

(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
28. Juli 2016 (28.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/116294 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 3/20 (2006.01) **B60G 7/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050184
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. Januar 2016 (07.01.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 136.4
23. Januar 2015 (23.01.2015) DE
- (71) Anmelder: **VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2,
38440 Wolfsburg (DE).
- (72) Erfinder: **WEISS, Konrad**; Neue Straße 3d, 38550
Isenbüttel (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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: MULTI-LINK SUSPENSION

(54) Bezeichnung : MEHRLINKER-ACHSE

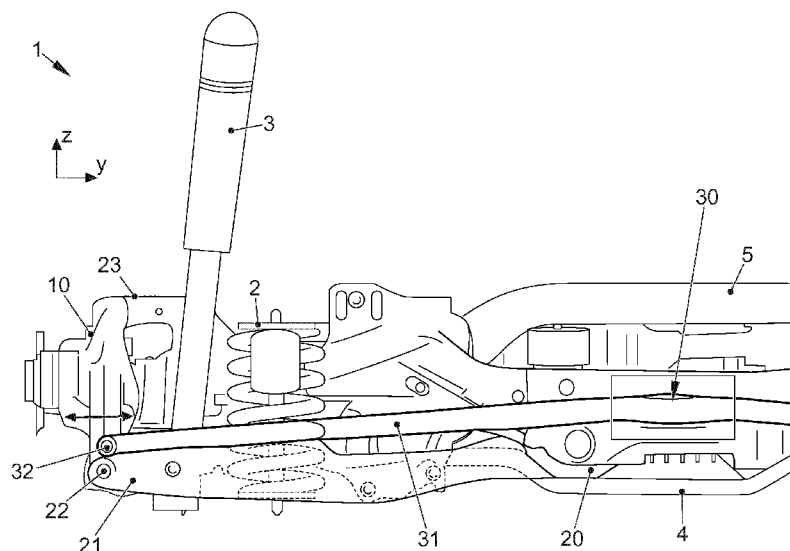


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a multi-link suspension (1), in particular a four-link rear suspension for a motor vehicle, comprising a wheel carrier (10) for suspending a wheel, especially a rear wheel, of the motor vehicle, and at least one lower transverse link (20) for supporting a suspension spring (2) for a motor vehicle body. According to the invention, an adjusting device (30) is tied directly to the wheel carrier (10) or the spring link (21) in order to hingedly connect the wheel.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Mehrlenker-Achse (1), insbesondere eine Vierlenker-Hinterachse eines Kraftfahrzeuges,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/116294 A1



mit einem Radträger (10) zum Aufhängen eines Rades, insbesondere eines Hinterrades, des Kraftfahrzeuges, und mindestens einem unteren Querlenker (20) zum Abstützen einer Tragfeder (2) für eine Karosserie des Kraftfahrzeuges. Hierzu sieht die Erfindung vor, dass eine Verstellvorrichtung (30) vorgesehen ist, die direkt am Radträger (10) oder am Federlenker (21) angebunden ist, um das Rad anzulenken.

Beschreibung

Mehrlenker-Achse

Die Erfindung betrifft eine Mehrlenker-Achse, insbesondere eine Vierlenker-Hinterachse eines Kraftfahrzeuges, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Mehrlenker-Achse ist dabei mit einem Radträger zum Aufhängen eines Rades, insbesondere eines Hinterrades, des Kraftfahrzeuges, und mindestens einem unteren Querlenker zum Abstützen einer Tragfeder für eine Karosserie des Kraftfahrzeuges ausgestaltet.

Es sind Mehrlenker-Achsen bekannt, die dazu dienen, die Fahrzeugräder einzeln an der Karosserie oder am Hilfsrahmen eines Kraftfahrzeugs aufzuhängen. Die Mehrlenker-Achsen werden oft zur Radaufhängung an der Hinterachse verwendet. Bekannte Mehrlenker-Achsen weisen dabei mehrere, beispielsweise drei bis fünf, einzelne Lenker pro Rad auf. Die Mehrlenker-Achsen umfassen meistens einen Längslenker und mehrere Querlenker, darunter auch Dreieckslenker oder Schräglenker, für jedes Rad. Von den Querlenkern ist meistens der hintere untere Querlenker mechanisch verstellbar, um die korrekte Vorspur der Räder an der Hinterachse einstellen zu können. Der hintere untere Querlenker dient ferner als radseitige Abstützung einer den Fahrzeugaufbau abstützenden Tragfeder und eines Stoßdämpfers. Üblicherweise wird der hintere untere Querlenker auch dazu benutzt, um die Räder anzulenken. Durch die anderen Querlenker kann zudem der Sturz des Rades eingestellt werden. Die Anbindungspunkte der anderen Querlenker am Rad können außerdem die Schwenkachse definieren, um welche das Rad durch den hinteren unteren Querlenker angelenkt wird. Unter den Mehrlenker-Achsen sind Vierlenker-Achsen gebräuchlich. Um den hinteren unteren Querlenker anzusteuern, weisen bekannte Mehrlenker-Achsen eine Verstellvorrichtung, meistens in Form eines linearen Motors, beispielsweise eines Stellmotors, auf.

Bei den bekannten Mehrlenker-Achsen hat sich jedoch als Nachteil herausgestellt, dass bei Anlenkung des hinteren unteren Querlenkers die Tragfeder und der Stoßdämpfer ausgelenkt werden können. Dies wirkt sich nachteilig auf die Statik des Kraftfahrzeuges aus. Außerdem ist es bei den bekannten Mehrlenker-Achsen nachteilig, dass die radseitigen Lager des Querlenkers wegen ihrer Verformbarkeit kein exaktes kinematisches Lenken gewährleisten können. Um eine bessere Fahrdynamik und Lenkung der Räder durch die Querlenker zu erzielen, werden die Lager zu den Rädern üblicherweise vergleichsweise hart angezogen. Dadurch erleidet der Fahrkomfort jedoch Nachteile, da die Radeinfederung ebenfalls zu hart wird. Außerdem ist es nachteilig, dass bei einer solchen Radaufhängung negative akustische Störeffekte bei der Radeinfederung entstehen können.

Deswegen ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, mindestens einen aus dem Stand der Technik bekannten Nachteil zumindest zum Teil zu überwinden. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mehrlenker-Achse bereitzustellen, welche eine verbesserte Anlenkung der Räder ermöglicht und einen verbesserten Fahrkomfort gewährleistet.

Die voranstehende Aufgabe wird durch eine Mehrlenker-Achse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Vorteile, Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung stellt hierbei eine Mehrlenker-Achse bereit, die mit einem Radträger zum Aufhängen eines Rades, insbesondere eines Hinterrades, des Kraftfahrzeuges, und mindestens einem unteren Querlenker (im Folgenden Querlenker) zum Abstützen einer Tragfeder für eine Karosserie des Kraftfahrzeuges ausgestaltet ist, wobei eine Verstellvorrichtung vorgesehen ist, die direkt am Radträger oder am Federlenker angebunden ist, um das Rad anzulenken. Erfindungsgemäß ist es dabei denkbar, dass die Verstellvorrichtung eine zentrale Verstellvorrichtung ist, die zum Anlenken beider Räder, insbesondere beider Hinterräder, geeignet ist.

Der Erfindungsgedanke liegt dabei darin, die Funktionen der Radaufhängung und Radeinfederung (so genannte Hubkinematik) von der Funktion der Anlenkung des Rades (so genannte Fahrdynamik) zu entkoppeln. Dies wird durch die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung gewährleistet, die im Gegensatz zu den bekannten Mehrlenker-Achsen nicht den Querlenker und über diesen lediglich indirekt das Rad, sondern direkt den Radträger oder den Federlenker anlenkt. Die Funktion der Anlenkung des Rades wird somit, insbesondere ausschließlich, durch die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung erfüllt, die für eine kinematisch exakte Anlenkung des Rades und somit eine verbesserte Fahrdynamik sorgt. Folglich kann der Querlenker, insbesondere ausschließlich, zum Aufhängen des Radträgers und zum Abstützen der Tragfeder und gegebenenfalls eines Stoßdämpfers dienen. Dabei entstehen folgende Vorteile: zum einen kann die Verbindung des Querlenkers zum Radträger bzw. zum Rad „weicher“ ausgeführt werden als die Verbindung herkömmlicher Querlenker, die aktiv angelenkt werden und die Funktionen der Radaufhängung und Radeinfederung sowie die Funktion der Radanlenkung gleichzeitig erfüllen müssen. Zum anderen ermöglicht die Erfindung, eine stabilere Statik des Kraftfahrzeuges zu erreichen, da die Tragfeder und der Stoßdämpfer im Gegensatz zu herkömmlichen Mehrlenker-Achsen bezüglich des Federlenkers nicht ausgelenkt werden.

Folglich lässt sich feststellen, dass bei der erfindungsgemäßen Mehrlenker-Achse erhebliche Vorteile gegenüber den bekannten Mehrlenker-Achsen entstehen. Insbesondere ermöglicht die

Erfindung, Komfort- und Fahrdynamik-Ansprüche unabhängig voneinander zu optimieren. Eine weichere Radaufhängung und eine stabilere Radeinfederung sind komforttechnisch vorteilhaft, wobei gleichzeitig die Fahrdynamik ohne aktiven Lenkeingriff am und durch den Querlenker nicht leiden muss, da die Verstellvorrichtung für eine verbesserte Radanlenkung sorgt. Ferner ist es vorteilhaft, dass die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung eine bessere Wendigkeit sowie Fahrstabilität des Kraftfahrzeuges durch Einstellen entsprechender Vorspur ermöglicht. Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, dass durch eine weiche Radträgeraufhängung und eine stabilere Radeinfederung die Ausbreitung von störenden Geräuschen zum Fahrgastinnenraum vermindert wird und somit negative akustische Effekte verhindert werden.

Vorteilhafterweise kann die Verstellvorrichtung eine Lenkstange aufweisen, welche direkt am Radträger oder am Federlenker eingreifen kann, um das Rad anzulenken. Unter dem Federlenker kann erfindungsgemäß ein Einleger für die Tragfeder und/oder den Stoßdämpfer verstanden werden. Die extra ausgebildete aktive Lenkstange kann somit erfindungsgemäß die Anlenkung des Radträgers bzw. des Federlenkers übernehmen. Die Anlenkung des Radträgers bzw. des Federlenkers durch die Lenkstange kann dabei vorteilhafterweise völlig unabhängig von der Hubkinematik des Radträgers erfolgen. Dies bedeutet leichteres Rangieren des Kraftfahrzeuges bei Kurvenfahrten, insbesondere bei niedrigen Geschwindigkeiten, und ein stabileres Fahrverhalten, insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten. Die Lenkstange kann dabei über eine Anlenkstelle (Lenklager) mit dem Radträger in Wirkverbindung stehen.

Die Lenkstange kann erfindungsgemäß derart gelenkig mit dem Radträger oder dem Federlenker verbunden sein, um den Radträger oder den Federlenker im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung, insbesondere translatorisch, zu verschieben. Die erfindungsgemäße Lenkstange kann dabei durch die Verstellvorrichtung linear, im Wesentlichen in Fahrzeug-Querrichtung, verschoben werden. Bei der erfindungsgemäßen Lenkstange, die eine gesonderte Anlenkstelle für den Radträger bzw. den Federlenker bereitstellt, reichen bereits geringe Anlenkwinkel des Rades aus, um die Kurvenfahrten optimal auszuführen. Folglich ermöglicht die Lenkstange ein verbessertes Anlenken des Rades. Die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung kann somit bei niedrigen Geschwindigkeiten durch Gegenlenken für eine bessere Agilität und bei hohen Geschwindigkeiten durch Mitlenken für eine bessere Fahrstabilität (Spurstabilität) helfen. Außerdem kann die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung, insbesondere mit Hilfe der Lenkstange, das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) unterstützen, beispielsweise gegenläufig beim Untersteuern und gleichsinnig beim Übersteuern.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Verstellvorrichtung elektromechanisch oder hydraulisch ausgebildet sein kann. Grundsätzlich kann die Verstellvorrichtung einen Linearantrieb oder ein Linearantriebssystem jeder Art umfassen, der oder das dafür geeignet ist, die Lenkstange im Wesentlichen in die Fahrzeug-Querrichtung, insbesondere translatorisch,

anzutreiben. Vorteilhafterweise kann die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung mit unterschiedlichen Technologien umgesetzt werden, in verschiedenen Fahrzeugmodellen verwendet werden, an technische und bauliche Gegebenheiten sowie Kundenwünsche angepasst werden.

Vorteilhafterweise kann die Verstellvorrichtung einen Motor, insbesondere einen Linearmotor, bevorzugt einen Stellmotor, aufweisen, um die Lenkstange, insbesondere translatorisch, anzutreiben. Dabei kann die Verstellvorrichtung einen elektromechanischen Linearmotor, beispielsweise einen Stellmotor, umfassen, der mit einer Gewindestange, einem mehrgliedrigen Getriebe oder mit einem Teleskopgetriebe zum Antreiben der Lenkstange arbeiten kann. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Verstellvorrichtung einen Linearmotor, beispielsweise einen Stellmotor, mit elektrodynamischem, piezoelektrischem, elektrostatischem, elektromagnetischem Wirkprinzip oder dergleichen umfassen kann. Alternativ kann die Verstellvorrichtung einen Hydraulikantrieb oder einen Pneumatikantrieb aufweisen. Vorteilhafterweise können somit die Einsatzmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung noch breiter erweitert werden.

Ferner kann gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass der Querlenker derart gelenkig mit dem Radträger verbunden sein kann, dass der Querlenker im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung verschiebbar sein kann. Mit anderen Worten kann der Querlenker beim Antreiben des Radträgers oder des Federlenkers quasi mitbewegt werden, ohne aktiv angesteuert zu werden. Dadurch kann ermöglicht werden, dass der Querlenker, ohne aktiv zur Kraftübertragung beizutragen, die Anlenkung des Rades nicht behindert. Gleichzeitig kann die gewohnte Geometrie der Radaufhängung und Radeinfederung beibehalten werden, wobei die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung, insbesondere mit der Lenkstange, in vorhandenen Hinterachsen einfach und ohne großen Aufwand nachgerüstet werden kann. Folglich kann die Erfindung nicht nur dabei helfen, die herkömmlichen Mehrlenker-Achsen zu ersetzen sondern auch aufzurüsten und zu verbessern.

Weiterhin kann gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass der Federlenker derart am Querlenker angeordnet sein kann, dass der Federlenker im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung, beispielsweise zusammen mit dem Querlenker, verschiebbar sein kann. Dabei ist es vorteilhaft, dass die Tragfeder und gegebenenfalls der Stoßdämpfer bezüglich des Querlenkers bzw. des Federlenkers nicht ausgelenkt werden. Die Radeinfederung kann somit völlig unabhängig von der Radanlenkung ausgeführt werden.

Des Weiteren kann gemäß der Erfindung eine Tragfeder vorgesehen sein, die in Form einer Schraubenfeder ausgebildet sein kann. Vorteilhafterweise kann die Tragfeder dazu dienen, um Stöße, die auf das Kraftfahrzeug bei Straßenunebenheiten wirken, abzufangen und in

Schwingungen umzuwandeln, damit das Fahrzeug nicht den Bodenkontakt verliert und auf der Bahn verbleibt. Die Tragfeder kann dabei zwischen zwei Federtellern verspannt bzw. komprimiert sein, wobei ein unterer Federteller am Federlenker abgestützt werden kann und der obere Federteller an der Karosserie bzw. dem Fahrzeugaufbau angeordnet werden kann. Die Tragfeder kann dabei eine lineare Federcharakteristik aufweisen. Dies kann vorteilhaft sein, um Stößen unterschiedlicher Kraft mit einer entsprechenden, korrespondierenden Federkraft entgegenzuwirken.

Zudem kann gemäß der Erfindung ein Stoßdämpfer vorgesehen sein, welches am Federlenker gelagert sein kann. Vorteilhafterweise kann der Stoßdämpfer dazu dienen, um Schwingungen der Tragfeder zu dämpfen bzw. zu amortisieren. Der Stoßdämpfer und die Tragfeder können zusammen ein Federbein ergeben. Dabei kann der Stoßdämpfer im Zentrum einer Tragfeder angeordnet sein. Alternativ können der Stoßdämpfer und die Tragfeder nebeneinander angeordnet werden und beide am Federlenker abgestützt werden. Die Stöße, die durch Fahrbahnunebenheiten in das Fahrzeug eingeleitet werden, werden vorteilhafterweise durch die Tragfeder zunächst abgefangen und in Schwingungen verwandelt, wobei der Stoßdämpfer dazu dienen kann, dass diese Schwingungen schnell abklingen. Die Feder und der Stoßdämpfer können erfindungsgemäß in eine Richtung ausgerichtet sein. Gleichwohl können der Stoßdämpfer und die Tragfeder unterschiedliche Erstreckungsrichtungen aufweisen. Dies kann vorteilhaft sein, um den Stoßdämpfer von Seitenkräften zu entlasten.

Außerdem kann gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass ein Längslenker für das Rad zum Abstützen von Längskräften vorgesehen sein kann, der schwenkbar an der Karosserie und/oder an einem Hilfsrahmen des Kraftfahrzeuges anordbar sein kann. Der Längslenker kann dabei im Wesentlichen in Fahrzeug-Längsrichtung ausgerichtet sein. Neben dem Abstützen von Längskräften kann der Längslenker vorteilhafterweise zum Abstützen von Momenten dienen, die in Folge von Bremsen auf das Kraftfahrzeug wirken können. Außerdem kann der Längslenker die Längsführung des Rades übernehmen.

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Dabei ist zu beachten, dass die Figuren nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken.

Es zeigen:

- Fig. 1a eine schematische Darstellung einer bekannten Mehrlenker-Achse aus der Sicht von oben parallel zur Fahrbahn,
- Fig. 1b eine schematische Darstellung der Mehrlenker-Achse gemäß der Figur 1a aus der Sicht von hinten nach vorne in die Fahrtrichtung senkrecht zur Fahrbahn,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mehrlenker-Achse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, gezeigt in die Fahrtrichtung, und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Mehrlenker-Achse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, ebenfalls gezeigt in die Fahrtrichtung.

In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, weshalb diese in der Regel nur einmal beschrieben werden.

In den Figuren 1a und 1b ist eine bekannte Mehrlenker-Achse 1 gezeigt, die zur Radaufhängung an der Hinterachse verwendet werden kann. Die Figur 1a zeigt dabei die Mehrlenker-Achse 1 in der horizontalen Ebene (x, y) parallel zur Fahrbahn und die Figur 1b in der vertikalen Ebene (z, y) senkrecht zur Fahrbahn, gezeigt aus der Sicht von hinten nach vorne in die Fahrtrichtung x des Kraftfahrzeuges. Die Mehrlenker-Achse 1 kann dabei eine Vierlenker-Achse 1 sein, die vier einzelne Lenker je Rad aufweisen kann. Aus Einfachheitsgründen sind in den Figuren 1a und 1b drei Lenker dargestellt: ein unterer hinterer Querlenker 20, ein oberer Querlenker 23 und ein Längslenker 24. Der hintere untere Querlenker 20 (an manchen Stellen der Figurenbeschreibung nur Querlenker 20 genannt) ist mittels einer Verstellvorrichtung 30 längsverschieblich in Richtung A verstellbar, die im Wesentlichen in die Fahrzeug-Querrichtung y verläuft. Die Verstellvorrichtung 30 greift dabei über jeweils eine Anlenkstelle 32 an jeweiligem Querlenker 20 für das linke und das rechte Hinterrad des Kraftfahrzeuges, um die Räder über die Querlenker 20 anzulenken. Die Räder selbst sind dabei nicht dargestellt, sondern nur der linke und der rechte Radträger 10.

Wie in den Figuren 1a und 1b zu erkennen ist, wird der hintere untere Querlenker 20 dazu benutzt, um die Räder anzulenken. Außerdem ist der Querlenker 20 mit einem Federlenker 21 ausgestattet, der dazu dient, um einen nicht dargestellten Fahrzeugaufbau abstützende Tragfeder 2 und einen Stoßdämpfer 3 radseitig abzustützen. Eine Anbindungsstelle 22 zum Radträger 10 ist dabei in Form eines Gelenks ausgebildet und ermöglicht eine Bewegung des Federlenkers 21 im Wesentlichen in die Fahrzeug-Querrichtung y. Durch eine Anbindungsstelle des oberen Querlenkers 23 am Radträger 10 verläuft dabei eine Schwenkachse, um welche der

Radträger 10 durch den hinteren unteren Querlenker 20 angelenkt wird. Über dem Querlenker 20 können ein Stabilisator 4 für die Räder und ein Hilfsrahmen 5 für die Fahrzeugkarosserie angeordnet werden. Der Stabilisator 4 kann dabei dazu dienen, um einem Wanken des Kraftfahrzeuges um die Fahrzeug-Längsrichtung x entgegenwirken, und der Hilfsrahmen 5, um Vibrationen und Geräusche beim Einfedern der Räder abzufangen und nicht auf die Karosserie zu übertragen.

Bei der Vierlenker-Achse 1 aus den Figuren 1a und 1b hat sich jedoch als Nachteil herausgestellt, dass bei Anlenkung des hinteren unteren Querlenkers 20 durch die Verstellvorrichtung 30 auch die Tragfeder 2 und der Stoßdämpfer 3 ausgelenkt werden können, was sich nachteilig auf die Statik des Kraftfahrzeuges auswirken kann. Außerdem ist es bei dem in den Figuren 1a und 1b gezeigten aktiv anlenkbaren Querlenker 20 nachteilig, dass wegen seiner Verformbarkeit und relativ beweglicher Lagerung des Radträgers 10 am Gelenk 22 kein exaktes kinematisches Anlenken des Rades gewährleistet werden kann, außer wenn das Gelenk 22 vergleichsweise hart angezogen ist. Dadurch kann jedoch der Fahrkomfort Nachteile erleiden, da die Radaufhängung und ebenfalls die Radeinfederung zu hart werden. Außerdem entstehen bei solchen aktiv ansteuerbaren Querlenkern 20 störenden Geräusche bei der Radeinfederung.

In den Figuren 2 und 3 ist eine erfindungsgemäße Mehrlenker-Achse 1 gezeigt, die mit einem Radträger 10 zum Aufhängen eines nicht dargestellten Rades, hier eines Hinterrades, eines ebenfalls nicht gezeigten Kraftfahrzeuges und einem hinteren unteren Querlenker 20 (an manchen Stellen nur Querlenker 20 genannt) zum Abstützen einer Tragfeder 2 für eine Karosserie des Kraftfahrzeuges und/oder eines Stoßdämpfers 3 zum Hemmen von Karosserieschwingungen ausgelegt ist. Die Mehrlenker-Achse 1 umfasst erfindungsgemäß eine Verstellvorrichtung 30, wobei der Erfindungsgedanke dabei darin liegt, dass die Verstellvorrichtung 30 direkt am Radträger 10 (s. das Ausführungsbeispiel der Figur 2) oder am Federlenker 21 (s. das Ausführungsbeispiel der Figur 3) angebunden ist, um das Rad ohne das aktive Anlenken des Querlenkers 20 anzulenken. Erfindungsgemäß kann die Verstellvorrichtung 30 als eine zentrale Verstellvorrichtung für beide hintere Räder auch zum Anlenken beider Räder dienen.

Anhand der Figuren 2 und 3 wird die Erfindungsidee deutlich, die darin liegt, die Funktionen der Radaufhängung und Radeinfederung, der so genannten Hubkinematik, unabhängig von der Funktion der Anlenkung des Rades, der so genannten Fahrdynamik, auszuführen. Wie in den Figuren 2 und 3 im Vergleich zu den Figuren 1a und 1b zu erkennen ist, dient die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung 30 dazu, nicht den Querlenker 20 und über diesen nur indirekt das Rad, sondern direkt den Radträger 10 oder einen Einleger 32 am Federlenker 21 für den Stoßdämpfer 3 und/oder die Tragfeder 2 anzulenken, was eine kinematisch exakte

Anlenkung des Rades ermöglicht und für eine verbesserte Fahrdynamik sorgt. Die Anlenkung des Radträgers 10 oder des Einlegers 32 wird somit unabhängig vom Querlenker 20 erfüllt. Folglich kann der erfindungsgemäße Querlenker 20, insbesondere ausschließlich, zum Aufnehmen des Federlenkers 21 dienen, um den Radträger 10 aufzuhängen und die Tragfeder 2 sowie den Stoßdämpfer 3 abzustützen. Dadurch kann zum einen das Gelenk 22, das als Verbindung zwischen dem Federlenker 21 und dem Radträger 10 dient, „weicher“ ausgeführt werden als das Gelenk 22, welches gemäß den Figuren 1a und 1b am herkömmlichen Querlenker 20 verwendet werden muss, wenn der Querlenker 20 aktiv angelenkt werden und die Funktionen der Radaufhängung und Radeinfederung sowie die Funktion der Radanlenkung gleichzeitig erfüllen muss. Außerdem kann dadurch eine stabilere Statik des Kraftfahrzeuges erreicht werden, da die Tragfeder 2 und der Stoßdämpfer 3 im Gegensatz zur Mehrlenker-Achse 1 gemäß den Figuren 1a und 1b bezüglich des herkömmlichen Federlenkers 21 nicht ausgelenkt werden müssen.

Die Verstellvorrichtung 30 ist dabei mit einer Lenkstange 31 ausgebildet, welche direkt am Radträger 10 (s. die Figur 2) oder dem einem speziellen Einleger 32 am Federlenker 31 für den Stoßdämpfer 3 und/oder die Tragfeder 2 (s. die Figur 3) eingreifen kann, um den Radträger 10 bzw. den Einleger 32 anzulenken. Die Lenkstange 31 wird somit erfindungsgemäß dazu genutzt, den Radträger 10 (s. die Figur 2) oder den Einleger 32 für den Stoßdämpfer 3 (s. die Figur 3) aktiv anzusteuern. Dies geschieht erfindungsgemäß entkoppelt von der Hubkinematik des Radträgers 10. Dadurch kann ein leichteres Rangieren und ein stabileres Fahrverhalten des Kraftfahrzeuges gewährleistet werden.

Die Lenkstange 31 ist im Beispiel der Figur 2 über eine gelenkige Anlenkstelle 32 mit dem Radträger 10 verbunden und im Beispiel der Figur 3 mit dem Einleger 32 am Federlenker 21 für den Stoßdämpfer 3. Über die Anlenkstelle 32 kann der Radträger 10 unmittelbar oder über den Einleger 32 mittelbar im Wesentlichen in die Fahrzeug-Querrichtung y, insbesondere translatorisch, verschoben werden. Hierzu wird die Lenkstange 31 durch die Verstellvorrichtung 30 linear, ebenfalls im Wesentlichen in Fahrzeug-Querrichtung y, verschoben. Die Fahrzeug-Querrichtung y bestimmt somit die Anlenkrichtung A der Verstellvorrichtung 30. Die erfindungsgemäße Lenkstange 31 ermöglicht dabei eine sehr präzise und effiziente Anlenkung des Radträgers 10.

Die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung 30 kann grundsätzlich einen Linearantrieb oder ein Linearantriebssystem jeder Art umfassen, der oder das dafür geeignet ist, die Lenkstange 31 in die Fahrzeug-Querrichtung y, insbesondere translatorisch, anzutreiben. Hierzu kann die Verstellvorrichtung 30 einen Linearmotor, beispielsweise einen Stellmotor, aufweisen. Ferner kann die Verstellvorrichtung 30 mit einer einzigen Lenkstange 31 (s. die Figur 2) oder mit einem mehrgliedrigen Getriebe (s. einen zusätzlichen Hebel 33 und ein zusätzliches Gelenk 34 in der

Figur 3) zum Antreiben des Radträgers 10 bzw. des Einlegers 32 ausgestattet sein. Weiterhin ist es denkbar, dass die Verstellvorrichtung 30 einen Linearmotor mit verschiedenen Wirkprinzipien aufweisen kann, der beispielsweise elektrodynamisch, piezoelektrisch, elektrostatisch, elektromagnetisch usw. arbeiten kann. Gleichwohl kann die Verstellvorrichtung 30 einen hydraulischen oder pneumatischen Antrieb aufweisen.

Bei Anlenken des Radträgers 10 gemäß des Ausführungsbeispiels der Figur 2 oder des Einlegers 32 für den Stoßdämpfer 3 gemäß des Ausführungsbeispiels der Figur 3 wird der Querlenker 20 quasi mitbewegt, jedoch ohne aktiv durch die Verstellvorrichtung 30 angesteuert zu werden. Der Federlenker 21 ist gemäß des Ausführungsbeispiels der Figur 2 derart am Querlenker 20 angeordnet, dass der Federlenker 21 im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung y, insbesondere zusammen mit dem Querlenker 20, verschiebbar sein kann. Dabei ist es vorteilhaft, dass die Tragfeder 2 und der Stoßdämpfer 3 bezüglich des Querlenkers 10 bzw. des Federlenkers 21 nicht ausgelenkt werden. Ferner ist es vorteilhaft, dass die gewohnte Geometrie der Radaufhängung und Radeinfederung, wie in den Figuren 1a und 1b gezeigt ist, beibehalten werden kann. Folglich kann die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung 30, insbesondere die Lenkstange 31, in vorhandenen Hinterachsen 1 einfach und ohne großen Aufwand nachgerüstet werden. Folglich kann die Erfindung nicht nur dabei helfen, die herkömmlichen Mehrlenker-Achsen 1 zu ersetzen sondern auch aufzurüsten und zu verbessern.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei der erfindungsgemäßen Mehrlenker-Achse 1 gemäß der Ausführungsbeispiele 2 und 3 erhebliche Vorteile gegenüber der bekannten Mehrlenker-Achse 1 gemäß der Figuren 1a und 1b entstehen. Insbesondere ermöglicht die Erfindung, Komfort- und Fahrdynamik-Ansprüche zu entkoppeln. Es kann somit eine weichere Radaufhängung aus Komfortgründen angewendet werden, wobei gleichzeitig die Fahrdynamik ohne aktiven Lenkeingriff am und durch den Querlenker 10 nicht leiden muss, da die Verstellvorrichtung 30 für eine präzise und fein reagierende Radanlenkung sorgt. Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, dass durch eine weiche Radträgeraufhängung eine stabilere Radeinfederung die Ausbreitung von störenden Geräuschen zum Fahrgastinnenraum verhindert wird und somit negative akustische Effekte vermindert werden.

Ferner ist es vorteilhaft, dass erfindungsgemäße Verstellvorrichtung eine bessere Wendigkeit sowie Fahrstabilität des Kraftfahrzeuges durch entsprechendes Einstellen der Vorspur ermöglicht. Hierzu müsste die Verstellvorrichtung 30 bei Wenden des Kraftfahrzeuges etwas gegenlenken und bei hohen Geschwindigkeiten etwas mitlenken. Außerdem kann die erfindungsgemäße Verstellvorrichtung 30 das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) des Kraftfahrzeuges unterstützen, beispielsweise gegenläufig beim Untersteuern und gleichsinnig beim Übersteuern.

Die voranstehende Beschreibung der Figuren 2 und 3 beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern es technisch sinnvoll ist, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Vierlenker-Hinterachse
2	Tragfeder
3	Stoßdämpfer
4	Stabilisator
5	Hilfsrahmen
10	Radträger
20	unterer Querlenker
21	Federlenker
22	Gelenk
23	oberer Querlenker
24	Längslenker
30	Verstellvorrichtung
31	Lenkstange
32	Anlenkstelle/ Einleger am Federlenker für den Stoßdämpfer und/oder die Tragfeder
33	Hebel
34	Gelenk
A	Anlenkrichtung
x	Fahrzeug-Längsrichtung
y	Fahrzeug-Querrichtung
z	Horizontale

Patentansprüche

1. Mehrlenker-Achse (1), insbesondere eine Vierlenker-Hinterachse eines Kraftfahrzeuges, mit einem Radträger (10) zum Aufhängen eines Rades, insbesondere eines Hinterrades, des Kraftfahrzeuges, und mindestens einem unteren Querlenker (20) zum Abstützen einer Tragfeder (2) für eine Karosserie des Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verstellvorrichtung (30) vorgesehen ist, die direkt am Radträger (10) oder am Federlenker (21) angebunden ist, um das Rad anzulenken.
2. Mehrlenker-Achse (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung (30) eine Lenkstange (31) aufweist, welche direkt am Radträger (10) oder am Federlenker (21) eingreift, um das Rad anzulenken.
3. Mehrlenker-Achse (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkstange (31) derart gelenkig mit dem Radträger (10) oder dem Federlenker (20) verbunden ist, um den Radträger (10) oder den Federlenker (21) im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung (y), insbesondere translatorisch, zu verschieben.
4. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung (30) elektromechanisch oder hydraulisch ausgebildet ist.
5. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung (30) einen Motor, insbesondere einen Linearmotor, bevorzugt einen Stellmotor, aufweist, um die Lenkstange (31), insbesondere translatorisch, anzutreiben.

6. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querlenker (20) derart gelenkig mit dem Radträger (10) verbunden ist, dass der Querlenker (20) im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung (y) verschiebbar ist.
7. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federlenker (21) derart am Querlenker (20) angeordnet ist, dass der Federlenker (21) im Wesentlichen in eine Fahrzeug-Querrichtung (y) verschiebbar ist.
8. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Tragfeder (2) vorgesehen ist, die in Form einer Schraubenfeder ausgebildet ist, und dass insbesondere die Tragfeder (2) eine lineare Federcharakteristik aufweist.
9. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stoßdämpfer (3) vorgesehen ist, welches am Federlenker (21) gelagert ist, und dass insbesondere der Stoßdämpfer (3) und die Tragfeder (2) unterschiedliche Erstreckungsrichtungen aufweisen.
10. Mehrlenker-Achse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Längslenker (24) für das Rad zum Abstützen von Längskräften vorgesehen ist, der schwenkbar an der Karosserie und/oder an einem Hilfsrahmen (5) des Kraftfahrzeuges anordbar ist.

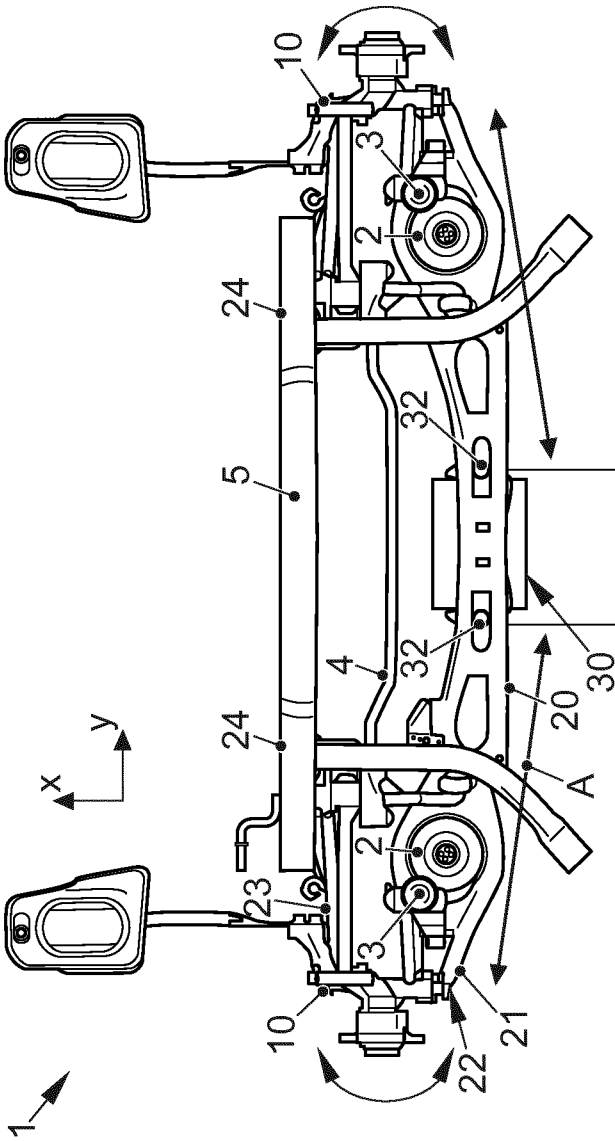


FIG. 1a

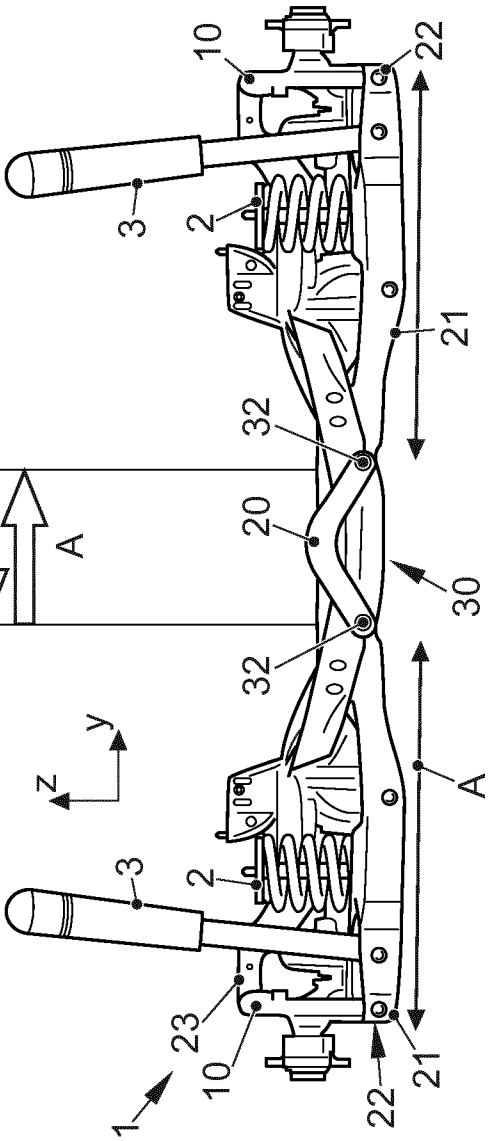


FIG. 1b

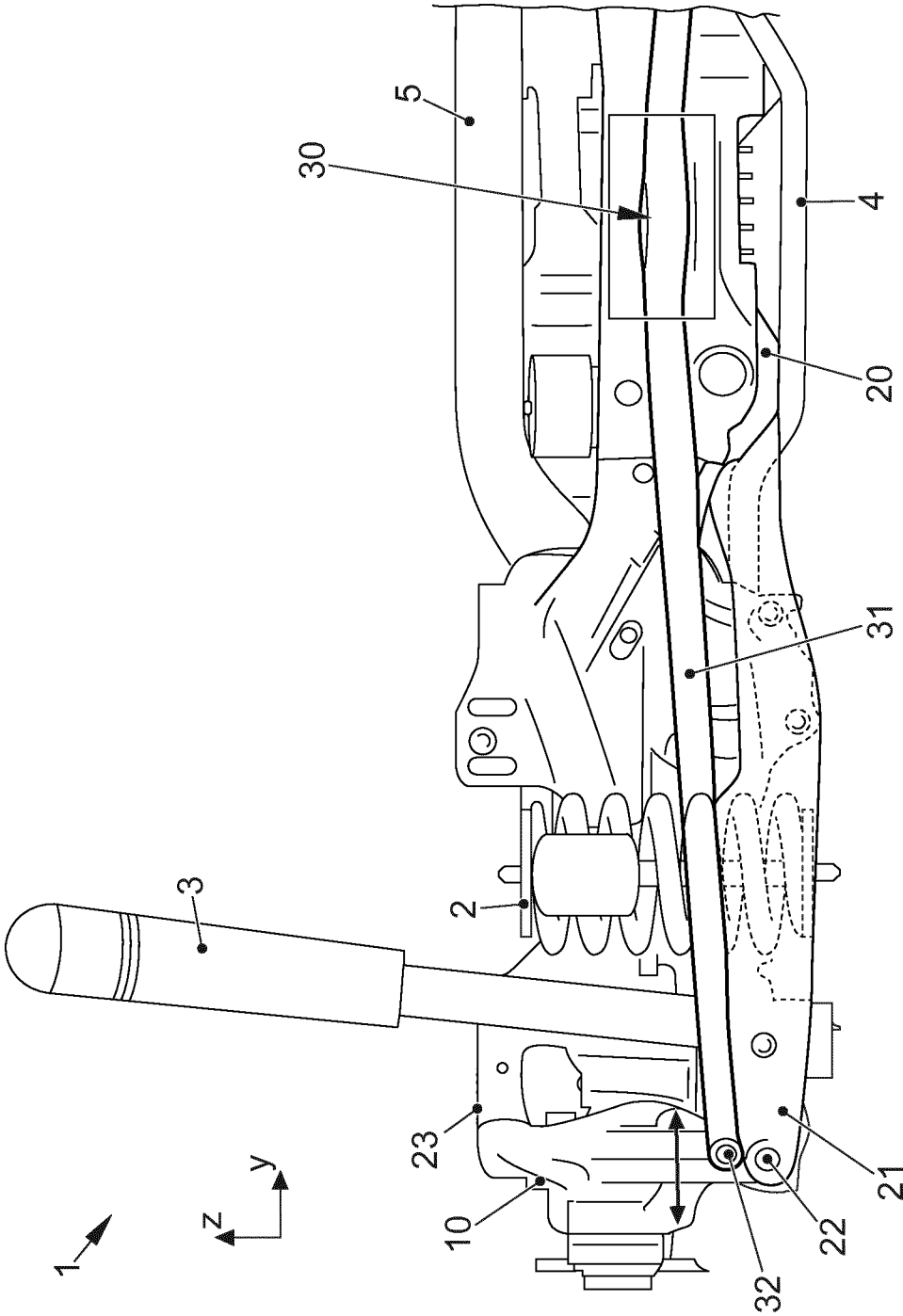


FIG. 2

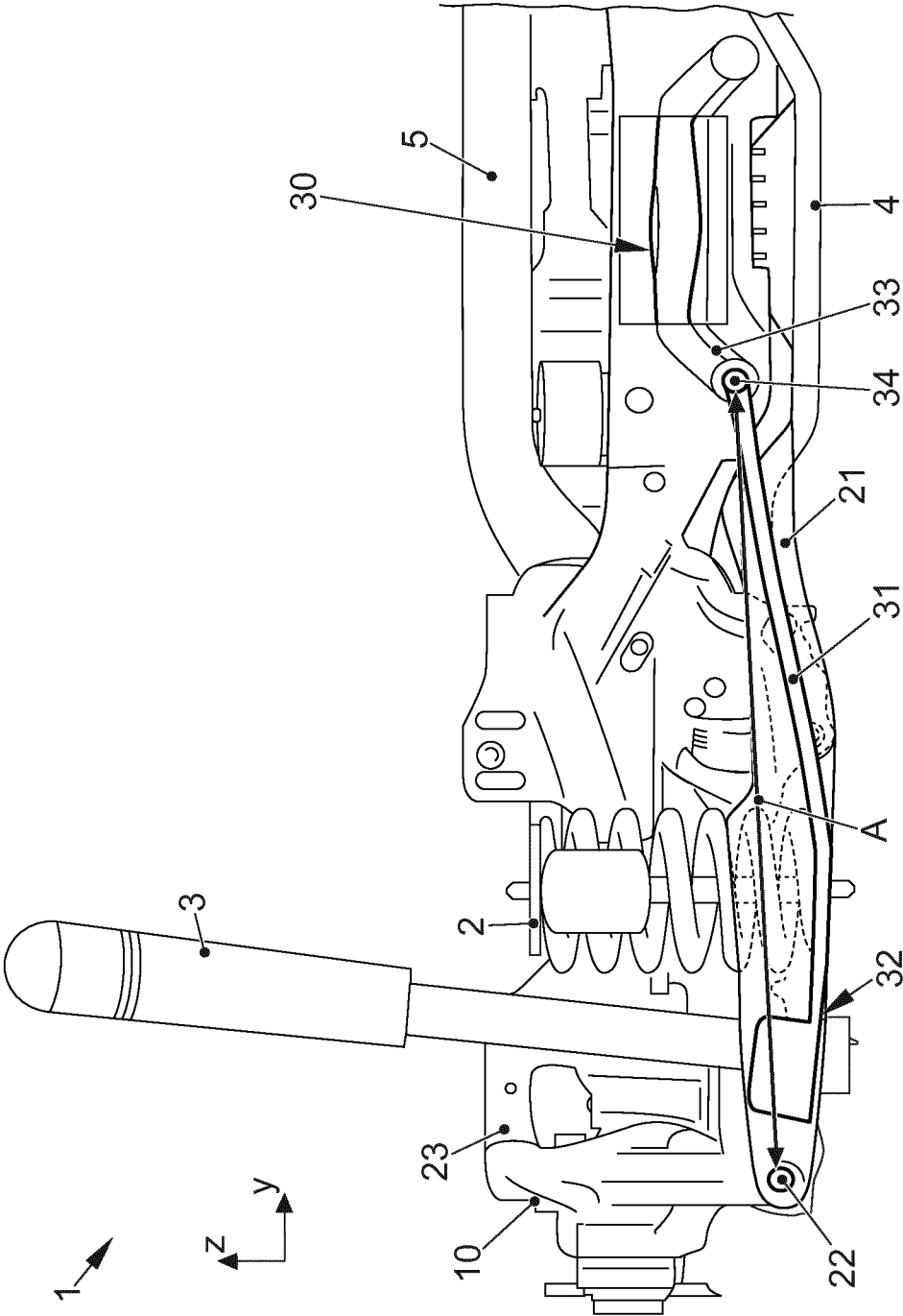


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60G3/20 B60G7/00
ADD.

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	DE 10 2012 110080 A1 (PORSCHE AG [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraphs [0017], [0026], [0030] - [0031], [0037], [0039]; figures -----	1-10
X	DE 10 2011 055704 A1 (PORSCHE AG [DE]) 29 May 2013 (2013-05-29) paragraphs [0005], [0006], [0009], [0014] - [0016]; figures -----	1-10
X	DE 10 2012 019870 A1 (AUDI AG [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) paragraphs [0009], [0011], [0025] - [0030] -----	1-10
X	EP 1 958 797 A1 (AUDI AG [DE]) 20 August 2008 (2008-08-20) paragraphs [0020] - [0024]; figures ----- -/-	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

21 March 2016

Date of mailing of the international search report

05/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cavallo, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050184

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 004123 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 8 July 2010 (2010-07-08) paragraphs [0010] - [0012], [0035], [0037]; figures -----	1-10
A	DE 10 2011 077750 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20 December 2012 (2012-12-20) figures -----	1-10
A	DE 10 2011 007283 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18 October 2012 (2012-10-18) figures -----	1-10
A	DE 10 2013 202527 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 21 August 2014 (2014-08-21) paragraph [0009]; figures -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050184

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012110080 A1	24-04-2014	NONE	
DE 102011055704 A1	29-05-2013	DE 102011055704 A1 WO 2013075786 A1	29-05-2013 30-05-2013
DE 102012019870 A1	10-04-2014	NONE	
EP 1958797 A1	20-08-2008	DE 102007007181 A1 EP 1958797 A1	21-08-2008 20-08-2008
DE 102009004123 A1	08-07-2010	NONE	
DE 102011077750 A1	20-12-2012	CN 103476665 A DE 102011077750 A1 EP 2720930 A1 US 2014035251 A1 WO 2012171717 A1	25-12-2013 20-12-2012 23-04-2014 06-02-2014 20-12-2012
DE 102011007283 A1	18-10-2012	CN 103476607 A DE 102011007283 A1 EP 2697082 A1 US 2014054871 A1 WO 2012139857 A1	25-12-2013 18-10-2012 19-02-2014 27-02-2014 18-10-2012
DE 102013202527 A1	21-08-2014	CN 104955663 A DE 102013202527 A1 EP 2956313 A1 US 2015343868 A1 WO 2014124778 A1	30-09-2015 21-08-2014 23-12-2015 03-12-2015 21-08-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60G3/20 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 10 2012 110080 A1 (PORSCHE AG [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24) Absätze [0017], [0026], [0030] - [0031], [0037], [0039]; Abbildungen -----	1-10
X	DE 10 2011 055704 A1 (PORSCHE AG [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29) Absätze [0005], [0006], [0009], [0014] - [0016]; Abbildungen -----	1-10
X	DE 10 2012 019870 A1 (AUDI AG [DE]) 10. April 2014 (2014-04-10) Absätze [0009], [0011], [0025] - [0030] -----	1-10
X	EP 1 958 797 A1 (AUDI AG [DE]) 20. August 2008 (2008-08-20) Absätze [0020] - [0024]; Abbildungen ----- -/-	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

21. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2016

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

Cavallo, Frédéric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 004123 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) Absätze [0010] - [0012], [0035], [0037]; Abbildungen -----	1-10
A	DE 10 2011 077750 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Abbildungen -----	1-10
A	DE 10 2011 007283 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Abbildungen -----	1-10
A	DE 10 2013 202527 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 21. August 2014 (2014-08-21) Absatz [0009]; Abbildungen -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050184

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012110080 A1	24-04-2014	KEINE	
DE 102011055704 A1	29-05-2013	DE 102011055704 A1	29-05-2013
		WO 2013075786 A1	30-05-2013
DE 102012019870 A1	10-04-2014	KEINE	
EP 1958797 A1	20-08-2008	DE 102007007181 A1	21-08-2008
		EP 1958797 A1	20-08-2008
DE 102009004123 A1	08-07-2010	KEINE	
DE 102011077750 A1	20-12-2012	CN 103476665 A	25-12-2013
		DE 102011077750 A1	20-12-2012
		EP 2720930 A1	23-04-2014
		US 2014035251 A1	06-02-2014
		WO 2012171717 A1	20-12-2012
DE 102011007283 A1	18-10-2012	CN 103476607 A	25-12-2013
		DE 102011007283 A1	18-10-2012
		EP 2697082 A1	19-02-2014
		US 2014054871 A1	27-02-2014
		WO 2012139857 A1	18-10-2012
DE 102013202527 A1	21-08-2014	CN 104955663 A	30-09-2015
		DE 102013202527 A1	21-08-2014
		EP 2956313 A1	23-12-2015
		US 2015343868 A1	03-12-2015
		WO 2014124778 A1	21-08-2014