

(19)



(11)

EP 1 848 540 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

(51) Int Cl.:
B04B 7/08 (2006.01) B04B 1/00 (2006.01)
B04B 1/10 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/050558

(21) Anmeldenummer: **06704291.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/084806 (17.08.2006 Gazette 2006/33)

(22) Anmeldetag: **31.01.2006**

(54) **SEPARATORTROMMEL**

SEPARATOR DRUM

TAMBOUR SEPARATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

• **WEGENER, Norbert**
59302 Oelde (DE)

(30) Priorität: **08.02.2005 DE 102005005660**

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.2007 Patentblatt 2007/44

(73) Patentinhaber: **GEA Westfalia Separator GmbH**
59302 Oelde (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 0 182 902 DE-A1- 3 936 165
DE-C1- 3 910 302 GB-A- 320 300
GB-A- 1 535 554 US-A- 565 278
US-A- 565 279 US-A- 3 843 045
US-A- 3 899 128 US-A- 4 191 325

(72) Erfinder:
• **MACKEL, Jürgen**
59302 Oelde (DE)

EP 1 848 540 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Separatortrommel.

5 **[0002]** Bei Separatoren mit vertikaler Drehachse erfolgt i.allg. entlang der Maschinenachse durch ein Zulaufrohr und diesem nachgeschaltete radiale Verteilerkanäle die Produktzufuhr in die Schleudertrommel, wo das Produkt in einen Tellerstapel aus i.allg. dicht zueinander angeordneten, relativ zueinander beabstandeten, konischen (Trenn-)Tellern eintritt. Am Trennteller lagern sich schwerere Feststoffe i.allg. an der Unterseite ab und wandern zum Außenumfang des Tellerpakts, wohingegen die Flüssigkeit nach innen hin fließt (Zwei-Phasen-Flüssig-Fest-Separation). Feststoffe werden oftmals über Düsen oder über Feststoffaustragsöffnungen mit vorgeschalteten Kolbenschieber ausgetragen.

10 **[0003]** Die Trommel mit vertikaler Drehachse weist im allgemeinen ein Trommelunterteil und ein Trommeloberteil bzw. Deckelteil auf, die mittels eines separaten Verschlussringes miteinander verschraubt sind. Eine solche Konstruktion ist z.B. aus der DE 35 11 422 oder der DE 39 36 165 A1 bekannt. Ein direktes Einsetzen des Trommelunterteils in das Trommeloberteil - siehe z.B. die US 2,369,222 oder die EP 0 312 233 B1 kann zu undefinierten Laufzuständen führen, da sich die Trommelteile infolge der derzeit gebräuchlichen hohen Drehzahlen von bis zu 10000 U/min im Betrieb zu stark aufweiten, was wiederum zum Verlust einer exakten Führung der Teile zueinander führen kann. Dies gilt auch für die Idee einer direkten Verschraubung zwischen einem Trommelunterteil und einem Deckel. Konstruktionen dieser Art zeigen die Zentrifuge der EP 0309 478 B1 und der gattungsgemäße Separator der US 1,356,274.

15 **[0004]** Dennoch wäre eine funktionsfähige Direktverbindung zwischen dem Trommeloberteil (auch Trommeldeckel genannt) und dem Trommelunterteil, die ohne einen Zentrierring auskommt und auch bei höheren Drehzahlen voll funktionsfähig ist, von großem Interesse.

[0005] Die Lösung des vorstehend genannten Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0007] Diese Konstruktion hat viele markante Vorteile.

[0008] Der Verschlussring als separates Teil wird eingespart. Damit ist die Lösung kostengünstig.

25 **[0009]** Durch die Gestaltung des Gewindebereiches wird das Eindringen von Schmutz sicher verhindert.

[0010] Die Verklammerung wirkt der fliehkraftbedingten Aufweitung insbesondere des Trommelunterteils entgegen und sorgt für eine Zentrierung und Führung der tragenden Trommelteile zueinander.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

30 **[0012]** Ein das Trommelteil außen hintergreifender bzw. einklammernder Zentrierring ist aus der PCT/SE/00249 bekannt, die aber nicht die Idee einer direkten Verklammerung, kombiniert mit einer Verschraubung, offenbart.

[0013] Vorzugsweise sind die im Bereich der Verklammerung aneinander liegenden Flächen des Trommeloberteils und des Trommelunterteils kegelig oder zylindrisch ausgebildet.

[0014] Bei dieser Ausgestaltung können ohne weiteres bevorzugt Kolbenschieber und/oder andere Entleerungssysteme trotz der vereinfachten Verbindung zwischen Trommelunterteil und Trommeloberteil eingesetzt werden.

35 **[0015]** Das Trommelunterteil lässt sich einfacher gestalten, da es keinen Auflagepunkt für den Trommeldeckel mehr benötigt. Bezogen auf den Außendurchmesser der Trommel lässt sich ferner der Außendurchmesser der Trommeldichtung vergrößern. Dies resultiert in einer besseren Ausnutzung des Trommelinnenraumes.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

40 **Fig. 1** eine Schnittansicht durch den Verbindungsbereich zwischen dem Ober- und dem Trommelunterteil einer ersten erfindungsgemäßen Separatortrommel; und

Fig. 2 eine Schnittansicht durch den Verbindungsbereich zwischen dem Ober- und dem Trommelunterteil einer zweiten erfindungsgemäßen Separatortrommel.

45 **[0017]** Fig. 1 zeigt den Verbindungsbereich zwischen dem Trommeloberteil 1 und dem Trommelunterteil 2 einer erfindungsgemäßen Separatortrommel 3 mit einer vertikalen Drehachse (hier nicht zu erkennen).

[0018] Das Trommeloberteil 1 und das Trommelunterteil 2 sind jeweils konisch ausgebildet und gehen im Bereich ihres größten Durchmessers jeweils in einen am Außenumfang (Trommeloberteil) bzw. am Außenumfang und Innenumfang zylindrischen Abschnitt 4, 5 über.

[0019] Insbesondere das Trommelunterteil 2 weist einen axial etwas längeren zylindrischen Abschnitt 5 auf, in dem ein Kolbenschieber 6 mit einer Umfangsdichtung 7 axial verschieblich geführt ist. Der Kolbenschieber 6 dient dazu, Feststoffaustragsöffnungen 8 im Trommelunterteil 2 freizugeben und zu verschließen.

[0020] Fig. 1 zeigt den geöffneten Zustand der Feststoffaustragsöffnungen 8.

55 **[0021]** Im geschlossenen Zustand der Feststoffaustragsöffnungen 8 (hier nicht dargestellt) liegt der Kolbenschieber 6 mit einer oberen Ringfläche 9 an einem unteren Bund 10 des Trommeloberteils bzw. an einer Ringdichtung 11 im Bund 10 an.

[0022] Der außen zylindrische und innen konische Abschnitt 4 des Trommeloberteils 1 ist derart bemessen, dass er

in den zylindrischen Abschnitt 5 des Trommelunterteils 2 axial eingreift.

[0023] Am Außenumfang des zylindrischen Abschnitt 4 des Trommeloberteils 1 und am Innenumfang des zylindrischen Abschnitts 5 des Trommelunterteils 2 sind jeweils ein Außengewinde bzw. Innengewinde 12,13 ausgebildet, so dass das Trommeloberteil 1 im Trommelunterteil 2 verschraubt ist.

5 **[0024]** Auf dem oberen Rand der zylindrischen Abschnittees 5 des Trommelunterteils 2 liegt am äußersten Umfang des Trommelunterteils 2 oberhalb des Verschraubungsbereiches ein radial nach außen vorstehender Ringbund 14 des Trommeloberteils 1 auf. Dieser Ringbund 14 weist im äußersten Bereich wiederum wenigstens einen sich axial nach unten erstreckenden Ansatz 15 auf, der einen oberhalb des Verschraubungsbereiches axial nach oben vorkragenden Ringbund 16 am Trommelunterteil 2 außen umfasst. Der Ansatz 15 kann ebenfalls als umlaufender Ringbund ausgebildet
10 sein oder mehrere Abschnitte bzw. Bereiche umfassen, die umfangsverteilt am Trommeloberteil 1 angeordnet sind (hier nicht zu erkennen).

[0025] In axialer Richtung wird nach Fig. 1 durch die Anlage der beiden Teile im Konus 17a, 17b die Eindringtiefe begrenzt

15 **[0026]** Derart wird jeweils eine direkte, verschlussringfreie Verschraubung zwischen dem Trommelunterteil 2 und dem Trommeloberteil 1 realisiert und dabei dennoch auf gleichfalls einfache Weise wirksam verhindert, dass durch das Aufweiten des Trommelunterteils 2 während der Drehung im Betrieb im Bereich der Verschraubung Probleme auftreten.

[0027] Wesentlich ist bei der Konstruktion der Fig. 1 und 2 jeweils, dass der Ansatz 15 - ob ringförmig oder abschnittsweise umfangsverteilt - das Trommelunterteil 2, vorzugsweise dessen oberen Ringbund 16, außen nach Art einer Verklammerung hintergreift.

20 **[0028]** Nach Fig. 1 sind der Ansatz 15 und der Ringbund 16 in ihren zueinandergewandten Flächen 17a,b kegelig ausgebildet, was die Eindringtiefe begrenzt, während nach Fig. 2 in diesem Bereich sich axial erstreckende zylindrische Flächen 18, 19 ausgebildet sind.

[0029] Beide Varianten haben ihre Vorteile, wobei die Kegelflächen 17a,b einen besonders dichten Hintergriff realisieren, da diese Kegelflächen beim Aufweiten aufeinander auflaufen.

25 **[0030]** Üblicherweise werden das Trommelunterteil 2 und das Trommeloberteil 1 am Verschlussring miteinander verschraubt. Da dieser hier gerade eingespart wird und andererseits am Trommeloberteil eine genügende Fläche zum Ansetzen eines entsprechenden (hier nicht dargestellten) Verschraubungswerkzeuges vorhanden ist, ist es zweckmäßig, das Trommeloberteil 3 nach einer Weiterbildung direkt mit Mitteln zum Anbringen eines derartigen Werkzeuges zu versehen. Fig. 2 offenbart als derartige Mittel eine Bohrung 20 im Trommeloberteil 1. In dieser Bohrung 20 und ggf.
30 einer oder mehreren weiteren Bohrungen kann mittels korrespondierenden Bolzen das Werkzeug (z.B. eine Art Griff; hier nicht dargestellt) zum Verschrauben der beiden Trommelteile miteinander befestigt werden. Im Betrieb kann die Bohrung z.B. von einem Schraubbolzen verschlossen sein, die dann zum Ansetzen und Befestigen des Werkzeuges gelöst wird.

35 **Bezugszeichen**

[0031]

	Trommeloberteil	1
40	Trommelunterteil	2
	Separatortrommel	3
	Abschnitt	4, 5
	Kolbenschieber	6
	Umfangsdichtung	7
45	Feststoffaustragsöffnungen	8
	Ringfläche	9
	Bund	10
	Ringdichtung	11
	Außengewinde bzw. Innengewinde	12,13
50	Ringbund	14
	Ansatz	15
	Ringbund	16
	Flächen	17, 18, 19
55	Bohrung	20

Patentansprüche

1. Separatortrommel (3) für einen Separator mit einer vertikalen Drehachse,

- 5 a) mit einem Trommeloberteil(1) und
 b) einem Trommelunterteil (2),
 c) wobei eine Verschraubung bzw. ein Gewinde zwischen dem Trommeloberteil (1) und dem Trommelunterteil (2) ausgebildet ist,
 d) wobei das Trommeloberteil in das Trommelunterteil direkt verschlussringfrei eingeschraubt ist und
 10 e) wobei das im Bereich der Verschraubung innenliegende Trommelteil das außenliegende Trommelteil im Bereich einer Verklammerung außen einklammert bzw. hintergreift,
 f) wobei das Trommeloberteil außen und innen konisch ausgebildet ist und in seinem unteren Bereich in einen zumindest am Außenumfang zylindrischen Abschnitt (4) übergeht,
 g) wobei das Trommelunterteil außen und innen konisch ausgebildet ist und in seinem oberen Bereich in einen
 15 außen und innen zylindrischen Abschnitt (5) übergeht,
 h) wobei das Trommeloberteil (1) einen unteren Ansatz (15) aufweist, der einen oberen Ringbund (16) am Trommelunterteil (2) außen zur Ausbildung der Verklammerung hintergreift,
 i) wobei am Außenumfang des zylindrischen Abschnitts (4) des Trommeloberteils (1) ein Außengewinde (12) und am Innenumfang eines zylindrischen Abschnitts (5) des Trommelunterteils (2) ein Innengewinde (13) ausgebildet sind, so dass das Trommeloberteil in das Trommelunterteil eingeschraubt ist, wobei der Ansatz (15) und der Ringbund (16) oberhalb des Verschraubungsbereiches liegen.

2. Separatortrommel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Bereich der Verklammerung aneinander liegenden Flächen des Trommeloberteils (1) und des Trommelunterteils (2) kegelig ausgebildet sind.

3. Separatortrommel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Bereich der Verklammerung aneinander liegenden Flächen des Trommeloberteils (1) und des Trommelunterteils (2) zylindrisch ausgebildet sind.

4. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansatz (15) und der Ringbund (16) im Bereich ihrer zueinander gewandten Flächen (16, 17; 18, 19) kegelig oder zylindrisch ausgebildet sind.

5. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das im zylindrischen Abschnitt (5) des Trommelunterteils (2) ein Kolbenschieber (6) axial verschieblich geführt ist, der dazu dient, Feststoffaustragsöffnungen (8) im Trommelunterteil (2) freizugeben und zu verschließen.

6. Separatortrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Trommeloberteil (1) Mittel zum Anbringen oder Ansetzen eines Werkzeuges zum Verschrauben des Trommeloberteils (1) mit dem Trommelunterteil (2) ausgebildet sind.

Claims

1. Separator drum (3) for a separator with a vertical axis of rotation,

- 45 a) with a drum upper part (1) and
 b) a drum lower part (2),
 c) wherein a screw connection or a thread is formed between the drum upper part (1) and the drum lower part (2),
 d) wherein the drum upper part is screwed directly into the drum lower part without a locking ring, and
 50 e) wherein the drum part situated internally in the region of the screw connection clamps or engages behind the external drum part on the outside in the region of a clamping element,
 f) wherein the drum upper part is conical on its outside and inside and merges in its lower region into a portion (4) which is cylindrical at least on its outer periphery,
 g) wherein the drum lower part is conical on its outside and inside and merges in its upper region into a portion (5) which is cylindrical on its outside and inside,
 55 h) wherein the drum upper part (1) has a lower projection (15) which engages on the outside behind an upper annular collar (16) on the drum lower part (2) to form the clamping element,
 i) wherein an external thread (12) is formed on the outer periphery of the cylindrical portion (4) of the drum upper

part (1) and an internal thread (13) is formed on the inner periphery of a cylindrical portion (5) of the drum lower part (2), with the result that the drum upper part is screwed into the drum lower part, wherein the projection (15) and the annular collar (16) are situated above the screw connection region.

- 5 **2.** Separator drum according to Claim 1, **characterized in that** the surfaces of the drum upper part (1) and of the drum lower part (2) which bear against one another in the region of the clamping element are conical.
- 10 **3.** Separator drum according to Claim 1, **characterized in that** the surfaces of the drum upper part (1) and of the drum lower part (2) which bear against one another in the region of the clamping element are cylindrical.
- 15 **4.** Separator drum according to one of the preceding claims, **characterized in that** the projection (15) and the annular collar (16) are conical or cylindrical in the region of their mutually facing surfaces (16, 17; 18, 19).
- 20 **5.** Separator drum according to one of the preceding claims, **characterized in that** a piston valve (6) is guided in an axially displaceable manner in the cylindrical portion (5) of the drum lower part (2) and serves to open and to close solids discharge openings (8) in the drum lower part (2).
- 6.** Separator drum according to one of the preceding claims, **characterized in that** means for applying or attaching a tool for screwing the drum upper part (1) to the drum lower part (2) are formed on the drum upper part (1).

Revendications

- 25 **1.** Tambour séparateur (3) pour séparateur à axe de rotation vertical,
- a) comprenant une partie supérieure de tambour (1) et
 b) une partie inférieure de tambour (2),
 c) dans lequel un vissage respectivement un filetage est réalisé entre la partie supérieure de tambour (1) et la
30 d) dans lequel la partie supérieure de tambour est vissée sans bague de fermeture directement dans la partie inférieure de tambour et
 e) dans lequel la partie de tambour située à l'intérieur au niveau du vissage cramponne respectivement engage par derrière à l'extérieur la partie de tambour située à l'extérieur au niveau d'un cramponnement,
 f) dans lequel la partie supérieure de tambour est réalisée de manière conique à l'extérieur et à l'intérieur et se transforme dans sa zone inférieure en une section cylindrique (4) au moins au niveau de la périphérie extérieure,
35 g) dans lequel la partie inférieure de tambour est réalisée de manière conique à l'extérieur et à l'intérieur et se transforme dans sa zone supérieure en une section cylindrique (5) à l'extérieur et à l'intérieur,
 h) dans lequel la partie supérieure de tambour (1) présente un épaulement inférieur (15) qui engage par derrière à l'extérieur un collet annulaire supérieur (16) sur la partie inférieure de tambour (2) pour réaliser le cramponnement,
40 i) dans lequel un filetage extérieur (12) est réalisé sur la périphérie extérieure de la section cylindrique (4) de la partie supérieure de tambour (1) et un filetage intérieur (13) est réalisé sur la périphérie intérieure d'une section cylindrique (5) de la partie inférieure de tambour (2), de telle sorte que la partie supérieure de tambour est vissée dans la partie inférieure de tambour, l'épaulement (15) et le collet annulaire (16) se trouvant au-dessus de la zone de vissage.
- 45 **2.** Tambour séparateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les surfaces de la partie supérieure de tambour (1) et de la partie inférieure de tambour (2) situées l'une contre l'autre au niveau du cramponnement sont réalisées de manière conique.
- 50 **3.** Tambour séparateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les surfaces de la partie supérieure de tambour (1) et de la partie inférieure de tambour (2) situées l'une contre l'autre au niveau du cramponnement sont réalisées de manière cylindrique.
- 55 **4.** Tambour séparateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'épaulement (15) et le collet annulaire (16) sont réalisés de manière conique ou cylindrique au niveau de leurs surfaces tournées l'une vers l'autre (16, 17 ; 18, 19).

EP 1 848 540 B2

5. Tambour séparateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** pousse-piston (6) qui sert à libérer et à fermer des ouvertures de sortie de matières solides (8) dans la partie inférieure de tambour (2) est guidé de manière axialement mobile dans la section cylindrique (5) de la partie inférieure de tambour (2).

5

6. Tambour séparateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des moyens permettant de placer ou d'appliquer un outil sont formés sur la partie supérieure de tambour (1) pour visser la partie supérieure de tambour (1) avec la partie inférieure de tambour (2).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

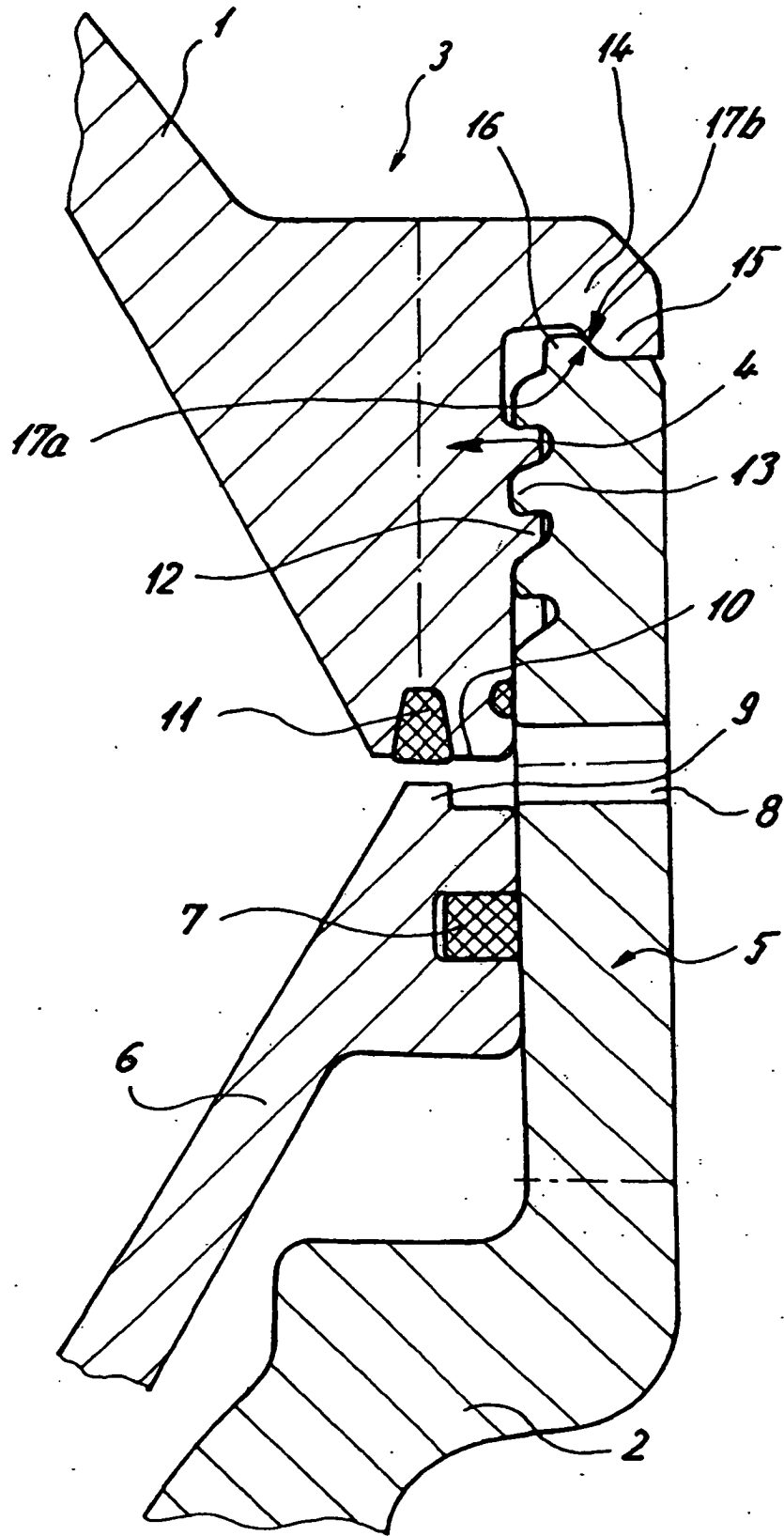


Fig. 1

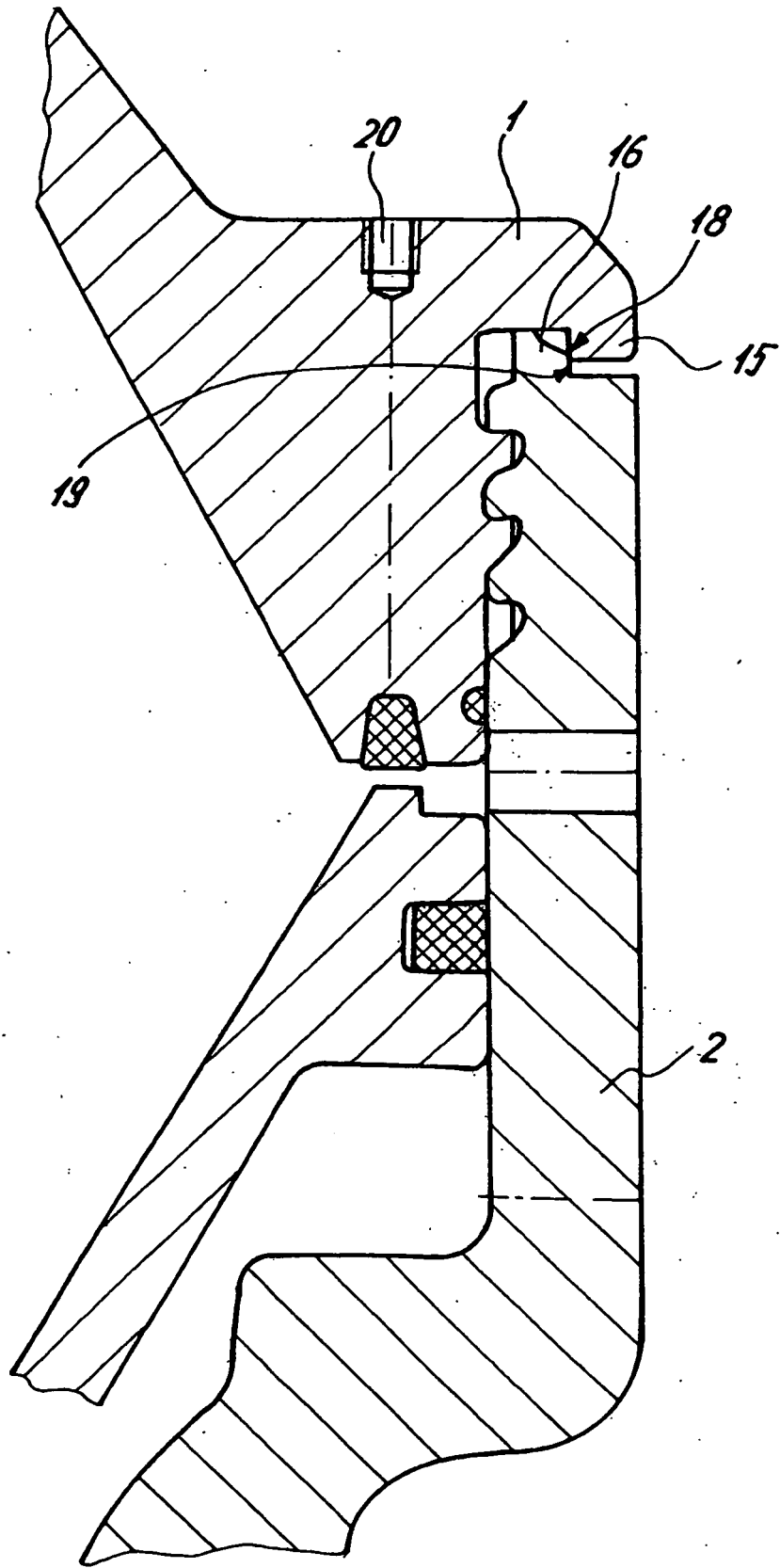


Fig. 2

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 3511422 [0003]
- DE 3936165 A1 [0003]
- US 2369222 A [0003]
- EP 0312233 B1 [0003]
- EP 0309478 B1 [0003]
- US 1356274 A [0003]
- SE 00249 W [0012]