



(10) **DE 10 2018 207 616 B4** 2020.01.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 207 616.2**

(22) Anmeldetag: **16.05.2018**

(43) Offenlegungstag: **21.11.2019**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.01.2020**

(51) Int Cl.: **B60G 13/00 (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 AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

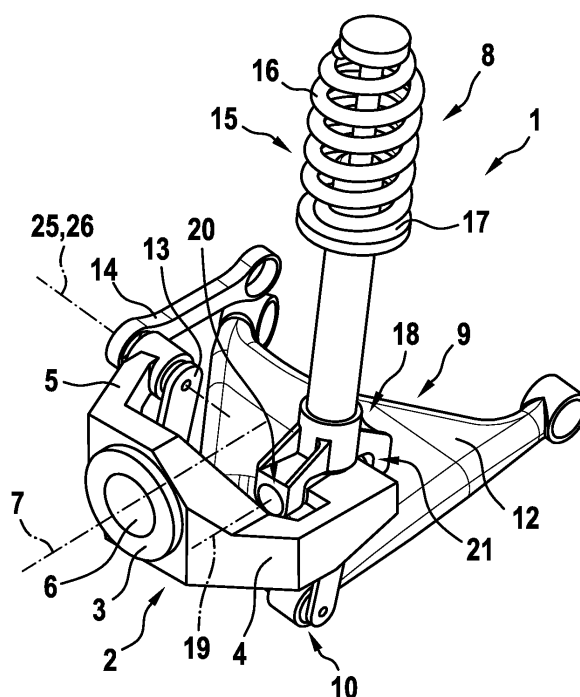
**Gradl, Michael, 85080 Gaimersheim, DE; Schmidt,
Walter, 86643 Rennertshofen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2010 023 985	A1
DE	10 2010 060 909	A1
DE	10 2013 216 029	A1
DE	10 2017 006 216	A1
EP	1 559 595	A1

(54) Bezeichnung: **Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Radträger (2), an dem eine Radnabe mittels eines Radlagers um eine Radnabendrehachse (7) drehbar gelagert oder lagerbar ist, und mit einem Federbein (8) und einer Lenkeranordnung (9), die an dem Radträger (2) zur Kopplung des Radträgers (2) mit einer Karosserie des Kraftfahrzeugs angreifen, wobei die Lenkeranordnung (9) über ein erstes Drehlager (10) und ein zweites Drehlager (11) mit dem Radträger (2) verbunden ist. Dabei ist vorgesehen, dass das Federbein (8) mittels einer Lageranordnung (18) um eine Federbeindrehachse (19) drehbar an dem Radträger (2) gelagert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Radträger, an dem eine Radnabe mittels eines Radlagers um eine Radnabendrehachse drehbar gelagert oder lagerbar ist, und mit einem Federbein und einer Lenkeranordnung, die an dem Radträger zur Kopplung des Radträgers mit einer Karosserie des Kraftfahrzeugs angreifen, wobei die Lenkeranordnung über ein erstes Drehlager und ein zweites Drehlager mit dem Radträger verbunden ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die Druckschrift DE 10 2017 006 216 A1 bekannt. Diese betrifft eine Hinterradaufhängungsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs, bei welcher ein Stoßdämpfer in einer Seitenansicht senkrecht zu einem H-förmigen unteren Arm bereitgestellt ist, jeweilige Achsen von rückstellfähigen Buchsen von Schwenkabschnitten, die einen oberen und unteren Arm an einer Fahrzeugaufbauseite schwenkbar lagern, konfiguriert sind, parallel zu einer Standardlinie zu sein, die sich in einer Draufsicht in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckt, und eine imaginäre axiale Linie, die jeweilige Mitten eines vorderen und hinteren Verbindungsabschnitts miteinander verbindet, über die der untere Arm mit einer Radseite verbunden ist, konfiguriert ist, sich schräg nach vorne und innen relativ zu der Fahrzeuglängsrichtung zu erstrecken.

[0003] Weiterhin zeigt die Druckschrift DE 10 2010 060 909 A1 einen Radträger für ein Kraftfahrzeug, bei welchem eine Halteeinrichtung für einen unteren Federbeinabschnitt eines Federbeins in axial zueinander beabstandeten mit Teilungsschlitzen versehenen Stützelementen vorgesehen ist. Die Stützelemente weisen um 180° versetzt zueinander angeordnete Verschraubungen auf, sodass der untere Federbeinabschnitt zum einen an der Vorderseite und zum anderen an der Rückseite des Radträgers klemmend festsetzbar ist.

[0004] Aus der Druckschrift DE 10 2013 216 029 A1 ist eine lenkbare Vorderachse für Räder eines zweispurigen Kraftfahrzeugs bekannt, wobei die Vorderachse ein Lenkgetriebe, einen Radträger, einen unteren Querlenker, ein Federbein und ein Lenkgestänge aufweist. Der untere Querlenker ist radträgerseitig am Radträger angebunden und fahrzeugaufbauseitig zur Anbindung am Fahrzeugaufbau ausgebildet. Das Federbein ist mit dem unteren Endbereich am unteren Querlenker abgestützt. Das Lenkgestänge ist radträgerseitig an einem am Radträger angeordneten Spurbelieb angebunden und lenkgetriebe-seitig am Lenkgetriebe. Dabei wird das Lenkgestänge wenigstens aus einem Zwischenhebel und wenigstens zwei jeweils am Zwischenhebel angebondenen Spurstangen gebildet, wobei der Zwischenhebel als Koppel ausgebildet ist und eine kinematische Kopplung

der beiden Spurstangen bewirkt. Der Zwischenhebel ist am Federbein angeordnet und/oder ist ein Teil des Federbeins. Bevorzugt ist der Zwischenhebel drehfest am Federbein angebunden und das Federbein am unteren Querlenker drehbeweglich um seine Federbeinlängsachse abgestützt.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug vorzuschlagen, welche gegenüber bekannten Radaufhängungen Vorteile aufweist, insbesondere durch das Verhindern einer Verbiegung einer Kolbenstange des Federbeins eine äußerst komfortable Federung bereitstellt.

[0006] Dies wird erfindungsgemäß mit einer Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass das Federbein unmittelbar an dem Radträger angreift und hierzu mittels einer Lageranordnung um eine Federbeinachse drehbar an dem Radträger angelenkt ist.

[0007] Die Radaufhängung dient der Anbindung wenigstens eines Rads an eine Karosserie des Kraftfahrzeugs. Die Radaufhängung ist bevorzugt zur Aufhängung, insbesondere der federnden Aufhängung, des Rads bezüglich der Karosserie vorgesehen und ausgebildet. Das Rad ist an dem Radträger der Radaufhängung drehbar gelagert. Hierzu ist das Rad an einer Radnabe befestigt oder befestigbar, welche schlussendlich nach einer Montage der Radaufhängung, insbesondere an dem Kraftfahrzeug, mittels eines Radlagers an dem Radträger drehbar gelagert ist. Der Radträger weist beispielsweise eine Radlageraufnahme auf, welche als Öffnung, insbesondere als randgeschlossene Öffnung in dem Radträger ausgestaltet sein kann.

[0008] In der Radlageraufnahme ist das Radlager angeordnet. Zudem greift die Radnabe und/oder eine mit ihr drehfest gekoppelte Welle wenigstens bereichsweise in die Radlageraufnahme ein. Besonders bevorzugt durchgreifen die Radnabe und/oder die Welle, insbesondere gemeinsam, die Radlageraufnahme in axialer Richtung bezüglich der Drehachse der Radnabe zumindest teilweise, insbesondere vollständig.

[0009] Das Radlager ist vorzugsweise als Wälzlager ausgestaltet und verfügt insoweit über einen Innenring und einen Außenring, zwischen welchen zur Reibungsreduzierung Wälzkörper vorliegen. Der Innenring ist der Radnabe zugeordnet, insbesondere mit der Radnabe verbunden, beispielsweise ist er einstückig mit ihr ausgestaltet oder an ihr befestigt, wohingegen der Außenring dem Radträger zugeordnet, insbesondere mit dem Radträger verbunden ist, zum Beispiel an ihm befestigt ist. Dabei liegt der Außenring bevorzugt in der Radlageraufnahme vor. Anders ausgedrückt liegt der Außenring mit seiner Außenum-

fangsfläche an einer die Radlageraufnahme begrenzenden Innenumfangsfläche des Radträgers an.

[0010] Zur Dämpfung und zur Federung des Radträgers bezüglich der Karosserie liegt das Federbein vor. Dieses ist einerseits mit dem Radträger und andererseits mit der Karosserie verbunden. Bei bekannten Radaufhängungen ist das Federbein entweder starr an dem Radträger befestigt oder greift an der Lenkeranordnung an, ist also lediglich mittelbar über die Lenkeranordnung mit dem Radträger verbunden. Erfindungsgemäß ist es nun hingegen vorgesehen, dass das Federbein unmittelbar an dem Radträger angreift und hierzu mittels der Lageranordnung drehbar an dem Radträger angelenkt ist.

[0011] Es ist also gerade nicht vorgesehen, das Federbein starr oder drehbar mit der Lenkeranordnung zu verbinden und lediglich mittelbar über diese die Verbindung des Federbeins zu dem Radträger herzustellen. Vielmehr greift das Federbein unmittelbar an dem Radträger an. Zur Dämpfung des Radträgers bezüglich der Karosserie verfügt das Federbein über wenigstens einen Dämpfer, zur Federung über wenigstens eine Feder.

[0012] Grundsätzlich können der Dämpfer und die Feder beliebig zueinander angeordnet sein, beispielsweise miteinander in Serie oder parallel geschaltet sein. Besonders bevorzugt liegt das Federbein als McPherson-Federbein vor. In diesem Fall dient das Federbein nicht nur einer Federung beziehungsweise Dämpfung des Rads beziehungsweise des Radträgers, sondern zusätzlich einer Führung des Rads.

[0013] Weiterhin verfügt die Radaufhängung über die Lenkeranordnung, die ebenso wie das Federbein der Kopplung des Radträgers mit der Karosserie des Kraftfahrzeugs dient. Sowohl das Federbein als auch die Lenkeranordnung sind also einerseits mit dem Radträger und andererseits mit der Karosserie verbunden. Ebenso wie das Federbein greift die Lenkeranordnung erfindungsgemäß unmittelbar an dem Radträger an beziehungsweise ist an diesem unmittelbar drehbar gelagert. Die Anbindung der Lenkeranordnung an den Radträger erfolgt mittels des ersten Drehlagers und des zweiten Drehlagers.

[0014] Mit jedem der Drehlager ist die Lenkeranordnung jeweils drehbar an dem Radträger angelenkt. Hierbei ist es beispielsweise vorgesehen, dass lediglich über eines der Drehlager, beispielsweise das erste Drehlager, eine unmittelbare Verbindung zwischen der Lenkeranordnung und dem Radträger vorliegt. Über das zweite Drehlager kann hingegen eine lediglich mittelbare Verbindung hergestellt sein, beispielsweise über einen Koppelhebel. Dieser Koppelhebel ist einerseits über das zweite Drehlager drehbar an der Lenkeranordnung gelagert und andererseits mit

dem Radträger verbunden, insbesondere indem der Koppelhebel unmittelbar an dem Radträger angreift, insbesondere starr an dem Radträger befestigt oder drehbar an dem Radträger gelagert ist.

[0015] Beispielsweise wird mit der Radträgeranordnung eine Kombination aus Federbein, insbesondere McPherson-Federbein, und einer Lenkeranordnung, insbesondere einen Trapezlenker oder mehrere Stablenker aufweisend, geschaffen. Die Lenkeranordnung liegt in einer Lenkerebene vor, insbesondere in einer unteren Lenkerebene. Aufgrund der Verwendung des Federbeins kann auf eine weitere Lenkerebene, insbesondere eine obere Lenkerebene, verzichtet werden. Vielmehr übernimmt das Federbein die Radführung in Querrichtung gemeinsam mit der Lenkeranordnung. Die Lenkeranordnung übernimmt zusätzlich die Radführung in Längsrichtung.

[0016] Das erste Drehlager und das zweite Drehlager sind vorzugsweise jeweils als Elastomerlager beziehungsweise Gummilager ausgestaltet. Diese lassen eine Drehbewegung um die Federbeindrehachse zu, eine translatorische und/oder rotatorische Auslenkung in anderer Richtung beziehungsweise um eine von der Federbeindrehachse verschiedene Drehachse lediglich federnd innerhalb eines bestimmten Bereichs, beispielsweise mit lediglich geringem Spiel. Auch eine Ausgestaltung des ersten Drehlagers und des zweiten Drehlagers als Festlager, also als lediglich die Drehbewegung zulassende Lager, kann vorgesehen sein.

[0017] Insbesondere bei einer Ausgestaltung des Federbeins als McPherson-Federbein übernimmt das Federbein die Radführung vorzugsweise in Querrichtung des Kraftfahrzeugs. Aufgrund des Gewichts des Kraftfahrzeugs kann es zu einem Verbiegen einer Kolbenstange des Federbeins kommen, was wiederum zu einem Klemmen des Federbeins führt. Um diesem Klemmen entgegenzuwirken, wird die Feder des Federbeins desachsiert, also bezüglich einer Längsmittelachse des Federbeins außermittig angeordnet. Hierdurch wird eine Querkraft erzeugt, welche dem Verbiegen der Kolbenstange entgegenwirkt.

[0018] Dynamischen Kräften, welche beispielsweise bei einer Beschleunigung und einer Verzögerung des Kraftfahrzeugs auftreten, kann diese Querkraft jedoch nicht entgegenwirken, sodass es wiederum zu einem Verbiegen der Kolbenstange und damit zu Komforteinbußen bei einem Einfedern des Federbeins kommen kann.

[0019] Ein solches Verbiegen der Kolbenstange wird mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Radaufhängung vermieden. Insoweit wird ein besseres Einfederverhalten erzielt. Hierzu wird das Federbein nicht starr mit dem Radträger verbunden oder lediglich mittelbar über die Lenkeranordnung an ihn

angebunden, sondern mittels der Lageranordnung um die Federbeindrehachse drehbar an dem Radträger angelenkt. Hierdurch wird erreicht, dass die während des Beschleunigens und Verzögerens auftretenden dynamischen Kräfte nicht über das Federbein, sondern vielmehr über die Lenkeranordnung abgestützt werden.

[0020] Das Federbein hingegen nimmt diese dynamischen Kräfte nicht auf. Die statischen Kräfte, die aus dem Gewicht des Kraftfahrzeugs resultieren und in Querrichtung wirken, werden weiterhin auf bekannte Art und Weise mittels des Federbeins abgestützt. Das Durchbiegen der Kolbenstange in Querrichtung wird vorzugsweise auf ebenfalls bekannte Art und Weise durch Desachsierung der Feder in Querrichtung, insbesondere nur in Querrichtung, reduziert oder sogar vollständig unterbunden.

[0021] Besonders bevorzugt ist der Radträger lediglich über das Federbein und die Lenkeranordnung an der Karosserie angelenkt. Weitere Elemente, wie beispielsweise eine Spurstange oder eine Antriebswelle, dienen nicht der Anlenkung des Radträgers an der Karosserie im Sinne dieser Beschreibung und werden daher nicht weiter betrachtet. Die Spurstange und/oder die Antriebswelle können jedoch wahlweise zusätzlich vorliegen. Vorzugsweise liegt zusätzlich zu der Lenkeranordnung kein weiterer Lenker vor. Beispielsweise liegt hierbei die Lenkeranordnung in einer Lenkerebene vor beziehungsweise stellt diese dar. Bevorzugt ist keine weitere Lenkerebene realisiert.

[0022] Zudem ist die Lenkeranordnung bevorzugt lediglich über das erste Drehlager und das zweite Drehlager mit dem Radträger verbunden. Die Lenkeranordnung stellt beispielsweise eine Lenkerebene dar, insbesondere eine untere Lenkerebene. Zusätzlich zu dieser Lenkerebene ist keine weitere Lenkerebene ausgebildet, sodass beispielsweise eine obere Lenkerebene im Rahmen der erfindungsgemäßen Radaufhängung vorzugsweise entfällt.

[0023] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Radaufhängung ermöglicht mit geringem konstruktivem Aufwand die vorstehend bereits beschriebene Kompensation von dynamischen Kräften, Entsprechend wird das von diesen verursachte Verbiegen der Kolbenstange des Federbeins zuverlässig weitgehend oder sogar vollständig unterbunden, sodass Komforteinbußen beim Einfedern des Federbeins vermieden werden.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Lenkeranordnung einen Trapezlenker aufweist, an dem das erste Drehlager und das zweite Drehlager jeweils unmittelbar angreifen, oder dass die Lenkeranordnung einen ersten Stablenker und einen über ein Verbindungsdrehlager

an dem ersten Stablenker gelagerten zweiten Stablenker aufweist, wobei das erste Drehlager an dem ersten Stablenker und das zweite Drehlager an dem zweiten Stablenker unmittelbar angreift. Vorzugsweise verfügt die Lenkeranordnung ausschließlich über den Trapezlenker oder ausschließlich über die beiden Stablenker, welche auch als Zweipunktlenker bezeichnet werden können.

[0025] Der Trapezlenker ist über die beiden Drehlager an den Radträger angebunden, vorzugsweise über das erste Drehlager unmittelbar und über das zweite Drehlager mittelbar, beispielsweise über den Koppelhebel. In jedem Fall greifen die beiden Drehlager unmittelbar an dem Trapezlenker an. Alternativ zu dem Trapezlenker sind der erste Stablenker und der zweite Stablenker vorgesehen. Die beiden Stablenker sind über das Verbindungsdrehlager drehbar aneinander gelagert und gleichzeitig jeweils mit dem Radträger verbunden. Das Verbindungsdrehlager kann analog zu dem ersten Drehlager beziehungsweise dem zweiten Drehlager als Elastomerlager beziehungsweise Gummilager ausgestaltet sein.

[0026] Vorzugsweise greift der erste Stablenker über das erste Drehlager unmittelbar an dem Radträger an, wohingegen der zweite Stablenker über das zweite Drehlager an den Radträger angebunden ist, vorzugsweise lediglich mittelbar, beispielsweise über den Koppelhebel. Der Trapezlenker ermöglicht eine besonders steife Anbindung des Radträgers an die Karosserie, wohingegen die Verwendung der beiden Stablenker eine bessere Abstimmung der Anbindung ermöglichen und zudem sich Bauraumvorteile ergeben können.

[0027] Jeder der Stablenker kann bevorzugt entweder als Querlenker oder als Längslenker ausgestaltet sein. Das bedeutet, dass der erste Stablenker als Querlenker oder als Längslenker vorliegt. Ebenso liegt der zweite Stablenker als Querlenker oder als Längslenker vor. Hieraus ergeben sich die folgenden Ausführungsformen: Der erste Stablenker und der zweite Stablenker sind jeweils als Querlenker ausgestaltet, der erste Stablenker und der zweite Stablenker sind jeweils als Längslenker ausgestaltet oder einer der Stablenker, entweder der erste Stablenker oder der zweite Stablenker, liegt als Querlenker und der jeweils andere der Stablenker, also entweder der zweite Stablenker oder der erste Stablenker, liegt als Längslenker vor. Für letztere Ausführungsform ergibt sich eine besonders gute Trennung zwischen Querabstimmung und Längsabstimmung. Auch ergeben sich Bauraumvorteile in Querrichtung.

[0028] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Federbeindrehachse parallel zu der Radnabendrehachse verläuft oder mit einer die Radnabendrehachse aufnehmenden und die Federbeindrehachse in wenigstens einem Schnittpunkt

schneidenden gedachten Ebene einen Winkel von höchstens 45° einschließt. Vorstehend wurde erläutert, dass die Radnabe bezüglich des Radträgers um die Radnabendrehachse drehbar gelagert ist. Um die Aufnahme der durch das Beschleunigen und Verzögern des Kraftfahrzeugs bewirkten dynamischen Kräfte zu verhindern, soll die Federbeindrehachse parallel oder zumindest im Wesentlichen parallel zu der Radnabendrehachse verlaufen.

[0029] Das bedeutet, dass die Federbeindrehachse mit der Radnabendrehachse zusammenfallen kann. Die Federbeindrehachse kann jedoch auch beabstandet parallel zu der Radnabendrehachse vorliegen oder windschief zu dieser angeordnet sein oder sie in einem Schnittpunkt schneiden. In jedem Fall kann eine die Radnabendrehachse aufnehmende Ebene derart angeordnet werden, dass sie die Federbeindrehachse in dem wenigstens einen Schnittpunkt schneidet. Bei einer derartigen Anordnung der Ebene schließt die Federbeindrehachse mit ihr den Winkel ein, welcher höchstens 45°, höchstens 30°, höchstens 15°, höchstens 10°, höchstens 5°, höchstens 2,5° oder höchstens 1° beträgt. Unter dem Winkel ist hierbei der kleinste Winkel der Federbeindrehachse und der Ebene zu verstehen. Die Ebene liegt bevorzugt parallel zu der Längsrichtung des Kraftfahrzeugs, insoweit also parallel zu einer Fahrzeuglängsachse, vor.

[0030] In anderen Worten ist es vorgesehen, dass die Federbeindrehachse bei einer Geradeausfahrt des Kraftfahrzeugs beziehungsweise einer der Geradeausfahrt entsprechenden Lenkeinstellung des Kraftfahrzeugs die Federbeindrehachse genau oder zumindest näherungsweise in Querrichtung des Kraftfahrzeugs verläuft. Unter der Querrichtung ist hierbei eine von der Hochrichtung des Kraftfahrzeugs verschiedene, auf der Längsrichtung des Kraftfahrzeugs senkrecht stehende Richtung zu verstehen. Es kann vorgesehen sein, dass die Federbeindrehachse genau in Querrichtung verläuft oder mit ihr den Winkel in der vorstehend beschriebenen Größenordnung einschließt. Mit einer derartigen Anordnung der Federbeindrehachse wird eine Aufnahme der dynamischen Kräfte von dem Federbein unterbunden, wohingegen gleichzeitig die weiterhin vorliegenden statischen Kräfte in Querrichtung in das Federbein eingetragene werden. Entsprechend ist ein Einfedern des Federbeins mit hohem Komfort sichergestellt.

[0031] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Lageranordnung mehrere in axialer Richtung bezüglich der Federbeindrehachse voneinander beabstandete Federbeindrehlager aufweist. Grundsätzlich kann es vorgesehen sein, dass die Lageranordnung lediglich über genau ein einziges Federbeindrehlager verfügt, über welches das Federbein an dem Radträger drehbar angelenkt ist. Vorzugsweise liegen jedoch die mehreren Feder-

beindrehlager, insbesondere genau zwei Federbeindrehlager oder mehr als zwei Federbeindrehlager, vor. Mit einer derartigen Ausgestaltung wird eine besonders zuverlässige und stabile Abstützung des Federbeins an dem Radträger erzielt.

[0032] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Federbeindrehlager auf gegenüberliegenden Seiten eines Auslegers des Radträgers angeordnet sind und das Federbein über den Ausleger an dem Radträger angelenkt ist, oder dass die Federbeindrehlager mittels eines in den Radträger eingreifenden Bolzens an dem Radträger befestigt sind. Der Ausleger stellt einen Vorsprung dar, welcher über einen Grundkörper des Radträgers hinausragt. In dem Grundkörper ist beispielsweise die vorstehend bereits beschriebene Radlageraufnahme ausgebildet. Der Ausleger steht beispielsweise in axialer Richtung bezüglich der Radnabendrehachse und/oder der Federbeindrehachse über den Grundkörper über. Insbesondere ist er derart ausgestaltet, dass das Federbein in axialer Richtung beabstandet von der Radlageraufnahme vorliegt, also nicht mit dieser in Überdeckung steht.

[0033] Mit einer derartigen Anordnung des Federbeins an dem Radträger wird eine zuverlässige Radführung des Rads des Kraftfahrzeugs realisiert. Das Federbein greift ausschließlich über den Ausleger an dem Radträger beziehungsweise dem Grundkörper an. Es ist insoweit keine Verbindung zwischen dem Federbein und dem Grundkörper unter Umgehung des Auslegers vorgesehen beziehungsweise ausgebildet.

[0034] Alternativ kann es vorgesehen sein, dass das Federbeindrehlager oder die Federbeindrehlager mittels eines in den Radträger eingreifenden Bolzens an dem Radträger befestigt ist beziehungsweise sind. Der Bolzen durchgreift hierzu das Federbeindrehlager oder die Federbeindrehlager und greift anschließend in den Radträger ein. In anderen Worten greift der Bolzen einerseits des Federbeindrehlagers oder der Federbeindrehlager in den Radträger ein. Der Bolzen ist vorzugsweise als Gewindebolzen ausgeführt und zur Befestigung in den Radträger eingeschraubt.

[0035] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass in wenigstens einer Stellung des Federbeins bezüglich des Radträgers eine Längsmittelachse des Federbeins eine Drehachse des ersten Drehlagers schneidet. In anderen Worten stützt sich die Lenkeranordnung an einer Stelle ab, die in gedachter Verlängerung des Federbeins vorliegt. Vorzugsweise ist das erste Drehlager ebenfalls über den Ausleger an dem Radträger angebunden beziehungsweise an diesem befestigt. Hierdurch wird eine besonders zuverlässige Abstützung des Radträ-

gers beziehungsweise eine zuverlässige Radführung erzielt.

[0036] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine Drehachse des zweiten Drehlagers parallel zu der Drehachse des ersten Drehlagers verläuft. Hierbei können die Drehachsen der beiden Drehlager zusammenfallen oder - alternativ - beabstandet parallel zueinander verlaufen. Hierdurch wird eine besonders zuverlässige Lagerung erzielt.

[0037] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Lenkeranordnung über das zweite Drehlager an einen Spurhebel des Radträgers oder einen weiteren Ausleger angelenkt ist. Der Spurhebel liegt analog zu dem Ausleger als Vorsprung vor, welcher von dem Grundkörper des Radträgers ausgeht. Beispielsweise sind der Ausleger und der Spurhebel auf gegenüberliegenden Seiten des Radträgers angeordnet und gehen insoweit beabstandet voneinander von dem Grundkörper des Radträgers aus. Bevorzugt liegen der Ausleger und der Spurhebel auf gegenüberliegenden Seiten einer die Radnabendrehachse aufnehmenden gedachten Ebene vor. Diese Ebene verläuft vorzugsweise in Hochrichtung des Kraftfahrzeugs. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht eine besonders gute Radführung mittels der Lenkeranordnung.

[0038] Alternativ kann die Lenkeranordnung auch über den weiteren Ausleger an dem Radträger angreifen, wobei der weitere Ausleger von dem Ausleger verschieden ist und vorzugsweise von ihm beabstandet vorliegt. Bei einer solchen Ausgestaltung wird der Spurhebel beispielsweise von dem Ausleger oder einem von dem Ausleger ausgehenden Vorsprung gebildet, wobei die Spurstange an diesem angelenkt ist.

[0039] Eine weitere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das zweite Drehlager über einen über einen um eine Koppelhebeldrehachse drehbar an dem Radträger gelagerten Koppelhebel an dem Radträger angelenkt ist. Das zweite Drehlager greift insoweit nicht unmittelbar an dem Radträger an, sondern lediglich mittelbar über den Koppelhebel. Der Koppelhebel ist also einerseits mit dem zweiten Drehlager verbunden und insoweit drehbar an der Lenkeranordnung gelagert. Andererseits ist der Koppelhebel drehbar an dem Radträger gelagert, nämlich drehbar um die Koppelhebeldrehachse. Die Koppelhebeldrehachse und die Drehachse des zweiten Drehlagers sind vorzugsweise beabstandet parallel zueinander angeordnet. Mit einer derartigen Ausgestaltung der Radaufhängung wird eine Nutzung des Spurhebels des Radträgers zur Anbindung der Lenkeranordnung ermöglicht, sodass schlussendlich eine kompakte Ausgestaltung des Radträgers vorliegt.

[0040] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Koppelhebeldrehachse parallel zu einer Spurstangendrehachse vorliegt, um die eine Spurstange drehbar an dem Radträger gelagert oder lagerbar ist. Die Spurstange ist vorzugsweise in dem Spurhebel des Radträgers drehbar gelagert, nämlich um die Spurstangendrehachse. Ist auch die Lenkeranordnung über den Spurhebel des Radträgers angebunden, so ist es vorteilhaft, die Koppelhebeldrehachse und die Spurstangendrehachse parallel zueinander anzuordnen, insbesondere derart, dass sie ineinander fallen. Hierdurch kann der Spurhebel besonders kompakt ausgebildet werden. Beispielsweise sind die Spurstange und die Lenkeranordnung beziehungsweise der Koppelhebel mittels eines gemeinsamen Drehlagers an dem Spurhebel drehbar gelagert. Hierbei liegt beispielsweise die Spurstange einerseits des Spurhebels und die Lenkeranordnung beziehungsweise der Koppelhebel andererseits des Spurhebels vor, insbesondere in axialer Richtung bezüglich der Koppelhebeldrehachse beziehungsweise der Spurstangendrehachse.

[0041] Im Rahmen einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Federbein einen Dämpfer und eine Feder aufweist, wobei die Feder bezüglich der Längsmittelachse des Federbeins desachsiert ist. Hierauf wurde vorstehend bereits hingewiesen. Das Federbein ist besonders bevorzugt als McPherson-Federbein ausgestaltet. Mittels der Desachsierung der Feder bezüglich der Längsmittelachse wird eine Querkraft erzeugt, welche den bereits erläuterten statischen Kräften, welche durch das Gewicht des Kraftfahrzeugs in Querrichtung bewirkt werden, entgegengerichtet ist. Hierdurch wird das Verbiegen der Kolbenstange des Federbeins in Querrichtung zumindest teilweise oder sogar vollständig vermieden.

[0042] Schließlich kann in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Desachsierung der Feder bezüglich der Längsmittelachse des Federbeins ausschließlich in Querrichtung vorliegt. Hierdurch wird das Verbiegen der Kolbenstange des Federbeins auf besonders vorteilhafte Weise unterbunden.

[0043] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der ersten Ausführungsform der Radaufhängung in einer alternativen Ansicht,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Radaufhängung, sowie

Fig. 4 eine schematische Darstellung der zweiten Ausführungsform der Radaufhängung in einer alternativen Ansicht.

[0044] Die **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer Radaufhängung **1** für ein Kraftfahrzeug. Die Radaufhängung **1** weist einen Radträger **2** auf, welcher in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Grundkörper **3** verfügt, von dem ein Ausleger **4** sowie ein Spurhebel **5** ausgehen. In dem Radträger **2**, insbesondere in dem Grundkörper **3**, ist eine Radlageraufnahme **6** zur Aufnahme eines Radlagers ausgebildet. Mithilfe des Radlagers ist eine hier nicht dargestellte Radnabe um eine Radnabendrehachse **7** bezüglich des Radträgers **2** drehbar gelagert beziehungsweise lagerbar. Zusätzlich zu dem Radträger **2** verfügt die Radaufhängung **1** über ein Federbein **8** und eine Lenkeranordnung **9**, die jeweils einer Kopplung des Radträgers **2** mit einer Karosserie des Kraftfahrzeugs dienen.

[0045] Die Lenkeranordnung **9** ist über ein erstes Drehlager **10** und ein zweites Drehlager **11** (hier nicht erkennbar) mit dem Radträger **2** verbunden. Die beiden Drehlager **10** und **11** sind vorzugsweise als Elastomerlager beziehungsweise Gummilager ausgestaltet. Die Lenkeranordnung **9** verfügt in der hier dargestellten Ausführungsform über einen Trapezlenker **12**, an welchem die beiden Drehlager **10** und **11** jeweils unmittelbar angreifen. Es ist erkennbar, dass die Lenkeranordnung **9** beziehungsweise der Trapezlenker **12** über das erste Drehlager **10** unmittelbar an dem Radträger **2** angreift beziehungsweise an ihm angelenkt ist, nämlich bevorzugt an dem Ausleger **4**.

[0046] Über das zweite Drehlager **11** ist die Lenkeranordnung **9** hingegen lediglich mittelbar mit dem Radträger **2** verbunden, nämlich über ein Koppelhebel **13**. Dieser ist einerseits über das zweite Drehlager **11** drehbar an der Lenkeranordnung **9** angelenkt und andererseits an dem Radträger **2**, vorzugsweise an dem Spurhebel **5**. Bevorzugt sind der Koppelhebel **13** und eine Spurstange **14** mittels eines gemeinsamen Lagers an dem Spurhebel **5** drehbar gelagert.

[0047] Hierbei liegen der Koppelhebel **13** und die Spurstange **14** auf gegenüberliegenden Seiten dieses Spurhebels **5** vor.

[0048] Das Federbein **8** verfügt über einen Dämpfer **15** sowie über eine Feder **16**. Die Feder **16** stützt sich auf ihrer dem Radträger **2** zugewandten Seite an einem Federteller **17** ab. Das Federbein **8** ist über eine Lageranordnung **18** drehbar an dem Radträger **2** gelagert, nämlich um eine Federbeindrehachse **19**. Mittels der Lageranordnung **18** ist das Federbein **8** hierzu an dem Ausleger **4** angelenkt. In dem hier darge-

stellten Ausführungsbeispiel verläuft die Federbeindrehachse **19** beabstandet parallel zu der Radnabendrehachse **7** oder schließt mit einer die Radnabendrehachse **7** aufnehmenden Ebene einen Winkel von höchstens 45°, vorzugsweise deutlich weniger, ein. Anders ausgedrückt liegt die Federbeindrehachse **19** bei einer Geradausfahrt des Kraftfahrzeugs entsprechenden Lenkeinstellung genau oder zumindest nahezu in Querrichtung des Kraftfahrzeugs vor.

[0049] Die Lageranordnung **18** verfügt über mehrere Federbeindrehlager **20** und **21**, die auf gegenüberliegenden Seiten des Auslegers **4** angeordnet sind eine hier nicht dargestellte Längsmittelachse des Federbeins **8** verläuft beispielsweise durch den Ausleger **4** hindurch, während die Federbeindrehlager **20** und **21** auf gegenüberliegenden Seiten dieser Längsmittelachse an dem Ausleger **4** angreifen. Es ist zu erkennen, dass das erste Drehlager **10** unterhalb des Federbeins **8** angeordnet ist und ebenfalls an dem Ausleger **4** angreift. Vorzugsweise schneidet die Längsmittelachse des Federbeins **8** in wenigstens einer Stellung des Federbeins **8** die Drehachse des ersten Drehlagers **10**, um eine besonders stabile Abstützung des Radträgers **2** beziehungsweise eine zuverlässige Radführung zu erzielen.

[0050] Es ist zudem erkennbar, dass der Koppelhebel **13** um eine Koppelhebeldrehachse **25** drehbar an dem Radträger **2** gelagert ist. Die Koppelhebeldrehachse **25** fällt in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer Spurstangendrehachse **26** zusammen, um die die Spurstange **14** drehbar an dem Radträger **2** gelagert ist. Die Koppelhebeldrehachse **25** ist also parallel zu der Spurstangendrehachse **26**. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Koppelhebeldrehachse **25** und die Spurstangendrehachse **26** nicht zusammenfallen und beispielsweise parallel beabstandet zueinander angeordnet sind, einander unter einem Winkel schneiden oder windschief zueinander vorliegen.

[0051] Die **Fig. 2** zeigt die erste Ausführungsform der Radaufhängung **1** in einer alternativen Darstellung. Auf die vorstehenden Ausführungen wird vollumfänglich Bezug genommen. Zu erkennen ist hier insbesondere die Anbindung des Koppelhebels **13** an die Lenkeranordnung **9** mittels des zweiten Drehlagers **11**.

[0052] Die **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Radaufhängung **1**. Diese ist grundsätzlich ähnlich zu der ersten Ausführungsform aufgebaut, sodass auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen und nachfolgend lediglich auf die Unterschiede eingegangen wird. Diese liegen darin, dass die Lenkeranordnung **9** anstelle des Trapezlenkers **12** einen ersten Stablenker **22** und einen zweiten Stablenker **23** aufweist. Die beiden Stablenker **22** und **23** sind über ein Ver-

bindungs-drehlager **24** schwenkbar beziehungsweise drehbar miteinander verbunden. Der erste Stablenker **22** ist über das erste Drehlager **10** und der zweite Stablenker **23** über das zweite Drehlager **11** mit dem Radträger **2** verbunden. Der erste Stablenker **22** greift vorzugsweise über das erste Drehlager **10** unmittelbar an dem Radträger **2** an, wohingegen der zweite Stablenker **23** lediglich mittelbar mit dem Radträger **2** verbunden ist, nämlich über den Koppelhebel **13**.

[0053] Die **Fig. 4** zeigt die zweite Ausführungsform der Radaufhängung **1** in einer schematischen Darstellung, wobei eine alternative Ansicht dargestellt ist. Es wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen.

Patentansprüche

1. Radaufhängung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Radträger (2), an dem eine Radnabe mittels eines Radlagers um eine Radnabendrehachse (7) drehbar gelagert oder lagerbar ist, und mit einem Federbein (8) und einer Lenkeranordnung (9), die an dem Radträger (2) zur Kopplung des Radträgers (2) mit einer Karosserie des Kraftfahrzeugs angreifen, wobei die Lenkeranordnung (9) über ein erstes Drehlager (10) und ein zweites Drehlager (11) mit dem Radträger (2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federbein (8) unmittelbar an dem Radträger (2) angreift und hierzu mittels einer Lageranordnung (18) um eine Federbeindrehachse (19) drehbar an dem Radträger (2) gelagert ist.

2. Radaufhängung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkeranordnung (9) einen Trapezlenker (12) aufweist, an dem das erste Drehlager (10) und das zweite Drehlager (11) jeweils unmittelbar angreifen, oder dass die Lenkeranordnung (9) einen ersten Stablenker (22) und einen über ein Verbindungs-drehlager (24) an dem ersten Stablenker (22) gelagerten zweiten Stablenker (23) aufweist, wobei das erste Drehlager (10) an dem ersten Stablenker (22) und das zweite Drehlager (11) an dem zweiten Stablenker (23) unmittelbar angreift.

3. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federbeindrehachse (19) parallel zu der Radnabendrehachse (7) verläuft oder mit einer die Radnabendrehachse (7) aufnehmende und die Federbeindrehachse (19) in wenigstens einem Schnittpunkt schneidenden gedachten Ebene einen Winkel von höchstens 45° einschließt.

4. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lageranordnung (18) mehrere in axialer Richtung bezüglich der Federbeindrehachse (19) voneinander beabstandete Federbeindrehlager (20,21) aufweist.

5. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federbeindrehlager (20,21) auf gegenüberliegenden Seiten eines Auslegers (4) des Radträgers (2) angeordnet sind und das Federbein (8) über den Ausleger (4) an dem Radträger (2) angelenkt ist, oder dass die Federbeindrehlager mittels eines in den Radträger eingreifenden Bolzens an dem Radträger befestigt sind.

6. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkeranordnung (9) über das zweite Drehlager (11) an einen Spurhebel (5) oder einen weiteren Ausleger des Radträgers (2) angelenkt ist.

7. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Drehlager (11) über einen um eine Koppelhebel-drehachse (25) drehbar an dem Radträger (2) gelagerten Koppelhebel (13) an dem Radträger (2) angelenkt ist.

8. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koppelhebel-drehachse (25) parallel zu einer Spurstangendrehachse (26) vorliegt, um die eine Spurstange (14) drehbar an dem Radträger (2) gelagert oder lagerbar ist.

9. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federbein (8) einen Dämpfer (15) und eine Feder (16) aufweist, wobei die Feder (16) bezüglich der Längsmittelachse des Federbeins (8) desachsiert ist.

10. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Desachsierung der Feder (16) bezüglich der Längsmittelachse des Federbeins (8) ausschließlich in Querrichtung vorliegt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

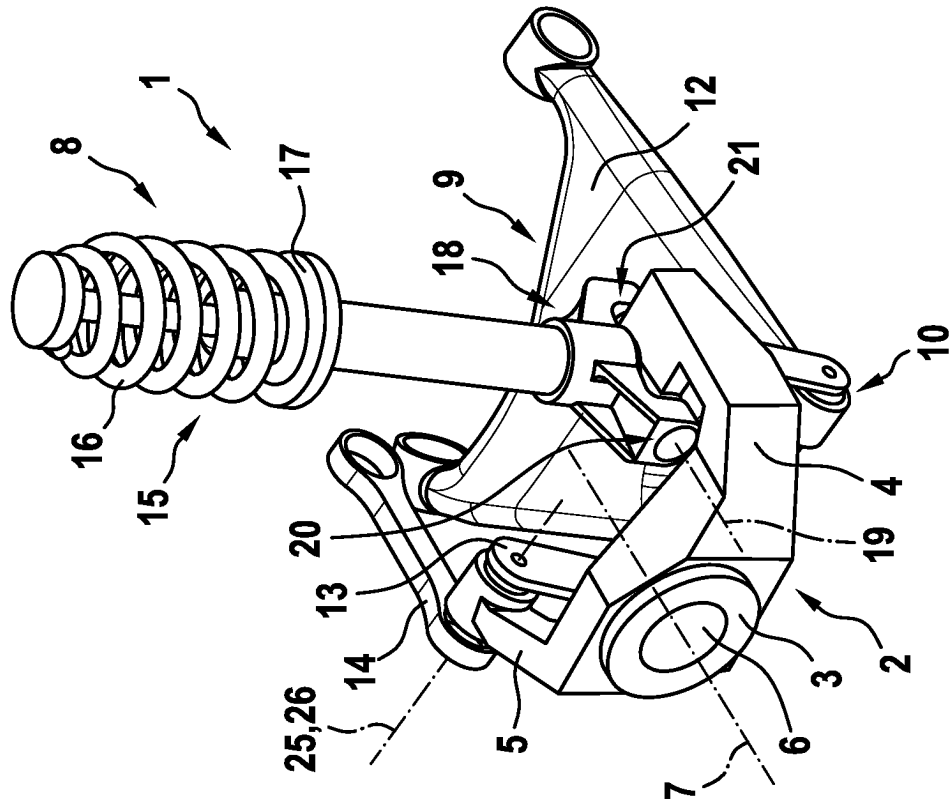


Fig. 2

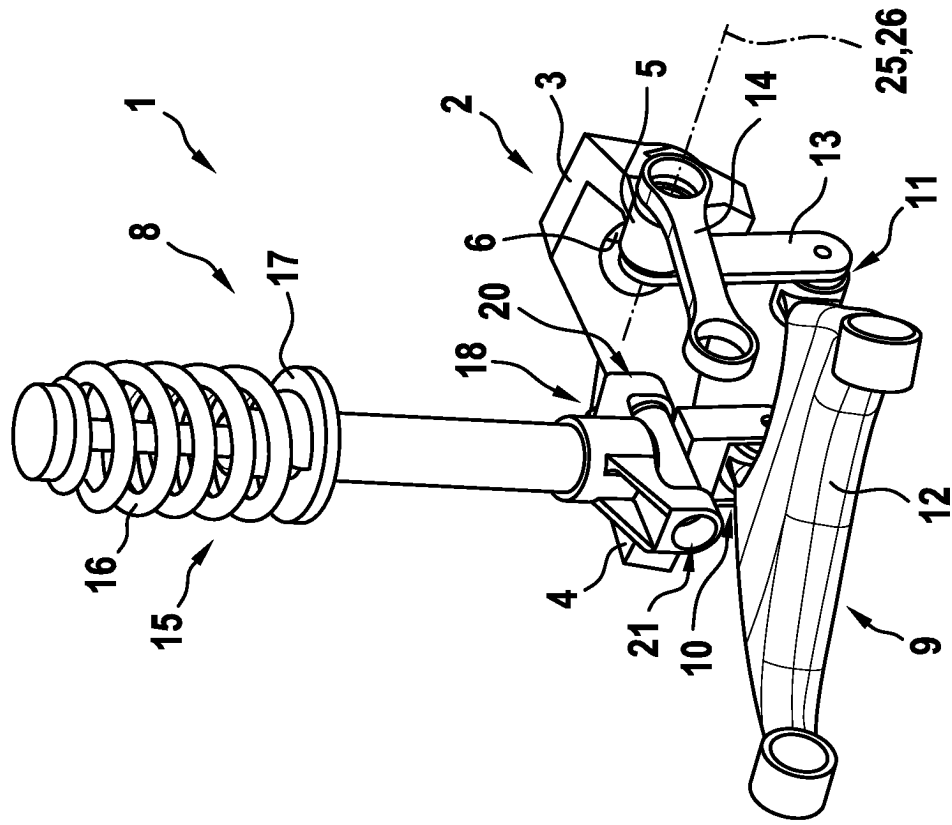
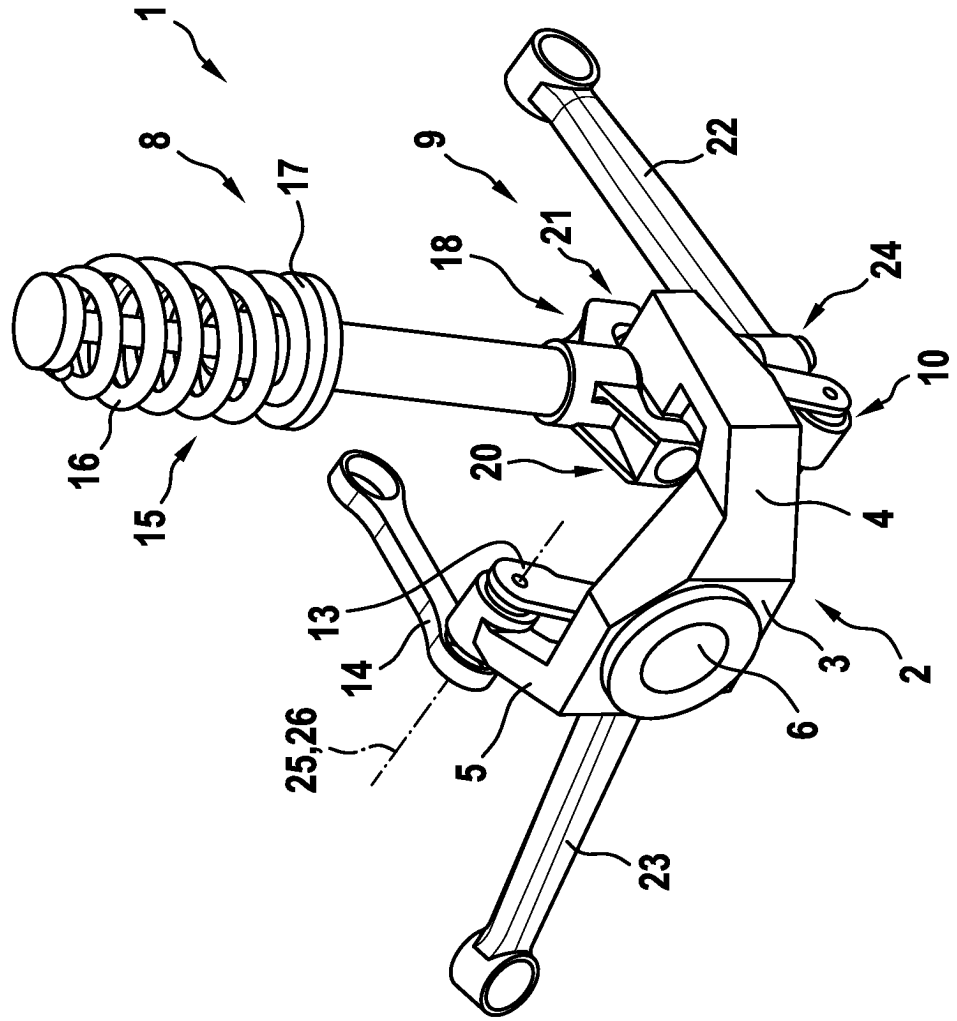


Fig. 3



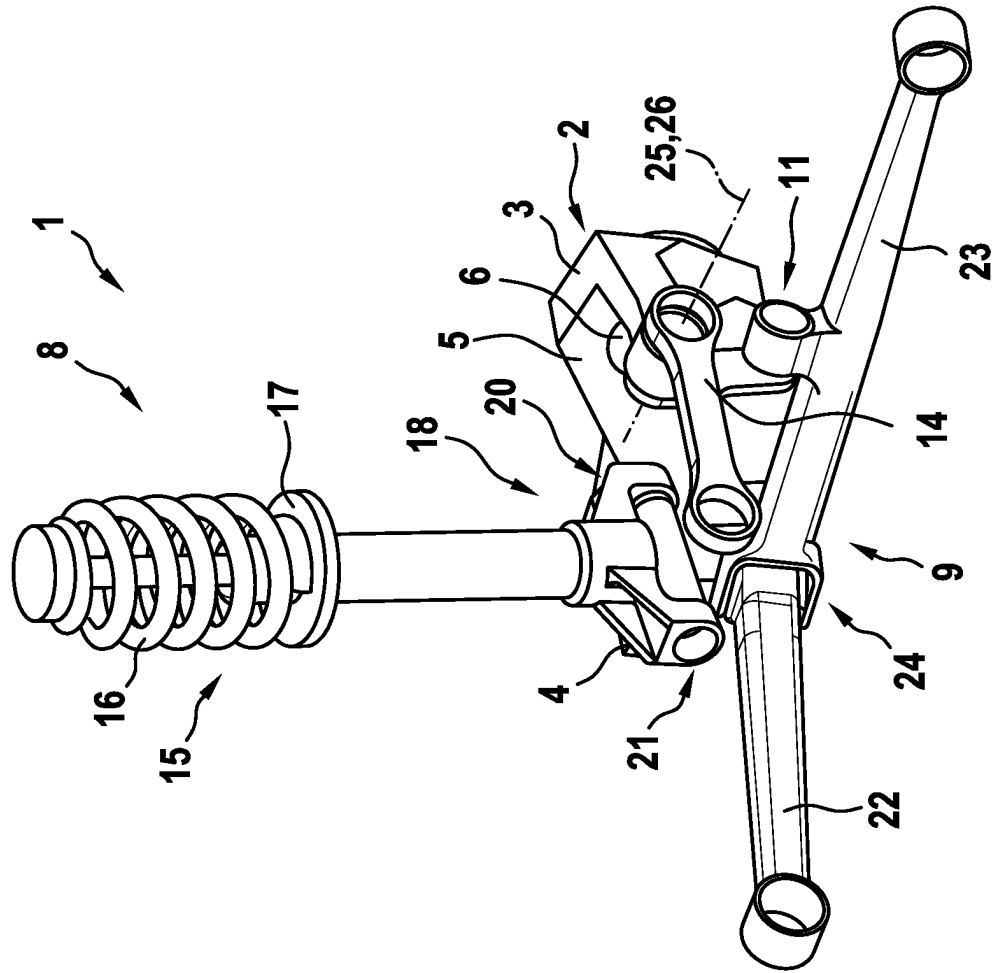


Fig. 4