(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 215 423 A1** 2017.02.16

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 215 423.8**
(22) Anmeldetag: **13.08.2015**
(43) Offenlegungstag: **16.02.2017**

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

(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

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

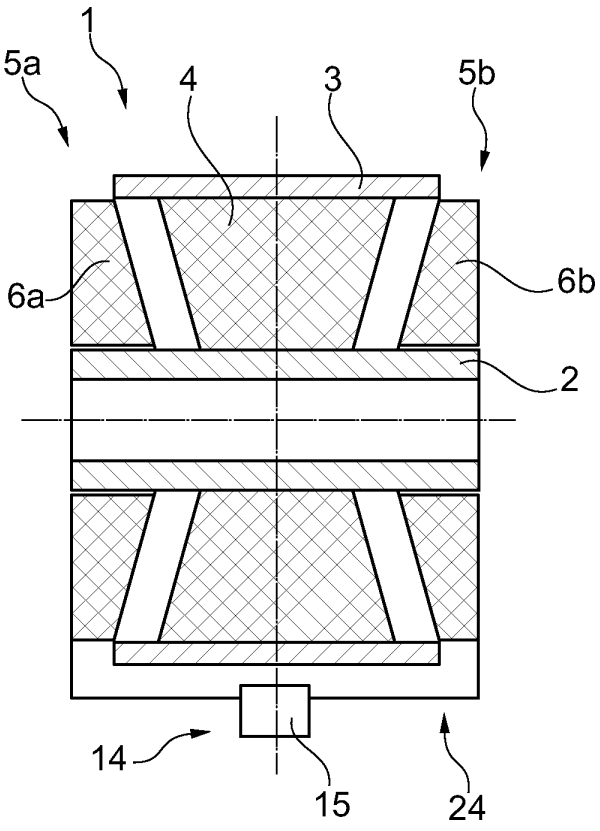
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**102 37 439**	**A1**
DE	**195 10 719**	**A1**
DE	**10 2007 026 471**	**A1**
DE	**696 22 141**	**T2**
JP	**H05- 202 985**	**A**
JP	**2005- 127 386**	**A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lagerbuchse (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Innenring (2) und einen Außenring (3) sowie ein radial zwischen dem Innenring (2) und dem Außenring (3) drehfest angeordnetes Elastomerelement (4), wobei die Lagerbuchse (1) zwischen mindestens zwei Steifigkeitsstufen schaltbar ist.
Erfindungsgemäß ist radial zwischen dem Innenring (2) und dem Außenring (3) mindestens ein Zusatzelement (5a) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (1) vorgesehen.

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 drehfest 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.

Aufgabenstellung

[0005] 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

[0006] Erfindungsgemäß ist radial zwischen dem Innenring und dem Außenring mindestens ein Zusatzelement zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse vorgesehen. Das mindestens eine Zusatzelement kann dazu vorgesehen sein, das Elastomerelement zu versteifen. Insbesondere weist das Elastomerelement eine relativ geringe Steifigkeit auf, wobei die Steifigkeit des Elastomerelements durch ein hinzu Schalten des mindestens einen Zusatzelements erhöht wird. Ferner kann das mindestens eine Zusatzelement derart angeordnet sein, dass es in den Kraftfluss zwischen dem Innenring und dem Außenring gebracht wird. Dies führt dazu, dass eine eingeleitete Kraft auf das Elastomerelement und das mindestens eine Zusatzelement aufgeteilt wird. Dadurch versteift die Lagerbuchse. In einer ersten Schaltstellung fließt die Kraft lediglich durch das Elastomerelement. Demgegenüber wird in einer zweiten Schaltstellung die Kraft über das Elastomerelement und das mindestens eine Zusatzelement geleitet. Das mindestens eine Zusatzelement weist vorzugsweise eine höhere Steifigkeit auf als das Elastomerelement, um eine hohe Steifigkeitsspreizung zu erreichen.

[0007] Besonders bevorzugt sind zwei Zusatzelemente zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse vorgesehen, wobei die beiden Zusatzelemente jeweils stirnseitig am Elastomerelement zur Anlage kommen. Mithin wird das Elastomerelement im Wesentlichen radial von den beiden Zusatzelementen versteift, wobei das Elastomerelement axial zwischen den beiden Zusatzelementen angeordnet ist.

[0008] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das mindestens eine Zusatzelement als Elastomerring ausgebildet, wobei der Elastomerring zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse axial am Innenring bewegbar ist. Mithin erfolgt die Erhöhung der Steifigkeit der Lagerbuchse durch ein axiales Verschieben des jeweiligen Elastomerrings zum Elastomerelement. Vorzugsweise kommt der Elastomerring radial zwischen dem Innenring und dem Außenring zur Anlage. Mit anderen Worten wird der Elastomerring zur Steifigkeitserhöhung der Lagerbuchse radial zwischen dem Innenring und dem Außenring in Eingriff gebracht, sodass sich der Elastomerring ebenso wie das Elastomerelement im Kraftfluss der Lagebuchse befindet.

[0009] Insbesondere sind zumindest an einer Außenumfangsfläche des Innenrings und/oder an einer Innenumfangsfläche des Außenrings axial verlaufende Nuten vorgesehen, die zur axialen Bewegung des mindestens einen Zusatzelements mit axial verlaufenden Ausprägungen zusammenwirken. Ferner ist

zumindest an einer Außenumfangsfläche des Innenrings und/oder an einer Innenumfangsfläche des Außenrings eine reibungsminimierende Beschichtung angeordnet.

[0010] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das mindestens eine Zusatzelement als nichtelastischer Ring ausgebildet, wobei der nichtelastische Ring zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse axial am Innenring bewegbar ist. Besonders bevorzugt besteht der nichtelastische Ring aus einem Metall oder aus einem steifen Polymerwerkstoff. Vorzugsweise kommt der nichtelastische Ring radial zwischen dem Innenring und dem Elastomerelement zur Anlage. Insbesondere ist der nichtelastische Ring keilförmig ausgebildet.

[0011] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das mindestens eine Zusatzelement als Stützring ausgebildet, wobei der Stützring stirnseitig am Elastomerelement angeordnet ist und zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse drehbar am Innenring gelagert ist. Vorzugsweise ist radial zwischen dem Innenring und dem Stützring eine Gleitlagerbuchse oder ein Wälzlager ausgebildet. Insbesondere ist der Stützring oval ausgebildet, sodass die Anlagefläche des Stützrings am Außenring relativ gering ist. Demgegenüber umschließt der Stützring den Innenring umfangsseitig. Zur Versteifung der Lagerbuchse wird der Stützring gedreht, bis sich dieser parallel zum Kraftfluss der in die Lagerbuchse eingeleiteten Kraft befindet. Mithin erfolgt mittels Stützring eine richtungsabhängige Versteifung der Lagerbuchse.

[0012] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Elastomerelement zumindest an einer Stirnseite mindestens eine axial ausgebildete Aussparung auf, wobei das mindestens eine Zusatzelement als Ringelement ausgebildet ist und komplementär zu der mindestens einen axial ausgebildeten Aussparung eine axial ausgebildete Ausprägung aufweist, wobei das Ringelement zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse axial am Innenring bewegbar ist. Mithin dringt die mindestens eine axial ausgebildete Ausprägung des Ringelements axial in die mindestens eine axial ausgebildete Aussparung am Elastomerelement ein, um die Steifigkeit der Lagerbuchse zu erhöhen. Insbesondere ist das Ringelement ebenfalls aus einem Elastomerwerkstoff ausgebildet. Bei einem axialen Verfahren des Ringelements zum Elastomerelement ist zur Reibungsminimierung zwischen der mindestens einen axial ausgebildeten Ausprägung des Ringelements und der mindestens einen axial ausgebildeten Aussparung am Elastomerelement ein Metallband oder eine reibungsminimierende Beschichtung angeordnet.

[0013] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das mindestens eine Zusatzelement ein innerhalb des Elastomerelements angeordneter Schlauch, wobei der Schlauch zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse mit einem Fluid befüllbar ist. Insbesondere ist der Schlauch aus faserverstärktem Material ausgebildet, wodurch ein Aufblasen des Schlauchs verhindert wird. Das Fluid ist vorzugsweise ein komprimierbares Gas, insbesondere Druckluft, wobei ein Druckanstieg im Schlauch mit einer Steifigkeitserhöhung der Lagerbuchse einhergeht.

[0014] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse mindestens ein Aktuator, umfassend einen Elektromotor oder einen Kompressor, vorgesehen ist, wobei der mindestens eine Aktuator mit dem mindestens einen Zusatzelement zumindest mittelbar verbunden ist. Insbesondere ist der Kompressor des Aktuators mit dem innerhalb des Elastomerelements angeordneten Schlauch über eine fluidführende Leitung verbunden. Demgegenüber ist der Elektromotor vorzugsweise über eine Welle oder einem Gestänge mit dem mindestens einen Zusatzelement verbunden. Der Aktuator ist über ein Steuerelement automatisch vom Fahrzeugsystem oder manuell durch einen Fahrer des Fahrzeugs steuerbar und regelbar.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0015] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Fahrwerkslenkers für ein Kraftfahrzeug, wobei der Fahrwerkslenker eine erfindungsgemäße Lagerbuchse aufweist,

[0017] Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

[0018] Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0019] Fig. 4a eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

[0020] Fig. 4b eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß **Fig.** 4a,

[0021] Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, und

[0022] **Fig.** 6 eine schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Lagerbuchse gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0023] Nach **Fig.** 1 ist eine erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** in eine dafür vorgesehene Bohrung **19** 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 **19a** 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.

[0024] Gemäß den **Fig.** 2 bis **Fig.** 6 umfasst die erfindungsgemäße Lagerbuchse **1** einen Innenring **2** und einen Außenring **3** sowie ein radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** drehfest daran angeordnetes Elastomerelement **4**. Ferner ist radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** mindestens ein Zusatzelement **5a**, **5b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** vorgesehen.

[0025] Gemäß **Fig.** 2 sind zwei Zusatzelemente **5a**, **5b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** vorgesehen, wobei die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** jeweils stirnseitig am Elastomerelement **4** zur Anlage kommen. Die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** sind dabei als jeweiliger Elastomerring **6a**, **6b** ausgebildet. Ferner sind die Elastomerringe **6a**, **6b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** axial am Innenring **2** bewegbar, wobei zur axialen Verschiebung der beiden Elastomerringe **6a**, **6b** ein Aktuator **14**, umfassend einen Elektromotor **15**, vorgesehen ist. Dabei ist der Elektromotor über ein Gestänge **24** mit dem jeweiligen Elastomerring **6a**, **6b** verbunden. Zur Erhöhung der Steifigkeit der Lagerbuchse **1** kommen die beiden Elastomerringe **6a**, **6b** radial zwischen dem Innenring **2** und dem Außenring **3** zur Anlage.

[0026] Nach **Fig.** 3 sind zwei Zusatzelemente **5a**, **5b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** vorgesehen, wobei die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** jeweils stirnseitig am Elastomerelement **4** zur Anlage kommen. Ferner sind die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** jeweils als nichtelastischer Ring **7a**, **7b** ausgebildet. Die beiden nichtelastischen Ringe **7a**, **7b** sind zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** axial am Innenring **2** bewegbar und kommen zur Erhöhung der Steifigkeit der Lagerbuchse **1** radial zwischen dem Innenring **2** und dem Elastomerelement **4** zur Anlage. Die nichtelastischen Ringe **7a**, **7b** sind aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet. Ferner weist das Elastomerelement **4** eine jeweilige komplementär zum jeweiligen nichtelastischen Ring **7a**, **7b** ausgebildete Aussparung **20a**, **20b** auf. Dadurch ist das Elastomerelement **4** im Wesentlichen pfeilförmig zum Innenring **2** ausgebildet, sodass eine progressive Dämpfungskennlinie der Lagerbuchse **1** realisiert wird. Denn mit zunehmender Verformung des Elastomerelements **4** nimmt die Anlagefläche des Elastomerelements **4** am Innenring **2** zu. Ein Großteil der Deformation findet in diesem pfeilförmigen Bereich **21** des Elastomerelements **4** statt. Daher werden die nichtelastischen Ringe **7a**, **7b** zur Unterstützung des pfeilförmigen Bereichs **21** verwendet, um die Steifigkeit der Lagerbuchse **1** zu erhöhen.

[0027] Gemäß den **Fig.** 4a und **Fig.** 4b sind zwei Zusatzelemente **5a**, **5b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** vorgesehen, wobei die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** jeweils stirnseitig am Elastomerelement **4** zur Anlage kommen. Ferner ist das jeweilige Zusatzelement **5a**, **5b** als Stützring **8a**, **8b** ausgebildet. Zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** sind die beiden Stützringe **8a**, **8b** drehbar über den Aktuator **14** am Innenring **2** gelagert. Dazu ist radial zwischen dem jeweiligen Stützring **8a**, **8b** und dem Innenring **2** eine Gleitlagerbuchse **22a**, **22b** angeordnet, wobei der Aktuator **14** einen Elektromotor **15** aufweist, der über eine Ritzelwelle **25** den Stützring **8b** antreibt. Die beiden Stützringe **8a**, **8b** sind drehfest miteinander verbunden. Mithin erfolgt über den jeweiligen Stützring **8a**, **8b** eine richtungsabhängige Versteifung der Lagerbuchse **1**.

[0028] Nach **Fig.** 5 sind zwei Zusatzelemente **5a**, **5b** vorgesehen, wobei die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** jeweils stirnseitig am Elastomerelement **4** zur Anlage kommen. Ferner weist das Elastomerelement **4** an jeder Stirnseite jeweils zwei axial ausgebildete Aussparungen **9a**–**9d** auf. Die beiden Zusatzelemente **5a**, **5b** sind als jeweiliges Ringelement **10a**, **10b** ausgebildet. Das jeweilige Ringelement **10a**, **10b** weist komplementär zu den axial ausgebildeten Aussparungen **9a**–**9d** axial ausgebildete Ausprägung **11a**–**11d** auf. Die beiden Ringelemente **10a**, **10b** sind zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** axial am Innenring **2** bewegbar. Ferner weist die jeweilige Aussparungen **9a**–**9d** ein jeweiliges Metallband **23a**–**23d** zur Reibungsminimierung zwischen dem Elastomerelement **4** und dem jeweiligen Ringelement **10a**, **10b** auf. Insbesondere sind die jeweiligen Aussparungen **9a**–**9d** ringförmig an der jeweiligen Stirnfläche ausgebildet. In einer ersten – hier dargestellten – Schaltstellung ist das jeweilige Ringelement **10a**, **10b** axial vom Elastomerelement **4** beabstandet, wobei die jeweilige Aussparung **9a**–**9d** als Schwächungsstruktur am Elastomerelement **4** vorgesehen ist. Mithin ist in dieser Schaltstellung die Steifigkeit der Lagerbuchse **1** minimal. Ein axiales Verschieben der beiden Ringele-

mente **10a**, **10b** zum Elastomerelement **4** hin führt zu einem Eindringen der axial ausgebildete Ausprägungen **11a**–**11d** in die axial ausgebildeten Aussparungen **9a**–**9d** und somit zur Versteifung der Lagerbuchse **1**. Mithin ist in einer zweiten Schaltstellung die Steifigkeit der Lagerbuchse **1** maximal.

[0029] Gemäß **Fig.** 6 ist das Zusatzelement **5a** ein innerhalb des Elastomerelements **4** angeordneter Schlauch **12**. Dabei ist der Schlauch **12** aus einem faserverstärktem Material ausgebildet und wirkt zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** mit einem darin befindlichen Fluid **13** zusammen. Das Fluid **13** ist vorzugsweise Druckluft, wobei die Steifigkeit der Lagerbuchse **1** vom Luftdruck im Schlauch **12** abhängig ist. Zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse **1** ist der Schlauch **12** mit einem Aktuator **14** verbunden. Der Aktuator **14** umfasst einen Kompressor **16**, der über eine fluidführende Leitung **26** zur Drucklufterhöhung mit dem Schlauch **12** verbunden ist.

Bezugszeichenliste

1, 1a	Lagerbuchse
2	Innenring
3	Außenring
4	Elastomerelement
5a, 5b	Zusatzelement
6a, 6b	Elastomerring
7a, 7b	nichtelastischer Ring
8a, 8b	Stützring
9a–9d	Aussparung
10a, 10b	Ringelement
11a–11d	Ausprägung
12	Schlauch
13	Fluid
14	Aktuator
15	Elektromotor
16	Kompressor
17	Fahrwerkslenker
18, 18a	Bolzen
19, 19a	Bohrung
20a, 20b	Aussparung
21	pfeilförmiger Bereich
22a, 22b	Gleitlagerbuchse
23a–23d	Metallband
24	Gestänge
25	Ritzelwelle
26	fluidführende Leitung

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 69622141 T2 [0004]

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**) drehfest angeordnetes Elastomerelement (**4**), wobei die Lagerbuchse (**1**) zwischen mindestens zwei Steifigkeitsstufen schaltbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass radial zwischen dem Innenring (**2**) und dem Außenring (**3**) mindestens ein Zusatzelement (**5a**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) vorgesehen ist.

2. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das mindestens eine Zusatzelement (**5a**) als Elastomerring (**6a**) ausgebildet ist, wobei der Elastomerring (**6a**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) axial am Innenring (**2**) bewegbar ist.

3. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Elastomerring (**6a**) radial zwischen dem Innenring (**2**) und dem Außenring (**3**) zur Anlage kommt.

4. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das mindestens eine Zusatzelement (**5a**) als nichtelastischer Ring (**7a**) ausgebildet ist, wobei der nichtelastische Ring (**7a**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) axial am Innenring (**2**) bewegbar ist.

5. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass der nichtelastische Ring (**7a**) radial zwischen dem Innenring (**2**) und dem Elastomerelement (**4**) zur Anlage kommt.

6. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das mindestens eine Zusatzelement (**5a**) als Stützring (**8a**) ausgebildet ist, wobei der Stützring (**8a**) stirnseitig am Elastomerelement (**4**) angeordnet ist und zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) drehbar am Innenring (**2**) gelagert ist.

7. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Elastomerelement (**4**) zumindest an einer Stirnseite mindestens eine axial ausgebildete Aussparung (**9a**) aufweist, wobei das mindestens eine Zusatzelement (**5a**) als Ringelement (**10a**) ausgebildet ist und komplementär zu der mindestens einen axial ausgebildeten Aussparung (**9a**) eine axial ausgebildete Ausprägung (**11a**) aufweist, wobei das Ringelement (**10a**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) axial am Innenring (**2**) bewegbar ist.

8. Lagerbuchse (**1**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwei Zusatzelemente (**5a**, **5b**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) vorgesehen sind, wobei die beiden Zusatzelemente (**5a**, **5b**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) jeweils stirnseitig am Elastomerelement (**4**) zur Anlage kommen.

9. Lagerbuchse (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das mindestens eine Zusatzelement (**5a**) ein innerhalb des Elastomerelements (**4**) angeordneter Schlauch (**12**) ist, wobei der Schlauch (**12**) zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) mit einem Fluid (**13**) befüllbar ist.

10. Lagerbuchse (**1**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zur Steifigkeitsänderung der Lagerbuchse (**1**) mindestens ein Aktuator (**14**), umfassend einen Elektromotor (**15**) oder einen Kompressor (**16**), vorgesehen ist, wobei der mindestens eine Aktuator (**14**) mit dem mindestens einen Zusatzelement (**5a**) zumindest mittelbar verbunden ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

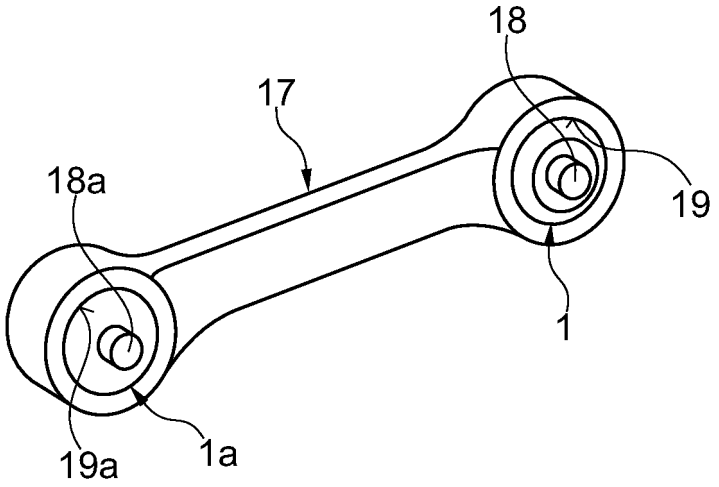


Fig. 1

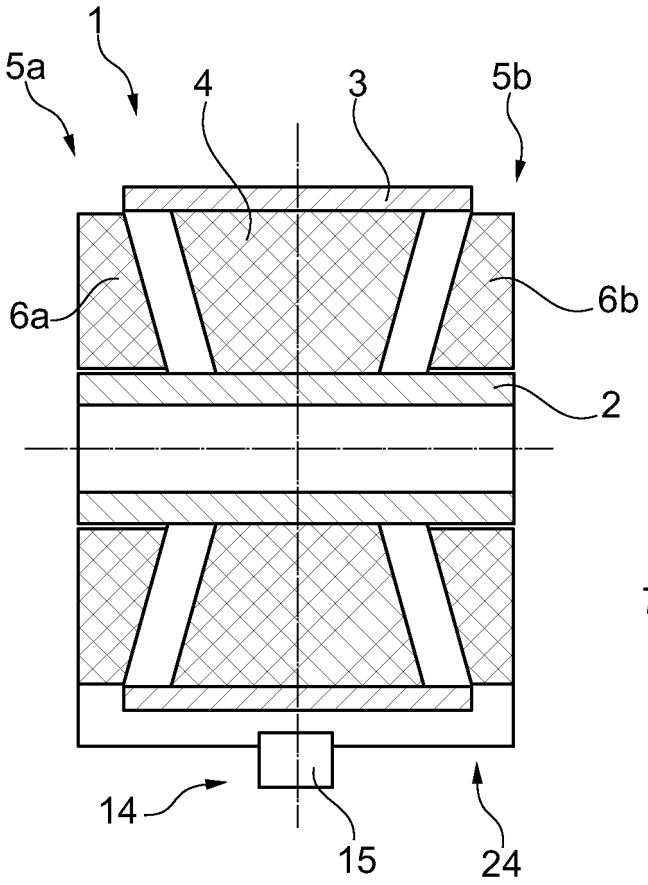


Fig. 2

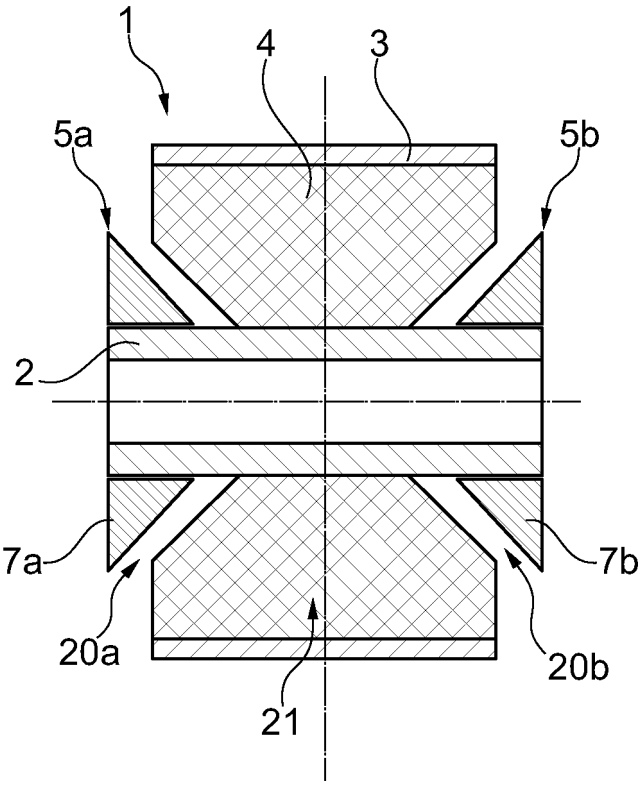


Fig. 3

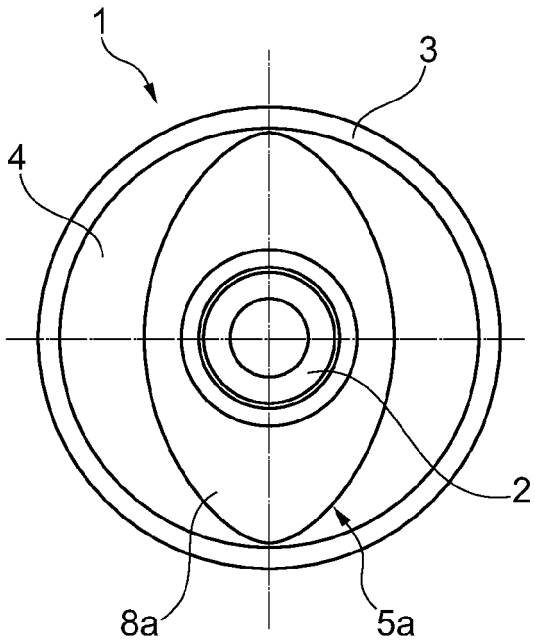


Fig. 4a

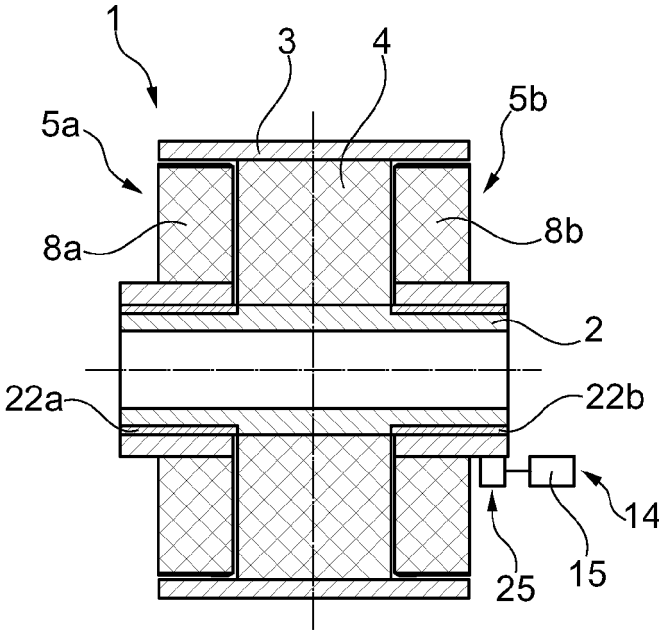


Fig. 4b

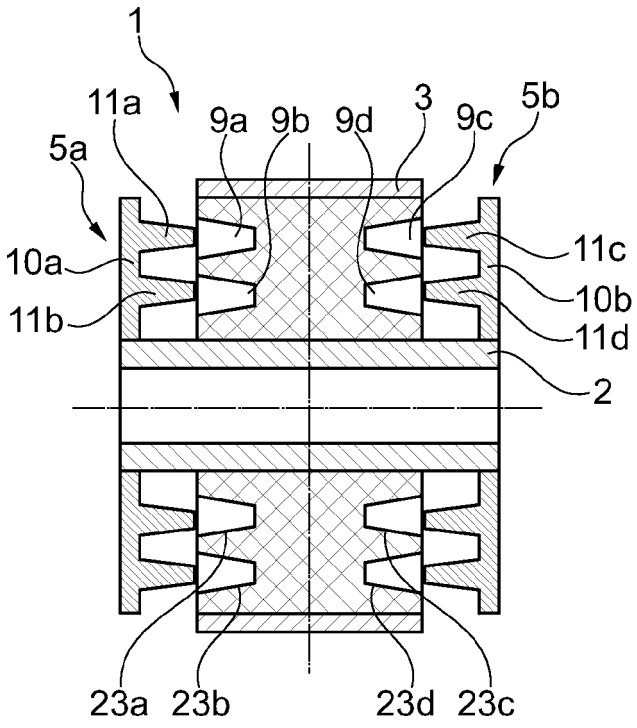


Fig. 5

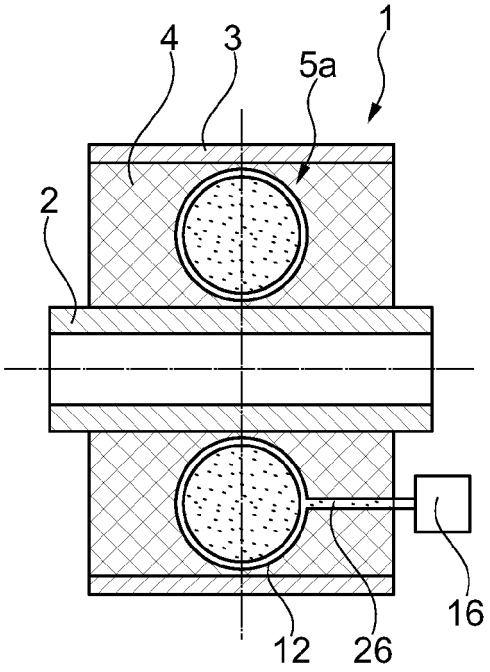


Fig. 6