

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2019 (21.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/219342 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 3/20 (2006.01) B60G 15/06 (2006.01)
B60G 13/00 (2006.01) B60G 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/060507

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2019 (24.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 207 616.2
16. Mai 2018 (16.05.2018) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; I/FL-P, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: GRADL, Michael; Fichtestraße 20, 85080 Gaimersheim (DE). SCHMIDT, Walter; Von-Leoprechting-Str. 28, 86643 Rennertshofen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

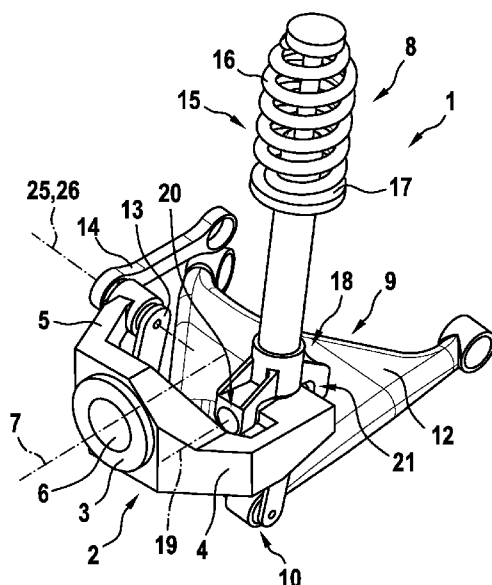
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: WHEEL SUSPENSION FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: RADAUFHÄNGUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a wheel suspension (1) for a motor vehicle, having a wheel mounting (2), on which a wheel hub is or can be mounted by means of a wheel bearing so as to be rotatable about a wheel hub axis of rotation (7), and having a spring leg (8) and a guide arrangement (9), which engage on the wheel mounting (2) for coupling the wheel mounting (2) to a body of the motor vehicle, the guide arrangement (9) being connected by means of a first rotary bearing (10) and a second rotary bearing (11) to the wheel mounting (2). According to the invention, the spring leg (8) is mounted by means of a bearing arrangement (18) so as to be rotatable about a spring leg axis (19) on the wheel mounting (2).

(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.

WO 2019/219342 A1

5 Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug

BESCHREIBUNG:

- 10 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.
- 15

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.

20

25

30 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 Teilungsschlitz versehenen Stützelementen vorgesehen ist. Die Stützele-

mente 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.

- 5 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.
- 10 Dies wird erfindungsgemäß mit einer Radaufhängung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass das Federbein mittels einer Lageranordnung um eine Federbeinachse drehbar an dem Radträger angelenkt ist.
- 15 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 be-
- 20 festigt 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.
- 25 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 zu-
- 30 mindest teilweise, insbesondere vollständig.

Das Radlager ist vorzugsweise als Wälzlager ausgestaltet und verfügt insoweit über einen Innenring und einen Außenring, zwischen welchen zur Rei-

bungsreduzierung 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 Außenumfangsfläche an einer die Radlageraufnahme begrenzenden Innenumfangsfläche des Radträgers an.

10 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
15 mittels der Lageranordnung drehbar an dem Radträger angelenkt ist.

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.

25 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
30 einer Führung des Rads.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 Verzögerns auftretenden dynamischen Kräfte nicht über das Federbein, sondern vielmehr über die Lenkeranordnung abgestützt werden.

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.

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.

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.

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.

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 Len-

keranordnung 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

5 Lenkeranordnung ausschließlich über den Trapezlenker oder ausschließlich über die beiden Stablenker, welche auch als Zweipunktlenker bezeichnet werden können.

Der Trapezlenker ist über die beiden Drehlager an den Radträger angebunden, vorzugsweise über das erste Drehlager unmittelbar und über das zweite

10 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 dreh-

15 bar 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.

Vorzugsweise greift der erste Stablenker über das erste Drehlager unmittelbar an dem Radträger an, wohingegen der zweite Stablenker über das zweite

20 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

25 Anbindung ermöglichen und zudem sich Bauraumvorteile ergeben können.

Jeder der Stablenker kann bevorzugt entweder als Querlenker oder als Längslenker ausgestaltet sein. Das bedeutet, dass der erste Stablenker als

30 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 Stablen-

ker, 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 Quer-
5 abstimmung und Längsabstimmung. Auch ergeben sich Bauraumvorteile in Querrichtung.

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
10 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.
15

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
20 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 $2,5^\circ$ 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.
25
30

In anderen Worten ist es vorgesehen, dass die Federbeindrehachse bei einer Geradeausfahrt des Kraftfahrzeugs beziehungsweise einer der Gerade-

ausfahrt 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 eingetragen werden. Entsprechend ist ein Einfedern des Federbeins mit hohem Komfort sichergestellt.

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 Federbeindrehlager, 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.

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. Insbe-

sondere ist er derart ausgestaltet, dass das Federbein in axialer Richtung beabstandet von der Radlageraufnahme vorliegt, also nicht mit dieser in Überdeckung steht.

- 5 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.
- 10

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.

15

20

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 Radträgers beziehungsweise eine zuverlässige Radführung erzielt.

25

30

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.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die
5 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
10 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
15 Lenkeranordnung.

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
20 oder einem von dem Ausleger ausgehenden Vorsprung gebildet, wobei die Spurstange an diesem angelenkt ist.

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
25 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
30

Radträgers zur Anbindung der Lenkeranordnung ermöglicht, sodass schlussendlich eine kompakte Ausgestaltung des Radträgers vorliegt.

- Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Koppelhe-
5 beldrehachse 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 Koppel-
10 hebeldrehachse 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.
15 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.
- 20 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.
- 25 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
30 vermieden.

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.

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

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

10

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

Figur 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Radaufhängung, sowie

15

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

20 Die Figur 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.

30

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 beziehungs-

weise 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
5 erste Drehlager 10 unmittelbar an dem Radträger 2 angreift beziehungsweise an ihm angelenkt ist, nämlich bevorzugt an dem Ausleger 4.

Über das zweite Drehlager 11 ist die Lenkeranordnung 9 hingegen lediglich mittelbar mit dem Radträger 2 verbunden, nämlich über ein Koppelhebel 13.
10 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. Hierbei liegen der Koppelhebel 13 und die Spurstange 14 auf gegenüberliegenden
15 Seiten dieses Spurhebels 5 vor.

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
20 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 dargestellten 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
25 ausgedrückt liegt die Federbeindrehachse 19 bei einer Geradausfahrt des Kraftfahrzeugs entsprechenden Lenkeinstellung genau oder zumindest nahezu in Querrichtung des Kraftfahrzeugs vor.

30 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.

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.

Die Figur 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.

Die Figur 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 Verbindungsdrehlager 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.

5

Die Figur 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.

10

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 Koppelung 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,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federbein (8) mittels einer Lageranordnung (18) um eine Federbeindrehachse (19) drehbar an dem Radträger (2) gelagert ist.
2. Radaufhängung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
15 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 Verbindungsdrehlager (24) an dem ersten Stablenker (22) gelagerten zweiten Stablenker (23) aufweist, wobei das erste
20 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
25 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
30 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.
5
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.
10
7. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Drehlager (11) über einen um eine Koppelhebeldrehachse (25) drehbar an dem Radträger (2) gelagerten Koppelhebel (13) an dem Radträger (2) angelenkt ist.
15
8. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koppelhebeldrehachse (25) parallel zu einer Spurstangendrehachse (26) vorliegt, um die eine Spurstange (14) drehbar an dem Radträger (2) gelagert oder lagerbar ist.
20
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.
25
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.
30

Fig. 1

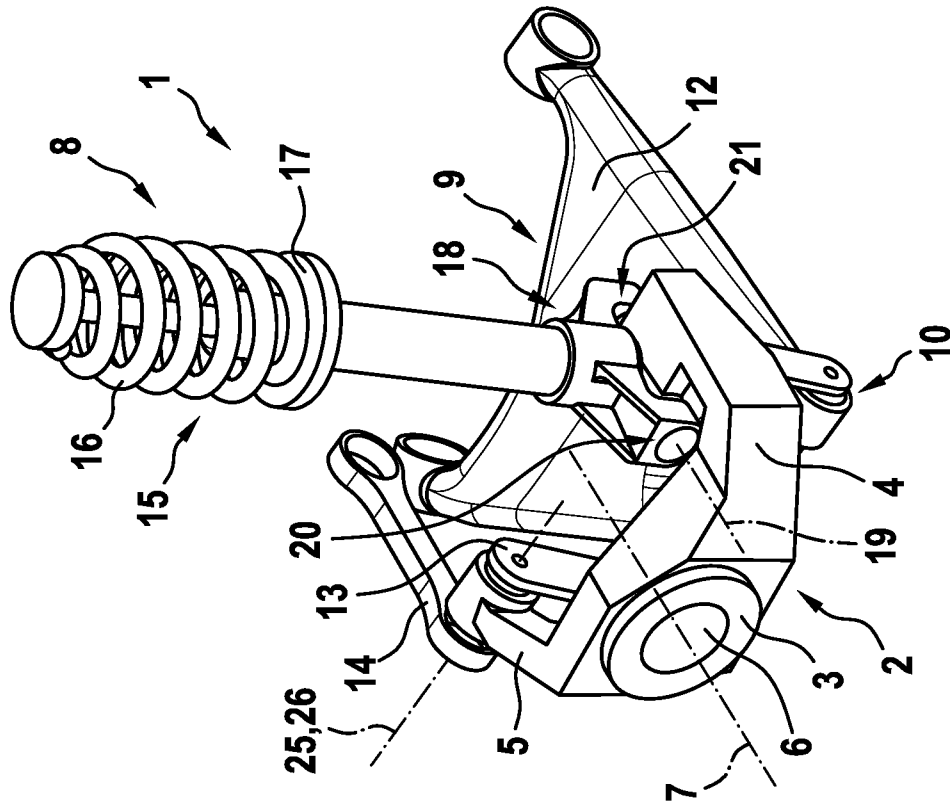


Fig. 2

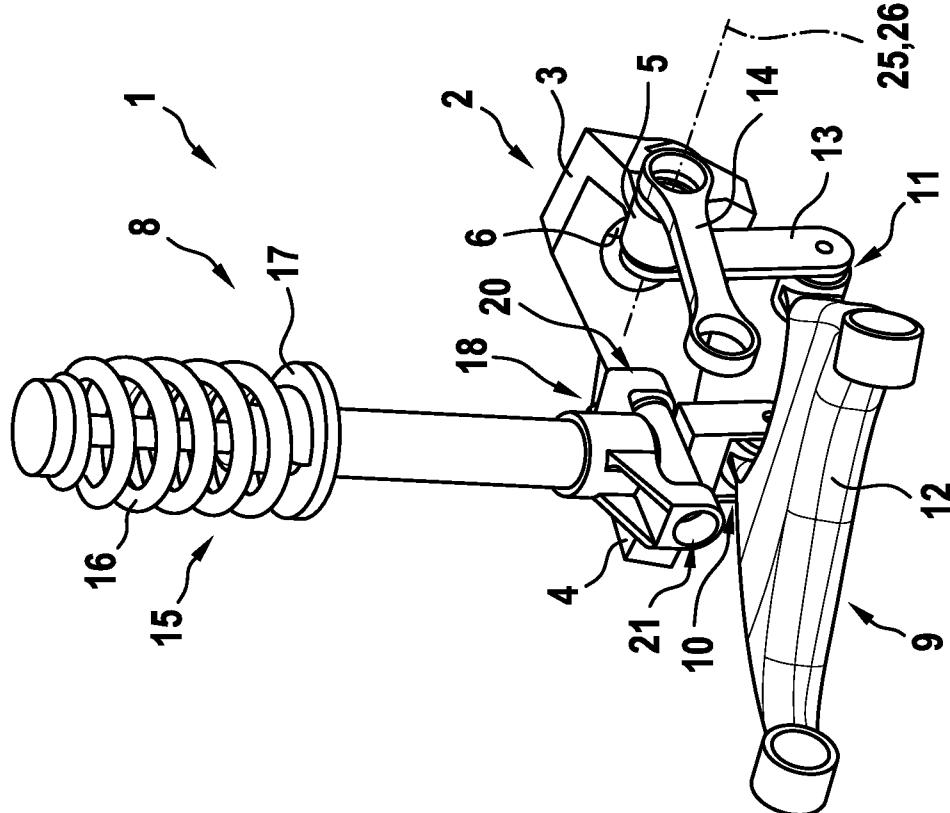
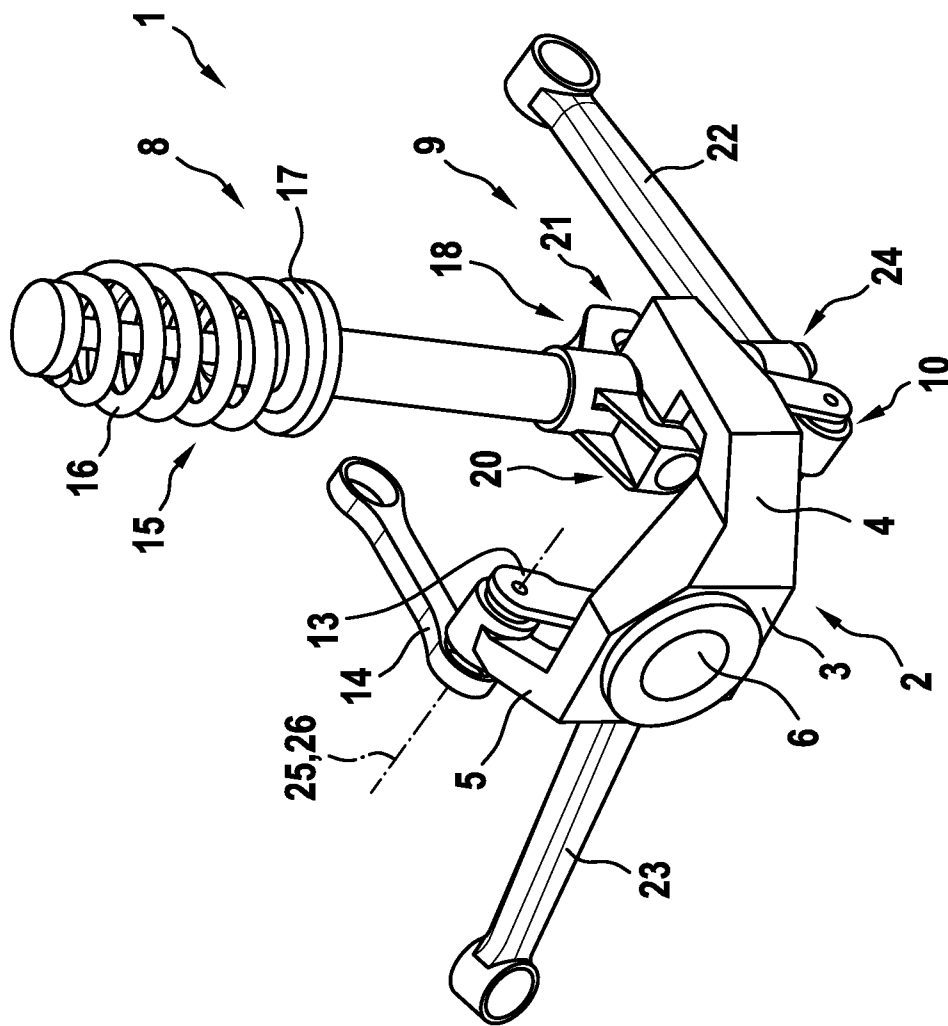


Fig. 3



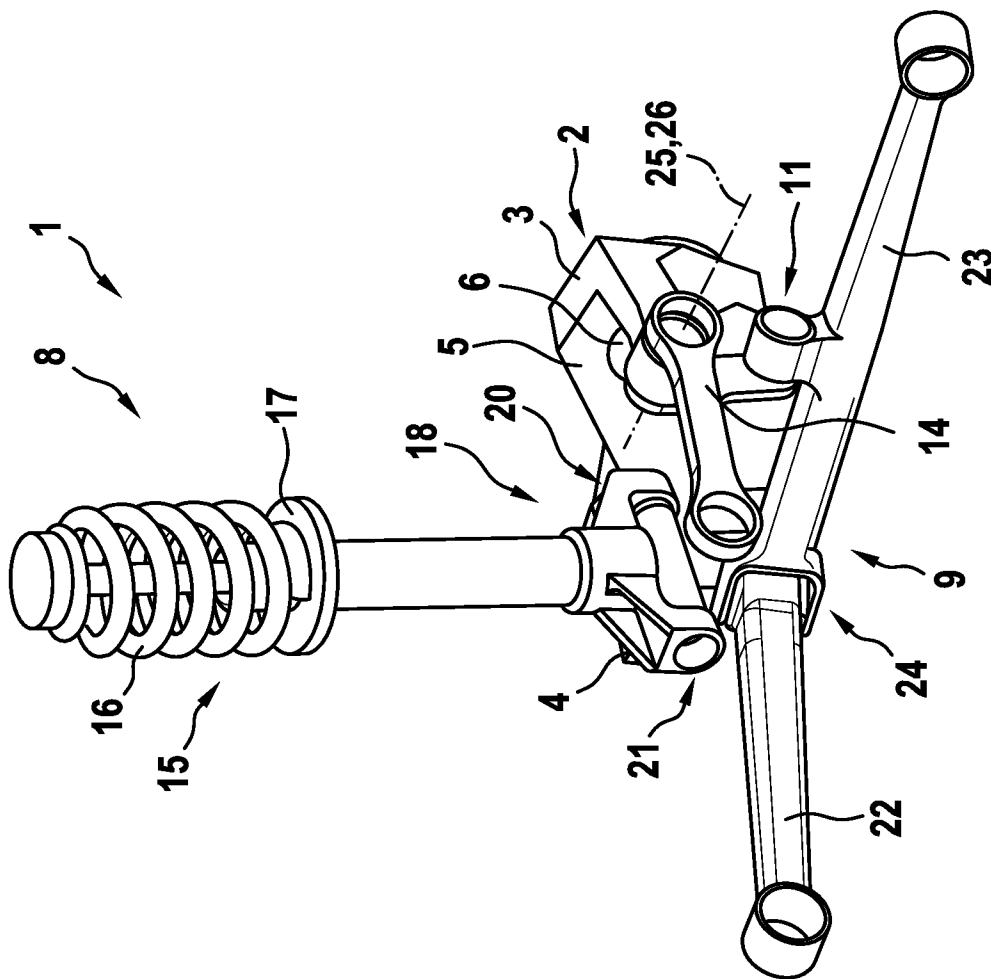


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/060507**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60G 3/20**(2006.01)i; **B60G 13/00**(2006.01)i; **B60G 15/06**(2006.01)i; **B60G 7/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 3875336 T2 (FIAT AUTO SPA [IT]) 04 March 1993 (1993-03-04) figures 1-6 page 2, line 31 - page 3, line 4 page 4, lines 9-12 page 4, lines 16-18 page 4, lines 23-26 page 4, lines 32-35 page 7, lines 9-11 the whole document	1-3,6-8 1-10
X Y	DE 69735117 T2 (FIAT AUTO SPA [IT]) 27 July 2006 (2006-07-27) paragraphs [0013], [0018], [0020], [0021], [0024]; figures 1-3 the whole document	1-3,6,7 1-10
X Y	US 2011221157 A1 (GERRARD MILES BARNABY [DK]) 15 September 2011 (2011-09-15) paragraphs [0004] - [0009], [0011]; figures 1,2 paragraphs [0043] - [0046]; figures 3,4 paragraphs [0056], [0062]; figures 10,18,19 the whole document	1,3-6,9,10 1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2019

Date of mailing of the international search report

09 August 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Sluimer, Paul

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/060507

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 3918358 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13 December 1990 (1990-12-13)	1,4-6
Y	abstract; figures 1,2	1-8
X	DE 102005030809 A1 (AUDI AG [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11)	1-3,6,7
Y	paragraphs [0017] - [0022]; figures 1-3 the whole document	1-10
X	US 5992866 A (FRIGO GUIDO [IT] ET AL) 30 November 1999 (1999-11-30)	1-3,6
A	column 2, lines 50-57; figures 1-5 the whole document	7
X	US 2004000767 A1 (ODA MASASHI [JP] ET AL) 01 January 2004 (2004-01-01)	1,3
A	paragraphs [0085], [0086]; figures 1,2,3 paragraphs [0104], [0105]; figures 4,5 the whole document	4,5
Y	DE 102006029136 A1 (AUDI AG [DE]) 03 January 2008 (2008-01-03)	1-8
	paragraphs [0014], [0017]; figure 1 the whole document	
Y	DE 112011101782 T5 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 07 March 2013 (2013-03-07)	1-8
	paragraph [0028]; figures 1-3 paragraphs [0018], [0024]; figure 4 paragraph [0032] the whole document	
Y	DE 102010003332 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 29 September 2011 (2011-09-29)	1-8
	paragraphs [0018] - [0020]; figure 1	
A	DE 102017006216 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 04 January 2018 (2018-01-04)	1-10
	cited in the application the whole document	
A	DE 4120894 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 January 1993 (1993-01-14)	1-10
	abstract; figures 1,2	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/060507

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	3875336	T2	04 March 1993	BR	8806714	A	29 August 1989
				DE	3875336	D1	19 November 1992
				DE	3875336	T2	04 March 1993
				EP	0323815	A1	12 July 1989
				ES	2035365	T3	16 April 1993
				IT	1212162	B	08 November 1989
				US	4903981	A	27 February 1990
DE	69735117	T2	27 July 2006	DE	69735117	T2	27 July 2006
				EP	0849103	A2	24 June 1998
				ES	2252770	T3	16 May 2006
				IT	TO961064	A1	22 June 1998
US	2011221157	A1	15 September 2011	CN	102216094	A	12 October 2011
				EP	2355987	A1	17 August 2011
				IT	1391870	B1	27 January 2012
				JP	6043063	B2	14 December 2016
				JP	6059199	B2	11 January 2017
				JP	2012508670	A	12 April 2012
				JP	2015091697	A	14 May 2015
				RU	2011123878	A	20 December 2012
				US	2011221157	A1	15 September 2011
				WO	2010055469	A1	20 May 2010
DE	3918358	A1	13 December 1990	DE	3918358	A1	13 December 1990
				EP	0401547	A1	12 December 1990
DE	102005030809	A1	11 January 2007	DE	102005030809	A1	11 January 2007
				EP	1738938	A2	03 January 2007
				ES	2347810	T3	04 November 2010
US	5992866	A	30 November 1999	DE	69702235	D1	13 July 2000
				DE	69702235	T2	21 December 2000
				EP	0847883	A2	17 June 1998
				ES	2146454	T3	01 August 2000
				IT	TO961022	A1	15 June 1998
				US	5992866	A	30 November 1999
US	2004000767	A1	01 January 2004	CN	1459388	A	03 December 2003
				EP	1364816	A2	26 November 2003
				JP	3912180	B2	09 May 2007
				JP	2003335117	A	25 November 2003
				US	2004000767	A1	01 January 2004
DE	102006029136	A1	03 January 2008	DE	102006029136	A1	03 January 2008
				EP	1870263	A2	26 December 2007
DE	112011101782	T5	07 March 2013	BR	112012029745	A2	09 August 2016
				CN	102892595	A	23 January 2013
				DE	112011101782	T5	07 March 2013
				RU	2012156962	A	10 July 2014
				US	2011291376	A1	01 December 2011
				WO	2011149605	A1	01 December 2011
DE	102010003332	A1	29 September 2011	CN	102198781	A	28 September 2011
				DE	102010003332	A1	29 September 2011
DE	102017006216	A1	04 January 2018	CN	107571699	A	12 January 2018
				DE	102017006216	A1	04 January 2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/060507

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
				JP 6384525 B2	05 September 2018
				JP 2018002000 A	11 January 2018
				US 2018001725 A1	04 January 2018
DE	4120894	A1	14 January 1993	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60G3/20 B60G13/00 B60G15/06 B60G7/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 75 336 T2 (FIAT AUTO SPA [IT]) 4. März 1993 (1993-03-04)	1-3,6-8
Y	Abbildungen 1-6 Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 4 Seite 4, Zeilen 9-12 Seite 4, Zeilen 16-18 Seite 4, Zeilen 23-26 Seite 4, Zeilen 32-35 Seite 7, Zeilen 9-11 das ganze Dokument	1-10
X	DE 697 35 117 T2 (FIAT AUTO SPA [IT]) 27. Juli 2006 (2006-07-27)	1-3,6,7
Y	Absätze [0013], [0018], [0020], [0021], [0024]; Abbildungen 1-3 das ganze Dokument	1-10
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Juli 2019		09/08/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sluimer, Paul

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/221157 A1 (GERRARD MILES BARNABY [DK]) 15. September 2011 (2011-09-15)	1,3-6,9,10
Y	Absätze [0004] - [0009], [0011]; Abbildungen 1,2 Absätze [0043] - [0046]; Abbildungen 3,4 Absätze [0056], [0062]; Abbildungen 10,18,19 das ganze Dokument	1-10
X	DE 39 18 358 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13. Dezember 1990 (1990-12-13)	1,4-6
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-8
X	DE 10 2005 030809 A1 (AUDI AG [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11)	1-3,6,7
Y	Absätze [0017] - [0022]; Abbildungen 1-3 das ganze Dokument	1-10
X	US 5 992 866 A (FRIGO GUIDO [IT] ET AL) 30. November 1999 (1999-11-30)	1-3,6
A	Spalte 2, Zeilen 50-57; Abbildungen 1-5 das ganze Dokument	7
X	US 2004/000767 A1 (ODA MASASHI [JP] ET AL) 1. Januar 2004 (2004-01-01)	1,3
A	Absätze [0085], [0086]; Abbildungen 1,2,3 Absätze [0104], [0105]; Abbildungen 4,5 das ganze Dokument	4,5
Y	DE 10 2006 029136 A1 (AUDI AG [DE]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Absätze [0014], [0017]; Abbildung 1 das ganze Dokument	1-8
Y	DE 11 2011 101782 T5 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 7. März 2013 (2013-03-07) Absatz [0028]; Abbildungen 1-3 Absätze [0018], [0024]; Abbildung 4 Absatz [0032] das ganze Dokument	1-8
Y	DE 10 2010 003332 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 29. September 2011 (2011-09-29) Absätze [0018] - [0020]; Abbildung 1	1-8
A	DE 10 2017 006216 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 4. Januar 2018 (2018-01-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	DE 41 20 894 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. Januar 1993 (1993-01-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/060507

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3875336 T2	04-03-1993	BR 8806714 A	29-08-1989
		DE 3875336 D1	19-11-1992
		DE 3875336 T2	04-03-1993
		EP 0323815 A1	12-07-1989
		ES 2035365 T3	16-04-1993
		IT 1212162 B	08-11-1989
		US 4903981 A	27-02-1990
DE 69735117 T2	27-07-2006	DE 69735117 T2	27-07-2006
		EP 0849103 A2	24-06-1998
		ES 2252770 T3	16-05-2006
		IT T0961064 A1	22-06-1998
US 2011221157 A1	15-09-2011	CN 102216094 A	12-10-2011
		EP 2355987 A1	17-08-2011
		IT 1391870 B1	27-01-2012
		JP 6043063 B2	14-12-2016
		JP 6059199 B2	11-01-2017
		JP 2012508670 A	12-04-2012
		JP 2015091697 A	14-05-2015
		RU 2011123878 A	20-12-2012
		US 2011221157 A1	15-09-2011
		WO 2010055469 A1	20-05-2010
DE 3918358 A1	13-12-1990	DE 3918358 A1	13-12-1990
		EP 0401547 A1	12-12-1990
DE 102005030809 A1	11-01-2007	DE 102005030809 A1	11-01-2007
		EP 1738938 A2	03-01-2007
		ES 2347810 T3	04-11-2010
US 5992866 A	30-11-1999	DE 69702235 D1	13-07-2000
		DE 69702235 T2	21-12-2000
		EP 0847883 A2	17-06-1998
		ES 2146454 T3	01-08-2000
		IT T0961022 A1	15-06-1998
		US 5992866 A	30-11-1999
US 2004000767 A1	01-01-2004	CN 1459388 A	03-12-2003
		EP 1364816 A2	26-11-2003
		JP 3912180 B2	09-05-2007
		JP 2003335117 A	25-11-2003
		US 2004000767 A1	01-01-2004
DE 102006029136 A1	03-01-2008	DE 102006029136 A1	03-01-2008
		EP 1870263 A2	26-12-2007
DE 112011101782 T5	07-03-2013	BR 112012029745 A2	09-08-2016
		CN 102892595 A	23-01-2013
		DE 112011101782 T5	07-03-2013
		RU 2012156962 A	10-07-2014
		US 2011291376 A1	01-12-2011
		WO 2011149605 A1	01-12-2011
DE 102010003332 A1	29-09-2011	CN 102198781 A	28-09-2011
		DE 102010003332 A1	29-09-2011
DE 102017006216 A1	04-01-2018	CN 107571699 A	12-01-2018

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/060507

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		DE 102017006216 A1	04-01-2018
		JP 6384525 B2	05-09-2018
		JP 2018002000 A	11-01-2018
		US 2018001725 A1	04-01-2018

DE 4120894	A1	14-01-1993	KEINE
