

(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  
25. Juni 2015 (25.06.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/090281 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**G01M 17/007** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/100450

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Dezember 2014 (16.12.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2013 114 579.5  
19. Dezember 2013 (19.12.2013) DE

(71) Anmelder: **DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH**  
[—/DE]; Köllner Str. 122-128, 66346 Püttlingen (DE).

(72) Erfinder: **HERRMANN, Armin**; Am Lohberg 3, 66292 Riegelsberg (DE). **GRUB, Joel**; Chemin de Berthelming, F-57930 Mittersheim (FR). **KURT, Ismail**; Pfählerstraße 31, 66333 Völklingen (DE). **HEIDUCZEK, Gerhard**; Kurzenbergstraße 57, 66292 Riegelsberg (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI VIÈL & WIESKE**; Feldmannstrasse 110, 66119 Saarbrücken (DE).

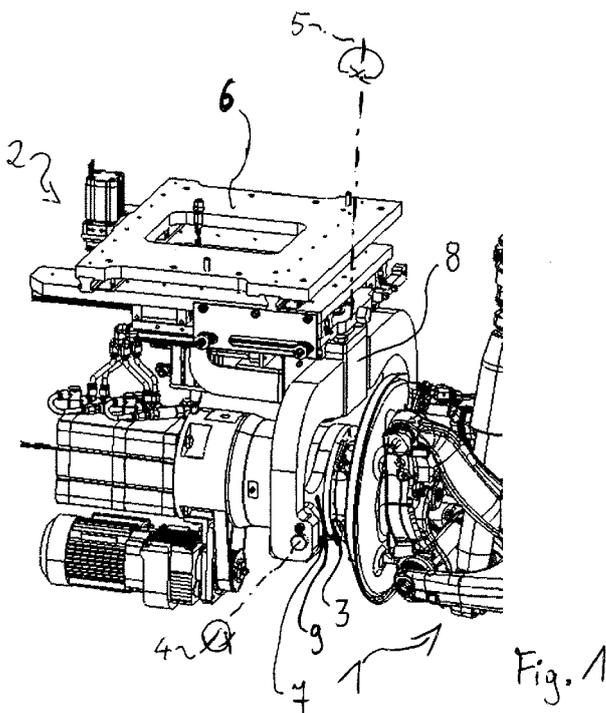
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING THE PARAMETERS OF THE CHASSIS GEOMETRY OF THE WHEELS OF A VEHICLE

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EINSTELLUNG DER PARAMETER DER FAHRWERKGEOMETRIE DER RÄDER EINES FAHRZEUGS



(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and a device for adjusting the parameters of the chassis geometry of the wheels of a vehicle, wherein at least one vehicle axle is gripped by one gripping device per wheel axle, near the wheel flanges of the corresponding axle. According to the present invention, the gripping devices are moved by means of controllable drive means in such a way that the parameters of the chassis geometry of the wheels are adjusted by the orientation of the gripping devices.

(57) **Zusammenfassung**: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs, wobei zumindest eine Achse des Fahrzeugs gegriffen wird durch jeweils eine Greifvorrichtung im Bereich der Radflansche der jeweiligen Achse. Nach der vorliegenden Erfindung werden die Greifvorrichtungen über ansteuerbare Antriebsmittel derart bewegt, dass über die Ausrichtung der Greifvorrichtungen die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eingestellt werden.

WO 2015/090281 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## BESCHREIBUNG

### **Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und des Anspruchs 6.

Eine weit verbreitete Vorgehensweise zur Fahrwerkgeometrieeinstellung an Pkw-Hinterachsen besteht darin, durch gezieltes Verdrehen spezieller Exzenter-Einstellschrauben die geforderten Spur- u. Sturz-Sollwerte einzustellen. Die Exzenter-Bewegungen werden durch die Radführungen (Spur, Sturz, Federlenker) an den Radträger weitergeleitet, die Messung der einzustellenden Werte erfolgt beispielsweise an den Brems scheiben. Diese Drehbewegungen an den Exzenter-Schrauben können durch Servo-Antriebe oder durch Werkzeuge aus der Schraubtechnik erzeugt werden.

Bei dieser Vorgehensweise ist es erforderlich, spezielle Einstellwerkzeuge mit Zustelleinrichtungen auf die Einstellschraube vorzusehen. Wenn die Einstellschraube konstruktionsbedingt schlecht zugänglich ist, ist es erforderlich, Sonderwerkzeuge (Flachabtriebe, Winkeltriebe) vorzusehen zur Durchführung der Einstellarbeiten. Um die Einstellarbeiten in der Produktionslinie mit kurzen Taktzeiten vornehmen zu können, müssen die Einstellwerkzeuge automatisch die Position der Einstellschraube finden. Dadurch ist es weiterhin erforderlich, zusätzliche Einrichtungen zur Feinpositionierung der Werkzeuge zur Schraube vorzusehen.

Fahrzeugseitig ist es erforderlich, die Einstellschrauben als Sonder-Schrauben auszugestalten. Dies ist mit entsprechenden Kosten verbunden. Der Fertigungsprozess der Kulissenführungen an den Hinterachsträgern erweist sich in konstruktiver Hinsicht als vergleichsweise aufwendig. Außerdem ist ein Verschleiß (Abrieb) zwischen der Exzenter-Schraube und dem Hinterachsträger festzustellen. Dies bedingt eine nur begrenzte Anzahl von Einstellversuchen, abhängig von Materialpaarung Achskörper –Schraube.

Bei der Durchführung der Einstellarbeiten kann die Achse beispielsweise durch Greifvorrichtungen gegriffen werden, die aus dem Europäischen Patent EP 1 503 363 B1 bekannt sind. Aus dieser Patentschrift ist es bekannt, die Radflansche einer Achse stützend zu lagern mittels eines Spannfeedersystems. Das Spannfeedersystem greift die Radflansche der Achse im Bereich des Außenumfangs der Gegenlagerscheiben für die Bremscheiben und die Räder. Das Spannfeedersystem ist so ausgestaltet, dass es den Bewegungen hinsichtlich einer Änderung der Orientierung der Radebene der Achse folgt.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Einstellarbeiten der Parameter der Fahrwerkgeometrie zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird nach der vorliegenden Erfindung gelöst durch ein Verfahren zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs. Dabei wird zumindest eine Achse des Fahrzeugs gegriffen durch jeweils eine Greifvorrichtung im Bereich der Radflansche der jeweiligen Achse. Nach der vorliegenden Erfindung werden die Greifvorrichtungen über ansteuerbare Antriebsmittel derart bewegt, dass über die Ausrichtung der Greifvorrichtungen die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eingestellt werden.

Die Greifvorrichtungen der Achse sind insoweit bekannt, als mit diesen die Achse gegriffen wird.

Dieses Greifen im Sinne der vorliegenden Erfindung betrifft dabei sowohl eine Ausgestaltung, bei der entsprechende Teile der Fahrzeugachse beispielsweise mittels eines Spannfeeders gegriffen werden.

Dieses Greifen im Sinne der vorliegenden Erfindung betrifft dabei auch eine Ausgestaltung, bei der ein Befestigungselement der Greifvorrichtung mittels weiterer Befestigungsmittel an einem entsprechenden Gegenelement der Achse befestigt wird. Diese Befestigungsmittel können beispielsweise Schrauben sein. Damit kann beispielsweise ein Befestigungselement der Greifvorrichtung durch eine entsprechende Scheibe gebildet sein, die für die Durchführung der Einstellarbeiten mit der Gegenlagerscheibe für die Bremscheiben und die Räder verschraubt wird. Entsprechendes gilt nicht nur im Zusammenhang mit den Verfahrensansprüchen sondern auch im Zusammenhang mit den Vorrichtungsansprüchen.

Das Greifen mittels des Spannfutters hat einen Vorteil hinsichtlich der Taktzeiten, weil die Befestigung und das Lösen der Greifvorrichtungen dabei einfacher ist und schneller geht.

Bei den bekannten Greifvorrichtungen folgen diese den Bewegungen des jeweils gegriffenen Teils der Achse bei der Durchführung der Einstellarbeiten. Diese Bewegungen kommen daher, dass die bekannten Einstellschrauben bei der Durchführung der Einstellarbeiten entsprechend bewegt werden.

Bei der Lösung nach der vorliegenden Erfindung sind die Greifvorrichtungen jeweils mit ansteuerbaren Antriebsmitteln verbunden. Durch diese Antriebsmittel lassen sich die Greifvorrichtungen entsprechend bewegen. Dazu können diese Greifvorrichtungen über die Antriebsmittel in der Radebene des jeweiligen Rades drehbar sein sowohl um eine Achse zur Einstellung des Spurwinkels als auch um eine Achse zur Einstellung des Sturzwinkels.

Dazu wird zu jeder der Greifvorrichtungen eine Bezugsebene definiert. Die ansteuerbaren Antriebsmittel werden dann so angesteuert und damit so eingestellt, dass sich eine Lage (Neigung) der Radebene gegenüber der Bezugsebene ergibt, die dem Sollwert des Spur- sowie auch des Sturzwinkels entspricht. Dabei ist ersichtlich, dass das Rad nicht an der Achse montiert sein muss. Die Greifvorrichtung greift so an der Achse an, dass dieses Greifen und die Einstellung der gegriffenen Teile der Achse über die Ausrichtung der Greifvorrichtung die Radebene eines später montierten Rades definiert.

Während beim bekannten Stand der Technik die Greifvorrichtungen so ausgestaltet waren, dass diese den Änderungen der Radebene bei der Durchführung der Einstellarbeiten folgen, ist die Vorgehensweise bei der vorliegenden Erfindung derart, dass bei gelösten Feststellmitteln für die Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie die Ausrichtung der Radebenen durch die Greifvorrichtungen erfolgt.

Die Feststellmittel bei der vorliegenden Erfindung können beispielsweise Schrauben sein, die in einem Langloch geführt sind. Bei gelösten Feststellmitteln ist dann eine Beweglichkeit entsprechend dem Langloch gegeben. Dadurch ergibt sich auch fahrzeugseitig eine einfachere Konstruktion zur Durchführung der erforderlichen Einstellarbeiten gegenüber den bisher bekannten Einstellschrauben.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Einstellung der Spur- und Sturzwinkel zeitgleich erfolgen kann. Dadurch wird wiederum Zykluszeit gespart.

Zeitgleich bedeutet dabei entweder, dass die jeweiligen Winkel in einem Arbeitsschritt eingestellt werden.

Zeitgleich kann aber auch so definiert sein, dass die beiden Winkel unmittelbar nacheinander separat eingestellt werden.

Wenn einer der jeweiligen Winkel (Spur- oder Sturzwinkel) eingestellt wird, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die ansteuerbaren Antriebsmittel des anderen Winkels (Sturz- oder Spurwinkel) kräftefrei geschaltet sind. Dies bedeutet, dass die Einheit insgesamt dem jeweils einzustellenden Winkel in der jeweiligen Lage folgen kann, ohne dass durch die zugehörigen ansteuerbaren Antriebsmittel des anderen Winkels Kräfte eingeleitet werden. Vorteilhaft lassen sich damit Verspannungen der Achse beim Einstellvorgang vermeiden, die sich andernfalls durch die Wechselwirkung zwischen Spur- und Sturzwinkel ergeben würden. Das ansteuerbare Antriebsmittel kann kraftfrei geschaltet werden, indem dieses beispielsweise über eine pneumatische Bremse (Kupplung) angekoppelt ist. Durch die Stellung der pneumatischen Bremse (Kupplung) wird definiert, ob über das jeweilige ansteuerbare Antriebsmittel Kräfte eingeleitet werden können oder ob das jeweilige ansteuerbare Antriebsmittel kräftefrei, d.h. entkoppelt ist.

Anspruch 2 betrifft eine Ausgestaltung des Verfahrens, bei der in einem ersten Schritt die Achse in den Greifvorrichtungen positioniert wird bei nicht angesteuerten Antriebsmitteln. In einem weiteren Schritt werden die Feststellmittel der Achse für die Parameter der Fahrwerkgeometrie aus deren arretierter Stellung gelöst. In einem dazu nachfolgenden Schritt werden über die ansteuerbaren Antriebsmittel die Greifvorrichtungen entsprechend dem Sollwert der Parameter der Fahrwerkgeometrie eingestellt und in dieser Position arretiert. In einem dazu nachfolgenden Schritt werden die Feststellmittel der Achse für die Parameter der Fahrwerkgeometrie wieder in die arretierte Stellung gebracht. In einem dazu nachfolgenden Schritt werden die Greifvorrichtungen wieder gelöst.

Sofern die Antriebsmittel nicht angesteuert sind, bedeutet dies, dass die Greifvorrichtungen frei beweglich sind und somit beim „Anlegen“ der Greifvorrichtungen an die Achse der

momentanen Einstellung der jeweiligen Radebene folgen können. Dadurch wird es möglich, die Achse durch die Greifvorrichtungen so aufzunehmen, dass bei dem Anlegen der Greifvorrichtungen an die Achse noch keine Kräfte von den Greifvorrichtungen auf die Achse übertragen werden. Soweit dies für die Einstellarbeiten notwendig ist, kann die Achse noch mit einer Kraft beaufschlagt werden. Damit kann beispielsweise für die Durchführung der Einstellarbeiten eine bestimmte Gewichtskraft simuliert werden, die von der Achse aufgenommen werden muss. Diese freie Beweglichkeit kann beispielsweise durch eine Ausgestaltung erreicht werden, bei der die im Zusammenhang mit Anspruch 1 beschriebenen Bremsen (Kupplungen) für die ansteuerbaren Antriebsmittel gelöst sind.

Durch das Lösen der Feststellmittel wird die nachfolgende Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie durch die Ansteuerung der ansteuerbaren Antriebsmittel der Greifvorrichtungen (und damit durch die entsprechenden Drehbewegungen der Greifvorrichtungen) ermöglicht.

Gegebenenfalls ist es sinnvoll, bereits vor dem Lösen der Feststellmittel aus der arretierten Stellung die ansteuerbaren Antriebsmittel der Greifvorrichtungen insoweit anzusteuern, dass diese in der jeweiligen Stellung verbleiben. Ohne eine entsprechende Ansteuerung wären die Greifvorrichtungen noch frei beweglich, so dass diese sich entsprechend den auftretenden Gewichtskräften bei einem Lösen der Feststellmittel aus der arretierten Stellung verstellen würden.

Nachdem die Radebenen entsprechend den Sollwerten eingestellt sind durch die Ausrichtung der Greifvorrichtungen mittels der ansteuerbaren Antriebsmittel, werden diese in den jeweiligen Stellungen arretiert. Dann werden die Feststellmittel wieder in die arretierte Stellung gebracht. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem die Feststellmittel als Feststellschrauben ausgeführt sind, die mit einem definierten Drehmoment angezogen werden. Um die Feststellschrauben gegen ein unbeabsichtigtes Lösen zu sichern, können diese Feststellschrauben noch mit einer Kontermutter gesichert werden. Die Parameter sind dann fertig eingestellt und die Greifvorrichtungen können wieder gelöst werden.

Anspruch 3 betrifft eine Ausgestaltung des Verfahrens bei einer an ein Fahrzeug montierten Achse. Dabei wird das Gewicht des Fahrzeugs über Lasttragelemente abgetragen.

Dies erweist sich insofern als vorteilhaft, weil bei der vorliegenden Erfindung zwischenzeitlich die Feststellmittel für die Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie gelöst werden müssen. Sofern also bei einer an ein Fahrzeug montierten Achse das Gewicht des Fahrzeugs nicht anderweitig abgetragen wird, müsste dieses Gewicht durch die ansteuerbaren Antriebsmittel entsprechend aufgenommen und mitbewegt werden.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 4 sind die Antriebsmittel der Greifvorrichtungen derart beweglich, dass diese den Einstellbewegungen bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen folgen.

Anspruch 4 bedeutet, dass die ansteuerbaren Antriebsmittel so gelagert sind, dass diese zwar aktiv die Einstellung der jeweiligen Radebene bewirken, dabei aber gleichzeitig so gelagert sind, dass diese den dabei auftretenden Lageänderungen folgen können.

Die Einstellung des Sturzwinkels des Rades kann erfolgen, indem die Greifvorrichtung über einen Servoantrieb um eine erste Achse drehbar ist, die in der horizontalen Ebene liegt. Die Einstellung des Spurwinkels des Rades kann erfolgen, indem die Greifvorrichtung um eine Achse drehbar ist, die zumindest im Wesentlichen vertikal verläuft. Allerdings wird diese Achse durch die Einstellung eines „Sturzwinkels ungleich Null“ aus der vertikalen Orientierung herausgedreht.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 4 sind die ansteuerbaren Antriebsmittel so gelagert, dass sie diesen Bewegungen folgen können, dabei aber dennoch die entsprechenden Kräfte zur Einstellung auf die Greifvorrichtung aufbringen können.

Soweit – bedingt durch die Achsgeometrie - der Drehpunkt zur Einstellung der Radebene nicht im Zentrum der Ebene der Greifvorrichtung liegt, mit der diese die Achse greift, ist es weiterhin erforderlich, dass die ansteuerbaren Antriebsmittel in Fahrzeuginnenrichtung sowie in Fahrzeugaußenrichtung verschiebbar sind sowie auch in vertikaler Richtung.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 5 wird das Gewicht der Achse hinsichtlich der Teile, die bei der Ausrichtung der Greifvorrichtung nicht bewegt werden, über Tragelemente abgetragen.

Dies erweist sich insofern als vorteilhaft, weil dadurch weiterhin das Gewicht reduziert wird, das von den ansteuerbaren Antriebsmitteln bei der Durchführung der Einstellarbeiten gehalten bzw. bewegt werden muss.

Anspruch 6 betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche. Dabei weist die Vorrichtung eine Greifvorrichtung auf zum Greifen einer Achse mittels jeweils einer Greifvorrichtung im Bereich der Radflansche der jeweiligen Achse. Nach der vorliegenden Erfindung sind die Greifvorrichtungen über ansteuerbare Antriebsmittel derart bewegbar, dass über die Ausrichtung der Greifvorrichtungen die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eingestellt werden.

Wie bereits im Zusammenhang mit Anspruch 1 erläutert, betrifft die Ausgestaltung der Vorrichtung die Möglichkeit, die Einstellung der Radgeometrie über die Greifvorrichtungen der Achse vorzunehmen. In konstruktiver Hinsicht ergibt sich dabei als Vorteil, dass es nicht notwendig ist, spezielle Einstellwerkzeuge angepasst an unterschiedliche Achsen vorzusehen. Es wird vielmehr möglich, die Greifvorrichtungen so auszugestalten, dass die Einstellarbeiten über die Greifvorrichtungen durchgeführt werden können. Die Greifvorrichtungen können dabei unterschiedliche Achsen aufnehmen, ohne dass es notwendig wäre, die Antriebe zur Einstellung der Parameter konstruktiv zu ändern.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 7 sind die Greifvorrichtungen über die ansteuerbaren Antriebsmittel jeweils um zwei Achsen drehbar.

Damit wird es möglich, sowohl den Spurwinkel als auch den Sturzwinkel einzustellen. Die Ausgestaltung der ansteuerbaren Antriebsmittel als Drehantriebe ist in konstruktiver Hinsicht vergleichsweise einfach.

Wie bereits im Zusammenhang mit Anspruch 1 beschrieben, können die ansteuerbaren Antriebsmittel wechselseitig kräftefrei geschaltet werden, d.h. entkoppelt werden.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 8 sind Lasttragelemente vorhanden, über die bei einer an ein Fahrzeug montierten Achse das Gewicht des Fahrzeugs abgetragen wird.

Dabei erweist es sich als vorteilhaft, dass das Gewicht des Fahrzeugs bei einer bereits an das Fahrzeug montierten Achse nicht über die ansteuerbaren Antriebsselemente aufgenommen und – bei den Einstellarbeiten – mitbewegt werden muss. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, die Einstellarbeiten an der Achse bereits dann vorzunehmen, wenn diese noch nicht an das Fahrzeug montiert ist.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 9 sind die Antriebsmittel der Greifvorrichtungen derart beweglich gelagert, dass diese den Einstellbewegungen bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen folgen.

Wie bereits im Zusammenhang mit Anspruch 4 ausgeführt, bedeutet dies auch im Zusammenhang mit Anspruch 9, dass die ansteuerbaren Antriebsmittel so gelagert sind, dass diese zwar aktiv die Einstellung der jeweiligen Radebene bewirken, dabei aber gleichzeitig so gelagert sind, dass diese den dabei auftretenden Lageänderungen folgen können.

Die Einstellung des Sturzwinkels des Rades kann erfolgen, indem die Greifvorrichtung über einen Servoantrieb um eine erste Achse drehbar ist, die in der horizontalen Ebene liegt. Die Einstellung des Spurwinkels des Rades kann erfolgen, indem die Greifvorrichtung um eine Achse drehbar ist, die zumindest im Wesentlichen vertikal verläuft. Allerdings wird diese Achse durch die Einstellung eines „Sturzwinkels ungleich Null“ aus der vertikalen Orientierung herausgedreht.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 9 sind die ansteuerbaren Antriebsmittel so gelagert, dass sie diesen Bewegungen folgen können, dabei aber dennoch die entsprechenden Kräfte zur Einstellung auf die Greifvorrichtung aufbringen können.

Soweit – bedingt durch die Achsgeometrie - der Drehpunkt zur Einstellung der Radebene nicht im Zentrum der Ebene der Greifvorrichtung liegt, mit der diese die Achse greift, ist es weiterhin erforderlich, dass die ansteuerbaren Antriebsmittel in Fahrzeuginnenrichtung sowie in Fahrzeugquerrichtung verschiebbar sind sowie auch in vertikaler Richtung.

Bei der Ausgestaltung der Vorrichtung nach Anspruch 10 sind Tragelemente vorhanden, über die das Gewicht der Achse hinsichtlich der Teile, die bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen nicht bewegt werden, abgetragen wird.

Dies erweist sich insofern als vorteilhaft, weil dadurch weiterhin das Gewicht reduziert wird, das von den ansteuerbaren Antriebsmitteln bei der Durchführung der Einstellarbeiten gehalten bzw. bewegt werden muss.

Die ansteuerbaren Antriebsmittel nach der vorliegenden Erfindung können elektrisch, pneumatisch und/oder hydraulisch angetrieben sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt dabei:

Fig. 1: eine Detaildarstellung einer Fahrzeugachse mit einer Greifvorrichtung,

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel für Tragelemente für ein Fahrzeug und

Fig. 3: ein Ausführungsbeispiel für Tragelemente für eine Achse.

Figur 1 zeigt einen Teil einer Achse 1 eines Fahrzeugs. Es ist eine Greifvorrichtung 2 zu sehen. Diese ist in der Darstellung der Figur derart an einer Gegenlagerscheibe 3 der Achse 1 angebracht, dass über die Greifvorrichtung 2 die Parameter der Fahrwerkgeometrie eingestellt werden können.

Dazu weist die Greifvorrichtung 2 ein ansteuerbares Antriebsmittel 7 auf, durch das das Greifelement 9 der Greifvorrichtung 2 um die dargestellte Achse 4 drehbar ist. Durch diese Drehung wird der Sturzwinkel eingestellt. Die Achse 4 liegt dabei in der horizontalen Ebene.

Das Greifelement 9 ist mit der Gegenlagerscheibe 3 der Achse 1 verbunden.

Außerdem weist die Greifvorrichtung 2 ein weiteres ansteuerbares Antriebsmittel 8 auf, durch das die Greifvorrichtung 2 um die dargestellte Achse 5 drehbar ist. Diese Achse 5 ist dabei vertikal orientiert.

Die Greifvorrichtung 2 ist dabei so ausgelegt, dass sich die Achsen 4 und 5 in dem Punkt schneiden, um den die Radebene bei der Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie gedreht wird. Dadurch ist es vorteilhaft möglich, zur Durchführung der Einstellarbeiten die Ausrichtung der Greifvorrichtung 2 durch zwei Drehantriebe (7, 8) zu realisieren.

Es ist der Darstellung der Figur 1 zu entnehmen, dass die ansteuerbaren Antriebsmittel 8 zur Einstellung des Spurwinkels so ausgestaltet sind, dass eine Tragvorrichtung 6 im Sinne einer Einstellung des Spurwinkels gedreht wird. Die Tragvorrichtung 6 wird dabei gegenüber einem Träger 7 um eine horizontale Achse gedreht. Die Tragvorrichtung 6 weist dabei eine Aufnahme auf für das ansteuerbare Antriebsmittel 7 zur Drehung um eine horizontale Achse. Über dieses ansteuerbare Antriebsmittel 7 wird das Greifelement 9, das unmittelbar an der Gegenlagerscheibe 3 der Achse 1 angreift, gegenüber der Tragvorrichtung 6 um die horizontale Achse 4 gedreht.

Der Spurwinkel wird bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eingestellt, indem die Orientierung der Tragvorrichtung 6 durch eine Drehung um die Achse 5 eingestellt wird. Der Sturzwinkel wird eingestellt, indem das Greifelement 9 gegenüber der Tragvorrichtung 6 um eine horizontale Achse 4 gedreht wird.

Durch diese Tragvorrichtung 6 wird realisiert, dass sich die beiden Achsen 4 und 5 immer in dem Punkt schneiden, um den bei den Einstellarbeiten die Radebene gedreht wird.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für Tragelemente 202 und 203 für ein Fahrzeug 201. Über die Tragelemente 202 und 203 kann das Gewicht des Fahrzeugs abgetragen werden. Dies erweist sich bei einer montierten Achse als vorteilhaft, weil dann die ansteuerbaren Antriebsmittel dieses Fahrzeuggewicht nicht tragen und ggf. bewegen müssen. Die Tragelemente können im Bereich der Längsträger des Fahrzeugs 201 angeordnet sein, beispielsweise an den Punkten, an denen üblicherweise auch ein Wagenheber angesetzt wird.

Figur 3 zeigt eine Darstellung einer Fahrzeugachse 301. Es ist dargestellt, dass diese Fahrzeugachse 301 hinsichtlich der Teile, die bei der Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie nicht bewegt werden, abgestützt sein kann über Tragelemente 302, 303. Dadurch werden wiederum die ansteuerbaren Antriebsmittel bei der Durchführung der Einstellarbeiten entlastet.

**ANSPRÜCHE**

1. Verfahren zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs,  
wobei zumindest eine Achse des Fahrzeugs gegriffen wird durch jeweils eine Greifvorrichtung (2) im Bereich der Radflansche der jeweiligen Achse,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtungen (2) über ansteuerbare Antriebsmittel (7, 8) derart bewegt werden (4, 5), dass über die Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eingestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt die Achse (1) in den Greifvorrichtungen (2) positioniert wird bei nicht angesteuerten Antriebsmitteln (7, 8), dass in einem weiteren Schritt die Feststellmittel der Achse (1) für die Parameter der Fahrwerkgeometrie aus deren arretierter Stellung gelöst werden, dass in einem dazu nachfolgenden Schritt über die ansteuerbaren Antriebsmittel (7, 8) die Greifvorrichtungen (2) entsprechend den Sollwerten der Parameter der Fahrwerkgeometrie ausgerichtet und in dieser Position arretiert werden, dass in einem dazu nachfolgenden Schritt die Feststellmittel der Achse (1) für die Parameter der Fahrwerkgeometrie wieder in die arretierte Stellung gebracht werden und dass in einem dazu nachfolgenden Schritt die Greifvorrichtungen (2) wieder gelöst werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer an ein Fahrzeug (201) montierten Achse das Gewicht des Fahrzeugs (201) über Lasttragelemente (202, 203) abgetragen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (7, 8) der Greifvorrichtungen (2) derart beweglich sind, dass diese den Einstellbewegungen bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) folgen.

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Gewicht der Achse (301) hinsichtlich der Teile, die bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) nicht bewegt werden, über Tragelemente (302, 303) abgetragen wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Einstellung der Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung eine Greifvorrichtung aufweist zum Greifen einer Achse mittels jeweils einer Greifvorrichtung im Bereich der Radflansche der jeweiligen Achse,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtungen (2) über ansteuerbare Antriebsmittel (7, 8) derart bewegbar sind, dass über die Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder eingestellt werden.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Greifvorrichtungen (2) über die ansteuerbaren Antriebsmittel (7, 8) jeweils um zwei Achsen (4, 5) drehbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass Lasttragelemente (202, 203) vorhanden sind, über die bei einer an ein Fahrzeug (201) montierten Achse das Gewicht des Fahrzeugs (201) abgetragen wird.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (7, 8) der Greifvorrichtungen (2) derart beweglich gelagert sind, dass diese den Einstellbewegungen bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) folgen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass Tragelemente (302, 303) vorhanden sind, über die das Gewicht der Achse (301) hinsichtlich der Teile, die bei der Ausrichtung der Greifvorrichtungen (2) nicht bewegt werden, abgetragen wird.

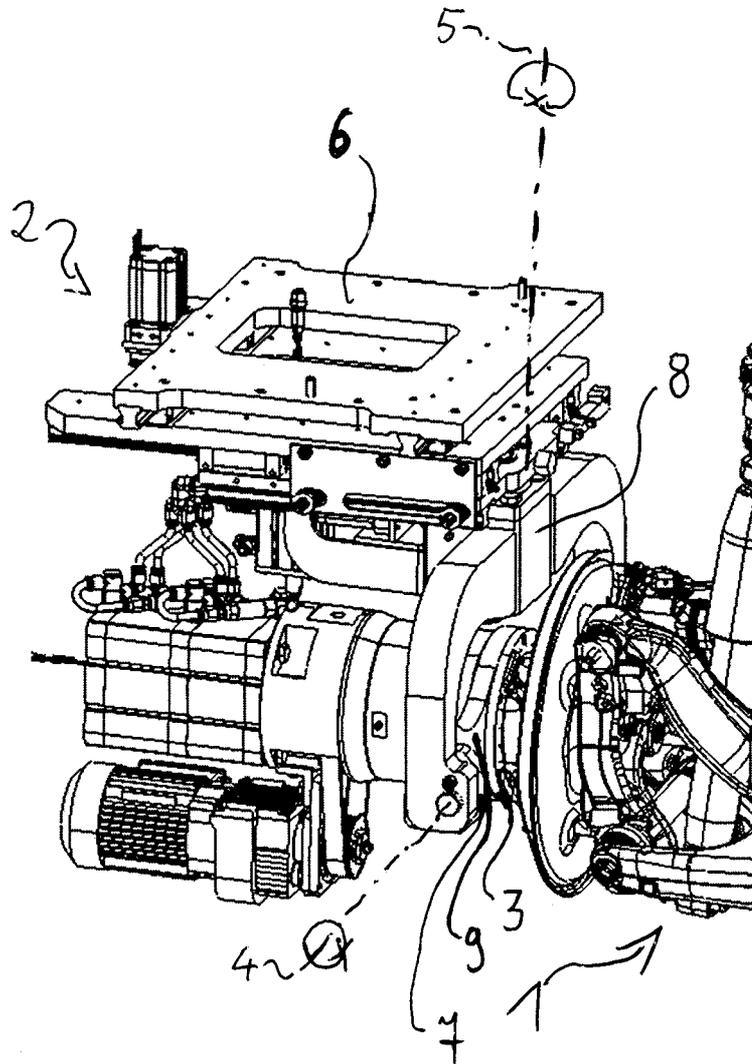


Fig. 1

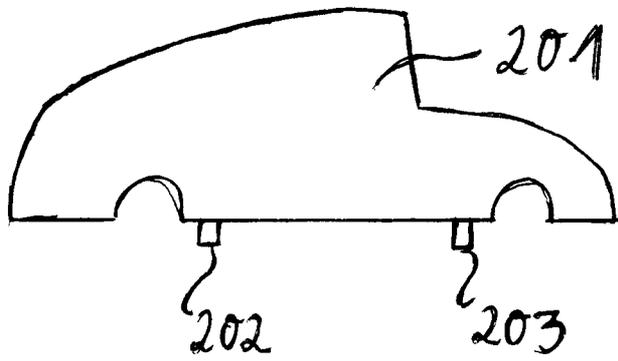


Fig. 2

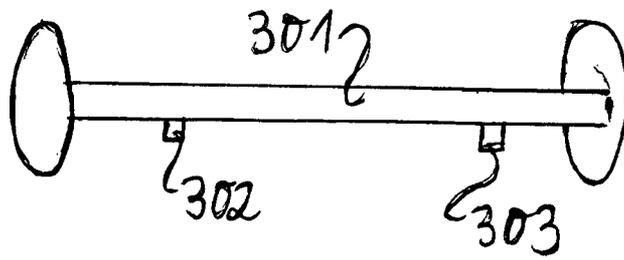


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2014/100450

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01M17/007  
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)  
G01M

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         | EP 1 760 446 A2 (DUERR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE]) 7 March 2007 (2007-03-07)   | 1,2,4,6,7,9           |
| Y         | abstract<br>paragraphs [0001], [0006] - [0026]<br>figures 1-3<br>claims 1-8   | 3,5,8,10              |
| Y         | DE 10 2009 013157 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 12 November 2009 (2009-11-12)<br>abstract<br>paragraphs [0070] - [0104]<br>claims 1,2<br>figures 1-5 | 3,5,8,10              |
|           | -----<br>-/--   |                       |

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<br><br>15 April 2015 | Date of mailing of the international search report<br><br>28/04/2015 |
|--|--|

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2014/100450

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| Y  | US 2003/159298 A1 (MIELING JAMES A [US])<br>28 August 2003 (2003-08-28)<br>abstract<br>paragraphs [0008], [0009], [0011],<br>[0026], [0030], [0036], [0039]<br>figure 3 | 3,5,8,10              |
| A  | -----<br>JP H04 313012 A (HONDA MOTOR CO LTD)<br>5 November 1992 (1992-11-05)<br>abstract<br>the whole document   | 1-10                  |
| A  | -----<br>EP 1 505 363 A1 (SCHENCK FINAL ASSEMBLY<br>PRODUCT [DE]) 9 February 2005 (2005-02-09)<br>the whole document<br>-----   | 1-10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

|   |
|---|
| International application No<br>PCT/DE2014/100450 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date                                 |  |
|--|------------------|-------------------------|--|--|
| EP 1760446                             | A2               | 07-03-2007              | DE 102005042025 A1<br>EP 1760446 A2              | 08-03-2007<br>07-03-2007               |
| -----                                  |                  |                         |  |  |
| DE 102009013157                        | A1               | 12-11-2009              | DE 102009013157 A1<br>US 2010274514 A1           | 12-11-2009<br>28-10-2010               |
| -----                                  |                  |                         |  |  |
| US 2003159298                          | A1               | 28-08-2003              | US 2003159298 A1<br>WO 03031905 A1               | 28-08-2003<br>17-04-2003               |
| -----                                  |                  |                         |  |  |
| JP H04313012                           | A                | 05-11-1992              | JP 2938984 B2<br>JP H04313012 A                  | 25-08-1999<br>05-11-1992               |
| -----                                  |                  |                         |  |  |
| EP 1505363                             | A1               | 09-02-2005              | DE 10336619 A1<br>EP 1505363 A1<br>ES 2274351 T3 | 10-03-2005<br>09-02-2005<br>16-05-2007 |
| -----                                  |                  |                         |  |  |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01M17/007  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 G01M  
 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          | EP 1 760 446 A2 (DUERR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE]) 7. März 2007 (2007-03-07)   | 1,2,4,6,7,9        |
| Y          | Zusammenfassung<br>Absätze [0001], [0006] - [0026]<br>Abbildungen 1-3<br>Ansprüche 1-8  | 3,5,8,10           |
| Y          | DE 10 2009 013157 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 12. November 2009 (2009-11-12)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0070] - [0104]<br>Ansprüche 1,2<br>Abbildungen 1-5 | 3,5,8,10           |
|            | -----<br>-/--   |                    |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

|  |   |
|--|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts     |
| 15. April 2015   | 28/04/2015  |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Poizat, Christophe |

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y          | US 2003/159298 A1 (MIELING JAMES A [US])<br>28. August 2003 (2003-08-28)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0008], [0009], [0011], [0026],<br>[0030], [0036], [0039]<br>Abbildung 3 | 3,5,8,10           |
| A          | -----<br>JP H04 313012 A (HONDA MOTOR CO LTD)<br>5. November 1992 (1992-11-05)<br>Zusammenfassung<br>das ganze Dokument   | 1-10               |
| A          | -----<br>EP 1 505 363 A1 (SCHENCK FINAL ASSEMBLY<br>PRODUCT [DE]) 9. Februar 2005 (2005-02-09)<br>das ganze Dokument<br>-----   | 1-10               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/100450

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung                    |  |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| EP 1760446   | A2                            | 07-03-2007                        | DE 102005042025 A1<br>EP 1760446 A2              | 08-03-2007<br>07-03-2007               |
| -----  |                               |                                   |  |  |
| DE 102009013157                                    | A1                            | 12-11-2009                        | DE 102009013157 A1<br>US 2010274514 A1           | 12-11-2009<br>28-10-2010               |
| -----  |                               |                                   |  |  |
| US 2003159298                                      | A1                            | 28-08-2003                        | US 2003159298 A1<br>WO 03031905 A1               | 28-08-2003<br>17-04-2003               |
| -----  |                               |                                   |  |  |
| JP H04313012                                       | A                             | 05-11-1992                        | JP 2938984 B2<br>JP H04313012 A                  | 25-08-1999<br>05-11-1992               |
| -----  |                               |                                   |  |  |
| EP 1505363   | A1                            | 09-02-2005                        | DE 10336619 A1<br>EP 1505363 A1<br>ES 2274351 T3 | 10-03-2005<br>09-02-2005<br>16-05-2007 |
| -----  |                               |                                   |  |  |