(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 208 393 A1** 2017.11.23

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 208 393.7**
(22) Anmeldetag: **17.05.2016**
(43) Offenlegungstag: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: ***F16F 9/18*** (2006.01)
F16F 9/20 (2006.01)

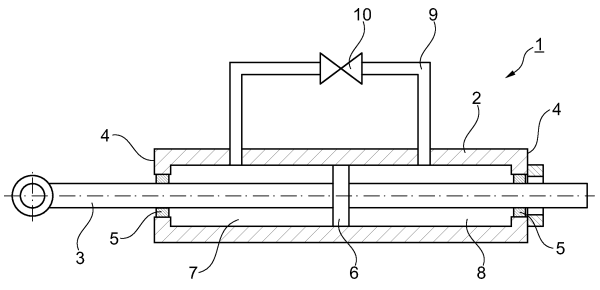
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE;
Hochmuth, Harald, 91469 Hagenbüchach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Motorstütze**

(57) Zusammenfassung: Motorstütze (1) mit zwei Schaltzuständen zum Abstützen eines Verbrennungsmotors, aufweisend einen Zylinder (2) und eine teilweise im Zylinder (2) geführte Kolbenstange (3) mit einem Kolben (6), wobei der Kolben (6) das Innere des Zylinders (2) in zwei Kammern (7, 8) unterteilt und die Wirkverbindung der beiden Kammern (7, 8) derart beeinflussbar ist, dass im offenen Schaltzustand die Kolbenstange (3) gegenüber dem Zylinder (2) linear verschiebbar ist und im geschlossenen Schaltzustand eine relative Linearverschiebung zwischen Kolbenstange (3) und Zylinder (2) gesperrt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Motorstütze mit zwei Schaltzuständen zum Abstützen eines Verbrennungsmotors.

[0002] In der DE 697 05 374 T2 ist ein hydraulisches, schwingungsdämpfendes Lager offenbart, welches zur Anordnung zwischen zwei starren Elementen zum Dämpfen und Abschwächen von Vibrationsbewegungen zwischen diesen beiden Elementen vorgesehen ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfach herstellbare und kostengünstige Vorrichtung zum Abstützen eines Verbrennungsmotors aufzuzeigen, bei der die Übertragung von Schwingungen und Vibrationen eines Verbrennungsmotors zur Fahrgastzelle reduziert werden.

[0004] Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe wird die im Anspruch 1 angegebene Motorstütze vorgeschlagen. Optionale vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich ganz oder teilweise aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Die Erfindung geht von folgenden Vorüberlegungen aus: Bei automatischen Start- oder Stopp-Vorgängen können unerwünschte Schwingungen oder Vibrationen des Verbrennungsmotors entweder über die Motorlager oder über den Antriebsstrang in die Karosserie oder in den Innenraum einer Fahrgastzelle übertragen werden. Diese Vibrationen werden als deutliche Komfortverschlechterung wahrgenommen. Dabei ist der gefühlte Fahrkomfort wesentlich abhängig von der Härte der gesamten Aufhängung des Antriebsstrangs gegenüber der Fahrzeugkarosserie. Eine weiche Aufhängung bedeutet damit zwar einen erhöhten Fahrkomfort, bringt allerdings ein schlechteres Ansprechverhalten bei Beschleunigungsvorgängen sowie ein schlechteres Ansprechen der Motorbremse mit sich. Damit ist die Auslegung der Aufhängung des Antriebsstrangs immer ein Kompromiss zwischen diesen konkurrierenden Entwicklungszielen. Insbesondere mit der Reduzierung der Zylinderzahl werden zunehmend wieder mehr Vibrationen vom Antriebsstrang erzeugt. Besonders kritisch für den gefühlten Komfort sind diese Vibrationen bei Fahrzeugen mit automatischen Start- und Stopp-Systemen, da hier bei jedem Anlass- und Abstellvorgang der Motor resonanzkritische Drehzahlbereiche durchfährt. Damit ist besonders bei diesen Fahrzeugen der Bedarf für andere Lösungen gegeben.

[0006] Üblicherweise kommen zur Komforterhöhung Schwingungsdämpfer, Tilger oder weichere, zum Teil auch schaltbare Motorlager zum Einsatz. Um im Gegenzug das Ansprechverhalten des Fahrzeugs wieder zu verbessern, werden zudem zusätzliche Abstützungen des Motors gegenüber der Karosserie eingebracht. Diese wirken sich allerdings wieder negativ auf den Fahrkomfort aus.

[0007] Die erfindungsgemäße Motorstütze mit zwei Schaltzuständen zum Abstützen eines Verbrennungsmotors weist einen Zylinder und eine teilweise im Zylinder geführte Kolbenstange mit einem Kolben auf. Die Kolbenstange und der Kolben können dabei mehrteilig oder einteilig ausgebildet sein. Das heißt, der Kolben und die Kolbenstange stellen jeweils einzelne Bauteile dar oder der Kolben ist in der Kolbenstange integriert. Des Weiteren zeichnet sich die erfindungsgemäße Motorstütze dadurch aus, dass der Kolben das Innere des Zylinders in zwei Kammern unterteilt und die Wirkverbindung der beiden Kammern derart beeinflussbar ist, dass im offenen Schaltzustand die Kolbenstange gegenüber dem Zylinder linear verschiebbar ist und im geschlossen Schaltzustand eine relative Linearverschiebung zwischen Kolbenstange und Zylinder gesperrt ist.

[0008] Der Zylinder ist dabei mit einem Fluid, insbesondere einer Flüssigkeit, vorzugsweise einer Hydraulikflüssigkeit, oder einem Gas, insbesondere Druckluft, gefüllt. Das bedeutet, dass der Zylinder als Hydraulikzylinder oder als Pneumatikzylinder ausgebildet ist. Bevorzugt ist der Zylinder mit einer Hydraulikflüssigkeit befüllt. Fluide, insbesondere Gase, sind in der Regel kompressibel, so dass auch im geschlossenen Schaltzustand die Kolbenstange mit geringer Auslenkung leicht beweglich bleibt. Sobald beide Kammern voneinander getrennt sind, gilt trotz der eingeschränkten Beweglichkeit der Kolbenstange die Linearbewegung der Kolbenstange als blockiert oder gesperrt. Die Motorstütze kann somit lineare Bewegungen beliebig freigeben, blockieren, bremsen oder dämpfen.

[0009] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Motorstütze eine Fluidleitung, die beide Kammern des Zylinders miteinander verbindet, und ein Absperrventil, das in der Fluidleitung angeordnet ist, auf. Mittels dem Absperrventil kann ein Austausch der beiden Kammern des Zylinders ermöglicht oder unterbunden werden. Die Fluidleitung sowie das Absperrventil können beispielsweise in der Zylinderwandung integriert oder radial außerhalb des Zylinders angeordnet sein. Je nach Schaltzustand kann über das Absperrventil eine lineare Bewegung der Kolbenstange gegenüber dem Gehäuse zugelassen, abgebremst oder blockiert werden.

[0010] Anstelle einer Fluidleitung und einem Absperrventil kann die Motorstütze einen zweiteiligen Kolben aufweisen. Der Kolben weist zum Beispiel zwei in Längsrichtung des Zylinders hintereinander angeordnete Platten mit durchgehenden Bohrungen auf. Durch Ansteuerung einer der beiden Platten werden beide Platten zueinander so verdreht, dass die Bohrungen beider Platten nicht übereinander liegen

und so ein Durchfluss von einer Kammer in die andere Kammer unterbunden wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass beide Platten mit einem Abstand axial zueinander angeordnet sind und die Bohrungen beider Platten bereits versetzt angeordnet sind. Über einen Aktuator wird eine Platte derart linear bewegt, dass beide Platten bündig aneinander liegen und die Bohrungen gegenseitig verschließen. Dadurch wird die Wirkverbindung zwischen beiden Kammern ebenfalls unterbunden.

[0011] Es ist des Weiteren zweckmäßig, wenn die Kolbenstange der Motorstütze an beiden Stirnseiten des Zylinders herausragt. Dadurch wird ein gleichbleibender Volumenstrom, der zwischen beiden Kammern hin und her bewegt wird, erreicht. Diese Art von Zylinder werden auch Gleichlaufzylinder genannt. Alternativ kann ein Differentialzylinder verwendet werden. Das heißt, dass die Kolbenstange nur an einer Stirnseite des Zylinders herausragt. Dadurch besitzt der Kolben allerdings zwei verschieden große Wirkflächen, wodurch der Kolben mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten in den Zylinder aus- und einfährt.

[0012] Die erfindungsgemäße Motorstütze ist als schaltbare Abstützung zwischen Verbrennungsmotor und Fahrzeugkarosserie oder Hilfsrahmen angeordnet. Hierfür ist die Kolbenstange mit dem Verbrennungsmotor oder mit der Fahrzeugkarosserie verbunden. Das nicht mit der Kolbenstange verbundene Teil ist mit dem Zylinder der Motorstütze verbunden.

[0013] Vorzugsweise ist dabei im normalen Fahrbetrieb des Fahrzeugs der offene Schaltzustand der Motorstütze geschaltet. Das heißt, dass eine Verlagerung des Verbrennungsmotors relativ zur Fahrzeugkarosserie zugelassen wird. Dieser dadurch entstehende Freiheitsgrad kann unerwünschte Schwingungen und Vibrationen, die beispielsweise bei automatischen Start-/Stopp-Vorgängen hervorgerufen werden, in den Innenraum des Fahrzeugs leiten. Um eine eventuell dadurch entstehende Komfortverschlechterung zu umgehen, wird die Motorstütze beim Startvorgang in den geschlossenen Schaltzustand geschaltet. Hierdurch wird die Verlagerung des Verbrennungsmotors relativ zur Fahrzeugkarosserie unterbunden.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale, Merkmalskombinationen und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter, beispielhafter Ausführungsformen der Erfindung sowie aus den Zeichnungen. Diese zeigen in:

[0015] **Fig.** 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motorstütze,

[0016] **Fig.** 2 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motorstütze.

[0017] In der **Fig.** 1 ist eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Motorstütze **1** dargestellt. Die Motorstütze **1** weist einen Zylinder **2** und eine teilweise im Zylinder **2** geführte Kolbenstange **3** auf, die an einer Stirnseite **4** des Zylinders **2** herausragt. Der Zylinder **2** ist an dieser Stirnseite **4** mittels einer Dichtung **5** abgedichtet. An dem im Zylinder **2** befindlichen Ende der Kolbenstange **3** ist ein Kolben **6** angeordnet, der das Innere des Zylinders **2** in zwei gegeneinander abgedichtete Kammern **7**, **8** unterteilt. Die Wirkflächen des Kolbens **6** sind somit asymmetrisch ausgebildet. Beide Kammern **7**, **8** sind über eine Fluidleitung **9** miteinander verbunden, in der ein Absperrventil **10** integriert ist. Der Zylinder **2** sowie die Fluidleitung **9** sind mit einem Fluid gefüllt. Das aus dem Zylinder **2** herausragende Ende der Kolbenstange **3** ist an einem hier nicht dargestellten Verbrennungsmotor angebunden. Der Zylinder **2** der Motorstütze **1** ist an einer ebenfalls hier nicht dargestellten Fahrzeugkarosserie angebunden.

[0018] Die Kolbenstange **3** ist im offenen Schaltzustand linear verschiebbar in dem Zylinder **2** gelagert. Bei einer linearen Verschiebung der Kolbenstange **3** verändert sich das Volumen der beiden Kammern **7**, **8** gleichmäßig aufgrund der Verbindung der beiden Kammern **7**, **8** über die Fluidleitung **9**. Das heißt, wenn sich das Volumen aufgrund der linearen Bewegung des Kolbens **6** in der ersten Kammer **7** verkleinert, vergrößert sich das Volumen der zweiten Kammer **8** um den gleichen Betrag. Dies gilt auch umgekehrt. Dadurch wird eine Verlagerung des Verbrennungsmotors relativ zur Fahrzeugkarosserie zugelassen. Die bei einer solchen ungesperrten linearen Bewegung auftretende Dämpfungskraft wird alleine über die reibbehaftete Lagerung des Kolbens **6** im Zylinder **2** sowie über den maßgeblich durch den Leitungsquerschnitt definierten fluidisch oder pneumatisch wirksamen Widerstand bestimmt.

[0019] Wird nun das Absperrventil **10** geschlossen, ist die Fluidleitung **9** gesperrt und das im Zylinder **2** befindliche Volumen kann nicht von einer Kammer **7**, **8** in die andere Kammer **8**, **7** gedrückt werden. Damit kann die Kolbenstange **3** je nach Kompressibilität des verwendeten Fluids nicht mehr im Zylinder **2** verschoben werden. Die lineare Bewegungsmöglichkeit der Kolbenstange **3** ist damit fixiert und jede Bewegungsmöglichkeit geblockt. Die Motorstütze **1** befindet sich somit im geschlossenen Schaltzustand.

[0020] Die Ausführungsform der Motorstütze **1** gemäß **Fig.** 2 unterscheidet sich zur **Fig.** 1 darin, dass die Kolbenstange **3** an beiden Stirnseiten **4** des Zylinders **2** herausragt und der Kolben **6** somit nicht an einem Ende der Kolbenstange **3**, sondern mittig an dem in dem Zylinder **2** befindlichen Teil der Kolben-

stange **3** vorhanden ist. Beide Stirnseiten **4** des Zylinders **2** sind dabei mittels jeweils einer Dichtung **5** abgedichtet. Die Wirkflächen des Kolbens **6** sind symmetrisch ausgebildet.

Bezugszeichenliste

1 Motorstütze
2 Zylinder
3 Kolbenstange
4 Stirnseite des Zylinders
5 Dichtung
6 Kolben
7 erste Kammer im Zylinder
8 zweite Kammer im Zylinder
9 Fluidleitung
10 Absperrventil

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 69705374 T2 [0002]

Patentansprüche

1. Motorstütze (**1**) mit zwei Schaltzuständen zum Abstützen eines Verbrennungsmotors, aufweisend einen Zylinder (**2**) und eine teilweise im Zylinder (**2**) geführte Kolbenstange (**3**) mit einem Kolben (**6**), wobei der Kolben (**6**) das Innere des Zylinders (**2**) in zwei Kammern (**7**, **8**) unterteilt und die Wirkverbindung der beiden Kammern (**7**, **8**) derart beeinflussbar ist, dass im offenen Schaltzustand die Kolbenstange (**3**) gegenüber dem Zylinder (**2**) linear verschiebbar ist und im geschlossenen Schaltzustand eine relative Linearverschiebung zwischen Kolbenstange (**3**) und Zylinder (**2**) gesperrt ist.

2. Motorstütze (**1**) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Fluidleitung (**9**), die beide Kammern (**7**, **8**) des Zylinders (**2**) miteinander verbindet, und ein Absperrventil (**10**), das in der Fluidleitung (**9**) angeordnet ist.

3. Motorstütze (**1**) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kolbenstange (**3**) an beiden Stirnseiten (**4**) des Zylinders (**2**) herausragt.

4. Motorstütze (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Zylinder (**2**) mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

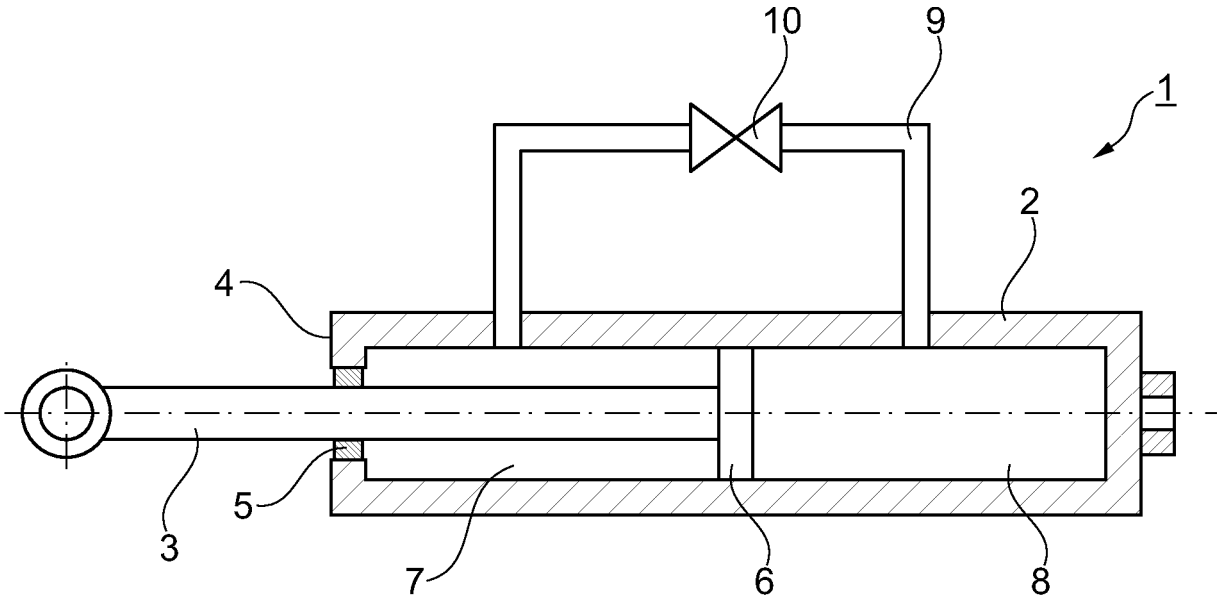


Fig. 1

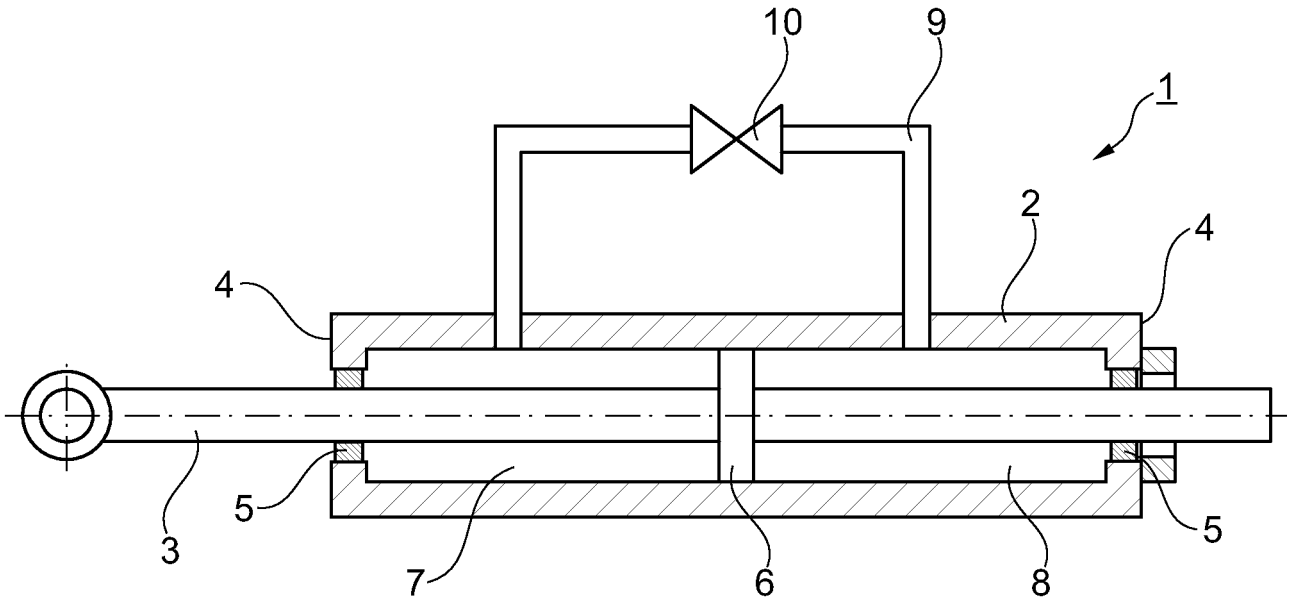


Fig. 2