

(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
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041295 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 7/00 (2006.01) **F16H 25/20** (2006.01)
B60G 17/015 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100653

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. August 2017 (02.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 216 597.6
02. September 2016 (02.09.2016) DE

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

(72) Erfinder: **MARSING, Kilian**; Hauptstraße 14, 91077 Hetzles (DE). **MERSMANN, Simon**; Schlafhäusergasse 4a, 91074 Herzogenaurach (DE). **KREHMER, Hartmut**; Artilleriestraße 19a, 91052 Erlangen (DE). **ROSENFELD, Jochen**; Egerstraße 7, 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, 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)

(54) Title: LINEAR ACTUATOR

(54) Bezeichnung: LINEARAKTUATOR

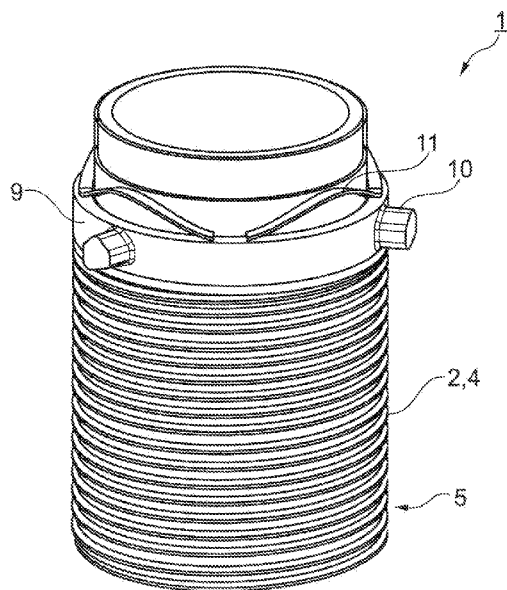


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a linear actuator (1), in particular for adjusting the height of a chassis, comprising two assemblies (2, 3) which can be moved linearly relative to each other and a locking ring (9) which can be rotated relative to the assemblies (2, 3), which has switching cams (10) provided for interacting with a ramp ring (16), and which is designed to receive an axial force acting between the assemblies (2, 3) in at least one locking position. The linear actuator (1) additionally comprises a spring (11) which loads the locking ring (9) in the axial direction and by means of which the locking ring (9) is pressed against its axial bearing point on one of the assemblies (2), whereby an unintended rotation of the locking ring (9) is prevented during a switching process.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Linearaktuator (1), insbesondere zur Höhenverstellung eines Fahrwerks, umfasst zwei relativ zueinander linear verstellbare Baugruppen (2, 3), sowie einen gegenüber den Baugruppen (2, 3) verdrehbaren Verriegelungsring (9), welcher zur Zusammenwirkung mit einem Rampenring (16) vorgesehene Schaltnocken (10) aufweist und zur Aufnahme einer zwischen den Baugruppen (2, 3) wirkenden Axialkraft in mindestens einer Arretierposition ausgebildet ist. Weiter umfasst der Linearaktuator (1) eine den Verriegelungsring (9) in Axialrichtung belastende Feder (11), mittels welcher der Verriegelungsring (9) gegen dessen Axiallagerung an einer der Baugruppen (2) angepresst ist, womit eine unbeabsichtigte Verdrehung des Verriegelungsringes (9) während eines Schaltvorgangs verhindert wird.



WO 2018/041295 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Linearaktuator

Die Erfindung betrifft einen Linearaktuator, welcher in einer Vorrichtung zur Höhenver-
5 stellung eines Fahrzeugaufbaus verwendbar ist.

Eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus ist beispielsweise aus
der DE 10 2014 215 420 A1 bekannt. Weitere derartige Vorrichtungen sind aus den
Dokumenten DE 10 2014 206 142 A1 und WO 2015/021980 A1 bekannt. Die bekann-
10 ten Vorrichtungen weisen Verriegelungseinrichtungen auf, welche eine verriegelte
Höheneinstellung auf zwei oder drei unterschiedlichen Niveaus ermöglichen. Die Ver-
riegelungseinrichtungen umfassen in jedem Fall drei unterschiedliche Verriegelungs-
komponenten, nämlich eine Führungshülse, auch als Glocke oder Hülle bezeichnet,
einen Verriegelungsring und einen Rampenring, auch als Schaltring bezeichnet. Der
15 Verriegelungsring weist mehrere Verriegelungsnocken auf, welche in Verriegelungs-
taschen eingreifen können, die sich in Längsrichtung, das heißt in Axialrichtung, in der
Führungshülse erstrecken. Unterschiedliche Längen verschiedener Verriegelungs-
taschen entsprechen hierbei unterschiedlichen Höheneinstellungen der bekannten
Vorrichtungen. Der Rampenring ist dazu ausgebildet, den Verriegelungsring zu ver-
20 drehen, um dessen Zusammenwirkung mit verschiedenen Verriegelungstaschen zu
ermöglichen. Insgesamt ermöglichen die bekannten Vorrichtungen eine Umschaltung
zwischen verschiedenen Schaltstellungen - hier: Höheneinstellungen - nach dem so-
genannten Kugelschreiberprinzip.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem genannten Stand der
Technik weiterentwickelten Linearaktuator anzugeben, welcher sich durch ein beson-
ders günstiges Verhältnis zwischen Betriebssicherheit, auch unter den im Kraftfahr-
zeug typischerweise gegebenen Belastungen, insbesondere Vibrationsbelastungen,
Bauraumbedarf und Montagefreundlichkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Linearaktuator mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der Linearaktuator weist in an sich bekanntem Grundaufbau zwei relativ zueinander linear verstellbare Baugruppen auf, wobei im Fall des Einbaus des Linearaktuators in ein verstellbares Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs eine der Baugruppen mit einem Fahrzeugaufbau und die andere Baugruppe mit einem Radträger verbunden sein kann. Um den Linearaktuator in definierten Positionen arretieren zu können, ist ein gegenüber beiden Baugruppen verdrehbarer Verriegelungsring vorgesehen, welcher an einer der Baugruppen axial gelagert ist und mehrere Schaltnocken aufweist. Diese Schaltnocken wirken mit einer Führungshülse zusammen, welche an derjenigen Baugruppe gehalten ist, die keinen Verriegelungsring aufweist. Die Verdrehung des Verriegelungsring bei Schaltvorgängen erfolgt mittels eines ebenfalls dem Linearaktuator zuzurechnenden Rampenrings. Erfindungsgemäß ist der Verriegelungsring durch die Kraft einer Feder in Axialrichtung belastet, wobei die Federkraft den Verriegelungsring gegen diejenige Baugruppe anfedert, an welcher der Verriegelungsring axial gelagert ist. Hierbei handelt es sich insbesondere um eine Baugruppe, welche eine Spindel umfasst. Bei einer Verdrehung des Rampenrings kann der Verriegelungsring zumindest geringfügig in Axialrichtung verschiebbar sein. In jedem Fall wird durch die Anfederung eine unbeabsichtigte Verdrehung des Verriegelungsring bei Schaltvorgängen verhindert.

Das Anfedern des Verriegelungsring gegen den Rampenring, sofern gleichzeitig ein Verschiebeweg des Verriegelungsring in Axialrichtung, bezogen auf die mit der Längsachse des Linearaktuators übereinstimmende Mittelachse des Verriegelungsring bereitgestellt wird, bedeutet, dass der Verriegelungsring zwei unterschiedliche, definierte axiale Positionierungen einnehmen kann: Zum einen kann der Verriegelungsring durch die Kraft der Feder an die Oberfläche des Rampenrings oder die Oberfläche eines fest mit dem Rampenring verbundenen Teils angedrückt sein. In diesem Zustand treten selbst bei Vibrationsbelastungen keine unerwünschten Verdrehungen des Verriegelungsring auf. Zum anderen kann der Verriegelungsring durch den Rampenring von einer Auflagefläche, die am Rampenring oder einem fest mit dem Rampenring verbundenen Teil gebildet ist, abgehoben werden, was die Verdrehung des Verriegelungsring bei Schaltvorgängen erleichtert.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass der Verriegelungsring eines Linearaktors gegenüber beiden relativ zueinander verschiebbaren, jedoch nicht verdrehbaren Baugruppen drehbar sein muss, jedoch stets eine definierte axiale Position in Relation zu einer der Baugruppen beibehalten muss. Dies bedeutet, dass der Verriegelungsring unverschiebbar zwischen zwei Komponenten einer der beiden Baugruppen eingefügt sein muss, wobei zugleich eine Drehbarkeit des Verriegelungsringes gegeben sein soll. Eine leichtgängige Verdrehbarkeit scheidet aus, da sich der Verriegelungsring ansonsten unbeabsichtigt verdrehen könnte. Andererseits ist eine schwergängige Verdrehbarkeit des Verriegelungsringes insofern von Nachteil, als sie ein hohes Antriebsmoment zur zuverlässigen Verdrehung erfordert.

Dieser Zielkonflikt wird in vorteilhafter Ausgestaltung dadurch aufgelöst, dass gezielt von einer unverschiebbaren Lagerung des Verriegelungsringes in einer der Baugruppen Abstand genommen wird. Vielmehr ist der Verriegelungsring derart drehbar in oder an einer der Baugruppen gelagert, dass in einer ersten axialen Positionierung des Verriegelungsringes dessen Verdrehung weder gewünscht ist noch unbeabsichtigt erfolgt und in einer zweiten axialen Positionierung eine leichtgängige Verdrehung des Verriegelungsringes möglich ist. Hierfür ist bereits ein geringer Verschiebeweg des Verriegelungsringes ausreichend. Vorzugsweise beträgt der in Axialrichtung des Linearaktors gemessene maximale Verschiebeweg des Verriegelungsringes nicht mehr als 10 %, beispielsweise zwischen 2 % und 10 %, der in derselben Richtung gemessenen Breite des Verriegelungsringes. Gemäß einer alternativen Ausgestaltung existiert kein signifikanter Verschiebeweg des Verriegelungsringes. Die Anfederung des Verriegelungsringes sorgt in diesem Fall für ein in jedem Betriebszustand gegebenes definiertes Bremsmoment, welches eine unbeabsichtigte Verdrehung des Verriegelungsringes, insbesondere bei Schaltvorgängen, unterbindet.

Bei der Feder, welche den Verriegelungsring mit einer Axialkraft beaufschlagt, handelt es sich vorzugsweise um eine Wellfeder. Hinsichtlich der Verwendung von Wellfedern in verschiedenen Umgebungsstrukturen wird beispielhaft auf die Dokumente DE 84 22 430 U1 sowie DE 10 2014 007 866 B4 verwiesen. Prinzipiell ist zur Anfede-

rung des Verriegelungsringes auch eine Anordnung aus mehreren Federn, beispielsweise Blattfedern, Tellerfedern oder Schraubenfedern, verwendbar.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Linearaktuator ein Anschlagelement, welches sich an derjenigen Baugruppe befindet, an der sich nicht der Verriegelungsring befindet. Das Anschlagelement fungiert als Blockschutz und sorgt dafür, dass die Feder auch in demjenigen Betriebszustand des Linearaktuators, in dem sie maximal komprimiert ist, nicht auf Block geht. Das Anschlagelement weist vorzugsweise eine Hülseform auf, wobei an einem zylindrischen Abschnitt ein radial nach innen weisender Steg angeformt ist. Eine Stirnseite, das heißt kreisscheibenförmige Fläche, dieses Steges stellt zusammen mit einer Innenwandung oder einem Teil der Innenwandung des zylindrischen Abschnitts eine Begrenzung eines Ringraums dar, in welchem die Feder, insbesondere Wellfeder, aufgenommen ist.

10 15 Auf derjenigen Stirnseite des Verriegelungsringes, welche der Feder abgewandt ist, befindet sich vorzugsweise eine Gleitlagerfläche, welche durch ein fest mit dem Rampenring verbundenes Bauteil oder durch den Rampenring selbst gebildet ist. Ist der Verriegelungsring durch die Feder an die Gleitlagerfläche gedrückt, so wird der Verriegelungsring damit in konstanter Winkellage gehalten.

20 Die Relativverschiebung zwischen den beiden Baugruppen des Linearaktuators erfolgt vorzugsweise mittels eines Gewindetribs, insbesondere eines Kugelgewindetribs. Generell ist der Linearaktuator beispielsweise elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch antreibbar.

25 Der Linearaktuator ist für die Verwendung in einem Personenkraftwagen ebenso wie für die Verwendung in einem Nutzfahrzeug, beispielsweise einem Lastkraftwagen, einem landwirtschaftlichen Fahrzeug oder einer Baumaschine, geeignet. Ebenso ist die Vorrichtung in stationären Anwendungen nutzbar.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Figur 1 Komponenten eines Linearaktuators in perspektivischer Darstellung,

5

Figur 2 in einer Schnittdarstellung ein Detail des Linearaktuators in einem ersten Schaltzustand,

Figur 3 in einer Darstellung analog Figur 2 den Linearaktor in einem zweiten Schaltzustand.

10

Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneteter Linearaktor ist als Fahrwerkskomponente zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus eines Kraftfahrzeugs vorgesehen.

15

Der Linearaktor 1 setzt sich zusammen aus zwei Baugruppen 2, 3, welche linear gegeneinander verschiebbar sind und damit eine Niveaustellung des Kraftfahrzeugs ermöglichen. Die gemeinsame Längsachse der beiden Baugruppen 2, 3 ist mit L bezeichnet und im Wesentlichen vertikal im Fahrzeug angeordnet.

20

Die erste Baugruppe 2, welche ohne Beschränkung der Allgemeinheit als untere Baugruppe bezeichnet wird, weist eine Gewindespindel 4 auf, die mittels einer nicht dargestellten Spindelmutter, welche der zweiten, oberen Baugruppe 3 zuzurechnen ist, relativ zur Spindelmutter linear verstellbar ist. Die Gewindespindel 4 und die zugehörige Spindelmutter sind Komponenten eines Gewindetriebs 5, nämlich Kugelgewindetriebs, welcher als Getriebe innerhalb des Linearaktuators 1 eine Rotation in eine lineare Verstellung umsetzt. Der Antrieb des Gewindetriebs 5 kann beispielsweise in Form eines Direktantriebs, das heißt getriebelos, oder über einen Riementrieb oder über ein Zahnradgetriebe erfolgen.

25

30

Die Gewindespindel 4 umgibt ein Tragelement 6, welches wie die Gewindespindel 4 rohrförmig und der unteren Baugruppe 2 zuzurechnen ist. Auf einer Stirnfläche der Spindelmutter 5 liegt ein ringförmiges Gleitlagerelement 7 auf, welches mit der Baueinheit aus Gewindespindel 4 und Tragelement 6 drehfest verbunden ist. Dieses Gleitlagerelement 7 bildet eine Auflagefläche 8 für einen Verriegelungsring 9. Der Verriegelungsring 9 weist drei radial nach außen gerichtete Schaltnocken 10 auf, die in verschiedenen Positionen an der oberen Baugruppe 3 arretieren können. In den arretierten Positionen ist jeweils eine Axialverschiebung zwischen den Baugruppen 2, 3 in einer Richtung blockiert, wodurch der zwischen den Baugruppen 2, 3 wirksame Kugeltrommeltrieb 5 mechanisch entlastet wird.

Der Verriegelungsring 9 wird durch eine Feder 11, nämlich Wellfeder, in Richtung zur Gewindespindel 4 gedrückt. Die Wellfeder ist in einem Ringraum 12 angeordnet, welcher radial nach innen durch die zylindrische Umfangsfläche des Tragelementes 6 und an einer Stirnseite unmittelbar durch den Verriegelungsring 9 begrenzt ist. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite, das heißt der dem Verriegelungsring 9 abgewandten Stirnseite, ist der Ringraum 12 durch einen Steg 13 eines Anschlagelementes 14 begrenzt. Das der oberen Baugruppe 3 zuzurechnende Anschlagelement 14 ist insgesamt ringförmig gestaltet, wobei ein zylindrischer Abschnitt des Anschlagelementes 14 mit 15 bezeichnet ist. An den zylindrischen, das heißt hülsenförmigen Abschnitt 15 des Anschlagelementes 14 ist radial nach innen weisend der Steg 13 einstückig angeformt. Hierbei ragt der zylindrische Abschnitt 15 in beiden Axialrichtungen, das heißt längs der Längsachse L, über den Steg 13 hinaus, womit ein Querschnitt des Anschlagelementes 14 eine - im vorliegenden Fall asymmetrische - T-Form aufweist. Eine Stirnfläche des zylindrischen Abschnitts 15 – in der Anordnung nach den Figuren 1 bis 3 auf der unteren Seite des Anschlagelementes 14 – ist dazu vorgesehen, im äußeren Bereich an einer Stirnfläche des Verriegelungsringes 9 anzuschlagen, während die Feder 11 radial innerhalb dieses Kontaktbereichs zwischen dem Anschlagelement 14 und dem Verriegelungsring 9 angeordnet ist. Selbst bei maximal möglicher Kompression der Feder 11, das heißt bei Anschlag des insgesamt ringförmigen Anschlagelementes 14 am Verriegelungsring 9, geht die Feder 11 nicht auf Block. Das Anschlagelement 14 fungiert somit als Blockschutz.

In der Anordnung nach Figur 2 ist der maximal mögliche axiale Abstand zwischen dem Anschlagelement 14 und dem Verriegelungsring 9 gegeben, wobei die Feder 11 maximal expandiert ist. Der axiale Abstand zwischen dem Anschlagelement 14 und dem Verriegelungsring 9 gibt einen Verschiebeweg V des Verriegelungsring 9 an.

- 5 Der, wie in Figur 2 skizziert, maximal in Richtung zur Gewindespindel 4 verschobene Verriegelungsring 9 liegt derart federkraftbelastet auf der Auflagefläche 8 auf, dass es selbst unter lang andauernden Vibrationsbelastungen nicht zu einer Verdrehung des Verriegelungsring 9 gegenüber den Baugruppen 2, 3 kommt.
- 10 Zur Verdrehung des Verriegelungsring 9 ist ein Rampenring 16 vorgesehen, der, wie aus Figur 3 hervorgeht, an den Schaltnocken 10 des Verriegelungsring 9 angreift. Der Rampenring 16 bewirkt nicht nur eine Verdrehung des Verriegelungsring 9, sondern auch dessen Verschiebung in axialer Richtung, wobei der Verriegelungsring 9 in der Anordnung nach Figur 3 bis zum Anschlag in Richtung zum Anschlagelement 14
- 15 verschoben ist. In diesem Fall entspricht der Abstand zwischen dem Verriegelungsring 9 und dem Gleitlagerelement 7 dem maximalen Verschiebeweg V. Der Verriegelungsring 9 ist in dieser Positionierung mit einem geringen Antriebsmoment verdrehbar, um einen Übergang des Linearaktuators 1 in eine neue Arretierposition zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

- 1 Linearaktor
- 2 erste Baugruppe
- 3 zweite Baugruppe
- 4 Gewindespindel
- 5 Gewindetrieb
- 6 Tragelement
- 7 Gleitlagerelement
- 8 Auflagefläche
- 9 Verriegelungsring
- 10 Schaltnocken
- 11 Feder
- 12 Ringraum
- 13 Steg
- 14 Anschlagenelement
- 15 zylindrischer Abschnitt
- 16 Rampenring

- L Längsachse
- V Verschiebeweg

Patentansprüche

1. Linearaktuator (1), mit zwei relativ zueinander linear verstellbaren Baugruppen
5 (2,3), sowie mit einem gegenüber den Baugruppen (2,3) verdrehbaren, an einer der Baugruppen (2) axial gelagerten Verriegelungsring (9), welcher zur Zusammenwirkung mit einem Rampenring (16) vorgesehene Schaltnocken (10) aufweist und zur Aufnahme einer zwischen den Baugruppen (2,3) wirkenden Axialkraft in mindestens einer Arretierposition ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch** eine den Verriegelungsring (9) in Axialrichtung belastende Feder (11),
10 mittels welcher der Verriegelungsring (9) gegen dessen Axiallagerung an einer der Baugruppen (2) angefedert ist.
2. Linearaktuator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (11) als Wellfeder ausgebildet ist.
- 15 3. Linearaktuator (1) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein als Blockschutz fungierendes Anschlagelement (14), bei dessen Anlage am Verriegelungsring (9) die Feder (11) maximal komprimiert ist.
4. Linearaktuator (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagelement (11) eine Hülsenform mit einem zylindrischen Abschnitt (15) und
20 einem an diesen angeformten, radial nach innen weisenden Steg (13) beschreibt, wobei ein die Feder (11) aufnehmender Ringraum (12) an die Innenwandung des zylindrischen Abschnitts (15) sowie an eine Stirnseite des Steges (13) grenzt.
5. Linearaktuator (1) nach einem der Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet durch**
25 eine auf derjenigen Stirnseite des Verriegelungsring (9), welche der Feder (11) abgewandt ist, angeordnete, zur Kontaktierung des Verriegelungsring (9) vorgesehene Auflagefläche (8) eines Gleitlagerelementes (7).
6. Linearaktuator (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsring (9) beim Anpressen an die Auflagefläche (8) durch die Feder (11) in unveränderter Winkellage gehalten ist.
- 30 7. Linearaktuator (1) nach einem der Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in Axialrichtung gemessener maximaler Verschiebeweg (V) des

- 10 -

Verriegelungsring (9) nicht mehr als 10% der in derselben Richtung gemessenen Breite des Verriegelungsring (9) beträgt.

- 5 8. Linearaktor (1) nach einem der Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Baugruppen (2,3) mittels eines Gewindetriebs (5) relativ zueinander verschiebbar sind.
9. Linearaktor (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewindetrieb (5) als Kugelgewindetrieb ausgebildet ist.
10. Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, umfassend einen Linearaktor (1) nach Anspruch 1.

1/3

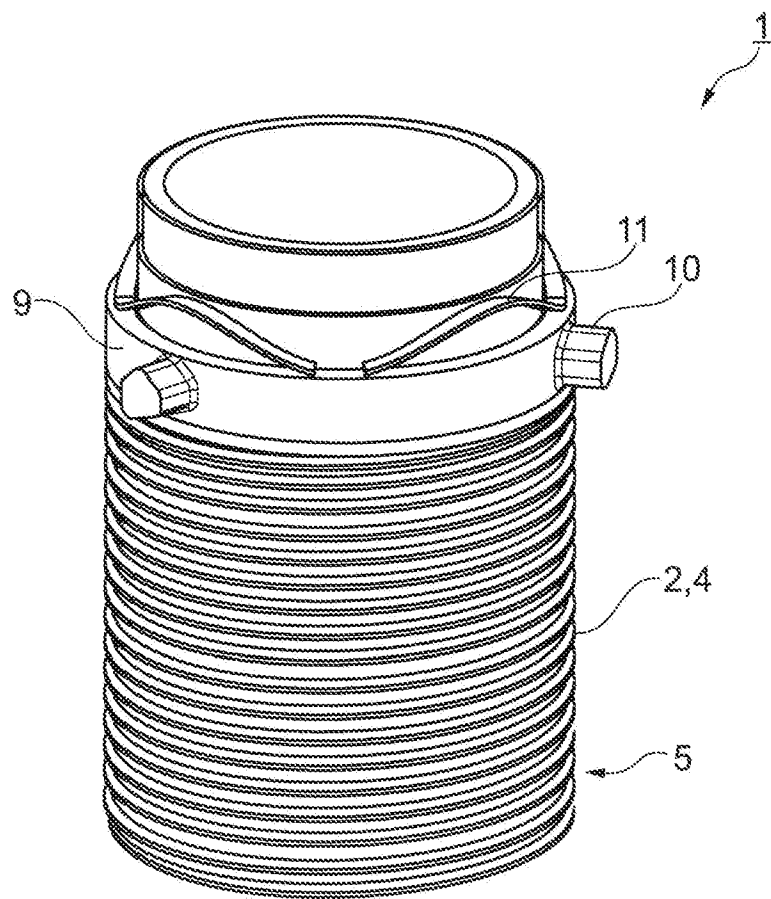


Fig. 1

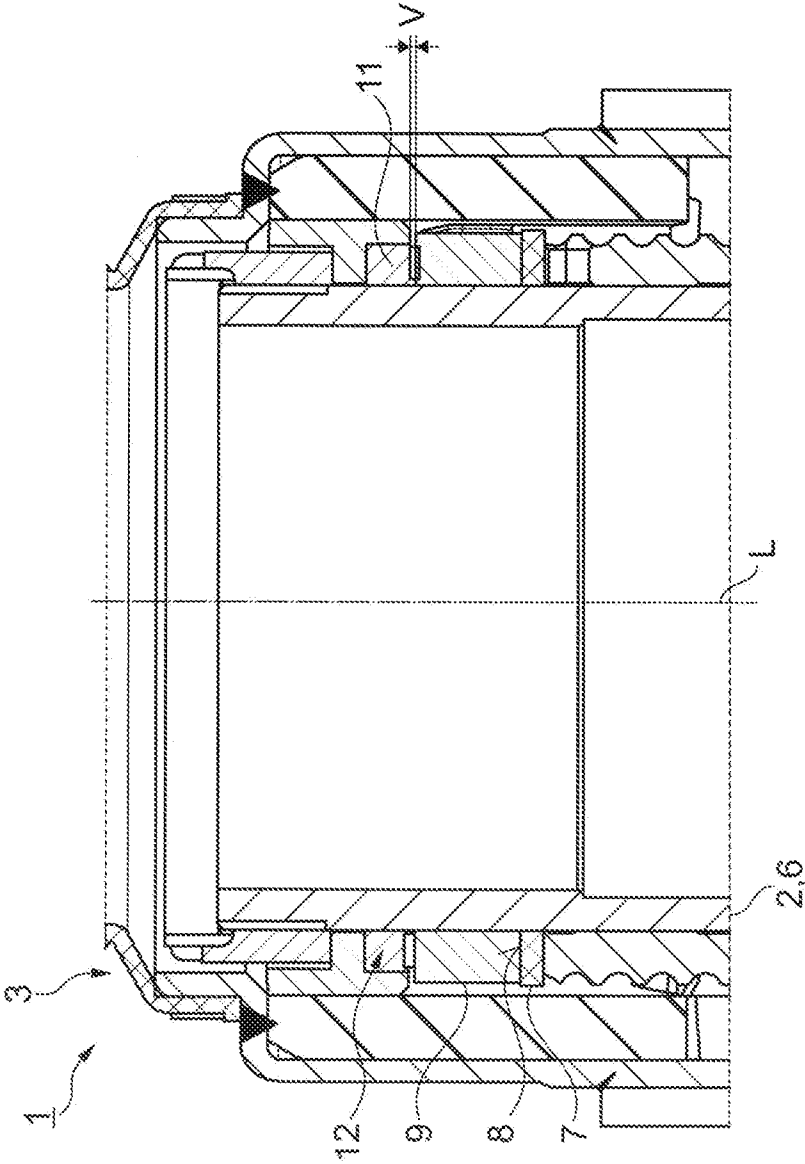
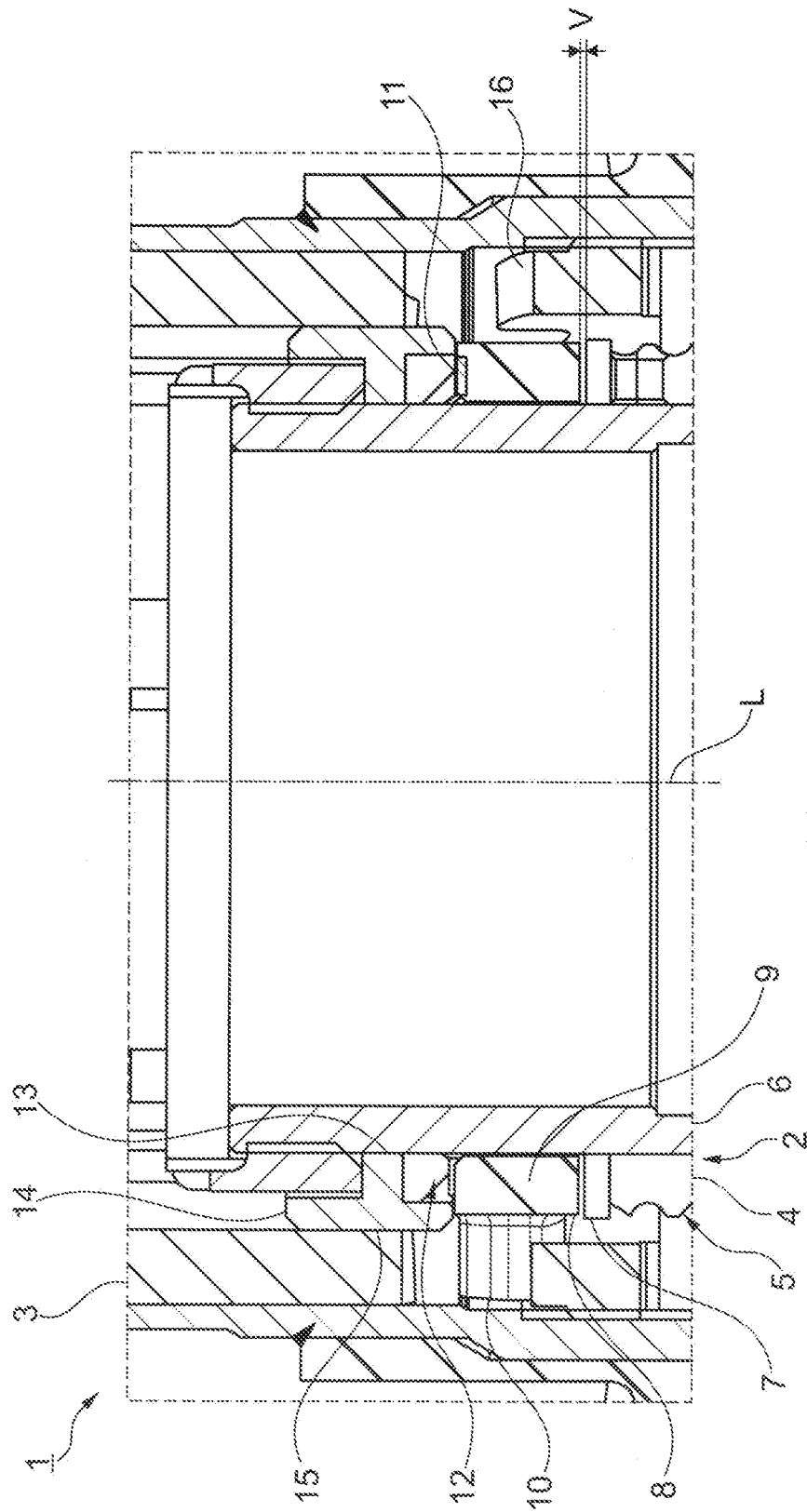


Fig. 2

3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60G7/00 B60G17/015 F16H25/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60G F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2014 203684 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17 September 2015 (2015-09-17)	1,2,5-10
A	paragraphs [0002] - [0009], [0018] - [0021], [0028] - [0031]; figures 1-4 -----	3,4
A	DE 10 2010 022504 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]) 3 March 2011 (2011-03-03) paragraph [0029] -----	2
A	DE 10 2014 215420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19 February 2015 (2015-02-19) cited in the application the whole document -----	1-10
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2017

Date of mailing of the international search report

22/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schmidt, Nico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100653

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 001708 A1 (AUDI AG [DE]) 2 August 2007 (2007-08-02) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014203684 A1	17-09-2015	NONE	
DE 102010022504 A1	03-03-2011	DE 102010022504 A1 US 2010308554 A1	03-03-2011 09-12-2010
DE 102014215420 A1	19-02-2015	NONE	
DE 102006001708 A1	02-08-2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60G7/00 B60G17/015 F16H25/20 ADD.																	
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																	
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60G F16H																	
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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2014 203684 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17)</td> <td>1,2,5-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Absätze [0002] - [0009], [0018] - [0021], [0028] - [0031]; Abbildungen 1-4 -----</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2010 022504 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]) 3. März 2011 (2011-03-03) Absatz [0029] -----</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 10 2014 215420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	DE 10 2014 203684 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17)	1,2,5-10	A	Absätze [0002] - [0009], [0018] - [0021], [0028] - [0031]; Abbildungen 1-4 -----	3,4	A	DE 10 2010 022504 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]) 3. März 2011 (2011-03-03) Absatz [0029] -----	2	A	DE 10 2014 215420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-	1-10
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.															
X	DE 10 2014 203684 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17)	1,2,5-10															
A	Absätze [0002] - [0009], [0018] - [0021], [0028] - [0031]; Abbildungen 1-4 -----	3,4															
A	DE 10 2010 022504 A1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]) 3. März 2011 (2011-03-03) Absatz [0029] -----	2															
A	DE 10 2014 215420 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 19. Februar 2015 (2015-02-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-	1-10															
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie																	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist																	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts															
14. November 2017		22/11/2017															
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schmidt, Nico															

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 001708 A1 (AUDI AG [DE]) 2. August 2007 (2007-08-02) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100653

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014203684 A1	17-09-2015	KEINE	
DE 102010022504 A1	03-03-2011	DE 102010022504 A1 US 2010308554 A1	03-03-2011 09-12-2010
DE 102014215420 A1	19-02-2015	KEINE	
DE 102006001708 A1	02-08-2007	KEINE	