



(10) **DE 10 2015 224 751 A1** 2017.06.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 224 751.1**

(22) Anmeldetag: **09.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2017**

(51) Int Cl.: **F16D 15/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
MAGNA Powertrain GmbH & Co KG, Lannach, AT

(74) Vertreter:
**Rausch, Gabriele, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 70184
Stuttgart, DE**

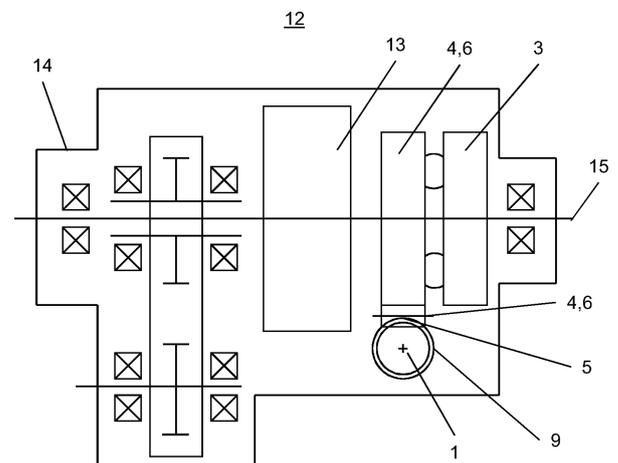
(72) Erfinder:
**Doni, Reinhard, Dobl, AT; Wohlfahrt, Manuel, Dr.,
Graz, AT**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Aktuatoranordnung**

(57) Zusammenfassung: Aktuatoranordnung zur wahlweisen Betätigung einer Kupplung (13) umfassend ein Aktuatorwelle (1) und einen Rampenmechanismus (2), wobei der Rampenmechanismus (2) eine erste Rampenscheibe (3) und eine relativ zur ersten Rampenscheibe (3) axial bewegbare zweite Rampenscheibe (4) aufweist, wobei die Aktuatorwelle (1) über eine Verzahnung (5) antriebswirksam mit der zweiten Rampenscheibe (4) verbunden ist, wobei die zweite Rampenscheibe (4) zweiteilig ausgeführt ist, nämlich einen inneren Teil (6) und einen äußeren Teil (7) aufweist, wobei der innere Teil (6) aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist und der äußere Teil (7) aus einem Kunststoff gefertigt ist.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aktuatoranordnung zur wahlweisen Betätigung einer Kupplung umfassend eine Aktuatorwelle und einen Rampenmechanismus, wobei der Rampenmechanismus eine erste Rampenscheibe und eine relativ zur ersten Rampenscheibe axial bewegbare zweite Rampenscheibe aufweist, wobei die Aktuatorwelle über eine Verzahnung antriebswirksam mit der zweiten Rampenscheibe verbunden ist.

Stand der Technik

[0002] Aktuatoranordnungen der genannten Art dienen in der Kraftfahrzeugtechnik insbesondere der wahlweisen Betätigung von Kupplungen und/oder Bremsen in Kraftfahrzeugantriebssträngen.

[0003] Der Stand der Technik beschreibt vielfach Aktuatoranordnungen mit einem Aktuator, gegebenenfalls einem Untersetzungsgetriebe und einem Rampenmechanismus.

[0004] Die Ausgangswelle des Aktuators oder des Untersetzungsgetriebes, auch Aktuatorwelle genannt, ist antriebswirksam mit dem Rampenmechanismus verbunden.

[0005] Der Rampenmechanismus dient der Umwandlung der rotatorischen Bewegung der Aktuatorwelle in eine translatorische Bewegung zur wahlweisen Betätigung einer Kupplung und/oder Bremse.

[0006] Sämtliche drehmomentübertragenden Bestandteile der Aktuatoranordnung sind in der Regel aus metallischen Werkstoffen gefertigt, was insbesondere an Metall-Metall-Kontaktstellen, wie beispielsweise Verzahnungen, um einen zuverlässigen Betrieb der Aktuatoranordnung zu gewährleisten, die Notwendigkeit einer Schmierung mit einem geeigneten Schmiermittel, wie Öl, mit sich bringt.

[0007] Diese Schmierung bedingt jedoch eine Erhöhung der Schleppmomente bei der Drehmomentübertragung. Weiterhin neigt das Schmiermittel dazu bei steigender Lebensdauer zu verschließen, was zu einem Ausfall der Aktuatoranordnung führen kann. Zudem ist es notwendig eine derartige Aktuatoranordnung dicht auszuführen, um Schmiermittel-Leckagen zu vermeiden und den Einsatz derartiger Aktuatoranordnungen bei trockenen Kupplungen und/oder Bremsen bzw. in trockenen Getrieben realisieren zu können.

[0008] Eine Möglichkeit, diese Problematik zu umgehen, stellt die Verwendung von Fett als Schmiermittel dar. Jedoch ist auch hier der Verschleiß des Fetts

über die Lebensdauer sowie eine ausreichende Bereitstellung an Fett an den notwendigen Stellen als problematisch anzusehen.

[0009] Eine weitere Möglichkeit, diese Problematik zu umgehen, stellt die Beschichtung metallischer Bestandteile der Aktuatoranordnung dar, wobei es sich dabei um eine äußerst kostspielige Lösung handelt. Zudem kann ein Ablösen der Beschichtung von dem Bauteil nicht ausgeschlossen werden, was wiederum den zuverlässigen Betrieb der Aktuatoranordnung maßgeblich beeinträchtigt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Es ist eine Aufgabe der Erfindung Aktuatoranordnungen der genannten Art zu verbessern und insbesondere einen zuverlässigen und schmiermittelfreien Betrieb der Aktuatoranordnung zu gewährleisten.

[0011] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Aktuatoranordnung zur wahlweisen Betätigung einer Kupplung umfassend eine Aktuatorwelle und einen Rampenmechanismus, wobei der Rampenmechanismus eine erste Rampenscheibe und eine relativ zur ersten Rampenscheibe axial bewegbare zweite Rampenscheibe aufweist, wobei die Aktuatorwelle über eine Verzahnung antriebswirksam mit der zweiten Rampenscheibe verbunden ist, wobei die zweite Rampenscheibe zweiteilig ausgeführt ist, nämlich einen inneren Teil und einen äußeren Teil aufweist, wobei der innere Teil aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist und der äußere Teil aus einem Kunststoff gefertigt ist.

[0012] Die erfindungsgemäße Aktuatoranordnung umfasst eine Aktuatorwelle und einen Rampenmechanismus.

[0013] Erfindungsgemäß weist der Rampenmechanismus eine erste Rampenscheibe und eine zweite Rampenscheibe auf, wobei die zweite Rampenscheibe relativ zur ersten Rampenscheibe axial bewegbar ist.

[0014] Die Begrifflichkeit „axial“ beschreibt eine Richtung entlang oder parallel einer zentralen Drehachse der zweiten Rampenscheibe.

[0015] Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist die Aktuatorwelle über eine Verzahnung antriebswirksam mit der zweiten Rampenscheibe verbunden.

[0016] Die zweite Rampenscheibe ist erfindungsgemäß zweiteilig ausgeführt – die zweite Rampenscheibe weist einen inneren Teil und einen äußeren Teil auf.

[0017] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der innere Teil der zweiten Rampenscheibe aus einem metallischen Werkstoff gefertigt.

[0018] Der äußere Teil der zweiten Rampenscheibe ist erfindungsgemäß aus einem Kunststoff gefertigt. Bei dem Kunststoff handelt es sich um einen Kunststoff mit verbesserten Gleiteigenschaften. Dies wird beispielsweise durch die Füllung eines Kunststoffs mit einem geeigneten Füllstoff erreicht. In Bezug auf die vorliegende erfindungsgemäße Aktuatoranordnung eignen sich beispielsweise Hochleistungskunststoffe, wie zum Beispiel Polyamide oder ein Polyaryletherketon, wie Polyetheretherketon. Als Füllstoff eignen sich zum Beispiel Polytetrafluorethylen-Partikel. Es sind jedoch auch andere Füllstoffe, die die Gleiteigenschaften des Kunststoffs modifizieren, möglich, wie zum Beispiel Kohlefasern, Molybdänsulfid-Partikel etc. Zudem können dem Kunststoff weitere Zusätze, die die Gleiteigenschaften des Kunststoffs positiv beeinflussen, zugesetzt werden.

[0019] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Aktuatoranordnung wird ein zuverlässiger und schmiermittelfreier Betrieb der Aktuatoranordnung gewährleistet. Insbesondere eignet sich die erfindungsgemäße Aktuatoranordnung für den Einsatz in trocken laufenden Kraftfahrzeug-Getrieben.

[0020] Weiterhin kann die erfindungsgemäße Aktuatoranordnung kostengünstig hergestellt werden.

[0021] Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen angegeben.

[0022] Der äußere Teil der zweiten Rampenscheibe weist bevorzugt einen ersten Verzahnungsabschnitt der Verzahnung auf.

[0023] An dem inneren Teil der zweiten Rampenscheibe ist vorzugsweise an der der ersten Rampenscheibe zugewandten Stirnfläche zumindest eine Kugellaufbahn ausgebildet.

[0024] Der innere Teil der zweiten Rampenscheibe und der äußere Teil der zweiten Rampenscheibe sind bevorzugt formschlüssig verbunden.

[0025] Die formschlüssige Verbindung des inneren Teils der zweiten Rampenscheibe und des äußeren Teils der zweiten Rampenscheibe erfolgt beispielsweise über eine Verschraubung. Es sind jedoch auch andere Verbindungsvarianten, wie beispielsweise Verkleben, denkbar.

[0026] Die Aktuatorwelle weist vorzugsweise einen zweiten Verzahnungsabschnitt der Verzahnung auf und ist aus einem metallischen Werkstoff gefertigt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0027] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0028] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines Getriebeausschnitts mit einer erfindungsgemäßen Aktuatoranordnung.

[0029] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften zweiten Rampenscheibe.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0030] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Aktuatoranordnung in einem beispielhaften Getriebe **12**. Bei dem Getriebe **12** handelt es sich um ein trockenlaufendes Verteilergetriebe für ein Kraftfahrzeug.

[0031] Die Aktuatoranordnung dient der wahlweisen Betätigung einer trockenlaufenden Kupplung **13** des Getriebes **12**.

[0032] Die Kupplung **13** ist in dem in Fig. 1 dargestellten beispielhaften Getriebe **12** als trockenlaufende Mehrscheiben-Reibungskupplung ausgebildet.

[0033] Die Aktuatoranordnung umfasst einen Aktuator (nicht dargestellt), eine Aktuatorwelle **1** und einen Rampenmechanismus **2**.

[0034] Der Rampenmechanismus **2** weist zwei koaxial angeordnete Rampenscheiben, nämlich eine erste Rampenscheibe **3** und eine zweite Rampenscheibe **4** auf.

[0035] Die erste Rampenscheibe **3** ist fest an einem Gehäuse **14** des Getriebes **12** angeordnet und axial sowie rotatorisch nicht bewegbar.

[0036] Die zweite Rampenscheibe **4** ist drehbar und axial bewegbar an einer Welle **15** des Getriebes **12** angeordnet und über eine Verzahnung **5** mit der Aktuatorwelle **1** antriebswirksam verbunden.

[0037] Die Verzahnung wird über einen ersten Verzahnungsabschnitt **8** der zweiten Rampenscheibe **4** und einen zweiten Verzahnungsabschnitt **9** der Aktuatorwelle **1** ausgebildet.

[0038] Der zweite Verzahnungsabschnitt **9** der Verzahnung **5** ist an der Aktuatorwelle **1** ausgebildet und kämmt mit dem ersten Verzahnungsabschnitt **8** der Verzahnung **5**, der an der zweiten Rampenscheibe **4** ausgebildet ist.

[0039] Die zweite Rampenscheibe **4** ist zweiteilig ausgeführt und weist einen inneren Teil **6** und einen äußeren Teil **7** auf (Fig. 2). Der innere Teil **6**

und der äußere Teil **7** sind formschlüssig fest verbunden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt die formschlüssige Verbindung zwischen dem inneren Teil **6** und dem äußeren Teil **7** über Bohrungen (nicht dargestellt), die an dem Innenumfang **17** des äußeren Teils **7** der zweiten Rampenscheibe **4** ausgebildet sind und in die der innere Teil **6** der zweiten Rampenscheibe **4** formschlüssig eingreift.

[0040] Eine kraftschlüssige Verbindung des inneren Teils **6** und des äußeren Teils **7** über beispielsweise eine Verschraubung ist ebenso denkbar. Der innere Teil **6** der zweiten Rampenscheibe **4** ist aus einem metallischen Werkstoff gefertigt. Der äußere Teil **7** der zweiten Rampenscheibe **4** ist aus einem Kunststoff gefertigt. Der erste Verzahnungsabschnitt **8** der Verzahnung **5** ist an dem äußeren Teil **7** der zweiten Rampenscheibe **4** ausgebildet.

[0041] In dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Verzahnungsabschnitt **8** entlang des Außenumfangs **16** der zweiten Rampenscheibe **4**, genauer entlang des Außenumfangs **16** des äußeren Teils **7** der zweiten Rampenscheibe **4**, ausgebildet – die zweite Rampenscheibe **4** ist derart als Stirnrad ausgebildet.

[0042] Die zweite Rampenscheibe **4** kann jedoch auch als Teller- oder als Kegelrad ausgebildet sein.

[0043] Die Ausbildung des zweiten Verzahnungsabschnitts **9** der Aktuatorwelle **1** erfolgt entsprechend der Ausbildung des ersten Verzahnungsabschnitts **8** der zweiten Rampenscheibe **4**.

[0044] Die erste Rampenscheibe **3** und die zweite Rampenscheibe **4** weisen auf ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils drei Kugellaufbahnen **11** auf.

[0045] Die Ausbildung von mehr als drei Kugellaufbahnen **11** auf jeweils einer Rampenscheibe **3, 4** ist ebenso denkbar.

[0046] Die Ausgestaltung der Kugellaufbahnen **11** an der zweiten Rampenscheibe **4** entspricht im Wesentlichen der Ausgestaltung der Kugellaufbahnen **11** der ersten Rampenscheibe **3**.

[0047] In **Fig. 2** sind die Kugellaufbahnen **11** der zweiten Rampenscheibe **4** beispielhaft dargestellt.

[0048] Die Kugellaufbahnen **11** der zweiten Rampenscheibe **4** sind an dem inneren Teil **6** der zweiten Rampenscheibe **4** ausgebildet.

[0049] Jede der drei Kugellaufbahnen **11** erstreckt sich über einen begrenzten Winkel in Umfangsrichtung der zweiten Rampenscheibe **4** und weist zudem

eine Steigung in Umfangsrichtung der zweiten Rampenscheibe **4** auf.

[0050] Zwischen der ersten Rampenscheibe **3** und der zweiten Rampenscheibe **4** sind jeweils im Bereich sich gegenüberliegender Kugellaufbahnen **11** Kugeln als Wälzkörper angeordnet.

[0051] Die Verwendung anderer Wälzkörper, wie beispielsweise Zylinder- oder Kegelrollen, ist ebenso denkbar.

[0052] Durch eine Drehung der zweiten Rampenscheibe **4** vermittelt der über den Aktuator angetriebenen Aktuatorwelle **1** wird die zweite Rampenscheibe **4** relativ zu der ersten Rampenscheibe **3** bewegt – die Kugeln wälzen in den Kugellaufbahnen **11** und bewegen die zweite Rampenscheibe **4** aufgrund der veränderlichen Tiefen der Kugellaufbahnen **11** der ersten Rampenscheibe **3** und der zweiten Rampenscheibe **4** in eine axiale Richtung.

[0053] Durch Drehung der Aktuatorwelle **1** wird somit die zweite Rampenscheibe **4** translatorisch in axialer Richtung verschoben, wodurch eine Betätigung der Kupplung erfolgen kann.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|------------------------------------------|
| 1 | Aktuatorwelle |
| 2 | Rampenmechanismus |
| 3 | Erste Rampenscheibe |
| 4 | Zweite Rampenscheibe |
| 5 | Verzahnung |
| 6 | Innere Teil (der zweiten Rampenscheibe) |
| 7 | Äußerer Teil (der zweiten Rampenscheibe) |
| 8 | Erster Verzahnungsabschnitt |
| 9 | Zweiter Verzahnungsabschnitt |
| 10 | Stirnfläche (der zweiten Rampenscheibe) |
| 11 | Kugellaufbahn |
| 12 | Getriebe |
| 13 | Kupplung |
| 14 | Gehäuse |
| 15 | Welle |
| 16 | Außenumfang (der zweiten Rampenscheibe) |
| 17 | Innenumfang (des äußeren Teils) |

Patentansprüche

1. Aktuatoranordnung zur wahlweisen Betätigung einer Kupplung (**13**) umfassend ein Aktuatorwelle (**1**) und einen Rampenmechanismus (**2**), wobei der Rampenmechanismus (**2**) eine erste Rampenscheibe (**3**) und eine relativ zur ersten Rampenscheibe (**3**) axial bewegbare zweite Rampenscheibe (**4**) aufweist, wobei die Aktuatorwelle (**1**) über eine Verzahnung (**5**) antriebswirksam mit der zweiten Rampenscheibe (**4**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Rampenscheibe (**4**) zweiteilig ausgeführt ist, nämlich einen inneren Teil (**6**) und einen äußeren Teil

(7) aufweist, wobei der innere Teil (6) aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist und der äußere Teil (7) aus einem Kunststoff gefertigt ist.

2. Aktuatoranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Teil (7) der zweiten Rampenscheibe (4) einen ersten Verzahnungsabschnitt (8) der Verzahnung (5) aufweist.

3. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem inneren Teil (6) die zweite Rampenscheibe (4) an der der ersten Rampenscheibe (3) zugewandten Stirnfläche (10) zumindest eine Kugellaufbahn (11) aufweist.

4. Aktuatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der innere Teil (6) der zweiten Rampenscheibe (4) und der äußere Teil (7) der zweiten Rampenscheibe (4) formschlüssig verbunden sind.

5. Aktuatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aktuatorwelle (1) einen zweiten Verzahnungsabschnitt (9) der Verzahnung (5) aufweist.

6. Aktuatoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aktuatorwelle (1) aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

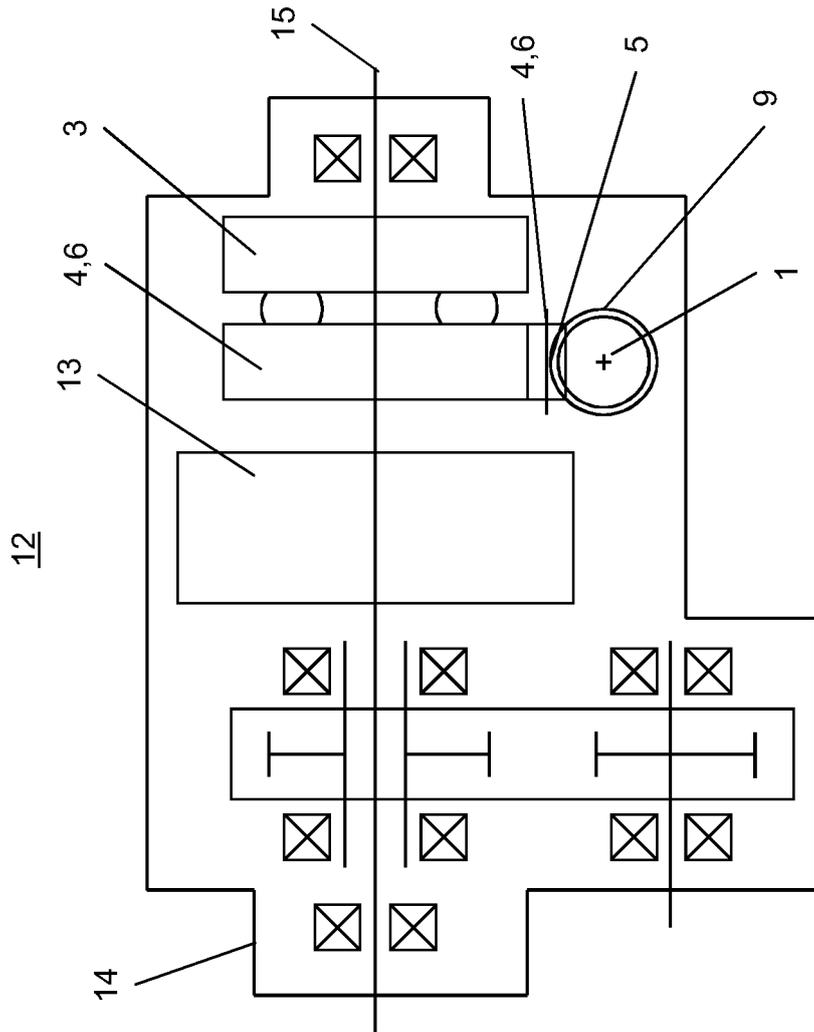


Fig. 1

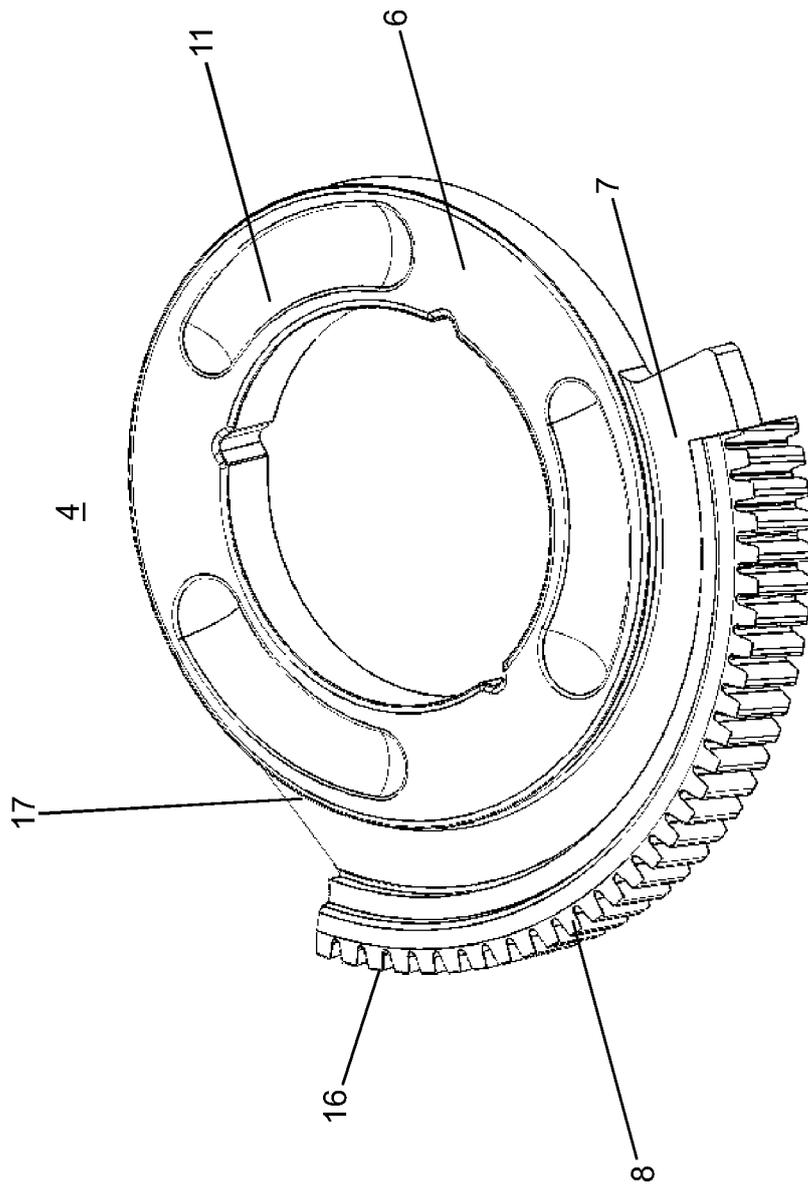


Fig. 2