag	13
10	Durchlassöffnungen	15
	Trommeldeckel	17
	Wehrplatte	19
	Ablaufwehr	21
	Ablaufwehre	23
15	Wehrplatte	25
	Innenkante	25a
	Außenkante	25b
	Umfangskanten	25c, 25d
	Bohrungen	27
20	Aussparung	29
	Kantenabschnitte	29a, b, c, d
	Drehachse	D
	Radius	rb
	Leitelemente	31a, b, c
25	Kante	31K
	Drehrichtung	K
	Axialrichtung	X
	Winkel	α , β , γ , δ
30	Radius	r_b
	Radialrichtung	R

Patentansprüche

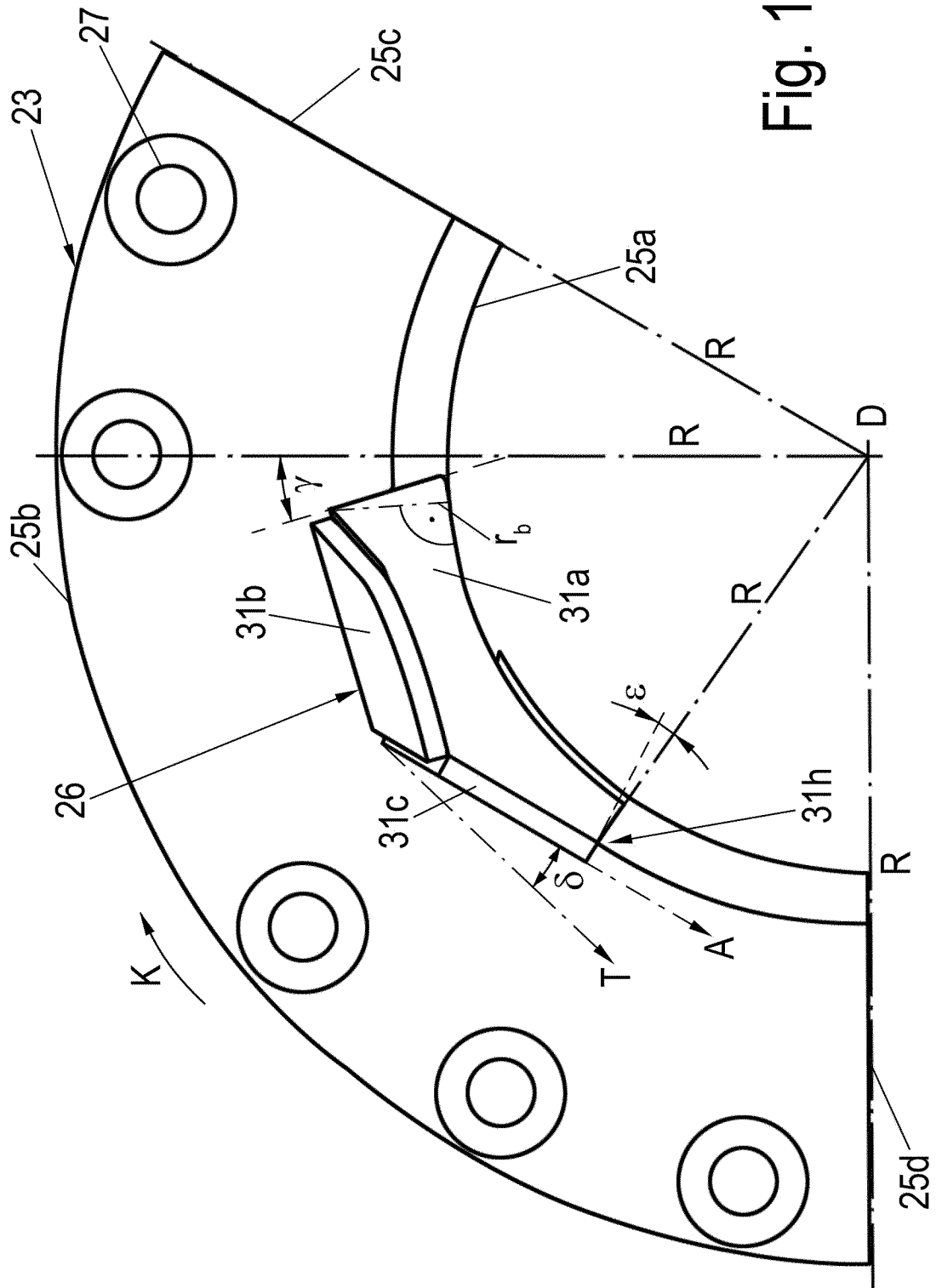
1. Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit wenigstens einem oder mehreren Ablaufwehr(en) (23) zum Ableiten geklärter Flüssigkeit aus einer Trommel (3), die eine Drehachse (D) und eine Drehrichtung (K) aufweist, mit folgenden Merkmalen:
- 5
- a. wenigstens eine oder mehrere Durchlassöffnung(en) (15) in einem Trommeldeckel (17),
- b. wobei der wenigstens einen Durchlassöffnung (15) jeweils eine Wehrplatte (25) zugeordnet ist, die eine Aussparung (29) aufweist,
- 10
- c. wobei an der Durchlassöffnung an der Aussparung (29) eine offene Ableitungsrinne ausgebildet ist, mit welcher ein Umlenken aus einer Richtung parallel zur Drehachse (D) der Trommel im Wesentlichen in eine Umfangsrichtung entgegen der Drehrichtung (K) erfolgt,
- d. wobei die Ableitungsrinne derart ausgebildet ist, dass austretende Flüssigkeit über den Boden der Ableitungsrinne bis zu einer Überströmkante (31k) geleitet wird,
- 15
- dadurch gekennzeichnet, dass
- e. der Boden der Ableitungsrinne zur Überströmkante (31k) hin relativ zur Tangentialrichtung (T) um einen Neigungswinkel $\delta \geq 0$ an der Stelle der Überströmkante (31k) nach innen zur Drehachse (D) hin geneigt ist.
- 20
2. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den Neigungswinkel δ gilt: $\delta > 0^\circ$ und $\delta < 25^\circ$.
- 25
3. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass für den Neigungswinkel δ gilt: $\delta \geq 10^\circ$ und $\delta \leq 20^\circ$.
- 30
4. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden der Ableitungsrinne aus einem oder mehreren Leitblechstücken (31b, c) gebildet ist.

5. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände der Ableitungsrinne aus einem weiteren Leitblechstück (31a) und der Wehrplatte (25) ausgebildet sind.
- 5 6. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Leitblechstück (31a) eine Bogenform oder zumindest einen bogenförmigen Abschnitt (31a'') aufweist.
7. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
10 dass das erste Leitblechstück (31a) ferner einen oder zwei ebene Abschnitt(e) (31a', 31a''') aufweist.
8. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Leitblechstück (31a) in sich ein- oder
15 mehrstückig ausgebildet ist.
9. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der Leitblechstücke aus einem einzigen Blechelement geformt sind.
20
10. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitblechstücke oder Abschnitte der Leitblechstücke miteinander verbunden sind, vorzugsweise durch Schweißen.
- 25 11. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das erste Leitblechstück (31a) als Seitenwand der Ablaufrinne mit seiner zur Trommel gewandten Seite bzw. Fläche direkt an einen ersten Kantenabschnitt (29a) der Aussparung (29) anschließt und dass der Winkel α zwischen der Ebene der Wehrplatte (25) und dem ersten
30 Leitblechstück (31a) vorzugsweise zwischen 0 und 45°, insbesondere zwischen 5° und 25° liegt.
12. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwi-

schen der Ebene der Wehrplatte (25) und der Ebene, bis in welche hinein sich die Biegung des ersten Leitblechstückes (31a) erstreckt, ein Winkel β ausgebildet ist, für den gilt: $\beta > 0^\circ$ und $\beta < 30^\circ$, insbesondere $\beta < 20^\circ$ ausgebildet ist.

- 5 13. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Leitblechstück (31b) vorzugsweise senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Wehrplatte (25) und tangential oder im Wesentlichen tangential zur Umfangsrichtung ausgerichtet ist.
- 10 14. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite und das dritte Leitblechstück (31b, c) ganz oder teilweise mit entsprechenden Kanten der Aussparung (29) in der Wehrplatte (25) fluchten.
- 15 15. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Aussparung (29) in der Wehrplatte einen oder mehrere gerade Kantenabschnitte (29a, b, c) aufweist.
- 20 16. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Aussparung (29) in der Wehrplatte zumindest abschnittsweise wenigstens einen gekrümmten bogenförmigen Kantenabschnitt (29d) aufweist.
- 25 17. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Aussparung (29) bis zur Innenkante (25a) der Wehrplatte (25) kleiner ist als der gedachte Querschnitt der Ableitungsrinne im Bereich der Überströmkante (31k).
- 30 18. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Aussparung (29) bis zur Innenkante (25a) der Wehrplatte (25) um mehr als 25% kleiner ist als der gedachte Querschnitt der Ableitungsrinne im Bereich der Überströmkante (31k).

19. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche der Aussparung (29) bis zur Innenkante (25a) der Wehrplatte (25) um mehr 30% kleiner ist als der gedachte Querschnitt der Ableitungsrinne im Bereich der Überströmkante (31k).



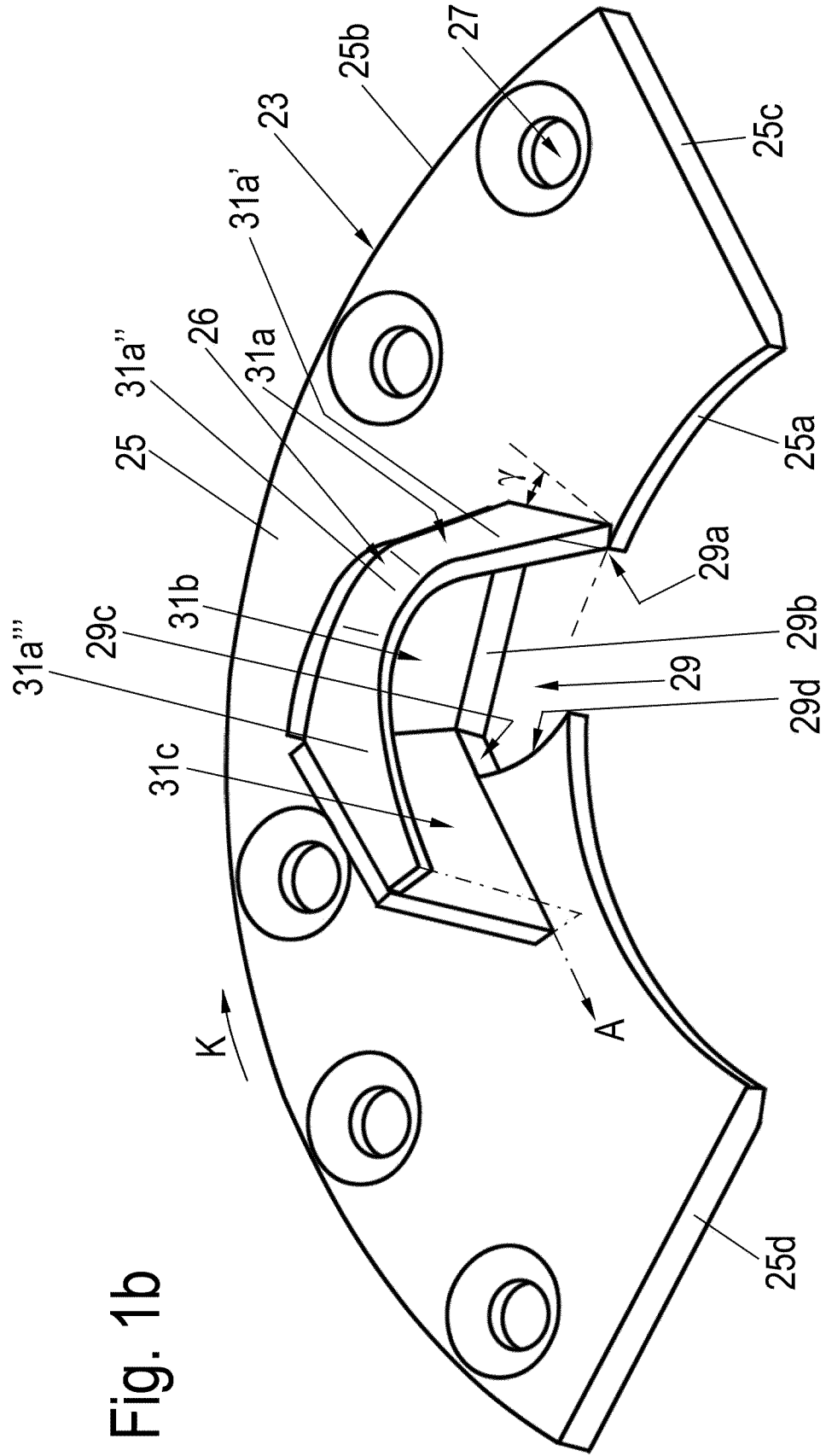
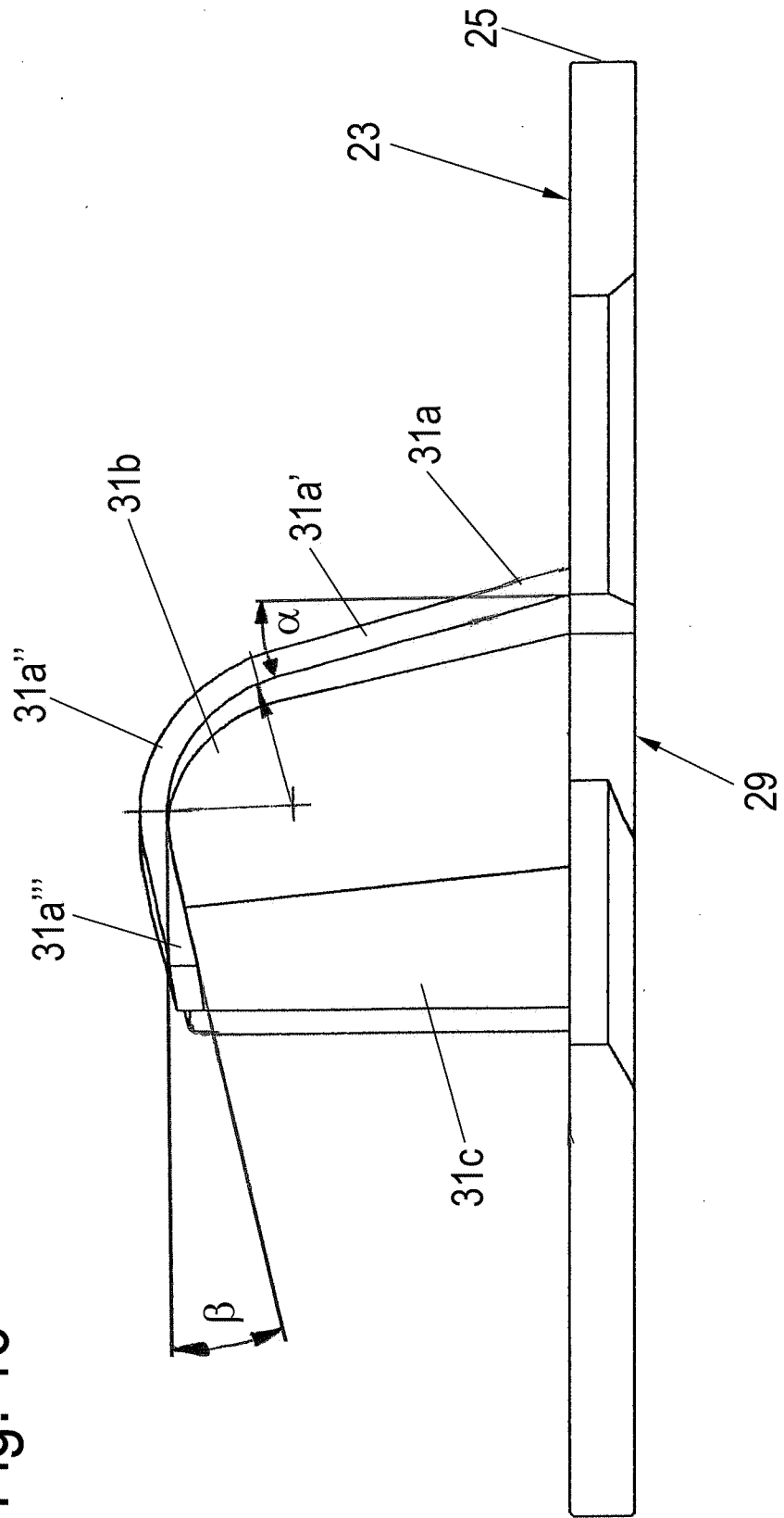


Fig. 1b

Fig. 1c



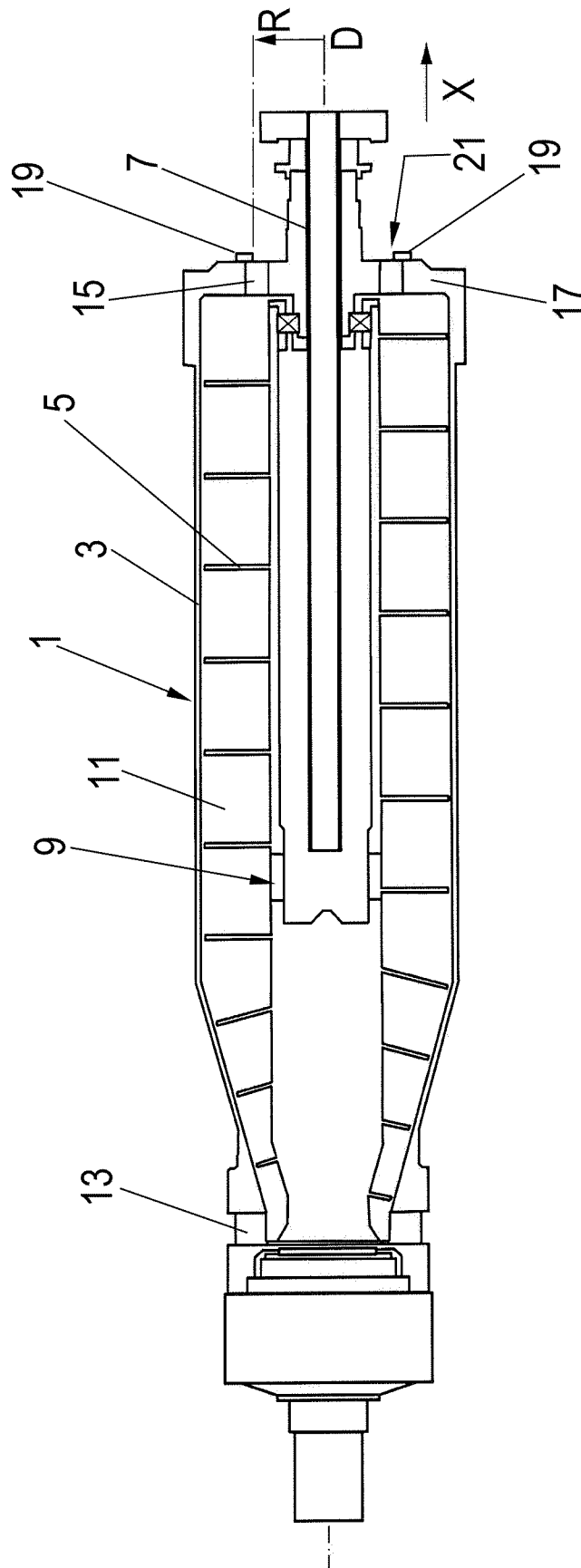


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/064255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B04B1/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 032503 A1 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 2 February 2012 (2012-02-02) cited in the application the whole document	1,12
A	DE 10 2010 061563 A1 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 28 June 2012 (2012-06-28) cited in the application the whole document	1,12
A	US 5 147 277 A (SHAPIRO ASCHER H [US]) 15 September 1992 (1992-09-15) column 5, line 65 - column 6, line 59; figures	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 September 2013	Date of mailing of the international search report 25/09/2013
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Leitner, Josef
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/064255

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010032503 A1	02-02-2012	CN 102958615 A	06-03-2013
		DE 102010032503 A1	02-02-2012
		EP 2598251 A2	05-06-2013
		SG 185472 A1	28-12-2012
		WO 2012013624 A2	02-02-2012

DE 102010061563 A1	28-06-2012	DE 102010061563 A1	28-06-2012
		WO 2012089492 A1	05-07-2012

US 5147277 A	15-09-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/064255

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B04B1/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B04B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 032503 A1 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 2. Februar 2012 (2012-02-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,12
A	DE 10 2010 061563 A1 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 28. Juni 2012 (2012-06-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,12
A	US 5 147 277 A (SHAPIRO ASCHER H [US]) 15. September 1992 (1992-09-15) Spalte 5, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 59; Abbildungen -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
13. September 2013	25/09/2013	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Leitner, Josef	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/064255

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010032503 A1	02-02-2012	CN 102958615 A	06-03-2013
		DE 102010032503 A1	02-02-2012
		EP 2598251 A2	05-06-2013
		SG 185472 A1	28-12-2012
		WO 2012013624 A2	02-02-2012

DE 102010061563 A1	28-06-2012	DE 102010061563 A1	28-06-2012
		WO 2012089492 A1	05-07-2012

US 5147277 A	15-09-1992	KEINE	
