



(10) **DE 10 2016 224 001 A1** 2018.06.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 224 001.3**

(22) Anmeldetag: **02.12.2016**

(43) Offenlegungstag: **07.06.2018**

(51) Int Cl.: **F16H 63/16 (2006.01)**

F16H 63/30 (2006.01)

(71) Anmelder:

**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen,
DE**

(72) Erfinder:

**Schauer, Hans-Georg, 94051 Hauzenberg, DE;
Böck, Alois, 94116 Hutthurm, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

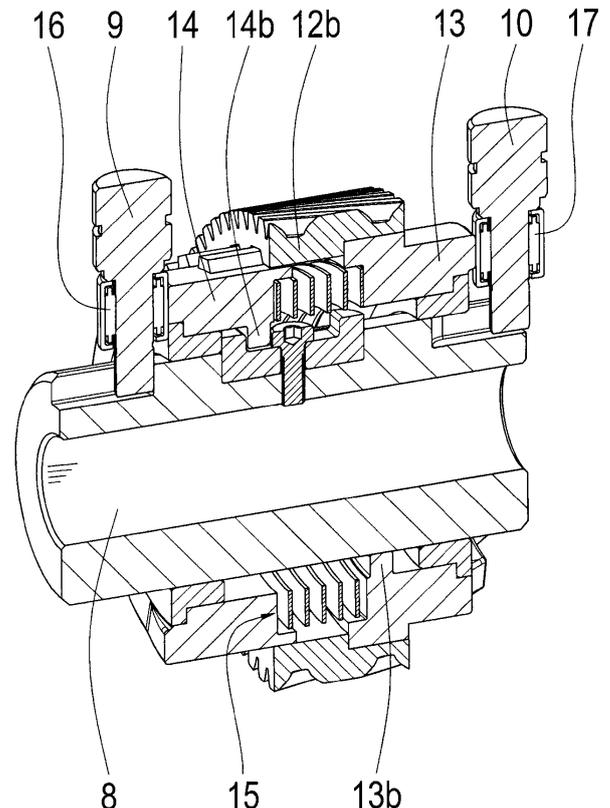
DE	102 03 633	A1
DE	195 09 477	A1
DE	10 2012 206 936	A1
EP	1 118 804	A2

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schaltvorrichtung eines Schaltgetriebes**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung (4) zum Schalten von mindestens einem Gang eines Schaltgetriebes (3). Die Schaltvorrichtung (4) umfasst zwei axial verschiebbare, in Drehrichtung gekoppelte und motorisch antreibbare Schalträder (13, 14), welche jeweils eine Schaltkulisse aufweisen, zwei ortsfest angeordnete, jeweils mit den Schaltkulissen in Eingriff stehende Stifte (9, 10) sowie eine axial verschiebbare, gegen Verdrehen gesicherte und von den Schalträdern (13, 14) mitnehmbare Schalthülse (8).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung zum Schalten von mindestens einem Gang eines Schaltgetriebes.

[0002] Durch die DE 102 03 633 A1 der Anmelderin wurde eine Schaltvorrichtung eines Getriebes bekannt, bei welcher das Schalten der Gänge mittels einer Schaltwalze erfolgt. Die Schaltwalze weist eine als Nutenbahn ausgebildete Schaltkulisse auf, in welche ein mit einer Schaltgabel verbundener Stift eingreift, welcher bei einer Drehung der Schaltwalze um ihre Längsachse eine Axialbewegung ausführt. Durch die Axialbewegung wird die Schaltung bewirkt.

[0003] Durch die DE 195 09 477 A1 wurde eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe mit einer Schaltwalze bekannt, welche mehrere in Axialrichtung hintereinander angeordnete, als Steuerkurven ausgebildete, nutenförmige Schaltkulissen aufweist, in welche Schaltstifte einer Schaltgabel eingreifen, wodurch eine Axialbewegung der Schaltgabeln erzeugt wird.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Schaltvorrichtung zum Schalten von mindestens einem Gang eines Schaltgetriebes zu verbessern.

[0005] Die Erfindung umfasst die Merkmale des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Erfindungsgemäß sind zwei axial gegeneinander verschiebbare, in Drehrichtung gekoppelte und motorisch antreibbare Schalträder mit jeweils einer Schaltkulisse vorgesehen. Ferner sind zwei ortsfest, vorzugsweise im Gehäuse des Schaltgetriebes fest angeordnete Stifte vorgesehen, welche mit den Schaltkulissen in Eingriff stehen. Die Schaltvorrichtung weist ferner eine axial verschiebbare, gegen Verdrehen gesicherte, von den Schalträdern mitnehmbare, als Schalthülse ausgebildete Schaltwelle sowie ein axial verschiebbares Schaltelement auf, welches vorzugsweise als Schaltgabel ausgebildet und mit der Schalthülse verbunden ist. Aufgrund der Drehbewegung werden die beiden Schalträder infolge der Schaltkulissen und des Eingriffs der Stifte in axialer Richtung verschoben. Die Axialbewegung der Schalträder wird auf die Schalthülse übertragen, welche über das Schaltelement die Schaltung eines Ganges bewirkt. Vorzugsweise werden mit der Schaltvorrichtung zwei Gänge geschaltet; möglich ist jedoch auch die Schaltung von mehr als zwei, z. B. vier Gängen. Dementsprechend muss die Schaltkulisse ausgelegt werden.

[0007] Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Schaltkulissen als Rampenkonturen, welche jeweils an den äußeren Stirnseiten der beiden Schalt-

räder angeordnet sind, ausgebildet. Die Zahl und die axiale Versetzung der Rampen bestimmen die Zahl der Schaltpositionen und den Schaltweg von einer zur anderen Schaltposition.

[0008] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform stützen sich die Rampenkonturen stirnseitig jeweils an den gehäusefesten Stiften in axialer Richtung ab; bei einer Drehung der Schalträder erfolgt ein Abwälzen oder Gleiten der Rampenkontur am Umfang der Stifte, auf welchen vorzugsweise drehbar gelagerte Hülsen, insbesondere Nadelhülsen angeordnet sind. Damit kann ein weitgehend verschleißfreies und reibungsarmes Abwälzen erfolgen.

[0009] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zwischen den beiden Schalträdern mindestens ein in Axialrichtung wirkendes Federelement angeordnet, dessen Federkraft ohne Einwirken einer Gegenkraft ein Auseinanderdrücken der beiden Schalträder bewirkt, sodass eine stetige Anlage der stirnseitigen Rampenkonturen an den Stiften unter veränderlicher Vorspannung erfolgt.

[0010] Der Einsatz eines Federelements als Energiespeicher ermöglicht dabei hochdynamische Schaltvorgänge, insbesondere eines Einlegevorgangs des Schaltelements, da während eines Schaltvorgangs in einem hochdynamischen Zeitbereich die Federenergie des vorgespannten Federelements schlagartig freigegeben wird, wodurch ein Schalten innerhalb eines besonders kurzen Zeitintervalls erfolgen kann. Die Verwendung eines Federelements zur Durchführung des Schaltvorgangs, insbesondere des Einlegevorgangs, bietet dahingehend den weiteren Vorteil, dass bei einer Zahn-auf-Zahn-Stellung zwischen der Schiebemuffe und der Mitnahmeverzahnung auf den Gangrädern keine stetig steigende Kraft durch einen Aktuator auf die Schiebemuffe einwirkt, wie es beispielsweise bei einer motorischen Betätigung des Einlegevorgangs der Fall ist, sondern lediglich die verbleibende (Rest-) Federenergie. Somit werden zulässige Belastungsgrenzen nicht überschritten, was sich positiv auf Verschleiß, Robustheit und Lebensdauer der Bauteile auswirkt. Hingegen besteht bei einem motorisch betriebenen Aktuator zur Durchführung des (Einlege-) Schaltvorgangs die Gefahr, dass eine Zahn-auf-Zahn-Stellung nicht erkannt wird, der Schaltvorgang unvermindert fortgeführt wird, wodurch aufgrund des verringerten zurückgelegten Axialwegs der Schiebemuffe durch die Zahn-auf-Zahn-Stellung eine erhöhte Kraft eingeleitet wird.

[0011] Hingegen wird bei einem entgegengesetzten Schaltvorgang, also während einer Schaltvorbereitung des eigentlichen Einlegevorgangs, das Federelement, beispielsweise auf die maximale Energiedichte hin, vorgespannt. Der Vorgang der Schalt-

vorbereitung kann im Gegensatz zu dem eigentlichen Schaltvorgang beziehungsweise Einlegevorgang, über einen vergleichsweise längeren Zeitraum erfolgen.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Schalthülse auf ihrem Umfang angeordnete Längsnuten auf, in welche die Stirnenden der gehäusefesten Stifte eingreifen und somit eine Verdrehsicherung der Schalthülse bewirken. Die Schalthülse ist somit nur in Längs- oder Axialrichtung verschiebbar, wobei die Stifte als Anschläge wirken.

[0013] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Schalträder über einen Schneckentrieb, umfassend eine Schnecke und ein Schneckenrad, antreibbar. Damit ist eine besonders hohe Untersetzung der Antriebsdrehzahl gegenüber der Drehzahl der Schalträder möglich.

[0014] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die Schalträder respektive die Schnecke des Schneckentriebes durch einen Elektromotor angetrieben, wobei zusätzlich noch eine Stirnradstufe zur Untersetzung der Drehzahl des Elektromotors vorgesehen werden kann.

[0015] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Schneckenrad mit mindestens einem Schaltrad verbunden. Das Schneckenrad kann dabei in Umfangs- und Axialrichtung fest mit dem einem Schaltrad verbunden sein, während es mit dem anderen Schaltrad drehfest, jedoch axial beweglich verbunden ist.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Schalträder über eine Mitnahmeverzahnung in Drehrichtung gekoppelt. Sofern ein Schaltrad fest mit dem Schneckenrad verbunden ist, ist eine Mitnahmeverzahnung zwischen dem anderen Schaltrad und dem Schneckenrad vorgesehen. Damit sind beide Schalträder axial gegeneinander verschiebbar.

[0017] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die beiden Schalträder jeweils eine Mitnehmerkontur auf: dabei erstreckt sich die erste Mitnehmerkontur über einen ersten Bereich von 0 bis 180 Grad, während sich die zweite Mitnehmerkontur über einen zweiten Bereich von 180 bis 360 Grad erstreckt. Die erste und die zweite Mitnehmerkontur, die also keine Überdeckung in axialer Richtung aufweisen, ergänzen sich somit zu einem Vollkreis. Damit wird erreicht, dass die Schalthülse von dem ersten Schaltrad nur über einen Drehwinkel von 0 bis 180 Grad in axialer Richtung mitgenommen wird, während sie bei einer anschließenden halben Umdrehung (von 180 bis 360 Grad) des zweiten Schaltrades in entgegengesetzter axialer Richtung mitgenommen wird. Die Drehbewegung der Schalträder, angetrie-

ben durch das Schneckenrad und den Elektromotor, erfolgt also über den gesamten Schaltbereich, d. h. das Hoch- und Runterschalten in derselben Richtung.

[0018] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist auf der Schalthülse mindestens ein Mitnehmerelement, vorzugsweise ein Mitnehmerstein angeordnet, welcher wechselweise mit der ersten oder der zweiten Mitnehmerkontur in Eingriff steht. Durch Mitnehmerkontur und Mitnehmerelement wird eine Koppelung der Axialbewegungen des ersten und des zweiten Schaltrades mit der Schalthülse nacheinander in entgegengesetzte Richtungen erreicht.

[0019] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind zwischen den Schalträdern und der Schalthülse Gleitlager angeordnet. Damit wird eine reibungs- und verschleißarme Relativbewegung der Schalträder gegenüber der Schalthülse in Umfangs- und in Axialrichtung ermöglicht.

[0020] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird durch die Drehbewegung der Schalträder in einer Drehrichtung eine Axialbewegung der Schalthülse in entgegengesetzten Richtungen erzeugt. Damit wird eine Vereinfachung des elektromotorischen Antriebs erreicht.

[0021] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind alternativ zu den stirnseitigen Rampenkonturen umfangsseitige Schaltnuten auf den Schalträdern vorgesehen. In die Schaltnuten greifen gehäusefeste Stifte ein, welche damit die Axialbewegung der Schalträder steuern.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben, wobei sich aus der Beschreibung und/oder der Zeichnung weitere Merkmale und/oder Vorteile ergeben können. Es zeigen

Fig. 1: eine Antriebsanordnung mit Schaltgetriebe und erfindungsgemäßer Schaltvorrichtung;

Fig. 2: zwei Gangräder des Schaltgetriebes mit der Schaltvorrichtung,

Fig. 3: die Schaltvorrichtung im Schnitt;

Fig. 4: die Schaltvorrichtung mit elektromotorischem Antrieb;

Fig. 5: die Schaltvorrichtung in einem Axial-schnitt;

Fig. 6: eine Explosionsdarstellung von zwei Schalträdern und einem Schneckenrad;

Fig. 7: das Schneckenrad mit den Schalträdern im Verbund;

Fig. 8: eine Schalthülse mit Gleitlagern und gehäusefesten Stiften;

Fig. 9 und Fig. 10: eine erste Schaltposition (Gang 1 eingelegt) der Schaltvorrichtung;

Fig. 11 und Fig. 12: eine zweite Schaltposition (Neutral);

Fig. 13 und Fig. 14: eine dritte Schaltposition (Gang 2 eingelegt);

Fig. 15 und Fig. 16: eine vierte Schaltposition (Gang 2 eingelegt);

Fig. 17 und Fig. 18: eine fünfte Schaltposition (Neutral);

Fig. 19 und Fig. 20: eine sechste Schaltposition (Gang 1 eingelegt).

[0023] Fig. 1 zeigt eine Antriebsanordnung, welche einen Elektromotor **1**, ein nachgeschaltetes Planetengetriebe **2**, ein Stirnradgetriebe **3** sowie eine Schaltvorrichtung **4** umfasst. Das Stirnradgetriebe **3** ist als Zwei-Gang-Schaltgetriebe ausgebildet und weist ein erstes Gangrad **5**, ein zweites Gangrad **6** sowie ein Schaltelement **7** auf, über welches entweder der erste Gang über das Gangrad **5** oder der zweite Gang über das Gangrad **6** geschaltet werden können. Die Betätigung des Schaltelements **7** erfolgt über eine durch die Schaltvorrichtung **4** ausgelöste Axialbewegung. Die Antriebsanordnung ist als Elektroantrieb in einem Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb verwendbar.

[0024] Fig. 2 zeigt das erste Gangrad **5** und das zweite Gangrad **6** in Verbindung mit der Schaltvorrichtung **4** und dem Schaltelement **7**. Letzteres umfasst eine zwischen dem ersten Gangrad **5** und dem zweiten Gangrad **6** axial verschiebbar angeordnete Schiebemuffe **7a** sowie eine Schaltgabel **7b**, welche formschlüssig in eine Umfangsnut der Schiebemuffe **7a** eingreift. Die Schaltgabel **7b** ist über eine Schaltstange **7c** mit der Schaltvorrichtung **4** verbunden.

[0025] Fig. 3 zeigt die Schaltvorrichtung **4** in einer Schnittdarstellung, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie zuvor verwendet werden. Die Schaltstange **7c** der Schaltgabel **7b** ist in einer Schalthülse **8** aufgenommen und in axialer Richtung fixiert. Die axial bewegliche Schalthülse **8** weist zwei Längsnuten **8a**, **8b** auf, in welche orts- bzw. gehäusesfest angeordnete Stifte **9**, **10** formschlüssig eingreifen, d. h. die Schalthülse **8** ist gegen Verdrehen gesichert, jedoch axial im Bereich der Längsnuten **8a**, **8b** beweglich.

[0026] Fig. 4 zeigt die Schaltvorrichtung **4** mit einem Elektroantrieb **11**, bestehend aus einem Elektromotor **11a** und einer Stirnradstufe **11b**, und einem Schneckentrieb **12**, bestehend aus einer Schneckenwelle **12a** sowie einem Schneckenrad **12b**, welches zwei axial gegeneinander bewegliche Schalträder **13**, **14** in Drehrichtung antreibt.

[0027] Fig. 5 zeigt die beiden Schalträder **13**, **14** sowie das Schneckenrad **12b** in einem Axialschnitt. Das erste, in der Zeichnung rechts dargestellte Schaltrad **13** ist fest mit dem Schneckenrad **12b** verbunden, d. h. in Dreh- und in Axialrichtung. Das zweite Schaltrad **14** ist gegenüber dem Schneckenrad **12b** in Axialrichtung verschiebbar, jedoch in Umfangsrichtung über eine Mitnahmeverzahnung (vgl. **Fig. 6** und **Fig. 7**) drehfest verbunden. Somit werden beide Schalträder **13**, **14** synchron vom Schneckenrad **12b** angetrieben. Zwischen beiden Schalträdern **13**, **14** ist ein Federelement **15**, hier ausgebildet als Ringfeder **15**, angeordnet, welche die beiden Schalträder **13**, **14** in axialer Richtung belastet, so dass diese gegen die gehäusefesten Stifte **9**, **10** gedrückt werden. Zur Verminderung der Reibung sind auf den Stiften **9**, **10** drehbare Hülsen **16**, **17**, vorzugsweise Nadelhülsen **16**, **17** angeordnet.

[0028] Fig. 6 zeigt eine Explosionsdarstellung des Schneckenrades **12b**, welches fest mit dem ersten Schaltrad **13** verbunden ist, sowie das zweite Schaltrad **14**. Letzteres weist auf seinem Umfang eine Mitnahmeverzahnung **18a** auf, welche in eine korrespondierende Mitnahmeverzahnung **18b** am Schneckenrad **12b** eingreift. Auf seiner Stirnseite weist das zweite Schaltrad **14** eine Rampenkontur **14a** und auf seiner entgegengesetzten Seite eine Mitnehmerkontur **14b** auf, welche sich über einen Bereich von 0 bis 180 Grad erstreckt, also nur über den halben Umfang. Das mit dem Schneckenrad **12b** verbundene erste Schaltrad **13** weist eine korrespondierende Mitnehmerkontur **13b** auf, welche sich über einen Umfangsbereich von 180 bis 360 Grad erstreckt.

[0029] Fig. 7 zeigt das Schneckenrad **12b** mit dem ersten Schaltrad **13** und dem zweiten Schaltrad **14** im Verbund, wobei die Rampenkontur **14a** des zweiten Schaltrades **14** in einer anderen Perspektive erscheint, aus welcher ein stufenförmiger Verlauf erkennbar ist. In analoger Weise weist das erste Schaltrad **13** eine Rampenkontur **13a** mit einem stufenförmigen Verlauf auf.

[0030] Fig. 8 zeigt die Schalthülse **8** sowie die Stifte **9**, **10** mit Nadelhülsen **16**, **17**. Auf dem Umfang der Schalthülse **8** sind ein erstes Gleitlager **19** und ein zweites Gleitlager **20** angeordnet, auf welchen die beiden (hier nicht dargestellten) Schalträder **14**, **15** (vgl. **Fig. 5**) gleiten. Zwischen den beiden Gleitlagern **19**, **20** ist ein Mitnehmerelement **21**, auch Mitnehmerstein **21** genannt, mittels einer Schraube **22** befestigt. Das Mitnehmerelement **21** dient in Verbindung mit dem Schraubenkopf der Schraube **22** der axialen Fixierung der Mitnehmerkonturen **13b**, **14b** (**Fig. 6**) der Schalträder **13**, **14**.

[0031] Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung wird anhand der nachfolgenden **Fig. 9 bis Fig. 20** erläutert, wobei wiederum für glei-

che Teile gleiche Bezugszeichen wie zuvor verwendet werden.

[0032] Die **Fig. 9** und **Fig. 10** zeigen als Ausgangspunkt für weitere Schaltstellungen eine erste Schaltstellung, in welcher Gang **1** eingelegt ist. Die axial verschiebbare Schalthülse **8** befindet sich in ihrer rechten Extremposition, bezogen auf die ortsfesten Stifte **9, 10**. Wie aus den **Fig. 2** und **Fig. 3** ersichtlich, ist in dieser Schaltposition das erste Gangrad **5** eingekoppelt. Die Schaltbewegung wird eingeleitet durch eine Drehung des Schneckenrades **12b**, angetrieben durch die Schneckenwelle (vgl. **Fig. 4**). Das zweite, in der Zeichnung links angeordnete Schaltrad **14** stützt sich dabei mit seiner äußersten Stufe der Rampenkontur **14a** am Stift **9** ab, wobei die Ringfeder **15** maximal vorgespannt ist. Die Axialbewegung des Schaltrades **14** wird über die Mitnehmerkontur **14b** und den Mitnehmerstein **21** während einer Drehbewegung von 180 Grad auf die Schalthülse **8** übertragen. In **Fig. 10** ist die Drehrichtung durch einen Pfeil **D** dargestellt.

[0033] Die **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen eine zweite Schaltstellung, in welcher sich die Schalthülse **8** und damit auch die Schiebemuffe **7a** (vgl. **Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3**) in einer mittleren Position befinden. Dies ist in **Fig. 11** durch die mittlere Position der Stifte **9, 10** in den Längsnuten **8a, 8b** erkennbar. Durch die Drehung in Richtung des Pfeils **D** hat sich das zweite Schaltrad **14** in der Zeichnung nach links bewegt und auch gegenüber dem Schneckenrad **12b** in axialer Richtung verschoben, so dass die Mitnehmerverzahnung **18a** erkennbar ist. Die Ringfeder **15** hat sich gegenüber der ersten Schaltposition gemäß **Fig. 9** und **Fig. 10** etwas entspannt. In dieser Schaltposition ist die Schaltung für Gang **2** vorbereitet.

[0034] **Fig. 13** und **Fig. 14** zeigen eine dritte Schaltposition, in welcher Gang **2** eingelegt und die Ringfeder **15** entspannt ist. Wie aus der Position der Schalthülse **8** gegenüber den Stiften **9, 10** ersichtlich, hat sich die Schalthülse **8** weiter nach links bewegt, so dass die Stirnseite der Längsnut **8a** am Stift **9** zur Anlage gekommen ist. Aus **Fig. 14** ist ersichtlich, dass der Stift **9** mit der Nadelhülse **16** an der dritten Stufe der Rampenkontur **14a** zur Anlage gekommen ist. Das zweite Schaltrad **14** hat sich somit weiter in der Zeichnung nach links verschoben und die Schalthülse **8** mittels der Mitnehmerkontur **14b** in axialer Richtung mitgenommen.

[0035] **Fig. 15** und **Fig. 16** zeigen eine vierte Schaltposition, in welcher Gang **2** zwar noch eingelegt ist, die Ringfeder **15** jedoch maximal vorgespannt und die Schaltung für die Position Neutral vorbereitet ist. Durch eine weitere Drehung gemäß Pfeil **D** (immer in derselben Richtung) gleitet die Rampenkontur **13a** des ersten Schaltrades **13** am Stift **10** bzw. der Nadelhülse **17**, so dass sich das Schneckenrad **12b** über

das zweite Schaltrad **14** schiebt und dabei die Feder **15** maximal vorspannt.

[0036] **Fig. 17** und **Fig. 18** zeigen eine fünfte Schaltposition, nämlich eine Neutral-Position, bei welcher sich die Stifte **9, 10** wieder in der Mitte der Längsnuten **8a, 8b** befinden. Durch weitere Drehung in Richtung des Pfeils **D** hat sich die Rampenkontur **13a** des ersten Schaltrades **13** in axialer Richtung nach rechts bewegt. Diese Axialbewegung wird über die Mitnehmerkontur **13b**, die sich jetzt im Eingriff mit dem Mitnehmerstein **21** befindet, auf die Schalthülse **8** übertragen. Die Umkehrbewegung der Schalthülse **8** von der vierten Schaltposition gemäß **Fig. 15** und **Fig. 16** in die Neutral-Position gemäß **Fig. 17, Fig. 18** erfolgt bei gleichbleibender Drehrichtung gemäß Pfeil **D**.

[0037] **Fig. 19** und **Fig. 20** zeigen eine sechste und letzte Schaltposition, bei welcher der Gang **1** eingelegt und die Ringfeder **15** entspannt ist. Die Schalthülse **8** befindet sich jetzt wieder in ihrer rechten Extremposition, d. h. der Stift **10** liegt an der inneren Stirnseite der Längsnut **8b** an und bildet somit einen Anschlag.

[0038] Abweichend von den oben beschriebenen Rampenkonturen **13a, 14a** der Schalträder **13, 14**, liegt es auch im Rahmen der Erfindung, dass die Rampenkonturen **13a, 14a** durch umfangsseitig auf den Schalträdern angeordnete Schaltnuten, in welche die gehäusefesten Stifte **9, 10** eingreifen, ersetzt werden. In diesem Falle würde ein zwischen den Schalträdern angeordnetes Federelement entfallen.

[0039] Bezugszeichen

1	Elektromotor
2	Planetengeräte
3	Stirnradgetriebe
4	Schaltvorrichtung
5	erstes Gangrad
6	zweites Gangrad
7	Schaltelement
7a	Schiebemuffe
7b	Schaltgabel
7c	Schaltstange
8	Schalthülse
8a	Längsnut
8b	Längsnut
9	Stift
10	Stift
11	Elektroantrieb

- 11a Elektromotor
- 11b Stirnradstufe
- 12 Schneckentrieb
- 12a Schnecke/Schneckenwelle
- 12b Schneckenrad
- 13 erstes Schaltrad
- 13a Rampenkontur
- 13b Mitnehmerkontur
- 14 zweites Schaltrad
- 14a Rampenkontur
- 14b Mitnehmerkontur
- 15 Federelement/Ringfeder
- 16 Nadelhülse
- 17 Nadelhülse
- 18a Mitnahmeverzahnung am Schaltrad 14
- 18b Mitnahmeverzahnung am Schneckenrad
12b
- 19 Gleitlager
- 20 Gleitlager
- 21 Mitnehmerelement/Mitnehmerstein
- 22 Schraube
- D Drehrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10203633 A1 [0002]
- DE 19509477 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung zum Schalten von mindestens einem Gang eines Schaltgetriebes (3), umfassend zwei axial verschiebbare, in Drehrichtung (D) gekoppelte und motorisch antreibbare Schalträder (13, 14), welche jeweils eine Schaltkulisse (13a, 14a) aufweisen, zwei ortsfest angeordnete, jeweils mit den Schaltkulissen (13a, 14a) in Eingriff stehende Stifte (9, 10) sowie eine axial verschiebbare, gegen Verdrehen gesicherte, von den Schalträdern (13, 14) mitnehmbare Schalthülse (8).

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalthülse (8) mit einem axial verschiebbaren Schaltelement (7) verbunden ist.

3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltkulissen als stirnseitig an den Schalträdern (13, 14) angeordnete Rampenkonturen (13a, 14a) ausgebildet sind.

4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rampenkonturen (13a, 14a) an den Stiften (9, 10) abstützbar und abwälzbar sind.

5. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Schalträdern (13, 14) mindestens ein in Axialrichtung wirkendes Federelement (15) angeordnet ist.

6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den Stiften (9, 10) drehbar gelagerte, mit den Rampenkonturen (13a, 14a) in Eingriff stehende Hülsen (16, 17) angeordnet sind.

7. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalthülse (8) Längsnuten (8a, 8b) aufweist und dass die Stifte (9, 10) in Eingriff mit den Längsnuten (8a, 8b) stehen.

8. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalträder (13, 14) über einen Schneckentrieb (12) antreibbar sind.

9. Schaltvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalträder (13, 14) respektive der Schneckentrieb (12) elektromotorisch antreibbar sind.

10. Schaltvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schneckentrieb (12) ein Schneckenrad (12b) umfasst und dass das

Schneckenrad (12b) mit einem Schaltrad (13) fest verbunden ist.

11. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schalträder (13, 14) über eine Mitnahmeverzahnung (18a, 18b) in Drehrichtung gekoppelt sind.

12. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste der beiden Schalträder (13, 14) eine erste Mitnehmerkontur (13b) und das zweite der beiden Schalträder (13, 14) eine zweite Mitnehmerkontur (14b) aufweisen, die sich jeweils über einen Umfangswinkel von 0 bis 180 Grad respektive von 180 bis 360 Grad erstrecken.

13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Schalthülse (8) mindestens ein Mitnehmerelement (21) angeordnet ist und dass die erste und die zweite Mitnehmerkontur (13b, 14b) - in Umfangsrichtung gesehen - nacheinander mit dem Mitnehmerelement (21) in Eingriff bringbar sind.

14. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Schalträdern (13, 14) und der Schalthülse (8) Gleitlager (19, 20) angeordnet sind.

15. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch eine Drehbewegung der Schalträder (13, 14) in derselben Drehrichtung (D) eine Axialbewegung der Schalthülse (8) in entgegengesetzten Richtungen erzeugbar ist.

16. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltkulissen als auf dem Umfang der Schalträder (13, 14) angeordnete Schaltnuten, in welche ortsfest angeordnete Stifte (9, 10) eingreifen, ausgebildet sind.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

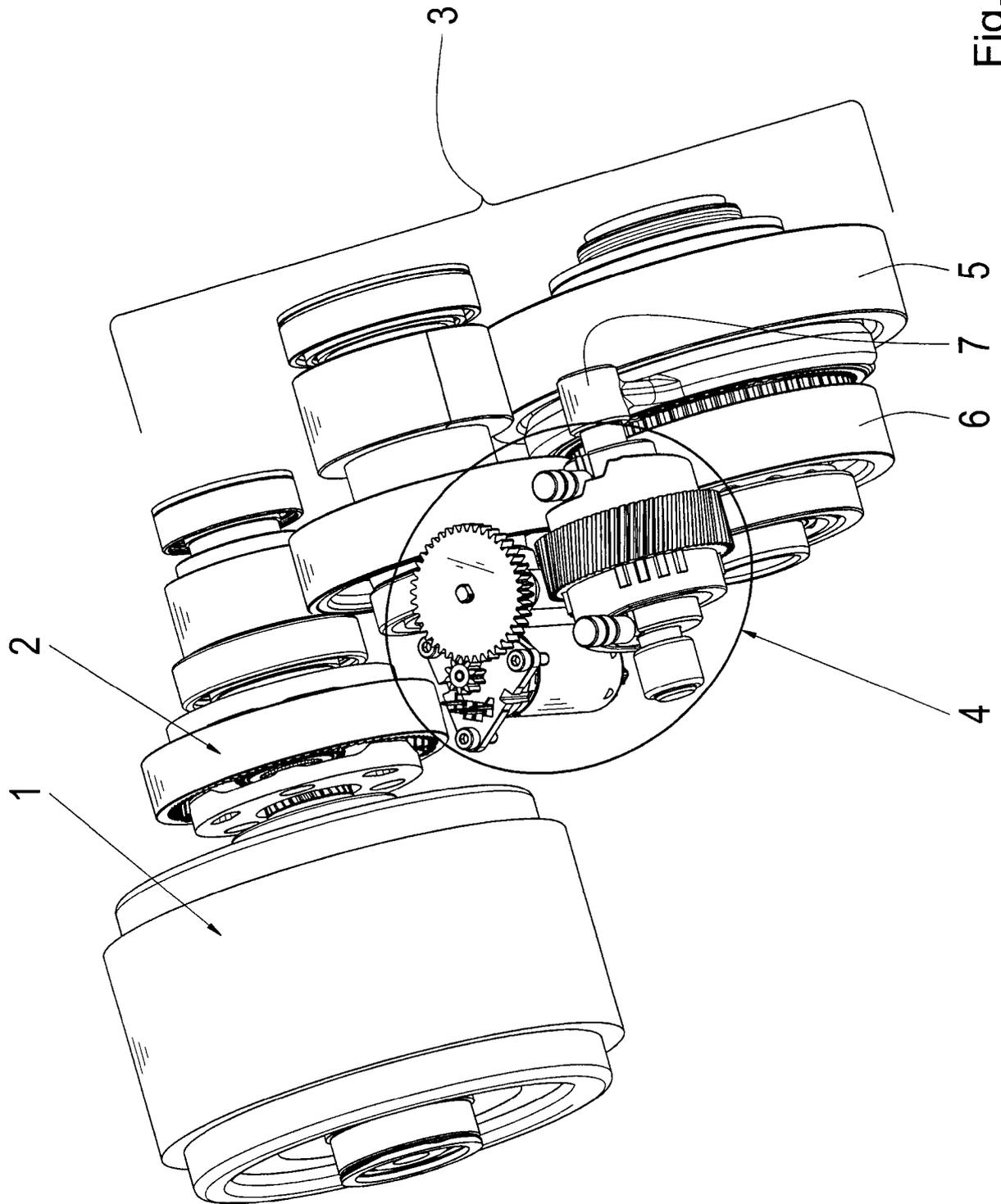


Fig. 1

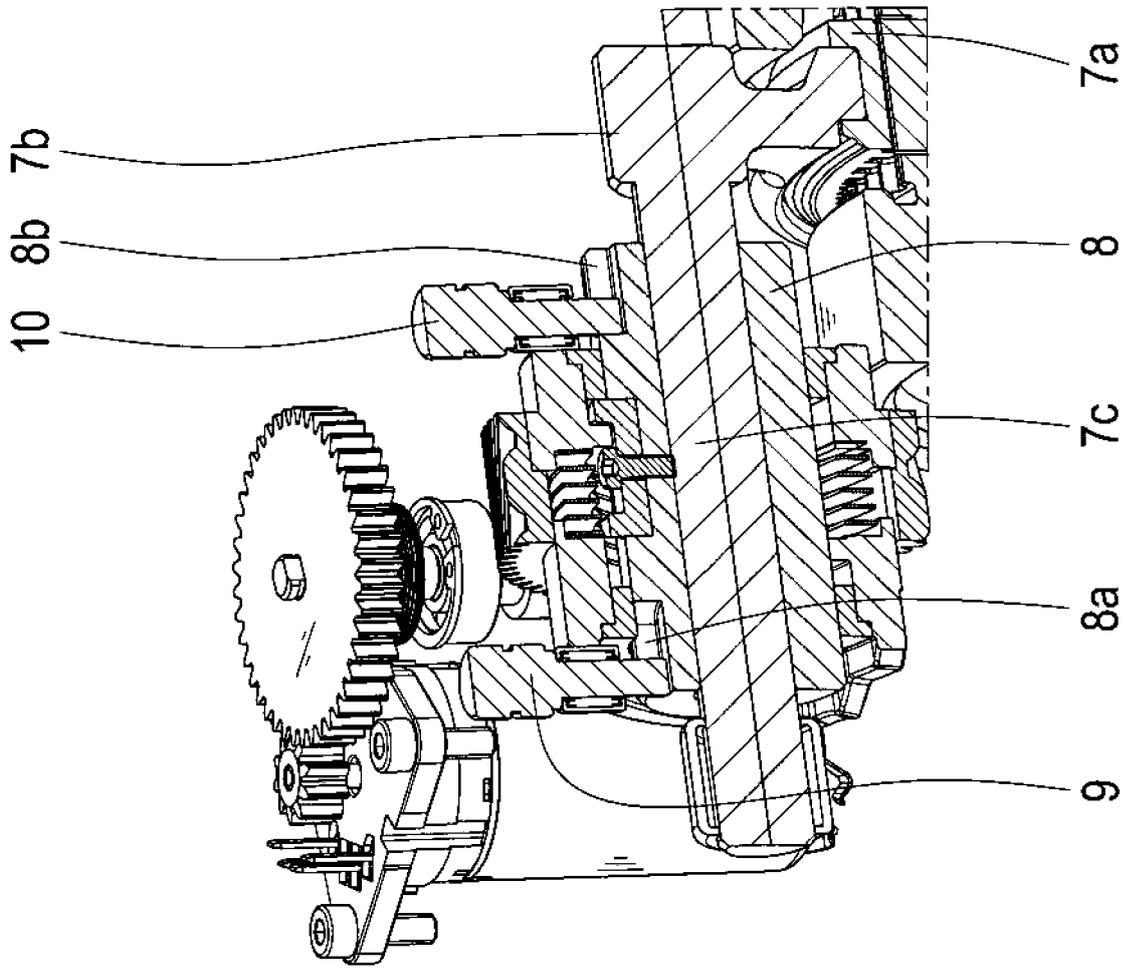


Fig. 3

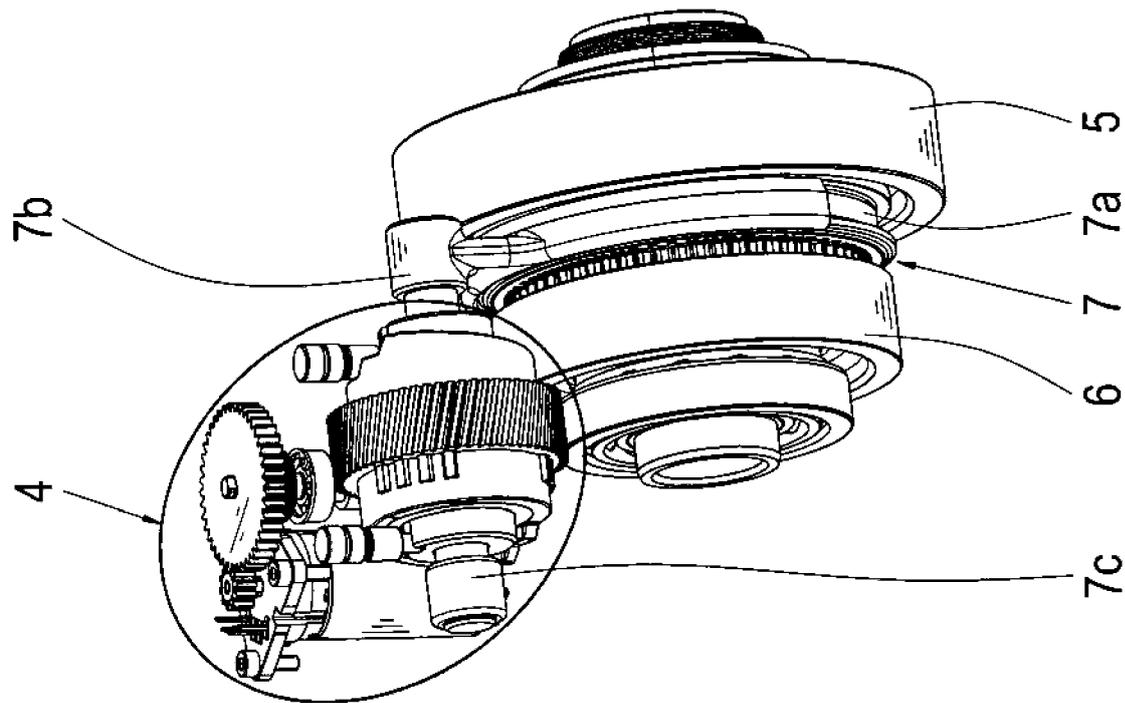


Fig. 2

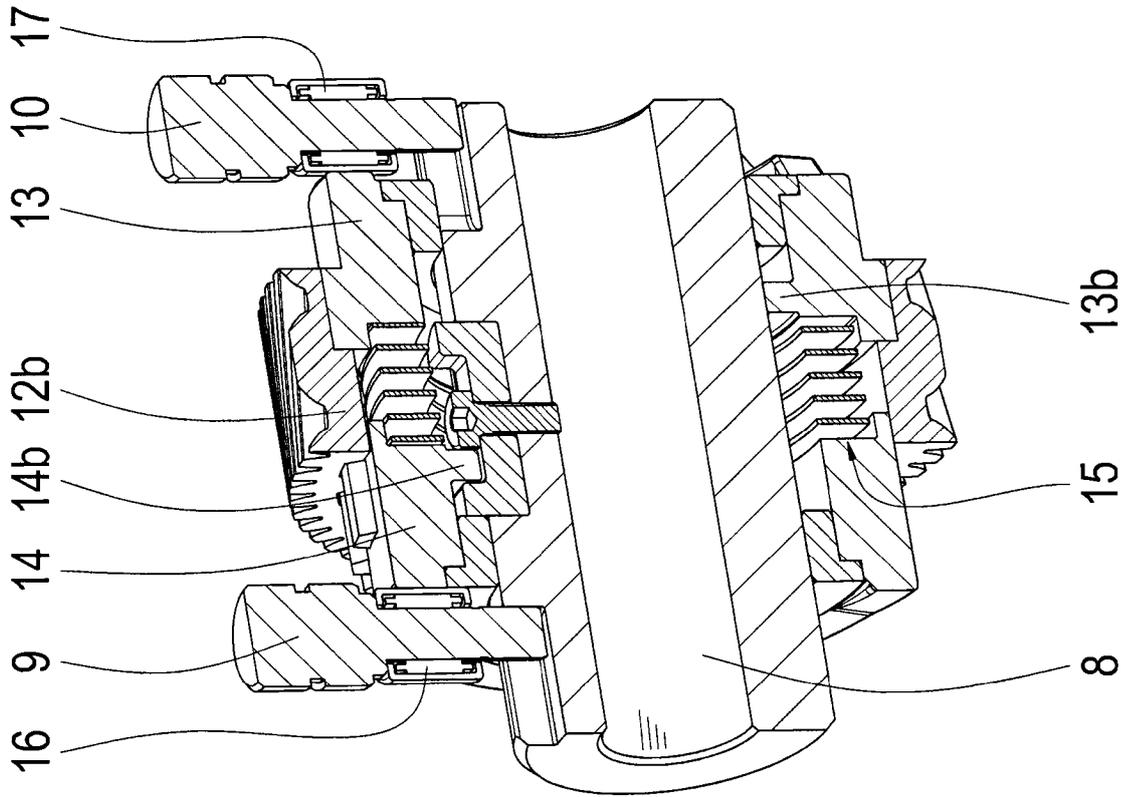


Fig. 4

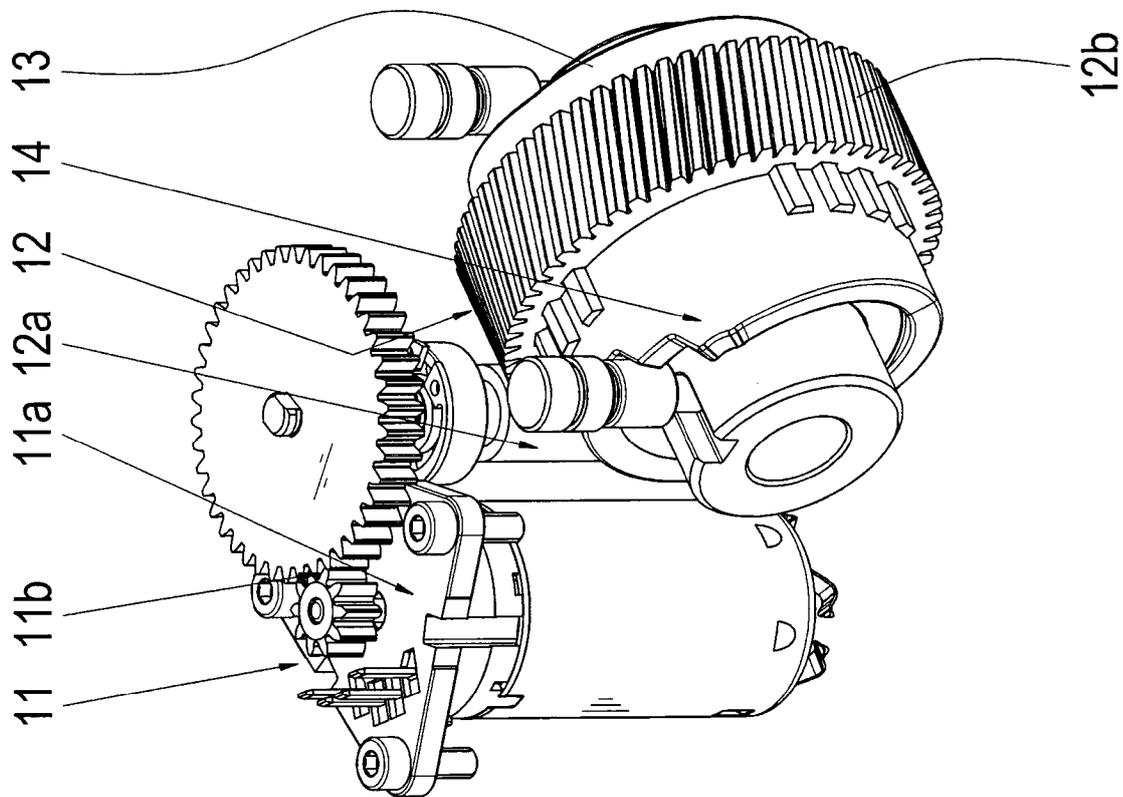


Fig. 5

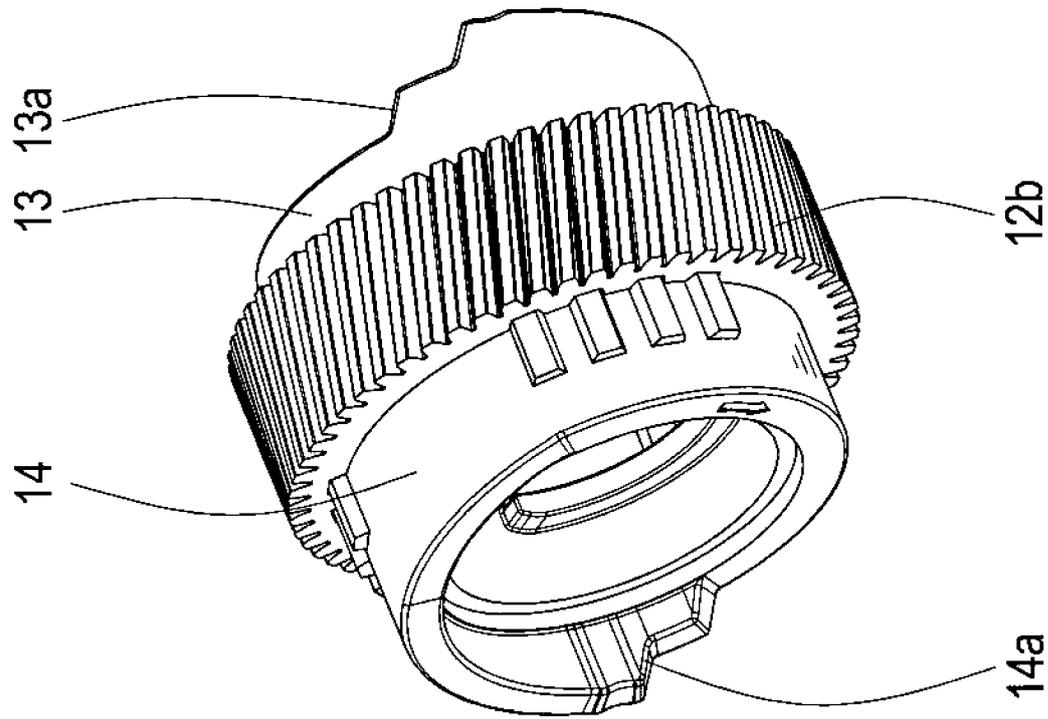


Fig. 7

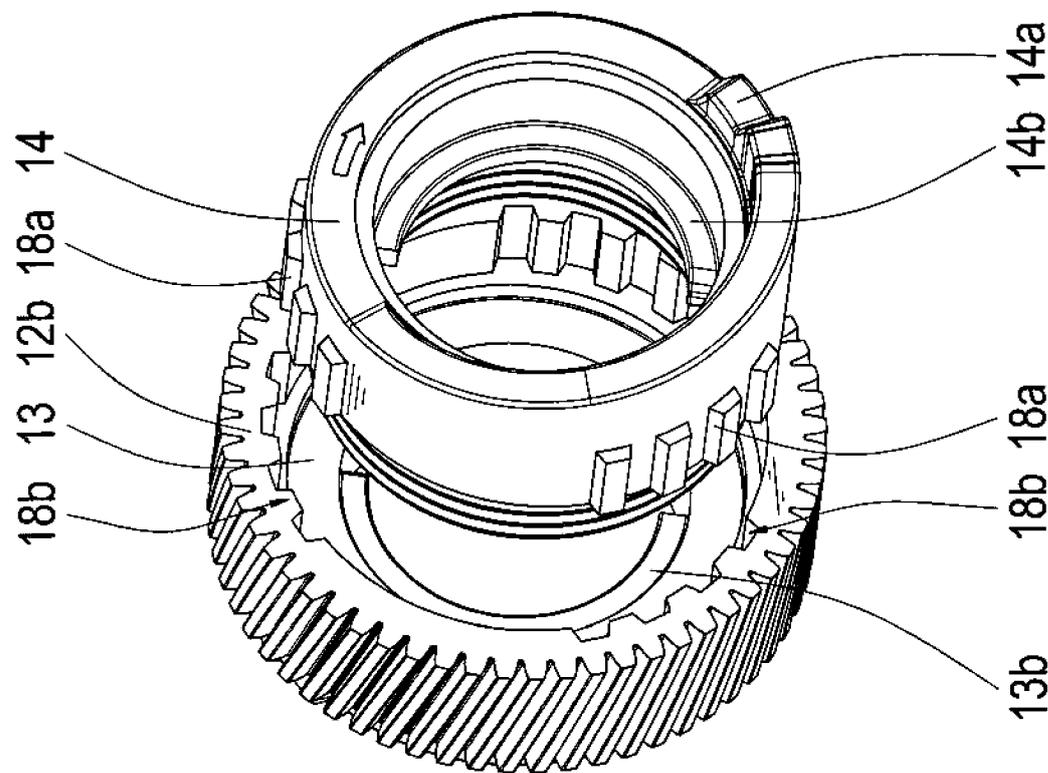


Fig. 6

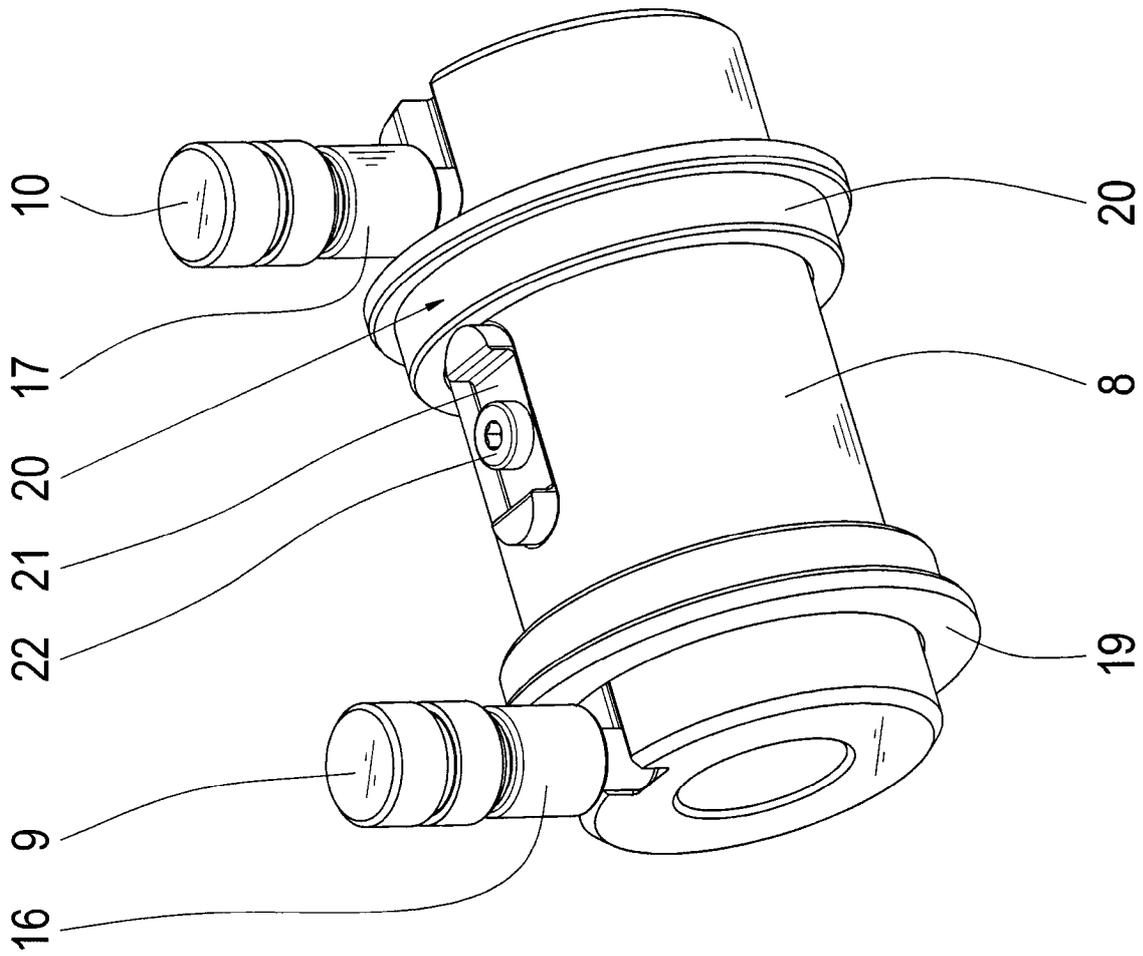


Fig. 8

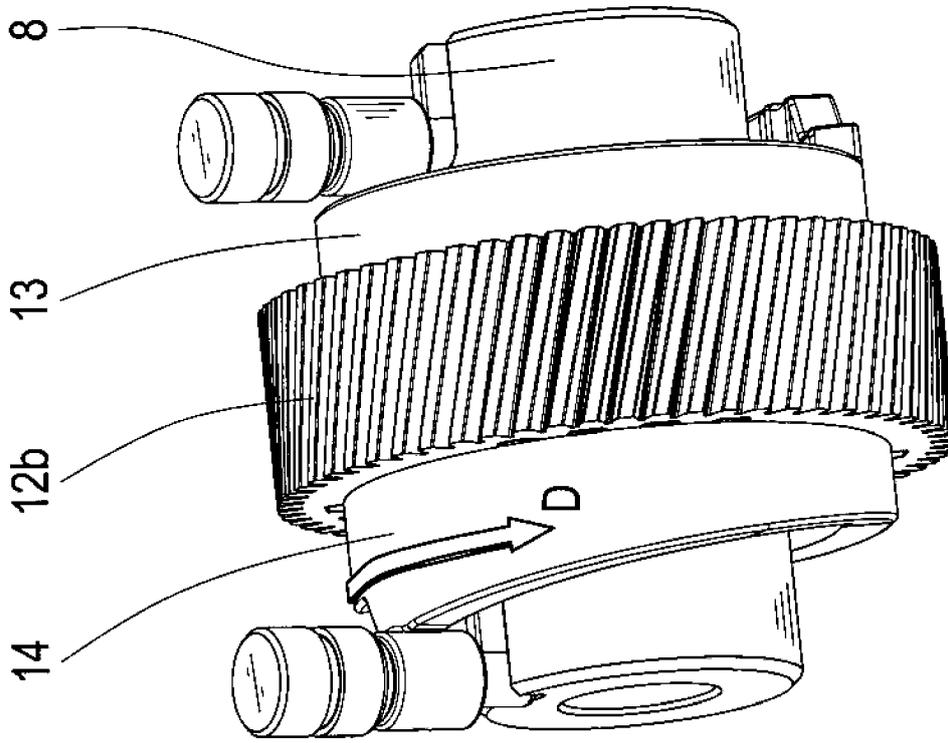


Fig. 10

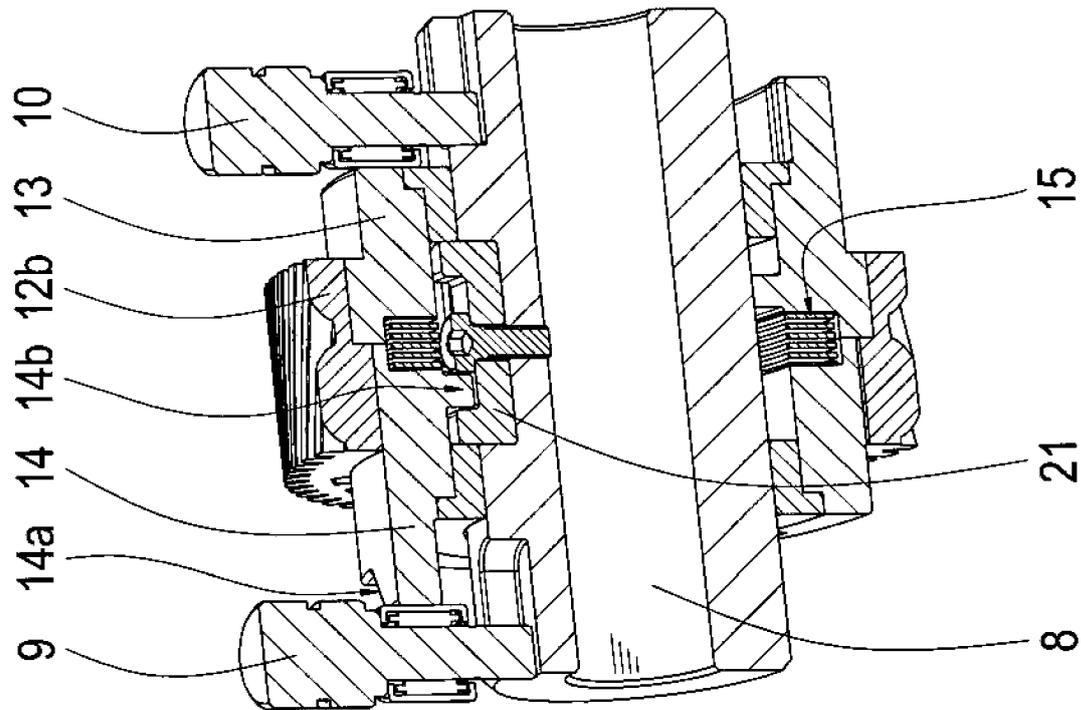


Fig. 9

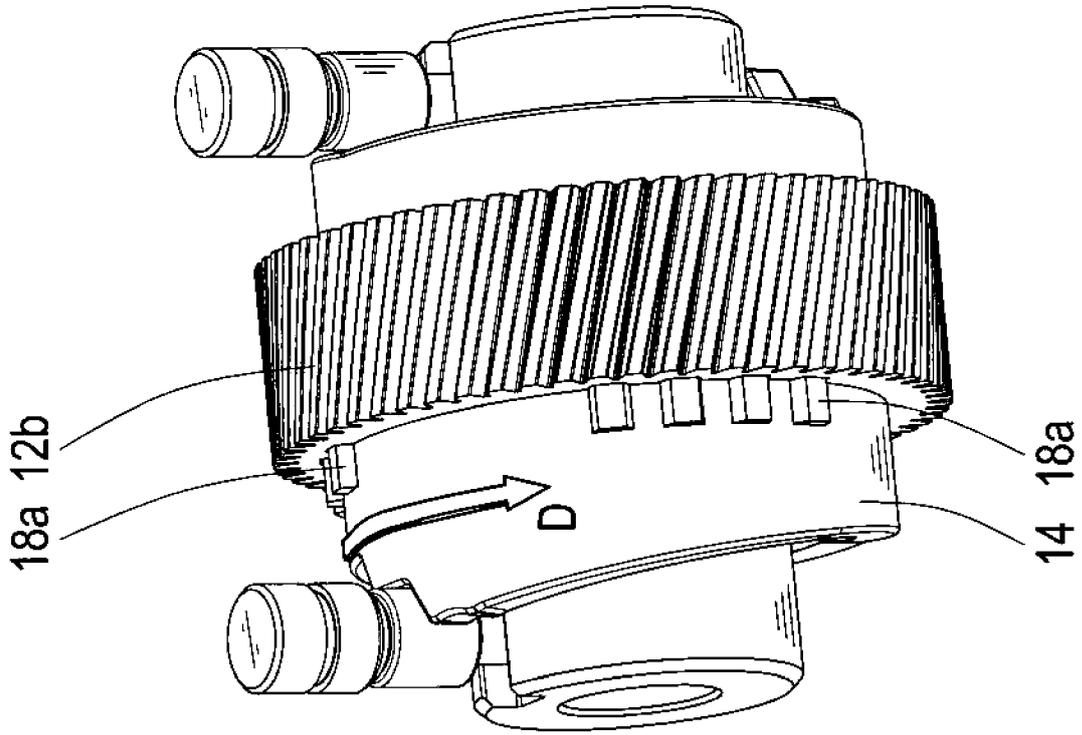


Fig. 12

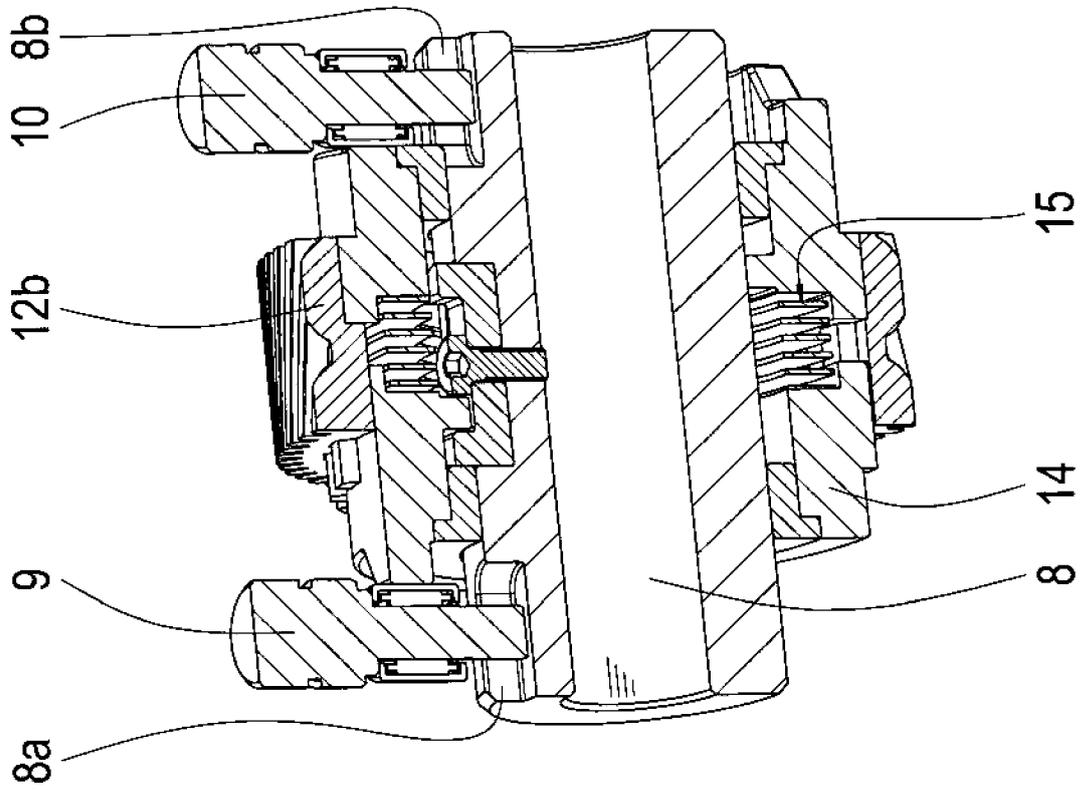


Fig. 11

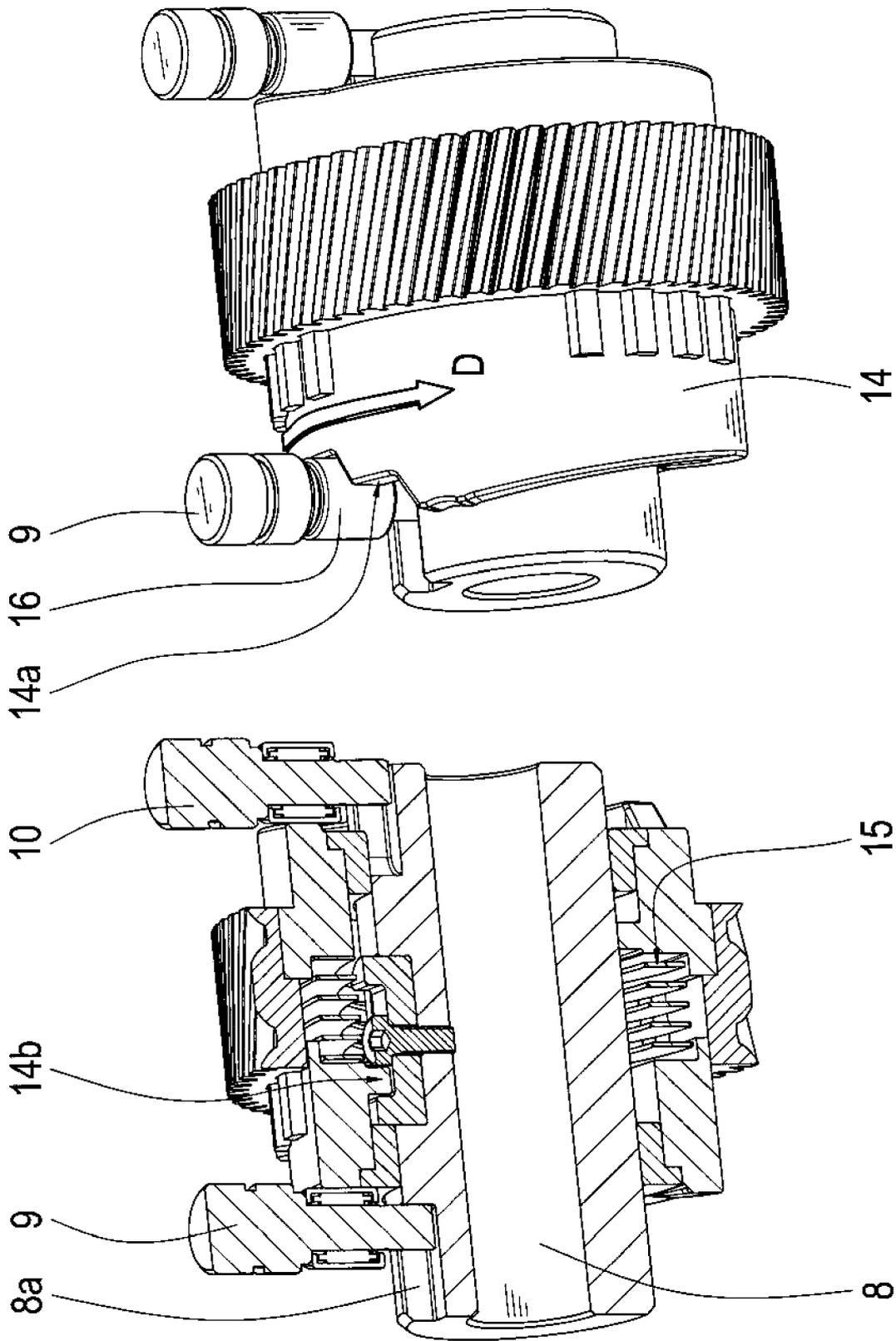


Fig. 14

Fig. 13

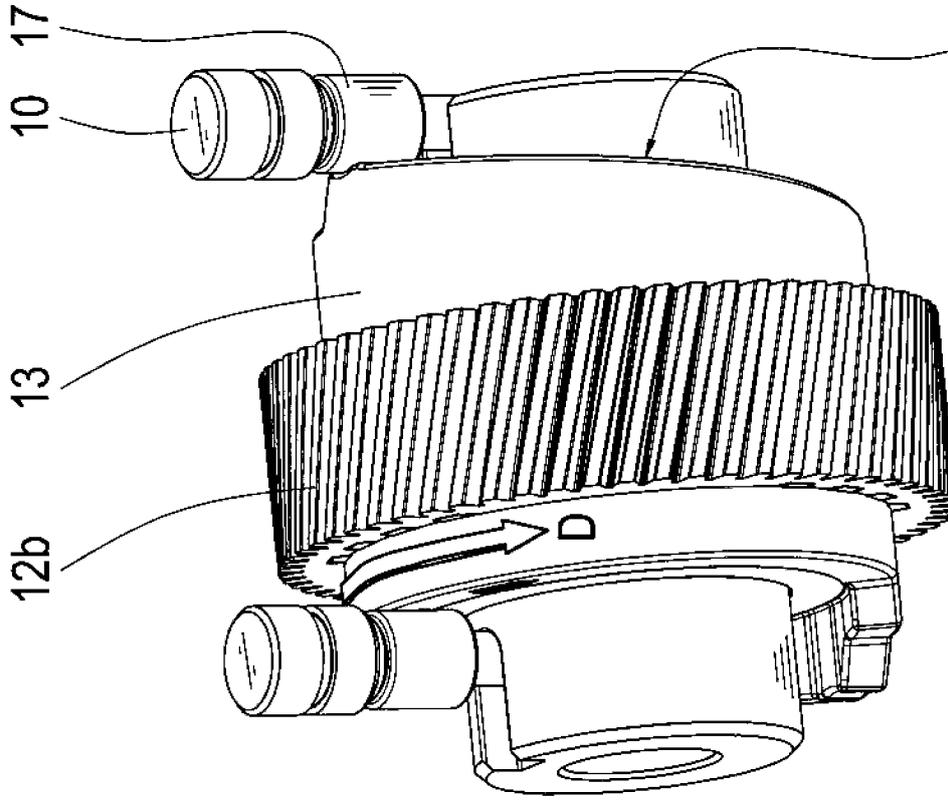


Fig. 16

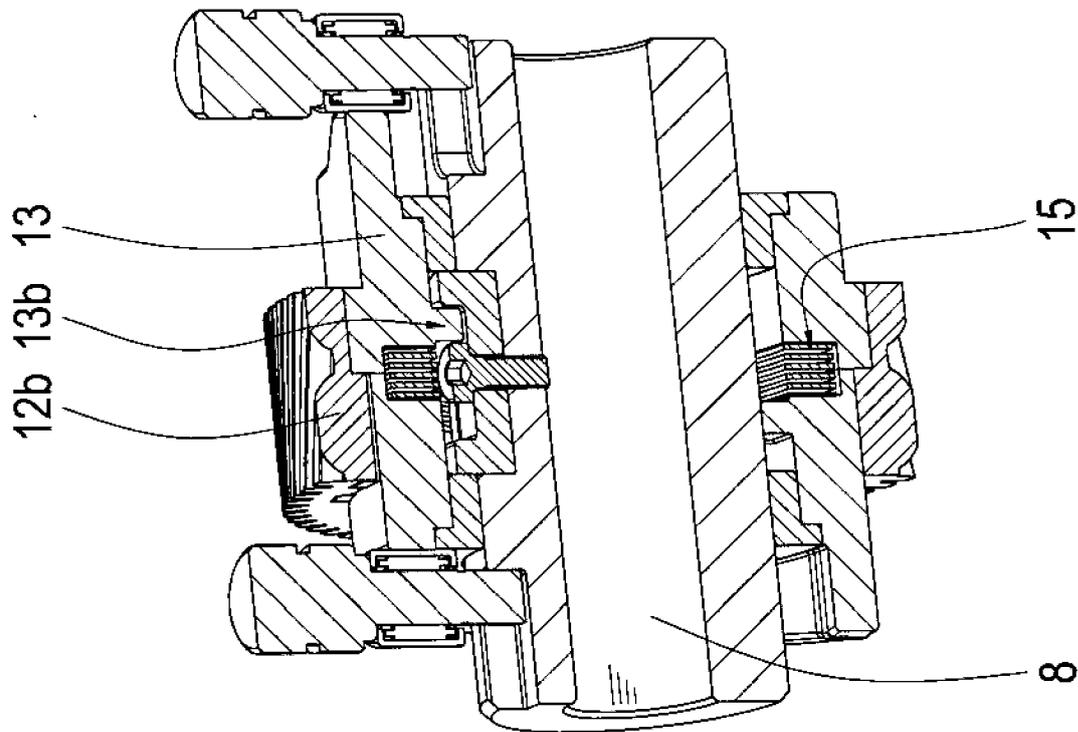


Fig. 15

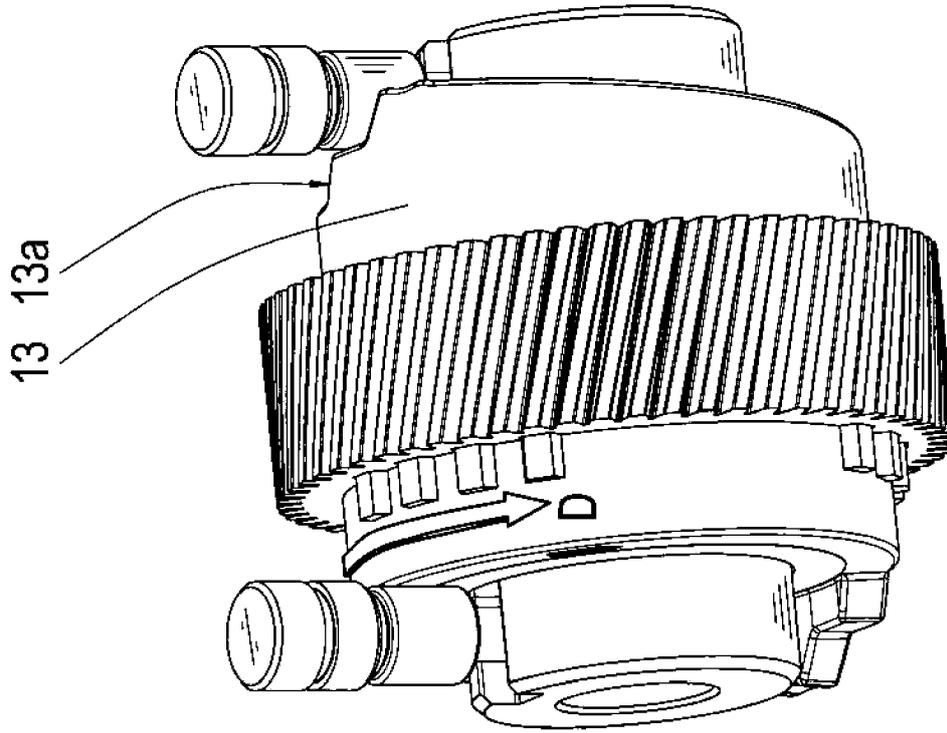


Fig. 18

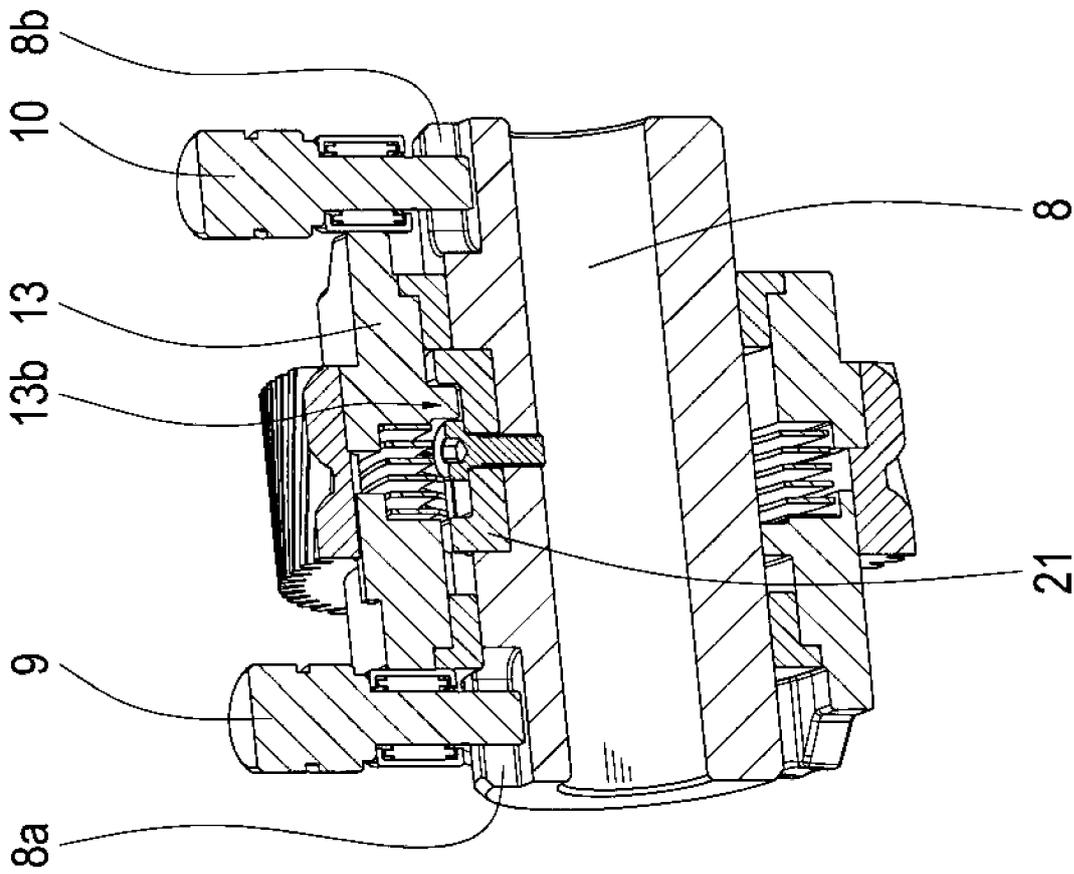


Fig. 17

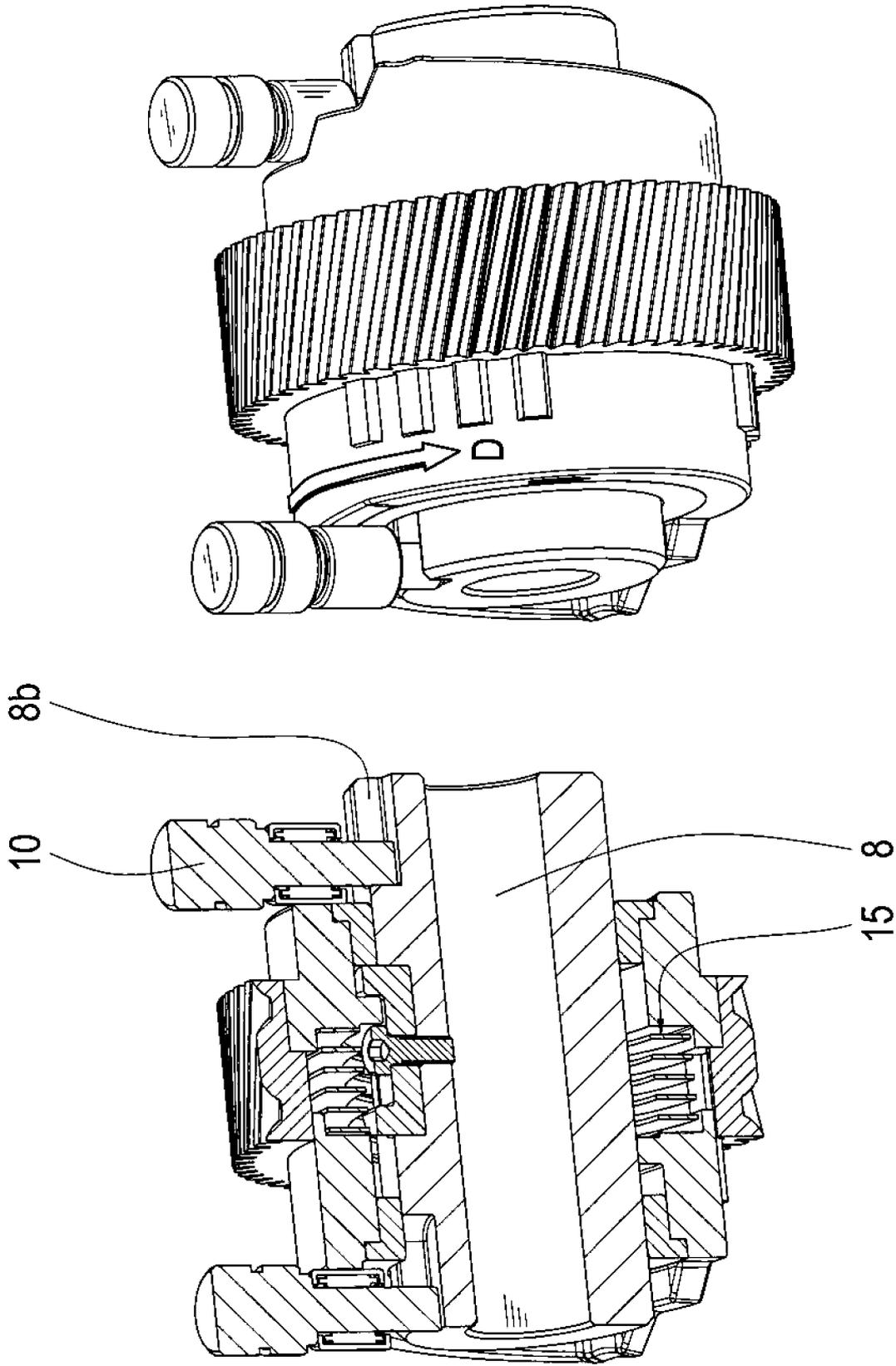


Fig. 20

Fig. 19