(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 218 571 A1** 2018.01.04

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 218 571.3**
(22) Anmeldetag: **27.09.2016**
(43) Offenlegungstag: **04.01.2018**

(51) Int Cl.: ***B60G 15/07*** (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2016 211 846.3 30.06.2016

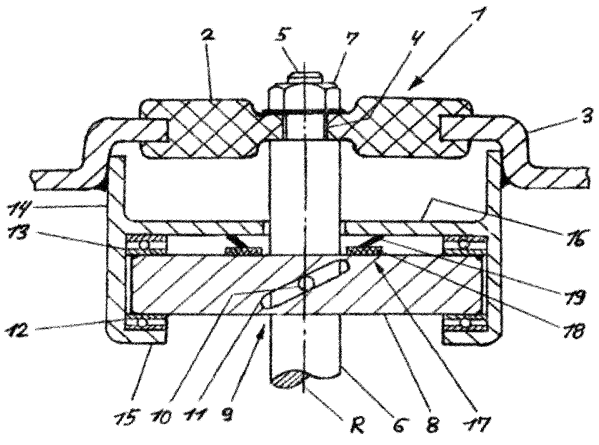
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91054 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Domlager mit veränderbarer Steifigkeit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Domlager (1) einer Federbeinanordnung von einem Fahrzeug, ausgeführt als verstellbares Domlager (1), umfassend ein Elastomerelement (2), wobei das unmittelbar mit einer Kolbenstange (6) der Federbeinanordnung zusammenwirkende Domlager (1) zumindest mittelbar über eine Aufnahme (3) an einer Karosserie des Fahrzeugs abgestützt ist. Die Kolbenstange (6) ist von einer drehbaren, in einem ortsfesten Gehäuse (14) angeordneten Steuerscheibe (8) umschlossen, wobei über eine Kulissenführung (9) eine axiale Bewegung der Kolbenstange (6) zwangsweise in eine rotative Bewegung der mit einem Bremselement (17) zusammenwirkenden Steuerscheibe (8) übersetzbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Domlager einer Federbeinanordnung von einem Fahrzeug, ausgeführt als verstellbares Domlager, umfassend ein Elastomerelement, wobei das unmittelbar mit einer Kolbenstange der Federbeinanordnung zusammenwirkende Domlager zumindest mittelbar über eine Aufnahme an einer Karosserie des Fahrzeugs abgestützt ist.

[0002] Zur Federung eines Kraftfahrzeuges werden an Vorderachse und Hinterachse des Fahrzeuges auch als Federbeine bezeichnete Federbeinanordnungen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um zylindrische Elemente, welche im Wesentlichen aus einer die Federung übernehmenden Schraubenfeder sowie Zusatzteilen zur Befestigung und Lagerung der Schraubenfeder bestehen. Die Federbeinanordnung wird mit dem unteren Ende am Fahrwerk und mit dem oberen Ende an der Karosserie des Fahrzeugs befestigt und überträgt hierdurch die Bewegungen des Fahrwerks gedämpft auf die Karosserie. Das zur Karosserie gerichtete Ende der Schraubenfeder wird üblicherweise durch einen Federteller abgeschlossen, der über ein Domlager mit der Karosserie in Kontakt steht. 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 beschriebene Bauweise ermöglicht ein komfortables Fahrverhalten, da das Domlager mitfedert und Stöße aufnimmt.

[0003] Bei bekannten Federbeinanordnungen wird die Kolbenstange über ein elastisches, als Domlager oder Top Mount bezeichnetes Lager mit fest definierter Steifigkeit an die Fahrzeugkarosserie angebunden. Je nach Ausführungsform des Domlagers werden die Federkraft und die Dämpferkraft über einen gemeinsamen oder über getrennte Lastpfade in die Karosserie eingeleitet.

[0004] Aus der DE 10 2007 026 471 B4 ist ein Lager für ein Federbein bekannt, bei dem in einem Gehäuse ein Kolben geführt ist, wobei eine vorspannbare Feder unter Einwirkung einer externen Energiequelle vorgespannt und damit die Steifigkeit des Lagers variiert werden kann. Über die beispielsweise als Hydrauliksystem oder Pneumatiksystem ausgebildete externe Energiequelle kann eine anforderungsspezifische Anpassung der Vorspannung des Lagers in Abhängigkeit einer jeweiligen Fahrsituation erfolgen. Durch die Zuführung einer größeren, beziehungsweise kleineren externen Energiequelle kann die Vorspannung variiert und folglich die Steifigkeit der Lagerung an eine gewünschte Fahrweise angepasst werden.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Domlagerung zu schaffen, mit der durch einfache und kostengünstige Mittel die Steifigkeit des Domlagers beeinflussbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Lagerung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Patentansprüchen angegeben.

[0007] Erfindungsgemäß ist eine Federbeinanordnung vorgesehen, bei der die Kolbenstange von einer drehbaren, in einem ortsfesten Gehäuse angeordneten Steuerscheibe umschlossen ist, wobei mittels einer Kulissenführung eine axiale Bewegung der Kolbenstange zwangsweise in eine rotative Bewegung der mit einem Bremselement zusammenwirkenden Steuerscheibe übersetzbar ist.

[0008] Die Auslegung von Domlagern für die Federbeinanordnung von Fahrzeugen unterliegt einem Zielkonflikt zwischen Komfort und Sicherheit. Ein weiches Domlager mit geringer Steifigkeit führt zu einem verbesserten Fahrkomfort, da Stöße und Fahrbahnanregungen durch das Domlager in Verbindung mit der Federbeinanordnung stark gedämpft werden, allerdings wird dadurch das Fahrverhalten negativ beeinflusst. Ein hart abgestimmtes Domlager mit großer Steifigkeit wird von den Fahrzeuginsassen negativ empfunden, da insbesondere durch Fahrbahnanregungen verursachte Geräusche im Fahrzeuginnenraum stark wahrnehmbar sind.

[0009] Mithilfe des erfindungsgemäßen Domlagers kann mittels einer einfach und kostengünstig durchführbaren Maßnahme die Steifigkeit der Dämpferanbindung an die Fahrzeugkarosserie verändert werden. Vorteilhaft ist damit die Fahrwerksabstimmung beliebig zwischen einer geringen, einer komfortablen Fahrweise entsprechenden Steifigkeit und einer hohen Steifigkeit variierbar, die einer dynamischen Fahrweise entspricht. Dies erfolgt, indem in Verbindung mit einem Bremselement die Drehbewegung der Steuerscheibe gezielt gebremst oder blockiert wird. Die Einflussnahme auf die Drehbewegung überträgt sich unmittelbar auf die axiale bzw. vertikale Bewegung der Kolbenstange zur Karosserie, verbunden mit einer veränderten Steifigkeit der Domlagerung.

[0010] Vorteilhaft ist mit dem erfindungsgemäßen Domlager eine Federbeinanordnung realisierbar, die insbesondere den Komfort für die Fahrzeuginsassen sowie die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs erhöht. Diese resultiert in einer in der Steifigkeit veränderbaren Anbindung der Kolbenstange an die Karosserie, ausgelöst durch ein dem Domlager zugeordnetes Bremselement, mit dem die Verstellbewegung der Steuerscheibe einstellbar bzw. beeinflussbar ist.

[0011] Wird die Drehbewegung dieser Steuerscheibe nun durch einen geeigneten Mechanismus ge-

bremst oder blockiert, so kann darüber die axiale Bewegung der Kolbenstange zur Karosserie gebremst oder blockiert werden. Diese resultiert in einer in der Steifigkeit veränderbaren Anbindung der Kolbenstange an die Karosserie und damit letztlich in einem in der Steifigkeit veränderbaren Domlager.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein radial in der Kolbenstange eingesetzter Bolzen oder Stift spielbehaftet in eine Nut oder Ausnehmung der Steuerscheibe eingreift, die schräg zu deren Rotationsachse verläuft. Diese auch Zwangsführung genannte Kulissenführung gewährleistet dauerhaft eine gewünschte Umsetzung der axialen bzw. vertikalen Bewegung der Kolbenstange in eine rotative Bewegung der Steuerscheibe. Als Maßnahme, um die Dauerfestigkeit zu erhöhen, bietet es sich an, zwei oder mehr Kulissenführungen vorzusehen, wobei beispielsweise die Kolbenstange zwei um 180° versetzt zueinander angeordnete Bolzen oder Stifte aufweist, die korrespondierenden Nuten in der Steuerscheibe zugeordnet sind. Bevorzugt ist die Nut mit einem Neigungswinkel $\alpha \geq 30°$ in der Steuerscheibe eingebracht. Bedarfsweise kann auch ein davon abweichender Neigungswinkel vorgesehen werden. Für den Neigungswinkel, mit dem unmittelbar der Bewegungsgrad bzw. die Verstellgeschwindigkeit der Steuerscheibe beeinflusst ist, können bedarfsabhängig auch davon abweichende Winkelwerte vorgesehen werden. Zur Erzielung einer reibungsmindernden und verschleißfesten Kulissenführung schließt die Erfindung einen Bolzen oder Stift ein, der über eine Gleitlagerung oder Wälzlagerung in die Nut oder Ausnehmung der Steuerscheibe eingreift. Alternativ dazu kann zur Optimierung der Reibung beispielsweise der Bolzen und/oder die Nut mit PTFE beschichtet werden.

[0013] Das erfindungsgemäße Konzept sieht weiterhin eine wälzgelagerte Steuerscheibe vor, die in einem Gehäuse eingesetzt ist, das zusammen mit der Aufnahme eine Baueinheit bildet. Beispielsweise bietet es sich an, die Steuerscheibe über beidseitig positionierte Axiallager zu lagern, die an einem endseitigen Bord bzw. einer Zwischenwand, einer Rippe oder einem Vorsprung des Gehäuses abgestützt ist. Als alternative Wälzlagerung eignet sich ein als Vierpunktlager ausgeführtes Rillenkugellager, dessen äußerer Lagerring in einer inneren Ringnut des Gehäuses und dessen innerer Lagerring in einer Ringnut der Steuerscheibe eingesetzt sind. Zur kostengünstigen Herstellung von dem Gehäuse sowie der Aufnahme eignet sich bevorzugt ein spanloses Tiefziehverfahren. Bevorzugt werden das Gehäuse sowie die Aufnahme zur Darstellung einer Baueinheit stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, das mit der Steuerscheibe zusammenwirkende Bremselement als einen federbelasteten Reibbelag auszuführen. Dazu eignet sich beispielsweise ein handelsüblicher, axial an der Steuerscheibe anliegender Reibbelag, der im Einbauzustand von einem Federelement, insbesondere einer Tellerfeder, kraftbeaufschlagt ist. Gegenseitig ist die Tellerfeder an einer Zwischenwand, einer Rippe oder einem Vorsprung des Gehäuses abgestützt.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen von erfindungsgemäß ausgebildeten Domlagern werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

[0016] Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Domlager in einer Schnittansicht mit einer mittels Axiallager drehbar gelagerten Steuerscheibe;

[0017] Fig. 2: das Domlager gemäß **Fig.** 1 mit einer über ein Vierpunktlager drehbar gelagerten Steuerscheibe;

[0018] Fig. 3: die Steuerscheibe des Domlagers in verschiedenen Positionen.

[0019] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäß aufgebautes Domlager **1** von einer Federbeinanordnung (nicht gezeigt) eines Fahrzeugs in einer Schnittansicht. Das Domlager **1** umfasst einen Elastomerring **2**, der in einer Aufnahme **3** formschlüssig eingesetzt gehalten ist, die an einer Karosserie (nicht gezeigt) des Fahrzeugs lagefixiert ist. Zentral in einem wanddickenreduzierten Abschnitt ist in einer Bohrung **4** des Elastomerrings **2** ein Gewindebolzen **5** einer Kolbenstange **6** eingefügt, der mittels einer Schraubmutter **7** befestigt ist. Axial versetzt zu dem Elastomerring **2** wird die Kolbenstange **6** von einer Steuerscheibe **8** umschlossen. Mittels einer Kulissenführung **9**, bestehend aus einem radial in der Kolbenstange **6** eingesetzten Stift **10**, der spielbehaftet in eine geneigt verlaufende Nut **11** der Steuerscheibe **8** eingepasst ist, wird eine Axial- oder Vertikalbewegung der Kolbenstange **6** in eine Drehbewegung der Steuerscheibe **8** umgesetzt, bei der sich die Steuerscheibe **8** um eine Rotationsachse R dreht. Über zwei Axiallager **12**, **13** ist die Steuerscheibe **8** verdrehbar in einem Gehäuse **14** gelagert. Das Axiallager **12** ist dabei zwischen einem endseitigen Bord **15** und der Steuerscheibe **8** und das Axiallager **13** zwischen der Steuerscheibe **8** und einer Zwischenwand **16** eingesetzt. Weiterhin umfasst das Domlager **1** ein Bremselement **17**, mit dem die Drehbewegung der Steuerscheibe **8** und gleichzeitig die Axialbewegung der Kolbenstange **6** gebremst oder blockiert werden kann und folglich die Steifigkeit des Domlagers **1** beeinflussbar ist. Dazu ist ein an der Steuerscheibe **8** anliegender Reibbelag **18** vorgesehen, der von einer zwischen dem Reibbelag **18** und der Zwischenwand **16** eingesetzten, als Tellerfeder ausgeführten Feder **19** beaufschlagt ist. Die Aufnah-

me **3** sowie das Gehäuse **14** sind bevorzugt spanlos durch ein Tiefziehverfahren hergestellt und anschließend mittels einer stoffschlüssigen Verbindung zu einer Baueinheit verbunden.

[0020] Die **Fig.** 2 veranschaulicht eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Domlagers, wobei für mit der **Fig.** 1 übereinstimmende Bauteile gleiche Bezugsziffern verwendet werden. Die folgende Beschreibung ist weitestgehend auf die unterschiedliche Ausgestaltung beschränkt. Abweichend zur **Fig.** 1 schließt das Domlager **1** gemäß **Fig.** 2 ein als Vierpunktlager **20** ausgeführtes Rillenkugellager ein. Zur Lagefixierung ist ein Außenring **21** des Vierpunktlagers **20** in einer inneren Ringnut **22** des Gehäuses **14** und ein Innenring **23** in einer äußeren Ringnut **24** der Steuerscheibe **8** eingesetzt.

[0021] Die **Fig.** 3 zeigt jeweils in einem Ausschnitt der Steuerscheibe **8** die zugehörige Kulissenführung **9**, wobei der in der Nut **11** der Steuerscheibe **8** geführte Stift **10** in unterschiedlichen Positionen dargestellt ist. **Fig.** 3 zeigt linksbeginnend den Stift **10** in einer unteren End- oder Maximallage, in der **Fig.** 3 ist mittig der Stift **10** in einer Mittellage und daran rechts anschließend ist der Stift **10** in der oberen End- oder Maximallage. Der sich dabei einstellende Versatz definiert die maximale von der Steuerscheibe **8** ausgelöste axiale Verschiebung S der Kolbenstange **6**. Die Nut **11** ist dabei mit einem Neigungswinkel $\alpha \geq 30°$ in die Steuerscheibe **8** eingebracht.

Bezugszeichenliste

1 Domlager
2 Elastomerring
3 Aufnahme
4 Bohrung
5 Gewindebolzen
6 Kolbenstange
7 Schraubmutter
8 Steuerscheibe
9 Kulissenführung
10 Stift
11 Nut
12 Axiallager
13 Axiallager
14 Gehäuse
15 Bord
16 Zwischenwand
17 Bremselement
18 Reibbelag
19 Feder
20 Vierpunktlager
21 Außenring
22 Ringnut
23 Innenring
24 Ringnut
α Neigungswinkel
S Verschiebung der Kolbenstange
R Rotationsachse

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 102007026471 B4 [0004]

Patentansprüche

1. Domlager einer Federbeinanordnung von einem Fahrzeug, ausgeführt als verstellbares Domlager (**1**), umfassend ein Elastomerelement (**2**), wobei das unmittelbar mit einer Kolbenstange (**6**) der Federbeinanordnung zusammenwirkende Domlager (**1**) zumindest mittelbar über eine Aufnahme (**3**) an einer Karosserie des Fahrzeugs abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kolbenstange (**6**) von einer drehbaren, in einem ortsfesten Gehäuse (**14**) drehbar angeordneten Steuerscheibe (**8**) umschlossen ist, wobei über eine Kulissenführung (**9**) eine axiale Bewegung der Kolbenstange (**6**) zwangsweise in eine rotative Bewegung der mit einem Bremselement (**17**) zusammenwirkenden Steuerscheibe (**8**) übersetzbar ist.

2. Domlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass zumindest ein radialer Stift (**10**) der Kolbenstange (**6**) spielbehaftet in eine geneigt zu einer Rotationsachse (R) der Steuerscheibe (**8**) verlaufenden Nut (**11**) eingreift.

3. Domlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Steuerscheibe (**8**) wälzgelagert in dem Gehäuse (**14**) eingesetzt ist, das zusammen mit der Aufnahme (**3**) eine Baueinheit bildet.

4. Domlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Steuerscheibe (**8**) als Bremselement (**17**) ein federbelasteter Reibbelag (**18**) zugeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

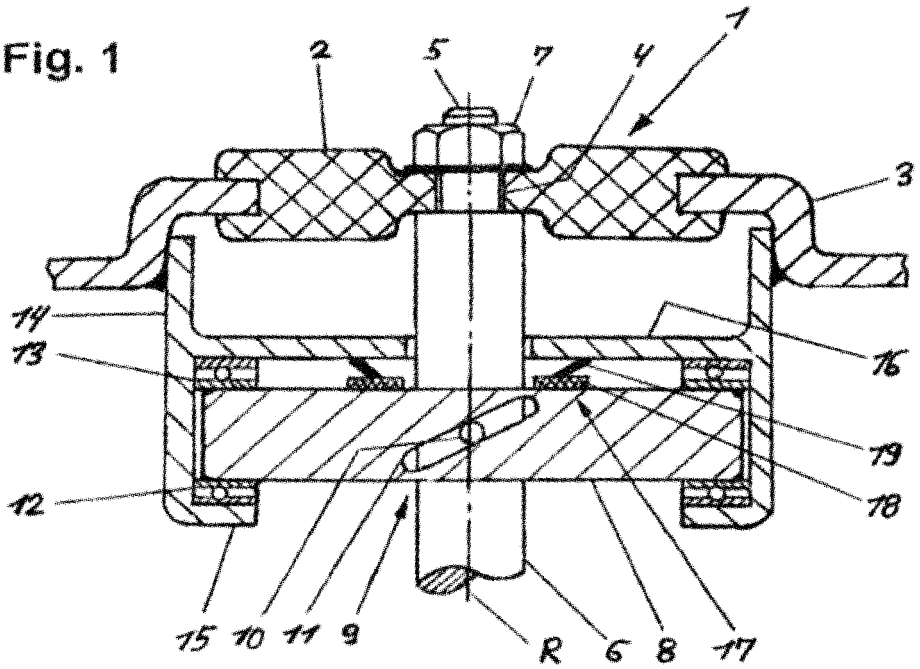
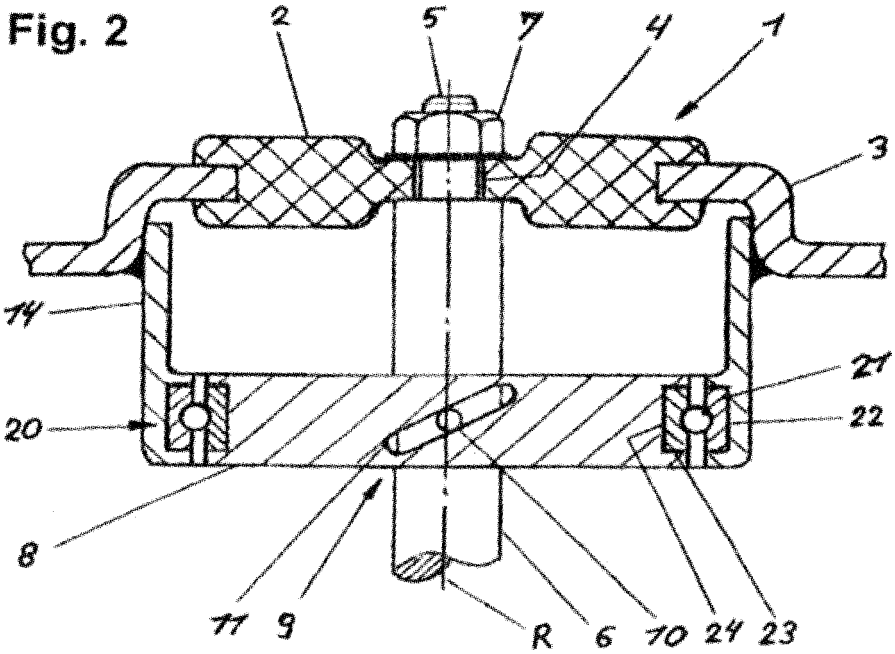


Fig. 2



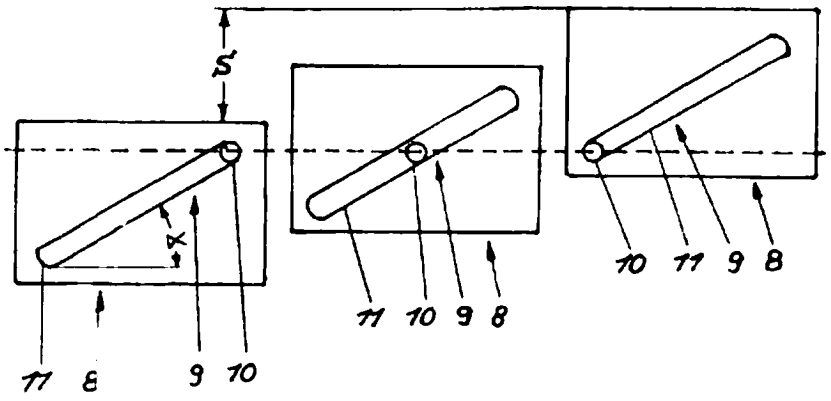


Fig. 3