

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.11.2017 Patentblatt 2017/44

(51) Int Cl.:
B04B 1/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 17159643.0

(22) Anmeldetag: **07.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Andritz Technology and Asset Management GmbH**
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder:

- **KLIMENTA, Stefan**
38835 Osterwieck (DE)
- **FRANC, Johann**
51465 Bergisch Gladbach (DE)

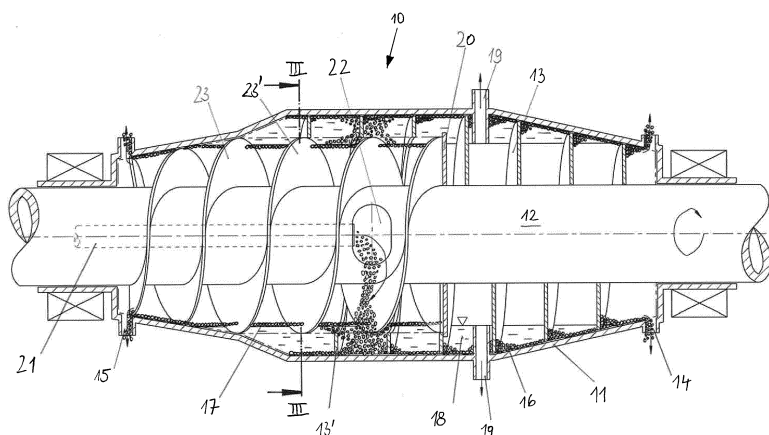
(30) Priorität: 26.04.2016 AT 503672016

(74) Vertreter: **Schweinzer, Friedrich**
Stattegger Strasse 18
8045 Graz (AT)

(54) **SCHNECKENZENTRIFUGE ZUR NASSMECHANISCHEN TRENNUNG VON FESTSTOFFEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schneckenzenzentrifuge zur nassmechanischen Trennung von Feststoffen nach ihrer Dichte mit einer rotierenden zylindrischen Trommel (11) mit zwei konischen damit verbundenen Trommeln, mit Öffnungen (14, 15) für den Austrag der getrennten Stoffe als Sinkgut (16) und Schwimmgut (17) und der Trennflüssigkeit (18), und einer rotierenden Welle (12), mit Öffnungen (22) für den Eintrag der zu trennenden Feststoffe, wobei die Welle (12) zwei gegenläufige Schneckenwendel (13, 13', 13'', 23, 23') aufweist, wobei in axialer Richtung zwischen der Eintragsöffnung (22) für die zu trennenden Stoffe und der Austragsöffnung (14) für das Sinkgut (16) eine Stauscheibe (20) auf der Welle angeordnet ist, wobei der außenliegende Wendel (13',

13") der Schnecke für das Sinkgut (16) eine Überdeckung mit dem innenliegenden Wendel (23, 23') der Schnecke für das Schwimmgut (17) aufweist, wobei die Wendel (13, 13', 13", 23, 23') gegenläufig sind. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke für das Schwimmgut (17) als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist. Der außenliegende Wendel (13', 13") der Schnecke für das Sinkgut (16) kann auch mehrgängig sein. Dadurch lässt sich ein besonders hoher Durchsatz bei weiterhin hoher selektiver Trennung und gleich niedriger Restfeuchte erreichen. Die Erfindung betrifft auch eine Transportschnecke für eine derartige Schnecken-zentrifuge.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneckenzenzrifuge zur nassmechanischen Trennung von Feststoffen nach ihrer Dichte mit einer rotierenden zylindrischen Trommel mit zwei konischen damit verbundenen Trommeln und Öffnungen für den Austrag der getrennten Stoffe als Sinkgut und Schwimmgut und der Trennflüssigkeit, und einer rotierenden Welle mit Öffnungen für den Eintrag der zu trennenden Feststoffe, wobei die Welle zwei gegenläufige Schneckenwendel aufweist, wobei in axialer Richtung zwischen der Eintragsöffnung für die zu trennenden Stoffe und der Austragsöffnung für das Sinkgut eine Stauscheibe auf der Welle angeordnet ist, wobei der außenliegende Wendel der Schnecke für das Sinkgut eine Überdeckung mit der innenliegenden Wendel der Schnecke für das Schwimmgut aufweist, wobei die Wendel gegenläufig sind.

[0002] Derartige Schneckenzenzrifugen sind z.B. aus der EP 0 553 793 B1 bekannt. Derartige Maschinen sind im Durchsatz für das Leichtgut bzw. Schwimmgut begrenzt. Bei einer Steigerung des etablierten Durchsatzes verblockt die Maschine mit dem Produkt. Weitere ähnliche Maschinen sind aus der DE 195 16 636 A1 oder der EP 1485 205 B1 bekannt. Derartige Maschinen dienen zu einer 3 PhasenTrennung von Stoffgemischen, z.B. unterschiedliche Kunststofffraktionen und eine Trennflüssigkeit. Durch geeignete Wahl der Trennflüssigkeit in der Dichte können in mehrstufigen Verfahren auch mehrere unterschiedliche Fraktionen getrennt werden. Weiters beschreibt die DE 3134935 A1 eine Dekanterzenzrifuge zur Trennung von einer Feststoffphase und zwei Flüssigphasen. Eine Abtrennung von Leichtgut bzw. Schwimmgut ist hier nicht möglich. Auch die Dekantierzenzrifuge der DE 2612696 ermöglicht keine Abtrennung von Schwimmgut. Sie trennt leichte und schwere Feststoffe, die sich absetzen bzw. durch die Schwerkraft an den Innenumfang der Zentrifugentrommel getragen werden. Die US 2528974 beschreibt einen Zentrifugalseparator zur Trennung von Feststoff und Flüssigkeit, womit ebenfalls keine Dreiphasen Trennung möglich ist. Der Spiralseparator der US4781822 trennt zwei Sorten von Partikeln entsprechend der Dichte bzw. der Größe.

[0003] Ziel der Erfindung ist es daher eine bessere Trennung und höhere Durchsatzleistung bei einer Dreiphasen Trennung zu erreichen.

[0004] Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke für das Schwimmgut als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist. Damit kann der Durchsatz bei gleicher Trennqualität und Produktrestfeuchte stark erhöht werden, wobei auch eine deutliche Reduktion von Verstopfung/Verblockung der Maschine trotz höherer Durchsätze erreicht wird.

[0005] Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schneckenwendel für das Sinkgut bis zur Trommel reicht und der Schneckenwendel für das Schwimmgut einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des

Schneckenwendel der Schnecke für das Sinkgut. Durch diese Maßnahme und die Gegenläufigkeit der beiden Schnecken kann das Leichtgut, das auf der Trennflüssigkeit aufschwimmt, von dem inneren Wendel zum Leichtgutaustrag transportiert werden, während das Schwergut absinkt, sich an der Trommelwand sammelt und von dem äußeren Wendel zum gegenüberliegenden Austrag transportiert wird. Die Trennflüssigkeit wird hierbei gesondert über Düsen abgeschieden.

[0006] Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Teil der Überdeckung der Schneckenwendel für das Sinkgut direkt mit dem Wendel für das Schwimmgut verbunden, vorzugsweise verschweißt, ist. Damit werden keinerlei zusätzliche Stützen erforderlich, die die Wege des separierten Gutes beeinträchtigen könnten.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke für das Sinkgut als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist. Bei einer geeigneten Wahl von Gängen und Steigung kann die Gesamtkapazität einer Schnecke gesteigert werden.

[0008] Die vom jeweiligen Wendelgang geförderte Produktmenge (das Produkt-"Haufwerk" vor dem Wendel) ist im Vergleich zum eingängigen Wendel deutlich reduziert. Dies unterstützt die Stabilität des Prozesses, die Trennung der Produktfraktionen, den Transport der jeweiligen Fraktion und die Abtrennung vom Trennmedium bei deutlich erhöhten Produktdurchsätzen.

[0009] Die Erfindung wird nun im Folgenden anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei

Fig. 1 eine Schneckenzenzrifuge nach dem Stand der Technik

Fig. 2 eine Schneckenzenzrifuge nach der Erfindung

Fig. 3 einen Schnitt durch Fig. 2 entlang Linie III-III

zeigt.

[0010] In Fig. 1 besteht die Trennvorrichtung 10 aus einer zylindrischen an beiden Enden konischen Trommel 11. Innerhalb der Trommel 11 befindet sich eine zweiteilige Transportschnecke 12 mit Schneckenwendeln 13 zum Austrag des Sinkgutes 16 und mit Schneckenwendeln 23 zum Austrag des Schwimmgutes 17. Durch unterschiedliche Gestaltung der Schneckenwendeln, z.B. äußerer Durchmesser, gegenläufige Wendeln, werden das Sinkgut 16 und das Schwimmgut 17 zu entgegengesetzt angeordneten Austragsöffnungen 14, 15 transportiert: das Sinkgut 16 zu einer oder mehreren Austragsöffnungen 14, das Schwimmgut 17 zu einer oder mehreren Austragsöffnungen 15. Die vom Sinkgut und vom Schwimmgut abgetrennte Trennflüssigkeit 18 wird über eine oder mehrere Düsen 19 auf der Schwergutseite der Trennvorrichtung 10 ausgetragen. Eine Stauscheibe 20 verhindert, dass während des Trennvorgangs das Schwimmgut 17 von den Wendeln 13 für das Sinkgut 16 mit erfasst werden kann und zum Sinkgutaustrag 14 ge-

langt. Das zu trennende Gemisch aus Feststoffen und Trennflüssigkeit wird über ein axial angeordnetes Aufgaberohr 21 durch eine oder mehrere Aufgabeöffnungen 22 in den Behälterinnenraum aufgegeben. Durch Rotation der Trommel 11 und der Transportschnecke 12 wird das Gemisch, beispielsweise Suspension, in Rotation versetzt und in der Suspension ein Zentrifugalfeld erzeugt. Die Transportschnecke 12 wird dabei üblicherweise mit einer von der Trommeldrehzahl abweichenden Drehzahl angetrieben. Infolge des Dichteunterschieds der Feststoffe und der Trennflüssigkeit findet in kurzer Zeit eine Trennung der Feststoffe statt, wobei der leichte Feststoff (Schwimmgut 17) sich an der Oberfläche der Trennflüssigkeit 18 anordnet und der schwere Feststoff (Sinkgut 16) zur inneren Mantelfläche der Trommel 11 absinkt. Das Schwimmgut wird nun von dem Schneckenwendel 23 erfasst und zur Austragsöffnung 15 gefördert, das Sinkgut 16 wird durch den Schneckenwendel 13 erfasst, zur Austragsöffnung 14 gefördert und infolge des konischen Verlaufes der Mantelfläche der Trommel 11 aus der Trennflüssigkeit herausgehoben und über die Austragsöffnung 14 aus der Trommel 11 herausgefördert. Der konische Teil der Trommel 11 im Bereich der Austragsöffnung 15 erleichtert die Abscheidung des Schwimmgutes 17 von der Trennflüssigkeit 18.

[0011] Fig. 2 zeigt nun eine Schneckenzenrifuge nach der Erfindung wobei eine analoge Darstellung zu Fig. 1 gewählt wurde. Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Um eine Verbesserung im Durchsatz bei gleicher Trennselektivität und Restfeuchte zu erlangen, wird der Transport des Sinkgutes 16 über Wendel 13 zur Austragsöffnung 14 um zusätzliche Parallel-Wendel 13' ergänzt. Diese Erweiterung besteht aus einem oder mehreren zusätzlichen schmalen (Band-) Wendel(n) 13', welche(r) parallel zur Wendel 13 um den Wendel 23 (und 23') für das Schwimmgut 17 herum angeordnet ist. Durch die Gegenläufigkeit erfolgt eine bessere Trennung der Feststoffe. Die Wendel(n) 13, 13' wird bzw. werden dabei an verschiedenen Punkten mit den Wendeln 23, 23' verbunden, beispielsweise verschweißt. Dadurch sind die Wendel 13, 13' abgestützt, es sind keine separaten Stützen erforderlich, die die Wendelgänge der Schnecke einengen können und zu Verstopfung/Verblockung der Maschine führen können. Erfindungsgemäß ist der Schneckenwendel 23, 23' für das Schwimmgut 17 zweigängig ausgeführt, wodurch eine bessere Förderung und damit ein höherer Durchsatz erzielt werden können. Als zu verarbeitendes Produkt (Aufgabegut) werden häufig Kunststoffgemische von unterschiedlicher Dichte eingesetzt, die in Schwimm- und Sinkgut-fractionen aufgetrennt werden sollen. Die Auftrennung führt je nach Anwendung zu einer Trennselektivität von deutlich über 99% der einzelnen Fraktionen. So können neben stückigen Kunststoffgemischen oder-folien auch Fasermaterialien wie z.B. Teppichreste u.a. aus Polypropylen, Polyamid und Latex in einem zweistufigen Verfahren aufgetrennt und somit einer Wiederverwertung zugeführt werden. Auch werden

die getrennten Feststoffe während des Trennprozesses vor ihrem Austrag zu gewissem Grad einer Waschung unterzogen. Für eine noch effektivere Trennung können die beide Schneckenwendelgruppen für Sink- und Schwimmgut je nach Bedarfsfall auch mit für den Prozess notwendigen unterschiedlichen Steigungen installiert werden, wodurch sich die Maschine perfekt auf den Prozess abstimmen lässt.

[0012] In Fig. 3 ist ein Schnitt durch Fig. 2 entlang der Linie III-III dargestellt. Sie zeigt dabei einen Schnitt durch die einzelnen Schneckenwendel. Im oberen Teil ist der Schnitt durch den ersten Wendel 23 der Schnecke 12 zur Abtrennung des Schwimmgutes 17 dargestellt. Im unteren Teil erkennt man einen Schnitt durch den zweiten Wendel 23' für das Schwimmgut. Es können aber auch noch weitere Schneckenwendel eingesetzt werden, so dass die Schnecke dann gegebenenfalls auch drei oder mehr Schneckengänge aufweist. Am äußeren Umfang ist der Wendel 13' für das Sinkgut 16 dargestellt. Bei einem eingängigen Wendel für das Sinkgut 16 tritt nur der Wendel 13' wie im oberen Teil dargestellt auf. Bei einem zweigängigen Wendel ist auch noch Wendel 13" wie im unteren Teil der Zeichnung gezeigt, vorhanden.

[0013] Die Erfindung ist nicht durch die Beispiele in den Zeichnungen beschränkt. Die Kanten der Wendeln können auch durch Verschleißstücke vor zu starkem Verschleiß geschützt werden.

[0014] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Erfindung eine Schneckenzenrifuge zur nassmechanischen Trennung von Feststoffen nach ihrer Dichte betrifft, die eine rotierende zylindrische Trommel mit zwei konischen damit verbundenen Trommeln aufweist, mit Öffnungen für den Austrag der getrennten Stoffe als Sinkgut und Schwimmgut und der Trennflüssigkeit, und einer rotierenden Welle, mit Öffnungen für den Eintrag der zu trennenden Feststoffe, wobei die Welle zwei gegenläufige Schneckenwendel aufweist, wobei in axialer Richtung zwischen der Eintragsöffnung für die zu trennenden Stoffe und der Austragsöffnung für das Sinkgut eine Stauscheibe auf der Welle angeordnet ist. Außerdem weist der außenliegende Wendel der Schnecke für das Sinkgut eine Überdeckung mit dem innenliegenden ein- oder mehrgängigen Wendel der Schnecke für das Schwimmgut auf, wobei die Wendel gegenläufig sind. Der außenliegende Wendel der Schnecke für das Sinkgut kann auch mehrgängig sein. Dadurch lässt sich ein besonders hoher Durchsatz bei weiterhin hoher selektiver Trennung und gleich niedriger Restfeuchte erreichen. Die Erfindung betrifft auch eine Transportschnecke für eine derartige Schneckenzenrifuge.

Patentansprüche

1. Schneckenzenrifuge zur nassmechanischen Trennung von Feststoffen nach ihrer Dichte mit einer rotierenden zylindrischen Trommel (11) mit zwei koni-

schen damit verbundenen Trommeln, mit Öffnungen (14, 15) für den Austrag der getrennten Stoffe als Sinkgut (16) und Schwimmgut (17) und der Trennflüssigkeit (18), und einer rotierenden Welle (12) mit Öffnungen (22) für den Eintrag der zu trennenden Feststoffe, wobei die Welle (12) zwei gegenläufige Schneckenwendel (13, 13', 13'', 23, 23') aufweist, wobei in axialer Richtung zwischen der Eintragsöffnung (22) für die zu trennenden Stoffe und der Austragsöffnung (14) für das Sinkgut (16) eine Stauscheibe (20) auf der Welle angeordnet ist, wobei der außenliegende Wendel (13', 13'') der Schnecke für das Sinkgut (16) eine Überdeckung mit dem innenliegenden Wendel (23, 23') der Schnecke für das Schwimmgut (17) aufweist, wobei die Wendel (13, 13', 13'', 23, 23') gegenläufig sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnecke für das Schwimmgut (17) als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist.

2. Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneckenwendel (13, 13', 13'') für das Sinkgut (16) bis zur Trommel (11) reicht und der Schneckenwendel (23, 23') für das Schwimmgut (17) einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des Schneckenwendel (13', 13'') der Schnecke für das Sinkgut (16).
3. Schneckenzenrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil der Überdeckung des Schneckenwendel (13', 13'') für das Sinkgut (16) direkt mit dem Schneckenwendel (23, 23') für das Schwimmgut (17) verbunden, vorzugsweise verschweißt, ist.
4. Schneckenzenrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnecke für das Sinkgut (16) als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist.
5. Transportschnecke für eine Schneckenzenrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (12) zwei gegenläufige Schneckenwendel (13, 13', 13'', 23, 23') aufweist, wobei der außenliegende Wendel (13', 13'') der Schnecke für das Sinkgut (16) eine Überdeckung mit der innenliegenden Wendel (23, 23') der Schnecke für das Schwimmgut (17) aufweist, wobei die Wendel (13, 13', 13'', 23, 23') gegenläufig sind und die Schnecke für das Schwimmgut (17) als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist.
6. Transportschnecke nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnecke für das Sinkgut (16) als mehrgängige Schnecke ausgeführt ist.

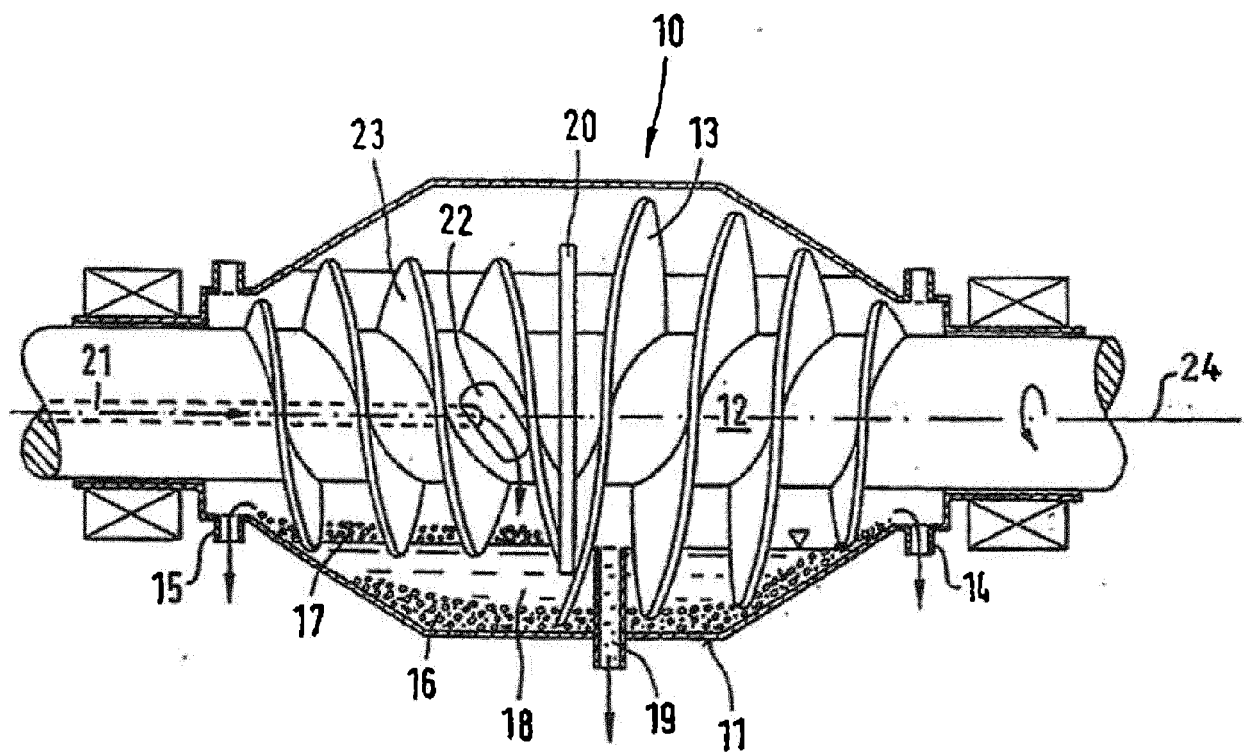


Fig. 1

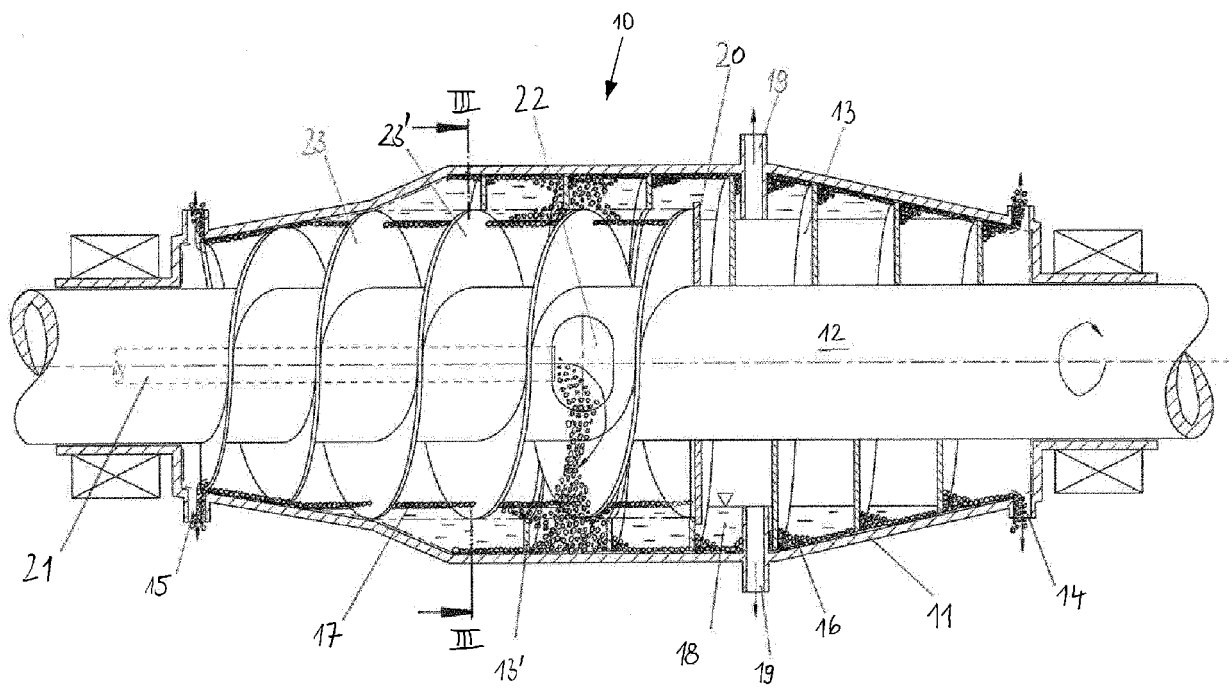


Fig. 2

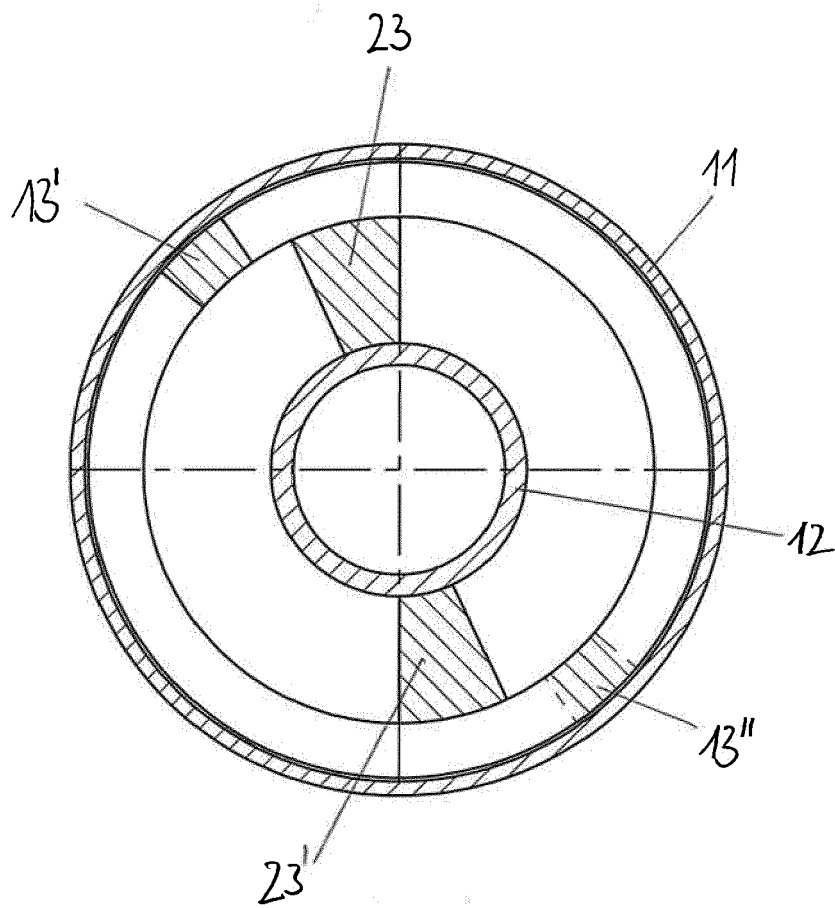


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 15 9643

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 553 793 A2 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 4. August 1993 (1993-08-04) * Abbildungen *	1,5	INV. B04B1/20
X	EP 1 020 227 A1 (BAKER HUGHES DE GMBH [DE]) 19. Juli 2000 (2000-07-19) * Abbildungen *	2,4,6	
Y		3	
Y	US 2 528 974 A (RITSCH HOWARD P) 7. November 1950 (1950-11-07) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildung 1 *	3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2017	Prüfer Kopacz, Ireneusz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 15 9643

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0553793 A2	04-08-1993	AT 137996 T	15-06-1996
		DE 4208104 A1	05-08-1993
		DE 59302539 D1	20-06-1996
		DK 0553793 T3	19-08-1996
		EP 0553793 A2	04-08-1993
		ES 2087579 T3	16-07-1996
		JP 3398786 B2	21-04-2003
		JP H06178948 A	28-06-1994
		US 5342281 A	30-08-1994

EP 1020227 A1	19-07-2000	CA 2296164 A1	18-07-2000
		DE 19901655 A1	20-07-2000
		EP 1020227 A1	19-07-2000

US 2528974 A	07-11-1950	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0553793 B1 [0002]
- DE 19516636 A1 [0002]
- EP 1485205 B1 [0002]
- DE 3134935 A1 [0002]
- DE 2612696 [0002]
- US 2528974 A [0002]
- US 4781822 A [0002]