(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 215 426 B4** 2019.06.19

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 426.2**
(22) Anmeldetag: **13.08.2015**
(43) Offenlegungstag: **16.02.2017**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **19.06.2019**

(51) Int Cl.: ***F16F 1/38*** (2006.01)
B60G 21/055 (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 017 261.1

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

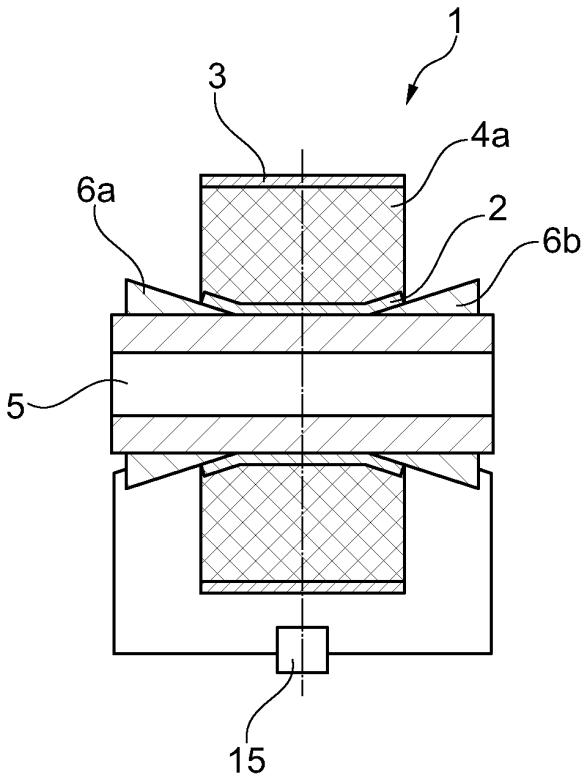
(72) Erfinder:
Rumpel, Peter, 97440 Werneck, DE; Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**39 23 149**	**A1**
DE	**40 36 538**	**A1**
DE	**102 37 439**	**A1**
DE	**10 2007 026 471**	**A1**
DE	**10 2009 041 022**	**A1**
DE	**696 22 141**	**T2**
JP	**2005 127 386**	**A**
JP	**H 05-202 985**	**A**

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

(57) Hauptanspruch: Lagerbuchse (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Innenring (2) und einen Außenring (3) sowie ein radial zwischen dem Innenring (2) und dem Außenring (3) angeordnetes Elastomerelement (4a), wobei die Lagerbuchse (1) zwischen mindestens zwei Steifigkeitsstufen schaltbar ist, wobei die Lagerbuchse (1) Mittel zum Einbringen einer Vorspannkraft auf das Elastomerelement (4a) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenring (2) radial elastisch ausgebildet ist und auf einer Hülse (5) angeordnet ist, wobei zumindest teilweise radial zwischen dem Innenring (2) und der Hülse (5) ein erster und ein zweiter axial beweglicher Keilring (6a, 6b) zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement (4a) an der Hülse (5) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lagerbuchse für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Innenring und einen Außenring sowie ein radial zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnetes Elastomerelement, wobei die Lagerbuchse zwischen mindestens zwei Steifigkeitsstufen 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] Die DE 102 37 439 A1 beschreibt eine Lagerbuchse. Zur Steifigkeitsänderung ist zwischen einem Außenring und einem Innenring ein Zusatzelement vorgesehen. Das Zusatzelement ist hierbei als ein nicht näher beschriebener Anker ausgebildet.

[0006] Die JP 2005 0127 386 A offenbart eine Lagerbuchse, deren Steifigkeit veränderbar ist. Hierzu ist zwischen einem Außenring und einem Innenring ein Zusatzelement vorgesehen.

[0007] Die JPH 05-202 985 A offenbart eine Lagerbuchse, deren Steifigkeit veränderbar ist. Hierzu ist zwischen einem Außenring und einem Innenring ein Zusatzelement vorgesehen.

[0008] In der DE 40 36 538 A1 wird eine Lagerbuchse beschrieben, deren Steifigkeit veränderbar ist. Die Lagebuchse weist hierzu ein Federelement auf, welches mittels eines Druckmittels ansteuerbar ist.

[0009] Aus der DE 10 2007 026 471 A1 ist ein Lager für ein Kraftfahrzeug bekannt, dessen Steifigkeit veränderbar ist. Zur Steifigkeitsänderung ist in einem Raum zwischen Außenring und Innenring ein Kolben vorgesehen.

Aufgabenstellung

[0010] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Lagerbuchse für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, deren Steifigkeit mechanisch einstellbar ist und somit nicht auf einem hydraulischen oder magnetorheologischen Wirkprinzip beruht.

Erfindungsgemäße Lösung

[0011] Erfindungsgemäß weist die Lagerbuchse Mittel zum Einbringen einer Vorspannkraft auf das Elastomerelement auf. Mit anderen Worten wird durch die Einbringung einer Vorspannkraft auf das Elastomerelement die Steifigkeit der Lagerbuchse erhöht. Somit weist die Lagerbuchse in einer ersten Schaltstellung eine minimale Steifigkeit auf, wobei das Elastomerelement eine minimale Vorspannkraft erfährt und somit ein maximales Deformationspotential aufweist. Demgegenüber weist die Lagerbuchse in einer zweiten Schaltstellung eine maximale Steifigkeit auf, wobei das Elastomerelement eine maximale Vorspannkraft erfährt und ein minimales Deformationspotential aufweist. Zwischen der ersten Schaltstellung und der zweiten Schaltstellung sind vorzugsweise mehrere Schaltstellungen möglich, wobei die auf das Elastomerelement wirkende Vorspannkraft variabel einstellbar ist.

Figurenliste

[0012] 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 Fahrwerkslenker eine erfindungsgemäße Lagerbuchse aufweist,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5a eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, wobei die Lagerbuchse eine geringe Steifigkeit aufweist,

Fig. 5b eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß **Fig. 5a**, wobei die Lagerbuchse eine hohe Steifigkeit aufweist,

Fig. 6a eine schematische Seitenansicht zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,

Fig. 6b eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß **Fig. 6a**,

Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel,

Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem achten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 10 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0013] 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 **18** 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 **18a** der Lagerbuchse **1a** ist ein - hier nicht dargestellter - Radträger angeordnet.

[0014] Nach **Fig. 2** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** eine Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner ist an einer Innenumfangsfläche des Außenrings **3** eine umlaufende Nut **11** ausgebildet, in der ein ringförmiges Schellenelement **12** angeordnet ist. Dabei ist der Durchmesser des ringförmigen Schellenelements **12** zum Einbringen einer Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** verringerbar. Mit anderen Worten wird durch eine Verringerung des Durchmessers des Schellenelements **12** die Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** erhöht. Eine Vergrößerung des Durchmessers des Schellenelements **12** verringert nicht nur die Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** sondern realisiert auch bei einer Belastung der Lagerbuchse **1** das Fließen des Elastomerelements **4a** in die umlaufende Nut **11**, wodurch die Steifigkeit der Lagerbuchse **1** weiter verringert wird. Zur Änderung des Durchmessers des ringförmigen Schellenelements **12** wirkt das ringförmige Schellenelement **12** mit einem Aktuator **15** zusammen.

[0015] Gemäß **Fig. 3** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner ist der Innenring **2** auf einer Hülse **5** angeordnet. Darüber hinaus sind auf der Hülse **5** ein erster und ein zweiter axial beweglicher Keilring **6a**, **6b** zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** angeordnet. Der jeweilige Keilring **6a**, **6b** kommt dabei zumindest teilweise radial zwischen dem Innenring **2** und der Hülse **5** zur Anlage. Bei einer axialen Verschiebung der beiden Keilringe **6a**, **6b** axial aufeinander zu erfährt der Innenring **2** eine radiale Aufweitung. Dazu ist der Innenring **2** radial elastisch ausgebildet. Insbesondere weist der Innenring **2** zur Realisierung einer elastischen Verformung mehrere - hier nicht dargestellte - Ausnehmungen auf. Darüber hinaus ist der Innenring **2** besonders dünnwandig ausgebildet. Zur axialen Verschiebung der beiden Keilringe **6a**, **6b** sind die beiden Keilringe **6a**, **6b** mit einem Aktuator **15** verbunden.

[0016] Gemäß **Fig. 4** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und

dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Der Innenring **2** ist keilförmig ausgebildet und radial aufweitbar auf einer Keilhülse **7** angeordnet. Die Keilhülse **7** ist ihrerseits axial verschiebbar auf einer Hülse **5** angeordnet. Ferner stützt sich ein Hülsenelement **19** axial am Innenring **2** ab, um diesen bei einer axialen Verschiebung der Keilhülse **7** axial zu sichern. Eine axiale Verschiebung der Keilhülse **7** führt zu einer radialen Aufweitung des Innenrings **2**. Dazu ist der Innenring **2** radial elastisch ausgebildet und weist, insbesondere über die gesamte Umfangsfläche verteilt mehrere - hier nicht dargestellte - Aussparungen auf. Eine Aufweitung des Innenrings **2** führt zu einer Verpressung des Elastomerelements **4a** zwischen dem Außenring **3** und dem Innenring **2**. Dadurch erhöht sich die Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** und somit auch die Steifigkeit der Lagerbuchse **1**. Zur axialen Verschiebung der Keilhülse **7** wirkt die Keilhülse **7** mit einem Aktuator **15** zusammen.

[0017] Gemäß den **Fig. 5a** und **Fig. 5b** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner sind radial zwischen einer Hülse **5** und dem Innenring **2** drei Exzenterringe **8a**, **8b**, **8c** jeweils drehbeweglich über Lagerelemente **20a** - **20f** angeordnet. Dabei sind die Lagerelement **20a** - **20c** an einer Innenumfangsfläche des Innenrings **2** angeordnet und die Lagerelemente **20d** - 20f an einer Außenumfangsfläche der Hülse **5** angeordnet. Über eine Verdrehung der beiden Exzenterringe **8a** und **8c** relativ zum axial dazwischen angeordneten Exzenterring **8b** findet eine radiale Aufweitung des Innenrings **2** statt. Dazu ist der Innenring **2** elastisch ausgebildet und weist über die gesamte Umfangsfläche verteilt mehrere - hier nicht dargestellte - Aussparungen auf. Eine Aufweitung des Innenrings **2** führt zu einer radialen Stauchung der Elastomerelements **4a** zu einer Seite hin und somit zu einer richtungsabhängigen Erhöhung der Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a**. Gemäß **Fig. 5a** weist die Lagerbuchse **1** in dieser ersten Schaltstellung eine minimale Steifigkeit auf. Dabei wird das Elastomerelement **4a** nicht von den Exzenterringen **8a** - **8c** gestaucht. Demgegenüber ist in **Fig. 5b** die Lagerbuchse **1** in der zweiten Schaltstellung gezeigt. Gemäß der zweiten Schaltstellung weist die Lagerbuchse **1** eine maximale Steifigkeit auf, wobei das Elastomerelement **4a** eine maximale Stauchung erfährt. Ferner weist der Innenring **2** in der zweiten Schaltstellung eine ovale Form auf.

[0018] Gemäß den **Fig. 6a** und **Fig. 6b** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner sind radial zwischen dem Elastomerelement **4a** und dem Außenring **3** sechs Keilelemente **10a** - **10f** angeordnet, die mit jeweiligen Rampen **9a** - **9f** an einer Innenumfangsfläche des Außenrings **3** zusammenwirken. Beim Zusammenwirken der Keilelemente **10a** - **10f** mit den jeweiligen Rampen **9a** - **9f** findet eine radiale Bewegung des jeweiligen Keilelements **10a** - 10f aufgrund einer Drehbewegung des Außenrings **3** statt. Die radiale Bewegung der Keilelemente **10a** - **10f** führt zu einer Stauchung des axial geschlitzten Elastomerelements **4a**. Um ein Verdrehen der Keilelemente **10a** - **10f** am Elastomerelement **4a** zu verhindern, sind die Keilelemente **10a** - **10f** vorzugsweise auf den Elastomerelement **4a** aufvulkanisiert und zusätzlich radial geführt. Dazu ist ein jeweiliger Bolzen **22a** - 22f durch das jeweilige Keilelement **10a** - **10f** hindurchgeführt, wobei der jeweilige Bolzen **22a** - **22f** in einer jeweiligen Nut **23a** - **23g** an den in **Fig. 6b** dargestellten Nutscheiben **24a**, **24b** radial geführt ist. Mithin bewegen sich die Bolzen **22a** - **22f** ausschließlich in radialer Richtung. Zur Realisierung einer Verdrehung des Außenrings **3** relativ zum Innenring **2** weist der Außenring **3** an einer Außenumfangsfläche eine Gleitlagerbuchse **21** auf, wobei der Außenring **3** mit einem Aktuator **15** verbunden ist.

[0019] Nach **Fig. 7** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner sind axial benachbart jeweils ein weiterer Innenring **2a**, **2b** sowie ein weiterer Außenring **3a**, **3b** sowie ein radial zwischen dem jeweiligen Innenring **2a**, **2b** und dem jeweiligen Außenring **3a**, **3b** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4b**, **4c** angeordnet. Die drei Außenringe **3**, **3a**, **3b** sind drehbeweglich an einer Gleitlagerbuchse **21** gelagert. Ferner sind die Elastomerelemente **4a** - **4c** exzentrisch ausgebildet und unabhängig voneinander verdrehbar. Eine Verdrehung der Elastomerelemente **4a** - **4c** führt zu einer radialen Stauchung des jeweiligen Elastomerelements **4a** - **4c** und somit zu einer richtungsabhängigen Erhöhung der Vorspannkraft auf das jeweilige Elastomerelement **4a** - **4c**. Um eine richtungsabhängige Erhöhung der Vorspannkraft auf das jeweilige Elastomerelement **4a** - **4c** zu realisieren, wird vorzugsweise das Elastomerelement **4a** gemeinsam mit dem drehfest daran angeordneten Außenring **3** und dem drehfest daran angeordneten Innenring **2** im Uhrzeigersinn um 90° gedreht, wobei die Elastomerelemente **4b** und **4c** gemeinsam mit dem jeweiligen Außenring **3a**, **3b** sowie dem jeweiligen Innenring **2a**, **2b** gegen den Uhrzeigersinn um 90° gedreht werden. Dadurch verschiebt sich die zentrale Achse nach oben, wodurch aktiv in die Achskinematik eingegriffen wird. Die jeweiligen Innenringe **2**, **2a**, **2b** sind über jeweilige Lagerelemente **20a** - **20c** drehbar gelagert. Ferner wirkt das jeweilige Elastomerelement **4a** - **4c** mit einem jeweiligen Aktuator **15a** -**15c** zusammen.

[0020] Gemäß **Fig. 8** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Ferner ist eine erste und eine zweite Scheibe **13a**, **13b** axial beweglich am Innenring **2** angeordnet, wobei die beiden Scheiben **13a**, **13b** zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** über einen Aktuator **15** axial gegen das Elastomerelement **4a** verschiebbar sind. Mithin wird das Elastomerelement **4a** über die beiden Scheiben **13a**, **13b** axial gestaucht.

[0021] Nach **Fig. 9** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Das Elastomerelement **4a** weist zwei Schenkel **14a** und **14b** auf, die in einer ersten - hier dargestellten - Schaltstellung an einer Innenumfangsfläche des Elastomerelements **4a** axial voneinander beabstandet sind. Dabei sind die beiden Schenkel **14a**, **14b** über eine jeweilige daran angeordnete Gleitbuchse **21a**, **21b** axial auf dem Innenring **2** verschiebbar. Demgegenüber ist eine Außenumfangsfläche des Elastomerelements **4a** drehfest am Außenring **3** angeordnet. Zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** sind zwei Scheiben **13a**, **13b** axial beweglich am Innenring **2** angeordnet, um das Elastomerelement **4a** axial zu stauchen. Somit werden die beiden Schenkel **14a**, **14b** durch einen Aktuator **15** aufeinander zubewegt, wodurch die Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** erhöht wird. Eine Veränderung der Steifigkeit ergibt sich auch durch Veränderung der freien, unbelasteten Flächen des Elastomerelements **4a**, an denen eine Ausdehnung möglich ist. Im Ausgangszustand hat das Elastomerelement **4a** viele unbelastete Flächen und ist deshalb relativ weich. Im Zustand maximaler Steifigkeit, wenn die beiden Schenkel **14a**, **14b** einerseits axial miteinander in Kontakt sind und andererseits axial von den beiden Scheiben **13a**, **13b** belastet werden, sind im Wesentlichen keine freieen Flächen am Elastomerelement **4a** noch vorhanden.

[0022] Gemäß **Fig. 10** weist die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest angeordnetes Elastomerelement **4a** auf. Das Elastomerelement **4a** weist zwei Schenkel **14a**, **14b** auf, wobei die beiden Schenkel **14a**, **14b** ausgebaucht ausgebildet sind, so dass die beiden **14a**, **14b** zumindest teilweise axial voneinander beabstandet sind. Dadurch entsteht axial zwischen den beiden Schenkeln **14a**, **14b** ein linsenförmiger Hohlraum **25**. Ferner sind zwei Scheiben **13a**, **13b** axial beweglich am Innenring **2** angeordnet, wobei die beiden Scheiben **13a**, **13b** zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement **4a** axial gegen den jeweiligen Schenkel **14a**, **14b** verschiebbar sind. Dazu wirken die beiden Scheiben **13a**, **13b** mit einem Aktuator **15** zusammen. Auch hier ergibt sich eine Veränderung der Steifigkeit ebenso wie in **Fig. 9** durch Veränderung der freien, unbelasteten Flächen des Elastomerelements **4a**, an denen eine Ausdehnung möglich ist.

Bezugszeichenliste

1, 1a	Lagerbuchse
2	Innenring
3	Außenring
4a-4c	Elastomerelement
5	Hülse
6a, 6b	Keilring
7	Keilhülse
8a, 8b	Exzenterring
9a-9d	Rampe
10a, 10b	Keilelement
11	Nut
12	Schellenelement
13a, 13b	Scheibe
14a, 14b	Schenkel
15	Aktuator
16, 16a	Bohrung
17	Fahrwerkslenker
18, 18a	Bolzen
19	Hülsenelement
20a-20f	Lagerelement
21	Gleitlagerbuchse
22a-22f	Bolzen
23a-23d	Nut
24a, 24b	Nutscheibe
25	Hohlraum

Patentansprüche

1. Lagerbuchse (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Innenring (2) und einen Außenring (3) sowie ein radial zwischen dem Innenring (2) und dem Außenring (3) angeordnetes Elastomerelement (4a), wobei die Lagerbuchse (1) zwischen mindestens zwei Steifigkeitsstufen schaltbar ist, wobei die Lagerbuchse (1) Mittel zum Einbringen einer Vorspannkraft auf das Elastomerelement (4a) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (2) radial elastisch ausgebildet ist und auf einer Hülse (5) angeordnet ist, wobei zumindest teilweise radial zwi-

schen dem Innenring (2) und der Hülse (5) ein erster und ein zweiter axial beweglicher Keilring (6a, 6b) zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement (4a) an der Hülse (5) angeordnet ist.

2. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste und eine zweite Scheibe (13a, 13b) axial beweglich am Innenring (2) angeordnet sind, wobei die beiden Scheiben (13a, 13b) zum Einbringen der Vorspannkraft auf das Elastomerelement (4a) axial gegen das Elastomerelement (4a) verschiebbar sind.

3. Lagerbuchse (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Elastomerelement (4a) zwei Schenkel (14a, 14b) aufweist, die zumindest teilweise axial voneinander beabstandet sind.

4. Lagerbuchse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerbuchse (1) mindestens einen Aktuator (15) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (1) umfasst.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

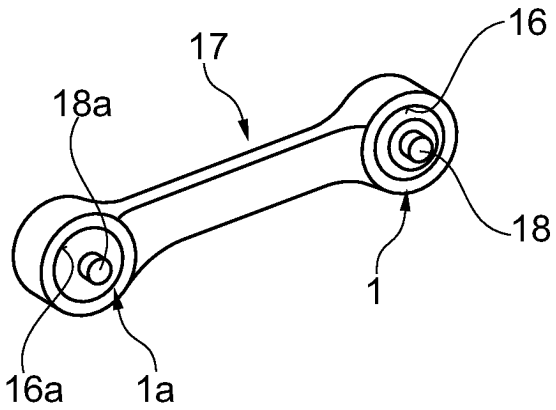


Fig. 1

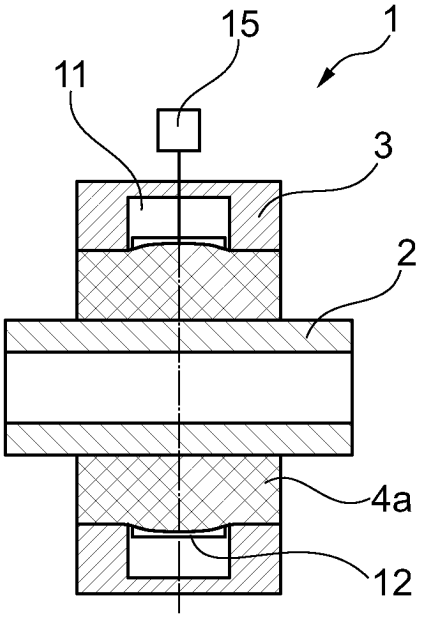


Fig. 2

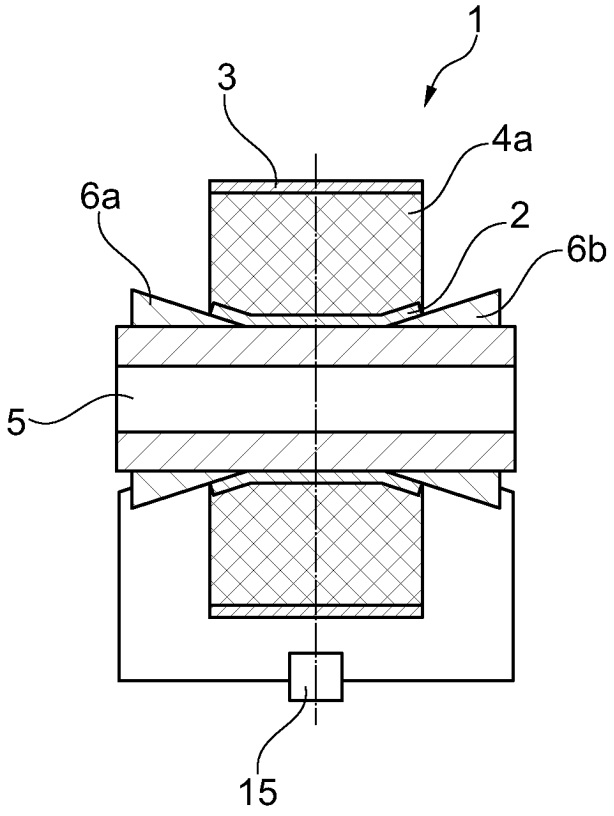


Fig. 3

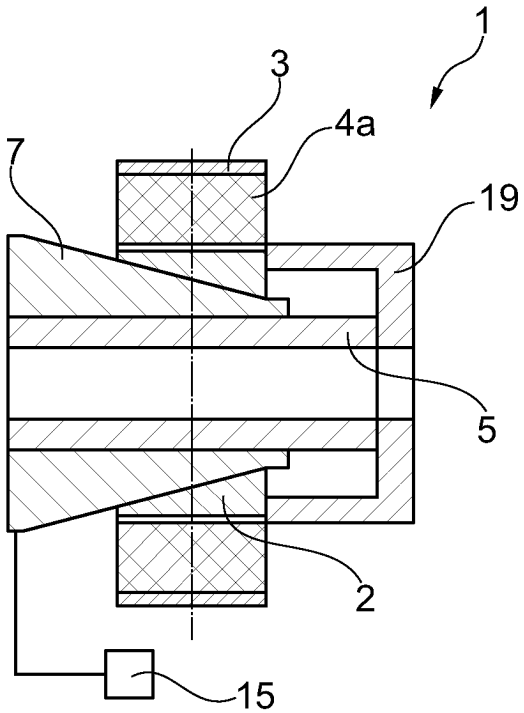


Fig. 4

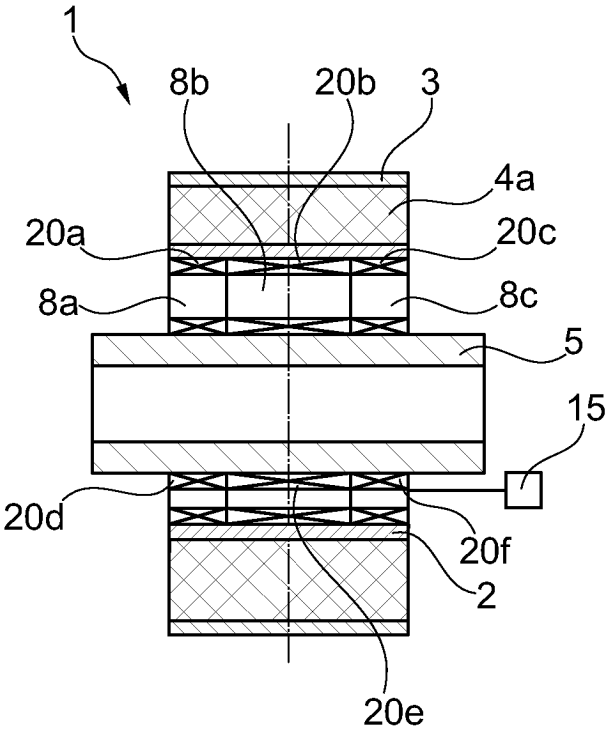


Fig. 5a

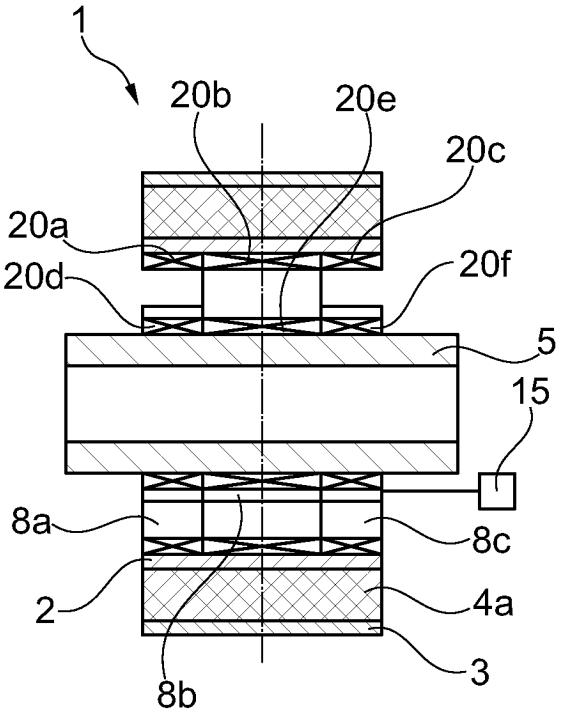


Fig. 5b

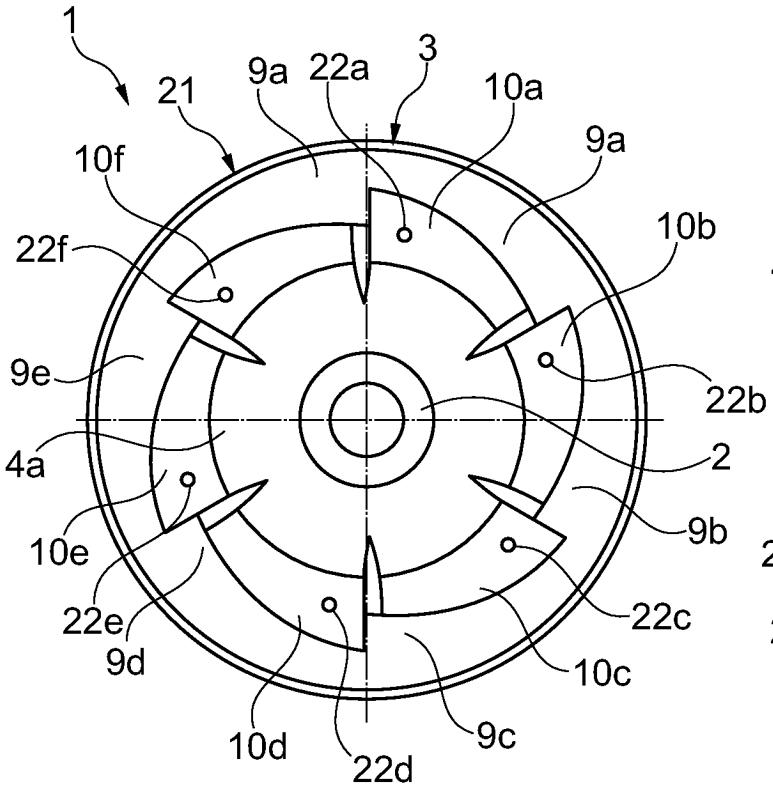


Fig. 6a

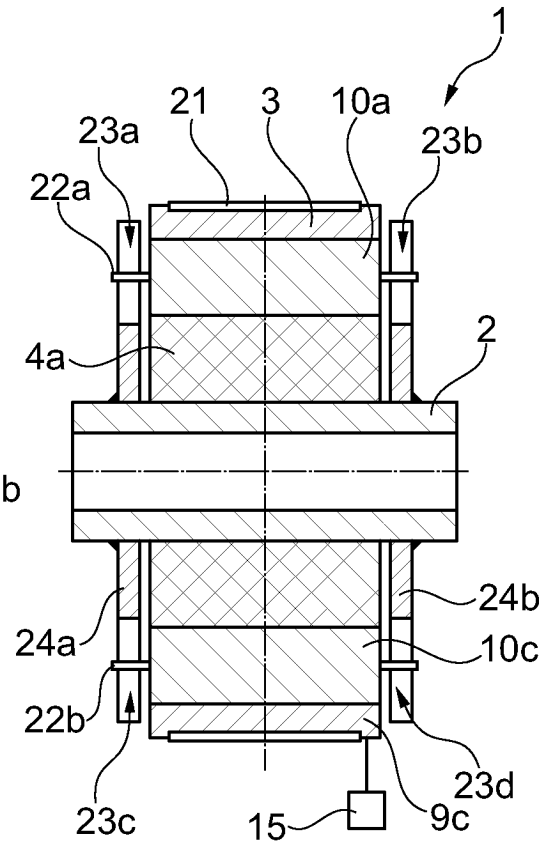


Fig. 6b

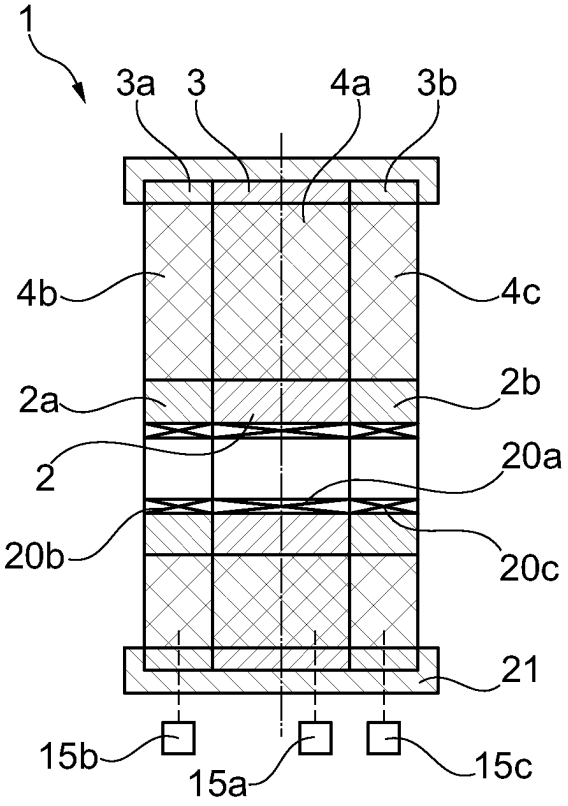


Fig. 7

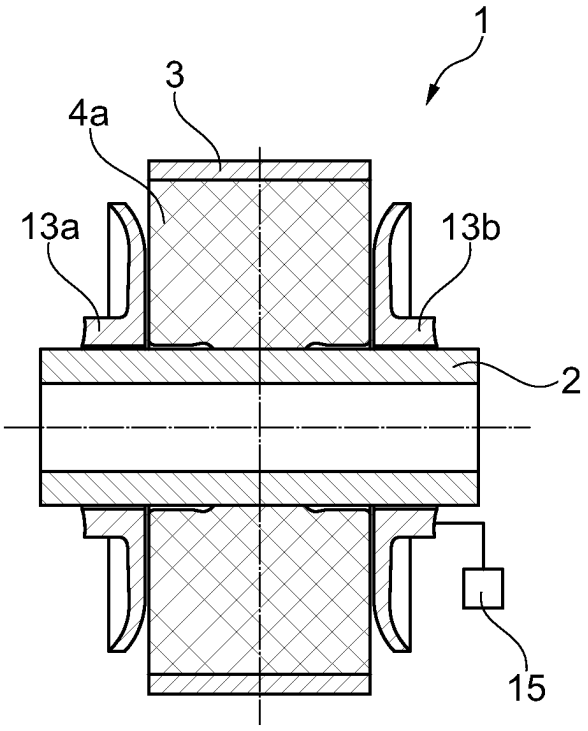


Fig. 8

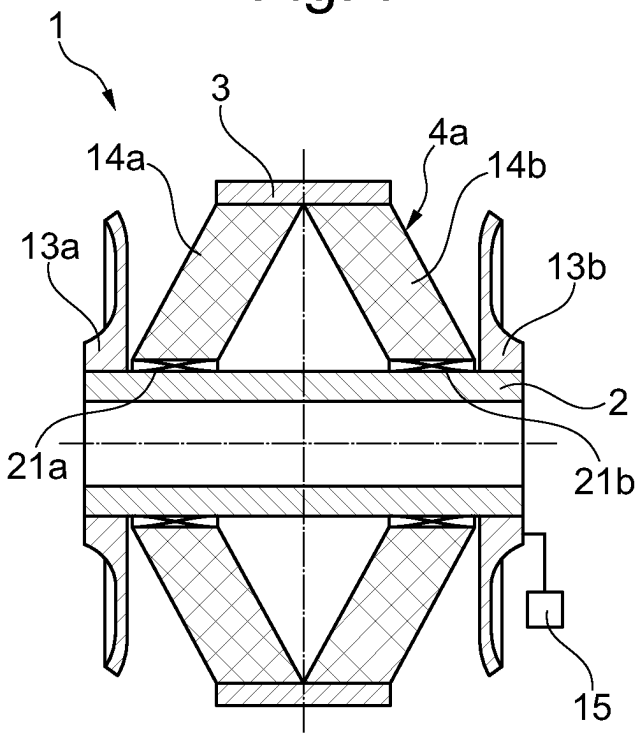


Fig. 9

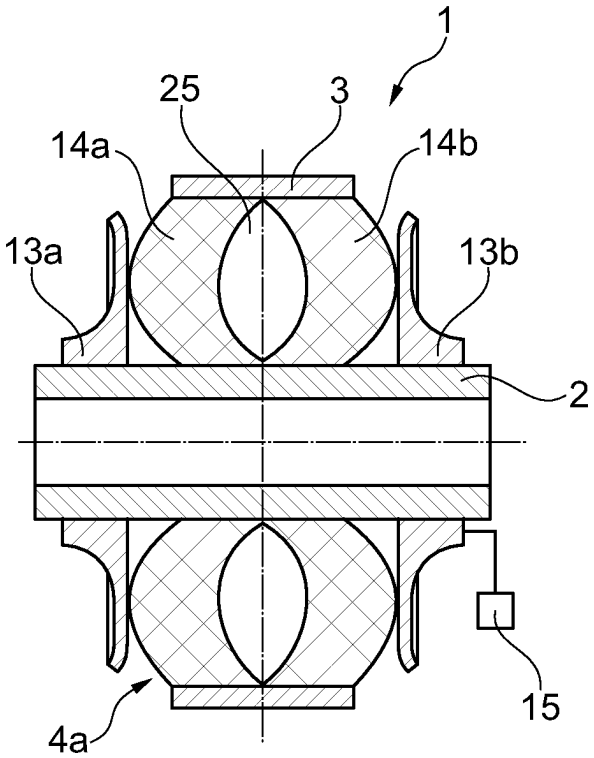


Fig. 10