(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
03. Januar 2019 (03.01.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/002429 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B04B 7/02 (2006.01) *B04B 11/08* (2006.01)
B04B 9/04 (2006.01) *B04B 9/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/067347

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2018 (28.06.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 114 649.0
30. Juni 2017 (30.06.2017) DE

(71) Anmelder: **GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH** [DE/DE]; Werner-Habig-Str. 1, 59302 Oelde (DE).

(72) Erfinder: **HUNDERTMARK, Tim**; Adele-Bartsch-Str. 35, 33334 Gütersloh (DE). **DROSTE, Johannes**; Lindenweg 17, 48720 Rosendahl (DE). **MACKEL, Jürgen**; Schückingstr. 1a, 59302 Oelde (DE). **BRAK, Eduard**; Schlesierweg 7, 59302 Oelde (DE).

(74) Anwalt: **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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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.

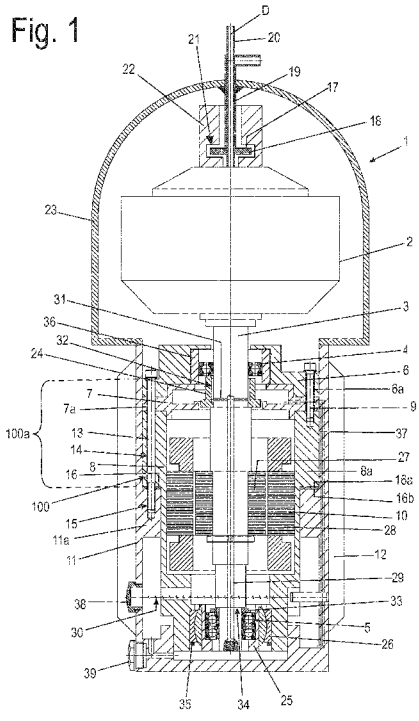
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title:** SEPARATOR HAVING DIRECT DRIVE

(54) **Bezeichnung:** SEPARATOR MIT DIREKTANTRIEB

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a separator (1), comprising a preassembled drive and rotation system unit (100) having an outer ring flange portion (100a) and comprising a drive frame (1) having an inner ring flange (11a), wherein the outer ring flange portion (100a) of the preassembled drive and rotation system unit (100) is vertically connected to the inner ring flange (11a) of the drive frame (110), a rotatable drum (2) is placed onto the preassembled drive and rotation system unit (100), in the drum (2) at least one paring disk (17) is arranged in a paring chamber (22), and one or more stacks each having one or more stackable intermediate elements (16) are arranged between the inner ring flange (11) and the outer ring flange portion (11a) in order to set an axial relative position at least between the drive frame (11) and the drive and rotation system unit (100).

(57) Zusammenfassung: Separator (1), der folgendes aufweist: eine vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) mit einem äußeren Ringflanschabschnitt (100a), ein Antriebsgestell (1) mit einem inneren Ringflansch (11a), wobei der äußere Ringflanschabschnitt (100a) der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) vertikal mit dem inneren Ringflansch (11a) des Antriebsgestells (110) verbunden ist, auf die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) eine drehbare Trommel (2) aufgesetzt ist, dass in der Trommel (2) wenigstens eine Schälscheibe (17) in einer Schälkammer (22) angeordnet ist, wobei zwischen dem inneren Ringflansch (11) und dem äußeren Ringflanschabschnitt (11a) einer oder mehrere Stapel aus je einem oder mehreren stapelbaren Zwischenelementen (16) zum Einstellen einer axialen Relativposition zumindest zwischen dem Antriebsgestell (11) einerseits und der Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) andererseits verteilt ist/sind.

WO 2019/002429 A1

Separator mit Direktantrieb

Die Erfindung betrifft einen Separator mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu dessen Montage.

Derartige auch für einen industriellen Einsatz geeignete Separatoren, die vorzugsweise im kontinuierlichen Betrieb eingesetzt werden können, sind aus dem Stand der Technik an sich bekannt.

Vielfach erfolgt die Leistungsübertragung vom Elektromotor zum Rotor über einen Antriebsriemen oder durch ein Schraubenradgetriebe. Unter den bekannten Systemen gibt es darüber hinaus auch Konstruktionen, bei denen die Trommel, die Antriebsspindel und der elektrische Antriebsmotor starr zu einer baulichen Einheit verbunden sind, welche dann als Ganzes elastisch an einem Maschinengestell abgestützt ist. Beispiele eines derartigen Standes der Technik offenbaren die gattungsgemäße GB 368 247, die FR 1.287.551, die DE 1 057 979 und die DE 43 14 440 C1.

Zum Stand der Technik sei ferner die WO 2004/089550 genannt, bei der die Trommel, die Antriebsspindel und der elektrische Antriebsmotor auch starr zu einer baulichen Einheit verbunden sind, welche dann als Ganzes an einem Maschinengestell abstützbar ist.

Insgesamt ist der konstruktive Aufbau der vorstehend beschriebenen bekannten Konstruktionen relativ aufwendig. Verbesserungswürdig erscheint zudem die Kühlung der bekannten Antriebsvorrichtungen. Insofern stellen die moderneren Konstruktionen der DE 11 2006 011 895 und der DE 11 2006 020 467 A1 und die gattungsgemäße WO 2014/072318 A2 eine Weiterentwicklung dar.

Bei den gattungsgemäßen Konstruktionen erfolgt der Austrag der einen oder mehreren Flüssigkeitsphasen über eine oder mehrere im Betrieb relativ zur Trommel stillstehende Schälscheiben, die als Zentripetalpumpen ausgelegt sind. Die eine oder mehrere Schälscheiben rotieren im Betrieb nicht mit der Trommel. Sie sind aber in Schälkammern des sich im Betrieb drehenden Systems angeordnet. Aus diesem Grund müssen die eine oder mehreren Schälscheiben in der oder den sich im Be-

trieb drehenden Schälkammern derart angeordnet werden, dass stets ein solche Abstand zwischen den sich im Betrieb drehenden Teilen und den sich im Betrieb nicht drehenden Teilen gewahrt bleibt, dass sich die im Betrieb drehenden und die sich im Betrieb nicht drehenden Elemente einander nicht berühren.

Die Erfindung hat die Aufgabe, das Problem zu lösen, auf einfache Weise eine Einstellung des relativen axialen Abstandes zwischen Elementen des im Betrieb drehenden Systems und Elementen des nicht drehenden Systems eines Separators vorzunehmen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Sie löst diese Aufgabe ferner durch das Verfahren des Anspruchs 20.

Nach Anspruch 1 wird ein Separator geschaffen, der folgendes aufweist: eine vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit mit einem äußeren Ringflanschabschnitt, ein Antriebsgestell mit einem inneren Ringflansch , wobei der äußere Ringflanschabschnitt der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit vertikal mit dem inneren Ringflansch des Antriebsgestells verbunden ist, wobei auf die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit eine drehbare Trommel aufgesetzt ist, und wobei in der Trommel wenigstens eine Schälscheibe in einer Schälkammer angeordnet ist, welche insgesamt axial starr mit dem Antriebsgestell verbunden ist, und wobei zwischen dem inneren Ringflansch und dem äußeren Ringflanschabschnitt einer oder mehrere Stapel aus je einem oder mehreren stapelbaren Zwischenelementen zum Einstellen einer axialen Relativposition zumindest zwischen dem Antriebsgestell einerseits und der Antriebs- und Drehsystemeinheit andererseits verteilt ist/sind, und wobei bzw. wodurch mit den Zwischenelementen auch die axiale Relativposition zwischen der Trommel und der wenigstens einen Schälscheibe verstellbar ist.

Nach der vorteilhaften Weiterbildung des Anspruchs 2 kann auf das Antriebsgestell eine Haubenkonstruktion aufgesetzt sein, die an dem Antriebsgestell befestigt ist und die Trommel umgibt, wobei die Schälscheibe an der Haubenkonstruktion befestigt ist, so dass die Schälscheibe derart axial starr mit dem Antriebsgestell verbunden ist.

Nach einer anderen vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Antriebsgestell mit dem inneren Ringflansch nach Art eines Außengehäuses ausgebildet ist und die Funktion eines Maschinengestells übernimmt.

Nach einer Variante liegt der äußere Ringflanschabschnitt der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit auf dem inneren Ringflansch des Antriebsgestells auf.

Nach einer alternativen Variante kann der äußere Ringflanschabschnitt der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit unterhalb des inneren Ringflansches des Antriebsgestells angeordnet sein. Die Zwischenelemente sind jeweils zwischen dem inneren Ringflansch und dem äußeren Ringflanschabschnitt angeordnet.

Besonders vorteilhaft ist, dass durch die stapelbaren Zwischenelemente auf überraschend einfache Weise der vertikale Abstand zwischen dem Antriebsgestell sowie vorzugsweise auch der einer mit diesem axial starr verbundenen Schälscheibe und der Antriebs- und Drehsystemeinheit und einer auf dieser angeordneten Trommel einstellbar ist bzw. eingestellt wird. Derart wird auf einfache Weise eine Einstellung des relativen axialen Abstandes zwischen Elementen des im Betrieb drehenden Systems und Elementen des nicht drehenden Systems eines Separators möglich.

Es ist vorteilhaft, dass vor oder nach Montieren der vormontierten Einheit an dem Antriebsgestell die Trommel auf diese Einheit aufgesetzt wird bzw. aufgesetzt ist, dass in der Trommel wenigstens eine Schälscheibe in einer Schälkammer angeordnet ist und dass mit den Zwischenelementen auch die axiale Relativposition zwischen der Trommel und der wenigstens einen Schälscheibe verstellbar und auf ein Sollmaß einstellbar ist. Sind mehrere Schälscheiben vorhanden, sind diese miteinander starr verbunden so dass auch ihre Axialposition zu den Schälkammern gemeinsam eingestellt wird.

Nach Anspruch 18 wird entsprechend ein Verfahren zur Montage eines Separators nach einem oder mehreren der darauf bezogenen Ansprüche realisiert, welches zumindest folgende Schritte aufweist:

A) Bereitstellen einer vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit mit einem äußeren Ringflanschabschnitt und Bereitstellen eines Antriebsgestells mit einem inneren Ringflansch,

B) Vertikales Anlegen des äußeren Ringflanschabschnitts der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit an den inneren Ringflansch des Antriebsgestells (11), und

C) Verteilen von einem oder mehreren stapelbaren Zwischenelementen zwischen dem inneren Ringflansch und dem äußeren Ringflanschabschnitt zum Einstellen der axialen Relativposition zwischen der Schälscheibe und der Antriebs- und Drehsystemeinheit.

Nach einer bevorzugten Variante, welche die Montage besonders einfach gestaltet, weist die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit vorteilhaft zumindest folgendes auf: eine Antriebsspindel, die mit einer Lageranordnung, die ein Halslager und ein Fußlager aufweist, drehbar gelagert ist, wobei das Halslager in einem Lagergehäuse gelagert ist und wobei das Lagergehäuse direkt oder über wenigstens ein Zwischenelement wie einen Zwischenring auf ein ein- oder mehrteiliges Motorgehäuse aufgesetzt ist und wobei das Lagergehäuse, ggf. der Zwischenring und das Motorgehäuse jeweils an ihrem Außenumfang einen Ringflanschabschnitt aufweisen, die gemeinsam den Ringflanschabschnitt der vormontierbaren Antriebs- und Drehsystemeinheit bilden. Es kann zudem vorteilhaft vorgesehen sein, dass die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit ferner einen Antriebsmotor und ein Schmiersystem aufweist.

Um mit den Zwischenelementen auf einfache Weise die gewünschte Einstellung der axialen Relativposition vorzunehmen, ist es nach einer Variante vorteilhaft, wenn Schraubbolzen die Axialbohrungen der Ringflansche sowie ggf. der Zwischenelemente durchsetzen, welche in oder an Axialbohrungen des inneren Ringflansches des Antriebsgestells festgeschraubt sind.

Es ist sodann nach einer weiteren konstruktiv besonders einfachen Variante vorteilhaft vorgesehen, dass die axial stapelbaren Zwischenelemente als Ringe bzw. Ringscheiben ausgebildet sind. Dabei können die axial stapelbaren Ringscheiben eine gleiche oder eine verschiedene axiale Erstreckung aufweisen. Zum Einstellen des

Abstandes können z.B, zwei oder drei Ringscheiben gleicher axialer Erstreckung übereinander gestapelt werden. Ist aber eine Ringscheibe der insgesamt gewünschten axialen Erstreckung in einem bereitgestellten Set von Elementen, beispielsweise Ringscheiben vorhanden, kann auch diese axial dickere Ringscheibe die zwei oder drei axial dünneren Ringscheiben ersetzen.

Zur weiteren Vereinfachung der Montage ist es vorteilhaft, wenn die axial stapelbaren Ringscheiben als Ringe ausgebildet sind, die umfangsverteilt Löcher, insbesondere Langlöcher aufweisen, die von den Schraubbolzen durchsetzt sind.

Die Ringe können umfangsgeschlossen ausgebildet sein oder nicht umfangsgeschlossen. Es kann sodann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die axial stapelbaren Ringscheiben als auf den Flanschabschnitten umlaufend angeordnete Ringe ausgebildet sind, die umfangsverteilt Löcher, insbesondere Langlöcher aufweisen, die von den Schraubbolzen durchsetzt sind. Anstelle umlaufender Ringe können aber auch Ringsegmente als Ringscheiben vorgesehen sein, so z.B. drei Ringsegmente, die dann z.B. je ein oder zwei Bohrungen aufweisen und je von ein oder zwei Schraubbolzen durchsetzt sind, so dass sie in ihrem Zusammenspiel jedenfalls nahezu wie ein umfangsgeschossener Ring wirken. Eine mit dem Innenradius des Antriebsgestells übereinstimmende Außenkontur der Ringsegmente verhindert vorzugsweise eine unerwünschte Relativbewegung dieser Ringsegmente.

Insofern können die axial stapelbaren Zwischenelemente nicht umlaufend ausgebildet sein und es können umfangsverteilt mehrere Stapel aus den Zwischenelementen zwischen den Ringflanschen des Antriebsgestells und der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit verteilt sein.

Um zu einer baulich kompakten und gut handhabbaren Separator bereitzustellen, ist es weiter vorteilhaft, wenn als Kühlsystem (vorzugsweise ausschließlich) eine Luftkühlung vorgesehen ist, die Kühlrippen am Außenumfang des Antriebsgestells umfasst.

Vorteilhaft ergänzt werden kann die erfindungsgemäße Konstruktion sodann dadurch, dass die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit einen geschlosse-

nen Schmiersystemkreislauf aufweist. Dies kommt der Auslegung als vormontierte Einheit entgegen, ist aber nicht zwingend.

Nach einer weiteren konstruktiv vorteilhaften Variante der Erfindung, welche die Einstellung der Position der Schälscheibe in der Schälkammer der Trommel weiter vereinfacht ist vorgesehen, dass die Schälscheibe einen axial unteren Scheiben- bzw. Ringabschnitt mit einem Förderorgan aufweist sowie einen sich daran axial anschließenden Schälscheibenschaft mit einer Ableitung im Schälscheibenschaft, und dass der Schälscheibenschaft an einer Haubenkonstruktion festgelegt ist, die starr mit dem Antriebsgestell verbunden ist. Dabei kann weiter vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Scheibenabschnitt in der Schälkammer eines Trommelkopfes der Trommel angeordnet ist.

Schließlich kann vorteilhaft – nicht aber zwingend – vorgesehen sein, dass das rotierende System mit der Trommel und der Antriebsspindel im Wesentlichen axial über das Fußlager im Antriebsgestell abgestützt ist. Es sind insofern aber auch andere Varianten mit einer Abstützung am Halslager umsetzbar.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines schematisiert dargestellten erfindungsgemäßen Separators.

Fig. 1 zeigt einen Separator 1, der ein sich im Betrieb nicht drehendes bzw. stillstehendes System aufweist und ein sich im Betrieb relativ zum stillstehenden System drehendes bzw. rotierendes System. Dabei weisen das rotierendes System und das stillstehende System jeweils eine Mehrzahl an Elementen auf.

Als erstes wesentliches Element weist das rotierende System des Separators eine Trommel 2 mit vertikaler Drehachse D auf. Diese Trommel 2 ist hier nur schematisch dargestellt. Sie kann in verschiedener Weise ausgestaltet sein. Vorzugsweise ist sie

für einen kontinuierlichen Betrieb zum kontinuierlichen Klären und/oder Trennen eines fließfähigen Produktes in eine oder zwei Flüssigkeitsphasen und ggf. eine Feststoffphase - insbesondere im industriellen Prozess - ausgelegt. Hierzu ist ihr Innenraum vorzugsweise mit einem Trenntellerstapel aus Trenntellern versehen (hier nicht zu erkennen bzw. dargestellt). Die - vorzugsweise einfach oder doppelt konische Trommel 2 - ist auf das hier vertikale obere Ende einer drehbaren Antriebsspindel 3 aufgesetzt. Diese Antriebsspindel 3 ist mit einer Lageranordnung, die hier ein Halslager 4 und ein Fußlager 5 aufweist, drehbar gelagert. Dabei ist das Halslager 4 in einem Lagergehäuse 6 - vorzugsweise radial elastisch abgestützt - gelagert. Hierzu kann zwischen dem Innenumfang des Lagergehäuses 6 und dem Außenumfang des Halslagers 4 ein elastisches Element 36 wie ein elastischer Ring angeordnet sein. Dieses Lagergehäuse 6 rotiert nicht und ist daher ein Teil des im Betrieb stillstehenden Systems.

Das Lagergehäuse 6 ist direkt oder über wenigstens ein Zwischenelement wie einen Zwischenring 7 auf ein ein- oder mehrteiliges Motorgehäuse 8 aufgesetzt. Das Lagergehäuse 6, ggf. der Zwischenring 7 und das Motorgehäuse 8 weisen jeweils an ihrem Außenumfang einen Ringflanschabschnitt 6a, 7a bzw. 8a auf. Diese Ringflanschabschnitte 6a, 7a, 8a liegen jeweils axial gestapelt übereinander. Sie sind mit Axialschrauben 9 miteinander zu einer modulartigen Einheit zusammenfügbar bzw. zusammengefügt. Sie bilden gemeinsam einen Ringflanschabschnitt 100a einer vormontierbaren und hier auch vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit 100.

In dem ein- oder mehrteiligen Motorgehäuse 8 sind vorzugsweise auch ein Antriebsmotor 10 und das Fußlager 5 ausgebildet bzw. angeordnet. Derart bildet das rotierende System mit dem Lagergehäuse 6, ggf. dem Zwischenring 7 und dem ein- oder mehrteiligen Motorgehäuse 8 die vormontierbare und vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 nach Art einer als Ganzes montierbaren, austauschbaren Kassette. Diese vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 wird nachfolgend auch kurz als vormontierte Einheit 100 bezeichnet. Diese vormontierte Einheit 100 kann auch die Trommel 2 aufweisen.

Das Motorgehäuse 8 ist in ein Antriebsgestell 11 eingesetzt. Dieses Antriebsgestell 11 ist nach Art eines das Motorgehäuse 8 umgebenden Außengehäuses ausgebil-

det. Es übernimmt dabei die Funktion eines Maschinengestells. Es kann dazu beispielsweise an einem Untergrund wie einem Hallenboden oder dgl. befestigt werden.

Am Außenumfang des Antriebsgestells 11 können Kühlrippen 12 ausgebildet sein, um derart auf einfache Weise Abwärme des Antriebssystems in den Umgebungsraum abstrahlen zu können.

Das Antriebsgestell 11 weist an seinem Innenumfang einen Ringflansch 11a auf. An diesem Ringflansch 11a wird die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 befestigt, so dass mit dem Ringflanschabschnitt 100a dieser Einheit 100, hier der Ringflansch 8a des Motorgehäuses 8, direkt oder in noch zu erläuternder Weise indirekt verbunden ist. Hierbei kann der äußere Ringflanschabschnitt 100a der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 wie dargestellt auf dem inneren Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 aufliegen, oder in einer alternativen Ausführung darunter hängen.

Die vormontierte Einheit 100 und ihr Ringflanschabschnitt 100a werden vorzugsweise mit wenigstens einem oder mehreren Befestigungsmitteln, insbesondere einem oder mehreren Schraubbolzen 13, an dem Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 befestigt, insbesondere festgeschraubt.

Dazu weist der äußere Ringflanschabschnitt 100a der vormontierten Einheit, gebildet hier von den Ringflanschabschnitten 6a, 7a bzw. 8a des Lagergehäuses 6, ggf. des Zwischenrings 7 und des Motorgehäuses 8 (jeweils fluchtende), Axialbohrungen 14 auf, die mit weiteren Axialbohrungen 15 oder Sacklöchern – ggf. mit Gewinden versehen – im Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 fluchtend ausgerichtet werden.

Dabei ist es möglich, zwischen dem Ringflanschabschnitt 8a und dem Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 eines oder mehrere stapelbare Zwischenelemente 16, insbesondere Ringscheiben 16a, b, ..., ggf. jeweils nach Art eines Ringscheibenstapels, anzuordnen. Sodann wird die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 mit dem Lagergehäuse 6, ggf. dem Zwischenring 7 und dem Motorgehäuse 8 sowie dem vorzugsweise gesamten rotierenden System eingesetzt und es werden Schraubbolzen 13 verteilt, welche die Axialbohrungen 14 der Ringflansche 6a, 7a, 8a

und 11 sowie ggf. die Zwischenelemente durchsetzen und welche sodann in den mit Gewinde versehenen Axialbohrungen 15 des inneren Ringflansches 11a des Antriebsgestells 11 festgeschraubt werden.

Mit Hilfe der axial stapelbaren Zwischenelemente 16, insbesondere der einen oder mehreren stapelbaren Ringscheiben 16a, b. c, kann mit einfachen Mitteln das relative Abstandsmaß zwischen der Trommel 2 und dem Antriebsgestell 11 mit der Haube in axialer Richtung verändert werden, indem die Anzahl der Zwischenelemente 16 so gewählt wird, dass das gewünschte Maß eingestellt ist. Die Ringscheiben 16a, b, ... können eine gleiche oder eine verschiedene axiale Erstreckung aufweisen.

Dies ist insbesondere vorteilhaft, da an einer Haubenkonstruktion 23 wenigstens eine sich im Betrieb nicht drehende Schälscheibe 17 festgelegt ist, die in die sich im Betrieb drehende Trommel 2 ragt. Die relative axiale Position von Trommel 2 und Schälscheibe 17 ist insofern bei der Montage des Separators 1 am Einsatzort exakt einzustellen. Dies war nach dem Stand der Technik sehr aufwendig und wird durch die vorstehend beschriebene Konstruktion deutlich vereinfacht. Denn zum Verstellen dieser axialen Relativposition muss lediglich noch die Höhe des Zwischenelementstapels aus Zwischenelementen 16, insbesondere aus Ringscheiben 16a, b, ..., verändert werden, indem keines, eines oder mehrere dieser Zwischenelemente 16 zwischen dem inneren Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 und der vormontierten, insbesondere kassettenartigen Antriebs- und Drehsystemeinheit 100 angeordnet wird bzw. werden.

Die Schälscheibe 17 weist hier einen axial unteren Scheiben- bzw. Ringabschnitt 18 mit einem Förderorgan auf sowie einen sich daran axial anschließenden Schälscheibenschaft 19. Das Förderorgan kann als eine am Außenumfang des Scheibenabschnittes 18 ausgebildete Öffnung ausgelegt sein, die in eine Ableitung im Schälscheibenschaft 19 mündet, durch die eine abzuleitende Produktphase axial aus der Trommel 2 bis in eine nachgeschaltete Ableitung geleitet werden kann (hier nicht im Detail dargestellt).

Der Schälscheibenschaft 19 umgibt koaxial ein Zulaufrohr 20. Dieses ragt frei in die Trommel hinein. Alternativ kann der Eintrittsbereich des Zulaufrohrs 20 in die Trom-

mel 2 auch hermetisch abgedichtet sein. Der Scheibenabschnitt 18 ist in einer Schälkammer 21 eines Trommelkopfes 22 der Trommel 2 am oberen axialen Ende oberhalb der Trommel 2 ausgebildet. Der Trommelkopf 22 der Trommel 2 dreht sich im Betrieb mit dieser mit. Er gehört zu dem rotierenden System.

Die Schälscheibe 17 mit dem Scheibenabschnitt 18 und ihr Schälscheibenschaft 19 rotieren im Betrieb dagegen nicht. Das Zulaufrohr 20 dreht sich ebenfalls nicht mit der Trommel 2. Es findet daher eine Relativdrehung zwischen dem Trommelkopf 22, der die Schälkammer 21 nach außen hin begrenzt, und der in sie eingesetzten Schälscheibe 17 statt. Von daher ist sicherzustellen, dass die Schälscheibe 17 axial etwa mittig in der Schälkammer 21 angeordnet ist, so dass sie deren Innenwandung während Drehungen der Trommel 2 nicht berühren kann.

Diese axiale Ausrichtung kann erfindungsgemäß durch das Anordnen von einem oder mehreren Zwischenelementen 16 zwischen dem inneren Ringflansch 11a des Antriebsgestells 11 und dem Ringflanschabschnitt 8a der vormontierten Antriebseinheit insbesondere des Motorgehäuses 8, erfolgen.

Auf das Antriebsgestell ist eine Haubenkonstruktion 23 aufgesetzt. Diese ist an dem Antriebsgestell 11 befestigt. Die Haubenkonstruktion 23 umgibt die Trommel 2.

Die Schälscheibe 17 – hier der Schälscheibenschaft 19 ist an der Haubenkonstruktion 23 befestigt und durchsetzt diese vorzugsweise auch. Die Schälscheibe 17 ist insgesamt axial starr mit dem Antriebsgestell 11 verbunden.

Zur Kühlung des Antriebs wird hier ein Luftkühlungssystem eingesetzt, realisiert durch die Kühlrippen 12. Dies ist vorteilhaft und einfach. Es kann aber auch ergänzend oder alternativ eine Flüssigkeitskühlung eingesetzt werden.

Die Versorgung der Lager 4, 5 mit Schmiermittel kann ebenfalls auf verschiedene Weise erfolgen. Hier ist die Antriebsspindel 3 axial von einer Bohrung 29 durchsetzt, wobei die Antriebsspindel 3 unten im Antriebsgestell 11 in einen Ölsumpf 30 eintaucht. Durch die Bohrung 29 der Antriebsspindel 3 wird Öl saugrohrartig bis unterhalb des Halslagers 4 gefördert. Es wird dort radial durch eine oder mehrere Quer-

bohrungen 31 und innen an einem durch einen Ringkanal 32 in einem Ring bzw. einer Hülse 24 zum Halslager 4 gefördert, wobei das Halslager 4 geschmiert wird, und läuft dann axial in einem Vertikalkanal 37 nach unten. Der Ring 24 ist auf einer Stufung der Antriebsspindel 3 vertikal abgestützt. Das Halslager 4 ist vorzugsweise als Wälzlager ausgebildet und ist hier als Loslager konzipiert. Ein Schauglas 38 kann dazu vorgesehen sein, um eine visuelle Kontrolle des Ölstandes zu erlauben. Eine Ablassschraube 39 ermöglicht einen Wechsel des Öles.

Das Fußlager 5 ist als axiales Festlager ausgebildet und auf der Antriebsspindel 3 angeordnet. Es ist ferner über seinen Außenring in einem Lagergehäusetopf 25 eingesetzt. Der Lagergehäusetopf 25 ist in einen Innenring eines Gelenklagers 26 eingesetzt, wobei das Gelenklager sphärische Lagerflächen aufweist. Das Gelenklager 26 weist ferner einen Außenring auf, der in dem Motorgehäuse 8 axial festgelegt ist

Durch das Gelenklager 26 ist die Antriebsspindel 3 kardanisch beweglich bzw. neigbar, so dass die Antriebsspindel 5 mit der Trommel 2 den Präzessionsbewegungen der Trommel 2 im Betrieb folgen kann.

Dabei wird das Gewicht der Trommel 2 mit allen Antriebsteilen, die mit der Antriebsspindel 3 verbunden sind, im Wesentlichen über das untere Fußlager 5 im Motorgehäuse 8 abgestützt. Entsprechend wird hier vorzugsweise ein Wälzlager eingesetzt, das in geeigneter Weise die entstehenden Axialkräfte aufnehmen kann. Geeignet sind dazu beispielsweise Rillenkugellager oder Schrägkugellager. Bei Bedarf können diese Lager auch paarweise angeordnet werden, wenn die aufzunehmenden Kräfte dieses erfordern.

Das beschriebene Gelenklager 26 übernimmt hierbei die kardanische Neigbarkeit und Abstützung.

Die gesamte Einheit bestehend aus Gelenklager 26 und Fußlager 5 kann bei geringen aufzunehmenden Kräften, insbesondere Axialkräften durch ein Pendelkugellager oder Pendelrollenlager ersetzt werden.

Das Fußlager 5 liegt hier nach oben hin mit seinem Innenring an einem Ring 33 an, der seinerseits an einer Schulter 34 anliegt, die die Antriebsspindel 3 aufweist. Der Außenring des Fußlagers 5 stützt sich nach unten auf dem Grund des Lagergehäusetopfes 25 ab. Nach unten ist der Außenring des Gelenklagers 26 durch einen Ring 35 abgestützt, der innen an dem Motorgehäuse 8 befestigt ist.

Diese Anordnung baut kompakt und ermöglicht auf einfache und zuverlässige Weise die Abstützung des Gewichtes der Trommel 2 über das Fußlager 5 am Antriebsgestell 8.

In dem axialen Bereich zwischen den Lagern ist als Antriebseinrichtung der Antriebsmotor 10 angeordnet. Der Antriebsmotor arbeitet vorzugsweise nach einem elektrischen Wirkprinzip und weist einen Rotor 27 und einen Stator 28 auf. Dieser Antriebsmotor 10 liegt vollständig zwischen dem Halslager 4 und dem Fußlager 5. Der elektrische Antriebsmotor 10 kann ein Asynchronmotor oder ein Synchronmotor – z.B. ein Reluktanzmotor - sein. Der Rotor 27 ist direkt auf dem Außenumfang der Antriebsspindel ausgebildet. Der Stator 28 ist innen am Motorgehäuse 8 befestigt. Da der Antrieb bis auf das Hals- und das Fußlager 4, 5 verschleißarm läuft, entfällt ein Großteil des üblichen Wartungsaufwandes, was die Betriebskosten senkt.

Bezugszeichen

1	Separator
2	Trommel
3	Antriebsspindel
4	Halslager
5	Fußlager
6	Lagergehäuse
6a	Ringflanschabschnitt
7	Zwischenring
7a	Ringflanschabschnitt
8	Motorgehäuse
8a	Ringflanschabschnitt
9	Axialschraube
10	Antriebsmotor
11	Antriebsgestell
11a	Ringflansch
12	Kühlrippe
13	Schraubbolzen
14	Axialbohrung
15	Axialbohrung
16	Zwischenelement
16a, b, ...	Ringscheibe
17	Schälscheibe
18	Scheibenabschnitt
19	Schälscheibenschaft
20	Zulaufrohr
21	Schälkammer
22	Trommelkopf
23	Haubenkonstruktion
24	Ring
25	Lagergehäusetopf
26	Gelenklager
27	Rotor

28	Stator
29	Bohrung
30	Ölsumpf
31	Querbohrungen
32	Ringkanal
33	Ring
34	Schulter
35	Ring
36	elastisches Element
37	Vertikalkanal
38	Schauglas
39	Ablassschraube
100	Antriebs- und Drehsystemeinheit
100a	Ringflanschabschnitt
D	Drehachse

Ansprüche

1. Separator (1), der folgendes aufweist:
   a. eine vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) mit einem äußeren Ringflanschabschnitt (100a),
   b. ein Antriebsgestell (11) mit einem inneren Ringflansch (11a),
   c. wobei der äußere Ringflanschabschnitt (100a) der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) vertikal mit dem inneren Ringflansch (11a) des Antriebsgestells (11) verbunden ist,
   d. wobei auf die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) eine drehbare Trommel (2) aufgesetzt ist,
   e. und wobei in der Trommel (2) wenigstens eine Schälscheibe (17) in einer Schälkammer (21) angeordnet ist, welche axial starr mit dem Antriebsgestell (11) verbunden ist,

   dadurch gekennzeichnet,
   f. dass zwischen dem inneren Ringflansch (11a) und dem äußeren Ringflanschabschnitt (100a) einer oder mehrere Stapel aus je einem oder mehreren stapelbaren Zwischenelementen (16) zum Einstellen einer axialen Relativposition zumindest zwischen dem Antriebsgestell (11) einerseits und der Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) andererseits verteilt ist/sind, und
   g. dass mit den Zwischenelementen (16) auch die axiale Relativposition zwischen der Trommel (2) und der wenigstens einen Schälscheibe (17) verstellbar ist.

2. Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Antriebsgestell eine Haubenkonstruktion (23) aufgesetzt ist, die an dem Antriebsgestell (11) befestigt ist und die Trommel (2) umgibt, wobei die Schälscheibe (17) an der Haubenkonstruktion (23) befestigt ist, so dass die Schälscheibe (17) axial starr mit dem Antriebsgestell (11) verbunden ist.

3. Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsgestell (11) mit dem inneren Ringflansch (11a) nach Art eines Au-

ßengehäuses ausgebildet ist und die Funktion eines Maschinengestells übernimmt.

4. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die - vorzugsweise einfach oder doppelt konische Trommel (2) - auf das obere Ende einer drehbaren Antriebsspindel (3) aufgesetzt ist.

5. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) folgendes aufweist: die Antriebsspindel (3), die mit einer Lageranordnung, die ein Halslager (4) und ein Fußlager (5) aufweist, drehbar gelagert ist, wobei das Halslager (4) in einem Lagergehäuse (6) gelagert ist und wobei das Lagergehäuse (6) direkt oder über wenigstens ein Zwischenelement wie einen Zwischenring (7) auf ein ein- oder mehrteiliges Motorgehäuse (8) aufgesetzt ist und wobei das Lagergehäuse (6), ggf. der Zwischenring (7) und das Motorgehäuse (8) jeweils an ihrem Außenumfang einen Ringflanschabschnitt (6a, 7a bzw. 8a) aufweisen, die gemeinsam den Ringflanschabschnitt (100a) der vormontierbaren Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) bilden.

6. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) weiter folgendes aufweist: einen Antriebsmotor (10) und ein Schmiersystem.

7. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälscheibe (17) einen axial unteren Scheiben- bzw. Scheibenabschnitt (18) mit einem Förderorgan aufweist sowie einen sich daran axial anschließenden Schälscheibenschaft (19) mit einer Ableitung im Schälscheibenschaft (19), und dass der Schälscheibenschaft an der Haubenkonstruktion (23) festgelegt ist, die starr mit dem Antriebsgestell verbunden ist.

8. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenabschnitt (18) in einer Schälkammer (21) eines Trommelkopfes (22) der Trommel (2) angeordnet ist.

9. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Schraubbolzen (13) Axialbohrungen (14) des Ringflanschabschnitts (100a) der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) sowie ggf. der Zwischenelemente (16) durchsetzen, welche in oder an Axialbohrungen (15) des inneren Ringflansches (11a) des Antriebsgestells (11) festgeschraubt sind.

10. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axial stapelbaren Zwischenelemente (16) als Ringscheiben (16a, b, ...) ausgebildet sind oder dass die axial stapelbaren Zwischenelemente als Ringsegmente ausgebildet sind.

11. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axial stapelbaren Zwischenelemente (16) eine gleiche oder eine verschiedene axiale Erstreckung aufweisen.

12. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axial stapelbaren Zwischenelemente (16) als Ringe oder Ringsegmente ausgebildet sind, die eines oder mehrere Löcher, insbesondere Langlöcher aufweisen, die von den Schraubbolzen (13) durchsetzt sind.

13. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass umfangsverteilt mehrere Stapel aus den Zwischenelementen (16) zwischen den Ringflanschen des Antriebsgestells (11) und denen der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) verteilt sind.

14. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlsystem eine Luftkühlung vorgesehen ist, die Kühlrippen (12) am Außenumfang des Antriebsgestells (11) umfasst.

15. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Trommel (2) ein Trenntellerstapel aus Trenntellern angeordnet ist.

16. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vormontierte Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) geschlossenen Schmiersystemkreislauf aufweist.

17. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das rotierende System mit der Trommel und der Antriebsspindel (3) im Wesentlichen axial über das Fußlager (5) im Motorgehäuse (8) abgestützt ist.

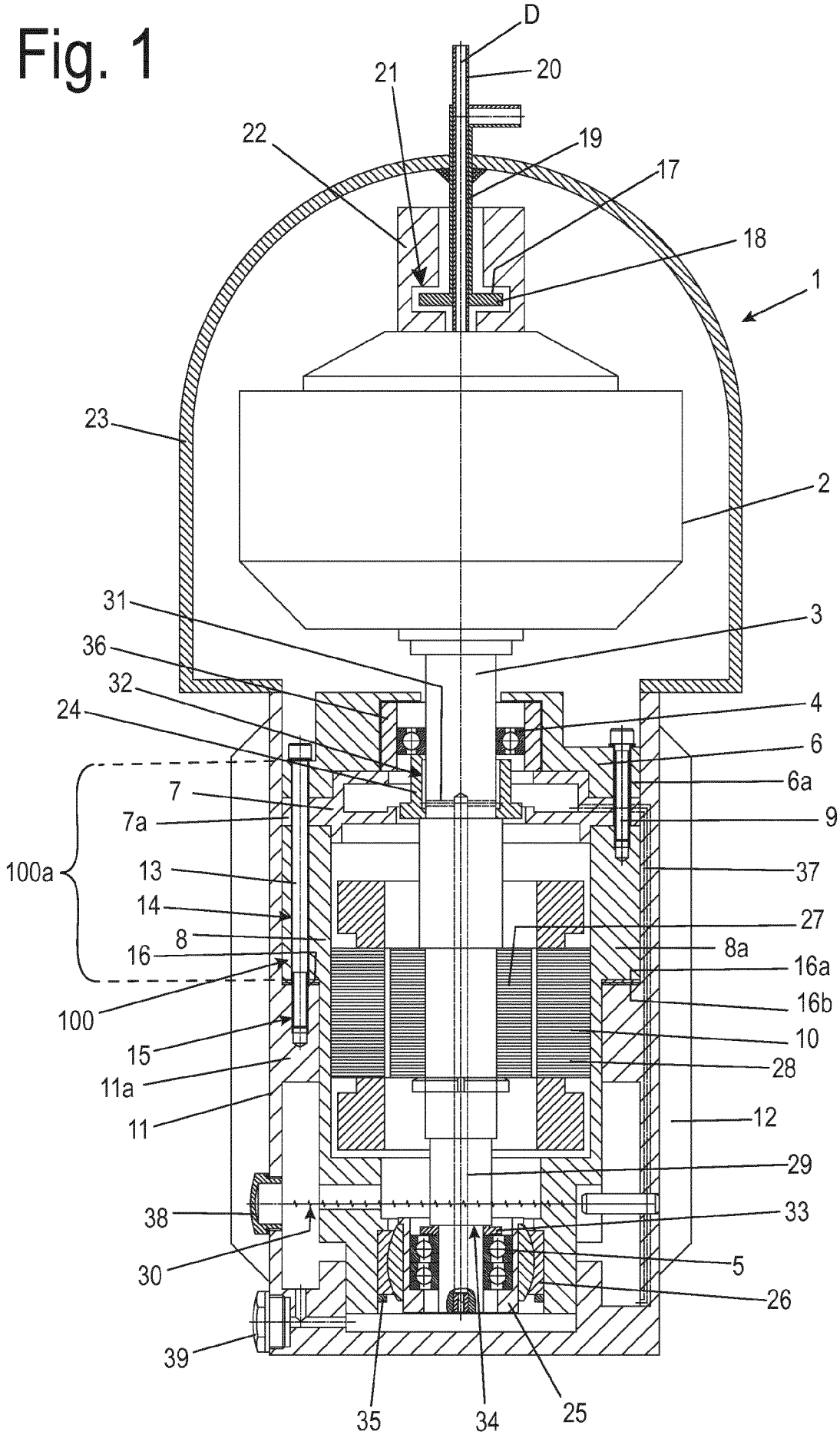
18. Verfahren zur Montage eines Separators (1) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:

A) Bereitstellen einer vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) mit einem äußeren Ringflanschabschnitt (100a) und Bereitstellen eines Antriebsgestells (11) mit einem inneren Ringflansch (11a),

B) Vertikales Anlegen des äußeren Ringflanschabschnitts (100a) der vormontierten Antriebs- und Drehsystemeinheit (100) an den inneren Ringflansch (11a) des Antriebsgestells (11), und

C) Verteilen von einem oder mehreren stapelbaren Zwischenelementen (16) zwischen dem inneren Ringflansch (11a) und dem äußeren Ringflanschabschnitt (100a) zum Einstellen der axialen Relativposition zwischen der Schälscheibe (17) und der Antriebs- und Drehsystemeinheit (100).

Fig. 1


D
20
21
22
19
17
18
1
23
2
31
3
36
32
4
24
6
6a
7
7a
9
100a
13
37
14
27
8
8a
16
16a
100
16b
15
10
11a
28
11
12
29
38
33
30
5
26
39
35
34
25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/067347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B04B 7/02(2006.01)i; ***B04B 9/04***(2006.01)i; ***B04B 11/08***(2006.01)i; ***B04B 9/12***(2006.01)i

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 4314440 C1 (KYFFHAEUSER MASCHF ARTERN GMBH [DE]) 16 June 1994 (1994-06-16) cited in the application column 3, line 58 - column 5, line 19; figures 1,2	1,18
A	WO 2014072318 A2 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) cited in the application claims; figures	1,18
A	FR 1287551 A (GARIN ETS) 16 March 1962 (1962-03-16) cited in the application figure	1,18
A	WO 2013143985 A2 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 03 October 2013 (2013-10-03) page 4, line 25 - page 10; figures	1,18
A	DE 941267 C (SEPARATOR AB) 05 April 1956 (1956-04-05) figure	1,18

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03 September 2018	**12 September 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Leitner, Josef** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/067347

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 4314440 C1	16 June 1994	CN 1098336 A	08 February 1995
		DE 4314440 C1	16 June 1994
		DK 45794 A	04 November 1994
		GB 2277700 A	09 November 1994
		IT BZ940027 A1	03 November 1994
WO 2014072318 A2	15 May 2014	AU 2013343679 A1	21 May 2015
		BR 112015010479 A2	11 July 2017
		CA 2889766 A1	15 May 2014
		CN 104797343 A	22 July 2015
		DE 102012110846 A1	15 May 2014
		EP 2916961 A2	16 September 2015
		JP 2016505352 A	25 February 2016
		KR 20150084034 A	21 July 2015
		RU 2015121635 A	10 January 2017
		SG 11201503572Q A	29 June 2015
		US 2015283561 A1	08 October 2015
		WO 2014072318 A2	15 May 2014
FR 1287551 A	16 March 1962	BE 613142 A	16 May 1962
		FR 1287551 A	16 March 1962
WO 2013143985 A2	03 October 2013	AU 2013242071 A1	09 October 2014
		CN 104271249 A	07 January 2015
		DE 102013100180 A1	26 September 2013
		DK 2830777 T3	23 July 2018
		EP 2830777 A2	04 February 2015
		NZ 700141 A	29 July 2016
		RU 2014142175 A	20 May 2016
		US 2015051059 A1	19 February 2015
		WO 2013143985 A2	03 October 2013
DE 941267 C	05 April 1956	DE 941267 C	05 April 1956
		GB 675648 A	16 July 1952

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/067347

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B04B7/02 B04B9/04 B04B11/08 B04B9/12
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE 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 43 14 440 C1 (KYFFHAEUSER MASCHF ARTERN GMBH [DE]) 16. Juni 1994 (1994-06-16) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildungen 1,2	1,18
A	WO 2014/072318 A2 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildungen	1,18
A	FR 1 287 551 A (GARIN ETS) 16. März 1962 (1962-03-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildung	1,18

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden 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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. September 2018	12/09/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Leitner, Josef

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/067347

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2013/143985 A2 (GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH [DE]) 3. Oktober 2013 (2013-10-03) Seite 4, Zeile 25 - Seite 10; Abbildungen -----	1,18
A	DE 941 267 C (SEPARATOR AB) 5. April 1956 (1956-04-05) Abbildung -----	1,18

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/067347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4314440 C1	16-06-1994	CN 1098336 A	08-02-1995
		DE 4314440 C1	16-06-1994
		DK 45794 A	04-11-1994
		GB 2277700 A	09-11-1994
		IT BZ940027 A1	03-11-1994
WO 2014072318 A2	15-05-2014	AU 2013343679 A1	21-05-2015
		BR 112015010479 A2	11-07-2017
		CA 2889766 A1	15-05-2014
		CN 104797343 A	22-07-2015
		DE 102012110846 A1	15-05-2014
		EP 2916961 A2	16-09-2015
		JP 2016505352 A	25-02-2016
		KR 20150084034 A	21-07-2015
		RU 2015121635 A	10-01-2017
		SG 11201503572Q A	29-06-2015
		US 2015283561 A1	08-10-2015
		WO 2014072318 A2	15-05-2014
FR 1287551 A	16-03-1962	BE 613142 A	16-05-1962
		FR 1287551 A	16-03-1962
WO 2013143985 A2	03-10-2013	AU 2013242071 A1	09-10-2014
		CN 104271249 A	07-01-2015
		DE 102013100180 A1	26-09-2013
		DK 2830777 T3	23-07-2018
		EP 2830777 A2	04-02-2015
		NZ 700141 A	29-07-2016
		RU 2014142175 A	20-05-2016
		US 2015051059 A1	19-02-2015
		WO 2013143985 A2	03-10-2013
DE 941267 C	05-04-1956	DE 941267 C	05-04-1956
		GB 675648 A	16-07-1952