



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 052 756 A1** 2010.04.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 052 756.4**

(22) Anmeldetag: **22.10.2008**

(43) Offenlegungstag: **29.04.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B60G 11/10** (2006.01)
B60G 11/38 (2006.01)

(71) Anmelder:

Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co. KG, Graz, AT

(74) Vertreter:

**Schupp, B., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
 74199 Untergruppenbach**

(72) Erfinder:

Müller, Helfried, Graz, AT

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	9 37 391	B
DE	36 34 426	C2
EP	07 63 438	A2
DE	11 17 415	B
US	49 36 558	A
WO	94/01 695	A1

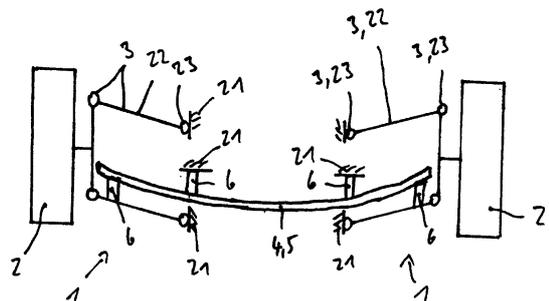
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Radaufhängung**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Radaufhängung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens ein Mittel (3) zur beweglichen Führung eines Rades (2), eine Feder (4) zur elastischen Abstützung des geführten Rades (2), vorzugsweise einen Schwingungsdämpfer zur Dämpfung von Bewegungen des Rades (2), wenigstens ein elastisches Bauteil (6) zur Übertragung von Kräften zwischen dem wenigstens einen Mittel (3) zur Führung des Rades (2) und der Feder (4) und/oder zwischen der Karosserie (21) und der Feder (4), wobei die Kräfte an wenigstens einem Übertragungsabschnitt des wenigstens einen elastischen Bauteils (6) mittels Kontakt zwischen dem wenigstens einen elastischen Bauteil (6) und/oder dem wenigstens einen Mittel (3) und/oder der Karosserie (21) und/oder der Feder (4) übertragbar sind, soll die Übertragung von Kräften zwischen einem elastischen Bauteil (6) und dem wenigstens einen Mittel (3) zur beweglichen Führung eines Rades (2) oder der Karosserie oder die Feder (5) auf Dauer zuverlässig und sicher bewerkstelligt werden können.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das wenigstens eine elastische Bauteil (6), insbesondere in einem Zustand ohne der Übertragung von Kräften, an dem wenigstens einen Übertragungsabschnitt eine konkave Oberfläche aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Radaufhängung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Kraftfahrzeug.

[0002] Radaufhängungen verbinden die Räder eines Kraftfahrzeuges mit der Karosserie bzw. dem Rahmen oder Aufbau des Kraftfahrzeuges. Sie führen die Räder, deren Stellung im Raum und bestimmten Parameter wie beispielsweise Vorspur und Sturz. Das Rad ist dabei von der Radaufhängung beweglich geführt, so dass bei Bodenunebenheiten eine Bewegung des Rades d. h. ein Einfedern des Rades gegenüber der Karosserie des Kraftfahrzeuges, möglich ist. Die Bewegungen des Rades, beispielsweise beim Einfedern, werden von einer Feder elastisch gestützt und von einem Schwingungsdämpfer gedämpft. Als Federn können unter anderem Schrauben- oder Blattfedern eingesetzt werden. Es ist z. B. zwischen Einzelradaufhängungen, Verbund- und Starrachsen zu unterscheiden und weiterhin, ob es sich um gelenkte und oder angetriebene Achsen handelt. Man unterscheidet beispielsweise Doppelquerlenkerachsen oder Fünf-(Raum-)lenker-Achsen bei Radaufhängungen.

[0003] Die DE 937 391 zeigt eine federnde Aufhängung für Räder an Kraftfahrzeugen. Die Räder sind mittels Lenkern sowie einer einzigen, gemeinsamen Querblattfeder am Fahrzeugunterbau angebracht. Die Blattfeder ist an zwei quer zueinander angeordneten Stellen scharnierartig mit dem Unterbau verbunden.

[0004] Die DE 36 34 426 C2 zeigt ein Tandemachsaggregat mit an pendelnd aufgehängten Blattfedern und über Lenkern geführten Achsen mit Blattfederstützlagern jeweils zwischen den Achsen und den Enden der Blattfedern. Die Blattfederstützlager sind als vulkanisierte Gummifedern zwischen zwei Montageplatten angeordnet. Zwischen den vulkanisierten Gummifedern sind Stabilisierungsbleche angeordnet, so dass die Gummifeder in Teilbereiche aufgeteilt ist.

[0005] Die EP 0 763 438 A2 zeigt eine Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug mit einer radführenden und quer zum Fahrzeug angeordneten Blattfeder, insbesondere einer Blattfeder aus Kunststoff, die am Fahrzeugaufbau gelagert und mit ihren freien Enden am Radträger angelenkt ist. Die Blattfeder ist beidseitig einer Fahrzeuglängsmittlebene zwischen zwei quer zur Blattfeder liegenden, halbzyklischen Spannelemente gehalten, welche über gegenüberstehende elastische Aufnahmen in umgebenden Lagerschalen angeordnet sind.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Radaufhängung und ein

Kraftfahrzeug, zur Verfügung zu stellen, bei dem die Übertragung von Kräften zwischen einem elastischen Bauteil und Mitteln zur beweglichen Führung eines Rades oder der Karosserie oder der Feder auf Dauer zuverlässig und sicher bewerkstelligt wird. Ferner soll der Radaufhängung und das Kraftfahrzeug in der Herstellung preiswert sein.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens ein Mittel zur beweglichen Führung eines Rades, eine Feder zur elastischen Abstützung des geführten Rades, vorzugsweise einen Schwingungsdämpfer zur Dämpfung von Bewegungen des Rades, wenigstens ein elastisches Bauteil zur Übertragung von Kräften zwischen dem wenigstens einen Mittel zur Führung des Rades und der Feder und/oder zwischen der Karosserie und der Feder, wobei die Kräfte an wenigstens einem Übertragungsabschnitt des wenigstens einen elastischen Bauteils mittels Kontakt zwischen dem wenigstens einen elastischen Bauteil und/oder dem wenigstens einen Mittel und/oder der Karosserie und/oder der Feder übertragbar sind, wobei das wenigstens eine elastische Bauteil, insbesondere in einem Zustand ohne der Übertragung von Kräften, an dem wenigstens einen Übertragungsabschnitt eine konkave Oberfläche aufweist.

[0008] Das elastische Bauteil überträgt Kräfte zwischen der Feder und dem Mittel und/oder zwischen der Feder und der Karosserie. Dabei werden als Karosserie auch Bauteile angesehen, die an der Karosserie befestigt sind und insbesondere zur Übertragung der Kräfte zwischen dem elastischen Bauteil und der eigentlichen Karosserie dienen. Dies gilt analog für das wenigstens eine Mittel und die Feder. Bei den Bewegungen des Rades relativ zu der Karosserie, beispielsweise beim Ausfedern, können an dem Übertragungsabschnitt auch geringe Kräfte auftreten. Das Ausfedern des Rades wird beispielsweise von der Feder bewerkstelligt und die Bewegung von dem Schwingungsdämpfer gedämpft bzw. gehemmt. Bei derartigen Bewegungen treten somit zwischen dem elastischen Bauteil und dem Mittel- und/oder der Karosserie geringe Kräfte auf. Die konkave Oberfläche des elastischen Bauteils bewirkt, dass bei geringen Kräften an dem Übertragungsabschnitt im Randbereich des Übertragungsabschnittes große Kräfte pro Flächeneinheit auftreten, wohingegen im inneren Bereich des Übertragungsabschnittes geringere oder keine Kräfte pro Flächeneinheit auftreten. Damit treten im Übertragungsabschnitt im Randbereich größere Druckkräfte pro Flächeneinheit auf als mittig im Übertragungsabschnitt. Die vorhandenen Druckkräfte am Übertragungsabschnitt, die gering sein können, werden damit im Wesentlichen im Randbereich des Übertragungsabschnittes übertragen, so dass hier im Randbereich größere Druckkräfte pro Flächeneinheit auftreten und dadurch Kleinteile oder Schmutz nicht zwischen den Übertragungsabschnitt

und der Karosserie oder der Feder oder dem wenigstens einen Mittel eindringen können. Kleinteile, Schmutz oder Staub haben am Übertragungsabschnitt des elastischen Bauteils einen abrasiven Effekt und können auf Dauer das elastische Bauteil und/oder die Mittel und/oder die Feder und/oder die Karosserie zerstören. Die Radaufhängung ist damit auf Dauer im Betrieb zuverlässig, weil Kleinteile oder Staub nicht zwischen das elastische Bauteil und das Mittel und/oder die Feder eindringen und diese nicht durch eine abrasive Wirkung zerstören können.

[0009] Insbesondere ist die maximale Differenz zwischen der konkave Oberfläche des Übertragungsabschnittes und einer Ebene durch einen Rand des wenigstens einen Übertragungsabschnittes größer als 1 mm. Die konkave Oberfläche des Übertragungsabschnittes ermöglicht somit eine signifikante Erhöhung des Druckes im Randbereich des Übertragungsabschnittes, um das Eindringen von Kleinteilen oder Schmutz zu verhindern.

[0010] In einer ergänzenden Ausführungsform ist das wenigstens eine elastische Bauteil, insbesondere in einem Zustand ohne der Übertragung von Kräften, im Wesentlichen ein Rotationskörper.

[0011] Vorzugsweise steht die Rotationsachse des Rotationskörpers mit einer Abweichung von weniger als 30° auf der Ebene durch den Rand des wenigstens einen Übertragungsabschnitt senkrecht. Die beiden Übertragungsabschnitte sind damit gegenüberliegend an dem elastischen Bauteil angeordnet.

[0012] In einer Variante ist eine Seitenfläche als eine Oberfläche des wenigstens einen elastischen Bauteils außerhalb des wenigstens einen Übertragungsabschnittes konkav. Die konkave Ausbildung der Oberfläche des elastischen Bauteils außerhalb des wenigstens einen Übertragungsabschnittes bewirkt, dass bei einer gekrümmten Auflagefläche sich das elastische Bauteil gut der Krümmung der Auflagefläche, z. B. der Feder, anpassen kann. Beispielsweise bei einer Ausbildung der Feder als Blattfeder und einem unmittelbaren Aufliegen des Übertragungsabschnittes des elastischen Bauteils auf der Blattfeder können gekrümmte Formen der Blattfeder somit von dem elastischen Bauteil an dem Übertragungsabschnitt gut auf- bzw. angenommen werden. Dadurch wird in besonders vorteilhafter Weise verhindert, dass beispielsweise bei einer gekrümmten Oberfläche der Blattfeder, auf der der Übertragungsabschnitt aufliegt, Schmutz oder Kleinteile zwischen die Blattfeder und den Übertragungsabschnitt des elastischen Bauteiles eindringen können.

[0013] Zweckmäßig ist die Seitenfläche zwischen einem ersten und einem zweiten Übertragungsabschnitt konkav.

[0014] Vorzugsweise besteht das elastische Bauteil wenigstens teilweise aus Gummi. Die Shorehärte des Gummis liegt beispielsweise im Bereich zwischen 10 und 90, insbesondere im Bereich zwischen 50 und 60. Der Gummi ist damit einerseits ausreichend elastisch, um sich Verformungen anpassen zu können und dadurch ein Eindringen von Schmutz oder Kleinteilen in dem Bereich des Übertragungsabschnittes zu verhindern und kann andererseits aufgrund eines ausreichend großen Elastizitätsmoduls die vorhandenen großen Kräfte übertragen.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform besteht das wenigstens eine elastische Bauteil wenigstens teilweise aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen mit einem unterschiedlichen Elastizitätsmodul.

[0016] Insbesondere ist der erste Werkstoff Gummi und der zweite Werkstoff ein Metall, z. B. Stahl, Eisen oder Aluminium.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung ist der zweite Werkstoff in einem Kernbereich des wenigstens einen elastischen Bauteils angeordnet. Das elastische Bauteil besteht somit aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen. In einem Kernbereich des elastischen Bauteils ist ein Stahlkern mit einem hohen Elastizitätsmodul angeordnet. Rotations-symmetrisch um den Kernbereich ist das elastische Bauteil aus Gummi ausgebildet. Dadurch ist das elastische Bauteil einerseits in der Lage, sich ausreichend, auch bei geringen auftretenden Kräften, zu verformen, um ein Eindringen von Schmutz und Kleinteilen in den Übertragungsabschnitt zu verhindern, und ist andererseits aufgrund des Stahlkerns in der Lage, auch große Kräfte zu übertragen. Vorzugsweise umfasst der Stahlkern wenigstens 5% des Volumens des elastischen Bauteils.

[0018] In einer ergänzenden Variante ist der zweite Werkstoff mit einer Bohrung, insbesondere einer Gewindebohrung, versehen zur Befestigung des wenigstens einen elastischen Bauteils an dem wenigstens einen Mittel zur Führung des Rades und/oder an der Karosserie und/oder an der Feder. Mittels der Gewindebohrung kann das elastische Bauteil somit beispielsweise an der Karosserie mit einer Schraube befestigt werden.

[0019] In einer weiteren Variante sind zwischen dem wenigstens einen Übertragungsabschnitt und/oder dem wenigstens einen Mittel und/oder der Karosserie und/oder der Feder nur Druckkräfte übertragbar. Die Kräfte zwischen dem Übertragungsabschnitt des elastischen Bauteils und dem wenigstens einem Mittel und/oder der Karosserie werden vorzugsweise somit nur formschlüssig übertragen. Die Kraftübertragung erfolgt somit ausschließlich durch das Aufliegen oder Aufpressen des Übertragungsabschnittes auf das Mittel oder die Karosserie.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung besteht die als Blattfeder ausgebildete Feder wenigstens teilweise aus Metall, insbesondere Stahl, oder Kunststoff, insbesondere glasfaserverstärkten Kunststoff. Bei der Verwendung einer Blattfeder können an der Radaufhängung gegenüber der Verwendung einer Spiralfeder der Teileumfang reduziert und somit auch das Gewicht verringert werden. Eine Blattfeder aus glasfaserverstärkten Kunststoff hat außerdem den Vorteil, dass diese eine verbesserte Akustik mit einer höheren Eigendämpfung aufweist. Insbesondere ist die Blattfeder aus glasfaserverstärkten Kunststoff mehrlagig oder mehrschichtig.

[0021] Insbesondere umfasst das wenigstens eine Mittel zur beweglichen Führung des Rades wenigstens einen Hebel und/oder wenigstens ein Gelenk und/oder wenigstens einen Raumlener.

[0022] Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst eine in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebene Radaufhängung.

[0023] Im Nachfolgenden werden drei Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

[0024] [Fig. 1](#) eine stark schematisierte Darstellung zweier Radaufhängungen,

[0025] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt eines elastischen Bauteils und einer Blattfeder in einem Zustand ohne einer Übertragung von Kräften,

[0026] [Fig. 3](#) das elastische Bauteil und die Blattfeder gemäß [Fig. 2](#) in einem Zustand bei der Übertragung von Kräften,

[0027] [Fig. 4](#) das elastische Bauteil und die Blattfeder gemäß [Fig. 3](#) mit der Blattfeder in einem gekrümmten Zustand,

[0028] [Fig. 5](#) das elastische Bauteil in einer zweiten Ausführungsform und die Blattfeder mit einem in dem elastischen Bauteil angeordneten Stahlkern und

[0029] [Fig. 6](#) das elastische Bauteil in einer dritten Ausführungsform.

[0030] In [Fig. 1](#) ist eine stark schematisierte Darstellung zweier Radaufhängungen **1** für ein Kraftfahrzeug dargestellt. Die Radaufhängungen **1** verbinden zwei Räder **2** beweglich mit einer Karosserie **21** des Kraftfahrzeuges. Das Rad **2** ist mit Mitteln **3** beweglich an der Karosserie **21** angelenkt. Die Mittel **3** umfassen dabei Hebel **22** und Gelenke **23** mittels denen das Rad **2** an der Karosserie **21** beweglich geführt ist. Die Bewegungen des Rades **2** relativ zu der Karosserie **21** werden mittels einer als Blattfeder **5** ausgebildeten Feder **4** elastisch abgestützt. Ein nicht dar-

gestellter Schwingungsdämpfer dämpft die Bewegungen des Rades **2** relativ zu der Karosserie **21**. Die Bewegungen des Rades **2**, d. h. ein Ein- und Ausfedern des Rades **2**, erhöhen die Sicherheit und der Fahrkomfort des Kraftfahrzeuges.

[0031] Mittels vier elastischer Bauteile **6** werden Kräfte zwischen dem Mittel **3** zur beweglichen Führung des Rades **2** und der Karosserie **21** auf die Blattfeder **5** übertragen oder umgekehrt. Die Blattfeder **5** dient damit zur elastischen Abstützung der beiden geführten Räder **2** in [Fig. 1](#) und nicht zur Führung des Rades **2**. Die Blattfeder **5** steht jeweils nur an der Oberseite mittelbar mit dem elastischen Bauteil **6** in Kontakt zu der Karosserie **21**. Anstelle dieser einseitigen Lagerung der Blattfeder **5** kann die Blattfeder **5** auch jeweils zweiseitig an einer Ober- und Unterseite an der Karosserie **21** gelagert werden (nicht dargestellt).

[0032] In den [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) sind Längsschnitte des elastischen Bauteils **6** dargestellt. In [Fig. 2](#) ist ein Längsschnitt des elastischen Bauteils **6** und der Blattfeder **5** ohne einer Übertragung von Kräften zwischen der Blattfeder **5** und dem elastischen Bauteil **6** dargestellt. Das Rad **2** ist somit in einer maximal ausgefederten Position in der Darstellung in [Fig. 2](#), so dass keine Kräfte zwischen dem elastischen Bauteil **6** und der Blattfeder **5** übertragen werden. Das elastische Bauteil **6** ist als ein Rotationskörper **14** ausgebildet. Nach einer anderen Ausführungsform kann der elastische Bauteil jedoch auch andere Formen aufweisen. Speziell bei der Ausführung eines Lagers mit einem definierten Kern aus einem anderen Material, soll der elastische Körper ein definiertes Profil, beispielsweise mit einer definierten Kante, aufweisen. Die Oberfläche des elastischen Bauteils **6** umfasst zwei Übertragungsabschnitte **7**, nämlich einem ersten oberen Übertragungsabschnitt **8** und einem zweiten unteren Übertragungsabschnitt **9**. Die Oberfläche des elastischen Bauteils **6**, welche außerhalb der beiden Übertragungsabschnitte **8**, **9** liegt, stellt eine Seitenfläche **11** des elastischen Bauteils **6** dar ([Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#)).

[0033] Der zweite Übertragungsabschnitt **9** des elastischen Bauteils weist eine konkave Oberfläche **10** auf. Ein Rand **12** des Übertragungsabschnittes **9** bzw. ein Ende der konkaven Oberfläche **10**, durch die eine Ebene **13** gelegt wird, weist dabei gemäß dem Zustand in [Fig. 2](#) eine maximale Differenz **15** zwischen der Ebene **12** und der konkaven Oberfläche **10** im Bereich von 1 bis 20 mm auf. Der Durchmesser des Übertragungsabschnittes beträgt z. B. 40 bis 100 mm und die Bauhöhe des elastischen Bauteils **6** liegt vorzugsweise im Bereich von 20 bis 90 mm.

[0034] In [Fig. 3](#) ist das elastische Bauteil **6** und die Blattfeder **5** bei einer Übertragung von Kräften zwischen der Blattfeder **5** und dem elastischen Bauteil **6**

dargestellt. Es werden dabei Druckkräfte zwischen dem zweiten Übertragungsabschnitt **9** des elastischen Bauteils **6** und der Blattfeder **5** durch Kontakt übertragen. Die dabei übertragenen Kräfte schwanken je nach Beanspruchung der Radaufhängung **1** an dem Kraftfahrzeug. Bei einem plötzlichen Ausfedern des Rades **2**, beispielsweise bei einem Überfahren eines Schlagloches mit dem Kraftfahrzeug, sind die zwischen dem zweiten Übertragungsabschnitt **9** und der Blattfeder **5** übertragenen Druckkräfte sehr gering. Das Rad **2** wird dabei mittels der von der Blattfeder **5** aufgebrachten Kräfte ausgefedert und die Bewegung des Rades **2** wird dabei von dem nicht dargestellten Schwingungsdämpfer gedämpft bzw. gebremst.

[0035] Das aus elastischem Gummi bestehende elastische Bauteil **6** weist am Rand **12** des zweiten Übertragungsabschnittes **9** aufgrund der konkaven Oberfläche **10** eine kreisförmige Überhöhung auf. Sofern zwischen dem elastischen Bauteile **6** und der Blattfeder **5** an dem zweiten Übertragungsabschnitt **9** nur geringe Kräfte übertragen werden, werden diese geringen Kräfte im Wesentlichen am Rand **12** des zweiten Übertragungsabschnittes **9** übertragen. Die vorhandenen Druckkräfte pro Flächeneinheit am Rand **12** sind damit wesentlich größer als bei einer planen Oberfläche des zweiten Übertragungsabschnittes **9**. Dadurch können in besonders vorteilhafter Weise auch bei nur geringen übertragenen Kräften zwischen dem Übertragungsabschnitt **7** und der Blattfeder **5** in dem Bereich zwischen dem Übertragungsabschnitt **7** und der Blattfeder **5** keine Kleinteile, Staub oder Schmutz eindringen. Kleinteile, Staub oder Schmutz bewirken zwischen dem elastischen Bauteil **6** und der Blattfeder **5** aufgrund der vorhandenen Bewegungen eine abrasive Wirkung und zerstören auf Dauer das elastische Bauteil **6** und/oder die Blattfeder **5**. Aufgrund dieser vorteilhaften geometrischen Ausbildung des zweiten Übertragungsabschnittes **9** kann das Eindringen von Kleinteilen, Staub oder Schmutz in diesen Bereich verhindert werden.

[0036] Die konkave Oberfläche **10** des Übertragungsabschnittes **7** kann dabei auch dahingehend ausgebildet werden, dass beispielsweise die Oberfläche des Übertragungsabschnittes **7** stufenförmig ausgebildet ist (**Fig. 6**). Der Rand **12** ist dabei als äußerste Stufe bei dem elastischen Bauteil **6** als Rotationskörper **14** als Ring ausgebildet.

[0037] Die Blattfeder **5** kann sich aufgrund der von ihr aufgenommenen Kräfte verformen, so dass die Oberfläche der Blattfeder **5** auch gekrümmt sein kann (**Fig. 4**). Damit sich das elastische Bauteil **6** den möglichen Krümmungen der Blattfeder **5** gut anpassen kann, ist die Seitenfläche **11** des elastischen Bauteils **6** konkav ausgebildet. Dadurch kann sich der Rand **12** des elastischen Bauteils **6** in Richtung der Rotati-

onssachse des elastischen Bauteils **6** leicht verformen, d. h. die Bauhöhe zwischen dem ersten und zweiten Übertragungsabschnitt **8**, **9** kann auf einer linken Seite gemäß der Darstellung in **Fig. 4** wesentlich kleiner sein als auf einer rechten Seite gemäß **Fig. 4**. Der Rand **12** kann sich damit an dem elastischen Bauteil **6** hebel- oder scharnierartig verformen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise ein ständiger Kontakt des Randes **12** mit der Oberfläche der Blattfeder **5** ermöglicht, so dass auch bei einer gekrümmten Verformung der Blattfeder **5** keine Kleinteile, Staub oder Schmutz zwischen dem Übertragungsabschnitt **7** und der Blattfeder **5** eindringen können.

[0038] Bei einer hohen Beanspruchung des Rades **2** müssen von dem elastischen Bauteil **6** hohe Druckkräfte übertragen werden können. Um einerseits eine ausreichende elastische Verformbarkeit des Übertragungsabschnittes **7** zur Vermeidung des Eindringens von Kleinteilen und Schmutz zu ermöglichen und andererseits die notwendige Übertragbarkeit von hohen Druckkräften zu ermöglichen, besteht das elastische Bauteil **6** in einer zweiten Ausführungsform aus einem ersten Werkstoff **18** und einem zweiten Werkstoff **19** mit einem unterschiedlichen Elastizitätsmodul (**Fig. 5**). Der erste Werkstoff **18** ist Gummi und ist gemäß der Darstellung in **Fig. 5** rotationssymmetrisch um einen Stahlkern **17** in einem Kernbereich **16** des elastischen Bauteils **6** angeordnet. Der Stahlkern **17** ermöglicht die Übertragung von sehr hohen Druckkräften, wobei gleichzeitig an dem Rand **12** der Übertragungsabschnitt **7** eine ausreichende Verformbarkeit bei geringen Kräften des elastischen Bauteils **6** gewährleistet ist. Der Stahlkern **17** ist mit einer Gewindebohrung **20** versehen. Mittels der Gewindebohrung **20** und einer darin angeordneten, nicht dargestellten Schraube kann das elastische Bauteil **6** beispielsweise mit der Karosserie **21** des Kraftfahrzeuges verschraubt werden.

[0039] Insgesamt betrachtet sind mit der erfindungsgemäßen Radaufhängung **1** und dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug erhebliche Vorteile verbunden. Der Einsatz von glasfaserverstärkten Blattfedern **5** zur elastischen Abstützung eines Rades **2** in einer Radaufhängung **1** für ein Kraftfahrzeug ermöglicht einen geringeren Teilumfang sowie eine Kosten- und Gewichtseinsparung gegenüber einer Verwendung einer Schraubenfeder mit zusätzlicher Drehstabfederung. Die Blattfeder **5** aus glasfaserverstärktem Kunststoff kann dabei einfach mittels des elastischen Bauteiles **6** Kräfte auf die Mittel **3** zur beweglichen Führung des Rades **2** und auf die Karosserie **21** zuverlässig übertragen. Das Eindringen von Kleinteilen, Schmutz oder Staub wird mit einfachen Mitteln verhindert, so dass der sichere und zuverlässige Betrieb der Radaufhängung **1** während der gesamten Lebensdauer des Kraftfahrzeuges gewährleistet ist.

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 937391 [\[0003\]](#)
- DE 3634426 C2 [\[0004\]](#)
- EP 0763438 A2 [\[0005\]](#)

Patentansprüche

1. Radaufhängung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend

- wenigstens ein Mittel (3) zur beweglichen Führung eines Rades (2),
- eine Feder (4) zur elastischen Abstützung des geführten Rades (2),
- vorzugsweise einen Schwingungsdämpfer zur Dämpfung von Bewegungen des Rades (2),
- wenigstens ein elastisches Bauteil (6) zur Übertragung von Kräften zwischen dem wenigstens einen Mittel (3) zur Führung des Rades (2) und der Feder (4) und/oder zwischen der Karosserie (21) und der Feder (4), wobei die Kräfte an wenigstens einem Übertragungsabschnitt (7) des wenigstens einen elastischen Bauteils (6) mittels Kontakt übertragbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine elastische Bauteil (6), insbesondere in einem Zustand ohne der Übertragung von Kräften, an dem wenigstens einen Übertragungsabschnitt (7) eine konkave Oberfläche (10) aufweist.

2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Differenz (15) zwischen der konkave Oberfläche (10) des Übertragungsabschnittes (7) und einer Ebene (13) durch einen Rand (12) des wenigstens einen Übertragungsabschnittes (7) größer als 1 mm ist.

3. Radaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine elastische Bauteil (6), insbesondere in einem Zustand ohne der Übertragung von Kräften, im Wesentlichen ein Rotationskörper (14) ist.

4. Radaufhängung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rotationsachse des Rotationskörpers (14) mit einer Abweichung von weniger als 30° auf der Ebene (13) durch den Rand (12) des wenigstens einen Übertragungsabschnitt (7) senkrecht steht.

5. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Seitenfläche (11) als eine Oberfläche des wenigstens einen elastischen Bauteils (6) außerhalb des wenigstens einen Übertragungsabschnittes (7) konkav ist.

6. Radaufhängung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenfläche (11) zwischen einem ersten und einem zweiten Übertragungsabschnitt (8, 9) konkav ist.

7. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Bauteil (6) wenigstens teilweise aus Gummi besteht.

8. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine elastische Bauteil (6) wenigstens teilweise aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen mit einem unterschiedlichen Elastizitätsmodul besteht.

9. Radaufhängung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Werkstoff Gummi und der zweite Werkstoff ein Metall, z. B. Stahl, Eisen oder Aluminium, ist.

10. Radaufhängung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Werkstoff in einem Kernbereich (16) des wenigstens einen elastischen Bauteils (6) angeordnet ist.

11. Radaufhängung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Werkstoff mit einer Bohrung, insbesondere einer Gewindebohrung (20), versehen ist zur Befestigung des wenigstens einen elastischen Bauteils (6) an dem wenigstens einen Mittel (3) zur Führung des Rades (2) und/oder an der Karosserie (21) und/oder an der Feder (4).

12. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem wenigstens einen Übertragungsabschnitt (7) und/oder dem wenigstens einen Mittel (3) und/oder der Karosserie (21) und/oder der Feder (4) nur Druckkräfte übertragbar sind.

13. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die als Blattfeder (5) ausgebildete Feder (4) wenigstens teilweise aus Metall, insbesondere Stahl, oder Kunststoff, insbesondere glasfaserverstärkten Kunststoff, besteht.

14. Radaufhängung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Mittel (3) zur beweglichen Führung des Rades (2) wenigstens einen Hebel (22) und/oder wenigstens ein Gelenk (23) und/oder wenigstens einen Raumlenker umfasst.

15. Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug ein Radaufhängung (1) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche umfasst.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

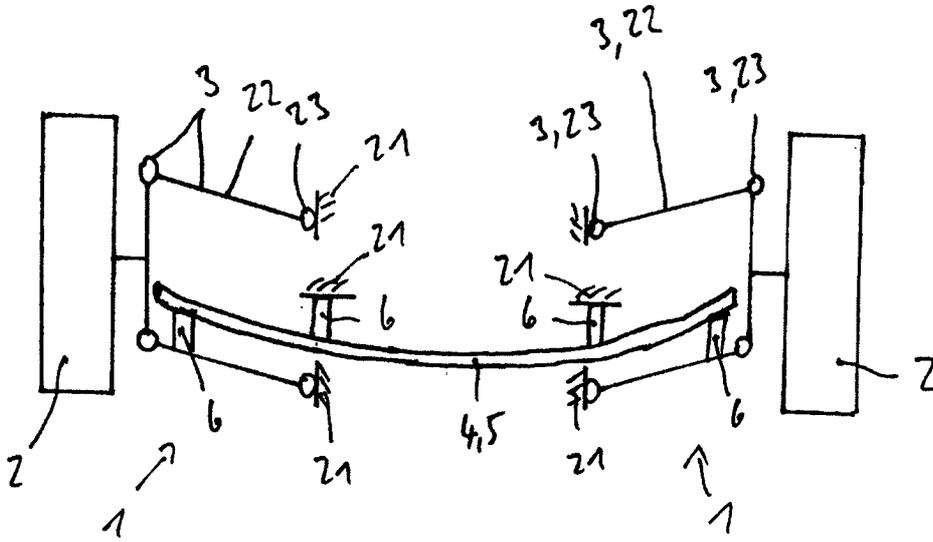


Fig. 1

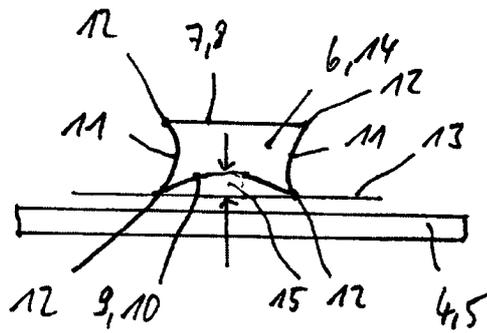


Fig. 2

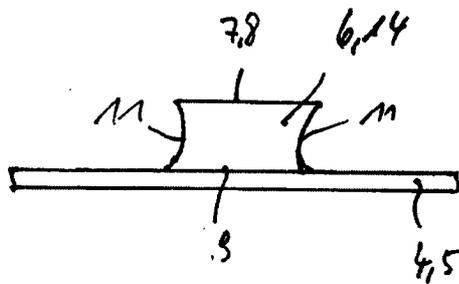


Fig. 3

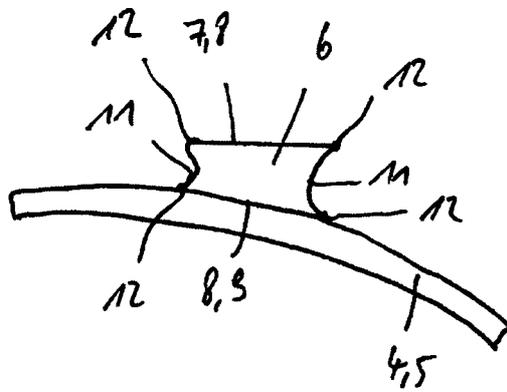


Fig. 4

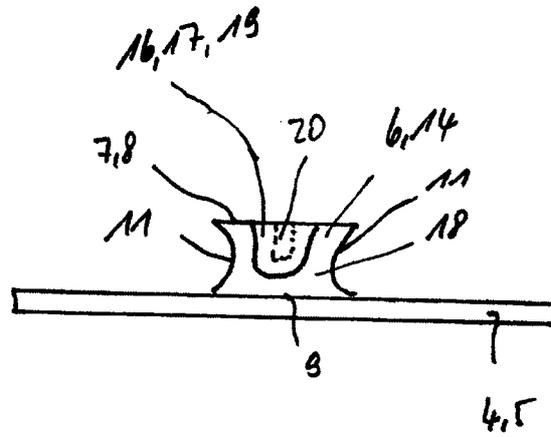


Fig. 5

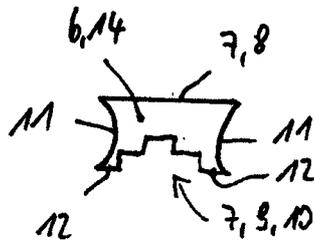


Fig. 6