(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 213 264 B3** 2016.05.12

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 213 264.1**
(22) Anmeldetag: **15.07.2015**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: ***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 007 323.0 23.03.2015

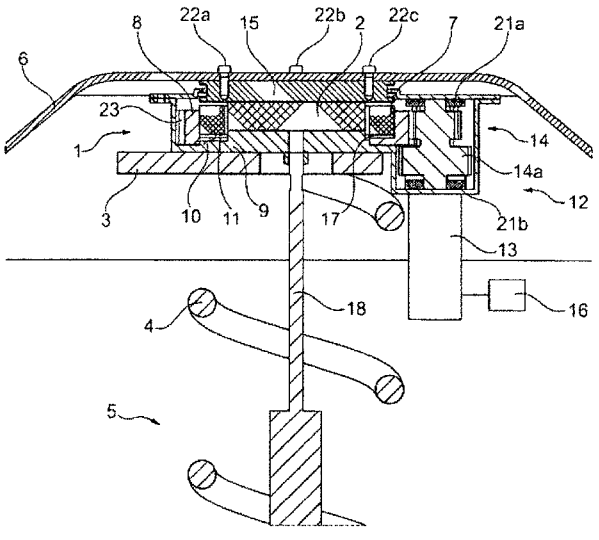
(73) Patentinhaber:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(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 2014 005 602 A1
DE 299 23 896 U1

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

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager (1) mit einem Elastomerelement (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 zumindest mittelbar an einer Karosserie (6) des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um zumindest das Federbein (5) dämpfend mit der Karosserie (6) zu verbinden.
Erfindungsgemäß weist das verstellbare Domlager (1) einen radial um das Elastomerelement (2) angeordneten Elastomerring (7) auf, der axial zwischen dem Federbein (5) und der Karosserie (6) angeordnet ist und zur Steifigkeitserhöhung des verstellbaren Domlagers (1) zumindest mittelbar zwischen dem Federbein (5) und der Karosserie (6) zur Anlage kommt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager mit einem Elastomerelement, wobei das verstellbare Domlager zum einen axial über ein Federbeinstützlager an einer Fahrwerksfeder eines Federbeins angeordnet ist, und zum anderen zumindest mittelbar an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um zumindest 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 im Wesentlichen aus einer die Federung übernehmende Fahrwerksfeder sowie Zusatzteilen zur Befestigung und Lagerung der Fahrwerksfeder an der Karosserie. 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] Ein gattungsbildendes variables Domlager wird in der DE 10 2014 005 602 A1 beschrieben, welches ein Elastomerelement umfasst.

[0005] 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.

Aufgabenstellung

[0006] 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.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung erfolgt durch eine Federbeinstützlageranordnung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Erfindungsgemäß weist das verstellbare Domlager einen radial um das Elastomerelement angeordneten Elastomerring auf, der axial zwischen dem Federbein und der Karosserie angeordnet ist und zur Steifigkeitserhöhung des verstellbaren Domlagers zumindest mittelbar zwischen dem Federbein und der Karosserie zur Anlage kommt. Mit anderen Worten kann der Elastomerring zusätzlich zum Elastomerelement zumindest mittelbar zwischen dem Federbein und der Karosserie in Eingriff gebracht werden, um die Steifigkeit des verstellbaren Domlagers zu erhöhen. Vorzugsweise weist der Elastomerring eine höhere Steifigkeit auf als das Elastomerelement. Ferner ist es aber auch denkbar, dass die Steifigkeit des Elastomerrings gleich oder geringer als die Steifigkeit des Elastomerelements ist. Dadurch lässt sich die Steifigkeit des verstellbaren Domlagers variabel zwischen einer geringen und einer hohen Steifigkeit einstellen und somit die Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs an der jeweiligen Fahrsituation anpassen. Dabei unterstützt eine hohe Steifigkeit des verstellbaren Domlagers eine sportliche Fahrweise und eine geringe Steifigkeit des verstellbaren Domlagers eine komfortable Fahrweise.

[0009] Vorzugsweise weist das verstellbare Domlager einen Stellring auf, der den Elastomerring zumindest axial aufnimmt, um den Elastomerring zur Steifigkeitserhöhung des Domlagers durch eine Drehung des Stellrings zumindest mittelbar zwischen dem Federbein und der Karosserie in Eingriff zu bringen. Besonders bevorzugt nimmt der Stellring den Elastomerring auch radial auf, um eine Kompression des Elastomerrings bei axialer Belastung zu ermöglichen und ein radiales Fließen des Elastomerrings zu verhindern.

[0010] Vorteilhafterweise ist der Stellring in einem Gehäuse des verstellbaren Domlagers angeordnet und weist eine stirnseitig über den Umfang ausgebildete Rampenkontur auf, die mit einer korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur am Gehäuse zusammenwirkt, um bei einer Drehung des Stellrings eine axiale Verschiebung des Stellrings im Gehäuse zu realisieren. Ferner ist es auch denkbar die jeweilige Rampenkontur an einem anderen Bauteil auszubilden. Mithin kommen die beiden Rampenkonturen axial aneinander zur Anlage und ermöglichen bei der Drehung des Stellrings eine axiale Verschiebung des Stellrings im Gehäuse. Dabei gleiten die beiden Rampenkonturen aneinander ab bis eine axiale Endposition erreicht ist. Die axiale Endposition

ist durch das Auslaufen der beiden Rampenkonturen in zwei horizontale Ringflächen definiert.

[0011] Ferner bevorzugt ist ein Aktuator, umfassend einen Elektromotor und ein Getriebe, zur Verdrehung des Stellrings zumindest teilweise im oder am Gehäuse angeordnet. Insbesondere ist das Getriebe des Aktuators im Gehäuse angeordnet, wobei der Elektromotor von außen an dem Gehäuse angebracht ist. Ferner kann der Elektromotor auch dezentral angeordnet sein und über eine sogenannte Flexwelle angebunden werden. Vorzugsweise ist das Gehäuse mit einer Kolbenstange des Federbeins verbunden.

[0012] Des Weiteren bevorzugt ist das Getriebe entweder als Stirnradgetriebe oder Schneckengetriebe ausgebildet. Vorzugsweise ist das Stirnradgetriebe zweistufig ausgebildet. Ferner sind aber auch andere Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe oder ein Riementrieb, denkbar.

[0013] Ferner bevorzugt weist das Gehäuse ein Anbindungselement auf, worüber das verstellbare Domlager axial mit der Karosserie verbunden ist. Das Anbindungselement ist somit teil des Gehäuses und dient insbesondere zur Verbindung des Domlagers mit der Karosserie. Vorzugsweise ist das Domlager über mehrere Schraubelemente, die die Karosserie und das Anbindungselement axial durchdringen, an der Karosserie befestigt. Des Weiteren sind auch andere Befestigungselemente, wie beispielsweise Stehbolzen denkbar.

[0014] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der Aktuator über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement steuerbar und regelbar ist. Das Steuerelement ist dabei entweder fahrsituationsabhängig und somit automatisch oder fahrerwunschabhängig und somit manuell steuerbar und regelbar. 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.

[0015] Vorzugsweise ist zumindest axial zwischen dem Stellring und dem Elastomerring ein Lagerelement angeordnet. Das Lagerelement ist insbesondere dazu vorgesehen bei einem Anpressen des Elastomerrings am Anbindungselement ein Reibmoment zwischen dem Stellring und dem Elastomerring zu minimieren.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0016] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

[0017] **Fig.** 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Federbeinstützlageranordnung, umfassend ein erfindungsgemäßes Domlager,

[0018] **Fig.** 2 eine schematische Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Domlagers, wobei das Domlager in der abgebildeten Position eine geringe Steifigkeit aufweist,

[0019] **Fig.** 3a eine schematische Detailschnittdarstellung des erfindungsgemäßen Domlagers gemäß **Fig.** 2, wobei das Domlager in der abgebildeten Position eine geringe Steifigkeit aufweist,

[0020] **Fig.** 3b eine schematische Detailschnittdarstellung des erfindungsgemäßen Domlagers gemäß **Fig.** 2, wobei das Domlager in der abgebildeten Position eine hohe Steifigkeit aufweist,

[0021] **Fig.** 4a eine schematische Detaildarstellung eines erfindungsgemäßen Aktuators gemäß **Fig.** 2, und

[0022] **Fig.** 4b eine schematische Detaildarstellung eines erfindungsgemäßen Aktuators gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0023] Gemäß **Fig.** 1 ist im Bereich einer Radaufhängung eines – hier nicht dargestellten – Kraftfahrzeuges zwischen einem Rad **19** und einer Karosserie **6** ein Federbein **5** angeordnet. Das Federbein **5** weist einen Dämpfer **20** mit einer Kolbenstange **18** sowie einer Fahrwerksfeder **4** auf. Seitens der Karosserie **6** stützt sich das Federbein **5** über ein Federbeinstützlager **3** an einem verstellbaren Domlager **1** dämpfend ab.

[0024] Nach **Fig.** 2 weist das verstellbare Domlager **1** ein Gehäuse **9** auf, in dem ein Elastomerelement **2**, ein radial um das Elastomerelement **2** angeordneter Elastomerring **7** und ein Stellring **8** angeordnet sind. Ferner weist das Gehäuse **9** ein Anbindungselement **15** auf, worüber das verstellbare Domlager **1** axial mit der Karosserie **6** verbunden ist, wobei mehrere Schraubelemente **22a**, **22b**, **22c**, von denen lediglich drei Schraubelemente **22a**, **22b**, **22c** dargestellt sind, die Verbindung zwischen der Karosserie **6** und dem Anbindungselement **15** realisieren. Des Weiteren ist das Gehäuse **9** auch mit der Kolbenstange **18** des Fe-

derbeins **5** verbunden. Die Fahrwerksfeder **4** kommt axial am Federbeinstützlager **3** zur Anlage.

[0025] Der Stellring **8** nimmt den Elastomerring **7** an einer dem Elastomerring **7** zugewandten Ringfläche axial auf und weist an einer zu dieser entgegengesetzten Ringfläche eine stirnseitig über den Umfang ausgebildete Rampenkontur **10** auf, die mit einer korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur **11** am Gehäuse **9** zusammenwirkt, um bei einer Drehung des Stellrings **8** eine axiale Verschiebung des Stellrings **8** im Gehäuse **9** zu realisieren. Mithin gleiten die beiden Rampenkonturen **10**, **11** aneinander ab und verschieben aufgrund der Rampengeometrie den Stellring **8** axial im Gehäuse **9**. Die Drehung des Stellrings **8** erfolgt durch einen Aktuator **12**, der teilweise ebenfalls im Gehäuse **9** untergebracht ist. Der Aktuator **12** weist einen Elektromotor **13** sowie ein Getriebe **14** auf und ist über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement **16** steuerbar. Das Steuerelement **16** ist dabei entweder fahrsituationsabhängig und somit automatisch oder fahrerwunschabhängig und somit manuell steuerbar und regelbar. Das Getriebe **14**, das als zweistufiges Stirnradgetriebe **14a** ausgebildet ist, wirkt über eine Verzahnung **23** an der Außenumfangsfläche des Stellringes **8** mit dem Stellring **8** zusammen. Das zum Drehen des Stellringes **8** benötigte Drehmoment wird von dem am Gehäuse **9** angeordneten Elektromotor **13** erzeugt. Zur Reibungsminimierung ist axial zwischen dem Stellring **8** und dem Elastomerring **7** ein Lagerelement **17** angeordnet. Ferner weist auch das zweistufige Stirnradgetriebe **14a** zwei Lagerelemente **21a**, **21b** zur Reibungsminimierung auf.

[0026] Der Elastomerring **7** weist eine höhere Steifigkeit auf als das Elastomerelement **2**. Durch die Drehung des Stellrings **8** wird der Elastomerring **7** zur Steifigkeitserhöhung des Domlagers **1** mittelbar zwischen dem Federbein **5** und der Karosserie **6** in Eingriff gebracht. Im Wesentlichen wird der Elastomerring **7** axial zwischen dem Anbindungselement **15** und dem Stellring **8** in Eingriff gebracht. Dadurch wird nicht nur die Auflagefläche des Domlagers **1** vergrößert, sondern auch die Steifigkeit des Domlagers **1** erhöht, wodurch ein dynamisches Fahren unterstützt wird. Die Drehung des Stellrings **8** in entgegengesetzter Richtung entkoppelt den Elastomerring **7** vom Anbindungselement **15**, sodass lediglich das Elastomerelement **2** am Anbindungselement **15** zur Anlage kommt. Durch die Verringerung der Steifigkeit des variablen Domlagers **1** wird ein komfortables Fahren unterstützt.

[0027] Gemäß **Fig.** 3a befindet sich der Stellring **8** in einer maximal eingefahrenen Position. Mit anderen Worten weist das – hier nur teilweise dargestellte – verstellbare Domlager **1** aufgrund einer axialen Beabstandung zwischen dem Elastomerring **7** und dem – hier nicht dargestellten – Anbindungselement **15** eine minimale Steifigkeit auf, da lediglich das – hier nicht dargestellte – Elastomerelement **2** am Anbindungselement **15** zur Anlage kommt. Die Rampenkontur **10** am Stellring **8** ist komplementär an der Rampenkontur **11** am Gehäuse **9** ausgebildet.

[0028] Nach **Fig.** 3b befindet sich der Stellring **8** in einer maximal ausgefahrenen Position, wobei zwei horizontal ausgebildete Ringflächen **27a**, **27b** axial aneinander liegen und dadurch eine stabile Position des Stellrings **8** realisieren. Mit anderen Worten weist das – hier nur teilweise dargestellte – verstellbare Domlager **1** aufgrund der axialen Anlage des Elastomerrings **7** am – hier nicht dargestellten – Anbindungselement **15** eine maximale Steifigkeit auf. Mithin kommt sowohl das – hier nicht dargestellte – Elastomerelement **2** als auch der Elastomerring **7** axial am Anbindungselement **15** zur Anlage. Die Rampenkontur **10** am Stellring **8** liegt komplementär an der Rampenkontur **11** am Gehäuse **9** an.

[0029] **Fig.** 4a zeigt den Aktuator **12**, umfassend den Elektromotor **13** und das Getriebe **14**. Das Getriebe **14** ist als zweistufiges Stirnradgetriebe **14a** ausgebildet. Der Elektromotor **13** weist eine Sonnenwelle **24** auf, die mit einem gestuften Zahnrad **25** kämmt, das wiederum mit dem Stellring **8** kämmt. Die Sonnenwelle **24** ist im Wesentlichen eine Motorwelle mit daran angeordnetem Zahnrad.

[0030] **Fig.** 4b zeigt den Aktuator **12**, umfassend den Elektromotor **13** und das Getriebe **14**. Das Getriebe **14** ist als Schneckengetriebe **14b** ausgebildet. Der Elektromotor **13** weist eine mit dem Stellring **8** kämmende Schneckenwelle **26** auf.

Bezugszeichenliste

1	verstellbares Domlager
2	Elastomerelement
3	Federbeinstützlager
4	Fahrwerksfeder
5	Federbein
6	Karosserie
7	Elastomerring
8	Stellring
9	Gehäuse
10	Rampenkontur
11	Rampenkontur
12	Aktuator
13	Elektromotor
14	Getriebe
14a	Stirnradgetriebe
14b	Schneckengetriebe
15	Anbindungselement
16	Steuerelement
17	Lagerelement
18	Kolbenstange
19	Rad
20	Dämpfer

21a, 21b	Lagerelemente
22a–22c	Schraubelemente
23	Verzahnung
24	Sonnenwelle
25	Zahnrad
26	Schneckenwelle
27a, 27b	Ringfläche

Patentansprüche

1. Federbeinstützlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein verstellbares Domlager (**1**) mit einem Elastomerelement (**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 zumindest mittelbar an einer Karosserie (**6**) des Kraftfahrzeugs zur Anlage kommt, um zumindest das Federbein (**5**) dämpfend mit der Karosserie (**6**) zu verbinden, **dadurch gekennzeichnet,** dass das verstellbare Domlager (**1**) einen radial um das Elastomerelement (**2**) angeordneten Elastomerring (**7**) aufweist, der axial zwischen dem Federbein (**5**) und der Karosserie (**6**) angeordnet ist und zur Steifigkeitserhöhung des verstellbaren Domlagers (**1**) zumindest mittelbar zwischen dem Federbein (**5**) und der Karosserie (**6**) zur Anlage kommt.

2. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das verstellbare Domlager (**1**) einen Stellring (**8**) aufweist, der den Elastomerring (**7**) zumindest axial aufnimmt, um den Elastomerring (**7**) zur Steifigkeitserhöhung des Domlagers (**1**) durch eine Drehung des Stellrings (**8**) zumindest mittelbar zwischen dem Federbein (**5**) und der Karosserie (**6**) in Eingriff zu bringen.

3. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stellring (**8**) in einem Gehäuse (**9**) des verstellbaren Domlagers (**1**) angeordnet ist und eine stirnseitig über den Umfang ausgebildete Rampenkontur (**10**) aufweist, die mit einer korrespondierend dazu ausgebildeten Rampenkontur (**11**) am Gehäuse (**9**) zusammenwirkt, um bei einer Drehung des Stellrings (**8**) eine axiale Verschiebung des Stellrings (**8**) im Gehäuse (**9**) zu realisieren.

4. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Aktuator (**12**), umfassend einen Elektromotor (**13**) und ein Getriebe (**14**), zur Verdrehung des Stellrings (**8**) zumindest teilweise im oder am Gehäuse (**9**) angeordnet ist.

5. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Getriebe (**14**) entweder als Stirnradgetriebe (**14a**) oder Schneckengetriebe (**14b**) ausgebildet ist.

6. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Gehäuse (**9**) ein Anbindungselement (**15**) aufweist, worüber das verstellbare Domlager (**1**) axial mit der Karosserie (**6**) verbunden ist.

7. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Aktuator (**12**) über ein damit zusammenwirkendes Steuerelement (**16**) steuerbar und regelbar ist.

8. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass zumindest axial zwischen dem Stellring (**8**) und dem Elastomerring (**7**) ein Lagerelement (**17**) angeordnet ist.

9. Federbeinstützlageranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Gehäuse (**9**) mit einer Kolbenstange (**18**) des Federbeins (**5**) verbunden ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

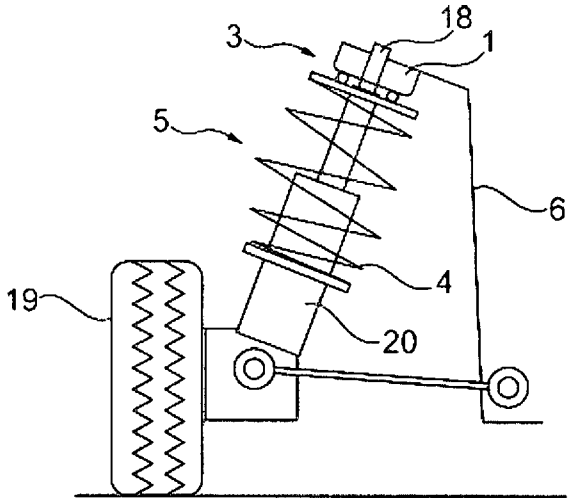


Fig. 1

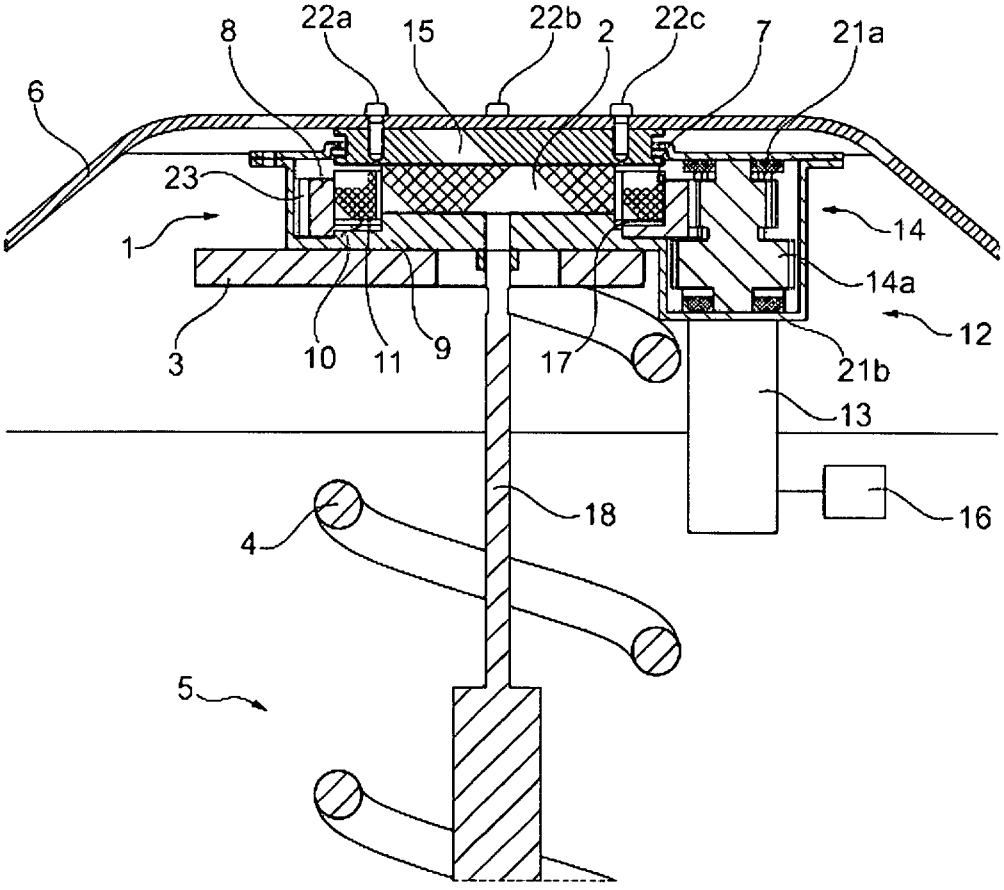


Fig. 2

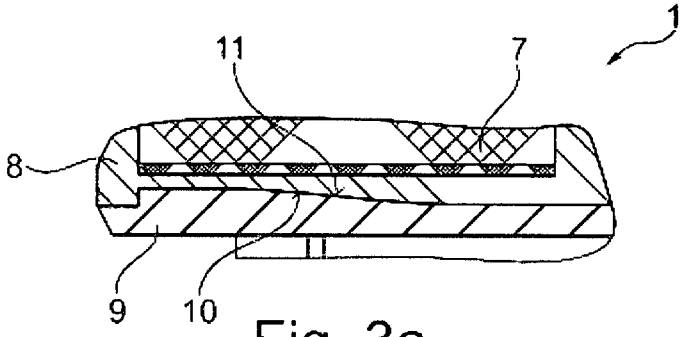


Fig. 3a

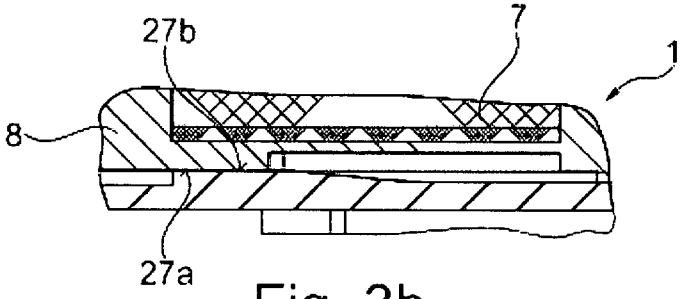


Fig. 3b

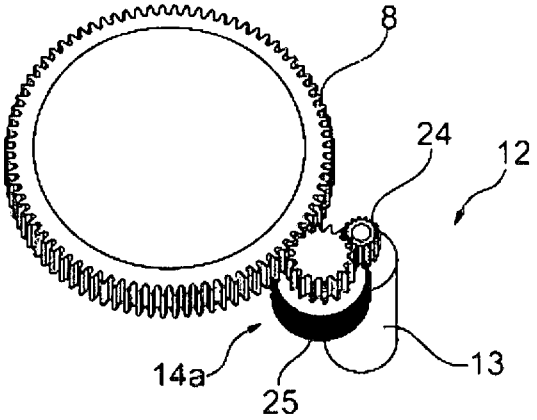


Fig. 4a

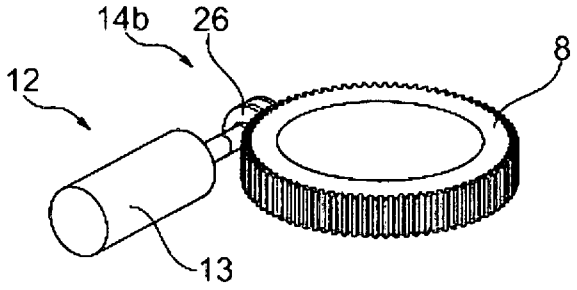


Fig. 4b