

(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
31. August 2023 (31.08.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/160970 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 3/06 (2006.01) **B60K 7/00** (2006.01)
B60G 15/06 (2006.01) **B62D 7/00** (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01) **B60G 7/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/052305

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2023 (31.01.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 202 016.2
28. Februar 2022 (28.02.2022) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **KONTERMANN, Peter**; Natruper Str. 104,
49090 Osnabrück (DE). **GURR, Arnold**; Natruper Str.
90, 49090 Osnabrück (DE). **LAILE, Markus**; Schussenstr.
24/1, 88097 Eriskirch (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, 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, 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,
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).

(54) Title: WHEEL SUSPENSION FOR A WHEEL OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: RADAUFHÄNGUNG FÜR EIN RAD EINES FAHRZEUGS

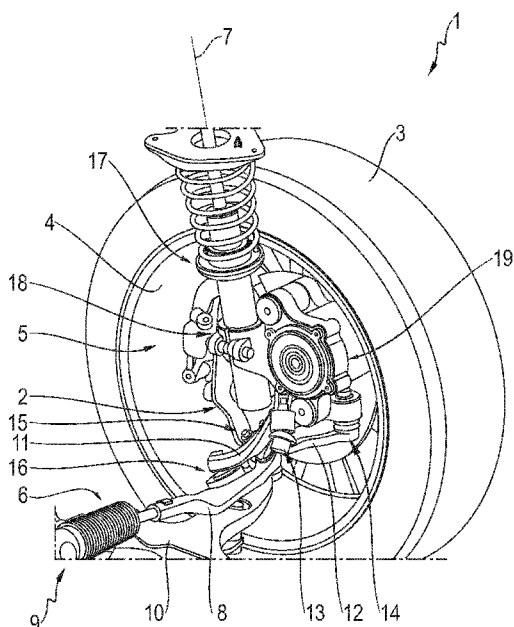


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a wheel suspension (1) for a wheel (3) of a vehicle, with a wheel carrier (2), wherein the wheel carrier (2) has a wheel bearing (22), and a wheel hub (23) is mounted in the wheel bearing (22) so as to be rotatable about a wheel axis (24) of the wheel carrier (2), and with a steering device (6) for adjusting a wheel steering angle, wherein the wheel carrier (2) is rotatable by means of the steering device (6) about an axis of rotation (7) oriented transversely with respect to the wheel axis (24). In order to enable driving of the wheel bearing (22) and/or of the wheel (3) and/or to improve an arrangement of a drive (19) and/or a connection of the drive (19), the wheel suspension (1) is characterized in that a drive (19) for driving the wheel hub (23) is arranged on the wheel carrier (2), wherein a drive axis (25) of the drive (19) is spaced apart from the wheel axis (24).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung (1) für ein Rad (3) eines Fahrzeugs, mit einem Radträger (2), wobei der Radträger (2) ein Radlager (22) aufweist und eine Radnabe (23) in dem Radlager (22) um eine Radachse (24) des Radträgers (2) rotierbar gelagert ist, und mit einer Lenkeinrichtung (6) zum Verstellen eines Radlenkwinkels, wobei der Radträger (2) mittels der Lenkeinrichtung (6) um eine quer zur Radachse (24) ausgerichteten Drehachse (7) drehbar ist. Um ein Antreiben des Radlagers (22) und/oder des Rades (3) zu ermöglichen und/oder eine Anordnung eines Antriebs (19) und/oder eine Verbindung des Antriebs (19) zu verbessern, ist die Radaufhängung (1) dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (19) zum Antreiben der Radnabe (23) an dem Radträger (2) angeordnet ist, wobei eine Antriebsachse (25) des Antriebs (19) zur Radachse (24) beabstandet ist.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Radaufhängung für ein Rad eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Radaufhängung für ein Rad eines Fahrzeugs, mit einem Radträger, wobei der Radträger ein Radlager aufweist und eine Radnabe in dem Radlager um eine Radachse des Radträgers rotierbar gelagert ist, und mit einer Lenkeinrichtung zum Verstellen eines Radlenkwinkels, wobei der Radträger mittels der Lenkeinrichtung um eine quer zur Radachse ausgerichteten Drehachse drehbar ist.

Eine derartige Radaufhängung ist aus der DE 10 2015 203 632 A1 oder der DE 10 2018 002 855 A1 bekannt. Diese Radaufhängungen zeichnen sich dadurch aus, dass diese im Vergleich zu üblichen Radaufhängungen deutlich größere Lenkwinkel bzw. Radlenkwinkel ermöglichen. Aufgrund der größeren Radlenkwinkel ergibt sich eine bessere Manövrierfähigkeit oder Wendigkeit eines mit einer solchen Radaufhängung ausgestatteten Fahrzeugs. Insbesondere ist ein Wendekreis erheblich kleiner als mit herkömmlichen Radaufhängungen. In dem genannten Stand der Technik sind die Radaufhängungen zum Realisieren hoher Radlenkwinkel in antriebslosen Achsen eines Fahrzeugs gezeigt. Aufgrund der Kinematik einer Radaufhängung mit einem besonders großen Radlenkwinkel ist die Verbindung mit einer üblichen Antriebsachse zum Antreiben des Radlagers oder Rades nicht ohne Weiteres möglich. Es besteht jedoch der Wunsch ein Radlager bzw. ein Rad auch bei einer Radaufhängung mit einem großen Radlenkwinkel antreiben zu können.

Es ist die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe, eine Radaufhängung der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass ein Antreiben des Radlagers und/oder des Rades ermöglicht ist. Vorzugsweise ist eine Anordnung eines Antriebs und/oder eine Verbindung des Antriebs verbessert. Insbesondere soll eine alternative Ausführungsform bereitgestellt werden.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird mit einer Radaufhängung nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung.

Die Radaufhängung ist zum Anordnen eines Rades an ein Fahrzeug, insbesondere ein Kraftfahrzeug, ausgebildet. Vorzugsweise weist die Radaufhängung das Rad auf. Die Radaufhängung hat einen Radträger, wobei der Radträger ein Radlager aufweist und eine Radnabe in dem Radlager um eine Radachse des Radträgers rotierbar gelagert ist. Der Radträger kann aus Metall oder aus einem faserverstärkten Kunststoff gebildet sein. Insbesondere ist das Radlager zum Anordnen oder zum drehfesten Halten des Rades ausgebildet. Vorzugsweise ist das Rad an dem Radlager angeordnet oder drehfest mit dem Radlager verbunden. Insbesondere ist das Rad mittels der Radnabe um die Radachse rotierbar gelagert. Die Radaufhängung hat eine Lenkeinrichtung zum Verstellen eines Radlenkwinkels. Hierbei ist der Radträger mittels der Lenkeinrichtung um eine quer zur Radachse ausgerichteten Drehachse drehbar. Insbesondere ist die Drehachse als eine Hochachse ausgebildet.

Erfindungsgemäß ist ein Antrieb zum Antreiben der Radnabe an dem Radträger angeordnet, wobei eine Antriebsachse des Antriebs zur Radachse beabstandet ist.

Hierbei ist von Vorteil, dass aufgrund des Auseinanderfallens von Antriebsachse und Radachse der Antrieb trotz eines beschränkten Bauraums in der Radaufhängung zum Realisieren eines großen Radlenkwinkels an dem Radträger angeordnet werden kann. Insbesondere ist der Antrieb aufgrund der Anordnung an dem Radträger radnah positioniert. Zudem kann der sonst übliche Bauraum für einen Antrieb anderweitig genutzt werden, beispielsweise zum Bereitstellen eines größeren Kofferraums. Vorzugsweise ist die Antriebsachse parallel oder quer zur Radachse ausgerichtet.

Insbesondere ist die Radaufhängung zum Realisieren eines maximalen Radlenkwinkels von über 50° ausgebildet. Insbesondere ermöglicht die Radaufhängung einen maximalen Radlenkwinkel von bis zu 70° oder bis zu 80° oder mehr.

Nach einer weiteren Ausführungsform wirkt der Antrieb zum Antreiben der Radnabe mit einem drehfest mit der Radnabe verbundenen Übertragungsrad zusammen. Insbesondere ist der Antrieb mittels eines Untersetzungsgetriebes mit der Radnabe und/oder mit dem Übersetzungsrad verbunden. Somit ist eine Antriebskraft bzw. ein Bewegungsmoment von dem Antrieb über das Untersetzungsgetriebe auf das

Übersetzungsrad und damit die Radnabe und somit schließlich auf ein an der Radnabe montiertes Rad übertragbar. Insbesondere ist der Antrieb zum Antreiben der Radnabe als ein elektrischer Antrieb bzw. als ein Elektromotor ausgebildet. Vorzugsweise fällt eine Rotationsachse des Übersetzungsrades mit der Radachse des Radlagers bzw. der Radnabe zusammen.

Das Übertragungsrad kann als ein Riemenrad ausgebildet sein. Bei der Ausbildung des Übertragungsrades als ein Riemenrad ist das Riemenrad mittels eines Riemens mit einem Abtriebsrad des Antriebs verbunden. Mittels des Riemens ist eine Schwingungsentkopplung und/oder eine akustische Entkopplung zwischen dem Antrieb und dem als Riemenrad ausgebildeten Übertragungsrad und/oder dem Radträger ermöglicht. Vorzugsweise hat das Abtriebsrad des Antriebs einen kleineren Durchmesser als das Riemenrad der Radnabe. Aufgrund einer geeigneten Wahl der Durchmesser des Abtriebsrades und des Riemenrades kann ein gewünschtes Übersetzungsverhältnis eingestellt bzw. vorgegeben werden.

Alternativ kann das Übertragungsrad als ein Zahnrad, vorzugsweise als ein Stirnzahnrad, ausgebildet sein. Das als Zahnrad ausgebildete Übertragungsrad ist mit einem Abtriebszahnrad des Antriebs verbunden. Insbesondere hat das Abtriebszahnrad des Antriebs einen kleineren Durchmesser als das Zahnrad der Radnabe. Aufgrund einer geeigneten Wahl der Durchmesser des Abtriebszahnrades und des Zahnrades der Radnabe kann ein gewünschtes Übersetzungsverhältnis eingestellt bzw. vorgegeben werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist der Antrieb zwischen einem mit dem Radträger verbundenen Stoßdämpfer und der Lenkeinrichtung angeordnet. Insbesondere ist der Antrieb zwischen dem mit dem Radträger verbundenen Stoßdämpfer und mindestens einem Fahrwerklenker der Lenkeinrichtung angeordnet. Hierbei ist der mindestens eine Fahrwerklenker der Lenkeinrichtung gelenkig mit dem Radträger verbunden. Der mindestens eine Fahrwerklenker der Lenkeinrichtung kann als eine Spurstange, ein Querlenker oder als eine Koppelstange ausgebildet sein.

Insbesondere ist ein Rad drehfest an der Radnabe befestigt, wobei der Antrieb mindestens teilweise oder vollständig innerhalb eines freien Radinnenraumes des Rades angeordnet ist. Vorzugsweise weist das Rad eine Radfelge auf, wobei der Antrieb mindestens teilweise oder vollständig innerhalb der Radfelge und/oder eines freien Radinnenraumes der Radfelge angeordnet ist.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist zwischen dem Antrieb und dem Radträger eine Entkopplungseinrichtung angeordnet. Hierbei ist mittels der Entkopplungseinrichtung eine Übertragung von Schwingungen des Antriebs auf den Radträger gedämpft und/oder reduziert. Insbesondere ist die Entkopplungseinrichtung als eine Schwingungsentkopplung und/oder akustische Entkopplung zwischen dem Antrieb und dem Radträger ausgebildet. Somit kann eine Übertragung von Schwingungen in das Fahrzeug und/oder in ein Fahrwerk des Fahrzeugs gedämpft und/oder reduziert werden. Vorzugsweise weist die Entkopplungseinrichtung ein Elastomerlager, mindestens ein Elastomerlager oder mehrere Elastomerlager auf.

Vorzugsweise weist der Radträger mindestens eine Anschlussstelle zum Befestigen des Antriebs auf. Hierbei ist ein Befestigungsabschnitt des Antriebs an der Anschlussstelle befestigt. Die Anschlussstelle und/oder der Befestigungsabschnitt weist das Elastomerlager auf. Der Antrieb kann ein Antriebsgehäuse aufweisen, wobei das Antriebsgehäuse den Befestigungsabschnitt hat bzw. ausbildet. Insbesondere weist der Radträger mehrere Anschlussstellen auf. Beispielsweise kann der Radträger mindestens zwei Anschlussstellen aufweisen. Mindestens ein Befestigungsabschnitt des Antriebs kann jeweils an der jeweiligen Anschlussstelle befestigt sein. Beispielsweise kann ein einzelner Befestigungsabschnitt des Antriebs an einer einzigen Anschlussstelle des Radträgers befestigt sein. Alternativ oder zusätzlich können zwei Befestigungsabschnitte des Antriebs an einer einzigen Anschlussstelle des Radträgers befestigt sein. Die mindestens eine Anschlussstelle kann ein Lagerauge oder ein anschlussstellenseitiges Lagerauge aufweisen. Insbesondere ist die Anschlussstelle als ein Lagerauge oder als ein anschlussstellenseitiges Lagerauge ausgebildet.

Vorzugsweise ist das Elastomerlager als ein Gummihülsenlager ausgebildet. Insbesondere ist ein Gummimaterial des Gummihülsenlagers zwischen einer

Innenwandung eines Lagerauges und einer Außenwand einer Innenhülse des Gummilagers angeordnet. Ein derartiges Gummihülsenlager ermöglicht somit auf kostengünstige Weise eine Entkopplung des Antriebs vom Radträger. Das Lagerauge kann als ein Bestandteil des Befestigungsabschnittes des Antriebs ausgebildet sein oder mittels des Befestigungsabschnittes gebildet sein. Der Befestigungsabschnitt des Antriebs kann das Lagerauge bzw. ein antriebsseitiges Lagerauge aufweisen.

Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Lenkeinrichtung eine Spurstange, einen Querlenker, eine erste Koppelstange und eine zweite Koppelstange auf. Hierbei sind die erste Koppelstange und die zweite Koppelstange gelenkig miteinander verbunden. Des Weiteren sind die zweite Koppelstange und der Radträger gelenkig miteinander verbunden. Zum Einleiten eines Lenkmomentes ist die Spurstange gelenkig mit der ersten Koppelstange verbunden. Die erste Koppelstange ist zudem gelenkig mit dem Querlenker verbunden. Insbesondere ist die erste Koppelstange ausschließlich drehbeweglich mit dem Querlenker verbunden, so dass die erste Koppelstange nur einen Drehfreiheitsgrad realisieren kann. Das Lenkmoment ist von der ersten Koppelstange über die zweite Koppelstange auf den Radträger übertragbar. Der Querlenker ist gelenkig mit dem Radträger verbunden, wobei der Querlenker zudem gelenkig mit einer Fahrzeugkarosserie oder mit einem Fahrzeugrahmen verbindbar ist oder verbunden ist. Der Querlenker kann als ein Dreiecksquerlenker ausgebildet sein. Aufgrund der sich ergebenden Kinematik sind Radlenkwinkel von über 50° ermöglicht.

Vorzugsweise ist ein Stoßdämpfer drehfest mit dem Radträger verbunden. Insbesondere realisiert die Anordnung des Stoßdämpfers an dem Radträger eine MacPherson-Federbein-Anordnung. Der Antrieb ist benachbart zu dem Stoßdämpfer und oberhalb des Querlenkers angeordnet. Vorzugsweise ist der Stoßdämpfer an dem Radträger unterhalb einer ersten Anschlussstelle und oberhalb mindestens einer weiteren Anschlussstelle des Radträgers zum Befestigen des Antriebs angeordnet bzw. befestigt. Insbesondere beziehen sich die Bezeichnung „oberhalb“ und „unterhalb“ auf eine in einem Fahrzeug montierte Radaufhängung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Hierbei beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche, ähnliche oder funktional gleiche Bauteile oder Elemente. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausschnitt einer perspektivischen ersten Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung,
- Fig. 2 ein Ausschnitt einer perspektivischen zweiten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 ein Ausschnitt einer perspektivischen und geschnittenen dritten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 ein Ausschnitt einer perspektivischen vierten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß Fig. 1 bis 3, und
- Fig. 5 ein Ausschnitt einer perspektivischen und geschnittenen weiteren Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung gemäß Fig. 1 bis 4.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen ersten Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Radaufhängung 1. Die Radaufhängung 1 weist einen Radträger 2 auf. Die Radaufhängung 1 ist für ein hier nicht näher dargestelltes Fahrzeug ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist ein Rad 3 an dem Radträger 2 rotierbar gelagert angeordnet. Das Rad 3 hat eine Felge 4. Der Radträger 2 ist im Wesentlichen innerhalb eines Radinnenraums 5 des Rades 3 bzw. der Felge 4 angeordnet. Die Radaufhängung 1 weist darüber hinaus eine Lenkeinrichtung 6 zum Verstellen eines Radlenkwinkels auf. Hierbei ist der Radträger 2 mittels der Lenkeinrichtung 6 um eine hier lediglich schematisch dargestellte Drehachse 7 drehbar gelagert.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Lenkeinrichtung 6 eine Spurstange 8 auf. Die Spurstange 8 ist mit einem hier nicht näher dargestellten Lenkantrieb 9 verbunden. Des Weiteren weist die Lenkeinrichtung 6 einen Querlenker 10 auf. Der Querlenker 10 ist bei diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen als ein

Dreiecksquerlenker ausgebildet. Gemäß dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Querlenker 10 unterhalb der Spurstange 8 angeordnet. Des Weiteren weist die Lenkeinrichtung 6 eine erste Koppelstange 11 und eine zweite Koppelstange 12 auf. Ein erstes Ende der ersten Koppelstange 11 ist mittels eines ersten Gelenks 13 mit einem ersten Ende der zweiten Koppelstange 12 gelenkig verbunden. Ein von dem ersten Ende der zweiten Koppelstange 12 abgewandtes zweites Ende der zweiten Koppelstange 12 ist mittels eines zweiten Gelenks 14 gelenkig mit dem Radträger 2 verbunden. Die Spurstange 8 ist zum Einleiten eines Lenkmomentes gelenkig mit der ersten Koppelstange 11 verbunden. Hierzu ist ein von dem Lenkantrieb 9 abgewandtes Ende der Spurstange 8 mittels eines dritten Gelenks 15 etwa mittig zwischen zwei Enden der ersten Koppelstange 11 verbunden. Ein von der zweiten Koppelstange 12 abgewandtes zweites Ende der ersten Koppelstange 11 ist mittels eines vierten Gelenks 16 gelenkig mit dem Querlenker 10 verbunden. Hierbei ist die erste Koppelstange 11 mittels des vierten Gelenks 16 ausschließlich drehbeweglich gelagert, so dass die erste Koppelstange 16 nur einen Drehfreiheitsgrad aufweist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Radaufhängung 1 einen Stoßdämpfer 17 auf. Der Stoßdämpfer 17 ist drehfest mit dem Radträger 2 verbunden. Hierzu weist der Radträger 2 eine geeignet ausgebildete Verbindungsstelle 18 auf. Bei diesem Ausführungsbeispiel realisiert die Radaufhängung 1 mittels des Stoßdämpfers 17 eine sogenannte MacPherson-Federbeinaufhängung.

Die Radaufhängung 1 weist einen Antrieb 19 auf. Mittels des Antriebs 19 ist das Rad 3 antreibbar. Der Antrieb 19 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als ein elektrischer Antrieb bzw. als ein Elektromotor ausgebildet. Der Antrieb 19 ist an dem Radträger 2 angeordnet bzw. befestigt. Der Antrieb 19 ist mindestens teilweise oder vollständig innerhalb des Radinnenraums 5 des Rades 3 bzw. der Felge 4 angeordnet.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen zweiten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung 1 gemäß Figur 1. Zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit ist die Radaufhängung 1 hier mit einer demontierten Bremsscheibeneinrichtung 20 gezeigt. Des Weiteren ist zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit das Rad 3 mit der Felge 4 weggelassen. Gleiche Merkmale tragen die gleichen

Bezugszeichen wie zuvor. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen.

Es ist zu erkennen, dass der Querlenker 10 mit einem fünften Gelenk 21 gelenkig mit dem Radträger 2 verbunden ist.

Der Radträger 2 weist ein Radlager 22 auf, wobei eine Radnabe 23 in dem Radlager 22 und um eine Radachse 24 des Radträgers 2 rotierbar gelagert ist. Die Radachse 24 ist quer zur Drehachse 7 ausgerichtet.

Dem Antrieb 19 ist eine Antriebsachse 25 zugeordnet. Die Antriebsachse 25 ist beabstandet zur Radachse 24 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Radachse 24 und die Antriebsachse 25 parallel und beabstandet zueinander ausgerichtet. Somit fallen die Radachse 24 und die Antriebsachse 25 nicht zusammen.

Die Radaufhängung 1 weist ein Übertragungsrad 26 auf. Das Übertragungsrad 26 ist drehfest mit der Radnabe 23 verbunden. Der Antrieb 19 wirkt zum Antreiben der Radnabe 23 mit dem Übertragungsrad 26 zusammen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Übertragungsrad 26 als ein Riemenrad ausgebildet. Das als Riemenrad ausgebildete Übertragungsrad 26 ist mittels eines Riemens 27 mit einem Abtriebsrad 28 des Antriebs 19 verbunden. Bei diesem Ausführungsbeispiel hat das Abtriebsrad 28 einen kleineren Durchmesser als das als Riemenrad ausgebildete Übertragungsrad 26. Hierdurch ist ein Untersetzungsgetriebe realisiert, mit dem der Antrieb 19 mit der Radnabe 23 verbunden ist.

Alternativ zu dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Übertragungsrad 26 als ein Zahnrad oder Stirnzahnrad ausgebildet sein, wobei ein derart ausgebildetes Übertragungsrad 26 mit einem Abtriebszahnrad anstelle des Abtriebsrades 28 des Antriebs 19 verbunden sein kann. In diesem Fall greift das als Zahnrad ausgebildete Übertragungsrad 26 direkt in das Abtriebszahnrad des Antriebs 19 ein. Auf einen Riemen 27 kann in dieser alternativen Ausführungsform somit verzichtet werden.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform mit der Ausbildung des Übertragungsrades 28 als ein Riemenrad ist jedoch von Vorteil, dass aufgrund des Riemens 27 eine Schwingungsentkopplung zwischen dem Antrieb 19 und dem Radträger 2 bzw. der Radnabe 23 realisierbar ist.

Der Antrieb 19 ist zwischen dem mit dem Radträger 2 verbundenen Stoßdämpfer 17 und der Lenkeinrichtung 6 bzw. dem Querlenker 10 angeordnet.

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen und geschnittenen dritten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung 1 gemäß Figuren 1 und 2. Gleiche Merkmale tragen die gleichen Bezugszeichen wie zuvor. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen.

Zwischen dem Antrieb 19 und dem Radträger 2 ist eine Entkopplungseinrichtung 29 angeordnet. Mittels der Entkopplungseinrichtung 29 ist eine Schwingungsentkopplung zwischen dem Antrieb 19 und dem Radträger 2 realisiert. Die Übertragung von Schwingungen des Antriebs 19 auf den Radträger 2 sind somit mittels der Entkopplungseinrichtung 29 gedämpft oder reduziert. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Entkopplungseinrichtung 29 mehrteilig ausgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Entkopplungseinrichtung 29 drei Elastomerlager 30, 31 und 32 auf.

Der Radträger 2 weist bei diesem Ausführungsbeispiel zwei Anschlussstellen 33, 34 auf. Die Anschlussstellen 33, 34 dienen zum Befestigen des Antriebs 19. Hierzu weist der Antrieb 19 bzw. ein Gehäuse 35 des Antriebs 19 mehrere, bei diesem Ausführungsbeispiel nämlich drei, Befestigungsabschnitte 36, 37 und 38 auf. Die Befestigungsabschnitte 36, 37, 38 sind hier jeweils als ein antriebsseitiges Lagerauge ausgebildet. In den als antriebsseitigen Lagerauge ausgebildeten Befestigungsabschnitten 36, 37, 38 ist jeweils ein Elastomerlager 30, 31 bzw. 32 angeordnet. Die Elastomerlager 30, 31, 32 sind bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils als ein Gummihülsenlager ausgebildet. Das Elastomerlager 30 bzw. der Befestigungsabschnitt 36 ist der Anschlussstelle 33 zugeordnet. Des Weiteren sind bei diesem

Ausführungsbeispiel der Anschlussstelle 34 die beiden Elastomerlager 31, 32 und die beiden Befestigungsabschnitte 37, 38 zugeordnet.

Wie in dieser Schnittdarstellung erkennbar weist das Elastomerlager 30 ein Gummimaterial 39 auf, das zwischen einer Innenwandung des als antriebsseitigen Lagerauge ausgebildeten Befestigungsabschnittes 36 und einer Außenwand einer Innenhülse 40 des Elastomerlagers 30 angeordnet ist. Eine Durchgangsöffnung 41 erstreckt sich sowohl durch das Elastomerlager 30 als auch durch die Anschlussstelle 33. Im montierten Zustand erstreckt sich ein hier nicht näher dargestelltes Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube, durch die Durchgangsöffnung 41, wodurch der Antrieb 19 zuverlässig an dem Radträger 2 gehalten ist. Die Schraube kann hierzu mit einer hier nicht näher dargestellten Schraubenmutter zusammenwirken.

Bei diesem Ausführungsbeispiel erstrecken sich das Gummimaterial 39 und die Innenhülse 40 des Elastomerlagers 30 über einen von der Anschlussstelle 33 abgewandten Rand hinaus. Hierdurch weist das Gummimaterial 39 und die Innenhülse 40 einen T-förmigen Querschnitt auf.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen vierten Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung 1 gemäß Figuren 1 bis 3. Gleiche Merkmale tragen die gleichen Bezugszeichen wie zuvor. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen. Zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit ist der Stoßdämpfer 17 sowie das Rad 3 und die Felge 4 weggelassen.

Der Querlenker 10 ist mittels des fünften Gelenks 21 einerseits gelenkig mit dem Radträger 2 verbunden. Andererseits ist der Querlenker 10 mittels eines sechsten Gelenks 42 und eines weiteren Gelenks 43 gelenkig mit einem Fahrzeugrahmen 44 verbunden. Aufgrund der drei Gelenkverbindungen 21, 42, 43 ergibt sich der Querlenker 10 bei diesem Ausführungsbeispiel als ein Dreiecksquerlenker.

Des Weiteren ist hier gut zu erkennen, dass die Anschlussstelle 34 des Radträgers 2 bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen den beiden Befestigungsabschnitten 37, 38 des Gehäuses 35 des Antriebs 19 angeordnet ist.

Figur 5 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen und geschnittenen weiteren Seitenansicht der erfindungsgemäßen Radaufhängung 1 gemäß Figuren 1 bis 4. Gleiche Merkmale tragen die gleichen Bezugszeichen wie zuvor. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen auch auf die vorangegangene Beschreibung verwiesen. Auch hier ist zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit das Rad 3 und die Felge 4 weggelassen.

Der Aufbau der Elastomerlager 31, 32 entspricht jeweils dem Aufbau des Elastomerlagers 30 gemäß Figur 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Durchgangsöffnung 41 durch die beiden Elastomerlager 31, 32 sowie die mittig zwischen den beiden Elastomerlagern 31, 32 angeordnete Anschlussstelle 34. Ein hier nicht näher dargestelltes Befestigungsmittel, wie beispielsweise eine Schraube mit einer Schraubenmutter als Gegenstück, erstreckt sich im montierten Zustand durch die Durchgangsöffnung 41. Hierdurch ist der Antrieb 19 bzw. das Gehäuse 35 des Antriebs 19 zuverlässig an der Anschlussstelle 34 befestigt. Zugleich ist aufgrund des Gummimaterials 39 zwischen den Innenhülsen 40 der beiden Elastomerlager 31, 32 und den als antriebsseitigen Lageraugen ausgebildeten Befestigungsabschnitten 37, 38 eine Schwingungsentkopplung zwischen dem Antrieb 19 und dem Radträger 2 realisiert.

Bezugszeichen

1	Radaufhängung
2	Radträger
3	Rad
4	Felge
5	Radinnenraum
6	Lenkeinrichtung
7	Drehachse
8	Spurstange
9	Lenkantrieb
10	Querlenker
11	erste Koppelstange
12	zweite Koppelstange
13	erstes Gelenk
14	zweites Gelenk
15	drittes Gelenk
16	viertes Gelenk
17	Stoßdämpfer
18	Verbindungsstelle
19	Antrieb
20	Bremsscheibeneinrichtung
21	fünftes Gelenk
22	Radlager
23	Radnabe
24	Radachse
25	Antriebsachse
26	Übertragungsrad
27	Riemen
28	Abtriebsrad
29	Entkopplungseinrichtung
30	Elastomerlager
31	Elastomerlager

32	Elastomerlager
33	Anschlussstelle
34	Anschlussstelle
35	Gehäuse
36	Befestigungsabschnitt
37	Befestigungsabschnitt
38	Befestigungsabschnitt
39	Gummimaterial
40	Innenhülse
41	Durchgangsöffnung
42	sechstes Gelenk
43	weiteres Gelenk
44	Fahrzeugrahmen

Patentansprüche

1. Radaufhängung für ein Rad (3) eines Fahrzeugs, mit einem Radträger (2), wobei der Radträger (2) ein Radlager (22) aufweist und eine Radnabe (23) in dem Radlager (22) um eine Radachse (24) des Radträgers (2) rotierbar gelagert ist, und mit einer Lenkeinrichtung (6) zum Verstellen eines Radlenkwinkels, wobei der Radträger (2) mittels der Lenkeinrichtung (6) um eine quer zur Radachse (24) ausgerichteten Drehachse (7) drehbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (19) zum Antreiben der Radnabe (23) an dem Radträger (2) angeordnet ist, wobei eine Antriebsachse (25) des Antriebs (19) zur Radachse (24) beabstandet ist.

2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (19) zum Antreiben der Radnabe (23) mit einem drehfest mit der Radnabe (23) verbundenen Übertragungsrad (26) zusammenwirkt, insbesondere ist der Antrieb (19) mittels eines Untersetzungsgetriebes mit der Radnabe (23) und/oder mit dem Übersetzungsrad (26) verbunden.

3. Radaufhängung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsrad (26) als ein Riemenrad ausgebildet ist und das Riemenrad mittels eines Riemens (27) mit einem Abtriebsrad (28) des Antriebs (19) verbunden ist, insbesondere hat das Abtriebsrad (28) des Antriebs (19) einen kleineren Durchmesser als das Riemenrad der Radnabe (23).

4. Radaufhängung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragungsrad (26) als ein Zahnrad, vorzugsweise als ein Stirnzahnrad, ausgebildet ist und das Zahnrad mit einem Abtriebszahnrad des Antriebs (19) verbunden ist, insbesondere hat das Abtriebszahnrad des Antriebs (19) einen kleineren Durchmesser als das Zahnrad der Radnabe (23).

5. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (19) zwischen einem mit dem Radträger (2) verbundenen Stoßdämpfer (17) und der Lenkeinrichtung (6) angeordnet ist, insbesondere ist ein Rad (3) drehfest an der Radnabe (23) befestigt und der Antrieb (19) ist mindestens

teilweise oder vollständig innerhalb eines freien Radinnenraums (5) des Rades (3) angeordnet.

6. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Antrieb (19) und dem Radträger (2) eine Entkopplungseinrichtung (29) angeordnet ist, wobei mittels der Entkopplungseinrichtung (29) eine Übertragung von Schwingungen des Antriebs (19) auf den Radträger (2), insbesondere in ein Fahrwerk des Fahrzeugs, gedämpft und/oder reduziert ist, vorzugsweise weist die Entkopplungseinrichtung (29) ein Elastomerlager (30, 31, 32) oder mehrere Elastomerlager (30, 31, 32) auf.

7. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radträger (2) mindestens eine Anschlussstelle (33, 34) zum Befestigen des Antriebs (19) aufweist, wobei ein Befestigungsabschnitt (36, 37, 38) des Antriebs (19) an der Anschlussstelle (33, 34) befestigt ist, und die Anschlussstelle (33, 34) und/oder der Befestigungsabschnitt (36, 37, 38) ein Elastomerlager (30, 31, 32) aufweist, insbesondere weist der Radträger (2) mehrere Anschlussstellen (33, 34) auf, wobei jeweils mindestens ein Befestigungsabschnitt (36, 37, 38) des Antriebs (19) an der jeweiligen Anschlussstelle (33, 34) befestigt ist.

8. Radaufhängung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomerlager (30, 31, 32) als ein Gummihülsenlager ausgebildet ist, insbesondere ist ein Gummimaterial (39) des Gummihülsenlagers zwischen einer Innenwandung eines Lagerauges und einer Außenwand einer Innenhülse (40) des Gummilagers angeordnet, vorzugsweise ist der Befestigungsabschnitt (36, 37, 38) als das Lagerauge ausgebildet.

9. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkeinrichtung (6) eine Spurstange (8), einen Querlenker (10), eine erste Koppelstange (11) und eine zweite Koppelstange (12) aufweist, wobei die erste Koppelstange (11) und die zweite Koppelstange (12) gelenkig miteinander verbunden sind, die zweite Koppelstange (12) und der Radträger (2) gelenkig miteinander verbunden sind, die Spurstange (8) zum Einleiten eines Lenkmomentes gelenkig

mit der ersten Koppelstange (11) verbunden ist, die erste Koppelstange (11) gelenkig mit dem Querlenker (10) verbunden ist, und das Lenkmoment von der ersten Koppelstange (11) über die zweite Koppelstange (12) auf den Radträger (2) übertragbar ist, sowie der Querlenker (10) gelenkig mit dem Radträger (2) verbunden ist, wobei der Querlenker (10) gelenkig mit einer Fahrzeugkarosserie oder mit einem Fahrzeugrahmen verbindbar ist.

10. Radaufhängung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stoßdämpfer (17) drehfest mit dem Radträger (2) verbunden ist, wobei der Antrieb (19) benachbart zu dem Stoßdämpfer (17) und oberhalb des Querlenkers (10) angeordnet ist, insbesondere ist der Stoßdämpfer (17) an dem Radträger (2) unterhalb einer ersten Anschlussstelle (34) und oberhalb mindestens einer weiteren Anschlussstelle (33) des Radträgers (2) zum Befestigen des Antriebs (19) angeordnet.

1/5

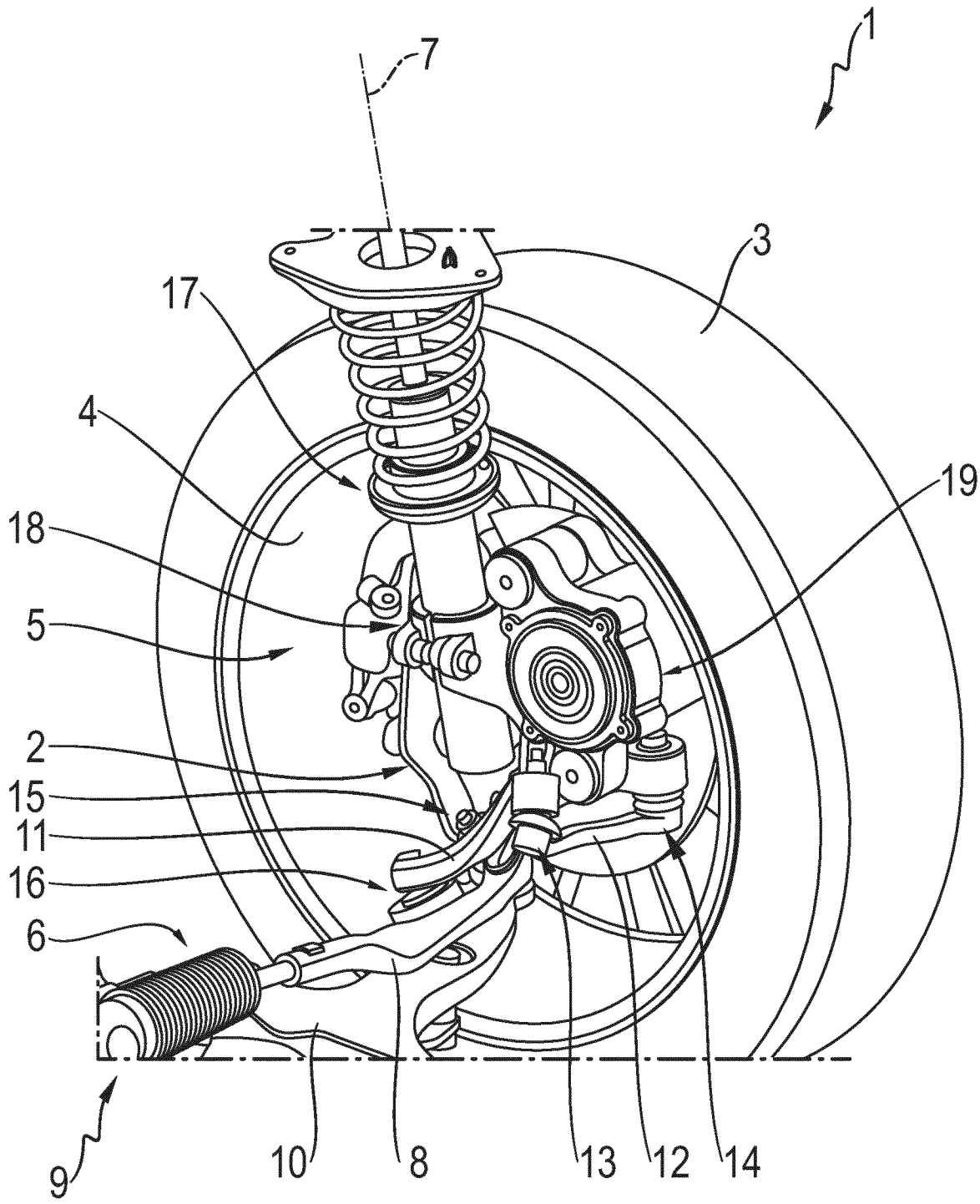


Fig. 1

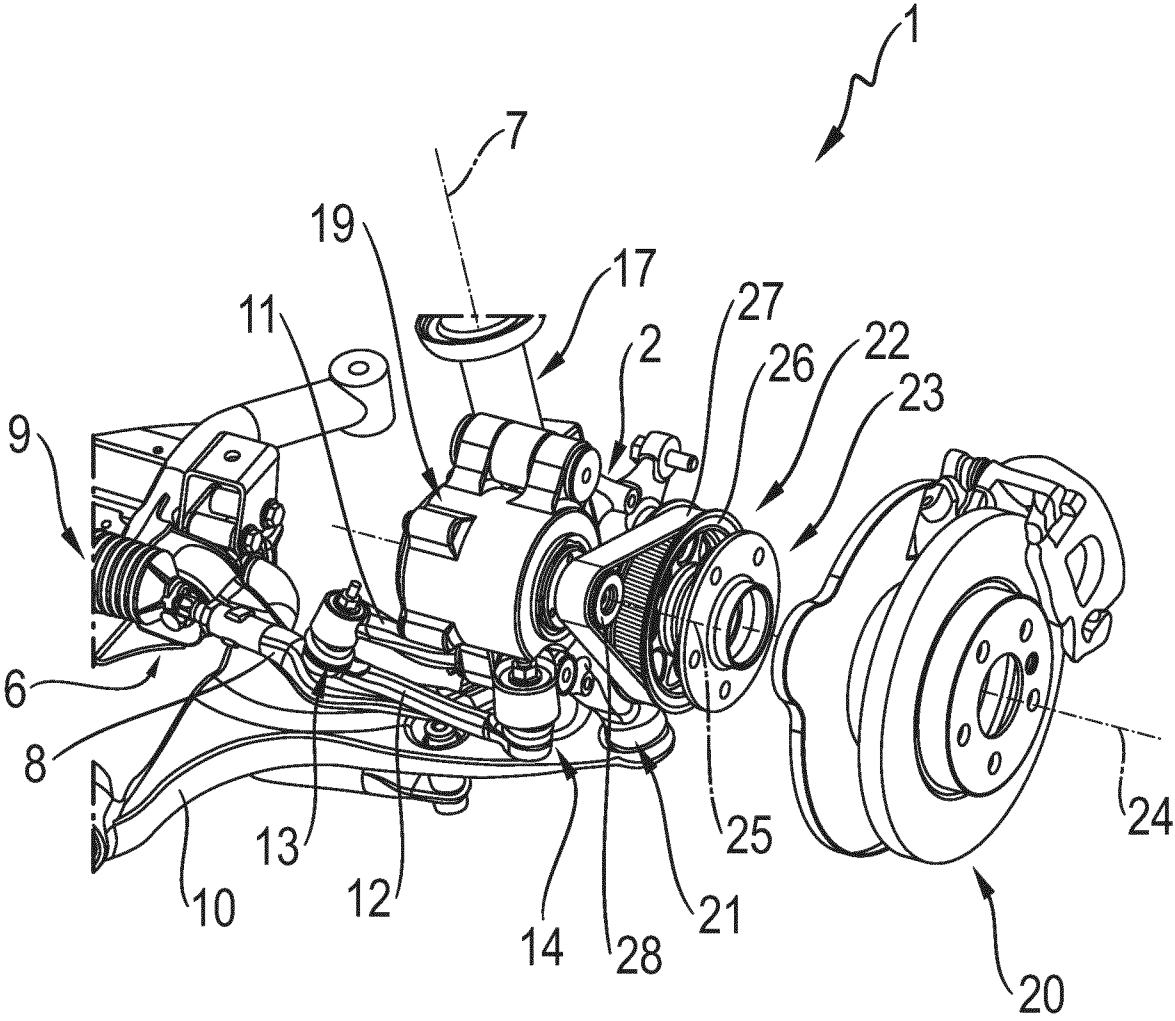


Fig. 2

3/5

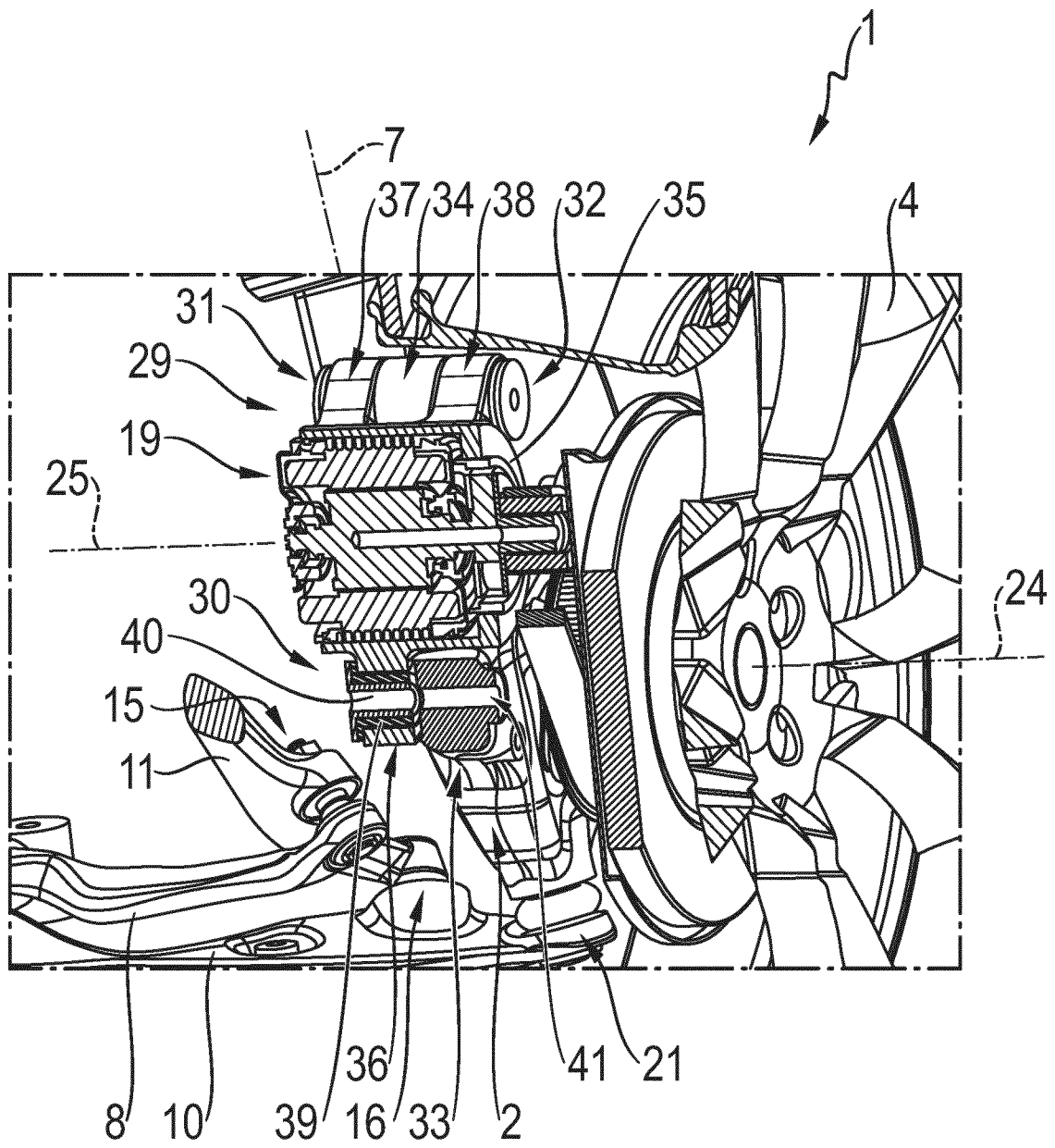


Fig. 3

4/5

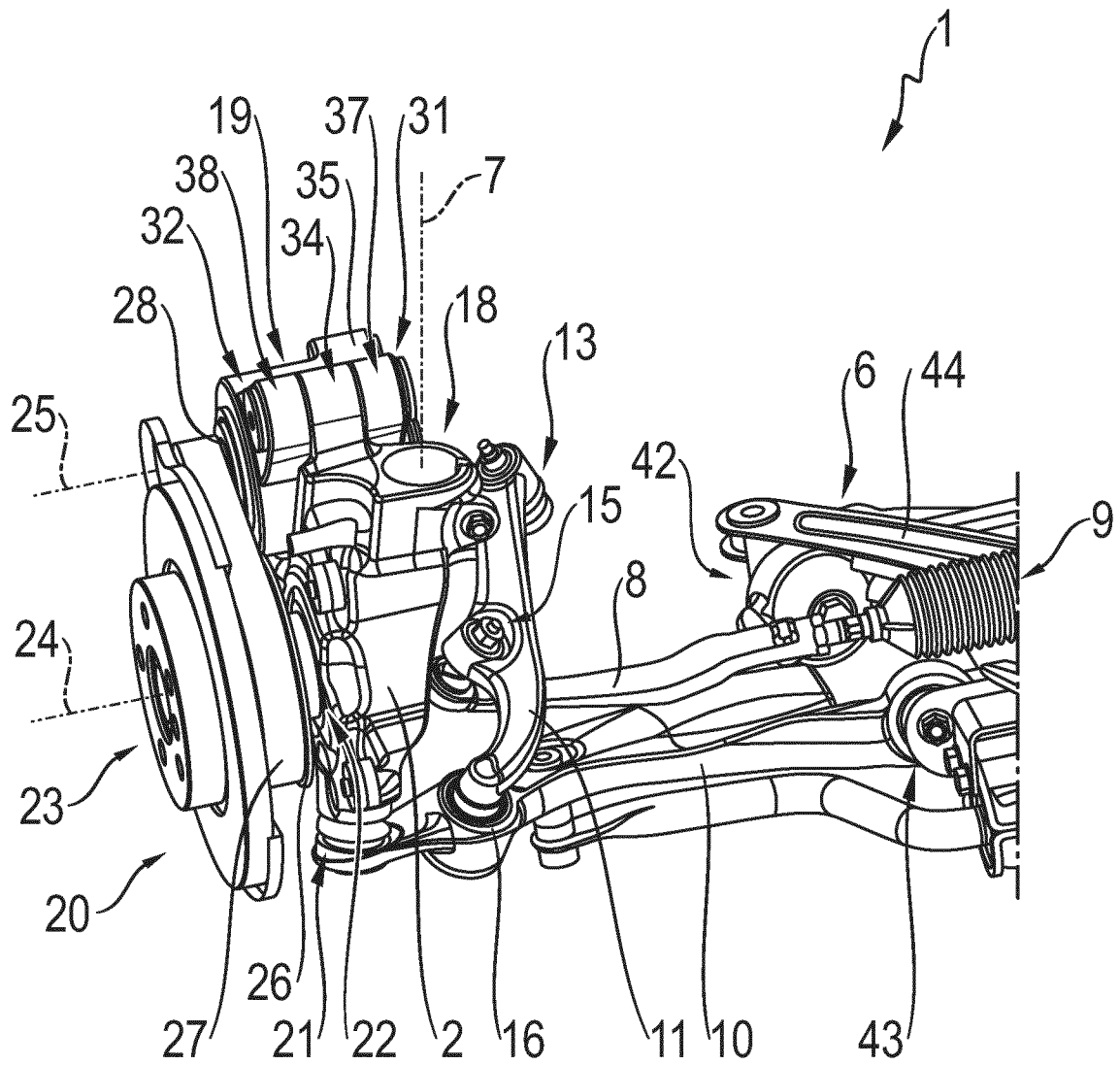


Fig. 4

5/5

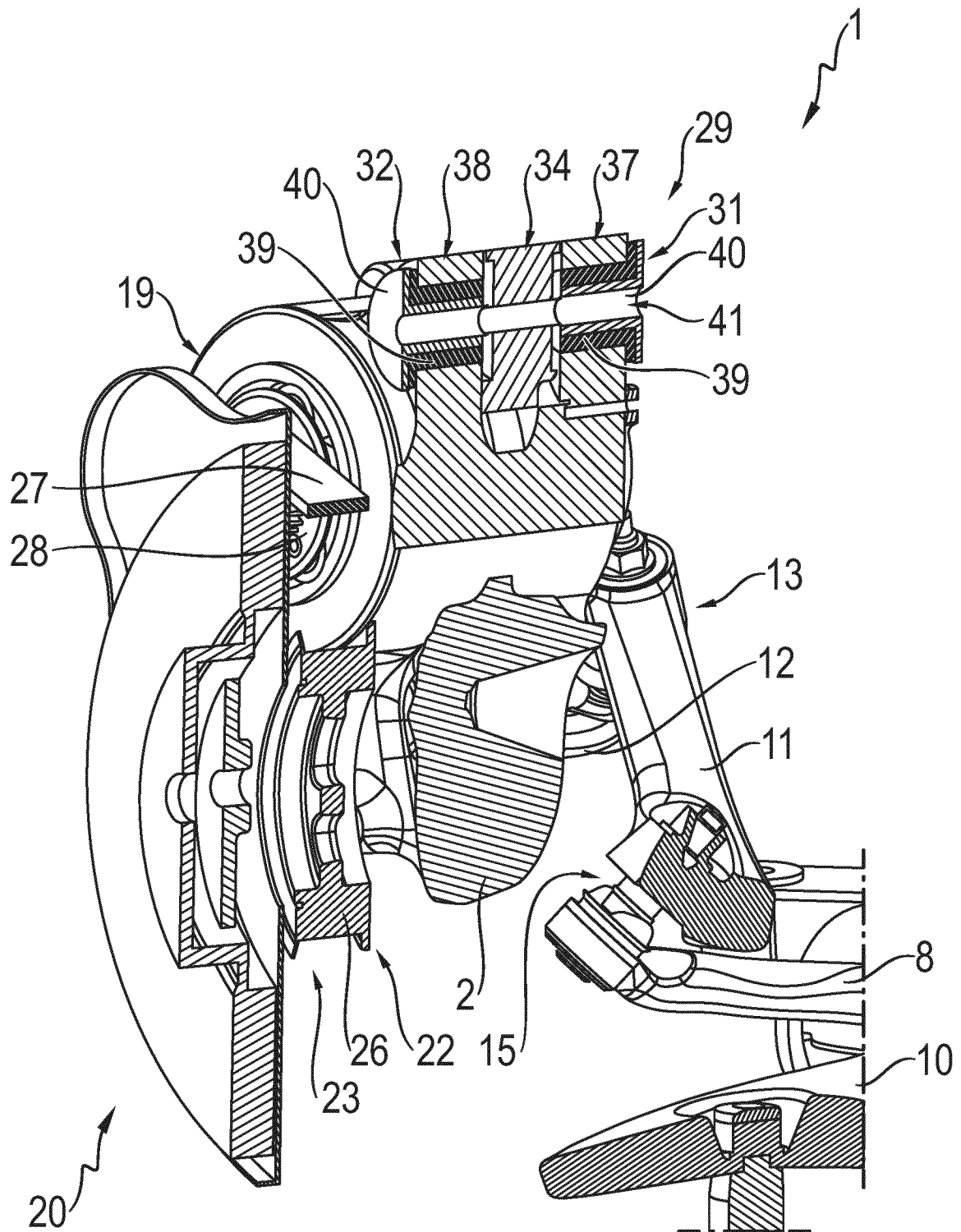


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/052305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G 3/06(2006.01)i; **B60G 15/06**(2006.01)i; **B60K 1/00**(2006.01)i; **B60K 7/00**(2006.01)i; **B62D 7/00**(2006.01)i;
B60G 7/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60G; B60K; B62D

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	JP 2004090822 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25 March 2004 (2004-03-25) paragraphs [0031] - [0033], [0041], [0046]; figures	1-10
X	EP 2993066 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 09 March 2016 (2016-03-09) paragraphs [0070], [0120]; figures	1-10
X	EP 3357730 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 08 August 2018 (2018-08-08) figures	1-10
A	DE 102017202697 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 August 2018 (2018-08-23) figures	9
A	WO 2019029909 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14 February 2019 (2019-02-14) drawings	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

18 April 2023

Date of mailing of the international search report

28 April 2023

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

Cavallo, Frédéric

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/052305

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2004090822	A	25 March 2004	NONE			
EP	2993066	A1	09 March 2016	CN	105163961	A	16 December 2015
				EP	2993066	A1	09 March 2016
				JP	6004097	B2	05 October 2016
				JP	WO2014178250	A1	23 February 2017
				US	2016052356	A1	25 February 2016
				WO	2014178250	A1	06 November 2014
EP	3357730	A1	08 August 2018	CN	108136890	A	08 June 2018
				EP	3357730	A1	08 August 2018
				JP	6853622	B2	31 March 2021
				JP	2017065666	A	06 April 2017
				US	2018272855	A1	27 September 2018
DE	102017202697	A1	23 August 2018	NONE			
WO	2019029909	A1	14 February 2019	CN	110997459	A	10 April 2020
				DE	102017213799	A1	14 February 2019
				EP	3665066	A1	17 June 2020
				JP	2020529361	A	08 October 2020
				KR	20200037784	A	09 April 2020
				US	2021178844	A1	17 June 2021
				WO	2019029909	A1	14 February 2019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60G3/06	B60G15/06
	B60K1/00	B60K7/00
	B62D7/00	
ADD.	B60G7/00	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60G B60K B62D		
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	JP 2004 090822 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25. März 2004 (2004-03-25) Absätze [0031] - [0033], [0041], [0046]; Abbildungen	1-10
X	EP 2 993 066 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 9. März 2016 (2016-03-09) Absätze [0070], [0120]; Abbildungen	1-10
X	EP 3 357 730 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 8. August 2018 (2018-08-08) Abbildungen	1-10
A	DE 10 2017 202697 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23. August 2018 (2018-08-23) Abbildungen	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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. April 2023		28/04/2023
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.
A	WO 2019/029909 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 14. Februar 2019 (2019-02-14) Abbildungen -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/052305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2004090822 A	25-03-2004	KEINE	
EP 2993066 A1	09-03-2016	CN 105163961 A	16-12-2015
		EP 2993066 A1	09-03-2016
		JP 6004097 B2	05-10-2016
		JP WO2014178250 A1	23-02-2017
		US 2016052356 A1	25-02-2016
		WO 2014178250 A1	06-11-2014
EP 3357730 A1	08-08-2018	CN 108136890 A	08-06-2018
		EP 3357730 A1	08-08-2018
		JP 6853622 B2	31-03-2021
		JP 2017065666 A	06-04-2017
		US 2018272855 A1	27-09-2018
DE 102017202697 A1	23-08-2018	KEINE	
WO 2019029909 A1	14-02-2019	CN 110997459 A	10-04-2020
		DE 102017213799 A1	14-02-2019
		EP 3665066 A1	17-06-2020
		JP 2020529361 A	08-10-2020
		KR 20200037784 A	09-04-2020
		US 2021178844 A1	17-06-2021
		WO 2019029909 A1	14-02-2019