(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2014 203 684 A1** 2015.09.17

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 203 684.4**
(22) Anmeldetag: **28.02.2014**
(43) Offenlegungstag: **17.09.2015**

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

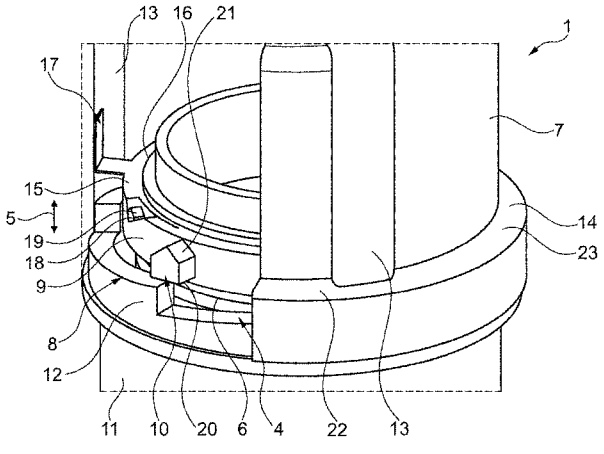
(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:
**Holzberger, Markus, 91448 Emskirchen, DE; Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Rosenfeld, Jochen, 91056 Erlangen, DE; Mersmann, Simon, 91074 Herzogenaurach, 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 Bewegungsgewinde (4) mit einer elektromotorisch drehangetriebenen, axial fest aufgenommenen Spindel (6), einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel (6) aufgenommenen Führungshülse (7) und einer in zumindest einer Verstellposition formschlüssig wirksamen Verriegelungseinrichtung (8) mit einem verdrehbar und axial fest der Spindel (6) zugeordneten Verriegelungsring (9) mit über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsnocken (10), an der Führungshülse (7) fest angeordneten, in Umfangsrichtung verteilten und ansteigenden Schaltrampen (12) sowie an der Führungshülse (7) über den Umfang angeordneten Verriegelungstaschen (14), wobei in einer ersten Drehrichtung der Spindel (6) mittels eines Wirkeingriffs der Verriegelungsnocken (10) gegenüber den Schaltrampen (12) der Verriegelungsring (19) verdreht und die Verriegelungsnocken (10) auf den Umfang der Verriegelungstaschen (14) positioniert werden und bei einer Drehrichtungsumkehr der Spindel (6) ein axialer Formschluss zwischen Verriegelungsnocken (10) und Verriegelungstaschen (14) hergestellt wird. Um Fehlschaltungen des axialen Formschlusses zu vermeiden, ist der Verriegelungsring (9) außerhalb des Wirkeingriffs zwischen Verriegelungsnocken (10) und Schaltrampen (12) in einer vorgegebenen Umfangsposition drehfixiert gehalten.



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Hintergrund der Erfindung

**[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. Zum Schutz des Bewegungsgewindes ist aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2013 222 729.9 eine Vorrichtung bekannt, bei der in vorgegebenen Verstellpositionen das Bewegungsgewinde mittels einer nach dem Kugelschreiberprinzip arbeitenden Verriegelungseinrichtung durch Ausbildung von das Bewegungsgewinde überbrückenden axialen Formschlüssen geschützt wird. Dabei kann unter besonderen Umständen, beispielsweise unter Einwirkung von Erschütterungen, Beschleunigen oder dergleichen die Schaltung der Verriegelungseinrichtung beeinflusst sein.

### Aufgabe der Erfindung

**[0003]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus mit einer robusten Verriegelungseinrichtung zum Schutz des Bewegungsgewindes vorzuschlagen.

### Allgemeine Beschreibung der Erfindung

**[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 zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthält ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes Bewegungsgewinde mit einer elektromotorisch drehangetriebenen, axial fest aufgenommenen Spindel, einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel aufgenommenen Führungshülse und einer in zumindest einer Verstellposition formschlüssig wirksamen Verriegelungseinrichtung mit einem verdrehbar und axial fest der Spindel zugeordneten Verriegelungsring mit über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsnocken, an der Führungshülse fest angeordneten, in Umfangsrichtung verteilten und ansteigenden Schaltrampen sowie an der Führungshülse über den Umfang angeordneten Verriegelungstaschen, wobei in einer ersten Drehrichtung der Spindel mittels eines Wirkeingriffs der Verriegelungsnocken gegenüber den Schaltrampen der Verriegelungsring verdreht und die Verriegelungsnocken auf den Umfang der Verriegelungstaschen positioniert werden und bei einer Drehrichtungsumkehr der Spindel ein axialer Formschluss zwischen Verriegelungsnocken und Verriegelungstaschen hergestellt wird. Um Fehlschaltungen des axialen Formschlusses zu vermeiden, ist der Verriegelungsring außerhalb des Wirkeingriffs zwischen Verriegelungsnocken und Schaltrampen in einer vorgegebenen Umfangsposition drehfixiert gehalten ist. 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 verlagerbaren Bauteilen verlagerndes Bewegungsgewinde mit einer dem ersten Bauteil zugeordneten, elektromotorisch drehangetriebenen, axial fest auf diesem aufgenommenen Spindel und einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel aufgenommenen, dem zweiten Bauteil zugeordneten, beispielsweise mit einer Führungshülse fest verbundenen oder in diese integrierten Spindelmutter, wobei zumindest an der oberen Verstellposition zwischen den Bauteilen ein das Bewegungsgewinde mechanisch überbrückender, schaltbarer, axial wirksamer Formschluss vorgesehen ist.

**[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 der Spindel zugeordneten Verriegelungsring mit über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsnocken, an der Spindelmutter fest angeordnete, in Umfangsrichtung verteilte und ansteigende Schaltrampen und an einer in Umfangsrichtung vorgesehenen Verriegelungsposition der Führungshülse zugeordnete Verriegelungstaschen.

**[0010]** Hierbei ist der Verriegelungsring bevorzugt entlang eines vorgegebenen Verstellwegs mittels der in Längsnuten der Führungshülse eingreifenden Verriegelungsnocken drehfest geführt und in einem darüber hinausgehenden Verstellweg nach einem Ausspuren aus den Längsnuten in einer vorgegebenen Umfangsposition fixiert, um ein Verdrehen des Verriegelungsrings gegenüber der durch die Längsnuten festgelegten Verstellposition zwischen dem Ausspuren der Verriegelungsnocken aus den Längsnuten und einem Aufsetzen der Verriegelungsnocken auf den Schaltrampen zu verhindern. Eine Verdrehung kann beispielsweise infolge Erschütterungen, Vibrationen oder insbesondere einer Drehrichtungsumkehr der Spindel erfolgen. Im Fehlerfall werden dabei während einer Drehrichtungsumkehr der Spindel, um die Verriegelungsnocken in die Verriegelungstaschen zu verlagern, die Verriegelungsnocken erneut in die Verlagerungsposition gebracht und spuren wieder in die Längsnuten ein. Die Verdrehsicherung durch Fixierung des Verriegelungsrings nach dem Ausspuren, also außerhalb des Eingriffs der Verriegelungsnocken in die Längsnuten in einer vorgegebenen Umfangsposition, bevorzugt der Verstellposition kann hierbei reibschlüssig und/oder in zumindest eine Drehrichtung formschlüssig sein. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, einen Formschluss in lediglich eine Drehrichtung an der Verstellposition auszubilden, so dass der Verriegelungsring zwar durch die Schaltrampen aus der Verstellposition in die Verriegelungsposition verdreht, jedoch nicht zurückgedreht werden kann. Auf diese Weise stellt sich bei Wechseln zwischen Verriegelungsposition und Verstellposition immer dieselbe Drehrichtung des Verriegelungsrings ein und ein Rückdrehen des Verriegelungsrings wird vermieden. In weiteren Ausführungsformen kann eine Fixierung des Verriegelungsrings an der vorgegebenen Umfangsposition unabhängig von einer Führung der Verriegelungsnocken in den Längsnuten über den gesamten Verstellweg vorgesehen sein.

**[0011]** Bei einer axialen Verlagerung des Verriegelungsrings mit gegebenenfalls aus den Längsnuten ausgespurten Verriegelungsnocken werden die Verriegelungsnocken entgegen der Wirkung der Vorspannung gegen die Schaltrampen gefahren, wodurch bei entsprechender Ausbildung der Rampensteigungen der Schaltrampen und Profilen der Verriegelungsnocken der Verriegelungsring in die Verriegelungsposition verdreht wird. Hierbei schlagen die Verriegelungsnocken an Rücksprüngen der Schaltram-

pen an und fixieren den Verriegelungsring an der Verriegelungsposition. Bei einer Rückverlagerung der Spindel mittels einer Drehrichtungsumkehr gegenüber der Führungshülse bilden die Verriegelungsnocken mit den Verriegelungstaschen an der vorgesehenen, beispielsweise einer oberen oder mittleren Verstellposition der Spindel, gegenüber der Führungshülse den axialen Formschluss zwischen Spindel und Führungshülse.

**[0012]** Bei einer Verlagerung der Spindel durch erneute Drehrichtungsumkehr der Spindel verlassen die Verriegelungsnocken die Verriegelungstaschen wieder und der Verriegelungsring wird wieder beispielsweise mittels entsprechender, beispielsweise an den Verriegelungsnocken und an den Längsnuten vorgesehener Rampenprofile an die vorgegebene Umfangsposition, beispielsweise an eine Rastung unter Bildung eines lediglich in eine Drehrichtung wirksamen Freilauf verdreht.

**[0013]** Die Verriegelungseinrichtung kann zwischen den Verstellpositionen mehrstufig ausgebildete schaltbare Formschlüsse mit jeweils einem über den Umfang stufenförmig wirksam angeordneten Verriegelungsring, Schaltrampen und der Führungshülse aufweisen. Hierdurch kann das Bewegungsgewinde auch an Verstellpositionen zwischen der oberen und unteren Verstellpositionen durch Schalten eines Formschlusses entlastet werden.

**[0014]** In der unteren Verstellposition, also bei minimalem beziehungsweise nicht vorhandenem Hub zwischen den Bauteilen kann die Führungshülse, beispielsweise an den Schaltrampen einen unteren schaltbaren Formschluss durch Anschlag gegen den Verriegelungsring, beispielsweise die Verriegelungsnocken oder durch Anschlag der Verriegelungshülse an einer Spindel-Unterkonstruktion, beispielsweise einer zwischen Führungshülse und Spindel angeordneten Hülse, bilden.

**[0015]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorgeschlagenen Vorrichtung ist zwischen dem Verriegelungsring und der Führungshülse ein axial verlagerbares, drehfest an der Führungshülse aufgenommenes und gegenüber dem Verriegelungsring die Fixierung ausbildendes Halteteil vorgesehen. Das Halteteil ist dabei ringförmig ausgebildet und an der der Spindel gegenüber liegenden Stirnseite des Verriegelungsrings angelegt.

**[0016]** Die drehfeste Aufnahme des Halteteils gegenüber der Führungshülse erfolgt mittels an dem Halteteil radial erweiterten Führungslaschen, die in über den Umfang mit den Verriegelungstaschen abwechselnd angeordneten Längsnuten radial eingreifen. Die Führungslaschen greifen über den gesamten Verstellweg der Vorrichtung in die Längsnuten ein, während die gegebenenfalls ebenfalls in die Längsnuten eingreifenden Verriegelungsnocken in einem Bereich des Verstellwegs, in dem eine Verdrehung an den Schaltnocken möglich sein soll, aus den Längsnuten ausspuren, jedoch mittels des Halteteils an einer freien Drehbarkeit durch die Fixierung an der vorgegebenen Umfangsposition, beispielsweise der Verstellposition des Halteteils gehindert sind, bis sie an dem Anschlag an den Schaltnocken zwangsweise entgegen der Wirkung der Fixierung in die Verriegelungsposition verdreht werden.

**[0017]** Die Fixierung an der vorgegebenen Umfangsposition kann mittels eines Positionierungselements und/oder eines Reibelements erfolgen.

**[0018]** Beispielsweise kann eine an der vorgegebenen Umfangsposition reversibel ausgebildete Rastverbindung zur Bildung eines lediglich in eine Drehrichtung wirksame Fixierung wie Freilauf ausgebildet sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform weist das Halteteil zumindest eine in Umfangsrichtung ausgestellte, in eine axiale Ausnehmung des Verriegelungsrings einfedernde beziehungsweise einrastende Positionierungslasche auf. Unter Ausnehmung ist hierbei eine Nut, Kerbe oder dergleichen zu verstehen, die in den Verriegelungsring bevorzugt einteilig und werkzeugfallend formend oder nachträglich spanend eingebracht ist. Die Positionierungslasche ist in bevorzugter Weise einteilig und werkzeugfallend an dem Halteteil vorgesehen, kann jedoch auch beispielsweise als vorgebogene Blattfeder nachträglich an dem Halteteil angebracht sein. Desweiteren kann in kinematischer Umkehr der Verriegelungsring zumindest ein Federelement aufweisen, welches in eine entsprechende Ausnehmung oder Anprägung des Halteteils an der vorgegebenen Umfangsposition elastisch einfedert. In vorteilhafter Weise ist das Halteteil aus Blech hergestellt, beispielsweise gestanzt und unter Ausbildung der Positionierungs- und Führungslaschen umgeformt.

**[0019]** Der Drehantrieb der Spindel kann mittels eines kontaktkommutierten oder bürstenlosen, elektronisch kommutierten Gleichstromelektromotors erfolgen.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** Die Verriegelung durch die vorgeschlagene Vorrichtung kann beispielsweise mittels einer Sensorüberwachung, beispielsweise zur Erfassung von Drehkennwerten, über elektrische Größen des Elektromotors oder dergleichen überwacht und gegebenenfalls geregelt werden oder durch einfaches Anfahren eines Anschlags bei Bildung des Formschlusses erfolgen.

## Kurze Beschreibung der Figuren

**[0023]** Die Erfindung wird anhand des in den **Fig.** 1 bis **Fig.** 4 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

**[0024]** **Fig.** 1 eine Vorrichtung mit einem Bewegungsgewinde und einer Verriegelungseinrichtung in geschnittener Teilansicht

**[0025]** **Fig.** 2 die Vorrichtung der **Fig.** 1 in geschnittener Teilansicht aus einem geänderten Blickwinkel,

**[0026]** **Fig.** 3 die Vorrichtung der **Fig.** 1 und **Fig.** 2 in geschnittener Teilansicht aus einem geänderten Blickwinkel und

**[0027]** **Fig.** 4 das Halteteil der **Fig.** 1 bis **Fig.** 3 in 3D-Ansicht.

## Ausführliche Beschreibung der Figuren

**[0028]** **Fig.** 1 bis **Fig.** 3 zeigen in der Zusammenschau geschnittene Teilansichten der Vorrichtung **1**. Der grundsätzliche Aufbau und die Funktion der Vorrichtung **1** können abgesehen von den hier beschriebenen Merkmalen der nicht vorveröffentlichten, oben erwähnten deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2013 222 729.9, die hiermit vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung aufgenommen ist, entnommen werden. Die Vorrichtung **1** enthält das erste, hier nur angedeutete Bauteil **2**, beispielsweise ein Dämpferrohr eines Federbeins und das zweite, ebenfalls nur angedeutete Bauteil **3**, beispielsweise einen Federteller eines Federbeins sowie das zwischen diesen angeordnete Bewegungsgewinde **4**. 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 ein nicht dargestellter Elektromotor 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 **2** aufgenommene Spindel **6** an. An dem Bauteil **3** ist die mittels eines Innengwindes von der Spindel **6** angetriebene Führungshülse **7** axial verlagerbar und drehfest aufgenommen.

**[0029]** Zur Überbrückung des Bewegungsgewindes **4** mittels eines axialen Formschlusses in zumindest zwei Verstellpositionen ist die Verriegelungseinrichtung **8** vorgesehen. Diese ist aus dem verdrehbar und axial fest an der Spindel **6** aufgenommenen Verriegelungsring **9** mit radial erweiterten, über den Umfang angeordneten Verriegelungsnocken **10**, den der Führungshülse **7** zugeordneten, beispielsweise an einem Aufnahmeteil **11** einteilig angeordneten oder mit diesem verbundenen, über den Umfang angeordneten und in Umfangsrichtungen ansteigenden Schaltrampen **12**, den der Führungshülse **7** zugeordneten, beispielsweis in diese eingeprägten Längsnuten **13**, den über den Umfang mit den Längsnuten **13** abwechselnden, je nach gewünschter Verstellposition axial in die Führungshülse **7** eingeprägten, in den gezeigten Figuren aufgrund der geschnittenen Darstellung der Führungshülse **7** und der gezeigten Perspektive nur von außen an der Führungshülse **7** nicht einsehbaren Verriegelungstaschen **14** und dem Halteteil **15** gebildet.

**[0030]** Das in der **Fig.** 4 in 3D-Ansicht gezeigte Halteteil **15** weist über den Umfang angeordnete, gegenüber dem Ringteil **16** axial umgelegte, radial gegenüber diesem erweiterte Führungslaschen **17** auf. Das Halteteil **15** ist mittels des Ringteils **16** auf dem Verriegelungsring **9** verdrehbar aufgenommen. In einer vorgegebenen Umfangsposition mit mit den Verriegelungsnocken **10** fluchtenden Führungslaschen **17** ist zwischen dem Verriegelungsring **9** und dem Halteglied eine in Umfangsrichtung in eine Drehrichtung formschlüssige Verbindung vorgesehen, die in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus der in dem Verriegelungsring **9** axial eingesenkten Ausnehmung **18** und der in dem Ringteil **16** in Umfangsrichtung ausgestellten Positionierungslasche **19** gebildet ist. Die Positionierungslasche **19** greift hierbei bevorzugt axial vorgespannt und in eine Drehrichtung formschlüssig in die Ausnehmung **18** ein.

**[0031]** Wie aus den **Fig.** 1 bis **Fig.** 4 hervorgeht, verhindert das Halteteil **15** ein Verdrehen des Verriegelungsrings **9** bei aus den Längsnuten **13** ausgespurten und noch nicht mit den Schaltrampen **12** in Kontakt tretenden Verriegelungsnocken mittels des vorgespannten Reibschlusses zwischen der Ausnehmung **18** und der Positionierungslasche **19**, da die Führungslaschen **17** über den gesamten Verstellweg von Spindel **6** und Führungshülse **7** in den Längsnuten **13** geführt sind. Hierdurch wird ein unbeabsichtigtes Verdrehen des Verriegelungsrings **9** vermieden.

**[0032]** Beim Aufsetzen der Verriegelungsnocken **10** auf den Schaltrampen **12** während einer Verlagerung der Spindel **6** gegen die Führungshülse **7** wird aufgrund der Steigung der Schaltrampen **12** und der hierzu komplementären Profilierungen **20** der Verriegelungsnocken **10** der Verriegelungsring **9** zwangsweise und entgegen der Wirkung der axial vorge-

spannten Positionierungslasche **19** gegen die Ausnehmung **18** in die Verriegelungsposition verdreht, bei der die Verriegelungsnocken **10** in Umfangsrichtung an den Schaltrampen **12** anschlagen und dabei in Umfangsrichtung den Verriegelungstaschen **14** gegenüber stehen. Durch eine Drehrichtungsumkehr des Elektromotors der Vorrichtung **1** wird die Führungshülse **7** soweit verlagert, bis die Verriegelungsnocken **10** einen axialen Formschluss mit den Verriegelungstaschen **14** bilden (**Fig.** 2 und **Fig.** 3).

**[0033]** Durch erneute Drehrichtungsumkehr des Elektromotors verlagert sich die Spindel **6** und damit der Verriegelungsring **9**, wobei die Verriegelungsnocken **10** erneut an den Schaltrampen **12** unter Verdrehung des Verriegelungsrings **9** in seine ursprüngliche Umfangsposition aufsetzen, so dass die Positionierungslasche **19** wieder in die Ausnehmung **18** einrastet (**Fig.** 1). Die Ausrichtung des Verriegelungsrings auf jeweils eine neue Schaltrampe **12** erfolgt mittels der zueinander komplementären Profilierungen **21**, **22**, **23** an den Verriegelungsnocken **10** einerseits und an den Längsnuten **13** und den Verriegelungstaschen **14** andererseits.

Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| **1** | Vorrichtung |
| **2** | Bauteil |
| **3** | Bauteil |
| **4** | Bewegungsgewinde |
| **5** | Doppelpfeil |
| **6** | Spindel |
| **7** | Führungshülse |
| **8** | Verriegelungseinrichtung |
| **9** | Verriegelungsring |
| **10** | Verriegelungsnocken |
| **11** | Aufnahmeteil |
| **12** | Schaltrampe |
| **13** | Längsnuten |
| **14** | Verriegelungstaschen |
| **15** | Halteteil |
| **16** | Ringteil |
| **17** | Führungslaschen |
| **18** | Ausnehmung |
| **19** | Positionierungslasche |
| **20** | Profilierung |
| **21** | Profilierung |
| **22** | Profilierung |
| **23** | Profilierung |

**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]
- DE 102013222729 [0002, 0028]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes Bewegungsgewinde (**4**) mit einer elektromotorisch drehangetriebenen, axial fest aufgenommenen Spindel (**6**), einer drehfest und axial verlagerbar auf der Spindel (**6**) aufgenommenen Führungshülse (**7**) und einer in zumindest einer Verstellposition formschlüssig wirksamen Verriegelungseinrichtung (**8**) mit einem verdrehbar und axial fest der Spindel (**6**) zugeordneten Verriegelungsring (**9**) mit über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsnocken (**10**), an der Führungshülse (**7**) fest angeordneten, in Umfangsrichtung verteilten und ansteigenden Schaltrampen (**12**) sowie an der Führungshülse (**7**) über den Umfang angeordneten Verriegelungstaschen (**14**), wobei in einer ersten Drehrichtung der Spindel (**6**) mittels eines Wirkeingriffs der Verriegelungsnocken (**10**) gegenüber den Schaltrampen (**12**) der Verriegelungsring (**19**) verdreht und die Verriegelungsnocken (**10**) auf den Umfang der Verriegelungstaschen (**14**) positioniert werden und bei einer Drehrichtungsumkehr der Spindel (**6**) ein axialer Formschluss zwischen Verriegelungsnocken (**10**) und Verriegelungstaschen (**14**) hergestellt wird, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Verriegelungsring (**9**) außerhalb des Wirkeingriffs zwischen Verriegelungsnocken (**10**) und Schaltrampen (**12**) in einer vorgegebenen Umfangsposition drehfixiert gehalten ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungsnocken (**10**) über einen Teil eines Verlagerungswegs der Spindel (**6**) in mit den Verriegelungstaschen (**14**) über den Umfang abwechselnden Längsnuten (**13**) geführt sind und die Verriegelungsnocken (**10**) außerhalb der Längsnuten (**13**) mittels eines Halteglieds (**15**) fixiert sind.

3. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Halteglied (**15**) zwischen dem Verriegelungsring (**9**) und der Führungshülse (**7**) axial verlagerbar und drehfest an der Führungshülse (**7**) aufgenommen und gegenüber dem Verriegelungsring (**9**) die Fixierung ausbildet

4. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Halteteil (**15**) gegenüber einem Ringteil (**16**) radial erweiterte, in über den Umfang mit den Verriegelungstaschen (**14**) abwechselnd angeordnete Längsnuten (**13**) eingreifende Führungslaschen (**17**) aufweist.

5. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Halteteil (**15**) einen in lediglich eine Umfangsrichtung wirksamen Formschluss zwischen Führungshülse (**7**) und Verriegelungsring (**9**) ausbildet.

6. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Halteteil (**15**) zumindest eine in Umfangsrichtung ausgestellte, in eine axiale Ausnehmung (**18**) des Verriegelungsrings (**9**) eingreifende Positionierungslasche (**19**) aufweist.

7. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Führungslaschen (**17**) über den gesamten Verlagerungsweg von Spindel (**7**) und Führungshülse (**9**) in die Längsnuten (**13**) eingreifen.

8. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass bei einer linearen Verlagerung der Führungshülse (**7**) aus den Verriegelungstaschen (**14**) unter Verdrehung des Verriegelungsrings (**9**) an den Schaltrampen (**12**) in die vorgegebene, die Fixierung zwischen Verriegelungsring (**9**) und Halteteil (**15**) einstellende Umfangsposition einrastet.

9. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Positionierung des Verriegelungsrings (**9**) auf eine ausgewählte Schaltrampe (**12**) mittels Profilierungen (**21**, **22**, **23**) an den Verriegelungsnocken (**10**) einerseits und an den Längsnuten (**13**) und den Verriegelungstaschen (**14**) andererseits erfolgt.

10. Vorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein weiterer axialer Formschluss zwischen Spindel (**6**) und Führungshülse (**7**) mittels einer Anlage der Verriegelungsnocken (**10**) an endseitig der Längsnuten (**13**) angeordneten Verriegelungstaschen vorgesehen ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

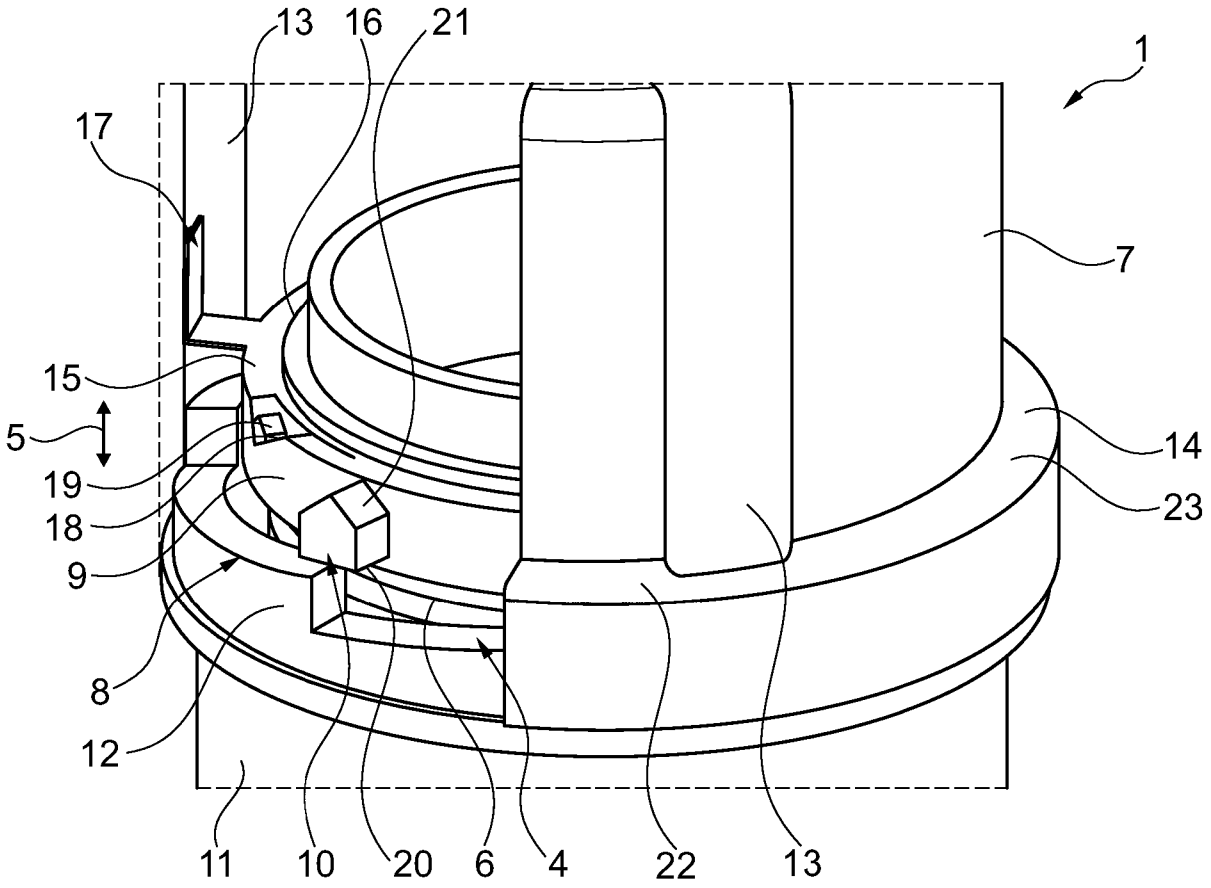



Fig. 1

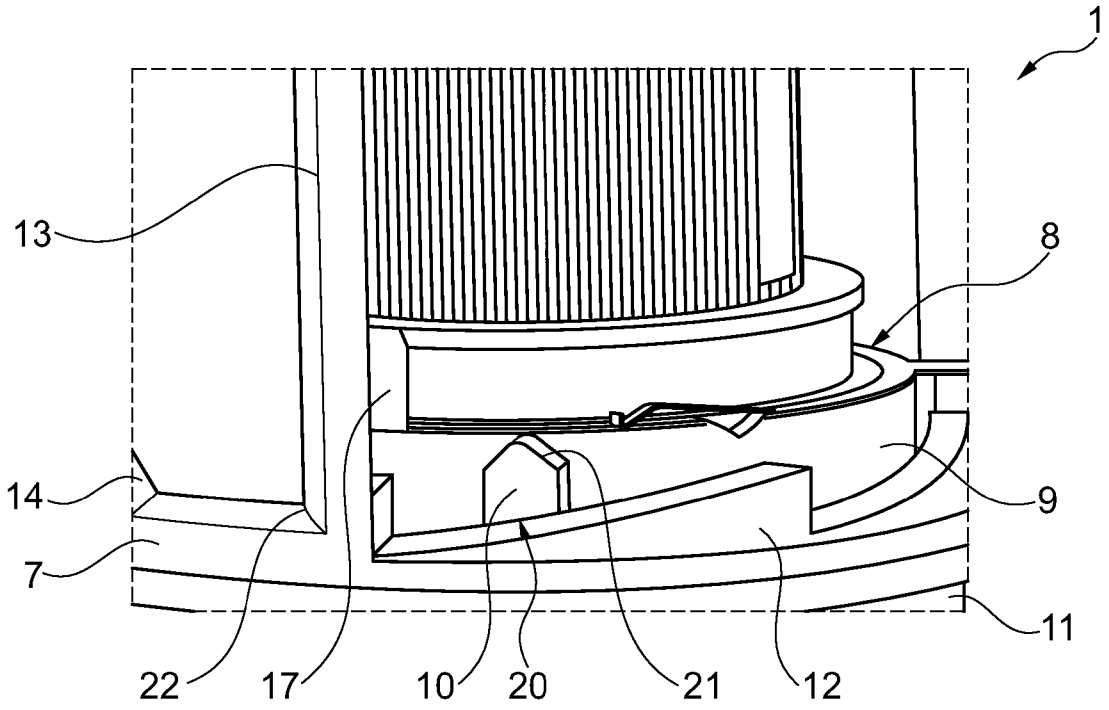



Fig. 2

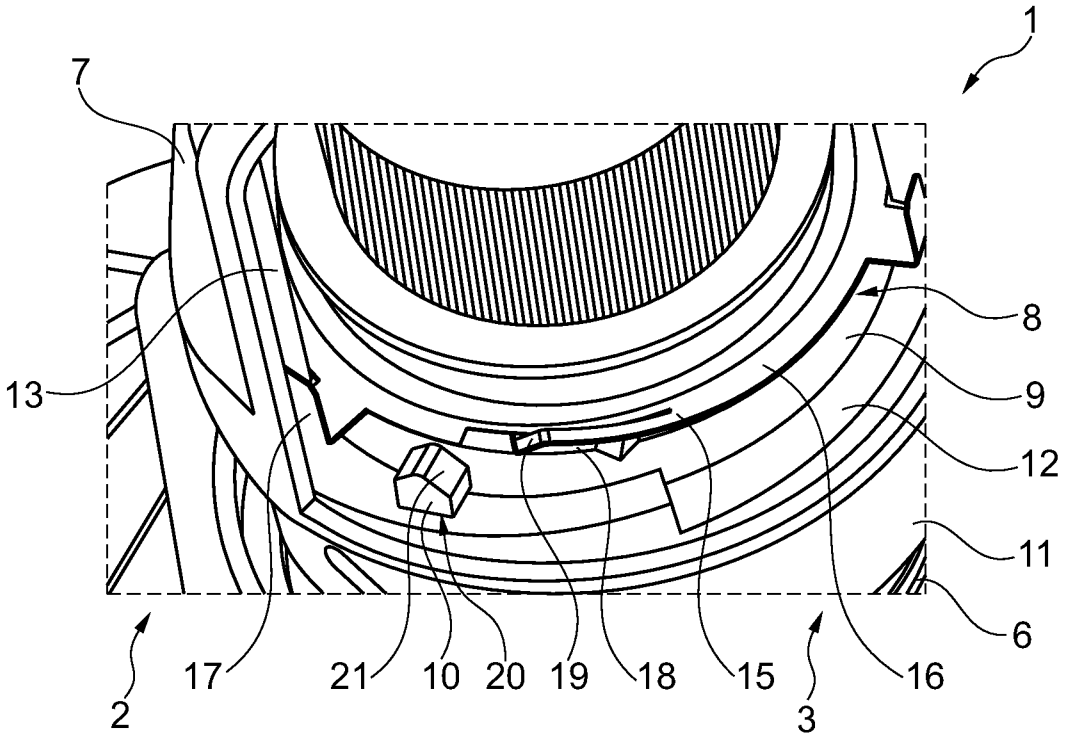



Fig. 3

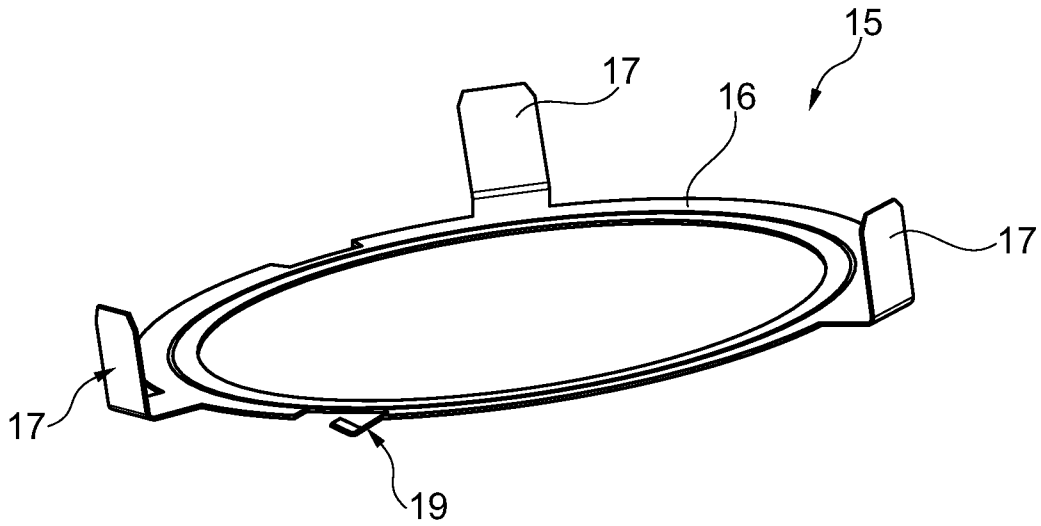



Fig. 4