

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50367/2016
(22) Anmeldetag: 26.04.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2017

(51) Int. Cl.: **B04B 1/20** (2006.01)
B04B 5/12 (2006.01)
B03B 5/62 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4208104 A1
DE 3134935 A1
DE 2612696 A1
US 2528974 A
US 4781822 A

(73) Patentinhaber:
ANDRITZ Technology and Asset Management
GmbH
8045 Graz-Andritz (AT)

(72) Erfinder:
KLIMENTA Stefan
38835 Osterwieck (DE)
FRANC Johann
51465 Bergisch Gladbach (DE)

(74) Vertreter:
Schweitzer Friedrich
8045 Graz-Andritz (AT)

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

(57) Die Erfindung betrifft eine Schneckenzen-
trifuge 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 (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
Schneckenzen-
trifuge.

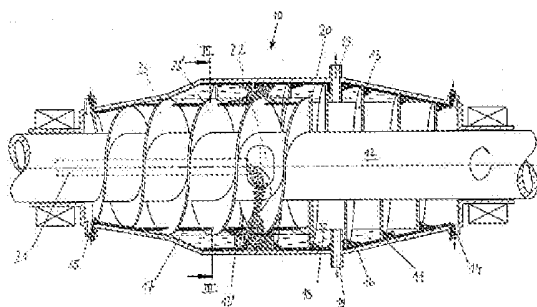


Fig. 2.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneckenzenrifuge 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 Schneckenzenrifugen 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 1 85 205 B1 bekannt. Derartige Maschinen dienen zu einer 3 Phasen-Trennung 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 Dekanterzenrifuge zur Trennung von einer Feststoffphase und zwei Flüssigphasen. Eine Abtrennung von Leichtgut bzw. Schwimmgut ist hier nicht möglich. Auch die Dekantierzenrifuge 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

[0010] Fig. 1 eine Schneckenzenzrifuge nach dem Stand der Technik

[0011] Fig. 2 eine Schneckenzenzrifuge nach der Erfindung

[0012] Fig. 3 einen Schnitt durch Fig. 2 entlang Linie III-III

[0013] zeigt.

[0014] 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 gelangt. Das zu trennende Gemisch aus Feststoffen und Trennflüssigkeit wird über ein axial angeordnetes Aufgaberohr 21 durch eine oder mehrere Aufgabeeöffnungen 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 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.

[0015] Fig. 2 zeigt nun eine Schneckenzenzrifuge 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 Sinkgutfraktionen 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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 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, **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.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

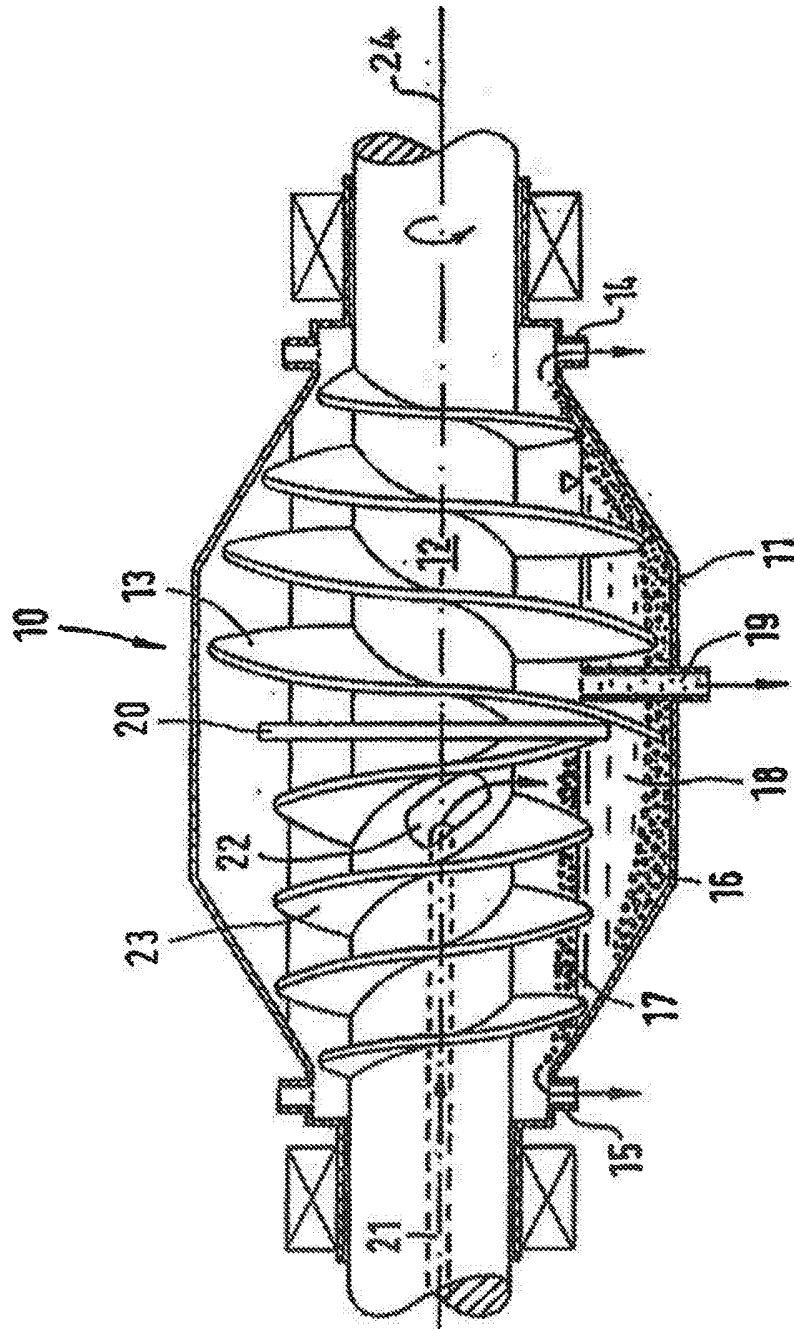


Fig. 1

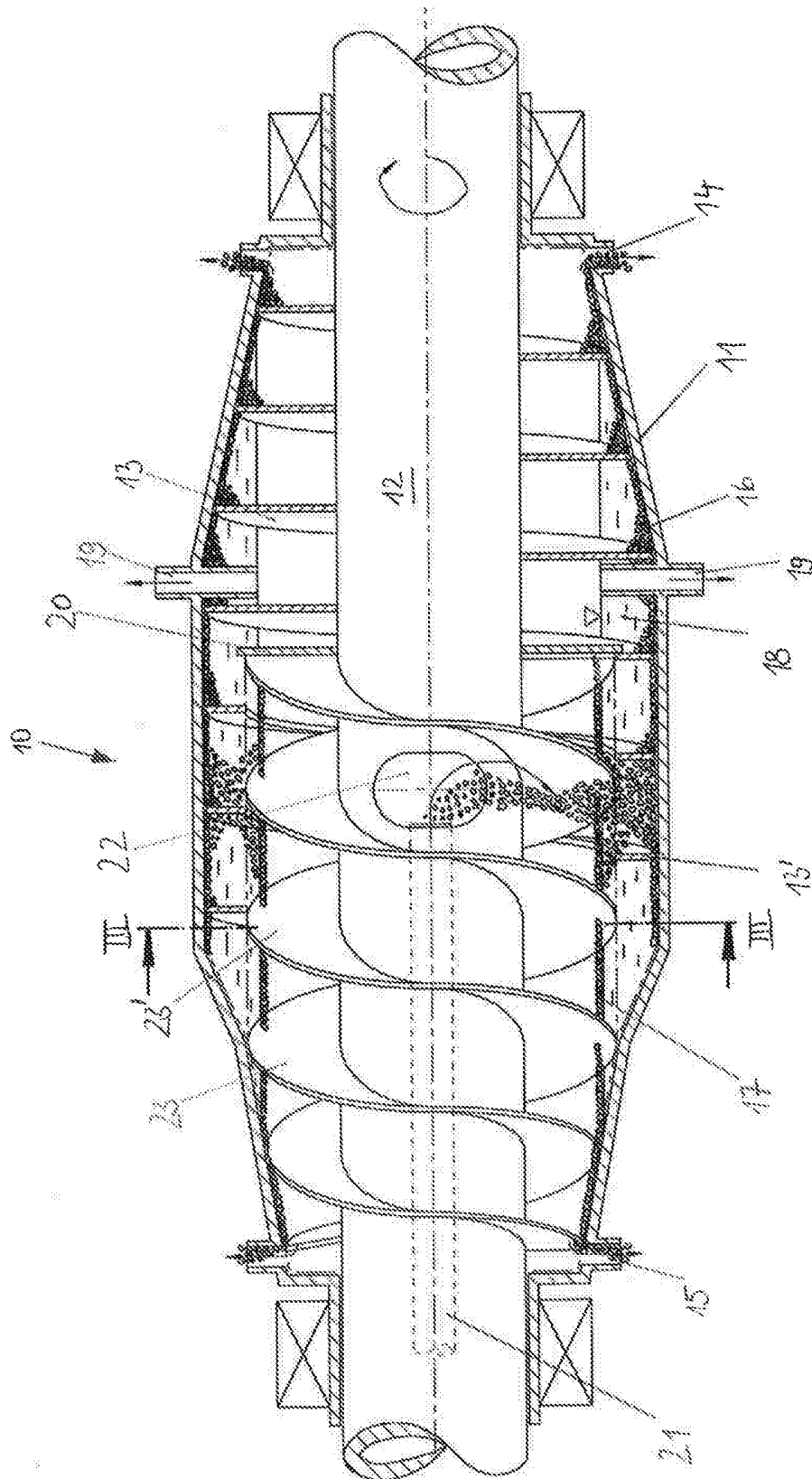


Fig. 2

Fig. 3

