(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 212 640 B4** 2017.03.30

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 212 640.4**
(22) Anmeldetag: **07.07.2015**
(43) Offenlegungstag: **29.09.2016**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **30.03.2017**

(51) Int Cl.: ***F16F 1/38*** (2006.01)
F16F 9/54 (2006.01)
B60G 15/00 (2006.01)
B60G 15/07 (2006.01)
B60G 17/015 (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).

(66) Innere Priorität:
10 2015 003 824.9 23.03.2015

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

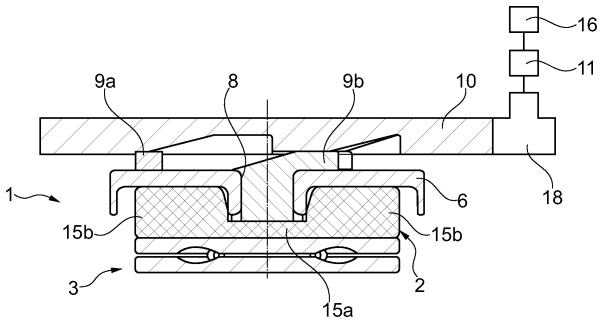
(72) Erfinder:
Bäuml, Markus, Dr., 91058 Erlangen, DE; Faber, Daniel, 90559 Burgthann, DE; Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91074 Herzogenaurach, DE; Kraus, Markus, 90574 Roßtal, DE; Bauer, Jürgen, 91336 Heroldsbach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2007 011 615**	**A1**
DE	**10 2014 203 684**	**A1**
DE	**10 2014 206 142**	**A1**
DE	**299 23 896**	**U1**

(54) Bezeichnung: **Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager (1) mit einem Elastomerring (2), wobei das verstellbare Domlager (1) zum einen axial über ein Federbeinstützlager (3) an einer Fahrwerksfeder (4) eines Federbeins (5) angeordnet ist, und zum anderen über einen Grundring (6) zumindest mittelbar an einer Karosserie (7) des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um das Federbein (5) dämpfend mit der Karosserie (7) zu verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundring (6) zumindest zwei axiale Aussparungen (8) zur Führung eines jeweiligen Stempels (9a, 9b) aufweist, wobei die mindestens zwei Stempel (9a, 9b) zur Steifigkeitsänderung des Domlagers (1) axial zwischen dem Elastomerring (2) und einem Stellring (10) zur Anlage kommen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager mit einem Elastomerring, wobei das verstellbare Domlager zum einen axial über ein Federbeinstützlager an einer Fahrwerksfeder eines Federbeins angeordnet ist, und zum anderen über einen Grundring zumindest mittelbar an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um das Federbein dämpfend mit der Karosserie zu verbinden.

Gebiet der Erfindung

[0002] Das Einsatzgebiet der Erfindung erstreckt sich vornehmlich auf die Kraftfahrzeugtechnik. Zur Federung des Kraftfahrzeugs werden an der Vorderachse und teilweise an der Hinterachse des Fahrzeugs Federbeine angeordnet. Ein Federbein besteht in der Regel aus einer die Federung übernehmende Fahrwerksfeder sowie Zusatzteilen zur Befestigung und Lagerung der Fahrwerksfeder an der Fahrzeugkarosserie. Des Weiteren umfasst das Federbein auch eine Dämpfereinheit. Das Federbein wird mit dem oberen Ende an der Karosserie des Fahrzeugs befestigt und überträgt hierdurch die Bewegungen des Fahrwerks gedämpft auf die Fahrzeugkarosserie. Das zur Karosserie gerichtete Ende der Fahrwerksfeder wird üblicherweise durch einen Federteller und vorzugsweise mit einem Federbeinlager abgeschlossen, über welche wiederum ein Domlager eingreifen kann.

[0003] Serienmäßige Domlager sind üblicherweise auf Fahrkomfort ausgelegt. Sie bestehen meist aus einem inneren und einem äußeren Metallteil, welche über ein Elastomer miteinander verbunden sind. Diese Bauweise ermöglicht ein komfortables Fahrverhalten, da das Domlager mitfedert und Stöße aufnimmt. Allerdings ist diese beschriebene Verbindung auf eine komfortable oder auf eine dynamische Fahrweise auszulegen, wobei eine komfortable Auslegung für eine dynamische Fahrweise unvorteilhaft ist und umgekehrt.

[0004] Beispielsweise geht ein zuvor beschriebenes Domlager aus der DE 299 23 896 U1 hervor. Nachteilig an dem zuvor genannten Stand der Technik ist, dass eine bei der Herstellung eingestellte Steifigkeit während des Betriebs des Kraftfahrzeugs nicht einstellbar ist. Somit ist die Steifigkeit des Domlagers nicht mehr verstellbar.

[0005] Die DE 10 2014 206 142 A1 beschreibt eine Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus. Zwischen dem Fahrzeugaufbau und einem Radträger ist ein Bewegungsgewinde angeordnet. Das Bewegungsgewinde ist mit zwei gegeneinander relativ verdrehbaren, aus einer Spindel und Spindelmutter gebildeten und in Wirkeingriff zueinander stehenden Gewindeteilen versehen.

[0006] In der DE 10 2014 203 684 A1 wird eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus mit einem zwischen einem Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordneten Bewegungsgewinde beschrieben. Das Bewegungsgewinde ist mit einer elektromotorisch drehangetriebenen, axial fest aufgenommenen Spindel versehen.

[0007] Aus der DE 10 2007 011 615 A1 ist eine weitere Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus mit der Verwendung von Zahnrädern bekannt.

Aufgabenstellung

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug weiterzuentwickeln und dadurch insbesondere den Komfort für die Fahrzeuginsassen sowie die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs zu erhöhen.

Erfindungsgemäße Lösung

[0009] Erfindungsgemäß weist der Grundring zumindest zwei axiale Aussparungen zur Führung eines jeweiligen Stempels auf, wobei die mindestens zwei Stempel zur Steifigkeitsänderung des Domlagers axial zwischen dem Elastomerring und einem Stellring zur Anlage kommen. Mit anderen Worten umfasst das Domlager mindestens zwei Stempel, den Stellring, den Grundring und den Elastomerring. Die mindestens zwei Stempel sind ebenso wie der Grundring axial zwischen dem Stellring und dem Elastomerring angeordnet. Ferner sind die mindestens zwei Stempel gleichmäßig über den Umfang zueinander beabstandet und am Grundring geführt. Dazu weist der Grundring einen axial verlaufenden Abschnitt auf, der an einer Mantelfläche des Stempels zur Anlage kommt. Insbesondere weist das Domlager vier Stempel auf, wobei jeder Stempel einen im Wesentlichen vertikal ausgebildeten Abschnitt sowie einen im Wesentlichen horizontal dazu ausgebildeten Abschnitt aufweist. Der im Wesentlichen vertikal ausgebildete Abschnitt kommt axial am Elastomerring und radial am Grundring zur Anlage. Demgegenüber kommt der im Wesentlichen horizontal ausgebildete Abschnitt axial zwischen dem Stellring und dem Grundring zur Anlage.

[0010] Vorzugsweise ist der Stellring zur Steifigkeitsänderung des Domlagers zumindest mittelbar über einen damit zusammenwirkenden Aktuator verdrehbar. Somit wird durch eine Verdrehung des Stellrings eine Steifigkeitsänderung des Domlagers bewirkt. Insbesondere beträgt die Verdrehung des Stellrings weniger als 90°.

[0011] Vorteilhafterweise ist der Aktuator über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement steuerbar und regelbar. Das Steuerelement ist dabei entweder fahrsituationsabhängig und somit automatisch oder fahrerwunschabhängig und somit manuell steuerbar.

[0012] Bei der fahrsituationsabhängigen Steuerung werden je nach Fahrsituation Signale an das Steuerelement übermittelt und dementsprechend die Steifigkeit des Domlagers eingestellt. Bei der fahrerwunschabhängigen Steuerung kann der Fahrer des Kraftfahrzeugs über einen jeweiligen Schalter zwischen unterschiedlichen Steifigkeitsstufen des Domlagers variieren und dadurch die jeweilige Fahrweise des Kraftfahrzeugs, z. B. sportlich oder komfortabel, unterstützen.

[0013] Ferner bevorzugt wirkt der Aktuator über eine Getriebevorrichtung mit dem Stellring zusammen. Insbesondere ist der Stellring radial verzahnt, wobei ein Getriebeelement, vorzugsweise ein Zahnrad des Getriebes in die Verzahnung des Stellrings greift und darüber den Stellring antreibt, sodass dieser eine Drehung erfährt.

[0014] Des Weiteren bevorzugt weisen die mindestens zwei Stempel stirnseitig zum Stellring hin eine jeweilige Rampenkontur auf, die bei einer Verdrehung des Stellrings mit einer jeweiligen korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur am Stellring zusammenwirken. Die jeweiligen korrespondierend zueinander ausgebildeten Rampenkonturen ermöglichen eine axiale Expansion des Domlagers bei einer Verdrehung des Stellrings zur Erhöhung der Steifigkeit des Domlagers. Mit anderen Worten wird der Stellring auf den mindestens zwei Stempeln axial aufgebockt, wobei sich die mindestens zwei Stempel auf dem Elastomerring abstützen.

[0015] Ferner bevorzugt ist eine Kolbenstange des Federbeins mit dem Grundring verbunden. Insbesondere ist die Kolbenstange über jeweilige Schraubmittel lösbar mit dem Grundring verschraubt. Ferner durchdringt die Kolbenstange mittig das Domlager, wobei die mindestens zwei Stempel konzentrisch zur Kolbenstange angeordnet sind.

[0016] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der Stellring axial an der Karosserie drehbar gelagert ist. Insbesondere ist der Stellring über ein Axiallager an der Karosserie drehbar gelagert. Vorteilhafterweise ist das Axiallager als Nadelkranz oder Gleitlager ausgebildet.

[0017] Vorzugsweise weist der Elastomerring mindestens zwei niedrige Axialbereiche sowie mindestens zwei hohe Axialbereiche auf, wobei die mindestens zwei niedrigen Axialbereiche dazu vorgesehen sind zumindest den jeweiligen Stempel aufzunehmen, und wobei die mindestens zwei hohen Axialbereiche dazu vorgesehen sind axial zwischen dem Grundring und dem Federbeinstützlager zur Anlage zu kommen. Mithin kommen die mindestens zwei Stempel stirnseitig an einem relativ dünnwandigen Bereich, nämlich an den mindestens zwei niedrigen Axialbereichen des Elastomerrings zur Anlage. Demgegenüber kommt der Grundring an einem relativ dickwandigen Bereich, nämlich an den mindestens zwei hohen Axialbereichen des Elastomerrings zur Anlage. Der relativ dickwandige Bereich des Elastomerrings weist mindestens doppelt so viel Elastomermaterial in Axialrichtung als der relativ dünnwandige Bereich auf. Somit besitzt der relativ dickwandige Bereich des Elastomerrings ein höheres Dämpfungsvermögen. Des Weiteren ist die Auflagefläche des Grundrings am Elastomerring größer als die Auflagefläche des Stempels am Elastomerring.

[0018] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel koppeln die mindestens zwei Stempel zur Erhöhung der Steifigkeit des Domlagers den Stellring mit dem Elastomerring. Durch die Koppelung des Stellrings mit dem Elastomerring über die mindestens zwei Stempel verläuft der Kraftpfad über die mindestens zwei Stempel. Das Dämpfungsvermögen ist relativ gering, sodass die Steifigkeit des Domlagers erhöht wird. Eine dynamische Fahrweise wird dadurch unterstützt.

[0019] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die mindestens zwei Stempel zur Senkung der Steifigkeit des Domlagers zumindest teilweise in einer jeweiligen dafür vorgesehenen Aussparung am Stellring angeordnet. Die Anordnung der mindestens zwei Stempel in einer jeweiligen dafür vorgesehenen Aussparung am Stellring entlastet die mindestens zwei Stempel, sodass der Stellring axial über den Grundring am Elastomerring zur Anlage kommt. Die mindestens zwei Stempel befinden sich nicht im Kraftpfad. Dadurch wird das Dämpfungsvermögen erhöht, sodass die Steifigkeit des Domlagers herabgesetzt wird. Eine komfortable Fahrweise wird dadurch unterstützt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0020] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

[0021] **Fig.** 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Federbeinstützlageranordnung, umfassend ein erfindungsgemäßes Domlager,

[0022] **Fig.** 2 eine schematische Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Domlagers gemäß **Fig.** 1,

wobei das Domlager eine hohe Steifigkeit aufweist, und

[0023] **Fig.** 3 eine schematische Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Domlagers gemäß **Fig.** 1, wobei das Domlager eine geringe Steifigkeit aufweist.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0024] Gemäß **Fig.** 1 ist im Bereich einer Radaufhängung eines – hier nicht dargestellten – Kraftfahrzeuges zwischen einem Rad **19** und einer Karosserie **7** ein Federbein **5** angeordnet. Das Federbein **5** weist einen Dämpfer **20** mit einer Kolbenstange **14** sowie einer Fahrwerksfeder **4** auf. Seitens der Karosserie **7** stützt sich das Federbein **5** über ein Federbeinstützlager **3** an einem verstellbaren Domlager **1** dämpfend ab. Das verstellbare Domlager **1** umfasst einen Grundring **6**, einen Stellring **10**, einen Elastomerring **2** sowie mehrere Stempel **9a**, **9b**, von denen jedoch nur zwei abgebildet sind. Die Kolbenstange **14** des Federbeins **5** ist mit dem Grundring **6** verbunden. Ferner ist der Stellring **10** über ein Lagerelement **21** axial an der Karosserie **7** drehbar gelagert.

[0025] Nach **Fig.** 2 weist der Grundring **6** zur Führung eines jeweiligen Stempels **9a**, **9b** eine jeweilige axiale Aussparung **8** auf, wobei aufgrund der Schnittdarstellung jedoch nur eine axiale Aussparung **8** abgebildet ist. Zur Steifigkeitsänderung des Domlagers **1** wirkt der Stellring **10** über eine Getriebevorrichtung **18** mit dem Aktuator **11** zusammen. Dabei treibt der Aktuator **11** die Getriebevorrichtung **18** an, wobei die Getriebevorrichtung **18** radial mit dem Stellring **10** verbunden ist, um diesen zu drehen und dadurch die Steifigkeit des verstellbaren Domlagers **1** zu verändern. Ferner ist der Aktuator **11** über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement **16** steuerbar.

[0026] In der in **Fig.** 2 dargestellten Position des Stellrings **10** weist das verstellbare Domlager **1** eine hohe Steifigkeit auf. Die Stempel **9a**, **9b** stützen sich nämlich axial an dem Elastomerring **2** ab, wobei sich der Stellring **10** seinerseits axial an den Stempeln **9a**, **9b** abstützt. Der Elastomerring **2** weist zur Aufnahme eines jeweiligen Stempels **9a**, **9b** einen niedrigen Axialbereich **15a** auf. Ferner weist der Elastomerring **2** zwischen zwei niedrigen Axialbereichen **15a** einen jeweiligen hohen Axialbereich **15b** auf, wobei die hohen Axialbereiche **15b** dazu vorgesehen sind axial zwischen dem Grundring **6** und dem Federbeinstützlager **3** zur Anlage zu kommen. Die niedrigen Axialbereiche **15a** weisen ein geringeres Elastomermaterialvolumen auf als die hohen Axialbereiche **15b**. Mithin ist das Dämpfungsvermögen der niedrigen Axialbereiche **15a** geringer als das Dämpfungsvermögen der hohen Axialbereiche **15b**. Da der Kraftpfad in der dargestellten Position der Stempel **9a**, **9b** über die geringen Axialbereiche **15a** und den jeweiligen damit zusammenwirkenden Stempeln des Elastomerrings **2** verläuft, weist das verstellbare Domlager **1** eine hohe Steifigkeit auf, die ein sportliches Fahren unterstützt.

[0027] In der in **Fig.** 3 dargestellten Position des Stellrings **10** weist das verstellbare Domlager **1** eine geringe Steifigkeit auf. Die Stempel **9a**, **9b** sind zur Senkung der Steifigkeit des Domlagers **1** teilweise in einer jeweiligen dafür vorgesehenen Aussparung **17a**, **17b** am Stellring **10** angeordnet. Diese Position haben die Stempel **9a**, **9b** über eine Verdrehung des Stellrings **10** nach links erreicht. Ferner weisen die Stempel **9a**, **9b** stirnseitig zum Stellring **10** hin eine jeweilige Rampenkontur **12** auf, die bei der Verdrehung des Stellrings **10** mit einer jeweiligen korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur **13** am Stellring **10** zusammenwirken. Dadurch nähert sich der Stellring **10** axial dem Grundring **6** an, bis der Stellring **10** axial am Grundring **6** zur Anlage kommt. Sobald der Stellring **10** axial am Grundring **6** zur Anlage gekommen ist, werden die Stempel **9a**, **9b** entlastet und die hohen Axialbereiche **15b** des Elastomerrings **2** belastet. Mithin werden die hohen Axialbereiche **15b** des Elastomerrings **2** durch den Grundring **6** axial gestaucht. Da der Kraftpfad entlang der hohen Axialbereiche **15b** des Elastomerrings **2** verläuft, weist das verstellbare Domlager **1** eine geringe Steifigkeit auf, die ein komfortables Fahren unterstützt.

Bezugszeichenliste

1	verstellbares Domlager
2	Elastomerring
3	Federbeinstützlager
4	Fahrwerksfeder
5	Federbein
6	Grundring
7	Karosserie
8	Aussparung
9a, 9b	Stempel
10	Stellring
11	Aktuator
12	Rampenkontur
13	Rampenkontur
14	Kolbenstange
15a	niedriger Axialbereich
15b	hoher Axialbereich
16	Steuerelement
17a, 17b	Aussparung
18	Getriebevorrichtung
19	Rad
20	Dämpfer
21	Lagerelement

Patentansprüche

1. Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager (**1**) mit einem Elastomerring (**2**), wobei das verstellbare Domlager (**1**) zum einen axial über ein Federbein-

stützlager (**3**) an einer Fahrwerksfeder (**4**) eines Federbeins (**5**) angeordnet ist, und zum anderen über einen Grundring (**6**) zumindest mittelbar an einer Karosserie (**7**) des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um das Federbein (**5**) dämpfend mit der Karosserie (**7**) zu verbinden, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Grundring (**6**) zumindest zwei axiale Aussparungen (**8**) zur Führung eines jeweiligen Stempels (**9a**, **9b**) aufweist, wobei die mindestens zwei Stempel (**9a**, **9b**) zur Steifigkeitsänderung des Domlagers (**1**) axial zwischen dem Elastomerring (**2**) und einem Stellring (**10**) zur Anlage kommen.

2. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stellring (**10**) zur Steifigkeitsänderung des Domlagers (**1**) zumindest mittelbar über einen damit zusammenwirkenden Aktuator (**11**) verdrehbar ist.

3. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die mindestens zwei Stempel (**9a**, **9b**) stirnseitig zum Stellring (**10**) hin eine jeweilige Rampenkontur (**12**) aufweisen, die bei einer Verdrehung des Stellrings (**10**) mit einer jeweiligen korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur (**13**) am Stellring (**10**) zusammenwirken.

4. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Kolbenstange (**14**) des Federbeins (**5**) mit dem Grundring (**6**) verbunden ist.

5. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stellring (**10**) axial an der Karosserie (**7**) drehbar gelagert ist.

6. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Elastomerring (**2**) mindestens zwei niedrige Axialbereiche (**15a**) sowie mindestens zwei hohe Axialbereiche (**15b**) aufweist, wobei die mindestens zwei niedrigen Axialbereiche (**15a**) dazu vorgesehen sind, zumindest den jeweiligen Stempel (**9a**, **9b**) aufzunehmen, und wobei die mindestens zwei hohen Axialbereiche (**15b**) dazu vorgesehen sind, axial zwischen dem Grundring (**6**) und dem Federbeinstützlager (**3**) zur Anlage zu kommen.

7. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Aktuator (**11**) über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement (**16**) steuerbar und regelbar ist.

8. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Aktuator (**11**) über eine Getriebevorrichtung (**18**) mit dem Stellring (**10**) zusammenwirkt.

9. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die mindestens zwei Stempel (**9a**, **9b**) zur Erhöhung der Steifigkeit des Domlagers (**1**) den Stellring (**10**) mit dem Elastomerring (**2**) koppeln.

10. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die mindestens zwei Stempel (**9a**, **9b**) zur Senkung der Steifigkeit des Domlagers (**1**) zumindest teilweise in einer jeweiligen dafür vorgesehenen Aussparung (**17a**, **17b**) am Stellring (**10**) angeordnet sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

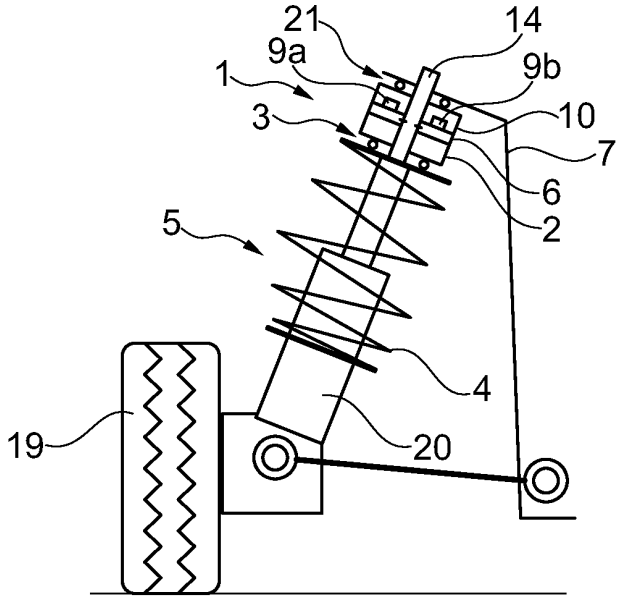


Fig. 1

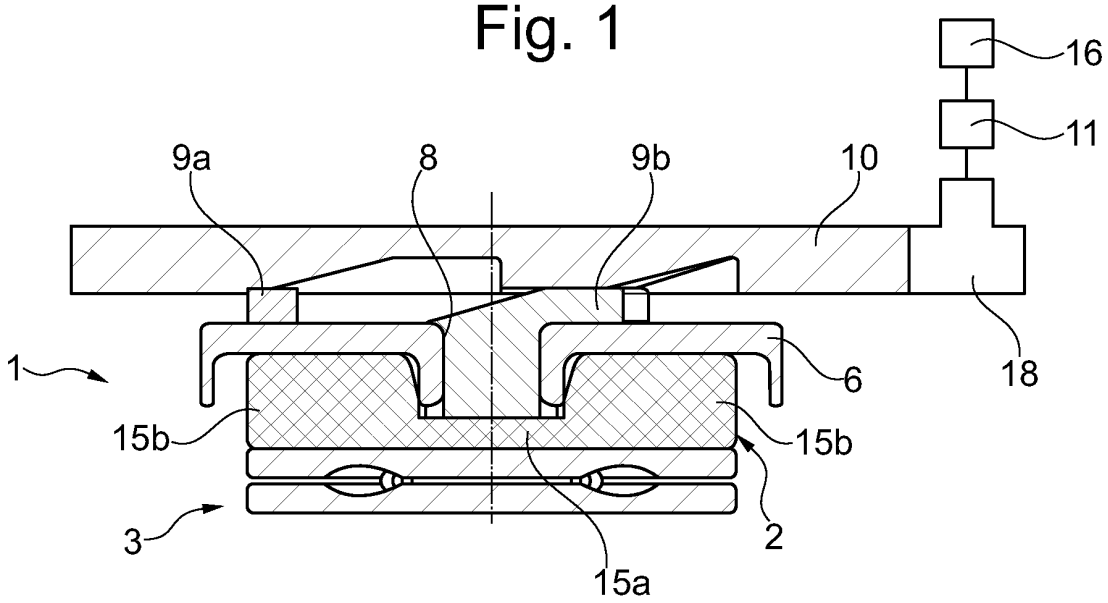


Fig. 2

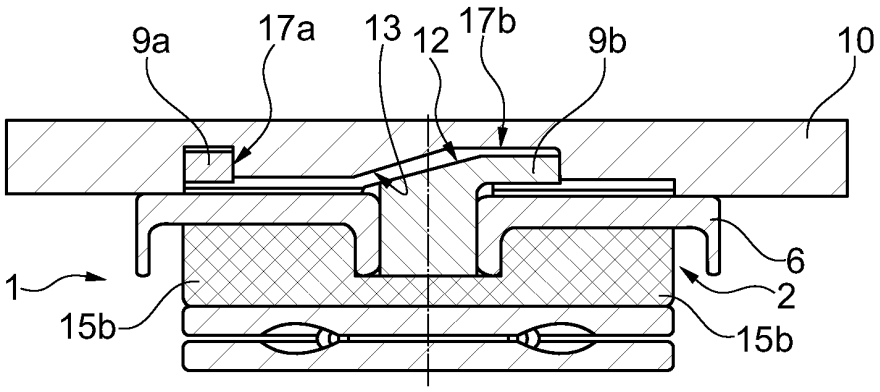


Fig. 3