(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2014 215 420 A1** 2015.02.19

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 215 420.0**
(22) Anmeldetag: **05.08.2014**
(43) Offenlegungstag: **19.02.2015**

(51) Int Cl.: ***B60G 17/00*** (2006.01)
***B60G 15/07*** (2006.01)

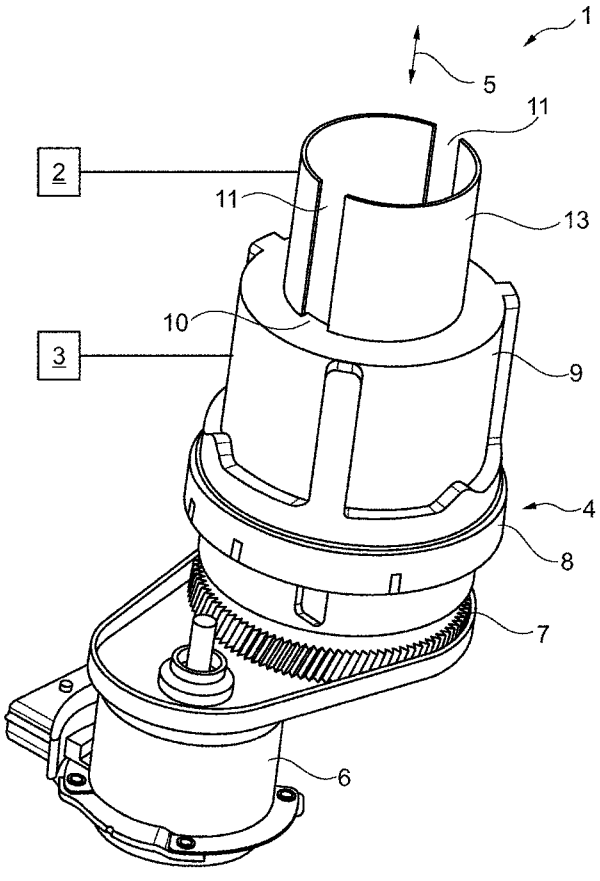
(66) Innere Priorität:
**10 2013 013 467.6 14.08.2013**
**10 2013 222 729.9 08.11.2013**

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

(72) Erfinder:
**Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Kraus, Manfred, 91074 Herzogenaurach, DE; Hochmuth, Harald, 91469 Hagenbüchach, DE; Rosenfeld, Jochen, 91056 Erlangen, DE; Mersmann, Simon, 91074 Herzogenaurach, DE; Holzberger, Markus, 91448 Emskirchen, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus**




(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes, zwei zwischen einer oberen und einer unteren Verstellposition gegeneinander verlagerbare Bauteile (2, 3) verlagerndes Bewegungsgewinde (4) mit einer mit dem ersten Bauteil (2) axial unverschieblich verbundenen, elektromotorisch drehangetriebenen Spindel (7) und einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel (7) aufgenommenen, mit dem zweiten Bauteil (3) axial unverschieblich verbundenen Spindelmutter (8). Um das Bewegungsgewinde (4) gegen hohe mechanische Belastungen zu schützen, ist zumindest an der oberen Verstellposition zwischen den Bauteilen (2, 3) ein das Bewegungsgewinde (4) mechanisch überbrückender, schaltbarer, axial wirksamer Formschluss vorgesehen.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes, zwei zwischen einer oberen und einer unteren Verstellposition gegeneinander verlagerbare Bauteile verlagerndes Bewegungsgewinde mit einer mit dem ersten Bauteil axial unverschieblich verbundenen, elektromotorisch drehangetriebenen Spindel und einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel aufgenommenen, mit dem zweiten Bauteil axial unverschieblich verbundenen Spindelmutter.

**[0002]** Gattungsgemäße Vorrichtungen zur Höhenverstellung von Fahrzeugaufbauten sind insbesondere zur Erhöhung der Bodenfreiheit von Kraftfahrzeugen beziehungsweise deren Tieferlegung bei ebenen Fahrbahnen in den Federbeinen der Kraftfahrzeuge vorgesehen. Hierbei kann beispielsweise entsprechend der EP 2 332 756 A2 eine Höhenverstellung zwischen einer Aufnahme des Federbeins und einem oberen Federteller einer vorgespannten Feder des Federbeins oder wie aus der EP 1 953 013 A2 bekannt zwischen einem einen Radträger aufnehmenden Bauteil wie Hülsenteil und einem unteren Federteller vorgesehen sein. Eine Betätigung derartiger Vorrichtungen erfolgt beispielsweise mittels eines Elektromotors, der ein Bewegungsgewinde, beispielsweise einen Spindeltrieb oder Kugelspindeltrieb drehantreibt, so dass aus der Drehbewegung beispielsweise einer drehfest und axial verlagerbaren Spindel und einer daraus drehangetriebenen, axial festen Spindelmutter eine Axialverlagerung eines festen Bauteils gegenüber einem zu diesem axial verlagerbaren Bauteil des Federbeins erfolgt und damit eine im Wesentlichen stufenlose Höhenverstellung des Federbeins und damit des Fahrzeugaufbaus mit einer entsprechenden Einstellung der Bodenfreiheit zwischen einer oberen und einer unteren Verstellposition erzielt wird. Hierbei wirken von dem an dem Federbein befestigten Rad aufgenommene Stöße auf das Bewegungsgewinde, insbesondere auf die Kugeln und deren Laufbahnen eines Kugelgewindetriebs negativ ein.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist die vorteilhafte Weiterbildung einer Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, deren Bewegungsgewinde zumindest teilweise gegen Stöße entlastet ist.

**[0004]** Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die von diesem abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

**[0005]** Die vorgeschlagene Vorrichtung dient dem Anheben und Absenken des Fahrzugaufbaus beziehungsweise dem Anheben oder Absenken einzelner Achsen oder des Fahrzeugaufbaus, beispielsweise einer Karosserie, eines Fahrgestells mit entsprechenden Aufbauten und dergleichen. Beispielsweise kann eine Treibstoffeinsparung durch Verminderung/Optimierung des Luftwiderstands beziehungsweise der Luftumströmung erzielt werden, wenn eine geschwindigkeitsabhängige Niveauregulierung durch Absenken des Fahrzeugaufbaus bei hoher Geschwindigkeit und dessen Anheben bei niedrigen Geschwindigkeiten erfolgt. Weiterhin kann eine Beladungskompensation oder Beladungshilfe erfolgen, indem ein Anheben des Fahrzeugaufbaus, beispielsweise eines Fahrzeughecks bei hoher Zuladung oder ein Absenken zur komfortableren Beladung des Fahrzeugs erfolgt. Weiterhin kann eine Ein-/Ausstiegshilfe durch Anheben oder Absenken des Fahrzeugaufbaus erzielt werden. Die Geländegängigkeit kann durch Anheben des Fahrzeugs zur Erzielung einer größeren Bodenfreiheit erfolgen. Eine verbesserte Straßenlage kann durch Absenken des Fahrzeugaufbaus erzielt werden. In Verbindung mit einem entsprechenden Steuersystems, beispielsweise einer Wank- oder Nicksteuerung des Fahrzeugs können Nick- und Wankbewegungen abgefangen oder aufgebracht werden. Beispielsweise kann eine Beruhigung des Fahrzeugaufbaus nach dem Sky-Hook-Prinzip erreicht werden, indem die an allen Rädern angeordneten Vorrichtungen einzeln von einer bevorzugt zentralen Steuereinrichtung gesteuert werden und so jedes einzelne Rad (pro-)aktiv an bestimmte Fahrbahnanregungen angepasst werden kann.

**[0006]** Es hat sich aus technischen und ökonomischen Gründen als vorteilhaft erwiesen, einen Hub zwischen zwei Verstellpositionen von 20 mm bis 70 mm oder mehr, bevorzugt zwischen 20 mm bis 50 mm vorzusehen. Eine Verstellgeschwindigkeit zwischen den beiden Verstellpositionen ist zwischen 5 mm/sec bis 100 mm/sec bevorzugt zwischen 5 mm/sec und 20 mm/sec vorteilhaft. Ein bevorzugter Einbauort der Vorrichtung erfolgt an den Federbeinen einer oder aller Achsen eines Fahrzeugs. Das Bewegungsgewinde ist bevorzugt koaxial zu einem Dämpfer des Federbeins vorgesehen. Das Bewegungsgewinde kann dabei die Verstellpositionen und damit den Hub zwischen einem Federteller gegenüber einem festen Bauteil des Federbeins einstellen. Alternativ kann ein Hub oberhalb des oberen Federtellers im Bereich eines Federbeinlagers an dem Fahrzeugaufbau, beispielsweise zwischen Dämpferrohr und Anbindung zum Fahrzeugaufbau erfolgen. Alternativ kann das Bewegungsgewinde unterhalb des unteren Federtellers zwischen Federteller und Radträger, beispielsweise zwischen Radanbindung und Anbindung der Feder-Dämpfereinheit vorgesehen sein.

**[0007]** Insbesondere zur Schonung des Bewegungsgewindes enthält die vorgeschlagene Vorrichtung ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes, zwei zwischen einer oberen und einer unteren Verstellposition gegeneinander

entlang der Spindelachse längsverlagerbare Bauteile verlagerndes Bewegungsgewinde mit einer mit dem ersten Bauteil axial unverschieblich verbundenen, elektromotorisch drehangetriebenen Spindel und einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel aufgenommenen, mit dem zweiten Bauteil axial unverschieblich verbundenen Spindelmutter. Unter einer axial unverschieblichen Anordnung der Spindelmutter beziehungsweise der Spindel gegenüber den entsprechenden Bauteilen kann eine axial feste Anordnung zu verstehen sein. Alternativ kann lediglich eine axial einseitige axiale Abstützung vorgesehen sein, wobei die andere axiale Richtung mittels einer Abstützkraft belastet ist. Diese Abstützkraft kann von einem Energiespeicher, beispielsweise einer Feder, der Schwerkraft des Fahrzeugaufbaus oder dergleichen bereitgestellt werden. Die Spindelmutter ist hierbei drehfest auf der drehangetriebenen Spindel, so dass ein Drehantrieb der Spindel zu einer relativen Längsverlagerung der Spindel gegenüber Spindelmutter und daher der Bauteile führt, wobei abhängig von der Drehrichtung die Bauteile aufeinander zu oder auseinander bewegt werden. Je nach Betrachtungsweise – Auftandsfläche? des Rads oder Fahrzeugkarosserie – und Anordnung der Bauteile kann hierbei die Spindel und/oder die Spindelmutter als sich axial verlagernd gesehen werden. Zum Schutz des Bewegungsgewindes ist zumindest an der oberen Verstellposition zwischen den Bauteilen ein das Bewegungsgewinde mechanisch überbrückender, schaltbarer, axial wirksamer Formschluss vorgesehen.

**[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der schaltbare Formschluss durch eine abhängig von einer axialen Verlagerung der der Bauteile gegeneinander schaltende Verriegelungseinrichtung nach dem Kugelschreiberprinzip gebildet.

**[0009]** Hierzu enthält die Verriegelungseinrichtung beispielsweise einen verdrehbar und axial fest an der Spindel aufgenommenen Verriegelungsring mit über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken, einen an der Spindelmutter fest angeordneten Rampenring und eine fest an der Spindelmutter aufgenommene Verriegelungshülse mit über den Umfang abwechselnden Führungsnuten und Verriegelungstaschen, wobei über einen vorgegebenen Verlagerungsbereich der Spindelmutter abhängig von deren Drehlage die Steuernocken in einer ersten Drehlage in den Führungsnuten geführt sind, bei einer über den vorgegebenen Verlagerungsbereich hinausgehenden Verlagerung der Verriegelungsring an dem Rampenring in eine zweite Drehlage verdreht wird und bei einer Rückverlagerung der Spindelmutter die Steuernocken mit den Verriegelungstaschen den schaltbaren Formschluss bilden. Der Formschluss wird wieder aufgehoben, indem die Spindelmutter wieder in die entgegengesetzte Richtung verlagert wird, bis der Verriegelungsring wieder an dem Rampenring anschlägt und dabei die Steuernocken in die mit den Führungsnuten fluchtende erste Drehlage verdreht werden. Diese spuren nach einer Richtungsumkehr wieder in die Führungsnuten ein. Um die Steuernocken nach dem Abheben von dem Rampenring auf die nächste Rampe auszurichten, weisen die Verriegelungstaschen und die Steuernocken zueinander komplementäre Einführschrägen auf, die den Verriegelungsring geringfügig verdrehen. Insoweit ist ein Fluchten der Führungsnuten und Verriegelungstaschen mit den Rampen um eine entsprechende Verdrehung um diesen Betrag zu verstehen. Die Verriegelungseinrichtung kann zwischen den Verstellpositionen mehrstufig ausgebildete schaltbare Formschlüsse mit jeweils einem über den Umfang stufenförmig wirksam angeordneten Verriegelungsring, Rampenring und einer Verriegelungshülse aufweisen. Hierdurch kann das Bewegungsgewinde auch an Verstellpositionen zwischen der oberen und unteren Verstellpositionen durch Schalten eines Formschlusses entlastet werden.

**[0010]** In der unteren Verstellposition, also bei minimalem beziehungsweise nicht vorhandenem Hub zwischen den Bauteilen kann die Verriegelungshülse den schaltbaren Formschluss durch Anschlag gegen den Verriegelungsring oder durch Anschlag der Verriegelungshülse an einer Spindel-Unterkonstruktion, beispielsweise einer zwischen Führungshülse und Spindel angeordneten Hülse, bilden.

**[0011]** In einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Spindelmutter mittels der Verriegelungshülse drehfest an dem ersten Bauteil aufgenommen ist, wobei nach radial innen erweitere Nasen in Längsschlitze einer radial innerhalb des Bewegungsgewindes angeordneten Führungshülse des ersten Bauteils, beispielsweise einem Dämpferrohr eines Federbeins oder einer zusätzlichen Hülse eingreifen.

**[0012]** Der Drehantrieb der Spindel kann mittels eines kontaktkommutierten oder bürstenlosen, elektronisch kommutierten Gleichstromelektromotors erfolgen. Dessen Rotor kann achsparallel zu dem ersten Bauteil angeordnet sein und die um das erste Bauteil bevorzugt koaxial angeordnete Spindel mittels eines Riemen- oder Zahnradantriebs drehantreiben.

**[0013]** Das Bewegungsgewinde kann als Trapezgewindetrieb, Planetenwälzgetriebe oder bevorzugt als Kugelgewindetrieb ausgebildet sein. Die Abwälzflächen eines Kugelgewindetriebs können rolliert, gewalzt, geschliffen, gedreht oder in anderer Weise eingebracht sein.

**[0014]** Die Verriegelung durch die vorgeschlagene Vorrichtung kann beispielsweise mittels einer Sensorüberwachung, beispielsweise zur Erfassung von Drehkennwerten, über elektrische Größen des Elek-

tromotors oder dergleichen überwacht und gegebenenfalls geregelt werden oder durch einfaches Anfahren eines Anschlags bei Bildung des Formschlusses erfolgen.

**[0015]** Die Erfindung wird anhand des in den **Fig.** 1 bis **Fig.** 6 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

**[0016]** **Fig.** 1 eine Vorrichtung mit einem Bewegungsgewinde und einer Verriegelungseinrichtung versehenen Vorrichtung,

**[0017]** **Fig.** 2 die Vorrichtung der **Fig.** 1 im Teilschnitt,

**[0018]** **Fig.** 3 eine Zusammenstellung verschiedener Baugruppen der Vorrichtung der **Fig.** 1 und **Fig.** 2,

**[0019]** **Fig.** 4 Verriegelungshülse und Verriegelungsring der Vorrichtung der **Fig.** 1 bis **Fig.** 4 an einer oberen Verstellposition,

**[0020]** **Fig.** 5 Verriegelungshülse und Verriegelungsring der Vorrichtung der **Fig.** 1 bis **Fig.** 4 an einer unteren Verstellposition und

**[0021]** **Fig.** 6 einen Vergleich der Vorrichtung in der unteren und oberen Verstellposition in Schnittdarstellung.

**[0022]** **Fig.** 1 zeigt die Vorrichtung **1** mit dem zwischen einem ersten hier nur angedeuteten Bauteil **2**, beispielsweise einem Dämpferrohr eines Federbeins und einem zweiten ebenfalls nur angedeuteten Bauteil **3**, beispielsweise einem Federteller eines Federbeins angeordneten Bewegungsgewinde **4** in Ansicht. Je nach Ausführungsform ist jeweils ein Bauteil einem Fahrzeugaufbau und das andere Bauteil einem Radträger eines Rads zugeordnet. Das Bewegungsgewinde **4** verlagert die beiden Bauteile **2**, **3** gegeneinander in Längsrichtung des Doppelpfeils **5**. Hierzu treibt der Elektromotor **6** zur Einstellung der Verlagerungsrichtung in eine jeweils vorgesehene Drehrichtung mittels eines nicht dargestellten Riemens oder einer Zahnradverbindung die axial fest und verdrehbar an dem ersten Bauteil aufgenommene Spindel **7** an. Auf der Spindel **7** ist die drehfest beispielsweise an einem Gehäuse des zweiten Bauteils **3** aufgenommene Spindelmutter **8** mit der fest verbundenen Verriegelungshülse **9** aufgenommen. Hierzu greifen die Nasen **10** der Verriegelungshülse **9** in die Längsschlitze **11** der die Spindel **7** verdrehbar aufnehmenden Führungshülse **13** ein.

**[0023]** **Fig.** 2 zeigt die Vorrichtung **1** der **Fig.** 1 in geschnittener 3D-Ansicht. Die Führungshülse **13** ist mit dem Motorträger **14** des Elektromotors **6** verbunden. An der Führungshülse **13** ist mittels des Wälzlagers **15** die Spindel **7** axial fest und verdrehbar aufgenommen.

**[0024]** Bei Antrieb der Spindel **7** durch den Elektromotor **6** verdreht sich diese und die Spindelmutter **8** und damit das zweite Bauteil **3** verlagern sich abhängig von der Drehrichtung des Elektromotors **6** axial gegenüber dem ersten Bauteil **2**. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Bewegungsgewinde **4** als Kugelgewindetrieb **16** enthaltend die Spindel **7**, die Spindelmutter **8** und die zwischen diesen abwälzenden Kugeln **17** gebildet. Um das Bewegungsgewinde **4** zumindest in der oberen Verstellposition bei maximalem Hub und in der unteren – hier dargestellten – Verstellposition ohne Hub vor Belastungen zu schützen, ist die Verriegelungseinrichtung **18** vorgesehen. Die Verriegelungseinrichtung **18** ist aus dem verdrehbar und axial fest an der Spindel **7** aufgenommenen Verriegelungsring **19** mit über den Umfang verteilten, nach radial außen erweiterten Steuernocken **20**, der Verriegelungshülse **9** und dem stirnseitig an der Spindelmutter **8** angeordneten Rampenring **21** gebildet.

**[0025]** Die **Fig.** 3 zeigt zur Erläuterung der Funktionsweise der Verriegelungseinrichtung **18** die Vorrichtung **1** im Schnitt mit der im Detail D1 dargestellten Verriegelungshülse **9** und dem im Detail D2 dargestellten Kugelgewindetrieb **16**. Die Verriegelungshülse **9** weist in dem Ausführungsbeispiel eingeformte oder eingefräste, über den Umfang verteilte Führungsnuten **22** auf, die an ihren der Spindelmutter **8** abgewandten Enden **23** geschlossen sind. Über den Umfang abwechselnd mit den Führungsnuten **22** sind Verriegelungstaschen **24** vorgesehen. Alternativ können die Führungsnuten **22** entfallen und statt diesen Verriegelungstaschen auf unterschiedlichen axialen Positionen vorgesehen sein, so dass mehrere axiale Ablagepositionen der Verriegelungshülse **9** vorgesehen werden können. Hierbei steuert der Rampenring **21** im Zusammenspiel mit den Steuernocken **20**, welche axiale Position von der Verriegelungshülse eingenommen wird. Die auf der Spindel **7** aufgenommene Spindelmutter **8** weist stirnseitig dem Verriegelungsring **19** zugewandt den Rampenring **21** mit den Umfang ansteigend angeordneten Rampen **25** auf. Der endseitig an der Spindel **7** mittels des Wälzlagers **26** axial fest und verdrehbar aufgenommene Verriegelungsring **19** weist die radial nach außen erweiterten Steuernocken **20** auf, die bezüglich ihres Abstands in Umfangsrichtung mit den Führungsnuten **22** beziehungsweise bei entsprechender Verdrehung mit den Verriegelungstaschen **24** fluchten. Daraus ergibt sich entsprechend eines Kugelschreiberprinzips folgende Funktion der Verriegelungseinrichtung **18**:
Zu Beginn befinden sich an der unteren Verstellposition – wie in **Fig.** 4 gezeigt – die Steuernocken **20** in den Führungsnuten **22** der Verriegelungshülse **9** an den Enden **23**. Hierdurch bildet sich entsprechend **Fig.** 3 ein Formschluss in axiale Richtung, so dass

in der unteren Verstellposition die Spindel **7** gegenüber der Spindelmutter **8** mechanisch unter Umgehung der Wälzlagerung dieser über die Kugeln **17** abgestützt ist. Wird die Spindel **7** durch den Elektromotor **6** (**Fig.** 1) verdreht, verlagert sich die Spindelmutter **8** axial, bis die Steuernocken **20** aus den Führungsnuten **22** austreten und an den Rampen **25** des Rampenrings anschlagen. Hierbei wird der Verriegelungsring **19** aufgrund der Teilung der Rampen **25** so verdreht, dass die Steuernocken **20** am Anschlag an jeweils einer Rampe **25** mit den Verriegelungstaschen **24** fluchten. Nach einer Rückbewegung der Spindelmutter **8** durch Drehrichtungsumkehr des Rotors des Elektromotors **6** (**Fig.** 1) tritt – wie in der **Fig.** 5 gezeigt – an der eingestellten oberen Verstellposition ein mechanischer, axialer Formschluss unter Umgehung der Wälzlagerung des Kugelgewindetriebs **16** zwischen den Verriegelungstaschen **24** der Verriegelungshülse und damit der Spindelmutter **8** und den Steuernocken **20** und damit über den Verriegelungsring **19** mit der Spindel **7** ein. Bei einer Rückbewegung der Spindelmutter **8** treten die Steuernocken **20** wieder aus den Verriegelungstaschen **24** aus. Ein erneuter Anschlag an den Rampen **25** des Rampenrings **21** verdreht den Verriegelungsring **19** wieder so, dass die Steuernocken **20** wieder mit den Führungsnuten **22** fluchten, so dass die Spindelmutter **8** nach Drehrichtungsumkehr des Elektromotors wieder in Richtung unterer Verstellposition verfahren werden kann. Zur Sicherung einer robusten Steuerung sind Führungsnuten **22** und Verriegelungstaschen **24** jeweils mit Einfuhrschrägen **27**, **28** versehen. Die Steuerung des Elektromotors **6** (**Fig.** 1) erfolgt mittels entsprechender Sensorik von Drehkennwerten wie beispielsweise Drehzahlen, Drehwinkel und dergleichen des Rotors des Elektromotors, der Spindel und dergleichen und/oder durch Auswertung der elektrischen Betriebsgrößen des Elektromotors, beispielsweise der Betriebsspannung, des Betriebsstroms, der benötigten elektrischen Leistung und dergleichen.

**[0026]** Die **Fig.** 6 zeigt die Vorrichtung **1** mit der zwischen Führungshülse **13** und Spindel **7** angeordneten Hülse **29**, der Verriegelungshülse **9**, dem Verriegelungsring **19** mit den Steuernocken **20** und den Enden **23** der Führungsnuten **22** in der unteren Verstellposition I (links) und in der oberen Verstellposition II (rechts), die den Hub h der Vorrichtung **1** festlegen. In der unteren Verstellposition I ist der Formschluss zur Umgehung des Kugelgewindetriebs **16** zwischen der Hülse **29** und der Verriegelungshülse **9** und damit zwischen Spindel **7** und Spindelmutter **8** vorgesehen. In der oberen Verstellposition II ist der Formschluss zur Umgehung des Kugelgewindetriebs **16** zwischen den Verriegelungstaschen **24** und den Steuernocken **20** des Verriegelungsrings **19** und damit ebenfalls zwischen Spindelmutter **8** und Spindel **7** vorgesehen.

Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| **1** | Vorrichtung |
| **2** | Bauteil |
| **3** | Bauteil |
| **4** | Bewegungsgewinde |
| **5** | Doppelpfeil |
| **6** | Elektromotor |
| **7** | Spindel |
| **8** | Spindelmutter |
| **9** | Verriegelungshülse |
| **10** | Nase |
| **11** | Längsschlitz |
| **13** | Führungshülse |
| **14** | Motorträger |
| **15** | Wälzlager |
| **16** | Kugelgewindetrieb |
| **17** | Kugel |
| **18** | Verriegelungseinrichtung |
| **19** | Verriegelungsring |
| **20** | Steuernocken |
| **21** | Rampenring |
| **22** | Führungsnut |
| **23** | Ende |
| **24** | Verriegelungstasche |
| **25** | Rampe |
| **26** | Wälzlager |
| **27** | Einfuhrschräge |
| **28** | Einfuhrschräge |
| **29** | Hülse |
| **I** | untere Verstellposition |
| **II** | obere Verstellposition |
| **D1** | Detail |
| **D2** | Detail |
| **h** | Hub |

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 2332756 A2 [0002]
- EP 1953013 A2 [0002]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes, zwei zwischen einer oberen und einer unteren Verstellposition (I, II) gegeneinander verlagerbare Bauteile (**2**, **3**) verlagerndes Bewegungsgewinde (**4**) mit einer mit dem ersten Bauteil (**2**) axial unverschieblich verbundenen, elektromotorisch drehangetriebenen Spindel (**7**) und einer auf der Spindel (**7**) aufgenommenen, mit dem zweiten Bauteil (**3**) axial unverschieblich verbundenen Spindelmutter (**8**), **dadurch gekennzeichnet,** dass zumindest an der oberen Verstellposition (II) zwischen den Bauteilen (**2**, **3**) ein das Bewegungsgewinde (**4**) mechanisch überbrückender, schaltbarer, axial wirksamer Formschluss vorgesehen ist.

2. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der schaltbare Formschluss durch eine abhängig von einer axialen Verlagerung der Bauteile (**2**, **3**) gegeneinander schaltende Verriegelungseinrichtung (**18**) gebildet ist.

3. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungseinrichtung (**18**) einen verdrehbar und axial fest an der Spindel (**7**) aufgenommenen Verriegelungsring (**19**) mit über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken (**20**), einen an dem zweiten Bauteil (**3**) fest angeordneten Rampenring (**21**) und eine fest an dem zweiten Bauteil (**3**) aufgenommene Verriegelungshülse (**9**) mit über den Umfang abwechselnden Führungsnuten (**22**) und Verriegelungstaschen (**24**) aufweist, wobei über einen vorgegebenen Verlagerungsbereich der Bauteile (**2**, **3**) die Steuernocken (**20**) in den Führungsnuten (**22**) geführt sind, bei einer über den vorgegebenen Verlagerungsbereich hinausgehenden Verlagerung der Verriegelungsring (**19**) an dem Rampenring (**21**) verdreht wird und bei einer Drehrichtungsumkehr der Spindel (**7**) (**8**) die Steuernocken (**20**) mit den Verriegelungstaschen (**24**) den schaltbaren Formschluss bilden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungseinrichtung zwischen den Verstellpositionen mehrstufig ausgebildete schaltbare Formschlüsse mit jeweils einem über den Umfang stufenförmig wirksamen angeordneten Verriegelungsring, Rampenring und einer Verriegelungshülse aufweist.

5. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass in einer unteren Verstellposition (I) die Verriegelungshülse (**9**) den schaltbaren Formschluss durch Anschlag gegen den Verriegelungsring (**19**) oder einen Formschluss zwischen Steuernocken (**20**) und endseitig geschlossenen Führungsnuten (**22**) bildet.

6. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Spindelmutter (**8**) mittels der Verriegelungshülse (**9**) drehfest an dem ersten Bauteil (**2**) aufgenommen ist, wobei nach radial innen erweiterte Nasen (**10**) in Längsschlitze (**11**) einer radial innerhalb des Bewegungsgewindes (**4**) angeordneten Führungshülse (**13**) des ersten Bauteils (**2**) eingreifen.

7. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass achsparallel zu dem ersten Bauteil (**2**) ein Elektromotor (**6**) angeordnet ist, welcher mittels eines Riemen- oder Zahnradantriebs die koaxial um das erste Bauteil (**2**) angeordnete Spindel (**7**) drehantreibt.

8. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Bewegungsgewinde (**4**) als Trapezgewindetrieb, Kugelgewindetrieb (**16**) oder Planetenwälzgetriebe ausgebildet ist.

9. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die beiden Bauteile (**2**, **3**) in einem Federbein vorgesehen sind.

10. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung von einer zentralen Steuereinheit zur Ausbildung einer Niveauregelung steuerbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

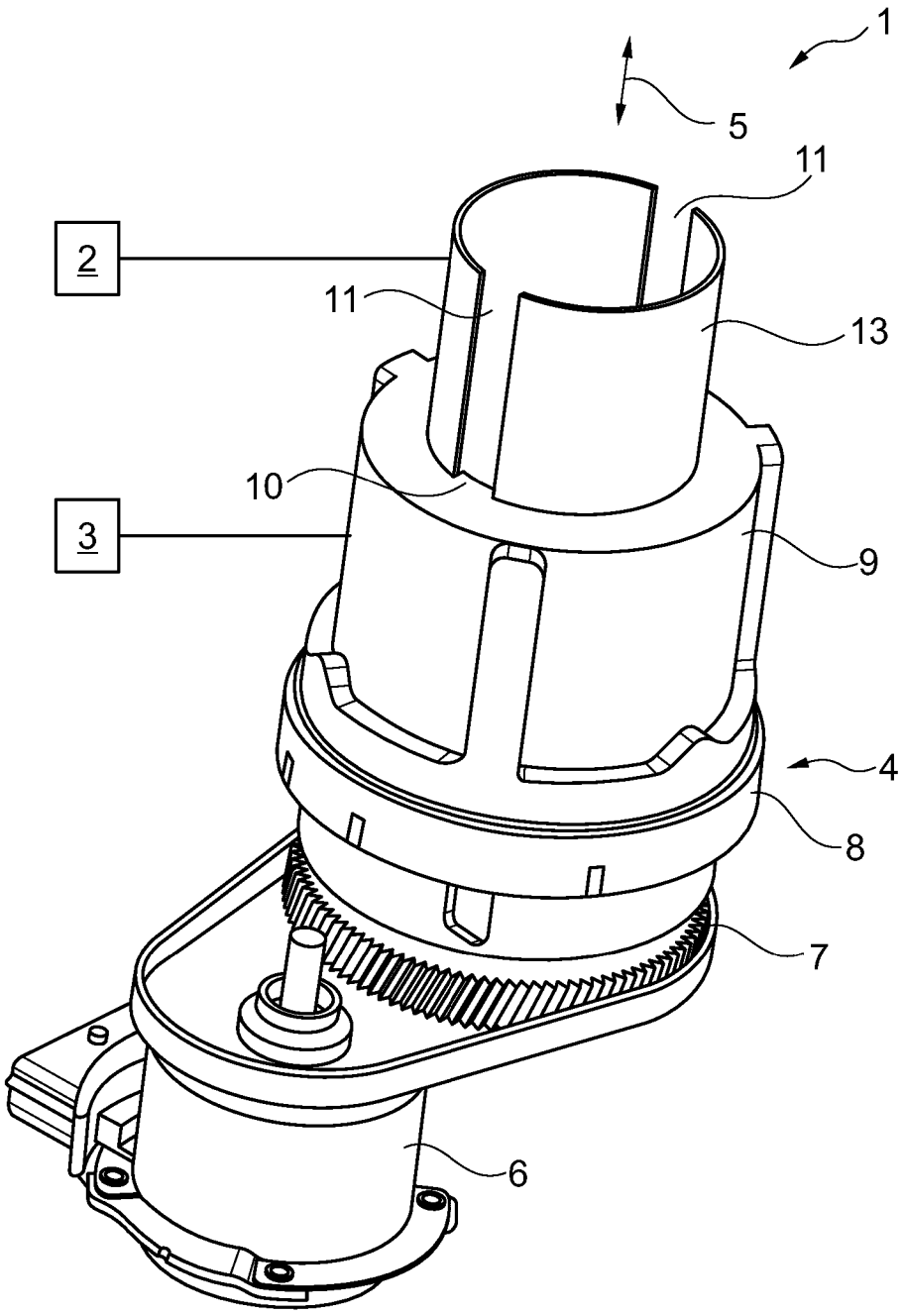



Fig. 1

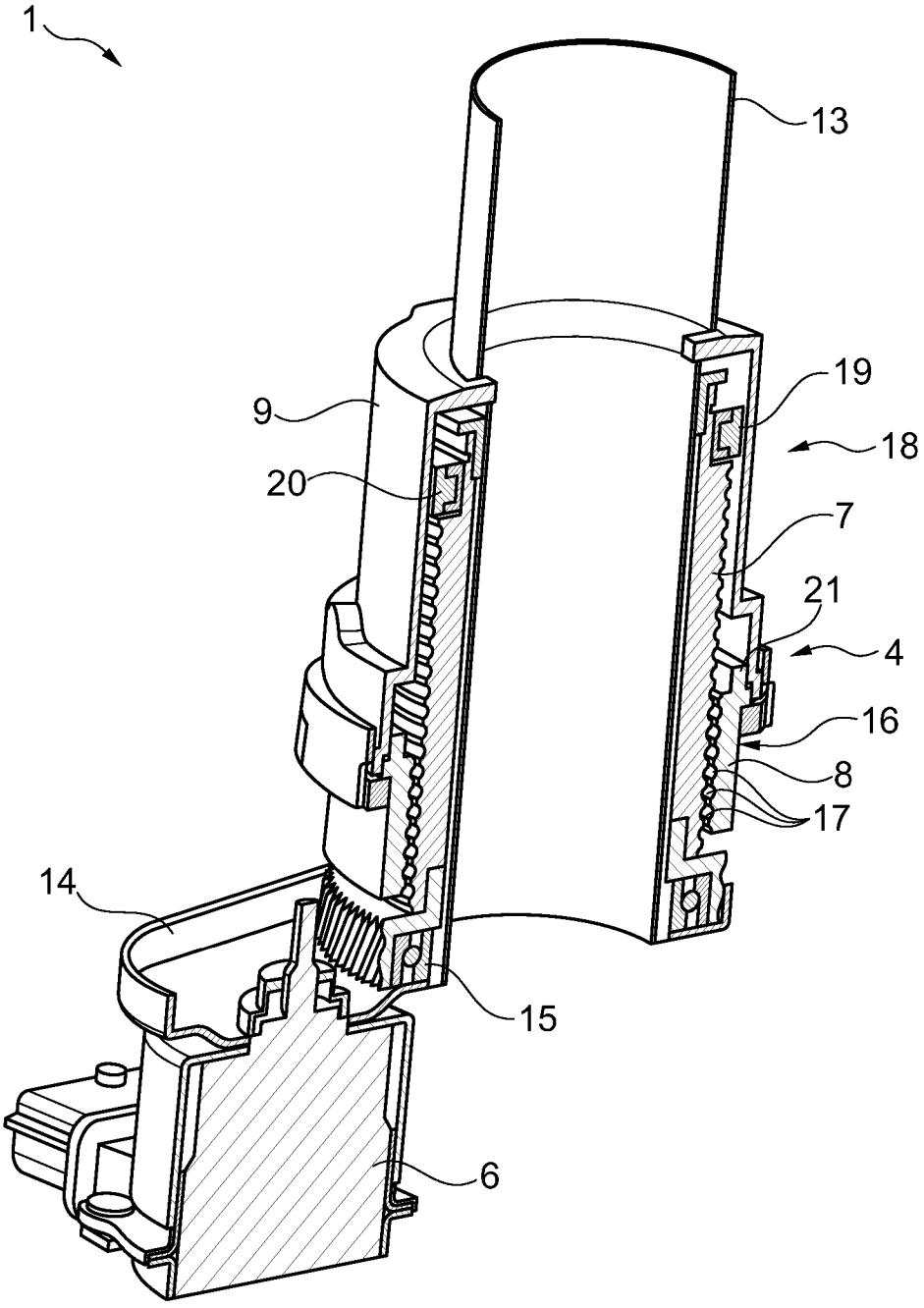



Fig. 2

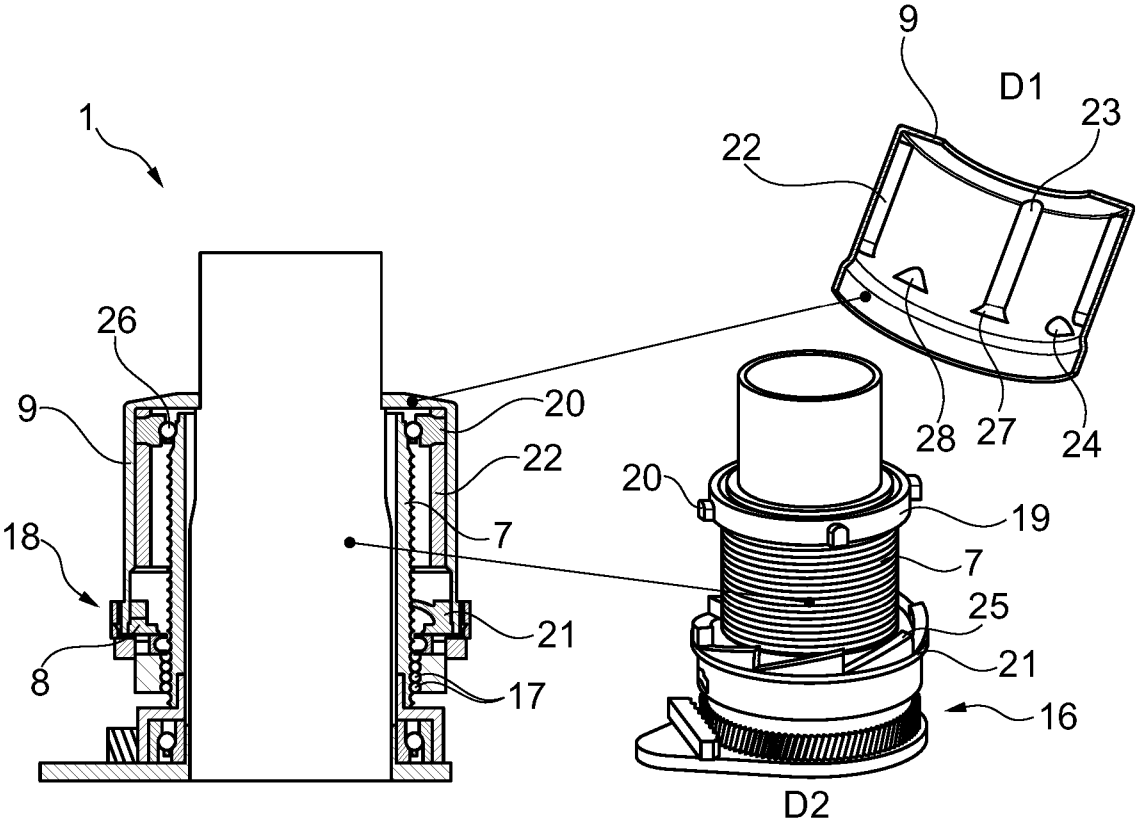



Fig. 3

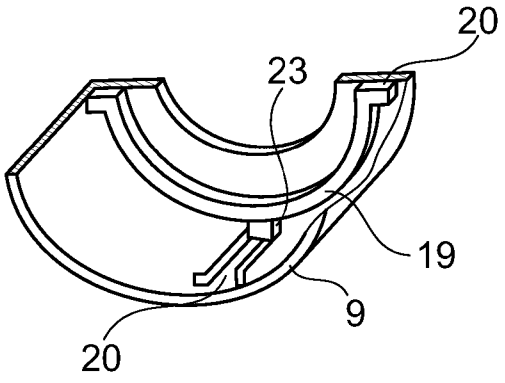



Fig. 4

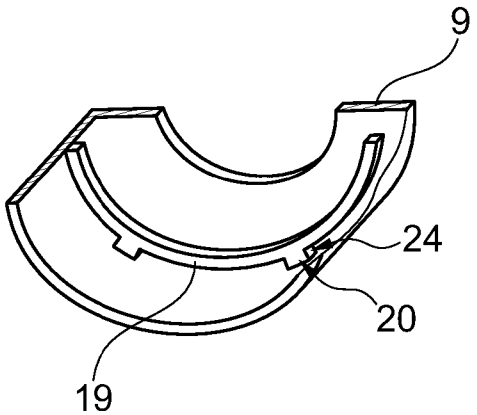



Fig. 5

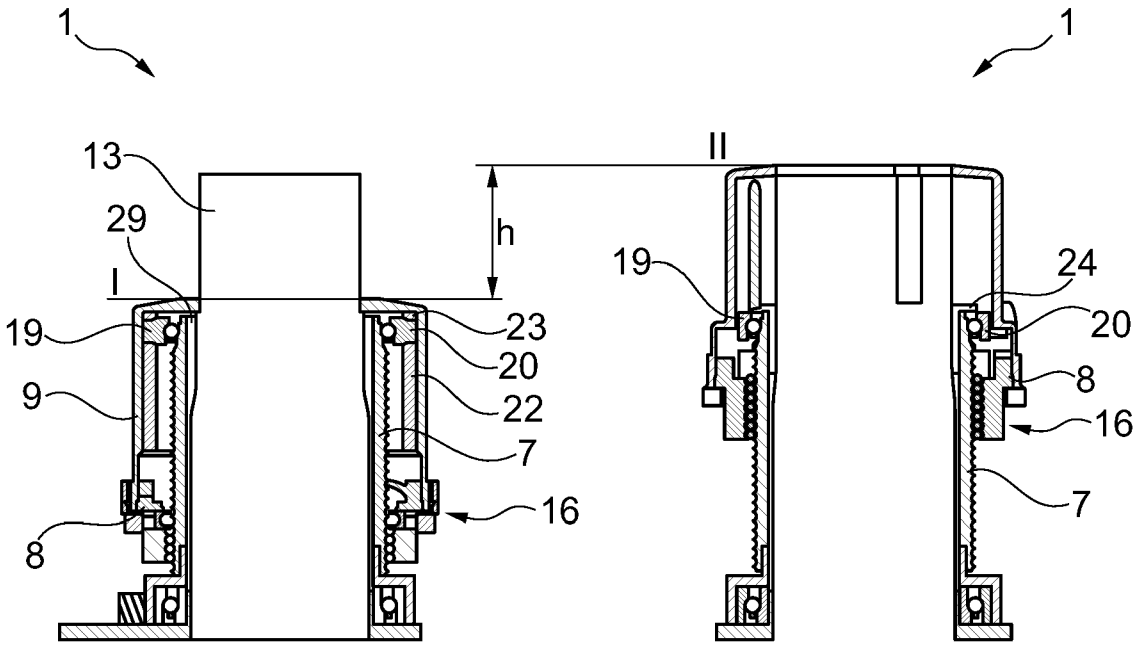



Fig. 6