

(19)



(11)

EP 3 302 952 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.11.2021 Patentblatt 2021/44

(51) Int Cl.:
B30B 9/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16715500.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/057564

(22) Anmeldetag: **07.04.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/192873 (08.12.2016 Gazette 2016/49)

(54) **SCHNECKENPRESSE**

SCREW PRESS

EXTRUDEUSE À VIS SANS FIN

(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

(30) Priorität: **03.06.2015 DE 102015210265**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2018 Patentblatt 2018/15

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **HAUGER, Torbjorn**
3427 Gullaug (NO)
• **BREINES, Terje**
3408 Tranby (NO)

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 990 181 DE-A1-102006 002 016
JP-A- 2004 181 511 NL-C- 2 008 502

EP 3 302 952 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneckenpresse zum Abtrennen von Flüssigkeiten aus einer Suspension, insbesondere einer Schlamm- oder Faserstoffsuspension mit einem, in einem Gehäuse gelagerten, konischen oder zylindrischen und perforierten Mantel und wenigstens einer im Mantel rotierenden, zylindrischen oder konischen Schneckenwelle mit zumindest einer Schneckenwendel, wobei die Suspension durch einen zwischen dem Mantel und der Schneckenwelle gebildeten Ringspalt von einer Einlass- zu einer Auslassöffnung gepresst wird.

[0002] Derartige Entwässerungsvorrichtungen sind seit langer Zeit bekannt und werden mit Erfolg insbesondere bei der Eindickung von Faserstoffsuspensionen in Maschinen zur Herstellung einer Faserstoffbahn verwendet.

[0003] Dabei ist in der Regel eine angetriebene Förderschnecke innerhalb eines im Wesentlichen konzentrisch zylindrischen oder konischen, gelochten Blechmantels oder dergl. angeordnet. Die radial zugegebene Suspension wird im Zusammenwirken mit einer Staueneinrichtung entwässert, wobei das Wasser durch den gelochten Blechmantel oder dergl. entweichen kann, während die Rejecte zurückgehalten werden.

Die Verdichtung und Entwässerung des Rejects wird verbessert, wenn für den Blechmantel eine konische Form gewählt wird, deren Durchmesser sich in Rejectlaufrichtung verkleinert, wobei selbstverständlich auch der äußere Schneckendurchmesser an diese geometrischen Verhältnisse angepasst werden kann.

Werden die bekannten Entwässerungsschnecken wie beschrieben ausgeführt, so sind sie infolge der intensiven Reibung zwischen Reject und den Bauteilen der Maschine einem besonders großen Verschleiß ausgesetzt. Es findet nämlich eine beträchtliche Relativbewegung bei gleichzeitig enormen Axial- und Radialkräften zwischen dem bereits stark eingedickten Stoff und den Bauteilen statt.

[0004] Zudem kann die Perforation des Mantels vor allem im Einlaufbereich relativ leicht verstopfen, was die Entwässerung sehr beeinträchtigt. Daher ist dort eine gleichmäßige Verteilung der Suspension zur Gewährleistung einer effektiven Vorentwässerung wichtig.

[0005] Dokument EP 1 990 181 A2 offenbart eine Schneckenpresse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher die Effizienz der Entwässerung bei möglichst geringem Verschleiß zu verbessern.

[0007] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe durch eine Schneckenpresse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Gemäss der Erfindung besitzt wenigstens eine Schneckenwendel zumindest einen axial verlaufenden Durchbruch. Über die Durchbrüche können sich Druckunterschiede in der Suspension axial entlang der Schne-

ckenwelle ausgleichen, wodurch die Schneckenpresse am Einlauf gleichmäßig beaufschlagt wird.

[0009] Um dies umfassend zu nutzen, weist wenigstens eine Schneckenwendel mehrere axiale Durchbrüche auf. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn jede Windung der Schneckenwendel mindestens einen, vorzugsweise mehrere axiale Durchbrüche besitzt.

[0010] Im Interesse einer einfachen Herstellbarkeit der axialen Durchbrüche sowie einer möglichst stabilen Schneckenwendel sollte zumindest ein, vorzugsweise mehrere, insbesondere alle axialen Durchbrüche einen kreisrunden oder einen länglichen, vorzugsweise ovalen Querschnitt aufweisen. Dies ermöglicht eine große offene Fläche der Schneckenwendel bei dennoch ausreichender Stabilität.

[0011] Hinsichtlich der Anordnung und Ausgestaltung von axialen Durchbrüchen ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, wenn die Schneckenwendel als Doppelwendel ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die Schneckenwelle zwei umeinanderlaufende Schneckenwendel trägt.

[0012] So kann es beispielsweise hierbei vorteilhaft sein, dass nur eine Schneckenwendel axiale Durchbrüche oder aber beide Schneckenwendel unterschiedlich gestaltete axiale Durchbrüche besitzen.

[0013] Sollte nur abschnittsweise eine Doppelwendel vorhanden sein, so ist es von Vorteil, wenn die Durchbrüche nicht im Bereich der Doppelwendel liegen.

[0014] Vor allem bei Schneckenwellen mit Doppelwendel können zumindest ein, vorzugsweise mehrere, insbesondere alle axialen Durchbrüche als radial nach außen offene Aussparungen ausgebildet sein. Dies führt zu einer Auflockerung des Stoffs im Siebbereich und erhöht so die Entwässerungsleistung.

[0015] Unabhängig von der Art der Durchbrüche hat es sich als optimal erwiesen, wenn 25 bis 75 %, insbesondere 35 bis 65% der senkrecht zur Schneckenwelle verlaufenden Querschnittsfläche des Durchbrüche aufweisenden Bereichs der Schneckenwendel durchbrochen sind.

[0016] Des Weiteren wurde erkannt, dass häufig die Perforation im Bereich der Einlassöffnung bei hohen Drücken am Einlass zur Verstopfung neigt. Daher werden die axialen Durchbrüche vorwiegend, vorzugsweise ausschließlich in der zur Einlassöffnung weisenden Hälfte der Schneckenwelle angeordnet. Darüber hinaus steigt mit zunehmender Entfernung von der Einlassöffnung und damit auch zunehmender Verdichtung die Gefahr von Rückströmungen entgegen der Förderrichtung.

[0017] Aus diesem Grund sollten die Durchbrüche auch nur in einem axial relativ begrenzten Bereich vorhanden sein, der vorzugsweise außerhalb des Bereichs der Einlassöffnung liegt, insbesondere in Förderrichtung unmittelbar nach der Einlassöffnung beginnt.

[0018] Je nach Größe, Konstruktion und Einsatz kann es daher vorteilhaft sein, wenn die axialen Durchbrüche nur in einem Bereich vorhanden sind, der sich axial maximal über $1/3$, insbesondere höchstens $1/4$ der Schneckenwelle erstreckt und/oder der sich axial maximal über

1,2 m, insbesondere höchstens 1 m der Schneckenwelle (3) erstreckt und/oder die Schneckenwendel maximal 8, vorzugsweise maximal 5 Durchbrüche besitzt.

[0019] Unabhängig davon in welchem Abschnitt der Schneckenwendel Durchbrüche vorhanden sind, wird einer Rückströmung entgegen der Förderrichtung wirksam dadurch begegnet, dass die Querschnittsfläche der Durchbrüche in Förderrichtung tendenziell, vorzugsweise von Durchbruch zu Durchbruch abnimmt.

[0020] Im Interesse einer hohen Stabilität bei möglichst großer offener Fläche sollte zumindest ein Teil der, vorzugsweise alle Durchbrüche bis zur Schneckenwelle reichen.

[0021] Außerdem kann es ebenso von Vorteil sein, wenn der Abstand jeweils zwischen zwei benachbarten, axialen Durchbrüchen in Umfangsrichtung etwa gleich groß ist.

[0022] Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der beige-fügten Zeichnung zeigt:

Figur 1: einen schematischen Längsschnitt durch eine Schneckenpresse und

Figur 2 bis 4: einen Teilquerschnitt einer Schneckenwelle 3 mit unterschiedlich gestalteten Schneckenwendeln 4.

[0023] Die in Figur 1 gezeigte Schneckenpresse dient zur Entwässerung einer zumindest teilweise von Altpapier gebildeten Faserstoffsuspension, wie sie zur Herstellung einer Faserstoffbahn benötigt wird.

[0024] Hierzu besitzt die Schneckenpresse eine, in einem zylindrischen Mantel 2 konzentrisch angeordnete und rotierbar gelagerte Schneckenwelle 3, wobei die Suspension von den Schneckenwendeln 4 der Schneckenwelle 3 durch einen zwischen dem Mantel 2 und der Schneckenwelle 3 gebildeten Ringspalt 5 von wenigstens einer Einlass 7- zu einer Auslassöffnung 8 gepresst wird.

[0025] Die Suspension wird beim Durchlaufen des Ringspaltes 5 sowohl durch die Schwerkraft als auch durch eine beim Transport stattfindende Komprimierung entwässert. Dabei läuft das Wasser durch die Sieböffnungen des Mantels 2 in einen Entwässerungskasten mit einem Ablauf 9. Dieser Entwässerungskasten sammelt das aufgefangene Wasser und wird hier beispielhaft in das den Mantel 2 umgebende Gehäuse 1 integriert.

[0026] Um die Entwässerung zu intensivieren, kann die Schneckenwelle 3 und/oder der Mantel 2 derart konisch ausgebildet und angeordnet sein, dass sich der Ringspalt 5 in Förderrichtung 10 allmählich verkleinert.

[0027] Nach dem Durchlaufen des Ringspaltes 5 gelangt die eingedickte Suspension in den Bereich der Auslassöffnung 8.

[0028] Die Schneckenwelle 3 wird von einem Motor 11 angetrieben, wobei ein Getriebe, ein Riemen o.ä. dazwischen geschaltet sein kann.

[0029] Besonders einfach gestaltet sich die Konstruk-

tion, wenn wie hier dargestellt, die Zylinderachse 12 des Mantels 2 horizontal verläuft.

[0030] Insbesondere bei hohen Drücken im Bereich der Einlassöffnung 7 kann es zum Verstopfen der Perforation des Mantels 2 kommen, was die Entwässerungsleistung wesentlich beeinträchtigt.

[0031] Daher besitzen die Schneckenwendel 4 mehrere axial verlaufende Durchbrüche 6.

[0032] Diese Durchbrüche 6 ermöglichen einen axialen Druckausgleich innerhalb der Suspension und wirken so lokalen Überlastungen entgegen.

[0033] Im Ergebnis kann über die Betriebszeit eine hohe Entwässerungskapazität bei möglichst geringem Einlaufdruck gewährleistet werden.

[0034] Gemäß Figur 2 sind diese axialen Durchbrüche 6 oval mit Längserstreckung in Umfangsrichtung der Schneckenwendel 4

ausgebildet, was die Belastbarkeit der Schneckenwendel 4 nur relativ gering vermindert und dennoch eine große offene Fläche bei der Schneckenwendel 4 erlaubt.

[0035] Da insbesondere im Bereich der Einlassöffnung 7 mit einem Verschluss der Perforation gerechnet wird, sind die axialen und hier kreisrunden Durchbrüche 6 bei Figur 1 auch nur in der zur Einlassöffnung 7 weisenden Hälfte der Schneckenwelle 3 angeordnet.

[0036] Konkret schließt sich der Bereich mit den Durchbrüchen 6 unmittelbar an die Einlassöffnung 7 in Förderrichtung 10 an und erstreckt sich dabei über einen relativ kurzen, axialen Abschnitt der Schneckenwelle 3, der kürzer als $\frac{1}{4}$ der Gesamtlänge der Schneckenwelle 3, insbesondere kürzer als 1 m ist.

[0037] Durch die Anordnung der Durchbrüche 6 nahe der Einlassöffnung 7 besteht kaum die Gefahr einer Rückströmung von Suspension infolge starker Verdichtung derselben.

[0038] Im Gegensatz hierzu werden die axialen Durchbrüche 6 in Figur 3 von radial nach außen offene Ausparungen gebildet.

[0039] Außerdem ist die Schneckenwendel 4 in diesem Beispiel als Doppelwendel ausgeführt. Von den zwei umeinanderlaufenden Wendeln der Schneckenwendel 4 besitzt nur eine Wendel axiale Durchbrüche 6.

[0040] Zwecks Vermeidung einer Rückströmung wird die Querschnittsfläche der Durchbrüche 6 in Förderrichtung 10 von Durchbruch 6 zu Durchbruch 6 kleiner.

[0041] Bei der Ausführung gemäß Figur 4 reichen die Durchbrüche 6 bis zur Schneckenwelle 3 hin, was sich positiv auf die Stabilität der Schneckenwendel 4 auswirken kann.

[0042] Unabhängig von der Art der Durchbrüche 6 ist der Abstand jeweils zwischen zwei benachbarten, axialen Durchbrüchen 6 in Umfangsrichtung etwa gleich groß, wobei es meist genügt, wenn die Schneckenwendel 4 insgesamt nur 5 Durchbrüche 6 hat.

[0043] Im Interesse einer hohen Effizienz der Durchbrüche 6 sind bei Figur 2 35 bis 65 % der senkrecht zur Schneckenwelle 3 verlaufenden Querschnittsfläche der

Schneckenwendel 4 bezogen auf den Durchbrüche 6 aufweisenden Abschnitt der Schneckenwendel 4 durchbrochen.

Patentansprüche

1. Schneckenpresse zum Abtrennen von Flüssigkeiten aus einer Suspension, insbesondere einer Schlamm- oder Faserstoffsuspension mit einem, in einem Gehäuse (1) gelagerten, konischen oder zylindrischen und perforierten Mantel (2) und wenigstens einer im Mantel (2) rotierenden, zylindrischen oder konischen Schneckenwelle (3) mit zumindest einer Schneckenwendel (4), wobei die Suspension durch einen zwischen dem Mantel (2) und der Schneckenwelle (3) gebildeten Ringspalt (5) von einer Einlass- (7) zu einer Auslassöffnung (8) gepresst wird, wobei wenigstens eine Schneckenwendel (4) mehrere axial verlaufende Durchbrüche (6) besitzt, die axialen Durchbrüche (6) vorwiegend in der zur Einlassöffnung (7) weisenden Hälfte der Schneckenwelle (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der Durchbrüche (6) in Förderrichtung (10) abnimmt.
2. Schneckenpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Windung der Schneckenwendel (4) mindestens einen, vorzugsweise mehrere axiale Durchbrüche (6) besitzt.
3. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein, vorzugsweise mehrere, insbesondere alle axialen Durchbrüche (6) einen kreisrunden oder einen länglichen, vorzugsweise ovalen Querschnitt aufweisen.
4. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneckenwendel (4) im Bereich der Durchbrüche (6) nicht als Doppelwendel ausgebildet ist.
5. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein, vorzugsweise mehrere, insbesondere alle axialen Durchbrüche (6) als radial nach außen offene Aussparungen ausgebildet sind.
6. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25 bis 75 %, insbesondere 35 bis 65% der senkrecht zur Schneckenwelle (3) verlaufenden Querschnittsfläche des Durchbrüche (6) aufweisenden Bereichs der Schneckenwendel (4) durchbrochen sind.
7. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

axialen Durchbrüche (6) ausschließlich in der zur Einlassöffnung (7) weisenden Hälfte der Schneckenwelle (3) angeordnet sind.

8. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axialen Durchbrüche (6) nur in einem Bereich vorhanden sind, der sich axial maximal über 1/3, insbesondere höchstens 1/4 der Schneckenwelle (3) erstreckt und vorzugsweise in Förderrichtung unmittelbar nach der Einlassöffnung beginnt.
9. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axialen Durchbrüche (6) nur in einem Bereich vorhanden sind, der sich axial maximal über 1,2 m, insbesondere höchstens 1 m der Schneckenwelle (3) erstreckt.
10. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Einlassöffnung (7) keine Durchbrüche (6) vorhanden sind.
11. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneckenwendel (4) maximal 8, vorzugsweise maximal 5 Durchbrüche (6) besitzt.
12. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der, vorzugsweise alle Durchbrüche (6) bis zur Schneckenwelle (3) reichen.
13. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der Durchbrüche (6) in Förderrichtung (10) von Durchbruch (6) zu Durchbruch (6) abnimmt.
14. Schneckenpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand jeweils zwischen zwei benachbarten, axialen Durchbrüchen (6) in Umfangsrichtung etwa gleich ist.

Claims

1. Screw press for separating liquids from a suspension, in particular a sludge or fibrous material suspension, having a conical or cylindrical and perforated casing (2) supported in a housing (1), and at least one cylindrical or conical screw shaft (3) rotating in the casing (2) and having at least one screw helix (4), wherein the suspension is pressed from an inlet opening (7) to an outlet opening (8) through an annular gap (5) formed between the casing (2) and the

screw shaft (3), wherein at least one screw helix (4) has a plurality of apertures (6) running axially, the axial apertures (6) are arranged predominantly in the half of the screw shaft (3) that points towards the inlet opening (7), **characterized in that** the cross-sectional area of the apertures (6) decreases in the conveying direction (10).

2. Screw press according to Claim 1, **characterized in that** each turn of the screw helix (4) has at least one, preferably a plurality of axial apertures (6).
3. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one, preferably a plurality, in particular all of the axial apertures (6) have a circular or elongated, preferably oval, cross section.
4. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the screw helix (4) is not formed as a double helix in the region of the apertures (6) .
5. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one, preferably a plurality, in particular all of the axial apertures (6) are formed as recesses open radially to the outside.
6. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** 25 to 75%, in particular 35 to 65% of the cross-sectional area, extending perpendicular to the screw helix (3), of the region of the screw helix (4) that has apertures (6) is perforated.
7. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axial apertures (6) are arranged only in the half of the screw shaft (3) that points towards the inlet opening (7).
8. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axial apertures (6) are present only in a region which extends axially at most over 1/3, in particular at most 1/4 of the screw shaft (3) and preferably begins immediately after the inlet opening in the conveying direction.
9. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axial apertures (6) are present only in a region which extends axially at most over 1.2 m, in particular at most 1 m of the screw shaft (3) .
10. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** there are no apertures (6) in the region of the inlet opening (7).
11. Screw press according to one of the preceding

claims, **characterized in that** the screw helix (4) has a maximum of 8, preferably a maximum of 5 apertures (6).

- 5 12. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least some, preferably all of the apertures (6) reach as far as the screw shaft (3) .
- 10 13. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cross-sectional area of the apertures (6) decreases from aperture (6) to aperture (6) in the conveying direction (10).
- 15 14. Screw press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the respective distance between two adjacent axial apertures (6) is approximately the same in the circumferential direction.

Revendications

- 25 1. Extrudeuse à vis sans fin pour la séparation de liquides à partir d'une suspension, notamment d'une suspension de boue ou de matière fibreuse, comprenant une enveloppe (2) conique ou cylindrique et perforée, montée dans un carter (1), et au moins un arbre de vis sans fin (3) cylindrique ou conique, en rotation dans l'enveloppe (2), muni d'au moins une hélice de vis sans fin (4), la suspension étant extrudée d'une ouverture d'entrée (7) jusqu'à une ouverture de sortie (8) à travers un interstice annulaire (5) formé entre l'enveloppe (2) et l'arbre de vis sans fin (3), au moins une hélice de vis sans fin (4) possédant plusieurs percées (6) qui s'étendent axialement, les percées axiales (6) étant majoritairement agencées dans la moitié de l'arbre de vis sans fin (3) orientée vers l'ouverture d'entrée (7), **caractérisée en ce que** la surface de section transversale des percées (6) diminue dans la direction de transport (10).
- 40 2. Extrudeuse à vis sans fin selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque spire de l'hélice de vis sans fin (4) possède au moins une, de préférence plusieurs percées axiales (6).
- 45 3. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une, de préférence plusieurs, notamment toutes les percées axiales (6) présentent une section transversale circulaire ou allongée, de préférence ovale.
- 50 4. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'hélice de vis sans fin (4) n'est pas configurée sous la forme d'une hélice double dans la zone des

percées (6) .

5. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une, de préférence plusieurs, notamment toutes les percées axiales (6) sont configurées sous la forme d'évidements ouverts radialement vers l'extérieur. 5
6. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** 25 à 75 %, notamment 35 à 65 %, de la surface de section transversale, s'étendant perpendiculairement à l'arbre de vis sans fin (3), de la zone de l'hélice de vis sans fin (4) comprenant des percées (6) est percée. 10
15
7. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les percées axiales (6) sont agencées exclusivement dans la moitié de l'arbre de vis sans fin (3) orientée vers l'ouverture d'entrée (7). 20
8. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les percées axiales (6) sont présentes uniquement dans une zone qui s'étend axialement au plus sur 1/3, notamment au plus sur 1/4 de l'arbre de vis sans fin (3), et débute de préférence directement après l'ouverture d'entrée dans la direction de transport. 25
30
9. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les percées axiales (6) sont présentes uniquement dans une zone qui s'étend axialement au plus sur 1,2 m, notamment au plus sur 1 m de l'arbre de vis sans fin (3) . 35
10. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**aucune percée (6) n'est présente dans la zone de l'ouverture d'entrée (7). 40
11. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'hélice de vis sans fin (4) possède au plus 8, de préférence au plus 5 percées (6). 45
12. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie des, de préférence toutes les percées (6) s'étendent jusqu'à l'arbre de vis sans fin (3) . 50
55
13. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface de section transversale des per-

cées (6) diminue de percée (6) en percée (6) dans la direction de transport (10).

14. Extrudeuse à vis sans fin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'écart entre deux percées axiales voisines (6) est approximativement identique à chaque fois dans la direction circonférentielle.

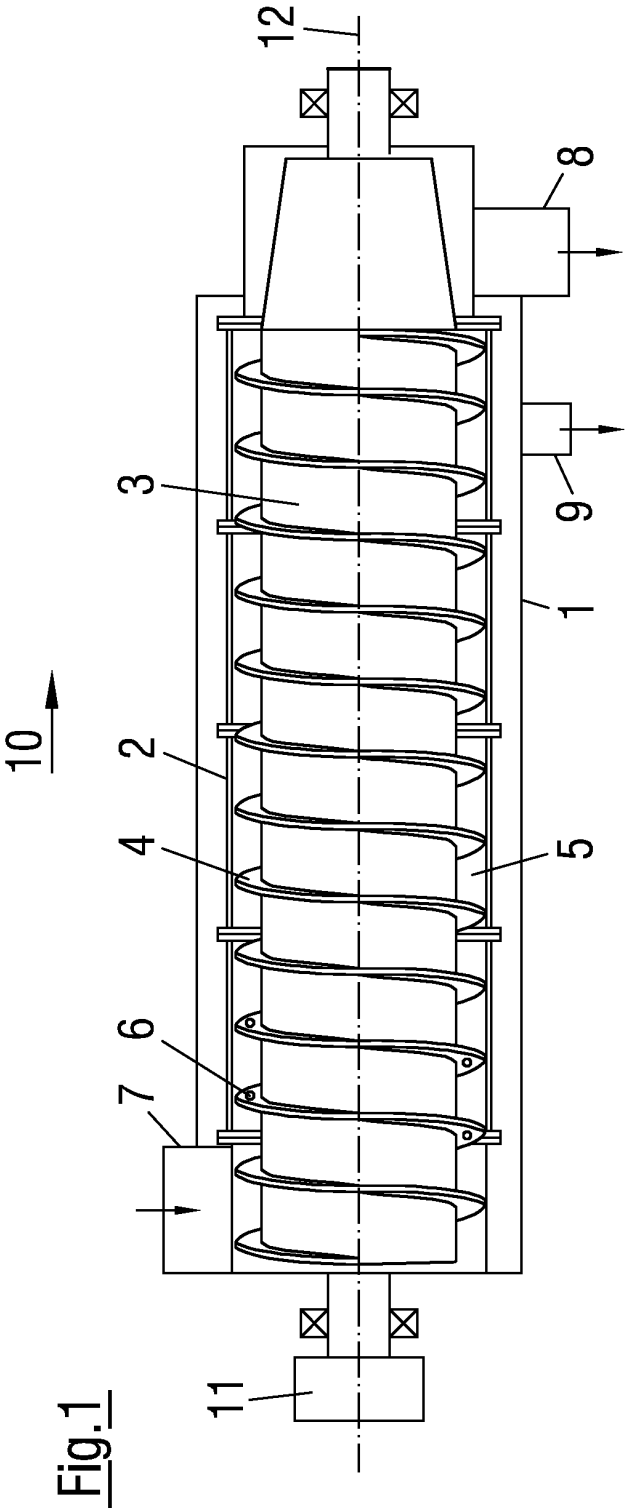


Fig.2

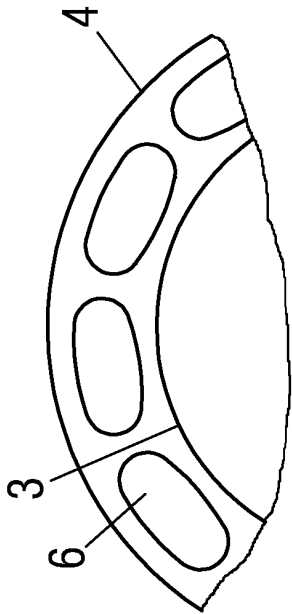


Fig.3

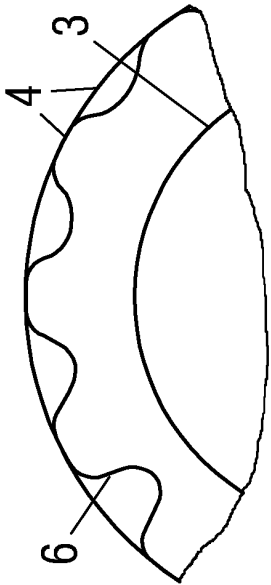
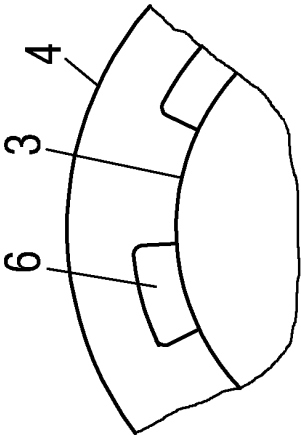


Fig.4



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 1990181 A2 [0005]