

(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
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091429 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 5/04 (2006.01) *B60K 17/30* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/079118
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. November 2017 (14.11.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 222 434.4
15. November 2016 (15.11.2016) DE
- (71) Anmelder: **THYSSENKRUPP PRESTA AG** [LI/LI]; Es-
sanestraße 10, 9492 Eschen (LI). **THYSSENKRUPP AG**
[DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).
- (72) Erfinder: **ALTHAUS, Josef**; Beslerstr. 23, 87538 Fischen
(DE). **MURKOVIC, Kristian**; Ragazerstr. 11, 7320 Sar-

gans (CH). **MARTIN, Björn-bruce**; Kolumbanstrasse 5,
9008 St. Gallen (CH).

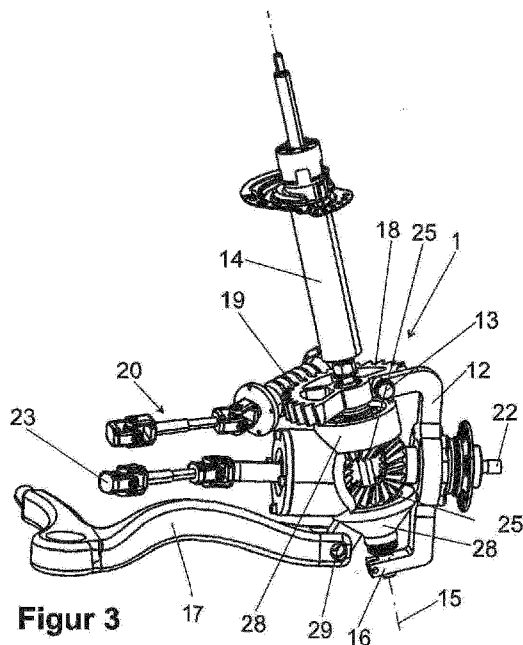
(74) **Anwalt: THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PRO-
PERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen
(DE).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) **Title:** WHEEL SUSPENSION DEVICE HAVING SINGLE-WHEEL STEERING FOR A MOTOR VEHICLE WITH DRIVING OF THE STEERED WHEELS

(54) **Bezeichnung:** RADAUFHÄNGUNGSVORRICHTUNG MIT EINZELRADLENKUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT ANTRIEB DER GELENKTE RÄDER



Figur 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a wheel suspension device having single-wheel steering for a motor vehicle with driving of the steered wheels, with a steering knuckle (12) spring-suspended on the vehicle chassis for rotatably mounting a vehicle wheel (2), wherein the steering knuckle (12) can be pivoted about a pivot axis (15) by means of the single-wheel steering, wherein the wheel suspension device is improved in order to achieve a large pivot range with a compact and simple construction, in that the single-wheel steering has a worm drive (18, 19) with a worm gear (18) which is rotationally fixed to the steering knuckle (12) and arranged coaxially to the pivot axis (15), and which is engaged with a worm (19), by means of which the worm gear (18) can be rotated about the pivot axis (15) and which can be driven via a steering drive shaft (20) configured as a drive shaft by a steering motor (9) arranged on the vehicle chassis.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Radaufhängungsvorrichtung mit Einzelradlenkung für ein Kraftfahrzeug mit Antrieb der gelenkten Räder, mit einem am Fahrzeugchassis federnd aufgehängten Achsschenkel (12) zur drehbaren Lagerung eines Fahrzeugrades (2), wobei der Achsschenkel (12) mittels der Einzelradlenkung um eine Schwenkachse (15) schwenkbar ist, wird zur Erzielung eines großen Schwenkbereiches bei kompakter und einfacher Bauform dadurch verbessert, dass die Einzelradlenkung ein Schneckengetriebe (18, 19) mit einem am Achsschenkel (12) drehfest und koaxial zur Schwenkachse (15) angeordneten Schneckenrad (18) aufweist, das mit einer Schnecke (19) in Eingriff steht, mittels der das Schneckenrad (18) um die Schwenkachse (15) drehbar ist und die über eine als Gelenkwelle ausgestaltete Lenkantriebswelle (20) durch einen am Fahrzeugchassis angeordneten Lenkmotor (9) antreibbar ist.



WO 2018/091429 A1

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)

Radaufhängungsvorrichtung mit Einzelradlenkung für ein Kraftfahrzeug mit Antrieb der gelenkten Räder

Die Erfindung betrifft eine Radaufhängungsvorrichtung mit einer Einzelradlenkung für ein Kraftfahrzeug mit Antrieb der gelenkten Räder, mit einem am Fahrzeugchassis federnd aufgehängten Achsschenkel zur drehbaren Lagerung eines Fahrzeugrades, wobei der Achsschenkel mittels der Einzelradlenkung um eine Schwenkachse schwenkbar ist.

Bei Einzelradlenkungen, die auch als Steer-by-Wire Lenksysteme bekannt sind, können die lenkbaren Räder des Kraftfahrzeugs unabhängig voneinander verschwenkt werden. Ein vom Fahrer über das Lenkrad vorgegebener Lenkbefehl wird dabei mittels eines Sensors detektiert und anschließend in eine elektronische Steuereinheit (ECU) weitergeleitet, die in Abhängigkeit von Lenkmoment und Lenkwinkel Stellmotoren der Einzelradlenkungen ansteuert und dadurch die lenkbaren Räder gemäß dem Wunsch des Fahrers verschwenkt.

Aus der DE 10 2008 039 547 A1 ist eine Einzelradlenkung bekannt, die allerdings einen komplizierten und bauraumintensiven Aufbau aufweist. Eine zum Antrieb des gelenkten Rades dienende Antriebswelle ist als Gelenkwelle ausgestaltet und mit dem lenkbaren Rad über ein Gleichlaufgelenk verbunden. Dadurch wird der maximale Lenkwinkel auf etwa 40° begrenzt.

Aus der KR 10 2011 005 286 0 ist ebenfalls eine Einzelradlenkung bekannt, bei der die gelenkten Räder mittels Linearantrieben und über aufwändige Umlenkelemente mit Spurstangen verschwenkbar sind. Die Ansteuerung mit Linearantrieben ist aufwändig. Auch diese bekannte Einzelradlenkung erlaubt nur Lenkwinkel von etwa 40°.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einzelradlenkung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die einfach und raumsparend aufgebaut ist und große Lenkwinkel ermöglicht.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1, vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass die Einzelradlenkung ein Schneckengetriebe mit einem am Achsschenkel drehfest und koaxial zur Schwenkachse angeordneten Schneckenrad aufweist, das mit einer Schnecke in Eingriff steht, mittels der das Schneckenrad um die Schwenkachse drehbar ist und die über eine als Gelenkwelle ausgestaltete Lenkantriebswelle durch einen am Fahrzeugchassis angeordneten Lenkmotor antreibbar ist. Das erfindungsgemäße Schneckenradgetriebe hat den Vorteil, dass das Schneckenrad über einen wesentlich größeren Winkelbereich gedreht werden kann, was größere Lenkeinschläge des gelenkten Fahrzeugrades ermöglicht als eine Verschwenkung mittels Spurstange. Dabei ist der Lenkmotor am Fahrzeugchassis angeordnet und trägt daher nicht zu den ungefederten Massen am Fahrzeugrad bei. Um ein Einfedern des gelenkten Rades zu ermöglichen ist zwischen der Schnecke und dem Lenkmotor eine als Gelenkwelle ausgestaltete Lenkantriebswelle vorgesehen. Vorzugsweise ist der Lenkmotor ein Elektromotor, weil dieser sich besonders einfach mittels einer Steuereinheit (ECU) ansteuern lässt. Es kann aber auch ein anderer Motor verwendet werden, beispielsweise ein hydraulischer Motor.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Schneckenrad als Schneckenradsegment ausgestaltet. In einer vorteilhaften Weiterbildung erstreckt sich das als Schneckenradsegment ausgebildete Schneckenrad über einen Umfangsbereich zwischen 180° und 270° , besonders bevorzugt zwischen 190° bis 200° . Bevorzugt ist das gelenkte Fahrzeugrad aus seiner Neutralstellung bei Geradeausfahrt des Kraftfahrzeugs um -70° bis $+90^\circ$ verschwenkbar. Diese Ausführungsform

gewährleistet einen großen Schwenkbereich des gelenkten Fahrzeugrades bei reduziertem Gewicht des zu der ungefederten Masse beitragenden Schneckenrades und einem geringeren Bauraumbedarf, weil Teile des Schneckenrades, die zum Verschwenken des gelenkten Rades nicht erforderlich sind, weggelassen wurden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das gelenkte Fahrzeugrad mit einem Antrieb gekoppelt, wobei der Antrieb mittels einer als Gelenkwelle ausgestalteten Radantriebswelle, wobei wirkungsmäßig zwischen der Radantriebswelle und einer angetriebenen Radachswelle des Fahrzeugrades ein doppeltes Kegelradgetriebe angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform dient die als Gelenkwelle ausgestaltete Radantriebswelle allein zum Ausgleich der Einfederungsbewegung des gelenkten Fahrzeugrades, während die Schwenkbewegung durch das doppelte Kegelradgetriebe ermöglicht wird, welches bezüglich des maximalen Lenkwinkels nicht den Einschränkungen einer Gelenkwelle unterliegt. Dadurch können auch bei großen Lenkwinkeln von -70° bis $+90^\circ$ über das doppelte Kegelradgetriebe Antriebsmomente auf das angetriebene Fahrzeugrad übertragen werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das doppelte Kegelradgetriebe zwei drehfest miteinander verbundene, am Achsschenkel koaxial zur Schwenkachse drehbar gelagerte Kegelräder aufweist, von denen ein oberes Kegelrad mit einem mit der Radantriebswelle drehfest verbundenen inneren Kegelrad in Eingriff steht und ein unteres Kegelrad mit einem mit der angetriebenen Radachswelle drehfest verbundenen äußeren Kegelrad in Eingriff steht, so dass ein Antriebsmoment von der Radantriebswelle über das innere Kegelrad auf das obere Kegelrad von diesem auf das untere Kegelrad und von Letzterem auf das äußere Kegelrad und die Radachswelle übertragbar ist. Diese Ausführungsform des Kegelradgetriebes ist kompakt und einfach ausgestaltet.

Um die genannten Bauteile in korrekter Position zueinander zu fixieren und drehbar zu lagern, wird vorgeschlagen, dass das Kegelradgetriebe und die Schnecke in einem mit dem Achsschenkel verbundenen Gehäuse angeordnet ist, das gegenüber der Schwenkachse nicht schwenkbar, aber mit dem Achsschenkel in Richtung der Schwenkachse federnd aufgehängt ist. Dadurch kann das Gehäuse mit der Schnecke der Einfederungsbewegung folgen und die Schnecke kann ein Drehmoment am Schneckenrad erzeugen.

Zur Vervollständigung der gefederten Aufhängung des gelenkten und angetriebenen Fahrzeugrades wird empfohlen, dass das Gehäuse an seiner Unterseite mittels eines Querlenkers am Fahrzeugchassis angelenkt ist.

Ein Ausführungsbeispiel Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine Prinzipskizze einer Einzelradlenkung mit einer erfindungsgemäßen Radaufhängungsvorrichtung in perspektivischer Darstellung;

Figur 2: eine erfindungsgemäße Radaufhängungsvorrichtung mit Fahrzeugrad in perspektivischer Darstellung;

Figur 3: die Radaufhängungsvorrichtung von Figur 2 ohne Fahrzeugrad;

Figur 4: die erfindungsgemäße Radaufhängungsvorrichtung von Figur 3 ohne Gehäuseteile zur Veranschaulichung ihrer Funktion;

Figur 5: eine Radaufhängungsvorrichtung gemäß Figur 3, aber aus einem anderen Blickwinkel;

Figur 6: eine Radaufhängungsvorrichtung gemäß Figur 4, aber aus einem anderen Blickwinkel.

Figur 1 zeigt ein Steer-by-Wire Lenksystem zur Einzelradlenkung eines gelenkten und angetriebenen Fahrzeuges 2, welches mittels einer erfindungsgemäßen Radaufhängungsvorrichtung 1 am nicht gezeigten Fahrzeugchassis befestigt ist. Der Lenkbefehl des Fahrers wird mechanisch über ein Lenkrad 4 und eine Gelenkwelle 6 in eine Sensoreinheit 4 übertragen. Die Sensoreinheit 4 detektiert den vom Fahrer vorgegebenen Lenkwinkel und das Lenkmoment und erzeugt daraus Steuersignale, die über eine Signalleitung 7 an eine elektronische Steuereinheit 5 (Electronic Control Unit ECU) weitergeleitet werden. Die elektronische Steuereinheit 5 steuert über eine elektrische Steuerleitung 8 einen als Elektromotor ausgestalteten Lenkmotor 9 an, der das Fahrzeugrad 2 entsprechend den Vorgaben des Fahrers verschwenkt. Ein Lenkmomentsensor 10 der Radaufhängungsvorrichtung 1 ermittelt das tatsächlich am Fahrzeugrad 2 auftretende Lenkmoment und übermittelt ein entsprechend kodiertes Signal über eine elektrische Signalleitung 11 an die Steuereinheit 5, welche wiederum über die Sensoreinheit 4 ein Lenkgegenmoment an der Gelenkwelle 6 und dem Lenkrad 3 erzeugt, um dem Fahrer ein realistisches Lenkgefühl und damit eine Rückmeldung über die momentane Fahrsituation zu geben.

Die Figuren 2 bis 6 zeigen die erfindungsgemäße Radaufhängungsvorrichtung 1 aus verschiedenen Perspektiven. Ein Achsschenkel 12 ist an seiner Oberseite 13 mit einem als MacPherson-Federbein ausgebildeten Federbein 14 verbunden, welches seinerseits am nicht gezeigten Fahrzeugchassis befestigt ist. Das Federbein 14 ist gegenüber der Vertikalen gekippt angeordnet und definiert eine Schwenkachse 15, um die der Achsschenkel 12 und das Fahrzeugrad 2 schwenkbar sind. Außerdem ermöglicht das Federbein 14 ein Einfedern des Achsschenkels 12 und des Fahrzeuges 2 in Richtung der Schwenkachse 15. Im Bereich seiner Unterseite 16 ist entweder der Achsschenkel 12 selbst oder ein mit dem Achsschenkel 12 verbundenes Gehäuse 28 mit einem Querlenker 17 verbunden, mit dem der

Achsschenkel 12 oder das Gehäuse 28 am nicht gezeigten Fahrzeugchassis angelenkt ist.

Es ist ebenfalls denkbar und möglich, alternativ zu einem MacPherson-Federbein eine Doppel-Querlenker-Radaufhängung zu verwenden.

Zur Einzelradlenkung gehört ein aus Schneckenrad 18 und Schnecke 19 bestehendes Schneckenradgetriebe. Die Schneckenradachse des Schneckenrades 18 fällt mit der Schwenkachse 15 zusammen. Das Schneckenrad 18 ist außerdem mit dem Achsschenkel 12 drehfest verbunden, so dass eine Drehung des Schneckenrades 18 eine entsprechende Verschwenkung des Achsschenkels 12 und des Fahrzeugrades 2 bewirkt.

Das Schneckenrad 18 ist als Schneckenradsegment ausgestaltet. Wie man am besten in Figur 4 sehen kann, erstreckt sich das Schneckenrad 18 über einen Umfangsbereich von etwas mehr als 180°. Die außerhalb dieses Umfangsbereichs fallenden Schneckenradabschnitte sind zur Einsparung von Gewicht und Bauraum weggelassen worden.

Mit dem Schneckenrad 18 ist eine Schnecke 19 in Eingriff, die ihrerseits über eine als Gelenkwelle ausgestaltete Lenkantriebswelle 20 mit einem am nicht gezeigten Fahrzeugchassis angeordneten Elektromotor 9 verbunden ist. Mittels des Elektromotors 9 wird die Lenkantriebswelle 20 und damit die Schnecke 19 um ihre Schneckenachse 21 gedreht. Durch die sich drehende Schnecke 19 wird das Schneckenrad 18 um die Schwenkachse 15 gedreht und damit der Achsschenkel 12 und das am Achsschenkel angebrachte Fahrzeugrad 2 um die Schwenkachse 15 geschwenkt. In den Figuren 3 bis 6 ist vom Fahrzeugrad 2 nur eine Radachswelle 22 sichtbar.

Bei der gegebenen Auslegung des Schneckenrades 18 ist somit das Fahrzeugrad 2 um Lenkwinkel von -70° bis $+90^\circ$ aus seiner Neutralstellung bei Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs verschwenkbar.

Dieser Schwenkbereich ist deutlich größer als der maximale Schwenkbereich von Lenkvorrichtungen, die Spurstangen verwenden.

Um mittels Drehung der Schnecke 19 am Schneckenrad 18 ein Lenkmoment zu erzeugen, muss das an der Schnecke 19 auftretende Gegenmoment abgestützt werden. Dadurch wird die Schnecke 19 nicht zusammen mit dem Schneckenrad 18 um die Schwenkachse 15 geschwenkt, sondern bleibt gegenüber der Schwenkachse 15 in einer festen Position.

Der Antrieb des gelenkten Fahrzeugrades 2 erfolgt mittels einer vom nicht gezeigten Fahrzeugmotor über ein nicht gezeigtes Getriebe angetriebenen Radantriebswelle 23, die als Gelenkwelle ausgestaltet ist, um den beim Einfedern des Fahrzeugrades 2 und des Achsschenkels 12 in Richtung der Schwenkachse 15 auftretenden Federweg auszugleichen. Um einen großen Schwenkbereich des Fahrzeugrades 2 um die Schwenkachse 15 zu ermöglichen, ist wirkungsmäßig zwischen der Radantriebswelle 23 und der angetriebenen Radachswelle 22 ein doppeltes Kegelradgetriebe 24, 25, 26, 27 angeordnet, welches zur Übertragung eines Antriebsmoments dient.

Das doppelte Kegelradgetriebe weist ein oberes Kegelrad 25 und ein unteres Kegelrad 26 auf, die drehfest miteinander verbunden, aber am Achsschenkel 12 drehbar gelagert sind. Die Radantriebswelle 23 ist mit einem inneren Kegelrad 24 verbunden, welches mit dem oberen Kegelrad 25 in Eingriff steht. Die angetriebene Radachswelle 22 ist mit einem äußeren Kegelrad 27 verbunden, welches mit dem unteren Kegelrad 26 in Eingriff steht. Somit wird das Antriebsmoment über die Radantriebswelle 23 zum inneren Kegelrad 24 und von diesem auf das obere Kegelrad 25 übertragen, welches drehfest mit dem unteren Kegelrad 26 verbunden ist und damit das Antriebsmoment über das untere Kegelrad 26 auf das äußere Kegelrad 27 überträgt, welches mit der Radachswelle 22 drehfest

verbunden ist, wodurch das Antriebsmoment letztendlich auf das Fahrzeugrad 2 übertragen wird.

Durch die Anordnung des oberen Kegelrades 25 und des unteren Kegelrades 26 koaxial zur Schwenkachse 15 kann der Achsschenkel 12 in einem weiten Schwenkbereich um die Schwenkachse 15 geschwenkt werden, wobei das äußere Kegelrad 27 auf dem unteren Kegelrad 26 abrollt und sich dem inneren Kegelrad 24 annähert. Auf diese Weise sind Schwenkwinkel bis zu 90° in jede Richtung möglich, wobei auch bei derart extremen Schwenkwinkeln noch ein Antriebsmoment von der Radantriebswelle 23 über das doppelte Kegelradgetriebe 24, 25, 26, 27 auf die Radachswelle 22 übertragbar ist.

Um die Kegelräder 24 bis 27 des Kegelradgetriebes in ihrer korrekten Stellung zueinander zu fixieren, ist ein Gehäuse 28 vorgesehen, welches die Kegelräder 24 bis 27 und die Schnecke 19 lagert und nicht zusammen mit dem Achsschenkel 12 drehbar ist. Das Gehäuse 28 nimmt auch das an der Schnecke 19 auftretende Drehmoment auf. Der Achsschenkel 12 ist gegenüber dem Gehäuse 28 um die Schwenkachse 15 verschwenkbar. Das Gehäuse 28 bewegt sich andererseits zusammen mit dem Achsschenkel 12 beim Einfedern des Fahrzeugrades 2 in Richtung der Schwenkachse 15 und trägt damit zur ungefederten Masse bei. Der Querlenker 17 ist an der Unterseite des Gehäuses 28 angelenkt. In Figur 3 kann man den Anlenkpunkt 29 sehen.

Die Erfindung schafft somit eine Radaufhängungsvorrichtung 1 für ein angetriebenes und gelenktes Fahrzeugrad 2, die sehr kompakt und einfach aufgebaut ist und einen sehr großen Schwenkbereich des Fahrzeugrades 2 von -70° bis $+90^\circ$ gegenüber der Neutralstellung bei Geradeausfahrt des Kraftfahrzeugs ermöglicht.

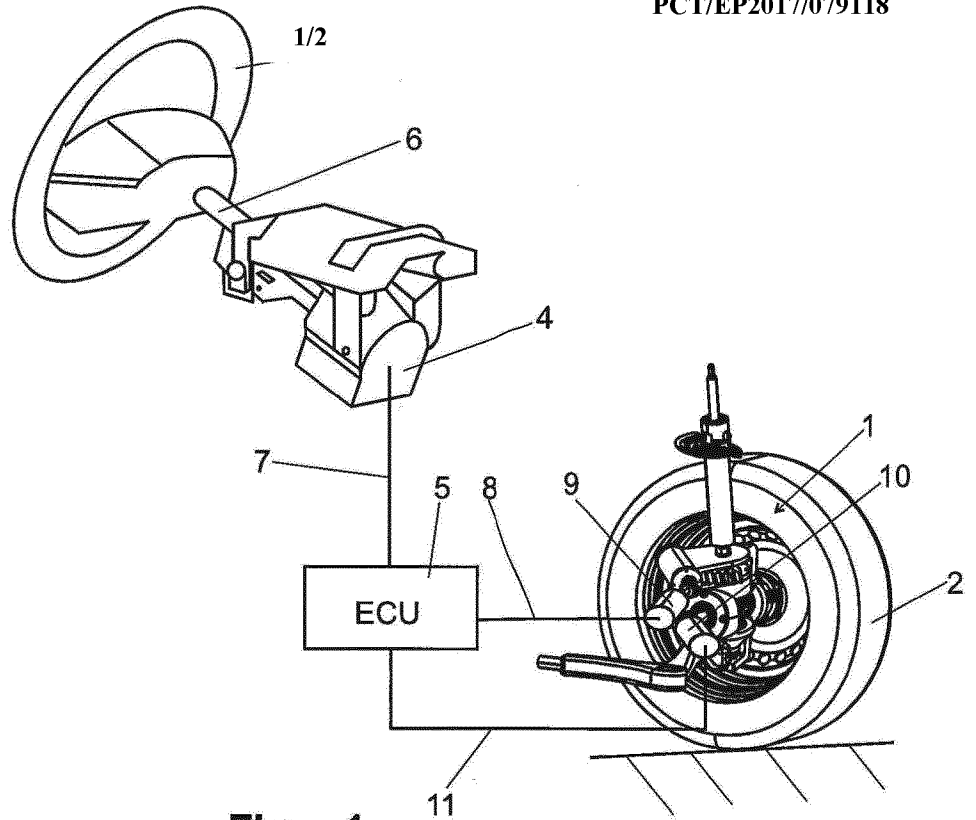
BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Radaufhängungsvorrichtung
- 2 Fahrzeuggrad
- 3 Lenkrad
- 4 Sensoreinheit
- 5 Steuereinheit ECU
- 6 Lenkwelle
- 7 Signalleitung
- 8 Steuerleitung
- 9 Lenkmotor
- 10 Lenkmomentsensor
- 11 Signalleitung
- 12 Achsschenkel
- 13 Oberseite
- 14 Federbein
- 15 Schwenkachse
- 16 Unterseite
- 17 Querlenker
- 18 Schneckenrad
- 19 Schnecke
- 20 Lenkantriebswelle
- 21 Schneckenachse
- 22 Radachswelle
- 23 Radantriebswelle
- 24 inneres Kegelrad
- 25 oberes Kegelrad
- 26 unteres Kegelrad
- 27 äußeres Kegelrad
- 28 Gehäuse
- 29 Anlenkpunkt

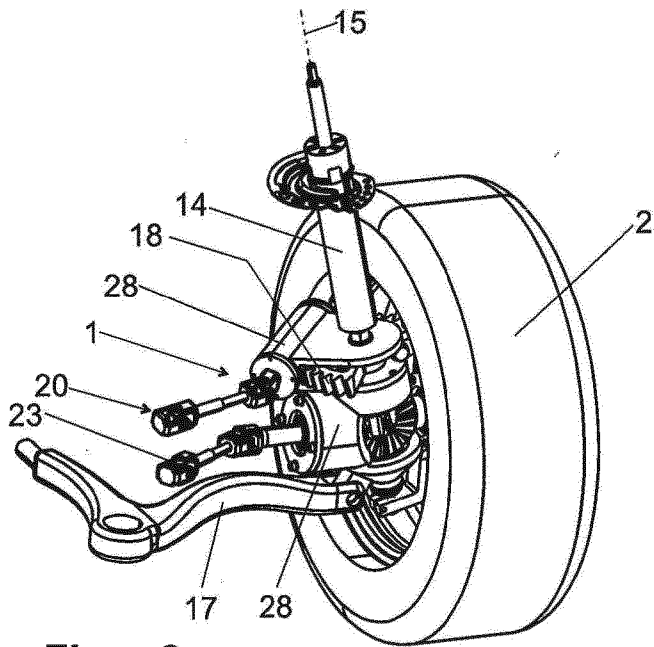
PATENTANSPRÜCHE

1. Radaufhängungsvorrichtung mit einer Einzelradlenkung für ein Kraftfahrzeug mit Antrieb der gelenkten Räder, mit einem am Fahrzeugchassis federnd aufgehängten Achsschenkel (12) zur drehbaren Lagerung eines Fahrzeugrades (2), wobei der Achsschenkel (12) mittels der Einzelradlenkung um eine Schwenkachse (15) schwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelradlenkung ein Schneckengetriebe (18, 19) mit einem am Achsschenkel (12) drehfest und coaxial zur Schwenkachse (15) angeordneten Schneckenrad (18) aufweist, das mit einer Schnecke (19) in Eingriff steht, mittels der das Schneckenrad (18) um die Schwenkachse (15) drehbar ist und die über eine als Gelenkwelle ausgestaltete Lenkantriebswelle (20) durch einen am Fahrzeugchassis angeordneten Lenkmotor (9) antreibbar ist.
2. Radaufhängungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schneckenrad (18) als Schneckenradsegment ausgestaltet ist.
3. Radaufhängungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das als Schneckenradsegment ausgebildete Schneckenrad (18) sich über einen Umfangsbereich zwischen 180° und 270° erstreckt.
4. Radaufhängungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gelenkte Fahrzeugrad (2) mit einem Antrieb gekoppelt ist, wobei der Antrieb mittels einer als Gelenkwelle ausgestalteten Radantriebswelle (23) erfolgt, wobei wirkungsmäßig zwischen der Radantriebswelle (23) und einer angetriebenen Radachswelle (22) des Fahrzeugrades (2) ein doppeltes Kegelradgetriebe (24, 25, 26, 27) angeordnet ist.

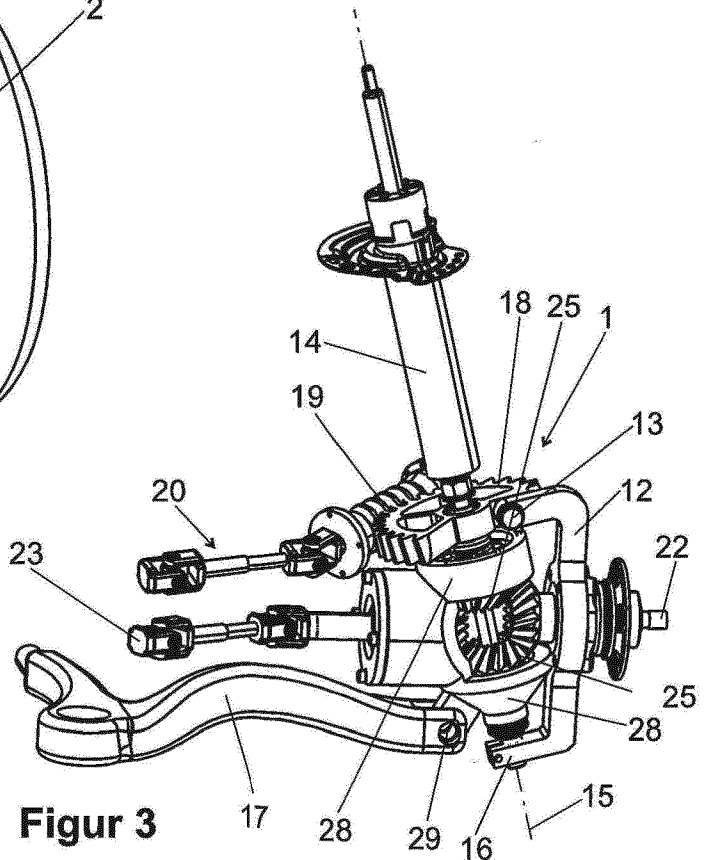
5. Radaufhängungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das doppelte Kegelradgetriebe (24, 25, 26, 27) zwei drehfest miteinander verbundene, am Achsschenkel (12) koaxial zur Schwenkachse (15) drehbar gelagerte Kegelräder (25, 26) aufweist, von denen ein oberes Kegelrad (25) mit einem mit der Radantriebswelle (23) drehfest verbundenen inneren Kegelrad (24) in Eingriff steht und ein unteres Kegelrad (26) mit einem mit der angetriebenen Radachswelle (22) drehfest verbundenen äußeren Kegelrad (27) in Eingriff steht, so dass ein Antriebsmoment von der Radantriebswelle (23) über das innere Kegelrad (24) auf das obere Kegelrad (25), von diesem auf das untere Kegelrad (26) und von Letzterem auf das äußere Kegelrad (27) und die Radachswelle (22) übertragbar ist.
6. Radaufhängungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kegelradgetriebe (24, 25, 26, 27) und die Schnecke (19) in einem Gehäuse (28) angeordnet sind, das gegenüber der Schwenkachse (15) unverschwenkbar ist und mit dem Achsschenkel (12) in Richtung der Schwenkachse (15) federnd aufgehängt ist.
7. Radaufhängungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (28) an seiner Unterseite mittels eines Querlenkers (17) am Fahrzeugchassis angelenkt ist.



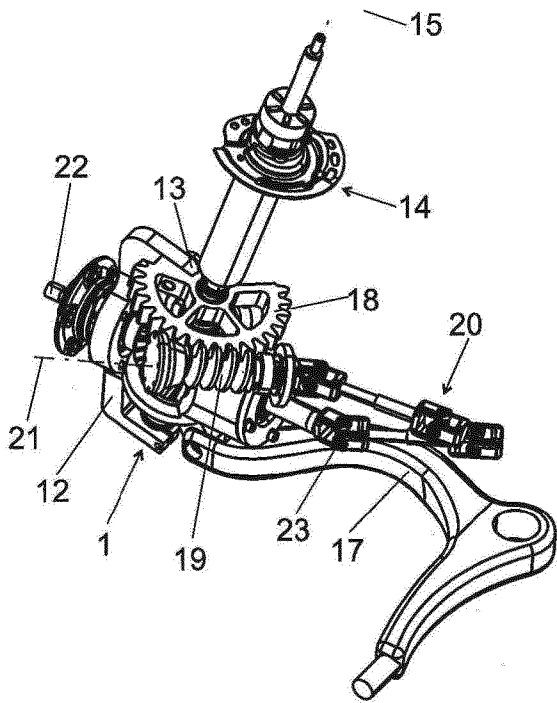
Figur 1



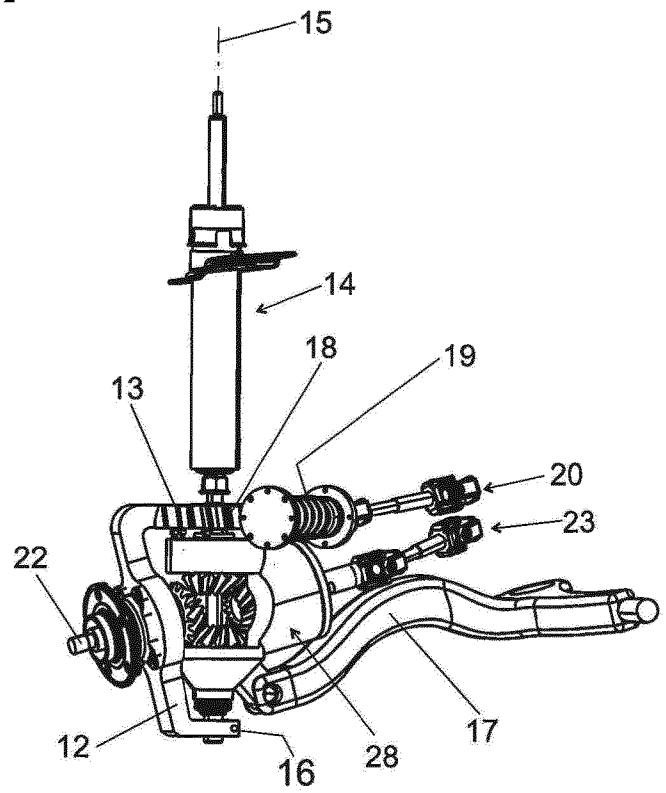
Figur 2



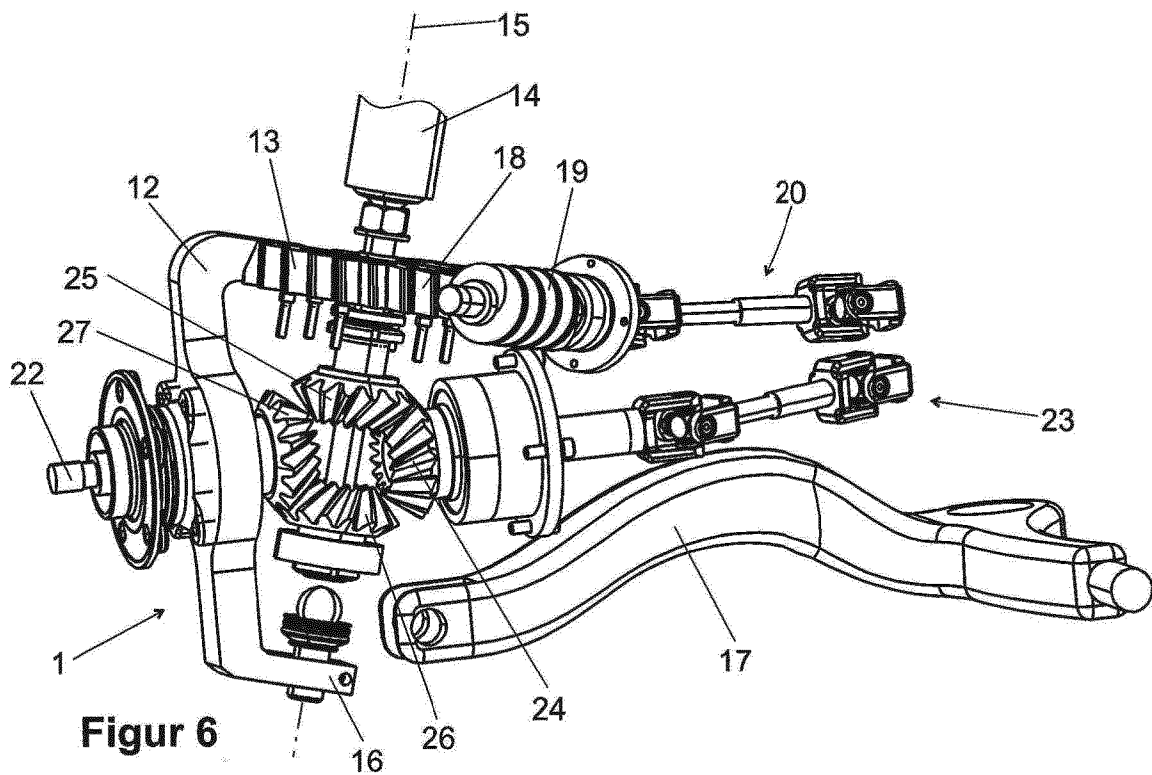
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D5/04 B60K17/30
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)
B62D B60K

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/144482 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 1 October 2015 (2015-10-01)	1-3
Y	page 2, line 1 - page 3, line 8	4,5
A	page 4, line 9 - page 6, line 5	6,7
	page 7, lines 11-15	
	page 8, lines 14-29; claims 1,3,10,12,13; figures 2-4,7	

X	WO 2009/118084 A1 (DAIMLER AG [DE]; FORD GLOBAL TECH LLC [US]; KNOOP ANDREAS [DE]) 1 October 2009 (2009-10-01)	1-3
	page 2, lines 6-21	
	page 3, lines 16-22	
	page 4, lines 1-10	
	page 4, line 26 - page 5, line 11; claims 1-6; figure 1	

	-/--	

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 16 February 2018	Date of mailing of the international search report 26/02/2018
--	---

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/079118

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 484 233 A2 (KANZAKI KOKYUKOKI MFG CO LTD [JP]) 8 December 2004 (2004-12-08)	4,5
A	paragraphs [0014], [0015], [0042] - [0046], [0051] - [0057]; claims 1,5; figures 1,4,6	1
A	----- US 2 306 958 A (ALADAR KURTI) 29 December 1942 (1942-12-29) column 2, line 44 - column 3, line 32; figure 1	1,4,5
A	----- JP S60 179332 A (ISEKI AGRICULT MACH) 13 September 1985 (1985-09-13) abstract; claim 1; figures 1,2 -----	1,4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/079118

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015144482	A1	01-10-2015	DE 102014004231 A1 EP 3122613 A1 WO 2015144482 A1
			01-10-2015 01-02-2017 01-10-2015

WO 2009118084	A1	01-10-2009	DE 102008015825 A1 WO 2009118084 A1
			01-10-2009 01-10-2009

EP 1484233	A2	08-12-2004	CN 1572623 A DE 602004002236 T2 EP 1484233 A2 EP 1746016 A1 JP 4156444 B2 JP 2004359015 A US 2004251074 A1
			02-02-2005 05-04-2007 08-12-2004 24-01-2007 24-09-2008 24-12-2004 16-12-2004

US 2306958	A	29-12-1942	NONE

JP S60179332	A	13-09-1985	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62D5/04 B60K17/30
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62D B60K

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 2015/144482 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01)	1-3
Y	Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 8	4,5
A	Seite 4, Zeile 9 - Seite 6, Zeile 5	6,7
	Seite 7, Zeilen 11-15	
	Seite 8, Zeilen 14-29; Ansprüche 1,3,10,12,13; Abbildungen 2-4,7	

X	WO 2009/118084 A1 (DAIMLER AG [DE]; FORD GLOBAL TECH LLC [US]; KNOOP ANDREAS [DE]) 1. Oktober 2009 (2009-10-01)	1-3
	Seite 2, Zeilen 6-21	
	Seite 3, Zeilen 16-22	
	Seite 4, Zeilen 1-10	
	Seite 4, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 11; Ansprüche 1-6; Abbildung 1	

	-/--	



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

16. Februar 2018

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Janusch, Stefan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 484 233 A2 (KANZAKI KOKYUKOKI MFG CO LTD [JP]) 8. Dezember 2004 (2004-12-08)	4,5
A	Absätze [0014], [0015], [0042] - [0046], [0051] - [0057]; Ansprüche 1,5; Abbildungen 1,4,6	1

A	US 2 306 958 A (ALADAR KURTI) 29. Dezember 1942 (1942-12-29) Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 32; Abbildung 1	1,4,5

A	JP S60 179332 A (ISEKI AGRICULT MACH) 13. September 1985 (1985-09-13) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,2	1,4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/079118

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015144482 A1	01-10-2015	DE 102014004231 A1 EP 3122613 A1 WO 2015144482 A1	01-10-2015 01-02-2017 01-10-2015

WO 2009118084 A1	01-10-2009	DE 102008015825 A1 WO 2009118084 A1	01-10-2009 01-10-2009

EP 1484233 A2	08-12-2004	CN 1572623 A DE 602004002236 T2 EP 1484233 A2 EP 1746016 A1 JP 4156444 B2 JP 2004359015 A US 2004251074 A1	02-02-2005 05-04-2007 08-12-2004 24-01-2007 24-09-2008 24-12-2004 16-12-2004

US 2306958 A	29-12-1942	KEINE	

JP S60179332 A	13-09-1985	KEINE	
