(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 214 860 B4** 2019.06.19

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 214 860.2**
(22) Anmeldetag: **04.08.2015**
(43) Offenlegungstag: **09.02.2017**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **19.06.2019**

(51) Int Cl.: ***F16F 1/38*** (2006.01)
B60G 21/00 (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).

(62) Teilung in:
10 2015 017 258.1

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

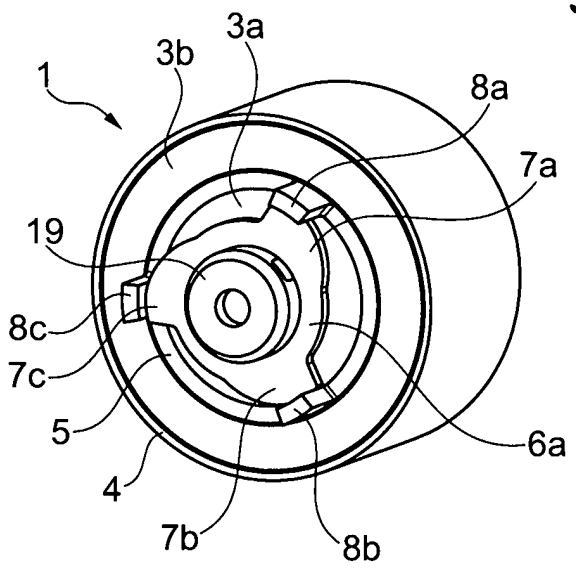
(72) Erfinder:
Rumpel, Peter, 97440 Werneck, DE; Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2005 012 751**	**A1**
DE	**10 2006 040 958**	**A1**
DE	**696 22 141**	**T2**
GB	**411 622**	**A**

(54) Bezeichnung: **Schaltbare Lagerbuchse für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Lagerbuchse (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lagerbuchse (1) zwischen einer ersten und einer zweiten Steifigkeitsstufe schaltbar ist, wobei die Lagerbuchse (1) einen ersten, drehfest an einer Außenumfangsfläche eines Innenrings (2) angeordneten Elastomerring (3a) sowie einen zweiten, drehfest an einer Innenumfangsfläche eines Außenrings (4) angeordneten Elastomerring (3b) aufweist, wobei radial zwischen den beiden Elastomerringen (3a, 3b) ein Zwischenring (5) drehfest an den beiden Elastomerringen (3a, 3b) zur Anlage kommt, wobei ferner der erste Elastomerring (3a) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (1) über den Zwischenring (5) und mindestens einen stirnseitig an der Lagerbuchse (1) angeordneten Blockierring (6a) überbrückbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Blockierring (6a) mindestens drei Auflageelemente (7a-7c) zur radialen Aufnahme einer jeweiligen axial ausgebildeten Nase (8a-8c) des Zwischenrings (5) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lagerbuchse für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lagerbuchse zwischen einer ersten und einer zweiten Steifigkeitsstufe schaltbar ist.

Gebiet der Erfindung

[0002] Der Aufbau und die sich daraus ergebenden Betriebsdaten von Lagerbuchsen, die in einem Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs verwendet werden, beeinflussen sehr stark die Fahr- und Lenkeigenschaften des Kraftfahrzeugs. Relativ geringfügige Änderungen an einer Federkonstante oder Steifigkeit der Lagerbuchsen können erhebliche Auswirkungen auf die Fahrzeugeigenschaften wie beispielsweise das Unter- oder Übersteuerungsverhalten sowie Fahrgestellgeräusche, Vibrationen und Laufhärte haben. Je nach Einstellung der Lagerbuchse weist das Kraftfahrzeug ein relativ „weiches“ oder ein relativ „hartes“ Laufverhalten auf.

[0003] Aus dem allgemein bekannten Stand der Technik sind im Fahrwerksbereich eines Kraftfahrzeugs unterschiedliche Lagerbuchsen bekannt. Zum einen sind rein mechanische Lagerbuchsen bzw. Gummilager bekannt, die über eine definierte Steifigkeit verfügen. Des Weiteren sind hydraulisch gedämpfte Fahrwerksbuchsen mit festgelegter oder variabler Steifigkeit bekannt. Darüber hinaus sind Lager mit magnetorheologischen Flüssigkeiten oder magnetorheologischen Elastomeren bekannt, wobei die Steifigkeit über ein magnetisches Feld variiert werden kann.

[0004] Beispielsweise offenbart die DE 696 22 141 T2 ein Verfahren zur Herstellung und Anwendung einer Federungsbuchse mit variabler Steifigkeit zur Kontrolle der relativen Bewegung zwischen einem Federungslenker in einem Kraftfahrzeug und einem Rahmenbauteil des Kraftfahrzeuges. Die Federungsbuchse weist eine variable Steifigkeit auf, die dadurch realisiert wird, dass ein magnetorheologisches Elastomer oder Gel eingeschlossen ist, dessen Steifigkeit über einen weiten Bereich veränderlich einstellbar ist, und zwar durch ein steuerbares magnetisches Feld. Das veränderliche steuerbare Magnetfeld wird mittels einer Elektromagnetstruktur erzeugt, die als Teil der Struktur vollständig in eine Federungsbuchsenstruktur integriert ist.

[0005] Aus der DE 10 2006 040 958 A1 ist eine Lagerbuchse bekannt, welche zwischen zwei Steifigkeitsstufen schaltbar ist. Die Lagerbuchse weist dabei zwei Elastomerringe auf, wobei einer dieser beiden zur Steifigkeitsänderung vorgesehen ist. Dabei ist ein Elastomerring einem Außenring und der andere Elastomerring einem Innenring zugeordnet, wobei zwischen den Elastomerringen ein Zwischenring zur Steifigkeitsänderung vorgesehen ist.

Aufgabenstellung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lagerbuchse für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, deren Steifigkeit mechanisch einstellbar ist..

Erfindungsgemäße Lösung

[0007] Erfindungsgemäß weist die Lagerbuchse einen ersten, drehfest an einer Außenumfangsfläche eines Innenrings angeordneten Elastomerring sowie einen zweiten, drehfest an einer Innenumfangsfläche eines Außenrings angeordneten Elastomerring auf, wobei radial zwischen den beiden Elastomerringen ein Zwischenring drehfest an den beiden Elastomerringen zur Anlage kommt, wobei ferner der erste Elastomerring zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse über den Zwischenring und mindestens einen stirnseitig an der Lagerbuchse angeordneten Blockierring überbrückbar ist. Mit anderen Worten erfolgt ein Wechsel zwischen einer ersten und einer zweiten Steifigkeitsstufe dadurch, dass der Zwischenring an dem mindestens einen Blockierring zur Anlage kommt und somit den radial zwischen dem Zwischenring und dem Innenring angeordneten ersten Elastomerring überbrückt. Mithin erhöht sich die Steifigkeit der Lagerbuchse.

[0008] Erfindungsgemäß weist der mindestens eine Blockierring mindestens drei Auflageelemente zur radialen Aufnahme einer jeweiligen axial ausgebildeten Nase des Zwischenrings auf. Die mindestens drei Nasen sind dabei axial an einer Stirnfläche des Zwischenrings ausgebildet. In einer ersten Schaltstellung des mindestens einen Blockierrings kommen die jeweiligen Nasen an den jeweiligen Auflageelementen des mindestens einen Blockierrings zur Anlage. Mit anderen Worten stützen sich der Zwischenring und somit auch der zweite Elastomerring und der damit drehfest verbundene Außenring über die Nasen und die Auflageelemente am mindestens einen Blockierring ab. Dadurch wird der erste Elastomerring überbrückt, wodurch die Steifigkeit der Lagerbuchse relativ hoch ist. In einer zweiten Schaltstellung des mindestens einen Blockierrings sind die jeweiligen Nasen zumindest radial beweglich, wobei die jeweiligen Nasen nicht an den jeweiligen Auflageelementen des mindestens einen Blockierrings zur Anlage kommen. Mit anderen Worten stützen sich der Zwischenring und somit auch der zweite Elastomerring und der damit drehfest verbundene Außenring über den ersten Elastomerring am Innenring ab. Durch die Reihenschaltung der beiden Elastomerringe wird eine relativ weiche Dämpfung realisiert, wobei die Lagerbuchse eine relativ geringe Steifigkeit aufweist.

[0009] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der mindestens eine Blockierring über ein Lagerelement drehbar am Innenring gelagert. Vorzugsweise ist das Lagerelement als Gleitlagerbuchse oder Wälzlager ausgebildet. Mithin verläuft der Kraftfluss in der ersten Schaltstellung der Lagerbuchse vom Außenring in den zweiten Elastomerring und über den Zwischenring und den mindestens einen Blockierring in den Innenring.

[0010] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der mindestens eine Blockierring drehfest mit einem drehbar am Innenring gelagerten Bolzen verbunden. Insbesondere ist der Bolzen an einer Innenumfangsfläche des Innenrings drehbar gelagert. Dazu ist mindestens ein Lagerelement zwischen dem Innenring und dem Bolzen angeordnet. Mithin verläuft der Kraftfluss in der ersten Schaltstellung der Lagerbuchse vom Außenring in den zweiten Elastomerring und über den Zwischenring und den mindestens einen Blockierring in den Bolzen.

[0011] Besonders bevorzugt ist mindestens ein Blockierring für jede der beiden Stirnflächen der Lagerbuchse vorgesehen. Somit stützt sich der Zwischenring in der ersten Schaltstellung radial an zwei Blockierringen ab, wobei ein erster Blockierring axial an einer ersten Stirnfläche der Lagerbuchse angeordnet ist, und wobei ein zweiter Blockierring axial an einer zweiten Stirnfläche der Lagerbuchse angeordnet ist. Insbesondere sind die beiden Blockierringe axial von der jeweiligen Stirnfläche der Lagerbuchse beabstandet und kommen somit nicht daran zur Anlage.

[0012] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der mindestens eine Blockierring zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse über einen zumindest mittelbar damit verbundenen Aktuator relativ zum Zwischenring verdrehbar ist. Vorzugsweise weist der Blockierring eine Verzahnung an einer Außenumfangsfläche auf die mit einer Ritzelwelle des Aktuators kämmt. Des Weiteren bevorzugt ist der Aktuator über eine Getriebeanordnung mit dem mindestens einen Blockierring verbunden. Die Getriebeanordnung ist dabei axial an der Lagerbuchse angeordnet. Des Weiteren bevorzugt umfasst der Aktuator einen Elektromotor.

Figurenliste

[0013] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Fahrwerkslenkers für ein Kraftfahrzeug, wobei der Fahrwerkslenkers eine erfindungsgemäße Lagerbuchse aufweist,

Fig. 2a eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2b eine perspektivische Detaildarstellung der erfindungsgemäßen Lagerbuchse aus **Fig. 2a**,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse aus **Fig. 2a** samt Getriebeanordnung und Aktuator,

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0014] Nach **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** in eine dafür vorgesehene Bohrung **16** an einem Fahrwerkslenker **17** angeordnet. Der Fahrwerkslenker **17** wird in einem - hier nicht dargestellten - Fahrwerk eines - hier nicht dargestellten - Kraftfahrzeugs verbaut. An einem Bolzen **10** der Lagerbuchse **1** wird ein - hier nicht dargestellter - Achsträger des Kraftfahrzeugs befestigt. Ferner weist der Fahrwerkslenker **17** eine weitere Bohrung **16a** auf, in der eine mechanische, nicht schaltbare Lagerbuchse **1a** angeordnet ist. Mit anderen Worten ist die Lagerbuchse **1a** als konventionelles Gummilager ausgebildet. An einem Bolzen **10a** der Lagerbuchse **1a** ist ein - hier nicht dargestellter - Radträger angeordnet.

[0015] Gemäß **Fig. 2a** weist eine erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen ersten und einen zweiten Elastomerring **3a**, **3b** auf. Der erste Elastomerring **3a** ist an einem in **Fig. 2b** dargestellten Innenring **2** drehfest angeordnet. Demgegenüber ist der zweite Elastomerring **3b** radial zwischen einem Zwischenring **5** und einem Außenring **4** angeordnet. Ferner kommt der Zwischenring **5** radial an dem ersten Elastomerelement **3a** zur Anlage. Des Weiteren ist stirnseitig an der Lagerbuchse **1** ein Blockierring **6a** mit drei Auflageelementen **7a**-**7c** zur radialen Aufnahme einer jeweiligen axial ausgebildeten Nase **8a**-**8c** des Zwischenrings **5** angeordnet. Der Blockierring **6a** ist durch ein axial daran angeordnetes Abdeckelement **19** axial gesichert. Der erste Elastomerring **3a** ist zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** über den Zwischenring **5** und den Blockierring **6a** überbrückbar. Dazu kommt wie in **Fig. 2a** dargestellt der Zwischenring **5** über die drei Nasen **8a**-**8c** radial an dem Blockierring **6a** zur Anlage. In dieser dargestellten Schaltstellung des Blockierrings **6a** weist die Lagerbuchse **1** eine relativ hohe Steifigkeit auf.

[0016] **Fig. 2b** ist eine Detaildarstellung von **Fig. 2a**, wobei das Abdeckelement **19** nicht dargestellt ist. Gemäß **Fig. 2b** ist innerhalb des Innenrings **2** der Bolzen **10** angeordnet. Der Bolzen **10** ist dabei drehfest mit dem Blockierring **6a** verbunden, wobei drei radial ausgebildete Elemente **20a**-**20c** am Blockierring **6a** formschlüssig mit dem Bolzen **10** verbunden sind. Ferner weist der Innenring **2** drei axial ausge-

bildete Elemente **21a**-**21c** zur formschlüssigen Verbindung mit dem Abdeckelement **19** auf. Ferner sind bei einer Drehung des Blockierrings **6a** die axial ausgebildeten Elemente **21a**-**21c** am Innenring **2** als Anschlagflächen für die radial ausgebildeten Elemente **20a**-**20c** am Blockierring **6a** vorgesehen und positionieren somit in der jeweiligen Schaltstellung die Auflageelemente **7a**-**7c** am Blockierring **6a** relativ zu den Nasen **8a**-**8c** am Zwischenring **5**.

[0017] Nach **Fig. 3** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** aus **Fig. 2a** einen Aktuator **13** auf, der über eine Getriebeanordnung **14** mit dem Blockierring **6b** verbunden ist. Mithin ist jeweils ein Blockierring **6a**, **6b** für jede der beiden Stirnflächen der Lagerbuchse **1** vorgesehen. Ferner ist der Blockierring **6b** über den Bolzen **10** mit dem Blockierring **6a** drehfest verbunden. Der Bolzen **10** ist über zwei Gleitlagerbuchsen **18a**, **18b** drehbar am Innenring **2** gelagert. Zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** werden die beiden Blockierringe **6a**, **6b** über die Getriebeanordnung **14** von einem Elektromotor **15** des Aktuators **13** verdreht. Der Elektromotor **15** ist axial an einem Gehäuse **22** der Getriebeanordnung **14** angeordnet. Über eine Ritzelwelle **23** treibt der Elektromotor **15** die Getriebeanordnung **14** an. Dazu kämmt die Ritzelwelle **23** mit einem Hohlrad **24**, wobei das Hohlrad **24** einteilig mit einer Sonne **25** ausgebildet ist. Des Weiteren kämmt die Sonne **25** mit einem Stufenplanetensatz **26**, der über einen Bolzen **27** mit dem Blockierring **6b** verbunden ist. Dazu weist der Blockierring **6b** einen flanschförmig ausgebildeten Abschnitt auf, der gleichzeitig ein Planetenträger **28** ist. Ferner kämmt der Stufenplanetensatz **26** auch mit einem im Gehäuse **22** ausgebildeten, stationär festgelegten Hohlrad **29**. Der erste Elastomerring **3a** ist radial zwischen dem Innenring **2** und dem Zwischenring **5** drehfest angeordnet. Des Weiteren ist der zweite Elastomerring **3b** radial zwischen dem Zwischenring **5** und dem Außenring **4** drehfest angeordnet. Der Außenring **4** ist hülsenförmig ausgebildet und wird in eine - hier nicht dargestellte - Bohrung eines - hier nicht dargestellten - Fahrwerkslenkers eingepresst.

Bezugszeichenliste

1	Lagerbuchse
2	Innenring
3a, 3b	Elastomerring
4	Außenring
5	Zwischenring
6a, 6b	Blockierring
7a-7d	Auflageelemente
8a-8d	Nase
9a, 9b	Lagerelement
10	Bolzen
11a-11d	erste Aussparung
12a-12d	zweite Aussparung
13	Aktuator
14	Getriebeanordnung
15, 15a	Elektromotor
16, 16a	Bohrung
17	Fahrwerkslenker
18, 18a	Bolzen
19	Abdeckelement
20a-20c	axial ausgebildetes Element
21a-21c	radial ausgebildetes Element
22	Gehäuse
23,23a	Ritzelwelle
24	Hohlrad
25	Sonne
26	Stufenplanetensatz
27	Bolzen
28	Planetenträger
29	Hohlrad

Patentansprüche

1. Lagerbuchse (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lagerbuchse (1) zwischen einer ersten und einer zweiten Steifigkeitsstufe schaltbar ist, wobei die Lagerbuchse (1) einen ersten, drehfest an einer Außenumfangsfläche eines Innenrings (2) angeordneten Elastomerring (3a) sowie einen zweiten, drehfest an einer Innenumfangsfläche eines Außenrings (4) angeordneten Elastomerring (3b) aufweist, wobei radial zwischen den beiden Elastomerringen (3a, 3b) ein Zwischenring (5) drehfest an den beiden Elastomerringen (3a, 3b) zur Anlage kommt, wobei ferner der erste Elastomerring (3a) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (1) über den Zwischenring (5) und mindestens einen stirnseitig an der Lagerbuchse (1) angeordneten Blockierring (6a) überbrückbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Blockierring (6a) mindestens drei Auflageelemente (7a-7c) zur radialen Aufnahme einer jeweiligen axial ausgebildeten Nase (8a-8c) des Zwischenrings (5) aufweist.

2. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Blockierring (6a) über ein Lagerelement (9a) drehbar am Innenring (2) gelagert ist.

3. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Blockier-

ring (6a) drehfest mit einem drehbar am Innenring (2) gelagerten Bolzen (10) verbunden ist.

4. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Blockierring (6a, 6b) für jede der beiden Stirnflächen der Lagerbuchse (1) vorgesehen ist.

5. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Blockierring (6a) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (1) über einen zumindest mittelbar damit verbundenen Aktuator (13) relativ zum Zwischenring (5) verdrehbar ist.

6. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (13) über eine Getriebeanordnung (14) mit dem mindestens einen Blockierring (6a, 6b) verbunden ist.

7. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (13) einen Elektromotor (15) umfasst.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

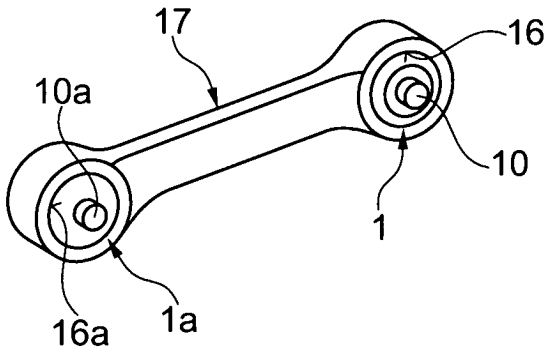


Fig. 1

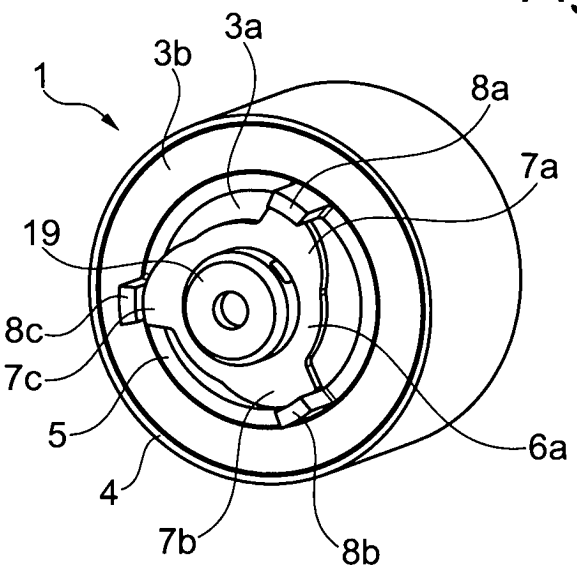


Fig. 2a

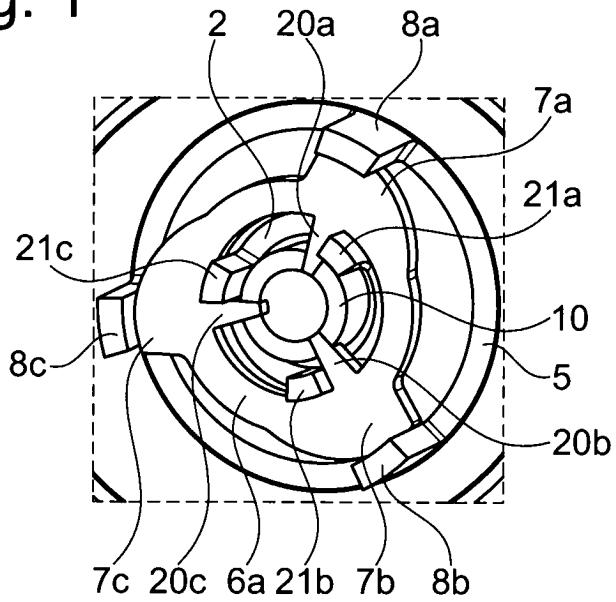


Fig. 2b

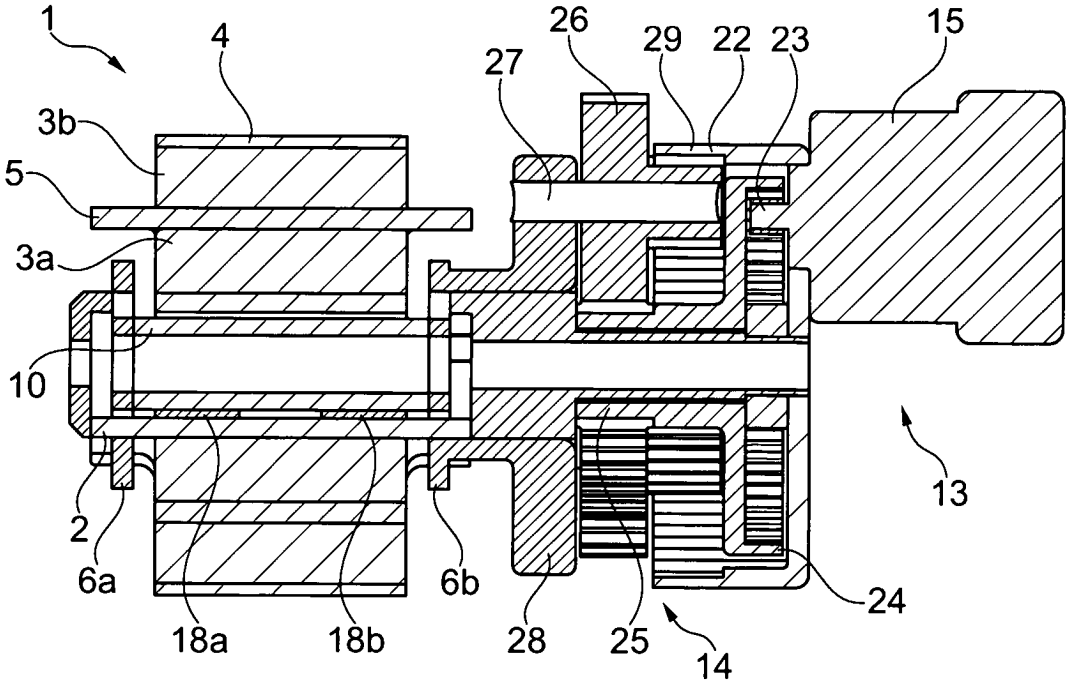


Fig. 3