

(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  
30. August 2018 (30.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/153704 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60D 1/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053368

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Februar 2018 (10.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 103 740.3  
23. Februar 2017 (23.02.2017) DE  
10 2017 117 168.1  
28. Juli 2017 (28.07.2017) DE

(71) Anmelder: WESTFALIA-AUTOMOTIVE GMBH  
[DE/DE]; Am Sandberg 45, 33378 Rheda-Wiedenbrück (DE).

(72) Erfinder: ANGERMANN, Kay; Givorser Str. 10, 04720 Döbeln (DE). DRÜCKER, Michael; Marianne-Schnittger-Weg 6, 33332 Gütersloh (DE). GROSS, Waldemar; Franz-Berding-Weg 9, 48165 Münster (DE). WEINER, Marc; Anna-Voß-Str. 39, 33332 Gütersloh (DE). WYRWICH, Martin; Krumholzstr. 55, 33378 Rheda-Wiedenbrück (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE BREGENZER UND REULE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB; Neckarstr. 47, 73728 Esslingen (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,

(54) Title: TRAILER COUPLING HAVING A BALL NECK AND A COUPLING BALL, AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ANHÄNGEKUPLUNG MIT EINEM KUGELHALS UND EINER KUPPLUNGSKUGEL SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

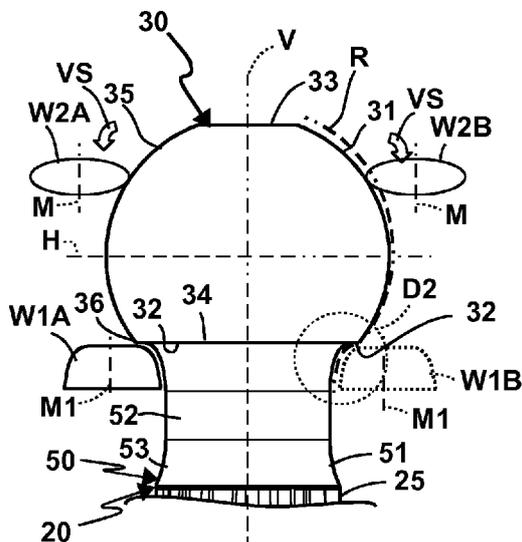


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a trailer coupling (10, 110, 210) for a motor vehicle (80), wherein the trailer coupling has a coupling arm (20, 120, 220), on the free end region of which a ball neck (50, 150, 250) is formed, on which a coupling ball (30, 130, 230) is arranged for attaching a trailer or coupling a load carrier (90) to the motor vehicle (80). The coupling ball (30, 130, 230) is spherical on the side thereof facing away from the ball neck (50, 150, 250) and has a spherical segment plane (34) on the side thereof facing the ball neck (50, 150, 250). Between the spherical segment plane (34) and a portion of the ball neck (50, 150, 250) which has a smaller outer circumference than the spherical segment plane (34) there is arranged a throat portion (40, 140, 240) having a transition contour (45, 145, 245) extending in a concave manner between the ball neck (50, 150, 250) and the spherical segment (34). The transition contour transitions with a coupling ball transition region (46) into an external contour (35) of the coupling ball (30, 130, 230), in particular into the spherical segment plane (34), and transitions with a ball neck transition region (47) into an outer surface (51) of the ball neck (50, 150, 250). According to the invention, the transition contour has a curved configuration having a non-constant radius.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anhängerkupplung (10, 110, 210) für ein Kraftfahrzeug (80), wobei die Anhängerkupplung einen Kupplungsarm (20, 120, 220) aufweist, an dessen freiem Endbereich ein Kugel Hals (50, 150, 250) ausgebildet ist, auf dem eine Kuppelungskugel (30, 130, 230) zum Anhängen eines Anhängers oder Ankoppeln eines Lastenträgers (90) an das Kraftfahrzeug (80) angeordnet ist, wobei die Kuppelungskugel (30, 130, 230) an ihrer von dem Kugel Hals (50, 150, 250) abgewandten Seite kugelförmig ist und an ihrer dem Kugel Hals



WO 2018/153704 A1

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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)

---

(50, 150, 250) zugewandten Seite eine Kugelsegmentebene (34) aufweist, wobei zwischen der Kugelsegmentebene (34) und einem Abschnitt des Kugelhalses (50, 150, 250), der einen kleineren Außenumfang als die Kugelsegmentebene (34) aufweist, ein Kehlabschnitt (40, 140, 240) mit einer zwischen dem Kugelhals (50, 150, 250) und der Kugelsegmentebene (34) konkav verlaufenden Übergangskontur (45, 145, 245) angeordnet ist, die mit einem Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) in eine Außenkontur (35) der Kupplungskugel (30, 130, 230), insbesondere in die Kugelsegmentebene (34), und mit einem Kugelhals-Übergangsbereich (47) in eine Außenoberfläche (51) des Kugelhalses (50, 150, 250) übergeht. Es ist vorgesehen, dass die Übergangskontur einen gekrümmten Verlauf mit nicht konstantem Radius aufweist.

Anhängekupplung mit einem Kugelhals und einer Kupplungskugel sowie  
Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Anhängerkupplung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Anhängerkupplung einen Kupplungsarm aufweist, an dessen freiem Endbereich ein Kugelhals ausgebildet ist, auf dem eine Kupplungskugel zum Anhängen eines Anhängers oder Ankoppeln eines Lastenträgers an das Kraftfahrzeug angeordnet  
5 ist, wobei die Kupplungskugel an ihrer von dem Kugelhals abgewandten Seite kugelförmig ist und an ihrer dem Kugelhals zugewandten Seite eine Kugelsegmentebene aufweist, wobei zwischen der Kugelsegmentebene und einem Abschnitt des Kugelhalses, der einen kleineren Außenumfang als die Kugelsegmentebene aufweist, ein Kehlabschnitt mit einer zwischen dem  
10 Kugelhals und der Kugelsegmentebene konkav verlaufenden Übergangskontur angeordnet ist, die mit einem Kupplungskugel-Übergangsbereich in eine Außenkontur der Kupplungskugel, insbesondere in die Kugelsegmentebene, und mit einem Kugelhals-Übergangsbereich in eine Außenoberfläche des Kugelhalses übergeht. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer  
15 derartigen Anhängerkupplung.

Eine typische Kugelstange bzw. ein Kugelstangenhals gemäß Norm ist z.B. nach ISO 1302 und ECE-R 55 ausgestaltet. Die Kupplungskugel hat einen Solldurchmesser von beispielsweise etwa 50 mm, der Kugelhals einen Durchmesser von 29 mm. Die Kupplungskugel ist in der Regel oben abgeflacht  
20 und weist eine untere Kugelsegmentebene auf, die als Kreisringfläche ausgestaltet ist. Zwischen der Kreisringfläche und dem zylindrischen Außenumfang des Kugelhalses erstreckt sich üblicherweise eine Kehle. Während die Kupplungskugel an sich und auch der Kugelhals für sich gesehen relativ

belastbar sind, treten bei höheren Belastungen im Bereich des Kehlabschnitts oder am Übergang von Kupplungskugel zum Kehlabschnitt oder Kugelhals zum Kehlabschnitt hohe Biegespannungen auf, die zum Kollabieren und Brechen des Kupplungsarms führen können.

- 5 Zur Lösung der Aufgabe ist bei einer Anhängerkupplung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Übergangskontur einen gekrümmten Verlauf mit nicht konstantem Radius aufweist und/oder mit mindestens zwei voneinander verschiedenen Radien aufweist.

Der nicht konstante Radius kann also beispielsweise zwei oder weitere  
10 voneinander verschiedene Radien umfassen oder der gekrümmte Verlauf durch zwei oder mehrere voneinander verschiedene Radien gebildet sein. Die Radien gehen vorzugsweise tangential und/oder gleichmäßig ineinander über.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Radien im Bereich der Kugelsegmentebene kleiner als im Bereich des Kugelhalses sind.

- 15 Die Anhängerkupplung gemäß der Erfindung ist zweckmäßigerweise zu einem kugelgelenkigen Lagern einer Anhänger-Zugkugelnkupplung geeignet. Eine Kupplungspfanne bzw. kugelige Aufnahmekontur der Anhänger-Zugkugelnkupplung kann auf die Kupplungskugel in an sich bekannter Weise aufgesetzt werden und ist dort kugelgelenkig gelagert. Aber auch ein Lastenträger kann auf die  
20 Kupplungskugel aufgesetzt werden und mit der Anhängerkupplung verspannt werden.

Der freie Endbereich des Kupplungsarms, nämlich der Kugelhals und die Kupplungskugel sind zweckmäßigerweise einstückig oder aus einem Stück gefertigt oder hergestellt. Auch ein den Kugelhals tragender Armkörper, auf den  
25 noch eingegangen wird, kann einstückig mit Kugelhals und Kupplungskugel sein. Es ist allerdings auch möglich, dass der Armabschnitt durch einen ersten Körper und der Kugelhals sowie die Kupplungskugel durch einen zweiten Körper gebildet sind, die miteinander verbunden sind, beispielsweise verschraubt, verschweißt, verklebt oder dergleichen.

Der Kugelhals und die Kupplungskugel sind zweckmäßigerweise rotationssymmetrisch. Insbesondere sind sie um dieselbe Rotationsachse symmetrisch.

Zur Verbindung des Kugelhalses mit einem Armabschnitt kann ein

5 Schraubgewinde vorgesehen sein, welches am freien Endbereich oder am von der Kupplungskugel abgewandten Bereich des Kugelhalses angeordnet ist. Der von der Kupplungskugel abgewandte Bereich des Kugelhalses kann aber auch ein Steckkörper zum Einstecken oder Aufstecken auf oder an eine entsprechende Steckaufnahme an dem Armkörper sein.

10 Der Armkörper selbst wiederum, an dem der Kugelhals und die Kupplungskugel angeordnet sind, kann rotationssymmetrisch sein, muss es aber nicht. Insbesondere können an dem Armkörper Verstärkungen, Verstärkungsrippen, Vertiefungen, Aussparungen oder dergleichen angeordnet oder vorgesehen sein.

Die Kupplungskugel und der Kugelhals können beispielsweise im Rahmen eines  
15 Gussverfahrens hergestellt sein. Bevorzugt ist jedoch eine Umformung eines Rohlings insbesondere im Bereich der Übergangskontur zur Bildung von Kupplungskugel und Kugelhals.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Anhängerkupplung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Anhängerkupplung einen Kupplungsarm aufweist, an  
20 dessen freiem Endbereich ein Kugelhals ausgebildet ist, auf dem eine Kupplungskugel zum Anhängen eines Anhängers oder Ankoppeln eines Lastenträgers an das Kraftfahrzeug angeordnet ist, wobei die Kupplungskugel an ihrer von dem Kugelhals abgewandten Seite kugelförmig ist und an ihrer dem Kugelhals zugewandten Seite eine Kugelsegmentebene aufweist, wobei zwischen  
25 der Kugelsegmentebene und einem Abschnitt des Kugelhalses, der einen kleineren Außenumfang als die Kugelsegmentebene aufweist, ein Kehlabschnitt mit einer zwischen dem Kugelhals und der Kugelsegmentebene konkav verlaufenden Übergangskontur angeordnet ist, die mit einem Kupplungskugel-Übergangsbereich in eine Außenkontur der Kupplungskugel,

insbesondere in die Kugelsegmentebene, und mit einem Kugelhals-Übergangsbereich in eine Außenoberfläche des Kugelhalses übergeht, sieht eine schneidende Bearbeitung und/oder eine Umformung, insbesondere ein Schmieden und/oder Walzen und/oder Profilieren und/oder Rollen, eines Rohlings zur Bildung des Kehlabschnitts derart vor, dass die Übergangskontur einen gekrümmten Verlauf mit nicht konstantem Radius aufweist. Das Walzen oder Profilieren kann beispielsweise auch ein sogenanntes Rundwalzen oder Rundprofilieren umfassen. Das Rundwalzen oder Rundprofilieren kann man auch als ein Querwalzen oder Querprofilieren bezeichnen oder durchgeführt werden.

Der Kupplungsarm kann zumindest partiell durch ein Längswalzen oder Walzen eines Rohlings entlang seiner Längserstreckungsrichtung hergestellt sein. Anschließend kann der sozusagen halbfertige Rohling noch durch eine zum Beispiel spanende Bearbeitung und/oder durch ein Rundwalzen in seine endgültige Form gebracht werden.

Der Rohling kann nur im Bereich des Kugelhalses und der Kupplungskugel in der obigen Weise bearbeitet sein oder werden.

Es ist ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung, dass statt eines typischerweise konstanten Radius', nämlich einem Radius der Übergangskontur zwischen dem zylindrischen Kugelhals und der Unterseite der Kupplungskugel, also der Kugelsegmentebene, ein gekrümmter Verlauf mit nicht konstantem Radius vorgesehen ist. Somit kann ein relativ sanfter Verlauf zwischen einerseits dem Kugelhals und/oder andererseits dem Kehlabschnitt und der Kupplungskugel erzielt werden. Harte bzw. scharfe Übergänge zwischen der „Hohlkehle“ des Kehlabschnitts und der Kupplungskugel und/oder dem Kugelhals können vermieden werden. Weiterhin kann dadurch die Querschnittsfläche des Kehlabschnitts größer sein, was die Belastbarkeit des Kupplungsarms erhöht.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorteilhaft, wenn beispielsweise eine sogenannte Reckwalzung, ein Profilieren, ein Rollen oder dergleichen stattfindet,

was eine relativ sanfte und materialschonende Bearbeitung der Gefügestruktur eines Rohlings ermöglicht.

Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das Verfahren eine Warmumformung vorsieht, beispielsweise ein Stauchen und/oder Schmieden. Selbstverständlich ist es  
5 vorteilhaft, wenn auch die Walzen-Bearbeitung, das Profilieren, das Rollen oder dergleichen bei noch zumindest warmem, halbwarmem, vorzugsweise heißem, Rohling stattfindet.

Anhand des nicht-konstant gekrümmten Verlaufes der Übergangskontur können beispielsweise lokale Kerbspannungen an sogenannten geometrischen Ecken  
10 und/oder Kerben vermieden oder deutlich verringert werden. Die Übergangskontur ist an die Belastung des Kupplungsarms angepasst. Insbesondere hat die Übergangskontur eine belastungsgerechte, an den Spannungsverlauf bei Nutzung der Anhängerkupplung durch einen Anhänger oder Lastenträger angepasste Struktur.

15 Ein vorteilhaftes Konzept sieht vor, dass die Übergangskontur in dem Kupplungskugel-Übergangsbereich, beispielsweise direkt an die Kupplungskugel angrenzend, einen größeren Radius oder mehrere größere Radien als in einem Zwischenabschnitt zwischen den Übergangsbereichen aufweist. Auch der andere Übergangsbereich, nämlich der Kugelhals-Übergangsbereich, beispielsweise  
20 direkt an den Kugelhals angrenzend oder auch davon entfernt, hat zweckmäßigerweise mindestens einen größeren Radius als ein Zwischenabschnitt der Übergangskontur zwischen den Übergangsbereichen. Somit ist es möglich, dass die Übergangskontur zwischen den Übergangsbereichen einen relativ kleinen Radius hat, während sie in den Übergangsbereichen zur Kupplungskugel  
25 oder zum Kupplungsarm bzw. dessen Armkörper hin sanft mit großem Radius ausläuft.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Radien an unmittelbar nebeneinander liegenden Punkten der Übergangskontur voneinander verschieden sein können. Es ist aber auch möglich, dass mehrere Punkte bzw. ein Linienabschnitt oder

Konturabschnitt der Übergangskontur einen konstanten Radius aufweist, während daneben liegende Bereiche der Übergangskontur einen oder mehrere andere Radien aufweisen.

5 Bevorzugt ist es, wenn die Übergangskontur eine Vielzahl voneinander verschiedene Radien aufweist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Übergangskontur als eine Spline-Kontur oder ein Polynomzug ausgestaltet ist. Ein Spline oder Polynomzug ist eine Funktion, die stückweise aus Polynomen höchstens eines n-ten Grades zusammengesetzt ist. Anschlussstellen oder Knoten, wo zwei Polynomstücke oder  
10 Polynomabschnitte zusammenstoßen, sind bestimmte Bedingungen einzuhalten, beispielsweise dass der Spline oder Polynomzug (n-1)-mal stetig differenzierbar ist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Übergangskontur entlang ihres Verlaufs an sämtlichen Punkten mindestens einmal stetig differenzierbar ist. Es ist aber auch  
15 möglich, dass die Übergangskontur im Wesentlichen mindestens einmal stetig differenzierbar ist. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass nur oder auch in dem Kugelhals-Übergangsbereich oder dem Kupplungskugel-Übergangsbereich oder beiden die Eigenschaft erzielt ist, dass die Übergangskontur mindestens einmal stetig differenzierbar ist. Mithin soll dadurch zum Ausdruck gebracht werden, dass  
20 die Übergangskontur vorteilhaft einen stetigen Verlauf ohne eine Ecke oder einen Winkel aufweist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Übergangskontur tangential oder ohne einen Winkel in die Kugelsegmentebene und/oder den Kugelhals übergeht. Die Übergangskontur geht also sozusagen sanft in die Kugelsegmentebene oder den  
25 Kugelhals über. Ein Knick oder ein Winkel würde eine lokale Kerbspannung hervorrufen können, die zu einer geringeren Belastbarkeit des Kupplungsarms führt.

Die Übergangskontur kann nur eine einzige Krümmung bzw. einen einzigen Krümmungssinn aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass die Übergangskontur

mindestens zwei oder weitere Krümmungsabschnitte aufweist, die eine gegensinnige Krümmung haben. Möglich ist beispielsweise, dass die Übergangskontur mindestens einen S-förmig verlaufenden Abschnitt oder wellenförmigen Abschnitt aufweist oder insgesamt S-förmig oder wellenförmig verläuft.

Die Übergangskontur kann sozusagen einen stetigen Verlauf aufweisen und gleiche Krümmungen haben. Es ist aber auch möglich, dass die Übergangskontur zwischen den Übergangsbereichen eine Taillierung aufweist.

Der Kehlabschnitt kann nur solche Außenumfänge aufweisen, die größer als sein Außenumfang des Kugelhalses sind. Dadurch ist die Anpassung zwischen den im Durchmesser kleineren Kugelhals und der Kupplungskugel ohne weiteres realisierbar. Es ist aber auch möglich, dass der Kehlabschnitt mindestens einen Außenumfang aufweist, der kleiner als sein Außenumfang des Kugelhalses ist. Mithin kann also der Kehlabschnitt beispielsweise eine Art Taillierung oder Engstelle aufweisen.

Der Kugelhals kann als ein durchgehender Zylinder, insbesondere als ein Kreiszyylinder, ausgestaltet sein. Es ist aber auch möglich, dass der Kugelhals eine Taillierung aufweist. Die Taillierung ist beispielsweise ausgerundet. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn sich die Übergangskontur bis zu einem minimalen Außenumfang, insbesondere einem Kreisdurchmesser des Kugelhalses erstreckt. Es ist also auch möglich, dass der Kugelhals als solches einen kleineren Außenumfang aufweist oder eine kleinere Querschnittsfläche aufweist in demjenigen Bereich, der an die Übergangskontur angrenzt.

Die Taillierung oder eine Verengung des Kugelhalses ist zweckmäßigerweise so ausgestaltet, dass sie sich innerhalb vorbestimmter und/oder normgerechter Toleranzen bewegt. So ist beispielsweise ein maximaler Durchmesser des Kugelhalses auf 29 mm definiert, während die Taillierung oder Verengung maximal 2 mm betragen können, sodass der Durchmesser der Taillierung oder der Durchmesser des Kugelhalses im Bereich seines kleinsten Durchmessers minimal

27 mm beträgt. An einem größten Durchmesser hat der Kugelhals beispielsweise einen Durchmesser von ca. 28-29 mm, während der kleinste Durchmesser, insbesondere im Bereich der Taillierung, nur 27-28 mm beträgt.

Der Kugelhals ist zweckmäßigerweise an einem Endbereich eines Armkörpers angeordnet, dessen anderer Endbereich zur Verbindung mit dem Kraftfahrzeug 5 ausgestaltet und vorgesehen ist. Beispielsweise ist zur Verbindung mit dem Kraftfahrzeug ein Halter vorgesehen, zum Beispiel ein Haltebock, ein Lager, eine Steckaufnahme oder dergleichen. Der Kupplungsarm oder Armkörper weist zweckmäßigerweise ein Lagerelement zum beweglichen Lagern an dem Halter 10 oder eine Steckkontur zum Anstecken an den Halter auf. Es ist weiterhin möglich, dass an dem Kupplungsarm bzw. dem Armkörper Schraubbohrungen oder dergleichen andere Haltekonturen zur Befestigung an dem Halter vorgesehen sind.

Der Armkörper hat eine oder mehrere Krümmungen oder Biegungen zur 15 Anpassung an eine Karosseriestruktur oder Stoßfängerkontur des Kraftfahrzeugs. Der Armkörper ist also diejenige Komponente oder derjenige Abschnitt des Kupplungsarms, der sozusagen die Verbindung zwischen Kugelhals und Kraftfahrzeug herstellt. Der Armkörper ist zweckmäßigerweise ein im Vergleich zum Kugelhals massives Bauteil.

20 Bevorzugt ist es, wenn der Armkörper und/oder der Kugelhals und/oder die Kupplungskugel einstückig und/oder aus einem gemeinsamen Rohling hergestellt sind.

Während es für den Kugelhals vorteilhaft ist, wenn er einen kreisringförmigen Querschnitt aufweist oder zylindrisch ist, ist es möglich, dass der Armkörper einen 25 im Wesentlichen nicht kreisringförmigen Querschnitt aufweist. Beispielsweise hat der Armkörper Verrippungen, Tragstrukturen oder dergleichen, die beim Kugelhals nicht vorgesehen sind.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass der Armkörper unmittelbar neben dem Kugelhals eine größere Querschnittsfläche als der Kugelhals aufweist. Die Tragfähigkeit des Armkörpers ist zweckmäßigerweise sehr hoch.

Der Kugelhals hat zweckmäßigerweise nahe bei dem Kehlabschnitt einen  
5 kleineren Außenumfang, beispielsweise einen kleineren Durchmesser, als in einem von dem Kehlabschnitt entfernten Bereich. So kann der Kugelhals beispielsweise in der Art eines Kegelstumpfes oder dergleichen in Richtung des Kehlabschnitts auslaufen.

Die Manteloberfläche des Kugelhalses unmittelbar neben dem Kehlabschnitt oder  
10 der Kugelhals als Ganzes ist zweckmäßigerweise als Zylindermantel eines Kreiszyinders ausgebildet.

Der Kugelhals ist vorteilhaft ganz oder im Wesentlichen vorzugsweise als Kreiszyinder ausgestaltet.

Die Kugelsegmentebene kann eine reine geometrische Ebene sein, d.h. dass sie  
15 nicht als freistehende Fläche ausgestaltet ist. In der Kugelsegmentebene kann aber auch eine Außenoberfläche des Kupplungsarms vorgesehen oder ausgebildet sein. Beispielsweise ist vorgesehen, dass in der Kugelsegmentebene eine Kreisringfläche vorgesehen ist, deren Außendurchmesser an die sphärische Kugeloberfläche der Kupplungskugel angrenzt und deren Innendurchmesser oder  
20 Innenumfang an den Kupplungskugel-Übergangsbereich angrenzt oder in den Kupplungskugel-Übergangsbereich übergeht. Mithin ist also eine Kreisringfläche zum Hintergriff oder Untergriff beispielsweise eines Lastenträgers vorgesehen.

In der Kugelsegmentebene ist zweckmäßigerweise eine Planfläche vorgesehen oder die Kugelsegmentebene ist als Planfläche ausgestaltet. Beispielsweise ist die  
25 vorgenannte Kreisringfläche als Planfläche ausgestaltet.

Der Kupplungskugel-Übergangsbereich weist zweckmäßigerweise eine Vertiefung auf, die sich hinter die Kugelsegmentebene vom Kugelhals weg erstreckt. Beispielsweise ist die Vertiefung als eine Art Freistich oder Hintergriff ausgestaltet.

Dadurch ergibt sich beispielsweise ein insgesamt S-förmiger Verlauf des Übergangsbereichs. Die Übergangskontur hat also beispielsweise im Bereich des Hintergriffs oder der Vertiefung einen S-förmigen Verlauf. Die vorgenannten gegensinnigen Krümmungen oder Bogenverläufe verlaufen beispielsweise in der Kugelsegmentebene oder um die Kugelsegmentebene der Kupplungskugel herum. Ein Freistich ist beispielsweise eine Abtragung an einer rotationssymmetrischen Innenkante mit einer bestimmten Form und festgelegten Maßen, die dem eingesetzten Werkzeug bei der Fertigung einen Freiraum gibt.

Es ist aber auch möglich, dass ein S-förmiger Verlauf oder ein Verlauf der Übergangskontur mit gegensinnigen Krümmungen nahe beim Kugelhals, insbesondere im Übergangsbereich zum Kugelhals, vorgesehen ist.

Die Kupplungskugel ist an ihrem von dem Kugelhals abgewandten Bereich zweckmäßigerweise abgeflacht. Beispielsweise weist die Kupplungskugel eine zu der Kugelsegmentebene parallel verlaufende Planfläche auf.

Die Kupplungskugel kann zweckmäßigerweise als eine Kugelsegment-Kugel ausgestaltet sein, die an ihren vom Kugelhals abgewandten und ihren dem Kugelhals zugewandten Bereich jeweils eine Abflachung, insbesondere eine Planfläche aufweist.

Die Abflachungen können beispielsweise als Aufsetzhilfe oder Stützflächen für einen Lastenträger dienen.

Die Kupplungskugel und/oder der Kugelhals und/oder der Kehlabschnitt sind zweckmäßigerweise durch eine Umformung hergestellt. Als Umformung eignet sich insbesondere ein Schmieden, ein Stauchen, ein Walzen oder ein Profilieren. Wie erwähnt findet die Umformung zweckmäßigerweise im warmen, insbesondere im heißen Zustand eines Rohlings zur Herstellung des Kupplungsarms statt.

Ohne weiteres ist aber auch eine zumindest abschnittsweise schneidende Bearbeitung eines Rohlings zur Herstellung des Kupplungsarms möglich.

Bevorzugt ist die Herstellung des Kupplungsarms so, dass das Grundmaterial des Kehlabschnitts eine Gefügestruktur mit im Wesentlichen oder ausschließlich ununterbrochenen oder intakten Faserverläufen aufweist. Gerade durch die erwähnte Warmumformung, das Rollen, insbesondere das Reck-Walzen oder dergleichen kann eine derartig sozusagen intakte Gefügestruktur beibehalten werden. Der Kupplungsarm ist insbesondere im Bereich der Kupplungskugel und dem darunter liegenden Kehlabschnitt und Kugelhals belastbarer als bekannte Kupplungsarme.

Die Kugelsegmentebene ist zweckmäßigerweise rechtwinklig zu einer Längsachse des Kugelhalses.

Bevorzugt bestehen der Kugelhals und die Kupplungskugel aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Kupplungsarm als Ganzes, zumindest in demjenigen Abschnitt, wo er mit dem Kugelhals und der Kupplungskugel verbunden ist oder einstückig ist, aus Stahl oder Aluminium besteht. Bevorzugt sind beispielsweise sogenannter Baustahl, höherfeste Werkstoffe, beispielsweise aus der Gruppe der Vergütungsstähle oder Ausscheidungs-härtenden ferritisch-perlitischen Stähle bzw. AFP-Stähle. Von Vorteil sind ebenfalls bainitische Stähle.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise schematische Seitenansicht einer Anordnung umfassend ein Kraftfahrzeug und einen Lastenträger, der an einer Anhängerkupplung gemäß der Erfindung angeordnet ist,

Figur 2 ein Detail D1 aus Fig. 1,

25 Figur 3 ein Detail D2 aus Fig. 2,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anhängerkupplung, die in

- Figur 5 in einem Querschnitt A-A gemäß Fig. 4 dargestellt ist,
- Figur 6 ein Detail D3 aus Fig. 5,
- Figur 7 eine schematische Darstellung einer Bearbeitung der Anhängerkupplung gemäß Figur 5,
- 5 Figur 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anhängerkupplung, und
- Figur 9 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung eines Längswalzens eines Rohlings zur Herstellung beispielsweise des Kupplungsarms gemäß Figur 8,
- 10 Figur 10 eine schematische Draufsicht auf eine der Walzen/Rollen der Anordnung gemäß Figur 9.

Eine Anhängerkupplung 10, 110, 210 ist beispielsweise an einem Kraftfahrzeug 80 angeordnet. An die Anhängerkupplung 10, 110, 210 kann ein Lastenträger 90 oder ein Anhänger 190 (in Figur 4 schematisch dargestellt) angekoppelt werden, so  
15 dass beispielsweise eine Last, insbesondere Fahrräder F, oder auch auf einem Anhänger 190 zu transportierende Lasten, durch das Kraftfahrzeug 80 transportiert werden können. Das Kraftfahrzeug 80 ist beispielsweise ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, Elektromotor oder Hybridmotor. Jedenfalls kann die Ladekapazität oder Transportkapazität des Kraftfahrzeugs 80  
20 durch den Lastenträger 90 oder einen Anhänger 190 vergrößert werden.

Die Anhängerkupplung 10 umfasst beispielsweise eine Trägeranordnung 11, die an einer Karosserie 81 des Kraftfahrzeugs 80 befestigbar ist. Die Trägeranordnung 11 umfasst beispielweise einen Querträger sowie Seitenträger oder Längsträger, die an der Karosseriestruktur der Karosserie 81 befestigbar sind, beispielsweise  
25 verschraubbar.

An der Trägeranordnung 11 ist ein Halter 12 der Anhängerkupplung 10 befestigt. Der Halter 12 trägt einen Kupplungsarm 20 oder hält einen Kupplungsarm 20. Der Kupplungsarm 20 ist anhand eines Lagers 13 zwischen einer in der Fig. 1 dargestellten Gebrauchsstellung G, in der der Kupplungsarm 20 im Wesentlichen vor einen Stoßfänger 83 des Kraftfahrzeugs 80 vorsteht, und einer  
5 Nichtgebrauchsstellung N verstellbar, wo er insbesondere hinter dem Stoßfänger 83 verborgen am Kraftfahrzeug 80 positioniert ist. In der Gebrauchsstellung G und vorzugsweise in der Nichtgebrauchsstellung N ist der Kupplungsarm 20 anhand einer Verriegelungseinrichtung verriegelbar, beispielsweise anhand einer  
10 Formschlussverriegelung oder dergleichen. Anhand eines Antriebs 16 kann der Kupplungsarm 20 entriegelt werden, um zwischen der Gebrauchsstellung G und der Nichtgebrauchsstellung N verstellt zu werden, beispielsweise verschwenkt zu werden oder linear verschoben zu werden oder beides. Mithin ist das Lager 13 beispielsweise ein Schwenklager, Schiebelager oder Schwenk-Schiebelager.  
15 Darauf kommt es aber nicht in aller erster Linie an. Der Kupplungsarm 20 kann auch fest am Halter 12 gehalten sein, beispielsweise anhand einer Verschraubung, oder anhand einer Steckverbindung lösbar mit dem Halter 12 verbindbar sein.

Zur Verstellung zwischen der Gebrauchsstellung G und der  
20 Nichtgebrauchsstellung N ist vorzugsweise ein Antrieb 17 vorgesehen, den man auch als Schwenkantrieb bezeichnen kann.

Der Kupplungsarm 20 weist einen Armkörper 26 mit einem Endbereich 21 auf, der zur Verbindung mit dem Halter 12 vorgesehen ist. Beispielsweise ist der Armkörper 26 mit einem Lagerelement 14, beispielsweise einem Lagerkopf, fest  
25 verbunden, insbesondere einstückig. Das Lagerelement 14 ist am Halter 12 beispielsweise anhand eines Lagerbolzens schwenkbar und/oder verschieblich gelagert.

An den Endbereich 21 schließt sich ein Krümmungsabschnitt 22 an. Der Krümmungsabschnitt 22 dient sozusagen dazu, dass der Kupplungsarm 20 in der  
30 Gebrauchsstellung G unter dem Stoßfänger 83 hervor nach oben vorstehen kann.

An den Krümmungsabschnitt 22 schließt sich ein im Wesentlichen gerade verlaufender Armabschnitt 23 an, der in einen weiteren Krümmungsabschnitt 24 übergeht. Man erkennt, dass durch die Krümmungsabschnitte 22, 24 eine Anpassung an eine Außenkontur des Kraftfahrzeugs 80 realisiert ist, so dass  
5 letztlich eine Kupplungskugel 30, die an den Krümmungsabschnitt 24 des Kupplungsarm 20 anschließenden Endbereich 25 des Kupplungsarms 20 angeordnet ist, eine nach oben orientierte und zum Anhängen eines Anhängers oder Ankoppeln eines Lastenträgers, beispielsweise des Lastenträgers 90, geeignete Ausrichtung aufweist. Der Krümmungsabschnitt 22 dient z.B. zur  
10 Anpassung an eine Stoßfängerkontur 84 des Kraftfahrzeugs 80.

Eine Lastenträgerkupplung 93 des Lastenträgers 90, mit der der Lastenträger 90 an der Anhängerkupplung 10, insbesondere der Kupplungskugel 30 befestigt ist, wirkt beim Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs 80 mit angekuppeltem Lastenträger 90 mit großer Kraft auf den Kupplungsarm 20, insbesondere im Bereich des  
15 Endbereichs 25. Dort ist ein Kugelhals 50 mit im Wesentlichen zylindrischer Gestalt vorgesehen, der an sich in dieser sozusagen schlanken oder schmalen Ausprägung für den Betrieb mit den Lastenträger 90 nicht notwendig ist, jedoch für einen Betrieb mit einem Anhänger bzw. einer sogenannten Zugkugelkupplung. Damit diese nämlich eine ausreichende Drehbeweglichkeit in der Art eines  
20 Kugelgelenks an der Kupplungskugel aufweist, ist unterhalb der Kupplungskugel 30 ein entsprechender Freiraum vorhanden, der durch den Kugelhals 50 gegeben ist, dessen Außendurchmesser kleiner als derjenige der Kupplungskugel 30 ist.

Beim Lastenträger 90 sind auf dessen Tragstruktur 91, beispielsweise einem Tragegestell, eines oder mehrere Fahrräder F befestigt oder befestigbar, bei  
25 denen es sich beispielsweise auch um Elektrofahrräder handeln kann. Ferner gibt es Lastenträger, die bis zu vier Fahrräder tragen können. Entsprechend schwer ist die Last, die auf dem Lastenträger 90 lastet und über entsprechende Hebelkräfte auf den Kupplungsarm 20, insbesondere den Kugelhals 50 und den Übergang zwischen Kugelhals 50 und Kupplungskugel 30 wirken. Verstärkt wird der Effekt  
30 noch dadurch, dass der Lastenträger 90 weit vor das Heck 82 des Kraftfahrzeugs 80 vorsteht, beispielsweise weil die Lastenträgerkupplung 93 an einem

entsprechend langgestreckten Tragvorsprung 92 angeordnet ist. Dies kann in der Praxis dazu führen, dass beispielsweise die Kupplungskugel 30 vom Kugelhals 50 abbricht.

Zur Vermeidung einer derartigen Situation sind bei den Anhängerkupplungen 10, 110, 210 entsprechende Maßnahmen getroffen. Vorausgeschickt sei, dass in jedem der drei Ausführungsbeispiele die Kupplungskugel 30, 130, 230 grundsätzlich gleich aufgebaut ist und ebenso der Kupplungsarm 20, 120, 220. die Kugelhälse 50, 150, 250 der Anhängerkupplungen 10, 110, 210 sind verschiedenartig. Gleiche oder gleichartige Abschnitte oder Komponenten der Kupplungsarme 20, 120, 220 sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

Detailliert beschrieben werden jedoch die abweichenden Strukturen zwischen dem Kugelhals 50 und der Kupplungskugel 30 bei der Anhängerkupplung 10 sowie dem Kugelhals 150 und der Kupplungskugel 130 bei der Anhängerkupplung 110 sowie schließlich zwischen dem Kugelhals 250 und der Kupplungskugel 230 bei der Anhängerkupplung 210. Die Kupplungsarme 20, 120, 220 weisen jeweils den Armkörper 26 auf. Selbstverständlich ist die spezielle Kontur und Ausgestaltung des Armkörpers 26 nicht einschränkend zu verstehen. Ohne weiteres sind auch andere Geometrien und Verläufe, je nach Kraftfahrzeug, an dem der Kupplungsarm zur Anwendung kommen soll, möglich. Auch die schwenkbare Lagerung des Kupplungsarms 20, 120, 220 am Kraftfahrzeug 80 ist nur eine Option und nicht zwingend.

Die Kupplungskugeln 30, 130, 230 sind im Prinzip Teilsegment-Kugeln. An einer vom Kugelhals 50, 150, 250 abgewandten Seite sind die Kupplungskugeln 30, 130, 230 abgeflacht und weisen beispielsweise eine Plan- oder Stützfläche 33 auf. Zwischen der Planfläche 33 und einer Kugelsegmentebene 34 erstreckt sich eine sphärische Kugeloberfläche 31, an der ein Anhänger in der Art eines Kugelgelenks kugelgelenkig gelagert werden kann. Beispielsweise hat die Kupplungskugel 30 im Bereich der Kugeloberfläche 31 einen Durchmesser von 50 mm.

Die Kugelsegmentebene 34 kann wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 8 der Fall, als eine Planfläche ausgestaltet sein. Beispielsweise ist dort eine Kreisringfläche 32 ausgebildet. Ein Außendurchmesser 36 der Kreisringfläche 32 bildet sozusagen eine äußere Kante der kugeligen oder sphärischen Kugeloberfläche 31.

Die Kugelsegmentebene 34 und die Planfläche 33 sind zueinander parallel.

Im Bereich der Kugeloberfläche 31 ist eine Außenkontur 35 der Kupplungskugel 30, 130, 230 sphärisch, während im Bereich der Kugelsegmentebene 34 eine Planfläche 33A oder ebene Fläche ausgebildet sein kann. Allerdings sind dort auch Vertiefungen oder dergleichen andere Konturen möglich, was im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, 5, 6 zum Ausdruck kommt.

Ein Kehlabschnitt 40, 140, 240 verbindet den Kugelhals 50, 150, 250 und die Kupplungskugel 30, 130, 230.

In Fig. 3 ist ein typischer, aus dem Stand der Technik bekannter Kehlabschnitt 4 dargestellt, der einen konstanten Radius RK aufweist. Der Kehlabschnitt 4 hat eine Übergangskontur 5, die in einem Kugelhals-Übergangsbereich 6 in eine Außenoberfläche 8 eines Kugelhalses 5 übergeht. Die Außenoberfläche 8 ist in der Art eines Zylindermantels ausgestaltet. Der Kugelhals 3 ist zylindrisch. In den Übergangsbereichen 6, 7 sind Kerbspannungen zu beobachten, die bei Belastung dazu führen, dass dort Risse oder Brüche stattfinden.

Bei den nachfolgend erläuterten drei Ausführungsbeispielen sind dagegen Maßnahmen getroffen:

Bei einem Kehlabschnitt 40 des Kupplungsarms 20 ist eine Übergangskontur 45 flach auslaufend zur Kugelsegmentebene 34 und zur Außenoberfläche 51 des Kugelhalses 50 ausgestaltet. Die Übergangskontur 45 weist einen Kupplungskugel-Übergangsbereich 46 auf, wo sie in die Kupplungskugel 30 übergeht, sowie einen Kugelhals-Übergangsbereich 47 auf, der den Übergang zum Kugelhals 50 darstellt. Dazwischen erstrecken sich eine Vielzahl von sehr

kleinen Abschnitten der Übergangskontur 45, beispielsweise Abschnitte 48, 49, die exemplarisch benannt sind.

Die Radien der Übergangskontur 45 sind nicht über die gesamte Länge der Übergangskontur 45 gleich. Vorzugsweise sind die Radien der Übergangskontur  
5 45 jeweils unterschiedlich. Es können bei der Übergangskontur 45 zum Beispiel drei verschiedene Radien vorgesehen sein, insbesondere ein Radius von ca. 10-12 mm nahe beim Kugelhals 50, ein Radius von ca. 2-4 mm am Übergangsbereich zur Kugelsegmentebene 34 sowie ein Radius zwischen den beiden vorgenannten Radien mit beispielsweise 5-8 mm, insbesondere ca. 6 mm.

10 Bevorzugt ist es, wenn die Radien der Übergangskontur 45 größer als der konstante Radius RK sind. So ist insbesondere im Kugelhals-Übergangsbereich 47 ein deutlich größerer Radius gewählt als in Zwischenabschnitten, beispielsweise den Abschnitten 48 und 49, der Übergangskontur 45. Der Radius der Übergangskontur 45 im Kupplungskugel-Übergangsbereich 46 ist  
15 zweckmäßigerweise der kleinste Radius.

Der Kehlabschnitt 40 weist nur im Kugelhals-Übergangsbereich 47 den gleichen Außendurchmesser auf, wie der Kugelhals 50. Die Außendurchmesser des Kehlabschnitts 40 nehmen stetig bis zur Unterseite der Kupplungskugel 30 oder der Kugelsegmentebene 34 zu.

20 Die Übergangsbereiche 46, 47 gehen tangential in die Kugelsegmentebene 34 oder Kreisringfläche 32 bzw. in die Außenoberfläche 51 über.

Der Kugelhals 50 ist in einem mittleren Abschnitt 52 etwa zylindrisch. Ein Fußbereich 53 hingegen ist etwa konisch oder stumpfkegelig ausgestaltet. Mithin nimmt also der Durchmesser des Kugelhalses 50 zum Endbereich 25 des  
25 Kupplungsarms 20 hin zu.

Eine beispielhafte und vorteilhafte Herstellung der Konturen am Endbereich des Kupplungsarms 20, nämlich insbesondere des Kehlabschnitts 40, ist in Figur 2 schematisch angedeutet. Beispielsweise sind einander gegenüberliegend Walzen

- W1A und W1B vorgesehen, deren Umfangskontur etwa die Gestalt der Übergangskontur 45 aufweist. Die beiden Walzen W1A und W1B wirken von einander entgegengesetzten Seiten her auf den Endbereich des Kupplungsarms 20 ein und sind um Drehachsen M1 drehbar gelagert. Durch Rotieren eines Rohlings R, der beispielsweise ansatzweise schon die Grundform des Kupplungsarms 20 aufweist, und/oder durch Rotieren der Walzen W1A und W1B um den Rohling R herum kann die Übergangskontur 45 sozusagen gewalzt werden. Der Walzvorgang erfolgt beispielsweise um eine Längsachse V des Rohlings R herum.
- 10 Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Rohling R und/oder die Walzen W1A und W1B in warmem oder heißem Zustand sind, was eine Umformung bzw. Verformung des Rohlings R erleichtert. Aus Gründen der Vereinfachung ist der Rohling R in der Zeichnung nur schematisch angedeutet und entspricht schon weitgehend dem bereits fertigen Kupplungsarm 20.
- 15 Auch die Kupplungskugel 30 kann durch ein Walzen hergestellt werden, beispielsweise indem Walzen W2A und W2B der Kugelkontur der Kugeloberfläche 31 entlang bewegt werden, was durch Pfeile VS angedeutet ist. Die Walzen W2A und W2B liegen einander gegenüber und können um Drehachsen M drehen, wobei die Walzen W2A und W2B um den Rohling R herum drehen können und/oder der Rohling R zwischen den Walzen W2A und W2B gedreht wird. Der Abstand zwischen den Walzen W2A und W2B wird zur Herstellung der sphärischen Kugeloberfläche 31 zu einer horizontalen Ebene H der Kupplungskugel 30 hin vergrößert und zur Kugelsegmentebene 34 und zur oberen Planfläche 33 hin verkleinert.
- 25 Ein Rollen oder Walzen des Rohlings R anhand der Walzen W2A und W2B und/oder der Walzen W1A und W1B wird beispielsweise als Reckwalzen bezeichnet. Dieses Walzen oder Rollieren kann auch im Nachgang zu einem Herstellungsvorgang, der im Zusammenhang mit Figur 9 noch deutlicher wird, erfolgen. Dabei wird der Rohling R beispielsweise durch ein sogenanntes Längswalzen zunächst in eine Grundform gebracht, die durch ein anschließendes
- 30

radiales Walzen, wie oben beschrieben, und/oder durch eine spanende Bearbeitung eine noch eine exaktere Konturierung erfährt.

Beim Kupplungsarm 120 ist dessen Kehlabschnitt 140 im Übergang zwischen dem Kugelhals 150 und der Kupplungskugel 130 grundsätzlich konkav. Beispielsweise  
5 verläuft eine Übergangskontur 145 zwischen der Außenoberfläche 51 des Kugelhalses 150 und der Kugelsegmentebene 34 im Wesentlichen konkav, nämlich von dem Kugelhals-Übergangsbereich 147 entlang von Krümmungsabschnitten 148, 149 bis zu einer Vertiefung 143, die sich von dem Kugelhals 150 weg hinter die Kugelsegmentebene 34 erstreckt. Die Vertiefung  
10 143 bildet einen Hinterschnitt, Freistich oder dergleichen.

Ausgehend von der Vertiefung 143 weist die Übergangskontur 145 einen Krümmungsabschnitt 144 auf, der gegensinnig zu den Krümmungsabschnitten 148, 149 gekrümmt ist. Der Krümmungsabschnitt 144 läuft bis zu der Kugelsegmentebene 34 aus, wo er in eine Kreisringfläche 132 übergeht. Die  
15 Kreisringfläche 132 liegt in der Kugelsegmentebene 34. Die Kreisringfläche 132 hat den Außendurchmesser 36 und an ihrem Innendurchmesser 37 geht der Krümmungsabschnitt 144 in die Kreisringfläche 132 über.

In Fig. 6 ist beispielhaft der Verlauf eines Kehlabschnitts 4 eingezeichnet, wie der beispielweise der Norm ECE-R 55 entspräche. Daraus wird ersichtlich, dass der  
20 Kugelhals-Übergangsbereich 147 tangential und mit einem sehr großen Radius in die Außenoberfläche 51 oder den Kugelhals 150 übergeht. Jedenfalls ist dieser Radius deutlich größer als der Radius  $R_K$  der Übergangskontur 5. Der Kupplungskugel-Übergangsbereich 146, welcher sich ausgehend von der Vertiefung 143 bis zur Kreisringfläche 132 erstreckt, hat engere Radien. Dennoch  
25 ergibt sich ein günstiger Spannungsverlauf ohne überhöhte lokale Kerbspannungen.

Dazu kann auch das exemplarisch in Figur 7 angedeutete Fertigungsverfahren einer Stauchung eines Rohlings R anhand eines Stauchwerkzeugs WS beitragen. Das Stauchwerkzeug WS wird beispielsweise im Rahmen einer Bewegung SB auf

den Kopfbereich, insbesondere die Planfläche 33 oder Stirnseite des Rohlings R hinbewegt und staucht den Rohling R. Im Bereich der Übergangskontur 145 oder jedenfalls des Kehlabschnitts 140 sind Widerlager-Werkzeuge WG vorgesehen, deren Außenumfangskontur oder Anpresskontur oder Stützkontur SG der  
5 Übergangskontur 145 komplementär entspricht. Der Rohling R wird sozusagen gegen die Widerlager-Werkzeuge WG gestaucht.

Vorteilhaft ergibt sich dadurch, dass eine Gefügestruktur 155 des Rohlings R einen nahezu ununterbrochenen Faserverlauf aufweist. Beispielhaft sind Fasern 156 angedeutet (siehe Figur 6).

10 Es versteht sich, dass die beim Kupplungsarm 20 angewendeten Fertigungsprozesse auch beim Kupplungsarm 120 eingesetzt werden können und die Stauchung gemäß Figur 7 auch beim Kupplungsarm 20 möglich ist. Es ist möglich, dass ein erfindungsgemäßer Kupplungsarm zum Beispiel zunächst gestaucht wird, ähnlich wie in Figur 7 angedeutet, und anschließend noch gewalzt  
15 oder rolliert wird, wie in Figur 2 schematisch dargestellt. Es ist auch möglich, dass eine Kupplungskugel beispielsweise die Kupplungskugel 30, 130, 230, eines Kupplungsarms, der wie vorstehend erläutert gestaucht und/oder gewalzt ist, durch eine schneidende Bearbeitung, insbesondere ein Drehen, bearbeitet oder nachbearbeitet wird.

20 Ein Kehlabschnitt 240 des Kupplungsarms 220 verläuft im Bereich der Kupplungskugel 230 ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1-3.

Ein Kupplungskugel-Übergangsbereich 246 einer Übergangskontur 245 des Kehlabschnitts 240 läuft tangential zur Kreisringfläche 232 oder Kugelsegmentebene 34 aus. Nahe beim Kupplungskugel-Übergangsbereich 246  
25 ist ein Krümmungsabschnitt 249 vorgesehen, der kleinere Radien als ein daran sich anschließender Krümmungsabschnitt 248 aufweist, der sich zum Kugelhals 250 hin erstreckt.

Der Krümmungsabschnitt 248 läuft in einem Kugelhals-Übergangsbereich 247 in eine Taillierung 255 des Kugelhalses 250 aus. Im Bereich der Taillierung 255 hat der Kugelhals 250 seinen minimalen Durchmesser  $D_{min}$ .

5 Ausgehend von der Taillierung 255 nimmt der Durchmesser des Kupplungsarms 220 bis zur Kugelsegmentebene 34 kontinuierlich zu.

Auch sozusagen in Gegenrichtung, nämlich zum Endbereich 25 des Armabschnitts 26 hin, nimmt der Durchmesser des Kugelhalses 250 wieder zu. Die Mantelfläche oder die Außenoberfläche des Kugelhalses 250 weist beispielsweise einen konkaven Krümmungsabschnitt 256 zum Armabschnitt 26  
10 hin auf.

Bevorzugt ist es, dass der Kugelhals 250 einen minimalen Durchmesser  $D_{min}$  aufweist, der der Norm ECE-R 55 genügt und/oder minimal 27 mm beträgt. Der maximale Außendurchmesser  $D_{max}$  des Kugelhalses 250, beispielsweise nahe beim Kupplungskugel-Übergangsbereich 246, beträgt vorzugsweise maximal 29  
15 mm und/oder genügt der Norm ECE-R 55.

Ausgehend von der Taillierung 255 geht also einerseits der Kehlabschnitt 240 mit mehreren voneinander verschiedenen Radien tangential in die Kugelsegmentebene 34, insbesondere die Kreisringfläche 232, der Kupplungskugel 230 über, wobei auch der Kugelhals 250 von der Taillierung 255  
20 ausgehend einen Verlauf ähnlich dem Kehlabschnitt 240 zum Armabschnitt 26 hin aufweist.

Es ist auch möglich, dass ein Kehlabschnitt eine Taillierung aufweist, was in Figur 8 angedeutet ist. Beispielsweise kann die Übergangskontur 245 eine Taillierung 355 aufweisen. Im Bereich der Taillierung 355 ist ein Außenumfang des  
25 Kehlabschnitts oder der Übergangskontur 245 kleiner als der Außenumfang des Kugelhalses 250.

Die schematische Darstellung gemäß Figur 9 zeigt ein Längswalzen eines Rohlings R2 zur Herstellung beispielsweise des Kupplungsarms 230. Dabei wird

beispielsweise der Rohling R2 entlang seiner Längsachse oder Längserstreckung V zwischen Walzen oder Rollen W3A und W3B entlang bewegt und/oder die Walzen oder Rollen W3A und W3B werden entlang der Längsachse V an dem Rohling R2 vorbei bewegt, um zumindest eine Grundstruktur oder Grundform des Kupplungsarms 230 zu bilden. Dabei kann am Außenumfang AU der Rollen oder Walzen W3A und W3B eine beispielsweise nutartige oder rinnenartige Kontur K3 vorgesehen sein, die ein Negativ des durch die Walzen W3A und W3B herzustellenden Außenumfangs des Kupplungsarms 230 darstellt.

Bei entsprechend großem Außenumfang der Rollen oder Walzen W3A und W3B ist es auch möglich, dass die Kontur geometrisch unterschiedliche Querschnitte und/oder Verläufe aufweist, sodass dadurch beispielsweise die Grundkonturen der Kupplungskugel 230 und/oder des Kehlabschnitts 240 und/oder des Kugelhalses 250 geformt oder vorgeformt werden. Die Walzen haben an ihrem Außenumfang dann entsprechende Konturen oder Negativ-Formen. Der radiale Abstand der Kontur oder eines Bodens der Kontur zur Drehachse einer jeweiligen Walze ist dabei nicht konstant, wobei die jeweilige Kontur zum Formen des Kupplungsarms vorgesehen ist. Beispielsweise kann entsprechend Figur 9 eine Kontur K31 an der Walze W3A und der Walze W3B vorgesehen sein, um insbesondere die sphärische Kugeloberfläche 31 zu formen oder vorzuformen und auch den darunterliegenden Kehlabschnitt 240. Eine weitere Kontur K25 an den Walzen W3A und W3B dient beispielsweise dazu, den Kugelhals 250 und den Übergang zum Endbereich 25 des Armkörpers 26 zu formen. Die Darstellung ist schematisch und daher beispielhaft zu verstehen.

Durch diese an sich schonende und gleichmäßige Behandlung des Rohlings R2, insbesondere in noch heißem, halbwarmem oder warmem Zustand, bilden sich gleichmäßige und im Wesentlichen nicht unterbrochene Gefüge- oder Faserstrukturen aus, beispielsweise in der Art der Gefügestruktur 155.

Ansprüche

1. Anhängerkupplung (10, 110, 210) für ein Kraftfahrzeug (80), wobei die Anhängerkupplung (10, 110, 210) einen Kupplungsarm (20, 120, 220) aufweist, an dessen freiem Endbereich ein Kugelhals (50, 150, 250) ausgebildet ist, auf dem  
5 eine Kupplungskugel (30, 130, 230) zum Anhängen eines Anhängers (190) oder Ankoppeln eines Lastenträgers (90) an das Kraftfahrzeug (80) angeordnet ist, wobei die Kupplungskugel (30, 130, 230) an ihrer von dem Kugelhals (50, 150, 250) abgewandten Seite kugelförmig ist und an ihrer dem Kugelhals (50, 150, 250) zugewandten Seite eine Kugelsegmentebene (34) aufweist, wobei zwischen der  
10 Kugelsegmentebene (34) und einem Abschnitt des Kugelhalses (50, 150, 250), der einen kleineren Außenumfang als die Kugelsegmentebene (34) aufweist, ein Kehlabschnitt (40, 140, 240) mit einer zwischen dem Kugelhals (50, 150, 250) und der Kugelsegmentebene (34) konkav verlaufenden Übergangskontur (45, 145, 245) angeordnet ist, die mit einem Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) in eine  
15 Außenkontur (35) der Kupplungskugel (30, 130, 230), insbesondere in die Kugelsegmentebene (34), und mit einem Kugelhals-Übergangsbereich (47) in eine Außenoberfläche (51) des Kugelhalses (50, 150, 250) übergeht, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) einen gekrümmten Verlauf mit nicht konstantem Radius und/oder mit mindestens zwei voneinander  
20 verschiedenen Radien aufweist.

2. Anhängerkupplung (10, 110, 210) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) in dem Kupplungskugel-Übergangsbereich (46), insbesondere unmittelbar an die Kupplungskugel (30, 130, 230) angrenzend, und/oder in dem

Kugelhals-Übergangsbereich (47), insbesondere an den Kugelhals (50, 150, 250) angrenzend, einen größeren Radius oder mehrere größere Radien als in einem Zwischenabschnitt zwischen den Übergangsbereichen aufweist.

3. Anhängenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 die Übergangskontur (45, 145, 245) an einer Vielzahl von voneinander  
verschiedenen Punkten eine Vielzahl voneinander verschiedene Radien aufweist  
und/oder als eines Spline-Kontur ausgestaltet ist.

4. Anhängenkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) entlang ihres Verlaufs  
10 an sämtlichen Punkten oder im wesentlichen und/oder in dem  
Kugelhals-Übergangsbereich (47) und/oder dem  
Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) mindestens einmal, vorteilhaft mindestens  
zweimal, stetig differenzierbar ist.

5. Anhängenkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) tangential oder ohne  
einen Winkel oder in einem Winkel von 0 Grad oder 180 Grad in die  
Kugelsegmentebene (34) und/oder den Kugelhals (50, 150, 250) übergeht.

6. Anhängenkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) mindestens zwei  
20 Krümmungsabschnitte mit gegensinniger Krümmung aufweist.

7. Anhängenkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) einen S-förmig  
verlaufenden Abschnitt aufweist.

8. Anhängenkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (245) zwischen den  
Übergangsbereichen (246, 247) eine Taillierung (355) aufweist.

9. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kehlabschnitt (40, 140, 240) mindestens einen Außenumfang aufweist, der kleiner als ein Außenumfang des Kugelhalses (50, 150, 250) ist.
- 5 10. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelhals (50, 150, 250) eine insbesondere ausgerundete Taillierung (255) aufweist oder dass sich die Übergangskontur (45, 145, 245) bis zu einem minimalen Außenumfang, insbesondere Kreisdurchmesser, des Kugelhalses (50, 150, 250) erstreckt.
- 10 11. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelhals (50, 150, 250) an einem Endbereich eines Armkörpers (26) angeordnet ist, dessen anderer Endbereich zur Verbindung mit dem Kraftfahrzeug (80), insbesondere mit einem an dem Kraftfahrzeug (80) befestigbaren Halter (12) der Anhängerkupplung, ausgestaltet und vorgesehen ist,  
15 insbesondere ein Lagerelement (14) zum beweglichen Lagern an dem Halter (12) oder eine Steckkontur zum Anstecken an den Halter (12) aufweist.
12. Anhängerkupplung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Armkörper (26) mindestens eine Biegung und/oder einen Krümmungsabschnitt (22, 24) zur Anpassung an eine Karosseriekontur (81) oder Stoßfängerkontur (84)  
20 des Kraftfahrzeugs (80) aufweist und/oder dass der Armkörper (26) einen im Wesentlichen nicht kreisringförmigen Querschnitt aufweist und/oder dass der Armkörper (26) zumindest unmittelbar neben dem Kugelhals (50, 150, 250) eine größere Querschnittsfläche als der Kugelhals (50, 150, 250) aufweist.
13. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass der Kugelhals (50, 150, 250) nahe bei dem Kehlabschnitt (40, 140, 240) einen kleineren Außenumfang, insbesondere Durchmesser, als in einem vom Kehlabschnitt (40, 140, 240) entfernteren Bereich, insbesondere einem Übergangsbereich zu einem Armkörper (26) des Kupplungsarms (20, 120, 220), aufweist.

14. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Manteloberfläche des Kugelhalses (50, 150, 250) unmittelbar neben dem Kehlabschnitt (40, 140, 240) als Zylindermantel eines Kreiszyinders ausgebildet ist.
- 5 15. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelhals (50, 150, 250) ganz oder im Wesentlichen als Kreiszyinder ausgestaltet ist.
16. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kugelsegmentebene (34) eine Kreisringfläche (32)  
10 vorgesehen ist, deren Außendurchmesser (36) an die sphärische Kugeloberfläche (31) der Kupplungskugel (30, 130, 230) angrenzt und deren Innendurchmesser (37) oder Innenumfang an den Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) angrenzt oder in den Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) übergeht.
17. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass in der Kugelsegmentebene (34), insbesondere eine in der Kugelsegmentebene (34) vorgesehene oder angeordnete Kreisringfläche (32), eine Planfläche (33A) vorgesehen ist oder aufweist.
18. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
20 gekennzeichnet, dass der Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) eine insbesondere als Freistich ausgestaltete Vertiefung (143) aufweist, die sich hinter die Kugelsegmentebene (34) vom Kugelhals (50, 150, 250) weg erstreckt.
19. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass die Kupplungskugel (30, 130, 230) an ihrem von dem Kugelhals (50, 150, 250) abgewandten Bereich eine zu der Kugelsegmentebene (34) parallel verlaufende Planfläche (33) aufweist.
20. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungskugel (30, 130, 230) eine Kugelsegment-Kugel ist, die an ihrem vom Kugelhals (50, 150, 250) abgewandten

und ihrem dem Kugelhals (50, 150, 250) zugewandten Bereich jeweils eine Abflachung aufweist.

21. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungskugel (30, 130, 230) und/oder der Kugelhals  
5 (50, 150, 250) und/oder der Kehlabschnitt (40, 140, 240) durch Umformung, insbesondere durch Schmieden und/oder Stauchen und/oder Walzen und/oder Profilieren, hergestellt sind.

22. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundmaterial des Kehlabschnitts (40, 140, 240) eine  
10 Gefügestruktur mit im Wesentlichen oder ausschließlich ununterbrochenen oder intakten Faserverläufen aufweist.

23. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelsegmentebene (34) rechtwinkelig zu einer Längsachse des Kugelhalses (50, 150, 250) ist.

24. Anhängerkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangskontur (45, 145, 245) einen gekrümmten  
15 Verlauf mit genau zwei, drei oder vier voneinander verschiedenen Radien, aufweist.

25. Verfahren zur Herstellung einer Anhängerkupplung (10, 110, 210) für ein  
20 Kraftfahrzeug (80), wobei die Anhängerkupplung (10, 110, 210) einen Kupplungsarm (20, 120, 220) aufweist, an dessen freiem Endbereich ein Kugelhals (50, 150, 250) ausgebildet ist, auf dem eine Kupplungskugel (30, 130, 230) zum Anhängen eines Anhängers (190) oder Ankoppeln eines Lastenträgers an das Kraftfahrzeug (80) angeordnet ist, wobei die Kupplungskugel (30, 130,  
25 230) an ihrer von dem Kugelhals (50, 150, 250) abgewandten Seite kugelförmig ist und an ihrer dem Kugelhals (50, 150, 250) zugewandten Seite eine Kugelsegmentebene (34) aufweist, wobei zwischen der Kugelsegmentebene (34) und einem Abschnitt des Kugelhalses (50, 150, 250), der einen kleineren Außenumfang als die Kugelsegmentebene (34) aufweist, ein Kehlabschnitt (40,

140, 240) mit einer zwischen dem Kugelhals (50, 150, 250) und der Kugelsegmentebene (34) konkav verlaufenden Übergangskontur (45, 145, 245) angeordnet ist, die mit einem Kupplungskugel-Übergangsbereich (46) in eine Außenkontur (35) der Kupplungskugel (30, 130, 230), insbesondere in die

5 Kugelsegmentebene (34), und mit einem Kugelhals-Übergangsbereich (47) in eine Außenoberfläche (51) des Kugelhalses (50, 150, 250) übergeht, gekennzeichnet durch eine schneidende Bearbeitung und/oder eine Umformung, insbesondere ein Schmieden und/oder Walzen und/oder Profilieren und/oder Rollen, eines Rohlings (R) zur Bildung des Kehlabschnitts (40, 140, 240) derart, dass die

10 Übergangskontur (45, 145, 245) einen gekrümmten Verlauf mit nicht konstantem Radius aufweist.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Umformung eine Gefügestruktur des Rohlings (R), insbesondere ein Faserverlauf eines Rohmaterials des Rohlings (R), im Bereich des Kehlabschnitts (40, 140,

15 240) ganz oder im Wesentlichen umgeformt und nicht unterbrochen wird.

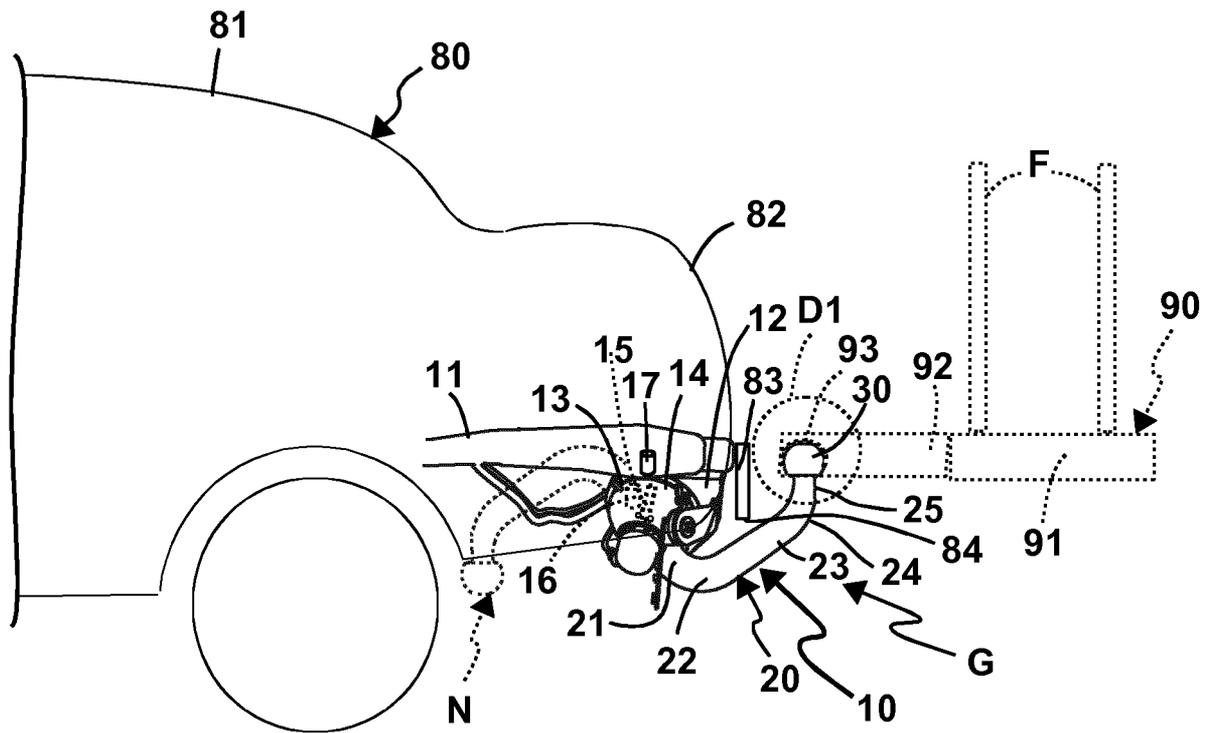


Fig. 1

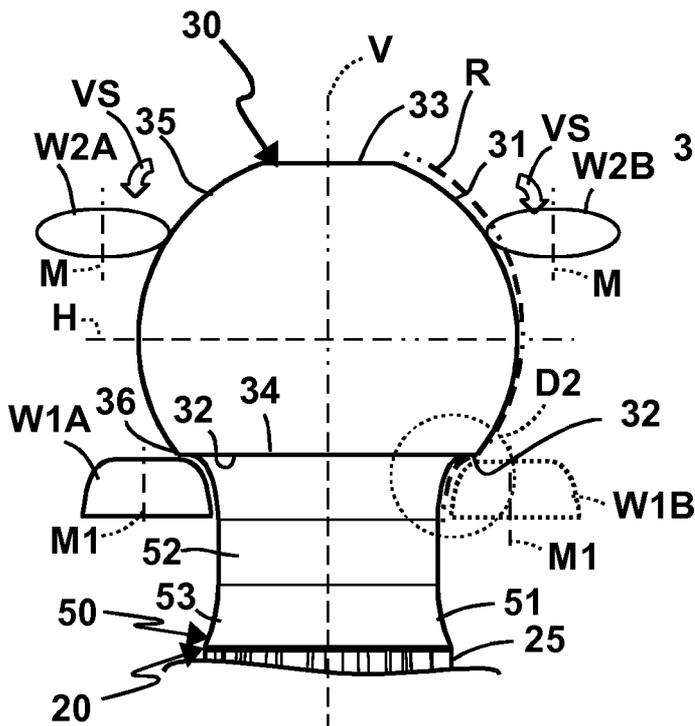


Fig. 2

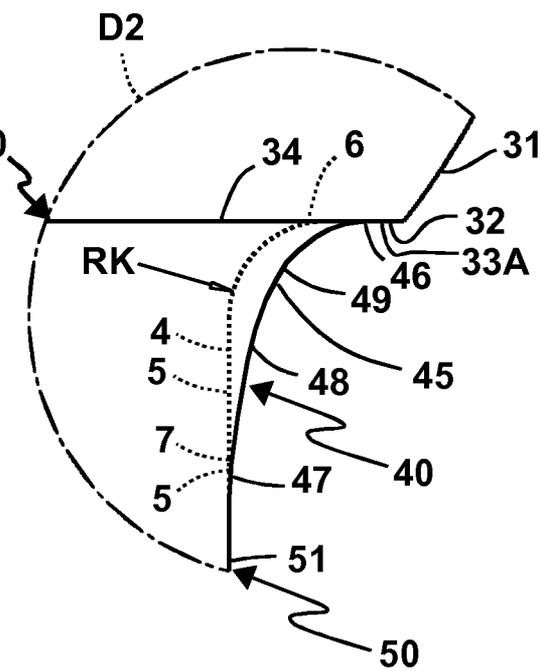


Fig. 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/053368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60D1/06  
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)  
B60D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/165922 A1 (ALLSOP JOHN RODNEY [AU]) 16 October 2014 (2014-10-16)  page 1, line 1 - line 10 page 19, line 21 - page 20, line 17 page 24, line 5 - page 25, line 3 figures 1,2  -----	1-7, 9-11, 13-17, 19-24,26
X	DE 20 2010 008924 U1 (KOBER AG [DE]) 9 February 2012 (2012-02-09)  paragraphs [0028], [0031] - [0033], [0046], [0050] figures 1,4  -----	1,2,6, 9-17, 19-24

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  29 May 2018	Date of mailing of the international search report  06/06/2018
--	--

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  Schmidt, Rémi
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/053368

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014165922 A1	16-10-2014	NONE	
-----			
DE 202010008924 U1	09-02-2012	DE 102011054834 A1	03-05-2012
		DE 202010008924 U1	09-02-2012
-----			

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B60D1/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B60D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/165922 A1 (ALLSOP JOHN RODNEY [AU]) 16. Oktober 2014 (2014-10-16)  Seite 1, Zeile 1 - Zeile 10 Seite 19, Zeile 21 - Seite 20, Zeile 17 Seite 24, Zeile 5 - Seite 25, Zeile 3 Abbildungen 1,2  -----	1-7, 9-11, 13-17, 19-24,26
X	DE 20 2010 008924 U1 (KOBER AG [DE]) 9. Februar 2012 (2012-02-09)  Absätze [0028], [0031] - [0033], [0046], [0050] Abbildungen 1,4  -----	1,2,6, 9-17, 19-24
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. Mai 2018		06/06/2018
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  Schmidt, Rémi

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/053368

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014165922 A1	16-10-2014	KEINE	
-----			
DE 202010008924 U1	09-02-2012	DE 102011054834 A1	03-05-2012
		DE 202010008924 U1	09-02-2012
-----			