



(10) **DE 10 2012 108 246 B4** 2016.10.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 108 246.4**
(22) Anmeldetag: **05.09.2012**
(43) Offenlegungstag: **14.03.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.10.2016**

(51) Int Cl.: **G01L 3/10 (2006.01)**
B60G 21/10 (2006.01)
B60G 21/055 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2011 053 476.8 09.09.2011
10 2011 053 845.3 22.09.2011

(73) Patentinhaber:
Ovalo GmbH, 65555 Limburg, DE

(74) Vertreter:
**GH-Patent Patentanwaltskanzlei, 65307 Bad
Schwalbach, DE**

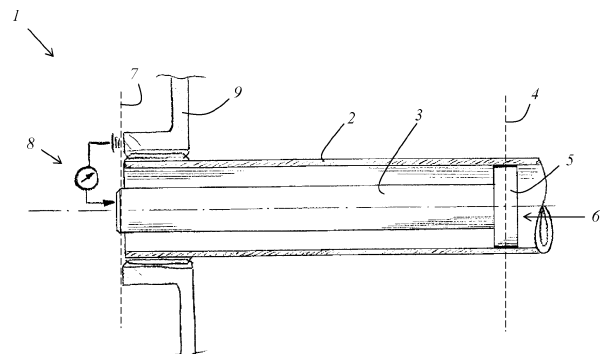
(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 199 58 504 A1
DE 10 2008 002 065 A1
DE 10 2008 018 610 A1

(54) Bezeichnung: **Stabilisatorvorrichtung für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Stabilisatorvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Stabilisatorvorrichtung einen wenigstens teilweise als Hohlwelle (2) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisator (14) und eine Vorrichtung zum Messen einer Torsion des als Hohlwelle (2) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisators (14) aufweist und wobei die Vorrichtung zum Messen der Torsion eine Messwelle (3) aufweist, die im Inneren der Hohlwelle (2) in einer zur Längserstreckung der Hohlwelle (2) senkrechten Prüfebene (4) drehfest mit der Hohlwelle (2) verbunden ist und die sich ausgehend von der Prüfebene (4) von der Innenseite der Hohlwelle (2) beabstandet zu einer von der Prüfebene (4) beabstandeten Messebene (7) erstreckt, und wobei eine Bewegungsmessvorrichtung (8) vorhanden ist, die eine Relativbewegung, insbesondere eine Relativedrehung, des in der Messebene (7) befindlichen Teils der Messwelle (3) relativ zu der Hohlwelle (2) oder zu einem mit der Hohlwelle (2) verbundenen Bauteil der Stabilisatorvorrichtung quantitativ erfasst, und wobei die Stabilisatorvorrichtung einen Motor (10) und ein Getriebe, insbesondere zum Beaufschlagen des Kraftfahrzeugstabilisators (14) mit einem Drehmoment, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. die Messwelle (3) außerhalb eines über die Hohlwelle (2) übertragenen Drehmomentflusses und/oder Kraftflusses angeordnet ist, und dass
- b. der Motor (10) und/oder dass das Getriebe (12) zwischen der Messebene und der Prüfebene angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stabilisatorvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Stabilisatorvorrichtung einen wenigstens teilweise als Hohlwelle ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisator und eine Vorrichtung zum Messen einer Torsion des als Hohlwelle ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisators aufweist und wobei die Vorrichtung zum Messen der Torsion eine Messwelle aufweist, die im Inneren der Hohlwelle in einer zur Längserstreckung der Hohlwelle senkrechten Prüfebene drehfest mit der Hohlwelle verbunden ist und die sich ausgehend von der Prüfebene von der Innenseite der Hohlwelle beabstandet zu einer von der Prüfebene beabstandeten Messebene erstreckt, und wobei eine Bewegungsmessvorrichtung vorhanden ist, die eine Relativbewegung, insbesondere eine Relativdrehung, des in der Messebene befindlichen Teils der Messwelle relativ zu der Hohlwelle oder zu einem mit der Hohlwelle verbundenen Bauteil der Stabilisatorvorrichtung quantitativ erfasst, und wobei die Stabilisatorvorrichtung einen Aktuator und ein Getriebe, insbesondere zum Beaufschlagen des Kraftfahrzeugstabilisators mit einem Drehmoment, aufweist.

[0002] Aus DE 10 2005 031 036 A1 ist ein Schwenkmotor zur Wankregelung durch gegeneinander Verdrehen von zwei Kraftfahrzeugstabilisatoren bekannt. Der Schwenkmotor besteht mindestens aus einem Verstellantrieb mit einem Elektromotor, einem Schwenkmotorgetriebe und einem Gehäuse. Der Schwenkmotor ist zwischen den Kraftfahrzeugstabilisatoren, die auch als Hälften eines Gesamtstabilisators angesehen werden können, angeordnet und dazu bestimmt, aufgrund einer geeigneten Ansteuerung, diese Stabilisatorhälften bedarfsgerecht gegeneinander zu verdrehen.

[0003] Eine solche Wankstabilisation ist besonders beim Fahren in schnellen und/oder engen Kurven von besonderem Vorteil.

[0004] Aus DE 10 2006 040 109 A1 ist ein aktiver, geteilter Kraftfahrzeugstabilisator mit eingebautem Schwenkmotor bekannt. Der Kraftfahrzeugstabilisator dient zur Wankregelung und weist einen Verstellantrieb aus Motor und Getriebe und aus einem Gehäuse auf. An einem Gehäuseteil ist ein Sensor zur Erfassung des Torsionswinkels des Stabilisatorteils angebracht, dessen Geber am Stabilisatorteil fixiert ist oder umgekehrt.

[0005] Aus DE 10 2009 028 386 A1 ist eine Vorrichtung zum Variieren eines Wankwinkels einer Fahrzeugkarosserie im Bereich wenigstens einer Fahrzeugachse bekannt. Es ist eine Sensoreinrichtung vorgesehen, mittels welcher eine drehmomentabhängige Relativbewegung zwischen zwei axial zueinander beabstandeten und drehfest miteinander verbun-

denen Abschnitten der Stabilisatoreinrichtung ermittelbar ist.

[0006] Aus DE 10 2010 027 959 A1 ist eine Vorrichtung zur Erfassung des über eine Hohlwelle, insbesondere eines Abschnitts eines Querstabilisators eines Fahrzeugs, übertragenen Drehmoments bekannt. Das Messprinzip dieser Vorrichtung unterscheidet sich von dem eingangs genannten Messprinzip.

[0007] Aus DE 20 2010 008 466 U1 ist ein Stabilisator mit einem integrierten Aktuator bekannt, der einen, insbesondere elektromechanischen, Antrieb aufweist, welcher in einem Gehäuse angeordnet ist und mit einer Messanordnung ausgestattet ist, wobei das Antriebsmoment des Aktuators auf zwei Antriebswellen übertragbar ist, die jeweils mit einem zugehörigen Stabilisatorteil eines Stabilisators verbunden sind. Es ist vorgesehen, dass zwischen wenigstens einer Abtriebswelle und dem dazugehörigen Stabilisatorteil eine Messanordnung in Form eines Drehmomentsensors zur Erfassung der Torsion zwischen der Abtriebswelle und der dazugehörigen Stabilisatorhälfte angeordnet ist.

[0008] Aus DE 10 2008 002 065 A1 ist eine Anordnung zum berührungslosen Erfassen eines Drehmomentes an einer Welle eines Getriebes mit zumindest einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Veränderung an einem Magnetfeldbereich in Abhängigkeit eines anliegenden Drehmomentes an der Welle bekannt. Die Welle ist als Hohlwelle ausgeführt. Die Erfassungseinrichtung ist im Inneren der Hohlwelle angeordnet.

[0009] Aus DE 10 2008 018 610 A1 ist eine Stabilisatoranordnung zum Ausgleich und/oder zur Übertragung von Kräften/Momenten und Drehbewegungen zwischen zwei Stabilisatorhälften eines Fahrzeuges zum Ausgleich von Fahrzeugaufbaubewegungen unter Verwendung eines um einen Verdrehwinkel verdrehbaren Aktuators, der in einem Gehäuse einen Modul aus an beiden Enden schwenkbar gelagerten Koppelementen aufweist, bekannt. Die Koppelemente stehen mit wenigstens einer ersten Drehwelle und mit einem elektrisch antreibbaren Antriebselement in Wirkverbindung.

[0010] Aus DE 199 58 504 A1 ist eine Sensoranordnung zur Erfassung des Drehwinkels und/oder des Drehmoments an rotierenden mechanischen Bauteilen vorgeschlagen. Am rotierenden Bauteil ist eine Torsionswelle als Außenwelle gebildet, wobei an einem Ende ein Drehmoment angreift und am stirnseitigen anderen Ende das Drehmoment abnehmbar ist. Eine Innenwelle ist konzentrisch zur Außenwelle angeordnet und mit ihrem einen Ende an der Außenwelle im Bereich des Eingangs des Drehmoments befestigt. An dem stirnseitigen Ende der Außenwelle und

der Innenwelle sind vorzugsweise Magnete mit radial zur Wellenachse liegenden Magnetfeldern angeordnet, denen jeweils ein ortsfester Sensor zugeordnet ist. Unter Einwirkung des Drehmomentes ist die Verdrehung der Magnetfelder relativ zueinander messbar, wobei der Verdrehwinkel proportional zum Drehmoment ist.

[0011] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stabilisatorvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine besonders präzise Messung ermöglicht, die insbesondere auch im Nachrüstverfahren hinsichtlich einer Torsionsmessung herstellbar ist und die besonders kompakt ausgebildet sein kann.

[0012] Die Aufgabe wird durch eine Stabilisatorvorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- a. die Messwelle (3) außerhalb eines über die Hohlwelle (2) übertragenen Drehmomentflusses und/oder Kraftflusses angeordnet ist, und dass
- b. der Aktuator (10) und/oder dass das Getriebe zwischen der Messebene und der Prüfebene angeordnet sind.

[0013] Kommt es zu einer Torsion der Hohlwelle, an die Vorrichtung zum Messen einer Torsion angekopfelt ist, verdreht sich der in der Prüfebene liegende Teil der Hohlwelle relativ zu dem in der Messebene liegenden Teil der Hohlwelle. Die Messwelle tordiert hierbei jedoch nicht mit, weil lediglich der in der Prüfebene liegende Teil der Messwelle drehfest mit der Hohlwelle verbunden ist, während der in der Messebene liegende Teil der Messwelle relativ zu Hohlwelle frei drehbar ist. Insoweit ist der Verdrehwinkel zwischen dem in der Prüfebene liegenden Teil der Messwelle und dem in der Prüfebene liegenden Teil der Hohlwelle (oder einem mit diesem Teil verbundenen Bauteil) ein Maß für die Torsion der Hohlwelle.

[0014] Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen einer Torsion sehr vielseitig und insbesondere universell ausgeführt sein kann. Dies vor allem deshalb, weil die erfindungsgemäße Vorrichtung – wie weiter unten noch genauer ausgeführt ist – vollkommen unabhängig von der Primärfunktion eines Kraftfahrzeugstabilisators, insbesondere eines Wankstabilisators, als zusätzliche Baueinheit ausgebildet sein kann. Insbesondere hat die Erfindung den Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen einer Torsion – insbesondere als zusätzliche, separate Baueinheit – auch nachträglich in eine Stabilisatorvorrichtung implementiert werden kann.

[0015] Darüber hinaus ist insbesondere durch die Anordnung des Motors und/oder des Getriebes zwischen der Messebene und der Prüfebene eine besonders kompakte Bauweise ermöglicht, ohne dass die Genauigkeit der Torsionsmessung sich verschlechtert. Im Gegenteil ist es sogar möglich, ei-

ne genauere Torsionsmessung zu erreichen, weil die Messwelle sich durch den gesamten Bereich des Aktuators bzw. das gesamte Aktuatorgehäuse erstrecken kann und somit ein großer Abstand zwischen Messebene und Prüfebene möglich ist. Hierdurch ist die absolute, zu messende Primärgröße, nämlich der Torsionswinkel, größer.

[0016] Bei einer besonderen Ausführung ist die Bewegungsmessvorrichtung derart ausgebildet, dass sie die Relativbewegung berührungslos erfassen kann.

[0017] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Bewegungsmessvorrichtung die Relativbewegung kapazitiv und/oder induktiv erfasst. Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist die Bewegungsmessvorrichtung wenigstens einen Hallsensor auf. Beispielsweise kann die Bewegungsmessvorrichtung derart ausgeführt sein, dass an einem Ende der Messwelle ein Magnet befestigt ist, dessen Bewegung – insbesondere Drehung – von einem dem Magneten gegenüberliegend, an der Hohlwelle anzubringenden Hallsensor erfasst wird.

[0018] Zur drehfesten Ankopplung der Messwelle an die Innenseite der Hohlwelle kann in vorteilhafter Weise ein an der Messwelle angebrachtes Ankoppelement vorgesehen sein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Ankoppelement oder wenigstens ein Teil des Ankoppelements einen Abstand zwischen der Außenseite der Messwelle und der Innenseite einer Hohlwelle überbrückt.

[0019] Das Ankoppelement kann beispielsweise eine Verdickung der Messwelle sein. Insbesondere kann das Ankoppelement beispielsweise als Manschette und/oder als Ring ausgebildet sein oder eine Manschette und/oder einen Ring aufweisen.

[0020] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist das Ankoppelement derart ausgebildet, dass es nahezu lediglich entlang einer schmalen Linie mit der Hohlwelle in Kontakt steht. Hierzu kann man das Ankoppelement insbesondere kegelformig ausgebildet sein. Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass die Tordierbarkeit der Hohlwelle durch das Ankoppelement weitgehend nicht beeinflusst wird, weil die Hohlwelle in den Bereichen vor und hinter der schmalen Linie von dem Ankoppelement und von der Messwelle vollkommen unbeeinflusst tordiert werden kann.

[0021] Insbesondere zu Herstellung einer Klemmverbindung in der Prüfebene zwischen der Messwelle und der Innenseite der Hohlwelle kann das Ankoppelement vorteilhaft aus einem elastischen Material und/oder einen Material mit hoher Haftreibung hergestellt sein. Bei einer besonders einfachen, jedoch sehr zuverlässigen und robusten Ausführung ist

der Ring als O-Ring aus einem elastischen Material hergestellt und beispielsweise in einer Außennut der Messwelle gehalten.

[0022] Alternativ oder zusätzlich zu einer Klemmverbindung der Messwelle zu der Innenseite der Hohlwelle in der Messebene kann das Ankoppelement auch dazu ausgebildet sein, mittels einer Schraubverbindung und/oder mittels einer Klebeverbindung eine drehfeste Ankopplung herzustellen.

[0023] Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Messwelle derart ausgebildet und dazu bestimmt, in einer Messstellung, in der sie in die Hohlwelle eingeführt ist, von Drehmomenten und/oder Kräften, die über die Hohlwelle übertragen werden, entkoppelt zu sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Messwelle vorteilhaft dazu ausgebildet und bestimmt sein, in der Messstellung außerhalb eines über die Hohlwelle übertragenen Drehmomentflusses und/oder Kraftflusses angeordnet zu sein. Eine solche lastfreie, insbesondere torsionsfreie, Anordnung hat den ganz besonderen Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen einer Torsion weitgehend frei von Störeinflüssen ist, die die Messung verfälschen könnten. Darüber hinaus bietet eine lastfreie, insbesondere torsionsfreie Anordnung den Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen einer Torsion als separate Baueinheit – insbesondere auch nachträglich – eingebaut werden kann, weil sie für die Primärfaktoren des Stabilisators nicht erforderlich ist.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausführung ist die Länge der Messwelle und/oder die Länge des wirksamen Teils der Messwelle, nämlich des Teils der Messwelle zwischen dem in der Prüfebene anzuordnende Teil der Messwelle und dem in der Messebene anzuordnenden Teil der Messwelle veränderbar. Diese Ausführung hat den besonderen Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen der Torsion weitgehend universell und unabhängig von der Länge der Hohlwelle, deren Torsion gemessen und/oder überwacht werden soll, eingesetzt werden kann.

[0025] Darüber hinaus kann durch die Auswahl der Länge der Messwelle und/oder durch Auswahl der Länge des wirksamen Teils der Messwelle die Auflösung vorgewählt werden, wenn es darum geht aus einer angemessenen Torsion auf einen auf die Hohlwelle wirkendes Drehmoment zu schließen; denn die Relativdrehung des in der Messebene befindlichen Teils der Hohlwelle relativ zu der Messwelle ist umso größer – und damit umso feiner messbar –, je länger der wirksame Teil der Messwelle ist.

[0026] Bei einer besonderen Ausführungsform ist einer Veränderbarkeit der Länge der Messwelle dadurch erreicht, dass die Messwelle als Teleskoprohr ausgebildet ist.

[0027] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Länge des wirksamen Teils der Messwelle, dadurch veränderbar ist, dass das Ankoppelement entlang der Messwelle verschiebbar, jedoch relativ zur Messwelle drehfest, angeordnet ist. Bei dieser Ausführung kann der Abstand zwischen der Messebene und der Prüfebene durch Vorwahl der Verschiebestellung des Ankoppelements festgelegt werden.

[0028] Die Stabilisatorvorrichtung kann vorteilhaft beispielsweise als Wankstabilisator ausgebildet sein.

[0029] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Stabilisatorvorrichtung einen Aktuator mit dem Motor und dem Getriebe, insbesondere einem Spannungswellengetriebe, sowie ein Aktuatorgehäuse zumindest für den Motor und/oder das Getriebe auf. Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung der Stabilisatorvorrichtung ist vorgesehen, dass die Bewegungsmessvorrichtung, wenigstens teilweise, vorzugsweise vollständig, in dem Aktuatorgehäuse angeordnet ist. Eine solche Ausführung hat insbesondere den Vorteil, dass die Bewegungsmessvorrichtung wirkungsvoll gegen äußere Einflüsse, insbesondere gegen Beschädigung oder Verschmutzung geschützt ist. Darüber hinaus hat eine solche Ausführung den besonderen Vorteil, dass die Vorrichtung zum Messen einer Torsion kein eigenes Gehäuse aufzuweisen braucht.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform, die insbesondere einerseits eine leichte Zugänglichkeit der Bewegungsmessvorrichtung gewährleistet und andererseits kompakt ausgebildet sein kann, ist die Messebene im Bereich eines Endes der Hohlwelle angeordnet. Alternativ ist es auch möglich, dass die Hohlwelle die Messebene schneidet. Eine solche Ausführung bietet den Vorteil, dass die Bewegungsmessvorrichtung oder wenigstens einen Teil der Bewegungsmessvorrichtung ebenfalls innerhalb der Hohlwelle angeordnet werden kann und folglich von der Hohlwelle gegen äußere Einflüsse, insbesondere Beschädigungen, geschützt wird.

[0031] Natürlich ist es auch möglich, dass die Messwelle außerhalb der Hohlwelle angeordnet ist. Hierbei kann die Messwelle – insbesondere frei endend – aus der Hohlwelle herausragen.

[0032] Der Kraftfahrzeugstabilisator ist bei einer besonderen Ausführungsform vorzugsweise als einteilige Hohlwelle ausgebildet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Kraftfahrzeugstabilisator mehrteilig, beispielsweise aus mehreren miteinander verschraubten Hohlwellen oder aus einer Hohlwelle, die mit einer Vollwelle verbunden ist, aufgebaut ist.

[0033] Die Stabilisatorvorrichtung kann in der Weise ausgeführt sein, dass sie einen einzigen Kraftfahr-

zeugstabilisator beinhaltet, der beispielsweise von einem ihm zugeordneten Aktuator – insbesondere zur Wankstabilisierung – je nach Fahrzustand mit Drehmomenten beaufschlagt wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Stabilisatorvorrichtung mehrere Kraftfahrzeugstabilisatoren beinhaltet, die gemeinsam einem – beispielsweise zwischen den Kraftfahrzeugstabilisator angeordneten und die Kraftfahrzeugstabilisatoren gegeneinander verdrehenden – Aktuator zugeordnet sind.

[0034] Wie bereits erwähnt, kann die Stabilisatorvorrichtung in vorteilhafter Weise derart ausgebildet sein, dass die Messwelle von Drehmomenten und/oder Kräften, die über die Hohlwelle übertragen werden, entkoppelt ist und/oder dass die Messwelle außerhalb eines über die Hohlwelle übertragenen Drehmomentflusses und/oder Kraftflusses angeordnet ist und/oder dass die Messwelle lastfrei, insbesondere torsionsfrei, angeordnet ist.

[0035] Bei einer vorteilhaften Ausführung, die ohne eine zusätzliche Drehlagerung der Messwelle auskommt, ist vorgesehen, dass die Messwelle in der Messebene frei endet und/oder dass die Messwelle ausschließlich in der Prüfebene durch die drehfeste Ankopplung an die Hohlwelle gehalten ist. Eine solche Ausführung kommt insbesondere mit besonders wenigen Bauteilen aus.

[0036] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Messwelle durch eine zusätzliche Drehlagerung gehalten ist, die eine Torsion der Hohlwelle bzw. Drehung relativ zur Messwelle außerhalb der Prüfebene zulässt. Beispielsweise kann die zusätzliche Drehlagerung vollständig innerhalb der Hohlwelle angeordnet sein.

[0037] Bei einer vorteilhaften Ausführung ist eine Berechnungseinheit vorgesehen, die aus einer gemessenen Torsion ein auf den Kraftfahrzeugstabilisator wirkendes Drehmoment errechnet. Hierbei kann in besonders vorteilhafter Weise ausgenutzt werden, dass der Modellansatz und der Algorithmus zum Errechnen des Drehmoments dem Grunde nach für jede Hohlwelle gleich sein kann, wobei lediglich der Berechnung zu Grunde zu legende Parameter, wie der Durchmesser der Hohlwelle und/oder die Wanddicke der Hohlwelle und/oder die Länge der Hohlwelle und/oder das Material der Hohlwelle, eingegeben und berücksichtigt werden müssen. In vorteilhafter Weise kann daher die Berechnungseinheit einen Speicher aufweisen, in dem die für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Parameter abgelegt werden können.

[0038] Wenn die Vorrichtung zum Messen einer Torsion in einer anderen Stabilisatorvorrichtung eingesetzt werden soll, müssen – abgesehen von gegebenenfalls nötigen, mechanischen Anpassungen bei-

spielsweise der Länge der Messwelle – in die Berechnungseinheit lediglich die für die neue Stabilisatorvorrichtung relevanten Parameter eingegeben werden, um eine Drehmomentberechnung zu ermöglichen.

[0039] Vorzugsweise ist der als Hohlwelle ausgebildete Kraftfahrzeugstabilisator – zumindest in dem Teil, in den die Messwelle eingeführt ist – gerade ausgebildet und/oder in der Art gelagert, dass dort keine Biegemomente auf die Hohlwelle wirken.

[0040] Besonders vorteilhaft ist ein Fahrzeug, insbesondere ein Kraftfahrzeug, mit einer erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung.

[0041] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0042] Es zeigen:

[0043] Fig. 1 eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, in der schematisch im Wesentlichen deren Vorrichtung zum Messen einer Torsion eines Kraftfahrzeugstabilisators dargestellt ist,

[0044] Fig. 2 eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer anderen erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, in der schematisch im Wesentlichen deren Vorrichtung zum Messen einer Torsion eines Kraftfahrzeugstabilisators dargestellt ist,

[0045] Fig. 3 eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer weiteren erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung und

[0046] Fig. 4 eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer besonderen erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung.

[0047] Fig. 1 zeigt eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, in der schematisch im Wesentlichen deren Vorrichtung (1) zum Messen einer Torsion eines wenigstens teilweise als Hohlwelle (2) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisators dargestellt ist.

[0048] Die Vorrichtung 1 zum Messen einer Torsion weist eine Messwelle 3, die in die Hohlwelle 2 einführbar ist, auf. Die Messwelle 3 ist im Inneren der Hohlwelle 2 in einer Prüfebene 4, die senkrecht zur Längserstreckung der Hohlwelle 2 angeordnet ist, dreh-

fest mit der Hohlwelle **2** verbunden. Hierzu weist die Messwelle **3** an einem Ende einer Abschlussscheibe **5**, die als Ankoppelement **6** fungiert, auf, deren Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser der Hohlwelle **2** entspricht und die in der Prüfebene **4** eine drehfeste Klemmverbindung zu der Hohlwelle **2** herstellt.

[0049] Die Messwelle **3** verläuft ausgehend von der Prüfebene **4** innerhalb der Hohlwelle **2** und beabstandet von der Innenwand der Hohlwelle **2** zu einer Messebene **7**. Die Vorrichtung **1** zum Messen einer Torsion weist außerdem eine Bewegungsmessvorrichtung **8** auf, die in der Messebene **7** eine Relativbewegung – nämlich einer Relativdrehung – der Messwelle **3** relativ zu einem mit dem Ende der Hohlwelle **2** zur Zahneingriff verbundenen Bauteil quantitativ erfasst. Bei dem Bauteil handelt es sich konkret um den Flextopf **9** eines Spannungswellengetriebes der Stabilisatorvorrichtung.

[0050] Die Messwelle **3** endet in der Messebene **7** frei. Außerdem ist die Messwelle **3** ausschließlich in der Prüfebene **4** durch die drehfeste Ankopplung an die Hohlwelle **2** gehalten. Allerdings wäre es ohne weiteres auch möglich, die Messwelle **3** beispielsweise im Bereich ihres freien Endes relativ zur Hohlwelle **2** drehbar zusätzlich zu lagern. Hierfür könnte zwischen der Hohlwelle **2** und der Messwelle **3** beispielsweise ein Kugellager, ein Rollenlager oder ein Gleitlager vorgesehen sein.

[0051] Die Bewegungsmessvorrichtung **8** könnte vorteilhaft innerhalb eines hier nicht dargestellten Gehäuses, das insbesondere ein Aktuatorgehäuse sein kann, angeordnet sein.

[0052] Fig. 2 zeigt eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer anderen erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, in der schematisch im Wesentlichen deren Vorrichtung (**1**) zum Messen einer Torsion eines wenigstens teilweise als Hohlwelle (**2**) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisators dargestellt ist.

[0053] Bei dieser Stabilisatorvorrichtung weist die Vorrichtung **1** zum Messen einer Torsion, im Gegensatz zu der in Fig. 1 gezeigten Ausführung, ein kegelformig ausgebildetes Ankoppelement **6** auf. Diese Ausführungsform hat den besonderen Vorteil, dass das Ankoppelement sechs lediglich entlang einer schmalen Kontaktlinie **20** mit der Hohlwelle **2** in Kontakt steht und dass deshalb die Tordierbarkeit der Hohlwelle **2** durch das Ankoppelement **6** weitgehend unbeeinflusst ist, weil die Hohlwelle **2** in den Bereichen vor und hinter der Prüfebene **4**, in der die schmale Linie **20** angeordnet ist, von der Messwelle **3** und von dem Ankoppelement **6** vollkommen unbeeinflusst tordiert werden kann.

[0054] Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer weiteren erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, die einen Aktuator **10** mit einem Antriebsmotor **11** und einem Getriebe **12**, das als Spannungswellengetriebe ausgeführt ist, sowie mit einem Aktuatorgehäuse **13** aufweist. Die Stabilisatorvorrichtung weist darüber hinaus einen mehrteilig aufgebauten Kraftfahrzeugstabilisator **14** mit einer Hohlwelle **2** auf.

[0055] In die Hohlwelle **2** ist eine Messwelle **3** einer Vorrichtung **1** zum Messen der Torsion der Hohlwelle **2** eingeführt. In einer Prüfebene **4** ist die Messwelle **3** drehfest mit der Hohlwelle **2** verbunden. Hierzu weist das im Bereich der Prüfebene **4** befindliche Ende der Messwelle **3** eine in die Hohlwelle **2** eingeklebte Abschlussscheibe **5** auf.

[0056] Das andere Ende der Messwelle **3** ist mittels eines Gleitlagers **15** relativ zu Hohlwelle **2** drehbar gelagert. Auf das andere Ende der Messwelle **3** ist ein Magnet **16** aufgeklebt. Dieser befindet sich in einer Messebene **7**. Dem Magneten **7** gegenüberliegend und relativ zu Hohlwelle **2** drehfest ist ein Hallsensor **17** angeordnet, der eine Relativbewegung, nämlich eine Relativdrehung, des Magneten **16** relativ zur Hohlwelle **2** quantitativ erfasst. Der Hallsensor **17** ist auf einer Platine **18** angeordnet, die auf der dem Magneten abgewandten Seite weitere Elektronik Bauteile trägt. Die Bewegungsmessvorrichtung **8** ist vorteilhafter Weise in dem Aktuatorgehäuse **13** angeordnet und so wirkungsvoll vor äußeren Einflüssen, wie Beschädigungen und/oder Schmutz, geschützt. Zusätzlich ist die Bewegungsmessvorrichtung **8** innerhalb des Aktuatorgehäuses **13** mit einem Deckel **19** abgedeckt.

[0057] Kommt es nun zu einer Torsion der Hohlwelle **2** verdreht sich der in der Prüfebene **4** liegende Teil der Hohlwelle **2** relativ zu dem in der Messebene **7** liegenden Teil der Hohlwelle **2**. Die Messwelle **3** tordiert hierbei jedoch nicht, weil lediglich dass in der Prüfebene **4** liegende Ende der Messwelle **3** drehfest mit der Hohlwelle **2** verbunden ist, während das andere Ende der Messwelle **3** relativ zu Hohlwelle **2** frei drehbar gelagert ist. Insoweit ist der Verdrehwinkel zwischen dem freien Ende der Messwelle **3** und dem in der Prüfebene **4** liegenden Ende der Hohlwelle **2** ein Maß für die Torsion der Hohlwelle **2**.

[0058] Fig. 4 zeigt eine Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer besonderen erfindungsgemäßen Stabilisatorvorrichtung, die sich von der in Fig. 3 gezeigten Stabilisatorvorrichtung dadurch unterscheidet, dass das den Magneten **16** tragende Ende der Messwelle **3** frei endet. Die Figur soll verdeutlichen, dass es möglich ist, die Messwelle **3** ausschließlich mithilfe des Ankoppelement **5** in der Hohlwelle in ihrer Messposition zu befestigen, wobei – insbesondere wenn die wirksame Länge der Mess-

welle **3** kürzer ist – auf das in **Fig. 3** gezeigte Gleitlager **15** verzichtet werden kann, beispielsweise um zusätzlich den (geringen) Störeinfluss der Gleitreibung zu eliminieren.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung zum Messen einer Torsion
2	Hohlwelle
3	Messwelle
4	Prüfebene
5	Abschlusscheibe
6	Ankoppellement
7	Messebene
8	Bewegungsmessvorrichtung
9	Flextopf
10	Aktuator
11	Antriebsmotor
12	Getriebe
13	Aktuatorgehäuse
14	Kraftfahrzeugstabilisator
15	Gleitlager
16	Magnet
17	Hallsensor
18	Platine
19	Deckel
20	Kontaktlinie

Patentansprüche

1. Stabilisatorvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Stabilisatorvorrichtung einen wenigstens teilweise als Hohlwelle (**2**) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisator (**14**) und eine Vorrichtung zum Messen einer Torsion des als Hohlwelle (**2**) ausgebildeten Kraftfahrzeugstabilisators (**14**) aufweist und wobei die Vorrichtung zum Messen der Torsion eine Messwelle (**3**) aufweist, die im Inneren der Hohlwelle (**2**) in einer zur Längserstreckung der Hohlwelle (**2**) senkrechten Prüfebene (**4**) drehfest mit der Hohlwelle (**2**) verbunden ist und die sich ausgehend von der Prüfebene (**4**) von der Innenseite der Hohlwelle (**2**) beabstandet zu einer von der Prüfebene (**4**) beabstandeten Messebene (**7**) erstreckt, und wobei eine Bewegungsmessvorrichtung (**8**) vorhanden ist, die eine Relativbewegung, insbesondere eine Relativdrehung, des in der Messebene (**7**) befindlichen Teils der Messwelle (**3**) relativ zu der Hohlwelle (**2**) oder zu einem mit der Hohlwelle (**2**) verbundenen Bauteil der Stabilisatorvorrichtung quantitativ erfasst, und wobei die Stabilisatorvorrichtung einen Motor (**10**) und ein Getriebe, insbesondere zum Beaufschlagen des Kraftfahrzeugstabilisators (**14**) mit einem Drehmoment, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a. die Messwelle (**3**) außerhalb eines über die Hohlwelle (**2**) übertragenen Drehmomentflusses und/oder Kraftflusses angeordnet ist, und dass

b. der Motor (**10**) und/oder dass das Getriebe (**12**) zwischen der Messebene und der Prüfebene angeordnet sind.

2. Stabilisatorvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegungsmessvorrichtung (**8**) berührungslos arbeitet und/oder dass die Bewegungsmessvorrichtung (**8**) die Relativbewegung kapazitiv oder induktiv erfasst und/oder dass die Bewegungsmessvorrichtung (**8**) wenigstens einen Hallsensor (**17**) aufweist.

3. Stabilisatorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in der Prüfebene (**4**) anzuordnende Teil der Messwelle (**3**) ein Ankoppellement (**6**) zur drehfesten Ankopplung der Messwelle (**3**) an die Innenseite der Hohlwelle (**2**) aufweist.

4. Stabilisatorvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankoppellement (**6**) eine Verdickung und/oder eine Manschette und/oder eine Abschlusscheibe und/oder einen Ring aufweist und/oder dass das Ankoppellement (**6**) aus einem elastischen Material und/oder einen Material mit hoher Haftreibung hergestellt ist, und/oder dass das Ankoppellement (**6**) zur Herstellung einer Klemmverbindung zu der Innenseite der Hohlwelle (**2**) aus einem elastischen Material und/oder einen Material mit hoher Haftreibung hergestellt ist.

5. Stabilisatorvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ankoppellement (**6**) dazu ausgebildet ist, mittels einer Klemmverbindung und/oder einer Schraubverbindung und/oder einer Klebeverbindung eine drehfeste Verbindung mit der Hohlwelle (**2**) herzustellen.

6. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a. die Länge der Messwelle (**3**) und/oder die Länge des wirksamen Teils der Messwelle (**3**), nämlich des Teils der Messwelle (**3**) zwischen dem in der Prüfebene (**4**) anzuordnenden Teil der Messwelle (**3**) und dem in der Messebene (**7**) anzuordnenden Teil der Messwelle (**3**), veränderbar ist und/oder dass

b. die Messwelle (**3**) als Teleskoprohr ausgebildet ist und/oder dass

c. die Länge des wirksamen Teils der Messwelle (**3**), nämlich des Teils der Messwelle (**3**) zwischen dem in der Prüfebene (**4**) anzuordnenden Teil der Messwelle (**3**) und dem in der Messebene (**7**) anzuordnenden Teil der Messwelle (**3**), dadurch veränderbar ist, dass das Ankoppellement entlang der Messwelle (**3**) verschiebbar ist.

7. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegungsmessvorrichtung (**8**) eine Relativbewegung des in der Messebene (**7**) befindlichen Teils der Messwelle (**3**) relativ zu einem mit der Hohlwelle (**2**) über einen Zahnradeingriff in Verbindung stehendem Bauteil des Getriebes quantitativ erfasst oder dass die Bewegungsmessvorrichtung (**8**) eine Relativbe-

wegung des in der Messebene (7) befindlichen Teils der Messwelle (3) relativ zu einem mit der Hohlwelle (2) über einen Zahnradeingriff in Verbindung stehendem Bauteil des Getriebes, nämlich relativ zu einem Flexspline oder einem Flextopf (9) eines Spannungswellengetriebes, quantitativ erfasst.

8. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- a. die Stabilisatorvorrichtung ein Aktuatorgehäuse (13) aufweist und dass die Bewegungsmessvorrichtung wenigstens teilweise in dem Aktuatorgehäuse (13) angeordnet ist oder dass
- b. die Stabilisatorvorrichtung ein Aktuatorgehäuse (13) aufweist und dass die Bewegungsmessvorrichtung vollständig in dem Aktuatorgehäuse (13) angeordnet ist.

9. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messebene (7) im Bereich eines Endes der Hohlwelle (2) angeordnet ist und/oder dass die Messebene (7) außerhalb der Hohlwelle (2) angeordnet ist.

10. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messebene (7) die Hohlwelle (2) schneidet.

11. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kraftfahrzeugstabilisator (14) mehrteilig aufgebaut ist.

12. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messwelle (3) derart angeordnet ist, dass sie von Drehmomenten und/oder Kräften, die über die Hohlwelle (2) übertragen werden, entkoppelt ist und/oder dass die Messwelle (3) lastfrei angeordnet ist.

13. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messwelle (3) in der Messebene (7) frei endet und/oder dass die Messwelle (3) ausschließlich in der Prüfebene (4) durch die drehfeste Ankopplung an die Hohlwelle (2) gehalten ist.

14. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass außerhalb der Prüfebene (4) eine Drehlagerung für die Messwelle (3) vorgesehen ist und/oder dass innerhalb der Hohlwelle (2) eine Drehlagerung für die Messwelle (3) vorgesehen ist und/oder dass eine Drehlagerung für die Messwelle (3) vorgesehen ist, die außerhalb der Prüfebene (4) eine Torsion der Hohlwelle (2) relativ zur Messwelle (3) ermöglicht.

15. Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass

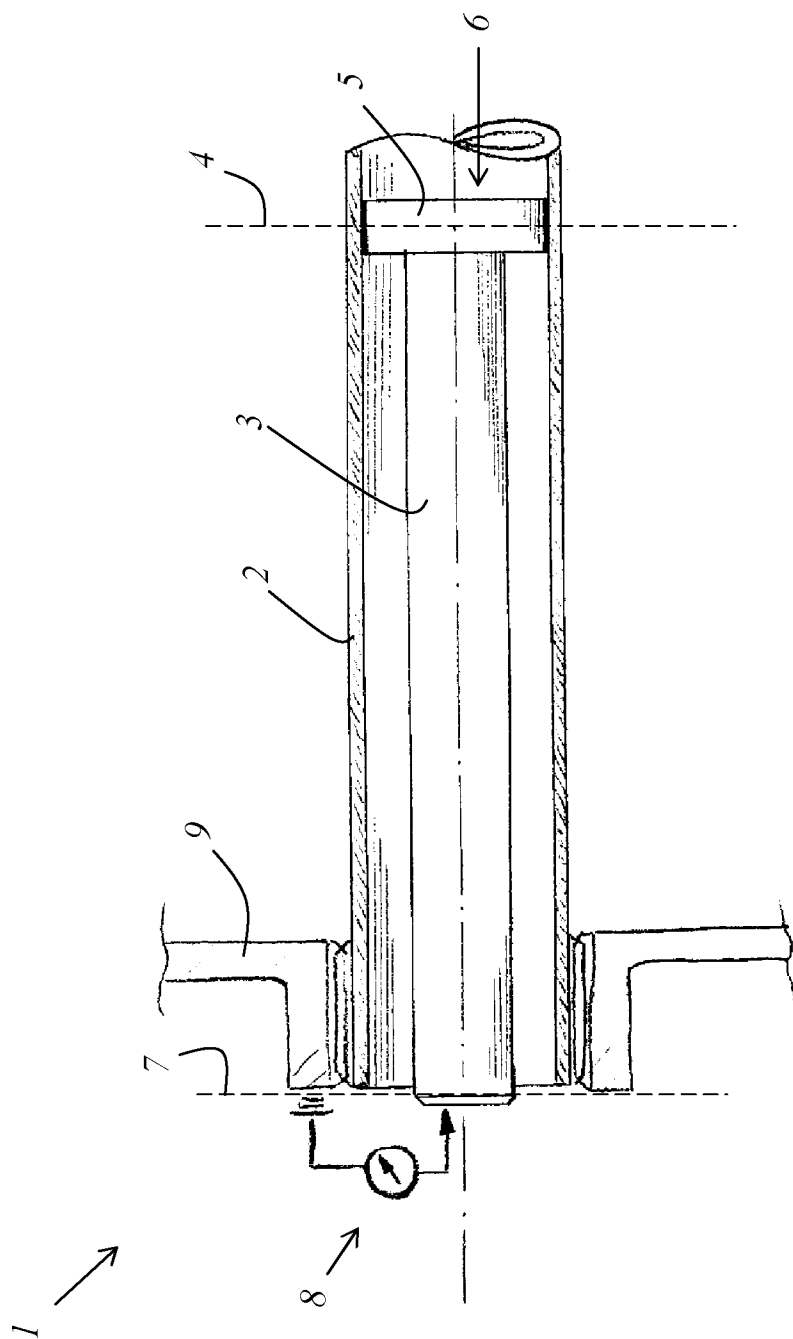
a. eine Berechnungseinheit vorgesehen ist, die aus einer gemessenen Torsion ein auf den Kraftfahrzeugstabilisator (14) wirkendes Drehmoment errechnet und/oder dass

b. eine Berechnungseinheit vorgesehen ist, die aus einer gemessenen Torsion ein auf den Kraftfahrzeugstabilisator (14) wirkendes Drehmoment nach einem einprogrammierten Algorithmus errechnet, wobei der Berechnung zu Grunde zu legende Parameter, wie der Durchmesser der Hohlwelle und/oder die Wanddicke der Hohlwelle und/oder die Länge der Hohlwelle und/oder das Material der Hohlwelle, individuell einbaubar und in einem Speicher ablegbar sind.

16. Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer Stabilisatorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



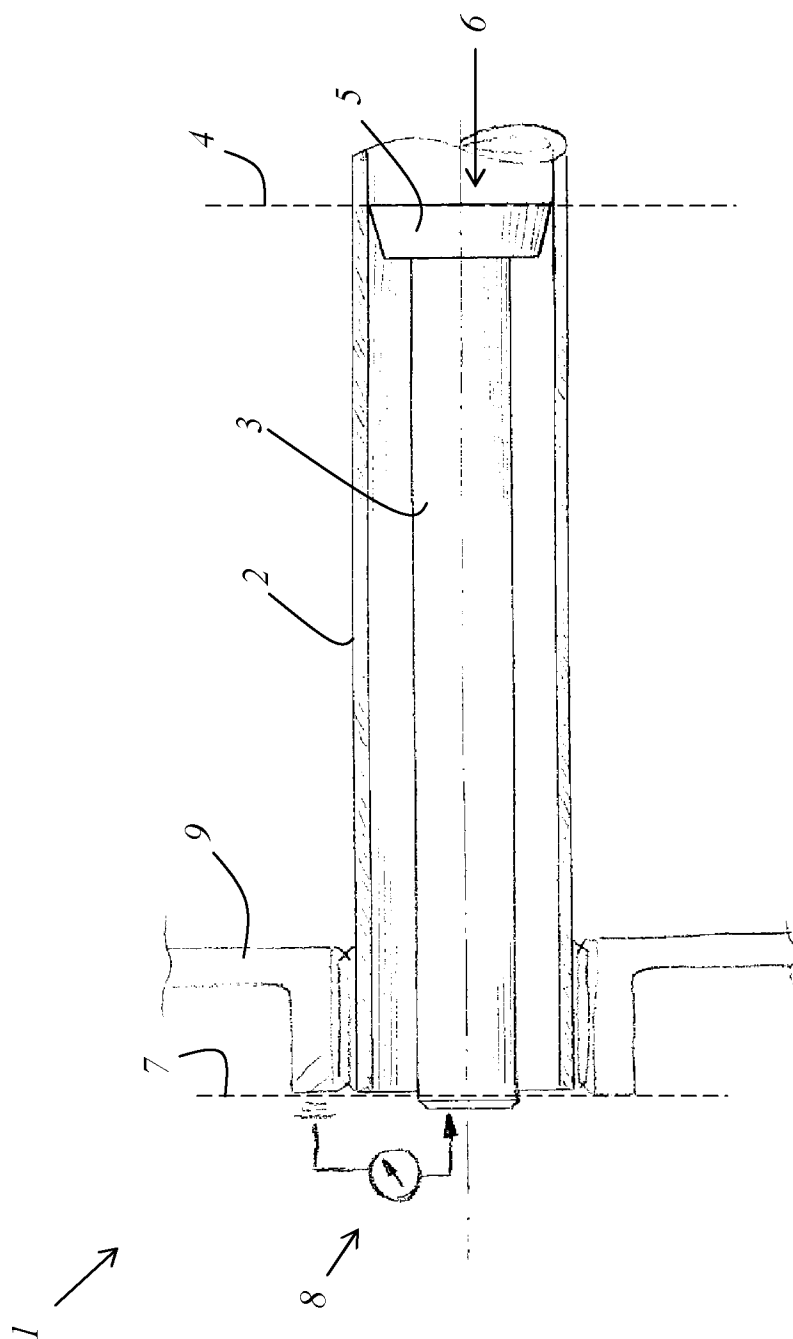


Fig. 2

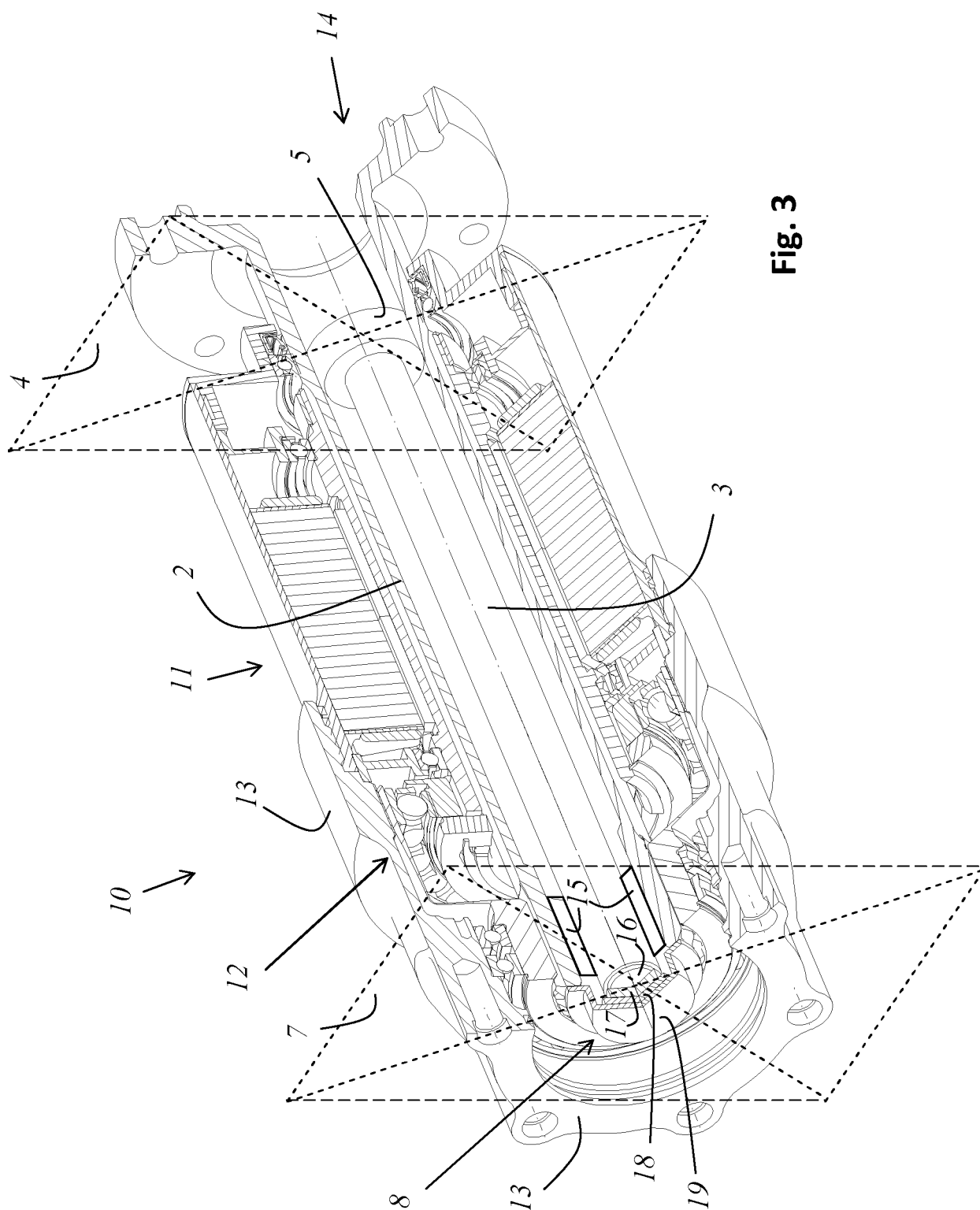


Fig. 3

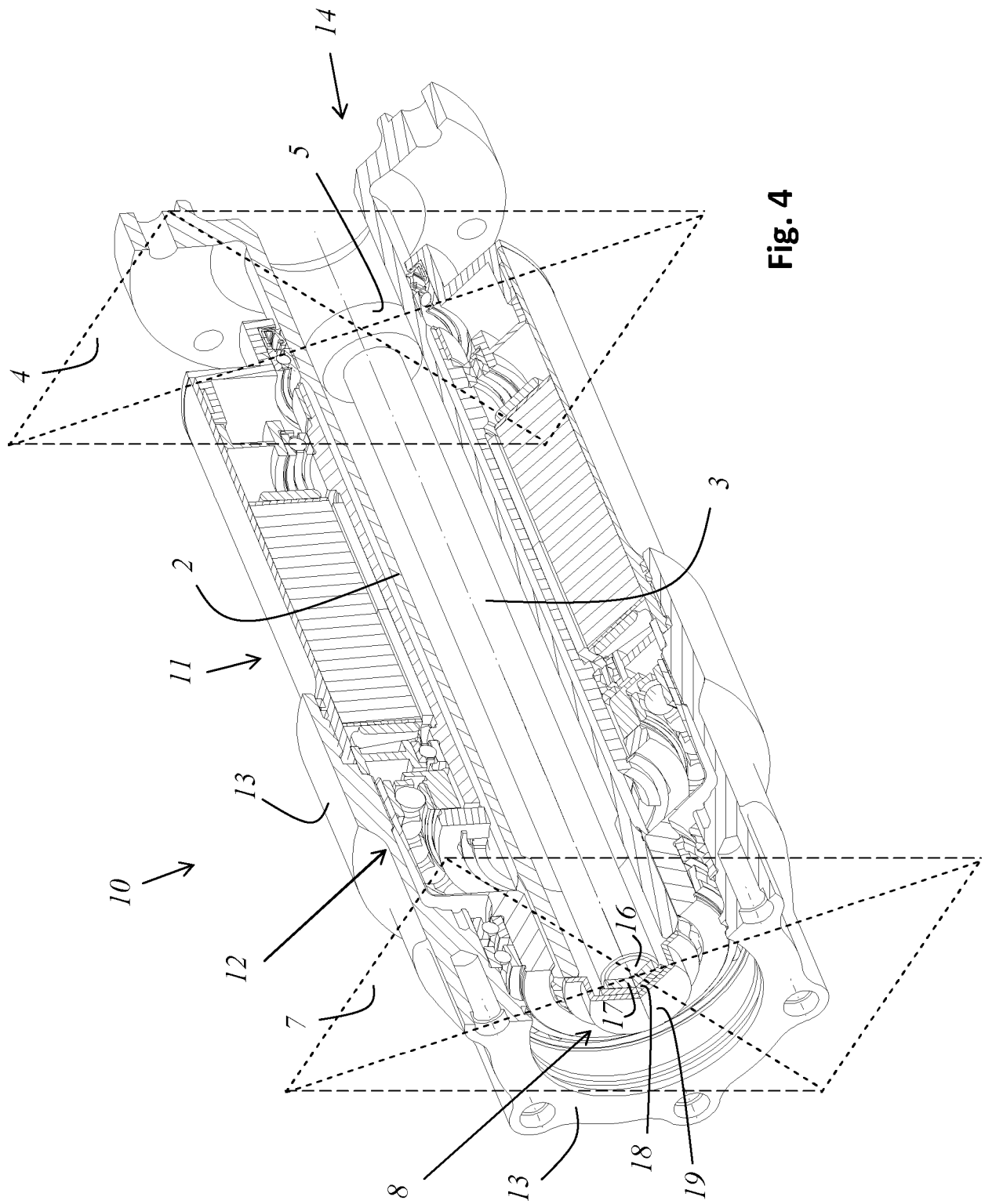


Fig. 4