

(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
06. Juni 2019 (06.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/105509 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 17/019 (2006.01) *H05K 1/14* (2006.01)
B60G 21/055 (2006.01) *H05K 7/02* (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100957

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2018 (23.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 128 517.2
01. Dezember 2017 (01.12.2017) DE

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

(72) Erfinder: **STUBENVOLL, Maximilian**; Hamburger Str. 150, 90766 Fürth (DE). **NASS, David**; Pirckheimerstr.

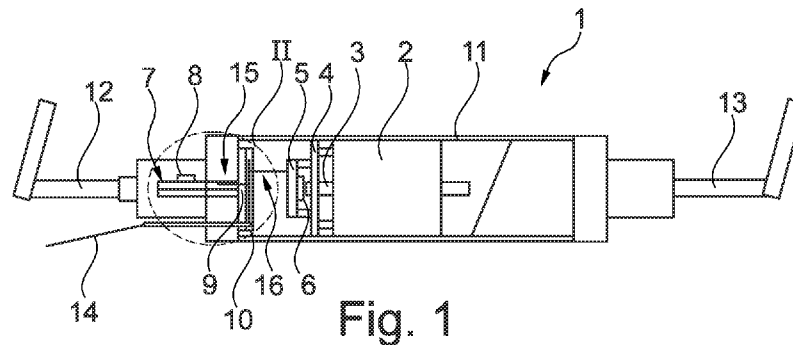
56, 90408 Nürnberg (DE). **ZAHNLEITER, Andreas**; Bischofsweiherstr. 14, 91056 Erlangen (DE).

(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, 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,

(54) Title: ROLL STABILISER, MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR OPERATING A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: WANKSTABILISATOR, KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a roll stabiliser (1) for a motor vehicle (100), said roll stabiliser comprising: a plurality of sensors (6, 8, 18) for detecting a plurality of measurement variables, in particular a torque sensor (8), a rotor position sensor (6) and/or an actuator temperature sensor (18); a plurality of sensor circuit boards (5, 7, 17) each having at least one of the sensors (6, 8, 18); and a motherboard (10) which is separate from the sensor circuit boards (5, 7, 17) and is designed without a torque sensor (8), without a rotor position sensor (6) and without an actuator temperature sensor (18), and has electronics (20) for evaluating the measurement variables detected by the sensors (6, 8, 18) and/or for forwarding said measurement variables to an external control device (101).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wankstabilisator (1) für ein Kraftfahrzeug (100) mit mehreren Sensoren (6, 8, 18) zur Erfassung mehrerer Messgrößen, insbesondere mit einem Drehmomentsensor (8), mit einem Rotorpositionssensor (6) und/oder mit einem Aktuator-Temperatursensor (18), mit mehreren Sensorplatinen (5, 7, 17), die jeweils mindestens einen der Sensoren (6, 8, 18) aufweisen, und mit einer separat von den Sensorplatinen (5, 7, 17) angeordneten Hauptplatine (10), die ohne einen Drehmomentsensor (8), ohne einen Rotorpositionssensor (6) und ohne einen Aktuator-Temperatursensor (18) ausgebildet ist und eine Elektronik (20) zum Auswerten der durch die Sensoren (6, 8, 18) erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an ein externes Steuergerät (101) aufweist.

WO 2019/105509 A1

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)*

**Wankstabilisator, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betrieb eines
Kraftfahrzeugs**

5 Die Erfindung betrifft einen Wankstabilisator für ein Kraftfahrzeug mit mehreren Sensoren zur Erfassung mehrerer Messgrößen, insbesondere eines Drehmoments, einer Rotorposition und/oder einer Temperatur. Ferner betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einem derartigen Wankstabilisator und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Kraftfahrzeugs.

10

Wankstabilisatoren werden in Kraftfahrzeugen üblicherweise eingesetzt, um unerwünschte Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus zu reduzieren. Ein aktiver Wankstabilisator, der als elektromechanischer Wankstabilisator ausgebildet ist, wird beispielsweise in der DE 10 2013 221 248 A1 beschrieben. Dieser Wankstabilisator weist einen elektrischen Aktuator mit einem Rotor, sowie Sensoren zur Erfassung eines Drehmoments des Aktuators und zur Erfassung der Rotorposition auf. Der Wankstabilisator umfasst ferner eine Hauptplatine, die mit einem externen Steuergerät verbunden ist, über welches der Wankstabilisator angesteuert werden kann. Dieser Wankstabilisator hat sich im Einsatz durchaus bewährt. Allerdings hat es sich als nachteilig herausgestellt, dass der Sensor zur Erfassung der Rotorposition auf der Hauptplatine angeordnet ist. Es ist daher erforderlich, die Hauptplatine in der unmittelbaren Nähe der Abtriebswelle des Rotors anzuordnen und diese auf ein mit dem Rotorpositionssensors zusammenwirkendes Gegenstück ausgerichtet zu montieren. Insofern ist die Freiheit bei der Anordnung der Hauptplatine innerhalb des Gehäuses des Wankstabilisators eingeschränkt.

25

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Aufgabe, den relativ geringen Bauraum innerhalb eines Gehäuses eines Wankstabilisators flexibler nutzen zu können.

30

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Wankstabilisator für ein Kraftfahrzeug mit mehreren Sensoren zur Erfassung mehrerer Messgrößen. Einer der Sensoren ist ein Drehmomentsensor, ein weiterer Sensor ist ein Rotorpositionssensor. Ferner ist der

Wankstabilisator mit einer Elektronik zum Auswerten der durch die Sensoren erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an ein externes Steuergerät versehen. Mehrere Sensorplatinen sind vorgesehen, die jeweils mindestens einen der Sensoren aufweisen. Ferner ist eine separat von den

5 Sensorplatinen angeordnete Hauptplatine vorgesehen. Eine der Sensorplatinen ist als Rotorposition-Sensorplatine ausgebildet, die einen Rotorpositionssensor aufweist und parallel zu der Hauptplatine angeordnet ist. Eine weitere Sensorplatine ist als Drehmoment-Sensorplatine ausgebildet, die einen Drehmomentsensor aufweist und quer zu der Hauptplatine angeordnet ist. Die Hauptplatine ist ausgebildet ohne einen

10 Drehmomentsensor und ohne einen Rotorpositionssensor.

Bei dem erfindungsgemäßen Wankstabilisator ist die Hauptplatine ohne einen Sensor zur Erfassung eines Drehmoments, einer Rotorposition und/oder einer Temperatur des Aktuators des Wankstabilisators ausgebildet. Daher ist es bei dem

15 erfindungsgemäßen Wankstabilisator möglich, die Hauptplatine unabhängig von den Sensoren innerhalb des Gehäuses des Wankstabilisators anzuordnen. Die Sensorplatinen, welche die jeweiligen Sensoren aufweisen, können eine gegenüber der Hauptplatine reduzierte Größe haben und unabhängig von der Lage der Hauptplatine innerhalb des Gehäuses positioniert werden. Folglich kann der

20 Bauraum innerhalb des Gehäuses flexibler genutzt werden.

Die Rotorposition-Sensorplatine kann unabhängig von Lage der Hauptplatine innerhalb des Gehäuses angeordnet und auf ein mit dem Rotorpositionssensor zusammenwirkendes Gegenstück ausgerichtet werden, welches mit der

25 Abtriebswelle des Aktuators mitdrehend angeordnet ist. Beispielsweise kann die Rotorposition-Sensorplatine senkrecht zu einer Rotationsachse des Aktuators, also quer zu der Aktuatorachse des Aktuators angeordnet werden, so dass die Rotation eines an einer Stirnseite der Rotationsachse angeordneten Gegenstücks detektiert werden kann. Bevorzugt ist die Rotorposition-Sensorplatine von der Hauptplatine

30 beabstandet. Besonders bevorzugt ist die Rotorposition -Sensorplatine ohne eine separat von dem Rotorpositionssensor ausgebildete Elektronik zum Auswerten der durch den Rotorpositionssensor erfassten Messgröße und/oder zum Weiterleiten

dieser Messgröße ausgebildet, so dass die Größe der Rotorposition-Sensorplatine reduziert werden kann. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Rotorposition-Sensorplatine außer dem Rotorpositionssensor keine weiteren aktiven Bauteile aufweist.

5

Die Drehmoment-Sensorplatine ist quer zu der Hauptplatine angeordnet, also in einer Ebene, die parallel zu einer die Aktuatorachse enthaltenden Ebene angeordnet ist. Hierdurch wird es möglich, den Drehmoment-Sensor auf das zu messende Drehmoment auszurichten. Beispielsweise kann eine Messrichtung oder

10

Vorzugsrichtung des Drehmomentsensors auf eine Rotationsachse des Aktuators des Wankstabilisators ausgerichtet werden. Der Drehmomentsensor ist bevorzugt als integrierte Schaltungsanordnung ausgestaltet. Besonders bevorzugt ist die

15

Drehmoment-Sensorplatine ohne eine separat von dem Drehmomentsensor ausgebildete Elektronik zum Auswerten der durch den Drehmomentsensor erfassten Messgröße und/oder zum Weiterleiten dieser Messgröße ausgebildet, so dass die Größe der Drehmoment-Sensorplatine reduziert werden kann. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Drehmoment-Sensorplatine außer dem Drehmomentsensor keine weiteren aktiven Bauteile aufweist.

20

Als vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung erwiesen, bei welcher der Wankstabilisator ein gemeinsames Halteelement umfasst, das die Hauptplatine und eine der Sensorplatinen trägt, insbesondere eine Drehmoment-Sensorplatine, die einen Drehmomentsensor aufweist. Das gemeinsame Halteelement ist bevorzugt separat von dem Gehäuse des Wankstabilisators ausgebildet, so dass bei der Fertigung des Wankstabilisators zunächst die Hauptplatine und die Sensorplatine an dem gemeinsamen Halteelement montiert werden und dann gemeinsam mit dem Halteelement in das Gehäuse des Wankstabilisator eingebracht werden können.

25

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines gemeinsamen Halteelements, wenn die Drehmoment-Sensorplatine quer, insbesondere senkrecht, zu der Hauptplatine angeordnet werden soll. Das gemeinsame Halteelement kann einen ersten

30

Aufnahmebereich für die Hauptplatine aufweisen und einen zweiten

Aufnahmebereich für die Sensorplatine, wobei die Aufnahmebereiche quer, insbesondere senkrecht, zueinander ausgerichtet sind.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Hauptplatine und eine Sensorplatine, insbesondere eine quer zu der Hauptplatine angeordnete Sensorplatine, mittels einer flexiblen Leiterplatte miteinander verbunden. Die flexible Leiterplatte kann umgebogen werden, beispielsweise um einen Winkel im Bereich zwischen 80° und 100°, insbesondere 90°. Die flexible Leiterplatte kann aus einer Folie, insbesondere einer Polyimid-Folie, gebildet sein.

10

Das Haltelement trägt gemäß einer zweckdienlichen Weiterbildung die Hauptplatine und die Drehmoment-Sensorplatine, die mittels der flexiblen Leiterplatte oder der flexiblen Leiterbahn mit der Hauptplatine verbunden ist.

15 Bevorzugt weist der Wankstabilisator einen Aktuator-Temperatursensor auf, über welchen die Temperatur des Aktuators des Wankstabilisator gemessen werden kann. Besonders bevorzugt ist eine der Sensorplatinen als Temperatur-Sensorplatine ausgebildet, die den Aktuator-Temperatursensor aufweist. Alternativ kann ein Aktuator-Temperatursensor auf der Drehmoment-Sensorplatine oder auf der

20 Rotorposition-Sensorplatine angeordnet sein. Zusätzlich kann auf der Hauptplatine ein Temperatursensor angeordnet sein, der die Umgebungstemperatur der Hauptplatine ermittelt, welche von der Aktuator-Temperatur abweichen kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Hauptplatine eine Energie-

25 versorgungseinheit für die Sensorplatinen auf. Über die Energieversorgungseinheit können Versorgungsspannungen, insbesondere verschiedene Versorgungsspannungen, für die einzelnen Sensorplatinen bereitgestellt werden. Bevorzugt weist die Energieversorgungseinheit einen oder mehrere Spannungswandler auf, so dass intern Versorgungsspannungen bereitgestellt

30 werden können, die von der dem Wankstabilisator bereitgestellten Spannung abweichen.

Bevorzugt sind die Hauptplatine und die Sensorplatinen innerhalb eines Gehäuses des Wankstabilisators angeordnet.

5 Eine besonders bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass die Hauptplatine zwischen der Rotorposition-Sensorplatine und der Drehmoment-Sensorplatine angeordnet ist. In einer konstruktiven Umsetzung im Aktuator bietet diese Weiterbildung besondere Vorteile. Räumlich sind die Rotorposition-Sensorplatine und die Drehmoment-Sensorplatine voneinander getrennt durch die Hauptplatine, die in axialer Richtung entlang der Aktuatorachse gesehen zwischen diesen beiden Sensorplatinen
10 angeordnet ist. Der Aktuator ist vorzugsweise zwischen zwei Drehstabhälften des Drehstabs eingebunden.

Die an der dem Motor zugewandten Stirnseite der Hauptplatine angeordnete Rotorposition-Sensorplatine kann problemlos zur Bestimmung der Rotorposition
15 eingesetzt werden. Die an der anderen Stirnseite der Hauptplatine angeordnete Drehmoment-Sensorplatine kann einem an das Gehäuse des Aktuators drehfest angeschlossenen Flansch zugewandt sein und darin eingreifen. Auf diese Weise kann problemlos ein über diesen Flansch übertragenes Drehmoment mittels des Drehmomentsensors gemessen werden. In vielen Anwendungen hat sich eine
20 Drehmomentmessung auf Basis der inversen Magnetostriktion als besonders günstig erwiesen. In diesem Fall ist der Flansch magnetisch kodiert und unter Einwirkung eines Drehmomentes auf den Flansch wird ein magnetisches Feld erzeugt, das über den Magnetfeldsensor der Platine erfasst werden kann. Die räumliche Trennung der Drehmoment-Sensorplatine vom Motor reduziert in günstiger Weise einen
25 Einfluss von elektromagnetischen Feldern, die von dem Motor erzeugt werden. Außerdem kann bei dieser Anordnung der Sensorplatinen die Drehmoment-Sensorplatine problemlos an einem axialen Ende des Aktuators in dem Gehäuse oder in dem Flansch vorgesehen sein. Die Drehmoment-Sensorplatine ist zweckmäßigerweise in einer Ebene angeordnet, in der die Aktuatorachse liegt, und
30 die Rotorposition-Sensorplatine ist zweckmäßigerweise quer zu der Aktuatorachse angeordnet. Die Aktuatorachse und die Drehstabachse fallen in zahlreichen Anwendungen zusammen.

Bevorzugt sind die Hauptplatine und/oder die Sensorplatinen als feste Leiterplatine ausgebildet. Derartige feste Leiterplatten werden auch als printed circuit board (PCB) bezeichnet.

5

Bevorzugt ist der Wankstabilisator ein aktiver Wankstabilisator, insbesondere ein elektromechanischer Wankstabilisator, über welchen Wankbewegungen eines Kraftfahrzeugs reduziert werden können. Derartige unerwünschte Wankbewegungen können beim Durchfahren von Kurven oder Überfahren von Unebenheiten entstehen.

10

Der Wankstabilisator kann einem solchen Wankverhalten entgegenwirken.

Besonders bevorzugt umfasst der Wankstabilisator einen Aktuator zur Erzeugung eines Dreh- bzw. Torsionsmoments, insbesondere einen Elektromotor. Der

Elektromotor ist bevorzugt drehfest mit einem Gehäuse des Wankstabilisators verbunden und weist einen drehbaren Rotor auf, der gegenüber dem Gehäuse

15

drehbar ist. Der Rotor ist bevorzugt über eine Abtriebswelle mit einem

Stabilisatorelement des Wankstabilisators, insbesondere einer Drehstabfeder, verbunden, welches auf Torsion beansprucht wird.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Kraftfahrzeug mit einem vorstehend

20

beschriebenen Wankstabilisator und einem separat von dem Wankstabilisator angeordneten Steuergerät zum Ansteuern des Wankstabilisators, welches über eine Kommunikationsverbindung mit der Hauptplatine des Wankstabilisators verbunden ist.

25

Dem Steuergerät können die mittels der Sensoren des Wankstabilisators ermittelten Messgrößen, insbesondere das Drehmoment, die Rotorposition und/oder die Aktuator-Temperatur, über die Hauptplatine bereitgestellt werden. Das Steuergerät kann auf Grundlage dieser Messgrößen Befehle für den Aktuator und/oder die Sensoren des Wankstabilisators erzeugen. Solche Befehle des Steuergeräts, die für

30

einen der Sensoren bestimmt sind, können den Sensoren über die Hauptplatine zugeleitet werden.

Bevorzugt ist der Wankstabilisator an einer Achse des Kraftfahrzeugs angeordnet. Bevorzugt weist das Kraftfahrzeug mehrere, insbesondere zwei, Wankstabilisatoren auf, beispielsweise einen ersten Wankstabilisator an einer Vorderachse des Kraftfahrzeugs und einen zweiten Wankstabilisator an einer Hinterachse des Kraftfahrzeugs.

5

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird ferner ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einem Wankstabilisator und einem Steuergerät zum Ansteuern des Wankstabilisators vorgeschlagen, wobei der Wankstabilisator mehrere Sensoren zur Erfassung mehrerer Messgrößen aufweist, insbesondere einen Drehmomentsensor, einen Rotorpositionssensor und/oder einen Aktuator-Temperatursensor, wobei mittels der Sensoren, die jeweils auf einer Sensorplatine angeordnet sind, Messgrößen erfasst werden, und die erfassten Messgrößen mittels einer Elektronik einer separat von den Sensorplatinen angeordneten Hauptplatine ausgewertet werden und/oder an das Steuergerät weitergeleitet werden wobei die Hauptplatine ohne einen Drehmomentsensor, ohne einen Rotorpositionssensor und ohne einen Aktuator-Temperatursensor ausgebildet ist.

10

15

Bei dem Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs mit einem Wankstabilisator können dieselben Vorteile erreicht werden, wie sie bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Wankstabilisator beschrieben worden sind.

20

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sollen nachfolgend anhand des in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert werden. Hierin zeigt:

25

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Wankstabilisators in einer schematischen teilweisen Schnittdarstellung;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer gemeinsamen Halterung für die Hauptplatine und eine Sensorplatine in einer schematischen Schnittdarstellung (Detail II aus Fig. 1); und

30

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs.

In der Fig. 1 ist ein Wankstabilisator 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der
5 Erfindung in einer teilweise geschnittenen Darstellung gezeigt. Der Wankstabilisator 1 ist als aktiver, elektromechanischer Wankstabilisator ausgebildet und kann an einer Achse eines Kraftfahrzeugs zur Anwendung kommen. Der Wankstabilisator 1 weist zwei als Stabilisatorarme ausgebildete Stabilisatorelemente 12, 13 auf, die an den Radaufhängungen der jeweiligen Achse angebunden werden. Zwischen den
10 Stabilisatorelementen 12, 13 ist ein Aktuator 2 vorgesehen, der die Stabilisatorelemente 12, 13 mit einem Torsionsmoment beanspruchen kann.

Der Aktuator 2 ist innerhalb eines Gehäuses 11 des Wankstabilisators 1 angeordnet. Innerhalb des Gehäuses 11 sind ferner mehrere Sensoren 6, 8 zum Erfassen
15 verschiedener Messgrößen angeordnet. Ein erster Sensor 6 ist als Rotorpositionssensor ausgebildet. Der Rotorpositionssensor 6 ist auf einer Rotorposition-Sensorplatine 5 angeordnet. Er ist als Rotorpositionssensor mit einer Digitalisierungs- und Sendeeinheit ausgestaltet und wirkt mit einem Gegenstück zusammen, das sich mit dem als Abtriebswelle ausgestalteten Rotor 3 des Aktuators
20 2 mitbewegt. Ein zweiter Sensor 8 ist als Drehmomentsensor ausgebildet und auf einer Drehmoment-Sensorplatine 7 angeordnet. Die Drehmoment-Sensorplatine 7 und der Drehmomentsensor sind parallel zu einem durch den Aktuator 2 erzeugten Drehmoment, insbesondere Torsionsmoment, angeordnet. Insofern ist die Drehmoment-Sensorplatine 7 senkrecht zu der Rotorposition-Sensorplatine 5
25 ausgerichtet. Der Drehmomentsensor 8 ist bevorzugt als Magnetfeldsensor ausgebildet und wirkt mit einem magnetisierten Bereich des ihn umgebenden Stabilisatorelements 12 zusammen.

Ein weiterer Bestandteil des Wankstabilisators 1 ist eine separat von den
30 Sensorplatinen 5, 7 angeordnete Hauptplatine 10, die ohne einen Drehmomentsensor oder einen Rotorpositionssensor oder einen Aktuator-Temperatursensor ausgebildet ist und eine Elektronik 20 zum Auswerten der durch

die Sensoren 6, 8 erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an ein externes Steuergerät 101 aufweist. Die von den Sensoren 6, 8, erfassten Messgrößen werden über Verbindungsleitungen 15, 16 an die Hauptplatine 10 übermittelt. Eine weitere Verbindungsleitung 14 verbindet die Hauptplatine 10 mit dem außerhalb des Wankstabilisators angeordneten Steuergerät 101.

Bei dem Ausführungsbeispiel ist die Rotorpositions-Platine 5 parallel beabstandet zu der Hauptplatine 10 angeordnet. Die Drehmoment-Sensorplatine 7 ist senkrecht zu der Hauptplatine 10 vorgesehen.

10

Optional kann der Wankstabilisator 1 nach Fig. 1 einen Aktuator-Temperatursensor aufweisen. Dieser kann beispielsweise als Teil einer weiteren Sensorplatine, also einer Temperatur-Sensorplatine, vorgesehen sein oder auf der Drehmoment-Sensorplatine oder der Rotorposition-Sensorplatine angeordnet sein. Jedenfalls wird der Aktuator-Temperatursensor über eine weitere Verbindungsleitung mit der Hauptplatine 10 verbunden, so dass die Auswertung der von dem Aktuator-Temperatursensor erfassten Messgröße und/oder die Weiterleitung dieser Messgröße durch die Elektronik 20 der Hauptplatine 10 erfolgen kann.

15

Die Fig. 2 zeigt eine Detaildarstellung eines Bereichs II (vgl. Fig. 1) der die Hauptplatine 10 und die Drehmoment-Sensorplatine 7 umfasst. Die Hauptplatine 10 und die Drehmoment-Sensorplatine 7 sind an einem gemeinsamen Halteelement 9 angeordnet, welches beide Platinen 7, 10 trägt. Hierzu weist das Halteelement 9 einen ersten Aufnahmebereich 9.1 zur Aufnahme der Hauptplatine 10 und einen zweiten Aufnahmebereich 9.2 zur Aufnahme der Drehmoment-Sensorplatine 7 mit dem Drehmomentsensor 8 auf. Der erste Aufnahmebereich 9.1 ist um 90° gegenüber dem zweiten Aufnahmebereich 9.2 gedreht, sodass die Platinen 7, 10 senkrecht zueinander angeordnet werden können.

25

Die Drehmoment-Sensorplatine 7 weist außer dem Drehmomentsensor 8 keine weiteren aktiven Bauelemente auf. Die Hauptplatine ist mit einer Elektronik 20 und einer Energieversorgungseinheit 30 bestückt. Die Elektronik 20 weist eine

30

Datenweiterleitungseinheit 22, eine Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit 23 und eine Kommunikationseinheit 24 auf, auf die nachfolgend noch näher eingegangen wird.

- 5 Gemäß einer in den Figuren nicht dargestellten Abwandlung des Ausführungsbeispiels sind die Hauptplatine 10 und die Drehmoment-Sensorplatine 7 mittels einer flexiblen Leiterplatte oder mittels einer flexiblen Leiterbahn, z. B. einem Flachbandkabel, miteinander verbunden.
- 10 In der Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines beispielhaften Kraftfahrzeugs 100 gemäß der Erfindung gezeigt. Das Kraftfahrzeug 100 weist einen an einer Vorderachse angeordneten, ersten Wankstabilisator 1 und einen an einer Hinterachse angeordneten zweiten Wankstabilisator 1 auf, von denen in Fig. 3 der Übersichtlichkeit halber nur der erste Wankstabilisator 1 dargestellt ist. Ein weiterer
- 15 Bestandteil des Kraftfahrzeugs 100 ist ein separat von den Wankstabilisatoren 1 angeordnetes Steuergerät 101 zum Ansteuern der Wankstabilisatoren, welches über eine Kommunikationsverbindung 14.1, 14.2 mit der Hauptplatine 10 des jeweiligen Wankstabilisator 1 verbunden ist.
- 20 Die Wankstabilisatoren 1 sind als aktive, insbesondere elektromechanische, Wankstabilisatoren ausgebildet. Der erste und der zweite Wankstabilisator 1 weist jeweils einen in fig. 3 nicht gezeigten Aktuator 2, insbesondere einen Elektromotor, auf, der ein Dreh- bzw. Torsionsmoment erzeugen kann. Beide Wankstabilisatoren 1 umfassen jeweils einen Drehmomentsensor 8 zur Messung eines Drehmoments, das
- 25 ein Stabilisatorelement 12 auf Torsion beansprucht. Zudem ist in jedem Wankstabilisator 1 ein Rotorpositionssensor 6 vorgesehen, über welchen die Rotorlage des Rotors 3 gemessen werden kann. Ferner weist jeder Wankstabilisator 1 einen Aktuator-Temperatursensor 18 zur Messung der Temperatur des Aktuators 2 des Wankstabilisators 1 auf. Optional kann der Wankstabilisator einen oder mehrere
- 30 weitere Sensoren 40, insbesondere Temperatursensoren, aufweisen.

Die Sensoren 6, 8, 18, 40 sind jeweils auf einer eigenen Sensorplatine 5, 7, 17 angeordnet, die je nach Bedarf im Innenraum des Gehäuses platziert werden können. Die Sensorplatinen 5, 7, 17 sind in funktioneller Hinsicht als einfache Datenerfassungselemente ausgestaltet.

- 5 Separat von den Sensorplatinen 5, 7, 17 ist ferner eine Hauptplatine 10 vorgesehen, die ohne einen Drehmomentsensor, ohne einen Rotorpositionssensor und ohne einen Aktuator-Temperatursensor ausgebildet ist. Auf der Hauptplatine 10 ist eine Elektronik 20 sowie eine Energieversorgung 30 für die Sensorplatinen 5, 7, 17 vorgesehen.

10

Die Temperatur-Sensorplatine 17 umfasst den Aktuator-Temperatursensor 18, über den insbesondere die Temperatur T des Aktuators 2 gemessen wird. Über eine erste Verbindungsleitung 19 zwischen der Temperatur-Sensorplatine 17 und der Hauptplatine 10 wird ein insbesondere analoges Spannungssignal an die Elektronik
15 20 der Hauptplatine 10 übermittelt.

20

Die Drehmoment-Sensorplatine 7 weist den Drehmomentsensor 8 auf, über den das von dem Aktuator 2 erzeugte oder ein von außen auf die Stabilisatorelemente 12, 13 aufgebracht Drehmoment M gemessen wird. Über eine zweite Verbindungsleitung
15 15 zwischen der Drehmoment-Sensorplatine 7 und der Hauptplatine 10 wird ein insbesondere analoges Signal an die Elektronik 20 der Hauptplatine 10 übermittelt.

25

Die Rotorposition-Sensorplatine 5 umfasst den Rotorpositionssensor 6, über den die Rotorposition W gemessen wird. Eine im Rotorpositionssensor 6 integrierte
25 Signalverarbeitung und Signaldigitalisierung stellt ein digitales Rotorpositionssignal zu Verfügung. Die Rotorposition-Sensorplatine 5 ist über eine dritte

30

Verbindungsleitung 16.1 und vierte Verbindungsleitung 16.2 mit der Hauptplatine 10 verbunden. Über die dritte Verbindungsleitung 16.1 wird die Erfasste Rotorposition an die Elektronik 20 der Hauptplatine 10 weitergeleitet. Die vierte Verbindungsleitung
30 16.2 ermöglicht die Weitergabe eines Triggersignals von der Elektronik 20 bzw. dem externen Steuergerät 101 an den Rotorpositionssensor 5.

Die Hauptplatine 10 umfasst eine Energieversorgungseinheit 30 für die Sensorplatinen 5, 7, 17. Über diese Energieversorgungseinheit 30 können Versorgungsspannungen für die einzelnen Sensorplatinen 5, 7, 17 bereitgestellt werden. Beispielsweise kann die Energieversorgungseinheit 30 einen oder mehrere Spannungswandler
5 aufweisen, so dass den Sensorplatinen 5, 7, 17 Versorgungsspannungen bereitgestellt werden können, die von der dem Wankstabilisator bereitgestellten Spannung abweichen.

Ferner umfasst die Hauptplatine 10 eine Elektronik 20 zum Auswerten der durch die
10 Sensoren 6, 8, 18, 40 erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an das externe Steuergerät 101. Als Teil der Elektronik 20 sind u.a. eine Datenweiterleitungseinheit 22, eine Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit 23 und eine Kommunikationseinheit 24 auf der Hauptplatine vorgesehen. Über die Datenweiterleitungseinheit 22 können Messwerte, insbesondere die mittels des
15 Rotorpositionssensors 5 gemessene Rotorposition, unverändert an das externe Steuergerät 101 weitergeleitet werden. Eine Bearbeitung der weitergeleiteten Daten erfolgt in der Datenweiterleitungseinheit 22 nicht. Optional kann die gemessene Rotorposition alternativ oder zusätzlich der Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit 23 zugeführt werden. In der Datenerfassungs- und
20 Datenverarbeitungseinheit 23 kann anhand der gemessenen Rotorposition die Rotorgeschwindigkeit und/oder die Rotorbeschleunigung ermittelt werden. Die Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit 23 wird ferner dazu verwendet, die gemessenen Signale des Drehmomentsensors 8, des Temperatursensors 18 sowie ggf. vorhandener weiterer Sensoren 40 zu erfassen, zu digitalisieren und zu
25 verarbeiten. Insofern kann eine gemeinsam Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit 23 zu Verarbeitung der Signale mehrerer, insbesondere sämtlicher, Sensoren 5, 7, 18, 40 des Wankstabilisators 1 verwendet werden.

Die vorstehend beschriebenen Wankstabilisatoren 1 für ein Kraftfahrzeug 100
30 weisen jeweils mehrere Sensoren 6, 8, 18, 40 zur Erfassung mehrerer Messgrößen auf, insbesondere einen Drehmomentsensor (8), einen Rotorpositionssensor (6) und/oder einen Aktuator-Temperatursensor (18). Die Wankstabilisatoren 1 umfassen

mehrere Sensorplatinen 5, 7, 17, die jeweils mindestens einen der Sensoren 6, 8, 18 aufweisen, und eine separat von den Sensorplatinen 5, 7, 17 angeordnete Hauptplatine 10, die ohne einen Drehmomentsensor, ohne einen Rotorpositionssensor und ohne einen Aktuator-Temperatursensor ausgebildet ist und
5 eine Elektronik 20 zum Auswerten der durch die Sensoren 6, 8, 18 erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an ein externes Steuergerät 101 aufweist. Hierdurch kann der relativ geringe Bauraum innerhalb des Gehäuses 11 des Wankstabilisators 1 flexibler genutzt werden. Ferner ergeben sich folgende Vorteile:

- 10 – Eine Sensorplatine 5, 7, 17 kann je nach Bedarf mit der Hauptplatine 10 verbunden werden oder nicht, wobei hierdurch keine weiteren Änderungen an der Hauptplatine 10 oder anderen Sensorplatinen 5, 7, 17 erforderlich werden.
- Die Sensorplatinen 5, 7, 17 können eine relativ geringe Größe aufweisen, da auf diesen nur wenige Bauelemente angeordnet werden müssen.
- 15 – Da die Ausrichtung der Sensorplatinen 5, 7, 17 unabhängig von der Ausrichtung der Hauptplatine 10 ist, können die Sensoren 6, 8, 18, 40 je nach Messprinzip (z. B. axial oder radial) angeordnet werden.

Bezugszeichenliste:

	1	Wankstabilisator
	2	Aktuator
5	3	Rotor
	4	Halterung
	5	Rotorposition-Sensorplatine
	6	Rotorpositionssensor
	7	Drehmoment-Sensorplatine
10	8	Drehmomentsensor
	9	Halteelement
	9.1	Aufnahmebereich
	9.2	Aufnahmebereich
	10	Hauptplatine
15	11	Gehäuse
	12	Stabilisatorelement
	13	Stabilisatorelement
	14.1	Verbindungsleitung
	14.2	Verbindungsleitung
20	15	Verbindungsleitung
	16.1	Verbindungsleitung
	16.2	Verbindungsleitung
	17	Temperatur-Sensorplatine
	18	Temperatursensor
25	19	Verbindungsleitung
	20	Elektronik
	22	Datenweiterleitungseinheit
	23	Datenerfassungs- und Datenverarbeitungseinheit
	24	Kommunikationseinheit
30	30	Energieversorgungseinheit
	100	Kraftfahrzeug
	101	Steuergerät

T Temperatur
M Drehmoment
W Drehwinkel

Patentansprüche

1. Wankstabilisator (1) für ein Kraftfahrzeug (100) mit mehreren Sensoren (6, 8, 18) zur Erfassung mehrerer Messgrößen, aufweisend einen Drehmomentsensor (8) sowie
5 einen Rotorpositionssensor (6) und mit einer Elektronik (20) zum Auswerten der durch die Sensoren (6, 8, 18) erfassten Messgrößen und/oder Weiterleiten dieser Messgrößen an ein externes Steuergerät (101) gekennzeichnet durch mehrere Sensorplatinen (5, 7, 17), die jeweils mindestens einen der Sensoren (6, 8, 18) aufweisen, sowie durch eine separat von den Sensorplatinen (5, 7, 17)
10 angeordnete Hauptplatine (10), wobei eine der Sensorplatinen (5) als Rotorposition-Sensorplatine ausgebildet ist, die einen Rotorpositionssensor (6) aufweist und parallel zu der Hauptplatine (10) angeordnet ist, und wobei eine der Sensorplatinen (7) als Drehmoment-Sensorplatine ausgebildet ist, die einen Drehmomentsensor (8) aufweist und quer zu der Hauptplatine (10) angeordnet ist, und wobei die
15 Hauptplatine (10) ohne einen Drehmomentsensor (8) und ohne einen Rotorpositionssensor (6) ausgebildet ist.
2. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein gemeinsames Halteelement (9), das die Hauptplatine (10) und eine der
20 Sensorplatinen (7) trägt.
3. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptplatine (10) und eine Sensorplatine (7) mittels einer flexiblen Leiterplatte oder einer flexiblen Leiterbahn miteinander verbunden sind.
25
4. Wankstabilisator nach den Ansprüchen 2 und 3, dessen Halteelement (9) die Hauptplatine (10) und die Drehmoment-Sensorplatine trägt, die mittels der flexiblen Leiterplatte oder der flexiblen Leiterbahn mit der Hauptplatine (10) verbunden ist.
- 30 5. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Sensorplatinen (17) als Temperatur-Sensorplatine ausgebildet ist, die einen Aktuator-Temperatursensor (18) aufweist oder dass ein Aktuator-Temperatursensor (18) auf der Drehmoment-Sensorplatine (7) oder der Rotorposition-Sensorplatine (5) angeordnet ist.

6. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptplatine (10) eine Energieversorgungseinheit (30) für die Sensorplatinen (5, 7, 17) aufweist.
- 5 7. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptplatine (10) und die Sensorplatinen (5, 7, 17) innerhalb eines Gehäuses (11) des Wankstabilisators (1) angeordnet sind.
- 10 8. Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dessen Aktuator (2) ein Drehmoment um eine Aktuatorachse erzeugt, wobei die Hauptplatine (10) quer zu der Aktuatorachse angeordnet und zwischen der Rotorposition-Sensorplatine und Drehmoment-Sensorplatine angeordnet ist.
- 15 9. Kraftfahrzeug mit einem Wankstabilisator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein separat von dem Wankstabilisator (1) angeordnetes Steuergerät (101) zum Ansteuern des Wankstabilisators (1), welches über eine Kommunikationsverbindung (14) mit der Hauptplatine (10) des Wankstabilisators (1) verbunden ist.
- 20 10. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs (100) mit einem Wankstabilisator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Steuergerät (101) zum Ansteuern des Wankstabilisators (1), wobei der Wankstabilisator (1) mehrere Sensoren (6, 8, 18) zur Erfassung mehrerer Messgrößen aufweist, insbesondere einen Drehmomentsensor (8), einen Rotorpositionssensor (6) und/oder einen
25 Aktuator-Temperatursensor (18), dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Sensoren (6, 8, 18), die jeweils auf einer Sensorplatine (5, 7, 17) angeordnet sind, Messgrößen erfasst werden, und die erfassten Messgrößen mittels einer Elektronik (20) einer separat von den Sensorplatinen (5, 7, 17) angeordneten Hauptplatine (10) ausgewertet werden und/oder an das Steuergerät (101) weitergeleitet werden, wobei
30 die Hauptplatine (10) ohne einen Drehmomentsensor (8), ohne einen Rotorpositionssensor (6) und ohne einen Aktuator-Temperatursensor (18) ausgebildet ist.

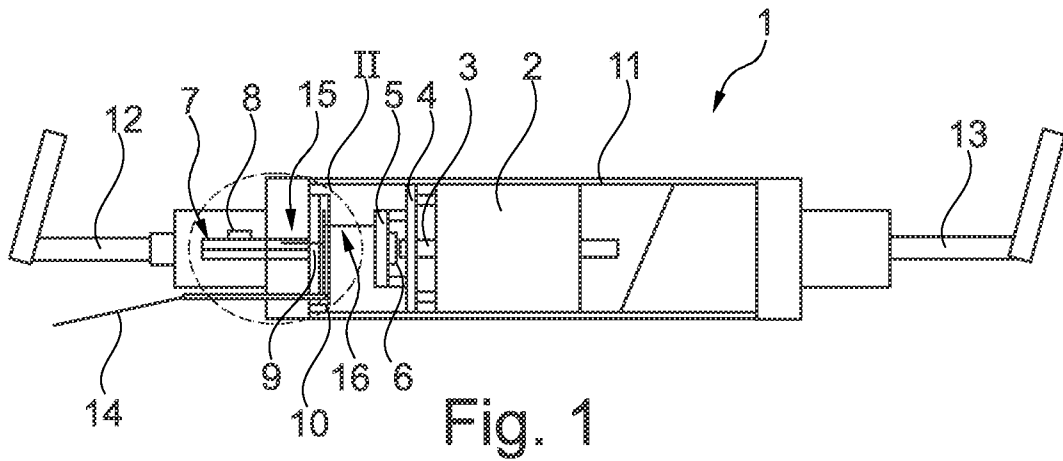


Fig. 1

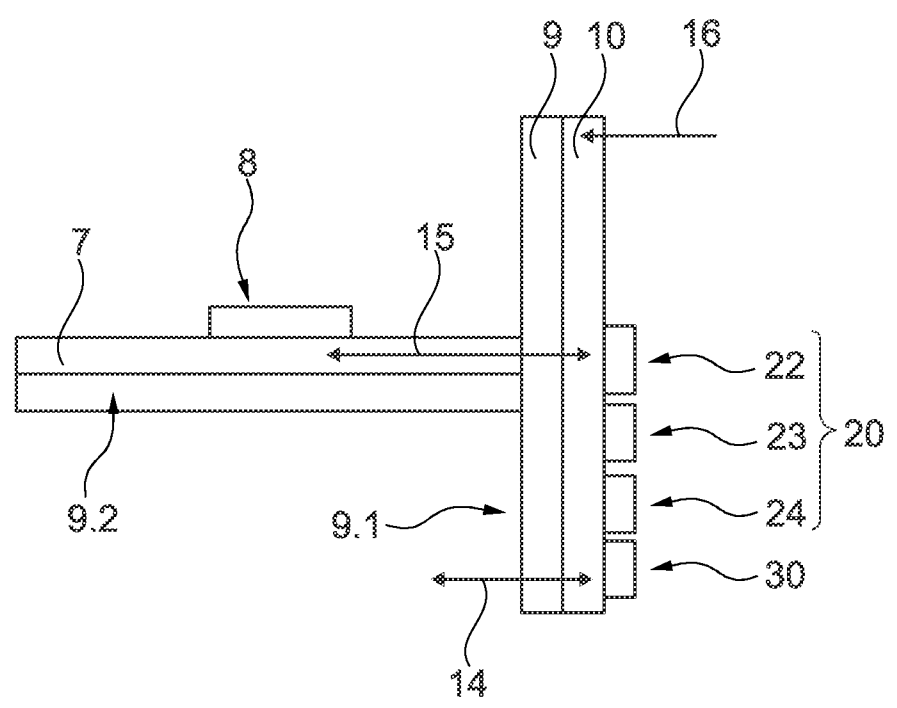


Fig. 2

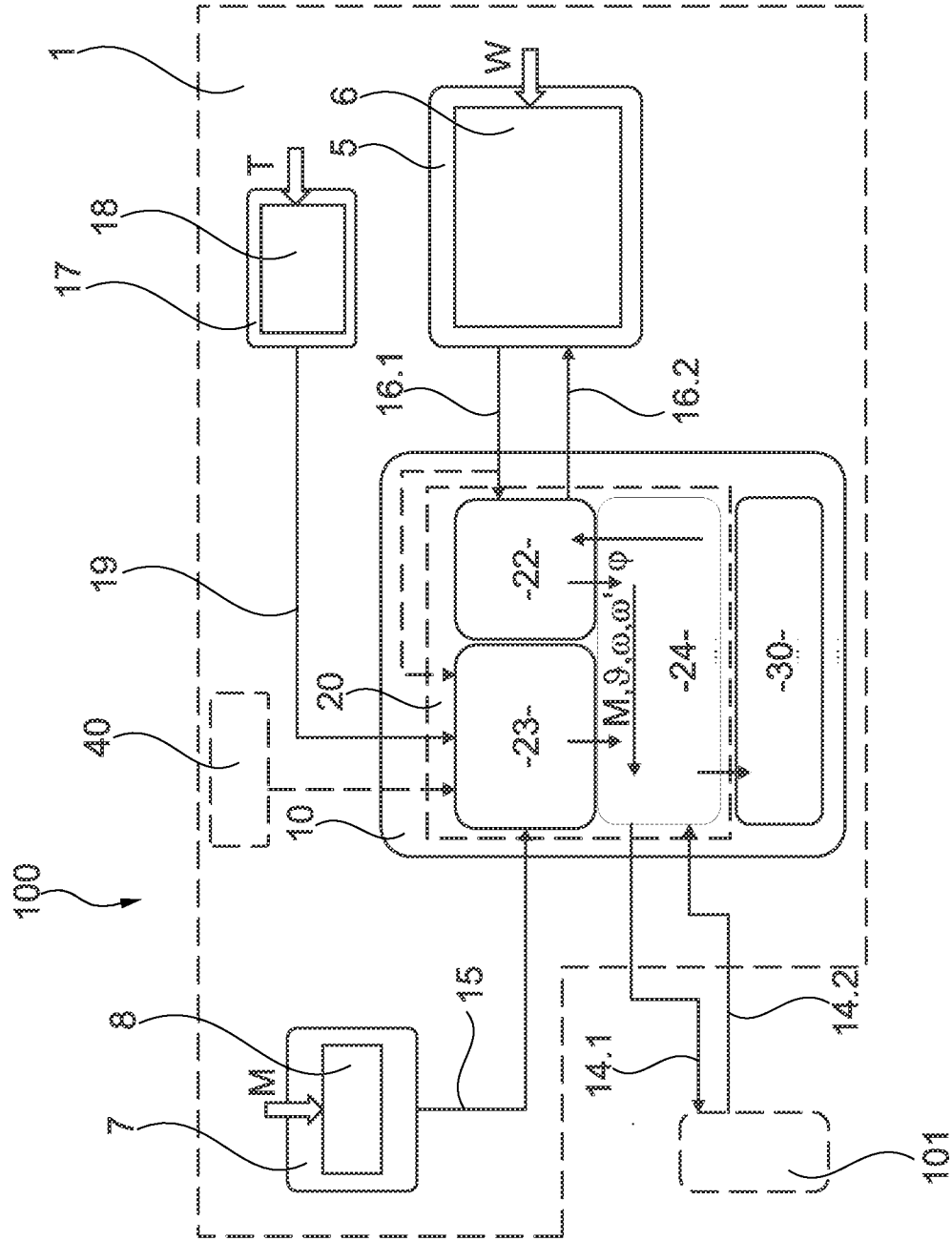


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2018/100957

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60G 17/019 (2006.01)i; B60G 21/055 (2006.01)i; B60R 16/023 (2006.01)i; H05K 1/14 (2006.01)i; H05K 7/02 (2006.01)i		
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; B60R; H05K		
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.
A	DE 102013221248 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23 April 2015 (2015-04-23) cited in the application paragraph [0023] the whole document	1,5,9,10
A	DE 102014203207 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27 August 2015 (2015-08-27) paragraph [0011]; claim 9 paragraph [0017]; figure 3 the whole document	1,2,5-7,9,10
A	DE 102014222710 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12 May 2016 (2016-05-12) paragraphs [0004], [0012] paragraphs [0026], [0027]; claim 1; figure 3 the whole document	1,7,9,10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 08 February 2019		Date of mailing of the international search report 04 March 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Sluimer, Paul Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2018/100957

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102014222708 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12 May 2016 (2016-05-12) paragraph [0013] paragraphs [0035], [0038]; figures 3,5 the whole document	1,7,9,10
A	DE 102015116913 A1 (PORSCHE AG [DE]) 06 April 2017 (2017-04-06) paragraph [0038]; figure 2 the whole document	1,6,7,9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2018/100957

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102013221248	A1	23 April 2015	CN 105658452 A	08 June 2016
				DE 102013221248 A1	23 April 2015
				US 2016311285 A1	27 October 2016
				WO 2015058748 A1	30 April 2015
DE	102014203207	A1	27 August 2015	NONE	
DE	102014222710	A1	12 May 2016	NONE	
DE	102014222708	A1	12 May 2016	NONE	
DE	102015116913	A1	06 April 2017	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100957

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60G17/019 B60G21/055 B60R16/023 H05K1/14 H05K7/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60G B60R H05K

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.
A	DE 10 2013 221248 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 23. April 2015 (2015-04-23) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0023] das ganze Dokument	1,5,9,10
A	DE 10 2014 203207 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 27. August 2015 (2015-08-27) Absatz [0011]; Anspruch 9 Absatz [0017]; Abbildung 3 das ganze Dokument	1,2,5-7,9,10
	----- -/--	

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Februar 2019	04/03/2019

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 Sluimer, Paul
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 222710 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) Absätze [0004], [0012] Absätze [0026], [0027]; Anspruch 1; Abbildung 3 das ganze Dokument -----	1,7,9,10
A	DE 10 2014 222708 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) Absatz [0013] Absätze [0035], [0038]; Abbildungen 3,5 das ganze Dokument -----	1,7,9,10
A	DE 10 2015 116913 A1 (PORSCHE AG [DE]) 6. April 2017 (2017-04-06) Absatz [0038]; Abbildung 2 das ganze Dokument -----	1,6,7,9, 10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2018/100957

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013221248 A1	23-04-2015	CN 105658452 A	08-06-2016
		DE 102013221248 A1	23-04-2015
		US 2016311285 A1	27-10-2016
		WO 2015058748 A1	30-04-2015

DE 102014203207 A1	27-08-2015	KEINE	

DE 102014222710 A1	12-05-2016	KEINE	

DE 102014222708 A1	12-05-2016	KEINE	

DE 102015116913 A1	06-04-2017	KEINE	
