



(10) **DE 10 2009 044 005 A1** 2011.03.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 044 005.4**

(22) Anmeldetag: **15.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2011**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 13/08 (2006.01)**

F16F 15/08 (2006.01)

B60G 15/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
**ContiTech Luftfedersysteme GmbH, 30165
Hannover, DE**

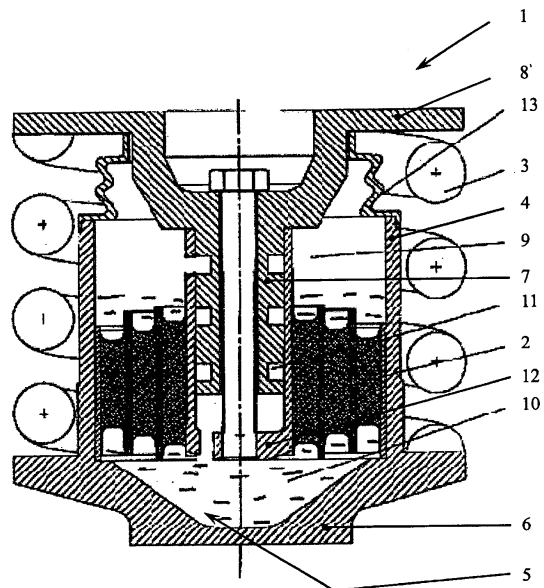
(72) Erfinder:
Gedenk, Volker, 30966 Hemmingen, DE

(74) Vertreter:
Finger, K., Dipl.-Phys., Pat.-Ass., 30165 Hannover

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Feder-Dämpfungselement**

(57) Zusammenfassung: Feder-Dämpfungselement mit unterschiedlichen Federsteifigkeiten in vertikaler und in horizontaler Belastungsrichtung, wobei das Feder-Dämpfungselement in vertikaler Belastungsrichtung die Hauptfederkräfte und in horizontaler Richtung im Wesentlichen Führungskräfte überträgt und eine Elastomerfeder und eine Stahlfeder zwischen ungefederter und gefederter Masse parallel wirkend und konzentrisch so angeordnet sind, dass eine Feder die andere Feder umschließt, und dass die Elastomerfeder ein mit einem Hydraulikmedium gefülltes Volumen in zwei Arbeitsräume unterteilt, die über ein mit einem Dämpfungskanal versehenes Trennelement verbunden sind, so dass Federbewegungen des Feder-Dämpfungselementes in vertikaler Richtung einer hydraulischen Dämpfung unterworfen sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Feder-Dämpfungselement mit unterschiedlichen Federsteifigkeiten in vertikaler und in horizontaler Belastungsrichtung, wobei das Feder-Dämpfungselement in vertikaler Belastungsrichtung die Hauptfederkräfte und in horizontaler Richtung im Wesentlichen Führungskräfte überträgt. Das Feder-Dämpfungselement weist eine zwischen ungefederter und gefederter Masse angeordnete Elastomerfeder auf mit einer in vertikaler Richtung geringeren Federsteifigkeit als im horizontaler Richtung, sowie eine zwischen ungefederter und gefederter Masse angeordnete nur in vertikaler Richtung belastbare Stahlfeder, d. h. eine Stahlfeder mit näherungsweise linearer Federkennlinie für eine weiche Einfederung, die im Wesentlichen und abgesehen von geringen Reststeifigkeiten keine nennenswerte horizontalen Federsteifigkeit oder Führungseigenschaft aufweist.

[0002] Ein gattungsgemäßes Feder-Dämpfungselement offenbart die EP 1 500 846 A1, deren Gegenstand ein flüssigkeitsgefülltes Lager betrifft, bei welchem eine Gummifeder und eine Stahlfeder in Reihe angeordnet sind. Das Feder-Dämpfungselement ist mit einem aus zwei Dämpfungseinrichtungen bestehenden Dämpfungselement versehen, wobei einerseits ein Ringspalt und andererseits eine Dämpfungsplatte von einem Fluid durchströmt/umströmt wird. Das Lager ist zwar geeignet für die Aufnahme hoher vertikale Federkräfte und weist auch einen Widerstand gegen laterale, also etwa horizontale Stöße auf, erzeugt aber durch die Reihenanordnung eine große Bauhöhe und nutzt die Gummifeder immer als Haupttragfeder und die Stahlfeder nur als Überlastsicherung, so dass immer die temperaturabhängige Federkennlinie der Gummifeder diejenige ist, die das Tragverhalten bestimmt.

[0003] Für die Erfindung bestand daher die Aufgabe, ein Feder-Dämpfungselement bereitzustellen, welches in vertikaler Richtung sowohl eine weiche und temperaturunabhängige Federkennlinie für eine komfortable Federung, eine vertikale Dämpfung und gleichzeitig eine horizontal möglichst steife und feste Führung aufweist, welches zudem wenig Bauraum benötigt, verschleißfrei arbeitet und eine lange Lebensdauer aufweist.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0005] Dabei sind Elastomerfeder und Stahlfeder zwischen ungefederter und gefederter Masse parallel wirkend und konzentrisch so angeordnet, dass eine Feder die andere Feder umschließt. Die Elastomerfeder unterteilt dabei ein mit einem Hydraulikmedium gefülltes Volumen in zwei Arbeitsräume, die über ein

mit einem Dämpfungskanal oder Drosselquerschnitt versehenen Trennelement verbunden sind. Zusätzlich sind Elastomerfeder und Arbeitsräume so angeordnet, dass Federbewegungen des Feder-Dämpfungselementes in vertikaler Richtung einer hydraulischen Dämpfung unterworfen sind.

[0006] Damit sorgt die Stahlfeder im Sinne der Aufgabenstellung mit ihrer bei vertikaler Belastung weichen Kennlinie für ein komfortables Federungsverhalten. Die Stahlfeder arbeitet zudem unabhängig von der Temperatur.

[0007] Die Elastomerfeder ist dabei so gebaut, dass eine sehr weiche vertikale Federkennlinie bereitgestellt wird, während sie in horizontaler Richtung steif ausgebildet ist und eine horizontale Führung sicher ermöglicht.

[0008] Die Anordnung der Elastomerfeder in einem mit Hydraulikmedium gefüllten Volumen so, dass zwei Arbeitsräume geschaffen werden, die über ein mit einem Dämpfungskanal oder Drosselquerschnitt versehenen Trennelement verbunden sind, sorgt für die notwendige Dämpfung, die sich frequenzabhängig auf jeden Einsatzfall einstellen lässt.

[0009] Eine vorteilhafte Weiterbildung eines besonders kompakt ausgebildeten erfindungsgemäßen Feder-Dämpfungselementes, bei dem für all diese integrierten Funktionen nur ein Minimum an Bauraum benötigt wird, besteht darin, dass die Stahlfeder als Schraubenfeder ausgebildet ist und einen topfförmigen Behälter mit Hydraulikmedium umschließt, der mit einer der Massen verbunden ist, wobei die Elastomerfeder als Ringfeder zwischen innerer Behälterwandung und einem zentrisch in den Behälter hineinragenden und mit einem Anschlussstück für die andere Masse verbundenem Zapfen angeordnet ist.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der Zapfen als Trennelement ausgebildet ist und mit einem ein mit einem Dämpfungskanal oder Drosselquerschnitt versehenen ist. Dadurch ergibt sich eine weitere Integration von Funktion in die vorhandenen Bauteile.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der Zapfen im Bereich des topfförmigen Behälters mit einer oder mehreren Nuten versehen ist, beispielsweise mit einer schraubenlinienförmigen Nut, die von einer über den Zapfen geschobenen und mit Bohrungen versehenen Hülse so abgedeckt ist, dass sich ein Dämpfungskanal ausbildet. Eine solche Art von Drosselkanal lässt sich leicht herstellen. Natürlich kann jede beliebige Art von Kanalform durch eine Nut und eine aufgeschobene Hülse leicht hergestellt werden, neben einer schraubenförmigen Nut beispielsweise eine oder mehrere in den Zapfen eingefräste Längsnuten, die in Umfangsnuten enden.

[0012] Eine weitere vorteilhafte und konstruktiv aufgrund der Baugegebenheiten bei z. B. Fahrwerken geeignete Ausbildung besteht darin, dass der Zapfen mit der gefederten Masse und der topfförmigen Behälter mit der ungefederten Masse verbunden ist.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass der topfförmige Behälter mit einem Deckel, insbesondere mit einer flexiblen Manschette abgedeckt ist. Dies vermeidet Verschmutzungen des Hydraulikmediums und erlaubt trotzdem eine einfache Wartung.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die Elastomerfeder eine ringförmig Gummifeder ist, deren Ringdicke am Zapfen größer ist als an der Behälterinnenwandung, also etwa ausgebildet ist wie eine Diskusscheibe mit einer zentralen Bohrung. Damit wird der Zapfen sicher stabilisiert und kann nicht kippen.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die Elastomerfeder eine aus Gummi- und Metallringen bestehende Schichtfeder ist, also aus abwechselnden Ringen aus Gummi und einvulkanisierten Metallringen besteht. Dadurch lässt sich der Steifigkeitsunterschied in vertikaler und horizontaler, d. h. lateraler Richtung genau auf den Anwendungsfall einstellen.

[0016] Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Feder-Dämpfungselement für ein Fahrwerk für ein Fahrzeug, hier insbesondere für ein Schienenfahrzeug, bei welchem hohe Lasten abgefedert werden müssen und eine sichere Seitenführung insbesondere bei Kurvenfahrten und engen Schienenradien höchst wichtig ist.

[0017] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. Die einzige Figur zeigt ein erfindungsgemäßes Feder-Dämpfungselement **1** mit unterschiedlichen Federsteifigkeiten in vertikaler und in horizontaler Belastungsrichtung. Das Feder-Dämpfungselement **1** überträgt in vertikaler Belastungsrichtung die Hauptfederkräfte und in horizontaler Richtung im Wesentlichen Führungskräfte.

[0018] Das Feder-Dämpfungselement weist zwei Federn auf, nämlich eine Elastomerfeder **2** und eine Stahlfeder **3**. Die Stahlfeder **3** als Schraubenfeder ausgebildet und umschließt einen topfförmigen Behälter **4** mit Hydraulikmedium **5**, der auf seiner Unterseite über das Anschlussstück **6** mit einem hier nicht näher dargestellten Radträger als ungefederte Masse eines Schienenfahrzeuges verbunden ist. Die Elastomerfeder **2** ist als Ringfeder zwischen der inneren Wandung des Behälters **4** und einem zentrisch in den Behälter **4** hineinragenden Zapfen **7** verbunden, welcher über ein Anschlussstück **8** mit einem hier eben-

falls nicht näher dargestellten Drehgestellrahmen eines Schienenfahrzeuges als gefederte Masse verbunden ist.

[0019] Die Elastomerfeder **2** weist in vertikaler Richtung eine viel geringere Federsteifigkeit als in horizontaler Richtung auf, wobei die Federsteifigkeit in vertikaler Richtung in diesem Falle auch weitaus niedriger ist als die Federsteifigkeit der zwischen den beiden Anschlussstellen **6** und **8** eingespannten Stahlfeder **3**.

[0020] Elastomerfeder **2** und Stahlfeder **3** sind somit zwischen ungefederter und gefederter Masse parallel wirkend und konzentrisch so angeordnet sind, dass die Stahlfeder den topfförmigen Behälter **4** und die Elastomerfeder **2** umschließt.

[0021] Die Elastomerfeder **2** unterteilt das mit einem Hydraulikmedium gefüllte Volumen des topfförmigen Behälters **4** in zwei Arbeitsräume **9** und **10**, die über den – neben der Elastomerfeder – als weiteres Trennelement zwischen diesen Arbeitsräumen ausgebildeten Zapfen **7** mit einem im Zapfen **7** ausgebildeten Dämpfungskanal **11** miteinander verbunden sind. Der Dämpfungskanal **11** stellt einen Drosselquerschnitt dar, über den das Hydraulikmedium **5** ist unter Dissipation zwischen den Arbeitsräumen hin und her strömen kann und somit Dämpfungsarbeit leistet. Elastomerfeder **2** und Arbeitsräume **9** und **10** sind also so angeordnet sind, dass Federbewegungen des Feder-Dämpfungselementes in vertikaler Richtung einer hydraulischen Dämpfung unterworfen sind.

[0022] Der Dämpfungskanal **11** besteht aus mehreren in der Oberfläche des Zapfens **7** eingebrachten Umfangsnuten, die mit mehreren hier nicht näher dargestellten Längsnuten verbunden sind. Die Nuten sind mit einer über den Zapfen geschobenen und mit Bohrungen versehenen Hülse **12** so abgedeckt ist, dass sich ein zusammenhängender Dämpfungskanal **11** ausbildet.

[0023] Der topfförmige Behälter **4** ist mit einer flexiblen Manschette **13** abgedeckt ist.

[0024] Die Elastomerfeder **2** ist hier als eine aus Gummi- und Metallringen bestehende Schichtfeder ausgebildet. Die Metallringe und die Gummiringe sind durch Vulkanisation miteinander verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Feder-Dämpfungselement
2	Elastomerfeder
3	Stahlfeder
4	Topfförmiger Behälter
5	Hydraulikfluid
6	Anschlussstück

- 7 Zapfen
- 8 Anschlusssteil
- 9 Arbeitsraum
- 10 Arbeitsraum
- 11 Dämpfungskanal
- 12 Hülse
- 13 Manschette

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

- EP 1500846 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Feder-Dämpfungselement (1) mit unterschiedlichen Federsteifigkeiten in vertikaler und in horizontaler Belastungsrichtung, wobei das Feder-Dämpfungselement in vertikaler Belastungsrichtung die Hauptfederkräfte und in horizontaler Richtung im Wesentlichen Führungskräfte überträgt und folgende Einrichtungen aufweist

- eine zwischen ungefederter und gefederter Masse angeordnete Elastomerefeder (2) mit einer in vertikaler Richtung geringeren Federsteifigkeit als in horizontaler Richtung,
- eine zwischen ungefederter und gefederter Masse angeordnete nur in vertikaler Richtung belastete Stahlfeder (3),

dadurch gekennzeichnet, dass

- Elastomerefeder (2) und Stahlfeder (3) zwischen ungefederter und gefederter Masse parallel wirkend und konzentrisch so angeordnet sind, dass eine Feder die andere Feder umschließt,
- dass die Elastomerefeder (2) ein mit einem Hydraulikmedium (5) gefülltes Volumen in zwei Arbeitsräume (9, 10) unterteilt, die über ein mit einem Dämpfungskanal (11) oder Drosselquerschnitt versehenen Trennelement verbunden sind,
- wobei Elastomerefeder (2) und Arbeitsräume (9, 10) so angeordnet sind, dass Federbewegungen des Feder-Dämpfungselementes in vertikaler Richtung einer hydraulischen Dämpfung unterworfen sind.

2. Feder-Dämpfungselement nach Anspruch 1, bei dem die Stahlfeder (3) als Schraubenfeder ausgebildet ist und einen topfförmigen Behälter (4) mit Hydraulikmedium (5) umschließt, der mit einer der Massen verbunden ist, wobei die Elastomerefeder (2) als Ringfeder zwischen innerer Behälterwandung und einem zentrisch in den Behälter hineinragenden und mit einem Anschlussstück für die andere Masse verbundenem Zapfen (7) angeordnet ist.

3. Feder-Dämpfungselement nach Anspruch 2, bei dem der Zapfen (7) als Trennelement ausgebildet ist und mit einem ein mit einem Dämpfungskanal (11) oder Drosselquerschnitt versehenen ist.

4. Feder-Dämpfungselement nach Anspruch 3, bei dem der Zapfen (7) im Bereich des topfförmigen Behälters (4) mit einer oder mehreren Nuten versehen ist, die von einer über den Zapfen geschobenen und mit Bohrungen versehenen Hülse (13) so abgedeckt ist, dass sich ein Dämpfungskanal (11) ausbildet.

5. Feder-Dämpfungselement nach Anspruch 2 oder 3, bei dem der Zapfen (7) mit der gefederten Masse und der topfförmigen Behälter (4) mit der ungefederten Masse verbunden ist, wobei zur Verbindung Anschlussstücke (6, 8) vorgesehen sind.

6. Feder-Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem der topfförmige Behälter (4) mit einem Deckel, insbesondere mit einer flexiblen Manschette (13) abgedeckt ist.

7. Feder-Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei dem die Elastomerefeder (2) eine Gummifeder ist.

8. Feder-Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem die Elastomerefeder (2) eine aus Gummi- und Metallringen bestehende Schichtfeder ist.

9. Fahrwerk für ein Fahrzeug mit einem Feder-Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Schienenfahrzeug mit einem Feder-Dämpfungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

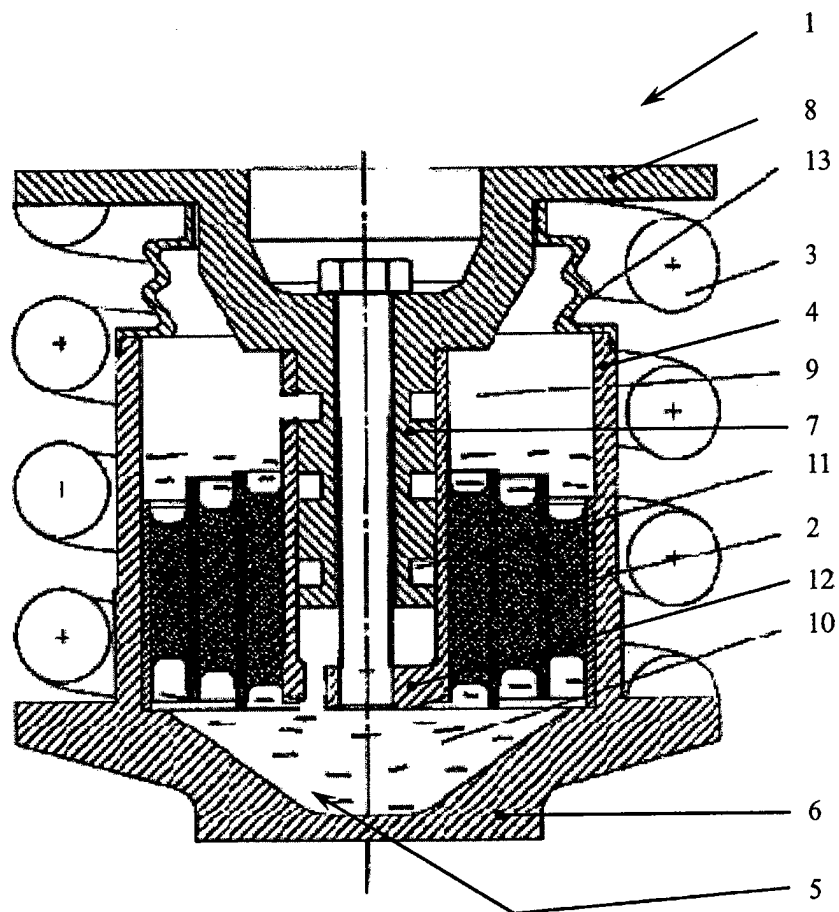


Fig. 1