

(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
16. Mai 2024 (16.05.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/099780 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 3/20 (2006.01) *B60G 13/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/079858

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Oktober 2023 (26.10.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 129 735.7
10. November 2022 (10.11.2022) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **IRMER, Sebastian**; Olympiastr. 24, 85622
Feldkirchen (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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: WHEEL SUSPENSION FOR A MOTOR VEHICLE, AND MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: RADAUFHÄNGUNG FÜR EINEN KRAFTWAGEN SOWIE KRAFTWAGEN

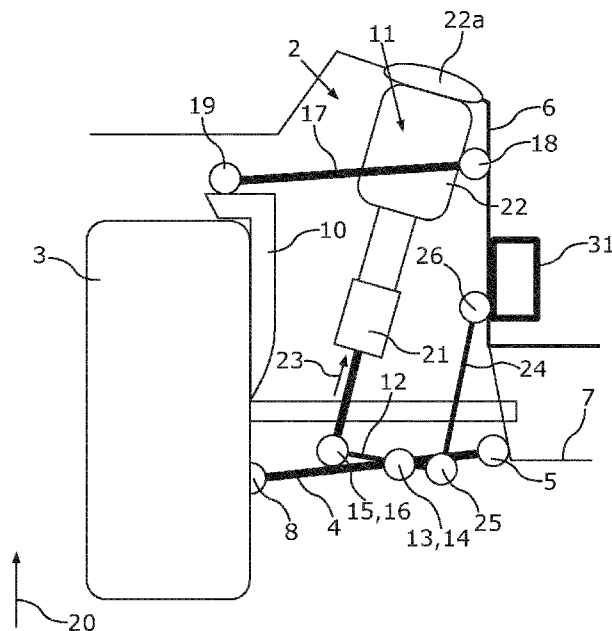


Fig.2

(57) Abstract: The invention relates to a wheel suspension (2) for a motor vehicle (1), having at least one wheel link (4) which is provided to guide a vehicle wheel (3) and has at least one bearing point (5) via which the wheel link (4) can be coupled in an articulated manner to a body (6) of the motor vehicle (1), and having at least one spring and/or damper element (11) via which the vehicle wheel (3) can be supported in a sprung and/or damped manner on the body (6), wherein the spring and/or damper element (11) is connected to the wheel link (4) via a lever element (12) which is coupled to the wheel link (4) such as to be pivotable about a first pivot axis (13) relative to the wheel link (4) and is coupled to the spring and/or damper element (11) such as to be pivotable about a second pivot axis (16) relative to the spring and/or damper element (11).



WO 2024/099780 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung (2) für einen Kraftwagen (1), mit wenigstens einem zum Führen eines Fahrzeugrads (3) vorgesehenen Radlenker (4), welcher wenigstens eine Lagerstelle (5) aufweist, über welche der Radlenker (4) gelenkig mit einem Aufbau (6) des Kraftwagens (1) koppelbar ist, und mit wenigstens einem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11), über welches das Fahrzeugrad (3) gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau (6) abstützbar ist, wobei das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) mit dem Radlenker (4) über ein Hebelement (12) verbunden ist, welches um eine erste Schwenkachse (13) relativ zu dem Radlenker (4) verschwenkbar mit dem Radlenker (4) gekoppelt ist und um eine zweite Schwenkachse (16) relativ zu dem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) verschwenkbar mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) gekoppelt ist.

Radaufhängung für einen Kraftwagen sowie Kraftwagen

Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung für einen Kraftwagen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Kraftwagen.

Die EP 2 768 720 B1 offenbart einen Personenkraftwagen mit einer Karosserie, einem Motor und einer Fahrzeugachse, welche einen mit der Karosserie verbundenen Achsträger und daran zwei seitlich über jeweils eine Verbindungsanordnung beweglich angeschlossene Räder aufweist. Die Räder sind über die Verbindungsanordnung durch den Motor bewegbar, wobei ein Gehäuse des Motors eine querkräfteübertragende übertragende Querbrücke des Achsträgers bildet und wobei der Achsträger über das Gehäuse des Motors an der Karosserie befestigt ist. Die Verbindungsanordnung ist zumindest von einer Lenkeranordnung gebildet, wobei die Lagerungsanordnung unmittelbar an dem Gehäuse des Motors beziehungsweise an dem Motor angeschlossenen Befestigungselementen abgestützt ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Radaufhängung für einen Kraftwagen sowie einen Kraftwagen zu schaffen, sodass ein Bauraum der Radaufhängung besonders vorteilhaft gestaltet werden kann und eine mechanische Belastbarkeit der Radaufhängung besonders erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Radaufhängung für einen Kraftwagen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch einen Kraftwagen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche und der Beschreibung.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Radaufhängung für einen Kraftwagen. Der Kraftwagen ist vorzugsweise als Personenkraftwagen, Nutzkraftwagen oder als Lastkraftwagen ausgebildet. Vorzugsweise weist der Kraftwagen, insbesondere in seinem vollständig hergestellten Zustand, die Radaufhängung auf. Beispielsweise weist der Kraftwagen ein Fahrwerk auf, wobei die Radaufhängung vorzugsweise Teil des Fahrwerks ist.

Die Radaufhängung weist wenigstens einen zum Führen des Fahrzeugrads vorgesehenen Radlenker auf. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fahrzeugrad mittels des Radlenkers führbar. Unter dem Fahrzeugrad kann insbesondere ein Bodenkontaktelement des Kraftwagens verstanden werden. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass das Fahrzeugrad auf einer Fahrbahn abrollbar ist beziehungsweise abrollt, während der Kraftwagen fährt, das heißt während einer Fahrt des Kraftwagens.

Die Radaufhängung weist wenigstens eine Lagerstelle auf, über welche der Radlenker, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit einem Aufbau des Kraftwagens koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist der Radlenker über die Lagerstelle gelenkig mit dem Aufbau des Kraftwagens verbunden beziehungsweise verbindbar. Dadurch ist das Fahrzeugrad, beispielsweise über einen Radträger, über den Radlenker um eine Raddrehachse des Fahrzeugrads relativ zu dem Aufbau drehbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Aufbau zu halten beziehungsweise gehalten.

Beispielsweise ist der Radlenker als Querlenker ausgebildet. Dies bedeutet, dass eine Längserstreckungsrichtung beziehungsweise eine Haupterstreckungsrichtung des Radlenkers zumindest im Wesentlichen in Fahrzeugquerrichtung des Kraftwagens verläuft. Beispielsweise ist das Fahrzeugrad über den Radlenker in Längserstreckungsrichtung beziehungsweise in der Haupterstreckungsrichtung des Radlenkers, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen in Fahrzeugquerrichtung des Kraftwagens, an dem Aufbau und/oder einem Fahrgestell des Kraftwagens, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, abstützbar beziehungsweise abgestützt.

Unter dem Aufbau kann beispielsweise ein Rohbau des Kraftwagens verstanden werden. Der Aufbau ist vorzugsweise als, insbesondere selbsttragende, Karosserie des Kraftwagens ausgebildet. Der Aufbau begrenzt beispielsweise einen Innenraum des Kraftwagens zumindest teilweise, insbesondere vollständig. Insbesondere dann, wenn der Aufbau als, insbesondere selbsttragende, Karosserie ausgebildet ist, ist das Fahrgestell vorzugsweise als, insbesondere selbsttragende, Karosserie ausgebildet. Somit kann das Fahrgestell ein Teil der, insbesondere selbsttragenden, Karosserie sein, beispielsweise eine Bodengruppe beziehungsweise ein Bodenelement der Karosserie. Das Fahrgestell ist beispielsweise als Träger, insbesondere als Achsträger, ausgebildet. Der Träger ist beispielsweise rahmenförmig ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Träger beispielsweise als Rahmen ausgebildet ist.

Die Radaufhängung weist wenigstens einen, insbesondere mit dem Radlenker, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, mechanisch gekoppeltes, Feder- und/oder Dämpfer-Element auf, über welches das Fahrzeugrad, insbesondere unter Vermittlung des Radlenkers, gefedert und/oder gedämpft, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Aufbau abstützbar beziehungsweise abgestützt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fahrzeugrad, insbesondere über den Radlenker, über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere mechanisch, gefedert und/oder gedämpft mit dem Aufbau koppelbar beziehungsweise gekoppelt. Beispielsweise weist das Feder- und/oder Dämpfer-Element wenigstens eine Anbindungsstelle auf, über welche das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau verbunden beziehungsweise verbindbar ist.

Unter dem Feder- und/oder Dämpfer-Element kann insbesondere ein Bauelement verstanden werden, welches als Feder-Element und/oder Dämpfer-Element ausgebildet ist. Bei dem Feder- und/oder Dämpfer-Element beziehungsweise bei dem Bauelement handelt es sich beispielsweise um ein Federbein beziehungsweise ein Dämpferbein. Dies bedeutet, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element beispielsweise als Federbein und/oder als Dämpferbein ausgebildet ist. Das Feder- und/oder Dämpfer-Element ist vorzugsweise separat von dem Radlenker ausgebildet. Das Feder- und/oder Dämpfer-Element ist vorzugsweise separat von dem Fahrzeugrad ausgebildet.

Um einen Bauraum der Radaufhängung besonders vorteilhaft gestalten zu können, insbesondere besonders gering gehalten zu können, und eine mechanische Belastbarkeit der Radaufhängung besonders erhöhen zu können beziehungsweise besonders hoch halten zu können, insbesondere eine mechanische Belastung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements besonders gering halten zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element mit dem Radlenker über ein Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, verbunden ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Feder- und/oder Dämpfer-Element über das Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Radlenker, insbesondere mechanisch, gekoppelt. Das Hebelement ist um eine erste Schwenkachse relativ zu dem Radlenker verschwenkbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Radlenker, insbesondere mechanisch, gekoppelt. Mit anderen Worten ausgedrückt sind das Hebelement und der Radlenker, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig miteinander verbunden. Das Hebelement ist um eine, insbesondere von der ersten Schwenkachse beabstandete, zweite Schwenkachse relativ zu dem Feder-

und/oder Dämpfer-Element verschwenkbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere mechanisch, gekoppelt. Mit anderen Worten ausgedrückt sind das Hebelement und das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig miteinander verbunden.

Somit ist das Fahrzeugrad beispielsweise, insbesondere unter Vermittlung des Radlenkers, über das Hebelement und das Feder- und/oder Dämpfer-Element gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau abstützbar beziehungsweise abgestützt. Die zweite Schwenkachse verläuft beispielsweise schräg oder senkrecht oder parallel zu der ersten Schwenkachse. Das Hebelement ist vorzugsweise separat von dem Feder- und/oder Dämpfer-Element und dem Radlenker ausgebildet. Das Hebelement kann insbesondere als Umlenkhebel bezeichnet werden.

Der Erfindung liegen insbesondere die folgenden Erkenntnisse und Überlegungen zugrunde: Eine Integration eines neuen Bremssattelkonzepts, bei welchem eine Bremse des Kraftwagens beispielsweise als elektromechanische Bremse ausgebildet ist, kann besonders viel Platz im Bereich der Radaufhängung erfordern, insbesondere innerhalb einer Fahrzeugachse des Kraftwagens. Eine Engstelle zum Anordnen des Bremssattels kann dabei zwischen dem Feder- und/oder Dämpfer-Element und dem Bremssattel, insbesondere in voll gelenktem Zustand, vorliegen. Um Bauraum für einen besonders großen, und insbesondere für die elektrische Bremse vorgesehenen, Bremssattel zu schaffen, das heißt, um dem besonders großen Bremssattel auszuweichen, ist das Feder- und/oder Dämpfer-Element beispielsweise gegenüber einer herkömmlichen Anordnung in Richtung Fahrzeugmitte zu verschieben beziehungsweise zu versetzen. Dies kann jedoch zu einem geringeren beziehungsweise besonders geringen Übersetzungsverhältnis führen, was wiederum Nachteile hinsichtlich der mechanischen Belastung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements, insbesondere hinsichtlich des Feder- und/oder Dämpfer-Element beaufschlagenden Kräften, und/oder Nachteile hinsichtlich einer Betriebsfestigkeit des Feder- und/oder Dämpfer-Elements bewirken kann. Ferner kann ein Ansprechverhalten des Feder- und/oder Dämpfer-Elements, insbesondere des Dämpfer-Elements, besonders schlecht sein beziehungsweise unzureichend sein. Unter dem Übersetzungsverhältnis kann insbesondere ein Verhältnis von einem insbesondere als Radhub bezeichneten Hub des Fahrzeugrads und einem insbesondere als Feder und/oder Dämpfer-Elementhub bezeichneten Hub des Feder- und/oder Dämpfer-Elements verstanden werden. Dies bedeutet, dass das Übersetzungsverhältnis beispielsweise ein Verhältnis von einer, insbesondere translatorischen, Bewegung des Fahrzeugrads und einer, insbesondere translatorischen, Bewegung des Feder- und/oder

Dämpfer-Elements beim Einfedern des Fahrzeugrads beziehungsweise des Feder- und/oder Dämpfer-Elements ist.

Demgegenüber weist die erfindungsgemäße Radaufhängung das Hebelelement auf, welches eine mechanische Übersetzung zwischen dem Fahrzeugrad und dem Feder- und/oder Dämpfer-Element bewirkt, wobei diese mechanische Übersetzung, insbesondere trotz des gegenüber einer herkömmlichen Radaufhängung in Fahrzeugbreitenrichtung des Kraftwagens weiter innenliegenden beziehungsweise besonders weit innenliegenden Feder- und/oder Dämpfer-Elements, dazu führen kann, dass Weg und oder Kräfte im Feder- und/oder Dämpfer-Element einem beliebig einstellbaren Übersetzungsverhältnis entsprechen können. Dies bedeutet, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere gegenüber einer herkömmlichen Radaufhängung, in Fahrzeugquerrichtung des Kraftwagens nach innen verschoben beziehungsweise weiter innen angeordnet ist und gleichzeitig das Hebelelement vorgesehen ist. Dadurch kann die mechanische Belastung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements, insbesondere eine beim Einfedern des Fahrzeugrads auf das Feder- und/oder Dämpfer-Element wirkende Kraft, besonders gering gehalten werden. Dadurch kann das Feder- und/oder Dämpfer-Element beispielsweise besonders klein dimensioniert werden, wodurch beispielsweise Gewicht und Bauraum des Feder- und/oder Dämpfer-Elements besonders gering gehalten werden können. Ferner kann eine mechanische Belastbarkeit der Radaufhängung besonders erhöht werden. Des Weiteren kann der Bauraum der Radaufhängung besonders vorteilhaft gestaltet werden, insbesondere besonders gering gehalten werden. Dadurch kann der Bremssattel besonders vorteilhaft im Bereich der Radaufhängung angeordnet werden, insbesondere dann, wenn der Bremssattel besonders groß dimensioniert ist. Ferner können beispielsweise weitere Funktionen, insbesondere in die Radaufhängung, integriert werden, wie beispielsweise eine progressive Feder und/oder Dämpferkennlinie, welche beispielsweise zu einem besonders guten Ansprechverhalten führen kann. Insbesondere kann durch das Feder- und/oder Dämpferelement ein Komfort des Kraftwagens besonders erhöht werden.

In weiterer Ausgestaltung weist die Radaufhängung wenigstens einen separat von dem Radlenker und zum Führen des Fahrzeugrads vorgesehenen, zweiten Radlenker auf, welcher wenigstens eine Lagerstelle aufweist, über welche der zweite Radlenker, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau, insbesondere mechanisch, koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fahrzeugrad mittels des zweiten Radlenkers führbar, wobei der zweite Radlenker über seine Lagerstelle, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem

Aufbau des Kraftwagens verbindbar beziehungsweise verbunden ist. Dadurch kann eine besonders vorteilhafte Radführung des Fahrzeugs bewirkt werden. Insbesondere kann dabei der Komfort des Kraftwagens, insbesondere ein Fahrkomfort, besonders erhöht werden.

Der zweite Radlenker ist beispielsweise als Querlenker ausgebildet, welcher insbesondere als zweiter Querlenker bezeichnet werden kann. Dies bedeutet, dass eine Längserstreckungsrichtung beziehungsweise eine Haupterstreckungsrichtung des zweiten Radlenkers beispielsweise zumindest im Wesentlichen in Fahrzeugguerrichtung des Kraftwagens verläuft. Somit ist die Radaufhängung beispielsweise als Doppelquerlenkerradaufhängung ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Kraftwagen beispielsweise eine Doppelquerlenkerachse aufweist. Beispielsweise ist das Fahrzeuggrad über den zweiten Radlenker, und insbesondere über dessen Lagerstelle, beispielsweise unter Umgehung des insbesondere als ersten Radlenker bezeichneten Radlenkers, an dem Aufbau, insbesondere in Längserstreckungsrichtung des zweiten Radlenkers, beispielsweise insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, abstützbar beziehungsweise abgestützt.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element wenigstens einen ersten Teil und einen translatorisch relativ zu dem ersten Teil bewegbaren, und insbesondere mit dem ersten Teil gefedert und/oder gedämpft gekoppelten, zweiten Teil aufweist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind der erste Teil und der zweite Teil translatorisch relativ zueinander bewegbar miteinander verbunden. Wieder in anderen Worten ist das gefederte und/oder gedämpfte Abstützen des Fahrzeugs an dem Aufbau durch eine Relativbewegung des ersten und des zweiten Teils bewirkbar beziehungsweise bewirkt. Vorzugsweise ist der zweite Teil in Fahrzeughochrichtung des Kraftwagens über dem ersten Teil beziehungsweise oberhalb des ersten Teils angeordnet. Beispielsweise ist der erste Teil als Federbeinfuß des Feder- und/oder Dämpferelements ausgebildet. Beispielsweise ist das Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Federbeinfuß, insbesondere an einem Federbeinfußpunkt, des Feder- und/oder Dämpfer-Elements angebunden. Der zweite Radlenker ist vorzugsweise separat von dem Hebelement ausgebildet.

In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass der erste Teil über das Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Radlenker, insbesondere gelenkig, und/oder mechanisch, gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind der erste Teil und der Radlenker über das Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt,

vorzugsweise gelenkig, miteinander verbunden. Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der zweite Teil die wenigstens eine Anbindungsstelle aufweist, über welche das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere unter Umgehung des ersten Teils und/oder des ersten Radlenkers und/oder des zweiten Radlenkers, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau, insbesondere mechanisch, koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Feder- und/oder Dämpfer-Element über die Anbindungsstelle, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau verbindbar beziehungsweise verbunden. Dadurch ist das Fahrzeugrad über den Radlenker, über das Hebelement und/oder das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere über den ersten und den zweiten Teil, vorzugsweise unter Umgehung des zweiten Radlenkers, gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau abstützbar beziehungsweise abgestützt. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fahrzeugrad über den Radlenker, über das Hebelement und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere ohne Vermittlung des zweiten Radlenkers, gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau zu halten beziehungsweise gehalten. Dadurch kann insbesondere dann, wenn der erste Querlenker bezogen auf die Querlenker als in Fahrzeughochrichtung unterer Querlenker ausgebildet ist, ein besonders vorteilhaftes Abstützverhalten des Fahrzeugrads über das Feder- und/oder Dämpfer-Element an dem Aufbau des Kraftwagens bewirkt werden. Dabei kann das Übersetzungsverhältnis der von dem Fahrzeugrad über den ersten Querlenker auf das Feder- und/oder Dämpfer-Element wirkenden beziehungsweise übertragenden Kraft gezielt eingestellt werden, wodurch die mechanische Belastung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements besonders gering gehalten werden kann.

Vorzugsweise ist der erste Teil des Feder- und/oder Dämpfer-Elements zum gefederten Abstützen des Fahrzeugrads über den ersten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere unter Umgehung des zweiten Radlenkers, an dem Aufbau in eine erste Richtung relativ zu dem zweiten Teil bewegbar. Die erste Richtung verläuft beispielsweise zumindest überwiegend, insbesondere zumindest im Wesentlichen, in Fahrzeughochrichtung, nach oben.

In weiterer Ausgestaltung ist wenigstens ein separat von dem Radlenker und dem Hebelement ausgebildetes Stützelement vorgesehen, welches eine erste Verbindungsstelle aufweist, über welche das Stützelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Hebelement, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt weist die Radaufhängung das Stützelement auf, welches die erste Verbindungsstelle umfasst, über welche das

Stützelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Hebelement verbunden ist. Vorzugsweise weist das Stützelement eine, insbesondere von der ersten Verbindungsstelle beabstandete, zweite Verbindungsstelle auf, über welche das Stützelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau, insbesondere mechanisch, koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Stützelement über die zweite Verbindungsstelle, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau verbindbar beziehungsweise verbunden. Dadurch kann beispielsweise das Übersetzungsverhältnis besonders vorteilhaft, insbesondere gezielt, eingestellt werden und/oder das Fahrzeugrad besonders vorteilhaft, insbesondere besonders komfortabel, geführt werden. Beispielsweise ist die erste Verbindungsstelle von der ersten Schwenkachse und/oder der zweiten Schwenkachse beabstandet. Alternativ verläuft die zweite Schwenkachse durch die erste Verbindungsstelle. Somit kann das Hebelement beispielsweise über die erste Verbindungsstelle mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, vorzugsweise mechanisch, gekoppelt sein. Die zweite Verbindungsstelle ist vorzugsweise von der ersten und/oder der zweiten Schwenkachse beabstandet.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der erste Teil, insbesondere unter Umgehung des zweiten Teils und/oder des Hebelements und/oder des Radlenkers, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, mit dem zweiten Radlenker, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind der erste Teil des Feder- und/oder Dämpfer-Elements und der zweite Radlenker, insbesondere ohne Vermittlung des zweiten Teils oder des Hebelements und/oder des Radlenkers, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, miteinander, insbesondere gelenkig, verbunden. Vorzugsweise ist der zweite Teil über das Hebelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, beispielsweise unter Umgehung des zweiten Radlenkers und/oder des ersten Teils, mit dem Aufbau, insbesondere mechanisch, vorzugsweise gelenkig, koppelbar beziehungsweise gekoppelt. Mit anderen Worten ausgedrückt sind der zweite Radlenker und der Aufbau über das Hebelement, insbesondere ohne Vermittlung des ersten Teils und/oder des zweiten Radlenkers und/oder des ersten Radlenkers, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, miteinander verbindbar beziehungsweise verbunden. Dadurch ist das Fahrzeugrad über den zweiten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere über den ersten Teil und den zweiten Teil, insbesondere unter Umgehung des ersten Radlenkers, gefedert und/oder gedämpft, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Aufbau abstützbar beziehungsweise abgestützt. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das

Fahrzeugrad über den zweiten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere ohne Vermittlung des ersten Radlenkers, gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau zu halten beziehungsweise gehalten. Dadurch kann insbesondere dann, wenn der Radlenker bezogen auf die beiden Radlenker als in Fahrzeughochrichtung oberer Radlenker ausgebildet ist, ein besonders vorteilhaftes Abstützverhalten des Fahrzeugrads über das Feder- und/oder Dämpfer-Element an dem Aufbau bewirkt werden.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der erste Teil zum gefederten Abstützen des Fahrzeugrads über den zweiten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere über den ersten und den zweiten Teil, beispielsweise unter Umgehung des ersten Radlenkers, an dem Aufbau in die erste Richtung relativ zu dem zweiten Teil bewegbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist durch das Bewegen des ersten Teils relativ zu dem zweiten Teil, und insbesondere relativ zu dem Aufbau, das gefederte Abstützen des Fahrzeugrads über den zweiten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere unter Umgehung des Aufbaus, an dem Aufbau bewirkbar beziehungsweise bewirkt. Dies bedeutet, dass beispielsweise beim Einfedern des Fahrzeugrads das, insbesondere translatorische, Bewegen des ersten Teils relativ zu dem zweiten Teil in die erste Richtung einhergeht. Dadurch kann das Fahrzeugrad besonders vorteilhaft, insbesondere besonders komfortabel, an dem Aufbau abgestützt werden.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass bei dem gefederten, und insbesondere über den zweiten Radlenker und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element, beispielsweise unter Umgehung des Hebelelements und/oder des Radlenkers, erfolgenden Abstützen des Fahrzeugrads an dem Aufbau unter Vermittlung des Radlenkers über das Hebelelement eine Beaufschlagung, insbesondere Kraftbeaufschlagung, des zweiten Teils einhergeht, um den zweiten Teil in eine der ersten Richtung entgegengesetzte, zweite Richtung relativ zu dem ersten Teil zu bewegen. Mit anderen Worten ausgedrückt ist infolge des gefederten Abstützens des Fahrzeugrads an dem Aufbau, insbesondere infolge des Einfederns des Fahrzeugrads, eine, insbesondere von dem Fahrzeugrad über den ersten Radlenker, über das Hebelelement auf den zweiten Teil übertragbar, wodurch der zweite Teil, insbesondere translatorisch, relativ zu dem ersten Teil bewegbar ist beziehungsweise bewegt wird. Somit kann unter der Beaufschlagung, insbesondere der Kraftbeaufschlagung des zweiten Teils insbesondere die auf den zweiten Teil über das Hebelelement übertragende Kraft und somit den zweiten Teil beaufschlagende Kraft verstanden werden. Darunter kann insbesondere Folgendes verstanden werden:

Beim Einfedern des Fahrzeugrads wird der, insbesondere als oberer Radlenker ausgebildete, erste Radlenker zumindest überwiegend, insbesondere zumindest im Wesentlichen, in Fahrzeughochrichtung nach oben bewegt. Dabei wird das Feder- und/oder Dämpferelement durch Anbindung des ersten Radlenkers über das Hebelelement an das Feder- und/oder Dämpfer-Element, insbesondere an den zweiten Teil, in die zweite Richtung, insbesondere zusätzlich, gestaucht. Das Feder- und/oder Dämpfer-Element ist sozusagen schwimmend gelagert. Dadurch kann das Feder- und/oder Dämpfer-Element in die erste und die zweite Richtung gestaucht werden und somit beispielsweise in Fahrzeughochrichtung von oben und von unten gestaucht werden. Dadurch kann eine besonders gute, insbesondere besonders komfortable, Feder- und/oder Dämpfer-Wirkung mittels des Feder- und/oder Dämpfer-Elements bewirkt werden. Dadurch kann der Komfort des Kraftwagens besonders erhöht werden.

In weiterer Ausgestaltung ist das wenigstens eine separat von dem Radlenker und dem Hebelelement ausgebildete Stützelement vorgesehen, welches die wenigstens eine erste Verbindungsstelle aufweist, über welche das Stützelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Hebelelement, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Stützelement über die erste Verbindungsstelle, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Hebelelement verbunden. Vorzugsweise weist das Stützelement die wenigstens eine zweite Verbindungsstelle auf, über welche das Stützelement, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem ersten Radlenker, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind das Hebelelement und der Radlenker über die zweite Verbindungsstelle, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig miteinander verbunden. Dadurch kann das Übersetzungsverhältnis besonders vorteilhaft gezielt eingestellt werden und/oder das Fahrzeugrad besonders gut, insbesondere besonders komfortabel, geführt werden.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft einen Kraftwagen, welcher wenigstens eine Radaufhängung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung aufweist. Beispielsweise weist der Kraftwagen mehrere, insbesondere zwei, beispielsweise genau zwei oder vier, beispielsweise genau vier, Radaufhängungen gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung auf.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und

Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Kraftwagens, welcher wenigstens eine erfindungsgemäße Radaufhängung aufweist; und
- Fig. 2 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung; und
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß einer weiteren Ausführungsform; und
- Fig. 4 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß einer weiteren Ausführungsform; und
- Fig. 5 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß einer weiteren Ausführungsform; und
- Fig. 6 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß einer weiteren Ausführungsform; und
- Fig. 7 eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß einer weiteren Ausführungsform.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Teilansicht einen Kraftwagen 1, welcher wenigstens eine Radaufhängung 2 aufweist. Die Radaufhängung 2 ist beispielsweise für eine Vorderachse des Kraftwagens 1 vorgesehen.

Der Kraftwagen 1 weist vorzugsweise wenigstens ein Fahrzeugrad 3 auf. Die Radaufhängung 2 weist wenigstens einen Radlenker 4, welcher zum Führen des Fahrzeugrads 3 vorgesehen ist auf. Der Radlenker 4 ist vorzugsweise als Querlenker ausgebildet. Der Radlenker 4 kann insbesondere als erster Radlenker 4, insbesondere als erster Querlenker, bezeichnet werden. Der erste Radlenker 4 weist wenigstens eine Lagerstelle 5, über welche der erste Radlenker 4, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit einem Aufbau 6 des Kraftwagens 1 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist.

Fig. 2 zeigt die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht beziehungsweise den Kraftwagen 1 in einer schematischen Teilschnittansicht. Insbesondere ist in Fig. 2 der Aufbau 6 gezeigt, vorzugsweise weist der Kraftwagen 1, insbesondere in seinem vollständig hergestellten Zustand, den Aufbau 6 auf. Der Aufbau 6 ist vorzugsweise separat von der Radaufhängung 2 ausgebildet. Beispielsweise weist der Kraftwagen 1 ein Fahrgestell 7 auf. Das Fahrgestell 7 kann separat von dem Aufbau 6 ausgebildet sein oder das Fahrgestell 7 kann Teil des Aufbaus 6 sein, insbesondere dann, wenn der Aufbau 6 als, selbsttragende, Karosserie ausgebildet ist. Somit ist der Radlenker 4 beispielsweise über die Lagerstelle 5, welche insbesondere als erste Lagerstelle 5, bezeichnet werden kann, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Fahrgestell 7, insbesondere mechanisch, koppelbar beziehungsweise gekoppelt. Insbesondere dann, wenn das Fahrgestell 7 separat von dem Aufbau 6 ausgebildet ist, sind der Aufbau 6 und das Fahrgestell 7, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, miteinander verbunden.

Beispielsweise weist der Radlenker 4 eine von der ersten Lagerstelle 5 beabstandete, zweite Lagerstelle 8 auf, über welche das Fahrzeugrad 3, insbesondere relativ zu dem ersten Radlenker 4 um eine Raddrehachse 9 des Fahrzeugrads 3 drehbar, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, an dem ersten Radlenker 4 zu halten beziehungsweise gehalten ist. Beispielsweise weist der Kraftwagen 1, insbesondere die Radaufhängung 2, einen Radträger 10, welcher über die zweite Lagerstelle 8, insbesondere direkt, mit dem ersten Radlenker 4 verbunden ist. Somit ist das Fahrzeugrad 3 beispielsweise über den Radträger 10 und insbesondere über die zweite Lagerstelle 8, an dem ersten Radlenker 4 zu halten beziehungsweise gehalten. Dies bedeutet, dass das Fahrzeugrad 3, insbesondere über den Radträger 10 und die zweite Lagerstelle 8, über den ersten Radlenker 4, und insbesondere über die erste Lagerstelle 5, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, an dem Fahrgestell 7 befestigt ist beziehungsweise befestigbar ist.

Das Fahrzeugrad 3 ist vorzugsweise separat von der Radaufhängung 2 ausgebildet. Alternativ kann das Fahrzeugrad 3 Teil der Radaufhängung 2 sein.

Die Radaufhängung 2 weist wenigstens ein Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 auf, über welches das Fahrzeugrad 3, insbesondere unter Vermittlung des ersten Radlenkers 4, gefedert und/oder gedämpft, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Aufbau 6 abstützbar oder abgestützt ist. Dadurch kann beispielsweise ein Komfort, insbesondere ein Fahrkomfort, des Kraftwagens 1 besonders erhöht werden. Das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 ist vorzugsweise als Federbein ausgebildet.

Insbesondere dann, wenn das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 als Feder-Dämpfer-Element, das heißt, als Feder- und Dämpfer-Element, ausgebildet ist, kann das Feder-Dämpfer-Element als integriertes Feder-Dämpfer-Element ausgebildet sein. Alternativ kann das Feder-Dämpfer-Element aus einem Federelement und einem separat von dem Federelement ausgebildeten Dämpferelement gebildet sein.

Um einen Bauraum der Radaufhängung 2, insbesondere des Kraftwagens 1, besonders vorteilhaft gestalten zu können und eine mechanische Belastbarkeit der Radaufhängung 2 besonders erhöhen zu können, insbesondere eine mechanische Belastung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11 besonders gering halten zu können, ist es vorgesehen, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 mit dem ersten Radlenker 4 über ein, insbesondere separat von dem Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 und dem ersten Radlenker 4 ausgebildetes, Hebelelement 12, insbesondere direkt verbunden ist. Das Hebelelement 12, insbesondere über eine dritte Lagerstelle 13, um eine erste Schwenkachse 14 relativ zu dem ersten Radlenker 4 verschwenkbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem ersten Radlenker 4, insbesondere mechanisch, gekoppelt. Das Hebelelement 12 ist, insbesondere über eine vierte Lagerstelle 15, um eine zweite Schwenkachse 16 relativ zu dem Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 verschwenkbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere mechanisch, gekoppelt. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Hebelelement 12 über die dritte Lagerstelle 13 gelenkig mit dem ersten Radlenker 4, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, verbunden, und das Hebelelement 12 ist über die vierte Lagerstelle 15 mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, verbunden.

Dadurch kann beispielsweise ein Bremssattel 32 besonders vorteilhaft im Bereich der Radaufhängung 2, insbesondere zwischen dem Fahrzeugrad 3 und dem Feder- und/oder

Dämpfer-Element 11, angeordnet werden. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein für den Bremssattel 32 vorgesehener Bauraum besonders vorteilhaft gestaltet werden kann, insbesondere besonders erhöht werden kann, wodurch der Bremssattel 32 beispielsweise besonders groß dimensioniert werden kann. Dies kann beispielsweise für eine elektromechanische Bremse des Kraftwagens 1 besonders vorteilhaft sein. Insgesamt ist erkennbar, dass mittels des Hebelements 12 eine Federbeinanlenkung beziehungsweise eine Dämpferbeinanlenkung bewirkt werden kann.

Die dritte und die vierte Lagerstelle 13, 15 sind vorzugsweise Teil des Hebelements 12. Die dritte und die vierte Lagerstelle 13, 15 sind beispielsweise voneinander beabstandet. Vorzugsweise verläuft die erste Schwenkachse 14 durch die dritte Lagerstelle 13. Vorzugsweise verläuft die zweite Schwenkachse 16 durch die vierte Lagerstelle 15. Die dritte Lagerstelle 13 ist vorzugsweise von der ersten und/oder der zweiten Lagerstelle 5, 8 beabstandet. Die vierte Lagerstelle 15 ist vorzugsweise von der ersten und/oder der zweiten Lagerstelle 5, 8 beabstandet.

In weiterer Ausgestaltung weist die Radaufhängung 2 wenigstens einen separat von dem ersten Radlenker 4 ausgebildeten und zum Führen des Fahrzeugrads 3 vorgesehenen, zweiten Radlenker 17 auf, welcher wenigstens eine, insbesondere als fünfte Lagerstelle 18 bezeichnete, Lagerstelle 18 aufweist, über welche der zweite Radlenker 17, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Der zweite Radlenker 17 ist vorzugsweise als Querlenker ausgebildet, welcher insbesondere als zweiter Querlenker bezeichnet werden kann. Beispielsweise weist der zweite Radlenker 17 eine von der fünften Lagerstelle 18 beabstandete, sechste Lagerstelle 19 auf, über welche der zweite Radlenker 17, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Fahrzeugrad 3 verbindbar beziehungsweise verbunden ist. Beispielsweise ist der zweite Radlenker 17 über die sechste Lagerstelle 19, insbesondere direkt, mit dem Radträger 10 verbunden. Somit ist das Fahrzeugrad beispielsweise, insbesondere zumindest teilweise, über den Radträger 10 und insbesondere über die sechste Lagerstelle 19, an dem zweiten Radlenker 17 gehalten beziehungsweise zu halten. Vorzugsweise ist die fünfte und/oder die sechste Lagerstelle 18, 19 von den Lagerstellen 5, 8, 13, 15 beabstandet. Insgesamt ist erkennbar, dass das Fahrzeugrad 3 über die Radlenker 4, 17, insbesondere über die Lagerstellen 5, 8, 18, 19, gelenkig mit dem Aufbau 6 verbindbar beziehungsweise verbunden ist.

Beispielsweise ist die erste Lagerstelle 5 einenends an dem ersten Radlenker 4 angeordnet, und die zweite Lagerstelle 8 ist andernends an dem ersten Radlenker 4 angeordnet. Beispielsweise ist der erste Radlenker 4 stabförmig ausgebildet.

Beispielsweise ist die fünfte Lagerstelle 18 einenends an dem zweiten Radlenker 17, und die sechste Lagerstelle 19 ist andernends an dem zweiten Radlenker 17 angeordnet. Beispielsweise ist der zweite Radlenker 17 stabförmig ausgebildet.

Beispielsweise ist der zweite Radlenker 17 in Fahrzeughochrichtung 20 des Kraftwagens 1 oberhalb des ersten Radlenkers 4 angeordnet. Somit handelt es sich bezogen auf die Radlenker 4, 17 bei dem ersten Radlenker 4 um einen unteren Radlenker und bei dem zweiten Radlenker 17 um einen oberen Radlenker. Insbesondere dann, wenn der zweite Radlenker 17 als der obere Radlenker ausgebildet ist, ist der zweite Radlenker 17 beispielsweise aufbaufest beziehungsweise karosseriefest gelagert.

Beispielsweise besteht zwischen dem zweiten Radlenker 17, insbesondere dann, wenn der zweite Radlenker 17 als der obere Radlenker ausgebildet ist, keine, insbesondere direkte, Verbindung zwischen dem zweiten Radlenker 17 und dem Feder- und/oder Dämpfer-Element 11. Dies bedeutet, dass das Fahrzeugrad 3 beispielsweise über den zweiten Radlenker 17 unter Umgehung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11 beziehungsweise unter Vermeidung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11 an dem Aufbau 6 abstützbar beziehungsweise abgestützt ist.

In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11 einen ersten Teil 21 und einen translatorisch relativ zu dem ersten Teil 21 bewegbaren, und insbesondere mit dem ersten Teil 21 gefedert und/oder gedämpft gekoppelten, zweiten Teil 22 aufweist.

In weiterer Ausgestaltung ist der erste Teil 21 des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11 über das Hebelelement 12, insbesondere unter Umgehung des zweiten Teils 22, mit dem ersten Radlenker 4 gekoppelt. Beispielsweise ist der erste Teil 21 über die vierte Lagerstelle 15, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Hebelelement 12 verbunden. Vorzugsweise weist der zweite Teil 22 eine Anbindungsstelle 22a auf, über welche das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere unter Umgehung des ersten Teils 21, beispielsweise zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Dadurch ist das Fahrzeugrad 3 über den ersten Radlenker 4, über das Hebelelement 12, insbesondere über die Lagerstellen 13, 15, und das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, und

insbesondere über den ersten und den zweiten Teil 21, 22, beispielsweise unter Umgehung des zweiten Radlenkers 17, gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau 6 abstützbar oder abgestützt. Beispielsweise ist der erste Teil 21 zu dem gefederten Abstützen des Fahrzeugrads 3, vorzugsweise beim beziehungsweise zum Einfedern, insbesondere über den ersten Radlenker 4 und das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, an dem Aufbau 6 in eine erste Richtung 23 relativ zu dem zweiten Teil 22, insbesondere translatorisch, bewegbar.

In weiterer Ausgestaltung ist wenigstens ein separat von dem jeweiligen Radlenker 4, 17 und dem Hebelelement 12 ausgebildetes Stützelement 24 vorgesehen, welches eine erste Verbindungsstelle 25 aufweist, über welche das Stützelement 24, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Hebelelement 12 gekoppelt ist. Vorzugsweise weist das Stützelement 24 eine, insbesondere von der ersten Verbindungsstelle 25 beabstandete, zweite Verbindungsstelle 26, über welche das Stützelement 24, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau 6, insbesondere mit dem Fahrgestell 7, koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Unter der ersten Verbindungsstelle 25 kann beispielsweise eine Lagerstelle verstanden werden, welche insbesondere als siebte Lagerstelle bezeichnet werden kann. Unter der zweiten Verbindungsstelle 26 kann beispielsweise eine Lagerstelle verstanden werden, welche insbesondere als achte Lagerstelle bezeichnet werden kann. Vorzugsweise ist das Stützelement 24 als Pendelstütze ausgebildet. Beispielsweise ist die erste Verbindungsstelle 25 einenends an dem Stützelement 24 angeordnet, und die zweite Verbindungsstelle 26 ist andernends an dem Stützelement 24 angeordnet. Beispielsweise ist das Stützelement 24 stabförmig ausgebildet.

In dem jeweiligen in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erste Verbindungsstelle 25 von der dritten und der vierten Lagerstelle 13, 15 beabstandet. Dabei ist die dritte Lagerstelle 13 beispielsweise zwischen der vierten Lagerstelle 15 und der ersten Verbindungsstelle 25 an beziehungsweise auf dem Hebelelement 12 angeordnet.

Fig. 3 zeigt den Kraftwagen 1 in einer schematischen Teilschnittansicht beziehungsweise die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht gemäß einer weiteren Ausführungsform, in welcher die vierte Lagerstelle 15 zwischen der dritten Lagerstelle 13 und der ersten Verbindungsstelle 25 an beziehungsweise auf dem Hebelelement 12 angeordnet ist. Die erste Verbindungsstelle 25 ist vorzugsweise von der dritten Lagerstelle 13 und der vierten Lagerstelle 15 beabstandet.

Fig. 4 zeigt den Kraftwagen 1 in einer schematischen Teilschnittansicht beziehungsweise die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht gemäß einer weiteren Ausführungsform, in welcher die erste Verbindungsstelle 25 als die vierte Lagerstelle 15 ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass es sich bei der ersten Verbindungsstelle 25 um die vierte Lagerstelle 15 handelt. Somit ist das Stützelement 24 über die vierte Lagerstelle 15, insbesondere direkt, mit dem Hebelement 12, gekoppelt. Somit sind beispielsweise das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere der erste Teil 21, das Hebelement 12 und das Stützelement 24 über die vierte Lagerstelle 15, insbesondere direkt, miteinander verbunden.

Fig. 5 zeigt den Kraftwagen 1 in einer schematischen Teilschnittansicht beziehungsweise die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht gemäß einer weiteren Ausführungsform. In der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform ist die erste Verbindungsstelle 25 äquivalent zu der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform als die vierte Lagerstelle ausgebildet. Ferner weist die Radaufhängung 2 in der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform ein separat von dem Hebelement 12 ausgebildetes und, insbesondere über die dritte Lagerstelle 13, mit dem Hebelement 12, insbesondere gelenkig, vorzugsweise direkt, verbundenes, zweites Hebelement 27 auf. Das zweite Hebelement 27 weist eine, insbesondere von der dritten Lagerstelle 13 beabstandete, neunte Lagerstelle 28 auf, über welche das zweite Hebelement 27, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem ersten Radlenker 4 verbunden beziehungsweise gekoppelt ist. Somit ist in der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform das Hebelement 12, welches insbesondere als erstes Hebelement 12 bezeichnet werden kann, über das zweite Hebelement 27 mit dem ersten Radlenker 4 gekoppelt. Dies bedeutet, dass das Hebelement 12, insbesondere über die dritte Lagerstelle 13, mittelbar mit dem ersten Radlenker 4 gekoppelt ist. Die neunte Lagerstelle 28 ist vorzugsweise von den Lagerstellen 5, 8, 13, 15, 18, 19 und/oder von den Verbindungsstellen 25, 26 beabstandet. Beispielsweise ist die dritte Lagerstelle 13 einenends an dem zweiten Hebelement 27 angeordnet, und die neunte Lagerstelle 28 ist beispielsweise andernends an dem zweiten Hebelement 27 angeordnet. Das zweite Hebelement 27 ist beispielsweise stabförmig ausgebildet.

Fig. 6 zeigt den Kraftwagen 1 in einer schematischen und Teilschnittansicht beziehungsweise die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht gemäß einer weiteren Ausführungsform, in welcher das Hebelement 12 dreieckförmig beziehungsweise dreieckähnlich ausgebildet ist. Das Hebelement 12 kann daher

insbesondere als Dreieckverbinder beziehungsweise als Dreieckhebelement bezeichnet werden. Vorzugsweise ist die erste Verbindungsstelle 25 von der dritten und der vierten Lagerstelle 13, 15 beabstandet.

Fig. 7 zeigt den Kraftwagen 1 in einer schematischen Teilschnittansicht beziehungsweise die Radaufhängung 2 in einer schematischen Vorderansicht gemäß einer weiteren Ausführungsform. In der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der erste Teil 21, insbesondere unter Umgehung des zweiten Teils 22, mit dem zweiten Radlenker 17, insbesondere direkt, gekoppelt ist. Beispielsweise weist der zweite Radlenker 17 eine zehnte Lagerstelle 29 auf, über welche der zweite Radlenker 17, insbesondere direkt, mit dem ersten Teil 21 des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11, insbesondere direkt, gekoppelt beziehungsweise verbunden ist. Die zehnte Lagerstelle 29 ist vorzugsweise von den Lagerstellen 5, 8, 13, 15, 18, 19 und/oder den Verbindungsstellen 25, 26 beabstandet. Beispielsweise ist die zehnte Lagerstelle 29 zwischen der fünften und der sechsten Lagerstelle 18, 19 an beziehungsweise auf dem zweiten Radlenker 17 angeordnet. Somit ist bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform, insbesondere im Gegensatz zu der jeweiligen in Fig. 1 bis 6 gezeigten jeweiligen Ausführungsform, das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere der erste Teil 21, vorzugsweise nicht über die vierte Lagerstelle 18, insbesondere direkt, mit dem Hebelement 12 verbunden.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der zweite Teil 22 über das Hebelement 12, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist. Beispielsweise ist der zweite Teil 22 über die vierte Lagerstelle 15, insbesondere direkt, mit dem Hebelement 12 verbunden. Dadurch, dass der zweite Teil 22 über das Hebelement 12 mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist, ist das Fahrzeugrad 3 über den zweiten Radlenker 17, insbesondere über die sechste und die zehnte Lagerstelle 19, 29, und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere über den ersten und den zweiten Teil 21, 22, und das Hebelement 12, insbesondere über die vierte Lagerstelle 15 und/oder die dritte Lagerstelle 13, gefedert und/oder gedämpft, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, an dem Aufbau 6 abstützbar beziehungsweise abgestützt. Beispielsweise ist der zweite Teil 22 über die vierte Lagerstelle 15, insbesondere direkt, mit dem Hebelement 12 gekoppelt beziehungsweise verbunden. Somit ist der zweite Teil 22, insbesondere über die vierte Lagerstelle 15, um die zweite Schwenkachse 14 relativ zu dem Hebelement 12 verschwenkbar. Beispielsweise ist das Hebelement 12 über die dritte Lagerstelle 13, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, gelenkig mit dem Aufbau 6

koppelbar beziehungsweise gekoppelt. Somit ist das Hebelelement 12, insbesondere über die dritte Lagerstelle 13, um die erste Schwenkachse 14 relativ zu dem Aufbau 6 verschwenkbar, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt.

In dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der erste Radlenker 4 in Fahrzeughochrichtung 20 des Kraftwagens 1 oberhalb des zweiten Radlenkers 17 angeordnet. Dies bedeutet, dass der erste Radlenker 4 bezogen auf die Radlenker 4, 17 beispielsweise als oberer Radlenker ausgebildet ist.

Wie in Fig. 7 gezeigt ist es in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, dass der erste Teil 21 zum gefederten Abstützen des Fahrzeugrads 3, vorzugsweise beim beziehungsweise zum Einfedern, über den zweiten Radlenker 17, insbesondere über die sechste Lagerstelle 19 und die zehnte Lagerstelle 29, über das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, insbesondere über den ersten und den zweiten Teil 21, 22, insbesondere unter Umgehung des ersten Radlenkers 4 an dem Aufbau 6 in die erste Richtung 23 relativ zu dem zweiten Teil 22 bewegbar ist. Vorzugsweise ist es dabei vorgesehen, dass bei dem gefederten Abstützen des Fahrzeugrads 3, beispielsweise beim beziehungsweise zum Einfedern, insbesondere über den zweiten Radlenker 17 und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element 11, an dem Aufbau 6 unter Vermittlung des ersten Radlenkers 4 über das Hebelelement 12 eine, insbesondere mechanische, Beaufschlagung, insbesondere Kraftbeaufschlagung, des zweiten Teils 22 einhergeht, um den zweiten Teil 22 in eine der ersten Richtung 23 entgegengesetzte, zweite Richtung 30 relativ zu dem ersten Teil 21 zu bewegen.

Die erste Richtung 23 und/oder die zweite Richtung 30 verläuft vorzugsweise parallel zu einer Axialrichtung des Feder- und/oder Dämpfer-Elements 11. Die erste und/oder die zweite Richtung 23, 30 verläuft beispielsweise zumindest überwiegend, insbesondere zumindest im Wesentlichen, in Fahrzeughochrichtung 20. Beispielsweise weist die erste Richtung 23 zumindest eine Komponente auf, welche in Fahrzeughochrichtung 20 nach oben verläuft. Beispielsweise weist die zweite Richtung 30 zumindest eine Komponente auf, welche in Fahrzeughochrichtung 20 des Kraftwagens 1 nach unten verläuft.

In der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist es in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, dass das, insbesondere separat von den jeweiligen Radlenkern 4, 17 und dem jeweiligen Hebelelement 12, 27 ausgebildete, Stützelement 24, über dessen erste Verbindungsstelle 25 gelenkig mit dem Hebelelement 12, insbesondere direkt, gekoppelt ist und über die

zweite Verbindungsstelle 26, insbesondere direkt, mit dem ersten Radlenker 4 gekoppelt ist. Dies bedeutet, dass das Stützelement 24 über die zweite Verbindungsstelle vorzugsweise nicht, insbesondere direkt, gelenkig mit dem Aufbau 6 koppelbar beziehungsweise gekoppelt ist.

In der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist die dritte Lagerstelle 13 beispielsweise zwischen der vierten Lagerstelle 15 und der ersten Verbindungsstelle 25 an beziehungsweise auf dem Hebelelement 12 angeordnet.

Beispielsweise weist der Kraftwagen 1 wenigstens einen Längsträger 31 auf, welcher beispielsweise als Motorlängsträger ausgebildet ist. Der Längsträger 31 ist beispielsweise Teil des Aufbaus 6 oder der Längsträger 31 ist separat von dem Aufbau 6 ausgebildet und, insbesondere zumindest mittelbar oder direkt, mit dem Aufbau 6 verbunden.

Numeralia, wie beispielsweise „erste“, „zweite“, „dritte“, etc., sind insbesondere lediglich zur Unterscheidung vorgesehen und bezeichnen insbesondere keine Reihenfolge. Das heißt, die entsprechenden Numeralia können insbesondere beliebig untereinander getauscht werden.

Bezugszeichenliste

1	Kraftwagen
2	Radaufhängung
3	Fahrzeugrad
4	erster Radlenker
5	erste Lagerstelle
6	Aufbau
7	Fahrgestell
8	zweite Lagerstelle
9	Raddrehachse
10	Radträger
11	Feder- und/oder Dämpfer-Element
12	Hebelement
13	dritte Lagerstelle
14	erste Schwenkachse
15	vierte Lagerstelle
16	zweite Schwenkachse
17	zweiter Radlenker
18	fünfte Lagerstelle
19	sechste Lagerstelle
20	Fahrzeughochrichtung
21	erster Teil
22	zweiter Teil
22a	Anbindungsstelle
23	erste Richtung
24	Stützelement
25	erste Verbindungsstelle
26	zweite Verbindungsstelle
27	zweites Hebelement
28	neunte Lagerstelle
29	zehnte Lagerstelle
30	zweite Richtung
31	Längsträger
32	Bremssattel

Patentansprüche

1. Radaufhängung (2) für einen Kraftwagen (1), mit wenigstens einem zum Führen eines Fahrzeugrads (3) vorgesehenen Radlenker (4), welcher wenigstens eine Lagerstelle (5) aufweist, über welche der Radlenker (4) gelenkig mit einem Aufbau (6) des Kraftwagens (1) koppelbar ist, und mit wenigstens einem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11), über welches das Fahrzeugrad (3) gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau (6) abstützbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) mit dem Radlenker (4) über ein Hebelement (12) verbunden ist, welches um eine erste Schwenkachse (14) relativ zu dem Radlenker (4) verschwenkbar mit dem Radlenker (4) gekoppelt ist und um eine zweite Schwenkachse (16) relativ zu dem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) verschwenkbar mit dem Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) gekoppelt ist.
2. Radaufhängung (2) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen separat von dem Radlenker (4) ausgebildeten und zum Führen des Fahrzeugrads (3) vorgesehenen, zweiten Radlenker (17), welcher wenigstens eine Lagerstelle (18) aufweist, über welche der zweite Radlenker (17) gelenkig mit dem Aufbau (6) koppelbar ist.
3. Radaufhängung (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) einen ersten Teil (21) und einen translatorisch relativ zu dem ersten Teil (21) bewegbaren, zweiten Teil (22) aufweist.
4. Radaufhängung (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil (21) über das Hebelement (12) mit dem Radlenker (4) gekoppelt ist und der zweite Teil (23) eine Anbindungsstelle (22a) aufweist, über welche das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) mit dem Aufbau (6) koppelbar ist, wodurch das Fahrzeugrad (3) über den Radlenker (4), über das Hebelement (12) und über

das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau (6) abstützbar ist.

5. Radaufhängung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch
ein separat von dem Radlenker (4) und dem Hebelement (12) ausgebildetes Stützelement (24), welches eine erste Verbindungsstelle (25), über welche das Stützelement (24) gelenkig mit dem Hebelement (12) gekoppelt ist, und eine zweite Verbindungsstelle (26) aufweist, über welche das Stützelement (24) gelenkig mit der Aufbau (6) koppelbar ist.
6. Radaufhängung (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teil (21) mit dem zweiten Radlenker (17) gekoppelt ist und der zweite Teil (22) über das Hebelement (12) mit dem Aufbau (6) koppelbar ist, wodurch das Fahrzeugrad (3) über den zweiten Radlenker (17) und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) das Hebelement (12) gefedert und/oder gedämpft an dem Aufbau (6) abstützbar ist.
7. Radaufhängung (2) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Teil (21) zum gefederten Abstützten des Fahrzeugrads (3) über den zweiten Radlenker (17) und über das Feder- und/oder Dämpfer-Element (11) an dem Aufbau (6) in eine erste Richtung (23) relativ zu dem zweiten Teil (22) bewegbar ist.
8. Radaufhängung (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
bei dem gefederten Abstützten des Fahrzeugrads (3) an dem Aufbau (6) unter Vermittlung des Radlenkers (4) über das Hebelement (12) eine Beaufschlagung des zweiten Teils (22) einhergeht, um den zweiten Teil (22) in eine der ersten Richtung (23) entgegengesetzte, zweite Richtung (30) relativ zu dem ersten Teil (21) zu bewegen.
9. Radaufhängung (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, gekennzeichnet durch

ein separat von dem Radlenker (4) und dem Hebelement (12) ausgebildetes Stützelement (24), welches eine erste Verbindungsstelle (25), über welche das Stützelement (24) gelenkig mit dem Hebelement (12) gekoppelt ist, und eine zweite Verbindungsstelle (26) aufweist, über welche das Stützelement (24) gelenkig mit dem Radlenker (4) gekoppelt ist.

10. Kraftwagen (1) mit wenigstens einer Radaufhängung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/7

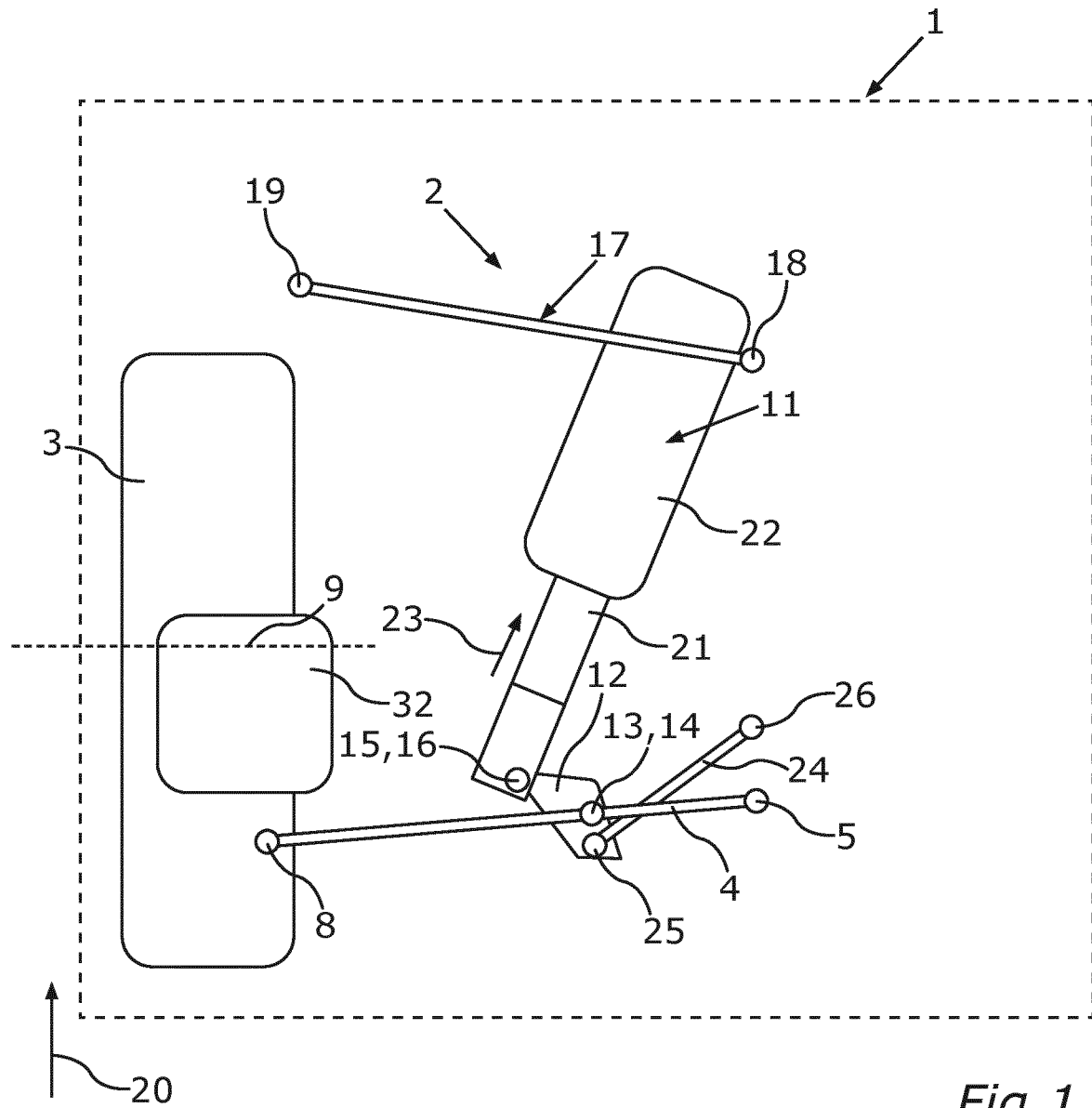


Fig. 1

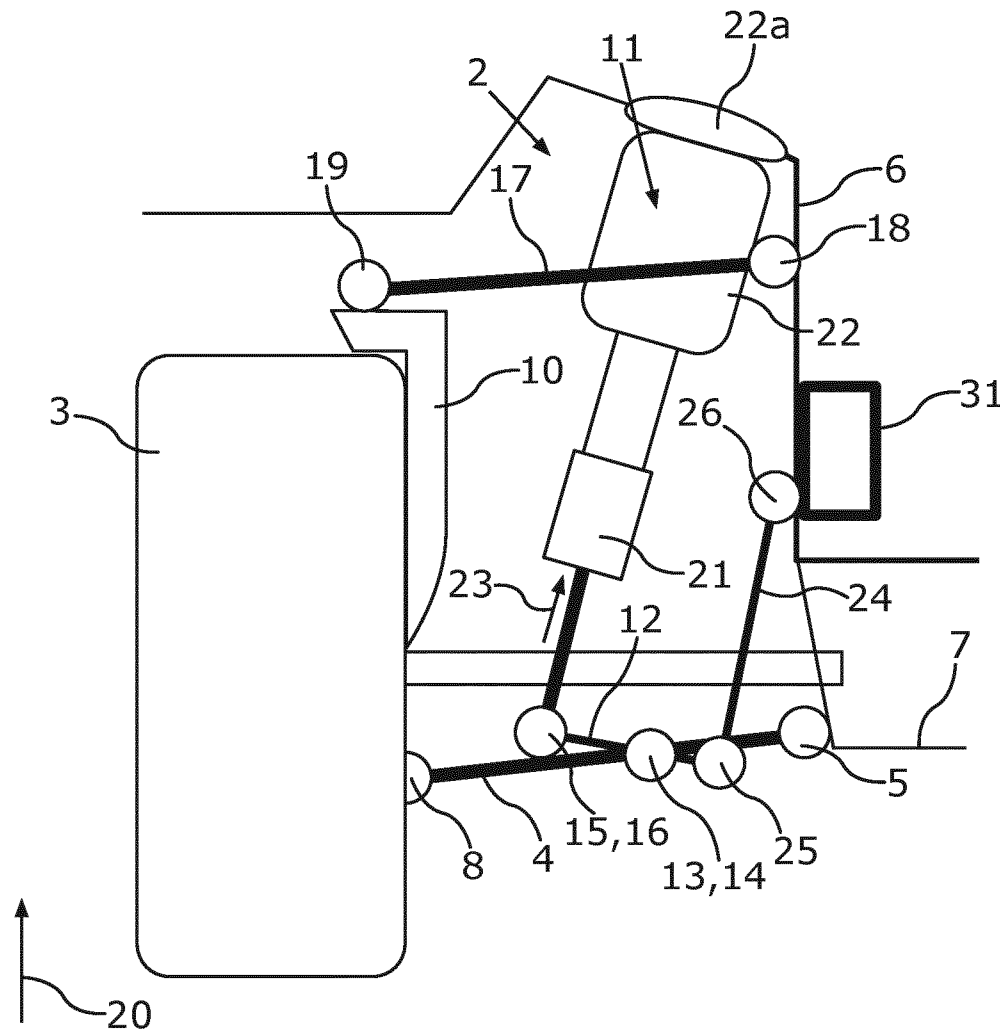


Fig.2

3/7

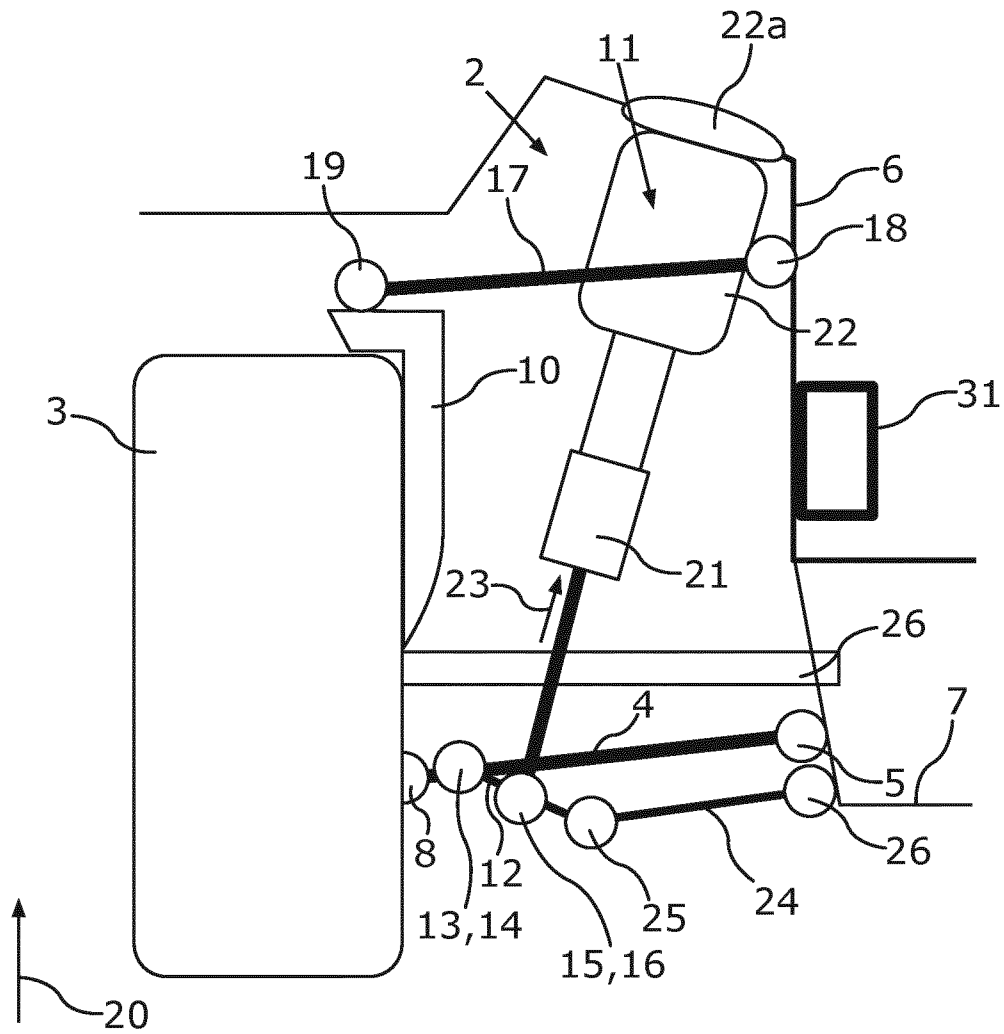


Fig.3

4/7

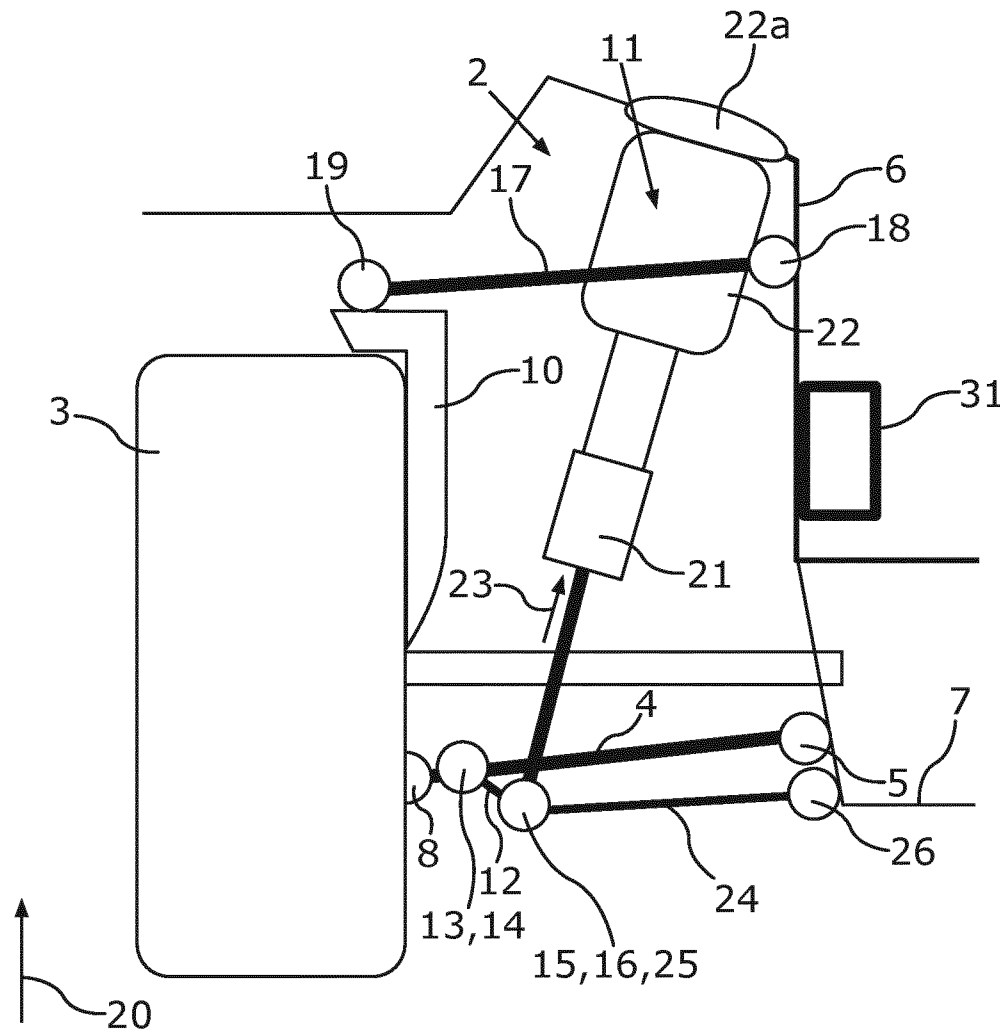


Fig.4

5/7

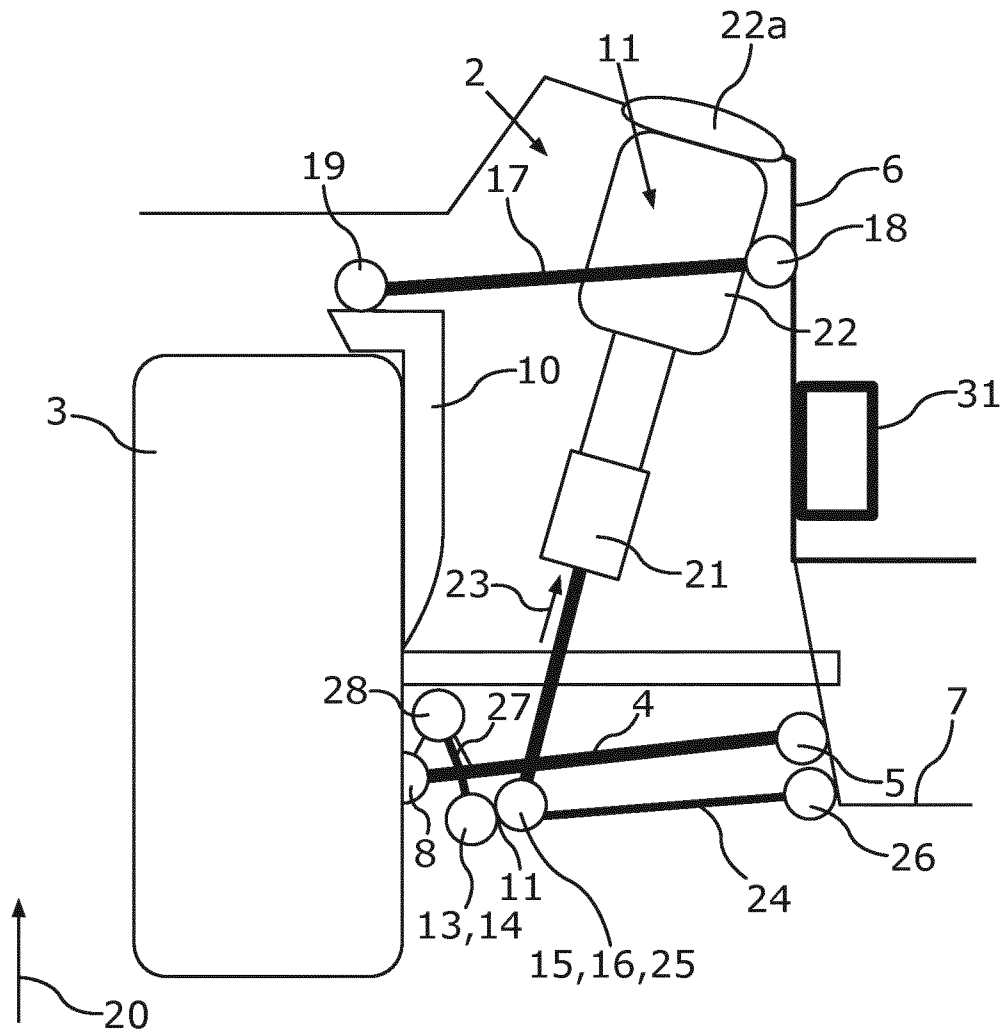


Fig.5

6/7

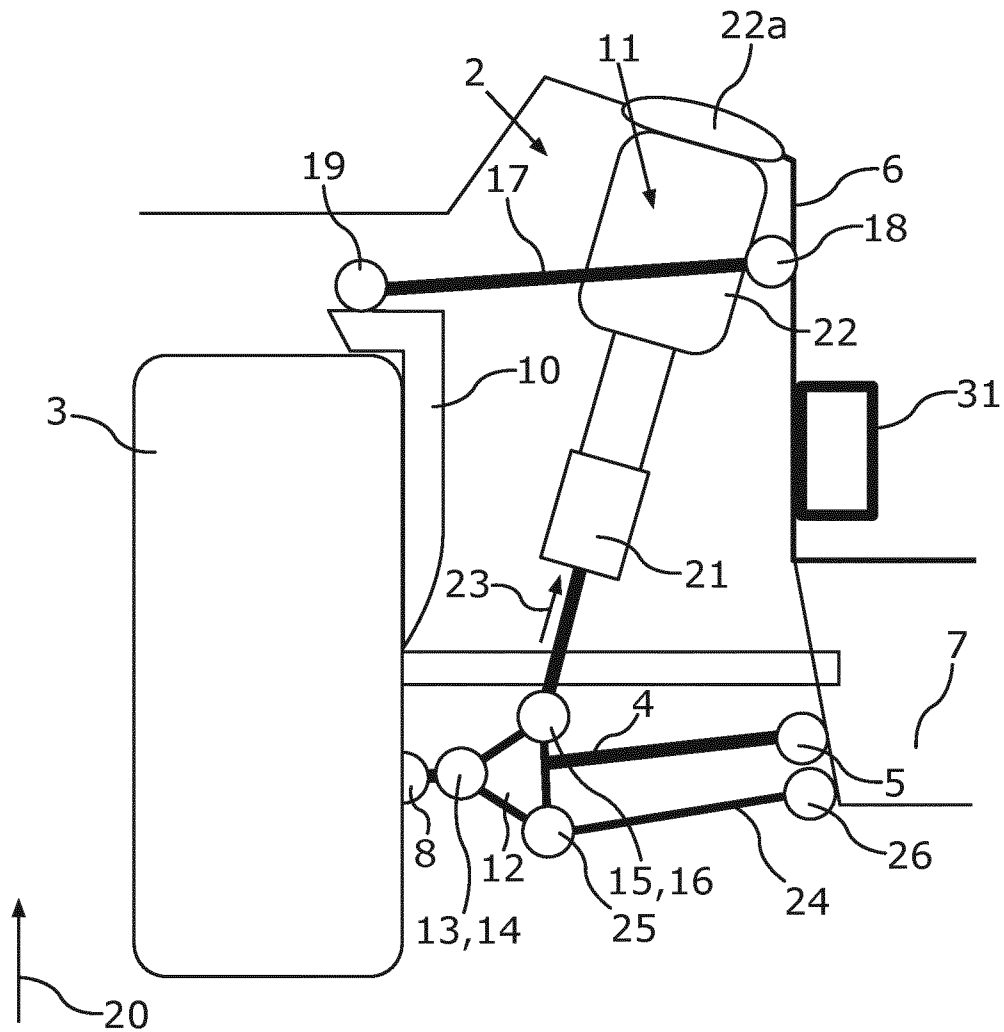


Fig. 6

7/7

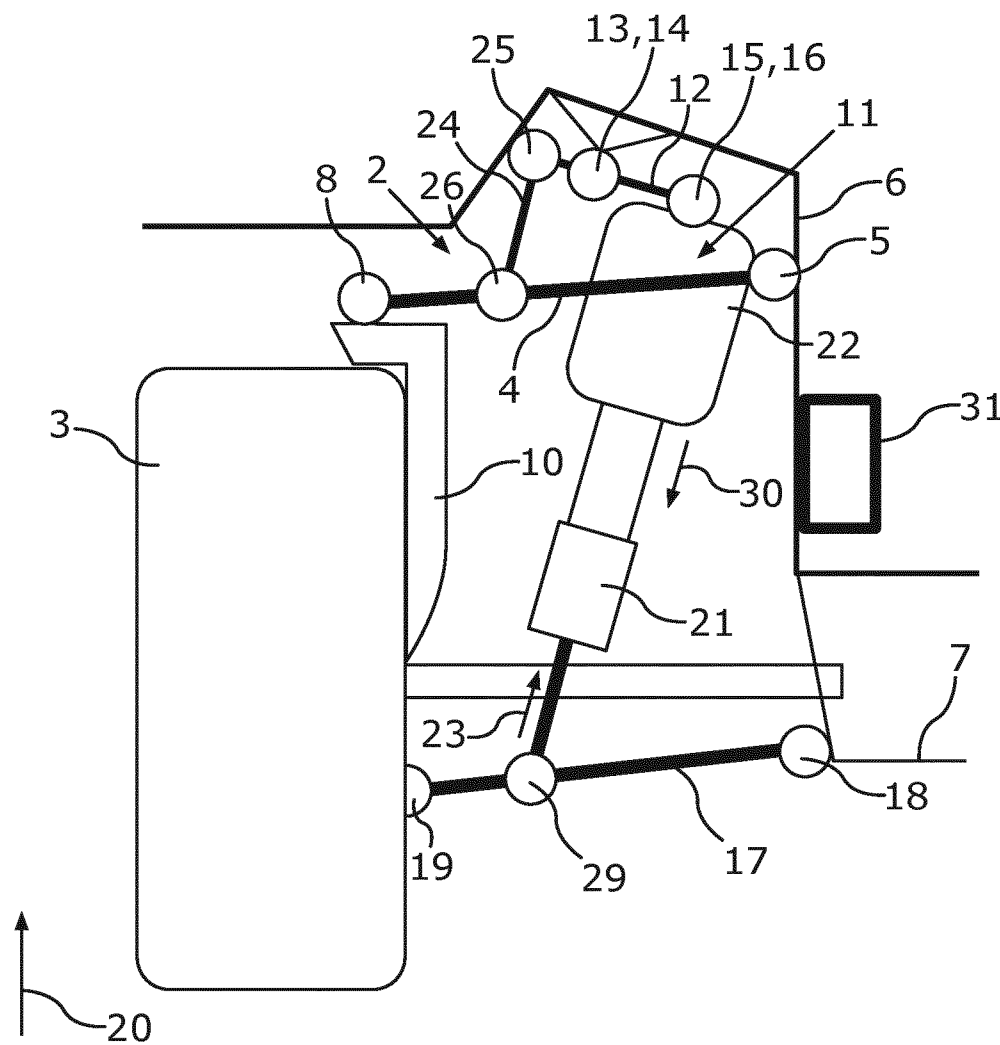


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/079858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60G 3/20**(2006.01)i; **B60G 13/00**(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; B62K

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 102015002143 A1 (AUDI AG [DE]) 18 August 2016 (2016-08-18)	1-5,10
Y	the whole document claims 1,4,5; figures 1,3	2, 6-9
X	DE 102011081543 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 February 2013 (2013-02-28)	1-10
	the entire document figure 1	
X	US 7185902 B1 (LLOYD JEFFREY MARSHALL [US]) 06 March 2007 (2007-03-06)	1-10
Y	the whole document column 1, lines 13-16; figure 5	2, 6-9



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

13 December 2023

Date of mailing of the international search report

02 January 2024

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/079858

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102015002143	A1	18 August 2016	NONE	
DE	102011081543	A1	28 February 2013	NONE	
US	7185902	B1	06 March 2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60G3/20 B60G13/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60G B62K		
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 2015 002143 A1 (AUDI AG [DE]) 18. August 2016 (2016-08-18)	1-5, 10
Y	das ganze Dokument Ansprüche 1, 4, 5; Abbildungen 1, 3 -----	2, 6-9
X	DE 10 2011 081543 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Februar 2013 (2013-02-28) das ganze Dokument Abbildung 1 -----	1-10
X	US 7 185 902 B1 (LLOYD JEFFREY MARSHALL [US]) 6. März 2007 (2007-03-06)	1-10
Y	das ganze Dokument Spalte 1, Zeilen 13-16; Abbildung 5 -----	2, 6-9
☐ 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 13. Dezember 2023		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 02/01/2024
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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/079858

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015002143 A1	18-08-2016	KEINE	
DE 102011081543 A1	28-02-2013	KEINE	
US 7185902 B1	06-03-2007	KEINE	