

(19)



(11)

EP 3 427 937 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2019 Patentblatt 2019/03

(51) Int Cl.:
B30B 9/12 (2006.01) B01F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18181313.0**

(22) Anmeldetag: **03.07.2018**

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

(71) Anmelder: **Röhren- und Pumpenwerk Bauer
Ges.mBH
8570 Voitsberg (AT)**

(72) Erfinder:
• **EICHLER, Dietrich
01824 Königstein (DE)**
• **ROISS, Otto
8010 Graz (AT)**

(30) Priorität: **13.07.2017 DE 102017212008**

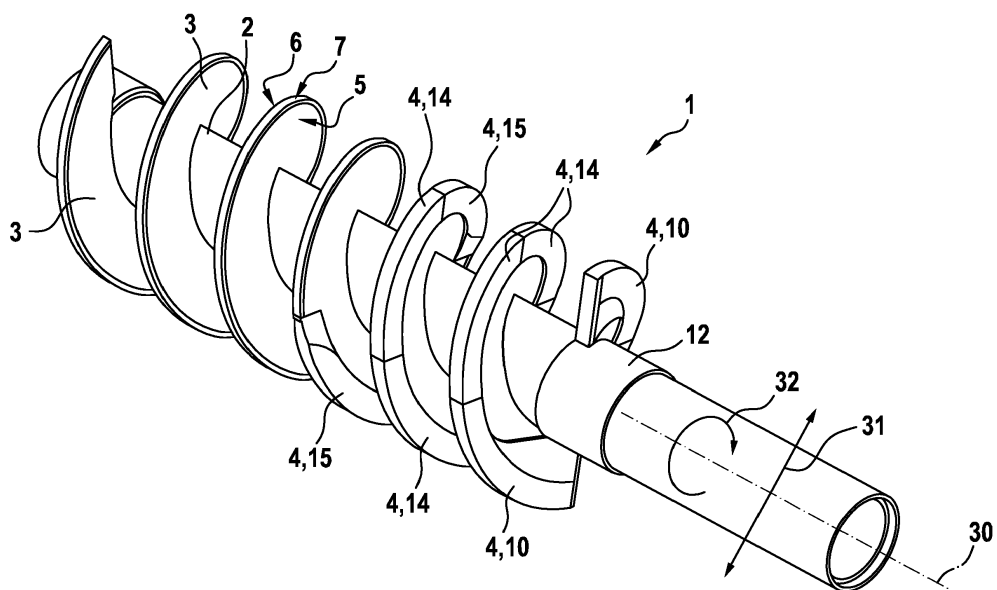
(74) Vertreter: **Hoefer & Partner Patentanwälte mbB
Pilgersheimer Straße 20
81543 München (DE)**

(54) SCHNECKE EINES PRESSSCHNECKENSEPARATORS

(57) Die Erfindung betrifft eine Schnecke (1), insbesondere eines Pressschnecken separators, umfassend eine Seele (2), die sich entlang einer Längsachse (30) erstreckt, wobei senkrecht zur Längsachse (30) eine Radialrichtung (31) und um die Längsachse (30) eine Umfangsrichtung (32) definiert sind, zumindest einen auf der Seele (2) angeordneten und in Umfangsrichtung (32) gewundenen Schneckenflügel (3), wobei am Schnecken-

flügel (3) bezüglich der Längsachse (30) eine vordere Axialseite (5), eine hintere Axialseite (6) und eine Radialseite (7) definiert sind, und zumindest ein Verstärkungselement (4) mit U-förmigem Querschnitt, das auf der Radialseite (7) des Schneckenflügels (3) aufgebracht ist, wobei die beiden Schenkel (8, 9) der U-Form an der vorderen Axialseite (5) und der hinteren Axialseite (6) anliegen.

Fig. 2



EP 3 427 937 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schnecke, die insbesondere in Pressschneckenseparatoren verwendet wird. Die Schnecke weist Verstärkungselemente auf den Schneckenflügeln auf. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen der Schnecke.

[0002] Pressschneckenseparatoren sind beispielsweise in DE 20 2012 011 864 U1 und DE 20 2012 008 077 U1 beschrieben. DE 42 14 217 A1 zeigt winkelförmige Verstärkungselemente, hier bezeichnet als Verschleißelemente, auf den Flügeln der Schnecke eines Pressschneckenseparators.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Schnecke mit Verstärkungselementen anzugeben, wobei die Verstärkungselemente einfach herstellbar und sicher auf den Schneckenflügeln montierbar sein sollen.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Die abhängigen Ansprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zum Gegenstand.

[0005] Somit wird die Erfindung gelöst durch einen Schnecke. Diese Schnecke wird insbesondere in einem Pressschneckenseparator verwendet. Solch ein Pressschneckenseparator ist beispielsweise in DE 20 2012 011 864 U1 und DE 20 2012 008 077 U1 beschrieben.

[0006] Der Pressschneckenseparator umfasst ein Sieb. In dem Sieb ist die Schnecke angeordnet und wird mittels eines Antriebs in Rotation versetzt. Alternativ hierzu kann auch die Schnecke feststehen und das Sieb in Rotation versetzt werden. Dem Pressschneckenseparator wird eine Trübe, beispielsweise Gülle, kommunale Abwässer oder industrielle Abwässer, zugeführt. Entlang der Schnecke wird die Trübe ausgepresst. Flüssige Bestandteile der Trübe treten durch das Sieb radial nach außen und fließen ab. Am Ende der Schnecke bildet sich ein Pfropfen aus Feststoff. Dieser Pfropfen wird üblicherweise mit einem Ausstoßregler gehalten. Insbesondere der dem Pfropfen zugewandte Bereich und die Radialseite des zumindest einen Schneckenflügels unterliegen einer relativ hohen mechanischen Beanspruchung und entsprechendem Verschleiß.

[0007] Die erfindungsgemäße Schnecke umfasst eine Seele. Die Seele erstreckt sich entlang einer Längsachse. Senkrecht zur Längsachse ist eine Radialrichtung definiert. Um die Längsachse herum ist eine Umfangsrichtung definiert.

[0008] Ferner umfasst die Schnecke zumindest einen Schneckenflügel. Insbesondere können auch zwei oder drei Schneckenflügel auf der Seele angeordnet werden. Der zumindest eine Schneckenflügel ist in Umfangsrichtung und entlang der Längsachse um die Seele gewunden. Der Schneckenflügel kann auch als Schneckenwendel bezeichnet werden.

[0009] Zur Beschreibung vorliegender Erfindung sind an dem Schneckenflügel folgende Seiten definiert: eine vordere Axialseite weist bezüglich der Förderrichtung der Schnecke nach vorne. Gegenüber der vorderen Axial-

seite liegt eine hintere Axialseite. Die beiden Axialseiten sind über eine relativ schmale Radialseite miteinander verbunden. Die Radialseite steht im Wesentlichen senkrecht zur Radialrichtung. Bei der Verwendung der Schnecke im Pressschneckenseparator ist die Radialseite dem Sieb zugewandt; die vordere Axialseite ist dem Ausstoßregler zugewandt.

[0010] Insbesondere die vordere Axialseite und die Radialseite unterliegen der relativ hohen mechanischen Beanspruchung und dem Verschleiß. Deshalb zeigt die Druckschrift DE 42 14 217 A1 winkelförmige Verschleißelemente, die die vordere Axialseite und die Radialseite abdecken.

[0011] Erfindungsgemäß wird zumindest ein Verstärkungselement, vorzugsweise auf jedem Schneckenflügel mehrere der Verstärkungselemente, verwendet. Der Einfachheit halber wird jeweils die Ausgestaltung eines einzelnen Verstärkungselements beschrieben. Allerdings können ohne weiteres mehrere der Verstärkungselemente hintereinander auf einem Schneckenflügel verwendet werden.

[0012] Das einzelne Verstärkungselement weist einen U-förmigen Querschnitt auf. Das Verstärkungselement ist auf die Radialseite des Schneckenflügels aufgebracht, sodass ein vorderer Schenkel der U-Form an der vorderen Axialseite und ein hinterer Schenkel der U-Form an der hinteren Axialseite des Schneckenflügels anliegen; der die beiden Schenkel der U-Form verbindende Anteil des Verstärkungselements überdeckt die Radialseite des Schneckenflügels. Durch diese U-Form ist das Verstärkungselement in beide Richtungen senkrecht zu den Axialseiten des Schneckenflügels formschlüssig befestigt.

[0013] Die U-Form umfasst grundsätzlich alle Querschnittsformen mit zwei gegenüberliegenden, verbundenen Schenkeln, so beispielsweise auch eine C-Form oder V-Form. Besonders bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass die beiden Schenkel parallel zueinander liegen.

[0014] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Verstärkungselement und der Schneckenflügel so ausgebildet sind, dass das Verstärkungselement auf den Schneckenflügel nur aufdrehbar und nicht in Radialrichtung aufsteckbar ist. Das Aufdrehen des Verstärkungselements erfolgt vom Ende Schneckenflügels entlang der Windung des Schneckenflügels. In dieser Ausgestaltung ist das Verstärkungselement auch bezüglich der Radialrichtung formschlüssig auf dem Schneckenflügel angeordnet.

[0015] Insbesondere die geometrische Ausgestaltung des Schneckenflügels und/oder die Steigung des Schneckenflügels und/oder die geometrische Ausgestaltung des Verstärkungselements führen dazu, dass das Verstärkungselement lediglich auf den Schneckenflügel aufdrehbar und nicht in Radialrichtung aufsteckbar ist.

[0016] Vorzugsweise wird die formschlüssige Verbindung zwischen Verstärkungselement und Schneckenflügel bezüglich der Radialrichtung dadurch erreicht, dass

sich das Verstärkungselement über einen relativ großen Winkel α erstreckt. Dieser Winkel α wird um die Längsachse und in einer zur Längsachse senkrechten Ebene gemessen. Erstreckt sich das Verstärkungselement beispielsweise um eine halbe Windung des Schneckenflügels, so beträgt der Winkel α 180°.

[0017] Insbesondere ist vorgesehen, dass der Winkel α , über den sich das einzelne Verstärkungselement erstreckt, zumindest 30°, vorzugsweise zumindest 45°, weiter vorzugsweise zumindest 60°, besonders vorzugsweise zumindest 90°, beträgt. Ferner sind auch Ausführungen möglich, bei denen der Winkel α zumindest 120°, vorzugsweise zumindest 150°, beträgt.

[0018] Besonders bevorzugt sind die beiden Schenkel des Verstärkungselements so ausgebildet, dass sie den Schneckenflügel nicht hinterschneiden. Dies wird beispielsweise durch einen Querschnitt erreicht, bei dem die beiden Schenkel parallel zueinander liegen oder durch eine V-Form. Dadurch wird die formschlüssige Verbindung in Radialrichtung lediglich durch den beschriebenen, relativ großen Winkel α und nicht etwa durch eine Hinterschneidung zwischen Verstärkungselement und Schneckenflügel erreicht. So kann der Aufnahmebereich für das Verstärkungselement am Schneckenflügel eine einfache Geometrie mit ebenen Flächen aufweisen.

[0019] Vorzugsweise wird das einzelne Verstärkungselement einteilig gefertigt. Unter "einteiliger Fertigung" ist zu verstehen, dass das Verstärkungselement nicht aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt ist. So ist das Verstärkungselement vorzugsweise durch spanende Bearbeitung aus dem Vollen oder durch Urformen gefertigt. Die urformende Fertigung erfolgt vorzugsweise durch Guss, 3D-Druck oder Sintern.

[0020] Der "3D-Druck" umfasst alle additiven Herstellungsverfahren, wie beispielsweise Pulverbettverfahren, Freiraumverfahren, Flüssigmetallverfahren oder andere Schichtbauverfahren. Für das Sintern kann der Grünling des Verstärkungselements auf herkömmliche Weise oder ebenfalls mit 3D-Druck hergestellt werden.

[0021] Vorzugsweise werden auf dem einzelnen Schneckenflügel drei unterschiedliche Verstärkungselemente angeordnet. Diese Verstärkungselemente weisen im Wesentlichen die gleichen U-förmigen Querschnitte und vorzugsweise den Winkel α auf:

Ein Verstärkungselement ist vorzugsweise als Übergangselement ausgebildet. Dieses Übergangselement wird zuerst auf den Schneckenflügel aufgedreht. Vorzugsweise weist das Übergangselement einen verjüngten Abschnitt auf, sodass der durch die Verstärkungselemente gebildete Bereich des Schneckenflügels ohne eine nennenswerte Kante in den nicht verstärkten Bereich des Schneckenflügels übergeht.

[0022] Ferner ist ein Verstärkungselement vorzugsweise als Abschlusselement ausgebildet. Dieses Abschlusselement wird zuletzt auf den Schneckenflügel aufgedreht. Das Abschlusselement umfasst vorzugsweise eine Anschlagseite, die am Ende des Schneckenflü-

gels anliegt und in diesem Bereich den Schneckenflügel verstärkt.

[0023] Des Weiteren ist zumindest ein Verstärkungselement vorzugsweise als Zwischenelement ausgebildet. Das Zwischenelement befindet sich auf dem Schneckenflügel zwischen dem Übergangselement und dem Abschlusselement. Insbesondere können zwischen Übergangselement und Abschlusselement auch mehrere der Zwischenelemente angeordnet werden.

[0024] Vorzugsweise ist auf die Seele der Schnecke eine Hülse aufgeschoben und befestigt. Die Hülse liegt am vordersten Verstärkungselement (Abschlusselement) an und verhindert somit ein Abdrehen bzw. Lösen dieses Verstärkungselements in Umfangsrichtung. Alle weiteren Verstärkungselemente sind durch ihre formschlüssige Anlage an dem jeweils weiter vorne angeordneten Verstärkungselement gegen ein Abdrehen bzw. Lösen in Umfangsrichtung gesichert.

[0025] Das Verstärkungselement wird vorzugsweise aus Hartmetall und/oder Hartkeramik gefertigt. Insbesondere das gesinterte Verstärkungselement besteht aus einem keramischen Hartstoff, wie beispielsweise Wolframcarbit und einer zähen Matrix aus Kobalt und Nickel oder Eisen.

[0026] Die Erfindung umfasst ferner ein Verfahren zum Herstellen einer Schnecke. Die Schnecke ist insbesondere zur Verwendung in einem Pressschneckenseparator ausgebildet. Insbesondere wird mit dem Verfahren die bereits beschriebene Schnecke hergestellt. Beim dem Verfahren erfolgt ein Bereitstellen der Seele, wobei auf der Seele zumindest ein Schneckenflügel angeordnet ist. Auf diesen Schneckenflügel wird zumindest ein Verstärkungselement aufgedreht. Das Verstärkungselement weist den beschriebenen U-förmigen Querschnitt auf. Das Aufdrehen erfolgt entlang der Längsachse und in Umfangsrichtung.

[0027] Die im Rahmen der erfindungsgemäßen Schnecke vorgestellten vorteilhaften Ausgestaltungen und Unteransprüche finden entsprechend vorteilhafte Anwendung auf das erfindungsgemäße Verfahren.

[0028] Insbesondere ist vorgesehen, dass das zumindest eine Verstärkungselement einteilig, vorzugsweise in einem 3D-Druck, hergestellt wird.

[0029] Bevorzugt wird zunächst ein Grünling des Verstärkungselements hergestellt. Der Grünling wird vorzugsweise in einem 3D-Druck hergestellt. Anschließend wird der Grünling zur Bildung des Verstärkungselements gesintert.

[0030] Besonders bevorzugt wird der Grünling auf den Schneckenflügel wie beschrieben aufgedreht und erst anschließend auf dem Schneckenflügel gesintert. Insbesondere werden alle verwendeten Verstärkungselemente zunächst auf den Schneckenflügel aufgedreht und anschließend alle Verstärkungselemente gemeinsam gesintert.

[0031] Nach dem Aufbringen der Verstärkungselemente auf den Schneckenflügel ist es möglich, die Verstärkungselemente, beispielsweise spanend, zu bear-

beiten.

[0032] Die Erfindung umfasst ferner einen Pressschneckenseparator mit einer der beschriebenen Schnecken bzw. mit einer Schnecke, hergestellt nach einem hier beschriebenen Verfahren.

[0033] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Pressschneckenseparators mit erfindungsgemäßer Schnecke gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 2 die erfindungsgemäße Schnecke gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 3 eine schematische Ansicht der Schnecke aus Figur 2 in einer zur Längsachse senkrechten Ebene,

Figur 4 eine Hülse der Schnecke aus Figur 2,

Figur 5 ein Verstärkungselement der Schnecke aus Figur 2, ausgebildet als Abschlusselement,

Figur 6 ein Verstärkungselement der Schnecke aus Figur 2, ausgebildet als Zwischenelement, und

Figur 7 ein Verstärkungselement der Schnecke aus Figur 2, ausgebildet als Übergangselement.

[0034] Die Figuren 1 bis 7 zeigen eine Schnecke 1 bzw. Details der Schnecke 1 eines Pressschneckenseparators 100.

[0035] Der Pressschneckenseparator 100 gemäß Figur 1 umfasst ein Gehäuse 101, das in Figur 1 teilweise aufgebrochen dargestellt ist. An dem Gehäuse 101 ist ein Antrieb 102 mit Elektromotor und Getriebe angeflanscht. In dem Gehäuse 101 befindet sich ein zylindrisches Sieb 106. Durch das Gehäuse 101 und das Sieb 106 erstreckt sich die Schnecke 1. Die Schnecke 1 ist mit dem Antrieb 102 verbunden, sodass die Schnecke 1 in Rotation versetzt werden kann.

[0036] Am Anfang der Schnecke 1 ist im Gehäuse 101 ein Zulauf 103 für die Trübe ausgebildet. Radial außerhalb des Siebes 106 befindet sich ein Ablauf 105 für die durch das Sieb 106 nach außen tretenden flüssigen Bestandteile der Trübe.

[0037] Die Schnecke 1 umfasst eine Seele 2 und zwei um die Seele 2 gewundene Schneckenflügel 3. Am Gehäuse 101 befindet sich ein Ausstoßregler 104. Die Seele 2 weist einen Bereich ohne Schneckenflügel 3 auf, der sich bis in diesen Ausstoßregler 104 erstreckt. Am Ausstoßregler 104 bildet sich ein Pfropfen aus dem Feststoff der Trübe.

[0038] Anhand der Figuren 1 bis 7 wird der Aufbau der Schnecke 1 genauer erläutert.

[0039] Gemäß Figur 2 erstreckt sich die Seele 2 entlang einer Längsachse 30 der Schnecke 1. Senkrecht zur Längsachse 30 ist eine Radialrichtung 31 definiert. Um die Längsachse 30 herum ist eine Umfangsrichtung 32 definiert. Entlang der Längsachse 30 und in Umfangsrichtung 32 sind die Schneckenflügel 3 gewunden. Die Steigung der Schnecke 1 ergibt sich durch den Abstand zwischen den beiden Schneckenflügeln 3, parallel zur Längsachse 30.

[0040] Die beiden Schneckenflügel 3 weisen jeweils einen verstärkten Bereich auf, der durch mehrere Verstärkungselemente 4 gebildet ist. Auf jedem Schneckenflügel 3 befindet sich ein Verstärkungselement 4 ausgebildet als Abschlusselement 10, ein Verstärkungselement 4 ausgebildet als Übergangselement 15 und mehrere Verstärkungselemente 4, ausgebildet als Zwischenelemente 14.

[0041] Die Figuren 5 bis 7 zeigen diese drei unterschiedlichen Arten von Verstärkungselementen 4. Jede der Figuren zeigt jeweils ein Verstärkungselement 4 des einen Schneckenflügels 3 und des anderen Schneckenflügels 3. Den Figuren 5 bis 7 ist zu entnehmen, dass die Verstärkungselemente 4 jeweils einen U-förmigen Querschnitt aufweisen. Dieser Querschnitt ist gebildet durch einen vorderen Schenkel 8, einen hinteren Schenkel 9 und einen Bereich, der die beiden Schenkel 8, 9 miteinander verbindet. Jedes Verstärkungselement 4 ist einteilig, beispielsweise durch Guss, Sintern oder 3D-Druck, gefertigt.

[0042] Die Schneckenflügel 3 umfassen jeweils eine vordere Axialseite 5, die dem Ausstoßregler 104 zugewandt ist, eine gegenüberliegende hintere Axialseite 6 und eine Radialseite 7. Die Radialseite 7 der Schneckenflügel 3 ist radial nach außen und somit dem Sieb 106 zugewandt.

[0043] Der vordere Schenkel 8 liegt an der vorderen Axialseite 5 an. Der hintere Schenkel 9 liegt an der hinteren Axialseite 6 an. Der Übergangsbereich zwischen den beiden Schenkeln 8, 9 überdeckt die Radialseite 7 und liegt vorzugsweise auf der Radialseite 7 auf.

[0044] Wie die Figuren 5 bis 7 zeigen, sind die beiden Schenkel 8, 9 der U-Form parallel zueinander angeordnet. Es sind keine Hinterschnitte vorgesehen, die das jeweilige Verstärkungselement 4 bezüglich der Radialrichtung 31 formschlüssig auf dem Schneckenflügel 3 halten würden. Um diesen Formschluss in Radialrichtung 31 zu erreichen, erstrecken sich die Verstärkungselemente 4 über eine relativ große Länge entlang den gewundenen Schneckenflügel 3. Zur Beschreibung dieser "Länge" entlang dem Schneckenflügel 3, ist der Winkel α definiert. Figur 3 zeigt hierzu eine schematische Ansicht der Schnecke 1 in einer zur Längsachse 30 senkrechten Ebene. In dieser Darstellung ist zu sehen, dass sich das einzelne Verstärkungselement 4, als einteiliges Bauteil, über den Winkel α erstreckt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel α 90°.

[0045] Durch die relativ große Ausgestaltung des Winkels α und den U-förmigen Querschnitt der Verstärkungselemente 4, ist es nicht möglich, die Verstärkungselemente 4 von außen, also entlang der Radialrichtung 31, auf den Schneckenflügel 3 aufzustecken. Die Verstärkungselemente 4 werden deshalb in Umfangsrichtung 32 und entlang der Längsachse 30 auf den Schneckenflügel 3 aufgedreht.

[0046] Das in Figur 7 gezeigte Verstärkungselement 4, ausgebildet als Übergangselement 15, weist einen verjüngten Abschnitt 16 auf. Durch diesen verjüngten Abschnitt 16 geht das Verstärkungselement 4 ohne Kante in den nicht verstärkten Bereich des Schneckenflügels 3 über.

[0047] Das in Figur 5 gezeigte Verstärkungselement 4, ausgebildet als Abschlusselement 10, weist eine Anschlagseite 11 auf. Diese Anschlagseite 11 überdeckt das Ende des Schneckenflügels 3. Vorzugsweise erstreckt sich die Anschlagseite 11 von der Seele 2 bis zum radialen Ende des Schneckenflügels 3.

[0048] Figur 4 zeigt eine Hülse 12, die gemäß der Darstellung in Figur 2, auf die Seele 2 aufgesteckt ist. Die Hülse 12 weist für die beiden Schneckenflügel 3 jeweils eine Blockierkante 13 auf. Diese Blockierkante 13 liegt am Abschlusselement 10 an. Die Hülse 12 ist mit der Seele 2 fest verbunden, beispielsweise über eine Press- oder Übergangspassung. Dadurch verhindert die Hülse 12, dass sich die Verstärkungselemente 4 entlang der Umfangsrichtung 32 abdrehen bzw. lösen.

[0049] Es ist auch vorgesehen, die Hülse 12 einteilig mit dem Abschlusselement 10 zu fertigen.

[0050] Figuren 5 bis 7 zeigen ferner, dass der vordere Schenkel 8 auf seiner Außenseite eine erste Schenkellänge 33 und der hinterer Schenkel 9 auf seiner Außenseite eine zweite Schenkellänge 34 aufweist. Die beiden Schenkellängen 33, 34 werden parallel zur Radialrichtung 31 gemessen. Vorzugsweise ist die erste Schenkellänge 33 größer als die zweite Schenkellänge 34. Dadurch wird in erster Linie die vordere Axialseite 5 verstärkt.

[0051] Figur 5 zeigt eine dritte Länge 35, ebenfalls parallel zur Radialrichtung 31. Zur Anschlagseite 11 hin vergrößert sich die erste Schenkellänge 33 bis zu dieser dritten Länge 35, sodass der vordere Schenkel 8 in die Anschlagseite 11 übergeht.

[0052] Neben der vorstehenden schriftlichen Beschreibung der Erfindung wird zu deren ergänzender Offenbarung hiermit explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den Figuren Bezug genommen.

Bezugszeichenliste

[0053]

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Schnecke |
| 2 | Seele |
| 3 | Schneckenflügel |
| 4 | Verstärkungselemente |

- | | |
|-----|-------------------------|
| 5 | vordere Axialseite |
| 6 | hintere Axialseite |
| 7 | Radialseite |
| 8 | vorderer Schenkel |
| 9 | hinterer Schenkel |
| 10 | Abschlusselement |
| 11 | Anschlagseite |
| 12 | Hülse |
| 13 | Blockierkante |
| 14 | Zwischement |
| 15 | Übergangselement |
| 16 | verjüngter Abschnitt |
| 30 | Längsachse |
| 31 | Radialrichtung |
| 32 | Umfangsrichtung |
| 33 | erste Schenkellänge |
| 34 | zweite Schenkellänge |
| 35 | dritte Länge |
| 100 | Pressschneckenseparator |
| 101 | Gehäuse |
| 102 | Antrieb |
| 103 | Zulauf |
| 104 | Ausstoßregler |
| 105 | Ablauf |
| 106 | Sieb |

30 Patentansprüche

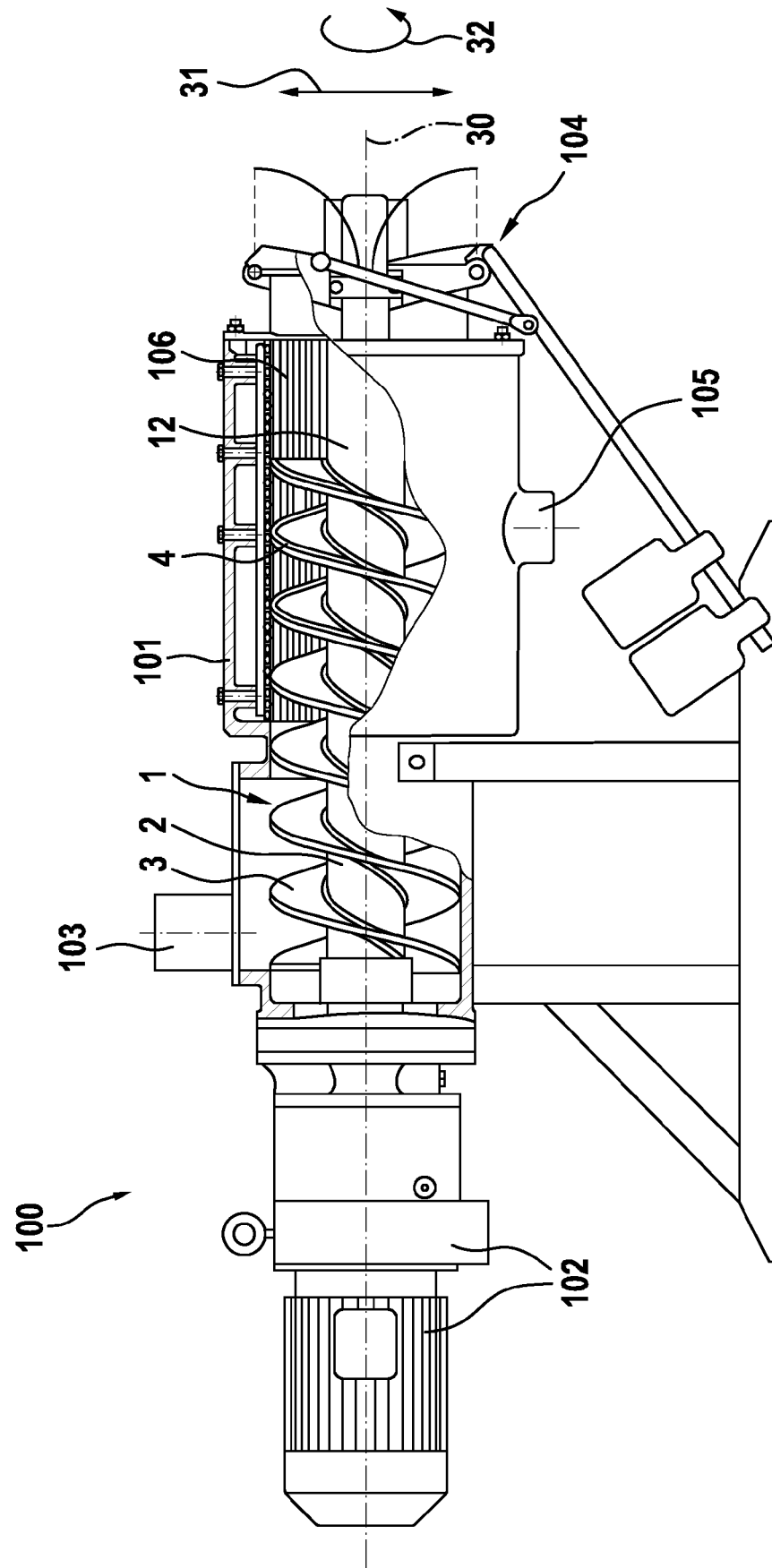
1. Schnecke (1), insbesondere eines Pressschnecken-separators (100), umfassend

- eine Seele (2), die sich entlang einer Längsachse (30) erstreckt, wobei senkrecht zur Längsachse (30) eine Radialrichtung (31) und um die Längsachse (30) eine Umfangsrichtung (32) definiert sind,
- zumindest einen auf der Seele (2) angeordneten und in Umfangsrichtung (32) gewundenen Schneckenflügel (3), wobei am Schneckenflügel (3) bezüglich der Längsachse (30) eine vordere Axialseite (5), eine hintere Axialseite (6) und eine Radialseite (7) definiert sind, und
- zumindest ein Verstärkungselement (4) mit U-förmigem Querschnitt, das auf der Radialseite (7) des Schneckenflügels (3) aufgebracht ist, wobei die beiden Schenkel (8, 9) der U-Form an der vorderen Axialseite (5) und der hinteren Axialseite (6) anliegen.

2. Schnecke nach Anspruch 1, wobei das Verstärkungselement (4) und der Schneckenflügel (3) so ausgebildet sind, dass das Verstärkungselement (4) auf den Schneckenflügel (3) nur aufdrehbar und nicht in Radialrichtung (31) aufsteckbar ist.

3. Schnecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich das Verstärkungselement (4) über einen Winkel α erstreckt, der in einer zur Längsachse (30) senkrechten Ebene gemessen wird, wobei der Winkel α zumindest 30° , vorzugsweise zumindest 45° , weiter vorzugsweise zumindest 60° , besonders vorzugsweise zumindest 90° , beträgt. 5
4. Schnecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verstärkungselement (4) einteilig gefertigt ist. 10
5. Schnecke nach Anspruch 4, wobei das Verstärkungselement (4) durch 3D-Druck gefertigt ist. 15
6. Schnecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine auf die Seele (2) aufgeschobene und befestigte Hülse (12), die am vordersten Verstärkungselement (4) anliegt, um ein Abdrehen des zumindest einen Verstärkungselements (4) in Umfangsrichtung (32) zu blockieren. 20
7. Verfahren zum Herstellen einer Schnecke (1), insbesondere einer Schnecke (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die folgenden Schritte: 25
 - Bereitstellen einer Seele (2) mit zumindest einem auf der Seele (2) angeordneten Schneckenflügel (3), wobei sich die Seele (2) entlang einer Längsachse (30) erstreckt, senkrecht zur Längsachse (30) eine Radialrichtung (31) und um die Längsachse (30) eine Umfangsrichtung (32) definiert sind, und 30
 - Aufdrehen zumindest eines Verstärkungselements (4) mit U-förmigem Querschnitt auf den Schneckenflügel (3), wobei das Aufdrehen entlang der Längsachse (30) und in Umfangsrichtung (32) erfolgt. 35
8. Verfahren zum Herstellen einer Schnecke nach Anspruch 7, wobei das zumindest eine Verstärkungselement (4) einteilig in einem 3D-Druck hergestellt wird. 40
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei zunächst ein Grünling des Verstärkungselements (4), vorzugsweise in einem 3D-Druck, hergestellt wird, und anschließend der Grünling zur Bildung des Verstärkungselements gesintert wird. 45
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der zumindest eine Grünling auf den Schneckenflügel (3) aufgedreht wird und anschließend auf dem Schneckenflügel (3) gesintert wird. 50

Fig. 1



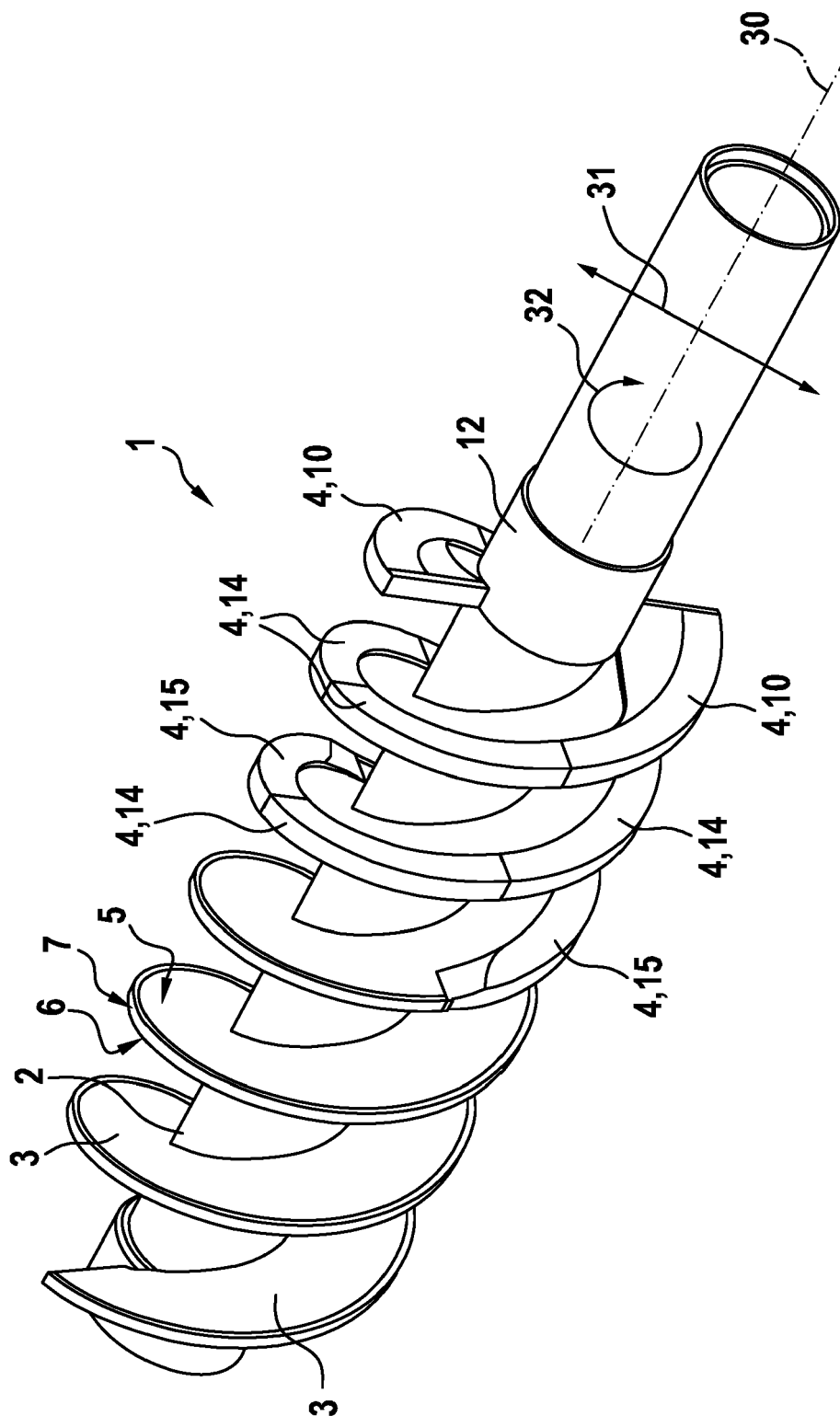


Fig. 2

Fig. 3

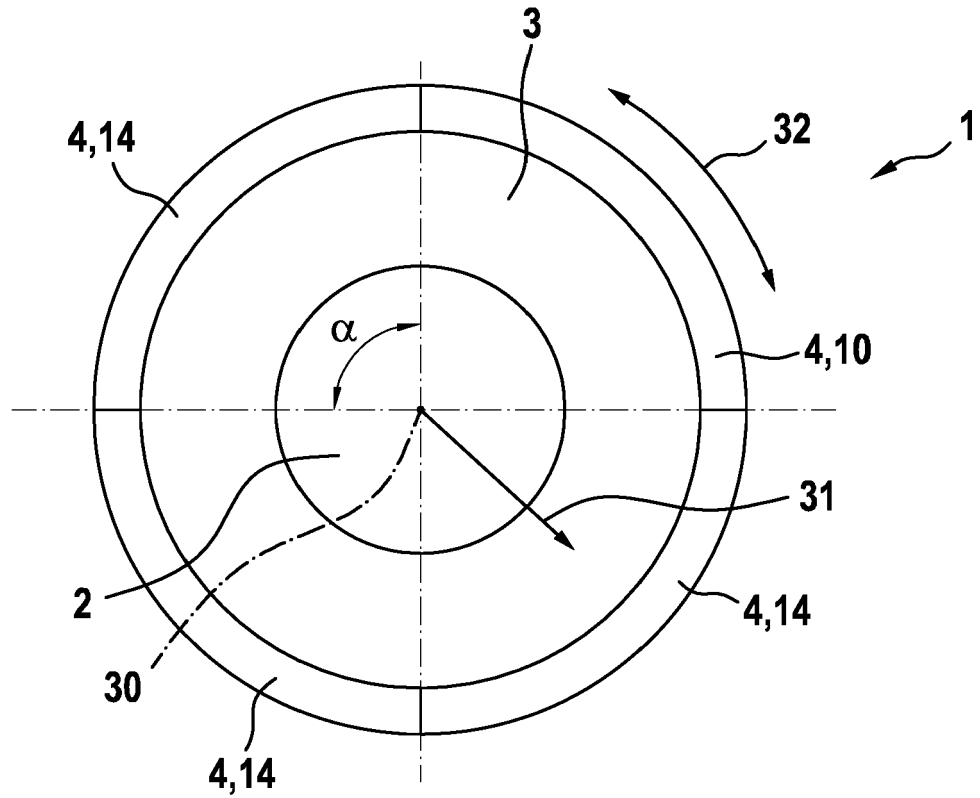


Fig. 4

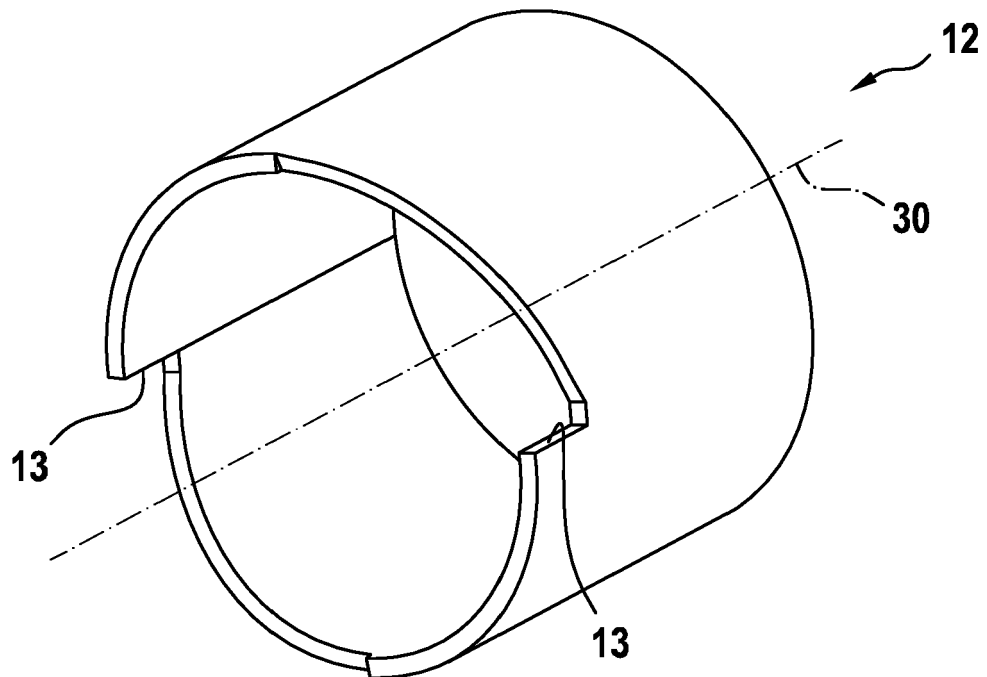


Fig. 5

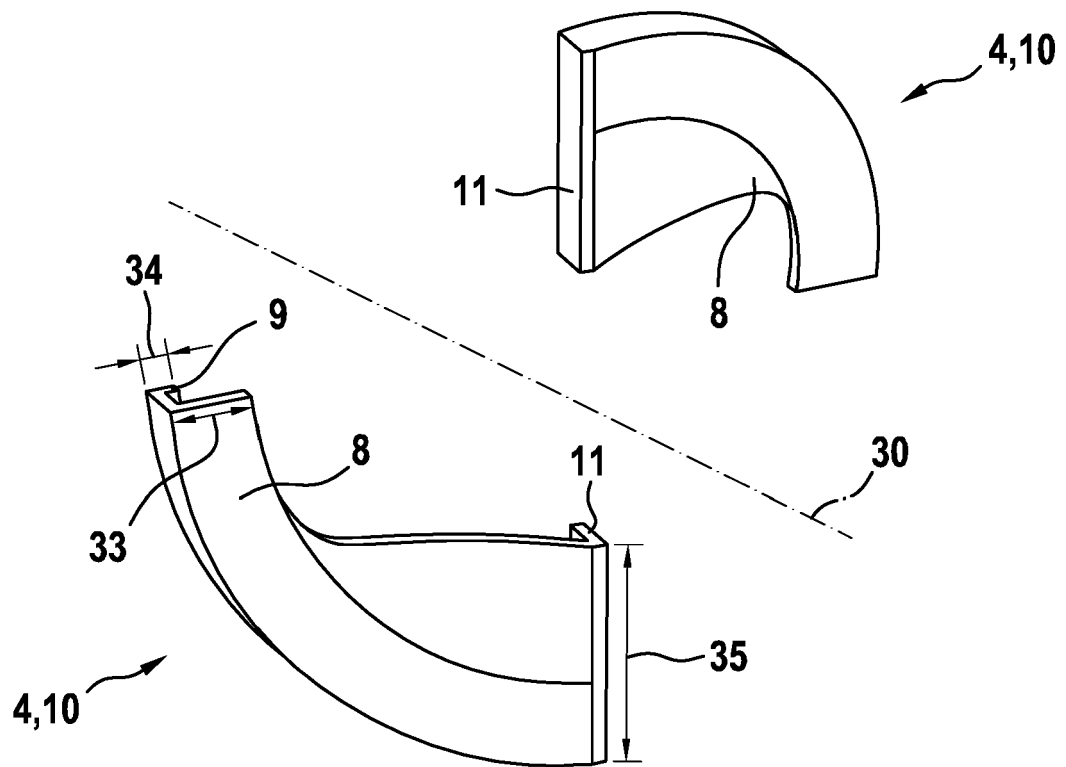


Fig. 6

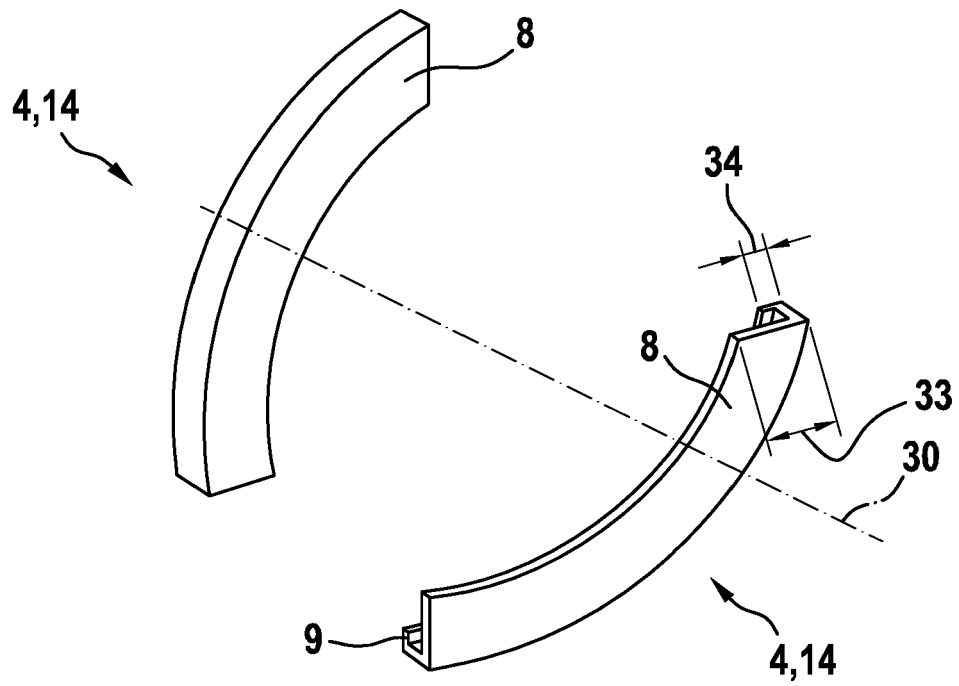
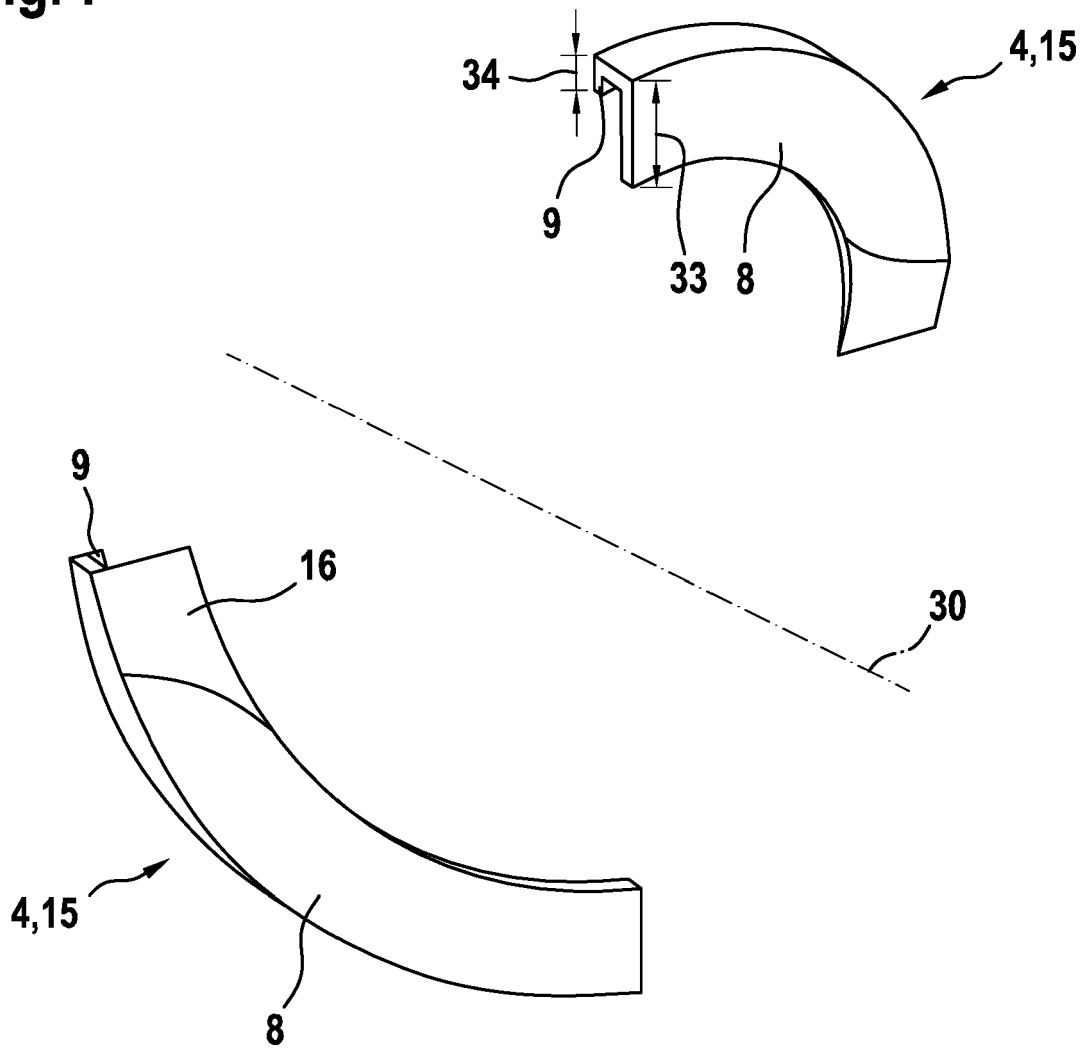


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 18 1313

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 034 847 A1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 2. September 1981 (1981-09-02)	1,3,4	INV. B30B9/12 B01F7/00
Y	* Seite 6, Zeile 16 - Zeile 21 *	5	
A	* Abbildungen * * Ansprüche *	2,6-9	
X	DE 31 40 364 A1 (SITEG SIEBTECH GMBH [DE]) 28. April 1983 (1983-04-28)	1,2,7	
Y	* Abbildungen *	8,9	
A	* Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 28 * * Ansprüche *	3-6,10	
X	DE 39 07 817 A1 (KASTEN HEINZ [DE]) 13. September 1990 (1990-09-13)	1	
A	* Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 12 *	2-10	
Y	CA 2 939 609 A1 (SEED TECH CORP LTD [CN]) 7. Juni 2017 (2017-06-07)	5,8,9	
A	* Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 31 * * Abbildungen 1-4 *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP H10 128156 A (NIPPEI TOYAMA CORP; TOYO BOSEKI; MITSUBISHI KAKOKI KK) 19. Mai 1998 (1998-05-19)	1-4,7	B30B B01F B29C B28C B28B B65G B04B
A	* Abbildungen 2,6b * * Zusammenfassung *		
A	FR 2 289 411 A1 (EGRETIER M [FR]) 28. Mai 1976 (1976-05-28)	1-4,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2018	Prüfer Jensen, Kjeld
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 18 1313

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

06-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 0034847	A1	02-09-1981	DE 3006101 A1		27-08-1981
				DK 71781 A		20-08-1981
				EP 0034847 A1		02-09-1981
				JP S56134090 A		20-10-1981
	DE 3140364	A1	28-04-1983	KEINE		
20	DE 3907817	A1	13-09-1990	KEINE		
	CA 2939609	A1	07-06-2017	CA 2939609 A1		07-06-2017
				CN 105458256 A		06-04-2016
				CN 107107195 A		29-08-2017
				RU 2016129701 A		26-03-2018
25				RU 2018126662 A		09-11-2018
				US 2018038167 A1		08-02-2018
				WO 2017096707 A1		15-06-2017
	JP H10128156	A	19-05-1998	KEINE		
30	FR 2289411	A1	28-05-1976	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202012011864 U1 [0002] [0005]
- DE 202012008077 U1 [0002] [0005]
- DE 4214217 A1 [0002] [0010]