



(10) **DE 10 2017 207 116 A1** 2018.10.31

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 207 116.8**

(22) Anmeldetag: **27.04.2017**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2018**

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

**B60G 21/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046  
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:

**Klank, Michael, Dr., 49084 Osnabrück, DE; Elbers,  
Christoph, Dr., 32351 Stemwede, DE; Haegele,  
Alexander, 49594 Alfhausen, DE; Berger, Frank,  
32312 Lübbecke, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

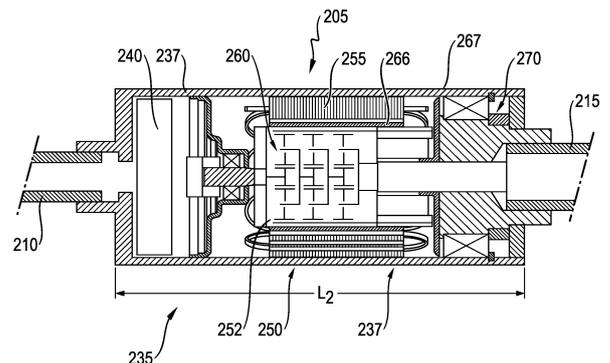
<b>DE</b>	<b>10 2006 058 133</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2015 206 064</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>4 757 220</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>1 820 675</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2006/ 135 088</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Wankstabilisator sowie Verwendung eines Wankstabilisators in einem Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Wankstabilisator für ein Kraftfahrzeug, aufweisend ein Gehäuse (137, 237) mit einem an diesem gekoppelten ersten Stabilisatorelement (110, 210) und einem in dem Gehäuse (137, 237) befindlichen Elektromotor (150, 250), wobei das Getriebe (160, 260) antriebsseitig mit dem Elektromotor (150, 250) gekoppelt ist und das Getriebe (160, 260) abtriebsseitig mit einem zweiten Stabilisatorelement (115, 215) gekoppelt ist, so dass die Stabilisatorelemente gegeneinander elektromechanisch verdrehbar sind. Der Elektromotor ist dabei als ein Vernier-Motor ausgebildet. Die Erfindung betrifft des Weiteren die Verwendung eines Wankstabilisators in einem Fahrwerk an zumindest einer Achse eines Kraftfahrzeuges



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wankstabilisator sowie dessen Verwendung in einem Kraftfahrzeug.

**[0002]** Aktive Wankstabilisatoren mit einem hydraulischen oder elektromotorischen Aktuator sind bekannt. Dabei wird ein passiver Wankstabilisator aufgetrennt und ein Aktuator bestehend aus Motor und Getriebe zwischen die Stabilisatorelemente geschaltet. Dieser Aktuator kann die beiden Stabilisatorelemente gegeneinander verdrehen, um das Wanken eines Kraftfahrzeugs aufgrund von Anregungen der Fahrbahn oder bei Ausweichen oder Kurvenfahrten zu minimieren. Dabei sind hohe Stellkräfte erforderlich, so dass aufgrund des begrenzten Bauraums an der jeweiligen Fahrzeugachse Motor und Getriebe axial nebeneinander angeordnet sind.

**[0003]** Durch die EP 1 820 675 A1 wurde ein Aktuator für einen aktiven Wankstabilisator bekannt, wobei der Aktuator einen Elektromotor mit einem nachgeschalteten dreistufigen Planetengetriebe aufweist, welches ausgangsseitig über seinen letzten Planetenträger den Abtrieb ausbildet. Der Elektromotor und das Planetengetriebe sind nebeneinander in einem gemeinsamen Gehäuse des Aktuators aufgenommen, wobei eine Seite des Gehäuses mit einem ersten Stabilisatorelement drehfest verbunden ist. Das zweite Stabilisatorelement ist mit dem abtreibenden Planetenträger des Planetengetriebes drehfest verbunden. Bei Aktivierung des Elektromotors werden die beiden Stabilisatorelemente gegeneinander verdreht, um einer Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus kontrolliert entgegen zu wirken.

**[0004]** Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik, verfolgt die Erfindung das Ziel einer Verbesserung einer aktiven Wankstabilisierung hinsichtlich des zur Verfügung stehenden Bauraums sowie der Optimierung des Antriebs.

**[0005]** Die Erfindung umfasst die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0006]** Nach einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung einen Wankstabilisator für ein Kraftfahrzeug, aufweisend einen Aktuator mit einem Gehäuse mit einem an diesem verdrehfest gekoppelten ersten Stabilisatorelement und einem in dem Gehäuse befindlichen und dort festgelegten Elektromotor. Das Getriebe ist antriebsseitig mit dem Elektromotor gekoppelt und abtriebsseitig mit einem zweiten Stabilisatorelement gekoppelt, so dass die Stabilisatorelemente gegeneinander elektromechanisch verdrehbar sind. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch einen Elektromotor, der als Vernier-Motor ausgebildet ist und als Antrieb mit dem Getriebe gekoppelt ist. Eine Steuerung nimmt die aktuelle Fahrsituation auf und gibt Signale

an eine Elektronik des Aktuators, so dass der Motor das Getriebe in eine der möglichen Drehrichtungen dreht und dabei in Abhängigkeit von der Fahrsituation eine gegenläufige Verdrehung der Stabilisatorelemente bewirkt. Die Neigung des Fahrzeugs in eine kurvenäußere Richtung kann damit verändert bzw. minimiert werden. Ebenfalls kann das Wanken des Fahrzeugs bedingt durch eine Fahrbahnunebenheit ausgesteuert werden, so dass die Anregung im Idealfall zu keiner Wankbewegung des Fahrzeugs führt. Die Insassen nehmen weniger Neigung in Kurven als angenehmer war und bei Anregungen aufgrund von Fahrbahnunebenheiten ergibt sich ein Fahrgefühl wie auf einer ebenen Fahrbahn, da ein Wanken verhindert bzw. minimiert wird.

**[0007]** Der Elektromotor (E-Motor) ist vorzugsweise als bürstenloser Vernier-Elektromotor ausgebildet. Diese Art von E-Motoren bildet einen in hohem Maße effizienten Elektromotor aus, der im Vergleich zu herkömmlichen Elektromotoren eine verbesserte Volumeneffizienz aufweist. Ein Vernier-Motor kann bei geringerem Volumen ein höheres Drehmoment erzeugen als ein herkömmlicher E-Motor mit entsprechend größerem Volumen. Mit anderen Worten kann ein E-Motor verkleinert werden und gleichzeitig eine zumindest gleiche oder sogar höhere Leistung aufbringen. Anders gesagt kann die Größe im Vergleich zu den herkömmlich in Wankstabilisatoren eingesetzten E-Motor verringert werden, so dass entweder der Bauraum für weitere innerhalb des Aktuators benötigte Bauteile zur Verfügung steht. Oder es kann der Aktuator insgesamt verkleinert werden. Es kann somit für das Fahrwerk an der jeweiligen Achse ein insgesamt sehr kompakt bauender Wankstabilisator dargestellt werden, so dass der benötigte Bauraum z.B. für die Lenkung, insbesondere Hinterachslenkung, oder einen, vorzugsweise elektrischen Achsantrieb genutzt werden kann. Der Vernier-Motor ist nicht nur kleiner als ein vergleichbarer Elektromotor. Er ist auch leichter und leistungseffizienter als ein vergleichbarer herkömmlicher E-Motor und weist ausreichend Drehmoment auf, um mittels des Getriebes eine Verdrehung der Stabilisatorelemente zueinander zu bewirken. Durch die Bauart kann maßgeblich die Größe und damit das Gewicht der Magnete reduziert werden. Dadurch müssen weniger seltene Erden zur Herstellung der Magnete verwendet werden, was den Vernier-Motor deutlich kostengünstiger macht als ein vergleichbarer herkömmlicher E-Motor mit gleicher Leistung.

**[0008]** In einer ersten Ausführungsform ist der Vernier-Motor mit seiner Längsachse parallel zur Längsachse des Getriebes angeordnet. Dabei ist das Getriebe bevorzugt achsparallel zur Längsachse des Aktuatorgehäuses angeordnet, so dass auch die Längsachsen der Enden der Stabilisatorelemente achsparallel hierzu angeordnet sind. Bevorzugt liegen die Längsachsen aufeinander und es ergibt sich

eine gemeinsame Längsachse. Im Gegensatz zur vorgenannten achsparallelen Anordnung kann durch diese koaxiale Bauweise eine kompaktere Bauform des Aktuators und des Wankstabilisators bereitgestellt werden. Es ergibt sich durch den Vernier-Motor insgesamt eine vorteilhafte Bauraumreduzierung.

**[0009]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Getriebe im Wesentlichen, insbesondere vollständig, innerhalb des E-Motors integriert. Mit anderen Worten ist das Getriebe hinsichtlich der axialen Erstreckung im Wesentlichen innerhalb des Rotors und/oder Stators angeordnet. Es ergibt sich damit eine kompakte Antriebseinheit, da E-Motor und Getriebe nicht axial nebeneinander in dem Gehäuse des Aktuators untergebracht werden müssen. Dadurch kann die axiale Erstreckung des Aktuators deutlich reduziert werden. Bevorzugt reduziert sich die axiale Erstreckung (Breite des Aktuators) auf die Hälfte, höchst vorzugsweise auf ein Drittel eines vergleichbaren Aktuators.

**[0010]** Das Getriebe ist in einer bevorzugten Bauform als ein Wellgetriebe ausgebildet, wobei der Rotor des Verniermotors mit der elliptischen Scheibe des Wellgetriebes gekoppelt ist. Wellgetriebe weisen eine geringe Bauteilzahl auf und können hohe Drehmomente übertragen. Dieses auch als Spannungswellengetriebe oder Gleitkeilgetriebe bezeichnete Getriebe, auch nach der englischen Bezeichnung strain wave gear (SWG) genannt, ist ein Getriebe mit einem elastischen Übertragungselement, das sich durch hohe Übersetzung und Steifigkeit auszeichnet. Es besteht im Wesentlichen aus drei Elementen. Es wird eine elliptische Stahlscheibe mit aufgeschumpftem Wälzlager und dünnem verformbarem Laufring (auch Wave Generator genannt) benötigt, wobei die elliptische Scheibe den Antrieb des Getriebes bewirkt. Des Weiteren wird eine verformbare zylindrische Stahlbüchse mit Außenverzahnung, dem sogenannten Flexspline benötigt, wobei die Stahlbüchse den Abtrieb ausbildet. Schließlich wird ein starrer zylindrischer Außenring mit Innenverzahnung, dem Circular Spline benötigt. Am unteren und oberen Rand des Außenrings greifen dessen Zähne und die des Flexspline ineinander. Die Außenverzahnung der Stahlbüchse hat weniger Zähne als die Innenverzahnung des Außenrings. Bevorzugt beträgt diese Differenz zwei Zähne. Flexspline und Circular Spline vollführen bei jeder Umdrehung eine Relativbewegung um zwei Zähne, so dass bei hoher Übersetzung eine Drehbewegung erzeugt wird.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Getriebe als Umlaufrädergetriebe, vorzugsweise Planetengetriebe mit zumindest einer Stufe oder auch als Wolfromgetriebe ausgebildet. Auch Umlaufrädergetriebe können hohe Drehmomente übertragen und weisen z.B. in Form eines Planetengetriebes eine vorteilhafte Laufruhe auf. Der

Vernier-Motor treibt das Sonnenrad an (bei einem mehrstufigen Planetengetriebe das erste Sonnenrad) und das Drehmoment wird über den (bei mehreren Planetenstufen letzten) Planetenträger auf das zweite Stabilisatorelement übertragen. Dieses ist gegenüber dem Gehäuse und somit gegenüber dem ersten Stabilisatorelement verdrehbar. Die Planetenträger weisen zumindest drei Planetenräder auf, die mit einem in dem Gehäuse angeordneten Hohlrad kämmen. Bevorzugt ist die Hohlradverzahnung in das Gehäuse eingebracht, so dass Hohlrad und Gehäuse einstückig ausgebildet sind.

**[0012]** Bevorzugt weist der Vernier-Motor einen gegenüber dem Gehäuse des Aktuators drehfest angeordneten Stator auf, wobei ein innerhalb des Stators drehbar gelagerter Rotor mit dem Getriebe gekoppelt ist. Bei dieser Art E-Motoren sind außen am Stator Magnete angeordnet, die jedoch gegenüber herkömmlichen E-Motoren in ihrer Größe deutlich geringer ausfallen. Somit ist der benötigte Bauraum des Vernier-E-Motors insgesamt reduziert. Aus diesem Grund kann in einer bevorzugten Ausführung der Außendurchmesser des Aktuators ohne Leistungseinbuße vergleichsweise kleiner ausfallen und damit der Bauraum des Wankstabilisators reduziert werden.

**[0013]** In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist in dem zumindest einstufig ausgebildete Planetengetriebe zumindest ein Mittel, vorzugsweise eine Feder, zur Geräuschminimierung vorgesehen. Das Mittel kann eine Vorspannung eines oder mehrerer der Zahnräder oder Planetenträger bewirken, so dass es, insbesondere bei Drehrichtungswechsel, zu keinem Flankenschlagen innerhalb des Getriebes kommen kann. Dieses ist insofern wichtig, als dass Betriebsgeräusche des Aktuators über die Stabilisatorelemente direkt in das Fahrwerk übertragen werden können und für die Insassen hörbar darstellen. Zu weiteren akustischen Entkopplung des Aktuators können ein oder mehrere Entkopplungselemente außerhalb des Getriebes, z.B. zwischen Getriebe und dem zweiten Stabilisatorelement vorgesehen sein. Diese Entkopplungselemente können sowohl innerhalb des Gehäuses des Aktuators oder auch außerhalb in die Stabilisatorelemente selbst integriert sein.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Planetengetriebe je Planetenstufe wenigstens ein zumindest zweiteiliges Planetenrad auf, wobei die beiden, bevorzugt baugleichen Teilplanetenräder mittels einer Feder gegeneinander vorgespannt sind. Insbesondere wirkt die Feder im Sinne einer Torsionsfeder, so dass ein Flankenschlagen wirkungsvoll vermieden wird, da sich die Teilplanetenräder gegenüber der Verzahnung des Hohlrades abstützen. Es kann zusätzlich auch eine Vorspannung in axialer Richtung vorgesehen sein, so dass ein Wandern und Anschlagen der Planetenräder in axialer Richtung vermieden werden kann.

**[0015]** Die vorgenannten Federn können aus Federstahl oder aus einem Elastomer oder weiteren geeigneten elastischen Werkstoffen bestehen und in Form eines Ringes oder in Form von Scheiben ausgebildet sein.

**[0016]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Verwendung des erfindungsgemäßen Wankstabilisators in einem Fahrwerk eines Kraftfahrzeuges vorgesehen. Der aktive Wankstabilisator kann an der Vorderachse und/oder an der Hinterachse angeordnet sein. Aufgrund des geringeren Energiebedarfs des erfindungsgemäßen Vernier-Elektromotors wird weniger Energie aus dem Bordnetz des Kraftfahrzeuges für die Wankstabilisierung entnommen als bei Einsatz eines Aktuators mit herkömmlichem E-Motor. Neben dem geringeren Energieeinsatz bei der Verdrehung ergeben sich zudem geringere Betriebsgeräusche für den Aktuator durch die Entkopplung bzw. Vorspannung. Zudem ist die Gewichtsreduzierung im Sinne der Wirtschaftlichkeit bei Fahrzeugen mit aktiver Wankstabilisierung.

**[0017]** Der vorgenannte Antrieb mittels Vernier-Motor eignet sich auch für andere Anwendungen, beispielsweise bei Fensterhebern in Fahrzeugtüren oder ähnlichen Stellantrieben. Auch hier wird ein kompakter, energieeffizienter sowie drehmomentstarker Antrieb benötigt.

**[0018]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Ansicht einer Fahrzeugachse mit aktivem Wankstabilisator,

**Fig. 2** eine Detailansicht einer Ausführung eines Wankstabilisators,

**Fig. 3** eine Detailansicht einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Wankstabilisators.

**[0019]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs **100** mit einem Wankstabilisator **105** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Wankstabilisator **105** ist als zweigeteilter Drehstab mit einem ersten Stabilisatorelement **110** und einem zweiten Stabilisatorelement **115** realisiert. Hierbei ist ein Ende des ersten Stabilisatorelements **110** mit einem ersten Radaufhängungselement **120** des Fahrzeugs **100** und ein Ende des zweiten Stabilisatorelements **115** mit einem zweiten Radaufhängungselement **125** des Fahrzeugs **100** verbunden. Es sind die Enden der Stabilisatorelemente **110**, **115** mit gelenkig gelagerten Pendelstützen **120a**, **125a** verbunden, die mit dem Fahrwerk verbunden sind. Bei den Radaufhängungselementen **120**, **125** handelt es sich beispielsweise um gegenüberliegende und jeweils einem Rad zugeordneten Querlenker des Fahrzeugs **100**. Die Stabilisatorelemente **110**, **115** sind jeweils mittels eines karosseriefes-

ten Aufbauhalters **130** um eine gemeinsame Drehachse D-D drehbar an einem Fahrgestell des Fahrzeugs **100** befestigt. Die Drehachse D-D entspricht hierbei beispielhaft einer Querachse des Fahrzeugs **100**. Die Stabilisatorelemente **110**, **115** können mittels eines Aktuators **135** gegeneinander verdreht werden, wenn eine Steuerung **140** beispielsweise eine Fahrbahnebenheit sensiert und diese Anregung durch eine gezielte Verdrehbewegung angesteuert wird, so dass die Karosserie keine Wankbewegung durch die Anregung erfährt, wie dieses aufgrund des Kopiereffektes bei einem passiven Wankstabilisator der Fall wäre.

**[0020]** **Fig. 2** zeigt den Aufbau eines Aktuators **135** eines herkömmlichen aktiven Wankstabilisators **105** gemäß dem Stand der Technik. Der Wankstabilisator **105** weist einen Aktuator **135** mit einem Gehäuse **137** aus. In dem Gehäuse **137** ist ein E-Motor **150** mit gehäusefestem Stator **155** sowie in dem Gehäuse **137** drehbar gelagertem Rotor **152** angeordnet. Des Weiteren ist in Richtung des E-Motorseitigen Endes eine Steuerung bzw. Elektronik **140** zum Betrieb des Aktuators **135** in dem Gehäuse **150** untergebracht. Axial neben dem E-Motor ist ein Getriebe **160** in Form eines Planetengetriebes angeordnet. Der E-Motor **150** ist mit dem ersten Sonnenrad **162a** der ersten Planetenstufe **161a** wirkverbunden. Das Planetengetriebe weist insgesamt drei Planetenstufen **161a**, **161b**, **161c** mit drei Planetenträgern **164a**, **164b**, **164c** auf. Die Planetenräder der jeweiligen Planetenträger **164a**, **164b**, **164c** kämmen mit einem Hohlrad **166**, welches an der Innenseite des Gehäuses angeordnet ist. Ein erstes Stabilisatorelement **110** ist mit dem E-motor-seitigen Ende des Aktuators **135** stoffschlüssig verbunden. Der zweite Stabilisatorelement **115** ist mit dem letzten Planetenträger **164c** wirkverbunden. Das Drehmoment des E-Motors **150** wird über das Getriebe **160** auf das Stabilisatorelement **115** übertragen, so dass es zu einer Verdrehung des Stabilisatorelements **115** gegenüber dem Gehäuse **137** bzw. letztlich gegenüber dem Stabilisatorelement **110** kommt. Das Gehäuse weist eine axiale Erstreckung L1 auf, die sich durch die Anordnung von E-Motor **150** neben dem Getriebe **160** ergibt. Es ist deutlich ersichtlich, dass der E-Motor **150** und das Getriebe **160** jeweils etwa die Hälfte der Breite des Aktuators als Bauraum des Aktuators in Anspruch nehmen.

**[0021]** **Fig. 3** zeigt eine Ausführung gemäß der Erfindung, bei dem eine deutlich kompaktere Bauform des Aktuators ersichtlich ist. Das Planetengetriebe **260** ist analog zu dem Getriebe aus **Fig. 2** ausgeführt und ist hier innerhalb des E-Motors **250** angeordnet. Innerhalb des Gehäuses **237** ist analog zur Anordnung gemäß **Fig. 2** die Steuerung bzw. Elektronik **240** des Aktuators **235** untergebracht. Mit anderen Worten erstreckt sich das Getriebe axial im Wesentlichen nicht über den Vernier-Motor hinaus. Das Hohlrad **266** ist innerhalb des Rotors **252** angeordnet und

über ein Haltebauteil 267 an dem Gehäuse **235** abgestützt. Durch die koaxiale Anordnung von E-Motor **250** und Getriebe **260** kann erheblich Bauraum eingespart werden. Die Breite des Aktuators **235** kann mit  $L_2$  auf etwa nur  $2/3$  bis die Hälfte der Breite  $L_1$  des Aktuators **135** aus **Fig. 2** (gemäß Stand der Technik) reduziert werden. Das wird vor allem deshalb möglich, weil der Vernier-Motor, vorliegend mit Hohlrotor, weniger Bauraum beansprucht und in seinem Inneren das Getriebe aufnehmen kann. Es ist offensichtlich, dass bei einem herkömmlichen E-Motor gemäß **Fig. 2** ein Getriebe nicht in den E-Motor integriert werden kann.

**[0022]** Neben der in **Fig. 3** gezeigten Getriebeanordnung sind weitere Getriebe denkbar, die innerhalb des E-Motors bzw. des Verniermotors angeordnet sein können.

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Fahrzeug
<b>105, 205</b>	Wankstabilisator
<b>110, 210</b>	erstes Stabilisatorelement
<b>115, 215</b>	zweites Stabilisatorelement
<b>120</b>	erstes Radaufhängungselement
<b>120a</b>	erste Pendelstütze
<b>125</b>	zweites Radaufhängungselement
<b>125a</b>	zweite Pendelstütze
<b>130</b>	Aufbaulager
<b>135, 235</b>	Aktuator
<b>137,237</b>	Gehäuse
<b>140, 240</b>	Steuerung, Elektronik
<b>150, 250</b>	Elektromotor
<b>152, 252</b>	Rotor
<b>155, 255</b>	Stator
<b>160, 260</b>	Getriebe
<b>161a,b,c</b>	Planetenstufen
<b>162a,b,c</b>	Sonnenrad
<b>164a,b,c</b>	Planetenträger
<b>166,266</b>	Hohlrad
<b>170, 270</b>	Abtrieb

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1820675 A1 [0003]

**Patentansprüche**

1. Wankstabilisator für ein Kraftfahrzeug, aufweisend einen Aktuator (135, 235) mit einem Gehäuse (137, 237) mit einem an diesem gekoppelten ersten Stabilisatorelement (110, 210) und einem in dem Gehäuse (137, 237) befindlichen Elektromotor (150, 250), wobei das Getriebe (160, 260) antriebsseitig mit dem Elektromotor (150, 250) gekoppelt ist und das Getriebe (160, 260) abtriebsseitig mit einem zweiten Stabilisatorelement (115, 215) gekoppelt ist, so dass die Stabilisatorelemente gegeneinander elektromechanisch verdrehbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (250) als ein Vernier-Motor ausgebildet ist.

2. Wankstabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (250) mit seiner Längsachse parallel zur Längsachse des Getriebes (260) angeordnet ist, vorzugsweise Elektromotor (250) und Getriebe (260) eine gemeinsame Längsachse aufweisen.

3. Wankstabilisator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (260) im Wesentlichen innerhalb des Rotors (252) angeordnet ist.

4. Wankstabilisator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (260) als ein Wellgetriebe ausgebildet ist und der Rotor (252) des Elektromotors (250) mit der elliptischen Scheibe des Wellgetriebes gekoppelt ist.

5. Wankstabilisator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (260) als Umlauf-  
rädernetriebe, vorzugsweise Planetengetriebe ausgebildet ist.

6. Wankstabilisator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (250) einen gegenüber dem Gehäuse (237) drehfest angeordneten Stator (255) aufweist, wobei ein innerhalb des Stators (255) angetriebener und drehbar gelagerter Rotor (252) mit einem ersten Sonnenrad des Planetengetriebes gekoppelt ist.

7. Wankstabilisator nach einem der Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest einstufig ausgebildete Planetengetriebe zumindest ein Mittel, vorzugsweise eine Feder, zur Geräuschminimierung aufweist.

8. Wankstabilisator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe je Planetenstufe wenigstens ein zumindest zweiteiliges Planetenrad aufweist, wobei die beiden, bevorzugt baugleichen Teilplanetenräder mittels einer Feder gegeneinander vorgespannt sind.

9. Verwendung eines Wankstabilisators (205) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Fahrwerk an zumindest einer Achse eines Kraftfahrzeuges.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

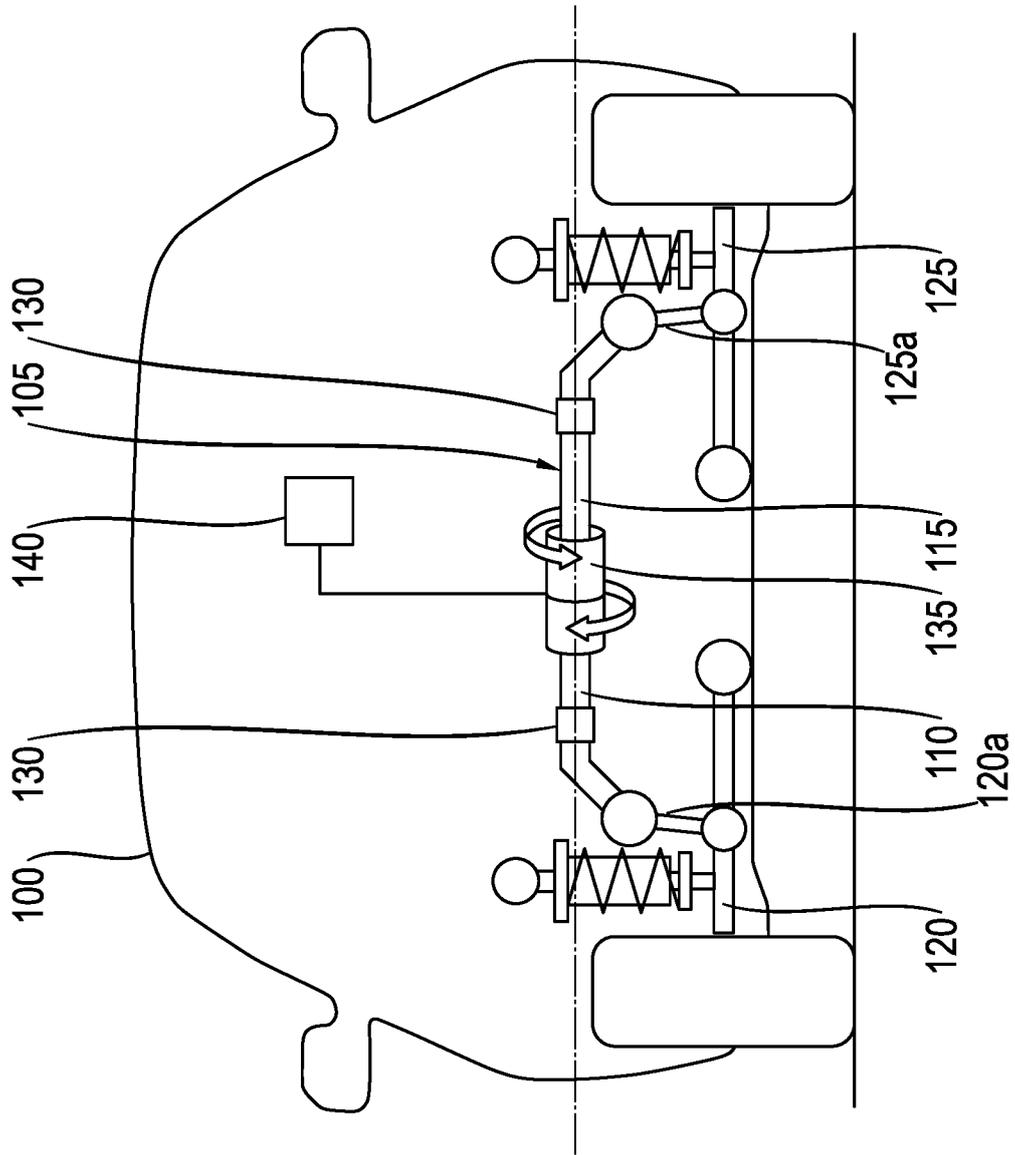
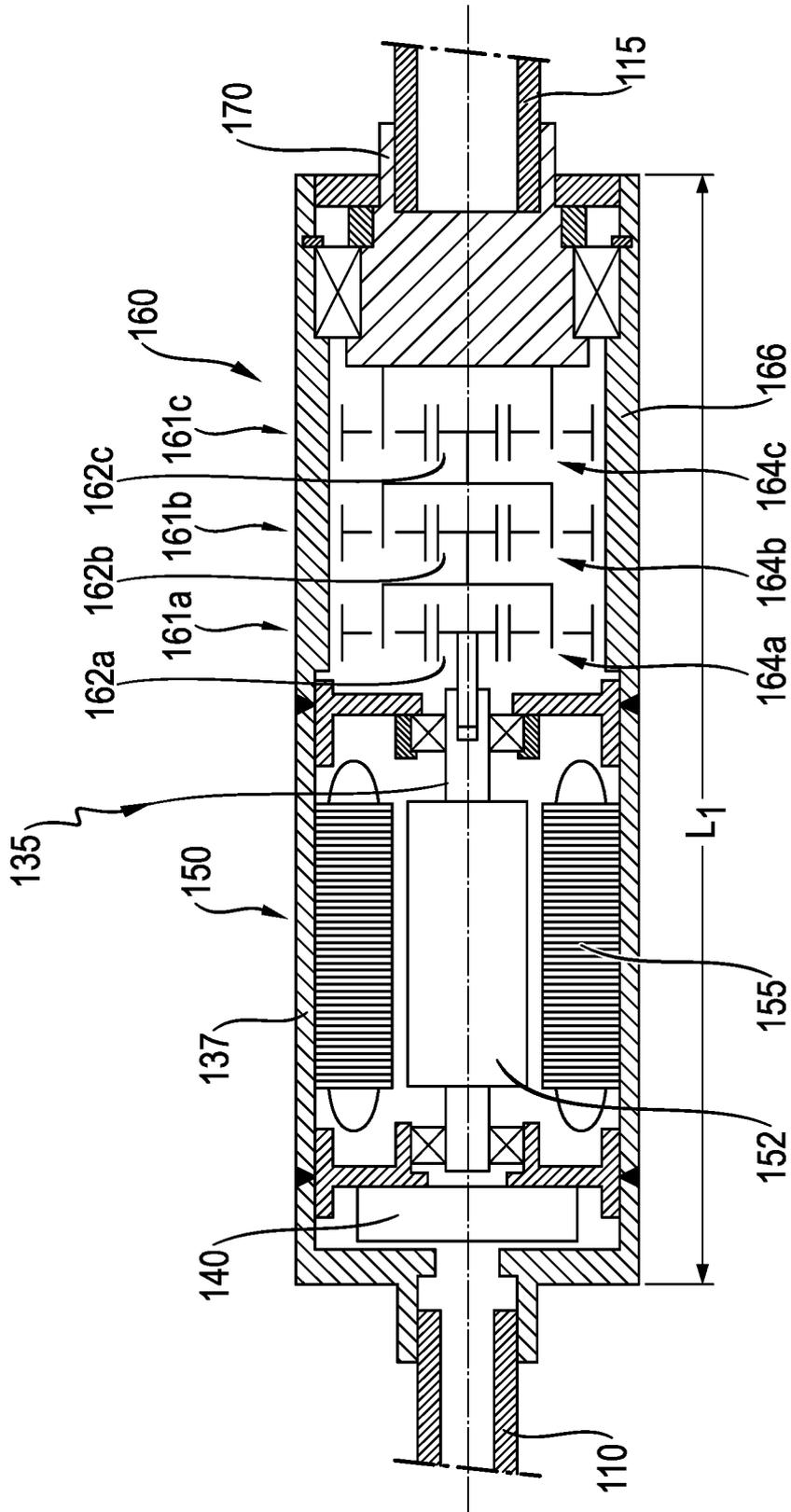


Fig. 1



**Fig. 2**  
**Stand der Technik**

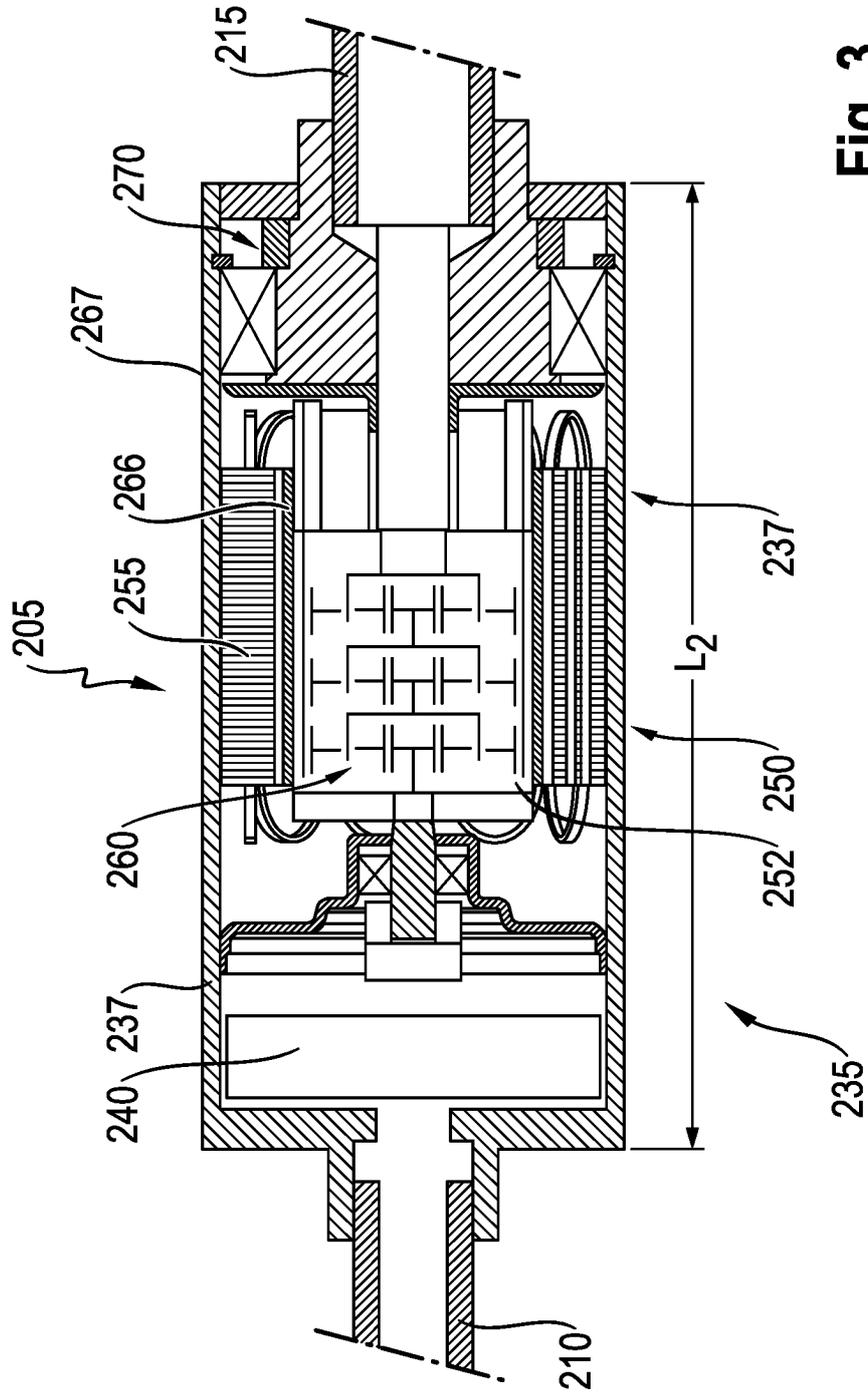


Fig. 3