



(10) **DE 10 2018 126 350 A1** 2020.04.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 126 350.3**

(22) Anmeldetag: **23.10.2018**

(43) Offenlegungstag: **23.04.2020**

(51) Int Cl.: **E05F 15/60 (2015.01)**

(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

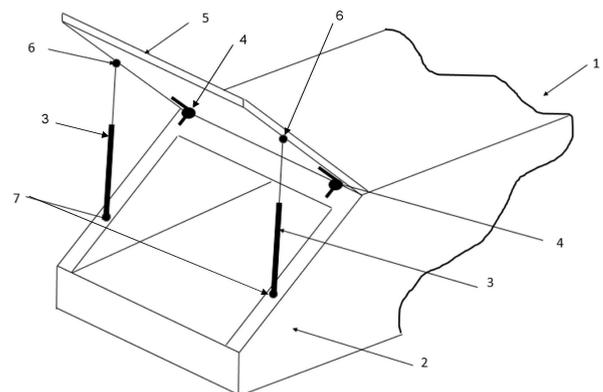
(72) Erfinder:
**Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91052 Erlangen,
DE; Wöllner, Andreas, 90425 Nürnberg, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lagerung eines Linearaktors für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist ein Linearaktuator (3) mit einem Gehäuse (13), einem Stator (8) und einem Läufer (11), wobei der Läufer (11) in dem Stator (8) angeordnet ist und relativ zu diesem entlang einer gemeinsamen Achse von Stator (8) und Läufer (11) verschiebbar ist, und das Gehäuse (13) den Stator (8) und den Läufer (11) umragt, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer (11) einen Kugelkopf (15) aufweist, welcher in einem Anlagebereich (14) mit dem Gehäuse (13) in Kontakt steht.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Linearaktor zur Betätigung einer Heckklappe oder einer Tür eines Fahrzeugs und Lagerung des Linearaktors.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bekannte elektromechanische Aktuatoren zur Betätigung einer Heckklappe bestehen aus einem Elektromotor, einem optionalen Getriebe und einem Gewindetrieb. Aktuatoren dieser Bauart verfügen häufig über einen selbsthemmenden Gewindetrieb, beziehungsweise über eine zusätzliche Bremsenheit zur Positionssicherung der angefahrenen Position. Ein solcher Aktuator wird zwischen der Karosserie und der Heckklappe angebunden und ersetzt die manuelle Gasdruckfeder zur Heckklappenbetätigung.

[0003] Darüber hinaus sind Rotations-Aktuatoren bekannt, welche direkt am Scharnier der Heckklappe angreifen. Weiterhin kann ein Linearmotor für die Betätigung einer Heckklappe genutzt werden.

[0004] Die EP 1 881 235 A2 zeigt einen von einem Antrieb antreibbaren Spindeltrieb für ein bewegbares Bauteil, mit einer um eine Spindelachse drehbaren Gewindespindel, auf der eine Spindelmutter nicht selbsthemmend angeordnet ist, durch die ein mit dem Bauteil verbundenes Übertragungselement axial zur Spindelachse bewegbar antreibbar ist. Dabei ist das Übertragungselement gegenüber einer Drehung um die Spindelachse gesichert mit dem schwenkbaren Bauteil verbunden. Ein Zwischenelement ist sich axial zur Gewindespindel erstreckend und relativ zur Gewindespindel verdrehbar angeordnet, das gegenüber der Spindelmutter gegen Verdrehung um die Spindelachse gesichert ist, wobei das Zwischenelement vom Antrieb drehbar antreibbar und die Gewindespindel gegen Verdrehen um die Spindelachse sicherbar ist.

[0005] Die EP 2 202 377 A2 zeigt einen Antrieb zur motorischen Verstellung eines Verstellelements eines Kraftfahrzeugs mit einem Antriebsmotor und einem dem Antriebsmotor nachgeschalteten Vorschubgetriebe zur Erzeugung von Antriebsbewegungen, wobei der Antriebsstrang des Antriebs nicht selbsthemmend ausgestaltet ist, so dass der Antrieb im montierten Zustand eine manuelle Verstellung des Verstellelements erlaubt, der dem gesamte Antriebsstrang weitgehend schlupffrei folgt, wobei im Antriebsstrang des Antriebs eine Überlastkupplung angeordnet ist, so dass im montierten Zustand eine manuelle Verstellung des Verstellelements bei einer Betätigungskraft auf den Antrieb oberhalb einer Grenz-

Betätigungskraft das Auskuppeln der Überlastkupplung auslöst.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die Erfindung umfasst einen Linearaktor zur Betätigung eines Fahrzeugbauteils mit einer vorteilhaften Lagerung für einen Linearaktor. Der Aktuator dient insbesondere der Verstellung - Öffnen oder Schließen - einer Fahrzeugtür oder Heckklappe.

[0007] Linearmotoren nach dem Stand der Technik verfügen über einen Stator und einem im Stator durch Gleitlager linear verschieblich gelagerten Läufer. Die Gleitlagerung ist mit einem großen Lagerspiel behaftet und der Läufer wird durch das vorhandene Magnetfeld zwischen Läufer und Stator in der Lagerung ausgerichtet. Das verhältnismäßig große Lagerspiel führt zu einer selbstständigen Ausrichtung des Läufers gegenüber dem Stator, einem gleichmäßigen Luftspalt und einem reibungsarmen Betrieb.

[0008] Wirkt eine Kraft auf den Läufer, wobei der Kraftangriffspunkt außerhalb der Mittellinie des Läufers liegt, führt dies zu einer Desaxierung und Verkipfung des Läufers in der Lagerung.

[0009] Heckklappenaktuatoren von Fahrzeugen werden aufgrund der ungünstigen Kinematik zwischen Heckklappe und Karosserie durch Kräfte, welche außerhalb der Mittelachse des Aktuators angreifen, belastet.

[0010] Die Desaxierung und die auftretende Verkipfung führen zu einem unerwünschten Geräusch. Weiterhin lässt die Stellkraft des Linearmotors nach, da der Luftspalt durch die Verkipfung des Läufers im Stator nicht mehr gleichmäßig ausgeprägt ist. Darüber hinaus nimmt die Reibung in der Gleitlagerung zu, wodurch die Stellkraft des Linearmotors nochmals reduziert wird.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Linearaktor anzugeben, der eine verbesserte Funktionsweise aufweist.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Zur Vermeidung von Kräften, welche außerhalb der Mittelachse des Läufers angreifen, wird eine sphärische Lagerung zwischen Läufer und Gehäuse vorgeschlagen. Die Lagerung kann keine Radial- und Querkräfte auf den Läufer übertragen und die Ausrichtung des Läufers im Magnetfeld des Stators wird nicht beeinträchtigt. Dazu weist der Läufer erfindungsgemäß einen Kugelkopf auf, welcher mit einem Anlegebereich des Gehäuses in Kontakt steht.

[0014] Hierdurch wird erreicht, dass Akustikprobleme vermindert werden und eine verbesserte Führungsqualität erzielt wird, wodurch der Linearmotor gleichmäßiger und ohne störende Stick-Slip Effekte betrieben werden kann.

[0015] Darüber hinaus wird in einer besonders bevorzugten Ausführungsform die Lagerung von Kugelumlaufhülsen ausgebildet, welche ein sehr enges Lagerspiel aufweisen, damit eine radial- und querkraftfreie Lagerung des Läufers im Gehäuse begünstigt wird.

[0016] Vorteilhafterweise ist der Stator gegenüber dem Gehäuse mittels des Kugelumlaufagers gelagert ist, wobei das Kugelumlaufager eine Kugelumlaufhülse und mehrere Kugeln aufweist.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stehen die Kugeln in direktem Kontakt mit einer Außenmantelfläche des Stators.

[0018] Bevorzugterweise ist die Kugelumlaufhülse mit dem Gehäuse axialfest verbunden.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung bilden der Anlagebereich des Gehäuses und der Kugelkopf des Läufers einen Punktkontakt aus und somit eine gelenkige Verbindung, damit Querkräfte auf die Lagerung zwischen Läufer und Stator weitestgehend vermieden werden.

[0020] In einer alternativen Ausführung der Erfindung ist der Anlagebereich als eine Kalotte mit einem gotischen Profil ausgebildet, in die der Kugelkopf eingreift und so ein Gelenk mit einer kreisringförmigen Anlage ausbildet.

[0021] Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die Gleitlagerung durch den Kontakt zwischen Gehäuse und Läufer weitestgehend querkräftfrei ist und der Luftspalt im Betrieb des Linearaktuators weitestgehend konstant bleibt.

[0022] Ist das Gehäuse beispielsweise mit dem Fahrzeugbauteil verbunden und der Stator mit einem anderem Fahrzeugbauteil verbunden ist, wobei die beiden Fahrzeugbauteile gegeneinander bewegt werden sollen, so ist im Betrieb des Linearaktuators die Übertragung der Querkraft oder einer Querkraftkomponente vom Gehäuse auf den Läufer insoweit minimiert, dass der Luftspalt zwischen dem Stator und dem Läufer weitestgehend konstant bleibt und eine gleichmäßige und weitestgehend störungsfreie Bewegung des Läufers zum Stator gewährleistet ist.

[0023] Damit der Kontakt zwischen Läufer und Gehäuse stets geschlossen bleibt, können weitere Sicherungselemente vorgesehen sein. Alternativ oder

Zusätzlich kann das Gehäuse durch eine entsprechende Anordnung des Linearaktuators im Fahrzeug durch seine Gewichtskraft oder die Gewichtskraft des zu bewegenden Fahrzeugbauteils diesen Kontakt stets geschlossen halten. Ein stets geschlossener Kontakt vermindert Geräusche in den Umkehrbewegungen des Läufers zum Stator.

Figurenliste

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Heckklappe eines Fahrzeugs und

Fig. 2 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Linearaktuator.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0026] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer Heckklappe **5** eines Fahrzeugs **1**. Zwischen der Karosserie **2** des Fahrzeugs **1** oder einem Fahrzeugbauteil beziehungsweise einem Karosseriebauteil und der Heckklappe **5** ist auf jeder Seite ein Linearaktuator **3** angeordnet, welcher die Heckklappe **5** heben oder senken kann beziehungsweise können. Die Heckklappe **5** ist durch zwei Scharniere **4** schwenkbeweglich an dem Fahrzeug **1** oder einem Fahrzeugbauteil gelagert. Jeder Linearaktuator **5** ist gelenkig durch ein erstes Gelenk **6** an der Heckklappe **5** und durch ein zweites Gelenk **7** am Fahrzeug **1** angebunden.

[0027] **Fig. 2** zeigt einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Linearaktuator **3**.

[0028] Der Linearaktuator **3** hat einen Stator **8**, welcher bevorzugt mit Spulenelementen versehen ist. In dem Stator **8** ist über Gleitlagerungen **10** der Läufer **11** axial verschieblich in Richtung der Symmetrieachse **A** geführt. Der Läufer **11** ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit Permanentmagneten versehen. Die Gleitlagerung **10** weist ein Lagerspiel auf, welches eine gleichmäßige Ausprägung des Luftspalts **12** ermöglicht. An einem distalen Ende des Läufers **11** weist dieser einen Kugelkopf **15** auf, der in einem Anlagebereich **14** mit dem Gehäuse **13** in Anlage kommt und somit eine sphärische Lagerung ausgebildet wird, vorgesehen. Das Gehäuse **13** umgibt den Linearaktuator **3**, dichtet diesen gegenüber Umwelteinflüssen ab und ist gegenüber dem Stator **8** axial verschieblich geführt. Das Gehäuse **13** ist über weitere als Kugelumlaufager **16** ausgebildete Lagerstellen **9**, welche über ein sehr geringes Lagerspiel zur Außenmantelfläche **19** des Stators **8** verfügen. Das Kugelumlaufager **16** weist eine Kugelumlaufhül-

se **17** mit darin befindlichen Kugeln **18** auf und ist gegenüber dem Gehäuse **13** axialfest angeordnet.

[0029] Durch die beschriebene Lageranordnung des Linearaktuators **3** führt eine Kraft **F**, welche außerhalb der Mittelachse **A** des Linearaktuators **3** angreift, zu keiner funktionalen Beeinträchtigung des Aktuators. Insbesondere die sphärische Anbindung im Anlagebereich **14** des Läufers **11** zum Gehäuse **13** verhindert eine außermittige Krafteinleitung auf den Läufer **11** des Linearaktuators.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----|----------------------------|
| 1) | Fahrzeug |
| 2) | Karosserie |
| 3) | Linearaktor |
| 4) | Scharnier |
| 5) | Klappe (Heckklappe) |
| 6) | Erstes Gelenk |
| 7) | Zweites Gelenk |
| 8) | Stator |
| 9) | Lagerstelle |
| 10) | Gleitlagerung |
| 11) | Läufer |
| 12) | Luftspalt |
| 13) | Gehäuse |
| 14) | Anlagebereich |
| 15) | Kugelkopf |
| 16) | Kugelumlauflager |
| 17) | Kugelumlaufhülse |
| 18) | Kugel |
| 19) | Außenmantelfläche |
| F - | Kraft |
| A - | Symmetrieachse/Mittelachse |

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 1881235 A2 [0004]
- EP 2202377 A2 [0005]

Patentansprüche

1. Linearaktuator (3) mit einem Gehäuse (13), einem Stator (8) und einem Läufer (11), wobei der Läufer (11) in dem Stator (8) angeordnet ist und relativ zu diesem entlang einer gemeinsamen Achse von Stator (8) und Läufer (11) verschiebbar ist, und das Gehäuse (13) den Stator (8) und den Läufer (11) umragt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Läufer (11) einen Kugelkopf (15) aufweist, welcher in einem Anlagebereich (14) mit dem Gehäuse (13) in Kontakt steht.

2. Linearaktuator (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (8) gegenüber dem Gehäuse (13) mittels eines Kugelumlaufagers (16) gelagert ist.

3. Linearaktuator (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kugeln (18) zur Lagerung des Stators (8) direkten Kontakt mit einer Außenmantelfläche (19) des Stators (8) haben.

4. Linearaktuator (3) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kugelumlaufager (16) eine Kugelumlaufhülse (17) aufweist, welche mit dem Gehäuse (13) axialfest verbunden ist.

5. Linearaktuator (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlagebereich (14) und der Kugelkopf (15) einen Punktkontakt ausbilden und somit eine gelenkige Verbindung bilden.

6. Linearaktuator (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlagebereich (14) als eine Kalotte mit einem gotischen Profil ausgebildet ist, in die der Kugelkopf (15) eingreift und so ein Gelenk mit einer kreisringförmigen Anlage ausbildet.

7. Linearaktuator (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleitlagerung (10) weitestgehend querkraftfrei ist und der Luftspalt (12) im Betrieb des Linearaktuators (3) weitestgehend konstant bleibt.

8. Kugelumlaufager eines Linearaktuators (3) nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 4.

9. Läufer (11) des Linearaktuators (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Gehäuse (13) des Linearaktuators (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

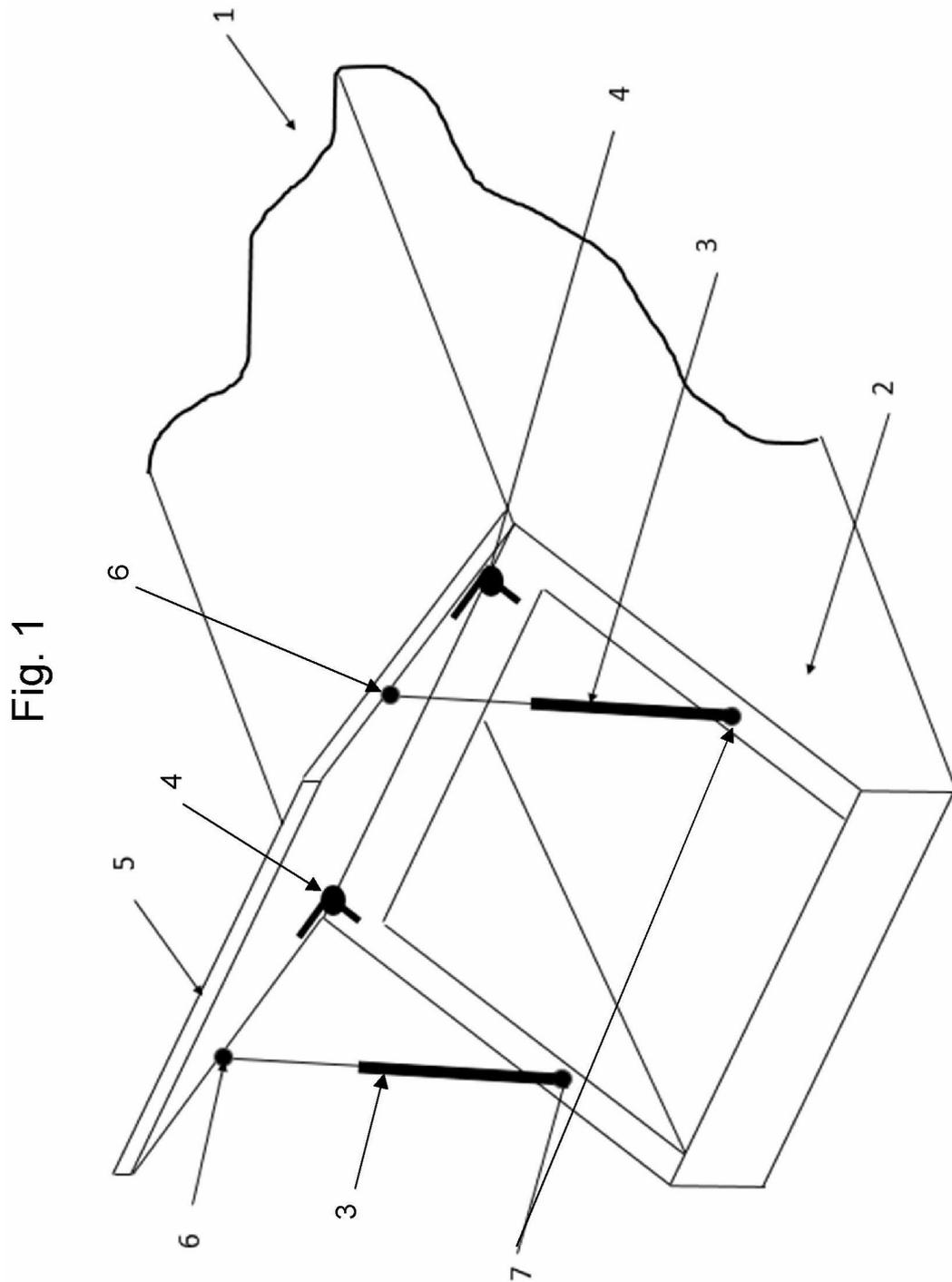


Fig. 2

