

(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
29. Dezember 2016 (29.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/206879 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 7/12 (2006.01) **F16C 11/06** (2006.01)

B62D 7/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061520

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2016 (23.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102015211765.0 25. Juni 2015 (25.06.2015) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **LAHRMANN, Tobias**; Ölweg 76, 49084
Osnabrück (DE). **BLANKE, Arnold**; Sanddornweg 12,
49401 Damme (DE). **HERRMANN, Thomas**; Astrid-
Lindgren-Weg 15, 49191 Belm (DE). **ROSSOL, Michael**;
Stiller Winkel 12, 32351 Stemwede - Dielingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: AXIAL BALL JOINT

(54) Bezeichnung : AXIALKUGELGELENK

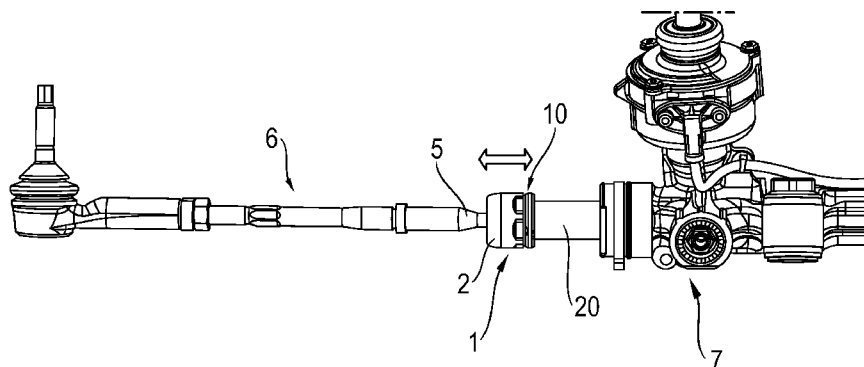


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an axial ball joint (1), in particular for use on a steering gear (7), comprising a joint housing (2) open on one side for receiving a joint ball (4) associated to a joint stud (5), wherein a housing stud (3) is arranged on the joint housing (2) and wherein a damping device (10) is provided on the side of the joint housing (2) provided with the housing stud (3), wherein the damping device (10) has an elastic damping element of plastic having a metal insert, wherein the metal insert is overmolded with the material of the elastic damping element.

(57) Zusammenfassung: Axialkugelgelenk (1), insbesondere zur Verwendung an einem Lenkgetriebe (7), umfassend ein einseitig offenes Gelenkgehäuse (2) zur Aufnahme einer einem Gelenkzapfen (5) zugeordneten Gelenkkugel (4), wobei an dem Gelenkgehäuse (2) ein Gehäusezapfen (3) angeordnet ist und wobei auf der mit dem Gehäusezapfen (3) versehenen Seite des Gelenkgehäuses (2) eine Dämpfungseinrichtung (10) vorgesehen ist, wobei die Dämpfungseinrichtung (10) ein elastisches Dämpfungselement aus Kunststoff mit einem metallischen Einsatz aufweist, wobei der metallische Einsatz vom Material des elastischen Dämpfungselements umspritzt ist.



WO 2016/206879 A1

Axialkugelgelenk

Die Erfindung betrifft ein Axialkugelgelenk, insbesondere zur Verwendung an einem Lenkgetriebe, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Axialkugelgelenke sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt und werden insbesondere an Fahrzeuglenkungen eingesetzt. Zweckmäßigerweise weisen Fahrzeuglenkungen eine Endbegrenzung auf, um deren maximale Auslenkung festzulegen. Wird die Lenkung in den Bereich der Endbegrenzung gebracht, so führt die mechanische Begrenzung des Lenkungsausschlages zu einem harten Anschlagen der Lenkung im Endbereich. Zum Schutz des Lenkgetriebes vor mechanischer Beschädigung ist es aus dem Stand der Technik bekannt, das der Spurstange zugeordnete Axialkugelgelenk mit einem Anschlagdämpfer zu versehen.

Verwiesen sei in diesem Zusammenhang auf die DE 10 2008 007 107 A1, welche ein Axialkugelgelenk für ein Lenkgetriebe offenbart, umfassend ein einseitig offenes Gelenkgehäuse zur Aufnahme einer einem Gelenkzapfen zugeordneten Gelenkkugel, wobei an dem Gelenkgehäuse ein Gehäusezapfen angeordnet ist und wobei auf der mit dem Gehäusezapfen versehenen Seite des Gelenkgehäuses eine Dämpfungseinrichtung vorgesehen ist. Die Dämpfungseinrichtung wirkt dabei im Sinne eines Anschlagdämpfers, der auf dem Axialtopf des Axialkugelgelenks montiert ist, wobei sich dieser an der Schnittstelle zum Lenkgetriebe, zwischen Axialkugelgelenk und Zahnstange befindet.

Bei dem aus DE 10 2008 007 107 A1 bekannten Axialkugelgelenk ist die zum Einsatz kommende Dämpfungseinrichtung als ringförmiger Wulst ausgebildet, wobei gemäß einer in der dortigen Figur 2 dargestellten Ausführungsform auf einen Absatz des Gelenkgehäuses eine der Dämpfungseinrichtung Stabilität verleihende Metalleinlage aufgepresst ist.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Axialkugelgelenk gemäß der eingangs beschriebenen Art anzugeben, welches im Hinblick auf die

bestimmungsgemäße Verwendung am Lenkgetriebe dahingehend verbessert ist, dass neben einem Schutz vor mechanischer Beschädigung des Lenkgetriebes und einer möglichst exakten Begrenzung des Lenkausschlags eine hohe Haltbarkeit der Dämpfungseinrichtung erreicht wird. Das Axialkugelgelenk soll zudem wirtschaftlich herstellbar und für verschiedene Fahrzeugtypen einsetzbar sein.

Die genannte Aufgabe wird gelöst durch ein Axialkugelgelenk gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass die Dämpfungseinrichtung ein elastisches Dämpfungselement aus Kunststoff mit einem metallischen Einsatz aufweist, wobei der metallische Einsatz vom Material des elastischen Dämpfungselements umspritzt ist.

Dabei wurde zunächst erkannt, dass eine wesentliche Funktion eines an einem Lenkgetriebe zum Einsatz kommenden Axialkugelgelenks darin besteht, das Lenkgetriebe vor mechanischer Beschädigung zu schützen. Mechanische Beschädigungen können insbesondere dadurch verursacht werden, dass im Werkstattfall die Lenkung des aufgebockten Fahrzeugs über die Räder gegen den Lenkansschlag gestoßen wird. Es wurde erkannt, dass sich die dabei auftretenden Kräfte auf das Gehäuse des Lenkgetriebes vorteilhaft durch eine Dämpfungseinrichtung auf ein unschädliches Maß reduzieren lassen, die auf der mit dem Gehäusezapfen versehenen Seite des Gelenkgehäuses angeordnet ist. Durch die damit verwirklichte Zuordnung und Integration der Dämpfungseinrichtung in die Baugruppe des Axialkugelgelenkes werden Beschädigungen auf konstruktiv einfache Weise vermieden. Zugleich wird die Dämpfungseinrichtung dazu genutzt, den Lenkausschlag zu begrenzen und den maximalen Zahnstangenhub zu definieren.

Darüber hinaus wurde erfindungsgemäß erkannt, dass die am Axialkugelgelenk zum Einsatz kommende Dämpfungseinrichtung in bestimmten Situationen hohen Belastungen standhalten muss. Zur Erreichung einer hohen Belastbarkeit ist die Dämpfungseinrichtung erfindungsgemäß auf besondere Weise gestaltet, indem diese ein elastisches Dämpfungselement aus Kunststoff mit einem metallischen Einsatz aufweist, wobei der metallische Einsatz vom Material des elastischen Dämpfungselements umspritzt ist. Der metallische Einsatz ist somit vom Material des

elastischen Dämpfungselements eingebettet und somit weitestgehend geschützt vor äußeren Einflüssen wie beispielsweise Korrosion. Eine Umspritzung kann in diesem Zusammenhang als vollständige Umspritzung verstanden werden, wonach der metallische Einsatz vollständig vom Material des elastischen Dämpfungselements umgeben ist. Im Zusammenhang dieser Erfindung sei unter einer Umspritzung aber insbesondere auch eine teilweise Umspritzung zu verstehen, wonach der metallische Einsatz vom Material des elastischen Dämpfungselements zwar weitestgehend, jedoch nicht in sämtlichen Bereichen umgeben ist. Dabei sind verschiedene Gestaltungen denkbar.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Axialkugelgelenks sind das Dämpfungselement und der metallische Einsatz ringförmig ausgebildet und koaxial zueinander angeordnet. Eine solche Ausführung und Anordnung von Dämpfungselement und metallischem Einsatz weist den Vorteil auf, dass sich die Dämpfungseinrichtung mit verhältnismäßig geringem Aufwand am Gehäusezapfen des Gelenkgehäuses montieren lässt, da es sich um ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Bauteil handelt, das nicht ausgerichtet zu werden braucht.

Das elastische Dämpfungselement ist grundsätzlich aus einem für den genannten Einsatzzweck geeigneten Kunststoff hergestellt, vorteilhaft ist dieses aus thermoplastischem Polyurethan gefertigt.

Durch die erfindungsgemäß beanspruchte Art der Fertigung der Dämpfungseinrichtung, wonach der metallische Einsatz vom Material des elastischen Dämpfungselements umspritzt ist, lässt sich auf einfache Weise erreichen, dass die Dämpfungseinrichtung und der metallische Einsatz durch Formschluss miteinander verbunden sind. Diese Art der Verbindung zwischen elastischem Dämpfungselement und metallischem Einsatz sorgt bei relativ geringem Fertigungsaufwand für eine hohe Verbindungsfestigkeit zwischen metallischem Einsatz und elastischem Dämpfungselement sowie für eine geringe Anfälligkeit gegenüber mechanischer Beanspruchung.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Axialkugelgelenks ist die Dämpfungseinrichtung bezogen auf eine Radialebene im Wesentlichen symmetrisch gestaltet. Durch eine symmetrische Anordnung bezogen auf die Radialebene lässt sich mit der Dämpfungseinrichtung verhältnismäßig viel der Anschlagsenergie absorbieren, da jeweils zu beiden Seiten der radial verlaufenden Symmetrieebene eine gleiche Menge an dämpfendem Material vorhanden ist.

Zur Erfüllung der Grundfunktion der Dämpfungseinrichtung, nämlich dem Schutz vor mechanischer Beschädigung, weist vorteilhaft das Dämpfungselement an axial entgegengesetzten Seiten jeweils eine axiale Anlagefläche auf. Im unverformten Zustand gerät bei Erreichen des Lenkanschlags einerseits das Gelenkgehäuse, andererseits das Gehäuse des Lenkgetriebes mit diesen axialen Anlageflächen des Dämpfungselements zur Anlage. Sobald beide axialen Anlageflächen am Gelenkgehäuse bzw. am Lenkgetriebe anliegen, kann – bei weiterer Krafteinwirkung – eine Verformung des Dämpfungselements einsetzen, wodurch die Anschlagsenergie absorbiert wird.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Axialkugelgelenks ist im Dämpfungselement wenigstens eine Aussparung vorgesehen, um ein Funktionselement des metallischen Einsatzes freizugeben. Der metallische Einsatz ist in diesem Fall nur teilweise vom Material des elastischen Dämpfungselements umspritzt, nämlich in sämtlichen Bereichen, an denen keine Aussparung vorgesehen ist. Bei dem Funktionselement des metallischen Einsatzes kann es sich um grundsätzlich jede funktionale Einheit handeln, wobei die wenigstens eine Aussparung dazu dient, dass dieses Funktionselement nicht vom Material des Dämpfungselements überdeckt ist. Verschiedene solcher Funktionselemente sind denkbar.

Vorteilhaft gibt die wenigstens eine Aussparung einen axialen Anschlag des metallischen Einsatzes frei, welcher die axiale Verformung der Dämpfungseinrichtung begrenzt. Demnach ist an dem metallischen Einsatz zumindest ein axialer Anschlag ausgebildet, der durch die Aussparung freigegeben wird. Der axiale Anschlag ist somit nicht vom Material des Dämpfungselements

verdeckt, so dass dieser – im verformten Zustand des elastischen Dämpfungselements – unmittelbar am Gelenkgehäuse bzw. am Lenkgetriebegehäuse anliegen kann und auf diese Weise den Endanschlag des Lenkausschlags exakt definiert. Da der Endanschlag somit ohne Zwischenschaltung von Kunststoff erreicht wird, lässt sich eine besonders exakte Vorgabe der Endposition erzielen.

Bevorzugt sind an dem metallischen Einsatz mehrere, vorzugsweise sechs axiale Anschläge ausgebildet, die über den Umfang gleich voneinander beabstandet sind. Durch die Ausbildung mehrerer axialer Anschläge verteilen sich die Anschlagkräfte auf mehrere Bereiche, an denen folglich jeweils geringere und zueinander gleichmäßige Kräfte wirken. Besonders vorteilhaft sind die axialen Anschläge dabei an axial entgegengesetzten Seiten, insbesondere an einer dem Gelenkgehäuse zugewandten Seite und an einer dem Lenkgetriebe zugewandten Seite des metallischen Einsatzes ausgebildet. Eine derartige Gestaltung entspricht der wie zuvor bereits beschriebenen Symmetrie, bezogen auf die Radialebene der Dämpfungseinrichtung.

Zweckmäßigerweise sind die axialen Anschläge, die am metallischen Einsatz ausgebildet sind, gegenüber der axialen Anlagefläche des Dämpfungselements, in dessen unverformtem Zustand zurückversetzt. Hierdurch wird bewirkt, dass bei Erreichen des Lenkanschlags zunächst gezielt eine Verformung des elastischen Dämpfungselements stattfindet, wodurch sich die Bewegungsenergie zumeist vollständig absorbieren lässt. Überschreitet diese Energie jedoch die vom Dämpfungselement absorbierbare Energie, so sorgen die axialen Anschläge des metallischen Einsatzes für eine exakte Endbegrenzung des Lenkungshubs.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass die vorgesehenen Aussparungen eine Aufweitung aufweisen, um zu gewährleisten, dass die axialen Anschläge auch bei einer Materialverschiebung im komprimierten Zustand der Dämpfungseinrichtung in unmittelbaren Kontakt mit Anschlagflächen an Gelenkgehäuse bzw. Lenkgetriebe gelangen.

Wie bereits zuvor erwähnt, ist im Dämpfungselement vorteilhaft wenigstens eine Aussparung vorgesehen, um ein Funktionselement des metallischen Einsatzes freizugeben. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann eine solche Aussparung auch dazu dienen, eine radial nach innen weisende, am metallischen Einsatz ausgebildete Lasche freizugeben. Eine solche Lasche kann insbesondere dazu dienen, die Dämpfungseinrichtung im Sinne einer Verliersicherung gegenüber der Zahnstange zu sichern.

Vorteilhaft sind demnach am metallischen Einsatz mehrere, vorzugsweise drei radial nach innen weisende Laschen ausgebildet, die von der Mittelachse des Axialkugelgelenks jeweils weiter beabstandet sind als ein am Gelenkgehäuse ausgebildeter Absatz, jedoch weniger weit beabstandet sind als ein Außenumfang der Zahnstange. Durch diese Abmessungen ist zunächst gewährleistet, dass zwischen metallischem Einsatz und dem Absatz des Gelenkgehäuses ein Freiraum besteht, so dass zwischen diesen ein axiales Spiel möglich ist. Weiterhin wird damit im Sinne einer Verliersicherung wirksam verhindert, dass die Dämpfungseinrichtung in axialer Richtung über eine am Gelenkgehäuse zu befestigende Zahnstange des Lenkgetriebes rutschen kann. Vorteilhaft sind die Laschen über den Umfang gleich voneinander beabstandet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Daraus ergeben sich auch weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Wirkungen der Erfindung.

In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine Anordnung von Spurstange und Lenkgetriebe in Seitenansicht,
- Fig. 2 ein Axialkugelgelenk im Anschlagzustand am Gehäuse des Lenkgetriebes,
- Fig. 3 eine Dämpfungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Axialkugelgelenks in perspektivischer teilweise geschnittener Ansicht.

Figur 1 zeigt in Seitenansicht eine Spurstange 6, die ein Axialkugelgelenk 1 aufweist und über dieses mit einem Lenkgetriebe 7 mechanisch verbunden ist. Durch das Lenkgetriebe 7 verursachte Stellbewegungen bewirken eine Verschiebung des Axialkugelgelenks 1, in der durch den Doppelpfeil angedeuteten Richtung. Das Axialkugelgelenk 1 umfasst ein einseitig offenes Gelenkgehäuse 2, das eine (nicht dargestellte) Gelenkkugel aufnimmt. Die Gelenkkugel ist an einem Gelenkzapfen 5 befestigt, der somit kugelschwenkbeweglich gegenüber dem Gelenkgehäuse 2 gelagert ist. Auf der dem Lenkgetriebe 7 zugewandten Seite des Gelenkgehäuses 2 ist eine Dämpfungseinrichtung 10 angeordnet. Die Dämpfungseinrichtung 10, auch als Anschlagdämpfer bezeichnet, ist auf den Axialtopf des Axialkugelgelenks 1 montiert. Im dargestellten montierten Zustand befindet sich die Dämpfungseinrichtung 10 an einer Schnittstelle zum Lenkgetriebe 7, zwischen Gelenkgehäuse 2 und Zahnstange 20.

Abhängig vom jeweiligen Lenkungseinschlag (links und rechts) bewegt sich die Zahnstange 20 einschließlich des damit verbundenen Axialkugelgelenks 1 in Richtung des Doppelpfeils hin und her. Eine wesentliche Funktion der Dämpfungseinrichtung 10 besteht darin, das Lenkgetriebe 7 vor mechanischer Beschädigung zu schützen, die dadurch entstehen kann, dass bei aufgebocktem Fahrzeug die Räder gegen den Lenkansschlag gestoßen werden. Die dabei auftretenden Kräfte, welche auf das Gehäuse 8 des Lenkgetriebes 7 wirken, werden durch die Dämpfungseinrichtung 10 auf ein unschädliches Niveau reduziert. Der Aufbau und die Anordnung der Dämpfungseinrichtung 10 am Axialkugelgelenk 1 sei dazu nachfolgend anhand der Figuren 2 und 3 näher erläutert.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch das Gelenkgehäuse 2 des bereits in Figur 1 gezeigten Axialkugelgelenks 1, wobei aus Darstellungsgründen der Gelenkzapfen 5 nicht gezeigt ist, dafür ist die Position einer dem Gelenkzapfen 5 zugeordneten Gelenkkugel 4 angedeutet. Bei dem Gelenkgehäuse 2 handelt es sich um ein einseitig offenes Bauteil, das sich zur Aufnahme der dem Gelenkzapfen zugeordneten Gelenkkugel 4 eignet. Auf einer der Gehäuseöffnung abgewandten Seite des Gelenkgehäuses 2 ist ein Gehäusezapfen 3 angeordnet, der in Richtung einer Mittelachse 9 des Axialkugelgelenks 1 vom Gelenkgehäuse 2 abragt.

Das Gelenkgehäuse 2 weist auf der dem Gehäusezapfen 3 zugewandten Seite einen Absatz 18 auf. Eine nachfolgend noch näher zu erläuternde Dämpfungseinrichtung 10 ist in diesen Absatz 18 eingesetzt. Die Dämpfungseinrichtung 10 ist dabei durch einen Presssitz auf dem Absatz 18 des Gelenkgehäuses 2 fixiert. Der Presssitz wird erzeugt durch eine Pressung zwischen dem Material eines Kunststoffrings 11 und dem Außenumfang des Absatzes 18.

Gemäß dem in Figur 2 dargestellten Zustand befindet sich das Gelenkgehäuse 2 in einer Anschlagposition gegenüber dem Gehäuse 8 des Lenkgetriebes 7. D. h., bezogen auf die Darstellung gemäß Figur 1, dass das Gelenkgehäuse 2 so weit nach rechts verfahren wurde, dass die am Gelenkgehäuse 2 angeordnete Dämpfungseinrichtung 10 in Kontakt mit dem Gehäuse 8 des Lenkgetriebes 7 gerät. Aufgrund einer Krafteinwirkung entlang der Mittelachse 9 in Richtung des Lenkgetriebes 7 übt das Gelenkgehäuse 2 eine Kraft auf die Dämpfungseinrichtung 10 aus, die zu einer Verformung der Dämpfungseinrichtung 10 zwischen Gelenkgehäuse 2 und Gehäuse 8 des Lenkgetriebes 7 führt. Der Aufbau und die Funktionsweise der Dämpfungseinrichtung 10 seien nachfolgend anhand der Figur 3 näher erläutert.

Figur 3 zeigt in einer perspektivischen, teilweise geschnittenen Darstellung, eine Dämpfungseinrichtung 10, die an einem erfindungsgemäßen Axialkugelgelenk 1, wie anhand der Figuren 1 und 2 bereits erläutert, zum Einsatz kommt. Es handelt sich bei der Dämpfungseinrichtung 10 um ein ringförmiges Bauteil, das aus einem elastischen Dämpfungselement 11 aus Polyurethan sowie einem metallischen Einsatz 12 besteht, wobei der metallische Einsatz 12 vom Material des elastischen Dämpfungselements 11 umspritzt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine teilweise Umspritzung, wobei der metallische Einsatz 12 weitestgehend vom Material des elastischen Dämpfungselements 11 umgeben ist.

Aufgrund der gezeigten Umspritzung sind das elastische Dämpfungselement 11 und der metallische Einsatz 12 formschlüssig miteinander verbunden. Die Dämpfungseinrichtung 10 ist bezogen auf eine Radialebene im Wesentlichen

symmetrisch gestaltet. Bezogen auf eine mittige Radialebene der Dämpfungseinrichtung 10 erstreckt sich das Material des Dämpfungselements 11 und des metallischen Einsatzes 12 gleichmäßig in beide axiale Richtungen.

Der metallische Einsatz 12 ist vom Material des elastischen Dämpfungselements 11 fast vollständig umschlossen. Die Umspritzung ist lediglich unterbrochen durch Aussparungen 16, 17, die dazu vorgesehen sind, Funktionselemente 13, 14, 15 des metallischen Einsatzes 12 freizugeben.

An dem metallischen Einsatz 12 sind an der bezogen auf die Darstellung gemäß Figur 3 nach oben gerichteten Seite drei axiale Anschläge 13 ausgebildet, die zueinander um 120 Grad über den Umfang versetzt sind. Es handelt sich bei den axialen Anschlägen 13 um Vorsprünge, die durch das Material des metallischen Einsatzes 12 geprägt sind. In entgegengesetzter Richtung, d. h. zur in der Zeichnung nach unten weisenden Seite sind ebenfalls drei über den Umfang gleich voneinander beabstandete axiale Anschläge 14 ausgebildet, die zueinander um 120 Grad über den Umfang versetzt sind. Entsprechend sind auf jeder Seite des Dämpfungselements 11 drei, insgesamt also sechs Aussparungen 16 ausgebildet, die jeweils einen damit korrespondierenden Anschlag 13, 14 freigeben.

Bezogen auf den Einbauzustand gemäß Figur 1 sind die Anschläge 13, 14 somit an axial entgegengesetzten Seiten, nämlich an einer dem Gelenkgehäuse 2 zugewandten Seite und einer dem Lenkgetriebe 7 zugewandten Seite des metallischen Einsatzes 12 ausgebildet. Dabei liegen die axialen Anschläge 13, 14 gegenüber einer axialen Anlagefläche 19 des Dämpfungselements 11 in dessen unverformtem Zustand jeweils axial zurück. Durch diese Anordnung ist gewährleistet, dass ein Kontakt zwischen Gelenkgehäuse 2 und Gehäuse 8 des Lenkgetriebes 7 zunächst über die Anlageflächen 19 des Dämpfungselements 11 zustande kommt und erst bei einer vollständigen Komprimierung des elastischen Dämpfungselements 11 ein Endanschlag über die axialen Anschläge 13, 14 erreicht wird.

Die Aussparungen 16 weisen eine annähernd trichterförmige Aufweitung aus, um zu gewährleisten, dass die axialen Anschläge 13, 14 auch bei einer

Materialverschiebung im komprimierten Zustand der Dämpfungseinrichtung 10 in unmittelbaren Kontakt mit Anschlagflächen an Gelenkgehäuse 2 bzw. Lenkgetriebe 7 gelangen.

Neben den axialseitigen Aussparungen 16 sind im elastischen Dämpfungselement 11 weiterhin drei Aussparungen 17 vorgesehen, welche jeweils eine radial nach innen weisende, am metallischen Einsatz 12 ausgebildete Lasche 15 freigeben. Entsprechend sind am metallischen Einsatz 12 drei radial innen weisende Laschen 15 ausgebildet, die um 120 Grad zueinander versetzt angeordnet und damit gleichmäßig voneinander beabstandet sind.

Die Laschen 15 sind von der Mittelachse 9 des Axialkugelgelenks 1 jeweils weiter beabstandet sind als ein am Gelenkgehäuse 2 ausgebildeter Absatz 18, jedoch weniger weit beabstandet sind als ein Außenumfang der Zahnstange 20. Durch diese Abmessungen, wonach die drei nach innen gestellten Laschen 15 einen größeren Innendurchmesser als der zugehörige Außendurchmesser des Gelenkgehäuses 2 im Bereich des Absatzes 18 aufweisen, ist zunächst gewährleistet, dass zwischen metallischem Einsatz 12 und dem Absatz 18 des Gelenkgehäuses 2 ein Freiraum besteht, welcher ein axiales Spiel zwischen diesen ermöglicht. Weiterhin wird durch die genannten Abmessungen wirksam verhindert, dass die Dämpfungseinrichtung 10 in axialer Richtung über eine am Gelenkgehäuse 2 zu befestigende Zahnstange 20 des Lenkgetriebes 7 rutschen kann. Die Laschen 15 dienen somit als Verliersicherung, welche die Dämpfungseinrichtung 10 axial gegenüber der Zahnstange 20 sichert.

Bezugszeichen

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Axialkugelgelenk |
| 2 | Gelenkgehäuse |
| 3 | Gehäusezapfen |
| 4 | Gelenkkugel |
| 5 | Gelenkzapfen |
| 6 | Spurstange |
| 7 | Lenkgetriebe |
| 8 | Gehäuse des Lenkgetriebes |
| 9 | Mittelachse |
| 10 | Dämpfer |
| 11 | Kunststoffring |
| 12 | Blechring |
| 13 | Nocken |
| 14 | Nocken |
| 15 | Lasche |
| 16 | Aussparung |
| 17 | Aussparung |
| 18 | Absatz |
| 19 | Anlagefläche |
| 20 | Zahnstange |

Patentansprüche

1. Axialkugelgelenk (1), insbesondere zur Verwendung an einem Lenkgetriebe (7), umfassend ein einseitig offenes Gelenkgehäuse (2) zur Aufnahme einer einem Gelenkzapfen (5) zugeordneten Gelenkkugel (4), wobei an dem Gelenkgehäuse (2) ein Gehäusezapfen (3) angeordnet ist und wobei auf der mit dem Gehäusezapfen (3) versehenen Seite des Gelenkgehäuses (2) eine Dämpfungseinrichtung (10) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (10) ein elastisches Dämpfungselement (11) aus Kunststoff mit einem metallischen Einsatz (12) aufweist, wobei der metallische Einsatz (12) vom Material des elastischen Dämpfungselements (11) umspritzt ist.
2. Axialkugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (11) und der metallische Einsatz (12) ringförmig ausgebildet und coaxial zueinander angeordnet sind.
3. Axialkugelgelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (11) aus thermoplastischem Polyurethan gefertigt ist.
4. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (11) und der metallische Einsatz (12) durch Formschluss miteinander verbunden sind.
5. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (10) bezogen auf eine Radialebene im Wesentlichen symmetrisch gestaltet ist.
6. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfungselement (11) an axial entgegengesetzten Seiten jeweils eine axiale Anlagefläche (19) aufweist.
7. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Dämpfungselement (11) wenigstens eine Aussparung (16, 17) vorgesehen

ist, um ein Funktionselement (13, 14, 15) des metallischen Einsatzes (12) freizugeben.

8. Axialkugelgelenk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Aussparung (16) einen axialen Anschlag (13, 14) des metallischen Einsatzes (12) freigibt, welcher die axiale Verformung der Dämpfungseinrichtung (10) begrenzt.

9. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an dem metallischen Einsatz (12) mehrere, bevorzugt sechs axiale Anschläge (13, 14) ausgebildet sind, die über den Umfang gleich voneinander beabstandet sind.

10. Axialkugelgelenk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die axialen Anschläge (13, 14) an axial entgegengesetzten Seiten, insbesondere an einer dem Gelenkgehäuse (2) zugewandten Seite und an einer dem Lenkgetriebe (7) zugewandten Seite des metallischen Einsatzes (12) ausgebildet sind.

11. Axialkugelgelenk nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die axialen Anschläge (13, 14) gegenüber der axialen Anlagefläche (19) des Dämpfungselements (11) in dessen unverformtem Zustand zurückversetzt sind.

12. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparungen (16) eine Aufweitung aufweisen, um zu gewährleisten, dass die axialen Anschläge (13, 14) auch bei einer Materialverschiebung im komprimierten Zustand der Dämpfungseinrichtung (10) in unmittelbaren Kontakt mit Anschlagflächen an Gelenkgehäuse (2) bzw. Lenkgetriebe (7) gelangen.

13. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Aussparung (17) eine radial nach innen weisende, am metallischen Einsatz (12) ausgebildete Lasche (15) freigibt.

14. Axialkugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass am metallischen Einsatz (12) mehrere, vorzugsweise drei radial nach innen weisende Laschen (15) ausgebildet sind, die von der Mittelachse

(9) des Axialkugelgelenks (1) jeweils weiter beabstandet sind als ein am Gelenkgehäuse (2) ausgebildeter Absatz (18), jedoch weniger weit beabstandet sind als ein Außenumfang der Zahnstange (20).

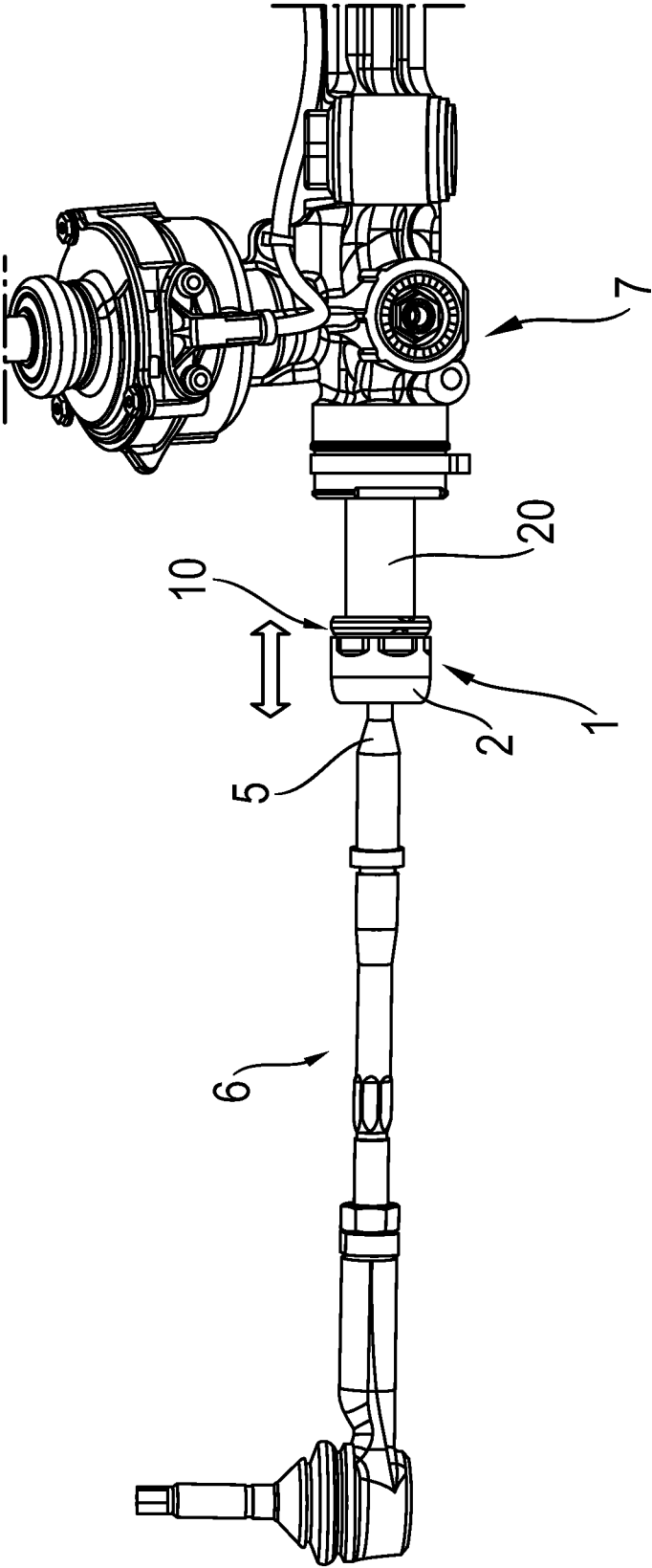


Fig. 1

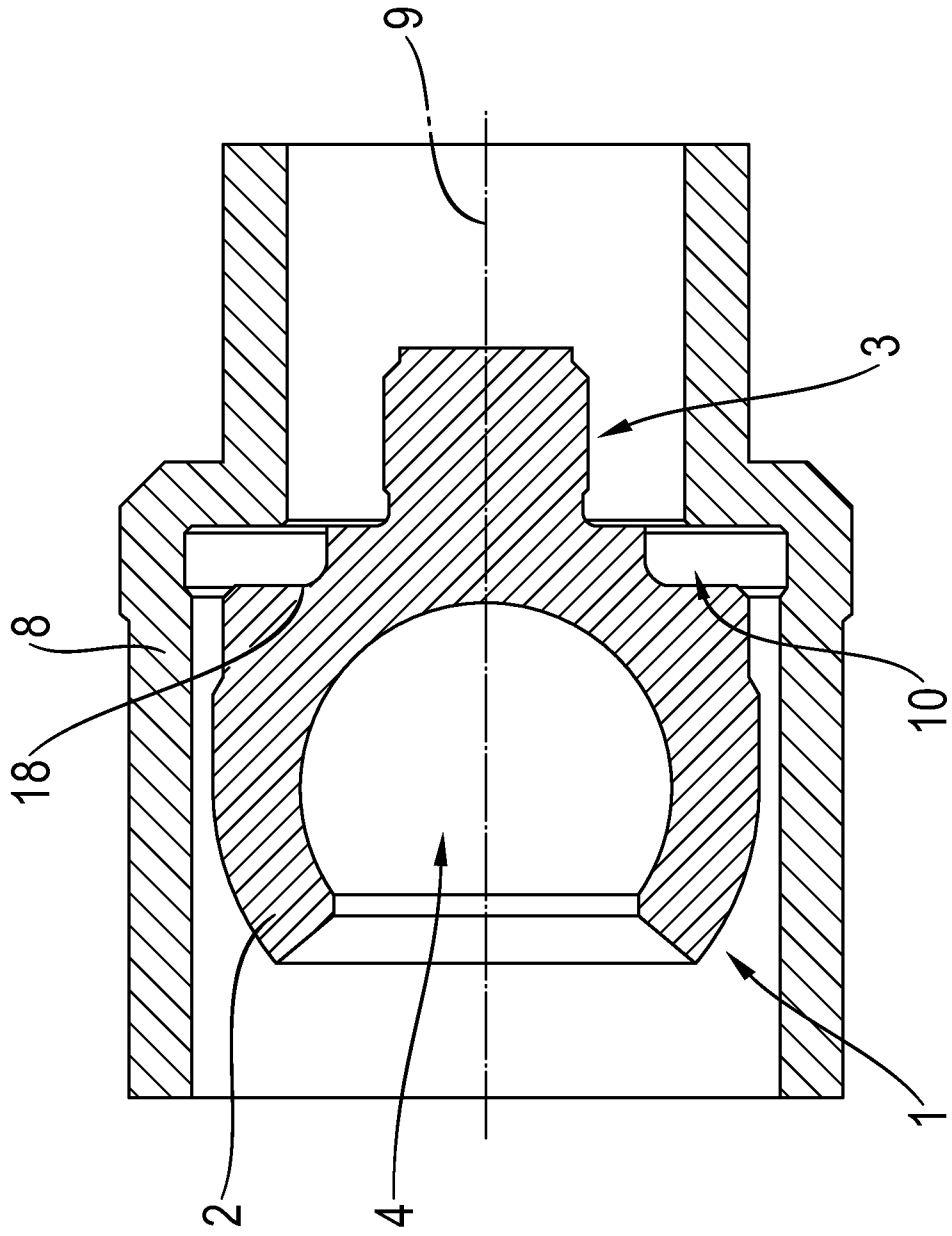


Fig. 2

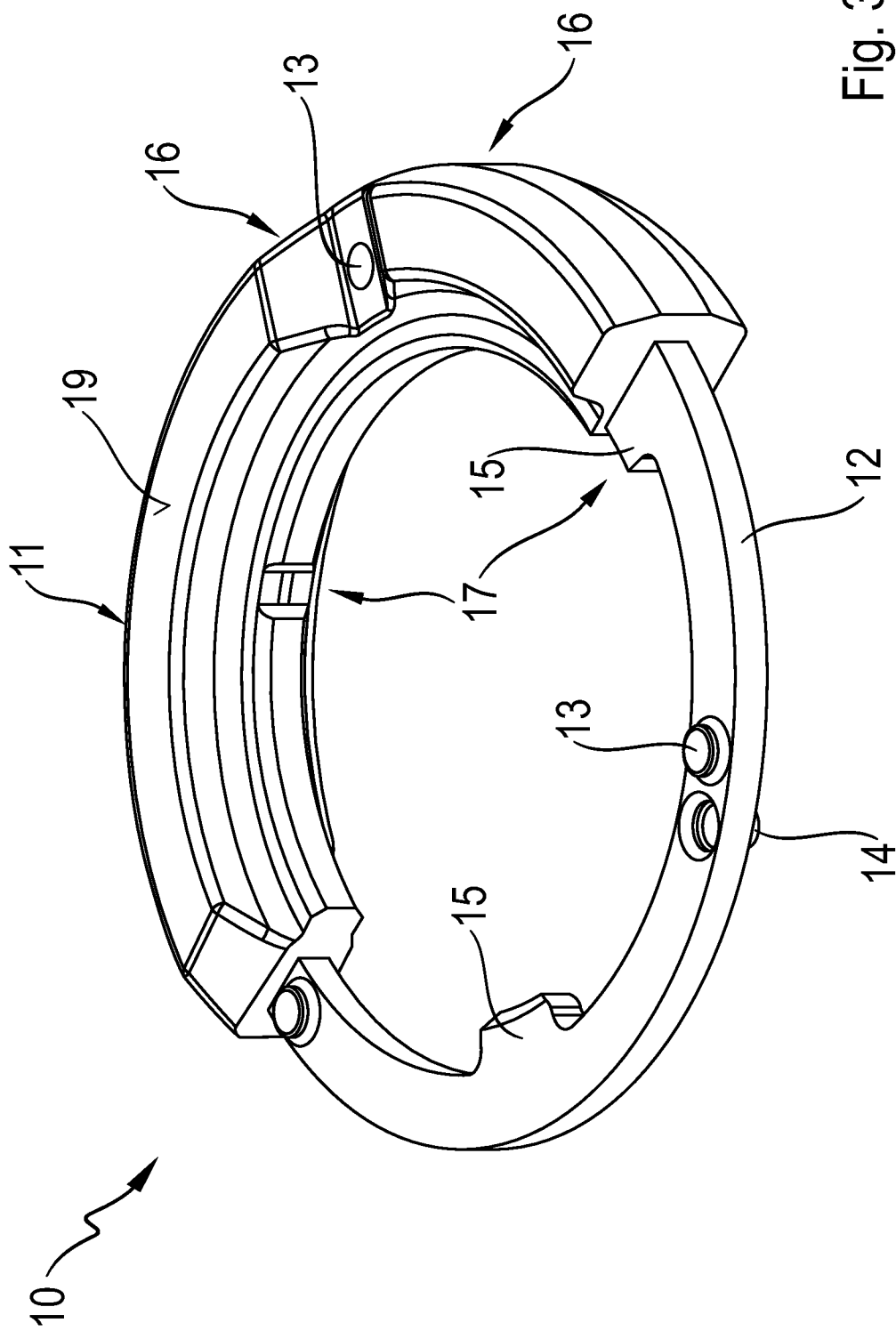


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D7/12 B62D7/16 F16C11/06
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62D F16C

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	EP 1 777 138 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 25 April 2007 (2007-04-25) paragraph [0016] - paragraph [0033]; figure 1	1-14
X	----- WO 2009/094972 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; UNGRUH RAINER [DE]; GRUBE VOLKER []) 6 August 2009 (2009-08-06) page 6, line 1 - page 10, line 16; figures 1-7	1
A	----- EP 1 500 573 A1 (NSK LTD [JP]) 26 January 2005 (2005-01-26) paragraph [0020] - paragraph [0043]; figures 1-14	8,9



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

27 July 2016

Date of mailing of the international search report

03/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Kamara, Amadou

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/061520

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1777138	A1	25-04-2007	AT 462636 T 15-04-2010
		DE 102005050798 A1	26-04-2007
		EP 1777138 A1	25-04-2007

WO 2009094972	A1	06-08-2009	CN 101939208 A 05-01-2011
		CN 104118472 A	29-10-2014
		DE 102008007107 A1	13-08-2009
		US 2010284733 A1	11-11-2010
		WO 2009094972 A1	06-08-2009

EP 1500573	A1	26-01-2005	AU 2003263687 A1 10-11-2003
		EP 1500573 A1	26-01-2005
		JP 2003312491 A	06-11-2003
		KR 20040101548 A	02-12-2004
		US 2005167182 A1	04-08-2005
		WO 03091083 A1	06-11-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62D7/12 B62D7/16 F16C11/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62D F16C

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	EP 1 777 138 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 25. April 2007 (2007-04-25) Absatz [0016] - Absatz [0033]; Abbildung 1 -----	1-14
X	WO 2009/094972 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; UNGRUH RAINER [DE]; GRUBE VOLKER [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) Seite 6, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 16; Abbildungen 1-7 -----	1
A	EP 1 500 573 A1 (NSK LTD [JP]) 26. Januar 2005 (2005-01-26) Absatz [0020] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-14 -----	8,9



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

27. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Kamara, Amadou

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/061520

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1777138	A1	25-04-2007	AT 462636 T 15-04-2010
		DE 102005050798 A1	26-04-2007
		EP 1777138 A1	25-04-2007

WO 2009094972	A1	06-08-2009	CN 101939208 A 05-01-2011
		CN 104118472 A	29-10-2014
		DE 102008007107 A1	13-08-2009
		US 2010284733 A1	11-11-2010
		WO 2009094972 A1	06-08-2009

EP 1500573	A1	26-01-2005	AU 2003263687 A1 10-11-2003
		EP 1500573 A1	26-01-2005
		JP 2003312491 A	06-11-2003
		KR 20040101548 A	02-12-2004
		US 2005167182 A1	04-08-2005
		WO 03091083 A1	06-11-2003
