

(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  
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/200615 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16C 11/06* (2006.01) *B60G 7/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/055719
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
04. März 2020 (04.03.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 204 659.2  
02. April 2019 (02.04.2019) DE
- (71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: **KRAMER, Thomas**; Ludwig-Kaas-Str. 18, 26133 Oldenburg (DE). **HOLTHEIDE, Josef**; Westerhauser Str. 23, 49434 Neuenkirchen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: BALL JOINT FOR A CHASSIS OF A VEHICLE AND METHOD FOR PRODUCING A BALL JOINT OF THIS KIND

(54) Bezeichnung: KUGELGELENK FÜR EIN FAHRWERK EINES FAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SOLCHEN KUGELGELENKS

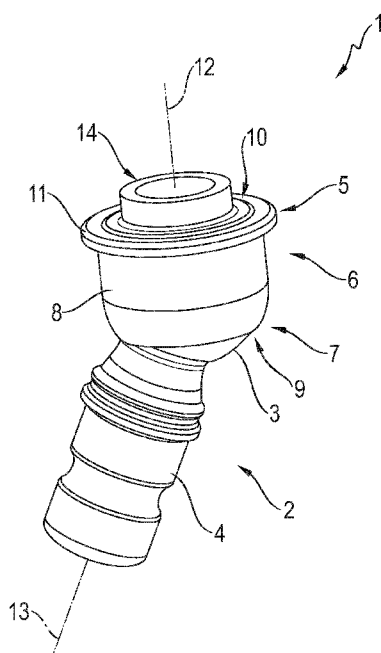


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a ball joint (1) for a chassis of a vehicle, comprising a joint inner part (2) and a slide bearing (7), the joint inner part (2) being movably mounted in the slide bearing (7), and a closure element (5) for closing a joint housing, the slide bearing (7) and the closure element (5) being connected together. To reduce the number of components and/or assembly steps, the ball joint (1) is characterised in that the slide bearing (7) for the joint inner part (2) is formed from a single one-piece plastic part (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk (1) für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs mit einem Gelenkinnenteil (2) und mit einer Gleitlagerung (7), wobei das Gelenkinnenteil (2) beweglich in der Gleitlagerung (7) gelagert ist, und mit einem Verschlusselement (5) zum Verschließen eines Gelenkgehäuses, wobei die Gleitlagerung (7) und das Verschlusselement (5) miteinander verbunden sind. Um die Anzahl der Bauteile und/oder der Montageschritte zu reduzieren, ist das Kugelgelenk (1) dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerung (7) für das Gelenkinnenteil (2) aus einem einzigen und einstückigen Kunststoffteil (6) ausgebildet ist.

WO 2020/200615 A1

Kugelgelenk für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs und Verfahren zum Herstellen eines solchen Kugelgelenks

Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs mit einem Gelenkinnenteil und mit einer Gleitlagerung, wobei das Gelenkinnenteil beweglich in der Gleitlagerung gelagert ist, und mit einem Verschlusselement zum Verschließen eines Gelenkgehäuses, wobei die Gleitlagerung und das Verschlusselement miteinander verbunden sind. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Kugelgelenks.

Ein derartiges Kugelgelenk ist aus der DE 10 2005 005 667 A1 bekannt. Hierbei ist das Verschlusselement als ein Verschlussring ausgebildet, der aus einem Flachteil und einem an dessen Unterseite abragenden, stützenförmigen Fortsatz gebildet ist. Der Fortsatz weist innenseitig einen sphärisch ausgebildeten Abschnitt mit einer Lagerfläche für eine Gelenkkugel auf. Die Lagerfläche ist aus einem reibungsarmen Material gebildet. Zusätzlich weist dieses Kugelgelenk eine übliche und separate Kugelschale bzw. Lagerschale auf. Durch die Kombination der Lagerfläche des Fortsatzes mit der separaten Lagerschale ist eine Gleitlagerung gebildet.

Hierbei ist von Nachteil, dass für die Ausbildung der Gleitlagerung mehrere separate Bauteile benötigt werden. Hierdurch sind mehrere Montageschritte notwendig, was zu einem erhöhten und unerwünschten Aufwand führt. Zudem steigt zunehmend der Bedarf, zumindest eine elektronische Komponente an einem Kugelgelenk anordnen zu können.

Es ist die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe, ein Kugelgelenk und/oder ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass die Anzahl der Bauteile und/oder der Montageschritte reduzierbar ist. Insbesondere soll eine alternative Ausführungsform bereitgestellt werden.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird mit einem Kugelgelenk nach Anspruch 1 und mittels eines Verfahrens nach Anspruch 9 gelöst. Bevorzugte Weiter-

bildungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung.

Das Kugelgelenk ist für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, ausgebildet. Vorzugsweise ist das Kugelgelenk ein Bestandteil eines Fahrwerks und/oder einer Fahrwerkkomponente. Im Fahrzeugbau kommen Kugelgelenke auf vielfältige Weise zum Einsatz. Insbesondere im Fahrwerk dienen Kugelgelenke dazu, Fahrwerkkomponenten, wie beispielsweise Lenkerbauteile, Radträger, Spurstangen oder dergleichen, gelenkig miteinander oder mit dem Fahrzeugaufbau bzw. einem daran befestigten Achsträger zu verbinden.

Das Kugelgelenk weist ein Gelenkinnenteil auf. Das Gelenkinnenteil kann beispielsweise als ein Kugelzapfen oder als eine Kugelhülse ausgebildet sein. Des Weiteren weist das Kugelgelenk eine Gleitlagerung auf. Hierbei ist das Gelenkinnenteil beweglich in der Gleitlagerung gelagert. Die Gleitlagerung kann wenigstens einseitig offen ausgebildet sein. Die Gleitlagerung kann zwischen dem Gelenkinnenteil und dem Gelenkgehäuse, insbesondere einer Gehäuseausnehmung, angeordnet sein. Vorzugsweise liegt das Gelenkinnenteil gleitbeweglich an der Gleitlagerung an. Das Kugelgelenk hat ein Verschlusselement zum Verschließen eines Gelenkgehäuses. Hierbei kann bereits ein Verschließen im Sinne der vorliegenden Anmeldung vorliegen, wenn eine Öffnung des Kugelgelenks und/oder Gelenkgehäuses mittels des Verschlusselementes soweit reduziert oder verkleinert ist, dass das Gelenkinnenteil zuverlässig in der Gleitlagerung gehalten ist. Insbesondere dient das Verschlusselement zum Sichern des Gelenkinnenteils in dem Gelenkgehäuse. Somit kann das Verschlusselement ein Herausfallen und/oder ein Ausziehen des Gelenkinnenteils aus dem Gelenkgehäuse bis zu einer vorgegebenen Ausziehkraft verhindern. Die Gleitlagerung für das Gelenkinnenteil ist aus einem einzigen und einstückigen Kunststoffteil ausgebildet.

Hierbei ist von Vorteil, dass die Gleitlagerung mittels eines einzigen Bauteils realisierbar ist. Aufgrund der Verbindung des Verschlusselementes mit dem die Gleitlagerung bildenden Kunststoffteil ist zudem ein einziges Bauteil oder Hybridbauteil realisierbar, dass sowohl die Funktion der Gleitlagerung als auch die Funktion des Ver-

schlussel-elementes übernimmt. Hierdurch lässt sich die Anzahl einzelner Bauteile und/oder die Anzahl an Montageschritten reduzieren.

Vorzugsweise weist das Kugelgelenk eine Gelenkachse und/oder Mittellängsachse auf, um die das Kugelgelenk und/oder das Gelenkinnenteil bewegbar ist. Insbesondere erstreckt sich die Gelenkachse und/oder die Mittellängsachse in axialer Richtung des Gelenkinnenteils. Die Gelenkachse und die Mittellängsachse können zusammenfallen. Insbesondere ist das Kugelgelenk, die Gleitlagerung, das Verschluss-element und/oder das Kunststoffteil rotationssymmetrisch oder im Wesentlichen rotationssymmetrisch zu der Gelenkachse und/oder der Mittellängsachse ausgebildet. Die Gelenkachse und/oder Mittellängsachse kann durch einen Mittelpunkt einer, insbesondere kugelartigen oder kugelförmigen, Gelenkkugel des Gelenkinnenteils verlaufen.

Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung kann der Ausdruck „radial“ eine oder jedwede Richtung kennzeichnen, die senkrecht zur axialen Richtung des Kugelgelenks, der Gelenkachse und/oder der Mittellängsachse verläuft.

Insbesondere ist unter einer bewegbaren und/oder gelenkigen Lagerung des Gelenkinnenteils in der Gleitlagerung eine Schwenkbeweglichkeit, Kippbeweglichkeit und/oder Drehbeweglichkeit zu verstehen. Unter „Kippen“ oder „Verkippen“ des Gelenkinnenteils wird insbesondere eine Bewegung des Gelenkinnenteils relativ zu der Gleitlagerung und/oder dem Gelenkgehäuse verstanden, bei welcher eine Veränderung eines zwischen der Gelenkachse und einer Gehäuseachse eingeschlossenen Winkels eintritt. Bevorzugt erfolgt das Kippen oder Verkippen um einen Mittelpunkt eines Lagerbereichs, insbesondere eines kugelförmigen oder kugelartigen Abschnitts, des Gelenkinnenteils, vorzugsweise einer Gelenkkugel des Gelenkinnenteils. Insbesondere wird unter „Drehen“ oder „Verdrehen“ des Gelenkinnenteils eine Bewegung des Gelenkinnenteils verstanden, bei welcher das Gelenkinnenteil relativ zu der Gleitlagerung und/oder zu dem Gelenkgehäuse um die Gelenkachse und/oder um die Mittellängsachse gedreht wird. Vorzugsweise lässt eine gelenkige Verbindung keine translatorische Bewegung des Gelenkinnenteils in Bezug zu der Gleitlagerung und/oder dem Gelenkgehäuse zu.

Gemäß einer Weiterbildung weist das Kunststoffteil zum Ausbilden der Gleitlagerung für das Gelenkinnenteil einen Lagerschalenabschnitt auf. Insbesondere übernimmt der Lagerschalenabschnitt des Kunststoffteils vollständig die Funktion einer sonst üblichen separaten Lagerschale. Vorzugsweise weist das Gelenkinnenteil eine Gelenkkugel auf. Insbesondere umschließt und/oder umgreift der Lagerschalenabschnitt teilweise die Gelenkkugel des Gelenkinnenteils. Insbesondere liegt eine Innenseite des Lagerschalenabschnittes an einer Außenseite der Gelenkkugel an. Entsprechend ist der Lagerschalenabschnitt, insbesondere die Innenseite des Lagerschalenabschnittes, korrespondierend zu der Gelenkkugel, insbesondere der Außenseite der Gelenkkugel, ausgebildet. Aufgrund des teilweisen Umschließens und/oder Umgreifens der Gelenkkugel mittels des Lagerschalenabschnittes ist das Gelenkinnenteil bzw. die Gelenkkugel formschlüssig in dem Lagerschalenabschnitt gehalten. Der Lagerschalenabschnitt kann sich ausgehend von einer Stirnseite und/oder Polfläche der Gelenkkugel in Richtung eines Gelenkzapfens des Gelenkinnenteils über einen Äquator der Gelenkkugel hinaus erstrecken.

Nach einer weiteren Ausführungsform weist das Verschlusselement mehrere Durchbrüche auf. Durch die Durchbrüche des Verschlusselementes kann sich das Material des Kunststoffteils hindurch erstrecken. Insbesondere sind die Durchbrüche des Verschlusselementes mittels des Materials des Kunststoffteils ausgefüllt. Aufgrund des Zusammenwirkens der Durchbrüche und des Kunststoffteils kann eine feste und/oder formschlüssige Verbindung zwischen dem Kunststoffteil und dem Verschlusselement realisiert sein. Auf diese Weise lässt sich das Kunststoffteil einfach und zuverlässig mit dem Verschlusselement fest verbinden. Die Durchbrüche können beispielsweise mittels eines Stanzverfahrens in das Verschlusselement eingebracht werden.

Vorzugsweise sind die mehreren Durchbrüche ringartig in dem Verschlusselement angeordnet. Hierbei können die einzelnen Durchbrüche als Löcher und/oder Schlitzte ausgebildet sein. Die mehreren Durchbrüche können somit derart zueinander angeordnet sein, dass sich insgesamt eine ringartige Anordnung ergibt. Insbesondere ist die ringartige Anordnung der Durchbrüche rotationssymmetrisch zu einer Mittellängsachse des Kugelgelenks ausgebildet.

Gemäß einer Weiterbildung weist das Kunststoffteil mehrere, insbesondere stegartige, Anlageabschnitte auf. Insbesondere liegen die Anlageabschnitte an einer Fläche des Verschlusselementes an. Hierdurch kann eine formschlüssige Verbindung des Kunststoffteils mit dem Verschlusselement verbessert sein. Vorzugsweise sind die mehreren Anschlagabschnitte ringartig um eine Außenseite des Kunststoffteils herum angeordnet. Insbesondere liegen die mehreren Anlageabschnitte an einer dem Gelenkinnenteil zugewandten Fläche des Verschlusselementes an.

Nach einer weiteren Ausführungsform weist das Kunststoffteil einen Aufnahmeabschnitt zum Anordnen einer elektronischen Komponente auf. Somit kann ein einziges Bauteil oder Hybridbauteil, gebildet aus dem Verschlusselement und dem Kunststoffteil, wenigstens drei Funktionen übernehmen. Hierbei handelt es sich um die Funktion des Verschlusselementes, die Funktion der Gleitlagerung sowie um die Funktion der Anordnung einer elektronischen Komponente. Vorzugsweise ist der Aufnahmeabschnitt in einem von dem Lagerabschnitt abgewandten Bereich angeordnet. Insbesondere ist das Verschlusselement zwischen dem Lagerschalenabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt angeordnet. Der Bereich des Kunststoffteils zwischen dem Lagerschalenabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt kann als Verbindungsabschnitt des Kunststoffteils ausgebildet sein. Insbesondere dient der Verbindungsabschnitt zum Verbinden des Kunststoffteils mit dem Verschlusselement.

Vorzugsweise werden der Aufnahmeabschnitt, der Lagerschalenabschnitt und/oder der Verbindungsabschnitt in einem einzigen Herstellungsschritt beim Anspritzen des Kunststoffteils an das Verschlusselement hergestellt. Die elektronische Komponente kann mittels des Aufnahmeabschnittes an dem Kunststoffteil und/oder an dem Verschlusselement gehalten werden. Die elektronische Komponente kann als ein Sensorelement ausgebildet sein. Insbesondere ist die elektronische Komponente als eine Steckerverbindung realisiert. Des Weiteren kann die elektronische Komponente als ein Chip, RFID-Chip oder als Sensor-Schaltkreis ausgebildet sein. Die elektronische Komponente kann mit einer weiteren elektronischen Komponente zum Ausbilden einer Sensoreinrichtung zusammenwirken. Beispielsweise kann die weitere elektronische Komponente dem Gelenkinnenteil zugeordnet sein. Ggf. kann anstelle der weiteren elektronischen Komponente ein Magnet verwendet werden. Mittels einer

entsprechend ausgebildeten Sensoreinrichtung kann beispielsweise die Lage des Gelenkinnenteils in dem Kugelgelenk bestimmt werden. Eine entsprechende Sensoreinrichtung kann als eine Winkelsensoreinrichtung ausgebildet sein. Die elektronische Komponente in dem Aufnahmeabschnitt kann vollständig in dem Material des Kunststoffteils gekapselt sein. Alternativ kann der Aufnahmeabschnitt derart ausgebildet sein, dass dieser zum Festsetzen der elektronischen Komponente mit einem weiteren und/oder separaten Halteelement zusammenwirken kann. Das weitere Halteelement kann beispielsweise mittels einer Rast- und/oder Schnappverbindung mit dem Aufnahmeabschnitt zum Festsetzen der elektronischen Komponente zusammenwirken.

Das Verschlusselement kann als ein Verschlussdeckel oder ein Verschlussring realisiert sein. Insbesondere ist das Verschlusselement aus einem Metall gebildet. In Kombination mit dem Kunststoffteil bilden das Verschlusselement und das Kunststoffteil ein einziges Bauteil. Aufgrund von unterschiedlichen Materialien bezüglich des Kunststoffteils einerseits und des Verschlusselementes andererseits ist dieses Bauteil als ein Hybridbauteil realisiert.

Vorzugsweise ist das Gelenkinnenteil als ein Kugelzapfen ausgebildet. In der Ausbildung als ein Kugelzapfen weist das Gelenkinnenteil eine Gelenkkugel und einen Gelenkzapfen auf. Insbesondere erstreckt sich der Gelenkzapfen des Gelenkinnenteils aus einer Öffnung des Lagerschalenabschnittes heraus. Vorzugsweise ermöglicht die Öffnung des Lagerschalenabschnittes die gelenkige Beweglichkeit des Gelenkinnenteils in der Gleitlagerung bzw. in dem Lagerschalenabschnitt. Zugleich kann der Durchmesser der Öffnung einen maximalen Kippwinkel des Gelenkinnenteils in Bezug zu der Mittellängsachse des Kugelgelenks vorgeben bzw. definieren.

Gemäß einer Weiterbildung ragt ein Rand des Verschlusselementes über das Kunststoffteil hinaus. Insbesondere ragt der Rand des Verschlusselementes radial zu der Mittellängsachse des Kugelgelenks über das Kunststoffteil hinaus. Vorzugsweise ist der Rand zum Halten des Verschlusselementes an dem Gelenkgehäuse ausgebildet. Insbesondere ist der herausragende und/oder hinausstehende Rand des Verschlusselementes nicht von dem Material des Kunststoffteils bedeckt. Dieser Rand kann

somit in direktem Kontakt mit dem Gelenkgehäuse zum Verbinden des Verschlusselementes mit dem Gelenkgehäuse stehen. Beispielsweise kann der Rand des Verschlusselementes in einer Haltenut des Gelenkgehäuses angeordnet und/oder geklemmt sein. Hierbei kann die Haltenut des Gelenkgehäuses mittels einer Umformung hergestellt sein. Der Rand des Verschlusselementes kann eine ringartige Gestalt aufweisen.

Von besonderem Vorteil ist ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kugelgelenks, wobei eine einteilige Gleitlagerung für das Gelenkinnenteil einstückig aus einem einzigen Kunststoffteil ausgebildet wird. Zum Herstellen des erfindungsgemäßen Kugelgelenks werden das Gelenkinnenteil und das Verschlusselement in ein Spritzgusswerkzeug eingelegt. Sodann wird ein Kunststoffmaterial zum Ausbilden des Kunststoffteils eingespritzt. Hierbei kann zum einen der Lagerschalenabschnitt zum gelenkigen Aufnehmen der Gelenkkugel des Gelenkinnenteils ausgebildet werden und zum anderen zeitgleich eine feste Verbindung des Kunststoffteils mit dem Verschlusselement realisiert werden. Insbesondere durchdringt das Material des Kunststoffteils beim Spritzgussgießen mehrere Durchbrüche des Verschlusselementes. Vorzugweise wird zeitgleich der Aufnahmeabschnitt zum Anordnen einer elektronischen Komponente ausgebildet. Nach dem Aushärten des Materials des Kunststoffteils ist somit ein einziges Bauteil gebildet, das das Gelenkinnenteil, das Verschlusselement und das Kunststoffteil umfasst. Dieses Bauteil kann anschließend in ein Gelenkgehäuse eingesetzt werden. Insbesondere wird das Verschlusselement an dem Gelenkgehäuse festgesetzt. Hierzu kann beispielsweise eine Kante des Gelenkgehäuses um den Rand des Verschlusselementes verrollt werden.

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 eine perspektivische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Kugelgelenks,

Fig. 2 ein Ausschnitt einer geschnittenen Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kugelgelenks nach Fig. 1, und

Fig. 3 ein Ausschnitt einer weiteren perspektivischen Ansicht des erfindungsgemäßen Kugelgelenks nach Fig. 1 und 2.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Kugelgelenks 1. Das Kugelgelenk 1 weist ein Gelenkinnenteil 2 auf. Das Gelenkinnenteil 2 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als ein Kugelzapfen ausgebildet. Hierzu weist das Gelenkinnenteil 2 eine Gelenkkugel 3 und einen Gelenkzapfen 4 auf. Des Weiteren weist das Kugelgelenk 1 ein Verschlusselement 5 auf. Das Verschlusselement 5 und das Gelenkinnenteil 2 sind bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem Metall gebildet.

Zudem weist das Kugelgelenk 1 ein Kunststoffteil 6 auf. Das Kunststoffteil 6 ist, wie anhand der nachfolgenden Figuren noch näher erläutert wird, fest mit dem Verschlusselement 5 verbunden. Das Kunststoffteil 6 bildet eine Gleitlagerung 7 für das Gelenkinnenteil 2. Hierbei ist die Gleitlagerung 7 ausschließlich aus dem einstückigen Kunststoffteil 6 gebildet.

Im Einzelnen weist das Kunststoffteil 6 zum Ausbilden der Gleitlagerung 7 für das Gelenkinnenteil 2 bzw. die Gelenkkugel 3 einen Lagerschalenabschnitt 8 auf. Der Lagerschalenabschnitt 8 umschließt bzw. umgreift teilweise die Gelenkkugel 3 des Gelenkinnenteils 2. Hierdurch ist das Gelenkinnenteil 2 schwenk- und drehbeweglich in dem Lagerschalenabschnitt 8 gehalten. Mindestens der Gelenkzapfen 4 des Gelenkinnenteils 2 erstreckt sich durch eine Öffnung des Lagerschalenabschnitts 8 nach außen hinaus. Die Öffnung 9 ist an einer von dem Verschlusselement 5 abgewandten Seite des Lagerschalenabschnitts 8 angeordnet. Im Bereich des Verschlusselementes 5 durchdringt das Kunststoffteil 6 zumindest teilweise das Verschlusselement 5 zum Ausbilden einer formschlüssigen Verbindung. Das Kunststoffteil 6 bildet im Bereich des Verschlusselementes 5 einen Verbindungsabschnitt 10. Mittels

des Verbindungsabschnitts 10 ist das Kunststoffteil 6 fest, insbesondere formschlüssig, mit dem Verschlusselement 5 verbunden.

Das Verschlusselement 5 hat einen Rand 11. Der Rand 11 des Verschlusselementes 5 ist nicht von dem Material des Kunststoffteils 6 bedeckt. Des Weiteren steht der Rand 11 radial zu einer Mittellängsachse 12 des Kugelgelenks 1 nach außen über das Kunststoffteil 6 bzw. den Lagerschalenabschnitt 8 hinaus. Mittels des Randes 11 ist das Kugelgelenk 1 in einem hier nicht näher dargestellten Gelenkgehäuse festsetzbar. Insbesondere ist ein Gelenkgehäuse mit dem Verschlusselement 5 und in Zusammenarbeit mit dem Rand 11 verschließbar.

Das Kunststoffteil 6 und das Verschlusselement 5 sind bei diesem Ausführungsbeispiel rotationssymmetrisch zu der Mittellängsachse 12 ausgebildet. Das Gelenkinnenteil 2 weist eine Gelenkachse 13 auf. Bei dieser Darstellung ist das Gelenkinnenteil 2 mit der Gelenkachse 13 verkippt zu der Mittellängsachse 12 dargestellt. In einer neutralen Ausgangsposition können die Mittellängsachse 12 und die Gelenkachse 13 zusammenfallen. Das Gelenkinnenteil 2 ist rotationssymmetrisch zu der Gelenkachse 13 ausgebildet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Kunststoffteil 6 einen Aufnahmeabschnitt 14 zum Anordnen einer hier nicht näher dargestellten elektronischen Komponente auf. Der Aufnahmeabschnitt 14 ist in einem von dem Lagerschalenabschnitt 8 abgewandten Bereich angeordnet. Das Verschlusselement 5 bzw. der Verbindungsabschnitt 10 ist zwischen dem Lagerschalenabschnitt 8 und dem Aufnahmeabschnitt 14 angeordnet. Der Aufnahmeabschnitt 14 ist hier lediglich im Sinne eines Platzhalters ringartig dargestellt. Tatsächlich kann der Aufnahmeabschnitt 14 je nach Bedarf zum Anordnen einer elektronischen Komponente, beispielsweise eines Sensorelementes, ausgebildet sein.

Bei diesem Ausführungsbeispiel übernimmt das Kunststoffteil 6 mindestens drei Funktionen. Zum einen stellt das Kunststoffteil 6 mit dem Lagerschalenabschnitt 8 die vollständige Gleitlagerung 7 für die Gelenkkugel 3 des Gelenkinnenteils 2 bereit. Des Weiteren stellt das Kunststoffteil 3 mittels des Verbindungsabschnitts 10 eine

festen Verbindung mit dem Verschlusselement 5 her. Schließlich stellt das Kunststoffteil 6 mittels des Aufnahmeabschnittes 14 eine Aufnahme für eine elektronische Komponente bereit.

Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer geschnittenen Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kugelgelenks 1 nach Figur 1. Das Verschlusselement 5 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als ein Verschlussdeckel ausgebildet. Das Verschlusselement 5 weist mehrere Durchbrüche 15 auf. Das Material des Kunststoffteils 6 durchdringt die Durchbrüche 15 und füllt diese vollständig aus. Aufgrund des Zusammenwirkens der Durchbrüche 15 und des Kunststoffteils 6 ist eine feste und formschlüssige Verbindung zwischen dem Kunststoffteil 6 und dem Verschlusselement 5 realisiert. Hierdurch ist zugleich der Verbindungsabschnitt 10 des Kunststoffteils 6 gebildet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Gelenkinnenteil 2 stirnseitig bzw. auf einer von dem Gelenkzapfen 4 abgewandten Seite eine Polfläche 16 auf. Abgesehen von der Polfläche 16 liegt eine Außenseite 17 der Gelenkkugel 3 an einer Innenseite 18 des Lagerschalenabschnitts 8 an. Hierzu sind die Außenseite 17 und die Innenseite 18 formkorrespondierend zueinander ausgebildet.

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt einer weiteren perspektivischen Ansicht des erfindungsgemäßen Kugelgelenks 1 nach Figuren 1 und 2. Hierbei ist ein Teil des Lagerschalenabschnitts 8 durchscheinend bzw. transparent dargestellt. Hierdurch sind mehrere der Durchbrüche 15 in dem Verschlusselement 5 gut erkennbar. Die Durchbrüche 15 sind ringartig in dem Verschlusselement 5 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Durchbrüche 15 als Schlitze ausgebildet. Für eine bessere Übersichtlichkeit sind nicht sämtliche Durchbrüche 15 mit einem Bezugszeichen versehen.

Das Kunststoffteil 6 weist bei diesem Ausführungsbeispiel mehrere Anlageabschnitte 19 auf. Hier sind die Anlageabschnitte 19 stegartig ausgebildet. Für eine bessere Übersichtlichkeit sind nicht sämtliche Anlageabschnitte 19 mit einem Bezugszeichen versehen. Die Anlageabschnitte 19 liegen an einer Fläche 20 des Verschlusselementes 5 an. Die Fläche 20 des Verschlusselementes 5 ist dem Gelenkinnenteil 2 zuge-

wandt. Die mehreren Anlageabschnitte 19 sind ringartig um eine Außenseite 21 des Kunststoffteils 6 herum angeordnet. Insbesondere sind die Anlageabschnitte 19 im Bereich des Verbindungsabschnitts 10 oder in einem Übergangsbereich zwischen dem Lagerschalenabschnitt 8 und dem Verbindungsabschnitt 10 angeordnet.

Bezugszeichen

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | Kugelgelenk           |
| 2  | Gelenkinnenteil       |
| 3  | Gelenkkugel           |
| 4  | Gelenkzapfen          |
| 5  | Verschlusselement     |
| 6  | Kunststoffteil        |
| 7  | Gleitlagerung         |
| 8  | Lagerschalenabschnitt |
| 9  | Öffnung               |
| 10 | Verbindungsabschnitt  |
| 11 | Rand                  |
| 12 | Mittellängsachse      |
| 13 | Gelenkachse           |
| 14 | Aufnahmeabschnitt     |
| 15 | Durchbruch            |
| 16 | Polfläche             |
| 17 | Außenseite            |
| 18 | Innenseite            |
| 19 | Anlageabschnitt       |
| 20 | Fläche                |
| 21 | Außenseite            |

### Patentansprüche

1. Kugelgelenk für ein Fahrwerk eines Fahrzeugs mit einem Gelenkinnenteil (2) und mit einer Gleitlagerung (7), wobei das Gelenkinnenteil (2) beweglich in der Gleitlagerung (7) gelagert ist, und mit einem Verschlusselement (5) zum Verschließen eines Gelenkgehäuses, wobei die Gleitlagerung (7) und das Verschlusselement (5) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitlagerung (7) für das Gelenkinnenteil (2) aus einem einzigen und einstückigen Kunststoffteil (6) ausgebildet ist.

2. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffteil (6) zum Ausbilden der Gleitlagerung (7) für das Gelenkinnenteil (2) einen Lagerschalenabschnitt (8) aufweist, der eine Gelenkkugel (3) des Gelenkinnenteil (2) teilweise umschließt und/oder umgreift.

3. Kugelgelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (5) mehrere Durchbrüche (15) aufweist, durch die sich das Material des Kunststoffteils (6) hindurch erstreckt und/oder welche mittels des Materials des Kunststoffteils (6) ausgefüllt sind, insbesondere ist aufgrund des Zusammenwirkens der Durchbrüche (15) und des Kunststoffteils (6) eine feste und/oder formschlüssige Verbindung zwischen dem Kunststoffteil (6) und dem Verschlusselement (5) realisiert.

4. Kugelgelenk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Durchbrüche (15) ringartig in dem Verschlusselement (5) angeordnet sind, insbesondere sind die Durchbrüche (15) als Löcher und/oder Schlitze ausgebildet.

5. Kugelgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffteil (6) mehrere, insbesondere stegartige, Anschlagabschnitte (19) aufweist, die an einer Fläche (20) des Verschlusselementes (5) anliegen, vorzugsweise sind die mehreren Anschlagabschnitte (19) ringartig um eine Außenseite (17) des Kunststoffteils (6) herum angeordnet und/oder liegen an einer dem Gelenkinnenteil (2) zugewandten Fläche (20) des Verschlusselementes (5) an.

6. Kugelgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffteil (6) einen Aufnahmeabschnitt (14) zum Anordnen einer elektronischen Komponente, insbesondere eines Sensorelementes, aufweist, vorzugsweise ist der Aufnahmeabschnitt (14) in einem von dem Lagerschalenabschnitt (8) abgewandten Bereich angeordnet und/oder das Verschlusselement (5) ist zwischen dem Lagerschalenabschnitt (8) und dem Aufnahmeabschnitt (14) angeordnet.

7. Kugelgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (5) als ein Verschlussdeckel oder ein Verschlussring, insbesondere aus einem Metall, gebildet ist, vorzugsweise ist das Gelenkinnenteil (2) als ein Kugelzapfen ausgebildet.

8. Kugelgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rand (11) des Verschlusselementes (5), insbesondere radial zu einer Mittellängsachse (12) des Kugelgelenks (1), über das Kunststoffteil (6) hinausragt, vorzugsweise ist der Rand (11) zum Halten des Verschlusselementes (5) an dem Gelenkgehäuse ausgebildet.

9. Verfahren zum Herstellen eines Kugelgelenks (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine einteilige Gleitlagerung (7) für das Gelenkinnenteil (2) einstückig aus einem einzigen Kunststoffteil (6) ausgebildet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffteil (6) in einem Spritzgussprozess hergestellt wird und/oder das Gelenkinnenteil (2) zusammen mit dem Verschlusselement (5) und mit dem Kunststoffteil (6) in ein Gelenkgehäuse eingesetzt wird, insbesondere wird das Verschlusselement (5) an dem Gelenkgehäuse festgesetzt.

1/3

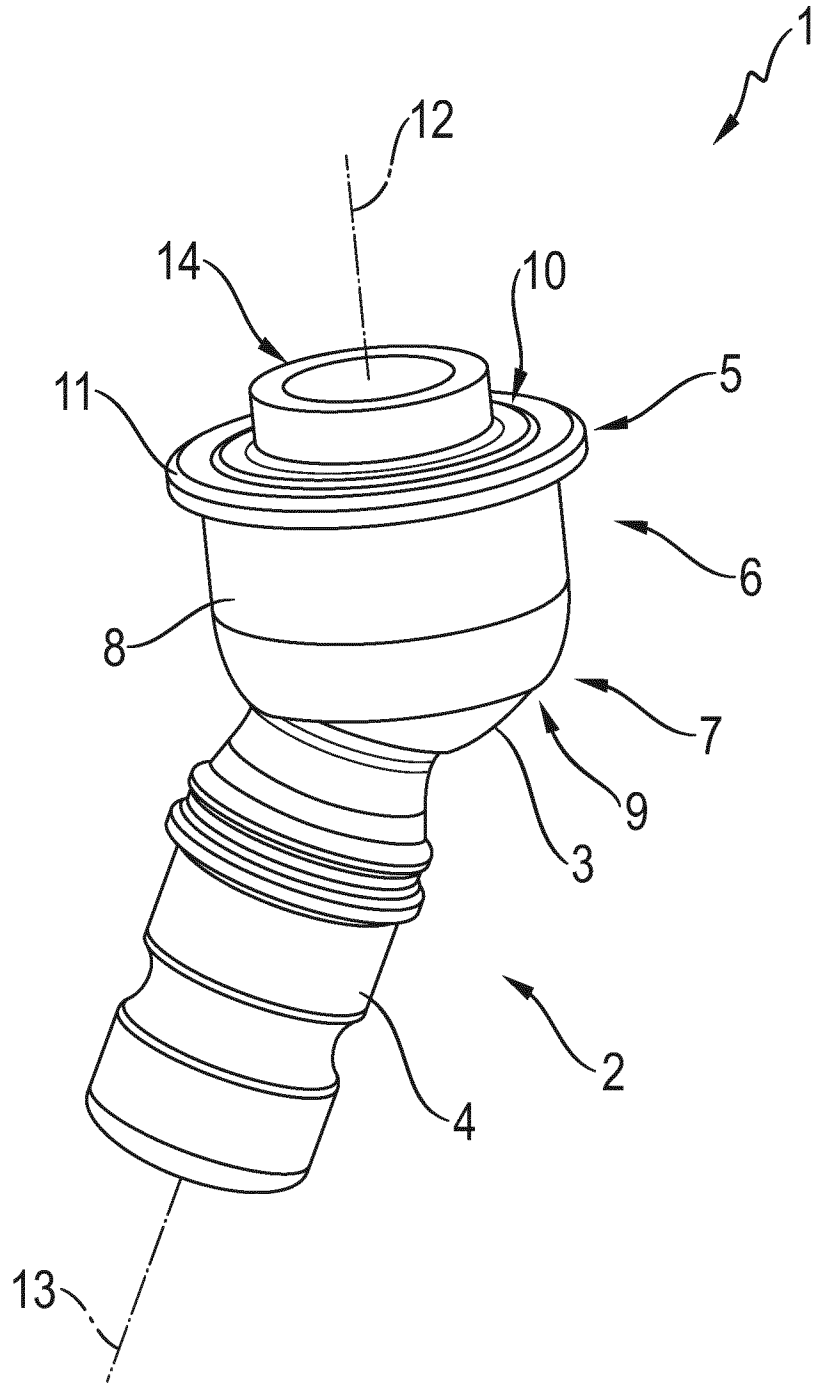


Fig. 1

2/3

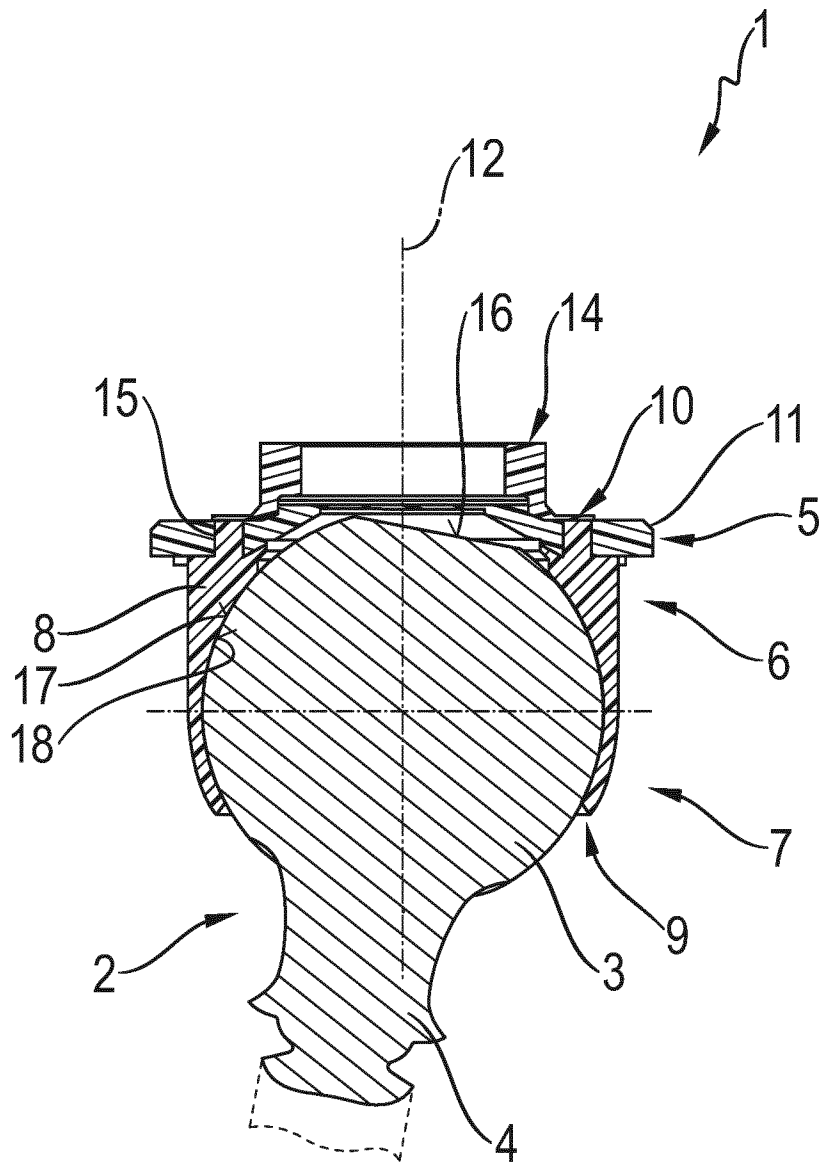


Fig. 2

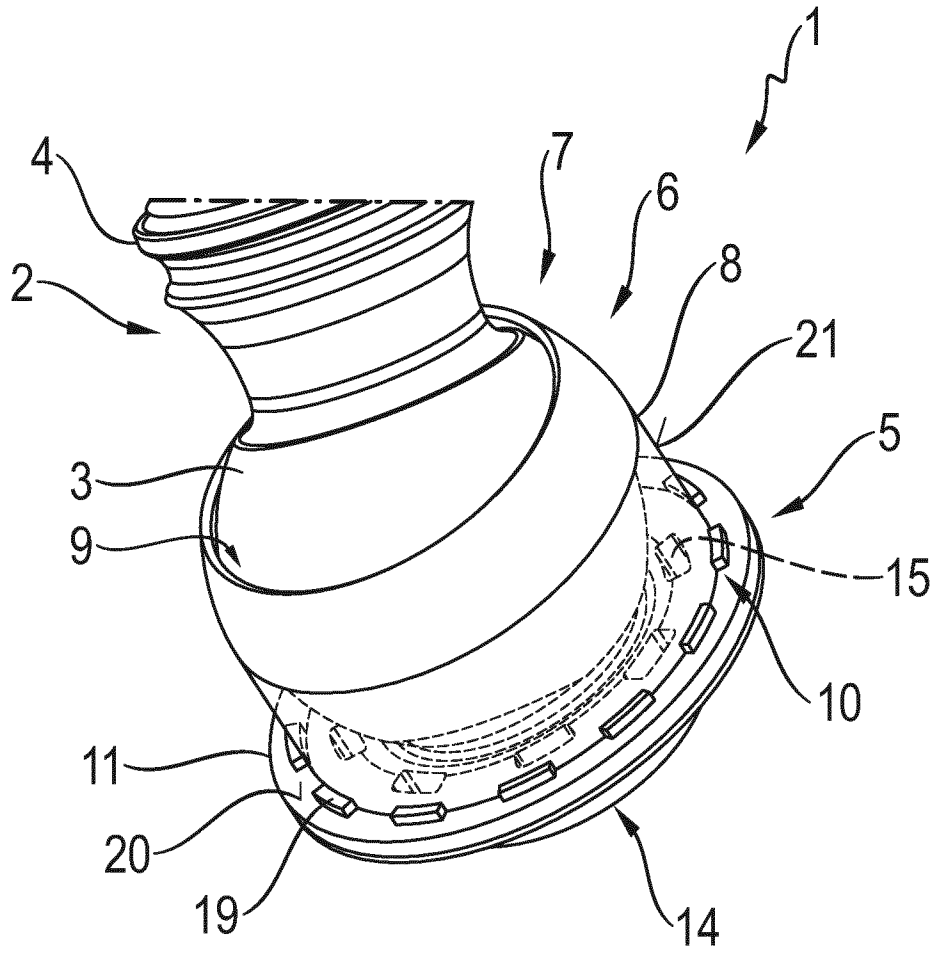


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/055719

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F16C 11/06</i> (2006.01)i; <i>B60G 7/00</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C; B60G  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03052284 A1 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]; ERSOY METIN [DE] ET AL.) 26 June 2003 (2003-06-26)	1-4,6-10
A	page 1, paragraph 1 - page 7, paragraph 1; claims; figures 1,3	5
X	DE 102016217535 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21 September 2017 (2017-09-21) paragraphs [0003] - [0007]; figures	1,9
X	EP 0442602 A1 (ISHIKAWA TEKKO KK [JP]) 21 August 1991 (1991-08-21) column 1, line 39 - column 2, line 42; figures	1,9
X	EP 0231479 A2 (TRW EHRENREICH GMBH [DE]) 12 August 1987 (1987-08-12) column 2, line 7 - column 4, line 8; figures	1,9
A	EP 3260714 A1 (NHK SPRING CO LTD [JP]) 27 December 2017 (2017-12-27) figures	1-10
A	JP 2008223932 A (SOMIC ISHIKAWA INC) 25 September 2008 (2008-09-25) figures	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>08 June 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>30 July 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Daehnhardt, Andreas</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/055719**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	03052284	A1	26 June 2003	CN	1582369	A	16 February 2005
				DE	10161671	A1	26 June 2003
				EP	1454072	A1	08 September 2004
				ES	2246020	T3	01 February 2006
				HK	1071921	A1	27 April 2007
				JP	2005513365	A	12 May 2005
				US	2004067096	A1	08 April 2004
				WO	03052284	A1	26 June 2003
DE	102016217535	A1	21 September 2017	DE	102016217535	A1	21 September 2017
				WO	2018050351	A1	22 March 2018
EP	0442602	A1	21 August 1991	DE	69101502	T2	28 July 1994
				EP	0442602	A1	21 August 1991
				JP	H0623567	B2	30 March 1994
				JP	H03213711	A	19 September 1991
				US	5067841	A	26 November 1991
EP	0231479	A2	12 August 1987	BR	8700344	A	08 December 1987
				DE	3602917	C1	30 July 1987
				EP	0231479	A2	12 August 1987
				JP	H07109213	B2	22 November 1995
				JP	S62184218	A	12 August 1987
				MX	168673	B	03 June 1993
				US	4720205	A	19 January 1988
EP	3260714	A1	27 December 2017	CN	107429732	A	01 December 2017
				EP	3260714	A1	27 December 2017
				JP	5923189	B1	24 May 2016
				JP	2016151303	A	22 August 2016
				KR	20170117426	A	23 October 2017
				US	2018252258	A1	06 September 2018
				WO	2016132885	A1	25 August 2016
JP	2008223932	A	25 September 2008	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F16C11/06 B60G7/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16C B60G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/052284 A1 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]; ERSOY METIN [DE] ET AL.) 26. Juni 2003 (2003-06-26)	1-4,6-10
A	Seite 1, Absatz 1 - Seite 7, Absatz 1; Ansprüche; Abbildungen 1,3	5
X	DE 10 2016 217535 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 21. September 2017 (2017-09-21) Absätze [0003] - [0007]; Abbildungen	1,9
X	EP 0 442 602 A1 (ISHIKAWA TEKKO KK [JP]) 21. August 1991 (1991-08-21) Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 2, Zeile 42; Abbildungen	1,9
	----- -/--	

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

8. Juni 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/07/2020

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

Daehnhardt, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 231 479 A2 (TRW EHRENREICH GMBH [DE]) 12. August 1987 (1987-08-12) Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildungen -----	1,9
A	EP 3 260 714 A1 (NHK SPRING CO LTD [JP]) 27. Dezember 2017 (2017-12-27) Abbildungen -----	1-10
A	JP 2008 223932 A (SOMIC ISHIKAWA INC) 25. September 2008 (2008-09-25) Abbildungen -----	1-10

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/055719

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
WO 03052284	A1	26-06-2003	CN 1582369 A	16-02-2005
			DE 10161671 A1	26-06-2003
			EP 1454072 A1	08-09-2004
			ES 2246020 T3	01-02-2006
			HK 1071921 A1	27-04-2007
			JP 2005513365 A	12-05-2005
			US 2004067096 A1	08-04-2004
			WO 03052284 A1	26-06-2003
-----				
DE 102016217535	A1	21-09-2017	DE 102016217535 A1	21-09-2017
			WO 2018050351 A1	22-03-2018
-----				
EP 0442602	A1	21-08-1991	DE 69101502 T2	28-07-1994
			EP 0442602 A1	21-08-1991
			JP H0623567 B2	30-03-1994
			JP H03213711 A	19-09-1991
			US 5067841 A	26-11-1991
-----				
EP 0231479	A2	12-08-1987	BR 8700344 A	08-12-1987
			DE 3602917 C1	30-07-1987
			EP 0231479 A2	12-08-1987
			JP H07109213 B2	22-11-1995
			JP S62184218 A	12-08-1987
			MX 168673 B	03-06-1993
			US 4720205 A	19-01-1988
-----				
EP 3260714	A1	27-12-2017	CN 107429732 A	01-12-2017
			EP 3260714 A1	27-12-2017
			JP 5923189 B1	24-05-2016
			JP 2016151303 A	22-08-2016
			KR 20170117426 A	23-10-2017
			US 2018252258 A1	06-09-2018
			WO 2016132885 A1	25-08-2016
-----				
JP 2008223932	A	25-09-2008	KEINE	
-----				