



(10) **DE 10 2016 217 053 B4** 2018.08.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 217 053.8**
(22) Anmeldetag: **08.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **08.03.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.08.2018**

(51) Int Cl.: **F16D 23/04 (2006.01)**
F16H 63/30 (2006.01)
F16D 23/12 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

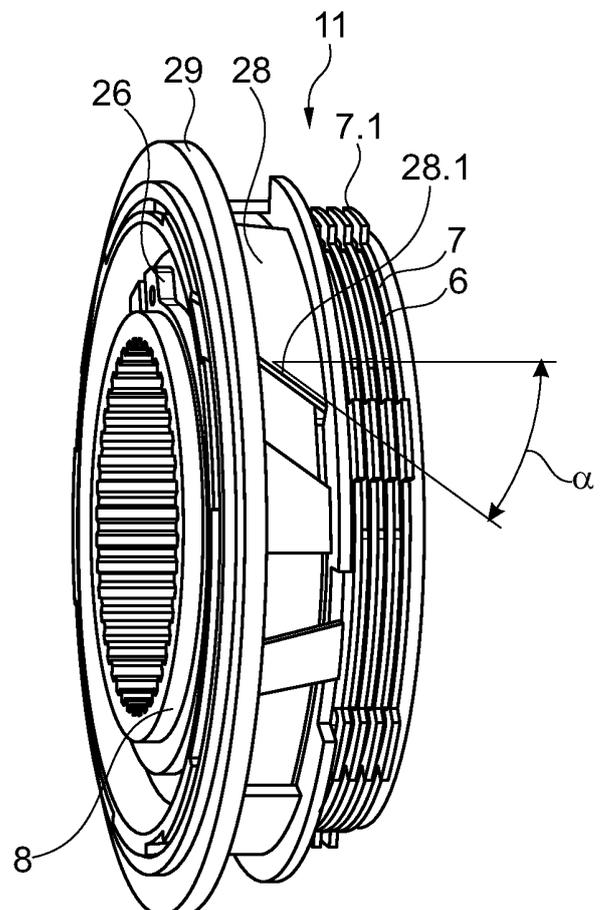
(72) Erfinder:
**Zieger, Stephan, 52072 Aachen, DE; Bartling, Tim,
52062 Aachen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 015 569	A1
DE	70 25 617	U
US	2014 / 0 014 455	A1
WO	2014/ 193 671	A1

(54) Bezeichnung: **Aktuator für eine Keil- und/ oder Lamellenkupplung**

(57) Hauptanspruch: Aktuator zur Betätigung einer Kuppelung zum Festsetzen und/oder Lösen eines Losrades auf einer Getriebewelle eines Schaltgetriebes, wobei der Aktuator (11) eine drehbar angeordnete Schaltmuffe (12) und einen Rampenaktuator (13) aufweist, wobei der Rampenaktuator (13) zwischen der Schaltmuffe (12) und der Kuppelung (4) auf der Getriebewelle (1) angeordnet ist, wobei die Schaltmuffe (12) auf dem Außenumfang ihres zylinderförmigen Gehäuses eine Schaltkontur (28) aufweist, die mit einer Schaltkontur eines ringförmigen Schiebers (29) im Eingriff steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltkontur (28) eine Schaltkante (28.1) aufweist, die zur Umfangsrichtung der Schaltmuffe (12) in einem Schrägungswinkel (α) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aktuator zur Betätigung einer Keil- und/ oder Lamellenkupplung, insbesondere zur Kupplung eines Losrades mit einer Getriebewelle eines Schaltgetriebes.

[0002] Es ist bekannt, zur Kupplung eines Losrades an eine Getriebewelle eine Keilkupplung vorzusehen, welche in Axialrichtung der Getriebewelle betätigbar ist und über eine radiale Rampenkontur eine Durchmesserergrößerung erfährt, die zu einem Festsetzen des Losrades auf der Getriebewelle führt, so dass eine Drehmomentübertragung zwischen der Getriebewelle und dem Losrad ermöglicht wird.

[0003] Durch den Stand der Technik nach der US 2014 / 00 144 55 A1 ist beispielsweise eine Keilkupplung insbesondere eine Ein- Weg- Keilkupplung (Freilauf) für ein Losrad bekannt, mit einem Innenring, einem Außenring und einer zwischen Innenring und Außenring angeordneten Keilscheibe zum Festsetzen des Außenringes gegenüber dem Innenring in einer Drehrichtung. Zu diesem Zweck weist der Innenring eine Anzahl an seinem Außenumfang gleichmäßig verteilt angeordneten Rampen auf, die mit einer entsprechenden Anzahl Rampen am Innenumfang der Keilscheibe zusammenwirkend angeordnet sind. Die Keilscheibe wird an ihrem Außenumfang vom Außenring koaxial beabstandet umgeben. In einer ersten Drehrichtung des Innenringes nimmt dieser die Keilscheibe mit, ohne diese zu verformen, wodurch der Außenring gegenüber der Getriebewelle frei drehbar gelagert ist. In einer entgegengesetzten zweiten Drehrichtung wird die Keilscheibe über die Steigung der Rampen verformt und nach außen gedrückt, so dass der Außendurchmesser der Keilscheibe vergrößert wird und der Außenring festklemmt.

[0004] Die WO 2014 / 193 671 A1 zeigt ein Planetenradgetriebe mit einer Reibkupplung, insbesondere eine Lamellenkupplung zur schaltbaren Verbindung eines drehbaren Außenträgers mit einem drehbaren Innenträger, wobei zusätzlich zur Reibkupplung eine Ein-Weg-Keilkupplung als Bypass parallel geschaltet angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Ein-Weg-Keilkupplung ein Drehmoment, insbesondere ein Bremsmoment übertragen, wenn die Lamellenkupplung geöffnet wird. Zur Betätigung der Kupplung ist eine dezentral angeordnete Kolben-Einheit vorgesehen.

[0005] DE 10 2004 015 569 A1 zeigt einen gattungsgemäßen Aktuator zur Betätigung einer Kupplung. Mittels einer äußeren und einer inneren Schiebemuffe werden über Kugeln Rampenkörper verdreht. DE 70 25 617 U zeigt einen anderen Aktuator zur Kupplungsbetätigung.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen weiteren Aktuator zur axialen Betätigung einer Keil- und/ oder Lamellenkupplung zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der erfindungsgemäße Aktuator weist in vorteilhafter Weise einen Rampenaktuator auf, der eine zum Schalten der Kupplung erforderliche Axialkraft erzeugt.

[0008] Der Rampenaktuator weist zwei axial gegeneinander verdrehbare und axial verschiebbare Druckscheiben mit einer keilförmigen Laufbahn für Wälzelemente, z. B. Zylinder oder Kugeln auf, so dass eine Drehbewegung der einen Druckscheibe gegenüber der anderen eine axiale Verschiebung der beiden Druckscheiben gegeneinander erzeugt.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Rampenaktuator zwischen einer zylinderförmigen Schaltmuffe und der Kupplung auf einer Getriebewelle eines Schaltgetriebes angeordnet, wobei die Kupplung, die Schaltmuffe und der Rampenaktuator die Getriebewelle koaxial umfassen.

[0010] Eine erste Druckscheibe bildet einen Boden für die zylinderförmige Schaltmuffe und ist formschlüssig mit dieser verbunden. Die Schaltmuffe umgibt mittels ihres Gehäuses eine Tellerfeder, die an einem am Innenring der Getriebewelle festgelegten Anschlag, z. B. einem Sicherungsring abgestützt ist, so wie ein Axiallager, welches durch eine Druckscheibe von der Tellerfeder getrennt angeordnet ist. Durch diese Maßnahme ist die Schaltmuffe zusammen mit dem Rampenaktuator und der Kupplung axial federnd in einer „Schwimmenden Lagerung“ auf der Getriebewelle gelagert.

[0011] Durch eine vorteilhafte Anordnung des Axiallagers zwischen den Druckscheiben der Schaltmuffe wird dieses nur während eines Schaltvorganges belastet, wodurch eine Verlustleistung minimiert und die Standzeit des Axiallagers erhöht ist.

[0012] Um die Schaltmuffe zum Schalten der Kupplung und somit zum Festsetzen eines Losrades auf der Getriebewelle zu drehen, weist das zylinderförmige Gehäuse der Schaltmuffe an seinem Außenumfang eine Schaltkontur auf, die mit einer Schaltkontur eines ringförmigen Schiebers korrespondiert.

[0013] Die Schaltkontur weist mindestens eine in Umfangsrichtung der Schaltmuffe in einem Schrägungswinkel α angeordnete Schaltkante, z. B. einen Schrägnocken oder eine Schrägverzahnung auf, so dass aus einer Axialbewegung des Schiebers eine Umfangsverdrehung der Schaltmuffe erzeugt wird.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Ein Ausführungs-

beispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 a einen Aktuator in perspektivischer Darstellung in ungeschaltetem Zustand.

Fig. 1 b den Aktuator in perspektivischer Darstellung in geschaltetem Zustand.

Fig. 2 a den Aktuator im Schnitt in ungeschaltetem Zustand.

Fig. 2 b den Aktuator im Schnitt in geschaltetem Zustand.

Fig. 3 a einen Rampenaktuator im Schnitt in schematischer Darstellung.

Fig. 3 b den Rampenaktuator in einer Explosionszeichnung.

[0015] Eine Getriebewelle **1**, z. B. Eine An- oder Abtriebswelle eines Schaltgetriebes weist gemäß **Fig. 2a** und **Fig. 2b** ein Losrad **2** auf, welches mittels eines Losradlagers **3** frei drehbar auf der Getriebewelle **1** angeordnet ist. Zum Festsetzen des Losrades **2** auf der Getriebewelle **1** zur Drehmomentübertragung zwischen der Getriebewelle **1** und dem Losrad **2** ist eine Kupplung **4** vorgesehen, welche bei einer axialen Kraftbeaufschlagung ein Klemmen und Festsetzen des Losrades **2** auf der Getriebewelle **1** bewirkt.

[0016] Die Kupplung **4** ist als Keil- und/ oder Lamellenkupplung ausgebildet, wobei ein Kupplungspaket bestehend aus einer Anzahl, z. B. vier Lamellen **6** vorgesehen ist welche in axialer Richtung abwechselnd in Reibkontakt mit z.B. vier Keilscheiben **7** der Kupplung **4** stehen. Die Lamellen **6** sind drehfest an einem Innenring **8** befestigt, welcher wiederum mittels einer Verzahnung drehfest auf der Getriebewelle **1** angeordnet ist.

[0017] Die Keilscheiben **7** weisen an ihrem Außenumfang verteilt Vorsprünge **7.1** auf, welche zur Drehmomentübertragung in nutförmige Aufnahmen **9** im Losrad **2** formschlüssig eingreifen. Das Kupplungspaket ist auf der einen Seite durch eine Anschlagsscheibe **14** begrenzt, die einteilig mit dem Innenring **8** verbunden ist und weist auf der anderen Seite eine axial verschiebbare Druckscheibe **16** auf, die Teil des Rampenactuators **13** ist.

[0018] Zur Betätigung der Kupplung **4** ist ein Aktuator **11** vorgesehen, der eine zylinderförmige Schaltmuffe **12** und einen Rampenaktuator **13** aufweist. Der Rampenaktuator **13** ist, in axialer Richtung der Getriebewelle **1** gesehen, zwischen der Schaltmuffe **12** und der Kupplung **4** angeordnet, wobei die Schaltmuffe **12**, der Rampenaktuator **13** und die Kupplung **4** die Getriebewelle **1** koaxial umfassend auf dem Innenring **8** in einer „Schwimmenden Lagerung“ angeordnet sind.

[0019] Der Rampenaktuator **13** weist gemäß **Fig. 3 a** und **Fig. 3 b** im Wesentlichen zwei gegeneinander verdrehbar angeordnete Druckscheiben **16**, **17** auf, die auf ihren jeweils zugewandten Seiten axiale Rampenkonturen **18**, z. B. vier Rampenkonturen aufweisen. In den Rampenkonturen **18** sind Wälzelementen, z.B. Kugeln **19** geführt. Die Kugeln **19** weisen einen ringförmigen Abstandshalter **21** auf.

[0020] Die Druckscheibe **17** ist fest mit der zylinderförmigen Schaltmuffe **12** verbunden, die in ihrem Zylindergehäuse ein Axiallager **22** aufnimmt, welches axial an der Druckscheibe **17** und an einer weiteren Druckscheibe **23** abgestützt ist, die in Wirkkontakt mit einer Tellerfeder **24** steht. Ein Anschlag **26**, z. B. in Form eines Sicherungsringes ist auf dem Innenring **8** angeordnet und dient als Widerlager für die Tellerfeder **26**.

[0021] Die Schaltmuffe **12** weist an ihrem Außenumfang eine Schaltkontur **28** auf, die mit einer Schaltkontur **28** eines axial verschiebbar angeordneten, ringförmigen Schiebers **29** in Eingriff steht. Die Schaltkontur **28** weist eine schräg zur Umfangsrichtung der Schaltmuffe **12** angeordnete Schaltkante **28.1** auf. Die Schaltkontur **28** kann z. B. als Schrägverzahnung oder Schrägnocken ausgebildet sein.

[0022] Die Schaltkante **28.1** weist einen Schrägungswinkel α ($\alpha =$ z. B. 45 Grad) auf, der aus einer Axialverschiebung des ringförmigen Schiebers **29** eine Verdrehung der Schaltmuffe **12** bewirkt. Die Axialverschiebung des Schiebers **29** kann beispielsweise durch eine herkömmliche Schaltgabel (nicht dargestellt) eingeleitet werden.

[0023] Durch die Drehung der Schaltmuffe **12** laufen die Kugeln **19** die in den Druckscheiben **16,17** angeordneten Rampenkonturen **18** hoch und bewirken dadurch eine Vergrößerung des Abstandes der Druckscheiben **16**, **17**. Durch diese Maßnahme wird die Tellerfeder **24** vorgespannt, so dass über die Druckscheibe **16** das Kupplungspaket mit einer Axialkraft beaufschlagt wird, welches zum Schalten der Kupplung **4** führt und das Losrad **2** an die Getriebewelle **1** koppelt.

[0024] Ein Verschieben des ringförmigen Schiebers **29** in der entgegengesetzten Richtung führt zum Drehen der Schaltmuffe **12** in die Ausgangsstellung zurück und somit zum Herunterlaufen der Kugeln **19** auf der Rampenkontur **18**. Durch diese Maßnahme bewegen sich die Druckscheiben **16**, **17** aufeinander zu und entlasten das Kupplungspaket, wodurch das Losrad **2** gegenüber der Antriebswelle **1** gelöst wird.

Bezugszeichenliste

1	Getriebewelle
2	Losrad
3	Losradlager
4	Kupplung
5	
6	Lamelle
7	Keilscheibe
7.1	Vorsprung
8	Innenring
9	Aufnahmenut (2)
10	
11	Aktuator
12	Schaltnuffe
13	Rampenaktuator
14	Anschlagscheibe (8)
15	
16	Druckscheibe (13)
17	Druckscheibe (13)
18	Rampenkontur (16,17)
19	Wälzelement (13)
20	
21	Abstandshalter (19)
22	Axiallager
23	Druckscheibe (12)
24	Tellerfeder (12)
25	
26	Sicherungsring
27	
28	Schaltkontur
28.1	Schaltkante
29	Schieber
α	Schrägungswinkel (28.1)

auf dem Außenumfang ihres zylinderförmigen Gehäuses eine Schaltkontur (28) aufweist, die mit einer Schaltkontur eines ringförmigen Schiebers (29) im Eingriff steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltkontur (28) eine Schaltkante (28.1) aufweist, die zur Umfangsrichtung der Schaltnuffe (12) in einem Schrägungswinkel (α) angeordnet ist.

2. Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltnuffe (12) ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, welches die Getriebewelle (1) koaxial umfasst.

3. Aktuator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltnuffe (12) eine Druckscheibe (17) aufweist, die Teil des Rampenactuators (13) ist.

4. Aktuator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltnuffe (12) eine weitere Druckscheibe (23) aufweist und dass zwischen den Druckscheiben (17, 23) ein Axiallager (22) angeordnet ist.

5. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rampenaktuator (13) mittels einer Druckscheibe (16), mit einem Kupplungspaket der Kupplung (4) bestehend aus Lamellen- und/ oder Keilscheiben (6, 7) in Wirkkontakt steht.

6. Aktuator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckscheiben (16, 17) axiale Rampenkonturen (18) aufweisen, in welchen Wälzelemente (19) angeordnet sind.

7. Aktuator nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungspaket (6, 7) durch eine Anschlagscheibe (14) eines Innenrings (8) axial begrenzt angeordnet ist.

8. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltnuffe (12), der Rampenaktuator (13) und die Kupplung (4) mittels einer Tellerfeder (24) in einer schwimmenden Lagerung auf der Getriebewelle (1) angeordnet sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Patentansprüche

1. Aktuator zur Betätigung einer Kupplung zum Festsetzen und/oder Lösen eines Losrades auf einer Getriebewelle eines Schaltgetriebes, wobei der Aktuator (11) eine drehbar angeordnete Schaltnuffe (12) und einen Rampenaktuator (13) aufweist, wobei der Rampenaktuator (13) zwischen der Schaltnuffe (12) und der Kupplung (4) auf der Getriebewelle (1) angeordnet ist, wobei die Schaltnuffe (12)

Anhängende Zeichnungen

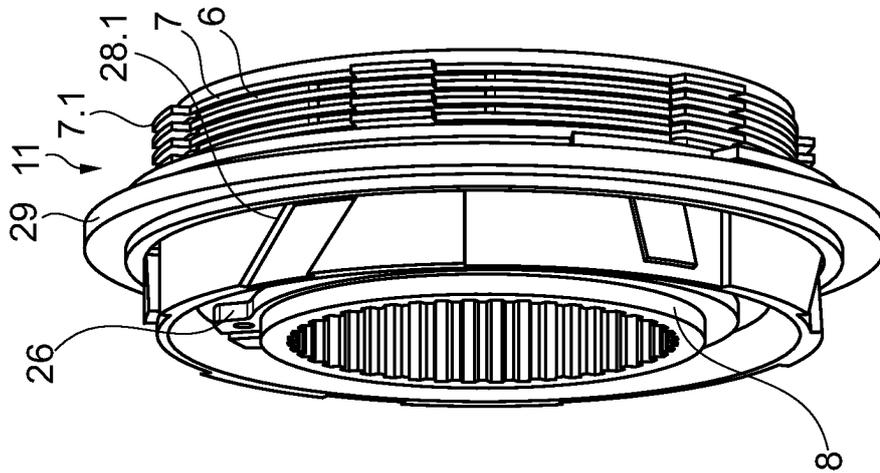


Fig. 1b

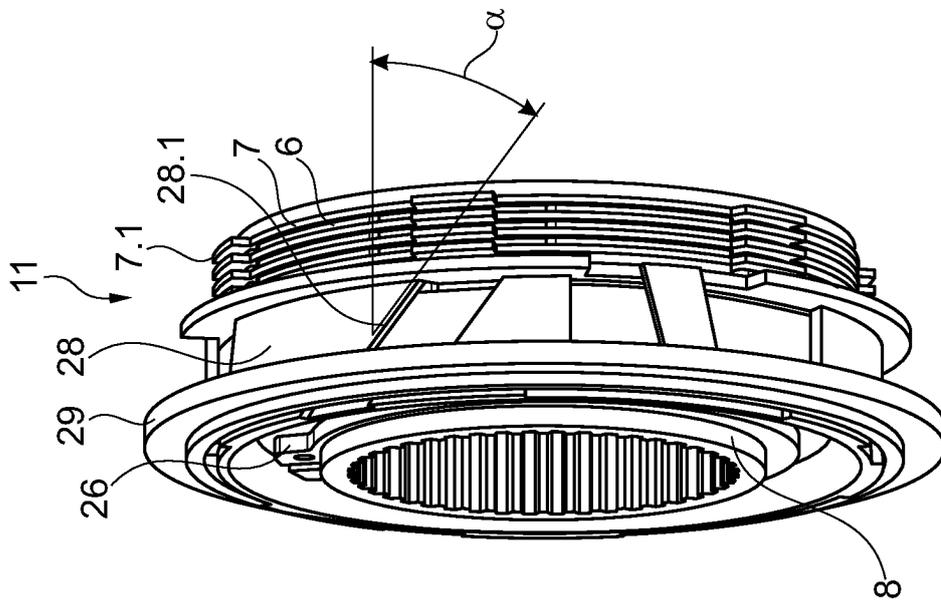


Fig. 1a

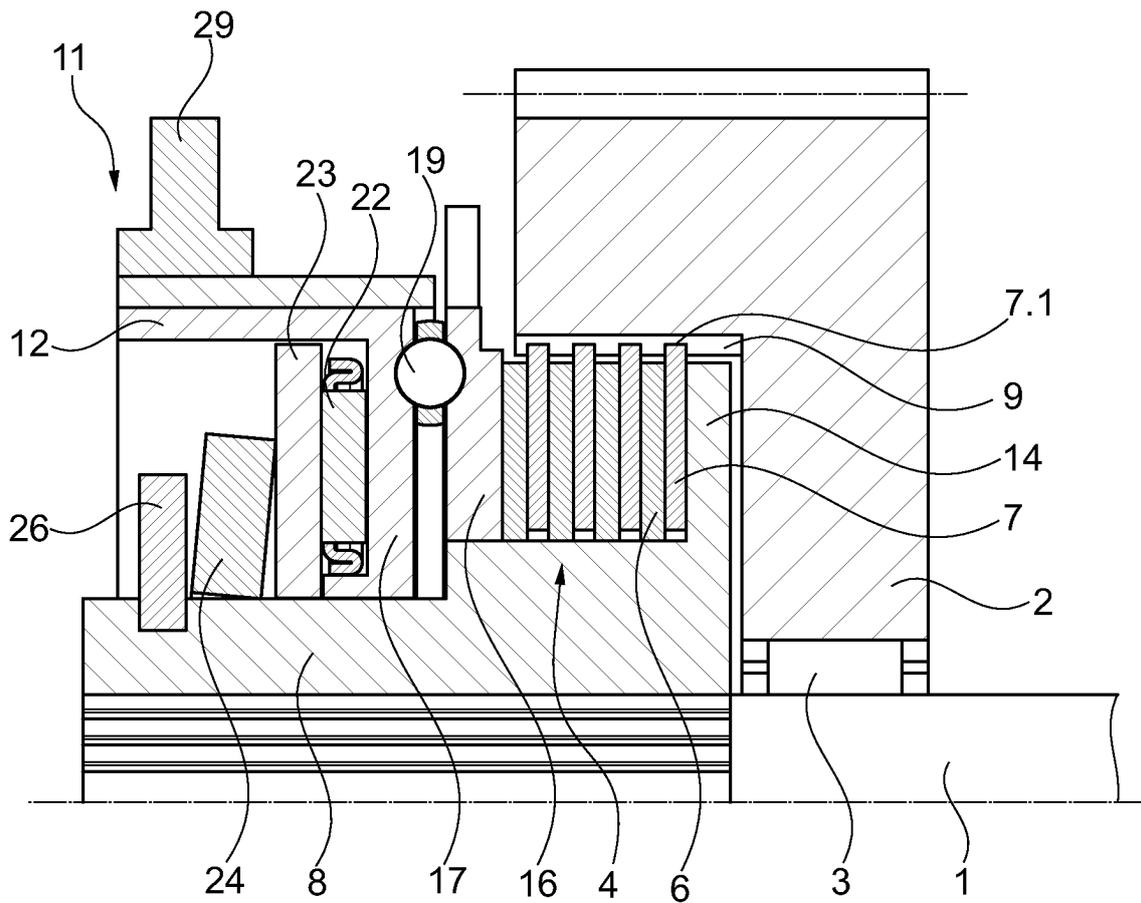


Fig. 2a

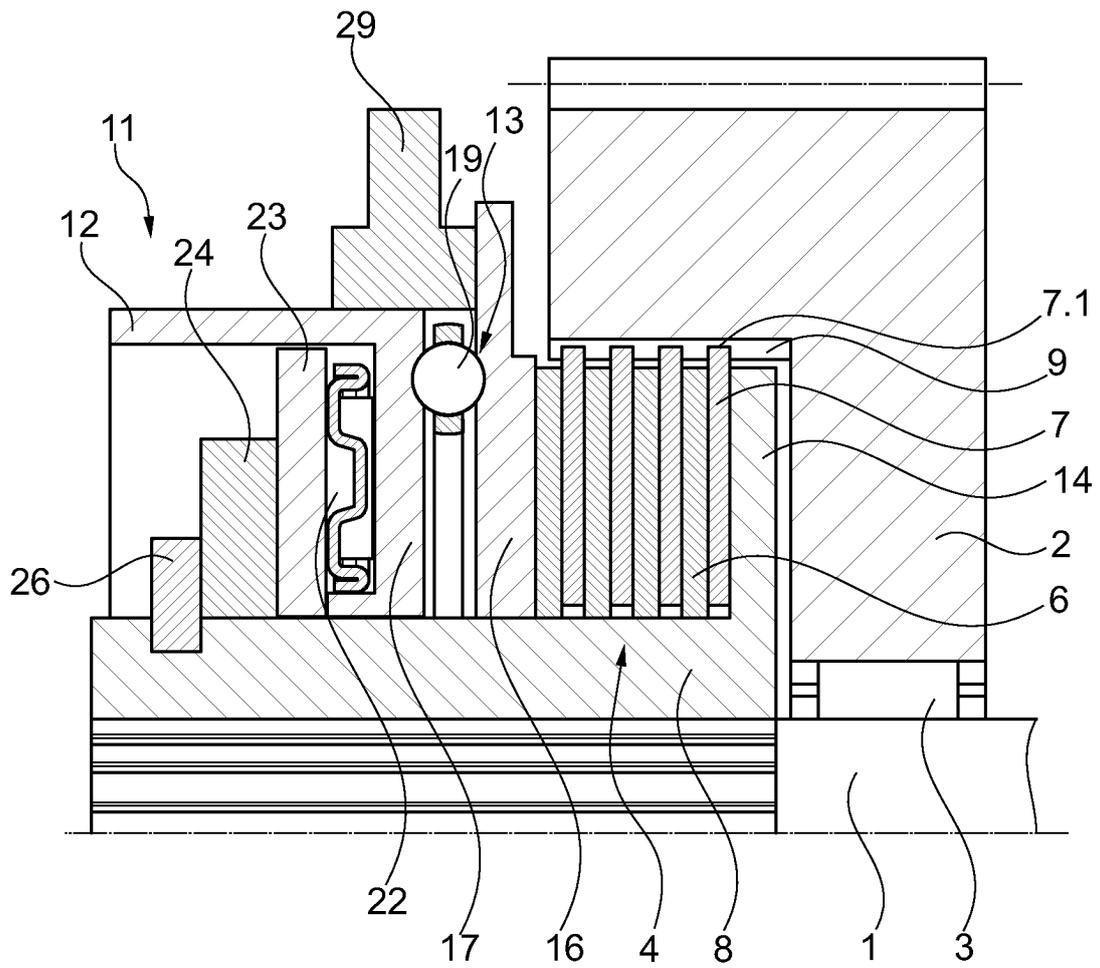


Fig. 2b

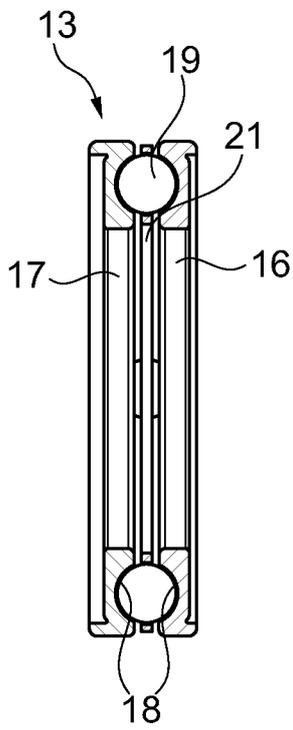


Fig. 3a

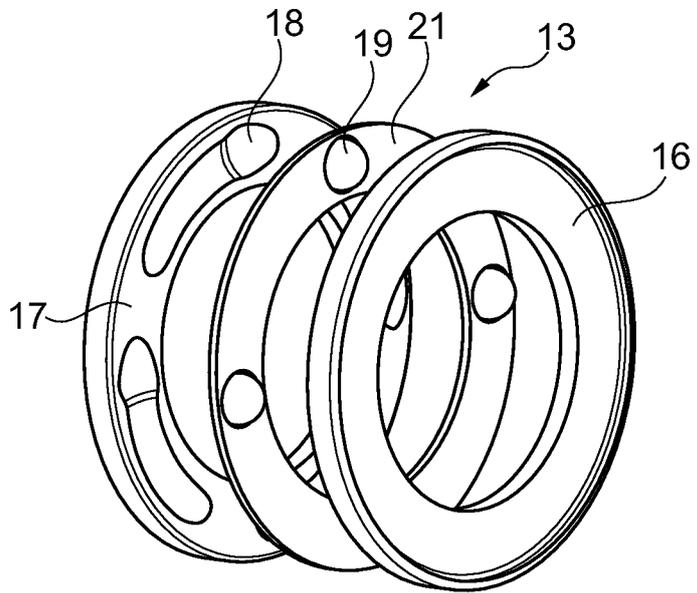


Fig. 3b