

(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
31. Januar 2013 (31.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/013918 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 21/05 (2006.01) *B60B 35/02* (2006.01)
B60G 11/20 (2006.01) *B60G 9/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/062395

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2012 (27.06.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 079 979.6 28. Juli 2011 (28.07.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÄUMER, Benjamin**
[DE/DE]; Schlegelstraße 37, 49477 Ibbenbüren (DE).
ELBERS, Christoph [DE/DE]; Am Thie 23, 32351
Stemwede (DE). **EISMANN, Jens** [DE/DE]; Allendorfer
Str. 69, 49326 Melle (DE). **ADAMCZYK, Dirk** [DE/DE];
Aulbertstr. 24, 49448 Lemförde (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TWIST BEAM AXLE

(54) Bezeichnung : VERBUNDLENKERACHSE

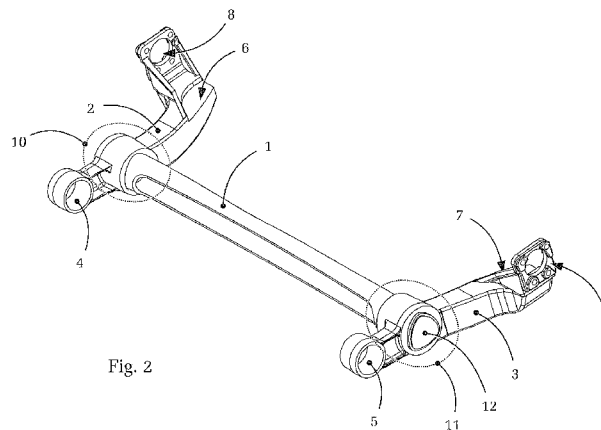


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a twist beam axle for a wheel suspension of a motor vehicle. The twist beam axle comprises two trailing arms (2, 3) and a torsional profile (1) with end portions which are of non-circular cross section and which are of substantially prismatic form, wherein in each case one trailing arm (2, 3) is connected to in each case one torsional profile end portion. The twist beam axle is characterized in that the trailing arms (2, 3) have a receiving recess (13) of corresponding form to the outer surface of the torsional profile end portion (1). Here, there is arranged in the interior space of the respective torsional profile end portion (1) in each case one inwardly pressed-in press-fit plug (12). The invention provides a twist beam axle by means of which a permanent transmission of high bending moments and torques between the trailing arms and torsional profile is ensured without welded connections. It is possible for different material classes to be used for the torsional profile and the trailing arms and to be connected to one another, for example light metal with steel or fiber composite material. The twist beam axle permits generally the use of large-volume, thin-walled and thus weight-saving torsional profiles.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/013918 A1



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)

Die Erfindung betrifft eine Verbundlenkerachse für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs. Die Verbundlenkerachse umfasst zwei Längslenker (2, 3) und ein Torsionsprofil (1) mit im Querschnitt unrounded, im Wesentlichen prismatisch geformten Endabschnitten, wobei jeweils ein Längslenker (2, 3) mit jeweils einem Torsionsprofil-Endabschnitt verbunden ist. Die Verbundlenkerachse zeichnet sich dadurch aus, dass die Längslenker (2, 3) eine zur Außenoberfläche des Torsionsprofil-Endabschnitts (1) formkorrespondierende Aufnahmeausnehmung (13) aufweisen. Dabei ist im Innenraum des jeweiligen Torsionsprofil-Endabschnitts (1) jeweils ein einwärts eingepresster Pressstopfen (12) angeordnet. Die Erfindung schafft eine Verbundlenkerachse, mit der ohne Schweißverbindung eine dauerhafte Übertragung hoher Biege- und Drehmomente zwischen Längslenkern und Torsionsprofil sichergestellt wird. Es können unterschiedliche Materialklassen für das Torsionsprofil und die Längslenker verwendet bzw. miteinander verbunden werden, beispielsweise Leichtmetall mit Stahl oder Faserverbundwerkstoff. Die Verbundlenkerachse erlaubt generell die Verwendung großvolumiger, dünnwandiger und damit gewichtssparender Torsionsprofile.

Verbundlenkerachse

Die Erfindung betrifft eine Verbundlenkerachse für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Gattungsgemäße, aus Längslenkern und einem die Längslenker verbindenden Torsionsprofil bestehende Verbundlenkerachsen kommen für die Aufhängung und Radführung der Hinterräder bei Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Verbundlenkerachsen besitzen insbesondere den Vorteil eines einfachen, gewichts- und kostensparenden Aufbaus, wobei außer den Längslenkern und dem Torsionsprofil zumeist keine weiteren Baugruppen für die Radführung erforderlich sind, insbesondere keine weiteren Radführungslenker. Ebenso wenig ist üblicherweise ein zusätzlicher Wankstabilisator erforderlich, da dessen Funktion die Verbundlenkerachse ebenfalls übernimmt.

Bei Verbundlenkerachsen besteht insbesondere die Anforderung einer festen bzw. drehfesten und belastbaren Verbindung zwischen den starren Längslenkern und dem vergleichsweise weichen Torsionsprofil, welches beim einseitigen Einfedern eines Rades oder bei Wankbewegungen der Karosserie erhebliche Tordierung erfährt. Zudem werden Längslenker und Torsionsprofil teilweise aus unterschiedlichen Materialien gefertigt, beispielsweise aus Gusseisen (Längslenker) bzw. Stahlblech (Torsionsprofil).

Die Verbindung zwischen Torsionsprofil und Längslenker wird bei gattungsgemäßen Verbundlenkerachsen, wie sie beispielsweise aus der EP 1 314 587 A2 bekannt sind, in der Regel durch eine Schweißverbindung hergestellt. Werden artfremde Materialien verwendet, wie z.B. Gusseisen und Stahlblech, können jedoch herkömmliche Schweißverfahren nicht eingesetzt werden.

Die Materialpaarung Gusseisen/Stahlblech erfordert vielmehr spezielle Schweißverfahren (z.B. Laserschweißen oder Magnetarc-Verfahren) sowie eine Schweißnahtnachbehandlung, um beim Schweißen entstehende Materialspannungen abzubauen. Um dennoch eine qualitativ hochwertige Laserschweißung zu erhalten, sind herkömmlicherweise Zusatzstoffe und ein Schweißvorgang mit geringer Vorschubgeschwindigkeit unter Schutzgasatmosphäre erforderlich. Dies hat einen hohen Kosten- und

Betreuungsaufwand der Schweißmaschinen zur Folge. Weiterhin stellt das Laserschweißen mit Zusatzstoff (der typischerweise in Drahtform zugeführt wird) einen schwierig zu beherrschenden Prozess dar. Zudem bildet sich bei Gusseisen mit Kugelgraphit in der Schmelzphase Ledeburit. Die Gefügestruktur Ledeburit stellt für Schweißverbindungen von sicherheitsrelevanten Teilen ein unzulässiges Risiko dar, und ist daher für Achsbauanteile nicht anwendbar.

Das ebenfalls bekannte "Magnetarc-Verfahren" (Schweißen mit magnetisch geführtem Lichtbogen) ist prinzipiell für das Verschweißen von Sicherheitsteilen geeignet, da am Ende des Schweißvorgangs durch das Verpressen der Bauteile das in der Schmelzphase gebildete Ledeburit aus der Verbindungszone vollständig in den Schweißwulst gepresst wird. Dabei ist jedoch eine Nachbehandlung der Schweißnaht zur Rückbildung von (unzulässigem) Martensit durch kurzzeitiges Anlassen erforderlich. Da der Lichtbogen vorzugsweise kreisförmig geführt wird, ist dieses Fügeverfahren zudem nur für bestimmte geschlossene Konturen geeignet. Ferner sind industrielle Anwendungen des Magnetarc-Verfahrens auf eisenhaltige Bauteile mit einer Wandstärke unter 6mm beschränkt.

Bei Schweißverbindungen gilt zudem generell, dass die Gefüge- und Materialeigenschaften der Schweißnaht in der Regel unterhalb der entsprechenden Eigenschaften der verschweißten Strukturbauteile liegen. Gleichzeitig ist zumeist die Stelle der Schweißverbindung höchsten Belastungen ausgesetzt (dies gilt insbesondere bei der Kombination der sehr steifen Längslenker mit dem torsionsweichen Querprofil bei einer Verbundlenkerachse). Aus diesen Gründen sind gerade die Schweißnähte an einer Verbundlenkerachse in Bezug auf die Dauerfestigkeit kritisch, weshalb die Güte der Schweißnähte üblicherweise zumindest stichprobenartig durch Röntgenprüfung oder zerstörende Verfahren überprüft werden muss. Andere Materialpaarungen hingegen – wie beispielsweise Leichtmetall und Stahl oder Aluminium und Faserverbundwerkstoffe – lassen sich überhaupt nicht untereinander verschweißen, so dass in diesem Fall neue Wege zur Verbindung der Längslenker mit dem Torsionsprofil gegangen werden müssen.

Mit diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbundlenkerachse zu schaffen, mit der die genannten Begrenzungen im Stand der Technik überwunden werden. Insbesondere soll die Verbundlenkerachse eine zuverlässige und dauerhaft feste Verbindung zwischen den Längslenkern und dem Torsionsprofil aufweisen, wobei auch unterschiedliche Materialklassen für Längslenker und Torsionsprofil einsetzbar sein sollen.

Diese Aufgabe wird durch eine Verbundlenkerachse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Verbundlenkerachse umfasst zwei Längslenker und ein Torsionsprofil, wobei das Torsionsprofil zumindest im Bereich seiner Endabschnitte im Querschnitt unrund ist. Dabei ist jeder der beiden Längslenker mit jeweils einem der beiden Endabschnitte des Torsionsprofils verbunden. Der Endabschnitt kann dabei prismatisch geformt sein, so dass die Endabschnitte mit anderen Worten eine über ihre Länge im Wesentlichen gleich bleibende Querschnittsform aufweisen.

Die Verbundlenkerachse zeichnet sich dadurch aus, dass der jeweilige Längslenker eine zur Außenoberfläche des Torsionsprofil-Endabschnitts formkorrespondierende Aufnahmeausnehmung aufweist. Dabei ist im Innenraum des Torsionsprofil-Endabschnitts jeweils ein – bezüglich der Längsausdehnung des Torsionsprofils – einwärts eingepresster Pressstopfen angeordnet.

Dies bedeutet mit anderen Worten, dass auf eine Schweißverbindung zwischen den Längslenkern und dem Torsionsprofil komplett verzichtet werden kann, da die Verbindung zwischen Längslenker und Torsionsprofil gemäß der Erfindung anhand einer Pressverbindung hergestellt wird. Anhand der Pressverbindung werden die Kräfte zwischen Längslenker und Torsionsprofil, insbesondere die bei einer Verbundlenkerachse erheblichen Torsionsmomente, nicht mehr mittels Stoffschluss über Schweißnähte, sondern mittels Formschluss über die unrunder Querschnitte der Endabschnitte des Torsionsprofils sowie über die hierzu formkorrespondierenden Aufnahmeausnehmungen der Längslenker übertragen.

Mittels des Einsatzes eines Pressstopfens, der – im Hinblick auf eine einfache Montage des Torsionsprofils und der Längslenker – ohne zusätzliche Befestigungsmaßnahmen vom jeweiligen Ende des Torsionsprofils her einwärts in den Endabschnitt des Torsionsprofils eingepresst ist, können hierbei auch vergleichsweise dünnwandige Torsionsprofile oder Hohlwellen mit den Längslenkern verbunden werden, ohne dass bei hoher Belastung der Anschlussverbindung die Gefahr des Versagens des Presssitzes des Torsionsprofils in der Ausnehmung des Längslenkers, und/oder der Wandung des Torsionsprofils im Anschlussbereich an die Verbindung zwischen Längslenker und Torsionsprofil besteht. Dies hängt damit zusammen, dass der Pressstopfen die Wandung des Torsionsprofils im Verbindungsbereich mit dem Längslenker stützt und an die Innenoberfläche der Ausnehmung des Längslenkers presst, so dass sich nicht nur zwischen Pressstopfen und Torsionsprofil, sondern auch zwischen der äußeren Oberfläche des Torsionsprofils und der Innenoberfläche der Ausnehmung des Längslenkers eine Oberflächenpressung bzw. Presspassung einstellt.

Dank der Erfindung können damit nicht nur höhere Kräfte und Drehmomente dauerhaft sicher zwischen Längslenker und Torsionsprofil übertragen werden, sondern es wird damit auch möglich, den Durchmesser der verwendeten Torsionsprofile – ggf. unter gleichzeitiger Reduzierung deren Wandstärke – zu vergrößern, was im Sinne des Leichtbaus am Fahrzeug für eine vorteilhafte Gewichtsreduzierung genutzt werden kann. Dank des Wegfalls der Schweißverbindung zwischen Torsionsprofil und Längslenker werden zudem unerwünschte Gefügeänderungen im Bereich der Verbindung zwischen Torsionsprofil und Längslenker vermieden, eine korrosionsschützende Nachbehandlung des Verbindungsbereichs zwischen Torsionsprofil und Längslenker kann entfallen, und es wird im Unterschied zu der nur stichprobenartig kontrollierbaren Schweißverbindung eine 100%-Qualitätskontrolle ermöglicht, beispielsweise indem die Presskräfte zum Einpressen des Pressstopfens gemessen und mit einem Sollwert verglichen werden.

Ferner können dank der Erfindung auch Längslenker und Torsionsprofile aus unterschiedlichsten Materialien weitestgehend problemlos miteinander verbunden werden, wie dies auch gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

vorgesehen ist. Beispiele für dergestalt durch die Erfindung ermöglichte, bevorzugte Ausführungsformen von Verbundlenkerachsen liegen in der Kombination von Längslenkern aus Gusseisen oder Leichtmetall mit Torsionsprofilen aus Stahlblech, oder in der Kombination von Torsionsprofilen aus Faserverbundwerkstoffen mit Längslenkern aus beispielsweise Aluminiumguss.

Für die Verwirklichung der Erfindung ist es dabei zunächst nicht wesentlich, welche Querschnittsform der Außenumfang des Torsionsprofil-Endabschnitts sowie die zugehörige Ausnehmung des Längslenkers aufweist, solange – zur sicheren Übertragung der Drehmomente – dieser Querschnitte unrund ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Längslenker-Aufnahmeausnehmung und die Torsionsprofil-Endabschnitte jedoch jeweils eine polygonale Querschnittsform mit abgerundeten Ecken auf. Auf diese Weise lassen sich zwischen Längslenker und Torsionsprofil hohe Drehmomente übertragen, während gleichzeitig die Kerbwirkung an den Ecken der polygonalen Querschnittsform von Längslenker-Ausnehmung und Torsionsprofil-Endabschnitt reduziert und damit das langfristig schadfrei übertragbare Drehmoment erhöht wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Querschnittsform von Torsionsprofil und Längslenker im Anschlussbereich als Gleichdick ausgebildet. Ein Gleichdick stellt einen geschlossenen Linienzug dar, die in jeder Rotationsstellung eine Form innerhalb eines gedachten Quadrates – ähnlich wie ein dem Quadrat einbeschriebener Kreis – stets alle vier Seiten des Quadrats berührt. Die Form hat, wie ein Kreis, stets den gleichen Durchmesser, egal wo die dieser Durchmesser ermittelt wird. Wie die Anmelderin erkannt hat, stellt das Gleichdick als Querschnittsform von Torsionsprofil-Endabschnitt und Längslenker-Ausnehmung einen besonders effektiven Kompromiss zwischen dem Polygon mit optimalem Formschluss, aber hoher Kerbwirkung einerseits, und dem kreisförmigem Querschnitt, ohne Formschluss sowie ohne Kerbwirkung andererseits dar.

Die Erfindung lässt sich dabei zunächst einmal unabhängig von der konkreten Gestalt und Querschnittsform des Pressstopfens verwirklichen, solange insbesondere

ein Kollabieren der ggf. dünnwandigen Torsionsprofil-Endabschnitte (aufgrund der eingeleiteten Drehmomente) mittels des Nach-Außen-Pressens der Wandung des Torsionsprofils durch den Pressstopfen verhindert wird. So ist – beispielsweise auch für den Fall einer im Wesentlichen polygonalen Querschnittsform von Torsionsprofil und Ausnehmung des Längslenkers im Anschlussbereich – zunächst die Verwendung eines Pressstopfens mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt denkbar, da auch dieser die Wandung zumindest bereichsweise stützt und an die Innenoberfläche der Ausnehmung des Längslenkers presst.

Vorzugsweise ist der äußere Querschnitt des Pressstopfens jedoch formkorrespondierend zur Innenquerschnittsform des Torsionsprofil-Endabschnitts im Verbindungsbereich mit dem Längslenker ausgebildet. Auf diese Weise findet die Pressung zwischen Pressstopfen und Torsionsprofil am gesamten Umfang des Torsionsprofil-Endabschnitts statt, und es ergibt sich eine effektive und sichere Übertragung hoher Drehmomente zwischen Längslenker und Torsionsprofil.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Torsionsprofil zumindest im Bereich seiner Endabschnitte einen – in Axialrichtung des Torsionsprofils verlaufenden – Schlitz auf. Diese Ausführungsform ermöglicht den Einsatz von in Längsrichtung teilweise oder komplett offenen Torsionsprofilen, die insbesondere kostengünstiger gefertigt werden können als geschlossene Torsionsprofile, welche entweder nahtlos gezogen, oder mittels einer Schweißnaht geschlossen werden müssen. Insbesondere bei Übereinstimmung der äußeren Querschnittsform des Pressstopfens mit der Innenquerschnittsform des Torsionsprofil-Endabschnitts ergibt sich dabei eine ebenso starre, drehmomentübertragende Verbindung zwischen Längslenker und Torsionsprofil wie bei Ausführungsformen mit vollständig (oder im Bereich der Endabschnitte) geschlossenen Torsionsprofilen.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung betreffen ein – zumindest im Endabschnitt – ebenfalls offenes Torsionsprofil. Das Torsionsprofil ist bei diesen Ausführungsformen entlang eines Teils seines Umfangs offen ausgebildet, während der Pressstopfen den offenen Querschnittsbereich des Torsionsprofils mit einem Teilbereich seines Außenumfangs durchragt, bzw. komplett formschlüssig ausfüllt. Auf diese

Weise kommt der Pressstopfen – mit dem letztgenannten Teilbereich seines Außenumfangs – selbst unmittelbar an der Innenoberfläche der Aufnahmeausnehmung des Längslenkers zur Anlage.

Dank der letztgenannten Ausführungsformen lassen sich insbesondere auch komplett (über die gesamte Länge) offene Torsionsprofile ebenso fest und formschlüssig mit den Längslenkern verbinden, wie dies bei geschlossenen Torsionsprofilen der Fall ist. Beispielsweise können so Torsionsprofile verwendet werden, die im Wesentlichen durchgehend U- oder V-förmig ausgebildet sind. Solche Torsionsprofile sind nicht nur kostengünstig (beispielsweise durch einfaches Ablängen) herstellbar, sondern auch relativ torsionsweich und gleichzeitig verhältnismäßig biegesteif; eine Kombination von Eigenschaften, wie sie bei Verbundlenkerachsen häufig gefordert wird.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der Pressstopfen und die Ausnehmung des Längslenkers im Verbindungsbereich von Längslenker und Torsionsprofil in der axialen Richtung des Torsionsprofils geringfügig konisch zulaufend ausgebildet. Auf diese Weise ergeben sich beim Einpressen des Pressstopfens auf einfache Weise noch höhere Flächenpressungen zwischen Pressstopfen, Torsionsprofil und der Ausnehmung des Längslenkers.

Damit lassen sich höhere Drehmomente sicher übertragen, und zudem ergibt sich eine höhere Auszugsfestigkeit des Torsionsprofils aus der Ausnehmung des Längslenkers, da der Pressstopfen den zuvor prismatischen Endabschnitt des Torsionsprofils beim Einpressen auftreibt und dabei an die sich in Axialrichtung konisch verjüngende Innenkontur des Längslenkers presst.

Im Hinblick auf diese Ausführungsform ist "geringfügig konisch" so zu verstehen, dass generell eine Selbsthemmung des in diesem Falle konischen Pressstopfens in der ebenfalls konischen Aufnahmeausnehmung des Längslenkers gegeben ist, so dass der Pressstopfen sich nicht – beispielsweise aufgrund von Betriebslasten – selbsttätig aus der Aufnahmeausnehmung herausarbeiten kann. Hierdurch kann auch auf eine separate Fixierung oder Befestigung des konischen Pressstopfens verzichtet werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Pressstopfen hohl ist, oder eine Ausnehmung entlang seiner Axialrichtung aufweist. Dies führt einerseits zu Gewichtersparnis beim Pressstopfen. Andererseits ergibt sich so eine Verbesserung des Kraftlinienverlaufs insbesondere im Bereich des im Montagezustand inneren (torsionsprofilseitigen) axialen Endes des Pressstopfens, aufgrund der in diesem Fall geringeren Wanddickensprünge an der Stelle des Eintritts des Torsionsprofils in die Pressverbindung.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Innenraum des Torsionsprofils ein zusätzlicher Torsionsstab angeordnet. Dabei sind die beiden Enden des Torsionsstabs mit den beiden Pressstopfen der Verbundlenkerachse verbunden. Dank dieser Ausführungsform lässt sich die Verbundlenkerachse besonders flexibel und genau auf die jeweiligen Anforderungen des Fahrwerks abstimmen, insbesondere da so die Eigenschaften "Biegesteifigkeit" und "Torsionsnachgiebigkeit" der Verbundlenkerachse weitestgehend unabhängig voneinander festgelegt werden können. Auch können so – lediglich durch Austausch bzw. Einsatz unterschiedlich steifer Torsionsstäbe – Verbundlenkerachsen mit unterschiedlich starker Wankstabilisierung dargestellt werden, ohne dass sonstige konstruktive oder bauteilbezogene Änderungen an der Verbundlenkerachse vorgenommen werden müssten.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele darstellender Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: in isometrischer Darstellung eine Verbundlenkerachse gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2: in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung eine Verbundlenkerachse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3: in einer Seitenansicht den Verbindungsbereich zwischen Torsionsprofil und Längslenker bei der Verbundlenkerachse gemäß Fig. 2;

Fig. 4: in einer Fig. 3 entsprechenden Darstellung und Ansicht den Verbindungsbereich zwischen Torsionsprofil und Längslenker bei einer Ausführungsform einer Verbundlenkerachse mit geschlitztem Torsionsprofil;

Fig. 5: in einer Fig. 3 und 4 entsprechenden Darstellung und Ansicht den Verbindungsbereich zwischen Torsionsprofil und Längslenker bei einer Ausführungsform einer Verbundlenkerachse mit einseitig offenem Torsionsprofil;

Fig. 6: in einer Fig. 3 bis 5 entsprechenden Darstellung und Ansicht den Verbindungsbereich zwischen Torsionsprofil und Längslenker bei einer weiteren Ausführungsform einer Verbundlenkerachse mit offenem Torsionsprofil;

Fig. 7: den Verbindungsbereich zwischen Torsionsprofil und Längslenker bei der Verbundlenkerachse gemäß Fig. 2 im Längsschnitt; und

Fig. 8: in einer Fig. 7 entsprechenden Darstellung eine Ausführungsform einer Verbundlenkerachse mit zusätzlichem Torsionsstab.

Fig. 1 zeigt zunächst eine Verbundlenkerachse, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Man erkennt ein aus Stahlblech abgekartetes Torsionsprofil 1, welches mit zwei aus gebogenen Stahlrohren gefertigten Längslenkern 2, 3 verbunden ist. Die Längslenker 2, 3 besitzen jeweils Lageraugen 4, 5 zur Aufnahme von (nicht dargestellten) Elastomerlagern für die Anbindung an das Fahrzeugchassis bzw. an die Karosserie, sowie ferner Aufnahmen 6, 7 für die Fahrwerksfedern und Aufnahmen 8, 9 für die Radlager.

Die Längslenker 2, 3 sind bei Verbundlenkerachsen grundsätzlich sehr torsions- und biegesteif ausgebildet, um die erforderliche Radführung zu gewährleisten, während das die Längslenker 2, 3 verbindende Torsionsprofil 1 zwar biegesteif, aber torsionsweich ausgeführt wird. Auf diese Weise wird – mittels der Verbindung der beiden Längslenker 2, 3 über das Torsionsprofil 1 – einerseits eine stabile seitliche Radführung gewährleistet, während andererseits (unter Tordierung des Torsionsprofils 1) ein begrenztes einseitiges Einfedern der Achse bzw. eine Wankstabilisierung des

Fahrzeugs ermöglicht wird. Üblicherweise sind im Stand der Technik die Längslenker 2, 3 dabei mit dem Torsionsprofil 1 verschweißt, was die eingangs genannten Einschränkungen bei der Fertigung und Materialwahl, bzw. die ebenfalls genannten Zusatzaufwände mit sich bringt.

In Fig. 2 ist eine Verbundlenkerachse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Man erkennt wieder ein Torsionsprofil 1 sowie zwei Längslenker 2, 3 mit Aufnahmen 4 bis 9, soweit ähnlich wie bei der Verbundlenkerachse gemäß Fig. 1, wobei das Torsionsprofil 1 bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 nach Art einer Hohlwelle ausgeführt ist, die jedoch im Torsionsbereich zwischen den beiden Längslenkern 2, 3 (zur Verringerung der Torsionssteifigkeit) einen offenen Profilquerschnitt aufweist.

Bei der Verbundlenkerachse gemäß Fig. 2 sind die Längslenker 2, 3 jedoch nicht mit dem Torsionsprofil 1 verschweißt, wie dies bei der Verbundlenkerachse aus dem Stand der Technik gemäß Fig. 1 der Fall ist. Vielmehr erfolgt die Verbindung zwischen Torsionsprofil 1 und Längslenker 2, 3 bei der Verbundlenkerachse gemäß Fig. 2 lediglich durch Kraft- und Formschluss in den Verbindungsbereichen 10, 11 zwischen Torsionsprofil 1 und Längslenkern 2, 3.

Hierzu weisen die Längslenker 2, 3 in den Verbindungsbereichen 10, 11 im Wesentlichen prismatisch geformte Ausnehmungen auf, welche die entsprechend formkorrespondierend ausgebildeten beiden Endabschnitte des Torsionsprofils 1 formschlüssig aufnehmen. Zusätzlich ist im Innenraum der Endabschnitte des Torsionsprofils 1 jeweils ein Pressstopfen 12 angeordnet, der für eine Presspassung zwischen der Außenwandung des Torsionsprofils 1 im Verbindungsbereich 10, 11 und der jeweils zugehörigen Ausnehmung der Längslenker 2, 3 sorgt.

Die formschlüssige Verbindung zwischen den Längslenkern 2, 3 und dem Torsionsprofil 1 geht im Einzelnen aus der Darstellung gemäß Fig. 3 hervor, die einem Ausschnitt einer Seitenansicht auf die Verbundlenkerachse mit Blickrichtung entlang der Längsachse des Torsionsprofils 1 entspricht. Nur zur besseren Unterscheidung (nicht

im Sinne von Schnittflächen) sind dabei in den Darstellungen der Fig. 3 bis 6 Torsionsprofil 1 und Pressstopfen 12 jeweils mit unterschiedlichen Schraffuren versehen.

Man erkennt, dass sowohl die Ausnehmung 13 der Längslenker 2, 3, als auch das Torsionsprofil 1 ebenso wie der Pressstopfen 12 eine Querschnittsform aufweisen, die hier im Wesentlichen einem Gleichdick entspricht. Ein Gleichdick lässt sich unabhängig von der gedachten Rotationsposition einem gedachten Quadrat so einbeschreiben, dass stets alle vier Seiten des Quadrats von innen berührt werden (vgl. Schema 14 rechts neben Fig. 3); eine Schieblehre würde an jeder Stelle eines Gleichdicks die "gleiche Dicke" bzw. den gleichen "Durchmesser" anzeigen. Ein Gleichdick stellt vorliegend als Querschnittsform von Torsionsprofil-Endabschnitt 1 und Längslenker-Ausnehmung 13 einen besonders effektiven Kompromiss zwischen einem Polygon mit maximalem Formschluss, aber hoher Kerbwirkung einerseits, und dem kreisförmigem Querschnitt ohne Formschluss sowie ohne Kerbwirkung andererseits dar.

Die Ausführungsform der Verbindung zwischen Längslenker 2, 3 und Torsionsprofil 1 gemäß Fig. 4 entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 3 mit dem Unterschied, dass das Torsionsprofil 1 bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 kein geschlossenes (beispielsweise geschweißtes) Rohrprofil ist, sondern dass es sich um ein offenes Rohrprofil handelt, was gemäß Fig. 4 an dem Schlitz 15 erkennbar wird, der in axialer Richtung des Torsionsprofils 1 (senkrecht zur Zeichenebene) verläuft. Man erkennt, dass auch bei Verwendung von als offenen Rohrprofilen gefertigten Torsionsprofilen 1 eine feste formschlüssige Verbindung zwischen dem Torsionsprofil 1 und den Längslenkern 2, 3 gegeben ist, wodurch sich – aufgrund des damit kostengünstiger zu fertigenden Torsionsprofils 1 – insbesondere weitere Kostenvorteile ergeben.

Weitere Ausführungsformen für die Verbindung zwischen Torsionsprofil 1 und Längslenkern 2, 3 einer Verbundlenkerachse sind in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 5 und 6 weist das Torsionsprofil 1 jeweils einen entlang etwa eines Drittels seines Umfangs offenen Querschnittsbereich 16 auf. Mit anderen Worten stellt das Torsionsprofil 1 gemäß Fig. 5 und 6 – zumindest im Bereich seiner Endabschnitte – ein "U"- bzw. "V"-förmig offenes Blechprofil dar. Bei beiden

Ausführungsformen (sowohl gemäß Fig. 5 als auch gemäß Fig. 6) ergibt sich aufgrund des den offenen Querschnittsbereich 16 des Torsionsprofils 1 jeweils durchragenden Pressstopfens 12, welcher hierdurch jeweils (innerhalb des offenen Querschnittsbereichs 16) an der jeweiligen Innenoberfläche der Ausnehmung 13 anliegt und sich dort abstützt, ebenfalls jeweils ein vollständig formschlüssiger Einschluss des Torsionsprofils 1 zwischen Pressstopfen 12 und Längslenker 2, 3.

Auf diese Weise können auch vergleichsweise torsionsweiche, weitgehend offene Blechprofile für eine Verbundlenkerachse verwendet werden, ohne dass sich hierbei Schwierigkeiten im Hinblick auf die erforderliche dauerhaft formschlüssige Verbindung zwischen Längslenker 2, 3 und Torsionsprofil 1 ergeben.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist die Ausnehmung 13 im Längslenker 2, 3 hierzu im Abschnitt des offenen Querschnittsbereich 16 des Torsionsprofils 1 jeweils um das Dickenmaß der (dort nicht vorhandenen) Wandstärke des Torsionsprofils 1 eingezogen, so dass unverändert (wie bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 3 und 4) ein als symmetrisches Gleichdick ausgebildeter Pressstopfen 12 zum Einsatz kommen kann.

Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist der Pressstopfen im Querschnitt hingegen so geformt, dass er das im Bereich 16 offene, als "U"- bzw. "V"-förmig offene Blechprofil ausgebildete Torsionsprofil 1 komplett formschlüssig aufnimmt. Bei dieser Ausführungsform kann die Querschnittsform der Ausnehmung 13 des Längslenkers 2, 3 somit unverändert als symmetrisches Gleichdick ausgebildet werden (wie bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 3 und 4), während der Pressstopfen eine zur formschlüssigen Aufnahme der Wandung des Torsionsprofils 1 entsprechend eingezogene Querschnittsform erhält.

In den Fig. 7 und 8 ist der Verbindungsbereich zwischen dem Torsionsprofil 1 und einem Längslenker 2, 3 bei einer Verbundlenkerachse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt dargestellt. Man erkennt den Endabschnitt des Torsionsprofils 1, welcher in der Aufnahmeausnehmung 13 des Längslenkers 2, 3 angeordnet ist, wobei im Innenraum des Torsionsprofil-Endabschnitts ein Pressstop-

fen 12 eingepresst ist. Der Pressstopfen 12 ist dabei hohl ausgebildet, bzw. weist eine Ausnehmung 17 in Axialrichtung auf. Hierdurch erhält der Pressstopfen 12 eine in Richtung auf das Torsionsprofil 1 hin abnehmende Steifigkeit, wodurch der Steifigkeitssprung und die damit verbundene Kerbwirkung im Übergangsbereich zwischen Längslenker 2, 3 und Torsionsprofil 1 entsprechend verringert werden, und die Dauerfestigkeit der Verbindung zwischen Torsionsprofil 1 und Längslenker 2, 3 dementsprechend erhöht wird.

Ähnlich verhält es sich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8, bei welcher jedoch zusätzlich ein Torsionsstab 18 im Innenraum des Torsionsprofils 1 angeordnet ist. Der Torsionsstab 18 ist in einer Ausnehmung des Pressstopfens 12 im Hinblick auf Torsion formschlüssig angeordnet (beispielsweise mittels einer Kerbverzahnung). Auf diese Weise können bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 somit insbesondere Torsionssteifigkeit und Biegesteifigkeit einer dergestalt ausgeführten Verbundlenkerachse weitestgehend unabhängig voneinander festgelegt bzw. verändert werden, beispielsweise indem jeweils ein Torsionsstab 18 mit einem bestimmten Durchmesser und damit einer bestimmten (höheren oder niedrigeren) Torsionssteifigkeit gewählt wird.

Im Ergebnis wird somit deutlich, dass dank der Erfindung eine Verbundlenkerachse geschaffen wird, die eine dauerhaft zuverlässige Übertragung hoher Biege- und Drehmomente zwischen Längslenkern und Torsionsprofil sicherstellt. Dank der Erfindung lassen sich unterschiedlichste Materialien für Torsionsprofil bzw. Längslenker verwenden und miteinander verbinden. Die erfindungsgemäße Verbundlenkerachse erlaubt insbesondere die Verwendung großvolumiger, dünnwandiger und damit gewichtssparender Torsionsprofile. Schließlich lässt die Erfindung Kostenreduktionen in Produktion und Montage wie auch eine Verringerung des Wartungsbedarfs im Betrieb erwarten.

Bezugszeichen

1	Torsionsprofil, Torsionsprofil-Endabschnitt
2, 3	Längslenker
4, 5	Lagerauge
6, 7	Federaufnahme
8, 9	Radlageraufnahme
10, 11	Verbindungsbereich
12	Pressstopfen
13	Aufnahmeausnehmung
14	Gleich dick (Schema)
15	Profilschlitz
16	offener Querschnittsbereich
17	Pressstopfen-Ausnehmung
18	Torsionsstab

Patentansprüche

1. Verbundlenkerachse für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs, die Verbundlenkerachse umfassend zwei Längslenker (2, 3) und ein Torsionsprofil (1) mit im Querschnitt unrunder Endabschnitten, wobei jeweils ein Längslenker (2, 3) mit jeweils einem Torsionsprofil-Endabschnitt verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweils eine Längslenker (2, 3) eine zur Außenoberfläche des Torsionsprofil-Endabschnitts (1) formkorrespondierende Aufnahmeausnehmung (13) aufweist, wobei im Innenraum des Torsionsprofil-Endabschnitts (1) jeweils ein einwärts gerichtet eingepresster Pressstopfen (12) angeordnet ist.

2. Verbundlenkerachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Längslenker (2, 3) und Torsionsprofil (1) aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen.

3. Verbundlenkerachse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längslenker-Aufnahmeausnehmung (13) und der Torsionsprofil-Endabschnitt (1) eine polygonale Querschnittsform mit abgerundeten Ecken aufweisen.

4. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsform von Längslenker-Aufnahmeausnehmung (13) und Torsionsprofil-Endabschnitt (1) einem Gleichdick (14) entspricht.

5. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsform des Pressstopfens (12) formkorrespondierend zur Innenquerschnittsform des Torsionsprofil-Endabschnitts (1) ausgebildet ist.

6. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Torsionsprofil (1) zumindest im Bereich seiner Endabschnitte einen in Axialrichtung verlaufenden Schlitz (15) aufweist.

7. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Torsionsprofil (1) zumindest im Bereich seiner Endabschnitte einen entlang eines Teils seines Umfangs offenen Querschnittsbereich (16) aufweist, wobei der Pressstopfen (12), den offenen Querschnittsbereich (16) mit einem Teilbereich seines Außenumfangs durchragend, an der Aufnahmeausnehmung (13) des Längslenkers (2, 3) zur Anlage kommt.

8. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Torsionsprofil (1) zumindest im Bereich seiner Endabschnitte einen axialen Schlitz (15) oder einen offenen Querschnittsbereich (16) aufweist, wobei der Pressstopfen (12), den Schlitz (15) bzw. den offenen Querschnittsbereich (16) formschlüssig ausfüllend, an der Aufnahmeausnehmung des Längslenker (2, 3) zur Anlage kommt.

9. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressstopfen (12) und die Längslenker-Aufnahmeausnehmung (13) entlang der Axialrichtung des Torsionsprofils (1) leicht konisch zulaufend ausgebildet sind.

10. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Pressstopfen (12) hohl ist oder eine Ausnehmung (17) entlang seiner Axialrichtung aufweist.

11. Verbundlenkerachse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum des Torsionsprofils (1) ein Torsionsstab (18) angeordnet ist, wobei die Enden des Torsionsstabs (18) mit den Pressstopfen (12) verbunden sind.

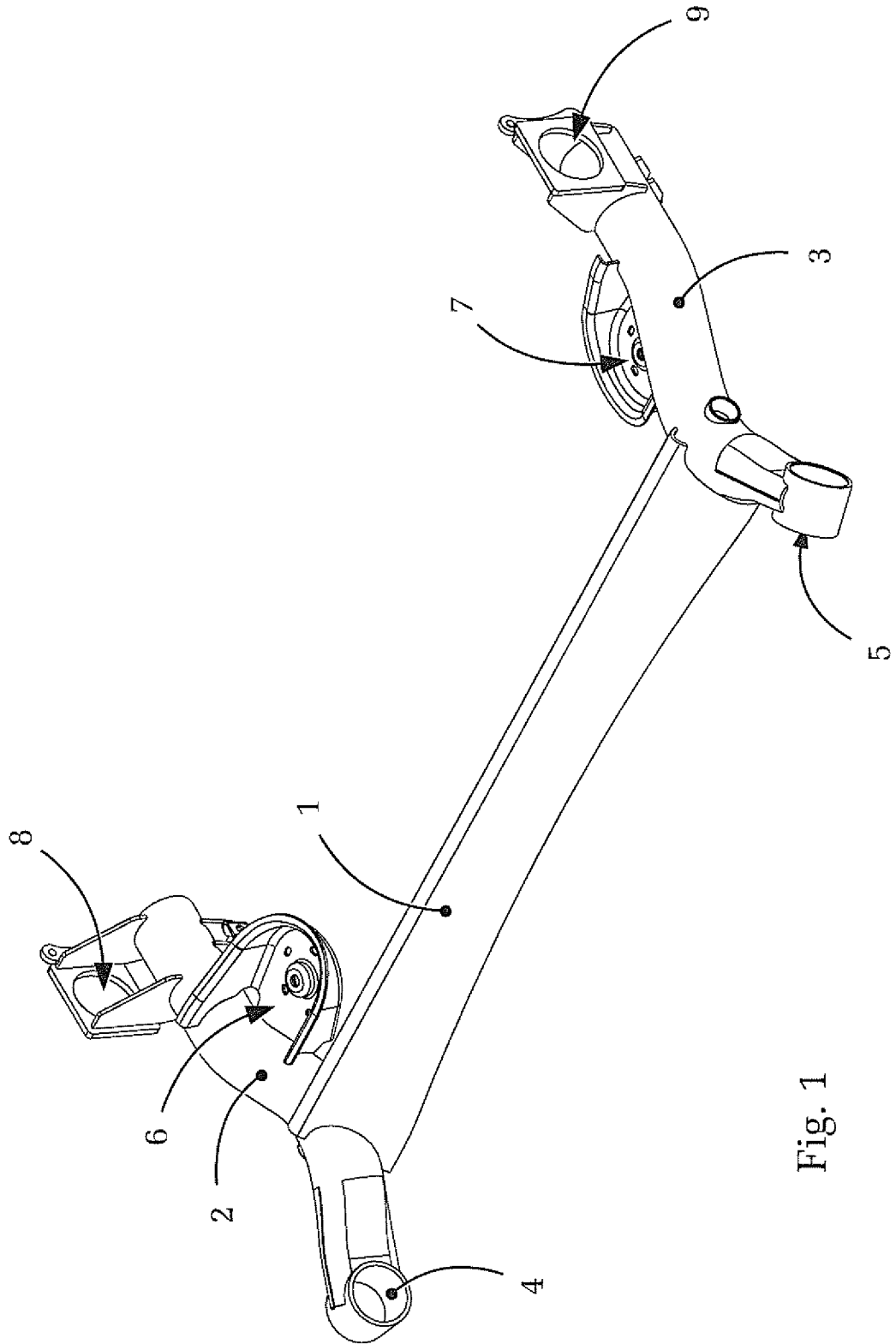


Fig. 1

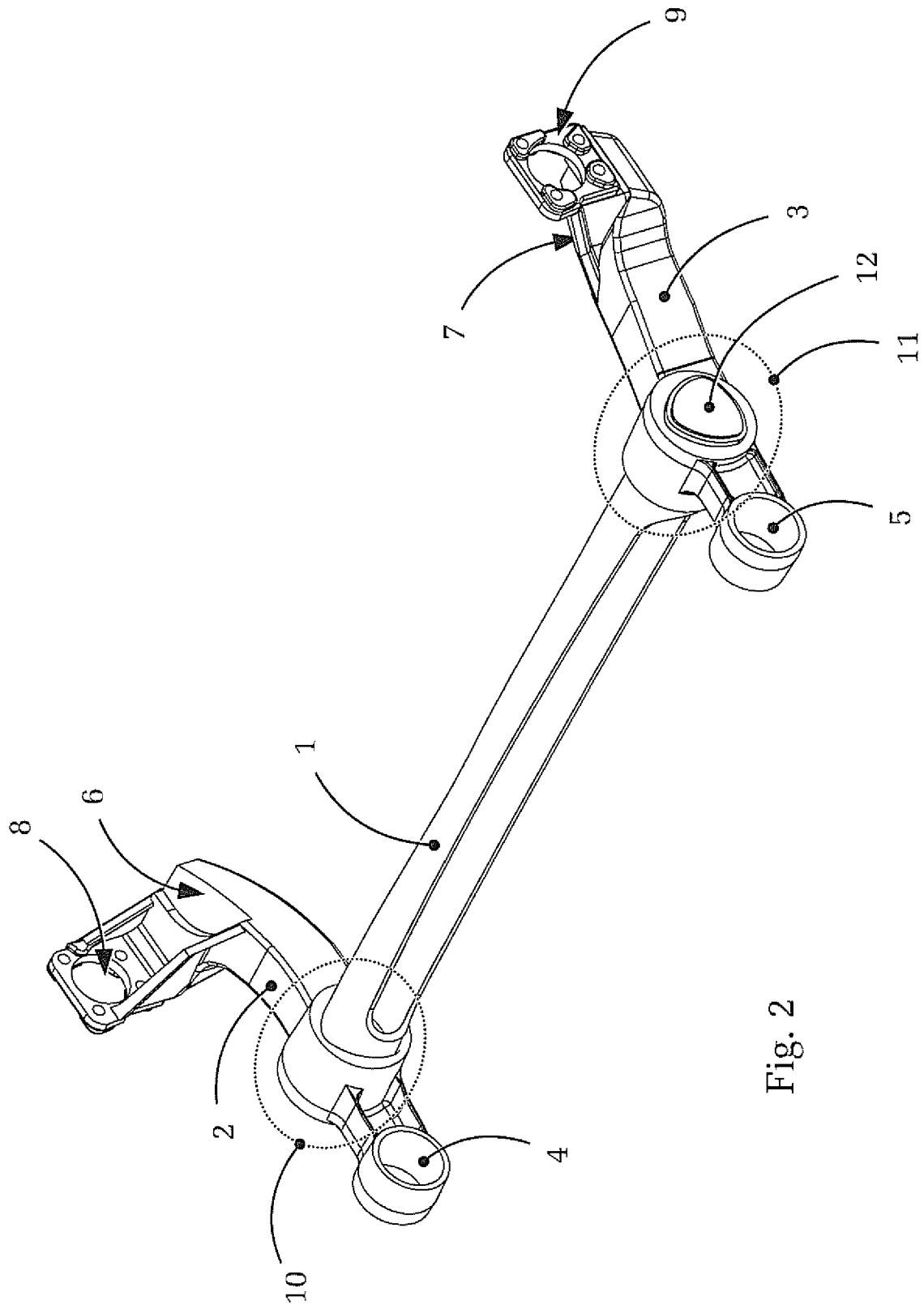


Fig. 2

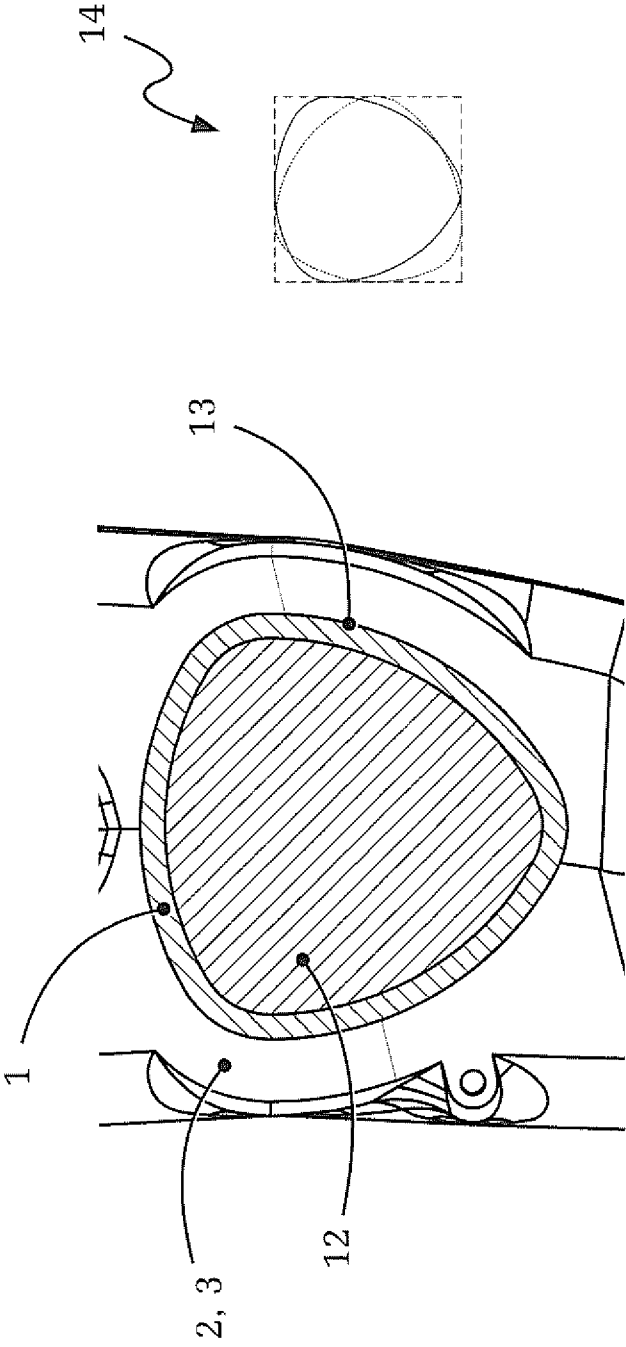


Fig. 3

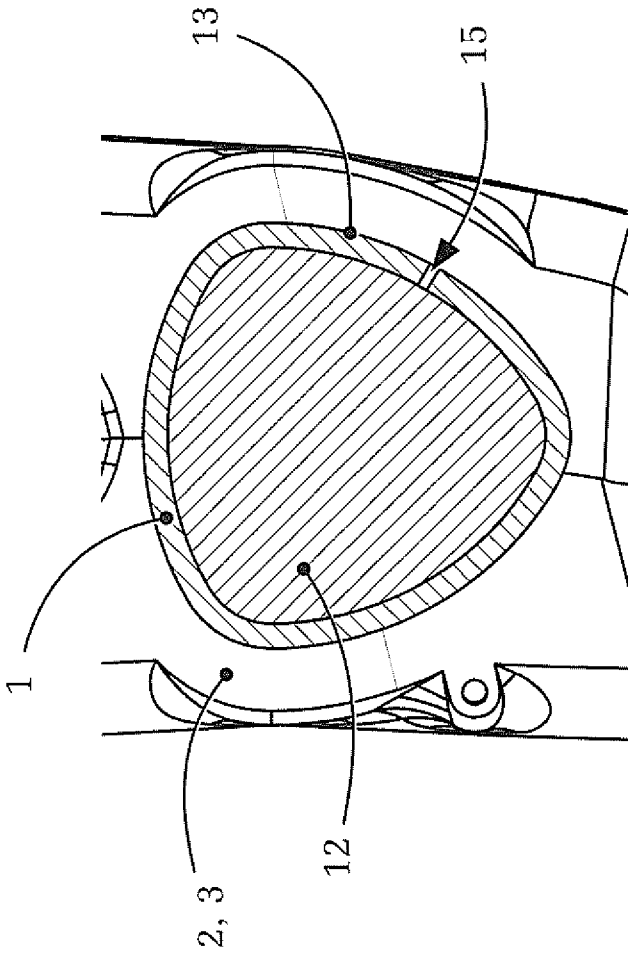


Fig. 4

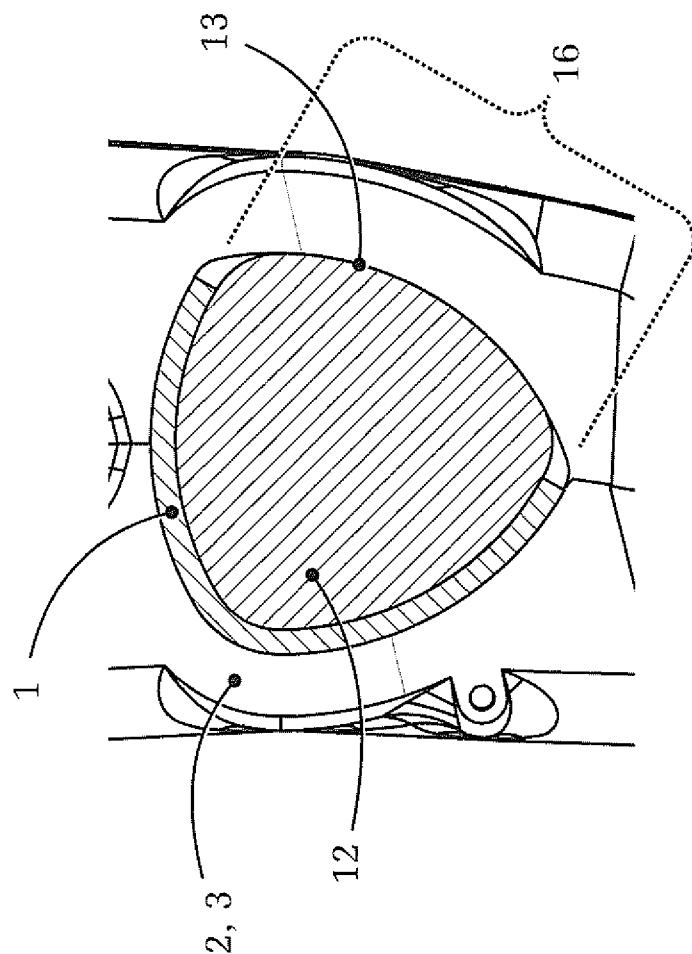


Fig. 5

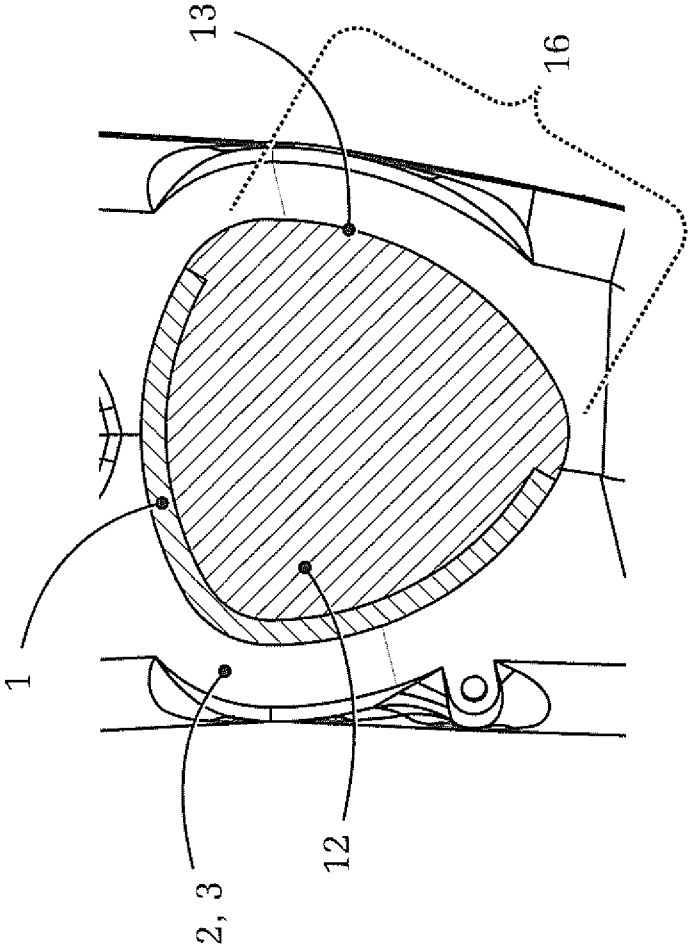


Fig. 6

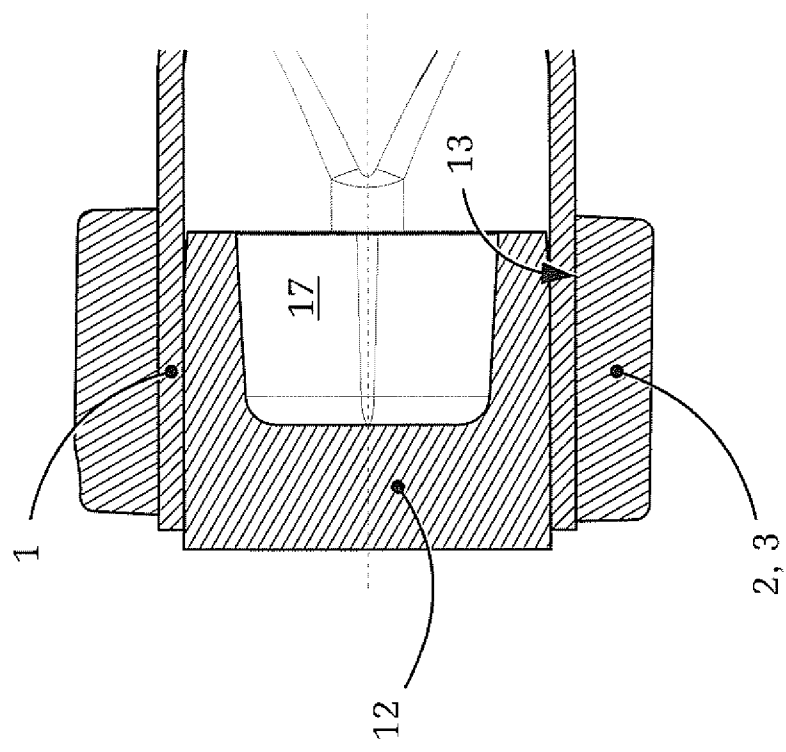


Fig. 7

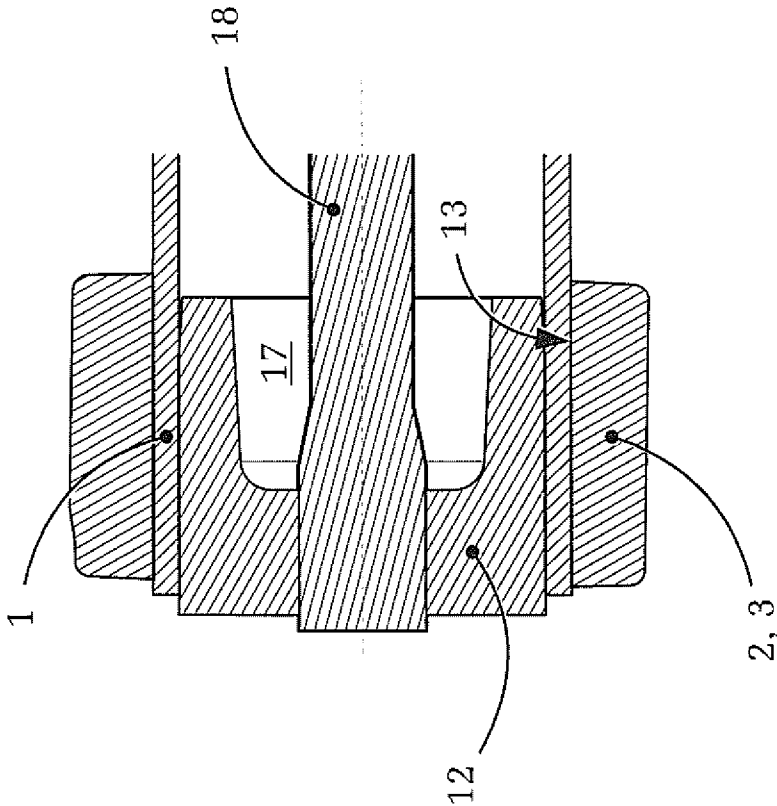


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/062395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60G21/05 B60G11/20 B60B35/02
ADD. B60G9/04

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60G B60B

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.
A	EP 1 314 587 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 28 May 2003 (2003-05-28) cited in the application claims 1,7-9; figures -----	1
A	DE 44 45 995 C1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 18 April 1996 (1996-04-18) column 2, paragraph 3 - column 63, paragraph 7; figures -----	1,5,11
A	DE 196 03 764 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 7 August 1997 (1997-08-07) the whole document -----	1,9
A	JP 2005 262903 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 29 September 2005 (2005-09-29) abstract; figures 2,4b,5,7 ----- -/-	1,3,5,7, 8



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

30 August 2012

Date of mailing of the international search report

06/09/2012

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

Tsitsilonis, Lucas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/062395

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 774 369 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 21 May 1997 (1997-05-21) figures	1
X,P	----- WO 2011/147411 A2 (KSM CASTINGS GMBH [DE]; BUSCHJOHANN THOMAS [DE]; LACHMUND HEIK [DE]; S) 1 December 2011 (2011-12-01) page 16, paragraph 3 - page 17; claims 1-4,6,11,13,14,22,23; figures 12-16 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/062395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1314587	A2	28-05-2003	AT 333387 T 15-08-2006
		EP 1314587 A2	28-05-2003
DE 4445995	C1	18-04-1996	NONE
DE 19603764	A1	07-08-1997	NONE
JP 2005262903	A	29-09-2005	JP 4373251 B2 25-11-2009
		JP 2005262903 A	29-09-2005
EP 0774369	A1	21-05-1997	DE 19542522 A1 22-05-1997
			EP 0774369 A1 21-05-1997
			ES 2136929 T3 01-12-1999
WO 2011147411	A2	01-12-2011	DE 102011103847 A1 01-12-2011
			WO 2011147411 A2 01-12-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60G21/05 B60G11/20 B60B35/02

ADD. B60G9/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60G B60B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 314 587 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,7-9; Abbildungen -----	1
A	DE 44 45 995 C1 (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 18. April 1996 (1996-04-18) Spalte 2, Absatz 3 - Spalte 63, Absatz 7; Abbildungen -----	1,5,11
A	DE 196 03 764 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 7. August 1997 (1997-08-07) das ganze Dokument -----	1,9
A	JP 2005 262903 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 29. September 2005 (2005-09-29) Zusammenfassung; Abbildungen 2,4b,5,7 ----- -/-	1,3,5,7, 8



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

30. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2012

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

Tsitsilonis, Lucas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 774 369 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 21. Mai 1997 (1997-05-21) Abbildungen	1
X,P	----- WO 2011/147411 A2 (KSM CASTINGS GMBH [DE]; BUSCHJOHANN THOMAS [DE]; LACHMUND HEIK [DE]; S) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) Seite 16, Absatz 3 - Seite 17; Ansprüche 1-4,6,11,13,14,22,23; Abbildungen 12-16 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/062395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1314587	A2	28-05-2003	AT 333387 T 15-08-2006
		EP 1314587 A2	28-05-2003
DE 4445995	C1	18-04-1996	KEINE
DE 19603764	A1	07-08-1997	KEINE
JP 2005262903	A	29-09-2005	JP 4373251 B2 25-11-2009
		JP 2005262903 A	29-09-2005
EP 0774369	A1	21-05-1997	DE 19542522 A1 22-05-1997
			EP 0774369 A1 21-05-1997
			ES 2136929 T3 01-12-1999
WO 2011147411	A2	01-12-2011	DE 102011103847 A1 01-12-2011
			WO 2011147411 A2 01-12-2011