



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 113 941.1**

(22) Anmeldetag: **25.05.2020**

(43) Offenlegungstag: **25.11.2021**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.03.2022**

(51) Int Cl.: **F16F 1/38 (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).

(73) Patentinhaber:
AUDI Aktiengesellschaft, 85057 Ingolstadt, DE

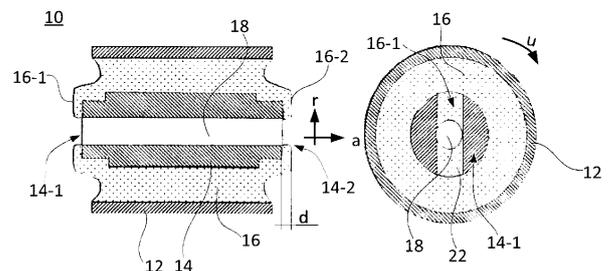
(72) Erfinder:
Riegelsberger, Wolfgang, 85092 Kösching, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

| | | |
|----|------------------|----|
| DE | 10 2014 016 004 | A1 |
| DE | 10 2014 224 602 | A1 |
| DE | 89 02 251 | U1 |
| US | 6 616 130 | B2 |
| US | 9 518 628 | B2 |
| US | 2008 / 0 079 205 | A1 |
| WO | 2004/ 097 239 | A1 |

(54) Bezeichnung: **Gummi-Metall-Lager**

(57) Hauptanspruch: Gummi-Metall-Lager (10), umfassend eine Lageraußenhülse (12), einen Lagerkern (14) sowie einen zwischen Lageraußenhülse (12) und Lagerkern (14) angeordneten Elastomerkörper (16), wobei der Lagerkern (14) in axialer Richtung (a) betrachtet eine erste und eine zweite Stirnfläche (14-1, 14-2) aufweist, wobei der Elastomerkörper (16) im Bereich der ersten und/oder zweiten Stirnfläche (14-1, 14-2) einen in axialer Richtung (a) über die Stirnfläche (14-1, 14-2) überstehenden Elastomerfortsatz (16-1, 16-2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (14-1, 14-2) eine sich über den Durchmesser der Stirnfläche (14-1, 14-2) erstreckende Nut (22) aufweist, in der der Elastomerfortsatz (16-1, 16-2) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gummi-Metall-Lager, insbesondere für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art.

[0002] Gummi-Metall-Lager, auch Elastomerlager genannt, sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt, und umfassen in der Regel eine Lageraußenhülse, einen dazu konzentrisch ausgerichteten, eine Kernbohrung aufweisenden Lagerkern sowie einen zwischen Lageraußenhülse und Lagerkern angeordneten Elastomerkörper, vgl. DE 10 2014 224 602 A1. Lageraußenhülse und Lagerkern sind dabei fest an die jeweils zugeordnete Bauteile zu befestigten, so dass Bewegungen des Lagers ausschließlich über den Elastomerkörper stattfinden. Ein unerwünschtes und zu vermeidendes Lagerrutschen liegt vor, wenn es bei Kraft- oder Momenteneinwirkung zu einer Relativbewegung von Lagerkern zu dessen zugeordneten Bauteil kommt. Die Kraft wird dabei üblicherweise von der bzw. den Stirnflächen durch Reibung an das zugeordnete Bauteil übertragen.

[0003] Ein gattungsgemäßes, sämtliche Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruches 1 aufweisendes Gummi-Metall-Lager ist in der DE 89 02 251 U1 offenbart.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Gummi-Metall-Lager gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass die Gefahr eines Lagerrutschens minimiert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

[0006] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] In bekannter Art und Weise umfasst das, insbesondere für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs vorgesehene, Gummi-Metall-Lager eine Lageraußenhülse, einen dazu koaxial ausgerichteten, eine Kernbohrung aufweisenden Lagerkern, sowie einen in radialer Richtung r betrachtet zwischen Lagerkern und Lageraußenring angeordneten Elastomerkörper. Der Elastomerkörper ist dabei stoffschlüssig, z.B. durch Vulkanisieren, mit dem Lagerkern und dem Lageraußenring verbunden. Zudem weist der Lagerkern in axialer Richtung a betrachtet zwei endseitige, kreisringförmige Stirnflächen, nachfolgend auch als erste und zweite Stirnfläche bezeichnet, auf.

[0008] Derartige Gummi-Metall-Lager werden z.B. zur karosserieeitigen, schwenkbeweglichen Lagerung von Fahrwerkslenkern verwendet. Während die Lageraußenhülse fest mit dem Lenker verbunden ist, z.B. durch Einpressen in ein Lagerauge des Lenkers, ist der Lagerkern mittels einer die Kernbohrung durchfassenden Schraube kraftschlüssig an eine karosserieeitig- bzw. hilfssrahmenseitig vorgesehene Lagerkonsole angebunden.

[0009] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Elastomerkörper im Bereich der ersten und/oder zweiten Stirnfläche einen in axialer Richtung a über die Stirnfläche überstehenden Elastomerfortsatz aufweist.

[0010] Die überstehende Ausbildung hat den Effekt, dass - wenn nun das Gummi-Metall-Lager bzw. der Lagerkern mittels Verschraubung an eine Lagerkonsole befestigt wird - der Elastomerkörper über den an der Lagerkonsole anliegenden Elastomerfortsatz gestaucht wird, bis der Lagerkern über seine Stirnfläche an der Lagerkonsole anliegt. D.h., ein Teil der Schraubvorspannkraft wird über den Elastomerfortsatz übertragen. Da in diesem Bereich ein erhöhter Reibwert vorliegt, wird hierdurch auch die maximal zu übertragende Reibkraft erhöht. Das Auftreten einer unerwünschten Drehbewegung des Lagerkerns, d.h. einer Relativbewegung zwischen Lagerkern und Lageraußenhülse wird hierdurch verhindert bzw. erschwert, so dass in vorteilhafter Weise die Gefahr eines Lagerrutschens minimiert wird.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Stirnfläche eine sich über den Durchmesser der Stirnfläche erstreckende Nut aufweist, in der der Elastomerfortsatz angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Anordnung des Elastomerfortsatzes in einer sich über den Durchmesser der Stirnfläche erstreckenden Nut hat den Vorteil, dass nunmehr der Elastomerfortsatz über einen größeren Kontaktbereich mit der Lagerkonsole in Kontakt steht, mit der Folge, dass hierdurch auch die zu übertragende Reibkraft erhöht wird.

[0012] Vorzugsweise ist dabei die Nut so bemessen, dass die Nutbreite b der Nut dem Durchmesser der Kernbohrung im Lagerkern entspricht.

[0013] Die Nuttiefe t der Nut ist bevorzugt so dimensioniert, dass für diese bezogen auf die Nutbreite b gilt:

$$0,01 \leq \text{Nuttiefe } t / \text{Nutbreite } b \leq 0,1.$$

[0014] Der Überstand d um den sich der Elastomerfortsatz in axialer Richtung über die erste und/oder zweite Stirnfläche hinaus erstreckt ist anwendungsspezifisch und shorehärtenabhängig. Erste Versuche haben gezeigt, dass der Überstand bevorzugt so zu dimensionieren ist, dass gilt:

$0,01 \leq \text{Überstand } d / \text{Lagerlänge } L \leq 0,05,$

wobei mit Lagerlänge L die Erstreckung des Gummi-Metall-Lagers in axialer Richtung a ausgehend von der ersten zur zweiten endseitigen Stirnfläche bezeichnet ist.

[0015] Gemäß einer weiteren, nicht beanspruchten Ausführungsform ist der Elastomerfortsatz als ein umlaufender Wulst ausgebildet. Da der umlaufende Wulst während des Vulkanisationsprozesses ohne zusätzliche Bearbeitungsschritte herstellbar ist, ist eine einfache, kostengünstige Herstellung gewährleistet.

[0016] Eine weitere, nicht beanspruchte Ausführungsform sieht vor, dass der Elastomerfortsatz in Form von mehreren, in Umfangsrichtung u voneinander getrennten, segmentierten Kreisbogenabschnitten ausgebildet ist. Die Ausbildung des Elastomerfortsatzes in Form von mehreren, segmentierten Kreisbogenabschnitten erweist sich als vorteilhaft, da durch eine entsprechende Auswahl der Anzahl n der segmentierten Kreisbogenabschnitte, deren umfangliche Verteilung und/oder deren Länge ein größerer Gestaltungsspielraum und damit eine Auslegung im Hinblick auf konkrete anwendungsspezifische Probleme ermöglicht ist.

[0017] So ist z.B. eine in Umfangsrichtung u gleichmäßige Verteilung der segmentierten Kreisbogenabschnitte denkbar, wobei in diesem Fall die Kreisbogenabschnitte in Bezug auf ihre Länge gleich groß ausgebildet sind, d.h. die Kreisbogenabschnitte weisen eine gleich große Kreisbogenlänge auf.

[0018] Je nach Anwendungsfall ist auch eine in Umfangsrichtung u ungleichmäßige Verteilung der segmentierten Kreisbogenabschnitte denkbar. Die ungleichmäßig verteilten segmentierten Kreisbogenabschnitte können dabei entweder gleich groß, d.h. eine gleich große Kreisbogenlänge aufweisend, oder auch ungleich groß, also unterschiedlich große Kreisbogenlängen aufweisend, ausgebildet sein.

[0019] Entsprechend ist auch die Anzahl n der segmentierten Kreisbogenabschnitte festzulegen: Bevorzugt sollte die Anzahl $n \geq 4$, insbesondere $n=5$, bemessen sein.

[0020] Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0021] In der Zeichnung bedeutet:

Fig. 1 ein Gummi-Metall-Lager nach dem Stand der Technik;

Fig. 2a ein Gummi-Metall-Lager gemäß einer ersten, nicht beanspruchten Ausführungsform;

Fig. 2b eine, nicht beanspruchte zweite Ausführungsform eines Gummi-Metall-Lagers, und

Fig. 2c ein erfindungsgemäßes Gummi-Metall-Lager.

[0022] In der nachfolgenden Beschreibung und in den Figuren werden zur Vermeidung von Wiederholungen gleiche Bauteile und Komponenten mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, sofern keine weitere Differenzierung erforderlich oder sinnvoll ist.

[0023] **Fig. 1** zeigt ein insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnetes Gummi-Metall-Lager nach dem Stand der Technik.

[0024] Das Gummi-Metall-Lager 10 umfasst eine Lageraußenhülse 12, einen konzentrisch dazu angeordneten Lagerkern 14 sowie einen in radialer Richtung r betrachtet zwischen der Lageraußenhülse 12 und dem Lagerkern 14 angeordneten Elastomerkörper 16.

[0025] Der Elastomerkörper 16 ist an die Außenhülse 12 und den Lagerkern 14 anvulkanisiert und hält diese elastisch nachgiebig in relativer Position zueinander.

[0026] Der vorliegend aus Metall bestehende Lagerkern 14 dient der Aufnahme eines Befestigungsmittels, wie z.B. einer Schraube, und weist hierzu eine zylindrische Kernbohrung 18 auf. Die in axialer Richtung a betrachtet endseitigen, kreisringförmige Stirnflächen des Gummi-Metall-Lagers 10 sind mit dem Bezugszeichen 14-1, 14-2 bezeichnet.

[0027] Derartige Gummi-Metall-Lager werden im Fahrwerksbereich z.B. zur Lagerung eines Lenkers an der Karosserie bzw. Hilfsrahmen verwendet. Hierzu ist die Lageraußenhülse 12 fest mit dem Lenker verbunden, während der Lagerkern 14 karosserie- bzw. hilfrahmenseitig befestigt ist. Während der Lageraußenhülse 12 meist in eine dafür am Lenker ausgesparte Öffnung eingepresst ist, ist der Lagerkern 14 in der Regel mittels eines Schraubverbands kraftschlüssig mit einer karosserie- bzw. hilfrahmenseitig vorgesehene Lagerkonsole 20 befestigt. Über den Schraubverbund ist der Lagerkern 14 fest mit der karosserie- bzw. hilfrahmenseitigen Lagerkonsole 20 verbunden, so dass im Betrieb auftretende Relativbewegungen ausschließlich über den Elastomerkörper 16 abgetragen werden. Kommt es dennoch zu einer unerwünschten Relativbewegung zwischen Lagerkern 14 und dem zugeordneten Bauteil spricht man von einem so genannten Lagerrutschen.

[0028] Ein Lagerrutschen gilt es zu vermeiden, da die für die ordnungsgemäße Instandsetzung des Lagers notwendigen Maßnahmen, wie Verbau von reibungserhöhenden Einlegern, Aufrauen der Stirnflächen des Lagerkerns und/oder Aufrauen der Lagerkonsolen und/oder Verbau einer größeren Schraube, entsprechende Nachteile für Bauraum, Kosten, Gewicht Funktion etc. mit sich bringen.

[0029] Hier setzt nun die Erfindung ein:

Das erfindungsgemäße Gummi-Metall-Lager 10 weist einen im Wesentlichen dem zuvor beschriebenen entsprechenden Aufbau auf.

[0030] Das Gummi-Metall-Lager 10 zeichnet sich jedoch dadurch aus, dass der Elastomerkörper 16 im Bereich der ersten und zweiten Stirnfläche 14-1, 14-2 jeweils einen in axialer Richtung a über die entsprechende Stirnfläche 14-1, 14-2 überstehenden Elastomerfortsatz 16-1, 16-2 aufweist. Wie **Fig. 2a** bis **Fig. 2c** zu entnehmen ist, weist dabei der Elastomerfortsatz 16-1, 16-2 gegenüber der zugeordneten Stirnfläche 14-1, 14-2 einen Überstand d auf.

[0031] Wird nun das Gummi-Metall-Lager 10 - wie in **Fig. 1** dargestellt - mittels eines Schraubverbands zwischen den Schenkel einer Lagerkonsole 20 befestigt, wird bei Anziehen der Schraubverbindung der Elastomerkörper 16 über den an den Schenkeln der Lagerkonsole 20 anliegenden Elastomerfortsatz 16-1, 16-2 gestaucht, bis der Lagerkern 14 über seine Stirnfläche 14-1, 14-2 an den Schenkeln der Lagerkonsole 20 anliegt. D.h., ein Teil der Schraubvorspannkraft wird über den Elastomerfortsatz 16-1, 16-2 übertragen.

[0032] Aufgrund des in diesem Bereich vorliegenden höheren Reibwerts, kann auch eine größere Reibkraft übertragen werden mit der Folge, dass eine (unerwünschte) Drehbewegung des Lagerkerns 14 in Bezug zur Lagerkonsole 20 und damit eine Relativbewegung zwischen Lagerkern 14 und Lageraußenhülse 12 verhindert bzw. erschwert wird, so dass in vorteilhafter Weise auch das Auftreten eines Lagerrutschens verhindert bzw. erschwert wird.

[0033] Bzgl. der Gestaltung des Elastomerfortsatzes 16-1, 16-2 sind verschiedene Ausführungsformen denkbar:

So ist gemäß der in **Fig. 2a** dargestellten Ausführungsform der Elastomerfortsatz 16-1, 16-2 in Form eines umlaufenden Wulstes ausgebildet. Die in **Fig. 2b** dargestellte Ausführungsform zeichnet sich durch eine segmentierte Ausbildung des Elastomerfortsatzes 16-1, 16-2 aus, nämlich in Form von fünf, in Umfangsrichtung u gleichmäßig verteilten Kreisbogenabschnitten. Gemäß der in **Fig. 2c** dargestellten Ausführungsform, ist der Elastomerfortsatz 16-1, 16-2

jeweils in einer in den Stirnfläche 14-1, 14-2 des Lagerkerns 14 eingebrachten Nut 22 angeordnet. Die Nut 22 erstreckt sich dabei über den Durchmesser des Lagerkerns 14 und weist eine dem Durchmesser der Kernbohrung 18 entsprechende Nutbreite b auf.

Patentansprüche

1. Gummi-Metall-Lager (10), umfassend eine Lageraußenhülse (12), einen Lagerkern (14) sowie einen zwischen Lageraußenhülse (12) und Lagerkern (14) angeordneten Elastomerkörper (16), wobei der Lagerkern (14) in axialer Richtung (a) betrachtet eine erste und eine zweite Stirnfläche (14-1, 14-2) aufweist, wobei der Elastomerkörper (16) im Bereich der ersten und/oder zweiten Stirnfläche (14-1, 14-2) einen in axialer Richtung (a) über die Stirnfläche (14-1, 14-2) überstehenden Elastomerfortsatz (16-1, 16-2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnfläche (14-1, 14-2) eine sich über den Durchmesser der Stirnfläche (14-1, 14-2) erstreckende Nut (22) aufweist, in der der Elastomerfortsatz (16-1, 16-2) angeordnet ist.

2. Gummi-Metall-Lager (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (22) eine dem Durchmesser einer Kernbohrung (18) im Lagerkern (14) entsprechende Nutbreite (b) aufweist.

3. Gummi-Metall-Lager (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (22) eine Nuttiefe (t) aufweist, für die bezogen auf die Nutbreite (b) gilt:

$$0,01 \leq \text{Nuttiefe (t)}/\text{Nutbreite (b)} \leq 0,1.$$

4. Gummi-Metall-Lager (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in axialer Richtung (a) das Gummi-Metall-Lager (10) ausgehend von der ersten endseitigen Stirnfläche (14-1) zur zweiten endseitigen Stirnfläche (14-2) eine Lagerlänge (L) aufweist und dass der Elastomerfortsatz (16-1, 16-2) in axialer Richtung (a) betrachtet gegenüber der Stirnfläche (14-1, 14-2) einen Überstand (d) aufweist, für den bezogen auf die Lagerlänge (L) gilt:

$$0,01 \leq \text{Überstand (d)}/\text{Lagerlänge (L)} \leq 0,05,$$

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

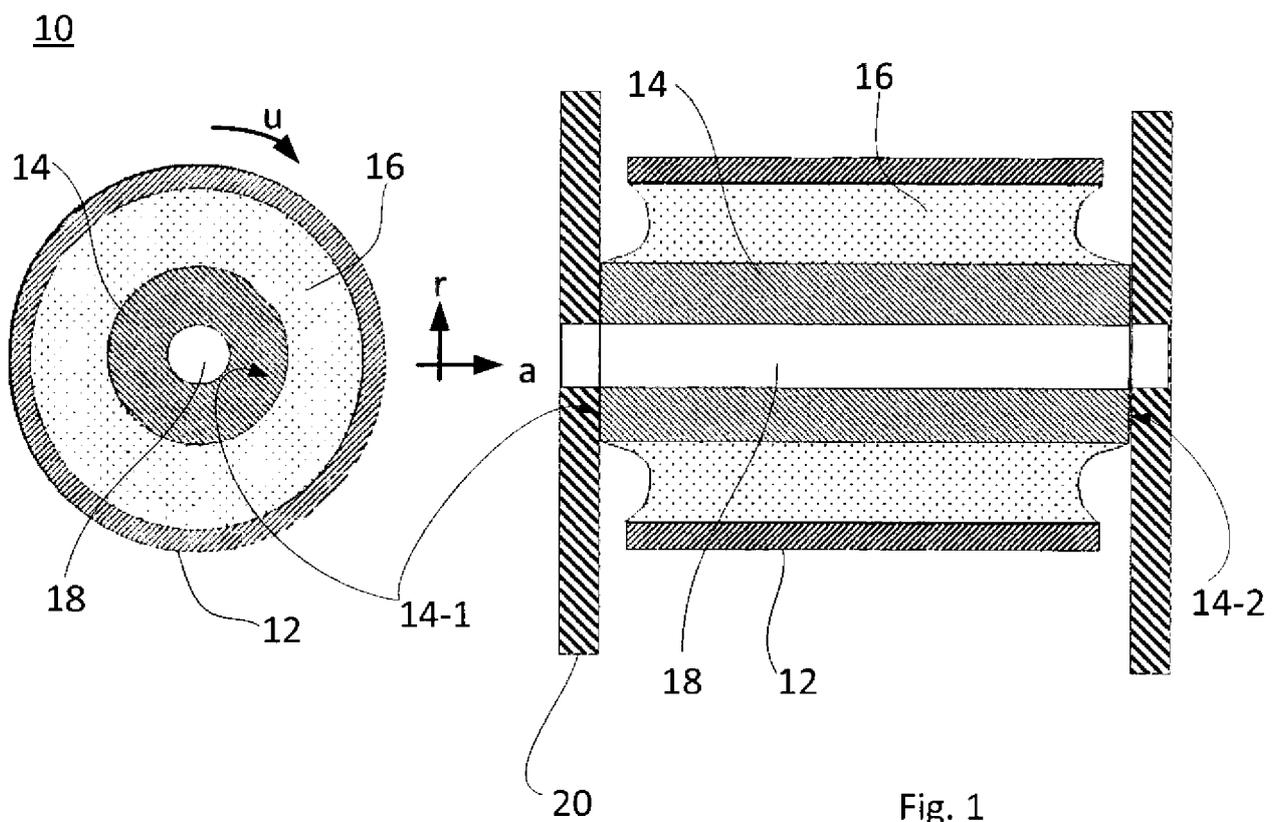


Fig. 1
(Stand der Technik)

