

(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  
14. Dezember 2017 (14.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/211341 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B60G 17/016** (2006.01) **B60G 21/055** (2006.01)  
**B60G 17/018** (2006.01) **G01G 19/08** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100365

(22) Internationales Anmeldedatum:  
03. Mai 2017 (03.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 210 222.2  
09. Juni 2016 (09.06.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) **Erfinder: REIF, Dominik**; Waldstr. 14, 91091 Großensee-bach (DE). **SMETANA, Tomas**; 3-13-9 Chigasaki-Minami, Tsuzuki-ku, Yokohama, 224-0037 (JP).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) **Title:** METHOD FOR DETERMINING A MASS OF A VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINER MASSE EINES FAHRZEUGS

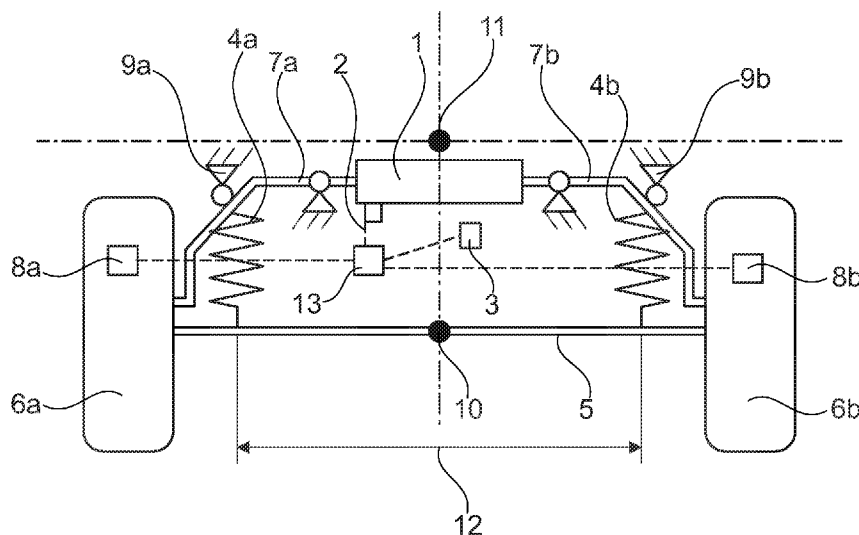


Fig.

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for determining a mass of a vehicle with an electromechanical roll stabilizer (1), wherein for determining the mass of the vehicle, at least one torque of the electromechanical roll stabilizer (1), a roll angle of the vehicle and a transversal acceleration of the vehicle are used. The invention relates to a device for determining the mass of the vehicle.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs mit einem elektromechanischen Wankstabilisator (1), wobei zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs zumindest ein Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators (1) sowie ein Wankwinkel des Fahrzeugs und eine Querbeschleunigung des Fahrzeugs verwendet werden. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/211341 A1



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

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

### **Verfahren zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs mit einem elektromechanischen Wankstabilisator. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs, umfassend den elektromechanischen Wankstabilisator.

In der Regel weist jede Achse eines Kraftfahrzeugs einen Wankstabilisator auf, der nach dem Torsionsstabprinzip arbeitet. Der Wankstabilisator ist im Wesentlichen parallel zur Radachse angeordnet und an beiden Enden mit einer jeweiligen Radaufhängung verbunden. Dabei dient der Wankstabilisator zur Stabilisierung des Karosserieaufbaus gegenüber unerwünschten Wankbewegungen um die Längsachse, insbesondere die Rollachse des Kraftfahrzeugs. Solche Wankbewegungen treten beispielsweise bei Kurvenfahrt des Kraftfahrzeugs auf. Die Wankbewegung des Kraftfahrzeugs wird durch den Wankstabilisator beeinflusst, indem die Einfederbewegung der linken und rechten Radaufhängung einer Achse mithilfe des Wankstabilisators miteinander gekoppelt wird.

Aus der DE 10 2013 205 903 A1 geht ein Wankstabilisator für ein Fahrzeug hervor. Der Wankstabilisator umfasst einen Aktuator zur Erzeugung eines Torsionsmoments um eine Torsionsachse.

Ferner geht aus der EP 2 085 656 A2 ein System zur Schätzung einer Masse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Lastkraftwagens hervor. Das System umfasst einen Prozessor, der dazu vorgesehen ist, ein Signal zur Schätzung der Masse des Fahrzeugs zu empfangen, um dann ein Übersetzungsverhältnis eines Getriebes in Abhängigkeit der Fahrzeugmasse einzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs weiterzuentwickeln. Ferner besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung auch darin eine Vorrichtung zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs zu schaffen.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs mit einem elektromechanischen Wankstabilisator, werden zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs zumindest ein Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators sowie ein Wankwinkel des Fahrzeugs und eine Querbesehleuni-  
5 gung des Fahrzeugs verwendet. Unter dem Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators ist das Drehmoment zu verstehen, welches zur Wankstabilisierung des Fahrzeugs im Wankstabilisator erzeugt wird, insbesondere das Drehmoment, welches um die Rollachse des Fahrzeugs wirkt. Das Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators wird in einem Aktuator des elektromechanischen Wanksta-  
10 bilisators, umfassend einen Elektromotor, eine Steuerungsvorrichtung und ein Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe, erzeugt.

Der Wankwinkel des Fahrzeugs ist von weiteren fahrzeugspezifischen Konstanten abhängig. Zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs wird eine erste Konstante, näm-  
15 lich das Produkt aus einer Federsteifigkeit und dem Quadrat eines Federabstands von zwei Federn einer jeweiligen Radachse verwendet. Mithin wird zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs sowohl der Wankstabilisator an einer Vorderachse als auch der Wankstabilisator an einer Hinterachse des Fahrzeugs verwendet. Die Federsteifigkeit ist abhängig von der jeweiligen Feder eines jeweiligen Federbeins. Unter dem Feder-  
20 abstand von zwei Federn einer jeweiligen Radachse ist der Abstand zwischen zwei Federn einer jeweiligen Radachse quer zur Längsachse des Fahrzeugs zu verstehen. Vorzugsweise wird zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs eine zweite Konstante, nämlich ein Abstand zwischen einer Rollachse und einem Schwerpunkt des Fahrzeugs verwendet. Unter der Rollachse des Fahrzeugs ist im Wesentlichen die Längs-  
25 achse des Fahrzeugs zu verstehen. Je höher das Fahrzeug ist, umso größer ist der Abstand zwischen der Rollachse und dem Schwerpunkt des Fahrzeugs. Ferner ist der Schwerpunkt des Fahrzeugs ein fiktiver Punkt, an dem sämtliche dynamische Kräfte des Fahrzeugs einwirken.

30 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs, umfasst den elektromechanischen Wankstabilisator, der zur Wankstabilisierung des Fahrzeugs ein Drehmoment erzeugt, sowie Mittel zur Bestimmung des Wankwinkels des Fahrzeugs und Mittel zur Bestimmung der Querbesehleuni-  
gung des Fahrzeugs, wobei die Masse des Fahrzeugs zumindest mittels des Drehmoments des elektrome-

chanischen Wankstabilisators sowie des Wankwinkels des Fahrzeugs und der Querschleunigung des Fahrzeugs bestimmbar ist.

Insbesondere wird zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs das Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators mit der ersten Konstante, nämlich dem Produkt aus der Federsteifigkeit und dem Quadrat des Federabstands von zwei Federn der jeweiligen Radachse addiert und mit dem Wankwinkel multipliziert. Das Ergebnis daraus wird durch das Produkt aus der zweiten Konstante und der Querschleunigung dividiert, wobei die zweite Konstante den doppelten Abstand zwischen der Rollachse und dem Schwerpunkt des Fahrzeugs darstellt. Mithin kann die Masse des Fahrzeugs unter Verwendung folgender Formel bestimmt werden:

$$m_{\text{Fahrzeug}} = \frac{\varphi * (C_F * S_F^2 + M_{\text{ARC}})}{2 * h * a_{\text{quer}}}$$

Dabei steht  $m_{\text{Fahrzeug}}$  für die Masse des Fahrzeugs,  $\varphi$  für den Wankwinkel,  $C_F * S_F^2$  für die erste Konstante, bestehend aus der Federsteifigkeit und dem Quadrat des Federabstands von zwei Federn der jeweiligen Radachse,  $M_{\text{ARC}}$  für das Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators  $2 * h$  für die zweiten Konstante, nämlich den doppelten Abstand zwischen der Rollachse und dem Schwerpunkt des Fahrzeugs sowie  $a_{\text{quer}}$  für die Querschleunigung des Fahrzeugs.

Vorzugsweise weist der elektromechanische Wankstabilisator einen Drehmomentsensor zur Messung eines Drehmoments am elektromechanischen Wankstabilisator auf. Mittels des Drehmomentsensors lässt sich das vom Aktuator erzeugte Drehmoment am Wankstabilisator besonders genau messen, wodurch die Masse des Fahrzeugs exakter bestimmt werden kann.

Bevorzugt ist der Wankwinkel des Fahrzeugs über einen jeweiligen Radhub an einem jeweiligen Rad des Fahrzeugs bestimmbar. Insbesondere weist das Fahrzeug zwei Achsen mit jeweils zwei Rädern auf. Sofern die beiden Räder einer ersten Fahrzeugseite den gleichen Radhub aufweisen wie die beiden Räder einer zweiten Radachse beträgt der Wankwinkel 0°. Eine Zu- oder Abnahme des Radhubs auf einer einzigen

Fahrzeugseite führt zu einer Zunahme des Wankwinkels des Fahrzeugs und somit zu einem Rollen des Fahrzeugs um die Rollachse.

5 Ferner bevorzugt ist die Querb beschleunigung des Fahrzeugs mittels eines Sensorelements zur Messung der Querb beschleunigung des Fahrzeugs bestimmbar. Die Querb beschleunigung des Fahrzeugs wird insbesondere von einem ESP-System zur elektronischen Stabilitätskontrolle des Fahrzeugs bestimmt.

10 Vorzugsweise ist ein Rechnersystem zur Bestimmung und Überwachung der Masse des Fahrzeugs vorgesehen. Alle zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs benötigten Messwerte werden in dem Rechnersystem zusammengetragen, um daraus die Masse des Fahrzeugs zu bestimmen. Mithin lässt sich mit dem elektromechanischen Wankstabilisator auf einfache Weise die Masse des Fahrzeugs bestimmen.

15 Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der einzigen Figur näher dargestellt. Die einzige Figur zeigt eine stark vereinfachte, schematische Schnittdarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer Radachse, umfassend eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs.

20

Gemäß der einzigen Figur verbindet eine Radachse 5 zwei Räder 6a, 6b eines – hier nur teilweise dargestellten – Kraftfahrzeugs axial miteinander. Ferner ist ein elektromechanischer Wankstabilisator 1 mit einer jeweiligen Drehstabfeder 7a, 7b verbunden, wobei die jeweilige Drehstabfeder 7a, 7b mit dem jeweiligen Rad 6a, 6b verbunden ist und über ein jeweiliges Lagerelement 9a, 9b an einer – hier nicht dargestellten – Karosserie des Kraftfahrzeugs gelagert ist. Die Radachse 5 ist mittels zwei Federn 9a, 9b an der Karosserie des Kraftfahrzeugs aufgenommen. Ferner weist das Kraftfahrzeug ein Sensorelements 3 zur Messung der Querb beschleunigung des Kraftfahrzeugs sowie für jedes Rad 6a, 6b einen Sensor 8a, 8b zur Bestimmung des Radhubs  
25 am jeweiligen Rad 6a, 6b des Kraftfahrzeugs auf. Insbesondere weist der elektromechanische Wankstabilisator 1 einen Drehmomentsensor 2 zur Messung eines Drehmoments am elektromechanischen Wankstabilisator 1 auf.  
30

Der elektromechanische Wankstabilisator 1, der zur Wankstabilisierung des Fahrzeugs ein Drehmoment erzeugt, bildet zusammen mit den beiden Sensoren 8a, 8b zur Bestimmung des Radhubs des Kraftfahrzeugs, mit einem Rechnersystem 13 sowie mit dem Sensorelement 3 zur Messung der Querb beschleunigung des Kraftfahrzeugs und mit dem Drehmomentsensor 2 eine Vorrichtung zur Bestimmung der Masse des Kraftfahrzeugs. Zur Bestimmung der Masse des Kraftfahrzeugs werden das Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators 1 sowie der Wankwinkel des Kraftfahrzeugs und die Querb beschleunigung des Kraftfahrzeugs verwendet. Der Wankwinkel des Kraftfahrzeugs wird über den jeweiligen Radhub, insbesondere über den jeweiligen Sensor 8a, 8b zur Bestimmung des Radhubs am jeweiligen Rad 6a, 6b des Kraftfahrzeugs bestimmt. Ferner wird auch eine erste Konstante, nämlich das Produkt aus einer Federsteifigkeit und dem Quadrat eines Federabstands 12 der beiden Federn 4a, 4b der Radachse 5, und eine zweite Konstante, nämlich ein Abstand zwischen einer Rollachse 10 und einem Schwerpunkt 11 des Kraftfahrzeugs zur Bestimmung der Masse des Kraftfahrzeugs verwendet.

Im Wesentlichen wird zur Bestimmung der Masse des Kraftfahrzeugs das Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators mit der ersten Konstante addiert und mit dem Wankwinkel multipliziert. Das Ergebnis daraus wird durch das Produkt aus der zweiten Konstante und der Querb beschleunigung dividiert. Diese Rechenoperation übernimmt das Rechnersystem 13, das bei einer Überschreitung einer zulässigen Masse des Kraftfahrzeugs ein Warnsignal ausgibt. Ferner wird mittels des Rechnersystems 13 das Gewicht des Kraftfahrzeugs kontinuierlich überwacht.

**Bezugszeichenliste**

|    |        |                                      |
|----|--------|--------------------------------------|
|    | 1      | elektromechanischer Wankstabilisator |
|    | 2      | Drehmomentsensor                     |
| 5  | 3      | Sensorelement                        |
|    | 4      | Federn                               |
|    | 5      | Radachse                             |
|    | 6a, 6b | Rad                                  |
|    | 7a, 7b | Drehstabfeder                        |
| 10 | 8a, 8b | Sensor                               |
|    | 9a, 9b | Feder                                |
|    | 10     | Rollachse                            |
|    | 11     | Schwerpunkt                          |
|    | 12     | Federabstand                         |
| 15 | 13     | Rechnersystem                        |

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs mit einem elektromechanischen Wankstabilisator (1),  
5 **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs zumindest ein Drehmoment des elektromechanischen Wankstabilisators (1) sowie ein Wankwinkel des Fahrzeugs und eine Querbeschleunigung des Fahrzeugs verwendet werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs ferner eine erste Konstante, nämlich das Produkt aus einer Federsteifigkeit und dem Quadrat eines Federabstands von zwei Federn (4a, 4b) einer jeweiligen Radachse (5) verwendet wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der Masse des Fahrzeugs ferner eine zweite Konstante, nämlich ein Abstand zwischen einer Rollachse (10) und einem Schwerpunkt (11) des Fahrzeugs verwendet wird.
- 20 4. Vorrichtung zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs, umfassend einen elektromechanischen Wankstabilisator (1), der zur Wankstabilisierung des Fahrzeugs ein Drehmoment erzeugt, sowie Mittel zur Bestimmung eines Wankwinkels des Fahrzeugs und einer Querbeschleunigung des Fahrzeugs, wobei die Masse des Fahrzeugs zumindest mittels des Drehmoments des elektromechanischen Wankstabilisators sowie des Wankwinkels des Fahrzeugs und der Querbeschleunigung des Fahrzeugs bestimmbar ist.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
30 **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromechanische Wankstabilisator (1) einen Drehmomentsensor (2) zur Messung eines Drehmoments am elektromechanischen Wankstabilisator (1) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Wankwinkel des Fahrzeugs über einen jeweiligen Radhub an einem jeweiligen Rad (6a, 6b) des Fahrzeugs bestimmbar ist.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Querb beschleunigung des Fahrzeugs mittels eines Sensorelements (3) zur Messung der Querb beschleunigung des Fahrzeugs bestimmbar ist.

10

8. Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rechnersystem (13) zur Bestimmung und Überwachung der Masse des Fahrzeugs vorgesehen ist.

15

9. Fahrzeug, umfassend eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Masse des Fahrzeugs nach einem der Ansprüche 4 bis 8.

10. Verwendung eines elektromechanischen Wankstabilisators (1) zur Bestimmung einer Masse eines Fahrzeugs.

20

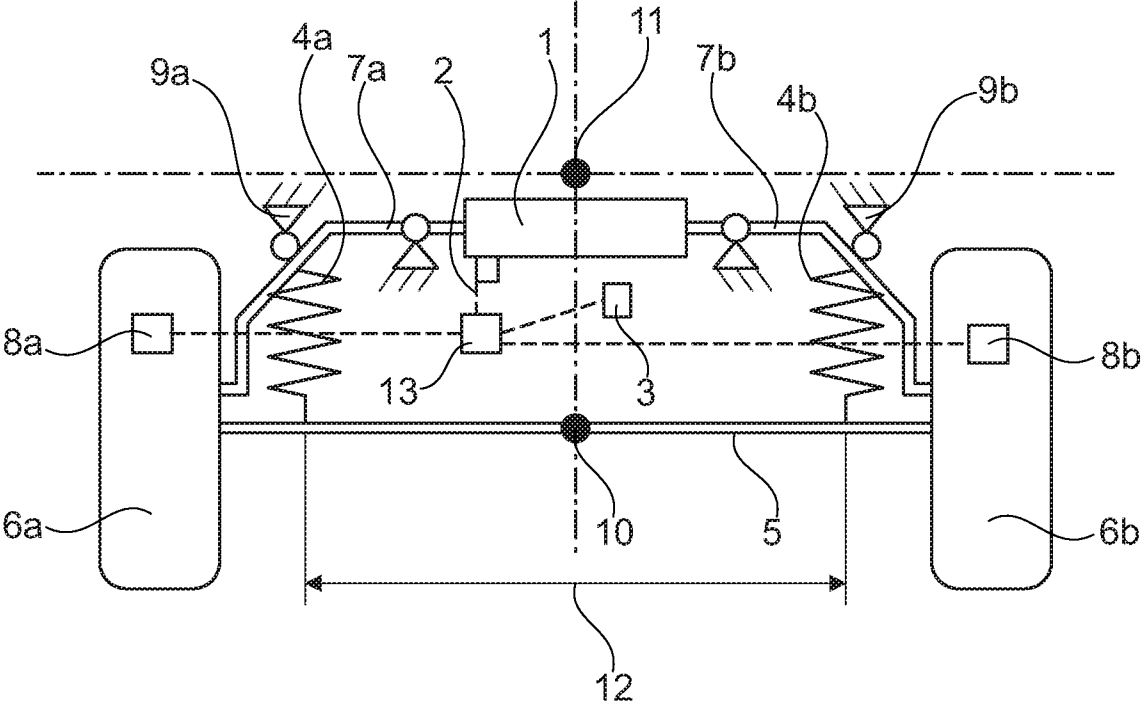


Fig.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2017/100365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60G17/016 B60G17/018 B60G21/055 G01G19/08  
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 G01G

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         | JP 2005 088736 A (TOYOTA MOTOR CORP)<br>7 April 2005 (2005-04-07)<br>figures 7, 8<br>paragraphs [0014], [0030], [0035],<br>[0083] - [0092], [0105]<br>----- | 1-10                  |
| A         | US 2009/235724 A1 (RYU JIHAN [US] ET AL)<br>24 September 2009 (2009-09-24)<br>paragraphs [0009], [0017] - [0019]<br>-----<br>-/--                           | 1-10                  |



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

21 July 2017

Date of mailing of the international search report

31/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schmidt, Nico

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2017/100365

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                       | Relevant to claim No. |
| A                                                    | Manfred Mitschke ET AL: "Dynamik der Kraftfahrzeuge"<br>In: "Dynamik der Kraftfahrzeuge",<br>31 December 2014 (2014-12-31), Springer<br>Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden,<br>XP055392510,<br>ISBN: 978-3-658-05068-9<br>pages 537-544, DOI:<br>10.1007/978-3-658-05068-9,<br>page 537 - page 544<br>----- | 1-10                  |
| A                                                    | US 2007/239320 A1 (RYU JIHAN [US] ET AL)<br>11 October 2007 (2007-10-11)<br>paragraph [0024]<br>claim 1<br>-----                                                                                                                                                                                         | 6                     |
| A                                                    | DE 10 2009 006617 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>17 September 2009 (2009-09-17)<br>the whole document<br>-----                                                                                                                                                                                                  | 1-10                  |
| A                                                    | DE 10 2005 048718 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC<br>[US]) 14 June 2006 (2006-06-14)<br>the whole document<br>-----                                                                                                                                                                                             | 1-10                  |
| A                                                    | WO 2008/149607 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP];<br>IWAMA TOSHIHIKO [JP])<br>11 December 2008 (2008-12-11)<br>the whole document<br>-----                                                                                                                                                                       | 1-10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100365

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                                                                     | Publication<br>date                                                |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| JP 2005088736 A                           | 07-04-2005          | JP 4193648 B2<br>JP 2005088736 A                                                               | 10-12-2008<br>07-04-2005                                           |
| US 2009235724 A1                          | 24-09-2009          | NONE                                                                                           |                                                                    |
| US 2007239320 A1                          | 11-10-2007          | NONE                                                                                           |                                                                    |
| DE 102009006617 A1                        | 17-09-2009          | NONE                                                                                           |                                                                    |
| DE 102005048718 A1                        | 14-06-2006          | DE 102005048718 A1<br>GB 2432679 A<br>US 2006089771 A1<br>US 2007067080 A1<br>US 2010168961 A1 | 14-06-2006<br>30-05-2007<br>27-04-2006<br>22-03-2007<br>01-07-2010 |
| WO 2008149607 A1                          | 11-12-2008          | JP 4169082 B1<br>JP 2008302865 A<br>WO 2008149607 A1                                           | 22-10-2008<br>18-12-2008<br>11-12-2008                             |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60G17/016 B60G17/018 B60G21/055 G01G19/08  
 ADD.

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

#### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B60G G01G

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          | JP 2005 088736 A (TOYOTA MOTOR CORP)<br>7. April 2005 (2005-04-07)<br>Abbildungen 7, 8<br>Absätze [0014], [0030], [0035], [0083]<br>- [0092], [0105]<br>----- | 1-10               |
| A          | US 2009/235724 A1 (RYU JIHAN [US] ET AL)<br>24. September 2009 (2009-09-24)<br>Absätze [0009], [0017] - [0019]<br>-----<br>-/-                                | 1-10               |



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

21. Juli 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, Nico

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                                                                           | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | Manfred Mitschke ET AL: "Dynamik der Kraftfahrzeuge"<br>In: "Dynamik der Kraftfahrzeuge",<br>31. Dezember 2014 (2014-12-31), Springer<br>Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden,<br>XP055392510,<br>ISBN: 978-3-658-05068-9<br>Seiten 537-544, DOI:<br>10.1007/978-3-658-05068-9,<br>Seite 537 - Seite 544<br>----- | 1-10               |
| A                                                     | US 2007/239320 A1 (RYU JIHAN [US] ET AL)<br>11. Oktober 2007 (2007-10-11)<br>Absatz [0024]<br>Anspruch 1<br>-----                                                                                                                                                                                            | 6                  |
| A                                                     | DE 10 2009 006617 A1 (DAIMLER AG [DE])<br>17. September 2009 (2009-09-17)<br>das ganze Dokument<br>-----                                                                                                                                                                                                     | 1-10               |
| A                                                     | DE 10 2005 048718 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 14. Juni 2006 (2006-06-14)<br>das ganze Dokument<br>-----                                                                                                                                                                                                   | 1-10               |
| A                                                     | WO 2008/149607 A1 (ISUZU MOTORS LTD [JP]; IWAMA TOSHIHIKO [JP])<br>11. Dezember 2008 (2008-12-11)<br>das ganze Dokument<br>-----                                                                                                                                                                             | 1-10               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100365

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 2005088736 A                                    | 07-04-2005                    | JP 4193648 B2                     | 10-12-2008                    |
|                                                    |                               | JP 2005088736 A                   | 07-04-2005                    |
| US 2009235724 A1                                   | 24-09-2009                    | KEINE                             |                               |
| US 2007239320 A1                                   | 11-10-2007                    | KEINE                             |                               |
| DE 102009006617 A1                                 | 17-09-2009                    | KEINE                             |                               |
| DE 102005048718 A1                                 | 14-06-2006                    | DE 102005048718 A1                | 14-06-2006                    |
|                                                    |                               | GB 2432679 A                      | 30-05-2007                    |
|                                                    |                               | US 2006089771 A1                  | 27-04-2006                    |
|                                                    |                               | US 2007067080 A1                  | 22-03-2007                    |
|                                                    |                               | US 2010168961 A1                  | 01-07-2010                    |
| WO 2008149607 A1                                   | 11-12-2008                    | JP 4169082 B1                     | 22-10-2008                    |
|                                                    |                               | JP 2008302865 A                   | 18-12-2008                    |
|                                                    |                               | WO 2008149607 A1                  | 11-12-2008                    |