(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
5. Februar 2015 (05.02.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/014439 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60G 11/60 (2006.01) *B60G 21/055* (2006.01)
B60G 17/02 (2006.01) *B60G 21/06* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/001888

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2014 (10.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 012 755.6 31. Juli 2013 (31.07.2013) DE

(71) Anmelder: **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: **SCHMITT, Joachim**; Regimentstr. 8, 85051 Ingolstadt (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, LT, 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, 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).

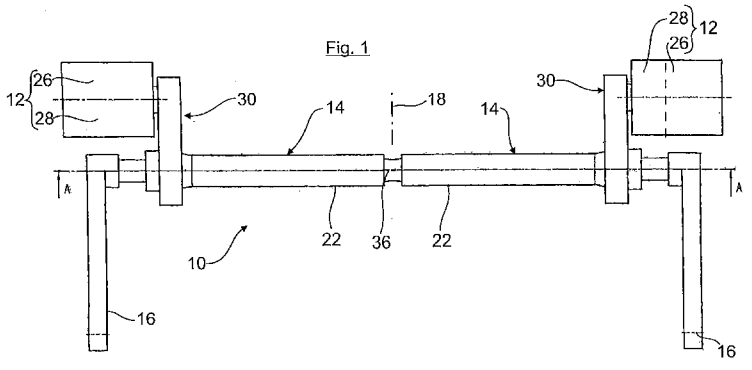
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: TORSION SPRING ROD SYSTEM FOR A WHEEL SUSPENSION OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : DREHFEDERSTABSYSTEM FÜR EINE RADAUFHÄNGUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a torsion spring rod system for a wheel suspension of a motor vehicle, comprising one torsion spring rod (14) per vehicle side, which in particular is oriented transversely to the vehicle longitudinal centre (18) and which acts on a respective wheel-guiding element of the wheel suspension with variable pre-load by means of an output lever (16), which in particular is on the outside with respect to the vehicle longitudinal centre (18), wherein a torsional moment can be applied to the torsion spring rod (14) by means of an actuator (12). In order to achieve a design that compensates load peaks, according to the invention the torsion spring rods (14), in particular the two ends thereof that are axially adjacent approximately in the vehicle longitudinal centre (18), are coupled to each other by means of at least one additional torsion spring element (36).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Drehfederstabsystem für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs, mit je Fahrzeugseite einem insbesondere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/014439 A1

quer zur Fahrzeuglängsmitte (18) ausgerichteten Drehfederstab (14), der über einen mit Bezug zur Fahrzeuglängsmitte (18) insbesondere äußeren Abtriebshebel (16) auf jeweils ein Radführungselement der Radaufhängung mit veränderlicher Vorspannung wirkt, wobei der Drehfederstab (14) mittels eines Aktuators (12) mit einem Torsionsmoment beaufschlagbar ist. Zur Erzielung einer Belastungsspitzen kompensierenden Konstruktion wird vorgeschlagen, dass die Drehfederstäbe (14), insbesondere deren beiden etwa in der Fahrzeuglängsmitte (18) axial benachbarten Enden, über zumindest ein zusätzliches Drehfederelement (36) miteinander gekoppelt sind.

Beschreibung

Drehfederstabsystem für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehfederstabsystem für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Drehfederstabsystem der gattungsgemäßen Art beschreibt zum Beispiel die DE 10 2009 005 899 A1, bei der je Fahrzeugseite ein über eine Motor-Getriebe-Einheit bzw. einen Aktuator variabel vorspannbarer Drehfederstab über einen Abtriebshebel auf jeweils ein Radaufhängungselement der beidseitigen Radaufhängungen von Kraftfahrzeugen wirkt. Das Drehfederstabsystem bildet einen aktiven Drehsteller oder Stabilisator, der zugleich als Speicherfeder wirkend eine Niveauverstellung der Karosserie des Kraftfahrzeugs ermöglicht und zudem Wank- und Nickneigungen entgegen wirken kann. Der Drehfederstab ist aus Bauraumgründen zumindest zweiteilig ausgeführt, und zwar mit einem quer verlaufenden, zentralen Vollstab und einem äußeren Rohrstab. Diese sind zur Erzielung der erforderlichen Federeigenschaften in Reihe geschaltet, wobei sich der Vollstab im Rücktrieb durch den in Hohlwellenbauart ausgeführten Aktuator erstreckt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Drehfederstabsystem der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, das bei geringem Mehraufwand noch weiter verbesserte Federeigenschaften insbesondere bei fahrdynamischen Belastungen aufweist.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die beiden etwa in der Fahrzeuglängsmitte axial benachbarten Enden der Drehfeder über zumindest ein zusätzliches Drehfederelement miteinander gekoppelt sind. Überraschend gelingt es mit dieser Auslegung, trotz der gängigen, getrennten Ansteuerung des Drehfederstabsystems insbesondere bei dynamisch auftretenden Spitzenbelastungen in den Radaufhängungen eine verbesserte Lastverteilung in den Aktuatoren zu erzielen, die eine gleichmäßigere Beanspruchung der Bauteile und einen verbesserten Abbau von Überbelastungen bewirkt.

Besonders bevorzugt kann dabei das Drehfederelement eine über den Federweg progressive Kennung aufweisen. Dadurch sind die Aktuatoren bei kleineren, wechselseitigen Fahrbahnanregungen weitgehendst entkoppelt. Bei größeren Verdrehwinkeln steigt die Drehfederrate an. So kann zum Beispiel beim Ausgleich von großen Wankwinkeln und gleichzeitiger Anregung durch einen Stoß die auftretende Spitzenlast über das Drehfederelement auf den anderen Aktuator übertragen werden. Die Spitzenlasten, die in der Bauteildimensionierung berücksichtigt werden müssen, sind kleiner. Die Bauteile können daher leichter und kostengünstiger ausgeführt werden bei gleichzeitig erhöhtem Schutz gegen Bauteilversagen.

Das Drehfederelement kann des Weiteren durch einen mit den stirnseitigen Enden der Drehfederstäbe mittel- oder unmittelbar verbundenen Elastomerkörper mit bevorzugt rotationssymmetrischem Außenumfang gebildet sein.

Besonders bevorzugt kann das Drehfederelement aus einem zwischen zwei im Durchmesser größeren Lagerplatten einvulkanisierten Elastomerkörper

gebildet sein, wobei an den Lagerplatten mit der Steckverzahnung der Drehfederstäbe zusammenwirkende Mitnehmer vorgesehen sind. Daraus resultiert eine robuste und montagegünstige Konstruktion des Drehfederelements, in das gegebenenfalls noch in Umfangsrichtung wirkende Endanschläge integriert sein könnten. Die Mitnehmer können bevorzugt innenverzahnte Lagerhülsen sein, die mit der Steckverzahnung des Vollstabs der Drehfederstäbe zusammenwirken. Mit dieser Steckverzahnung kann demzufolge der Vollstab sowohl mit dem Rohrstab als auch mit dem als Montageeinheit ausgeführten Drehfederelement gekoppelt werden.

In einer insbesondere hinsichtlich der Anordnung im Kraftfahrzeug vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Elektromotor des Aktuators achsparallel zum Drehfederstab angeordnet sein und mittels eines Umschlingungstriebs mit einem Abtriebsrad in Hohlwellenbauart auf den Rohrstab abtreiben. Dies kann entweder im Direktantrieb oder aber zur Verminderung der Belastung des Umschlingungsmittels, zum Beispiel einer Kette oder eines Zahnriemens, über ein hochübersetzendes Getriebe erfolgen, wobei der Umschlingungstrieb das auf das koaxial zum Rohrstab angeordnete und in Hohlwellenbauart ausgeführte Getriebe und dieses auf den Rohrstab abtreibt.

Alternativ können die Aktuatoren mit dem Elektromotor und dem Getriebe in an sich bekannter Weise in Hohlwellenbauart ausgeführt sein und koaxial zum Drehfederstab auf den Rohrstab abtreiben.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der beigefügten, schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Draufsicht ein Drehfederstabsystem für eine links- und rechtsseitige Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs, mit jeweils einem quer im Kraftfahrzeug ausgerichteten Drehfederstab, der über einen

Aktuator und einen Umschlingungstrieb verstellbar ist und auf einen Abtriebshebel wirkt;

Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Schnittebene A-A aus der Fig. 1 durch das Drehfederstabsystem;

Fig. 3 eine Ansicht analog zur Fig. 1 auf ein Drehfederstabsystem mit Aktuatoren, jeweils einem Umschlingungstrieb und einem koaxial zu den Drehfederstäben angeordneten Getriebe;

Fig. 4 einen Längsschnitt entlang der Schnittebene B-B aus der Fig. 3 durch das Drehfederstabsystem; und

Fig. 5 eine Ansicht eines zusätzlichen Drehfederelements mit Steckverbindung des die beiden Drehfederstäbe koppelnden Drehfederelements.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Drehfederstabsystem 10 dargestellt, das sich aus zwei jeweils über einen Aktuator 12 verstellbaren Drehfederstäben 14 zusammensetzt. Die linke Hälfte und die rechte Hälfte des Drehfederstabsystems 10 sind spiegelbildlich gleich ausgeführt und deren Bauteile sind soweit ersichtlich mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Jeder der Drehfederstäbe 14 (Fig. 2) erstreckt sich in der Fahrzeugquerrichtung y von einem äußeren Abtriebshebel 16 bis nahezu zur senkrechten Fahrzeugmittelebene 18 und setzt sich aus einem Vollstab 20 und einem koaxial angeordneten Rohrstab 22 zusammen, die über eine etwa in der Fahrzeugmitte 18 liegende Steckverzahnung 24 kraftschlüssig zusammengeschaltet sind.

Der jeweils außen positionierte Abtriebshebel 16 ist gelenkig mit einem Radführungselement (nicht dargestellt) der links- und rechtsseitigen Radaufhängung des Kraftfahrzeugs verbunden. Das Radführungselement kann beispielsweise ein Querlenker oder ein Radträger sein, an dem der Abtriebshebel 16 unter Zwischenschaltung einer Koppelstange angelenkt ist.

Der am Fahrzeugaufbau oder an einem Hilfsrahmen befestigte Aktuator 12 setzt sich aus einem achsparallel zur Drehfeder 14 angeordneten Elektromotor 26, einem hochübersetzenden Getriebe 28 (zum Beispiel Harmonic-Drive-Getriebe) und einem Umschlingungstrieb 30 zusammen, der auf den Rohrstab 22 abtreibt, und zwar an dessen, der Steckverzahnung 24 gegenüberliegenden Ende.

Der Umschlingungstrieb 30, bevorzugt ein Zahnriementrieb, treibt auf ein Riemenrad 30a (Fig. 2) ab, das auf dem Rohrstab 22 über eine weitere Steckverzahnung 32 in Umfangsrichtung formschlüssig gehalten ist.

Der Rohrstab 22 und der durch diesen hindurchgeführte Vollstab 20 sind über nur angedeutete Lager 34 (Wälz- oder Gleitlager) im Bereich des Abtriebshebels 16 und des Umschlingungstriebs 30 in einem fahrzeugfesten Gehäuse (nicht dargestellt) drehbar gelagert; das Gehäuse kann beispielsweise eine Baueinheit mit dem Aktuator 12 bilden.

Wie insbesondere die Fig. 2 zeigt, sind die Vollstäbe 20 (dies können aber auch die Rohrstäbe 22 sein) an deren in der Fahrzeugmitte 18 liegenden Enden über ein Drehfederelement 36 miteinander gekoppelt, so dass zum Beispiel über den linken Aktuator 12 eingesteuerte Stellkräfte von dem linken Drehfederstab 14 auf den rechten Drehfederstab 14 übertragen werden oder umgekehrt vom Abtriebshebel 16 ausgehende Federkräfte auf den rechten Drehfederstab 14 wirken.

Das Drehfederelement 36 ist bevorzugt durch einen Elastomerkörper mit rotationssymmetrischem Außenumfang gebildet und konstruktiv so ausgelegt, dass es eine progressiv zunehmende Federrate aufweist. Dies kann zum Beispiel durch nicht dargestellte Ausnehmungen und Stege im Elastomerkörper bewirkt werden, die bei anfänglich niedriger Federrate und flacher Kraft-Verdrehwinkel-Kennlinie in eine Kennlinie mit stark ansteigendem Gradienten übergeht.

Die Fig. 5 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Drehfederelements 36, das sich im Wesentlichen aus einem rotationssymmetrischen Elastomerkörper 36a und zwei diesen einschließenden Lagerplatten 36b zusammensetzt, die zum Beispiel durch Vulkanisieren fest miteinander verbunden sind.

An den Lagerplatten 36b sind als Mitnehmer dienende Lagerhülsen 36c befestigt, die eine mit den Vollstäben 20 der Drehfederstäbe 14 kompatible Steckverzahnung 24 aufweisen und auf einen die Rohrstäbe 22 überragenden Abschnitt der Vollstäbe 20 und in Umfangsrichtung formschlüssig aufgesteckt sind.

Über das im Durchmesser zum Beispiel um den Faktor 3 größere Drehfederelement 36 gemäß Fig. 5 können in der beschriebenen, progressiv zunehmenden Federrate Federkräfte übertragen werden. Ferner kann das Drehfederelement 36 montageeinfach an die Drehfederstäbe 14 angebaut bzw. in das Drehfederstabsystem 10 integriert werden.

Gegebenenfalls können an den Lagerplatten 36b in Umfangsrichtung wirkende Anschläge vorgesehen sein, die eine definierte Drehwinkelbegrenzung für das Drehfederelement 36 bzw. den Elastomerkörper 36a bilden.

Die Fig. 3 und 4 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel des Drehfederstabsystems 10, das nur soweit beschrieben ist, als es sich von der Ausführung gemäß den Fig. 1 und 2 unterscheidet. Funktionell gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Alternativ zur vorstehenden Ausführung ist das hochübersetzende Getriebe 28 in Hohlwellenbauart ausgeführt und wie das Riemenrad 30a des Umschlingungstriebs 30 ebenfalls um den Rohrstab 22 positioniert.

Damit treibt der Elektromotor 26 über den Zahnriemen des Umschlingungstriebs 30 das Riemenrad 30a und dieses das axial benachbarte Getriebe 28 an, dessen Abtriebselement dann der Rohrstab 22 über die Steckverzahnung 32 entsprechend betätigt. Das Getriebe 28 kann zum Beispiel ein Harmonic-Drive-Getriebe oder ein Zykloidgetriebe bekannter Bauart sein.

In einer weiteren Ausführungsvariante des Drehfederstabsystems 10 (nicht dargestellt) kann auch der Elektromotor 26 in Hohlwellenbauart um die Rohrstab 22 angeordnet sein, wobei dann der Umschlingungstrieb 30 entfällt und die hohle Abtriebswelle des Elektromotors 26 auf das Getriebe 28 wirken würde.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Die Drehfederstäbe 14 könnten gegebenenfalls auch durch zwei seriell geschaltete Rohrstäbe 22 und einen Vollstab 20 aus Federstahl gebildet sein, wobei das Drehfederelement 36 beide Drehfederstäbe 14 entsprechend koppelt. Gegebenenfalls kann das Drehfederelement 36 auch durch ein in der Funktion gleiches Federelement mit in Umfangsrichtung ausgerichteten Schraubendruckfedern ähnlich einer Kupplungs-Mitnehmerscheibe in Kraftfahrzeugen ausgebildet sein.

Neue Ansprüche

1. Drehfederstabsystem für eine Radaufhängung eines Kraftfahrzeugs, mit je Fahrzeugseite einem quer zur Fahrzeuglängsmitte (18) ausgerichteten Drehfederstab (14), der über einen mit Bezug zur Fahrzeuglängsmitte (18) äußeren Abtriebshebel (16) auf jeweils ein Radführungselement der Radaufhängung mit veränderlicher Vorspannung wirkt, wobei der Drehfederstab (14) mittels eines Aktuators (12) mit einem Torsionsmoment beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehfederstäbe (14)an deren beiden in der Fahrzeuglängsmitte (18) axial benachbarten Enden über zumindest ein zusätzliches Drehfederelement (36) miteinander gekoppelt sind.

2. Drehfederstabsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehfederelement (36) eine mit zunehmender darauf wirkendem Torsionsmoment progressive Kennung aufweist.

3. Drehfederstabsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehfederelement (36) durch einen mit den stirnseitigen Enden der Drehfederstäbe (14) verbundenen Elastomerkörper (36a) mit rotationssymmetrischen Außenumfang aufweist.

4. Drehfederstabsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehfederelement (36) aus einem zwischen zwei im Durchmesser größeren Lagerplatten (36b) einvulkanisierten Elastomerkörper (36a) gebildet ist, und dass an den

Lagerplatten (36b) mit einer Steckverzahnung (24) der Drehfederstäbe (14) zusammenwirkende Mitnehmer (36c) vorgesehen sind.

5. Drehfederstabsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mitnehmer (36c) innenverzahnte Lagerhülsen sind, die mit der jeweiligen Steckverzahnung (24) der Drehfederstäbe (14) zusammenwirken.

6. Drehfederstabsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (12) aus einem Elektromotor (26) und einem Getriebe (28) gebildet ist, und dass der Elektromotor (26) des Aktuators (12) achsparallel zu den Drehfederstäben (14) angeordnet ist und mittels eines Umschlingungstriebs (30) mit einem Abtriebsrad (30a) in Hohlwellenbauart auf die Rohrstab (22) abtreibt.

7. Drehfederstabsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umschlingungstrieb (30) auf das koaxial zu den Drehfederstäben (14) und in Hohlwellenbauart ausgeführte Getriebe (28) und dieses auf die Drehfederstäbe (14) abtreibt.

8. Drehfederstabsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (12) mit dem Elektromotor (26) und dem Getriebe (28) in Hohlwellenbauart ausgeführt ist und koaxial zu den Drehfederstäben (14) abtreibt.

9. Drehfederstabsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Drehfederstäbe (14) zumindest zweigeteilt ist, und zwar mit einem zur der Fahrzeugmitte (18) verlaufenden Rohrstab (22) und einem radial inneren Vollstab (20), wobei der Vollstab (20) am Aktuator (12) angebunden ist und dieser im

Rücktrieb durch den Rohrstab (22) hindurch mittel- oder unmittelbar mit dem Abtriebshebel (16) verbunden ist.

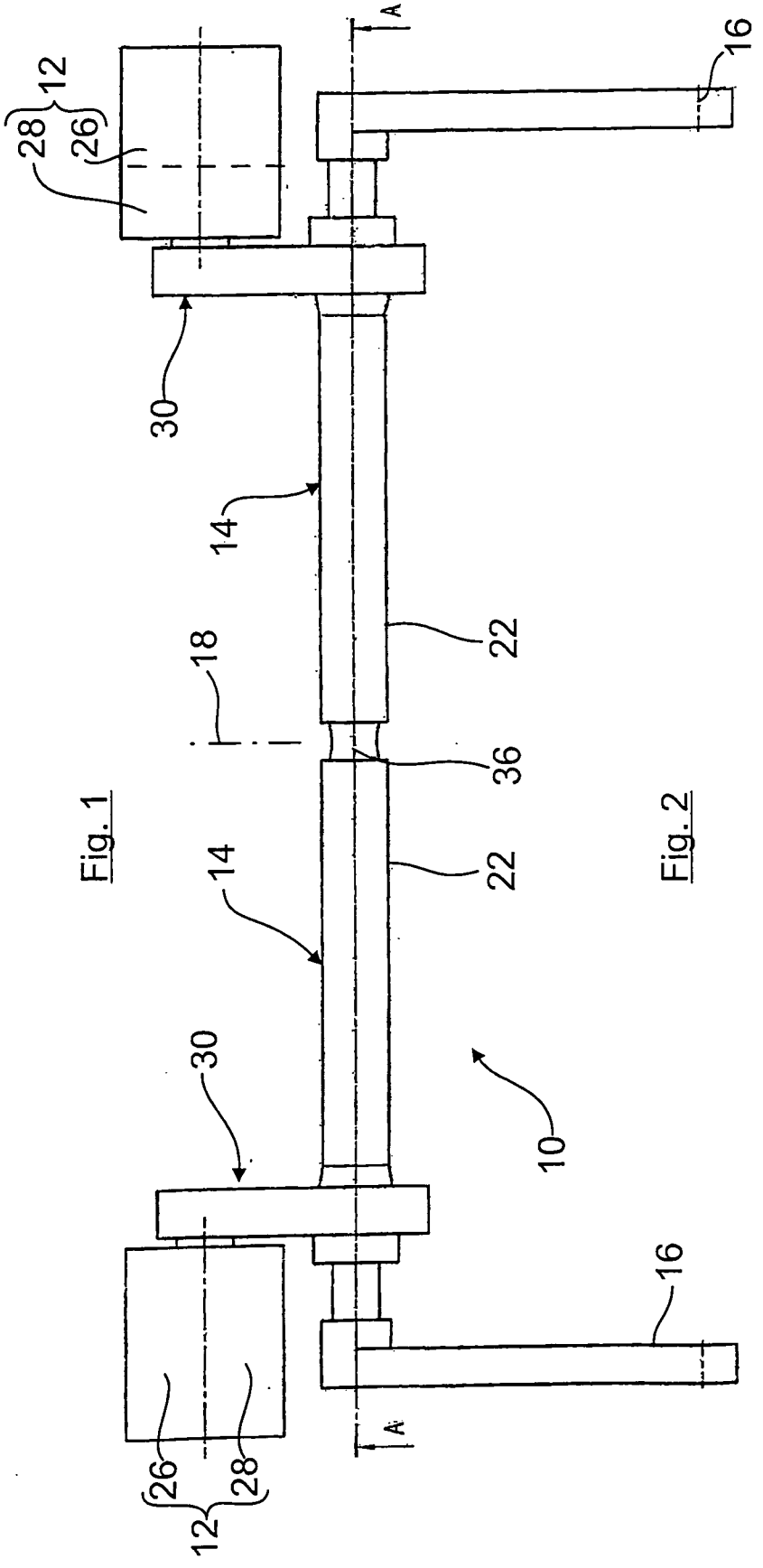

12
28
26
30
14
22
18
36
14
22
30
10
16
A
A
26
28
12

Fig. 1

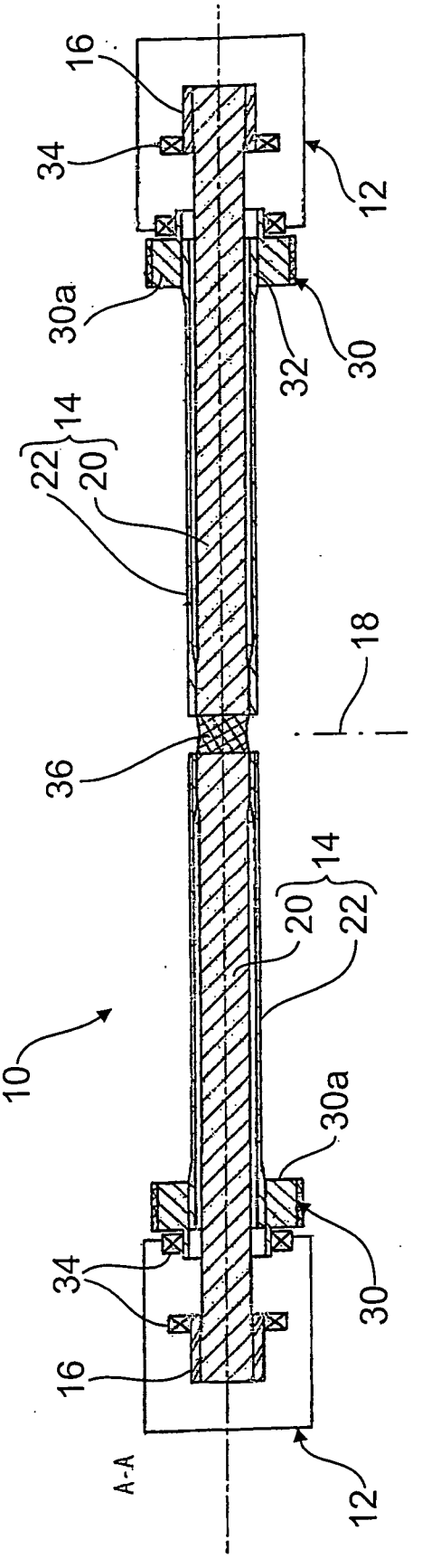

16
34
12
30a
32
30
14
22
20
18
36
14
20
22
10
30a
34
30
16
A-A
12

Fig. 2

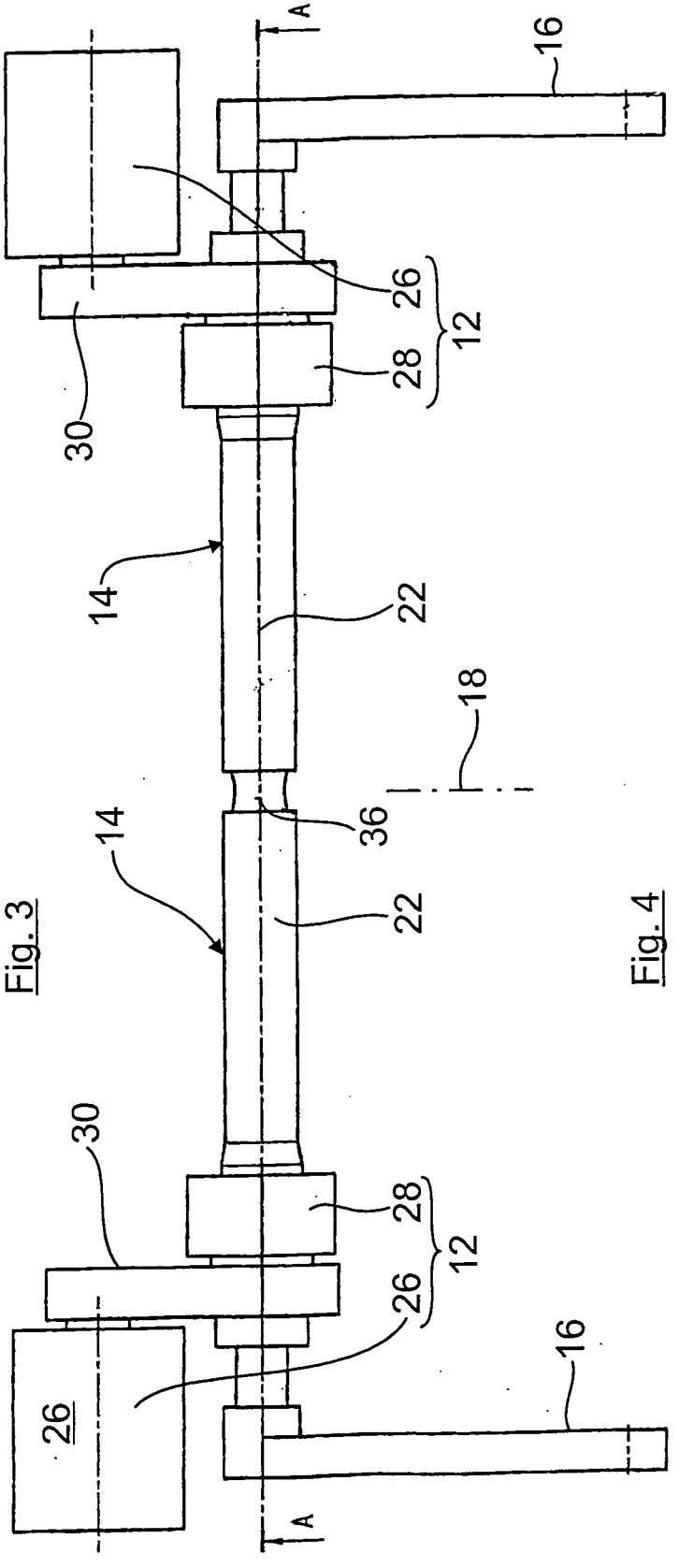

A
16
26
12
28
30
14
22
18
36
14
22
30
28
12
26
16
A

Fig. 3

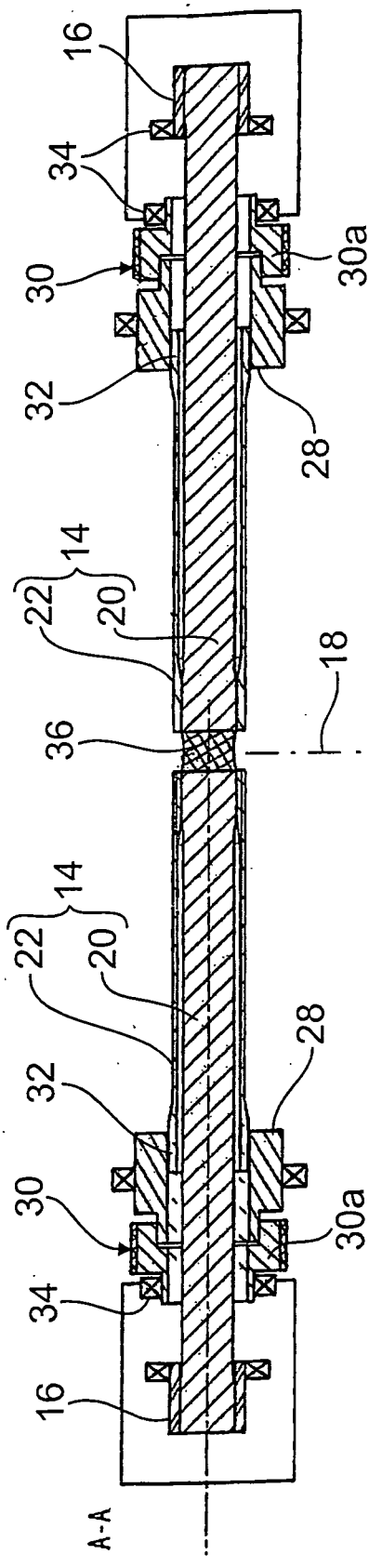

16
34
30
30a
32
28
14
22
20
18
36
14
22
20
28
32
30
30a
34
16
A-A

Fig. 4

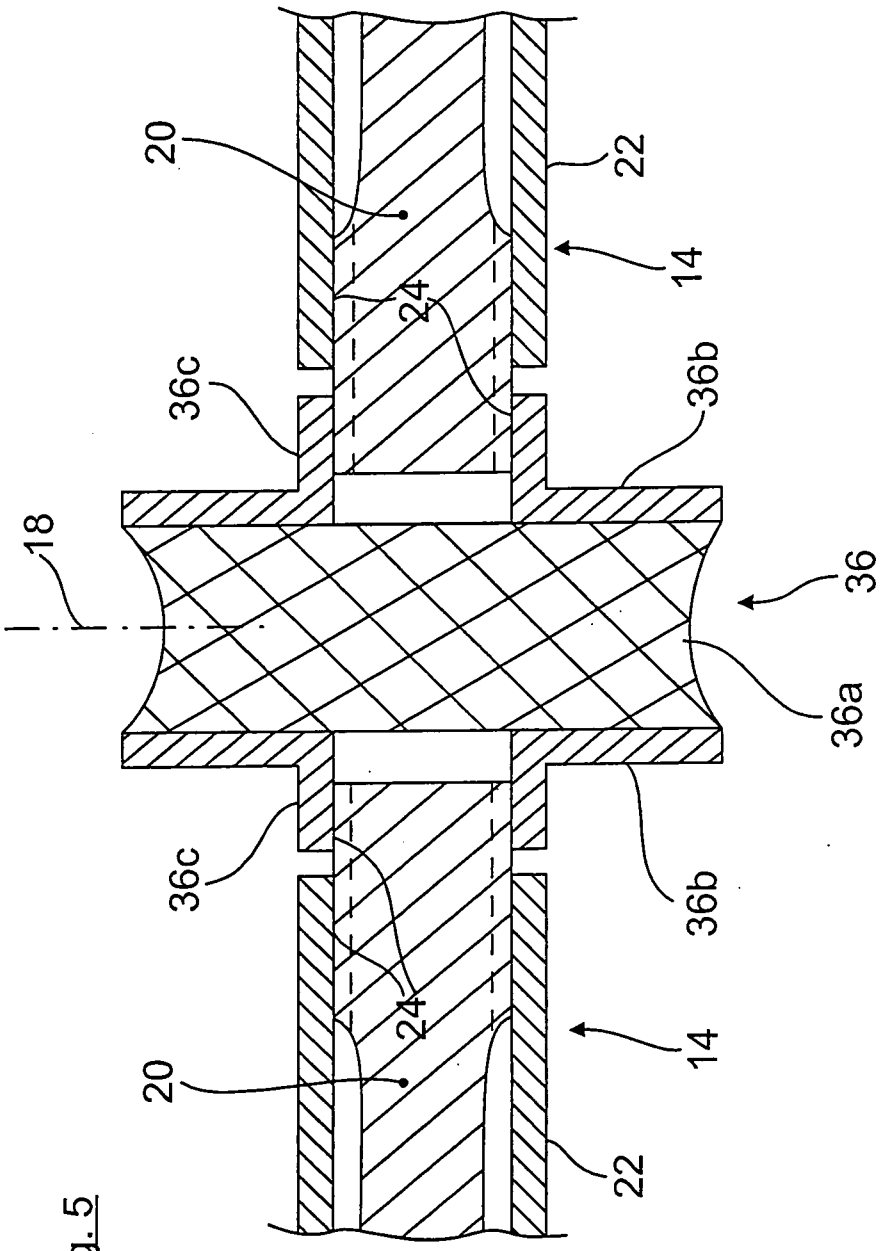


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60G11/60 B60G17/02 B60G21/055 B60G21/06
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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	DE 10 2006 009524 A1 (PNP AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 6 September 2007 (2007-09-06)	1,6
Y	columns 10-12; claims 1,6,11 paragraphs [0021] - [0027]; figures 1-3 the whole document	2-9

Y	FR 2 874 860 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 10 March 2006 (2006-03-10)	2-5
A	claims 1,2,4; figures 2,3 the whole document	1

Y	DE 10 2009 005899 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 29 July 2010 (2010-07-29) cited in the application	6-9
A	the whole document	1

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
12 August 2014	21/08/2014

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

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/001888

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 070 743 A1 (JTEKT CORP [JP]) 17 June 2009 (2009-06-17) abstract; figures 1-9 -----	1,6
A	DE 28 25 176 A1 (CITROEN SA; PEUGEOT) 21 December 1978 (1978-12-21) figures 1,3,4 the whole document -----	1-3

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/001888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006009524 A1	06-09-2007	AT 463371 T	15-04-2010
		DE 102006009524 A1	06-09-2007
		EP 2018282 A1	28-01-2009
		WO 2007098743 A1	07-09-2007
FR 2874860 A1	10-03-2006	NONE	
DE 102009005899 A1	29-07-2010	CN 102292228 A	21-12-2011
		DE 102009005899 A1	29-07-2010
		EP 2389298 A1	30-11-2011
		US 2011278812 A1	17-11-2011
		WO 2010083875 A1	29-07-2010
EP 2070743 A1	17-06-2009	EP 2070743 A1	17-06-2009
		JP 5207067 B2	12-06-2013
		US 2010013175 A1	21-01-2010
		WO 2008041727 A1	10-04-2008
DE 2825176 A1	21-12-1978	DE 2825176 A1	21-12-1978
		ES 470610 A1	01-08-1979
		FR 2393690 A1	05-01-1979
		GB 1602538 A	11-11-1981
		IT 1108009 B	02-12-1985
		JP S546224 A	18-01-1979
		JP S6323001 B2	14-05-1988
		RO 84262 A1	23-05-1984
		US 4234205 A	18-11-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/001888

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60G11/60 B60G17/02 B60G21/055 B60G21/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60G

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	DE 10 2006 009524 A1 (PNP AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 6. September 2007 (2007-09-06)	1,6
Y	Spalten 10-12; Ansprüche 1,6,11 Absätze [0021] - [0027]; Abbildungen 1-3 das ganze Dokument	2-9
Y	FR 2 874 860 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 10. März 2006 (2006-03-10)	2-5
A	Ansprüche 1,2,4; Abbildungen 2,3 das ganze Dokument	1
Y	DE 10 2009 005899 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 29. Juli 2010 (2010-07-29) in der Anmeldung erwähnt	6-9
A	das ganze Dokument	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
12. August 2014	21/08/2014

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

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/001888

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 070 743 A1 (JTEKT CORP [JP]) 17. Juni 2009 (2009-06-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 -----	1,6
A	DE 28 25 176 A1 (CITROEN SA; PEUGEOT) 21. Dezember 1978 (1978-12-21) Abbildungen 1,3,4 das ganze Dokument -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/001888

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006009524 A1	06-09-2007	AT 463371 T	15-04-2010
		DE 102006009524 A1	06-09-2007
		EP 2018282 A1	28-01-2009
		WO 2007098743 A1	07-09-2007
FR 2874860 A1	10-03-2006	KEINE	
DE 102009005899 A1	29-07-2010	CN 102292228 A	21-12-2011
		DE 102009005899 A1	29-07-2010
		EP 2389298 A1	30-11-2011
		US 2011278812 A1	17-11-2011
		WO 2010083875 A1	29-07-2010
EP 2070743 A1	17-06-2009	EP 2070743 A1	17-06-2009
		JP 5207067 B2	12-06-2013
		US 2010013175 A1	21-01-2010
		WO 2008041727 A1	10-04-2008
DE 2825176 A1	21-12-1978	DE 2825176 A1	21-12-1978
		ES 470610 A1	01-08-1979
		FR 2393690 A1	05-01-1979
		GB 1602538 A	11-11-1981
		IT 1108009 B	02-12-1985
		JP S546224 A	18-01-1979
		JP S6323001 B2	14-05-1988
		RO 84262 A1	23-05-1984
		US 4234205 A	18-11-1980