

(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
14. September 2017 (14.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/153108 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 11/06 (2006.01) *F16C 23/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/052668
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. Februar 2017 (08.02.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 203 741.2 8. März 2016 (08.03.2016) DE
- (71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: BROECKER, Klaus; Lerchenstr. 7, 49163
Bohmte (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, 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, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

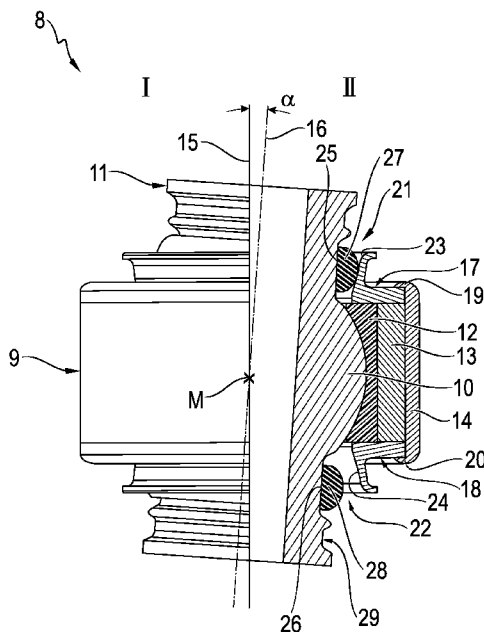
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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: BALL JOINT

(54) Bezeichnung : KUGELGELENK



(57) Abstract: Ball joint comprising a joint housing (9) that includes a first opening (21) bordered by a first rim (23), further comprising an inner joint part (11) which has a spherical bearing region (10), is mounted in the joint housing (9) in such a way as to be rotatable and tiltable by its bearing region (10), and extends out of the joint housing (9) through the first opening (21) in the housing; in the area of the first opening (21) in the joint housing, the inner joint part (11) is encircled by an elastically deformable first bump stop (27).

(57) Zusammenfassung: Kugelgelenk mit einem eine von einem ersten Öffnungsrand (23) begrenzte erste Gehäuseöffnung (21) aufweisenden Gelenkgehäuse (9) und einem einen kugelförmigen Lagerbereich (10) aufweisenden Gelenkinnenteil (11), welches mit dem Lagerbereich (10) drehbar und kippbar in dem Gelenkgehäuse (9) gelagert ist und sich durch die erste Gehäuseöffnung (21) hindurch aus dem Gelenkgehäuse (9) heraus erstreckt, wobei das Gelenkinnenteil (11) im Bereich der ersten Gehäuseöffnung (21) von einem elastisch verformbaren ersten Anschlagpuffer (27) umringt ist.

Fig. 2

Kugelgelenk

Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk mit einem eine von einem ersten Öffnungsrand begrenzte erste Gehäuseöffnung aufweisenden Gelenkgehäuse und einem einen kugelförmigen Lagerbereich aufweisenden Gelenkinnenteil, welches mit dem Lagerbereich drehbar und kippbar in dem Gelenkgehäuse gelagert ist und sich durch die erste Gehäuseöffnung hindurch aus dem Gelenkgehäuse heraus erstreckt.

Die DE 10 2012 207 527 A1 offenbart ein Kugelgelenk in Form eines Kugelhülsengelenks, mit einer sich in einer axialen Richtung erstreckenden Außenhülse, zwei in der Außenhülse angeordneten Verschlussringen, einer in der Außenhülse angeordneten Kugelschale, einer in der Kugelschale bewegbar gelagerten Kugelhülse und einer in die Außenhülse eingebrachten und in axialer Richtung zwischen den Verschlussringen angeordneten Innenhülse, in welcher die Kugelschale sitzt.

Wird in einem Fahrzeug eine Fahrwerkstrebe in Form eines 2-Punkt-Lenkers durch zwei Kugelgelenke geführt, so führt häufig nur das leichtgängigere der beiden Kugelgelenke Kippbewegungen durch, die durch die Kinematik des Fahrzeugs vorgegeben werden. Es kann somit dazu kommen, dass eines der Kugelgelenke dauerhaft mit einem maximalen Kippwinkel arbeitet. Eine Schrägstellung der Fahrwerkstrebe, d.h. eine Verdrehung der Fahrwerkstrebe um die die Gelenkmittelpunkte der Kugelgelenke miteinander verbindenden Streben-Längsachse, kann die Folge sein. Es gibt keine Kraft oder dergleichen, welche die Fahrwerkstrebe im Fahrbetrieb wieder zurück in ihre Normalstellung drehen könnte. Im Extremfall können Freigangprobleme die Folge sein, beispielsweise wenn die Strebe nicht gerade verläuft, sondern eine Bogenform oder dergleichen aufweist und um andere Bauteile in ihrer Nähe herumgeführt ist. Ferner kann eine Schrägstellung oder Verdrehung der Fahrwerkstrebe auch negative Auswirkungen auf dasjenige Kugelgelenk haben, das dauerhaft mit einem großen Kippwinkel arbeitet, da die Gelenkabdichtung des Kugelgelenks für definierte Dreh- und Kippbewegungen um eine Mittellage/Nullstellung herum konstruiert ist. Wenn sich das Kugelgelenk im Fahrbetrieb dann jedoch grundsätzlich anders bewegt, kann es zu

Dichtigkeitsproblemen kommen. Dies ist z.B. der Fall, wenn das Kugelgelenk bezüglich des Kippwinkels eine von der Mittellage/Nullstellung abweichende Zwangsstellung annimmt, beispielsweise dauerhaft um 10° gegenüber der Mittellage/Nullstellung vorgewinkelt ist.

Zwar könnte versucht werden, einen zu großen Kippwinkel durch eine geeignete Dimensionierung der Komponenten des Kugelgelenks zu vermeiden. Bei Kugelgelenken an Hinterachsstreben von Fahrzeugen werden zum Teil aber nur sehr kleine Kippwinkel von beispielsweise $\pm 2^\circ$ benötigt, sodass sie nahezu als Scharniergelenke arbeiten. Aus Montagegründen scheitert daher regelmäßig der Versuch, ein Kugelgelenk auf derart kleine Kippwinkel allein durch eine geeignete Dimensionierung seiner Komponenten zu beschränken.

Um diese Probleme zu umgehen, werden anstelle von Kugelgelenken häufig Gummilagerbuchsen eingesetzt. Diese Gummilager können sich und somit auch die Fahrwerkstrebe nach einer Belastung wieder in eine definierte Nullstellung zurückstellen. Aus fahrdynamischen Gründen, z.B. aufgrund von gewünschten Anforderungen an die Steifigkeit in der Radführung, besteht jedoch der Wunsch, dennoch Kugelgelenke einsetzen zu können. Dies liegt insbesondere daran, dass mit Kugelgelenken im Vergleich zu Gummilagern Steifigkeitsvorteile um den Faktor zehn oder mehr erzielbar sind, sodass das Fahrzeug ein gewünschtes straffes Fahrverhalten aufweist, ohne die mit Gummilagern verbundenen Beeinträchtigungen im Bereich des Eigenlenkverhaltens hinnehmen zu müssen.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kugelgelenk der eingangs genannten Art auf kleine Kippwinkel beschränken zu können.

Diese Aufgabe wird mit einem Kugelgelenk nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen dieses Kugelgelenks sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung gegeben.

Das Kugelgelenk umfasst ein eine von einem ersten Öffnungsrand begrenzte erste Gehäuseöffnung aufweisendes Gelenkgehäuse und ein einen kugelförmigen

Lagerbereich aufweisendes Gelenkinnenteil, welches mit dem Lagerbereich drehbar und kippbar in dem Gelenkgehäuse gelagert ist und sich durch die erste Gehäuseöffnung hindurch aus dem Gelenkgehäuse heraus erstreckt, wobei das Gelenkinnenteil im Bereich der ersten Gehäuseöffnung von einem elastisch verformbaren ersten Anschlagpuffer umringt ist.

Durch den ersten Anschlagpuffer ist der Kippwinkel des Gelenkinnenteils begrenzt oder begrenzbar, insbesondere indem der erste Anschlagpuffer an den ersten Öffnungsrand anschlägt und/oder mit diesem zur Anlage gebracht wird. Der erste Anschlagpuffer bildet in diesem Sinne eine kardanische Kippwinkelabstützung. Andere Komponenten des Kugelgelenks müssen dazu in ihrer Dimensionierung nicht verändert werden, sodass die oben angesprochenen Montageprobleme vermeidbar sind. Bevorzugt sitzt der erste Anschlagpuffer auf dem Gelenkinnenteil, insbesondere im Bereich der ersten Gehäuseöffnung. Vorzugsweise ist der erste Anschlagpuffer ringförmig ausgebildet.

Bevorzugt weist der erste Anschlagpuffer in einer nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils zu dem ersten Öffnungsrand einen umlaufenden Abstand auf, der vorzugsweise ein radialer Abstand ist. Insbesondere ist der erste Anschlagpuffer durch Kippen des Gelenkinnenteils relativ zu dem Gelenkgehäuse an den ersten Öffnungsrand anlegbar.

Durch geeignete Dimensionierung des ersten Anschlagpuffers ist es möglich, den umlaufenden Abstand in der nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils in radialer Richtung relativ klein zu halten, sodass der erste Anschlagpuffer bei bereits relativ kleinen Kippwinkeln an dem ersten Öffnungsrand anliegt und einem weiteren Verkippen des Gelenkinnenteils entgegenwirkt.

Dem Gelenkinnenteil ist bevorzugt eine Gelenkinnenteillängsachse zugeordnet. Insbesondere erstreckt sich das Gelenkinnenteil in Richtung der oder einer Gelenkinnenteillängsachse. Vorzugsweise handelt es sich bei der Gelenkinnenteillängsachse um eine Längsmittelsachse des Gelenkinnenteils. Vorteilhaft ist das Gelenkinnenteil bezüglich der Gelenkinnenteillängsachse

rotationssymmetrisch oder im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Insbesondere verläuft die Gelenkinnenteillängsachse durch den Mittelpunkt des kugelförmigen Lagerbereichs.

Dem Gelenkgehäuse ist bevorzugt eine Gehäuselängsachse zugeordnet. Insbesondere erstreckt sich das Gelenkgehäuse in Richtung der oder einer Gehäuselängsachse. Vorzugsweise handelt es sich bei der Gehäuselängsachse um eine Längsmittelsachse des Gelenkgehäuses. Vorteilhaft ist das Gelenkgehäuse bezüglich der Gehäuselängsachse rotationssymmetrisch oder im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Insbesondere verläuft die Gehäuselängsachse durch den Mittelpunkt des kugelförmigen Lagerbereichs.

Eine oder jedwede quer zur Gelenkinnenteillängsachse und/oder zur Gehäuselängsachse verlaufende Richtung wird insbesondere als radiale Richtung bezeichnet.

Unter „Kippen“ oder „Verkippen“ des Gelenkinnenteils wird insbesondere eine Bewegung des Gelenkinnenteils relativ zu dem Gelenkgehäuse verstanden, bei welcher eine Veränderung eines zwischen der Gelenkinnenteillängsachse und der Gehäuselängsachse eingeschlossenen Winkels eintritt. Bevorzugt erfolgt das Kippen oder Verkippen um den Mittelpunkt des Lagerbereichs. Der oder ein Kippwinkel des Gelenkinnenteils ist insbesondere der oder ein zwischen der Gelenkinnenteillängsachse und der Gehäuselängsachse eingeschlossener Winkel. In der nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils ist der Kippwinkel vorzugsweise Null und/oder die Gelenkinnenteillängsachse fällt mit der Gehäuselängsachse zusammen.

Unter „Drehen“ oder „Verdrehen“ des Gelenkinnenteils wird insbesondere eine Bewegung des Gelenkinnenteils verstanden, bei welcher das Gelenkinnenteil relativ zu dem Gelenkgehäuse um die Gelenkinnenteillängsachse gedreht wird.

Der erste Anschlagpuffer ist bevorzugt durch Kippen des Gelenkinnenteils relativ zu dem Gelenkgehäuse um einen freien Kippwinkel an den ersten Öffnungsrand

anlegbar. Insbesondere ist der freie Kippwinkel durch den umlaufenden Abstand, vorzugsweise durch dessen radiale Erstreckung, bestimmt oder mitbestimmt. Liegt der erste Anschlagpuffer durch ein Kippen des Gelenkinnenteils um den freien Kippwinkel an dem ersten Öffnungsrand an, so wird der erste Anschlagpuffer durch ein weiteres Kippen des Gelenkinnenteils vorzugsweise elastisch verformt. Diese elastische Verformung des ersten Anschlagpuffers führt insbesondere zu einem auf das Gelenkinnenteil wirkenden Rückstellmoment, welches das Gelenkinnenteil zu einer dem freien Kippwinkel zugeordnete Lage zurückdrängt. Die Abhängigkeit des Rückstellmoments vom Kippwinkel ist dabei insbesondere durch das Material und/oder die Formgebung des ersten Anschlagpuffers gegeben. Dabei ist in der Regel nicht ein lineares, sondern ein progressives Verhalten des Rückstellmoments mit zunehmendem Kippwinkel erwünscht. Bevorzugt ist der erste Anschlagpuffer auf seiner dem ersten Öffnungsrand zugewandten Seite oder Außenseite konvex und/oder in radialer Richtung nach außen gewölbt ausgebildet. Hierdurch ist insbesondere ein progressives Verhalten des Rückstellmoments mit zunehmendem Kippwinkel erzielbar. Vorteilhaft ist der erste Anschlagpuffer auf seiner dem Gelenkinnenteil zugewandten Seite oder Innenseite in Richtung der Gelenkinnenteillängsachse gerade ausgebildet. Bevorzugt verläuft der erste Anschlagpuffer um die Gelenkinnenteillängsachse herum.

Gemäß einer Weiterbildung besteht der erste Anschlagpuffer aus einem Elastomer oder aus Polyurethan. Beispielsweise besteht der erste Anschlagpuffer aus Gummi. Durch diese Materialwahl ist, insbesondere in Kombination mit der bevorzugten Formgebung, ein gewünschtes Verhalten des Rückstellmoments erzielbar.

Bevorzugt sitzt der erste Anschlagpuffer auf einer Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils. Ferner kann der erste Anschlagpuffer stoffschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden sein. Beispielsweise ist der erste Anschlagpuffer an das Gelenkinnenteil angespritzt oder mit diesem verklebt. Eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Anschlagpuffer und dem Gelenkinnenteil ist aber mit einem nicht unerheblichen Montageaufwand verbunden. Bevorzugt ist der erste Anschlagpuffer daher kraftschlüssig oder reibschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden. Insbesondere sitzt der erste Anschlagpuffer unter radialer Vorspannung

auf dem Gelenkinnenteil und/oder auf der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils. Somit ist eine sehr einfache Montage des ersten Anschlagpuffers möglich. Ergänzend oder alternativ kann in der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils eine erste Ringnut eingebracht sein, in welche der erste Anschlagpuffer eingerückt ist. Bevorzugt ist der erste Anschlagpuffer aber ausschließlich kraftschlüssig oder reibschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden, sodass auf das Ausbilden der ersten Ringnut verzichtet werden kann.

Gemäß einer Ausgestaltung weist das Gelenkinnenteil einen sich an den Lagerbereich anschließenden ersten Halsbereich auf, an dem der erste Anschlagpuffer angeordnet ist. Bevorzugt sitzt der erste Anschlagpuffer auf einer Außenumfangsfläche des ersten Halsbereichs, die insbesondere einen Teil der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils bildet. Der erste Halsbereich ist vorzugsweise zylindrisch oder im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Insbesondere weist der erste Halsbereich einen kleineren Durchmesser als der Lagerbereich auf. Vorteilhaft liegt der erste Halsbereich im Bereich der ersten Gehäuseöffnung und/oder des ersten Öffnungsrandes.

Gemäß einer Weiterbildung weist das Gelenkgehäuse eine der ersten Gehäuseöffnung, insbesondere in Richtung der Gehäuselängsachse, gegenüberliegende und von einem zweiten Öffnungsrand begrenzte zweite Gehäuseöffnung auf. Vorzugsweise erstreckt sich das Gelenkinnenteil durch die zweite Gehäuseöffnung hindurch aus dem Gelenkgehäuse heraus. Das Gelenkinnenteil ist bevorzugt als Kugelhülse ausgebildet. Insbesondere erstreckt sich eine Gelenkinnenteilausnehmung in Richtung der Gelenkinnenteillängsachse durch das Gelenkinnenteil hindurch. Das Kugelgelenk ist bevorzugt ein Kugelhülsengelenk.

Gemäß einer Ausgestaltung ist das Gelenkinnenteil im Bereich der zweiten Gehäuseöffnung von einem elastisch verformbaren zweiten Anschlagpuffer umringt. Bevorzugt sitzt der zweite Anschlagpuffer auf dem Gelenkinnenteil, insbesondere im Bereich der zweiten Gehäuseöffnung. Vorzugsweise ist der zweite Anschlagpuffer ringförmig ausgebildet. Vorteilhaft verläuft der zweite Anschlagpuffer um die Gelenkinnenteillängsachse herum.

Bevorzugt weist der zweite Anschlagpuffer in der oder einer nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils zu dem zweiten Öffnungsrand einen umlaufenden Abstand auf, der vorzugsweise ein radialer Abstand ist. Vorzugsweise entspricht die radiale Erstreckung dieses umlaufenden Abstands der radialen Erstreckung des dem ersten Anschlagpuffer zugeordneten umlaufenden Abstands. Insbesondere ist der zweite Anschlagpuffer durch Kippen des Gelenkinnenteils relativ zu dem Gelenkgehäuse an den zweiten Öffnungsrand anlegbar. Der zweite Anschlagpuffer ist bevorzugt durch Kippen des Gelenkinnenteils relativ zu dem Gelenkgehäuse um den freien Kippwinkel an den zweiten Öffnungsrand anlegbar. Bevorzugt ist der zweite Anschlagpuffer auf seiner dem zweiten Öffnungsrand zugewandten Seite oder Außenseite konvex und/oder in radialer Richtung nach außen gewölbt ausgebildet. Vorteilhaft ist der zweite Anschlagpuffer auf seiner dem Gelenkinnenteil zugewandten Seite oder Innenseite in Richtung der Gelenkinnenteillängsachse gerade ausgebildet. Durch das Vorsehen von zwei Anschlagpuffern kann die Belastung reduziert werden, die auf jeden der Anschlagpuffer bei Überschreiten des freien Kippwinkels wirkt. Ferner kann das Rückstellmoment erhöht werden. Auch wird die oder eine Begrenzung des Kippwinkels des Gelenkinnenteils aufrechterhalten, falls einer der Anschlagpuffer ausfallen sollte. Vorteilhaft sind die beiden Anschlagpuffer gleichartig oder identisch ausgebildet.

Gemäß einer Weiterbildung besteht der zweite Anschlagpuffer aus einem Elastomer oder aus Polyurethan. Beispielsweise besteht der zweite Anschlagpuffer aus Gummi.

Bevorzugt sitzt der zweite Anschlagpuffer auf der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils. Ferner kann der zweite Anschlagpuffer stoffschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden sein. Beispielsweise ist der zweite Anschlagpuffer an das Gelenkinnenteil angespritzt oder mit diesem verklebt. Bevorzugt ist der zweite Anschlagpuffer aber kraftschlüssig oder reibschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden. Insbesondere sitzt der zweite Anschlagpuffer unter radialer Vorspannung auf dem Gelenkinnenteil und/oder auf der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils. Ergänzend oder alternativ kann in der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils eine zweite Ringnut eingebracht sein, in welche der zweite Anschlagpuffer eingerückt ist. Bevorzugt ist der zweite Anschlagpuffer aber

ausschließlich kraftschlüssig oder reibschlüssig mit dem Gelenkinnenteil verbunden, sodass auf das Ausbilden der zweiten Ringnut verzichtet werden kann.

Gemäß einer Ausgestaltung weist das Gelenkinnenteil, insbesondere dem ersten Halsbereich gegenüberliegend, einen sich an den Lagerbereich anschließenden zweiten Halsbereich auf, an dem der zweite Anschlagpuffer angeordnet ist. Bevorzugt sitzt der zweite Anschlagpuffer auf einer Außenumfangsfläche des zweiten Halsbereichs, die insbesondere einen Teil der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils bildet. Der zweite Halsbereich ist vorzugsweise zylindrisch oder im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Insbesondere weist der zweite Halsbereich einen kleineren Durchmesser als der Lagerbereich auf. Vorteilhaft liegt der zweite Halsbereich im Bereich der zweiten Gehäuseöffnung und/oder des zweiten Öffnungsrandes. Bevorzugt liegt der Lagerbereich des Gelenkinnenteils, insbesondere in Richtung der Gelenkinnenteillängsachse, zwischen den beiden Halsbereichen.

Gemäß einer Weiterbildung ist das Gelenkinnenteil mit dem Lagerbereich unter Zwischenschaltung einer Lagerschale drehbar und kippbar in dem Gelenkgehäuse gelagert. Die Lagerschale kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. Insbesondere sitzt das Gelenkinnenteil mit seinem Lagerbereich, vorzugsweise gleitfähig, in der Lagerschale. Vorteilhaft weist die Lagerschale eine kugelförmige Innenfläche auf, an der eine kugelförmige Außenfläche des Lagerbereichs, vorzugsweise gleitfähig, anliegt. Die kugelförmige Außenfläche des Lagerbereichs bildet vorzugsweise einen Teil der Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils. Insbesondere besteht die Lagerschale aus Kunststoff oder aus Metall.

Gemäß einer Ausgestaltung sitzt die Lagerschale in einem Ringelement, welches in dem Gelenkgehäuse angeordnet ist. Das Ringelement besteht z.B. aus Kunststoff oder aus Metall.

Das Gelenkinnenteil ist bevorzugt symmetrisch oder spiegelsymmetrisch zu einer Spiegelebene ausgebildet, die senkrecht zur Gelenkinnenteillängsachse und durch den Mittelpunkt des Lagerbereichs verläuft. Vorzugsweise besteht das

Gelenkinnenteil aus Kunststoff oder aus Metall, insbesondere aus einem Eisenwerkstoff, wie z.B. Stahl.

Das Gelenkgehäuse ist bevorzugt topfförmig oder hülsenförmig ausgebildet. Insbesondere besteht das Gelenkgehäuse aus Kunststoff oder aus Metall, vorzugsweise aus einem Eisenwerkstoff, wie z.B. Stahl.

Das Gelenkgehäuse kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. Beispielsweise umfasst das Gelenkgehäuse einen, insbesondere topf- oder hülsenförmigen, Grundkörper und einen ersten Verschlussring, der an dem Grundkörper festgelegt ist. Insbesondere ist der erste Öffnungsrand durch den ersten Verschlussring und/oder durch dessen Innenumfangsfläche gebildet. Vorteilhaft erstreckt sich die erste Gehäuseöffnung durch den ersten Verschlussring hindurch. Ferner umfasst das Gelenkgehäuse z.B. einen zweiten Verschlussring, der an dem Grundkörper festgelegt ist und vorzugsweise dem ersten Verschlussring gegenüberliegt, insbesondere in Richtung der Gehäuselängsachse. Alternativ weist der Grundkörper anstelle des zweiten Verschlussringes z.B. eine ringförmige Innenschulter auf, die vorzugsweise dem ersten Verschlussring gegenüberliegt, insbesondere in Richtung der Gehäuselängsachse. Bevorzugt ist der zweite Öffnungsrand durch den zweiten Verschlussring oder die Innenschulter und/oder durch dessen oder deren Innenumfangsfläche gebildet. Vorteilhaft erstreckt sich die zweite Gehäuseöffnung durch den zweiten Verschlussring oder die Innenschulter hindurch. Die Lagerschale und/oder das Ringelement ist bevorzugt zwischen dem ersten Verschlussring und dem zweiten Verschlussring oder der Innenschulter festgelegt, insbesondere in Richtung der Gehäuselängsachse. Der Grundkörper besteht bevorzugt aus Kunststoff oder aus Metall, insbesondere aus einem Eisenwerkstoff, wie z.B. Stahl. Entsprechendes gilt für den oder die Verschlussringe.

Das Kugelgelenk ist bevorzugt mit einer Fahrwerkstrebe verbunden, die insbesondere in das Fahrwerk eines Fahrzeugs eingebaut ist. Beispielsweise ist das Gelenkgehäuse des Kugelgelenks fest mit der oder einer Fahrwerkstrebe verbunden, wobei das Gelenkinnenteil fest mit einem Fahrzeugaufbau, einem Hilfsrahmen, einem Fahrschemel, einem Achskörper oder mit einem Radträger verbunden ist.

Insbesondere ist der oder ein Radträger mittels der Fahrwerkstrebe mit dem oder einem Fahrzeugaufbau, dem oder einem Hilfsrahmen, dem oder einem Fahrschemel oder dem oder einem Achskörper gelenkig verbunden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Fahrwerkstrebe um einen Lenker, insbesondere um einen 2-Punkt-Lenker. Beispielsweise bildet die Fahrwerkstrebe eine Hinterachsstrebe. Das Fahrzeug ist insbesondere ein Kraftfahrzeug.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht einer Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs und

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht eines aus Fig. 1 ersichtlichen Kugelhülsengelenks.

Aus Fig. 1 ist eine perspektivische Teilansicht einer Radaufhängung 1 eines Kraftfahrzeugs ersichtlich, wobei ein Radträger 2 durch mehrere Fahrwerkstreben (Lenker) 3, 4 und 5 gelenkig mit einem Fahrzeugaufbau 6 verbunden ist. Die Fahrwerkstrebe 3 weist an ihren Enden jeweils ein Kugelgelenk 7 bzw. 8 auf, wobei die Fahrwerkstrebe 3 mit dem Kugelgelenk 7 an dem Fahrzeugaufbau 6 und dem Kugelgelenk 8 an dem Radträger 2 angelenkt ist.

Aus Fig. 2 ist das Kugelgelenk 8, welches hier als Kugelhülsengelenk ausgebildet ist, in teilweise geschnittener Ansicht ersichtlich. Das Kugelgelenk 8 umfasst ein Gelenkgehäuse 9 sowie einen kugelförmigen Lagerbereich 10 aufweisendes Gelenkinnenteil 11 in Form einer Kugelhülse, welches mit seinem Lagerbereich 10 drehbar und kippbar in einer in dem Gelenkgehäuse 9 angeordneten Lagerschale 12 gelagert ist. Die Lagerschale 12 sitzt in einem Ringelement 13, welches in einer Außenhülse 14 angeordnet ist, die einen Grundkörper des Gelenkgehäuses 9 bildet. Dem Gelenkgehäuse 9 ist eine Gehäuselängsachse 15 zugeordnet, bezüglich welcher das Gelenkgehäuse 9 rotationssymmetrisch ist. Ferner ist dem Gelenkinnenteil 11 eine Gelenkinnenteillängsachse 16 zugeordnet, bezüglich

welcher das Gelenkinnenteil 11 rotationssymmetrisch ist. Die Gehäuselängsachse 15 und die Gelenkinnenteillängsachse 16 schneiden sich in einem Mittelpunkt M des kugelförmigen Lagerbereichs 10. Das Ringelement 13 und die Lagerschale 12 sind in Richtung der Gehäuselängsachse 15 zwischen zwei in der Außenhülse 14 angeordneten Verschlussringen 17 und 18 festgelegt, die wiederum in Richtung der Gehäuselängsachse 15 zwischen zwei nach innen umgebogenen Randbereichen 19 und 20 der Außenhülse 14 festgelegt sind. Die Verschlussringe 17 und 18 werden dabei dem Gehäuse 9 zugerechnet und definieren jeweils eine Gehäuseöffnung 21 bzw. 22, wobei die Gehäuseöffnung 21 durch den Verschlussring 17 und die Gehäuseöffnung 22 durch den Verschlussring 18 definiert ist. Ferner bilden die Verschlussringe 17 und 18 jeweils einen die jeweilige Gehäuseöffnung begrenzenden Öffnungsrand 23 bzw. 24, wobei der Verschlussring 17 den die Gehäuseöffnung 21 begrenzenden Öffnungsrand 23 und der Verschlussring 18 den die Gehäuseöffnung 22 begrenzenden Öffnungsrand 24 bildet.

In Fig. 2 trennt die Gehäuselängsachse 15 die Darstellung des Kugelgelenks 8 in zwei Darstellungsbereiche I und II, wobei im Darstellungsbereich I eine Außenansicht des Kugelgelenks 8 und im Darstellungsbereich II ein Längsschnitt des Kugelgelenks 8 entlang der Gehäuselängsachse 15 gezeigt ist.

Das Gelenkinnenteil 11 erstreckt sich durch beide Gehäuseöffnungen 21 und 22 hindurch aus dem Gelenkgehäuse 9 heraus und weist zwei sich an den Lagerbereich 10 anschließende, zylindrische Halsbereiche 25 und 26 auf, zwischen denen der Lagerbereich 10 angeordnet ist. Dabei verläuft der Halsbereich 25 innerhalb des Verschlussrings 17 und der Halsbereich 26 verläuft innerhalb des Verschlussrings 18. In jedem der Halsbereiche 25 und 26 ist das Gelenkinnenteil 11 von einem Anschlagpuffer 27 bzw. 28 umringt, der unter radialer Vorspannung auf der Außenumfangsfläche 29 des Gelenkinnenteils 11 sitzt. Dabei ist der Anschlagpuffer 27 im Halsbereich 25 und der Anschlagpuffer 28 im Halsbereich 26 angeordnet. Ferner ist jeder der Anschlagpuffer 27 und 28 an seiner dem jeweiligen Öffnungsrand 23 bzw. 24 zugewandten Außenseite konvex ausgebildet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist das Gelenkinnenteil 11 gegenüber dem Gelenkgehäuse 9 um einen Kippwinkel α gekippt, sodass der Anschlagpuffer 27 an dem Öffnungsrand 23 anliegt. Ferner liegt der Anschlagpuffer 28 an dem Öffnungsrand 24 an, was allerdings durch den nicht geschnittenen Bereich des Verschlussrings 18 verdeckt ist. Die Anschlagpuffer 27 und 28 begrenzen somit den Kippwinkel α , der zwischen der Gehäuselängsachse 15 und der Gelenkinnenteillängsachse 16 eingeschlossen ist. Bevorzugt ist diese Begrenzung aber nicht hart, sondern weich, da die Anschlagpuffer 27 und 28 aus einem elastisch verformbaren Material bestehen. Wird der Kippwinkel α weiter vergrößert, steigt allerdings ein durch die Verformung der Anschlagpuffer 27 und 28 hervorgerufenes Rückstellmoment stark an, welches das Gelenkinnenteil 11 wieder zurück in die aus Fig. 2 ersichtliche Lage drängt. In einer nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils 11 weist jeder der Anschlagpuffer 27 und 28 zu dem jeweiligen Öffnungsrand 23 bzw. 24 insbesondere einen umlaufenden Abstand auf, sodass der aus Fig. 2 ersichtliche Kippwinkel α einen freien Kippwinkel repräsentiert, um welchen das Gelenkinnenteil 11 kippbar ist, ohne dass von den Anschlagpuffern 27 und 28 ein Rückstellmoment aufgebracht wird. In der nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils 11 fällt die Gehäuselängsachse 15 insbesondere mit der Gelenkinnenteillängsachse 16 zusammen, sodass der Kippwinkel Null ist.

Durch die Anschlagpuffer 27 und 28 kann ein Verdrehen der Fahrwerkstrebe 3 um eine durch die Mittelpunkte der Kugelgelenke 7 und 8 verlaufenden Geraden 30 begrenzt werden (siehe Fig. 1). Ein solches Verdrehen der Fahrwerkstrebe 3 ist durch den Doppelpfeil 31 angedeutet. Gemäß möglichen einer Weiterbildung kann auch das Kugelgelenk 7 mit entsprechenden Anschlagpuffern ausgestattet werden.

Ferner weisen die Fahrwerkstrebe 4 und 5 an ihren Enden jeweils ein Kugelgelenk auf, sodass gemäß einer möglichen Ausgestaltung auch die Kugelgelenke der Fahrwerkstreben 4 und 5 mit entsprechenden Anschlagpuffern versehen werden können.

Bezugszeichen

1	Radaufhängung
2	Radträger
3	Fahrwerkstrebe
4	Fahrwerkstrebe
5	Fahrwerkstrebe
6	Fahrzeugaufbau
7	Kugelgelenk
8	Kugelgelenk
9	Gelenkgehäuse
10	kugelförmiger Lagerbereich des Gelenkinnenteils
11	Gelenkinnenteil
12	Lagerschale
13	Ringelement
14	Außenhülse des Gelenkgehäuses
15	Gehäuselängsachse
16	Gelenkinnenteillängsachse
17	Verschlussring des Gelenkgehäuses
18	Verschlussring des Gelenkgehäuses
19	umgebogener Randbereich der Außenhülse
20	umgebogener Randbereich der Außenhülse
21	Gehäuseöffnung
22	Gehäuseöffnung
23	Öffnungsrand
24	Öffnungsrand
25	Halsbereich des Gelenkinnenteils
26	Halsbereich des Gelenkinnenteils
27	Anschlagpuffer
28	Anschlagpuffer
29	Außenumfangsfläche des Gelenkinnenteils
30	Gerade
31	Doppelpfeil

α	Kippwinkel
M	Mittelpunkt des kugelförmigen Lagerbereichs
I	Darstellungsbereich
II	Darstellungsbereich

Patentansprüche

1. Kugelgelenk mit einem eine von einem ersten Öffnungsrand (23) begrenzte erste Gehäuseöffnung (21) aufweisenden Gelenkgehäuse (9) und einem einen kugelförmigen Lagerbereich (10) aufweisenden Gelenkinnenteil (11), welches mit dem Lagerbereich (10) drehbar und kippbar in dem Gelenkgehäuse (9) gelagert ist und sich durch die erste Gehäuseöffnung (21) hindurch aus dem Gelenkgehäuse (9) heraus erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkinnenteil (11) im Bereich der ersten Gehäuseöffnung (21) von einem elastisch verformbaren ersten Anschlagpuffer (27) umringt ist.
2. Kugelgelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlagpuffer (27) in einer nicht gekippten Lage des Gelenkinnenteils (11) zu dem ersten Öffnungsrand (23) einen umlaufenden Abstand aufweist.
3. Kugelgelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlagpuffer (27) durch Kippen des Gelenkinnenteils (11) relativ zu dem Gelenkgehäuse (9) an den ersten Öffnungsrand (23) anlegbar ist.
4. Kugelgelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlagpuffer (27) auf seiner dem ersten Öffnungsrand (23) zugewandten Seite konvex ausgebildet ist.
5. Kugelgelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlagpuffer (27) aus einem Elastomer oder aus Polyurethan besteht.
6. Kugelgelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlagpuffer (27) reibschlüssig mit dem Gelenkinnenteil (11) verbunden ist.
7. Kugelgelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkinnenteil (11) einen sich an den Lagerbereich (10)

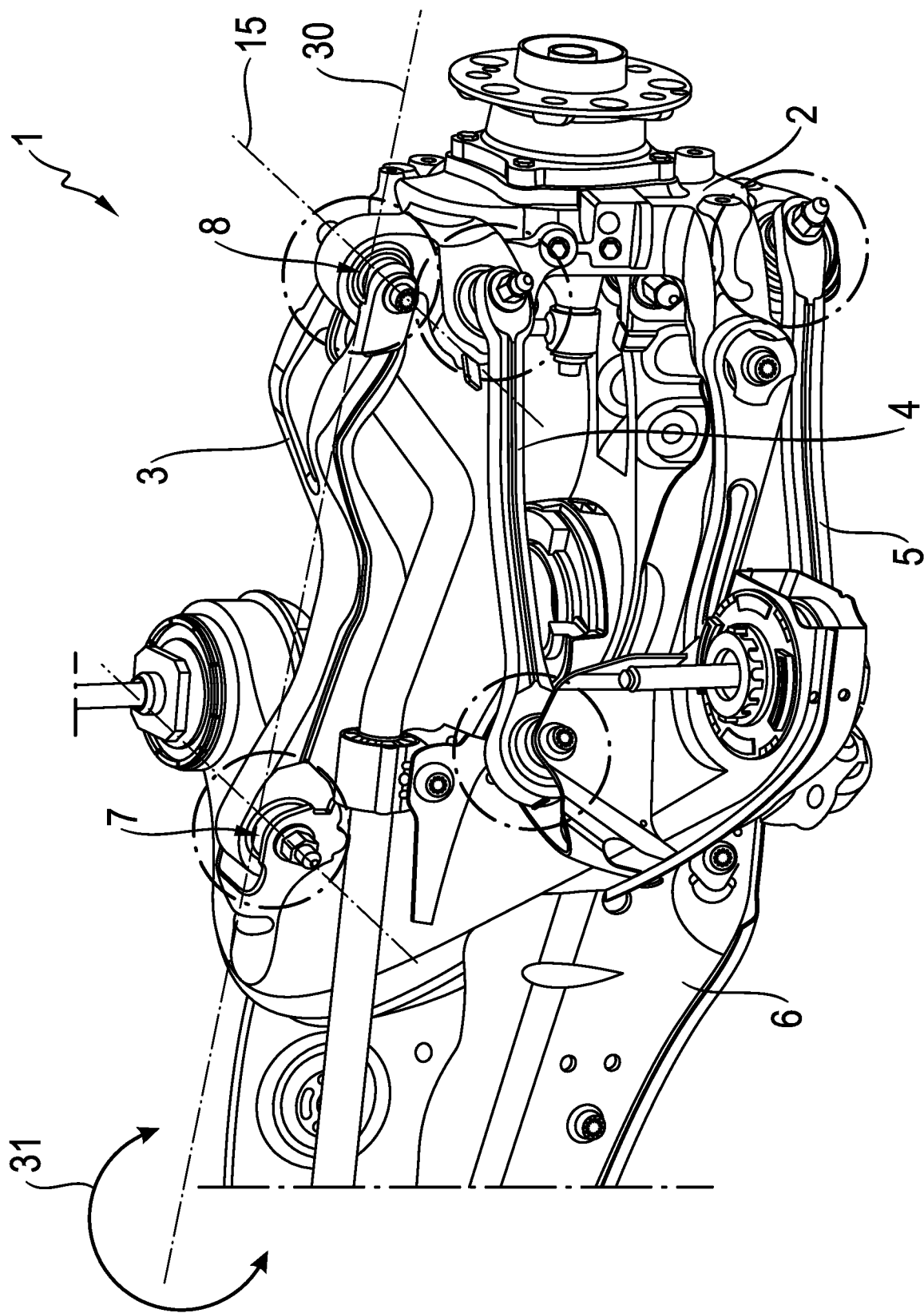
anschließenden, zylindrischen ersten Halsbereich (25) aufweist, an dem der erste Anschlagpuffer (27) angeordnet ist.

8. Kugelgelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkgehäuse (9) eine der ersten Gehäuseöffnung (21) gegenüberliegende und von einem zweiten Öffnungsrand (24) begrenzte zweite Gehäuseöffnung (22) aufweist, wobei das Gelenkinnenteil (11) als Kugelhülse ausgebildet ist und sich durch die zweite Gehäuseöffnung (22) hindurch aus dem Gelenkgehäuse (9) heraus erstreckt.

9. Kugelgelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkinnenteil (11) im Bereich der zweiten Gehäuseöffnung (22) von einem elastisch verformbaren zweiten Anschlagpuffer (28) umringt ist.

10. Kugelgelenk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Anschlagpuffer (27, 28) identisch ausgebildet sind.

1/2



2/2

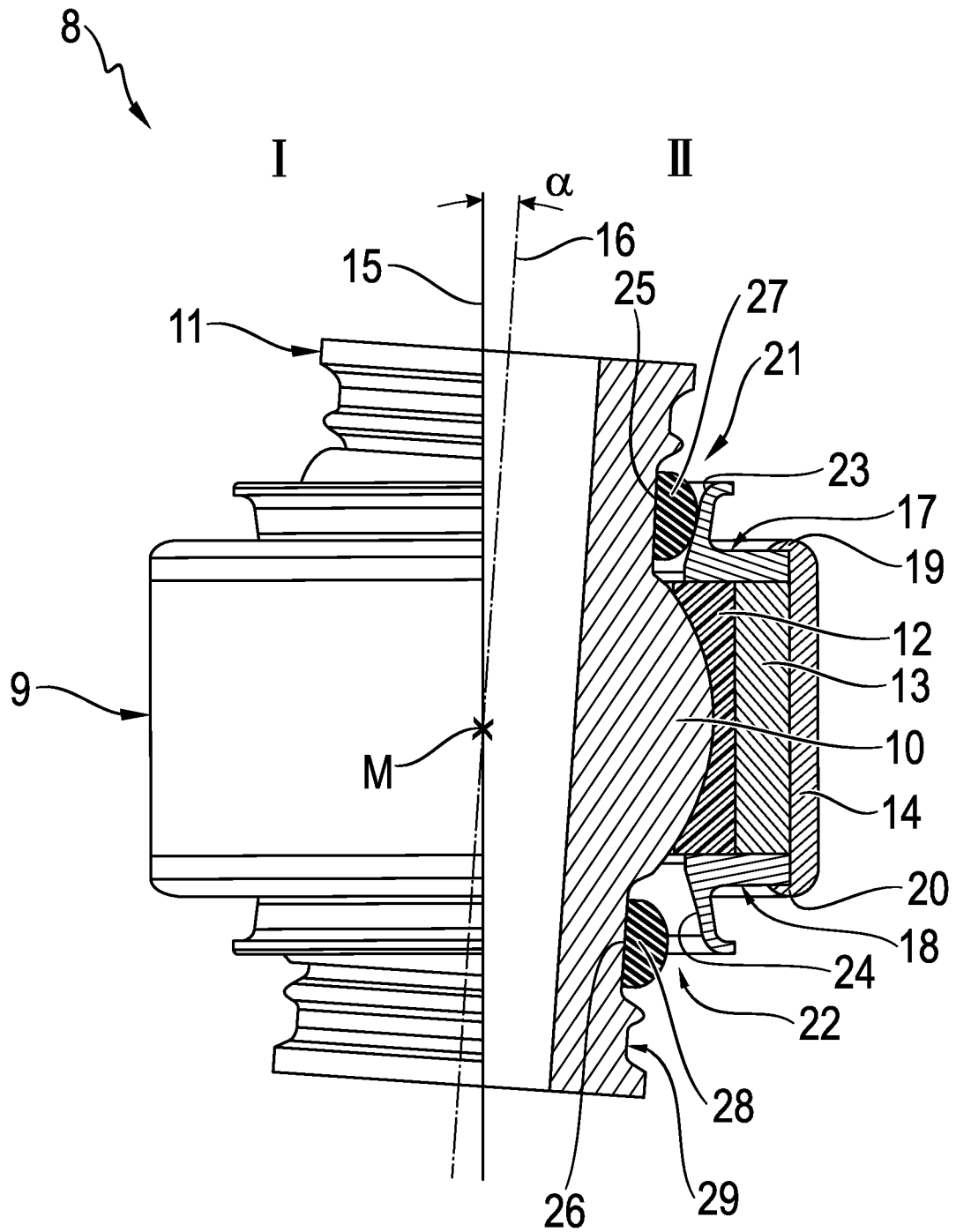


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/052668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16C11/06

ADD. F16C23/04

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)

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 043505 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22 April 2010 (2010-04-22)	1-3,5-7
Y	paragraphs [0008], [0012], [0023], [0024] claims 1-4 figures 2A, 2B, 3	4,8-10
X	DE 39 40 679 A1 (METZELER GMBH [DE]) 20 June 1991 (1991-06-20) column 3, lines 43-45 column 4, lines 40-49 figures 4, 6	1-4,7-10
X	US 6 010 272 A (LITTMAN GARY W [US]) 4 January 2000 (2000-01-04) column 3, lines 43-45 figure 2	1,3-7
	- / - -	



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

8 May 2017

Date of mailing of the international search report

15/05/2017

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

Dumont, Marie-Laure

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/052668

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 431 630 A2 (JOERN GMBH [DE]) 21 March 2012 (2012-03-21) paragraphs [0025], [0026] figure 1 -----	1,5
Y	DE 20 2015 104704 U1 (KIPP VERPACHTUNGEN E K [DE]) 11 September 2015 (2015-09-11) paragraphs [0004], [0005], [0008], [0012] figures 1, 2 -----	4
A		1,5-7
Y	DE 10 2012 207527 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 7 November 2013 (2013-11-07) cited in the application paragraph [0003] figure 1 -----	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/052668

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008043505 A1	22-04-2010	NONE	
DE 3940679 A1	20-06-1991	NONE	
US 6010272 A	04-01-2000	CA 2290024 A1 GB 2343917 A JP 3312891 B2 JP 2000161340 A US 6010272 A	19-05-2000 24-05-2000 12-08-2002 13-06-2000 04-01-2000
EP 2431630 A2	21-03-2012	CN 102410302 A DE 102010045677 A1 EP 2431630 A2	11-04-2012 22-03-2012 21-03-2012
DE 202015104704 U1	11-09-2015	DE 202015104704 U1 EP 2995825 A2	11-09-2015 16-03-2016
DE 102012207527 A1	07-11-2013	CN 103388617 A DE 102012207527 A1 US 2013294816 A1	13-11-2013 07-11-2013 07-11-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C11/06

ADD. F16C23/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 043505 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22)	1-3,5-7
Y	Absätze [0008], [0012], [0023], [0024] Ansprüche 1-4 Abbildungen 2A, 2B, 3	4,8-10
X	DE 39 40 679 A1 (METZELER GMBH [DE]) 20. Juni 1991 (1991-06-20) Spalte 3, Zeilen 43-45 Spalte 4, Zeilen 40-49 Abbildungen 4, 6	1-4,7-10
X	US 6 010 272 A (LITTMAN GARY W [US]) 4. Januar 2000 (2000-01-04) Spalte 3, Zeilen 43-45 Abbildung 2	1,3-7
	-/-	



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. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2017

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

Dumont, Marie-Laure

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 431 630 A2 (JOERN GMBH [DE]) 21. März 2012 (2012-03-21) Absätze [0025], [0026] Abbildung 1 -----	1,5
Y	DE 20 2015 104704 U1 (KIPP VERPACHTUNGEN E K [DE]) 11. September 2015 (2015-09-11)	4
A	Absätze [0004], [0005], [0008], [0012] Abbildungen 1, 2 -----	1,5-7
Y	DE 10 2012 207527 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 7. November 2013 (2013-11-07) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0003] Abbildung 1 -----	8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/052668

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008043505 A1	22-04-2010	KEINE	
DE 3940679 A1	20-06-1991	KEINE	
US 6010272 A	04-01-2000	CA 2290024 A1 GB 2343917 A JP 3312891 B2 JP 2000161340 A US 6010272 A	19-05-2000 24-05-2000 12-08-2002 13-06-2000 04-01-2000
EP 2431630 A2	21-03-2012	CN 102410302 A DE 102010045677 A1 EP 2431630 A2	11-04-2012 22-03-2012 21-03-2012
DE 202015104704 U1	11-09-2015	DE 202015104704 U1 EP 2995825 A2	11-09-2015 16-03-2016
DE 102012207527 A1	07-11-2013	CN 103388617 A DE 102012207527 A1 US 2013294816 A1	13-11-2013 07-11-2013 07-11-2013