

(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
17. August 2017 (17.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/137186 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 21/05 (2006.01) **B62D 7/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/050296
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Januar 2017 (09.01.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 201 992.9
10. Februar 2016 (10.02.2016) DE
- (71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: **BÄUMER, Benjamin**; Ockerweg 20, 49477
Ibbenbüren (DE). **HEIDSIECK, Knut**; Bremer Str. 46,
32257 Bünde (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: STEERABLE TWIST-BEAM REAR SUSPENSION

(54) Bezeichnung : LENKBARE VERBUNDLENKERACHSE

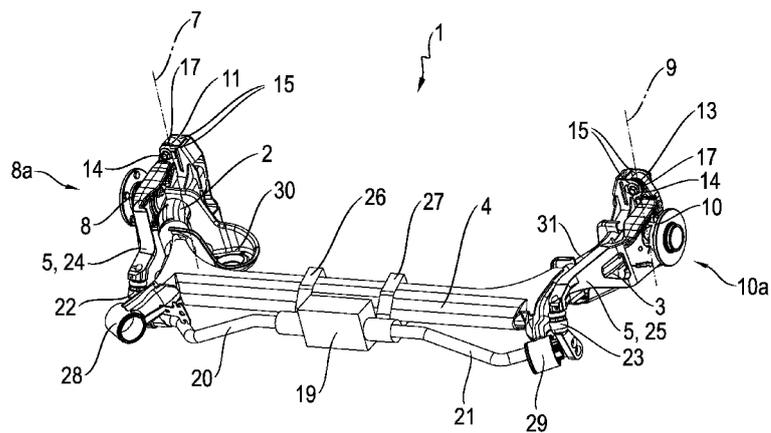


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a steerable twist-beam rear suspension (1) for a motor vehicle comprising a twistable cross-beam (4, 43) having a respective trailing arm (2, 3) on both ends thereof, wherein a wheel suspension (8a, 10a) is connected to each trailing arm (2, 3), each mounted on the respective trailing arm such that they can pivot about a steering axis (7, 9), wherein the wheel suspension has a wheel bearing (8, 10) and a steering means (5, 6) connected to same in the longitudinal direction of the vehicle. In addition, each wheel suspension (8a, 10a) is connected to the respective trailing arm (2, 3) via at least two bearings (11, 12, 13), preferably elastomeric bearings, wherein at least one bearing (11, 12, 13) has a stiffness in the longitudinal direction of the vehicle that is different, preferably reduced, at least in comparison to the vertical direction of vehicle.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/137186 A1



Lenkbare Verbundlenkerachse (1) für ein Kraftfahrzeug mit einem tordierbaren Querträger (4, 43), der an seinen beiden Enden jeweils einen Längslenker (2, 3) aufweist, wobei mit jedem Längslenker (2, 3) eine Radaufhängung (8a, 10a) verbunden ist, die jeweils um eine Lenkachse (7, 9) schwenkbar an dem jeweiligen Längslenker gelagert ist, wobei die Radaufhängung einen Radträger (8, 10) sowie einen sich daran in Fahrzeuginnenrichtung anschließenden Lenker (5, 6) aufweist. Dabei ist jede Radaufhängung (8a, 10a) über zumindest zwei Lager (11, 12, 13), vorzugsweise Elastomerlager, an dem jeweiligen Längslenker (2, 3) angelenkt, wobei zumindest ein Lager (11, 12, 13) in Fahrzeuginnenrichtung eine zumindest im Vergleich zur Fahrzeughochrichtung unterschiedliche, vorzugsweise geringere, Steifigkeit aufweist.

Lenkbare Verbundlenkerachse

Die Erfindung betrifft eine lenkbare Verbundlenkerachse für ein Kraftfahrzeug mit einem tordierbaren Querträger, der an seinen beiden Enden jeweils einen Längslenker aufweist, wobei mit jedem Längslenker eine Radaufhängung verbunden ist, die jeweils um eine Lenkachse schwenkbar an dem jeweiligen Längslenker gelagert ist, wobei die Radaufhängung einen Radträger und einen sich in Fahrzeuginnenrichtung an dem Radträger anschließenden Lenker aufweist.

An Klein- und Mittelklassefahrzeugen mit Vorderradantrieb werden als Hinterachse vorwiegend Verbundlenkerachsen verwendet. Es handelt sich dabei um eine kostengünstige und raumsparende Konstruktion, die einfach am Fahrzeug zu montieren ist.

Eine biegesteife, aber torsionsweiche Gestaltung des Querträgers sorgt dafür, dass eine gegenseitige Verschränkung der die Radträger aufnehmenden Längslenker definiert ermöglicht wird. Im Übrigen übernimmt der torsionsweiche Querträger die Funktion eines Wankstabilisators, mit dem eine hohe Wankstabilität, also eine gewünschte Neigung des Fahrzeugaufbaus bei Kurvenfahrt, erzielbar ist. Weitere Vorteile der Verbundlenkerachse sind ein guter Geradeauslauf und eine geringe Vorspuränderungen beim Ein- und Ausfedern der Achse. Bei nicht lenkbaren Verbundlenkerachsen sind die Radträger mit den Längslenkern starr verbunden, beispielsweise verschweißt.

Unter dem Hauptaspekt, die Fahrstabilität zu verbessern, werden Kraftfahrzeuge mit aktiven Hinterradlenkungen versehen, mit welchen aber auch die Wendigkeit des Kraftfahrzeugs erhöht werden kann. Dabei kann die Hinterradlenkung, bezogen auf die Vorderradlenkung mit gleich- oder gegensinnigem Lenkeinschlag betätigt werden.

Aus der WO 2013/037652 A1 ist eine lenkbare Verbundlenkerachse für ein Kraftfahrzeug bekannt. Die lenkbare Verbundlenkerachse weist zwei beabstandet zueinander angeordnete Längslenker auf, an denen jeweils ein mit einem Lenkhebel

versehener Radträger um jeweils eine Lenkachse schwenkbar angeordnet ist. Ein Aktuator ist an einem der beiden Längslenker befestigt und greift über ein Stellelement an ein mittig der Spurstange vorgesehenes Gelenk an. In diesem Bereich ist die Spurstange über eine als Pendelstütze ausgebildete Koppelanordnung mit dem Querträger verbunden. Mit den Längslenkern sind gemeinsam flanschartige Lenker ausgebildet, mit denen wiederum obere und untere Lagerelemente zur Führung eines Achsschenkels verschraubt sind.

Aus der Veröffentlichung Bernd Heißing, Metin Ersoy, Stefan Gies, „Fahrwerkhandbuch“ 3., überarbeitete und erweiterte Auflage 2011, Seiten 427 und 428 ist eine Verbundlenkerachse mit entkoppeltem Radträger bekannt. Bei dieser auf Seite 428 im Bild 4-27 als „Multi Compliance Twist Beam Achse“ bezeichneten nicht lenkbaren Verbundlenkerachse soll mittels drei zwischen dem Radträger und dem Längslenker angeordneten Gelenkpunkten mit Gummilagern das Eigenlenkverhalten verbessert werden. Diese Anordnung bewirkt, dass der entsprechende Radträger sowohl bei Längs- als auch Querkräften, z.B. beim Bremsen, in Vorspur gehen kann.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine lenkbare Verbundlenkerachse derart weiterzubilden, dass der Fahrkomfort verbessert wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Eine erfindungsgemäße lenkbare Verbundlenkerachse für ein Kraftfahrzeug mit einem tordierbaren Querträger weist an seinen beiden Enden vorgesehene Längslenker auf, wobei mit jedem der Längslenker eine Radaufhängung verbunden ist, die jeweils um eine Längsachse schwenkbar an dem jeweiligen Längslenker gelagert ist. Die Radaufhängung weist einen Radträger sowie einen sich in Fahrzeuginnenrichtung an diesen anschließenden Lenker auf. Die Radaufhängung aus Radträger und Lenker ist vorzugsweise einstückig ausgebildet. Vorzugsweise weist die lenkbare Verbundlenkerachse einen zumindest mittelbar mit dem Querträger verbundenen Aktuator auf, der mittels Spurstangen zum Verschwenken

der Radträger um die Lenkachsen dient. Der Aktuator wirkt mit anderen Worten über die Koppelglieder Spurstangen auf den Radträger.

Bei der lenkbaren Verbundlenkerachse ist jede Radaufhängung über zumindest zwei Lager, vorzugsweise Elastomerlager, an dem Längslenker angelenkt, so dass die Lenkachse, etwa in Fahrzeughochrichtung, durch die beiden Lager verläuft. Zumindest ein Lager weist in Fahrzeuglängsrichtung eine zumindest im Vergleich zur Fahrzeughochrichtung unterschiedliche, vorzugsweise geringere, Steifigkeit auf. In Fahrzeuglängsrichtung kann das zumindest eine Lager vorzugsweise weicher als in Fahrzeughochrichtung ausgebildet sein. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine definierte Nachgiebigkeit in Fahrzeuglängsrichtung, wobei diese Anbindung des jeweiligen Lenkers an den Längslenker in vertikaler Richtung relativ steif sein soll.

In einer weiteren Ausgestaltung soll zumindest ein Lager als Hülsenlager ausgebildet sein. Dabei ist weiterhin vorgesehen, dass das Hülsenlager in zumindest einer, im Wesentlichen horizontal vom Längslenker ausgehenden, vorzugsweise in Fahrzeughochrichtung abragenden, Aufnahmelasche aufgenommen ist und die Radaufhängung zumindest zwei jeweils die Lager, vorzugsweise eine Außenhülse des Hülsenlagers, aufnehmende Tragarme aufweist. Zwischen der Außenhülse und einer Innenhülse ist ein elastisches, vorzugsweise aus einem Gummi gefertigtes, Verbundelement mit gegenüber der Axialsteifigkeit höherer Radialsteifigkeit angeordnet. Dabei ist die Innenhülse mit den Aufnahmelaschen formschlüssig verbunden, vorzugsweise verschraubt, indem durch miteinander fluchtende Bohrungen der Aufnahmelaschen jeweils eine die Innenhülse aufnehmende Schraube verläuft. Die Außenhülse ist an ihren beiden Stirnseiten zu den Aufnahmelaschen beabstandet, so dass sie gegenüber diesen Bewegungen in Längsrichtung ausführen kann. Dabei können die Außenhülsen einteilig mit den Tragarmen ausgebildet sein. Alternativ dazu können die Außenhülsen auch in hohlzylindrische Aufnahmen der Tragarme eingepresst sein, so dass die Elastomerlager insgesamt einfach montierbar sowie austauschbar sind.

Außerdem kann der Aktuator bevorzugt mittig an dem Querprofil angeordnet sein. Der Aktuator ist dabei unmittelbar mit zwei Spurstangen verbunden, so dass diese

etwa in Fahrzeugquerrichtung linear bewegt werden können. Der Aktuator kann als Elektromotor mit einem Getriebe ausgebildet sein, so dass eine Spindelmutter mit einem Motor eine linear verschiebbare Spindel bewegt. Es ergibt sich somit ein doppeltwirkendes Stellelement, welches unmittelbar an jeder der Spurstangen angelenkt ist. Dadurch können beide Radaufhängungen gleichzeitig und gleichermaßen bewegt werden und es wird vermieden, dass zur Kraftübertragung von dem Aktuator auf die Spurstangen weitere beweglich angeordnete Koppellemente in Form von Hebeln, Lenkern oder dergleichen verwendet werden müssen. Damit wird eine möglichst direkte und hohe Stellgenauigkeit erreicht, die aufgrund der geringen Bauteilanzahl geringeren Toleranzeinflüssen unterworfen ist.

Der Aktuator kann im Falle einer hydraulischen Betätigung ein mit einem Hydraulikzylinder versehenes Gehäuse aufweisen, wobei in dem Hydraulikzylinder ein doppeltwirkender mit zwei Kolbenstangen versehener Kolben angeordnet ist. Dabei sind die beiden Spurstangen jeweils an dem Ende von jeweils einer der Kolbenstangen angelenkt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Querträger durch ein entlang seiner Längserstreckung nach innen umgeformtes Rohr gebildet und zumindest teilweise im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist, wobei der Aktuator über wenigstens eine Befestigungseinheit an dem Querträger befestigt ist, die einen umgeformten Profilabschnitt des Querträgers umschließt und eine Formgebung aufweist, die an eine Formgebung des umgeformten Profilabschnitts angepasst ist. Durch diese Art der Befestigung des Aktuators an dem Querträger werden die Eigenschaften, insbesondere Torsionseigenschaften, des Querträgers weitestgehend nicht beeinträchtigt.

Durch die teilweise U-förmige Ausbildung des Querschnitts des Querträgers, die zu einer doppelten Wandung des Profils führt, werden die Torsionseigenschaften des Querträgers verbessert, ohne dessen erforderliche Biegesteifigkeit zu verringern. Insbesondere ist der Querträger durch die teilweise U-förmige Ausbildung des Querschnitts des Querprofils torsionsweicher als ein herkömmliches rohrförmiges Profil. Die Befestigungseinheit umschließt den Profilabschnitt des Querträgers

außen. Dass die Formgebung der Befestigungseinheit an die Formgebung des umgeformten Profilabschnitts angepasst ist, kann bedeuten, dass ein Querschnitt der Befestigungseinheit eine im Wesentlichen maßstabsgetreue Vergrößerung des Querschnitts des umgeformten Profilabschnitts ist. Die Befestigungseinheit kann beispielsweise zwei form-, kraft- und/oder stoffschlüssig miteinander verbindbare Befestigungselemente aufweisen. Der Aktuator kann auch über zwei oder mehrere entsprechende Befestigungseinheiten an dem Querprofil befestigt sein, die unmittelbar benachbart oder beabstandet zueinander angeordnet sein können. Um die Torsionssteifigkeit des Querprofils nur minimal zu beeinflussen wird der Abstand der Befestigungselemente möglichst gering gewählt.

In vorteilhafter Weise ist zwischen der Befestigungseinheit und dem umgeformten Profilabschnitt wenigstens ein, vorzugsweise elastomeres, Dämpfungselement angeordnet. Hierdurch werden mechanische Schwingungen des Querträgers optimal gedämpft auf den Aktuator übertragen – umgekehrt werden keine Laufgeräusche des Aktuators in das Fahrzeug bzw. das Fahrwerk übertragen. Das Dämpfungselement kann im Querschnitt eine Formgebung aufweisen, die ebenfalls an die Formgebung des Querschnitts des Querträgers bzw. der Befestigungseinheit angepasst ist. Das Dämpfungselement kann den Profilabschnitt im Bereich der Befestigungseinheit formschlüssig, beispielsweise mittels Schellen umschließen. Durch die Dämpfungselemente ergibt sich somit ein weiterer Vorteil einer Entkopplung vom Querträger, so dass der Aktuator keine Torsionskräfte des Querprofil aufnehmen muss. Damit muss der Aktuator, z.B. dessen Gehäuse, nicht an eine torsionale Beanspruchung angepasst werden bzw. beeinflusst nicht die Torsionssteifigkeit des Querträgers.

Gemäß einer alternativen und vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Querträger im Querschnitt zumindest teilweise V-förmig ausgebildet ist, in Richtung des Aktuators öffnend ausgebildet ist und zwei im Querschnitt winklig zueinander angeordnete und miteinander verbundene Schenkel aufweist, wobei der Aktuator über jeweils wenigstens ein Befestigungselement an den Schenkeln befestigt ist. Durch die zumindest teilweise V-förmige Ausbildung des Querprofils weist der Querträger gute Torsionseigenschaften und eine geeignete Biegesteifigkeit auf.

Jedes Befestigungselement kann beispielsweise mit dem jeweiligen Schenkel verschraubt sein. Der Aktuator kann auch über zwei oder mehrere entsprechende Befestigungselemente an wenigstens einem der Schenkel befestigt sein.

In vorteilhafter Weise stützt sich wenigstens ein Befestigungselement zumindest teilweise über wenigstens ein elastisches, vorzugsweise elastomeres, Dämpfungselement an dem jeweiligen Schenkel ab. Hierdurch werden mechanische Schwingungen des Querträgers optimal gedämpft auf den Aktuator übertragen. Eine Übertragung von Schwingungen oder Laufgeräuschen des Aktuators in das Fahrwerk wird auf der anderen ebenso vermieden. Das Dämpfungselement kann eine Lagerstelle an dem jeweiligen Schenkel ausbilden, so dass das jeweilige Befestigungselement über das Dämpfungselement schwimmend an dem jeweiligen Schenkel gelagert ist.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs und der abhängigen Patentansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus weitere Möglichkeiten, einzelne Merkmale aus den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele oder aus den Figuren, miteinander zu kombinieren.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 als schematische Darstellung in perspektivischer Ansicht eine erste Ausführungsform einer lenkbar ausgebildeten Verbundlenkerachse,

Fig. 2 eine Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten lenkbaren Verbundlenkerachse,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Hülsenlagers,

Fig. 4 als schematische Teilansicht in perspektivischer Ansicht eine zweite Ausführungsform einer lenkbar ausgebildeten Verbundlenkerachse,

Fig. 5 eine Teilansicht einer Verbundlenkerachse mit doppelwandigem Querträger,
und

Fig. 6 eine Teilansicht einer Verbundlenkerachse mit offenem Querträger.

In der Fig. 1 ist eine lenkbare Verbundlenkerachse 1 für ein nicht näher dargestelltes Kraftfahrzeug bezeichnet, die als lenkbare Hinterachse desselben verwendet werden kann. Die lenkbare Verbundlenkerachse 1 weist zwei beabstandet zueinander angeordnete Längslenker 2, 3 auf, die jeweils mit den Enden eines Querträgers 4 zu einem Verbundlenker verbunden sind. An dem jeweiligen Längslenker 2, 3 ist jeweils eine Radaufhängung 8a und 10a schwenkbeweglich angeordnet. Die Radaufhängung 8a, 10a weist einen einstückig aus einem Radträger 8, 10 sowie einem sich in Fahrzeuginnenrichtung daran anschließenden Lenker 5, 6 auf. Eine Lenkachse 7, 9 ist zur schwenkbaren Anlenkung der Radaufhängung 8a, 10a bzw. letztlich des Radträgers 8, 10 mit dem Lenker 5, 6 an dem Längslenker 2, 3 vorgesehen.

Die beiden Lenkachsen 7, 9 weisen eine Spreizung unter einem Winkel zur Hochachse auf. Die Radaufhängung 8a, 10a ist an den Längslenkern 2 bzw. 3 über jeweils zwei Elastomerlager gelenkig gelagert, von denen in der Figur 2, die ein, in Fahrtrichtung gesehen, rechtes Ende der Verbundlenkerachse 1 zeigt, ein oberes Elastomerlager 11 und ein unteres Elastomerlager 12 sichtbar sind. In der perspektivischen Darstellung der Figur 1 werden die Radträger 8 und 10 gezeigt, so dass die oberen Elastomerlager 11 und 13 erkennbar sind. Die Elastomerlager 11, 12 und 13 sind zum einen über Befestigungsschrauben 14 in gabelförmig verlaufenden Befestigungslaschen 15 bzw. 16 der Längslenker 2 und 3 befestigt. Andererseits ragt von jeder Radaufhängung 8a, 10a ein Tragarm 17 bzw. 18 ab, in den das jeweilige hülsenförmige Elastomerlager 11, 12 und 13 zu dessen Fixierung eingepresst ist.

Wie bereits dargelegt, weist die lenkbare Verbundlenkerachse 1 gemäß der Figur 1 einen die beiden Längslenker 2, 3 miteinander verbindenden, tordierbaren Querträger 4 auf, der auch die Funktion eines Wankstabilisators übernimmt.

Außerdem ist Bestandteil der lenkbaren Verbundlenkerachse 1 ein mit den Radaufhängungen 8a, 10a verbundener Aktuator 19 zum Verschwenken der Radträger 8, 10 um die Lenkachsen 7, 9. Ein nicht näher dargestelltes Stellelement des Aktuators 19 greift über Spurstangengelenke an zwei Spurstangen 20, 21 an, deren andere Enden über Spurstangenköpfe 22 bzw. 23 jeweils gelenkig mit dem Lenker 5, 6 in Form von Lenkhebeln 24 bzw. 25 der beiden Radträger 8, 10 verbunden sind.

Der Aktuator 19 ist mittig an dem Querträger 4 befestigt. Dabei ist der Aktuator 19 über zwei Befestigungselemente 26, 27 an dem Querträger 4 befestigt, die einen umgeformten Profilabschnitt des Querträgers 4 umschließen. Außerdem geht aus der Figur 1 hervor, dass an jedem der Längslenker 2, 3 an deren in Fahrtrichtung gesehen vorderen Enden ein Schwenklager 28 bzw. 29 vorgesehen ist, über die die Verbundlenkerachse 1 an einem Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeugs angelenkt ist. An den hinteren Enden der Längslenker 2, 3 sind Federteller 30 bzw. 31 ausgebildet, mittels welcher die Verbundlenkerachse 1 über nicht dargestellte Schraubenfedern an Widerlagern des Fahrzeugaufbaus abgestützt ist.

Aus der Figur 2, die eine rechte Seitenansicht der Verbundlenkerachse 1 nach Figur 1 zeigt, geht die Radaufhängung 8a und somit die Anordnung des Lenkers 5 an dem Radträger 8 hervor, wobei der Lenker 5 einen Lenkhebel 24 bildet und über den Spurstangenkopf 22 mit der Spurstange 20 verbunden ist. Weiterhin sind die Elastomerlager 11, 12 dargestellt, die über die Befestigungslaschen 15, 16 sowie die Befestigungsschrauben 14 am Längslenker 2 fixiert sind. Der obere Tragarm 17 und ein unterer Tragarm 32 der Radaufhängung 8a, 10a greifen jeweils am Umfang der Elastomerlager 11 und 12 an. Die Lenkachse 7, 9 verläuft jeweils durch das obere und untere Hülsenlager 11, 12, so dass mittels der Spurstangen 20, 21 sowie der Lenkhebel 24, 25 letztlich die Radträger 8, 10 verschwenkbar sind.

In der Figur 3 ist eines der Elastomerlager 11, 12 oder 13 dargestellt, welches als ein Gummi-Metall-Verbundbauteil ausgebildetes Hülsenlager 33 ausgeführt ist. Eine Innenhülse 34 dieses Hülsenlagers 33 weist eine Längsbohrung 35 für eine der Befestigungsschrauben 14 auf und ist über ein Gummielement 36 mit einer

Außenhülse 37 verbunden. Über dieses Gummielement 36 lässt sich eine genaue Abstimmung der Radial- und Axialsteifigkeiten zueinander vornehmen. Im vorliegenden Fall soll das Hülsenlager 33 bei entsprechender Anordnung gemäß den Figuren 1 und 2 eine im Vergleich zur Radialsteifigkeit niedrigere Axialsteifigkeit aufweisen.

Das Gummielement 36 kann auch axial über die Außenhülse 37 vorstehen und somit beidseitig einen axialen Anlagering bilden. Außerdem kann die Außenhülse 37 an ihrem Außenmantel konisch ausgebildet sein und dadurch in entsprechend ausgebildeten Aufnahmebohrungen der Tragarme 17 und 18 fixiert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, auf die Außenhülsen 37 zu verzichten und das Gummielement in die Aufnahmebohrungen einzuvulkanisieren.

Die Fig. 4 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht einer lenkbaren Verbundlenkerachse 1. Dabei ist ein Querträger 43 zumindest in diesem Abschnitt, im Querschnitt gesehen, als einseitig in Richtung der Radträger geöffnetes V-förmiges Profil mit einer Längsöffnung 38 ausgebildet.

Der Querträger 4 weist zwei, im Querschnitt gesehen, winklig zueinander angeordnete und miteinander verbundene Schenkel 39 und 40 auf, wobei der Aktuator 19 über jeweils wenigstens ein Befestigungselement 41 bzw. 42 an den Schenkeln 39 bzw. 40 befestigt ist. Die als Schraubverbindungen und Flanschabschnitte ausgeführten Befestigungselemente 41 und 42 sind mit den Schenkeln 39 und 40 verschraubt.

Die Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausgestaltungsbeispiel mit einem mittleren Bereich eines Querträgers 4, wobei die Befestigung des Aktuators 19 dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 entspricht. Der Querschnitt des Querträgers 4 ist U-förmig ausgebildet. Wie der Darstellung entnommen werden kann, wird zu diesem Zweck ein Rohr zumindest teilweise radial eingedrückt, so dass eine gedoppelte Wandung 48 an dem Querträger 4 entsteht. An diesem Profil ist der Aktuator 19 unter Verwendung von Dämpfungselementen 44 und 45 mittels Schellen 46 und 47 befestigt, die den Querträger 4 umschließen.

Die Figur 6 zeigt als weiteres Ausgestaltungsbeispiel einen mittleren Bereich eines Querträgers 43. In Übereinstimmung mit der Figur 4 ist der Querträger 43 als einseitig offenes V-Profil ausgeführt. Der Aktuator 19 ist von der Längsöffnung 38 abgewandt angeordnet. An den Schenkeln 39 und 40 sind über Schrauben 49 und 50 Halteelemente 51 und 52 befestigt, an denen der Aktuator 19 über die Befestigungselemente 41 und 42 fixiert ist.

Bezugszeichen

1	lenkbare Verbundlenkerachse
2	Längslenker
3	Längslenker
4	Querträger
5	Lenker
6	Lenker
7	Lenkachse
8	Radträger
8a	Radaufhängung
9	Lenkachse
10	Radträger
10a	Radaufhängung
11	oberes Elastomerlager
12	unteres Elastomerlager
13	oberes Elastomerlager
14	Befestigungsschraube
15	Befestigungslasche
16	Befestigungslasche
17	Tragarm
18	Tragarm
19	Aktuator
20	Spurstange
21	Spurstange
22	Spurstangenkopf
23	Spurstangenkopf
24	Lenkhebel
25	Lenkhebel
26	Befestigungselement
27	Befestigungselement
28	Schwenklager
29	Schwenklager

30	Federteller
31	Federteller
32	unterer Tragarm
33	Hülsenlager
34	Innenhülse
35	Längsbohrung
36	Gummielement
37	Außenhülse
38	Längsöffnung
39	Schenkel
40	Schenkel
41	Befestigungselement
42	Befestigungselement
43	Querträger
44	Dämpfungselement
45	Dämpfungselement
46	Schelle
47	Schelle
48	Wandung
49	Schraube
50	Schraube
51	Halteelement
52	Halteelement

Patentansprüche

1. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) für ein Kraftfahrzeug mit einem tordierbaren Querträger (4, 43), der an seinen beiden Enden jeweils einen Längslenker (2, 3) aufweist, wobei mit jedem Längslenker (2, 3) eine Radaufhängung (8a, 10a) verbunden ist, die jeweils um eine Lenkachse (7, 9) schwenkbar an dem jeweiligen Längslenker gelagert ist, wobei die Radaufhängung einen Radträger (8, 10) sowie einen sich daran in Fahrzeughängsrichtung anschließenden Lenker (5, 6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass jede Radaufhängung (8a, 10a) über zumindest zwei Lager (11, 12, 13), vorzugsweise Elastomerlager, an dem jeweiligen Längslenker (2, 3) angelenkt ist, wobei zumindest ein Lager (11, 12, 13) in Fahrzeughängsrichtung eine zumindest im Vergleich zur Fahrzeughochrichtung unterschiedliche, vorzugsweise geringere, Steifigkeit aufweist.

2. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Lager (11, 12, 13) als Hülsenlager (33) ausgebildet ist, wobei das Hülsenlager (33) an zumindest einer, im Wesentlichen horizontal vom Längslenker (2, 3) ausgehenden Befestigungslasche (15, 16) aufgenommen ist, wobei die Radaufhängung (8a, 10a) zumindest zwei jeweils eine Außenhülse (37) des Hülsenlagers (33) aufnehmende Tragarme (17 und 18) aufweist, wobei zwischen der Außenhülse (37) und einer Innenhülse (34) ein elastisches Element (36) mit gegenüber der Axialsteifigkeit höherer Radialsteifigkeit angeordnet ist und dass die Innenhülse (34) mit den Befestigungslaschen (15, 16) form- und/oder stoffschlüssig gekoppelt ist.

3. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (37) einteilig mit dem zumindest einen Tragarm (17, 18) ausgebildet ist.

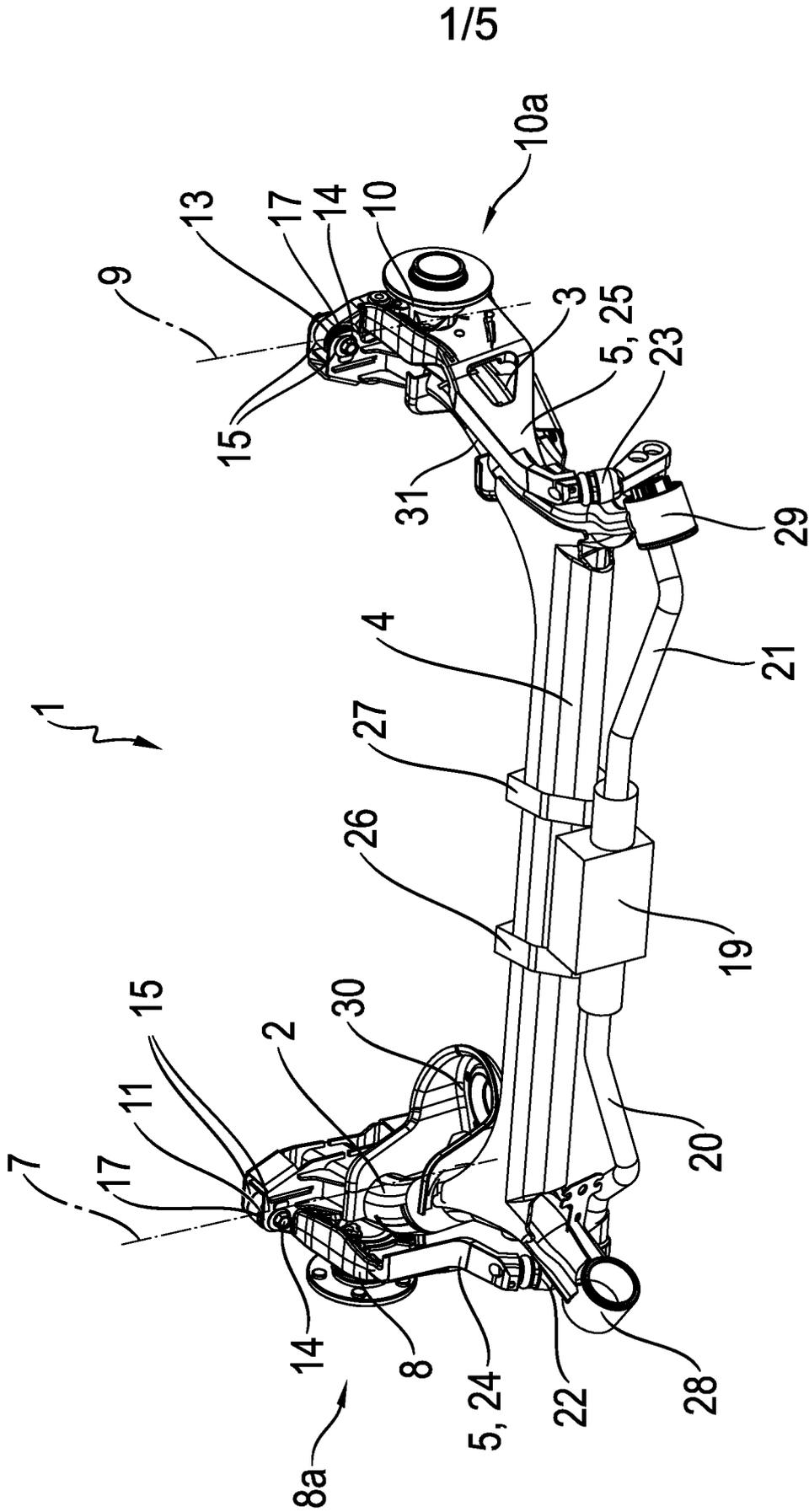
4. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach Patentanspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein, vorzugsweise doppelt wirkender, Aktuator (19) etwa, vorzugsweise genau, mittig an dem Querträger (4, 43) angeordnet ist, wobei der

Aktuator zum Ausführen einer Lenkbewegung um die Lenkachsen (7, 9) mit der jeweiligen Radaufhängung (8a, 10a), vorzugsweise den Lenkern (5, 6) gekoppelt ist.

5. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (4) durch ein zumindest zum Teil entlang seiner Längserstreckung nach innen umgeformtes Rohr gebildet ist und zumindest über einen Teilbereich, im Querschnitt gesehen, U-förmig ausgebildet ist, wobei der Aktuator (19) über wenigstens ein Befestigungselement (46, 47) an dem Querträger (4) befestigt ist, welches einen Profilabschnitt des Querträgers (4) umschließt und eine Formgebung aufweist, die an eine Formgebung des Profilabschnitts angepasst ist.

6. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Querprofil des Querträgers (43), im Querschnitt gesehen, zumindest über einen Teilbereich, V-förmig ausgebildet ist, mit in Richtung des Aktuators (19) offenem Längsprofil, und dass der Aktuator (19) über jeweils wenigstens ein Befestigungselement (41, 42) an Schenkeln (39, 40) des Querträgers (43) befestigt ist.

7. Lenkbare Verbundlenkerachse (1) nach einem der Patentansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens ein Befestigungselement (41, 42) zumindest teilweise über wenigstens ein elastisches Dämpfungselement (44, 45) an dem Querträger (4, 43) oder dem Befestigungselement (46, 47) abstützt.



2/5

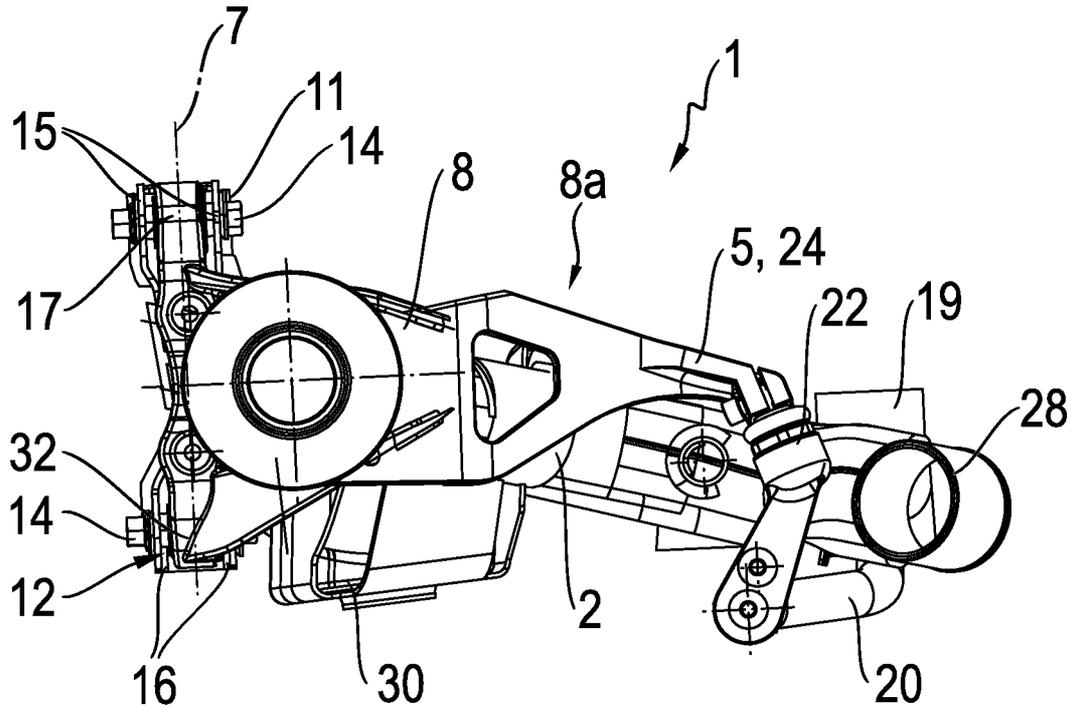


Fig. 2

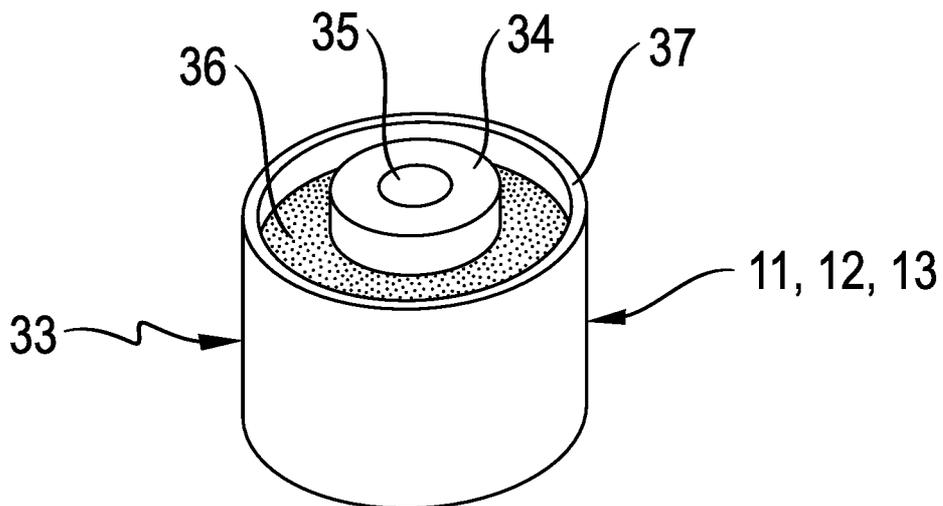


Fig. 3

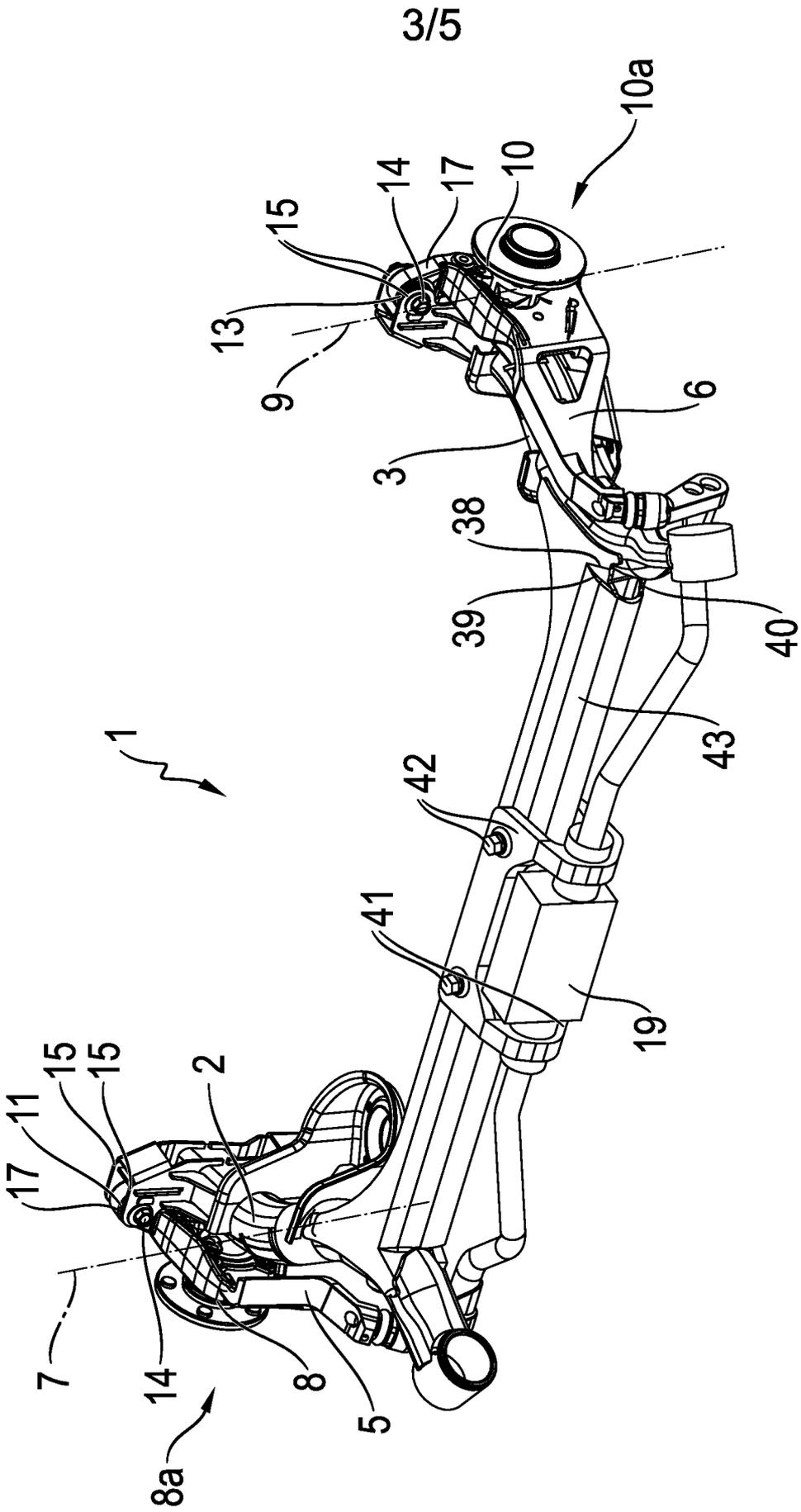


Fig. 4

4/5

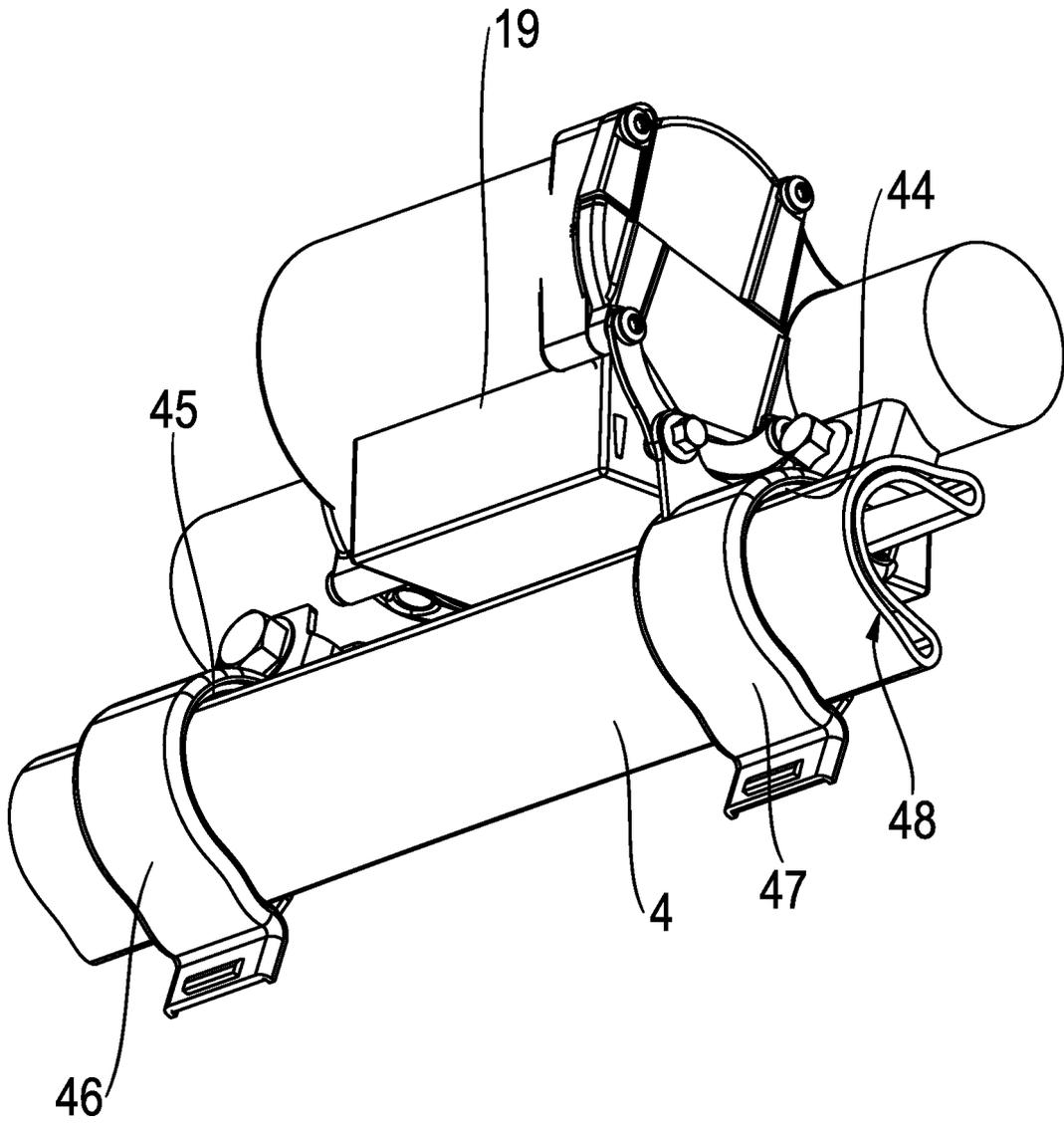


Fig. 5

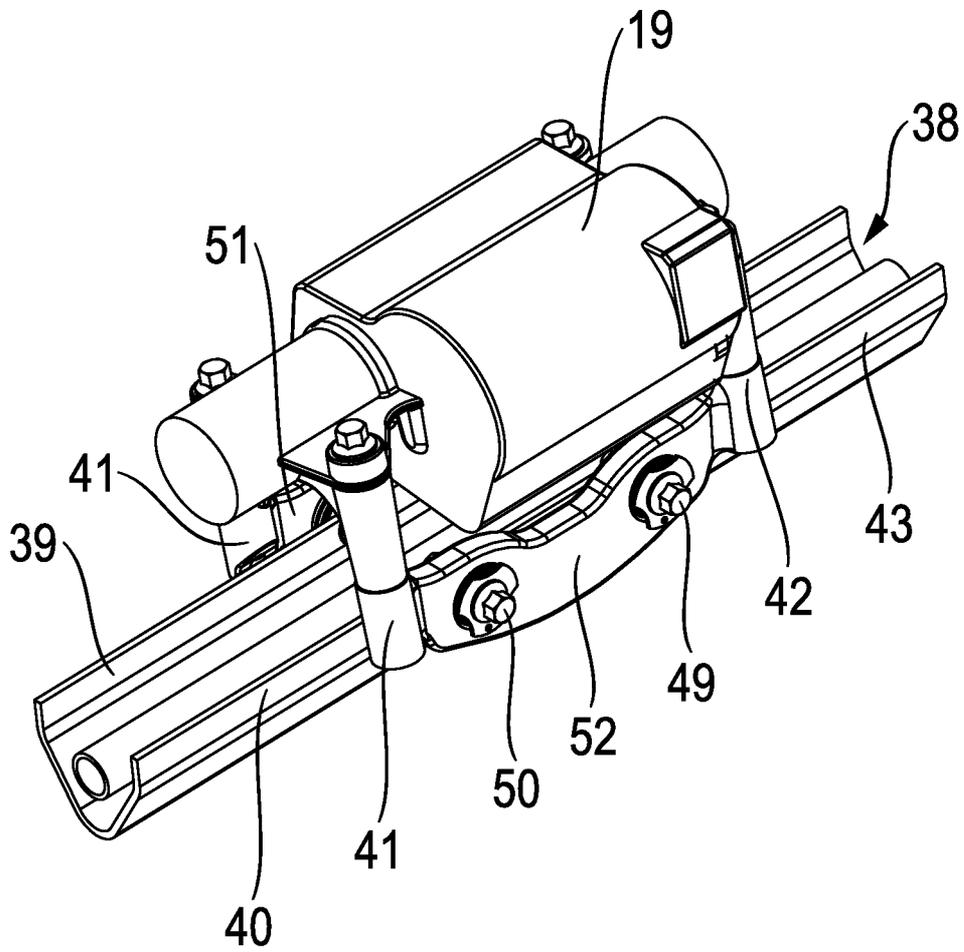


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60G21/05 B62D7/00
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)
B60G B62D

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 Y A	WO 2015/092174 A1 (RENAULT SA [FR]) 25 June 2015 (2015-06-25) abstract; claim 1; figures 4-6	1,2 3,4 5-7
Y A	----- JP H02 299981 A (MAZDA MOTOR) 12 December 1990 (1990-12-12) figures 4-7	4 1-3,6,7
Y A	----- WO 2010/069303 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ELBERS CHRISTOPH [DE]; BAEUMER BEN) 24 June 2010 (2010-06-24) abstract; claims; figures page 7, lines 3-8, last paragraph	3 1,2
	----- -/--	

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 13 February 2017	Date of mailing of the international search report 21/02/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Tsitsilonis, Lucas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050296

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/110788 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PALPACUER ERIC [FR]; LEFRANC SEBA) 15 September 2011 (2011-09-15)	1-3
A	abstract; claims; figures	4
X	WO 2012/032259 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PALPACUER ERIC [FR]; MONTEIL CHRI) 15 March 2012 (2012-03-15)	1-3
X	abstract; figures	
X	JP 2010 052584 A (HONDA MOTOR CO LTD) 11 March 2010 (2010-03-11)	1
X	abstract; figures 1-4	
A	DE 10 2007 055353 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 May 2009 (2009-05-28)	1,5-7
A	figures 2,3	
A	FR 2 950 290 A1 (RENAULT SA [FR]) 25 March 2011 (2011-03-25)	1,5-7
A	claims; figures	
A	JP H11 170835 A (SUZUKI MOTOR CO) 29 June 1999 (1999-06-29)	1,5-7
A	figures 1-4,6-9	
A	EP 2 168 789 A1 (RENAULT SA [FR]) 31 March 2010 (2010-03-31)	1,5-7
A	figures	
A	DE 38 08 490 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13 October 1988 (1988-10-13)	1-4
A	the whole document	
A	FR 2 973 734 A1 (RENAULT SA [FR]) 12 October 2012 (2012-10-12)	1-5
A	abstract; figure 3	
A	DE 10 2009 032644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13)	1-4
A	figures 1,3	
A	WO 2013/037652 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ELBERS CHRISTOPH [DE]; ARAMAH SIMO) 21 March 2013 (2013-03-21)	1-5
A	cited in the application abstract; claims; figure	
A	DE 10 2010 015710 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27 October 2011 (2011-10-27)	1-5
A	the whole document	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/050296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015092174 A1	25-06-2015	CN 105899382 A EP 3083294 A1 FR 3015416 A1 WO 2015092174 A1	24-08-2016 26-10-2016 26-06-2015 25-06-2015
JP H02299981 A	12-12-1990	NONE	
WO 2010069303 A1	24-06-2010	DE 102008062780 A1 WO 2010069303 A1	01-07-2010 24-06-2010
WO 2011110788 A1	15-09-2011	NONE	
WO 2012032259 A1	15-03-2012	FR 2964638 A1 WO 2012032259 A1	16-03-2012 15-03-2012
JP 2010052584 A	11-03-2010	JP 4966273 B2 JP 2010052584 A	04-07-2012 11-03-2010
DE 102007055353 A1	28-05-2009	NONE	
FR 2950290 A1	25-03-2011	CN 102666128 A EP 2480420 A1 FR 2950290 A1 WO 2011036372 A1	12-09-2012 01-08-2012 25-03-2011 31-03-2011
JP H11170835 A	29-06-1999	JP 3750329 B2 JP H11170835 A	01-03-2006 29-06-1999
EP 2168789 A1	31-03-2010	EP 2168789 A1 FR 2936444 A1	31-03-2010 02-04-2010
DE 3808490 A1	13-10-1988	NONE	
FR 2973734 A1	12-10-2012	NONE	
DE 102009032644 A1	13-01-2011	NONE	
WO 2013037652 A1	21-03-2013	CN 103747969 A DE 102011082768 A1 EP 2755833 A1 JP 2014530141 A KR 20140068065 A US 2014203532 A1 WO 2013037652 A1	23-04-2014 21-03-2013 23-07-2014 17-11-2014 05-06-2014 24-07-2014 21-03-2013
DE 102010015710 A1	27-10-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60G21/05 B62D7/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60G B62D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/092174 A1 (RENAULT SA [FR]) 25. Juni 2015 (2015-06-25)	1,2
Y	Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen	3,4
A	4-6	5-7

Y	JP H02 299981 A (MAZDA MOTOR) 12. Dezember 1990 (1990-12-12)	4
A	Abbildungen 4-7	1-3,6,7

Y	WO 2010/069303 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ELBERS CHRISTOPH [DE]; BAEUMER BEN) 24. Juni 2010 (2010-06-24)	3
A	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen Seite 7, Zeilen 3-8, letzter Absatz	1,2

	-/--	

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

13. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Tsitsilonis, Lucas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/110788 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PALPACUER ERIC [FR]; LEFRANC SEBA) 15. September 2011 (2011-09-15)	1-3
A	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	4
X	WO 2012/032259 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; PALPACUER ERIC [FR]; MONTEIL CHRI) 15. März 2012 (2012-03-15) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-3
X	JP 2010 052584 A (HONDA MOTOR CO LTD) 11. März 2010 (2010-03-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1
A	DE 10 2007 055353 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Mai 2009 (2009-05-28) Abbildungen 2,3 -----	1,5-7
A	FR 2 950 290 A1 (RENAULT SA [FR]) 25. März 2011 (2011-03-25) Ansprüche; Abbildungen -----	1,5-7
A	JP H11 170835 A (SUZUKI MOTOR CO) 29. Juni 1999 (1999-06-29) Abbildungen 1-4,6-9 -----	1,5-7
A	EP 2 168 789 A1 (RENAULT SA [FR]) 31. März 2010 (2010-03-31) Abbildungen -----	1,5-7
A	DE 38 08 490 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13. Oktober 1988 (1988-10-13) das ganze Dokument -----	1-4
A	FR 2 973 734 A1 (RENAULT SA [FR]) 12. Oktober 2012 (2012-10-12) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-5
A	DE 10 2009 032644 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Abbildungen 1,3 -----	1-4
A	WO 2013/037652 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ELBERS CHRISTOPH [DE]; ARAMAH SIMO) 21. März 2013 (2013-03-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung -----	1-5
A	DE 10 2010 015710 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) das ganze Dokument -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/050296

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015092174 A1	25-06-2015	CN 105899382 A EP 3083294 A1 FR 3015416 A1 WO 2015092174 A1	24-08-2016 26-10-2016 26-06-2015 25-06-2015
JP H02299981 A	12-12-1990	KEINE	
WO 2010069303 A1	24-06-2010	DE 102008062780 A1 WO 2010069303 A1	01-07-2010 24-06-2010
WO 2011110788 A1	15-09-2011	KEINE	
WO 2012032259 A1	15-03-2012	FR 2964638 A1 WO 2012032259 A1	16-03-2012 15-03-2012
JP 2010052584 A	11-03-2010	JP 4966273 B2 JP 2010052584 A	04-07-2012 11-03-2010
DE 102007055353 A1	28-05-2009	KEINE	
FR 2950290 A1	25-03-2011	CN 102666128 A EP 2480420 A1 FR 2950290 A1 WO 2011036372 A1	12-09-2012 01-08-2012 25-03-2011 31-03-2011
JP H11170835 A	29-06-1999	JP 3750329 B2 JP H11170835 A	01-03-2006 29-06-1999
EP 2168789 A1	31-03-2010	EP 2168789 A1 FR 2936444 A1	31-03-2010 02-04-2010
DE 3808490 A1	13-10-1988	KEINE	
FR 2973734 A1	12-10-2012	KEINE	
DE 102009032644 A1	13-01-2011	KEINE	
WO 2013037652 A1	21-03-2013	CN 103747969 A DE 102011082768 A1 EP 2755833 A1 JP 2014530141 A KR 20140068065 A US 2014203532 A1 WO 2013037652 A1	23-04-2014 21-03-2013 23-07-2014 17-11-2014 05-06-2014 24-07-2014 21-03-2013
DE 102010015710 A1	27-10-2011	KEINE	