



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 105 348.4**

(22) Anmeldetag: **14.03.2017**

(43) Offenlegungstag: **20.09.2018**

(51) Int Cl.: **F16F 13/10** (2006.01)

**F16F 13/08** (2006.01)

**F16F 13/14** (2006.01)

**F16F 13/00** (2006.01)

**B60K 5/12** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, 70435 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Watzl, Sebastian, 75181 Pforzheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

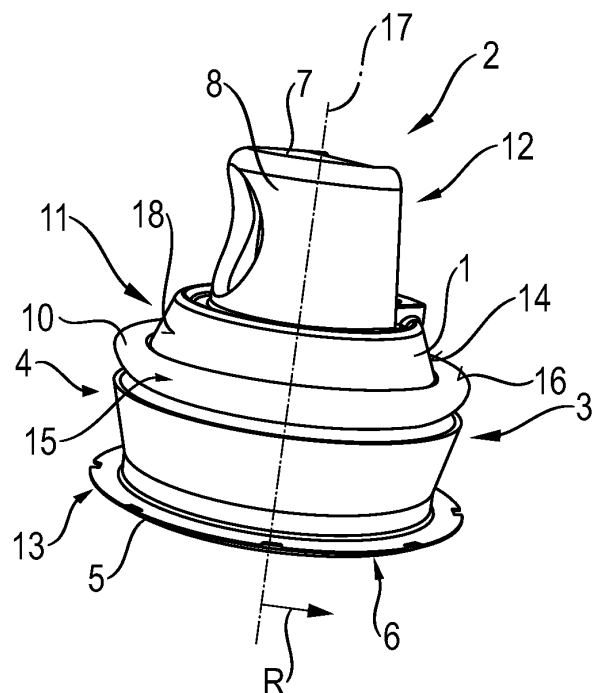
DE	10 2005 020 430	B4
DE	32 13 588	A1
DE	102 03 208	A1
GB	2 132 734	A
US	2009 / 0 008 195	A1
US	2011 / 0 042 871	A1
US	4 161 304	A
EP	0 143 115	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Tragfeder für ein Motorlager und Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Tragfeder für ein Motorlager, wobei die Tragfeder (1) einen Arbeitsabschnitt (11), einen ersten Befestigungsabschnitt (12) und einen zweiten Befestigungsabschnitt (13) aufweist, wobei der Arbeitsabschnitt (11) zwischen dem ersten Befestigungsabschnitt (12) und dem zweiten Befestigungsabschnitt (13) ausgebildet ist, und wobei die Tragfeder (1) im Wesentlichen als Hohlkörper ausgebildet ist und eine in ihrer Ausdehnung veränderbare Arbeitskammer (4) aufweist, welche mit einer Hydraulikflüssigkeit befüllbar ist, und wobei in Abhängigkeit einer Belastung der Tragfeder (1) diese zu Schwingungen angeregt wird. Erfindungsgemäß weist die Tragfeder (1) zur Reduzierung von Eigenschwingungen an ihrem Arbeitsabschnitt (11) ein Tilgerelement (10) auf. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Tragfeder für ein Motorlager gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs gemäß Patentanspruch 10.

**[0002]** Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs sind bekannt. Die Motorlager dienen der Lagerung des Antriebsaggregates, bspw. einer Verbrennungskraftmaschine an einem Karosserieträger des Kraftfahrzeugs.

**[0003]** Das Motorlager unterliegt unterschiedlichen Schwingungsanregungsursachen. Eine der Ursachen ist die im Betrieb des Kraftfahrzeugs gegebene Fahrbahnbeschaffenheit, durch die das mit der Karosserie verbundene Antriebsaggregat zur Schwingung angeregt wird. Eine andere Ursache liegt im Antriebsaggregat selbst, welches üblicherweise als Verbrennungskraftmaschine und diese als Hubkolbenmotor ausgebildet ist. Im Betrieb des Hubkolbenmotors werden Schwingungen aufgrund von sich rotatorisch und/oder translatorisch bewegender Bauteilen desselben erzeugt.

**[0004]** Die Ursachen weisen üblicherweise unterschiedliche Frequenzbereiche auf. So liegen durch Fahrbahnunebenheiten verursachte Schwingungen üblicherweise bei etwa 0 bis 30 Hz mit hohen Amplituden. Die durch das Antriebsaggregat selbst hervorgerufenen Schwingungen liegen in einem Leerlaufbereich mit einer mittleren Frequenz mit mittleren Amplituden und bei Lastbetrieb des Antriebsaggregates in einem weiten Frequenzbereich mit kleineren Amplituden.

**[0005]** Motorlager sind üblicherweise als hydraulische, elastische Lager ausgebildet. Diese Schwingungen gilt es bei einer Befestigung der Verbrennungskraftmaschine am Karosserieträger zur Geräuschreduzierung zu dämpfen, bevorzugt zu eliminieren. Dazu werden zwischen dem Karosserieträger und der Verbrennungskraftmaschine Motorlager angeordnet.

**[0006]** Zur Schwingungsreduktion, insbesondere zur Schwingungseliminierung, weist das Motorlager zwei Kammern auf, die druckübertragend voneinander getrennt allerdings miteinander kommunizierend ausgebildet sind. Beide Kammern sind mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt. Eine der beiden Kammern entspricht einer so genannten Arbeitskammer und wird mit Hilfe einer Tragfeder des Motorlagers gebildet, die andere der beiden Kammern entspricht einer so genannten Ausgleichskammer. Die beiden Kammern kommunizieren in Abhängigkeit einer Belastung des Motorlagers.

**[0007]** Der Patentschrift DE 10 2005 020 430 B4 ist ein Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs zu entnehmen, dessen Tragfeder, welche eine Arbeitskammer des Motorlagers bildet, insbesondere in einem Arbeitsabschnitt der Tragfeder aus mehreren Abschnitten besteht, wobei die Abschnitte durch nicht näher beschriebene Trennelemente voneinander getrennt sind. In einem Befestigungsabschnitt der Tragfeder ist eine Einfüllöffnung zur Befüllung der Arbeitskammer mit Hydraulikfluid vorgesehen, wobei im Bereich der Einfüllöffnung die Tragfeder durch eine Materialanhäufung ausgezeichnet ist. Diese Materialanhäufung ist notwendig, da mit Hilfe einer Injektionsnadel das Hydraulikfluid an diese Stelle eingebracht wird.

**[0008]** Auch die Offenlegungsschrift US 2011/0042871 A1 offenbart eine aus mehreren Abschnitten ausgebildete Tragfeder, die mit Hilfe von Trennelementen voneinander getrennt ausgebildet sind.

**[0009]** Aus der Offenlegungsschrift US 2009/0008195 geht ein Motorlager hervor, welches eine weitestgehend trapezförmig ausgebildete Tragfeder aufweist.

**[0010]** Die Patentschrift US 4,161,304 offenbart ein Motorlager mit einer Tragfeder, welche sowohl die Arbeitskammer als auch die Ausgleichskammer begrenzend ausgebildet ist.

**[0011]** Der Offenlegungsschrift GB 2 132 734 A ist ein Motorlager entnehmbar, welches zur Vermeidung von Dampfblasenbildung eine Kavitationsscheibe in einer einzigen, mit Hydraulikfluid befüllten Kammer aufweist. Die Kammer ist einerseits von einem Lagergehäuse und andererseits von einer Tragfeder begrenzt.

**[0012]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Tragfeder für ein Motorlager bereitzustellen, die sich durch eine reduzierte dynamische Steifigkeit auszeichnet. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Angabe eines verbesserten Motorlagers zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs.

**[0013]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Tragfeder für ein Motorlager mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die weitere Aufgabe wird durch ein Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nichttrivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße Tragfeder für ein Motorlager weist einen Arbeitsabschnitt, einen ers-

ten Befestigungsabschnitt und einen zweiten Befestigungsabschnitt auf. Der Arbeitsabschnitt ist zwischen dem ersten Befestigungsabschnitt und dem zweiten Befestigungsabschnitt ausgebildet. Die Tragfeder ist im Wesentlichen als Hohlkörper ausgebildet und weist eine in ihrer Ausdehnung veränderbare Arbeitskammer auf, welche mit einer Hydraulikflüssigkeit befüllbar ist. In Abhängigkeit einer Druckbeaufschlagung der Tragfeder wird diese zu Schwingungen angeregt. Zur Reduzierung von Eigenschwingungen der Tragfeder, weist diese an ihrem Arbeitsabschnitt ein Tilgerelement auf.

**[0015]** Das am Arbeitsabschnitt angeordnete Tilgerelement bewirkt eine Umleitung der bei einer Belastung der Tragfeder in diesem enthaltenen Schwingungsenergie vom Arbeitsabschnitt auf das Tilgerelement. Dadurch wird die dynamische Steifigkeit der Tragfeder abgesenkt, wodurch sich eine verbesserte Isolation der Lagerelemente ergibt.

**[0016]** Zur weiteren Reduktion der dynamischen Steifigkeit ist das Tilgerelement selbst schwingungsfähig, wodurch eine verbesserte Tilgerwirkung der Eigenschwingungen der Tragfeder realisiert ist.

**[0017]** Eine wulstartige Ausführung des Tilgerelements führt zu einer weiteren Reduzierung der dynamischen Steifigkeit, da das wulstartige Tilgerelement eine erhöhte Schwingungsneigung aufweist und somit zu einer verbesserten Tilgung der Eigenschwingung der Tragfeder beiträgt.

**[0018]** Kostengünstig herstellbar ist die Tragfeder bei einer einstückigen Ausbildung des Tilgerelements mit dem Arbeitsabschnitt. Bei der einstückigen Ausbildung muss kein weiterer Herstellungsschritt, wie bspw. eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Tilgerelement und dem Arbeitsabschnitt der Tragfeder, eingefügt werden. Des Weiteren ist die Tragfeder insbesondere mit dem wulstartig ausgebildeten Tilgerelement fertigungstechnisch einfach und kostengünstig herstellbar, da Hinterschneidungen bzw. Hinterschnitte vermieden sind.

**[0019]** In einer weiteren Ausgestaltung ist das Tilgerelement den Arbeitsabschnitt zumindest teilweise umfassend ausgebildet. Das heißt mit anderen Worten, dass das Tilgerelement nur abschnittsweise am Arbeitsabschnitt ausgebildet ist, bspw. in Form eines Ringsegmentes. Der Vorteil hierbei ist darin zu sehen, dass gemäß der Beanspruchung der Tragfeder unterschiedlich geformte einzelne Tilgerelemente am Arbeitsabschnitt angebracht werden können. Ebenso können die einzelnen Tilgerelemente auch axial versetzt zueinander angeordnet sein.

**[0020]** Das Tilgerelement ist sich im Wesentlichen über einen Umfang der Tragfeder erstreckend. Das heißt mit anderen Worten, dass seine Umfangser-

streckung größer ist als seine Erstreckung in axialer und/oder radialer Richtung.

**[0021]** In einer weiteren Ausgestaltung weist das Tilgerelement ein Stützelement auf. Der Vorteil des Stützelementes ist eine Verstärkung des Tilgerelementes. Dabei kann das Stützelement bevorzugt in Form der Umfangserstreckungsrichtung des Tilgerelementes angepasst ausgeführt sein. Bevorzugt ist es in Form eines Metalldrahtes ausgebildet.

**[0022]** Zur weiteren Reduzierung der dynamischen Steifigkeit ist eine zwischen dem Arbeitsabschnitt und dem Tilgerelement ausgebildete Kontaktfläche kleiner als eine freie Fläche des Tilgerelementes. Das heißt mit anderen Worten, der Oberflächenanteil des Tilgerelementes, welcher nicht in Verbindung mit dem Arbeitsabschnitt steht, ist größer als der Oberflächenanteil des Tilgerelementes, der mit dem Arbeitsabschnitt in Verbindung steht. Dieser ist als Kontaktfläche ausgebildet. Je größer die freie Fläche des Tilgerelementes ist, desto schwingfähiger ist das Tilgerelement.

**[0023]** Der zweite Aspekt der Erfindung betrifft ein Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregates eines Kraftfahrzeugs, wobei das Motorlager eine mit Hydraulikfluid beaufschlagbare Arbeitskammer und eine mit Hydraulikfluid beaufschlagbare Ausgleichskammer aufweist. Die Arbeitskammer und die Ausgleichskammer sind miteinander kommunizierend ausgebildet. Die Arbeitskammer ist zumindest teilweise mit Hilfe einer Tragfeder ausgestaltet. Erfindungsgemäß ist die Tragfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgeführt. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Motorlagers ist, eine Steigerung des Fahrkomforts, der für einen Betreiber des mit dem erfindungsgemäßen Motorlager ausgestatteten Kraftfahrzeugs aufgrund einer Geräuschreduzierung eines Lagergeräusches auftritt. Der gesteigerte Fahrkomfort ist in einer vibrations- und geräuschreduzierte Lagerung des Antriebsaggregates zu sehen, wodurch bspw. bei der Hubkolbenmaschine über den gesamten Drehzahlbereich ein Innengeräuschpegel komfortabel gestaltet ist. Das heißt mit anderen Worten, dass mit Hilfe des erfindungsgemäßen Motorlagers eine Absenkung der Geräuschübertragung des Antriebsstranges und insbesondere des Antriebsaggregates in einen Innenraum des Kraftfahrzeugs realisiert ist.

**[0024]** In einer Ausgestaltung des Motorlagers ist die Tragfeder in einem Befestigungsabschnitt zwischen einem der Ausgleichskammer zuzuordnenden ersten Deckel des Motorlagers und einem der Arbeitskammer zuzuordnenden zweiten Deckel des Motorlagers verspannt angeordnet. Durch die Verspannung kann eine Dämpfungswirkung zwischen den beiden Deckeln herbeigeführt werden, wodurch weitere Geräusch-

sche, die aufgrund eines Aneinanderschlagens der Deckel auftreten können, vermieden werden.

**[0025]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Gleichen oder funktionsgleichen Elementen sind identische Bezugszeichen zugeordnet. Es zeigen:

**Fig. 1** in einer Seitenansicht eine Tragfeder eines Motorlagers gemäß dem Stand der Technik in einer Belastung,

**Fig. 2** in einer Seitenansicht die Tragfeder gem. **Fig. 1** in einer weiteren Belastung,

**Fig. 3** in einem  $c_{\text{dyn}}$ -f- Diagramm eine Kennlinie der Tragfeder gem. **Fig. 1**,

**Fig. 4** in einer perspektivischen Darstellung eine erfindungsgemäße Tragfeder in einem ersten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 5** in einer perspektivischen Darstellung die erfindungsgemäße Tragfeder in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

**Fig. 6** in einem  $c_{\text{dyn}}$ -f- Diagramm Kennlinien der Tragfeder gemäß dem Stand der Technik und der erfindungsgemäßen Tragfeder.

**[0026]** Eine gemäß dem Stand der Technik in Form eines Hohlkörpers ausgebildete Tragfeder **1** eines Motorlagers **2** zur Lagerung eines nicht näher dargestellten Antriebsaggregats eines Kraftfahrzeugs ist in **Fig. 1** dargestellt. Das Motorlager **2** ist als hydraulisches Motorlager ausgebildet und umfasst einen Traglagerabschnitt **3** und einen nicht näher dargestellten Auflagerabschnitt.

**[0027]** Die Tragfeder **1**, welche aus einem üblicherweise elastomeren und damit elastischen Werkstoff ausgebildet ist, ist dem Traglagerabschnitt **3** zugeordnet.

**[0028]** Das Motorlager **2** weist eine Arbeitskammer **4** und eine nicht näher dargestellte Ausgleichskammer auf, wobei die beiden Kammern mit Hilfe einer nicht näher dargestellten Düsenscheibe voneinander getrennt sind. Die Düsenscheibe weist üblicherweise eine Membran auf, welche schwingungsfähig in der Düsenscheibe angeordnet ist. Die Arbeitskammer **4** ist im Traglagerabschnitt **3** ausgebildet, wohingegen die Ausgleichskammer im Auflagerabschnitt ausge-

staltet ist. Die Arbeitskammer **4** ist mit Hilfe der Tragfeder **1** gebildet.

**[0029]** Der Auflagerabschnitt des Motorlagers **2** wird üblicherweise von einem nicht näher dargestellten ersten Deckel des Motorlagers **2** umfasst, wobei der erste Deckel einem nicht näher dargestellten zweiten Deckel des Motorlagers **2** gegenüberliegend angeordnet ist, welcher den Traglagerabschnitt **3** umfassend ausgebildet ist.

**[0030]** Die Arbeitskammer **4** ist zwischen der Tragfeder **1** und der Düsenscheibe ausgebildet, wobei die Tragfeder **1** an ihrem der Düsenscheibe zugewandt ausgebildeten ersten Ende **5** eine Öffnung **6** aufweist, über die Hydraulikfluid in die Arbeitskammer **4** eindringen kann.

**[0031]** Ein vom ersten Ende **5** abgewandt ausgebildetes zweites Ende **7** weist ein Befestigungselement **8** auf, welches üblicherweise zur Aufnahme eines mit dem Motor verbindbaren Gewindebolzens ausgeführt ist. Das heißt, dass in der Mitte des Befestigungselementes **8** üblicherweise eine Metallhülse **9**, wie sie in **Fig. 5** dargestellt ist, angeordnet ist. Die Metallhülse **9** kann bereits während des Vulkanisationsprozesses eingelegt werden.

**[0032]** Die Tragfeder **1** weist eine frequenzabhängige, so genannte dynamische Steifigkeit  $c_{\text{dyn}}$  auf. Das heißt mit anderen Worten, dass die dynamische Steifigkeit  $c_{\text{dyn}}$  der Tragfeder **1** bei unterschiedlichen Frequenzen  $f$  unterschiedlich sein kann.

**[0033]** Bei einer Belastung des Motorlagers **2** wirkt eine Kraft über das Motorlager **2** auf die Tragfeder **1**, die zur Herbeiführung eines Kräftegleichgewichts anfängt zu Schwingen und Eigenschwingungen aufweist. Die hydraulische Dämpfung wird mit Hilfe der beiden miteinander kommunizierenden Kammern, der Arbeitskammer **4** und der Ausgleichskammer, herbeigeführt. Während der Belastung verformt sich die Tragfeder **1**, wie den **Fig. 1** und **Fig. 2** entnommen werden kann. In **Fig. 1** ist die Tragfeder **1** unter einer Belastung  $B_1$  bei niedriger Frequenz dargestellt, wohingegen sie in **Fig. 2** unter einer weiteren Belastung  $B_2$  bei, im Vergleich zur Belastung  $B_1$  höheren Frequenz dargestellt ist.

**[0034]** Da die Arbeitskammer **4** zumindest teilweise von der Tragfeder **1** umschlossen ist, wird die Arbeitskammer **4** bei Belastung der Tragfeder **1** verkleinert, wodurch ein Druck in der Arbeitskammer **4** ansteigt und sich die elastische Tragfeder **1** verformt. Das heißt mit anderen Worten, dass sie sich über ihre Mantelfläche **14** ausdehnt, bzw. aufbläht.

**[0035]** In **Fig. 3** ist in einem Diagramm die dynamische Steifigkeit  $c_{\text{dyn}}$  der Tragfeder **1** des Standes der Technik über der Frequenz  $f$  dargestellt. Eigen-

schwingungen der Tragfeder **1** führen zu Überhöhungen der dynamischen Steifigkeit  $c_{dyn}$ . Es ist ein deutlicher Anstieg der dynamischen Steifigkeit  $c_{dyn}$  bei der Belastung B1 bei niedrigen Frequenzen der Tragfeder **1** erkennbar. Auch bei höheren Frequenzen erfolgt ein Anstieg der dynamischen Steifigkeit  $c_{dyn}$ .

**[0036]** Zur Reduzierung des Anstiegs der dynamischen Steifigkeit  $c_{dyn}$  der Tragfeder **1** weist die erfindungsgemäße Tragfeder **1** in einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 4** ein Tilgerelement **10** auf, welches in einem Arbeitsabschnitt **11** der Tragfeder **1** ausgebildet ist. Die Tragfeder **1** umfasst neben dem Arbeitsabschnitt **11**, der die Arbeitskammer **4** umfasst, einen ersten Befestigungsabschnitt **12** und einen zweiten Befestigungsabschnitt **13** auf, wobei der Arbeitsabschnitt **11** zwischen dem ersten Befestigungsabschnitt **12** und dem zweiten Befestigungsabschnitt **13** ausgebildet ist.

**[0037]** Der erste Befestigungsabschnitt **12** weist das Befestigungselement **8** auf und dient der Verbindung des Motorlagers **2** mit dem Antriebsaggregat. Der zweite Befestigungsabschnitt **13** dient der Befestigung der Tragfeder **1** im Motorlager **2**. Im Zusammenbau des Motorlagers **2** ist die Tragfeder **1** in ihrem zweiten Befestigungsabschnitt **13** zwischen dem ersten Deckel des Motorlagers und dem zweiten Deckel des Motorlagers verspannt angeordnet. Das Motorlager **2** ist insbesondere im Arbeitsbereich **11** rotations-symmetrisch bezüglich seiner Längsachse **17** ausgestaltet. Mit anderen Worten ist es sich in Richtung der Längsachse **17** und in radiale Richtung **R** erstreckend ausgebildet.

**[0038]** Das Tilgerelement **10** ist im ersten Ausführungsbeispiel an der Mantelfläche **14** des Arbeitsabschnitts **11** angeordnet. Es besitzt die Fähigkeit selbst in Schwingung zu geraten, wodurch eine Tilgung der aktuellen Schwingung der Tragfeder **1** herbeigeführt wird. Es ist sich ausgehend von der Mantelfläche **14** des Arbeitsabschnitts **11** halbaxial erstreckend ausgebildet.

**[0039]** Im zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Tragfeder **1** ist das Tilgerelement **10** sich in axialer Richtung erstreckend an der Mantelfläche **14** angeordnet.

**[0040]** Das Tilgerelement **10** ist in beiden Ausführungsbeispielen wulstartig ausgebildet. Sein Querschnitt muss nicht zwingend kreisförmig sein. Es kann jeden Querschnitt aufweisen, der zur Tilgung der Eigenschwingungen geeignet ist. Ebenso kann es über seinen Umfang unterschiedliche Querschnitte aufweisen, d.h. mit anderen Worten, dass sein Querschnitt variabel ausgebildet sein kann.

**[0041]** Unabhängig vom Querschnitt des Tilgerelementes **10** ist es jedoch erforderlich, dass eine Kon-

taktfläche **15**, die zwischen dem Tilgerelement **10** und dem Arbeitsabschnitt **11** ausgebildet ist, kleiner ist als eine freie Fläche **16** des Tilgerelementes **10**. Die freie Fläche **16** des Tilgerelementes **10** entspricht der nicht mit dem Arbeitsabschnitt **11** verbundenen Fläche.

**[0042]** Das Tilgerelement **10** ist einstückig mit dem Arbeitsabschnitt **11** ausgeführt. Es könnte ebenso als von der Tragfeder **1** unabhängig hergestelltes Ringelement hergestellt sein und bspw. mit Hilfe einer stoffschlüssigen Verbindung am Arbeitsabschnitt **11** befestigt sein.

**[0043]** Ebenso könnte das Tilgerelement **10** auch abschnittsweise, mit anderen Worten segmentweise am Arbeitsabschnitt **11** ausgestaltet sein. Dies ist abhängig davon, welche Frequenzen bevorzugt getilgt werden sollen.

**[0044]** In einem weiteren, nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel, weist das Tilgerelement **10** ein Stützelement auf. Dieses Stützelement ist in Umfangsrichtung des Tilgerelementes **10** bevorzugt von diesem vollständig ummantelt ausgebildet. Das Stützelement soll die Schwingungsfähigkeit des Tilgerelementes **10** reduzieren, allerdings nicht eliminieren. Das bedeutet, dass es unelastischer ausgeführt ist als das Tilgerelement **10**. Bevorzugt ist das Stützelement in Form eines Metalldrahtes mit einem kreisförmigen Querschnitt ausgebildet, wodurch es bei der Herstellung des Tilgerelementes **10** im Vulkanisationsprozess integriert werden kann.

**[0045]** In **Fig. 6** sind in einem  $f$ - $c_{dyn}$ -Diagramm Kennlinien **K1**, **K2** der Tragfeder **1** gemäß dem Stand der Technik und der erfindungsgemäßen Tragfeder **1** dargestellt. Die erste Kennlinie **K1** der Tragfeder **1** gemäß dem Stand der Technik ist gestrichelt dargestellt, wohingegen die zweite Kennlinie **K2** der erfindungsgemäßen Tragfeder **1** durchgezogen illustriert ist. Mit Hilfe des Tilgerelementes **10** ist eine deutlich reduzierte dynamische Steifigkeit insbesondere bei niedrigeren Frequenzen herbeigeführt. Ebenso kommt es vorteilhaft zu einer Verschiebung der Steifigkeitsüberhöhung in Richtung niedrigerer Frequenzen.

**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 102005020430 B4 [0007]
- US 2011/0042871 A1 [0008]
- US 2009/0008195 [0009]
- US 4161304 [0010]
- GB 2132734 A [0011]

### Patentansprüche

1. Tragfeder für ein Motorlager, wobei die Tragfeder (1) einen Arbeitsabschnitt (11), einen ersten Befestigungsabschnitt (12) und einen zweiten Befestigungsabschnitt (13) aufweist, wobei der Arbeitsabschnitt (11) zwischen dem ersten Befestigungsabschnitt (12) und dem zweiten Befestigungsabschnitt (13) ausgebildet ist, und wobei die Tragfeder (1) im Wesentlichen als Hohlkörper ausgebildet ist und eine in ihrer Ausdehnung veränderbare Arbeitskammer (4) aufweist, welche mit einer Hydraulikflüssigkeit befüllbar ist, und wobei in Abhängigkeit einer Belastung der Tragfeder (1) diese zu Schwingungen angeregt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Reduzierung von Eigenschwingungen die Tragfeder (1) an ihrem Arbeitsabschnitt (11) ein Tilgerelement (10) aufweist.

2. Tragfeder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tilgerelement (10) schwingungsfähig ist.

3. Tragfeder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tilgerelement (10) wulstförmig ausgebildet ist.

4. Tragfeder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tilgerelement (10) einstückig mit dem Arbeitsabschnitt (11) ausgebildet ist.

5. Tragfeder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tilgerelement (10) den Arbeitsabschnitt (11) zumindest teilweise umfassend ausgebildet ist.

6. Tragfeder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tilgerelement (10) ein Stützelement aufweist.

7. Tragfeder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützelement zumindest teilweise unelastischer als das Tilgerelement (10) ist.

8. Tragfeder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zwischen dem Arbeitsabschnitt (11) und dem Tilgerelement (10) ausgebildete Kontaktfläche (15) kleiner ist als eine freie Fläche (16) des Tilgerelementes (10).

9. Tragfeder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragfeder (1) aus einem elastischen Material hergestellt ist.

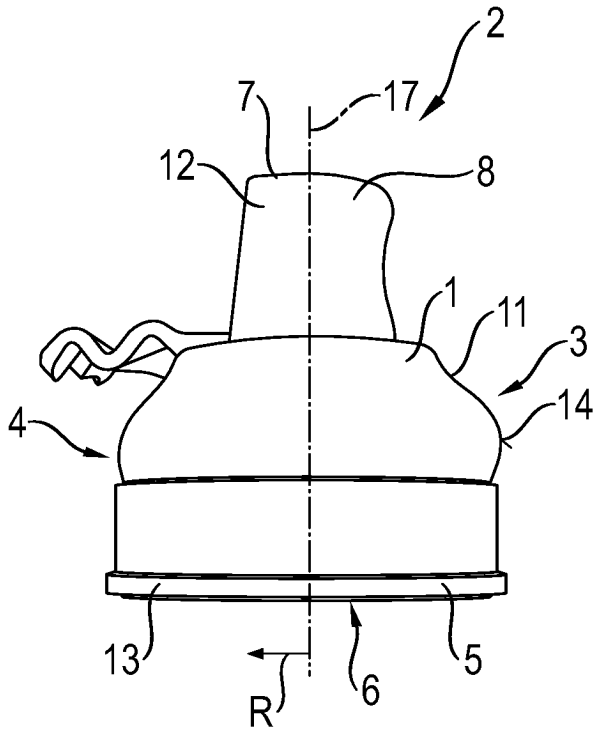
10. Motorlager zur Lagerung eines Antriebsaggregates eines Kraftfahrzeugs, wobei das Motorlager (2) eine mit Hydraulikfluid beaufschlagbare Arbeitskammer (4) und eine mit Hydraulikfluid beaufschlagbare

Ausgleichskammer aufweist, wobei die Arbeitskammer (4) und die Ausgleichskammer kommunizierend ausgebildet sind, und wobei zumindest die Arbeitskammer (4) zumindest teilweise mit Hilfe einer Tragfeder (1) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragfeder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgeführt ist.

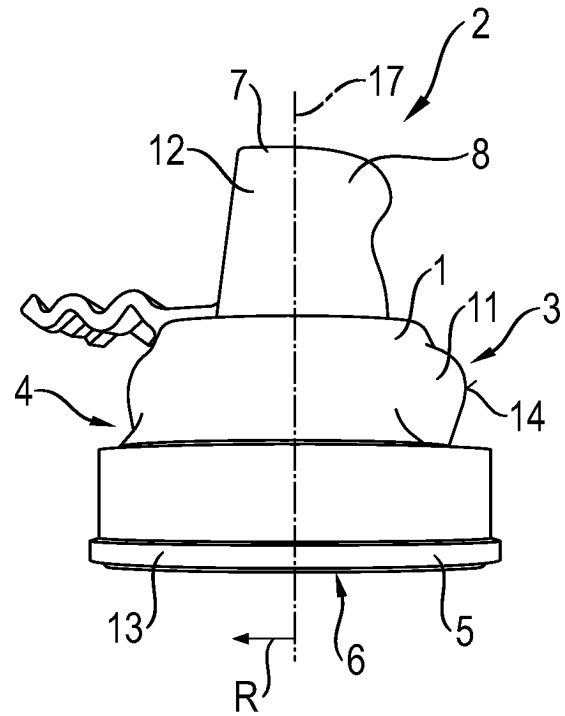
11. Motorlager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragfeder (1) in einem Befestigungsabschnitt (13) zwischen einem der Ausgleichskammer zuzuordnenden ersten Deckel des Motorlagers (2) und einem der Arbeitskammer zuzuordnenden zweiten Deckel des Motorlagers (2) verspannt angeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

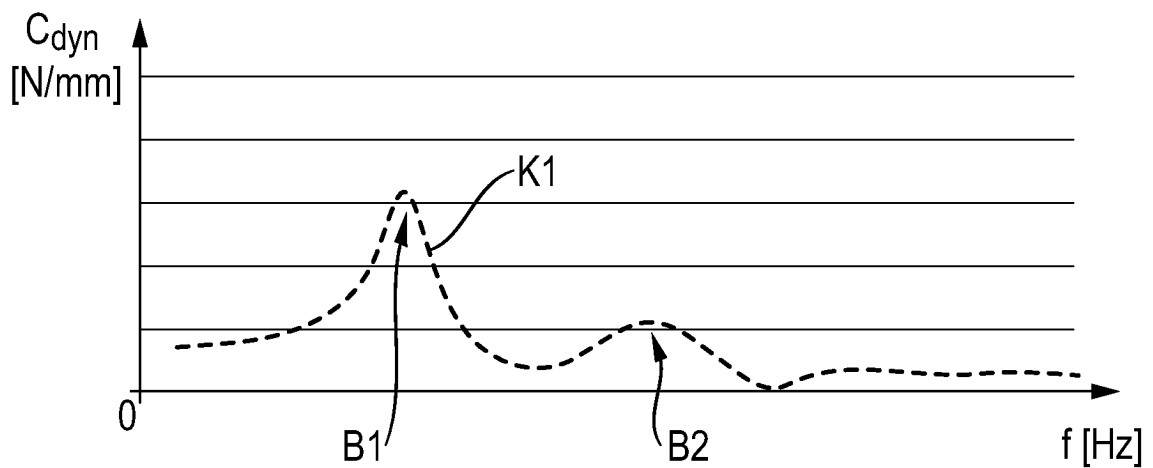
Anhängende Zeichnungen



**Fig. 1**  
**Stand der Technik**

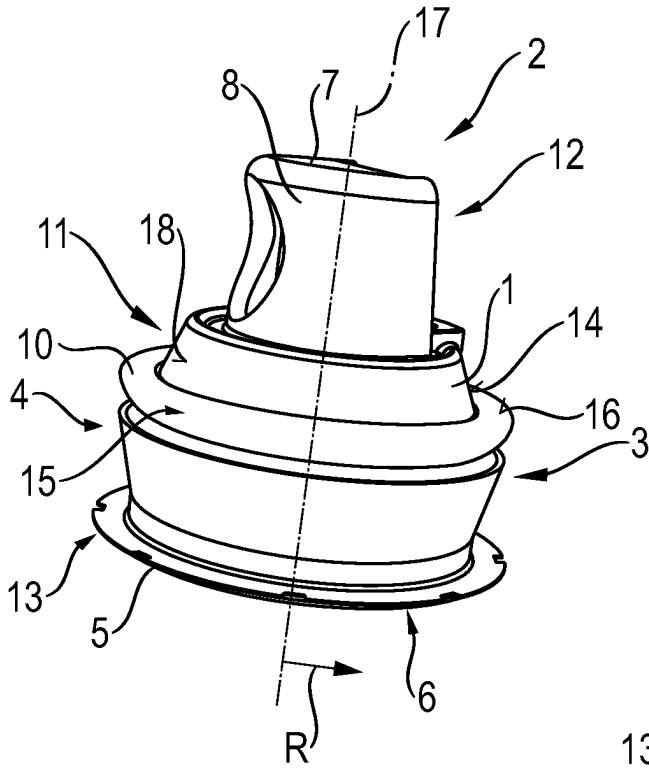


**Fig. 2**  
**Stand der Technik**

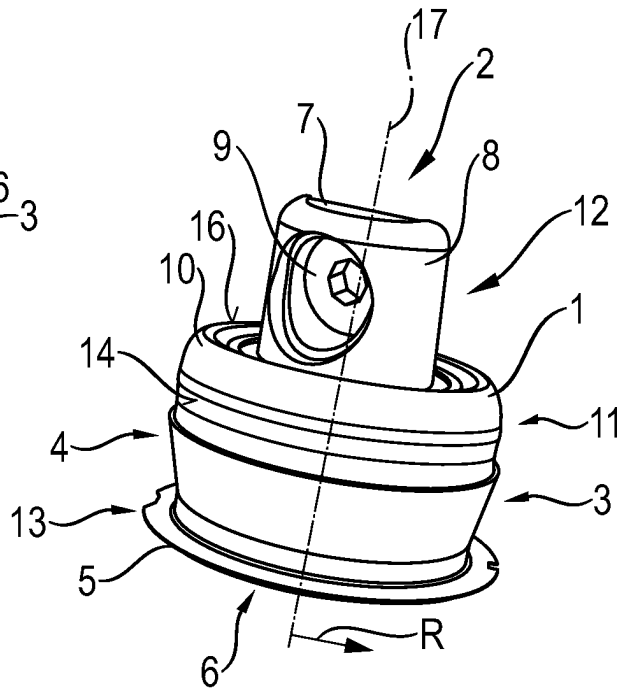


**Fig. 3**

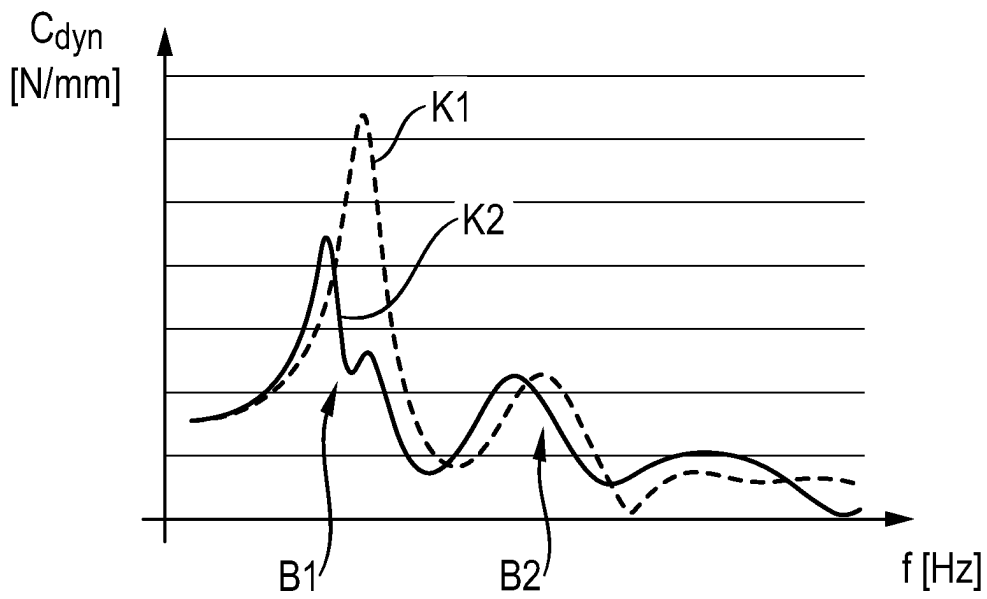




**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**