

(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
3. Oktober 2013 (03.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143985 A2

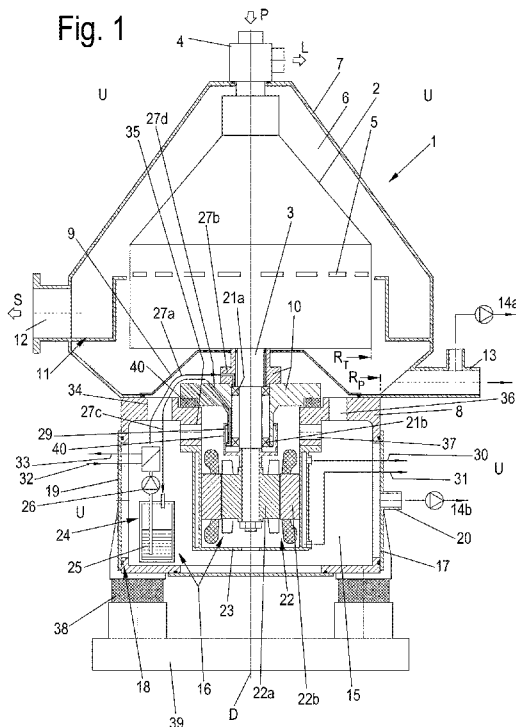
- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/056015
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2013 (22.03.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 102 593.2 26. März 2012 (26.03.2012) DE
10 2013 100 180.7
9. Januar 2013 (09.01.2013) DE
- (71) Anmelder: **GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH** [DE/DE]; Werner-Habig-Str. 1, Oelde 59302 (DE).
- (72) Erfinder: **MACKEL, Wilfried**; Heienkamp 11, 59510 Lippetal-Herzfeld (DE). **BATHELT, Thomas**; Von-Brachum-Str. 18, 59302 Oelde (DE). **PENKL, Andreas**; Im Löttenkamp 10, 59510 Lippetal (DE). **STRAUCH, Dieter**; Pappelweg 12, 58302 Oelde (DE).
- (74) Anwälte: **SPECHT, Peter** et al.; 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, KM, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEPARATOR ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : SEPARATORANORDNUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a separator arrangement, comprising a) a drum (1) with a vertical axis (D), said drum being rotatably mounted in a hooded area (6) and being placed on a rotatable drive spindle (3), and b) a drive area (15) which contains one or more or all of the components of a separator drive (23) and which has c) a sealed drive area (15) design, wherein d) at least one device which generates negative pressure, in particular a pump (14a, b, c...), is provided in order to generate negative pressure in the sealed drive area (15) relative to the surroundings (U) outside of the drive area (15).

(57) Zusammenfassung: Eine Separatoranordnung mit a) einer in einem Haubenraum (6) angeordneten drehbaren Trommel (1) mit vertikaler Drehachse (D), die auf eine drehbare Antriebsspinde (3) aufgesetzt ist, b) einem Antriebsraum (15), der eine, mehrere oder sämtliche Komponenten eines Separatorantriebs (23) enthält, mit c) einer abgedichteten Bauweise des Antriebsraumes (15), und wobei d) wenigstens eine Unterdruck erzeugende Einrichtung, insbesondere eine Pumpe (14a, b, c...) zur Erzeugung von Unterdruck im abgedichteten Antriebsraum (15) gegenüber der Umgebung (U) außerhalb des Antriebsraums (15) vorgesehen ist.

WO 2013/143985 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Separatoranordnung

Die Erfindung betrifft eine Separatoranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Für verschiedene Anwendungen von Separatoren, so insbesondere im Bereich der Medizin- oder Lebensmitteltechnik oder auf dem Gebiet der Milchverarbeitung werden Zentrifugentrommeln in einem Raum angeordnet und betrieben, der relativ zur Umgebung einen Unterdruck aufweist.

10

Die in der gattungsgemäßen EP 1 119 416 B1 dargestellte Separatoranordnung und ihr in der Praxis eingesetztes Pendant weisen eine Separatortrommel zur Flüssig-/Flüssig-/Fest-Trennung mit einer vertikalen Drehachse auf, welche in einem abgedichteten Behältnis bzw. Haubenraum angeordnet ist, in welchem mit einer Pumpe ein Unterdruck gegenüber der Umgebung erzeugt werden kann. Die Separatortrommel weist ein Zulaufrohr auf sowie eine oder mehrere Schälscheiben zum Austrag der einen oder mehreren Flüssigkeitsphase sowie Feststoffaustragsöffnungen zum kontinuierlichen oder intermittierenden Austrag von Feststoffen.

20

Die gattungsgemäße Konstruktion und ihre Arbeitsweise haben sich an sich bewährt.

Dennoch besteht ein Bedarf nach einer weiteren Verbesserung der bekannten Separatoranordnung und des Verfahrens zu ihrem Betrieb.

25

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1 bzw. die Gegenstände der als Unteransprüche aber auch als nebengeordnet zu betrachtenden Ansprüche 1, 5, 7, 13, 14, 15.

30

Nach einer Erfindung (Anspruch 1) wird zumindest der Antriebsraum unter Unterdruck gegenüber der Umgebung gesetzt, insbesondere, um an rotierenden Teilen dieses Bereichs eine Energieersparnis zu erreichen.

In dem Komponenten der Antriebseinrichtung – insbesondere Motor-, Kupplungs-, Spindel-, Lager- und/oder sonstige Antriebskomponenten - enthaltenden Raum wird dazu ganz oder jedenfalls in einem Teilbereich ein Unterdruck relativ zur Umgebung erzeugt.

5

Hierzu ist der Antriebsraumbereich mit einer Pumpe oder einer sonstigen Unterdruck erzeugenden Einrichtung evakuierbar und/oder er ist mit dem (Hauben-)Raum, welcher die Trommel umgibt verbunden, so dass eine Pumpe bzw. eine entsprechende Einrichtung, welche ggf. ergänzend in diesem Raum ein Vakuum erzeugt, auch in dem Antriebsraum „mit“ ein Vakuum erzeugen kann. Wenn auch der Haubenraum, in welchem die Trommel angeordnet ist, unter Unterdruck gegenüber der Umgebung gesetzt wird, ist zudem auch hier eine Energieersparnis zu erreichen.

10

Besonders vorteilhaft ist nach einer Variante, die auch eine eigenständige Erfindung bildet, ein Unterdruckanschluss auf besonders großem Radius im Haubenraum, da sich hier die Trommeldrehung unterstützend auf die Erzeugung des Vakuums auswirkt. Vorzugsweise sind dabei sowohl die Trommel als auch der Haubenraum abschnittsweise konisch ausgebildet.

15

Eine Variante für einen Unterdruckanschluss kann ein Anschluss über eine Bohrung in der Spindel sein. In diesem Fall wird das freie Ende der Spindel unten durch die abgedichtete Gestellwandung geführt und über abgedichtete Anschlüsse erfolgt die Anbindung an ein Unterdrucksystem. Die Bohrung in der Spindel endet im Bereich unterhalb der Trommel im Haubenraum. Die Durchführung der Spindel durch die Gestellwandung ist ebenfalls mittels schleifenden Elementen abgedichtet.

20

25

Als Flüssigkeitsabläufe in der Trommel eignen sich übliche Schälscheiben. Es ist aber auch eine Abdichtung/Isolierung der Greifer / Trommel mittels einer Tauchscheibe denkbar.

30

Zum technologischen Hintergrund sei noch die nicht kontinuierlich nutzbare Laborzentrifuge der JP 32 58 359 A genannt, bei der die zu schleudernden Produkte in Probengläsern aufgenommen sind, so dass das Produkt beim Schleudern gut geschützt ist.

Besonders vorteilhaft ist ein Einsatz eines fluid-, insbesondere öl- oder wassergekühlten Motors.

Vorteilhaft erscheint es, auch das Ölschmierungssystem, insbesondere ein Umlaufschmierungssystem im Vakuumbereich anzuordnen, insbesondere mit einem oder mehreren der folgenden Merkmale:

- Ölumlaufpumpe im Vakuumbereich
- Ölbehälter im Vakuumbereich,
- Wärmetauscher (für Ölkreislauf) im Vakuumbereich

Vorteilhaft erscheint auch eine Kühlfluidzufuhr durch die Trommel (nach Art der DE 19922237).

Besonders vorteilhaft ist zudem, wenn im Betrieb ein Unterdruck unter dem Atmosphärendruck, insbesondere 0,3 bar kleiner als dieser, vorzugsweise 0,4 bar kleiner als dieser, insbesondere 0,7 bar kleiner als dieser erzeugt wird.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn der Wert des Unterdruckes jedenfalls im Haubenraum mit der Trommel während des Betriebs abhängig vom Betriebszustand verändert wird. Dies ist wiederum eine vorteilhafte Erfindung. So kann beispielsweise zeitlich vor, bei oder nach einer Änderung des Betriebszustandes auch eine Änderung des Unterdruckes erfolgen. Dabei kann die Änderung des Betriebszustandes, die vor, bei oder nach der Änderung des Unterdruckes erfolgt, eine Feststoffentleerung sein. Beispielsweise kann der Unterdruck kurz vor oder zumindest während der Entleerung etwas erhöht werden (z.B. von 0,2 bar auf 0,5 bar) und nach der Entleerung wieder abgesenkt werden (z.B. wieder auf 0, 2bar), damit bei der Feststoffentleerung keine nachteiligen Effekte aufgrund des hohen Unterdruckes auftreten.

Nach einer weiteren vorteilhaften Variante kann beispielsweise die Änderung des Betriebszustandes, vor, bei oder nach der Änderung des Unterdruckes erfolgt, eine Anlauf- oder Abfahr-/Auslaufphase sein.

Besonders geeignet ist die Erfindung für eine Separatoranordnung mit einem Separator mit einer Trommel mit vertikaler Drehachse, die auf eine drehbare Antriebs-

spindel aufgesetzt und von einer Haube umgeben ist, wobei die Trommeln einen Trommeldurchmesser größer 500 mm, insbesondere 800 mm, ganz besonders bevorzugt größer 900 mm und/oder Drehzahlen z.B. größer 8000 U/min, 5000 U/min, 4000 U/min im Betrieb aufweisen.

5

Vorzugsweise beträgt die Umfangsgeschwindigkeit am Trommelaußendurchmesser wenigstens 100 m/s oder mehr.

10

Die Oberfläche der Trommel beträgt ferner vorzugsweise 0,5m² bis 5m², insbesondere 1-3,5 m², damit sich die Wirkung der Unterstützung der Unterdruckerzeugung besonders vorteilhaft auswirkt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben.

15

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Separatoranordnung mit einem im Schnitt dargestellten Antriebsraum;

20 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Separatoranordnung mit einem im Schnitt dargestellten Antriebsraum; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten erfindungsgemäßen Separatoranordnung mit einem im Schnitt dargestellten Antriebsraum;

25 Fig. 1 zeigt eine Separatoranordnung 1 mit einem Separator mit vertikaler Drehachse D, der eine drehbare Trommel 2 aufweist, die auf eine drehbare Antriebsspindel 3 aufgesetzt ist. Die Produktzuleitung eines im kontinuierlichen Betrieb verarbeitbaren Produktes P erfolgt vorzugsweise von oben durch ein Zuleitungsrohr 4 (hier nicht detailliert dargestellt). Dieser Aufbau wird bevorzugt. Es ist aber auch eine hängende
30 Trommel mit einem Antrieb oberhalb der Trommel realisierbar.

Bei der Verarbeitung im kontinuierlichen Betrieb wird das zu verarbeitende Produkt kontinuierlich in die Trommel geleitet bzw. zugeführt, kontinuierlich zentrifugiert und wenigstens eine oder sämtliche der bei der Klärung und/oder Trennung gebildeten

Phasen wird/werden auch kontinuierlich abgeleitet. Flüssigkeitsphase(n) wird/werden kontinuierlich abgeleitet. Eine ggf. auch gebildete Feststoffphase kann kontinuierlich durch Düsen oder nicht kontinuierlich beispielsweise mit von Kolbenschiebern verschließbaren Öffnungen ausgetragen werden.

5

Die Trommel 2 ist hier dazu ausgelegt, das zu verarbeitende Produkt P in wenigstens eine Flüssigkeitsphase L oder mehrere Flüssigkeitsphasen sowie eine Feststoffphase S zu trennen. Sie weist hier wie die Trommel der EP 1 119 416 B1 bzw. das in der Praxis eingesetzte Pendant im Inneren vorzugsweise einen Trenntellerstapel aus Trenntellern auf (hier nicht zu erkennen).

10

Die Flüssigkeitsphasen L werden über Flüssigkeitsauslässe, insbesondere Schäl-scheiben nach Art einer Zentripetalpumpe, aus der Trommel 2 abgeleitet. Die Ableitung der Feststoffphase S erfolgt dagegen entweder diskontinuierlich an diskontinuierlich verschließbaren Feststoffaustragsöffnungen 5 im Trommelmantel oder kontinuierlich durch Düsen im Trommelmantel.

15

Vorteilhaft erscheint der Einsatz insbesondere eines flüssigkeitsgesteuerten Kolbenschiebers.

20

Die Trommel 2 ist in einen gegen die Umgebung abgedichtet ausgebildeten Haubenraum 6 eingesetzt.

Dieser Haubenraum 6 wird hier von einer Haube 7, die an einem Fundament – hier einem Maschinengestell 8 - festgelegt ist, einer Abdeckung 9 unterhalb der Trommel, die an der Haube 7 festgelegt ist sowie einem Spindelgehäuse 10 begrenzt, welches von der Antriebsspindel 3 durchsetzt ist, festgelegt.

25

Dabei sind vorzugsweise zwischen aneinander grenzende Elemente wie zwischen die Haube 7 und das Maschinengestell 8 sowie zwischen die Abdeckung 9 und die Haube 7 sowie zwischen die Abdeckung 9 und das Spindelgehäuse 10 und zwischen dem Spindelgehäuse (fest) und die Antriebsspindel 3 (die sich im Betrieb dreht) geeignete Dichtungen angeordnet, um eine abgedichtete Bauweise zu realisieren.

30

In der Haube 7 ist ferner ein Feststofffänger 11 ausgebildet, welcher dazu dient, aus der Trommel austrende Feststoffe aus dem Haubenraum durch eine Feststoffableitung 12 abzuleiten.

- 5 An den Haubenraum 6 ist ferner an einem Unterdruckanschluss 13 eine Pumpe 14a (oder eine sonstige Einrichtung zum Senken des Druckes in dem Haubenraum 6 gegenüber der Umgebung) angeschlossen, mit welcher in dem Haubenraum 6 ein Unterdruck gegenüber der Umgebung U außerhalb des Haubenraumes 6 erzeugbar ist.
- 10 Vorzugsweise ist dieser Unterdruckanschluss 13 an einer Stelle ausgebildet, welche relativ zur Drehachse D auf einem relativ großen Radius R_p liegt, insbesondere auf einem Radius, der gleich oder größer ist als der größte Radius R_T der Trommel 2.

- Durch den Betrieb bei Unterdruck, insbesondere bei einem Unterdruck, der mehr als
- 15 0,2 bar niedriger ist als der Umgebungsdruck in der Umgebung U, kann der Energieverbrauch zum Antrieb der Trommel 2 gesenkt werden. Dies ist an sich allerdings bereits bekannt, so aus dem eingangs genannten Stand der Technik.

- Gegenüber dem Stand der Technik wird der Energieverbrauch der Separatoranordnung 1 hier sodann nochmals dadurch weiter gesenkt, dass nicht nur der Haubenraum 6, in welchem die Trommel 2 angeordnet ist, sondern auch ein Antriebsraum
- 20 15, in welchem eine oder mehrere Komponenten eines Separatorantriebs 16 angeordnet sind, so abgedichtet ausgelegt ist, dass in ihm wiederum mit wenigstens einer weiteren Pumpe 14b oder ebenfalls mit der Pumpe 14a ein Unterdruck, insbesondere
- 25 ein Unterdruck von mehr als 0,2 bar, gegenüber dem Umgebungsdruck in der Umgebung U erzeugt werden kann bzw. im Betrieb erzeugt wird.

- Der Antriebsraum 15 wird hier einer Antriebsumhausung 17 begrenzt, die entsprechend der Aufgabe, in dem Antriebsraum 15 einen Unterdruck gegenüber der Umgebung U zu erzeugen, wiederum in entsprechend abgedichteter Bauart ausgeführt
- 30 ist. Dazu sind nach Fig. 1 zwischen Elementen der Antriebsumhausung 17 wiederum geeignete Dichtungen 18 ausgebildet.

Hier wird der Antriebsraum 15 von dem Maschinengestell 8 sowie Verschlussplatten 19 umgrenzt, die Öffnungen des Maschinengestells verschließen. Nach oben hin wird er von der Abdeckung 9 unterhalb der Trommel 2 und dem ein- oder mehrteiligen Spindelgehäuse 10 begrenzt.

5

Die Pumpe 14b ist an einen Unterdruckanschluss 20 des Antriebsraumes 15 anschließbar.

10

Im Antriebsraum 15 sind eines oder mehrere oder sogar sämtliche Elemente des Separatorantriebs 16 untergebracht. Lediglich die Antriebsspindel 3 ragt nach Fig. 1 aus dem Antriebsraum heraus mit ihrem oberen Ende in den Haubenraum.

15

Vorzugsweise ist die Spindellagerung ganz oder teilweise – hier sowohl ein Halslager 21a als auch ein Fußlager 21b – im Unterdruckbereich angeordnet. Es ist aber auch denkbar, dass eines (insbesondere das Halslager 21a) oder beide Lager 21a, b nicht zu diesem Unterdruckbereich gehören.

20

Das Spindelgehäuse 10 liegt in einem Flanschbereich an elastischen Elementen 40 abgestützt auf dem Maschinengestell 8 auf.

Ebenfalls bevorzugt im Unterdruckbereich angeordnet ist der Antriebsmotor 22 angeordnet, der hier direkt in axialer Verlängerung der Antriebsspindel 3 ausgebildet ist, so dass ein sogenannter Direktantrieb für die Trommel 2 gebildet wird.

25

Der Rotor 22a ist hier direkt an der Antriebsspindel 3 befestigt und der Stator 22b ist im einem Motorgehäuse 23, welches wiederum an der von dem Haubenraum 6 abgewandten Seite des Maschinengestells 8 befestigt ist. Gerade ein solcher Direktantrieb ist bevorzugt im Antriebsraum unterbringbar, wobei der elektrische Antriebsmotor 22 aber auch zwischen den Lagern 21a, b angeordnet sein könnte (letztere Variante hier nicht dargestellt). Es ist ferner auch denkbar, den Antriebsmotor im Unterdruckbereich des Antriebsraums 15 unterzubringen, der über eine Kupplung mit der Antriebsspindel 3 verbunden ist (hier ebenfalls nicht dargestellt).

30

Im Antriebsraum 15 ist zudem ein Schmierungssystem 24 angeordnet, welches zur Schmierung der Spindellagerung 21 und/oder zur Schmierung von Komponenten am Motor dient.

- 5 Das Schmierungssystem weist hier einen Schmiermittelkreislauf auf, welcher die Elemente Ölbehälter 25, Pumpe 26, Zuleitung 27a, b zu der Spindellagerung 21, Ölauffangbehälter 28, der drehfest mit der Spindel verbunden ist und in dem sich im Betrieb aufgrund der topfartigen Gestaltung auf einem Radius ein Ölpegel ausbildet, ein Schälorgan 29, welches das Öl im Auffangbehälter ableitet, sowie eine Rücklei-
- 10 tung 27c, d in den Ölbehälter 25 aufweist. Hier sind all diese Elemente des Schmierungssystems vorteilhaft und kompakt in dem Unterdruckbereich, d.h. im Antriebsraum, untergebracht.

- In den Antriebsraum münden hier ferner Ab- und Zuleitungen 30, 31, 32, 33 von einem oder mehreren Kühlmittelkreisläufen, hier einmal für den Motor 22 sowie einmal für das Schmierungssystem 24.
- 15

- Im Maschinengestell sind ferner eine oder mehrere Durchgangsöffnungen 34, 35, 36, 37 ausgebildet, welche dafür sorgen, dass innerhalb des Antriebsraums 15 möglichst keine Druckgradienten entstehen.
- 20

- Da im Antriebsraum 15 relativ zur Umgebung ebenfalls ein Unterdruck erzeugt wird, kann auch an den sich drehenden Teilen im Antriebsraum eine weitere Energiesparnis im Betrieb erreicht werden.
- 25

Zu erwähnen ist noch, dass der gesamte Separator bzw. das Maschinengestell an elastischen Fußelementen 38 auf einem Fundamt 39 abgestützt ist.

- Nach Fig. 2 sind der Haubenraum 6 und der Antriebsraum 15 nicht gegeneinander abgedichtet. Hier wird das beispielhaft und einfach dadurch erreicht, dass die Abdeckung 9 unterhalb der Trommel 2 nicht radial innen zum Spindelgehäuse 10 abgedichtet ist sondern dass zwischen diesen Elementen ein Spalt 42 ausgebildet ist, der für einen Druckausgleich zwischen dem Haubenraum 6 und dem Antriebsraum 15 sorgt. Hierbei wird keine Abdichtung, z.B. keine Gleitringdichtung benötigt.
- 30

Derart kann ggf. sogar mit nur einer einzigen Pumpe 14a der Unterdruck in beiden Räumen 6, 15 gleichzeitig erzeugt werden. Es können aber auch mehrere Pumpen vorgesehen sein.

- 5 Insgesamt ist auch nach Fig. 2 sowohl der Bereich innerhalb der Haube 7 mitsamt dem Antriebsraum 15 mit einer oder mehreren insbesondere auch drehbare Antriebskomponenten enthaltend, gegenüber der Umgebung U der Haube 7 so abgedichtet, das es möglich ist, diesen Bereich mit einer Pumpe 14a, b, die Luft/Gas aus dem Bereich zwischen der Haube 7 und der Trommel 2 und/oder dem Antriebsraum
10 15 pumpen kann, unter Unterdruck relativ zur Umgebung U zu setzen.

Die gesamte Energie des Motors und die Ölversorgung des Antriebes (Motors) erfolgt auch nach Fig. 2 im geschlossenen Antriebsraum 15.

- 15 Nach Fig. 3 ist dagegen keine Umlaufschmierung bzw. kein Schmiermittelkreislauf innerhalb des Antriebsraumes 15 angeordnet. Die Schmierölzu- und Abfuhr erfolgt in diesem Fall über ein extern (außerhalb des Antriebsraumes) installiertes Schmierölaggregat (hier nicht dargestellt).

- 20 Sämtliche Separatoranordnung der Fig. 1 bis 3 werden auch höchsten Energieeinsparungsanforderungen gerecht.

- Als besonders vorteilhaft ist nochmals zu betonen, dass in Fig. 1 – 3 jeweils die Pumpe 14a zur Erzeugung des Unterstrucks durch Absaugung auf großem, insbesondere
25 größtem Radius/Durchmesser der Haube 7 angeordnet ist.

- Insbesondere erfolgt die Absaugung an einem Radius der Haube 7, der bezogen auf die Drehachse auf einem Radius liegt, der größer ist als 80%, insbesondere mehr als 100%, des größten Trommelradius. Vorteilhaft wirkt sich dabei insbesondere die Unter
30 stützung durch die Trommel-Differenzdruckwirkung aus.

Denkbar ist auch/alternativ ein Unterdruckanschluss an einem (hier nicht dargestellten) Feststoffbehälter.

Ebenfalls vorteilhaft ist ein oder ein weiterer Unterdruckanschluss im Steuerwasser-Ablaufbereich unterhalb der Trommel (hier nicht dargestellt).

5 Ebenfalls vorteilhaft und baulich einfach wäre ein oder ein weiterer Unterdruckanschluss durch die Spindel 3 in den Antriebsraum 15 (z.B. eine Bohrung bei Maschinen mit externem Ölaggregat).

10 Weiter vorteilhaft ist eine abgedichtete/isolierte Ausgestaltung der Schälscheiben mittels einer Tauchscheibe. Weiter vorteilhaft ist ein Einsatz einer hermetischen Greifer / Pumpenkombination (nicht dargestellt).

15 Besonders vorteilhaft ist ein Einsatz eines fluid-, insbesondere öl- oder wasssergekühlten Motors, da durch den Unterdruck im Antriebsraum die Kühlwirkung durch Luft verringert wird.

Die Separatoranordnung nach Art der Fig. 1 wird auch höchsten Energieeinsparungsanforderungen gerecht.

20 Vorteilhaft ist auch, das in Fig. 1 die Pumpe (14a) zur Erzeugung des Unterstrucks durch Absaugung auf großem, insbesondere größtem Durchmesser der Haube ausgelegt ist. Insbesondere erfolgt die Absaugung an einem Durchmesser der Haube, der bezogen auf die Drehachse auf einem größeren Radius liegt als der größte Trommelradius. Vorteilhaft wirkt sich dabei insbesondere die Unterstützung durch die Trommel-Differenzdruckwirkung aus.

25 Ebenfalls vorteilhaft ist ein oder ein weiterer Unterdruckanschluss an der Pumpe 14b 14b im Antriebsraum oder auf einem (hier nicht dargestellten Feststoffbehälter im Zentrum mit einem „Verlängerungsrohr“ großen Durchmessers zur „Sauberhaltung des Unterdruckanschlusses.

30 Ebenfalls vorteilhaft ist ein oder ein weiterer Unterdruckanschluss an der Pumpe 14b im Antriebsraum oder auf einem Anschluss im Steuerwasser-Ablaufbereich unterhalb der Trommel (ebenfalls nicht dargestellt).

Bezugszeichen

	Separatoranordnung	1
	Drehachse	D
5	Trommel	2
	Antriebsspindel	3
	Produkt	P
	Zuleitungsrohr	4
	Flüssigkeitsphasen	L, L1, L2
10	Feststoffaustragsöffnungen	5
	Haubenraum	6
	Haube	7
	Maschinengestell	8
	Abdeckung	9
15	Spindelgehäuse	10
	Feststofffänger	11
	Ableitung	12
	Anschluss	13
	Pumpe	14a, b
20	Umgebung	U
	Radius	Rp, RT
	Antriebsraum	15
	Separatorantrieb	16
	Antriebsumhausung	17
25	Dichtungen	18
	Verschlussplatten	19
	Anschluss	20
	Halslager	21a
	Fußlager	21b
30	Antriebsmotor	22
	Rotor	22a
	Stator	22b
	Schmierungssystem	24
	Ölbehälter	25

	Pumpe	26
	Zuleitung	27
	Ölauffangbehälter	28
	Schälorgan	29
5	Ab- und Zuleitungen	30, 31, 32, 33
	Durchgangsöffnungen	34, 35, 36, 37
	Fußelemente	38
	Fundamt	39
	Elastische Elemente	40
10	Spalt	42

Ansprüche

1. Separatoranordnung zur Verarbeitung eines Produktes im kontinuierlichen Betrieb, mit

5 a) einer in einem Haubenraum (6) angeordneten drehbaren Trommel (1) mit vertikaler Drehachse (D), die auf eine drehbare Antriebsspindel (3) aufgesetzt ist

b) einem Antriebsraum (15), der eine, mehrere oder sämtliche Komponenten eines Separatorantriebs (23) enthält,

10 gekennzeichnet durch

c) eine abgedichtete Bauweise des Antriebsraumes (15), und

d) wenigstens eine Unterdruck erzeugende Einrichtung, insbesondere eine Pumpe (14a, b, c ..) zur Erzeugung von Unterdruck im abgedichteten Antriebsraum (15) gegenüber der Umgebung (U) außerhalb des Antriebsraums (15).

15 2. Separatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Haubenraum (6) gegenüber der Umgebung (U) abgedichtet ausgebildet ist und dass mit einer oder der Unterdruck erzeugenden Einrichtung, insbesondere einer Pumpe (14a, b, c ..), im Betrieb ein Unterdruck im Haubenraum (6) gegenüber
20 der Umgebung (U) außerhalb des Haubenraums (6) erzeugbar ist.

3. Separatoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haubenraum (6) und der Antriebsraum (17) relativ zueinander abgedichtet sind, so dass in ihnen im Betrieb ein unterschiedlicher Druck herrschen kann.

25 4. Separatoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Haubenraum (6) und dem Antriebsraum (15) miteinander wenigstens eine Verbindung ausgebildet ist, um einen Druckausgleich zwischen diesen Räumen (6, 15) zu schaffen.

30 5. Separatoranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am/im Haubenraum (6) ein Unterdruckanschluss ausgebildet ist, der auf einem Radius der

Haube (7) relativ zur Drehachse (D) der Trommel (2) liegt, der größer ist als 80% des maximalen Radius der Trommel (2).

5 6. Separatoranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckanschluss auf einem Radius der Haube (7) relativ zur Drehachse (D) der Trommel (2) liegt, der größer ist als 100% des maximalen Radius der Trommel (2)

10 7. Separatoranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckanschluss unterhalb einer Feststoffrinne und der Ableitung (12) eines Feststofffängers ausgebildet ist.

15 8. Separatoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (7) und die Trommel (2) im vertikal oberen Bereich eine konische Form aufweisen.

20 9. Separatoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (2) eine oder mehrere Schälscheiben als Flüssigkeitsauslaß aufweist und dass sie vorzugsweise ferner kontinuierlich oder diskontinuierlich Feststoff austragende Feststoffaustragsöffnungen aufweist.

25 10. Separatoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im unter Unterdruck setzbaren Antriebsraum (15) wenigstens eine, mehrere oder sämtliche Komponente(n) eines Ölschmierungssystem, insbesondere ein Umlaufschmierungssystem angeordnet ist/sind.

30 11. Separatoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im unter Unterdruck setzbaren Antriebsraum (15) ein Antriebsmotor (22) angeordnet ist.

12. Separatoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor flüssigkeitsgekühlt ausgebildet ist.

13. Verfahren zum Betreiben eines Separators, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck im Haubenraum (6) während des Betriebs verändert wird.
- 5 14. Verfahren zum Betreiben eines Separators, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck im Haubenraum (6) während des Betriebs in Abhängigkeit von dem aktuellen oder zu erwartenden Betriebszustand verändert wird.
- 10 15. Verfahren zum Betreiben eines Separators, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck im Haubenraum vor Feststoff-Entleerungen erhöht wird.

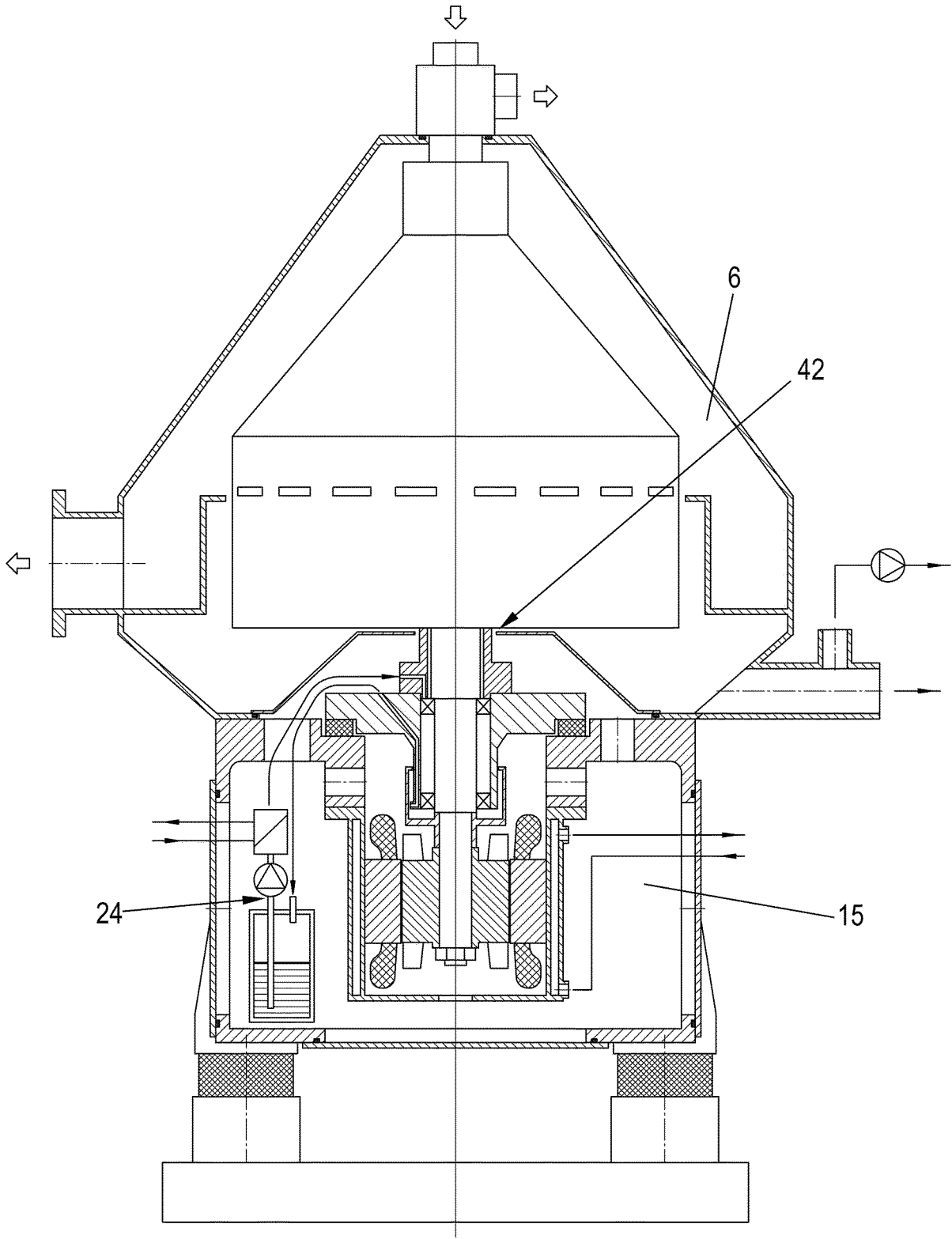


Fig. 2

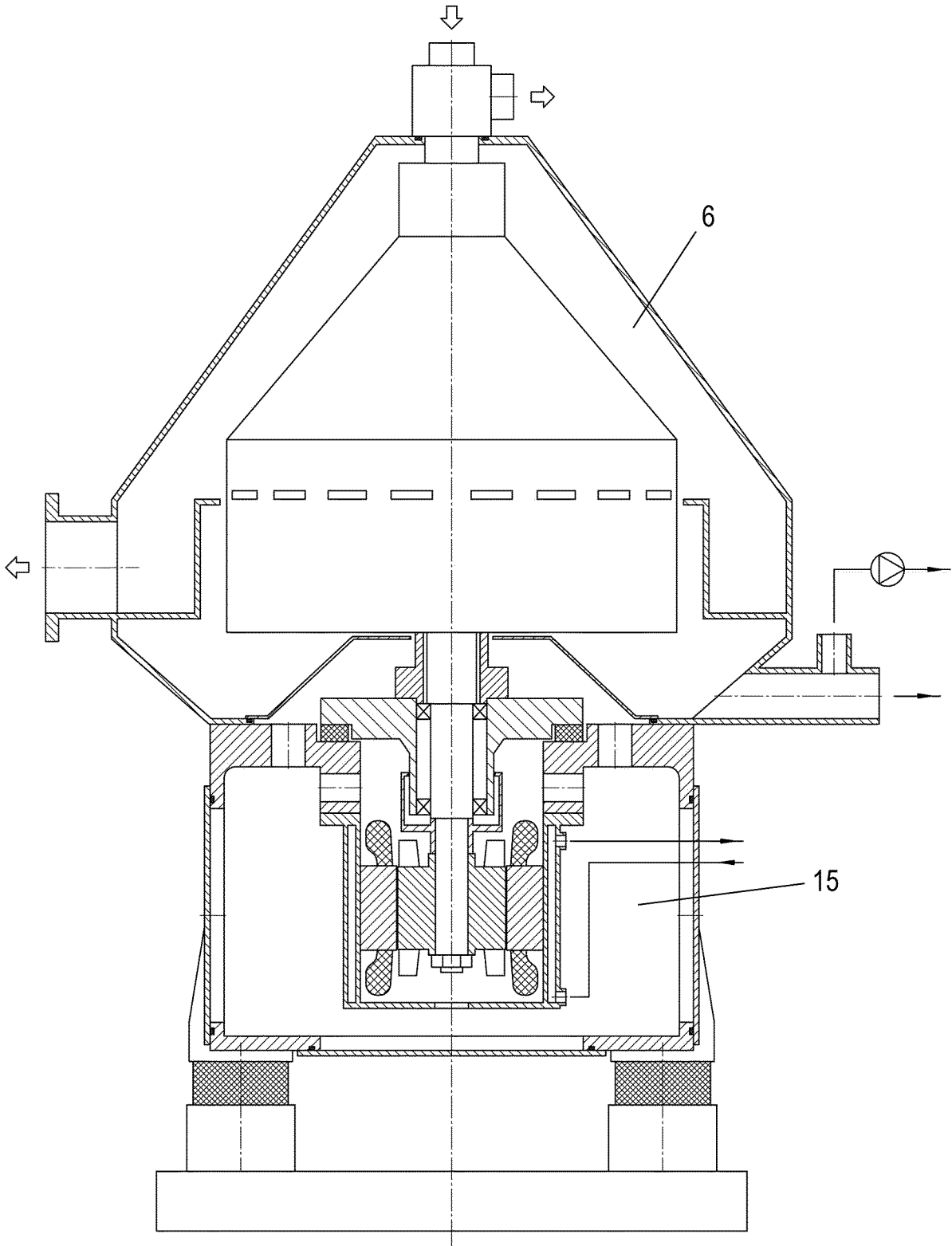


Fig. 3