(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
3. Oktober 2013 (03.10.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143804 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 11/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/054231

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2013 (04.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 205 229.1 30. März 2012 (30.03.2012) DE

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

(72) Erfinder: **KUNZE, Ralf**; Kirchbreite 12, 49152 Bad Essen (DE). **KNOPP, Sören**; Wellenstr. 9, 49179 Ostercappeln (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: BALL JOINT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : KUGELGELENK FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

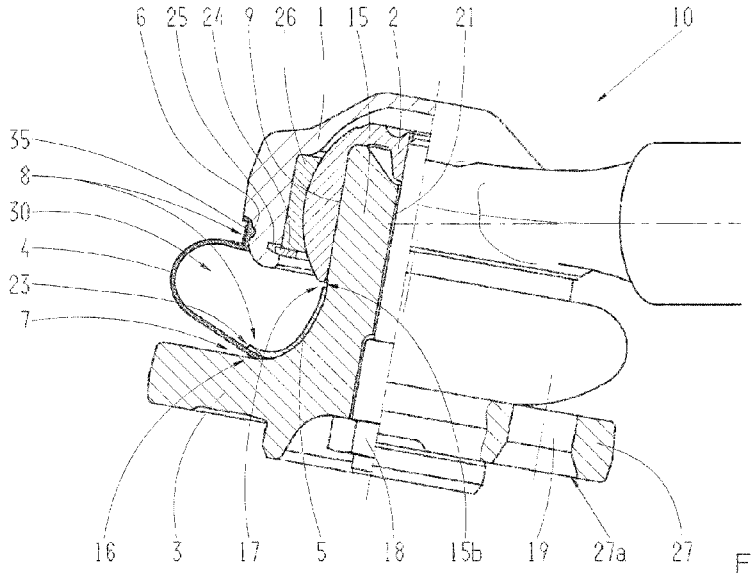


Fig. 1

(57) **Abstract**: A ball joint (10) for a motor vehicle, comprising a joint housing body (1) with a joint ball (2) movably mounted therein, wherein the joint ball (2) is connected to a journal body (3), having a sealing bellows (4) which, by way of its two edge regions (6, 7), surrounds firstly the joint housing body and secondly the journal body (3) so as to form a sealed interior space, characterized in that a fixing means (5) is provided which is situated in the interior space and which serves for fixing the edge region (7) of the sealing bellows (4) in position on the journal body (3).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/143804 A1

Kugelgelenk (10) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Gelenkgehäusekörper (1) mit einer darin beweglich gelagerten Gelenkkugel (2), wobei die Gelenkkugel (2) mit einem Zapfenkörper (3) verbunden ist, einem Dichtungsbalg (4), der mit seinen beiden Randbereichen (6, 7) zum einen den Gelenkgehäusekörper und zum anderen den Zapfenkörper (3) zur Ausbildung eines abgedichteten Innenraumes umschließt, dadurch gekennzeichnet, dass ein in dem Innenraum liegendes Fixierungsmittel (5) vorgesehen ist, um die Lagefixierung des Randbereiches (7) des Dichtungsbalges (4) an dem Zapfenkörper (3) zu bewirken.

Kugelgelenk für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Kugelgelenk für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Gelenkgehäusekörper mit einer darin beweglich gelagerten Gelenkkugel, wobei die Gelenkkugel mit einem Zapfenkörper verbunden ist, einem Dichtungsbalg, der mit seinen beiden Randbereichen zum einen den Gelenkgehäusekörper und zum anderen den Zapfenkörper zur Ausbildung eines abgedichteten Innenraumes gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 umschließt. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Fixierungsmittel für ein Kugelgelenk, insbesondere zur Lagefixierung des Randbereiches eines Dichtungsbalges an einem Kugelgelenk gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 10. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Kugelgelenkes mit einem Fixierungsmittel zur Lagefixierung des Randbereiches eines Dichtungsbalges an einem Kugelgelenk gemäß Anspruch 15.

Kugelgelenke für Kraftfahrzeuge zur gelenkigen Verbindung von Fahrwerkkomponenten werden üblicherweise mit Abdichtelementen in Form eines Faltenbalges, sogenannten Dichtungsbälgen, gegenüber äußeren Einflüssen geschützt. Ein solcher Dichtungsbalg oder Faltenbalg besteht aus einem beweglichen Balgteil und zwei Anschlussbereichen zur Befestigung bzw. Lagefixierung an einem Kugelgelenk. Dichtungsbälge für den Einsatz bei Kugelgelenken bestehen zumeist aus einem elastischen Werkstoff wie einem Elastomer oder einem Polymer (z.B. PTFE) und verhindern wirkungsvoll, dass kein Spritzwasser, Staub und/oder Witterungseinflüsse zwischen die Gelenkkugel und das die Gelenkkugel aufnehmende Gelenkgehäuse gelangen. Durch das Elastomer wird ein flexibler Balgteil ausgebildet, der auch quer zu seiner Längsrichtung bzw. Achsrichtung verlaufende Bewegungen oder eine Kombination von beiden Bewegungsrichtungen aufnehmen kann. Der flexible Balgteil eines Dichtungsbalges für ein Kugelgelenk kann eine konische und/oder zylindrische Form aufweisen. Die Falten des Balgteils können je nach Anwendung als Spitzfalten oder als gedrehte Rundfalten ausgebildet sein. Die Enden bzw. Anschlussbereiche des Dichtungsbalges sind z.B. als zylindrische Endstücke oder radiale Flansche ausgebildet, so dass diese eine entsprechend ausgebildete Anschlussfläche, wie z.B. einen Flansch an einem Kugelgelenkgehäuse, vollflächig umschließen können.

Die Abdichtung durch den Dichtungsbalg ist dabei besonders sorgfältig auszuführen, da von der einwandfreien Dichtfunktion die Lebensdauer des Kugelgelenkes im Wesentlichen direkt abhängig ist. Bei der Gestaltung einer solchen Abdichtung kommt der Anwendung des Dichtungsbalges an den beiden relativ zueinander beweglichen Teilen des Kugelgelenkes, die zumindest aus einem Kugelzapfen (Gelenkkugel und Zapfen) und dem Gelenkgehäusekörper bestehen, besondere Bedeutung zu, da diese beiden Stellen als eigentliche Dichtstellen die Dichtfunktion des Dichtsystems gewährleisten müssen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Gelenkgehäusekörper und die mit einem Zapfen verbundene Gelenkkugel (Kugelzapfen) relativ zueinander beweglich gestaltet sind. Der aus einem flexiblen Material (einem Elastomer, wie z. B. einem Gummi) bestehende Dichtungsbalg umschließt sowohl den Gelenkgehäusekörper als auch den Zapfenkörper, auf dem die Kugel festgelegt ist. Sowohl Gelenkgehäusekörper als auch Zapfenkörper werden dabei jeweils von einem der Randbereiche des Dichtungsbalges fest umschlossen, so dass weder Schmutzpartikel noch Feuchtigkeit eintreten können.
Da die genannten Bauteile Lenkgehäusekörper und Zapfenkörper, wie oben beschrieben, gelenkig zueinander relativ beweglich sind, ist es nicht ausreichend, wenn die Anschluss- bzw. Randbereiche des Dichtungsbalges an einem vorgesehenen Verbindungsbereich des Gelenkgehäusekörpers und/oder des Zapfenkörpers anliegen. Wenn das Kugelgelenk in einem Fahrwerk von einem Pkw eingebaut ist, kommt es nämlich zu nicht unerheblichen Relativbewegungen der Bauteile zueinander, wobei die Relativbewegung schlagartig oder stoßweise erfolgen kann und der Dichtungsbalg durch diese Bewegung von dem Verbindungsbereich, der z. B. als Flansch ausgeführt sein kann, abrutschen kann. Um dieses wirkungsvoll zu verhindern sind aus dem Stand der Technik z.B. Spannschellen oder Spannringe bekannt, mit denen der Rand des Dichtungsbalges auf den jeweiligen Verbindungsbereich des abzudichtenden Bauteiles in seiner Lage fixiert wird. Der Lagefixierung der Randbereiche des Dichtungsbalges an dem Kugelzapfen einerseits und dem Gelenkgehäuse andererseits kommt somit eine besondere Bedeutung zu.

Speziell bei gleitgelagerten Zentralgelenken für Dreiecklenker spielt dabei die Gestaltung der zapfenkörperseitigen Dichtungsbalgbefestigung eine entscheidende Rol-

le. Von deren Gestaltung ist nämlich im Wesentlichen die Bauhöhe des Zentralgelenkes ebenso abhängig wie eine festigkeitsoptimale Gestaltung des Überganges von dem Zapfenbereich des Zapfenkörpers, der mit der Gelenkkugel verbunden ist, in den vom Zapfen abgewandten Endbereich des Zapfenkörpers. Der Endbereich des Zapfenkörpers ist zumeist als Flansch oder flacher Körper nach Art einer Grundplatte ausgelegt, um eine gute Anbindungsmöglichkeit bzw. Anschlussfläche für Anschlussbauteile zu bieten. Unter der festigkeitsoptimalen Gestaltung des Zapfenkörpers ist der allmähliche Übergang vom Zapfenbereich in den Anschlussbauteilbereich bzw. Flanschbereich zu verstehen.

Aus der Offenlegungsschrift DE 37 350 89 A1 ist ein Zapfenzentralgelenk für Dreieckslenker in Kraftfahrzeugen bekannt. Der eine Randbereich des Dichtungsbalges ist in einer Nut des Flansches des Zapfenkörpers festgelegt. Diese Lagefixierung wird dabei durch einen profilierten Ring bewirkt, der den Randbereich des Dichtungsbalges in die Nut presst, wobei der Ring mit dem Flansch verstemmt sein kann. Die Verstemmung des Ringes wird punktuell an mehreren Stellen durch Materialumformung bewirkt. Dadurch ist die Haltekraft oder Klemmkraft nicht an allen Stellen des Ringes gleich groß. Zudem bedingt die Balghaltenut eine geringere Materialstärke des Flansches, der somit in diesem Bereich geschwächt wird bzw. von der Materialstärke bereichsweise schwächer ausgebildet ist.

Bei den bekannten Kugelgelenken ist die Anordnung der Balghaltenut am Zapfen des Zapfenkörpers entscheidend für die Bauhöhe des Kugelgelenks. Im Hinblick auf die kardanische Auswinkelung des Gelenkes, also der Möglichkeit, wie sehr sich das Gelenkgehäuse in Relation zu dem Zapfenkörper bewegen kann, ist sie das bauraumbegrenzende Element. Balghaltenuten im Übergang zwischen dem Flansch des Zapfenkörpers und dem Zapfen stellen jedoch eine erhebliche Kerbwirkung dar, die die Festigkeitseigenschaften des Zapfens bzw. der Grundplatte (Endbereich des Zapfenkörpers) deutlich beeinflussen.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine alternative Befestigungsmöglichkeit für den Randbereich des Dichtungsbalges am Zapfenkörper vorzusehen, wobei die Bauhöhe insgesamt gering gehalten werden soll.

Die Aufgabe wird durch ein Kugelgelenk für ein Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 sowie ein Fixierungsmittel nach Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen des Kugelgelenkes für ein Kraftfahrzeug sind in den Unteransprüchen gegeben.

Das Kugelgelenk für ein Kraftfahrzeug umfasst einen Gelenkgehäusekörper mit einer darin beweglich gelagerten Gelenkkugel, wobei die Gelenkkugel mit einem Zapfenkörper verbunden ist. Das Kugelgelenk umfasst des Weiteren einen Dichtungsbalg, der mit seinen beiden Randbereichen zum einen den Gelenkgehäusekörper und zum anderen den Zapfenkörper zur Ausbildung eines abgedichteten Innenraums umschließt. Dabei ist ein in dem Innenraum liegendes Fixierungsmittel vorgesehen, um die Lagefixierung des Randbereiches des Dichtungsbalges an dem Zapfenkörper zu bewirken. Der Zapfenkörper weist einen Zapfen zur Aufnahme der zumindest einseitig offenen Gelenkkugel auf. Gelenkkugel und Zapfen bilden zusammen einen Kugelzapfen aus. Der Innenraum wird durch den innerhalb des Dichtungsbalges liegenden Raum ausgebildet und durch die Randbereich begrenzt, die an dem Gelenk anliegen bzw. dieses, wie oben gesagt, umschließen. Unter der Lagefixierung ist zu verstehen, dass der Randbereich des Dichtungsbalges durch das Fixierungsmittel unverrückbar in seiner vorgesehenen Position am Zapfenkörper verbleibt.

Durch das in dem Innenraum liegende Fixierungsmittel ist eine sehr gute Lagefixierung des Randbereiches des Dichtungsbalges an dem Zapfenkörper erzielbar. Hierzu ist der Randbereich des Dichtungsbalges zwischen dem Zapfenkörper und dem Fixierungsmittel in Position gehalten. Da das Fixierungsmittel in dem Innenraum gelegen ist, ist eine insgesamt niedrige Bauhöhe des Kugelgelenkes möglich. Es ist grundsätzlich keine Balghaltenut am Zapfenkörper notwendig. Der Zapfenkörper geht von einem Zapfen oder Zapfenbereich, der vorzugsweise zylindrisch ausgebildet ist, allmählich unter Durchmesserzunahme in einen flachen bzw. flächigen Bereich nach Art eines Flansches oder einer Grundplatte über. Dieser Bereich kann als Flanschbereich bezeichnet werden. Der Übergang vom Zapfen des Zapfenkörpers bis hin zu dem Flanschbereich bzw. flanschseitigen Bereich des Zapfenkörpers kann festigkeitsoptimiert mit einer gleichmäßigen Durchmesserzunahme gestaltet werden, wobei keine Nut im Flanschbereich vorgesehen ist.

Das Kugelgelenk umfasst einen Gelenkgehäusekörper mit einer darin beweglich gelagerten Gelenkkugel. Innerhalb des Gelenkgehäuses ist ein sphärischer bzw. hohlkugelförmiger Bereich vorgesehen, der zur Aufnahme und als Lagerfläche für die Gelenkkugel dient. Es besteht zwischen Gelenkkugel und Gelenkgehäuse eine Gleitlagerung. Es kann zwischen Gelenkgehäusekörper und Gelenkkugel jedoch auch eine Lagerschale vorgesehen sein, die als Lagerfläche für die Gelenkkugel dient und dem sphärischen Bereich zur Aufnahme der Kugel darstellt. Zusätzlich kann zwischen Gelenkkugel und Gelenkgehäuse bzw. zwischen Gelenkkugel und Lagerschale ein Schmiermittel vorgesehen sein, das z. B. in Form eines geeigneten Schmierfettes die Lagereigenschaft zwischen Gelenkkugel und Gelenkgehäuse bzw. Lagerschale verbessert. Die Gelenkkugel ist wiederum mit einem Zapfenkörper verbunden, so dass Gelenkkugel und Zapfenkörper bzw. der Zapfenbereich des Zapfenkörpers zusammen einen Kugelzapfen ausbilden. Der Zapfenkörper besteht also aus einem Zapfenbereich, wobei der Zapfen eine annähernd zylindrische Form, vorzugsweise zylindrische Form, aufweist, die in den ebenfalls annähernd zylindrischen, vorzugsweise zylindrischen, Innenbereich der Gelenkkugel eingreift und die Bauteile so miteinander verbindet. Der Zapfenkörper besteht insgesamt aus einem zylindrischen Zapfen bzw. Zapfenbereich, der je nach Tiefe des Verbindungsbereiches mit der Kugel einen allmählichen Durchmesserzuwachs erfährt, bis die Durchmesserzunahme nur noch in radialer Richtung bzw. radial auswärts bzw. senkrecht zur Längsachse des Zapfenkörpers erfolgt, so dass an dem von dem Zapfen abgewandten Ende des Zapfenkörpers ein Flanschbereich ausgebildet ist. Eine allmähliche Durchmesserzunahme vom Zapfenbereich zum Flanschbereich ist an dem Zapfenkörper durch einen gleichmäßigen umlaufenden Bereich ohne Nut erkennbar. Würde das Bauteil im Schnitt dargestellt werden bzw. hälftig geteilt werden, so ist der Übergang vom Zapfen in den Flanschbereich als Kreissegment bzw. kreissegmentförmig bzw. in Form eines Parabelastes erkennbar bzw. als eine Kombination von Parabelast und Kreissegment erkennbar.

Die Verbindung zwischen Gelenkkugel und Zapfenkörper kann über eine Presspassung erfolgen. Der Zapfenkörper kann jedoch auch ein Durchgangsloch oder eine Durchgangsbohrung aufweisen, durch die eine Schraube ragt, wobei das Ende der Schraube mit ihrem Außengewinde in ein Innengewinde der Gelenkkugel eingreifen

kann. Auf diese Weise kann die Gelenkkugel auf den Zapfen bzw. Zapfenkörper mittels einer Schraubverbindung festgelegt sein.

Die zuvor erwähnte Lagerschale kann in einen zylindrischen Bereich des Gelenkgehäusekörpers eingesetzt sein. Die Lagerschale kann über einen Sicherungsring in den Gelenkgehäusekörper in ihrer Lage fixiert sein. Der Sicherungsring kann in eine Nut, die im Innenbereich des Gelenkgehäuses z. B. mittels Fräsen eingebracht ist, eingesetzt sein. Zusätzlich oder alternativ kann nach dem Einsetzen des Sicherungsringes das Gehäuse zum Halten des Sicherungsringes bzw. der Lagerschale randseitig umgeformt sein, insbesondere durch Zurollen, Taumeln oder Drücken oder Pressen.

Der Dichtungsbalg weist an zumindest einem Randbereich einen Rand auf, der flanschartig und etwa parallel zur Längsachse des Gelenkgehäusekörpers ausgebildet sein kann, so dass der Randbereich des Dichtungsbalges an dem ebenfalls flanschartig und etwa parallel zur Längsachse des ausgebildeten Verbindungsbereiches des Gelenkgehäusekörpers zur Anlage gebracht werden kann. Wenn der Randbereich des Dichtungsbalges an dem Gelenkgehäusekörper, wie zuvor beschrieben, anliegt, kann dieser dort zur Lagefixierung mittels eines umlaufenden Spannringes oder einer Schelle in seiner Lage fixiert sein. Die Schelle kann dabei als Einwegschelle ausgeführt sein, d. h. dass diese nur einmal als Fixierungsmittel um den Dichtungsbalg herum, insbesondere durch Umformung, verspannt werden kann. Alternativ kann die Schelle als verschraubbare und somit wiederverwendbare Schelle ausgeführt sein. Der Dichtungsbalg kann auch mittels Kleben an dem Gelenkgehäusekörper festgelegt sein.

Mit seinen Randbereichen umschließt der Dichtungsbalg sowohl Gelenkgehäusekörper als auch den Zapfenkörper umlaufend und lückenlos. Mit anderen Worten stehen die Randbereiche des Dichtungsbalges in Linien- oder Flächenkontakt mit dem Gelenkgehäusekörper. Es ist kein Zwischenraum zwischen dem Randbereich des Dichtungsbalges und dem jeweiligen Anschlussbauteil gegeben.

Gemäß einer Weiterbildung des Kugelgelenkes ist das Fixierungsmittel hülsenartig, kragenartig oder trichterförmig ausgebildet und umgreift den Zapfenkörper. Ausgehend von einer optimalen Lagefixierung des Randbereiches des Dichtungsbalges mit

optimaler Dichtwirkung ist dauerhaft die Ausübung einer gleichmäßig auf den Umfang der Randbereiche bzw. Enden des Dichtungsbalges wirkenden Kraft bzw. Klemmkraft vorzusehen. Indem das Fixierungsmittel den Zapfenkörper umgreift, kann eine gleichmäßig auf den Umfang wirkende Kraft bzw. Klemmkraft auf das Ende bzw. den Randbereich des Dichtungsbalges aufgebracht werden, indem das Fixierungsmittel den Randbereich des Dichtungsbalges umlaufend auf den Zapfenkörper drückt bzw. presst . Von seinem Innendurchmesser bzw. seiner Innenkontur ist das Fixierungsmittel je nach Ausbildung so zu wählen, dass dessen Innendurchmesser bzw. seine Innenkontur mit dem Innendurchmesser bzw. der Innenkontur des Übergangsbereiches des Zapfenkörpers in etwa übereinstimmt, vorzugsweise vollständig übereinstimmt. Ist das Fixierungsmittel hülsenartig, so kann damit eine zylindrische oder eine kegelige Hülse gemeint sein. Es kann je nach Ausbildung der End- bzw. Randbereiche der Hülse ein Linien- bzw. Flächenkontakt mit dem Flanschbereich des Zapfenkörpers bestehen, wobei der Kontakt flanschseitig und/oder gelenkkugelseitig im Bereich des Zapfens bestehen kann. Das Fixierungsmittel steht somit zumindest teilweise mit dem Zapfenkörper in Kontakt. Alternativ kann auch ein ganzflächiger bzw. vollständiger Kontakt zwischen Fixierungsmittel und Zapfen und Flanschbereich bestehen.

Um eine gleichmäßig auf den Umfang wirkende Klemmkraft zu erreichen, ist der Endbereich des Fixierungsmittels flanschseitig derart auszulegen, dass der Randbereich des Dichtungsbalges in seiner Fixierungsposition auf den Zapfenkörper gedrückt bzw. gepresst werden kann. Der gegenüberliegende, gelenkkugelseitige Randbereich des Fixierungsmittels kann im Bereich der Öffnung der Gelenkkugel angeordnet sein.

Wenn vorgesehen ist, dass das Fixierungsmittel einen annähernd größtmöglichen, insbesondere größtmöglichen Flächenkontakt mit dem Übergangsbereich des Zapfenkörpers haben soll, so ist die Form des Fixierungsmittels so zu wählen, dass sie der Form des Übergangsbereiches des Zapfenkörpers entspricht. Wird das Fixierungsmittel derartig ausgeführt, so entsteht ein Fixierungsmittel, das als kragenartig oder trichterförmig beschrieben bzw. bezeichnet werden kann.

Wird der Dichtungsbalg aus einem bestimmten Material bzw. mit einer bestimmten Materialstärke bzw. Materialdicke gefertigt, so kann es erforderlich sein, das Fixie-

rungsmittel nicht vollflächig sondern nur teilweise mit dem Zapfenkörper in Kontakt steht. In einer vorteilhaften Ausführung ist der Randbereich des Fixierungsmittels im Bereich der Fixierung des Randbereiches des Dichtungsbalges nicht in Kontakt mit dem Zapfenkörper. Mit anderen Worten besteht zwischen dem vorgenannten Ende des Fixierungsmittels und dem flanschseitigen Zapfenkörper ein umlaufender Spalt, wenn der Randbereich des Dichtungsbalges nicht verklemmt bzw. nicht eingebaut ist. Der Spalt ist so bemessen, dass mit Blick auf das Material des Dichtungsbalges bzw. dessen Materialdicke bzw. Materialstärke bei Verklemmen des Randbereiches des Dichtungsbalges eine optimale Kraft erzeugbar ist bzw. wird, so dass der Randbereich des Dichtungsbalges in seiner Position fixiert wird.

Wenn durch die Relativbewegung des Gelenkgehäuses zum Zapfenkörper eine so starke Auswinkelung erreicht wird, dass das Gelenkgehäuse bzw. der Gelenkgehäusekörper mit dem Übergangsbereich des Zapfenkörpers in Kontakt kommen würde, dann würde sich möglicherweise eine Beschädigung des Übergangbereiches ergeben, die unter ungünstigen Umständen eine so hohe Kerbwirkung hervorruft, dass eine Schwächung des Zapfenkörpers bewirkt wird. Als Konsequenz könnte so ein vorzeitiger Ausfall des gesamten Kugelgelenkes die Folge sein. Wird ein kragen- oder trichterförmiges Fixierungsmittel eingesetzt, welches vollflächig oder annähernd vollflächig am Übergangsbereich des Zapfenkörpers anliegt, so kann, ein entsprechender Werkstoff vorausgesetzt, das Fixierungsmittel zusätzlich zu seiner Funktion als Fixierungsmittel als Schutz vor Missbrauchsfällen des Zapfens bzw. Übergangsbereiches des Zapfenkörpers bei zu starker Auswinkelung eingesetzt werden. Die innerhalb des abgedichteten Raumes liegende Gelenkgehäusekante würde nämlich bei sehr starker Auswinkelung nicht direkt mit dem Zapfen sondern mit dem Fixierungsmittel in Kontakt geraten und den Zapfen schützen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Fixierungsmittel an seinem der Gelenkkugel zugewandten Randbereich mit dem Zapfenkörper und mit der Gelenkkugel in Kontakt stehen. Wenn die Kugel auf den Zapfen des Zapfenkörpers aufgepresst bzw. mit diesem verschraubt wird, so kann, wenn das Fixierungsmittel zuvor auf den Zapfenkörper aufgebracht wurde, das Fixierungsmittel mit dem Zapfenkörper verspannt werden. Der Grad der Verspannung richtet sich danach,

wie weit die Kugel auf den Zapfenkörper aufgepresst wird oder alternativ, wie weit die Schraube angezogen wird, weil sich dadurch die Gelenkkugel auf den Zapfen bzw. den Zapfenkörper zubewegen lässt. Der kreisförmige umlaufende Endbereich der Gelenkkugel kann das Fixierungsmittel in Richtung des Flansches des Zapfenkörpers bewegen und dadurch eine Kraft auf das Fixierungsmittel ausüben. Wenn zwischen den Endbereich bzw. Randbereich des Fixierungsmittels in diesem Bereich zuvor der Randbereich des Dichtungsbalges in die Fixierungsposition gebracht wird, so kann mit Aufpressen der Kugel bzw. Verspannen mittels der Schraube die Klemmkraft auf den Randbereich des Dichtungsbalgendes eingestellt werden. Somit ist es denkbar, dass für verschiedenartige Dichtungsbälge aus unterschiedlichen Werkstoffen mit unterschiedlichen Materialdicken bzw. Materialstärken ein und dasselbe Fixierungsmittel verwendet werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung kann das Fixierungsmittel vorteilhafterweise stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder formschlüssig an den Zapfenkörper festgelegt sein. Bei einer stoffschlüssigen Verbindung kann das Fixierungsmittel mit dem Zapfenkörper mittels Kleben und/oder Schweißen miteinander verbunden sein. Bei einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen Zapfenkörper und Fixierungsmittel sind diese zueinander so auszubilden, dass beim Aufsetzen beispielsweise eine Verklemmung oder Verrastung zwischen Fixierungsmittel und Zapfenkörper stattfindet. Wenn das Fixierungsmittel formschlüssig an dem Zapfenkörper festgelegt ist kann das Fixierungsmittel an seinem gelenkkugelseitigen Randbereich einen geringfügig kleineren Durchmesser als der Zapfen aufweisen. Beim Aufschieben auf den Zapfen ergibt sich dann eine Verklemmung. Im Bereich der Fixierposition kann der Zapfen alternativ auch eine Nut aufweisen, in die der Randbereich des Fixierungsmittels eingreifen, einrasten oder verrasten kann, umso einen Formschluss zu erzeugen. Das Fixierungsmittel ist dabei lediglich derart zu gestalten, dass es bis zum Einrasten aufschiebbar ist. Hierzu kann der gelenkkugelseitige Randbereich des Fixierungsmittels geschlitzt sein.

Gemäß einer Weiterbildung des Kugelgelenkes kann zur weiteren Verbesserung der Dichtwirkung der Randbereich des Dichtungsbalges eine Verdickung aufweisen. Diese Verdickung kann nach Art einer ringförmigen Wulst ausgeführt sein. Das Dichtungsbalgende bzw. der Randbereich des Dichtungsbalges weist durch die Verdickung

eine größere Materialstärke auf, wodurch eine Verbesserung der Dichtwirkung bzw. eine Erhöhung der Klemmkraft bei gleichem umlaufendem Spalt zwischen dem Randbereich des Fixierungsmittels und dem Flansch des Zapfenkörpers erzielbar ist.

Das Kugelgelenk kann eine weitere vorteilhafte Weiterbildung aufweisen, indem die Verdickung des Randbereiches des Dichtungsbalges von einer in Bezug auf die Längsachse des Zapfenkörpers radial nach außen weisenden Abkragung des Fixierungsmittels umgriffen ist. Die radial nach außen weisende Abkragung des Fixierungsmittels bewirkt, dass in dem Fixierungsbereich bzw. dem Bereich der Lagefixierung ein Spalt zwischen dem Ende bzw. Endbereich bzw. Randbereich des Fixierungsmittels und dem Zapfenkörper besteht, wenn der Dichtungsbalg nicht zwischen diesen Bauteilen festgelegt ist. Mit Blick auf die zu erzielende Dichtwirkung bzw. erforderliche oder gewünschte Klemmkraft, kann so zusätzlich erreicht werden, dass der Randbereich des Dichtungsbalges verbessert in Position gehalten werden kann. Insbesondere bei starker Auswinkelung von Gelenkgehäuse relativ zum Zapfenkörper wird der Dichtungsbalg stark belastet. Es entstehen so an dem Randbereich des Dichtungsbalges Zug- und/oder Druckkräfte, die ggf. bei Missbrauch ein Herausziehen oder Herausdrücken des Randbereiches des Dichtungsbalges aus der Fixierposition bewirken könnten. Dies kann zum einen durch den Wulst bzw. die Verdickung des Randbereiches des Dichtungsbalges und zusätzlich durch die radial nach außen weisende Abkragung bewirkt, die ein verbessertes Umgreifen des Randbereiches des Dichtungsbalges ermöglicht.

Wenn der Flanschbereich des Zapfenkörpers ausreichend dimensioniert werden kann, so kann der Zapfenkörper eine umlaufende Nut oder Prägung aufweisen, die den Randbereich des Dichtungsbalges teilweise aufnimmt. Eine Kombination mit den zuvor genannten Möglichkeiten Verdickung durch eine Wulst bzw. Umgreifen der Wulst des Dichtungsbalges kann zusätzlich eine weitere wirkungsvolle Möglichkeit zur Verhinderung des Ausreißens des Randbereiches des Dichtungsbalges bieten.

In einer weiteren Alternative zur Verhinderung des Ausreißens des Randbereiches des Dichtungsbalges aus seiner Fixierposition kann eine umlaufende Materialanhäufung an dem Flanschbereich des Zapfenkörpers vorgesehen sein. Die Materialanhäufung kann vorzugsweise eine ringförmige Kontur aufweisen. In Bezug auf den Au-

ßendurchmesser des Randbereichs des Dichtungsbalges bzw. Dichtungsbalgendes weist die ringförmige Materialanhäufung einen größeren Durchmesser als dieser auf. Das flanschseitige Ende des Fixierungsmittels weist einen etwa gleich großen, vorzugsweise gleich großen Durchmesser auf wie die Materialanhäufung.. Bei einem Wulst oder ringförmigen Randbereich des Dichtungsbalges wird dieser zwischen der Abkragung des Fixiermittels und der Materialanhäufung des Zapfenkörpers in Position gehalten bzw. geklemmt.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fixierungsmittel für ein Kugelgelenk, wobei das Fixierungsmittel hülsenartig, kragenartig oder trichterförmig ausgebildet sein kann. Das Fixierungsmittel ist insbesondere zur Lagefixierung des Randbereiches eines Dichtungsbalges an einem Kugelgelenk, wie zuvor beschrieben, geeignet, um gleichmäßig auf den Umfang des zapfenkörperseitigen Dichtungsbalgendes dauerhaft eine Klemmkraft auszuüben und den Dichtungsbalg in seiner vorgesehenen Position festzulegen. Insbesondere durch die kragenartige oder trichterförmige Ausbildung des Fixierungsmittels ist es möglich, dass dieses in größtmöglichem Kontakt mit einem Übergangsbereich eines Zapfenkörpers steht, der mit annähernd gleicher, insbesondere gleicher Formgebung, den Übergang vom Zapfen in den Flanschbereich sicherstellt.

Da beim Übergang vom Zapfen in den Flanschbereich eine Durchmesserzunahme vorgesehen ist, ist das Fixierungsmittel derart ausgebildet, dass die kreisförmigen Randbereiche des Fixierungsmittels voneinander verschiedene Durchmesser aufweisen. Vorteilhafter Weise entspricht der geringere Durchmesser in etwa dem Durchmesser des Zapfens des Zapfenkörpers. Dieser Durchmesser stellt den geringeren Durchmesser des bevorzugt kreisförmigen Randbereiches des Fixierungsmittels dar. Der Durchmesser des anderen, gegenüberliegenden Randbereiches ist derart ausgelegt, dass das Fixierungsmittel in etwa einem Durchmesser zur Überdeckung des Randbereiches des Dichtungsbalges aufweist.

Das Fixierungsmittel kann je nach Anwendungsfall aus verschiedenen Werkstoffen, hergestellt sein. In bevorzugter Weise ist das Fixierungsmittel aus Stahl oder Federstahl oder Kunststoff oder aus einem Elastomer oder aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt. Vorzugsweise ist der Kunststoff verstärkt bzw. mit anderen Worten

armiert ausgestaltet. Als Verstärkung kann eine Metalleinlage oder können Filamente oder ein Faserwerkstoff (Glasfaser, Kohlefase) dienen, die der Kunststoffhülse die erforderliche Festigkeit verleihen, und dass die geforderte Elastizität eingehalten werden kann, ohne dass der Werkstoff zu fließen beginnt.

Alternativ kann das Fixierungsmittel auch aus einem Leichtmetall hergestellt sein, beispielsweise aus Aluminium oder Magnesium bzw. aus einer Legierung, die diese Metalle enthält.

In einer alternativen Ausführungsform weist das Fixierungsmittel an seinen Randbereichen in Bezug zu seiner Längsachse radial nach außen weisende Komponenten auf, die insbesondere bogenförmig, kragenartig oder flanschartig ausgebildet sein können. Die Randbereiche können in axialer Richtung in Bezug auf die Längsachse geschlitzt sein.

Die Funktionen der radial nach außen weisenden Komponenten sind derart, dass sich durch diese in Bezug auf die Längsachse des Fixierungsmittels eine vergrößerte Abstützfläche ergibt. Diese Abstützfläche kann sinnvoll sein, wenn das Fixierungsmittel, wie zuvor beschrieben, in einem Kugelgelenk zur Anwendung kommt und über die Abstützflächen eine gleichmäßige umlaufende Klemmkraft erzeugt werden soll, wenn diese auf einen Randbereich eines Dichtungsbalgendes wirkt.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines Kugelgelenkes mit den nachfolgend aufgeführten nicht zwingend aufeinanderfolgenden Herstellungsschritten. Auf den Zapfenkörper wird ein Dichtungsbalg aufgesetzt. Das dem Zapfenkörper zugewandte Dichtungsbalgende gelangt so in Kontakt mit dem Zapfenkörper. Es wird das Fixiermittel über den Zapfen des Zapfenkörpers gestülpt bzw. geschoben, ist der flanschseitige Randbereich des Fixierungsmittels mit dem Randbereich des Dichtungsbalges zur Anlage gelangt. Wenn das Fixiermittel wiederum mittels Stoffschluss auf dem Zapfenkörper festgelegt werden soll, ist vor dem Montieren des Fixierungsmittels auf den Zapfenkörper z. B. ein Klebstoff auf den Übergangsbereich des Zapfenkörpers aufzubringen bzw. aufzutragen. Alternativ kann ein Klebstoff ebenso auf das Fixierungsmittel aufgetragen werden, bevor das Fixierungsmittel auf den Zapfenkörper in

Position gesetzt wird. Die Gelenkkugel wird auf dem Zapfen des Zapfenkörpers aufgesetzt. Wenn zwischen Gelenkkugel und Zapfen des Zapfenkörpers eine Presspassung vorgesehen ist, d. h. der Innendurchmesser der Gelenkkugel geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Zapfens ist, wird die Gelenkkugel in diesem Schritt auf den Zapfen aufgepresst. Die Gelenkkugel kann dabei je nach Ausführung des Fixierungsmittels vollständig auf den Zapfen des Zapfenkörpers aufgepresst werden, bis die Stirnfläche des Zapfens mit der gegenüberliegenden inneren Fläche der Gelenkkugel in Anschlag gerät. Wenn die Gelenkkugel auf dem Zapfen durch eine Verschraubung gehalten wird, wird mit Blick auf die Montage die Kugel zunächst auf den Zapfen aufgesetzt und anschließend die Schraube durch die Durchgangsbohrung bis zum Zapfenkörper eingeführt und mit dem Innengewinde der Gelenkkugel verschraubt. Wenn das Fixierungsmittel so ausgeführt ist, dass dieses an seinem gelenkkugelseitigen Randbereich einen radial auswärts weisenden Flansch aufweist, so kann dieser Randbereich als Abstützfläche für den Randbereich der Gelenkkugel dienen. Wird die Gelenkkugel auf den Zapfen aufgesetzt, so gelangt sie in Kontakt mit dem Flansch des Fixierungsmittels. Durch weiteres Aufschieben bzw. Pressen in Richtung Flansch des Zapfenkörpers wird das Fixierungsmittel ebenfalls in Richtung des Flansches des Zapfenkörpers transportiert. Je nach gewünschter Klemmkraft kann diese über den Weg der Gelenkkugel eingestellt werden. Anschließend wird das Gelenkgehäuse bzw. der Gelenkgehäusekörper auf die Gelenkkugel aufgesetzt. Wenn eine Lagerschale zur Lagerung der Gelenkkugel verwendet wird, wird je nach Bauart die Lagerschale zuvor auf die Gelenkkugel oder aber in den Gelenkgehäusekörper eingesetzt. Je nach Bauart wird die Lagerschale in dem Gelenkgehäusekörper fixiert, z. B. durch einen Sicherungsring, der in eine im Gelenkgehäusekörper innenliegende Nut eingreift. Bei dem vorgenannten Schritt kann der Randbereich des Dichtungsbalges noch nicht auf dem vorgesehenen Verbindungsbereich an dem Gelenkgehäusekörper montiert sein. Daher ist bei dem vorgenannten Schritt der zu dem Gelenkgehäusekörper weisende Randbereich des Dichtungsbalges z. B. durch ein Werkzeug oder von Hand in Richtung des Flansches des Zapfenkörpers niederzuhalten, damit ausreichend Platz für die Sicherung der Lagerschale zur Verfügung steht. Abschließend wird der Randbereich des Dichtungsbalges auf den an dem Gelenkgehäusekörper vorgesehenen Verbindungsbereich aufgesetzt, so dass der Verbindungsbereich des Gelenkgehäusekörpers vollständig von dem Randbereich des Dichtungsbalges umschlossen wird. Zur Sicherung des Randbereiches des Dichtungs-

balges in dieser Position wird anschließend ein Spannring oder eine Schelle, insbesondere eine schraubbare Schelle, montiert.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen gemäß den nachfolgenden Zeichnungsfiguren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht eines Kugelgelenkes in einer ersten Ausführungsform, das in einer nicht ausgewinkelten Position dargestellt ist;

Fig. 2 zeigt eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht eines Kugelgelenkes in einer zweiten Ausführungsform in stark ausgewinkelter Position;

Fig.3 a,b,c zeigen unterschiedliche Ausführungen eines Fixierungsmittels

Aus den Figuren 1 und 2 sind unterschiedliche Ansichten eines Kugelgelenkes 10 in verschiedenen Ausführungsformen ersichtlich. Beide Figuren zeigen das Kugelgelenk 10 jeweils in einer teilgeschnittenen Darstellung. Beide Figuren zeigen jeweils einen Gelenkgehäusekörper 1 sowie einen Zapfenkörper 3, die von einem Dichtungsbalg 4 vollumfänglich umgeben sind, wobei ein erster Randbereich des Dichtungsbalges 4 den Gelenkgehäusekörper an einem ersten Verbindungsbereich 8 fest umschließt und ein zweiter Randbereich 7 des Dichtungsbalges 4 fest an einem zweiten Verbindungsbereich 8b des Zapfenkörpers 3 anliegt, wodurch sich ein abgedichteter Innenraum 30 ergibt.

Beiden Figuren ist der Zapfenkörper 3 entnehmbar, der sich von einem Flanschbereich des Zapfenkörpers 27 über einen Übergangsbereich 15a in einen Zapfen 15 erstreckt. Dargestellt weist der Zapfen 15 eine zylindrische Form auf und ist von einer Gelenkkugel 2 in einem Verbindungsbereich 9 umgriffen. Die Gelenkkugel 2 wird auf den Zapfen 15 durch eine Schraube 18 in Position gehalten. Die Gelenkkugel 2 und somit der Zapfenkörper 3 ist über eine Lagerschale 26 in dem Gelenkgehäusekörper 1 dreh- und schwenkbeweglich gelagert. Die Lagerschale 26 ist über einen Sicherungsring 24 in einer Nut 25 im Gehäuse fixiert. Zur zusätzlichen Sicherung des Sicherungs-

ringes bzw. der Lagerschale ist der Rand des Gelenkgehäusekörpers 1 nach innen zur Gelenkkugel 2 umgebördelt.

Der Zapfenkörper 3 weist einen Flanschbereich 27 auf, an dessen von dem Zapfen 15 abgewandten Fläche eine Anschlussfläche 27a für Anschlussbauteile, beispielsweise zur Anbindung an ein Fahrwerk, ausgebildet ist.

Der zylindrisch ausgebildete Zapfen 15 geht von einem Übergangsbereich 15a unter stetiger Durchmesserzunahme in den Flanschbereich 27 des Zapfenkörpers 3 über. Sowohl in der Figur 1 als auch in der Figur 2 ist der Übergangsbereich 15a in der Schnittdarstellung als ein kurvenförmiger Bereich bzw. eine parabelförmige bzw. parabelastförmige Kontur erkennbar.

Der Dichtungsbalg 4 ist gelenkgehäuseseitig mit seinem Randbereich 6 an einem Verbindungsbereich 8 des Gelenkgehäusekörpers 1 festgelegt. Der Verbindungsbereich 8 ist am Gelenkgehäusekörper 1 als ein Flansch ausgebildet, der als umlaufende Fläche in etwa parallel zum Randbereich der Lagerschale 26 ausgebildet ist. Der Randbereich 6 ist gelenkgehäuseseitig über eine Spannschelle 35 in Position fixiert.

Der Zapfenkörper 3 weist an seiner von der Gelenkkugel 2 abgewandten Seite, wie oben bereits beschrieben, einen Flanschbereich 27 auf, der an seiner Unterseite eine Anschlussfläche 27a aufweist. Auf der der Anschlussfläche 27a gegenüberliegenden Seite des Zapfenkörpers, die in etwa parallel zur Anschlussfläche 27a verläuft, liegt der Randbereich 7 des Dichtungsbalgs 4 an dem Verbindungsbereich 8b an. Da das einfache, nicht fixierte Anliegen des Dichtungsbalges 4 auf dem Zapfenkörper 3 für die Abdichtung nicht ausreichend ist, insbesondere bei Relativbewegungen von Zapfenkörper 3 zum Gelenkgehäusekörper 1, ist es notwendig, den Randbereich 7 des Dichtungsbalges 4 durch ein geeignetes Mittel in Position zu halten bzw. zu fixieren. Hierzu kommt das Fixierungsmittel 5 zum Einsatz, welches sowohl in der Figur 1 als auch in der Figur 2 als ein hülsenförmiger oder trichterförmiger Körper gezeigt ist.

In der Figur 1 weist der Zapfenkörper 3 etwa am Übergang vom Zapfen 15 in den Übergangsbereich 15a eine Rille oder Nut 15b auf. Der erste, der Gelenkkugel zuge-

wandte Randbereich 17 des Fixierungsmittels liegt in dieser Nut 15b an. Das Fixierungsmittel weist vor der Montage einen geringfügig geringeren Durchmesser auf als der Zapfen 15 bzw. Zapfenbereich 15a. Bei der Montage rastet der Randbereich 17 quasi in die Nut ein, womit sich in Relation zum Zapfenkörper 3 eine definierte Position für das Fixierungsmittel 5 ergibt.

Das Fixierungsmittel 5 kann mit seinem Randbereich 17 ebenfalls mit dem unteren Rand der Gelenkkugel 2 in Kontakt stehen. In dieser gezeigten Ausführung wird das Fixierungsmittel 5 somit formschlüssig in Position gehalten. Der untere dem Zapfenkörper 3 zugewandte Randbereich 16 des Fixierungsmittels 5 klemmt den Randbereich 7 des Dichtungsbalgs 4 zwischen dem Randbereich 16 und dem Zapfenkörper 3 ein.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel liegt das Fixierungsmittel 5 vollflächig bzw. vollumfänglich bzw. mit Flächenkontakt an dem Zapfenkörper 3 bzw. an dessen Übergangsbereich 15a an.

Der Zapfenkörper 3 weist eine Längsachse 28 auf, wobei parallel zu dieser ein Durchgangsloch 21 in den Zapfenkörper 3 eingebracht ist. Die Verschraubung von Zapfenkörper 3 und Gelenkkugel 2 erfolgt durch die Schraube 18. In den Außenbereich des Flanschbereiches 27 sind Durchgangslöcher bzw. Bohrungen 19 eingebracht, durch die der Zapfenkörper mit seiner Anschlussfläche an Anschlussbauteile befestigt werden kann.

Im Unterschied zur Figur 1 zeigt Figur 2 ein sehr stark ausgewinkeltes Kugelgelenk 10. Es ist ersichtlich, dass in der dargestellten Situation die Auswinkelung derart stark ist, dass die Unterseite des Gelenkgehäusekörpers 1 mit dem Fixierungsmittel 5 in Kontakt gerät. Das Fixierungsmittel 5 kann so ein Anschlagen des Gelenkgehäusekörpers 1 direkt an den Zapfenkörper 3 verhindern, so dass es zu keiner Beschädigung und nachfolgenden Schwächung des Zapfenkörper 3 am Zapfen 5 bzw. Übergangsbereich 15a kommen kann. Hierzu ist für das Fixierungsmittel ein entsprechend hochwertiger, z.B. gehärteter Werkstoff vorzusehen.

Der Flanschbereich des Zapfenkörpers 27 weist in Figur 2 an seiner von der Anschlussfläche 27a abgewandten Seite (der Gelenkkugel zugewandten Seite) eine umlaufende Materialanhäufung 20 auf. Aus der Figur 2 ist ersichtlich, dass eine Abkragung 23 des Fixierungsmittels 5 nicht lediglich eine radial nach auswärts weisende Abkragung ist, sondern dass diese in etwa, wie im Schnitt dargestellt, eine wellenförmige bzw. wellenartige Kontur aufweist. Die Wellenform soll in etwa der Form des Flanschbereiches des Zapfenkörpers 3 mit der umlaufenden Materialanhäufung 20 folgen bzw. parallel zu dieser verlaufen. Hintergrund dieser speziellen Ausformung sowohl des Fixierungsmittels 5 als auch des Flanschbereiches 27 des Zapfenkörpers 3 ist, dass der Randbereich 16 des Dichtungsbalges 4 in verbesserter Form verklemmt werden kann. Insbesondere wenn der Dichtungsbalg 4 bzw. dessen Randbereich 7 eine umlaufende wulstartige Verdickung 7a aufweist, kann der Randbereich 7 des Dichtungsbalges 4 besser fixiert bzw. in dieser Position gehalten werden.

In Figur 2 ist der obere Randbereich 17 des Fixierungsmittels 5 in Form eines Flansches ausgebildet, der sich radial nach auswärts erstreckt. Dieser Flansch 22 des Fixierungsmittels 5 ist in Kontakt mit dem unteren Rand der Gelenkkugel 2. Durch die gewählte Konstruktion wird in der Ausführung gemäß Figur 2 das Fixierungsmittel von der Gelenkkugel auf den Zapfenkörper 3 gedrückt bzw. gepresst. Dadurch kann eine besonders hohe Klemmkraft gewählt werden, um den Randbereich 7 des Dichtungsbalgs 4 in Position zu fixieren.

Ist in der Figur 1 oder der Figur 2 das Fixierungsmittel 5 als Hülse bzw. Trichter dargestellt, die umlaufend ausgebildet ist, so kann das Fixierungsmittel auch weitere Formen aufweisen, die in der Figur 3a, b oder c dargestellt sind.

Figur 3a zeigt im Detail im Schnitt ein Fixierungsmittel 5, wie dieses in Figur 1 zum Einsatz kommen kann. Es ist deutlich erkennbar, dass sowohl der obere Rand als auch der untere Rand keine radial auswärts weisende Abkragung aufweisen. Dieses Fixierungsmittel kann insbesondere dann zum Einsatz kommen, wenn es ausreichend ist, dass das Fixierungsmittel auf den Zapfen bzw. Zapfenkörper lediglich aufgeschoben wird und der Kraftschluss auf dem Zapfen bzw. Zapfenkörper ausreicht, um an der Un-

terseite bzw. an dem unteren Randbereich 16 den Randbereich 7 des Dichtungsbalges 4 mit dem Zapfenkörper 3 zu verklemmen.

In der Figur 3b ist das Fixierungsmittel als ein Kegel ausgebildet. In diesem Fall wäre das Fixierungsmittel 5 nur teilweise mit dem Zapfenkörper 3 in Kontakt. Das Fixierungsmittel 5 weist an seinem oberen Randbereich Schlitze auf, die in Form des geschlitzten Randbereiches 17a dargestellt sind. Insbesondere wenn der obere Durchmesser des Fixierungsmittels 5 geringer als der Durchmesser des Zapfens 15 des Zapfenkörpers 3 ist, kann das Fixierungsmittel 5 leichter bei der Montage über den Zapfen 15 geschoben werden. Diese Ausführung kann insbesondere dann gewählt werden, wenn das Fixierungsmittel 5 mit dem Zapfen 15 bzw. Zapfenkörper 3 bzw. Übergangsbereich 15a verrasten soll und einer der genannten Bereiche eine umlaufende Rille oder Nut 15b aufweist, in die der obere Randbereich 17 des Fixierungsmittels 5 nach der Montage eingreift bzw. einrastet.

Figur 3c schließlich zeigt im Detail ein Fixierungsmittel 5, wie dieses in Figur 2 zum Einsatz kommt. An seinem oberen Randbereich 17 ist deutlich der radial auswärts weisende Flansch 22 ersichtlich, der mit dem unteren Rand der Gelenkkugel 2 in Kontakt gerät, wenn die Gelenkkugel 2 nach der Montage auf den Zapfen 15 mit seinem unteren Rand das Fixierungsmittel 5 auf den Flanschbereich des Zapfenkörper 27 drückt bzw. presst. An seinem unteren Randbereich 16 weist das Fixierungsmittel 5 eine radial auswärts weisende etwa wellenförmige Abkragung 23 auf. Diese Abkragung 23 ist derart ausgebildet, dass diese eine Verdickung des unteren Randbereiches 7 des Dichtungsbalges 4 besser umgreifen kann bzw. besser mit einer umlaufenden Materialanhäufung 20 am Flanschbereich des Zapfenkörpers 27 zusammenwirken kann, um eine verbesserte Klemmwirkung zu erzielen.

Bezugszeichen

1	Gelenkgehäusekörper
2	Gelenkkugel
3	Zapfenkörper
4	Dichtungsbalg
5	Fixierungsmittel
6	Randbereich (Dichtungsbalg)
7	Randbereich (Dichtungsbalg)
7a	Verdickung Randbereich
8	Verbindungsbereich
8b	Verbindungsbereich
9	Verbindungsbereich
10	Kugelgelenk, Zentralgelenk
15	Zapfen
15a	Übergangsbereich
15b	Nut (Zapfen/Übergangsbereich)
16	Randbereich (Fixierungsmittel)
17	Randbereich (Fixierungsmittel)
17a	geschlitzter Randbereich
18	Schraube, Schraubverbindung
19	Durchgangsloch
20	umlaufende Materialanhäufung
21	Durchgangsloch
22	Flansch (des Fixierungsmittels)
23	Abkragung (des Fixierungsmittels)
24	Sicherungsring
25	Nut
26	Lagerschale
27	Flanschbereich Zapfenkörper
27a	Anschlussfläche
30	Innenraum
35	Spannmittel, Spannschelle

Patentansprüche

1. Kugelgelenk (10) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Gelenkgehäusekörper (1) mit einer darin beweglich gelagerten Gelenkkugel (2), wobei die Gelenkkugel (2) mit einem Zapfenkörper (3) verbunden ist, einem Dichtungsbalg (4), der mit seinen beiden Randbereichen (6, 7) zum einen den Gelenkgehäusekörper (1) und zum anderen den Zapfenkörper (3) zur Ausbildung eines abgedichteten Innenraumes umschließt, dadurch gekennzeichnet, dass ein in dem Innenraum liegendes Fixierungsmittel (5) vorgesehen ist, um eine Lagefixierung des Randbereiches (7) des Dichtungsbalges (4) an dem Zapfenkörper (3) zu bewirken.

2. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) hülsenartig, kragenartig oder trichterförmig ausgebildet ist und den Zapfenkörper (3) umgreift.

3. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) zumindest teilweise mit dem Zapfenkörper (3) in Kontakt steht.

4. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) an seinem der Gelenkkugel (2) zugewandten Randbereich (17) mit dem Zapfenkörper (3) und mit der Gelenkkugel (2) in Kontakt steht.

5. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) durch Verklemmen mit seinem der Gelenkkugel (2) zugewandten Randbereich (17) an dem Zapfenkörper (3) festgelegt ist.

6. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfenkörper (3) eine Nut (15b) aufweist, in die der Randbereich (17) des Fixierungsmittels (5) eingreift, der der Gelenkkugel (2) zugewandt ist.

7. Kugelgelenk (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsbalg (4) an wenigstens einem Randbereich (6, 7) eine Verdickung (7a) aufweist.

8. Kugelgelenk (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdickung (7a) von einer in Bezug auf die Längsachse des Zapfenkörpers (3) radial nach außen weisende Abkragung (23) des Fixierungsmittels (5) umgriffen ist.

9. Kugelgelenk (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfenkörper (3) im Bereich der Lagefixierung des Dichtungsbalges (4) eine umlaufende Materialanhäufung (20) aufweist.

10. Fixierungsmittel (5) für ein Kugelgelenk zur Lagefixierung des Randbereiches eines Dichtungsbalges an einem Kugelgelenk, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) kegelförmig, hülsenartig, kragenartig oder trichterförmig ausgebildet ist.

11. Fixierungsmittel (5) für ein Kugelgelenk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die kreisförmigen Randbereiche des Fixierungsmittels (5) voneinander verschiedene Durchmesser aufweisen.

12. Fixierungsmittel (5) für ein Kugelgelenk nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) aus Stahl oder Federstahl oder einem armierten Kunststoff oder einem Leichtmetall gefertigt ist.

13. Fixierungsmittel für ein Kugelgelenk nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierungsmittel (5) an seinen Randbereichen eine in Bezug zu seiner Längsachse radial nach außen weisende Komponente aufweist.

14. Verfahren zu Herstellung eines Kugelgelenkes nach den Ansprüchen 1 bis 10 mit einem Fixierungsmittel nach den Ansprüchen 11 bis 13, mit den Schritten

- auf den Zapfenkörper wird ein Dichtungsbalg aufgesetzt

- das Fixiermittel wird über den Zapfen des Zapfenkörpers gestülpt, bis der flanschseitige Randbereich des Fixierungsmittels mit dem Randbereich des Dichtungsbalges zur Anlage gelangt
- die Gelenkkugel wird auf dem Zapfen des Zapfenkörpers aufgesetzt
- Einsetzen der Gelenkkugel in den Gelenkgehäusekörper
- der Randbereich des Dichtungsbalges wird auf den an dem Gelenkgehäusekörper vorgesehenen Verbindungsbereich aufgesetzt
- Montieren eines Spannmittels zur Sicherung des Randbereiches des Dichtungsbalges an dem Gelenkgehäusekörper in dieser Position

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkkugel vor dem Einsetzen in den Gelenkgehäusekörper in eine Lagerschale eingesetzt wird.

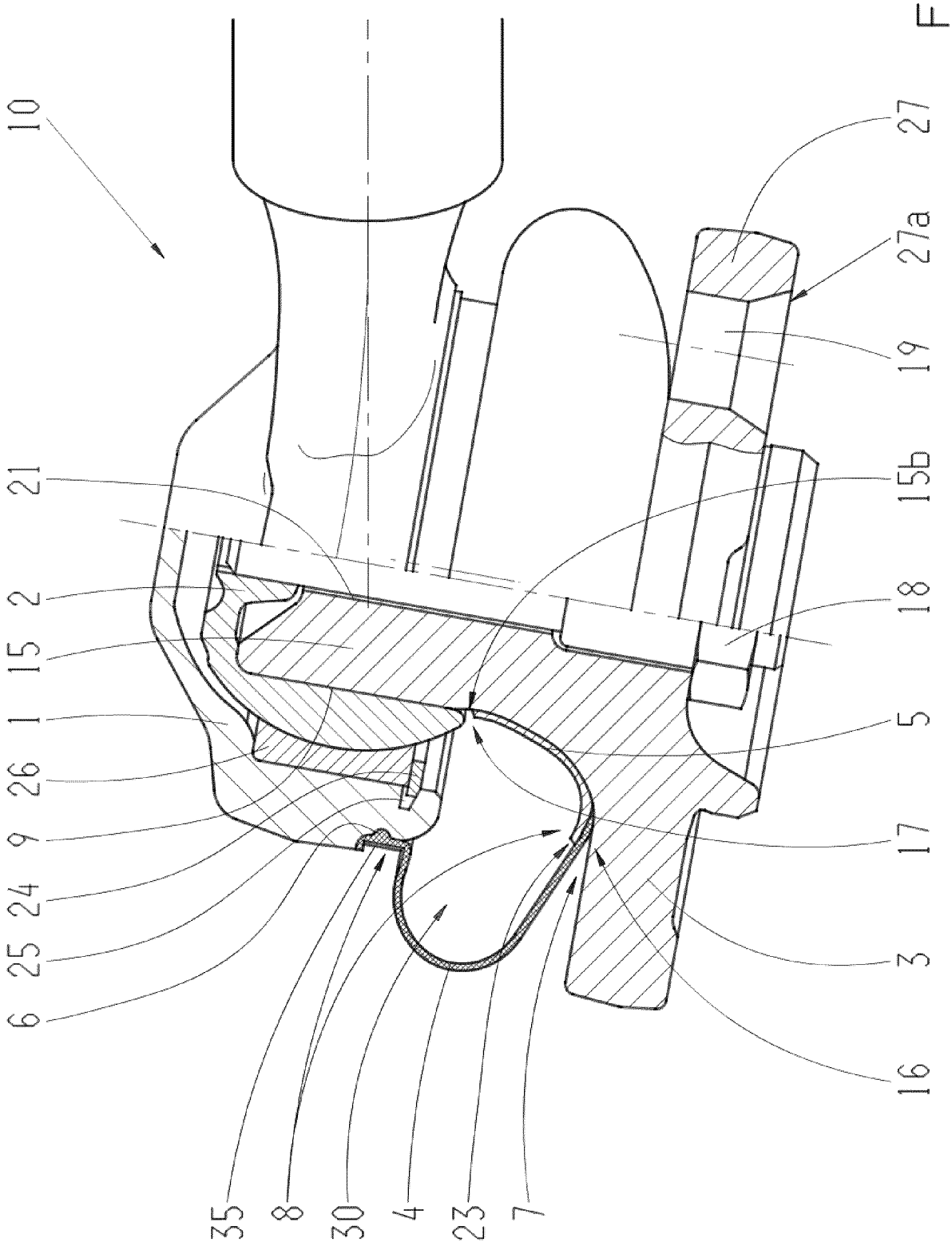
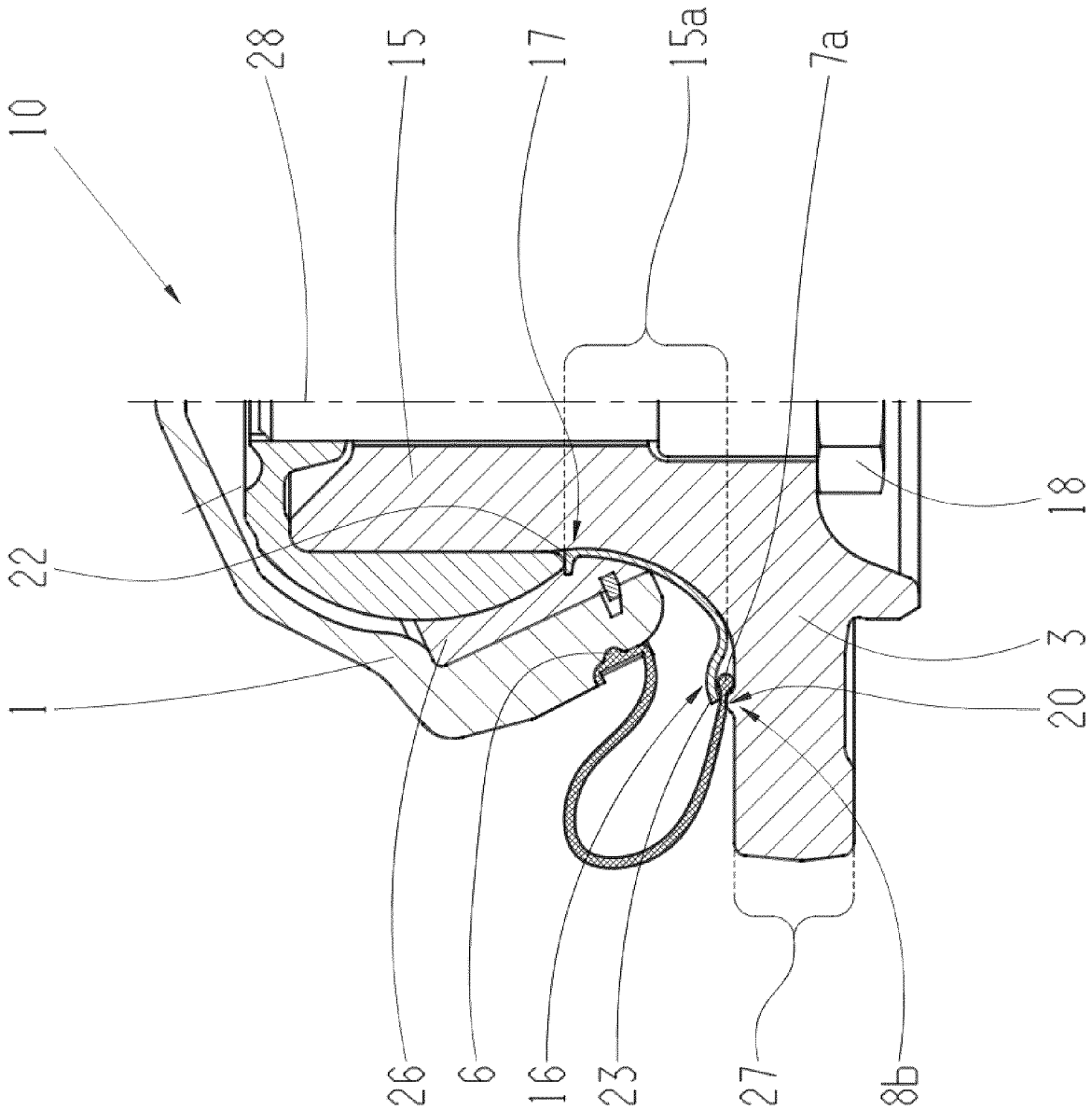


Fig. 1

Fig. 2



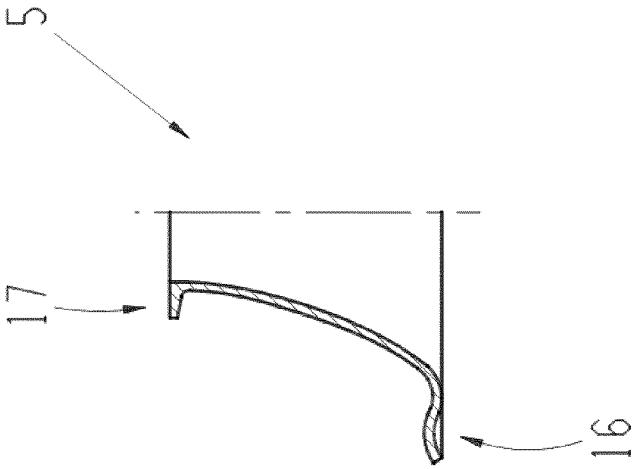


Fig. 3c

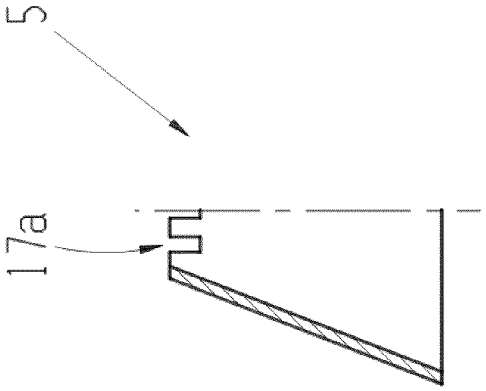


Fig. 3b

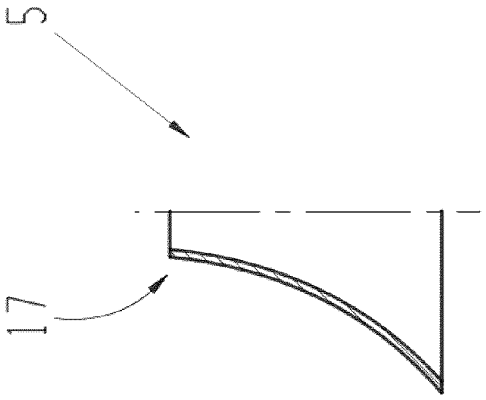


Fig. 3a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/054231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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)
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	EP 1 052 418 A2 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 15 November 2000 (2000-11-15) paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0025]; figure 3	1-5,7,8, 10,11
X	DE 198 50 378 C1 (LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 16 March 2000 (2000-03-16) column 4, line 27 - line 60; figures 2,3	1-6,10, 11
X	EP 1 096 161 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 2 May 2001 (2001-05-02) claim 7; figure	1,9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 May 2013	04/06/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martin, Christophe

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/054231

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1052418 A2	15-11-2000	DE 19921952 A1	30-11-2000
		EP 1052418 A2	15-11-2000
		ES 2250047 T3	16-04-2006
DE 19850378 C1	16-03-2000	NONE	
EP 1096161 A1	02-05-2001	DE 19952427 A1	03-05-2001
		EP 1096161 A1	02-05-2001
		ES 2235733 T3	16-07-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/054231

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

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	EP 1 052 418 A2 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 15. November 2000 (2000-11-15) Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0025]; Abbildung 3	1-5,7,8, 10,11
X	DE 198 50 378 C1 (LEMFOERDER METALLWAREN AG [DE]) 16. März 2000 (2000-03-16) Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 60; Abbildungen 2,3	1-6,10, 11
X	EP 1 096 161 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 2. Mai 2001 (2001-05-02) Anspruch 7; Abbildung	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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2013	04/06/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martin, Christophe

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/054231

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1052418 A2	15-11-2000	DE 19921952 A1	30-11-2000
		EP 1052418 A2	15-11-2000
		ES 2250047 T3	16-04-2006
DE 19850378 C1	16-03-2000	KEINE	
EP 1096161 A1	02-05-2001	DE 19952427 A1	03-05-2001
		EP 1096161 A1	02-05-2001
		ES 2235733 T3	16-07-2005