

(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

14. Mai 2015 (14.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2015/067248 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 25/16 (2006.01) F16H 25/24 (2006.01)

F16H 25/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200395

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. August 2014 (12.08.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2013 222 619.5

7. November 2013 (07.11.2013)

DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &

CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: KREHMER, Hartmut; Hofmannstraße 48,
91052 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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

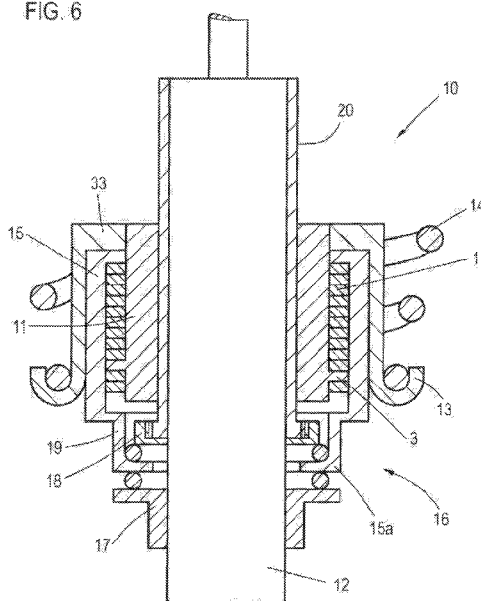
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ACTUATOR

(54) Bezeichnung : AKTUATOR

FIG. 6



(57) Abstract: The invention concerns an actuator for producing an
adjusting movement comprising a linear movement component, the actuator
comprising a guide element (1), which is helically wound from a strip
material (2) and has superposed windings (5), and an engagement element
(3), which engages with at least one engagement section (6) between two
adjacent winding sections of the guide element (1), the guide element (1) and
the engagement element (3) being concentrically rotatable relative to one
another, such that they move axially relative to one another.

(57) Zusammenfassung: Aktuator zur Erwirkung einer lineare
Bewegungskomponente aufweisenden Stellbewegung, umfassend ein aus
einem Bandmaterial (2) schraubenförmig gewickeltes Führungselement (1)
mit aufeinander liegenden Windungen (5) sowie ein Eingriffselement (3),
das mit wenigstens einem Eingriffsabschnitt (6) zwischen zwei benachbarte
Windungsabschnitte des Führungselements (1) eingreift, wobei das
Führungselement (1) und das Eingriffselement (3) relativ zueinander
konzentrisch drehbar sind, derart, dass sie sich axial zueinander bewegen.

WO 2015/067248 A1

Bezeichnung der Erfindung

5

Aktuator

Beschreibung

10

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Aktuator zur Erwirkung einer linearen Bewegungskomponente aufweisenden Stellbewegung.

15

Hintergrund der Erfindung

Ein Aktuator dient dazu, eine definierte Hub- oder Senkbewegung oder sonstige Stellbewegung zu erwirken, wie sie in vielen Bereichen der Technik gefordert sind. Lediglich ein Beispiel ist der Bereich der Fahrwerkstechnik bei Kraftfahrzeugen, wo es mitunter erforderlich ist, hierüber eine Niveauregulierung zu erwirken und Ähnliches. Auch in Anwendungen, bei denen ein Bauteil in der Höhe verstellt werden muss, wie beispielsweise Höhenverstellungen an Tischen oder Stühlen und Ähnliches sind Einsatzgebiete für derartige Aktoren.

Um eine solche Stellbewegung zu ermöglichen sind bekannte Aktoren beispielsweise als Kugelgewindetriebe ausgeführt, mit einer Gewindespindel und einer darauf kugelgeführten Mutter, die zumeist mit dem zu stellenden Bauteil gekoppelt ist. Andere Bautypen sind Planetenwälzgetriebe, Trapezgewindespindeln und dergleichen.

30

Derartige Aktoren sind relativ aufwendig zu fertigen, um die für einen sicheren und akustisch unauffälligen Betrieb geforderten Genauigkeiten zu erreichen. Auch sind die bekannten Aktuatorprinzipien nicht unbedingt auf statische Hal-

tezustände ausgerichtet, sondern eher auf die Durchführung schneller und dynamischer Bewegungen. Um in einem statischen Haltezustand die Flächenpressung auf ertragbare Weise begrenzen zu können ist eine dementsprechende Dimensionierung der bei bekannten Aktoren üblicherweise vorgesehenen Gewinde von Nöten, was gerade bei Einsatz im Fahrwerksbereich in einem Kraftfahrzeug einen bestimmten Mindestgewindedurchmesser und damit einen bestimmten Mindestbauraumbedarf mit sich bringt, verbunden mit einem entsprechend hohen Gewicht des Aktuators.

10 **Zusammenfassung der Erfindung**

Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, einen demgegenüber verbesserten Aktuator mit einem neuen Funktionsprinzip anzugeben.

15 Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß ein Aktuator zur Erwirkung einer linearen Bewegungskomponente aufweisenden Stellbewegung vorgesehen, umfassend ein aus einem Bandmaterial schraubenförmig gewickeltes Führungselement mit aufeinanderliegenden Windungen, sowie ein Eingriffselement, das mit wenigstens einem Eingriffsabschnitt zwischen zwei benachbarten Windungsabschnitten des Führungselements eingreift, wobei das Führungselement und das Eingriffselement relativ zueinander konzentrisch drehbar sind, derart, dass sie sich axial zueinander bewegen.

25 Der erfindungsgemäße Aktuator verwirklicht ein völlig neues Funktionsprinzip, bei dem ein zentrales Bauteil, nämlich das Führungselement, ein quasi flexibles, elastisches Element ist. Das erfindungsgemäß vorgesehene Führungselement ist aus einem Bandmaterial schraubenförmig gewickelt, wobei vorzugsweise die Breitenabmessung des Bandes größer als seine Dicke ist. Dieses Band wird in der Ebene seiner Breitenausdehnung schraubenförmig gewickelt, so dass die einzelnen Windungen übereinander und aneinander anliegen. Damit ergibt sich eine einer Schlingfeder ähnliche schraubenförmige Wickelform. Der Querschnitt des gewickelten Bandes ist bevorzugt rechteckförmig, kann aber auch andersartig sein.

Das zweite wesentliche Element des Aktuatorprinzips ist ein Eingriffselement, das so ausgebildet ist, dass es zumindest einen Teil eines schraubenförmig umlaufenden Gewindegangs des Führungselements abbildet. Dieses Bauteil
5 wird derart zwischen die einzelnen Windungen des zur Schraube gewickelten Bandes, also des Führungselements eingebracht, dass es mit seinem Gewindegang oder den Gewindegangabschnitten die ansonsten aneinanderliegenden Windungen des gewickelten Führungselements in einem begrenzten Bereich leicht aufspreizt bzw. aufweitet. Je nach Ausgestaltung können dabei die Win-
10 dungen des gewickelten Bandes direkt am Eingriffselement anliegen, oder über Wälzkörper, vorzugsweise Kugeln, geführt sein, worauf nachfolgend noch eingegangen werden wird. Wichtig jedoch ist, dass beide Bauteile nach wie vor relativ zueinander verdreht werden können.

15 Wird nun das zwischen den Windungen und konzentrisch zum zylinderförmig aufgewickelten Führungselement befindliche Eingriffselement relativ zum Führungselement verdreht, so schraubt es sich mit seinem Gewindegang bzw. seinem Gewindegangabschnitt innerhalb der schraubenförmig gewickelten Win-
20 dungen axial in die eine bzw. andere Richtung, es erfährt also neben der Drehbewegung auch eine Axialbewegung in die Richtung der Achse, um die sich die Windungen des aus dem Band gewickelten Führungselements schrauben. Damit stellt das gewickelte Führungselement mit seinen Windungen letztlich genau die Funktionalität eines Gewindes zur Verfügung, ohne den Fertigungs-
25 aufwand eines Gewindes mit sich zu bringen. Denn es ist wesentlich einfacher, ein solches Band, das natürlich aus einem hinreichend steifen respektive stabilen Material besteht, zu wickeln, als ein hochpräzises, möglichst geringe Tole-
ranzen aufweisendes Gewinde zu fertigen.

Werden nun die beiden Elemente, also Führungselement und Eingriffselement,
30 direkt oder indirekt mit relativ zueinander zu stellenden Bauteilen gekoppelt, so ergibt sich, wenn entweder das Eingriffselement oder das Führungselement über einen entsprechenden Antrieb gedreht wird, eine entsprechende Axialbe-

wegung der beiden Elemente relativ zueinander, verbunden mit einer entsprechenden, an die gekoppelten Bauteile übertragenen Stellbewegung.

Der Eingriffsabschnitt des Eingriffselements greift wie beschrieben zwischen
5 zwei benachbarte Windungsabschnitte. Er ist so zu bemessen, dass eine sichere Führung zwischen den Windungen möglich ist. Deshalb sollte, sofern nur ein Eingriffsabschnitt vorgesehen ist, dieser um wenigstens zu 180° , insbesondere um wenigstens 270° , und vorzugsweise um ca. 360° umlaufen. D. h., dass
10 quasi eine möglichst weit ringförmig geschlossene, umlaufende Geometrie am Eingriffselement vorgesehen ist. Ein ringförmiger Umlauf ist jedoch nicht zwingend, vielmehr kann das Eingriffselement auch nur teilweise umlaufen, also geöffnet sein. Je größer der Öffnungswinkel ist, umso weicher ist die Drahtdurchbiegung, und umso länger ist die Lebensdauer. Alternativ ist es auch möglich, mehrere, vorzugsweise wenigstens drei, umfangsmäßig versetzt angeordnete Eingriffsabschnitte vorzusehen. Hier ist das Eingriffselement quasi
15 sternförmig ausgeführt, die einzelnen Eingriffsabschnitte, die sich beispielsweise um ein Winkelinkrement von 45° erstrecken, sind umfangsmäßig und vorzugsweise äquidistant vorgesehen. Auch dies bietet eine sichere Führung des Eingriffselements am Führungselement.

20

Wesentlich für das Funktionsprinzip ist die Relativbeweglichkeit des Eingriffselements zum Führungselement, die dadurch sichergestellt ist, dass der oder die Eingriffsabschnitte, wenngleich zwischen den Windungen aufgenommen, dort beweglich geführt sind. Deshalb sind Eingriffselement und Führungselement z. B. so auszulegen, dass sie aufeinander gleiten können, wobei vorzugsweise eine Gleitebene oder beide mit einer Gleitbeschichtung versehen
25 sind. Insbesondere bei entsprechender Materialwahl ist es ohne Weiteres möglich, bereits durch Verwendung der entsprechenden Materialien hinreichende Gleiteigenschaften an den aneinander anliegenden Gleitflächen zu realisieren. Mit einer aufgetragenen Gleitbeschichtung, die bandseitig bereits vor dem Wickeln aufgebracht wird, kann die Gleitführung noch weiter verbessert werden. Dabei kann die Querschnittsform der Flächen des oder der Eingriffsabschnitte
30 um die Querschnittsform der Flächen der Windungen des Führungselements

für ein formschlüssiges Ineinandergreifen einander entsprechen. Die Flächen können eben sein, sie können aber auch gewölbt sein, was gleichzeitig eine Seitenführung mit sich bringt.

- 5 Alternativ hierzu ist es auch möglich, Eingriffselement und Führungselement über umlaufende und in einer Endloskette mit Rückführung geführte Kugeln aufeinander zu lagern. In diesem Fall, vornehmlich wenn hohe Axiallasten zu stellen sind, ist eine Kugelführung realisiert. Die Querschnitte der Führungsflächen des Bandes, also des Führungselements, und des oder der Eingriffsab-
- 10 schnitte kann nutzförmig ausgeführt werden, so dass sich entsprechende Kugellrillen ergeben, in denen die Kugeln laufen. Alternativ können am Eingriffselement auch Taschen vorgesehen sein, in denen jeweils eine Kugel drehbar aufgenommen und gehalten ist. So kann eine Kugelführung erreicht werden, ohne eine Umlenkung vorzusehen.

15

- Der Aktuator kann weiterhin ein, vorzugsweise hülsenartiges, Gehäuse aufweisen, in dem das Führungselement und das Eingriffselement aufgenommen sind, wobei das Führungselement extra axial verschieblich, jedoch drehfest mit dem Gehäuse gekoppelt ist. Hierüber ist sichergestellt, dass sich das Führungselement selbst nicht in sich verdrehen kann, selbst wenn das Eingriffselement axial wandert. Denn das Führungselement ist drehfest mit dem Gehäuse gekoppelt, was auf einfache Weise z. B. über axial verlaufende, außen liegend am Führungselement ausgebildete Eingriffsnuten, in die entsprechende Eingriffsstege des Gehäuses eingreifen und Ähnliches realisiert ist. Gleichzeitig
- 20 ist eine gewisse axiale Längsbeweglichkeit respektive Linearbeweglichkeit des Führungselements gegeben, das wie beschrieben über das Eingriffselement je nach Eingriffsposition lokal aufgeweitet wird, so dass sich die einzelnen Windungen etwas axial verschieben. Ein solches Gehäuse ist bevorzugt als Hülse ausgeführt, vorzugsweise als einfaches Metallbauteil, das hinreichend stabil
- 25 30 ausgelegt ist.

Wie beschrieben ist das Eingriffselement und das Führungselements mit den entsprechenden, zu stellenden Bauteilen zu koppeln, wie natürlich auch ein

entsprechendes Stell- oder Antriebselement zu koppeln ist. Um dies zu ermöglichen, weist das Eingriffselement oder das Führungselement wenigstens einen Kopplungsabschnitt zur Verbindung mit einem es drehend antreibenden Stel-
element auf. Ferner kann das Führungselement oder das Eingriffselement we-
5 nigstens einen Kopplungsabschnitt zur Verbindung mit einem linear zu stellenden Drittgegenstand aufweisen. Eines der Elemente ist in jedem Fall mit einem es drehend antreibenden Stellelement zu koppeln, üblicherweise einem Elektromotor, der direkt oder indirekt mit dem jeweiligen Element in Drehverbindung steht. Es ist möglich, entweder das Eingriffselement drehend anzutreiben, oder
10 das Führungselement. Beides führt zur gewünschten Stellbewegung, wobei im Falle eines drehenden Antriebs des Eingriffselements z. B. das Führungselement die eigentliche Stellbewegung vollzieht und mit dem Drittgegenstand gekoppelt ist und umgekehrt. Alternativ kann bei Antrieb des Eingriffselements auch das Eingriffselement selbst die Stellbewegung vollziehen, wenn es linear
15 beweglich mit dem Antrieb gekoppelt ist. Eines der Elemente weist einen Kopplungsabschnitt zur Verbindung mit dem linear zu stellenden Drittgegenstand auf. Bei diesem Kopplungsabschnitt kann es sich beispielsweise um eine Art Federteller, auf oder an dem eine Fahrwerksfeder abgestützt ist, und Ähnliches handeln. Hierzu kann das jeweilige Eingriffs- oder Führungselement selbstver-
20 ständlich jeweils eine entsprechende Geometrie aufweisen respektive über Verbindungselemente wie Hülsen etc. mit einem solchen Kopplungselement verbunden oder gekoppelt sein.

Das Eingriffselement ist bevorzugt ein steifes Bauteil, also in sich nicht flexibel.
25 Seine Steigung entspricht bevorzugt der Steigungen der Windungen des Führungselements, wobei deren Steigung letztlich nur von der Dicke des verwendeten Bandmaterials abhängt. Dabei kann die Steigung der Windungen des Führungselements, mithin also letztlich die Banddicke, und die Steigung des Eingriffselements derart gewählt sein, dass beide selbsthemmend ineinandergrei-
30 fen. Ist folglich ein Haltezustand gegeben, so ist aufgrund der Selbsthemmung sichergestellt, dass keine selbsttätige Relativverdrehung zueinander einsetzt.

Wie beschrieben ist das Eingriffselement konzentrisch im Führungselement aufgenommen. Um es auf einfache Weise zu zentrieren weist das Eingriffselement einen an der inneren Seite des oder der Eingriffsabschnitte oder an der äußeren Seite des oder der Eingriffsabschnitte vorgesehenen Zentrierabschnitt auf, über den es zentrisch am Führungselement geführt ist.

Das Band und das Eingriffselement können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Denkbar ist eine Ausführung aus Metall, aus Kunststoff aber auch aus anderen Werkstoffen, insbesondere Verbundwerkstoffen. Wichtig ist, dass einerseits das Führungselement eine hinreichende Verformbarkeit aufweist, damit das Eingriffselement in ihm verdreht werden kann, ferner sollte das Eingriffselement eine hinreichende Steifigkeit und Stabilität besitzen.

Der erfindungsgemäße Aktuator lässt einerseits die Durchführung beliebiger Stellaufgaben zu, da er letztlich die Funktionalität bisher bekannter, gewindebasierter Aktoren abbildet. Er bringt jedoch nicht den Fertigungsaufwand dieser Aktoren insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Gewindeherstellung mit sich.

Darüber hinaus bietet das Aktuatorprinzip eine sehr große Gestaltungsfreiheit hinsichtlich Form und Abmessungen des Aktuators. Zum einen hinsichtlich der Steigung, da die Steigung des Systems nur von der Dicke des verwendeten Bandmaterials abhängig ist, nicht aber von der Dicke des in die Windungen eingebrachten Eingriffselements. Die Dicke des verwendeten Bandmaterials ist ihrerseits nach unten nur durch Fertigungsrestriktionen beschränkt, so dass auch sehr feine Steigungen realisiert werden können. Nach oben ist eine Dickenbeschränkung letztlich nur durch die zulässigen Biegespannungen, die das Material beim Aufspreizen durch das zwischen seinen Windungen laufende Eingriffselement erfährt, gegeben.

30

Auch die Hubhöhe kann nahezu beliebig realisiert werden, nachdem das Führungselement letztlich beliebig lang gewickelt werden kann.

Auch hinsichtlich des realisierbaren Aktuator-Durchmessers ist eine hohe Gestaltungsfreiheit gegeben. Sowohl zu kleinen als auch zu großen Durchmessern ist letztlich eine Beschränkung nur dahingehend gegeben, als das schraubenförmig gewickelte Führungselement entsprechend präzise gewickelt werden
5 kann.

Ein weiterer Vorteil ist durch die großflächige verteilte Auflage an den Kontaktstellen zwischen Führungselement und Eingriffselement bei reiner Gleitführung gegeben, da bei direktem Kontakt eine deutlich geringere Flächenpressung als
10 bei anderen Führungsprinzipien wie Kugelgewindetrieb oder Trapezgewindetrieb gegeben ist. Dies ermöglicht eine günstigere Dimensionierung des Aktuators insgesamt. Auch kann ohne Weiteres bei relativ niedriger Steigung eine zuverlässige Selbsthemmung realisiert werden, ohne hierfür zusätzliche Sperren zu integrieren. Wird schließlich eine reine Gleitführung vorgesehen (wenn-
15 gleich eine Kugelführung wie beschrieben möglich ist), so kann auch auf die Integration entsprechender Kugeln und Umlenkungen verzichtet werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

20 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Führungselements;

25 Figur 2 eine Ansicht eines Eingriffselements einer ersten Ausführungsform;

Figur 3 eine Aufsicht auf das Eingriffselement aus Figur 2;

30 Figur 4 eine Ansicht des Führungselements mit integriertem Eingriffselement;

- Figur 5 eine Aufsicht auf ein Eingriffselement einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 6 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Aktuators einer ersten Ausführungsform;
- Figur 7 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Aktuators einer zweiten Ausführungsform;
- 10 Figur 8 eine vergrößerte Detailansicht des Führungselements nebst Eingriffselement.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

- 15 Figur 1 zeigt ein Führungselement 1, das aus einem Band 2 zu einer Schraubenform gewickelt ist, d. h., dass sich der Durchmesser über die Wickellänge nicht ändert. Das Band 2 weist einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei es vorzugsweise breiter als dick ist. Alternativ zu einem reinen rechteckigen Querschnitt ist es auch denkbar, die Ober- und Unterseiten des Bandes entweder
- 20 nach außen oder nach innen leicht zu wölben, was, worauf nachfolgend noch eingegangen werden wird, der Führung des darin zu integrierenden Eingriffselements zuträglich ist, das eine entsprechende formkomplementäre Flächenausgestaltung hat. Unter den Begriff „Band“ fällt im weitesten Sinne auch ein im Querschnitt runder und im Durchmesser entsprechend bemessener Draht, der
- 25 zur Schraube gewickelt werden kann. In diesem Fall wären die entsprechenden Flächen am Eingriffselement ebenfalls entsprechend gerundet auszuführen. Bevorzugt jedoch ist ein vom Grundquerschnitt her im Wesentlichen rechteckiges Band, da sich hierdurch eine geringere Flächenpressung erreichen lässt.
- 30 Das Band 2 ist bevorzugt aus Metall, kann aber auch aus Kunststoff sowie beispielsweise auch einem Verbundwerkstoff bestehen. Es ist eine hinreichende Elastizität sicherzustellen, verbunden mit einer hinreichenden Festigkeit, um auch hohe Kräfte aufnehmen zu können.

Figur 2 zeigt das Eingriffselement 3, das im gezeigten Beispiel als um ca. 360°
umlaufender Ring ausgeführt ist, der entsprechende stabilisierende Stege 4
aufweist. Eingriffselement 3 weist eine Steigung auf, die der Steigung ent-
spricht, die die Windungen 5 des Führungselements 1 aufweisen. Diese Stei-
5 gung ist am Eingriffsabschnitt 6 des Eingriffselements 3, also dem äußeren
Ring ausgebildet. Die dort realisierten Führungsflächen 7 sind – der Rechteck-
form des Bandes 2 entsprechend – ebenfalls ebenflächig, so dass sich eine
flächige Gleitauflage ergibt. Ist das Band 2 gewölbt oder sonst wie in seiner
10 Geometrie verändert, so würde diese Geometrieänderung auch an den Füh-
rungsflächen 7 des Eingriffsabschnitts 6 nachvollzogen, so dass sich eine flä-
chige Führungsanlage ergibt.

Das Eingriffselement 3 ist aus einem hinreichend steifem Material, es kann aus
15 demselben Material gebildet sein, wie das Band 2, also Metall, Kunststoff oder
Verbundwerkstoff oder Ähnliches.

Figur 3 zeigt eine Aufsicht des Führungselements 3, aus der die Ringform des
Eingriffsabschnitts 6 ersichtlich ist. Selbstverständlich entspricht der Durchmes-
20 ser des Eingriffsabschnitts 6 im Wesentlichen dem Durchmesser des Bandes
2, so dass es exakt zwischen zwei Windungen 5 gesetzt werden kann.

Denkbar wäre es, am Innenumfang oder am Außenumfang des Eingriffsele-
ments 3 respektive des Eingriffsabschnitts 6 axial vorspringende Führungsab-
25 schnitte vorzusehen respektive anzuformen, die je nach Position entweder am
Innenumfang oder am Außenumfang des gewickelten Führungselements 1
anliegen und der Zentrierung des Eingriffselements 3 im respektive am Füh-
rungselement 1 dienen.

30 Figur 4 zeigt eine Perspektivansicht, bei der das Eingriffselement 3 in das Füh-
rungselement 1 integriert ist. Die Steigung des Eingriffsabschnitts 6 entspricht
wie beschrieben der Steigung der Windungen 5 des Führungselements 1.
Durch die Integration des Eingriffselements 3 zwischen die Windungen 5 wer-

den die ansonsten aneinander liegenden Windungen 5 zumindest bereichsweise aufgespreizt. Da das Führungselement 1 und das Eingriffselement 3 relativ zueinander verdrehbar sind, verschraubt bzw. verschiebt sich folglich das Eingriffselement axial gesehen relativ zum Führungselement 1, wenn eines dieser
5 Elemente gedreht wird. Es ergibt sich also eine Axialbewegung senkrecht zur Verdrehebene. Hieraus kann die eigentliche Stellbewegung des Aktuators, der nachfolgend noch beschrieben wird, abgeleitet werden.

Zur Ermöglichung einer einfachen Relativbewegung der aufeinander gleitenden
10 Flächen können am Eingriffsabschnitt 6 die beiden Flächen 7 mit Gleitbeschichtungen 8 versehen sein, wie auch die einzelnen Windungen 5 des Bandes 2 beidseitig mit Gleitbeschichtungen 9 versehen sein können. Diese Gleitbeschichtung kann eine Kunststoffschicht, eine Lackschicht oder eine Metallschicht sein.

15

Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Eingriffselements 3, das hier sternförmig ausgeführt ist und drei separate Eingriffsabschnitte 6 aufweist, die im gezeigten Beispiel äquidistant um 120° versetzt zueinander angeordnet sind. Jeder Eingriffsabschnitt 6 weist ober- und unterseitig entsprechende Führungsflächen 7 auf, die wiederum als Gleitflächen ausgeführt sind und gegebenenfalls eine entsprechende Gleitbeschichtung aufweisen. Die Querschnittsform der Führungsflächen 7 ist wiederum formkompatibel zur Querschnittsform der Windungsflächen am Führungselement ausgelegt. Auch hier ist selbstverständlich die Geometrie der Eingriffsabschnitte 6 so gewählt, dass das sternförmige
20 Eingriffselement 3 einen Gewindegang abbildet, mithin also eine Steigung realisiert ist, die der Steigung der Windungen 5 des Führungselements 1 entspricht. Auch bei Integration dieses Eingriffselements 3 in das Führungselement 1 werden die benachbarten Windungen 5 auseinandergespreizt, gleichermaßen kann das Eingriffselement 3 längs des Führungselements 1 bei
25 einer Relativverdrehung beider zueinander verschraubt werden und die Stellbewegung hieraus abgeleitet werden.
30

Figur 6 zeigt einen Aktuator 10 einer ersten Ausführungsform. Er umfasst zum einen ein Führungselement 1, wie es exemplarisch in Figur 1 gezeigt ist, sowie ein Eingriffselement 3, das im gezeigten Beispiel als die entsprechende Steigung aufweisender Ring ausgeführt ist, der direkt mit einer Hülse 11 verbunden ist, nachdem im gezeigten Beispiel ein Dämpferrohr 12 den Aktuator 10 durch-
5 ist. Über diese Hülse 11, die beispielsweise wie auch das Eingriffselement 3 aus Metall oder Kunststoff ist, wird dem Eingriffselement 3 die hinreichende Steifigkeit und Stabilität verliehen und die entsprechende Steigung aufgeprägt. Das Eingriffselement 3 greift zwischen zwei Windungen 5 des Führungselements 1. Die Hülse 11 ist des Weiteren mit einer Außenhülse 33 verbunden,
10 die einen Kopplungsabschnitt 13, hier eine umlaufende Ringnut gebildet über einen radialen Flansch, aufweist. Dieser Kopplungsabschnitt 13 dient der Aufnahme einer Fahrwerksfeder 14, die durch Betrieb des Aktuators entsprechend verschoben wird.

15 Das Führungselement 1 seinerseits ist in einem hülsenartigen Gehäuse 15 aufgenommen und mit diesem Gehäuse 15 drehfest verbunden, d. h., rotativ gegenüber dem Gehäuse 15 abgestützt. Das Gehäuse 15 ist über ein Lager 16 an einem am Dämpferrohr 12 positionsfest angeordneten Auflager 17 drehge-
20 lagert. Das Gehäuse 15 weist zur Verbindung respektive Lagerung über das Lager 16 einen Radialflansch 15a auf, der einen Kopplungsabschnitt bildet, um das Führungselement, das drehfest im Gehäuse 15 aufgenommen ist, mit dem positionsfesten Dämpferrohr 12, zu verbinden. Über eine Überwurfmutter 18, die auf das Dämpferrohr 12 oder ein entsprechend daran angeordnetes Adap-
25 terteil aufgeschraubt ist, ist das Gehäuse 15 von oben gesichert respektive gegen das Auflager 17 verspannt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird das Gehäuse 15 über einen nicht näher gezeigten Stellantrieb angetrieben, wozu beispielsweise an der Außenseite des
30 Gehäuses 15 im zum Lager 16 benachbarten Gehäuseabschnitt 19 eine Verzahnung vorgesehen sein kann, mit der beispielsweise ein über den Stellantrieb angetriebenes Zahnrad oder ein entsprechender Zahnriemen oder der-

gleichen kämmt. Das Gehäuse 19 stellt einen Kopplungsabschnitt zur Verbindung mit dem antreibenden Stellantrieb dar.

Wird über den Stellantrieb das axial gesehen positionsfeste, jedoch drehbare
5 Gehäuse 15 gedreht, so wird infolge der drehfesten Anbindung des Führungs-
elements 1 zwangsläufig auch das Führungselement 1 um die Drehachse ro-
tiert. Dies führt dazu, dass das rotativ gesehen feste Eingriffselement 3 längs
der Windungen 5 des Führungselements 1 abhängig von der Drehrichtung des-
selben nach oben oder unten wandert, sich also axial bewegt. Nachdem die
10 angebundene Hülse 11 und die wiederum an ihr angebundene Ausenhulse 33
mit dem Kopplungsabschnitt 13 ebenfalls axial bewegt wird, kommt es folglich
zu einer entsprechenden Verstellung der Fahrwerksfeder 14. Da die Hülse 11,
die vom Dämpferrohr 12 durchsetzt wird, quasi gleitend auf dem Dämpferrohr
12 anliegt, ist am Dämpferrohr 12 bevorzugt eine Gleitbeschichtung 20 oder ein
15 Gleitlager vorgesehen, die ein einfaches axiales Abgleiten ermöglicht.

Figur 7 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Aktuators 10,
wobei für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Vorgese-
hen ist wiederum ein Führungselement 1, wiederum entsprechend dem aus
20 Figur 1 bekannten Führungselement aus einem entsprechenden Band zur
Schraubenform gewickelt. In die Windungen 5 des Führungselements 1 greift
auch hier ein Eingriffselement 3 ein, das einen entsprechenden, der Steigung
der Windungen 5 des Führungselements 1 entsprechend ausgeführten Ein-
griffsabschnitt aufweist, mit dem es zwischen zwei benachbarte Windungen
25 eingreift. Das Eingriffselement 3 ist auch hier an einer Hülse 21 vorgesehen
respektive daran angeformt, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel diese Hülse
21 und mit ihr der Eingriffsabschnitt 3 rotativ angetrieben wird. Dies geschieht
mit Hilfe einer Motorwelle 22, die über eine Kugelführung 23 mit der Hülse 21
gekoppelt ist. Die Kugelführung 23 ist derart ausgelegt, dass die Motorwelle 22
30 mit der Hülse 21 drehfest gekoppelt ist, jedoch – nachdem sich die Hülse
zwangsläufig zur Durchführung der Stellbewegung axial bewegt – eine Axial-
bewegung zulässt. D. h., dass eine Drehmomentübertragung möglich ist,
gleichzeitig aber auch eine axiale Relativbewegung zueinander. Die an der Hul-

se 21 innenseitig vorgesehenen Nuten 30, in die die Kugeln 31 der Kugelführung eingreifen, stellen Kopplungsabschnitte des Eingriffselements 3 zur Verbindung mit dem antreibenden Stellelement, hier der Motorwelle 22 dar.

- 5 Das Führungselement 1 seinerseits ist in einem auch hier hülsenartigen Gehäuse 24 aufgenommen, das positionsfest ist, also weder rotiert noch axial bewegt wird. Die Motorwelle 22 läuft in dieses Gehäuse 24 und ist an diesem über ein Lager 25 drehgelagert.
- 10 Das Führungselement 1 wiederum ist drehfest im Gehäuse 24 aufgenommen, also hinreichend abgestützt, so dass es bei einem Verdrehen der Hülse 21 und damit des Eingriffselements 3 nicht zu einer eigenen Rotation innerhalb des Führungselements 1 kommt, sondern lediglich zu einer Aufspreizung der entsprechenden Windungen.
- 15 Diese drehfeste Anordnung im Gehäuse kann – gleiches gilt für die Ausgestaltung gemäß Figur 6 – beispielsweise dadurch realisiert sein, dass außenseitig am Führungselement Längsnuten vorgesehen werden, in die entsprechende Längsstege des Gehäuses eingreifen.
- 20 Wird nun bei dieser Erfindungsausgestaltung über das Stellelement, das hier mit dem Bezugszeichen 26 angedeutet ist, die Motorwelle 22 gedreht, so bewegt sich die Hülse 21 zwangsläufig axial infolge der gewindeartigen Verschraubung respektive Führung des Eingriffselements 3 im Führungselement 1.
- 25 Die Axialbewegung wird wie beschrieben über die Kugelführung 23 sichergestellt, die Kugeln greifen hülsenseitig sowie motorwellenseitig in entsprechende Längsnuten ein, was die Axialbewegung bei gleichzeitiger Drehmomentübertragung erlaubt.
- 30 Wie gestrichelt dargestellt, ist hier die Hülse 21 mit einem Kopplungsabschnitt 27 versehen, der beispielsweise wiederum zur Abstützung einer Fahrwerksfeder dient, die in diesem Fall über den Aktuator 10 gestellt wird.

Bei dieser Erfindungsausgestaltung sind als reine Prinzipdarstellung mehrere Kugeln, die zwischen den Führungsflächen des Eingriffsabschnitts und den benachbarten Windungen angeordnet sind, gezeigt. Hier ist keine reine Gleitführung vorgesehen, sondern quasi eine Kugel- oder Wälzführung. Die gezeigten Kugeln laufen natürlich nicht frei, da ansonsten – was grundsätzlich auch denkbar wäre – eine Kugelumlaufrückführung erforderlich wäre und die Kugeln in entsprechenden Kugelrillen am Eingriffsabschnitt des Eingriffselements und den Windungsflächen des Führungselements aufgenommen wären. Vielmehr ist hier die Ausgestaltung derart, dass am Eingriffsabschnitt Taschen in die Führungsfläche 7 eingearbeitet sind, in die jeweils eine Kugel eingesetzt ist, und in welcher diese Kugel drehgelagert aufgenommen ist. Die einzelne Kugel kann aus der Tasche nicht herausfallen, sie wandert auch nicht, sondern läuft mit samt dem Eingriffsabschnitt 3 um. Die Tiefe der Taschen ist geringer als der Kugeldurchmesser, insbesondere, wenn das Eingriffselement aus Metall ist. Bei Ausführungen aus Kunststoff kann die Tasche auch hinterschnitten und die Kugel eingeclipst sein.

Figur 8 zeigt eine Prinzipdarstellung eines derart ausgeführten Eingriffselements 3 respektive Eingriffsabschnitts 6. Ersichtlich sind zwei Taschen 28 in die Flächen 7 eingeformt, in denen jeweils eine Kugel 29 aufgenommen ist.

Diese Ausgestaltung liefert somit einen Punktkontakt im jeweiligen Wälzbereich, wobei natürlich um den Umfang des Eingriffselements 3 mehrere solcher Kugelpaare 29 in entsprechenden Taschen 28 aufgenommen sind.

Bezugszahlenliste

	1	Führungselement
	2	Band
5	3	Eingriffselement
	4	Steg
	5	Windung
	6	Eingriffsabschnitt
	7	Führungsfläche
10	8	Gleitbeschichtung
	9	Gleitbeschichtung
	10	Aktuator
	11	Hülse
	12	Dämpferrohr
15	13	Kopplungsabschnitt
	14	Fahrwerksfeder
	15	Gehäuse
	15a	Radialflansch
	16	Lager
20	17	Auflager
	18	Überwurfmutter
	19	Gehäuseabschnitt
	20	Gleitbeschichtung
	21	Hülse
25	22	Motorwelle
	23	Kugelführung
	24	Gehäuse
	25	Lager
	26	Stellelement
30	27	Kopplungsabschnitt
	28	Tasche
	29	Kugel
	30	Nut

- 31 Kugel
- 32 Motorwelle
- 33 Außenhülse

Patentansprüche

- 5 1. Aktuator zur Erwirkung einer linearen Bewegungskomponente aufweisenden Stellbewegung, umfassend ein aus einem Bandmaterial (2) schraubenförmig gewickeltes Führungselement (1) mit aufeinander liegenden Windungen (5) sowie ein Eingriffselement (3), das mit wenigstens einem Eingriffsabschnitt (6) zwischen zwei benachbarte Windungsabschnitte des Führungselements (1) eingreift, wobei das Führungselement (1) und das Eingriffselement (3) relativ zueinander konzentrisch drehbar sind, derart, dass sie sich axial zueinander bewegen.
- 10 2. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingriffsabschnitt (6) des Eingriffselements (3) um wenigstens 180°, insbesondere um wenigstens 270° und vorzugsweise um 360° umläuft, oder dass mehrere, vorzugsweise wenigstens drei umfangsmäßig versetzt angeordnete Eingriffsabschnitte (6) vorgesehen sind.
- 15 3. Aktuator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Eingriffselement (3) und das Führungselement (1) aufeinander gleiten, wobei vorzugsweise beide mit einer Gleitbeschichtung (8, 9) versehen sind, oder dass beide über umlaufende und in einer Endloskette geführte Kugeln oder über am Eingriffselement (3) in Taschen (28) aufgenommene Kugeln (29) aufeinander gelagert sind.
- 20 4. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein, vorzugsweise hülsenartiges Gehäuse (15, 24) vorgesehen ist, in dem das Führungselement (1) und das Eingriffselement (3) aufgenommen sind, wobei das Führungselement (1) axial verschieblich, jedoch drehfest mit dem Gehäuse (15, 24) gekoppelt ist.
- 25 5. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 30

zeichnet, dass das Eingriffselement (3) oder das Führungselement (1) wenigstens einen Kopplungsabschnitt (19, 30) zur Verbindung mit einem es drehend antreibenden Stellelement (26) aufweist.

- 5 6. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (1) oder das Eingriffselement (3) wenigstens einen Kopplungsabschnitt (13, 27) zur Verbindung mit einem linear zu stellenden Drittgegenstand (14) aufweist oder damit verbunden ist.

10

7. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Eingriffselement (3) ein steifes Bauteil ist und eine Steigung aufweist, die der Steigung der Windungen (5) des Führungselements (1) entspricht.

15

8. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Windungen (5) des Führungselements (1) und des Eingriffselements (3) derart gewählt sind, dass beide selbsthemmend ineinandergreifen.

20

9. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Eingriffselement (3) einen an der inneren Seite des Eingriffsabschnitts (6) oder an der äußeren Seite des Eingriffsabschnitts vorgesehenen Zentrierabschnitt aufweist, über den es zentrisch am Führungselement (1) geführt ist.

25

10. Aktuator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Band (2) und das Eingriffselement (3) aus Metall, Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff ist.

30

FIG. 1

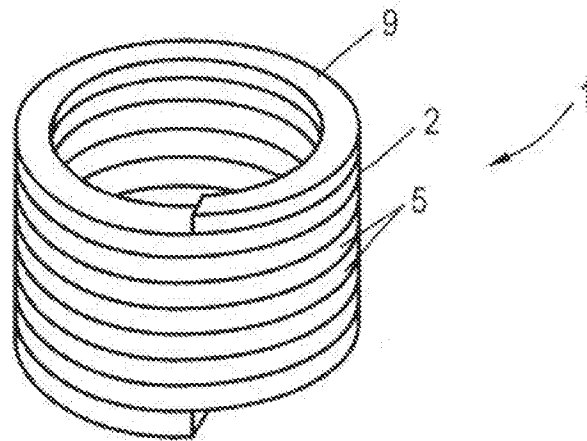


FIG. 2

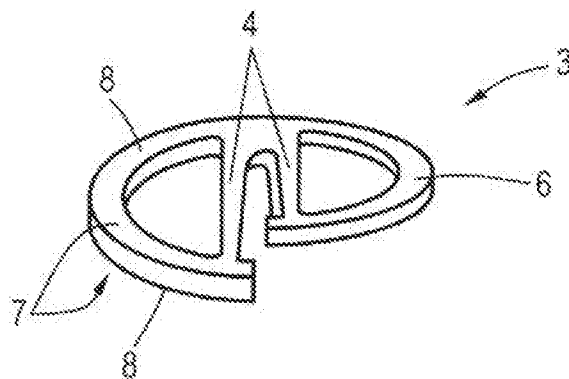


FIG. 3

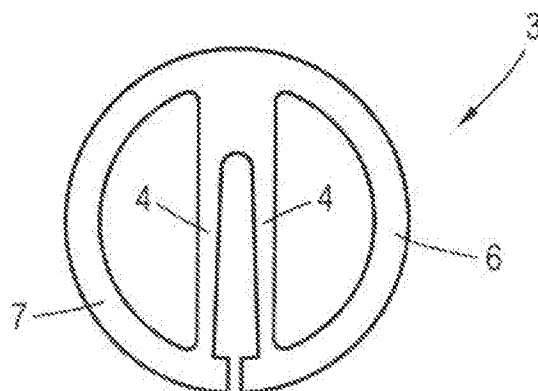


FIG. 4

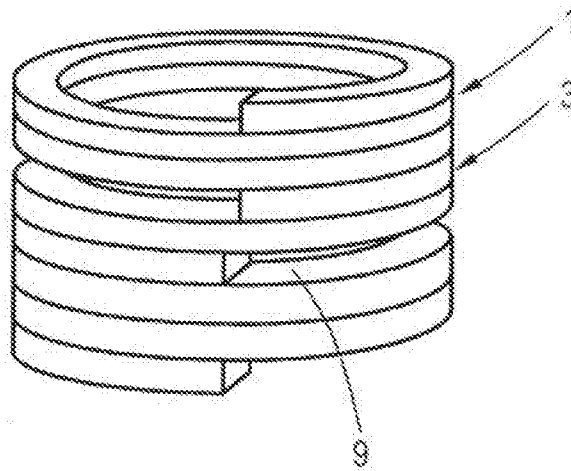


FIG. 5

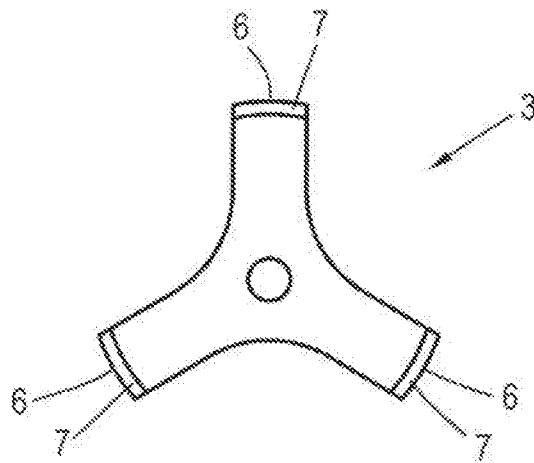


FIG. 6

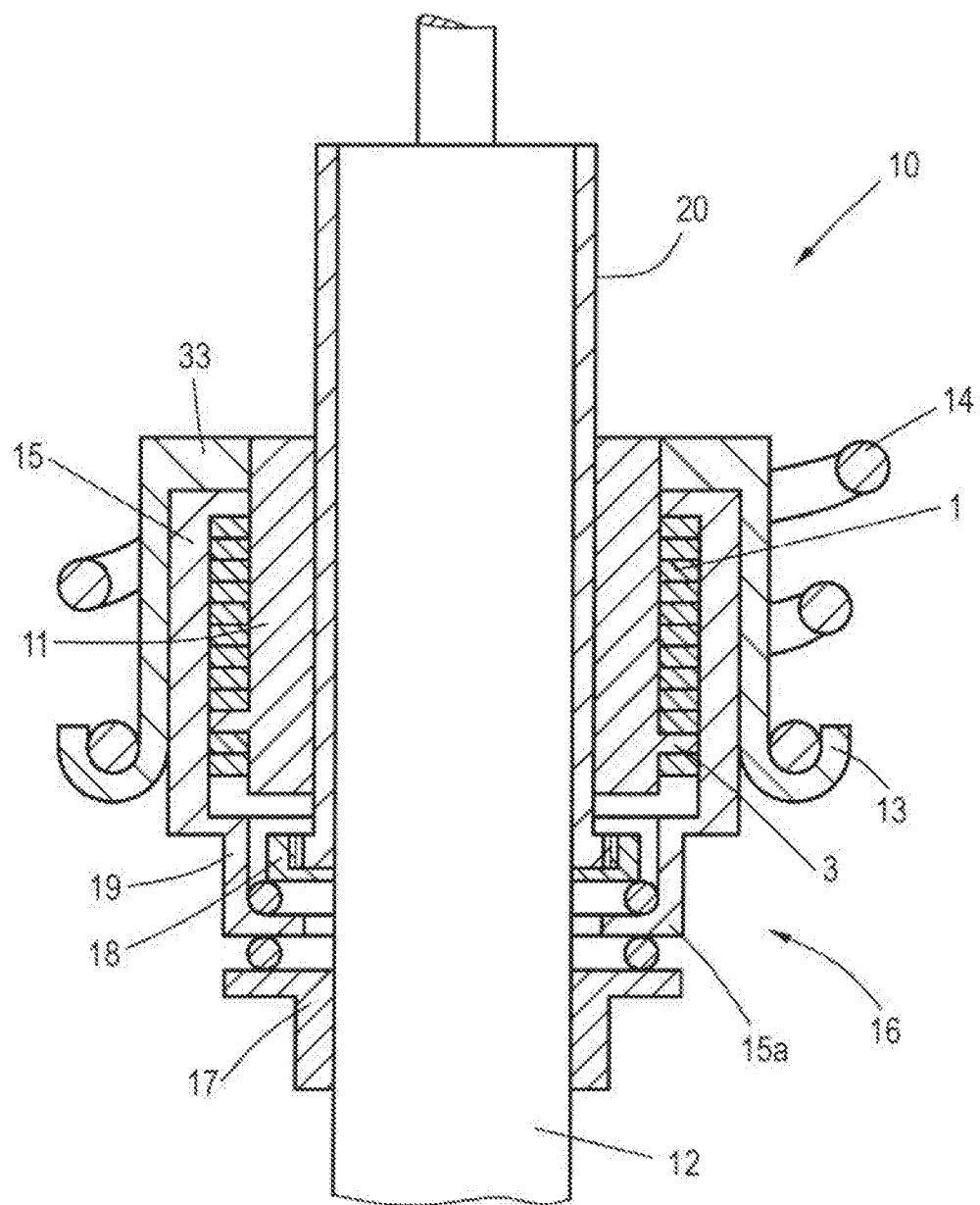


FIG. 7

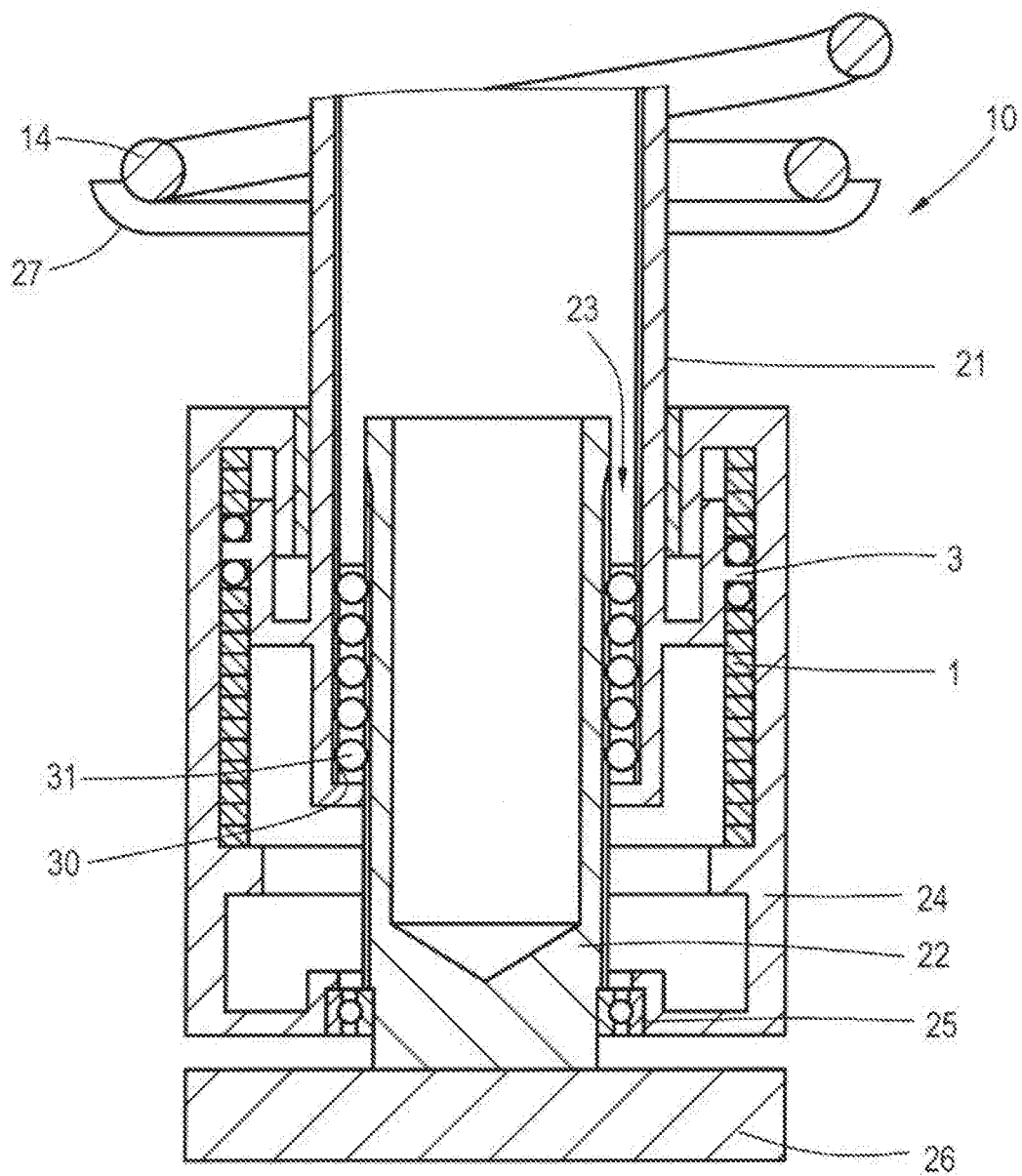
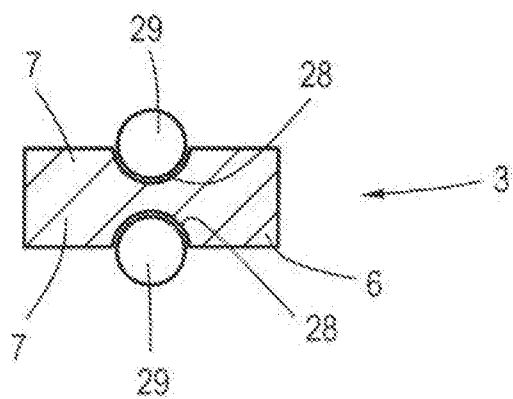


FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2014/200395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H25/16 F16H25/18
ADD. F16H25/24

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)
F16H F16D

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	WO 02/50444 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ASCHOFF JOERG [DE]; MACK ROLF [DE]; FORNOFF DI) 27 June 2002 (2002-06-27) the whole document	1-10
X	WO 01/03984 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; RABER CHRISTOPH [DE]) 18 January 2001 (2001-01-18) page 21, line 1 - page 29, line 22; figures 1-12	1-10
X	FR 2 843 788 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27 February 2004 (2004-02-27) the whole document	1-6,9,10
A		7,8



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

12 February 2015

Date of mailing of the international search report

18/02/2015

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

Masset, Candie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0250444	A1	27-06-2002	
		AU 2628202 A	01-07-2002
		BR 0108505 A	24-12-2002
		CN 1404556 A	19-03-2003
		DE 10063440 A1	27-06-2002
		DE 10195548 D2	13-11-2003
		EP 1346164 A1	24-09-2003
		JP 2004516430 A	03-06-2004
		US 2003089572 A1	15-05-2003
		WO 0250444 A1	27-06-2002
WO 0103984	A2	18-01-2001	
		AU 6556900 A	30-01-2001
		BR 0011626 A	18-06-2002
		CN 1373840 A	09-10-2002
		DE 10033649 A1	15-02-2001
		DE 10081936 D2	16-01-2003
		ES 2245155 A1	16-12-2005
		FR 2796435 A1	19-01-2001
		GB 2368380 A	01-05-2002
		IT MI20001565 A1	11-01-2002
		JP 4848560 B2	28-12-2011
		JP 2003504570 A	04-02-2003
		MX PA02000382 A	16-07-2004
		US 2002065171 A1	30-05-2002
		WO 0103984 A2	18-01-2001
FR 2843788	A1	27-02-2004	
		DE 10337629 A1	04-03-2004
		FR 2843788 A1	27-02-2004
		FR 2875872 A1	31-03-2006
		JP 4660655 B2	30-03-2011
		JP 2004108573 A	08-04-2004
		US 2004074729 A1	22-04-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H25/16 F16H25/18
 ADD. F16H25/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/50444 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ASCHOFF JOERG [DE]; MACK ROLF [DE]; FORNOFF DI) 27. Juni 2002 (2002-06-27) das ganze Dokument	1-10
X	WO 01/03984 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; RABER CHRISTOPH [DE]) 18. Januar 2001 (2001-01-18) Seite 21, Zeile 1 - Seite 29, Zeile 22; Abbildungen 1-12	1-10
X	FR 2 843 788 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27. Februar 2004 (2004-02-27)	1-6,9,10
A	das ganze Dokument	7,8



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

12. Februar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2015

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

Masset, Candie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0250444	A1	27-06-2002	
		AU 2628202 A	01-07-2002
		BR 0108505 A	24-12-2002
		CN 1404556 A	19-03-2003
		DE 10063440 A1	27-06-2002
		DE 10195548 D2	13-11-2003
		EP 1346164 A1	24-09-2003
		JP 2004516430 A	03-06-2004
		US 2003089572 A1	15-05-2003
		WO 0250444 A1	27-06-2002
WO 0103984	A2	18-01-2001	
		AU 6556900 A	30-01-2001
		BR 0011626 A	18-06-2002
		CN 1373840 A	09-10-2002
		DE 10033649 A1	15-02-2001
		DE 10081936 D2	16-01-2003
		ES 2245155 A1	16-12-2005
		FR 2796435 A1	19-01-2001
		GB 2368380 A	01-05-2002
		IT MI20001565 A1	11-01-2002
		JP 4848560 B2	28-12-2011
		JP 2003504570 A	04-02-2003
		MX PA02000382 A	16-07-2004
		US 2002065171 A1	30-05-2002
		WO 0103984 A2	18-01-2001
FR 2843788	A1	27-02-2004	
		DE 10337629 A1	04-03-2004
		FR 2843788 A1	27-02-2004
		FR 2875872 A1	31-03-2006
		JP 4660655 B2	30-03-2011
		JP 2004108573 A	08-04-2004
		US 2004074729 A1	22-04-2004