

(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
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/126584 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B30B 9/26 (2006.01) **B01D 33/64** (2006.01)
B01D 33/11 (2006.01) **B30B 9/12** (2006.01)
B01D 33/80 (2006.01)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EICHLER, Dietrich**
[DE/DE]; Obere Cunnersdorfer Strasse 3, 01824
Königstein (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001101

(74) Anwalt: **HAGER, Thomas, J.**; Hoefer & Partner,
Pilgersheimer Strasse 20, 81543 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2012 (12.03.2012)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

20 2011 004 153.0 18. März 2011 (18.03.2011) DE
10 2011 018 923.8
28. April 2011 (28.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **RÖHREN- UND PUMPENWERK BAUER
GES. M. B. H.** [AT/AT]; Kowaldstrasse 2, A-8570
Voitsberg (AT).

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRESS SCREW SEPARATOR

(54) Bezeichnung : PRESSSCHNECKENSEPARATOR

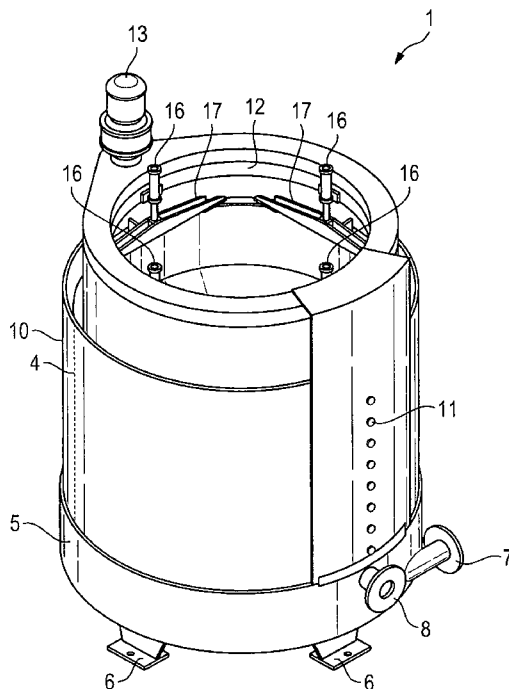


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a press screw separator for separating solid components from a slurry comprising solid and liquid components, such as wastewater from municipal, industrial or agricultural operations, liquid manures et cetera, having a substantially cylindrically shaped screw assembly (2) comprising at least one screw coil (3), a substantially cylindrically shaped sieve basket (4) enclosing the screw assembly (2), a ring chamber formed between the inside of the sieve basket (4) and the screw assembly (2), a supply (7) for the slurry, a drain (8) for the watery components of the slurry, a solids outlet (20) for the solid components of the slurry, and a drive (13, 14, 15). In order to reduce the technical complexity of such a press screw separator, according to the invention the drive (13, 14, 15) drives the sieve basket (4) and rotates around the fixed screw assembly (2).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pressschneckenseparator zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer festen und flüssigen Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw., mit einer im wesentlichen zylinderförmigen Schneckenanordnung (2) mit wenigstens einer Schneckenwendel (3), einem die Schneckenanordnung (2) umgebenden im wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb (4), einem zwischen der Innenseite des Siebkorbes (4) und der Schneckenanordnung (2) ausgebildeten Ringraum, einem Zulauf (7) für die Trübe, einem Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe, einem Feststoffauslass (20) für die festen Bestandteile der Trübe, und einem Antrieb (13, 14, 15). Um den apparativen Aufwand bei einem derartigen Pressschneckenseparator zu verringern ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Antrieb (13, 14, 15) den Siebkorb (4) antreibt und um die feststehende Schneckenanordnung (2) dreht.



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1

Pressschneckenseparator

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Pressschneckenseparator zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer feste und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw., mit einer im wesentlichen zylinderförmigen Schneckenanordnung mit wenigstens einer Schneckenwendel, einem die Schneckenanordnung umgebenden im wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb, einem zwischen der Innenseite des Siebkorbes und der Schneckenanordnung ausgebildeten Ringraum, einem Zulauf für die Trübe, einem Klarlauf für die wässrigen Bestandteile der Trübe, einem Feststoffauslass für die festen Bestandteile der Trübe, und einem Antrieb.

Ein derartiger Pressschneckenseparator ist beispielsweise aus der WO 2008/145 079 A1 bekannt.

Bei diesem Pressschneckenseparator wird die Schneckenanordnung angetrieben, während der Siebkorb - zumindest im Betrieb - feststeht. Da die Außenseite des Siebkorbes in regelmäßigen Abständen gereinigt werden muss, sind Waschdüsen vorgesehen. Bei der Reinigung werden aber nicht die Waschdüsen um den Siebkorb herumbewegt, sondern der Siebkorb wird an den Waschdüsen vorbeigedreht. Dies erfordert einen erhöhten apparativen Aufwand, da im Betrieb die Schneckenanordnung angetrieben werden muss und gleichzeitig zum Zwecke der Reinigung für eine Drehbarkeit des Siebkorbes gesorgt werden muss.

Hier setzt die Aufgabe der Erfindung an, die den apparativen Aufwand bei einem gattungsgemäßen Pressschneckenseparator verringern will.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer feste und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw., mit einer im wesentlichen zylinderförmigen Schneckenanordnung mit wenigstens einer Schneckenwendel, einem die Schneckenanordnung umgebenden im wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb, einem zwischen der Innenseite des Siebkorbes und der Schneckenanordnung ausgebildeten Ringraum, einem Zulauf für die Trübe, einem Klarlauf für die wässrigen Bestandteile der Trübe, einem Feststoffauslass für die festen Bestandteile der Trübe, und einem Antrieb dadurch gelöst, dass der Antrieb den Siebkorb antreibt und um die feststehende Schneckenanordnung dreht. Der Klarlauf wird auch als Ablauf bezeichnet. Im Siebkorb kommt bevorzugt ein Stabsieb oder ein Lochsieb zur Anwendung.

Infolge dieser Ausgestaltung kann der apparative Aufwand für den Pressschneckenseparator erheblich verringert werden, da der Antrieb für die Schneckenanordnung komplett wegfällt und nur noch ein einziger Antrieb erforderlich ist, der im Betrieb den Siebkorb antreibt und der gleichzeitig bei der Reinigung den Siebkorb an den Waschdüsen vorbeibewegen kann. Weiterhin braucht bei der häufig notwendigen Reinigung der Außenseite des Siebkorbes mit den Waschdüsen der Betrieb des Pressschneckenseparators auch nicht mehr unterbrochen zu werden und die Maschine kann kontinuierlich durchlaufen.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Antrieb an einem Endbereich des Siebkorbes angeordnet. Dies vereinfacht den Gesamtaufbau des Pressschneckenseparators und erleichtert auch Wartungsarbeiten am Antrieb. Darüber hinaus ist durch den oben liegenden Antrieb keine Dichtung notwendig, die den mit Flüssigkeit gefüllten Produktraum gegen den Antrieb bzw. das Getriebe abdichten muss.

Der Antrieb kann vorteilhafterweise so ausgebildet sein, dass an dem Endbereich des Siebkorbes ein Zahnkranz angeordnet ist, der mit einem Ritzel des Antriebs kämmt.

Alternativ kann der Antrieb den Siebkorb auch über einen Riemen- oder Kettenantrieb antreiben.

Vorzugsweise umfasst der Antrieb ein Untersetzungsgetriebe, um die Drehzahl der Abtriebswelle des Antriebs auf ein geeignetes Maß in vorgegebenen Stufen oder kontinuierlich einstellen zu können.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Schneckenanordnung und damit auch der gesamte Pressschneckenseparator vertikal ausgerichtet. Dies erzeugt eine Materialförderung entgegen der Schwerkraftwirkung und trägt zu einer verbesserten Entwässerung der Trübe bei.

Bei einer vertikalen Ausrichtung des Pressschneckenseparators ist der Antrieb vorteilhafterweise am oberen Rand des Siebkorbes angeordnet, wodurch dieser beispielsweise für Wartungs- und Reparaturarbeiten leicht zugänglich ist.

Alternativ kann die Schneckenanordnung und damit der gesamte Pressschneckenseparator auch horizontal ausgerichtet sein. Eine zu einer Senkrechten geneigte Ausrichtung ist ebenfalls denkbar.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Feststoffauslass im Inneren der als Hohlzylinder ausgebildeten Schneckenanordnung angeordnet und als Trichter ausgebildet. Dies ermöglicht auf einfachste Weise den Austrag des Feststoffes aus dem erfindungsgemäßen Pressschneckenseparator.

Der Zulauf für die Trübe ist vorteilhafterweise tangential zum Pressschneckenseparator ausgerichtet. Dies erzeugt einen besonders strömungsgünstigen Eintritt der Trübe in den Pressschneckenseparator.

Der Klarlauf für die wässrigen Bestandteile der Trübe ist vorteilhafterweise radial zum Pressschneckenseparator ausgerichtet, um ein strömungsgünstiges Abfließen der wässrigen Bestandteile zu gewährleisten.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist der Pressschneckenseparator ein topfförmiges Basisteil auf.

Der Pressschneckenseparator ist vorteilhafterweise mit einem Ausstoßregler versehen.

Der Ausstoßregler besteht vorzugsweise aus mindestens einem Presszylinder.

Alternativ kann der Ausstoßregler auch mindestens ein Gewicht aufweisen.

Um den Siebkorb auf einfache Weise reinigen zu können, sind nach einer bevorzugten Ausgestaltung Waschdüsen angeordnet. Diese sind vorteilhafterweise im Wesentlichen in einer Reihe angeordnet und erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Siebkorbes.

Vorteilhafterweise ist zwischen der Schneckenanordnung und dem Siebkorb eine Dichtung vorgesehen, die hydraulisch oder pneumatisch an den Siebkorb anpressbar ist. Dies hat gegenüber einer permanent angepressten Dichtung den Vorteil, dass ein Verschleiß der Dichtung im Betriebszustand ständig ausgeglichen werden kann. Darüber hinaus wird die Montage vereinfacht, da die Schneckenanordnung nicht mit Kraft gegen eine ständig vorgespannte Dichtung eingesetzt werden muss, sondern die Montage ohne druckbelastete Dichtung erfolgen kann.

Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass die Schneckenanordnung (auch: Pressschnecke) eine Schneckenseele und zumindest eine Schneckenwendel die sich von einem zum Einleiten der Trübe ausgebildeten Anfang der Pressschnecke bis zu einem zum Ausbilden des Feststoffpfropfens ausgebildeten Pfropfenbereich der Pressschnecke um die Schneckenseele windet.

Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass sich mehrere Schneckenwendeln um die Schneckenseele winden.

Des Weiteren ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Schneckenseele am Pfropfenbereich über die Schneckenwendeln hinausragt. So ist im Pfropfenbereich ein Bestandteil der Pressschnecke vorgesehen, der lediglich durch die Schneckenseele, jedoch nicht durch die Schneckenwendeln, gebildet ist. In diesem Bereich bildet sich ein ringförmiger Feststoffpfropfen aus.

Beim Einsatz der Schneckenpresse in Trüben mit faserigen Feststoffen, die zu Verstopfungen zwischen den Wendeln neigen ist eine kontinuierliche Steigung derselben vorgesehen.

Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Presskraft der Pressschnecke zum Vorschub des Pfropfens vorrangig von der Geometrie der angeordneten Schneckenwendeln abhängig ist. Aus den Betriebserfahrungen mit Pressschneckenseparatoren wurde nun ermittelt, dass der abgepresste Feststoff mit einer wesentlich geringeren Geschwindigkeit ausgetragen wird, als die theoretische Geschwindigkeit dies vermuten ließe. Die theoretische Geschwindigkeit ergibt sich beispielhaft aus der modellhaften Vorstellung einer Mutter, die auf der Pressschnecke sitzt und durch den sich drehenden Siebkorb bewegt wird. Bei einer beispielhaften Steigung jeder Schneckenwendel von 220 mm und bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 30 U/min entspricht diese theoretische Geschwindigkeit 6.600 mm/min bzw. 110 mm/sec. Die maximal gemessene Geschwindigkeit des Austragens des Pfropfens wurde jedoch mit 10 mm/sec gemessen. Die mittlere tatsächliche Geschwindigkeit lag bei 1 mm/sec. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Pfropfengeschwindigkeit gegenüber der theoretischen

Geschwindigkeit etwa in einem Verhältnis von 1:10 bis 1:100 stattfindet. Wie mit einem Wischer wird durch die Umdrehung des Siebkorbs eine Schicht aus Feststoff nach der anderen dünn an den Pfropfen angelegt. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass der Anpressdruck dabei weniger aus der Geometrie der Schneckenwendeln resultiert, sondern vielmehr aus der Geometrie an den Enden der Schneckenwendeln. Erfindungsgemäß wird somit das Ende der Schneckenwendel (oder der mehreren Schneckenwendeln) am Pfropfenbereich, also am Ende der Schneckenwendeln, als Pfropfenpressfläche ausgebildet. Um ein effektives, schichtweises Auftragen des Feststoffes an den Pfropfen zu ermöglichen, weist diese Pfropfenpressfläche einen Steigungswinkel von unter 10° , insbesondere unter 8° , insbesondere unter 4° , auf. Besonders bevorzugt liegt die Untergrenze des Steigungswinkels an der Pfropfenpressfläche bei 0° , insbesondere 1° . Die Pfropfenpressfläche ist dem Ende der Pressschnecke bzw. dem Pfropfenbereich zugewandt.

Der Steigungswinkel ist, wie bei einem Gewinde, definiert als der Winkel zwischen der Schneckenwendel und einer Senkrechten zur Längsachse der Schneckenseele.

Ferner ist es von Vorteil, dass die Pfropfenpressfläche verschleißfest, insbesondere härter als der Rest der Schneckenwendel, ausgebildet ist. Besonders bevorzugt wird die Pfropfenpressfläche gehärtet und/oder es wird ein zusätzliches, verschleißfestes Material auf die Pfropfenpressfläche aufgebracht.

Beim Einsatz der Schneckenpresse in Trüben ohne faserige Bestandteile, bei denen eine Verstopfungen zwischen den Wendeln ausgeschlossen ist wird bevorzugt eine diskontinuierliche Steigung der Schneckenwendeln angewendet. Dabei beginnt die Steigung der Schneckenwendeln im Einlaufbereich vorrangig mit einem Winkel von 15 Grad zur Senkrechten auf der Schneckenachse und verengt sich bis zum Ende der Schneckenflügel am Beginn des Bereiches des Pfropfens.

Insbesondere ragt die Schneckenseele um zumindest eine Länge, insbesondere um zumindest zwei Längen, der größten Steigung der Schneckenwendel hinaus. Die Steigung einer Schneckenwendel ist, genauso wie bei einem Gewinde, definiert als die Höhe einer Umwindung. Dieser, über die Schneckenwendeln hinausragende Bereich der Schneckenseele ist im Betrieb des Pressschneckenseparators bevorzugt vom

hohlzylindrischen Sieb umgeben. Dieser Bereich trägt dadurch wesentlich zur Entwässerung des Pfropfens bei. Insbesondere durch die erfindungsgemäße Pfropfenpressfläche wird ein erhöhter Druck auf den Pfropfen ausgeübt, sodass es zur effektiven Entwässerung kommt.

Es umfasst bevorzugt jede der Schneckenwendeln eine der soeben beschriebenen Pfropfenpressflächen.

So umfasst die Erfindung auch eine rotierende oder feststehende Pressschnecke für einen Pressschneckenseparator zur Bildung eines Feststoffpfropfens aus einer festen und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe.

a) Diese Pressschnecke umfasst:

eine Schneckenseele und zumindest eine Schneckenwendel, die sich von einem zum Einleiten der Trübe ausgebildeten Anfang der Pressschnecke bis zu einem zum Ausbilden des Feststoffpfropfens ausgebildeten Pfropfenbereich der Pressschnecke um die Schneckenseele windet, wobei die Schneckenwendel am Pfropfenbereich zumindest in der letzten Hälfte der letzten Umwindung zumindest teilweise als Pfropfenpressfläche ausgebildet ist, und wobei der Steigungswinkel der Schneckenwendel an der Pfropfenpressfläche unter 10° , insbesondere unter 8° , insbesondere unter 4° , liegt.

b) Pressschnecke nach Punkt a, wobei die Pfropfenpressfläche nur im letzten Viertel der letzten Umwindung ausgebildet ist.

c) Pressschnecke nach Punkt b, wobei die Pfropfenpressfläche nur im letzten Achtel der letzten Umwindung ausgebildet ist.

d) Pressschnecke nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei die Pfropfenpressfläche bis zum Ende der Schneckenwendel reicht.

e) Pressschnecke nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei die Schneckenwendel, mit Ausnahme der Pfropfenpressfläche, einen konstanten oder progressiven Steigungswinkel aufweist.

f) Pressschnecke nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei die Pfropfenpressfläche verschleißfest, insbesondere härter als der Rest der Schneckenwendel, ausgebildet ist.

g) Pressschnecke nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei die Schneckenseele am Pfropfenbereich über die Schneckenwendeln hinausragt.

- h) Pressschnecke nach Punkt g, wobei die Schneckenseele um zumindest eine Länge, insbesondere um zumindest zwei Längen, der größten Steigung der Schneckenwendel hinausragt.
- i) Pressschnecke nach einem der vorhergehenden Punkte, wobei mehrere Schneckenwendeln, die sich um die Schneckenseele winden und jeweils eine Pfropfenpressfläche aufweisen vorgesehen sind.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1 eine Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators,
- Figur 2 der erfindungsgemäße Pressschneckenseparator gemäß Figur 1, mit abgenommenem Siebkorb,
- Figur 3 einen Vertikalschnitt durch den erfindungsgemäßen Pressschneckenseparator gemäß Figur 1,
- Figur 4 eine teilweise geschnittene Ansicht des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators,
- Figur 5 eine Detailansicht der zwischen der Schneckenwendel und dem Siebkorb angeordneten Dichtung,
- Figur 6 eine Ansicht der Dichtung im Grundzustand,
- Figur 7 eine vorteilhafte Ausbildung des Siebkorbes des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators,
- Figur 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators,
- Figur 9 eine vorteilhafte Ausbildung des Ausstoßreglers des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators

- Fig. 10 eine vorteilhafte Ausbildung der Pressschnecke des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators,
- Fig. 11 die Pressschnecke aus Fig. 10,
- Fig. 12 eine Detailansicht einer Pressschnecke nach dem Stand der Technik,
- Fig. 13 eine Detailansicht der Pressschnecke aus Fig. 11,
- Fig. 14 eine weitere Detailansicht der Pressschnecke aus Fig. 11, und
- Fig. 15 eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Pressschnecke des erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators.

Mit Bezug auf die Figuren wird nachfolgend der grundsätzliche Aufbau eines Pressschneckenseparators 1 gemäß der Erfindung zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer festen und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw. erläutert.

Der Pressschneckenseparator 1 weist einen Innenraum auf, in dem eine Schneckenanordnung 2 (auch: Pressschnecke) mit mindestens einer Schneckenwendel 3 vorgesehen ist. Die Schneckenanordnung 2 ist von einem im Wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb 4 derart umgeben, dass zwischen der Innenseite des Siebkorbes 4 und der Schneckenanordnung 2 ein Ringraum gebildet ist. Die axiale Länge des Siebkorbes 4 ist dabei größer als die der Schneckenanordnung 2, so dass der Siebkorb 4 die Schneckenanordnung 2 in axialer Richtung überragt.

Der Pressschneckenseparator 1 umfasst weiterhin ein im Wesentlichen topfförmiges Basisteil 5, das mit Standfüßen 6 versehen ist. Weiter ist am Pressschneckenseparator 1 ein Zulauf 7 für die zu behandelnde Trübe vorgesehen, um diese nahe dem inneren axialen Ende der Schneckenanordnung 2 tangential zuzuführen, so dass die Trübe von der Schneckenwendel 3 erfasst werden kann. Ein Klarlauf 8 ist ebenfalls am Pressschneckenseparator 1 an einer Stelle in radialer Ausrichtung zur

Schneckenanordnung 2 vorgesehen, um die am äußeren Umfang des Siebkorbes 4 austretende abgeschiedene Flüssigkeit nach außen abführen zu können. Im vorliegenden Fall sind der Zulauf 7 und der Klarlauf 8 an dem Basisteil 5 vorgesehen.

Damit die in dem zwischen der Innenseite des Siebkorbes 4 und der Schneckenanordnung 2 gebildeten Ringraum vorhandene Flüssigkeit nicht nach unten abfließen kann, sondern durch den Siebkorb 4 nach außen austritt, ist zwischen dem nach außen weisenden Rand der Schneckenwendel 3 und der Innenseite des Siebkorbes 4 eine Dichtung 9 vorgesehen (Figur 4). Der genaue Aufbau der Dichtung 9 wird weiter unten im Zusammenhang mit den Figuren 5 und 6 beschrieben.

Der Pressschneckenseparator 1 ist mit einer den Siebkorb 4 umgebenden vorzugsweise abnehmbaren Abdeckung 10 versehen. Außerdem sind an dem Pressschneckenseparator 1 Waschdüsen 11 vorgesehen, die in einer Reihe über die Höhe des Siebkorbes 4 verteilt angeordnet sind, um die Außenseite des Siebkorbes 4 reinigen zu können.

An der Oberseite des Pressschneckenseparators 1 ist ein ringförmiger Träger 12 angeordnet, der den Antrieb für den Siebkorb 4 trägt. Der Antrieb umfasst einen asymmetrisch zum Siebkorb 4 angeordneten Motor 13, ggf. ein Untersetzungsgetriebe 14, um die Drehzahl der Abtriebswelle des Motors 13 auf ein geeignetes Maß in vorgegebenen Stufen oder kontinuierlich einstellen zu können, sowie einen am oberen Ende des Siebkorbes 4 angeordneten Zahnkranz 15, der mit einem Ritzel des Motors 14 bzw. des Untersetzungsgetriebe 13 kämmt. Alternativ kann der Siebkorb 4 auch über einen Riemen- oder Kettenantrieb oder einen beliebigen anderen geeigneten Antrieb angetrieben werden. Zudem befindet sich zwischen dem oberen Flansch des Siebkorbes 4 bis zum Flansch des Zahnkranzes 15 ein Ring 24, an dessen Innenseite sich ein Pfropfen aus Feststoff bildet und ein Ausstoßregler sich darin auf und ab bewegt.

Der Antrieb treibt den Siebkorb 4 derart an, dass sich dieser um die feststehende Schneckenanordnung 2 drehen kann.

An dem ringförmigen Träger 12 ist weiterhin der mehrere Presszylinder 16 umfassende Ausstoßregler gelagert, welcher einen Druck auf den entstehenden Pfropfen ausübt und damit den Trockensubstanzgehalt des Pfropfens beeinflusst. Mit Hilfe des Ausstoßreglers kann der Pressdruck auf den Pfropfen eingestellt und damit die Arbeitsweise des Pressschneckenseparators beeinflusst werden. Jeder Presszylinder 16 drückt dabei auf ein Joch 17, welches sich an einem Konusring 18 abstützt, der auf dem oberen Rand der Schneckenanordnung 2 aufliegt.

Alternativ kann der Ausstoßregler auch ein oder mehrere Gewichte 19 aufweisen, welche die Presszylinder 16 ersetzen. Eine derartige Ausgestaltung ist in Figur 4 gezeigt. Eine weitere Variante des Ausstoßreglers zeigen die Figuren 8 und 9.

In der als Hohlzylinder ausgebildeten Schneckenanordnung 2 ist ein trichterförmiger Feststoffauslass 20 vorgesehen, über den die festen Bestandteile der Trübe abgeführt werden können.

Die Figuren 5 und 6 zeigen die genaue Lage und den Aufbau der Dichtung 9. Die verschleißfeste Dichtung 9 wird aus einer Platte 21 spiralförmig ausgeschnitten und an der Schneckenwendel 3 angebracht. Dazu besteht die Schneckenwendel 3 aus zwei mit Abstand zueinander angeordneten Wendeelementen 22, welche zwischen sich einen Hohlraum bilden, in welchem die Dichtung 9 aufgenommen ist. Um die Dichtung 9 an den Siebkorb 4 anzupressen, ist in dem Hohlraum zwischen den Wendeelementen 22 weiterhin ein Schlauch 23 angeordnet, der hydraulisch oder pneumatisch aufgeblasen werden kann und dabei die Dichtung 9 gegen den Siebkorb 4 drückt.

Die Arbeitsweise des wie vorbeschrieben ausgebildeten Pressschneckenseparators ist wie folgt:

Über den Zulauf 7 ins Innere des Pressschneckenseparators 1 eingeführte Trübe gelangt in den Wirkbereich der Schneckenanordnung 2 und wird von dem sich drehenden Siebkorb 4 entlang der Schneckenwendel 3 entgegen der Schwerkraftwirkung von unten nach oben gefördert, um eine anfängliche Abscheidung der flüssigen Phase der Trübe vorzunehmen. Die abgeschiedene flüssige Phase tritt durch den Siebkorb 4 aus dem Ringraum aus und kann über den Klarlauf 8 abfließen.

Das schon teilweise entwässerte Material wird durch die Schneckenanordnung 2 und den Siebkorb 4 weiter nach oben gefördert. In Folge des nachdrängenden Materials bildet sich im Ringraum ein hohlzylindrischer Pfropfen, aus dem bei weiterer Verdichtung die noch vorhandenen wässrigen Bestandteile ausgequetscht und durch den Siebkorb 4 nach außen abgeführt werden. Der Pfropfen wird bei seiner Bewegung daher zunehmend entwässert, so dass schließlich ein Pfropfen verbleibt, der im Wesentlichen aus Feststoff besteht. Sobald der Feststoffpfropfen an den oberen Rand der Schneckenanordnung 2 gelangt, drückt er gegen den von den Presszylindern 16 bzw. dem Gewicht 19 beaufschlagten Konusring 18. Je nach Einstellung der Presszylindern 16 bzw. des Gewichtes 19 und je nach Druck des Pfropfens auf den Konusring 18 wird diese nach oben geschoben und reguliert so den Feststoffausstoß und die Pfropfenbildung. Durch die Öffnung zwischen dem oberen Rand der Schneckenanordnung 2 und dem Konusring 18 kann der Feststoffpfropfen nach innen in den trichterförmigen Feststoffaustrag 20 fallen und von dort zur weiteren Verwendung abgeführt werden.

Figur 7 zeigt eine vorteilhafte Ausbildung des Siebkorbes 4 des Pressschneckenseparators 1. Bevorzugt sind an der Innenseite des Siebkorbes 4 Mitnehmer 1012 angeordnet. Diese Mitnehmer 1012 befinden sich insbesondere im Pfropfenbereich 106, also nach den Schneckenwendeln 3, um den Feststoffpfropfen in rotation zu versetzen. Bevorzugt sind zumindest drei Mitnehmer 1012 am Umfang verteilt angeordnet.

Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Pressschneckenseparators 1. Demgemäß muss der Ring 18 des Ausstoßreglers nicht konisch ausgebildet sein. Des Weiteren kann, je nach zu behandelnder Trübe, auch die Dichtung 9 entfallen. Wie Fig. 8 zeigt befindet sich bevorzugt zwischen dem Siebkorb 4 und der Siebaufhängung, insbesondere dem Zahnkranz 15, ein elastischer Ring 1013 zum Ausgleich von Toleranzen am Siebkorb 4 und an der Schneckenanordnung 2. Der elastische Ring 1013 besteht bevorzugt aus Gummi und erstreckt sich über den gesamten Umfang des Siebkorbes 4.

Figur 9 zeigt eine vorteilhafte Ausbildung des Ausstoßreglers für alle gezeigten Varianten des Pressschneckenseparators 1. Das Gewicht 19 befindet sich außerhalb

des Pressschneckenseparators 1. Die Gewichtskraft des Gewichtes 19 wird über einen Hebel auf ein vertikal geführtes Gestänge 1015 übertragen. Das Gestänge 1015 drückt auf den Ring 18.

Im Folgenden wird anhand der Fig. 10, 11, 13 und 14 eine vorteilhafte Ausbildung der Schneckenanordnung 2 (auch: Pressschnecke) genauer erläutert. Diese Pressschnecke kann mit allen anderen gezeigten Ausbildungen des Pressschneckenseparators kombiniert werden. Die Fig. 12 zeigt eine Darstellung gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 10 zeigt den Pressschneckenseparator 1 ohne Siebkorb. Fig. 11 zeigt die vorteilhafte Pressschnecke 1 mit einer zylindrischen Schneckenseele 102 und zwei auf der Schneckenseele 102 angeordneten Schneckenwendeln 3. Die Schneckenseele 102 erstreckt sich entlang der Längsachse 1011. Die beiden Schneckenwendeln 3 weisen jeweils eine Steigung S auf.

Ein Anfang 105 der Pressschnecke 2 ist zum Einleiten einer festen und flüssigen Bestandteile enthaltenden Trübe ausgebildet. Im linken Bereich der Darstellung befindet sich ein Pfropfenbereich 106. Dieser Pfropfenbereich 106 ist gebildet durch das Ende der Schneckenwendeln 3 und einen Fortsatz der Schneckenseele 102 ohne Schneckenwendeln.

Kommt die Pressschnecke 2 im Pressschneckenseparator 1 zum Einsatz, so wird die Trübe beim Anfang 105 eingeleitet und entlang der Schneckenseele 102 ausgepresst. Dadurch bildet sich im Pfropfenbereich 106 der Feststoffpfropfen aus.

Am Ende einer letzten Umwindung 107 einer jeden Schneckenwendel 3 ist eine Pfropfenpressfläche 108 ausgebildet. In der Fig. 11 ist die Pfropfenpressfläche 108 nur an einer der Schneckenwendeln 3 zu sehen. Die Pfropfenpressfläche der anderen Schneckenwendel 3 ist entsprechend ausgestaltet, befindet sich jedoch auf der Rückseite der Darstellung in Fig. 11. Die genaue Ausbildung der Pfropfenpressfläche 108 wird anhand der Detailansichten in Fig. 13 und Fig. 14 genauer erläutert.

Mit Ausnahme des Pfropfenbereiches 106 weisen die beiden Schneckenwendeln 3 einen Steigungswinkel γ auf. Dieser Steigungswinkel γ ist definiert als ein Winkel zwischen den Schneckenwendeln 3 und einer Senkrechten zur Längsachse 1011.

Die Fig. 12 zeigt eine Detailansicht einer Pressschnecke gemäß dem Stand der Technik. Im Vergleich zur vorteilhaften Pressschnecke 2 entspricht der Detailausschnitt der Fig. 12 der Ansicht A, markiert in Fig. 11. Gemäß dem Stand der Technik wird das schichtweise Auftragen des Feststoffes auf den Pfropfen von der Kante 10 einer drehenden rotierenden Pressschnecke wahrgenommen. Die Schneckenwendeln 3 selbst haben in ihrer Länge die Aufgabe zu übernehmen, kontinuierlich den möglichst weitgehend aufkonzentrierten, aber noch transportfähigen Schlamm/Feststoff an die Enden der Schneckenwendeln 3 heranzuführen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung der Pfropfenpressfläche 108 ist in den Fig. 13 und 14 an einer nicht-rotierenden Pressschnecke 2 dargestellt. Die Fig. 13 und 14 zeigen Detailansichten gemäß Ansicht A, markiert in Fig. 11.

Wie in Fig. 13 dargestellt ist, wird erfindungsgemäß die herkömmliche Kante 10 in die Pfropfenpressfläche 108 umgewandelt. Vorrangig ist die Pfropfenpressfläche 108 mit einer Steigung (γ') unter 10° , insbesondere zwischen 1° und 3° ausgeführt. Bevorzugt kann eine herkömmliche Pressschnecke durch abtragende Bearbeitung in eine vorteilhafte Pressschnecke 2 umgewandelt werden. Bei einer beispielhaften Steigung der Schneckenwendeln 3 von 15° mit einer Stärke desselben von 10 mm kann so eine bewusst gestaltete Pfropfenpressfläche 108 mit einer Länge von mehr als 36,3 mm erzeugt werden.

Die Fig. 14 zeigt eine weitere Verbesserung der vorteilhaften Pfropfenpressfläche 108. Hier wurde zusätzlich ein verschleißfestes Material 109 auf die Pfropfenpressfläche 108 aufgeschweißt.

Der entscheidende Vorteil resultiert daraus, dass die Pfropfenpressfläche 108 einen viel größeren Pressbereich darstellt als die herkömmliche Kante 10 (siehe Fig. 12). Dadurch wird letztendlich ein sehr viel höherer Gehalt an Trockenmasse im Feststoffpfropfen ermöglicht. Ferner kann aufgrund der erfindungsgemäßen Erkenntnis auch die

Schneckenwendel verkürzt werden, so dass sie in erster Linie zum kontinuierlichen Transport der Trübe dient.

Im Folgenden wird anhand von Fig. 15 eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Schneckenanordnung 2 (auch: Pressschnecke) genauer erläutert. Diese Pressschnecke kann mit allen anderen gezeigten Ausbildungen des Pressschneckenseparators kombiniert werden. Insbesondere kann auch hier die Pfropfenpressfläche 108 an den Schneckenwendeln angeordnet werden. Gemäß Fig. 15 nimmt die Steigung S der Schneckenwendeln 3 zum Ende der Pressschnecke 2 hin ab. Das Ende der Pressschnecke 2 liegt am Pfropfenbereich 106. Diese „zugehenden“ Schneckenwendeln 3 sind insbesondere für Abwässer ohne Fasern und bei der Verwendung von Flockungsmitteln vorteilhaft anwendbar.

Die Erfindung wurde vorausgehend anhand einer Ausführungsform beschrieben, bei der die Schneckenanordnung 2 vertikal ausgerichtet ist. Die Mittellängsachse der Schneckenanordnung 2 kann auch aber auch horizontal oder gegenüber der Senkrechten geneigt ausgerichtet sein.

Die vorhergehende Beschreibung der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihrer Äquivalente zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Pressschneckenseparator	19	Gewicht
2	Schneckenanordnung (auch: Pressschnecke)	20	Feststoffaustrag
3	Schneckenwendel	21	Platte
4	Siebkorb	22	Wendeelement
5	Basisteil	23	Schlauch
6	Standfüße	24	Ring
7	Zulauf	102	Schneckensee
8	Klarlauf	105	Anfang der Pressschnecke
9	Dichtung	106	Pfropfenbereich
10	Abdeckung	107	Letzte Umwindung
11	Waschdüsen	108	Pfropfenpressfläche
12	Träger	109	Verschleißfester Bereich
13	Motor	1010	Herkömmliche Kante
14	Untersetzungsgetriebe	1011	Längsachse
15	Zahnkranz	1012	Mitnehmer
16	Presszylinder	1013	elastischer Ring
17	Joch	1014	Hebel
18	Konusring	1015	Gestänge
		S	Steigung
		γ, γ'	Steigungswinkel

Patentansprüche

1. Pressschneckenseparator (1) zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer feste und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw., mit einer im Wesentlichen zylinderförmigen Schneckenanordnung (2) mit wenigstens einer Schneckenwendel (3),
einem die Schneckenanordnung (2) umgebenden im Wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb (4),
einem zwischen der Innenseite des Siebkorbes (4) und der Schneckenanordnung (2) ausgebildeten Ringraum,
einem Zulauf (7) für die Trübe,
einem Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe,
einem Feststoffauslass (18) für die festen Bestandteile der Trübe,
und einem Antrieb (13, 14, 15),
dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13, 14, 15) den Siebkorb (4) antreibt und um die feststehende Schneckenanordnung (2) dreht.
2. Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13, 14, 15) an einem Endbereich des Siebkorbes (4) angeordnet ist.
3. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) vertikal ausgerichtet ist.
4. Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13, 14, 15) am oberen Rand des Siebkorbes (4) angeordnet ist.
5. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) horizontal ausgerichtet ist.
6. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) gegenüber einer Senkrechten geneigt ausgerichtet ist.

7. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Feststoffauslass (20) im Inneren der als Hohlzylinder ausgebildeten Schneckenanordnung (2) angeordnet und vorzugsweise als Trichter ausgebildet ist.
8. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein topfförmiges Basisteil (5) vorgesehen ist, der Zulauf (7) für die Trübe tangential zum Pressschneckenseparator (1) ausgerichtet ist, und der Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe radial zum Pressschneckenseparator (1) ausgerichtet ist.
9. Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausstoßregler vorgesehen ist, der vorzugsweise zumindest einen Presszylinder (15) oder zumindest ein Gewicht (19) umfasst.
10. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Waschdüsen (11) für die Reinigung des Siebkorbes (4) vorgesehen sind.
11. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Mitnehmer (1012) in einem Propfenbereich (106), an der Innenseite des Siebkorbes (4) angeordnet ist.
12. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwendel (3) über ihre gesamte Länge eine kontinuierliche Steigung (γ) und zum Pfropfenbereich (106) eine Pfropfenpressfläche (108) aufweist.
13. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwendel (3) über ihre gesamte Länge eine diskontinuierliche, zum Pfropfenbereich (106) zugehende Steigung aufweist.
14. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Schneckenanordnung (2) und dem Siebkorb (4) eine Dichtung (9) vorgesehen ist, die hydraulisch oder pneumatisch an den Siebkorb (4) anpressbar ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
beim Internationalen Büro am 12. Juli 2012 (12.07.12) eingegangen

1. **Pressschneckenseparator (1) zur Abscheldung fester Bestandteile aus einer feste und flüssige Bestandteile enthaltenden Trübe, wie Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben, Gülle usw., mit einer im Wesentlichen zylinderförmigen Schneckenanordnung (2) mit wenigstens einer Schneckenwendel (3),
einem die Schneckenanordnung (2) umgebenden im Wesentlichen zylinderförmigen Siebkorb (4),
einem zwischen der Innenseite des Siebkorbes (4) und der Schneckenanordnung (2) ausgebildeten Ringraum,
einem Zulauf (7) für die Trübe,
einem Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe,
einem Feststoffauslass (20) für die festen Bestandteile der Trübe,
und einem Antrieb (13, 14, 15),
wobei der Antrieb (13, 14, 15) ausgebildet ist zum Drehen des Siebkorbes (4) um die feststehende Schneckenanordnung (2),

dadurch gekennzeichnet, dass der Feststoffauslass (20) im Inneren der als Hohlzylinder ausgebildeten Schneckenanordnung (2) angeordnet und gegebenenfalls als Trichter ausgebildet ist.**
2. **Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13, 14, 15) an einem Endbereich des Siebkorbes (4) angeordnet ist.**
3. **Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) vertikal ausgerichtet ist.**

4. Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13, 14, 15) am oberen Rand des Siebkorbes (4) angeordnet ist.
5. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) horizontal ausgerichtet ist.
6. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenanordnung (2) gegenüber einer Senkrechten geneigt ausgerichtet ist.
7. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein topfförmiges Basistell (5) vorgesehen ist, der Zulauf (7) für die Trübe tangential zum Pressschneckenseparator (1) ausgerichtet ist, und der Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe radial zum Pressschneckenseparator (1) ausgerichtet ist.
8. Pressschneckenseparator (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausstoßregler vorgesehen ist, der vorzugsweise zumindest einen Presszylinder (15) oder zumindest ein Gewicht (19) umfasst.
9. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Waschdüsen (11) für die Reinigung des Siebkorbes (4) vorgesehen sind.
10. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Mitnehmer (1012) in einem Pfropfenbereich (106), an der Innenseite des Siebkorbes (4) angeordnet ist.
11. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwendel (3) über ihre gesamte Länge eine kontinuierliche Steigung (γ) und zum Pfropfenbereich (106) eine Pfropfenpressfläche (108) aufweist.
12. Pressschneckenseparator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwendel (3) über ihre gesamte Länge eine diskontinuierliche, zum Pfropfenbereich (106) zugehende Steigung aufweist.

13. Pressschneckenseparator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Schneckenanordnung (2) und dem Siebkorb (4) eine Dichtung (9) vorgesehen ist, die hydraulisch oder pneumatisch an den Siebkorb (4) anpressbar ist.

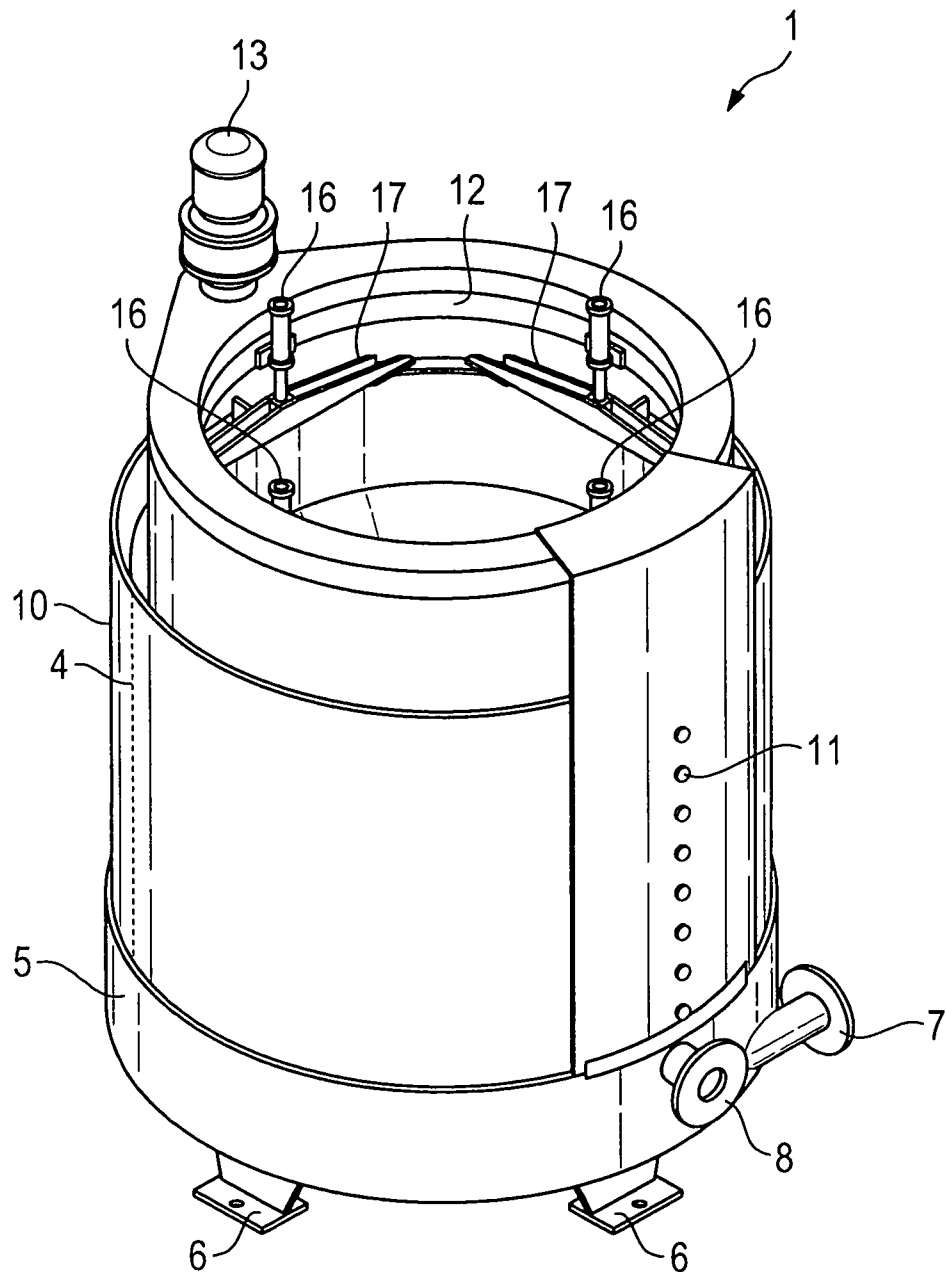


Fig. 1

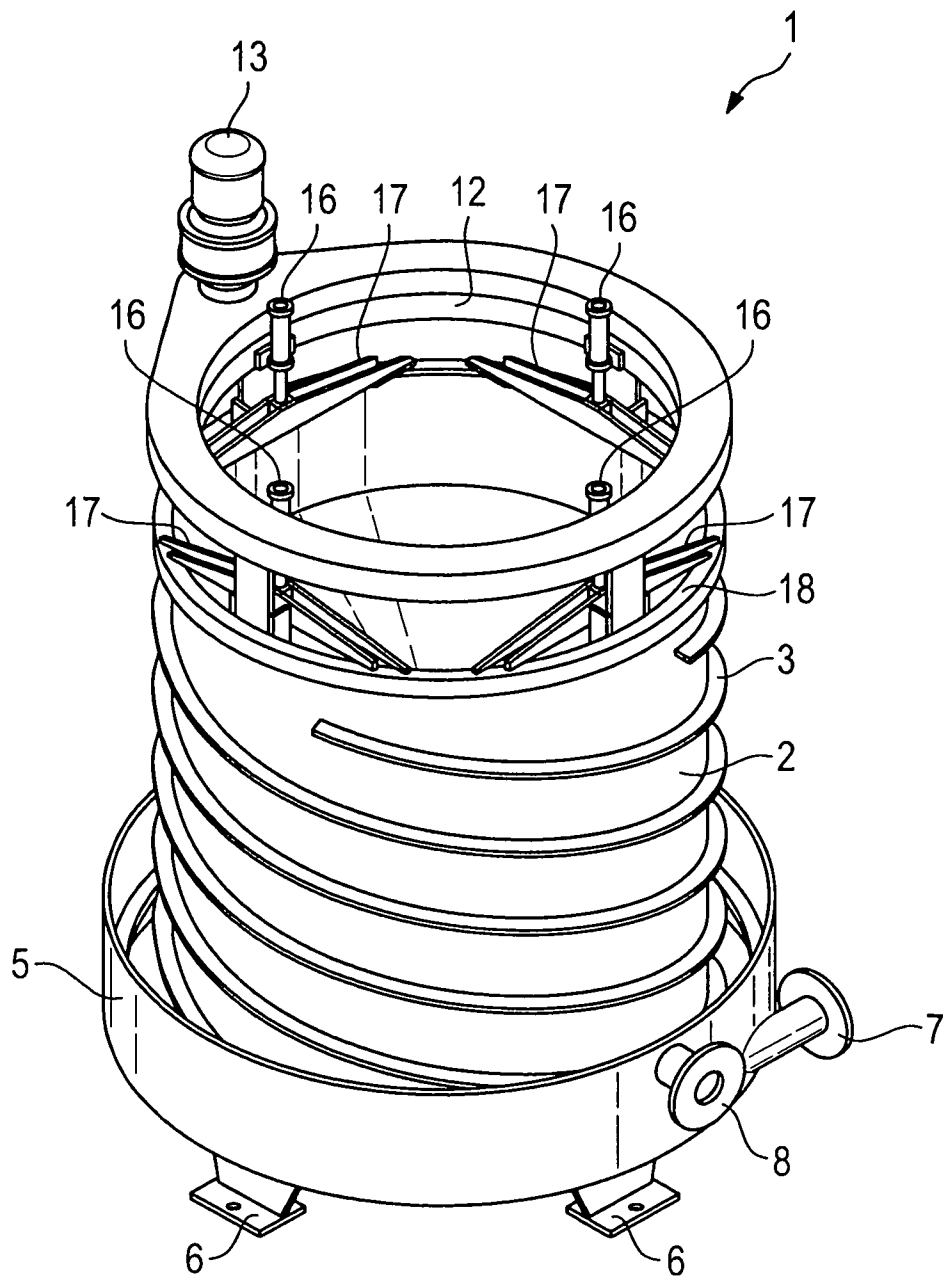


Fig. 2

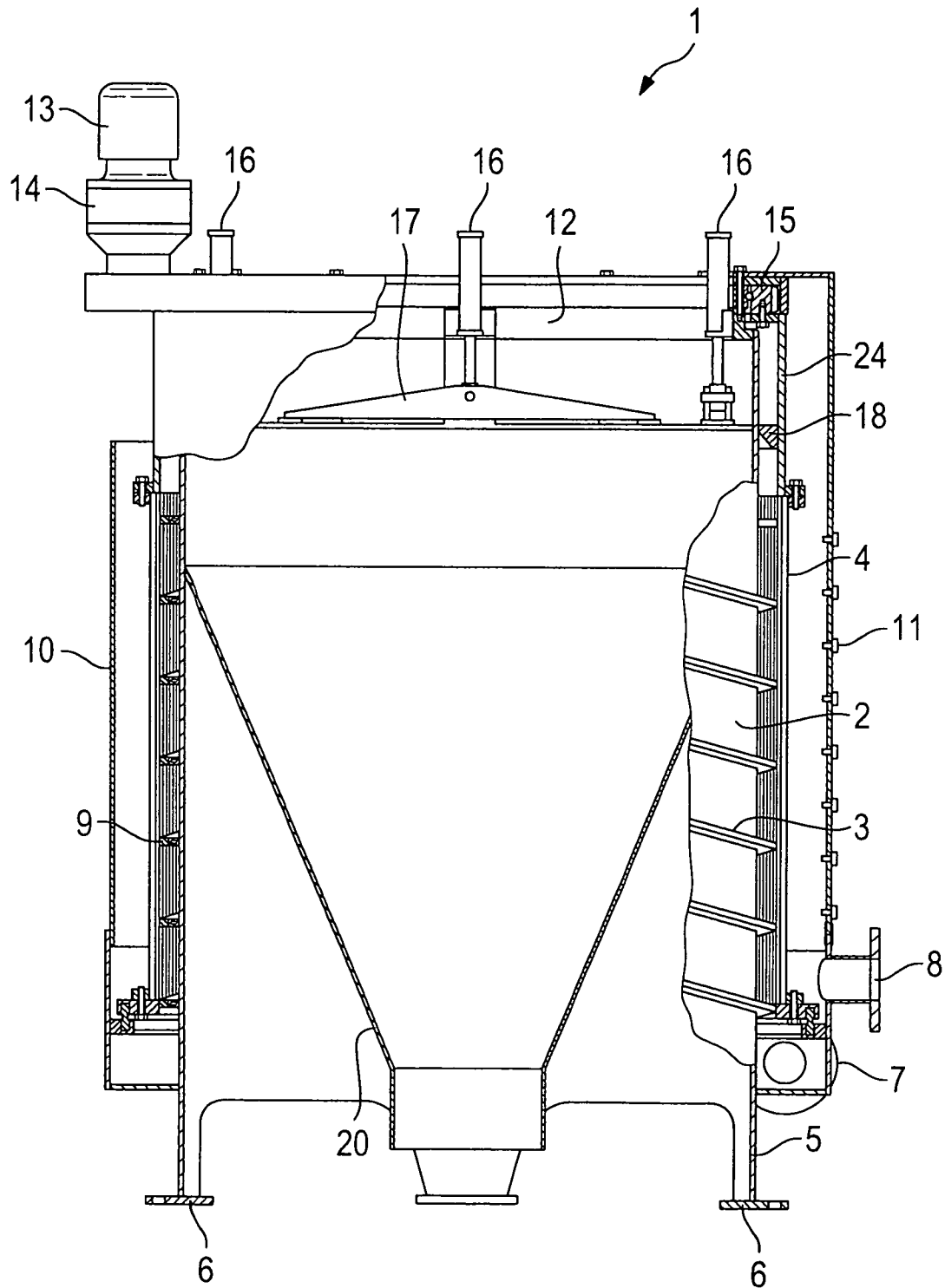


Fig. 3

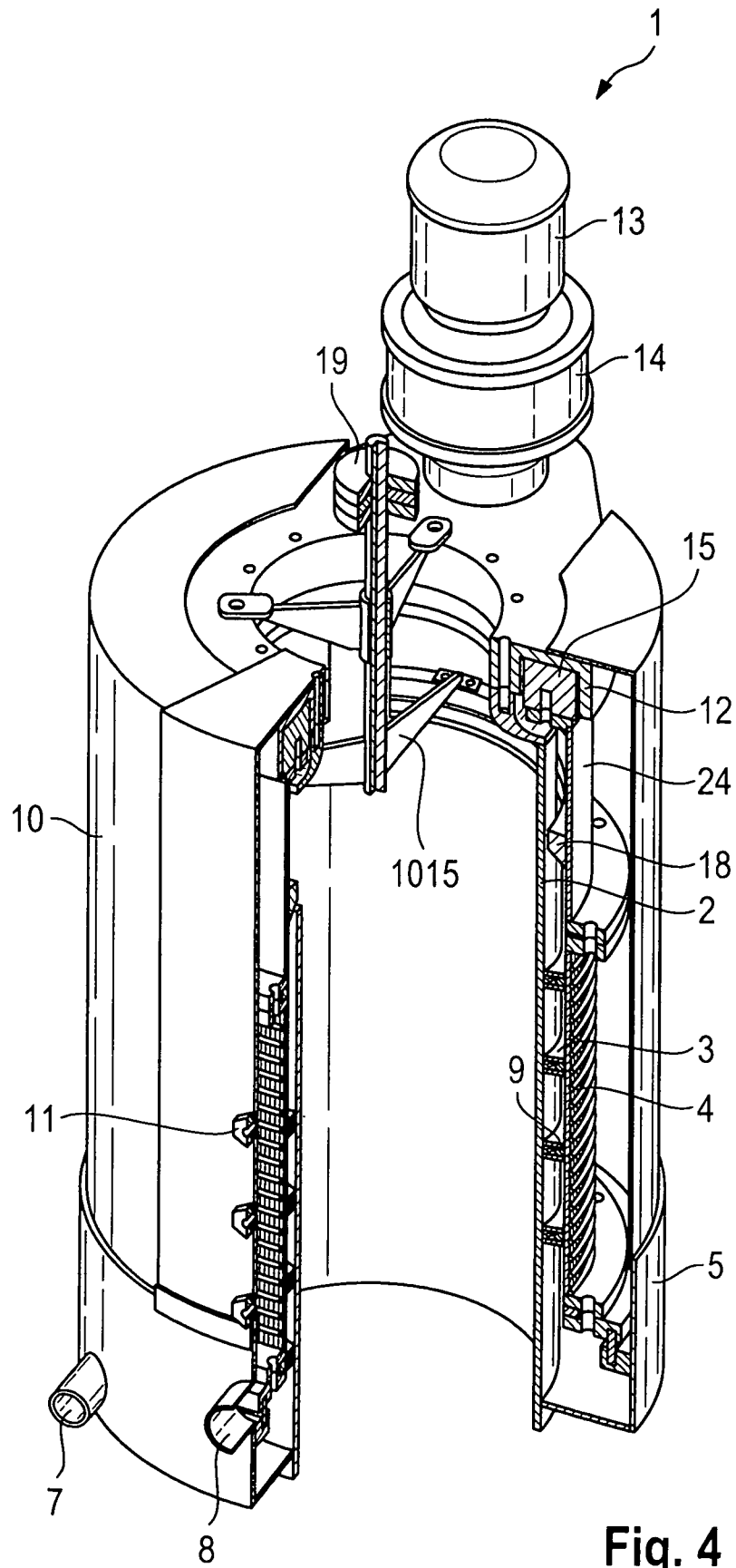


Fig. 4

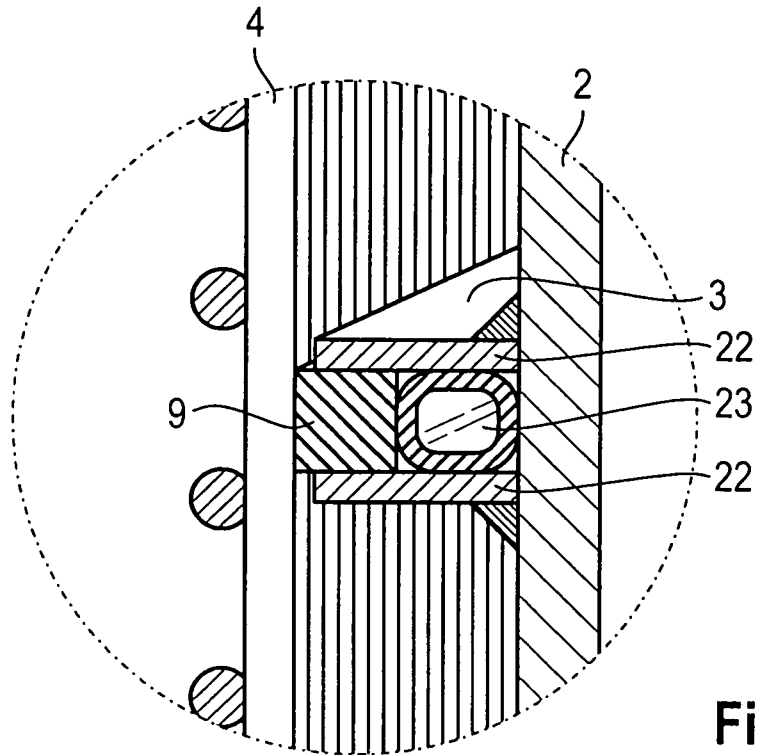


Fig. 5

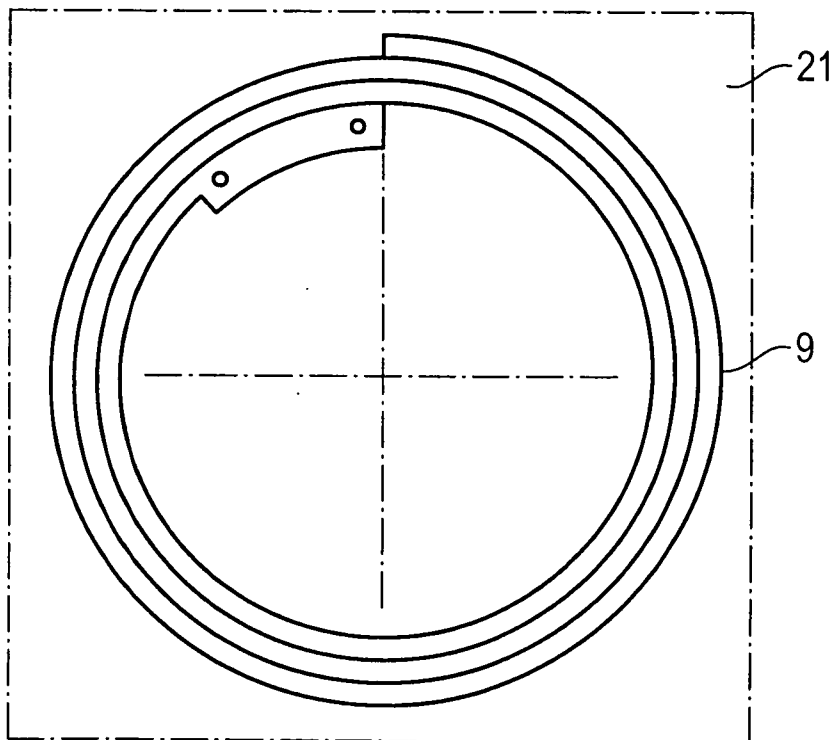


Fig. 6

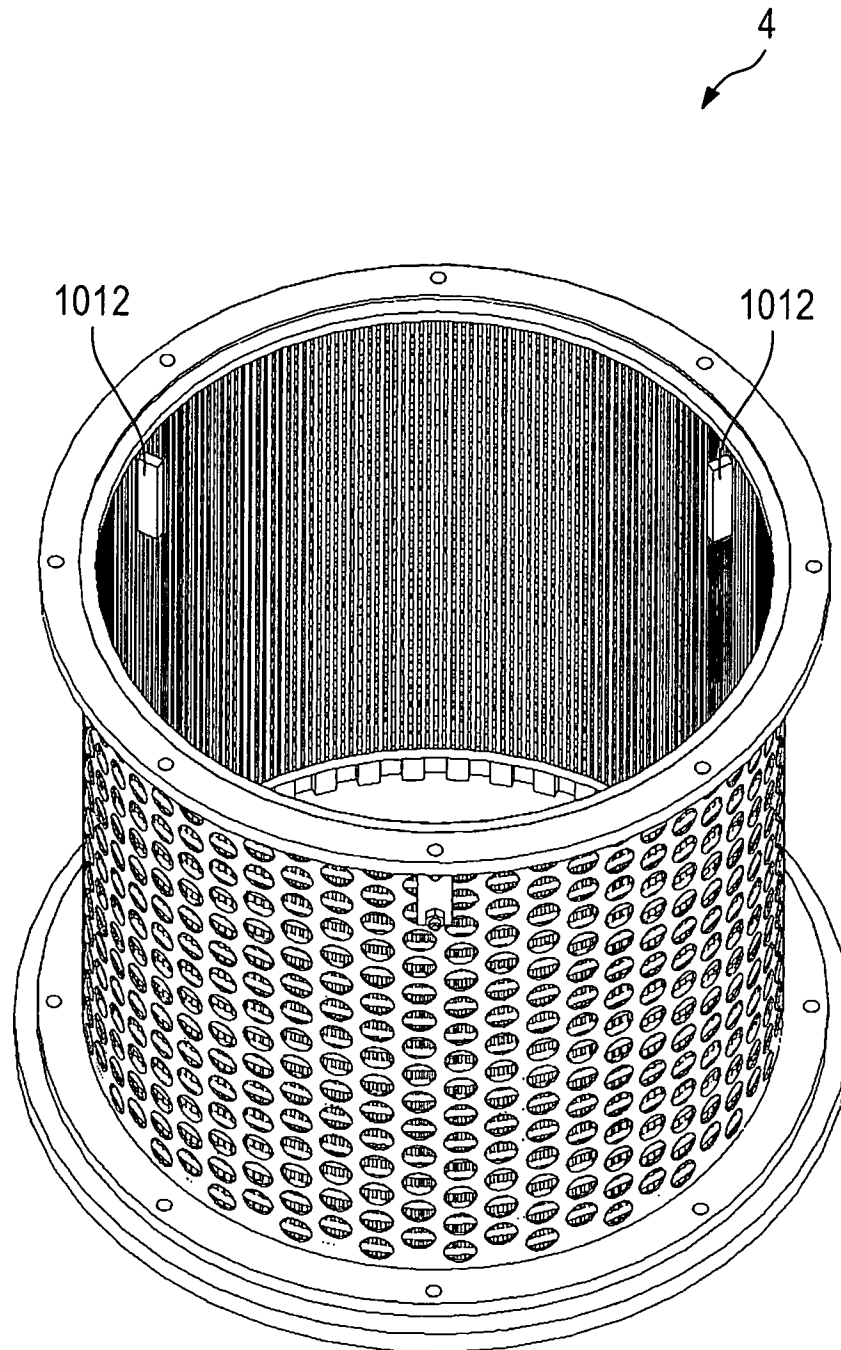


Fig. 7

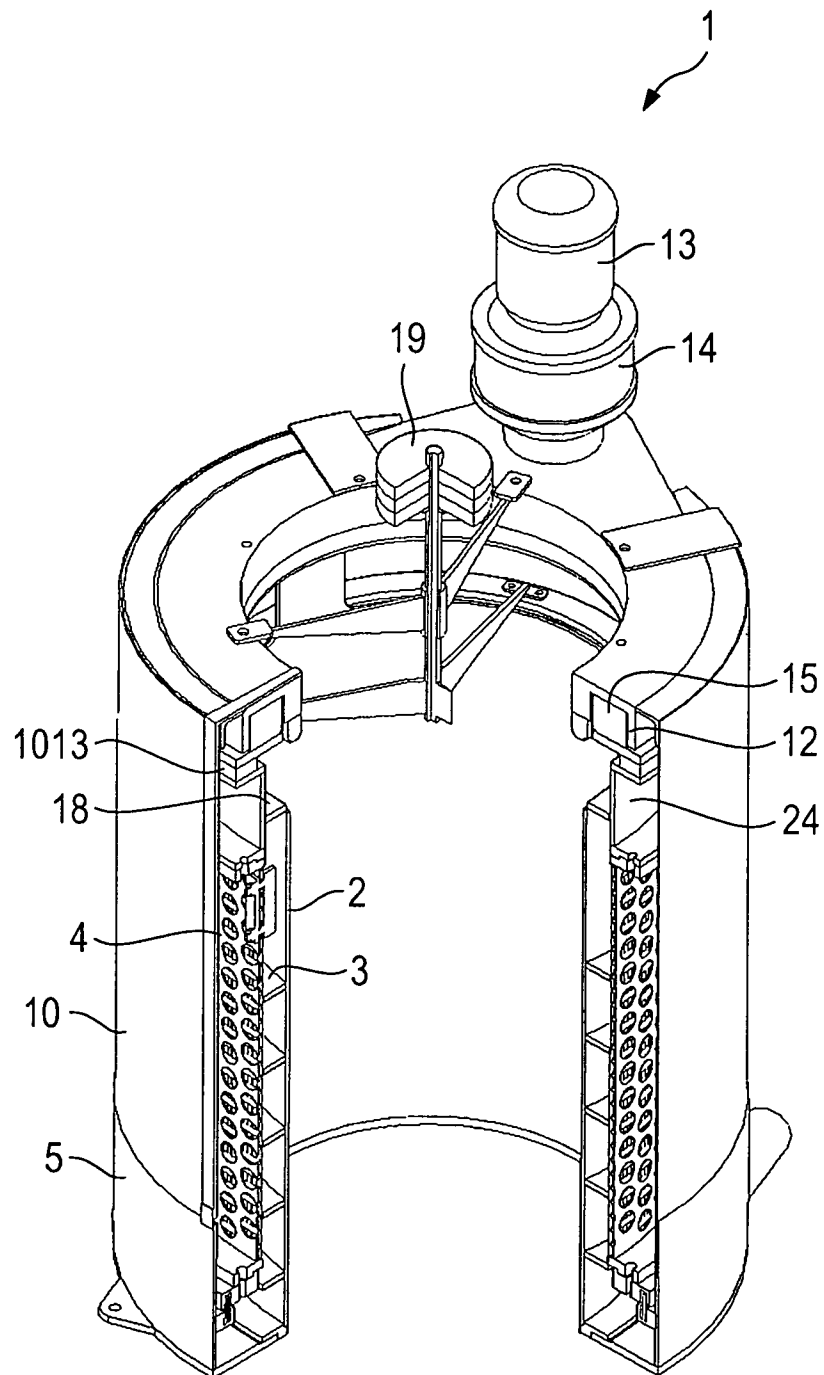


Fig. 8

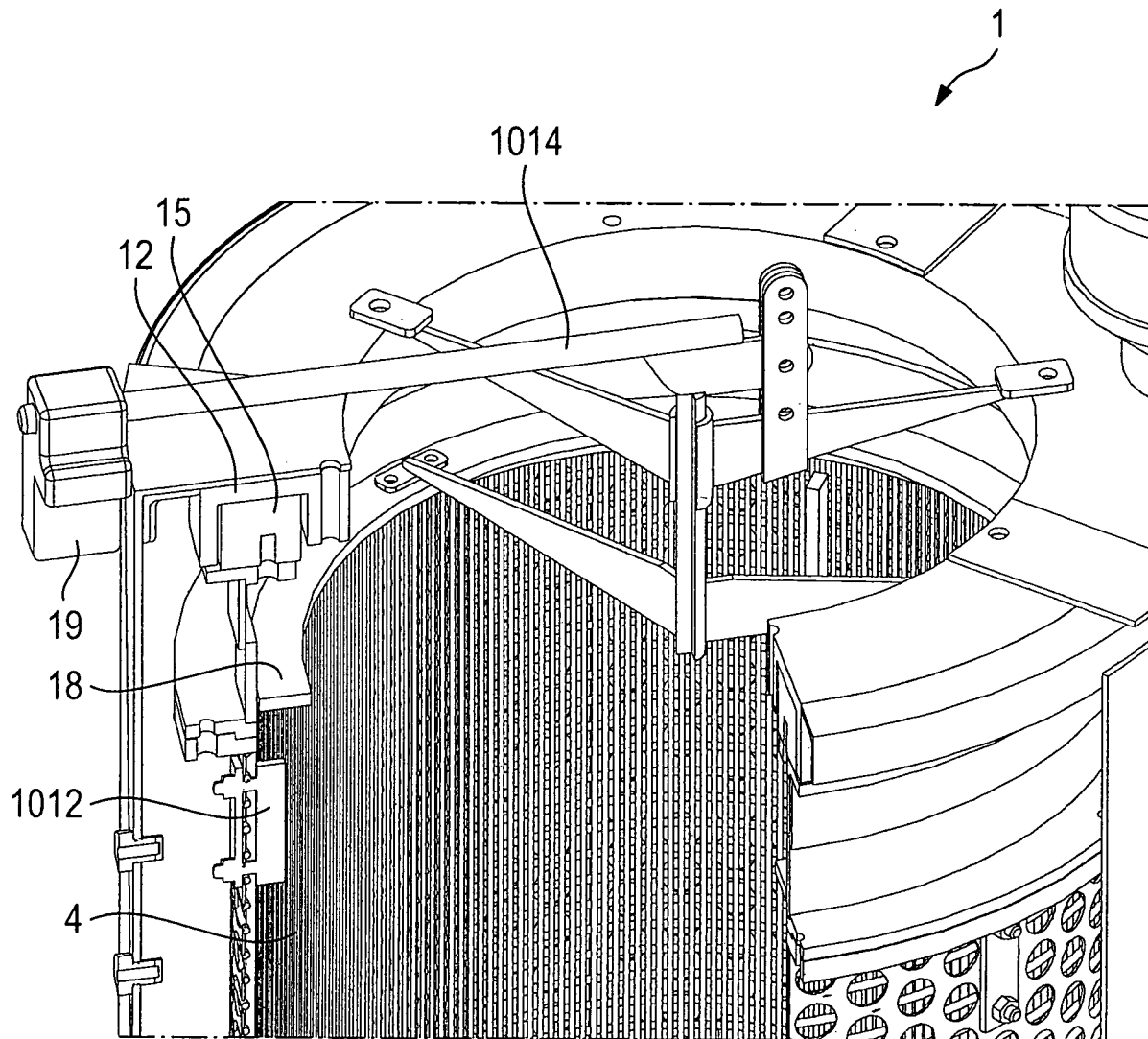


Fig. 9

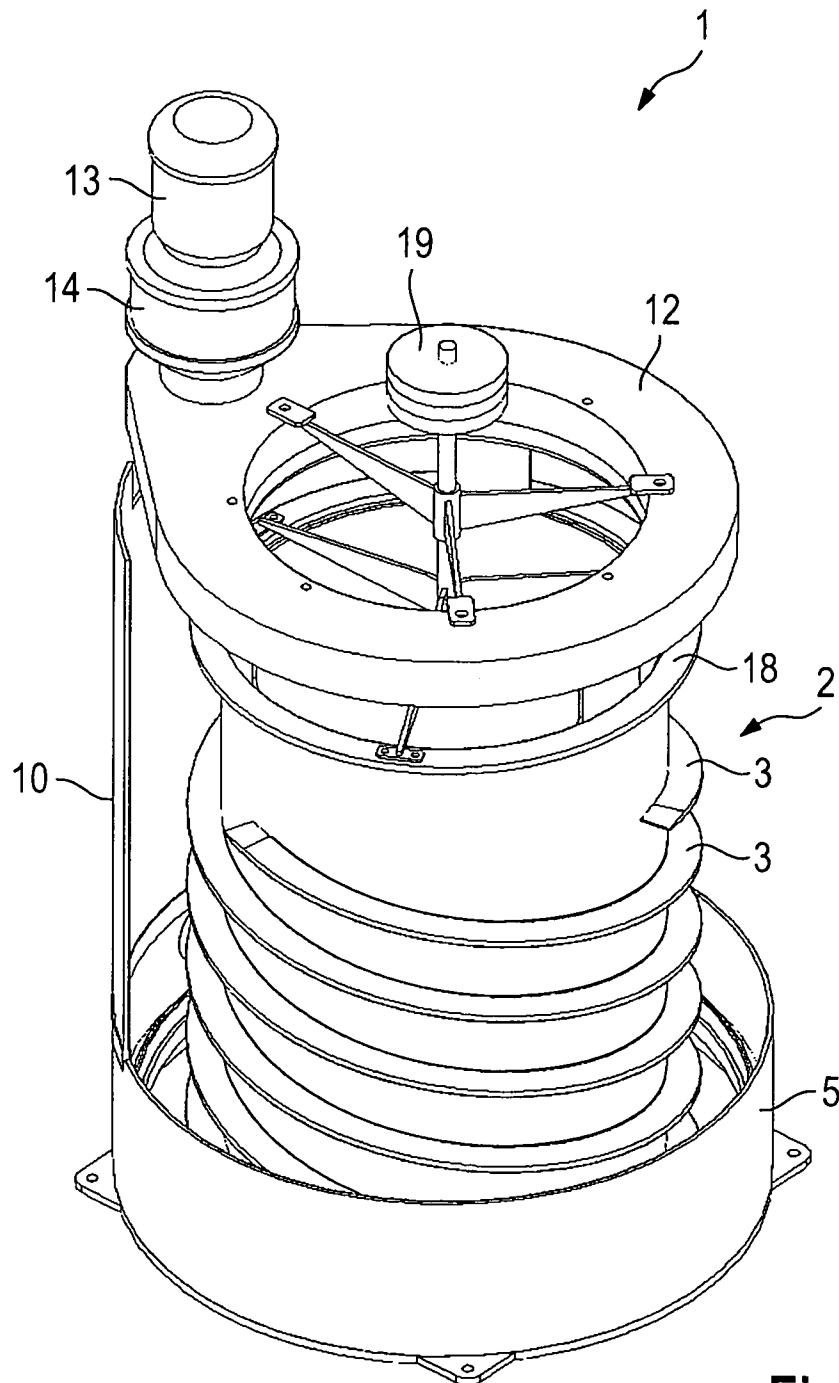


Fig. 10

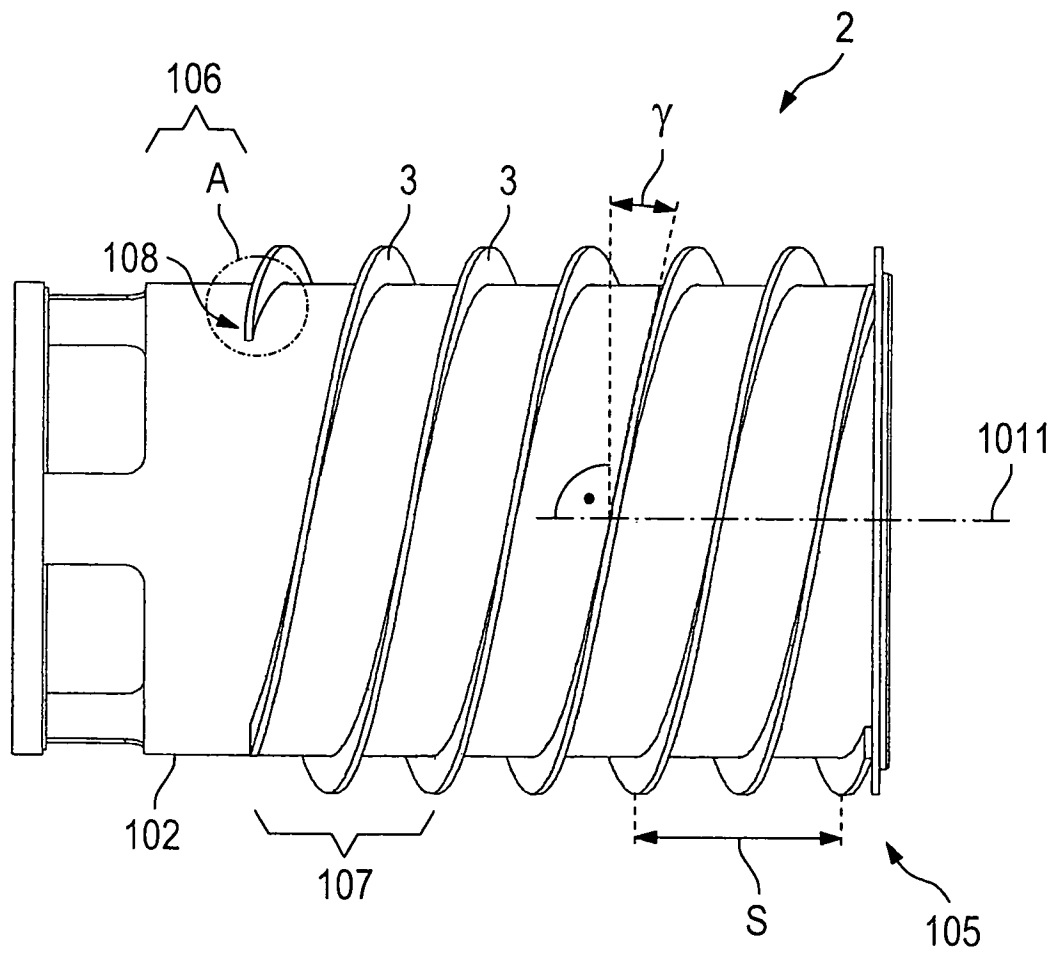
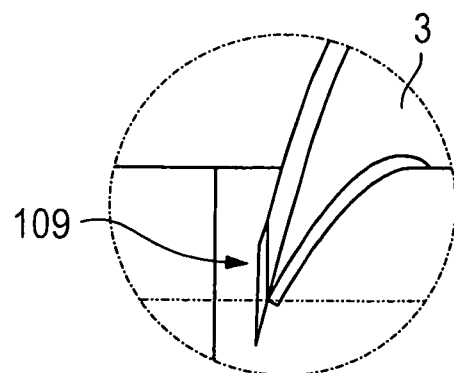
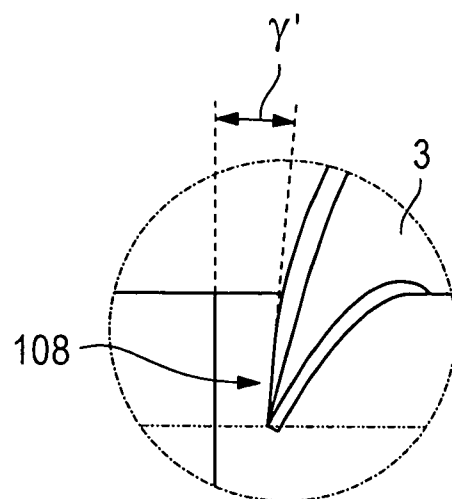
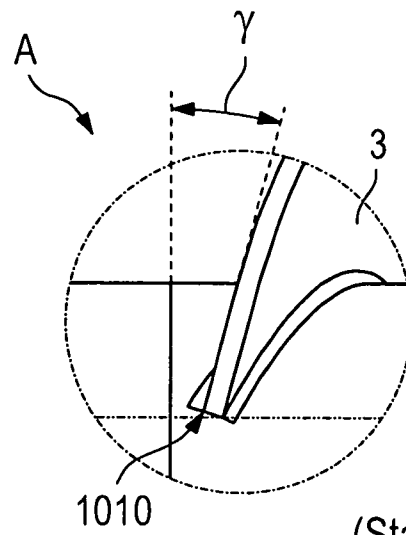
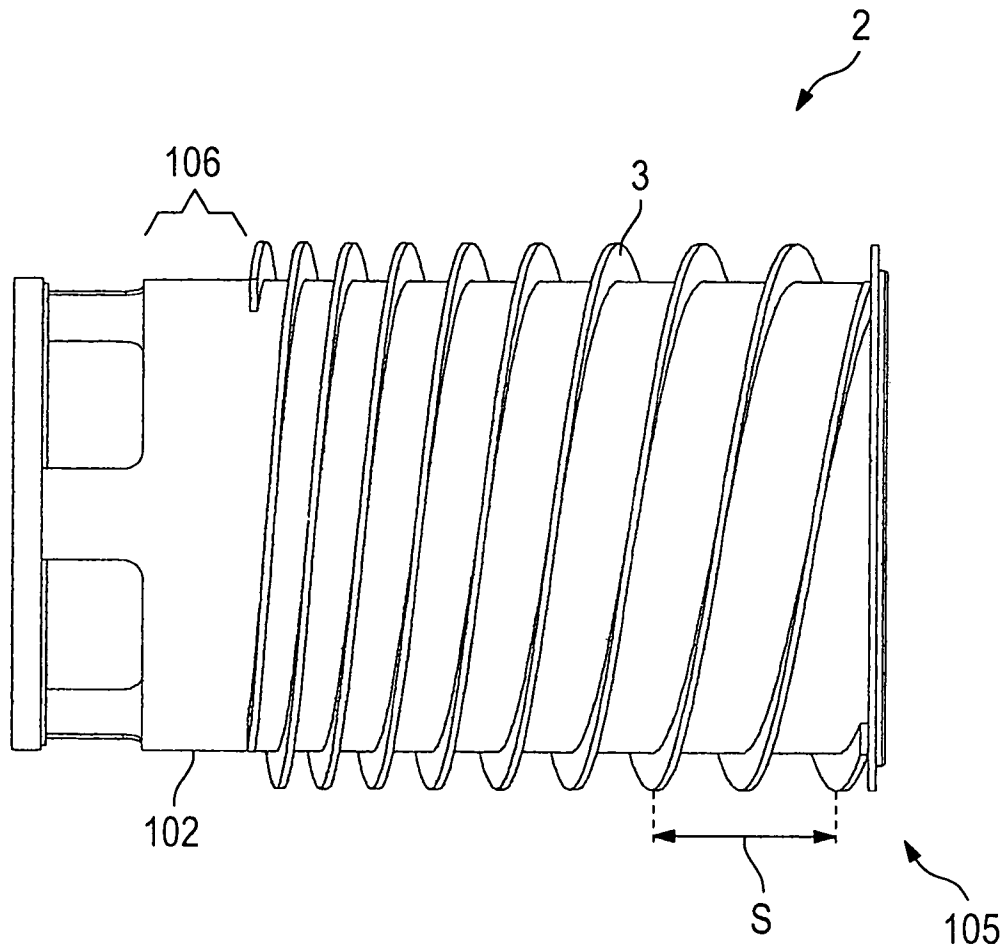


Fig. 11



**Fig. 15**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B30B9/26 B01D33/11 B01D33/80 B01D33/64 B30B9/12 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B30B B01D 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, PAJ																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>EP 2 025 384 A2 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 18 February 2009 (2009-02-18) claims; figures -----</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 918 008 A1 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 7 May 2008 (2008-05-07) paragraph [0034]; claims; figures -----</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 7 024223 A (AATORESUS KK; S T KENKYUSHO KK) 27 January 1995 (1995-01-27) abstract; figures -----</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 38 06 582 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 31 August 1989 (1989-08-31) column 2, line 1 - line 56; claims; figures ----- -/--</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP 2 025 384 A2 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 18 February 2009 (2009-02-18) claims; figures -----	1-14	X	EP 1 918 008 A1 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 7 May 2008 (2008-05-07) paragraph [0034]; claims; figures -----	1-14	X	JP 7 024223 A (AATORESUS KK; S T KENKYUSHO KK) 27 January 1995 (1995-01-27) abstract; figures -----	1-14	X	DE 38 06 582 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 31 August 1989 (1989-08-31) column 2, line 1 - line 56; claims; figures ----- -/--	1
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	EP 2 025 384 A2 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 18 February 2009 (2009-02-18) claims; figures -----	1-14															
X	EP 1 918 008 A1 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 7 May 2008 (2008-05-07) paragraph [0034]; claims; figures -----	1-14															
X	JP 7 024223 A (AATORESUS KK; S T KENKYUSHO KK) 27 January 1995 (1995-01-27) abstract; figures -----	1-14															
X	DE 38 06 582 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 31 August 1989 (1989-08-31) column 2, line 1 - line 56; claims; figures ----- -/--	1															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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													
"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															
20 June 2012		28/06/2012															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Baradat, Jean-Luc															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001101

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95/07744 A1 (ABEL GUENTHER [CA]) 23 March 1995 (1995-03-23) claims; figures -----	1-14
X	JP 2003 230988 A (ISHIGAKI CO LTD) 19 August 2003 (2003-08-19) abstract; figures -----	1
X	EP 1 873 123 A1 (ISHIGAKI MECH IND [JP]) 2 January 2008 (2008-01-02) figure 7 -----	1-14
A	WO 99/13959 A1 (IDRACOS S P A [IT]; CURINI SIMONA [IT]) 25 March 1999 (1999-03-25) figures -----	1
A	DE 22 25 231 A1 (HATA HIDETOSHI) 6 December 1973 (1973-12-06) figures -----	1
A	EP 0 565 714 A1 (ISHIGAKI MECH IND [JP]) 20 October 1993 (1993-10-20) claims; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001101

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2025384	A2	18-02-2009	EP	2025384 A2		18-02-2009
			US	2009026125 A1		29-01-2009
EP 1918008	A1	07-05-2008	EP	1918008 A1		07-05-2008
			KR	20080027353 A		26-03-2008
			US	2009050580 A1		26-02-2009
			WO	2006134784 A1		21-12-2006
JP 7024223	A	27-01-1995	JP	2735997 B2		02-04-1998
			JP	7024223 A		27-01-1995
DE 3806582	A1	31-08-1989	NONE			
WO 9507744	A1	23-03-1995	AU	7808194 A		03-04-1995
			EP	0719171 A1		03-07-1996
			JP	H09502418 A		11-03-1997
			WO	9507744 A1		23-03-1995
JP 2003230988	A	19-08-2003	JP	3858715 B2		20-12-2006
			JP	2003230988 A		19-08-2003
EP 1873123	A1	02-01-2008	AU	2005330884 A1		26-10-2006
			CN	1847172 A		18-10-2006
			CN	2913356 Y		20-06-2007
			CN	101255001 A		03-09-2008
			CN	101275922 A		01-10-2008
			CN	201063014 Y		21-05-2008
			EP	1873123 A1		02-01-2008
			JP	4427798 B2		10-03-2010
			JP	2006289308 A		26-10-2006
			KR	20070121760 A		27-12-2007
			TW	200800811 A		01-01-2008
			US	2009057235 A1		05-03-2009
			US	2010213137 A1		26-08-2010
			WO	2006112041 A1		26-10-2006
WO 9913959	A1	25-03-1999	AU	9183998 A		05-04-1999
			DE	69809573 D1		02-01-2003
			EP	1017471 A1		12-07-2000
			IT	RM970556 A1		17-03-1999
			WO	9913959 A1		25-03-1999
DE 2225231	A1	06-12-1973	DE	2225231 A1		06-12-1973
			US	3802566 A		09-04-1974
EP 0565714	A1	20-10-1993	AU	654681 B2		17-11-1994
			CA	2096125 A1		25-03-1993
			DE	69123601 D1		23-01-1997
			DE	69123601 T2		03-07-1997
			EP	0565714 A1		20-10-1993
			RU	2098281 C1		10-12-1997
			US	5357855 A		25-10-1994
			WO	9305953 A1		01-04-1993

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B30B9/26 B01D33/11 B01D33/80 B01D33/64 B30B9/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B30B B01D		
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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 025 384 A2 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 18. Februar 2009 (2009-02-18) Ansprüche; Abbildungen -----	1-14
X	EP 1 918 008 A1 (TSUKISHIMA KIKAI CO [JP]) 7. Mai 2008 (2008-05-07) Absatz [0034]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-14
X	JP 7 024223 A (AATORESU KK; S T KENKYUSHO KK) 27. Januar 1995 (1995-01-27) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-14
X	DE 38 06 582 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 31. August 1989 (1989-08-31) Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 56; Ansprüche; Abbildungen ----- -/-	1
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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
20. Juni 2012		28/06/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Baradat, Jean-Luc

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95/07744 A1 (ABEL GUENTHER [CA]) 23. März 1995 (1995-03-23) Ansprüche; Abbildungen -----	1-14
X	JP 2003 230988 A (ISHIGAKI CO LTD) 19. August 2003 (2003-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
X	EP 1 873 123 A1 (ISHIGAKI MECH IND [JP]) 2. Januar 2008 (2008-01-02) Abbildung 7 -----	1-14
A	WO 99/13959 A1 (IDRACOS S P A [IT]; CURINI SIMONA [IT]) 25. März 1999 (1999-03-25) Abbildungen -----	1
A	DE 22 25 231 A1 (HATA HIDETOSHI) 6. Dezember 1973 (1973-12-06) Abbildungen -----	1
A	EP 0 565 714 A1 (ISHIGAKI MECH IND [JP]) 20. Oktober 1993 (1993-10-20) Ansprüche; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001101

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2025384 A2	18-02-2009	EP 2025384 A2	18-02-2009
		US 2009026125 A1	29-01-2009
EP 1918008 A1	07-05-2008	EP 1918008 A1	07-05-2008
		KR 20080027353 A	26-03-2008
		US 2009050580 A1	26-02-2009
		WO 2006134784 A1	21-12-2006
JP 7024223 A	27-01-1995	JP 2735997 B2	02-04-1998
		JP 7024223 A	27-01-1995
DE 3806582 A1	31-08-1989	KEINE	
WO 9507744 A1	23-03-1995	AU 7808194 A	03-04-1995
		EP 0719171 A1	03-07-1996
		JP H09502418 A	11-03-1997
		WO 9507744 A1	23-03-1995
JP 2003230988 A	19-08-2003	JP 3858715 B2	20-12-2006
		JP 2003230988 A	19-08-2003
EP 1873123 A1	02-01-2008	AU 2005330884 A1	26-10-2006
		CN 1847172 A	18-10-2006
		CN 2913356 Y	20-06-2007
		CN 101255001 A	03-09-2008
		CN 101275922 A	01-10-2008
		CN 201063014 Y	21-05-2008
		EP 1873123 A1	02-01-2008
		JP 4427798 B2	10-03-2010
		JP 2006289308 A	26-10-2006
		KR 20070121760 A	27-12-2007
		TW 200800811 A	01-01-2008
		US 2009057235 A1	05-03-2009
		US 2010213137 A1	26-08-2010
		WO 2006112041 A1	26-10-2006
WO 9913959 A1	25-03-1999	AU 9183998 A	05-04-1999
		DE 69809573 D1	02-01-2003
		EP 1017471 A1	12-07-2000
		IT RM970556 A1	17-03-1999
		WO 9913959 A1	25-03-1999
DE 2225231 A1	06-12-1973	DE 2225231 A1	06-12-1973
		US 3802566 A	09-04-1974
EP 0565714 A1	20-10-1993	AU 654681 B2	17-11-1994
		CA 2096125 A1	25-03-1993
		DE 69123601 D1	23-01-1997
		DE 69123601 T2	03-07-1997
		EP 0565714 A1	20-10-1993
		RU 2098281 C1	10-12-1997
		US 5357855 A	25-10-1994
		WO 9305953 A1	01-04-1993