(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 221 206 B4** 2018.05.09

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 221 206.0**
(22) Anmeldetag: **27.10.2016**
(43) Offenlegungstag: **03.05.2018**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **09.05.2018**

(51) Int Cl.: ***B60G 17/02*** (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01)

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

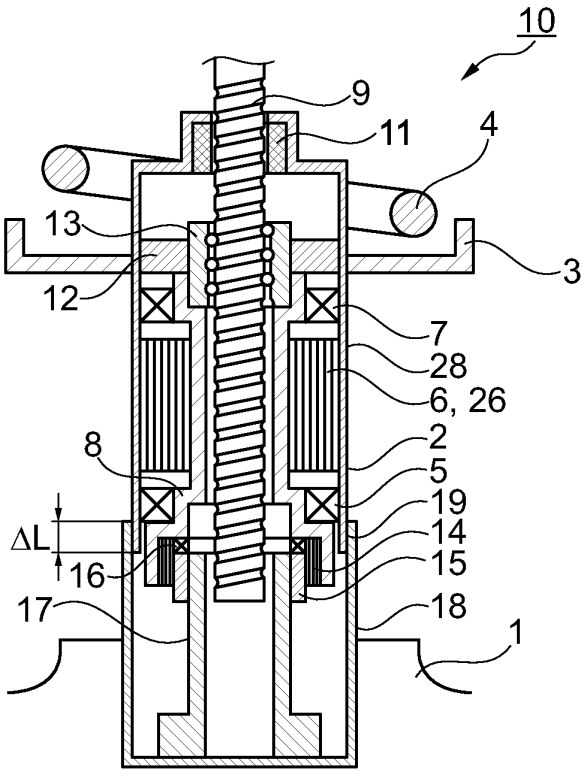
(73) Patentinhaber:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91054 Erlangen, DE; Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2006 052 253**	**B3**
DE	**101 20 102**	**A1**
DE	**10 2005 059 117**	**A1**
DE	**10 2010 013 935**	**A1**
DE	**10 2014 215 420**	**A1**
EP	**1 515 064**	**B1**

(54) Bezeichnung: **Elektromechanischer Fahrwerksaktuator**



(57) Zusammenfassung: Ein elektromechanischer Fahrwerksaktuator weist mindestens einen Gewindetrieb (9,13, 15,17) auf, welcher eine Gewindespindel (9,17) und eine Spindelmutter (13,15) umfasst. Weiter weist der Fahrwerksaktuator einen einzigen Elektromotor (6) auf, wobei dessen Rotor (26) mit der Spindelmutter (13,15) gekoppelt ist, sowie eine mit dem Gewindetrieb (9,13,15,17) zusammenwirkende, schaltbare, zur Umschaltung zwischen einem Niveauverstellmodus und einem Dämpfungsmodus des Gewindetriebs (9,13,15,17) ausgebildete Kupplung (14,21).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen, zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug geeigneten Fahrwerksaktuator gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb eines in einem Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs angeordneten Fahrwerksaktuator.

[0002] Aus der DE 10 2006 052 253 B3 ist ein Verstellantrieb zur örtlichen Verstellung einer Fahrwerkskomponente bekannt. Dieser Verstellantrieb weist mehrere, teilweise exzentrisch zueinander angeordnete Räder auf, und ist mit einem Lenker verbunden, welcher zur Anbindung eines Fahrzeugrades an einen Hilfsrahmen vorgesehen ist.

[0003] Die DE 10 2005 059 117 A1 offenbart einen Aktuator für ein aktives Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs, welcher einen hydraulischen oder pneumatischen Stellzylinder und eine Kompensationsfeder umfasst, wobei der Aktuator derart ausgelegt sein soll, dass die statische Aufbaumasse des Kraftfahrzeugs von der Kompensationsfeder getragen wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektromechanischen Fahrwerksaktuator anzugeben, welcher eine gegenüber dem Stand der Technik erweiterte Funktionsvielfalt aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Fahrwerksaktuator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Aktuators gemäß Anspruch 8. Im Folgenden im Zusammenhang mit dem Betriebsverfahren erläuterte Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung gelten sinngemäß auch für die Vorrichtung, das heißt den elektromechanischen Fahrwerksaktuator, und umgekehrt.

[0006] Der Fahrwerksaktuator weist zwei Gewindetriebe auf die jeweils eine eigene Gewindespindel und eine eigene Spindelmutter aufweisen. In jedem Fall weist der elektromechanische Fahrwerksaktuator lediglich einen einzigen Elektromotor auf. Der Rotor dieses Elektromotors ist mit mindestens einer Spindelmutter gekoppelt oder koppelbar. Ferner weist der Fahrwerksaktuator eine schaltbare Kupplung auf, welche mit den Gewindetrieben des Fahrwerksaktuators zusammenwirkt. Die schaltbare Kupplung dient der Umschaltung zwischen einem Niveauverstellmodus und einem Dämpfungsmodus des Gewindetriebs.

[0007] Ist der Niveauverstellmodus des Fahrwerksaktuators aktiviert, so erfolgt eine Niveauverstellung des Fahrwerks beispielsweise nach dem in der DE 10 2014 215 420 A1 beschriebenen Prinzip.

[0008] Im Dämpfungsmodus wird dagegen eine lineare Bewegung der Gewindespindel in eine Rotation der Spindelmutter umgesetzt, welche durch elektromagnetische Kräfte gedämpft wird. Verschiedene elektromagnetische Stoßdämpfer, die nach diesem Prinzip arbeiten, sind zum Beispiel in den Dokumenten EP 1 515 064 B1 sowie DE 10 2010 013 935 A1 offenbart.

[0009] Der Elektromotor des elektromechanischen Fahrwerksaktuators kann im Dämpfungsmodus generatorisch betrieben werden. Ebenso ist es im Dämpfungsmodus möglich, durch Bestromung von Statorwicklungen des Elektromotors aktiv ein Drehmoment auf den mit der Spindelmutter gekoppelten Rotor aufzubringen.

[0010] Wird der elektromechanische Fahrwerksaktuator im Niveauverstellmodus betrieben, so ist ein Anheben des Fahrzeugaufbaus möglich, indem mittels des Elektromotors ein Drehmoment auf die Spindelmutter aufgebracht wird. Beim Absenken des Niveaus des Fahrzeugaufbaus kann der Elektromotor generatorisch betrieben werden, sofern es sich bei dem Gewindetrieb nicht um ein selbsthemmendes Getriebe, insbesondere um einen Kugelgewindetrieb, handelt. In jedem Fall ist der Elektromotor, mit welchem die Dämpfungswirkung des Fahrwerksaktuators im Dämpfungsmodus erzielt wird, mit dem zur Niveauverstellung genutzten Elektromotor identisch. Bevorzugt wird der elektromechanische Fahrwerksaktuator bei Einzelradaufhängungen eingesetzt. Prinzipiell ist auch eine Verwendung bei sonstigen Achskonstruktionen, beispielsweise Verbundlenkerachsen, möglich. Statt eines Kugelgewindetriebs oder einer Mehrzahl an Kugelgewindetrieben kann der Fahrwerksaktuator auch mindestens einen Gewindetrieb sonstiger Bauart, beispielsweise eine einfaches Bewegungsgewinde ohne Wälzkörper, aufweisen.

[0011] Der erfindungsgemäße Fahrwerksaktuators weist zwei koaxial zueinander angeordnete Gewindetriebe auf, welche jeweils eine gesonderte Gewindespindel sowie eine zugehörige Spindelmutter umfassen. Hierbei ist der Rotor des einzigen Elektromotors des Fahrwerksaktuators starr mit der Spindelmutter eines der beiden Gewindetriebe verbunden. Unter einer starren Verbindung wird dabei jegliche drehfeste Verbindung, auch unter Zwischenschaltung eines Dämpfungselementes, verstanden. Im Gegensatz zum ersten Gewindetrieb ist im Fall des zweiten Gewindetriebs die Spindelmutter lösbar, nämlich über die Kupplung schaltbar, mit dem Rotor des Elektromotors verbunden. Optional ist hierbei ein weiteres, als Untersetzungsgetriebe ausgelegtes Getriebe zwischen den Elektromotor und den zuschaltbaren Gewindetrieb geschaltet. Der zweite, zuschaltbare Gewindetrieb kommt vorzugsweise ausschließlich im Niveauverstellmodus des Fahrwerksaktuators zum

Einsatz. Die Kupplung ist vorzugsweise als MRF-Kupplung ausgebildet, das heißt als Kupplung, welche mit einer magnetorheologischen Flüssigkeit arbeitet. Alternativ kann beispielsweise eine Reibungskupplung oder eine schaltbare, formschlüssige Kupplung beliebiger Bauart zum Einsatz kommen.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Bauform des Fahrwerksaktuators mit zwei Gewindetrieben ist die Gewindespindel desjenigen Gewindetriebs, welcher die über die schaltbare Kupplung antreibbare Spindelmutter aufweist, als Hohlspindel ausgebildet. Die Gestaltung als Hohlspindel hat den Vorteil, dass die Gewindespindel des ersten Gewindetriebs, das heißt des Gewindetriebs, dessen Spindelmutter starr mit dem Rotor des Elektromotors verbunden ist, raumsparend in die als Hohlspindel ausgebildete Gewindespindel eingreifen kann.

[0013] Die zwei Gewindetriebe des Fahrwerksaktuators sind eindeutig den beiden Modi, in welchen der Fahrwerksaktuator betreibbar ist, zuordenbar: Der erste Gewindetrieb, bei welchem der Rotor des Elektromotors und die Spindelmutter eine im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht trennbare, in sich starre Komponente bilden, hat im Dämpfungsmodus eine zentrale Funktion. Zur Ausführung dieser Funktion ist der erste Gewindetrieb nicht selbsthemmend ausgelegt. Dagegen tritt der zweite, zuschaltbare Gewindetrieb ausschließlich im Niveauverstellmodus in Funktion. Das Halten einer Niveaueinstellung des Fahrwerks wird durch selbsthemmende Auslegung dieses Gewindetriebs begünstigt. Alternativ oder zusätzlich kann ein den zweiten Gewindetrieb blockierender Verriegelungsmechanismus vorgesehen sein.

[0014] Die lineare Verlagerung eines Federtellers kann auch in der ersten Bauform des Fahrwerksaktuators, sofern dieser im Niveauverstellmodus betrieben wird, vorgesehen sein. In definierten Niveaueinstellungen des Fahrwerksaktuators ist der Federteller in beiden Bauformen vorzugsweise mit Hilfe eines Rastmechanismus fixierbar. In einer solchen fixierten Einstellung ist der Fahrwerksaktuator dann im Dämpfungsmodus als elektromechanischer Dämpfer betreibbar.

[0015] Allgemein sind die verschiedenen Betriebsmodi des eine Kupplung aufweisenden Fahrwerksaktuators folgendermaßen voneinander unterscheidbar:

- In einer ersten Schaltstellung der Kupplung wird mittels eines elektrisch betätigten Gewindetriebs eine Niveauverstellung eines Fahrwerks vorgenommen (Niveauverstellmodus),

- in einer zweiten Schaltstellung der Kupplung wird mittels eines Gewindetriebs, welcher nicht notwendigerweise mit dem im Niveauverstellmodus verwendeten Gewindetrieb identisch, jedoch in jedem Fall mit demselben elektrischen Antrieb gekoppelt ist, eine Dämpfungswirkung des Fahrwerksaktuators erzielt, wobei eine dämpfende Kraft auf eine rotierende Komponente des Gewindetriebs wirkt (Dämpfungsmodus).

[0016] Der Vorteil des elektromechanischen Fahrwerksaktuator liegt insbesondere darin, dass einerseits die Funktion eines elektromechanischen Stoßdämpfers und andererseits die Funktion einer Niveauverstellung oder Niveauregulierung mit Hilfe eines einzigen, auch generatorisch betreibbaren Elektromotors realisiert ist.

[0017] Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel eines elektromechanischen Fahrwerksaktuators,

Fig. 2 in einer Darstellung analog **Fig. 1** einen weiteren elektromechanischen Fahrwerksaktuator,

Fig. 3 bis **Fig. 5** Komponenten des Fahrwerksaktuators nach **Fig. 2**.

[0018] Die folgenden Erläuterungen beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf beide Ausführungsbeispiele.

[0019] Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen **10** gekennzeichneter Fahrwerksaktuator ist zum Einbau in ein Kraftfahrzeug vorgesehen. Hierbei ist ein Gehäuse **2** des Fahrwerksaktuators **10** von einem Radträger **1** des nicht weiter dargestellten Kraftfahrzeugs aufgenommen. Das Gehäuse **2** ist mehrteilig aufgebaut und mit einem Federteller **3** verbunden, an welchen sich eine Fahrwerksfeder **4** abstützt. In dem Gehäuse **2** befindet sich ein als Hohlwellenmotor ausgebildeter Elektromotor **6**, dessen Rotor mit 26 bezeichnet ist. Der Rotor **26** ist fest mit einer Hülse **8** verbunden, welche mit Hilfe von Lagerungen **5**, **7** rotierbar im Gehäuse **2** gelagert ist. Die Hülse **8** umgibt eine Gewindespindel **9** konzentrisch. Mit Hilfe eines Gleitlagerelementes **11** ist die Gewindespindel **9** verschiebbar im Gehäuse **2** gelagert. Eine Verdrehung der Gewindespindel **9** ist nicht vorgesehen. Die Gewindespindel **9** ist am Fahrzeugaufbau gegen Verdrehung gesichert.

[0020] Die Gewindespindel **9** bildet zusammen mit einer Spindelmutter **13** einen Gewindetrieb. Zwischen der Spindelmutter **13** und der Gewindespindel **9** rollen Kugeln als Wälzkörper ab; der Gewindetrieb ist damit als Kugelgewindetrieb ausgebildet. Die Spindelmutter **13** ist über die Hülse **8** fest mit dem Rotor **26** des Elektromotors **6** verbunden. Das in den Figuren nicht erkennbare obere Ende der Gewindespindel **9** ist mit einem Fahrzeugaufbau ver-

bunden. Jede Ein- und Ausfederung der Fahrwerksfeder **4** geht mit einer linearen Bewegung der Gewindespindel **9** einher, welche in eine Rotation des Rotors **26** des Elektromotors **6** umgesetzt wird. Der Elektromotor **6** wird hierbei generatorisch betrieben und wirkt als elektromagnetisches Dämpfungselement, welches einen sonstigen, beispielsweise hydraulischen Dämpfer ersetzt oder ergänzt.

[0021] Im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** ist mit der Spindelmutter **13** eine Fliehkraftbremse **12** verbunden, welche zwischen der Spindelmutter **13** und dem Gehäuse **2** wirkt. In entsprechender Weise ist auch in den Fahrwerksaktuator nach **Fig. 2** eine Fliehkraftbremse integrierbar. Eine solche Fliehkraftbremse innerhalb eines elektromagnetischen Stoßdämpfers ist prinzipiell aus der DE 10 2010 013 935 A1 bekannt.

[0022] Das Gehäuse **2** des Fahrwerksaktuators **10** nach **Fig. 1** umfasst ein Gehäuseunterteil **18**, welches am Radträger **1** gehalten ist, sowie ein Gehäuseoberteil **28**, welches relativ zum Gehäuseunterteil **18** verschiebbar ist. Zur Verschiebung des Gehäuseoberteils **28** relativ zum Gehäuseunterteil **18** ist ein zweiter Gewindetrieb innerhalb des Fahrwerksaktuators **10** vorgesehen, welcher aus einer als Hohlspindel ausgebildeten Gewindespindel **17** und einer Spindelmutter **15** zusammengesetzt ist. Bei dem aus der Gewindespindel **17** und der Spindelmutter **15** gebildeten Gewindetrieb handelt es sich um ein einfaches Bewegungsgewinde mit selbsthemmenden Eigenschaften. Die Spindelmutter **15** ist über eine Kupplung **14**, welche im vorliegenden Fall als MRF-Kupplung ausgebildet ist, mit der Hülse **8** koppelbar. In **Fig. 1** ist ferner ein Lagerelement **16** zur axialen Lagerung der Hülse **8** auf der Gewindemutter **15** erkennbar. Die Gewindespindel **9** des ersten Gewindetriebs greift, wie ebenfalls aus **Fig. 1** hervorgeht, in die hohle Gewindespindel **17** ein.

[0023] Wird die schaltbare Kupplung **14** geschlossen, so ist die Spindelmutter **15** durch den Elektromotor **6** antreibbar. Durch die geschlossene Kupplung **14** ist der Niveauverstellmodus des Fahrwerksaktuators **10** aktiviert. Die Rotation des Rotors **26** wird hierbei in eine Verschiebung zwischen den Gehäuseteilen **18**, **28** umgesetzt, wobei zwischen den Gehäuseteilen **18**, **28** eine Verdrehsicherung wirksam ist. Ein möglicher Verschiebeweg ist in **Fig. 1** mit **ΔL** bezeichnet. Dem Verschiebeweg **ΔL** entspricht eine Verlagerung des Federtellers **3** in Längsrichtung der Gewindespindel **9**. Damit ist durch den zweiten Gewindetrieb, das heißt durch den die Gewindespindel **17** und die Spindelmutter **15** umfassenden Gewindetrieb, der Fahrwerksaktuator **10** als Aktuator zur Niveauverstellung betreibbar.

[0024] Sobald ein gewünschtes Fahrwerksniveau eingestellt ist, wird die schaltbare Kupplung **14** geöffnet, um den Fahrwerksaktuator **10** als Dämpfer, das heißt im Dämpfungsmodus, in welchem der Rotor **26** durch Verschiebung der Gewindespindel **9** antreibbar ist, betreiben zu können. Eine Linearführung zwischen den Gehäuseteilen **18**, **28** ist in **Fig. 1** mit 19 bezeichnet.

[0025] Im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** ist der Federteller **3**, welcher auch in diesem Fall höhenverstellbar ist, mit einer Verriegelungshülse **20** verbunden, welche gegenüber dem Gehäuse **2** höhenverstellbar ist und ebenso wie dieses die Gewindespindel **9** konzentrisch umgibt. Eine in Längsrichtung der Gewindespindel **9** unverschiebbare Verbindung zwischen dieser und der Verriegelungshülse **20** ist in der Ausgestaltung nach **Fig. 2** durch eine Kupplung **21** herstellbar sowie aufhebbar. Ist die Kupplung **21** geöffnet, das heißt keine Kopplung zwischen der Verriegelungshülse **20** und der Gewindespindel **9** in Axialrichtung gegeben, so ist der Fahrwerksaktuator **10** in Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** als elektromagnetischer Dämpfer nutzbar.

[0026] Wird dagegen die Kupplung **21** geschlossen, so ist die Verriegelungshülse **20** zusammen mit der Gewindespindel **9** in Axialrichtung verlagerbar, das heißt höhenverstellbar. Die Verriegelungshülse **20** wirkt zusammen mit einem Verriegelungsring **22** und einem Schaltring **25**, wie prinzipiell aus der DE 10 2014 215 420 A1 bekannt. In **Fig. 2** sind ferner Lagerungen **23**, **24** zur radialen beziehungsweise axialen Lagerung des Verriegelungsrings **22** auf dem Gehäuse **2** erkennbar. Insgesamt ist die durch die Verriegelungshülse **20**, den Verriegelungsring **22**, sowie den Schaltring **25** gebildete Verriegelungseinheit mit 27 bezeichnet. Die Verriegelungshülse **20** weist verschiedene Führungskonturen **29**, **30** auf, welche zur Zusammenwirkung mit Steuernocken **31** des Verriegelungsrings **22** vorgesehen sind. Mit Hilfe der unterschiedlichen Führungskonturen **29**, **30** ist die Verriegelungshülse **20** und mit dieser auch der Federteller **3** in zwei unterschiedlichen Höheneinstellungen arretierbar. Sobald der Federteller **3** arretiert ist, kann der Fahrwerksaktuator **10** bei geöffneter Kupplung **21** als elektromagnetischer Dämpfer, das heißt im Dämpfungsmodus, betrieben werden.

Bezugszeichenliste

1	Radträger
2	Gehäuse
3	Federteller
4	Fahrwerksfeder
5	Lagerung
6	Elektromotor
7	Lagerung
8	Hülse

9 Gewindespindel
10 Fahrwerksaktuator
11 Gleitlagerelement
12 Fliehkraftbremse
13 Spindelmutter
14 Kupplung
15 Spindelmutter
16 Lagerelement
17 Gewindespindel
18 Gehäuseunterteil
19 Linearführung
20 Verriegelungshülse
21 Kupplung
22 Verriegelungsring
23 Lagerung
24 Lagerung
25 Schaltring
26 Rotor
27 Verriegelungseinheit
28 Gehäuseoberteil
29 Führungskontur
30 Führungskontur
31 Steuernocken
ΔL Verschiebeweg

Patentansprüche

1. Elektromechanischer Fahrwerksaktuator (10), mit zwei jeweils eine Spindelmutter (13,15) und eine Gewindespindel (9,17) aufweisende, koaxial zueinander angeordnete Gewindetrieben, (9,13,15,17), und mit einem einzigen Elektromotor (6), dessen Rotor (26) mit der einen Spindelmutter (13,15) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mit den Gewindetrieben (9,13,15,17) zusammenwirkende, zur Umschaltung zwischen einem Niveauverstellmodus und einem Dämpfungsmodus des Gewindetriebs (9, 13,15,17) ausgebildete schaltbare Kupplung (14,21) vorgesehen ist, wobei der Rotor (26) starr mit der Spindelmutter (13) des einen Gewindetriebs (9,13) und über die Kupplung (14) schaltbar mit der Spindelmutter (15) des anderen Gewindetriebs (15,17) gekoppelt ist.

2. Fahrwerksaktuator (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gewindespindel (17) desjenigen Gewindetriebs (15,17), welcher die über die Kupplung (14) antreibbare Spindelmutter (15) aufweist, als Hohlspindel ausgebildet ist.

3. Fahrwerksaktuator (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gewindespindel (9) des Gewindetriebs (9,13), dessen Spindelmutter (13) starr mit dem Rotor (26) verbunden ist, in die als Hohlspindel (17) ausgebildete Gewindespindel eingreift.

4. Fahrwerksaktuator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass derjenige Gewindetrieb (15,17), dessen Spindelmutter (15) über die Kupplung (14) mit dem Rotor (26) des Elektromotors (6) koppelbar ist, als selbsthemmender Gewindetrieb ausgelegt ist.

5. Fahrwerksaktuator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindetrieb (9,13,15,17) zur Verlagerung eines Federtellers (3) in axialer Richtung der Gewindespindel (9, 17) ausgebildet ist.

6. Fahrwerksaktuator (10) nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** einen Rastmechanismus (20, 22,25) zur in einer Axialrichtung wirksamen Fixierung des Federtellers (3) im Dämpfungsmodus.

7. Fahrwerksaktuator (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung (14,21) als MRF (magnetorheologische Flüssigkeits-) Kupplung ausgebildet ist.

8. Verfahren zum Betrieb eines in einem Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs angeordneten Fahrwerksaktuators (10), welcher zwei Gewindetriebe (9,13,15,17), sowie einen einzigen zur Betätigung der Gewindetriebe (9,13,15,17) vorgesehenen elektrischen Antrieb (6), sowie eine zur Umschaltung zwischen verschiedenen Betriebsmodi des Fahrwerksaktuators (10) vorgesehene Kupplung (14,21) aufweist, wobei ein Rotor (26) des elektrischen Antriebs starr mit dem einen Gewindetrieb (9,13) verbunden ist und über die Kupplung (14) schaltbar mit dem anderen Gewindetrieb (15,17) gekoppelt ist, mit folgenden Merkmalen:
- In einer ersten Schaltstellung der Kupplung (14,21) wird mittels des anderen Gewindetriebs (15,17) eine Niveauverstellung des Fahrwerks vorgenommen,
- in einer zweiten Schaltstellung der Kupplung (14, 21) wird mittels des einen Gewindetriebs (9,13,) eine Dämpfungswirkung des Fahrwerksaktuators (10) erzielt, wobei eine dämpfende Kraft auf eine rotierende Komponente (6,8,13)) des Gewindetriebs (9,13,) wirkt.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

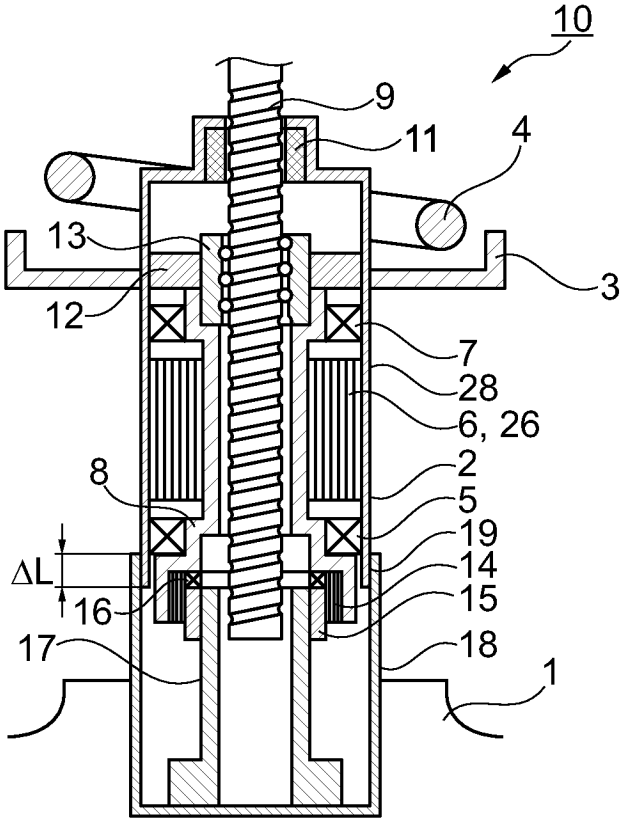


Fig. 1

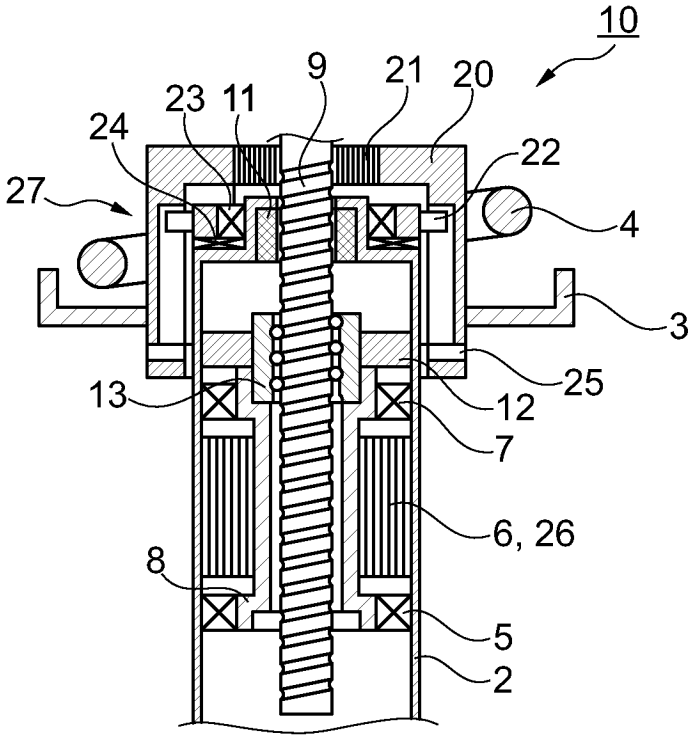


Fig. 2

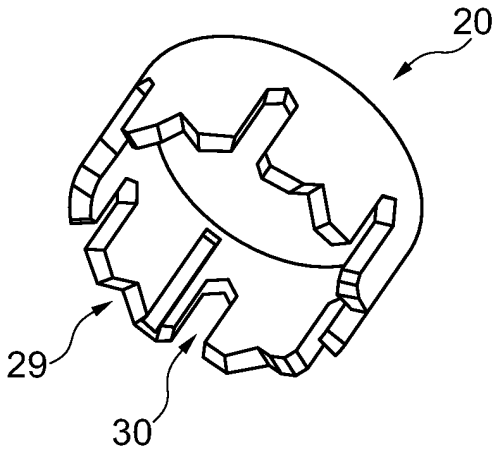


Fig. 3

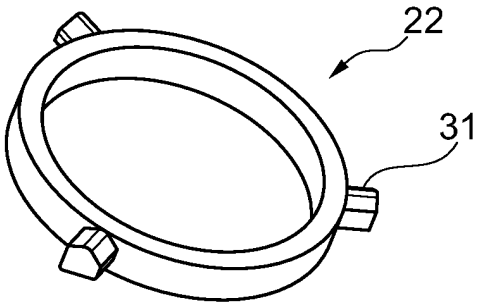


Fig. 4

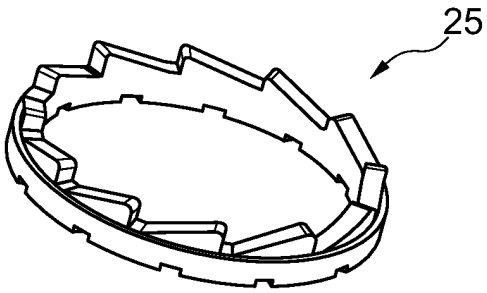


Fig. 5