(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2015 001 755 B4** 2020.12.31

(12) # Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 001 755.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DE2015/200109**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/154763**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.02.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.10.2015**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **31.12.2020**

(51) Int Cl.: ***B60G 17/02*** (2006.01)
B60G 11/16 (2006.01)
B60G 13/00 (2006.01)
B60G 15/07 (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).

(66) Innere Priorität:
10 2014 206 938.6 10.04.2014

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

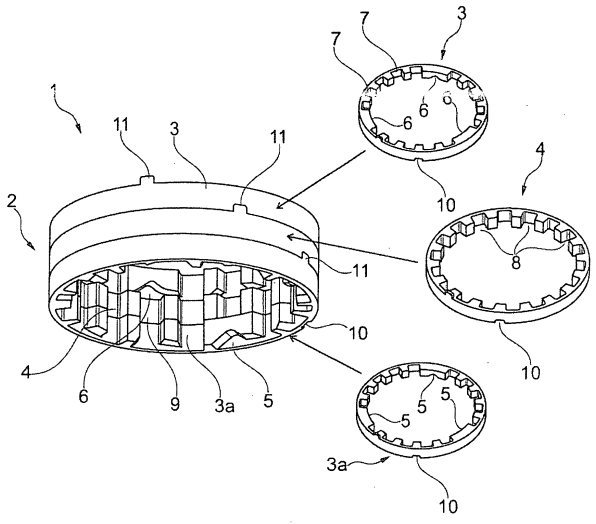
(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, Dr., 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2014 206 142**	**A1**
EP	**1 953 013**	**A2**
EP	**2 332 756**	**A2**

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

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes Bewegungsgewinde (50) mit zwei gegeneinander relativ verdrehbaren, aus einer Spindel (52) und einer Spindelmutter (51) gebildeten Gewindeteilen dadurch gekennzeichnet, dass eine das Bewegungsgewinde (50) an zumindest zwei axialen Lagen formschlüssig überbrückende Verriegelungseinrichtung mit einer Verriegelungshülse (1) mit über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschlägen (5, 6) vorgesehen ist, wobei die Verriegelungshülse (1) modular aus einem Stapel (2) von zumindest einem Verriegelungsanschläge (5, 6) und Nutabschnitte (7) enthaltenden Verriegelungselement (3, 3a) und zumindest einem ausschließlich Nutabschnitte (8) enthaltenden Zwischenelement (4) gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Vorrichtungen zur Höhenverstellung von Fahrzeugaufbauten sind insbesondere zur Erhöhung der Bodenfreiheit von Kraftfahrzeugen beziehungsweise deren Absenkung bei ebenen Fahrbahnen zur Verbesserung der aerodynamischen Eigenschaften an 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] Die nicht vorveröffentlichte DE 10 2014 206 142 A1 zeigt eine Vorrichtung, wobei das Bewegungsgewinde mittels einer Verriegelungseinrichtung formschlüssig überbrückt wird. Hierzu ist beispielsweise an der Spindel des Bewegungsgewindes ein Verriegelungsring mit Steuernocken verdrehbar und axial fest aufgenommen. Die Steuernocken sind in Führungsnuten einer mit der Spindelmutter verbundenen Führungshülse geführt, die nachstehend als Verriegelungshülse bezeichnet wird. Der Verriegelungsring wird nach einem Ausspuren der Verriegelungsnocken aus den Führungsnuten mittels eines an der Spindelmutter axial fest angeordneten Rampenrings bei Relativverlagerungen zwischen Verriegelungsring und Spindelmutter im Sinne eines Kugelschreiberprinzips schrittweise verdreht.

[0004] Bei Absenken der Verriegelungsnocken auf die Verriegelungsanschläge wird ein das Bewegungsgewinde überbrückender, axial formschlüssiger Anschlag gebildet. Hierbei ist die Verriegelungshülse einteilig mit angeformten Verriegelungsanschlägen und Führungsnuten versehen, so dass diese bei jeder Anwendung und nach Kundenwunsch jeweils separat ausgelegt werden muss.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist die vorteilhafte Weiterbildung einer Vorrichtung nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, deren Verriegelungshülse kostengünstig auf unterschiedliche Anwendungen anpassbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

[0007] Die vorgeschlagene Vorrichtung dient der Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus und ist beispielsweise an einem Federbein eines Kraftfahrzeugs zwischen dem Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnet.

[0008] Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen weisen eine modular aufgebaute Verriegelungshülse auf.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält ein Bewegungsgewinde mit zwei aufeinander verdrehbar gelagerten Gewindeteilen in Form einer Spindel und einer Spindelmutter. Hierbei ist ein Gewindeteil - Spindel oder Spindelmutter - von einem Drehantrieb wie beispielsweise von einem Elektromotor mittels eines Riemen-, Ketten-, Zahnradantriebs oder dergleichen drehangetrieben und axial fest in einem einem Bauteil zugeordneten Gehäuse aufgenommen. Das andere Gewindeteil ist drehfest und axial verlagerbar gegenüber dem einen Gewindeteil gelagert, so dass bei einem Drehantrieb eine axiale Verlagerung der Bauteile vorgesehen werden kann.

[0010] Zum Schutz des Bewegungsgewindes ist eine das Bewegungsgewinde formschlüssig überbrückende Verriegelungseinrichtung vorgesehen. In einer Verriegelungsposition können Kräfte zwischen dem Fahrzeugaufbau und den Rädern über die Verriegelungseinrichtung übertragen werden. Das Bewegungsgewinde ist entlastet. Insbesondere bei Verwendung von Kugelgewindetrieben als Bewegungsgewinde werden die Kugeln druckentlastet, die an Kugelrillen der Spindelmutter und der Gewindespindel abwälzbar angeordnet sind.

[0011] Hierzu ist beispielsweise an der Spindel des Bewegungsgewindes ein Verriegelungsring mit Steuernocken verdrehbar und axial fest aufgenommen. Die Steuernocken können in Führungsnuten einer mit der Spindelmutter verbundenen Verriegelungshülse geführt sein. Der Verriegelungsring kann nach einem Ausspuren der Verriegelungsnocken aus den Füh-

rungsnuten mittels eines an der Spindelmutter axial fest angeordneten Rampenrings bei Relativverlagerungen zwischen Verriegelungsring und Spindelmutter im Sinne eines Kugelschreiberprinzips schrittweise verdreht werden.

[0012] Die Verriegelungshülse kann über den Umfang verteilt sowie auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordnete Verriegelungsanschläge aufweisen, die mit unterschiedlich langen Führungsnuten versehen sind. Diese Verriegelungshülse kann beispielsweise axial unverschieblich mit einem unteren Federteller eines Dämpferrohres verbunden sein. Je nachdem, welche der auf unterschiedlichem axialen Niveau angeordneten Verriegelungsanschläge wirksam sind, ist ein entsprechendes Höhenniveau des Fahrzeugaufbaus gegenüber der Fahrbahn eingestellt.

[0013] Die Verriegelungshülse ist erfindungsgemäß modular aus einem Stapel von zumindest einem Verriegelungsanschläge und Nutabschnitte enthaltenden Verriegelungselement und zumindest einem ausschließlich Nutabschnitte enthaltenden Zwischenelement gebildet.

[0014] Das Zwischenelement kann als Abstandhalter zwischen axial hintereinander angeordneten Verriegelungselementen dienen, wobei die Nutabschnitte Führungsnuten der Verriegelungshülse bilden können und zu den Verriegelungsabschnitten führen können. In anderen Worten ausgedrückt bedeutet das Merkmal, dass das Zwischenelement ausschließlich Nutabschnitte enthält: das Zwischenelement weist keine Verriegelungsanschläge auf.

[0015] Wahlweise können auch nur Verriegelungselemente eingesetzt werden. Durch entsprechende Anordnung einzelner oder mehrerer Verriegelungselemente und Zwischenelemente können dabei anwendungsspezifisch mehrere Verriegelungsanschläge an mehreren axialen Lagen entlang eines Verstellwegs des Bewegungsgewindes vorgesehen werden. Hiermit kann zwischen einer unteren Verstellposition bei minimaler Höhenverstellung und einer oberen Verstellposition bei maximaler Höhenverstellung des Fahrzeugaufbaus bezüglich des Untergrunds im Wesentlichen frei wählbar das Bewegungsgetriebe mittels axialer Formschlüsse überbrückt werden. Hierbei können in bevorzugter Weise zwei bis drei axiale Lagen oder alternative mehrere Lagen mittels eines axialen Formschlusses ausgebildet werden, deren absolute Abstände voneinander von der Anzahl der verwendeten Zwischenelemente abhängig ausgebildet sein kann. Die Anzahl der axialen Lagen hängt im Wesentlichen von der Anzahl der verwendeten Verriegelungselemente ab.

[0016] Die Verriegelungselemente können über den Umfang verteilt bevorzugt zwei oder drei Verriegelungsanschläge und Nutabschnitte aufweisen. Die Zwischenelemente enthalten ausschließlich Nutabschnitte. Die Nutabschnitte dienen dabei je nach Orientierung des Verriegelungselements der Ausbildung unterschiedlich langer Führungsnuten zu den entsprechenden Verriegelungsanschlägen, indem beispielsweise einem Verriegelungsanschlag eines Verriegelungselements ein oder mehrere Nutabschnitte vorgeschaltet werden.

[0017] Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, den Stapel aus Verriegelungselementen und Zwischenelementen jeweils unabhängig von ihrer Anwendung als Gleichteile auszubilden, so dass in kostensparender Weise beispielsweise für eine Verriegelungshülse mit auf zwei oder drei axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschlägen jeweils nur eine Sorte Verriegelungselemente und Zwischenelemente für eine große Vielfalt unterschiedlich ausgebildeter Verriegelungshülsen notwendig ist.

[0018] In besonders vorteilhafter Weise können Verriegelungselemente und Zwischenelemente aus Gleichteilen gebildet sein, wobei die Verriegelungsanschläge der Verriegelungselemente an Positionen angeordnet werden, die in diesem Verriegelungsring keine Nutabschnitte benötigen. In bevorzugter Weise sind die Verriegelungs- und Zwischenelemente ringförmig ausgebildet. In weiteren Ausführungsformen können anderen Bauteilformen wie geteilte Ringe und dergleichen vorgesehen sein, um beispielsweise Materialkosten zu sparen.

[0019] Die Verriegelungs- und Zwischenelemente sind bevorzugt aus Blech gestanzt, wobei die Nutabschnitte und Verriegelungsanschläge werkzeugfallend ausgestanzt und angeformt sein können. Weiterhin können die Zwischen- und Verriegelungselemente als Gussteile, Sinterteile oder als Kunststoffspritzteile ausgeführt sein.

[0020] Die Verbindung der Zwischen- und Verriegelungselemente zu einem die Verriegelungshülse bildenden Stapel kann stoff- und/oder formschlüssig vorgesehen sein. Beispielsweise können diese miteinander verschweißt, verstemmt und/oder mittels Rast- oder Bajonettverbindungen miteinander verbunden sein.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind das zumindest eine Verriegelungselement und das zumindest eine Zwischenelement auf eine Dreierteilung der Verriegelungsanschläge an einer gemeinsamen axialen Lage ausgelegt. Dies bedeutet, dass drei bevorzugt gleichmäßig über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge eine stabile Auflage für drei entsprechend über den Umfang verteilte Steuernocken des Verriegelungsrings bilden. Eine andere Anzahl von Verriegelungsanschlägen einer gemeinsamen axialen Lage kann vorgesehen sein.

[0022] Sollen bei einer Dreierteilung Verriegelungsanschläge an zwei unterschiedlichen axialen Lagen vorgesehen werden, enthält in bevorzugter Weise ein Verriegelungselement drei gleichmäßig über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge und jeweils einen zwischen diesen angeordneten Nutabschnitt sowie ein Zwischenelement sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte Nutabschnitte. Hierbei sind zwei um 60° verdrehte Verriegelungselemente vorgesehen, wobei axial zwischen diesen kein, ein oder mehrere Zwischenelemente angeordnet sein können und diese den Stapel bildenden Ringe miteinander fest verbunden sind. In einer alternativen Ausführungsform kann bei axialer Belastung der Ringe aufeinander auch eine axiale Steckverbindung ausreichend sein.

[0023] Zum Ausschluss einer Fehlposition der Verriegelungs- und Zwischenelemente aufeinander können an einem Verriegelungselement und einem Zwischenelement jeweils an einer Stirnseite eine axiale erhabene Positioniernase und an der gegenüberliegenden Stirnseite eine um 60° gegenüber der Positioniernase verdrehte Positioniernut vorgesehen sein, die ineinander gefügt die vorgebbaren Positionen von Verriegelungsanschlägen und Nutabschnitten in Umfangsrichtung fluchtend vorgeben.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können drei unterschiedliche axiale Lagen von Verriegelungsanschlägen jeweils in Dreierteilung vorgesehen sein. Hierbei weist ein Verriegelungselement drei über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge und jeweils zwei zwischen diesen angeordnete Nutabschnitte und das Zwischenelement neun gleichmäßig über den Umfang verteilte Nutabschnitte auf. Ein die Verriegelungshülse bildender Stapel wird dabei aus drei Verriegelungselementen mit zumindest je einem zwischen zwei Verriegelungselementen angeordneten Zwischenelement gebildet. Hierbei entscheidet die Anzahl von verwendeten Zwischenelementen über den axialen Abstand der drei Lagen von Verriegelungsanschlägen voneinander.

[0025] Zur eindeutigen Positionierung der Verriegelungs- und Zwischenelemente in Umfangsrichtung können an einer der Stirnseiten dieser eine axial erhabene Positioniernase und an deren gegenüberliegender Stirnseite eine um 40° gegenüber der Positioniernase verdrehte Positioniernut vorgesehen sein. Bei der Ausbildung von drei unterschiedlichen axialen Lagen von Verriegelungsanschlägen kann eine Schaltung nacheinander schaltbarer Verriegelungszustände durch Anfahren des Verriegelungsrings gegen den Rampenring unter Drehrichtungsumkehr an die Verriegelungsanschläge entweder in der Abfolge mit kleinem, mittlerem und großem Abstand oder mit kleinem, großem und mittleren Abstand zum Rampenring vorgesehen sein. Die entsprechende Abfolge wird durch entsprechende Verdrehung der axial aufeinander folgenden Verriegelungselemente gegeneinander erzielt.

[0026] Es versteht sich, dass die für die Darstellung von drei axial unterschiedlichen Lagen von Verriegelungsanschlägen vorgesehenen Verriegelungs- und Zwischenelemente auf für eine zweistufige Verriegelungseinrichtung vorgesehen sein können. Hierbei ergeben sich an der dritten Schaltposition freie Führungsnuten oder eine redundante axiale Lage von Verriegelungsanschlägen, beispielsweise eine Abfolge hoch-tief-leer, hoch-tief-hoch.

[0027] Die Verriegelungseinrichtung kann einen verdrehbar und axial fest an der Spindel aufgenommenen Verriegelungsring mit über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken enthalten. Die Steuernocken arbeiten mit den Verriegelungsanschlägen der Verriegelungshülse zusammen.

[0028] Ebenfalls axial unbeweglich zueinander können in den axialen Stellrichtungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Spindelmutter, ein Rampenring sowie die Verriegelungshülse angeordnet sein.

[0029] Bei einer drehfesten Spindelmutter und einer drehangetriebenen Spindel können dabei die Schaltrampen und die Verriegelungshülse fest mit der Spindelmutter verbunden sein.

[0030] Bei einer drehangetriebenen Spindelmutter sind die Schaltrampen und die Verriegelungshülse gegenüber der Spindelmutter in axialer Richtung zwar abgestützt, jedoch kann die Spindelmutter gegenüber den Schaltrampen und der Verriegelungshülse um die Spindelachse drehen. Die Spindelmutter, die Verriegelungshülse und ein die Schaltrampen tragender Rampenring können in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein; in diesem Fall ist die Spindelmutter in dem Gehäuse drehbar gelagert.

[0031] Bei einer drehangetriebenen Spindel können der Rampenring mit den über den Umfang ansteigen verteilten Schaltrampen sowie die Verriegelungshülse bevorzugt drehfest an der Spindelmutter angeordnet sein.

[0032] Bei einer drehangetriebenen Spindelmutter können der Rampenring und die Verriegelungshülse axial unbeweglich und verdrehbar gegenüber der Spindelmutter angeordnet sein.

[0033] Es versteht sich, dass in einer oberen Verriegelungsposition bei maximaler Höhenverstellung die Führungsnut vernachlässigbar kurz sein kann und die Steuernocken direkt an dem Verriegelungsanschlag zur Anlage kommen können. Die Steuernocken sind während der Funktion des Bewegungsgewindes in Führungsnuten, bevorzugt in den Führungsnuten der Verriegelungsanschläge geführt und

werden zur Ausbildung eines axialen Formschlusses zur Überbrückung des Bewegungsgewindes an den Verriegelungsanschlägen abgelegt. Hierzu werden die Steuernocken im Sinne eines Kugelschreiberprinzips durch Verlagern des Verriegelungsrings gegen den Rampenring und Verdrehen des Verriegelungsrings an dem Rampenring auf die zu den Verriegelungsanschlägen führenden Führungsnuten oder die Verriegelungsanschläge mit vorgegebener axialer Lage ausgerichtet. Bei einer Drehrichtungsumkehr spuren die Steuernocken entsprechend ihrer Ausrichtung in die Führungsnuten zur Bildung eines axial verlagerten Formschlusses an axial weiter entfernteren Verriegelungsanschlägen ein oder bilden mit den nächstliegenden Verriegelungsanschlägen direkt einen axialen Formschluss.

[0034] Die Erfindung wird anhand von zwei in insgesamt 8 Figuren abgebildeten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise aus einem Stapel von Verriegelungs- und Zwischenelementen ausgebildete Verriegelungshülse in Ansicht,

Fig. 2 ein Verriegelungselement in Ansicht,

Fig. 3 ein Zwischenelement in Ansicht,

Fig. 4 eine zum Stand der Technik zählende Vorrichtung,

Fig. 5 ein Einzelteil aus **Fig. 4** in Schnittdarstellung,

Fig. 6 weitere Bauteile der Vorrichtung gemäß **Fig. 4**

Fig. 7 eine weitere zum Stand der Technik zählende Vorrichtung,

Fig. 8 die Vorrichtung aus **Fig. 7**, jedoch ohne oberes Gehäuse.

[0035] Die **Fig. 4** bis **Fig. 8** zeigen zum Stand der Technik zählende Vorrichtungen zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus; diese Figuren sind der DE 10 2014 206 142 A1 entnommen. Diese Vorrichtungen werden nachstehend beschrieben, soweit es für das Verständnis der vorliegenden Erfindung zweckmäßig ist. Diese Vorrichtungen werden durch die weiter unten beschriebene erfindungsgemäße modulare Verriegelungshülse zu der vorliegenden Erfindung weitergebildet.

[0036] Die **Fig. 4** bis **Fig. 6** zeigen ein Ausführungsbeispiel, das den **Fig. 2** und **Fig. 3** der DE 10 2014 206 142 A1 entspricht. Diese Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus ist mit einem zwischen Fahrzeugaufbau (nicht abgebildet) und einem Radträger (nicht abgebildet) angeordneten Bewegungsgewinde **50** versehen, das eine Spindelmutter **51** sowie eine Spindel **52** aufweist. Das Bewegungsgewinde **50** ist durch einen an sich bekannten Kugelgewindetrieb gebildet.

[0037] Die **Fig. 4** und **Fig. 6** zeigen ein radträgerseitig gehaltenes Dämpferrohr **53**, an dem die erfindungsgemäße Vorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel angeordnet ist.

[0038] Ein Elektromotor **54** treibt die Spindel **52** drehend an. Die Spindel **52** ist im Ausführungsbeispiel drehbar gegenüber dem Dämpferrohr **53** angeordnet, wird jedoch nicht axial verschoben mit Bezug auf das Dämpferrohr **53**.

[0039] Die gegenüber dem Dämpferrohr **53** drehfest und axial verschieblich angeordnete Spindelmutter **51** wird unter der drehenden Spindel **52** entlang der Spindelachse verschoben. Die Spindelmutter **51** ist in einem hier nicht abgebildeten Gehäuse gelagert, das einen unteren Federteller eines Dämpferbeins trägt.

[0040] Eine Verriegelungshülse **55** ist an der Spindelmutter **51** unbeweglich gelagert. **Fig. 5** zeigt die Verriegelungshülse **55** in einem Teilschnitt. Deutlich sind Verriegelungsanschläge **56** zu erkennen, die in axial unterschiedlichen Lagen über den Umfang verteilt angeordnet sind. Je nach axialer Lage schließen die Verriegelungsanschlage **56** an unterschiedlich lange Führungsnuten **57** an. Die Verriegelungshülse **55** ist in diesem Beispiel ebenfalls in dem nicht abgebildeten Gehäuse untergebracht.

[0041] Auf der Spindel **52** ist axial unverschieblich und drehbar ein Verriegelungsring **58** gelagert. Der Verriegelungsring **58** trägt mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Steuernocken **59**, die je nach ihrer Drehlage in Bezug auf die Verriegelungshülse **55** in zugeordnete Führungsnuten **57** eingreifen und unter axialem Verschieben des Verriegelungsrings **58** gegenüber der Verriegelungshülse **55** an den Verriegelungsanschlägen **56** axial anschlagen. Demzufolge kann der Verriegelungsring **58** in unterschiedlichen axialen Lagen an den zugeordneten Verriegelungsanschlägen **56** anschlagen.

[0042] Ein Rampenring **60** ist unbeweglich gegenüber der Verriegelungshülse **55** angeordnet und kann ebenfalls in dem nicht abgebildeten Gehäuse untergebracht sein. Der Rampenring **60** ist an seiner der Verriegelungshülse **55** zugewandten Stirnseite mit über den Umfang verteilt angeordneten Schaltrampen **61** versehen, die mit den Steuernocken **59** des Verriegelungsrings **58** während eines Schaltvorgangs zusammenarbeiten, um von einer axialen Lage des Verriegelungsrings **58** in eine andere axiale Lage des Verriegelungsrings **58** zu schalten.

[0043] Unter entsprechender Drehbetätigung der Spindel **52** verfährt die Spindelmutter **51** gemeinsam mit dem Rampenring **60** sowie der Verriegelungshül-

se **55** gegenüber der Spindel **52** und somit gegenüber dem Verriegelungsring **58**, wobei der Verriegelungsring **58** in Richtung auf den Rampenring **60** axial verlagert wird. Wenn die Steuernocken **59** des Verriegelungsrings **58** schließlich außer Eingriff mit den Führungsnuten **57** der Verriegelungshülse **55** sind, kommen sie in Gleitkontakt mit den Schaltrampen **61**, an denen sie unter Drehung des Verriegelungsrings **58** entlang gleiten bis zur nächsten Schaltrampe **61**, an deren hohem Ende eine weitere Drehung endet. In dieser Lage erfolgt eine Drehrichtungsumkehr des Drehantriebs und die Verriegelungshülse **55** verfährt in der Darstellung axial nach unten. Die Schaltnocken **59** spuren nun in die neu angefahrenen Führungsnuten **57** ein und schlagen schließlich an den zugeordneten Verriegelungsanschlägen **56** in der neu gewählten axialen Lage an. Der Fahrzeugaufbau hat nun ein geändertes Höhenniveau in Bezug auf die Fahrbahn.

[0044] Betrachtet man die Relativbewegung zwischen Verriegelungshülse **55** und Verriegelungsring **58**, verlagert sich der Verriegelungsring **58** in Richtung auf die Verriegelungshülse **55** und greift dort in Führungsnuten **57** ein, die an ihrem oberen Ende einen anderen Verriegelungsanschlag **56** in einer anderen axialen Lage aufweisen. Wenn die Steuernocken **59** an den angesteuerten Verriegelungsanschlägen **56** anschlagen ist ein anderes Höhenniveau eingestellt.

[0045] Der Verriegelungsring **58** ist axial unverschieblich und drehbar an der Spindel **52** gelagert und die Spindel **52** ist drehbar aber axial unverschieblich an dem Dämpferrohr **53** gelagert.

[0046] Die Spindelmutter **51** trägt die Verriegelungshülse **55** und verfährt gemeinsam mit dem nicht abgebildeten unteren Federteller unter Drehbetätigung der Spindel **52** in axialer Richtung gegenüber der Spindel **52**, die den Verriegelungsring **58** trägt.

[0047] In den beschriebenen Verriegelungspositionen wird die Gewichtskraft des Fahrzeugaufbaus über den unteren Federteller und das Gehäuse in die Verriegelungshülse **55** geleitet, und von dort weiter über die Steuernocken **59** des Verriegelungsrings **58** in die Spindel **52** und das Dämpferrohr **53** bis zum Radträger.

[0048] Im Fall des bevorzugten Kugelgewindetriebes als Bewegungsgewinde werden die Kugeln demzufolge in den oben beschriebenen Verriegelungspositionen entlastet. In anderen Worten ausgedrückt: die Verriegelungseinrichtung überbrückt den Kugelgewindetrieb in den durch die Verriegelungspositionen bestimmten axialen Lagen. Die Kugeln des Kugelgewindetriebes werden durch das volle Gewicht des Fahrzeugaufbaus lediglich während der Betätigung des Kugelgewindetriebes belastet.

[0049] Die **Fig. 7** und **Fig. 8** zeigen ein Ausführungsbeispiel, das den **Fig. 9** und **Fig. 10** der DE 10 2014 206 142 A1 weitgehend entspricht. Der wesentliche Unterschied zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Spindelmutter **51** drehangetrieben wird und die Spindel **52** stillsteht.

[0050] Während bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel das Gehäuse mit dem Elektromotor axial unverschieblich mit Bezug auf das Dämpferrohr ist, werden bei der Variante gemäß den **Fig. 7** und **Fig. 8** der Elektromotor **54** gemeinsam mit dem Gehäuse **62** und mit der drehenden Spindelmutter **51** und dem nicht abgebildeten unteren Federteller gegenüber dem Dämpferrohr **53** und gegenüber der Spindel **52** verlagert.

[0051] **Fig. 7** zeigt ein aufgebrochenes Gehäuse **62**, das den Elektromotor **54** aufnimmt sowie die Verriegelungshülse **55** und den Rampenring **60**. Die Verriegelungshülse **55** sowie der Rampenring **60** sind deutlich der Darstellung in **Fig. 8** ist zu entnehmen, in der das Gehäuse nicht abgebildet ist.

[0052] **Fig. 8** zeigt deutlich drei Verriegelungspositionen P1, P2, P3, die angefahren werden können, um drei unterschiedliche Niveaulagen des Fahrzeugaufbaus gegenüber der Fahrbahn einstellen zu können.

[0053] Die drehangetriebene Spindelmutter **51** ist in dem Gehäuse **62** über nicht abgebildete Axiallager drehbar gelagert. Während der Verstellung des Höhenniveaus wird die Gewichtskraft des Fahrzeugaufbaus über das Gehäuse **62** in die Spindelmutter **51** geleitet, wobei die Axiallager diese Kraft übertragen. Die Gewichtskraft wird von der Spindelmutter **51** über die nicht abgebildeten Kugeln des Kugelgewindetriebes in die Spindel **52** geleitet und von dort in das Dämpferrohr **53**.

[0054] **Fig. 7** zeigt im Schnitt den Verriegelungsring **58**, der wie bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel axial unverschieblich aber drehbar an der Spindel **52** gelagert ist. Die Steuernocken **59** des Verriegelungsrings **58** sind deutlich in **Fig. 8** abgebildet, wobei die Darstellung eine eingestellte Verriegelungsposition P1 zeigt, in der der Fahrzeugaufbau seine niedrigste Stellung eingenommen hat.

[0055] Das Zusammenspiel von Verriegelungshülse **55**, Rampenring **60** und Verriegelungsring **58** ist übereinstimmend mit dem Zusammenspiel dieser Komponenten in dem Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 4** bis **Fig. 6**. Auch bei dem zuletzt beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die Gewichtskraft des Fahrzeugaufbaus in den Verriegelungspositionen über die Verriegelungshülse und den Verriegelungsring in die Spindel und schließlich in das Dämpferrohr geleitet.

[0056] In beiden Ausführungsbeispielen sind jeweils zwei Bauteilgruppen gebildet, deren Bauteile axial unverschieblich zueinander angeordnet sind: Die erste Bauteilgruppe ist gebildet durch das Dämpferrohr, die Spindel und den Verriegelungsring. Die zweite Bauteilgruppe ist gebildet durch das Gehäuse, die Spindelmutter, die Verriegelungshülse und den Rampenring.

[0057] In beiden Ausführungsbeispielen ist das Zusammenwirken der Verriegelungshülse, des Verriegelungsrings und des Rampenrings übereinstimmend.

[0058] Diese oben beschriebenen Ausführungsbeispiele werden durch die vorliegende Erfindung umfasst, gemäß der die bekannte Verriegelungshülse durch die nachstehend beschriebene modulare Verriegelungshülse ausgetauscht ist, und in dem Gehäuse der Vorrichtung einwandfrei gehalten sein kann.

[0059] Die **Fig. 1** zeigt den Stapel **2** zur Herstellung der Verriegelungshülse **1** aus zwei Verriegelungselementen **3** und einem Zwischenelement **4** in 3D-Ansicht. Hierbei sind zwei mittels der beiden Verriegelungselemente **3** auf unterschiedlichen axialen Lagen ausgebildete Verriegelungsanschläge **5**, **6** ersichtlich, die jeweils um 60° gegeneinander versetzt sind. Die Verriegelungselemente **3** und die Zwischenelemente **4** sind auf eine dreistufige Verriegelungshülse **1** in Dreierteilung ausgelegt. Hierzu verfügen die Verriegelungselemente **3** über drei im Abstand von 120° angeordnete Verriegelungsanschläge **5**, **6** und zwischen diesen über jeweils zwei im Abstand von 40° angeordnete Nutabschnitte **7**. Das Zwischenelement **4** verfügt über neun Nutabschnitte **8**, welche mit den Nutabschnitten **7** des Verriegelungselements **3a** Führungsnuten **9** zu den Verriegelungsanschlägen **6** bilden. Die Führungsnuten zu den direkt an den Stirnseiten der Verriegelungshülse **1** angeordneten Verriegelungsanschlägen **5** entfallen.

[0060] Zur Ausbildung der Verriegelungshülse **1** mit drei axial voneinander beabstandeten Verriegelungsanschlägen **5**, **6** wird dem Stapel **2** zumindest ein weiteres Zwischenelement **4** und ein Verriegelungselement **3** in dieser Reihenfolge angefügt. Hierdurch sind jeweils im Abstand von 120° über den Umfang verteilt Verriegelungsanschläge auf drei axialen Lagen vorgesehen. Soll die zweistufige Ausbaustufe erhalten bleiben, sind auf den Positionen 0°, 120° und 240° die Verriegelungsanschläge **5** und bei den Positionen 60°, 180° und 300° die Verriegelungsanschläge **6** vorgesehen.

[0061] In nicht dargestellter Weise kann eine zweistufige Verriegelungshülse auch mit Verriegelungselementen mit im Abstand von 60° wechselnden Verriegelungsanschlägen und Nutabschnitten und mit Zwischenelementen mit einem im Abstand von 60° angeordneten Nutabschnitten vorgesehen sein. Desweiteren können in einem Verriegelungselement über den Umfang abwechselnd axial unterschiedlich hohe Verriegelungsanschläge vorgesehen sein.

[0062] Die Verriegelungselemente **3** und das Zwischenelement **4** verfügen zur exakten Einstellung der Verdrehposition gegeneinander jeweils über eine stirnseitig angeordnete Positioniernase **11** und eine gegenüber dieser um 40° beziehungsweise 60° bei Einstellung zweier axial verlagerter Anschläge verdrehte, an der gegenüberliegenden Stirnseite komplementär ausgebildete Positioniernut **10**.

[0063] Die **Fig. 2** zeigt die als Gleichteile für eine dreistufig ausgebildete Verriegelungseinrichtung vorgesehenen Verriegelungselemente **3**, **3a** in 3D-Ansicht mit drei über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen **5**, **6** und jeweils zwei zwischen diesen angeordneten Nutabschnitten **7**.

[0064] Die **Fig. 3** zeigt das Zwischenelement **4** mit über den Umfang gleichmäßig verteilten Nutabschnitten **8** in 3D-Ansicht.

Bezugszeichenliste

1	Verriegelungshülse
2	Stapel
3	Verriegelungselement
3a	Verriegelungselement
4	Zwischenelement
5	Verriegelungsanschlag
6	Verriegelungsanschlag
7	Nutabschnitt
8	Nutabschnitt
9	Führungsnut
10	Positioniernut
11	Positioniernase
50	Bewegungsgewinde
51	Spindelmutter
52	Spindel 52
53	Dämpferrohr
54	Elektromotor
55	Verriegelungshülse
56	Verriegelungsanschläge
57	Führungsnuten
58	Verriegelungsring
59	Steuernocken

60 Rampenring

61 Schaltrampe

62 Gehäuse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus enthaltend ein zwischen Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnetes Bewegungsgewinde (50) mit zwei gegeneinander relativ verdrehbaren, aus einer Spindel (52) und einer Spindelmutter (51) gebildeten Gewindeteilen **dadurch gekennzeichnet**, dass eine das Bewegungsgewinde (50) an zumindest zwei axialen Lagen formschlüssig überbrückende Verriegelungseinrichtung mit einer Verriegelungshülse (1) mit über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschlägen (5, 6) vorgesehen ist, wobei die Verriegelungshülse (1) modular aus einem Stapel (2) von zumindest einem Verriegelungsanschläge (5, 6) und Nutabschnitte (7) enthaltenden Verriegelungselement (3, 3a) und zumindest einem ausschließlich Nutabschnitte (8) enthaltenden Zwischenelement (4) gebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Verriegelungselemente (3, 3a) und Zwischenelemente (4) als Gleichteile ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Verriegelungselement (3, 3a) und Zwischenelement (4) ringförmig ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Verriegelungselement (3, 3a) und das zumindest eine Zwischenelement (4) auf eine Dreierteilung der Verriegelungsanschläge (5, 6) an einer axialen Lage ausgelegt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei zwei unterschiedlichen axialen Lagen an einem Verriegelungselement (3, 3a) drei gleichmäßig über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge (5, 6) und ein zwischen diesen angeordneter Nutabschnitt (7) sowie an dem Zwischenelement (4) sechs gleichmäßig über den Umfang verteilte Nutabschnitte (8) vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung einer Verriegelungshülse (1) mit zwei auf unterschiedlichen axialen Lagen in Dreierteilung angeordneten Verriegelungsanschlägen (5, 6) zwei um 60° verdrehte Verriegelungselemente (3, 3a) und ein axial zwischen diesen angeordnetes Zwischenelement (4) miteinander verbunden sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement (3, 3a) und das Zwischenelement (4) an einer Stirnseite eine axiale erhabene Positioniernase (11) und an der gegenüberliegenden Stirnseite eine um 60° gegenüber der Positioniernase (11) verdrehte Positioniernut (10) aufweisen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei drei unterschiedlichen axialen Lagen an dem Verriegelungselement (3, 3a) drei über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge (5, 6) und jeweils zwei zwischen diesen angeordnete Nutabschnitte (7) und an dem Zwischenelement (4) neun gleichmäßig über den Umfang verteilte Nutabschnitte (8) vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement (3, 3a) und das Zwischenelement (4) an einer Stirnseite eine axiale erhabene Positioniernase (11) und an der gegenüberliegenden Stirnseite eine um 40° gegenüber der Positioniernase (11) verdrehte Positioniernut (10) aufweisen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, deren Verriegelungseinrichtung versehen ist
- mit einem drehbar und axial fest an der Spindel (52) aufgenommenen Verriegelungsring (58) mit über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken (59),
-und mit einem an der Spindelmutter (51) axial fest angeordneten Rampenring (60),
- und mit der axial fest an der Spindelmutter (51) aufgenommenen Verriegelungshülse (1), die mit über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschlägen (5, 6) mit unterschiedlich langen Führungsnuten (9) versehen ist, wobei die Steuernocken (59) durch Verlagern des Verriegelungsrings (58) gegen den Rampenring (60) und Verdrehen des Verriegelungsrings (58) an dem Rampenring (60) auf Verriegelungsanschläge (5, 6) vorgegebener axialer Lage ausgerichtet werden und bei einer Drehrichtungsumkehr zwischen Spindel (52) und Spindelmutter (51) die Steuernocken (59) in die Führungsnuten (9) einspuren und mit den Verriegelungsanschlägen (5, 6) einen axialen Formschluss bilden.

11. Vorrichtung wenigstens nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungselemente (3, 3a) in Umfangsrichtung folgend mit kleinem, mittlerem und großem Abstand oder mit kleinem, großem und mittlerem Abstand zum Rampenring (60) angeordnet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

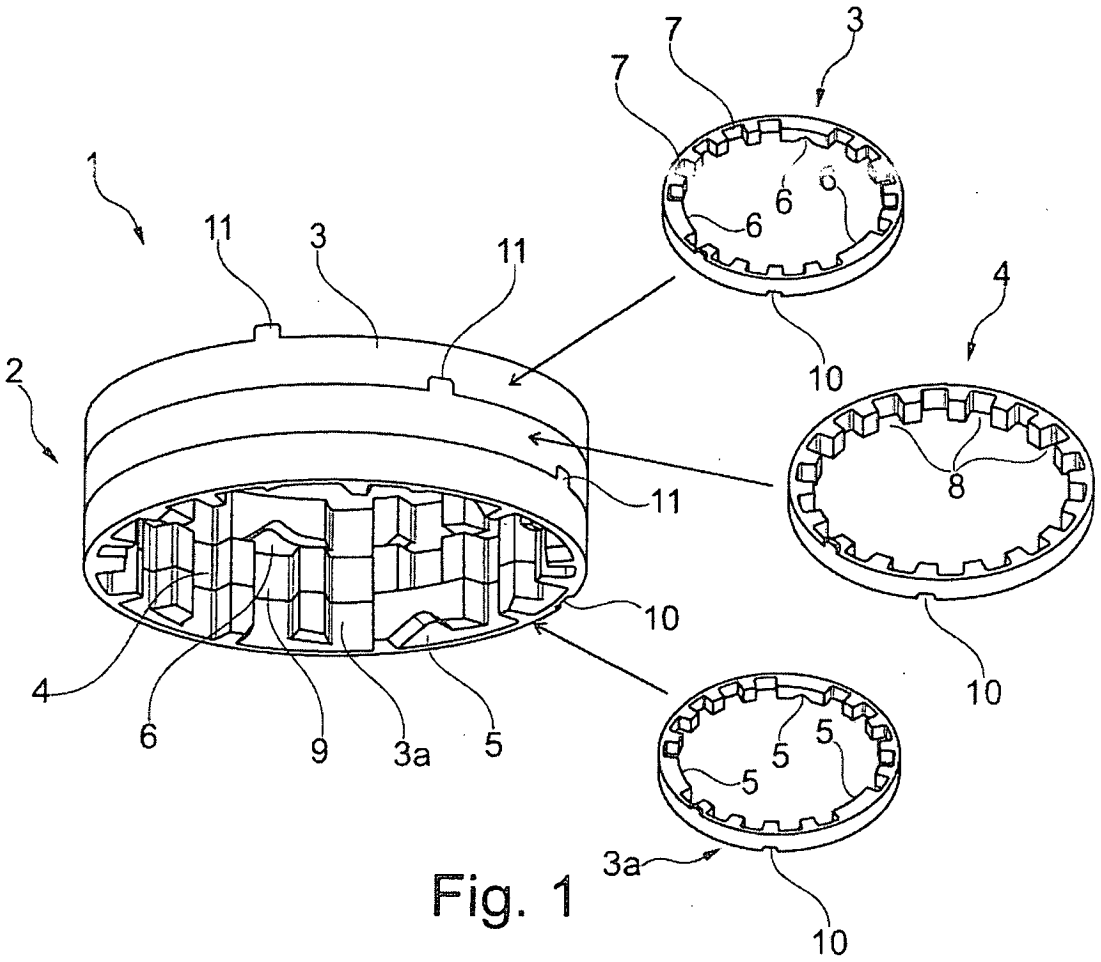


Fig. 1

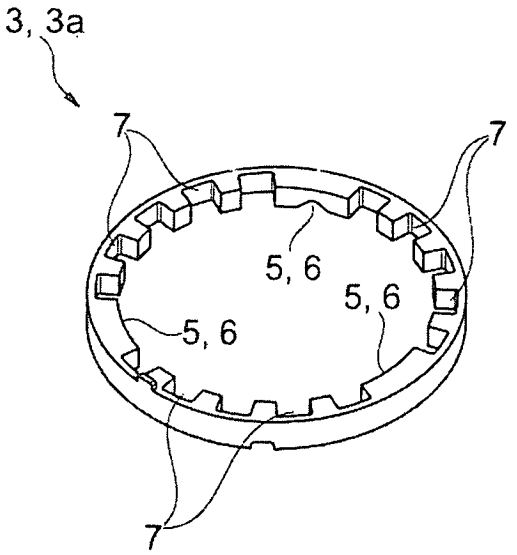


Fig. 2

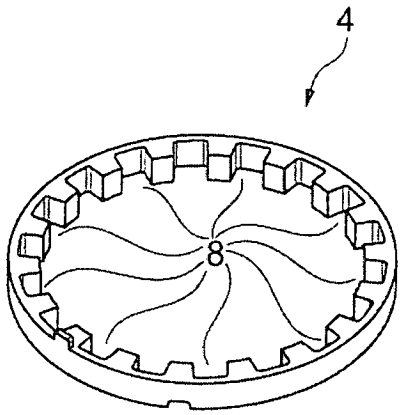


Fig. 3

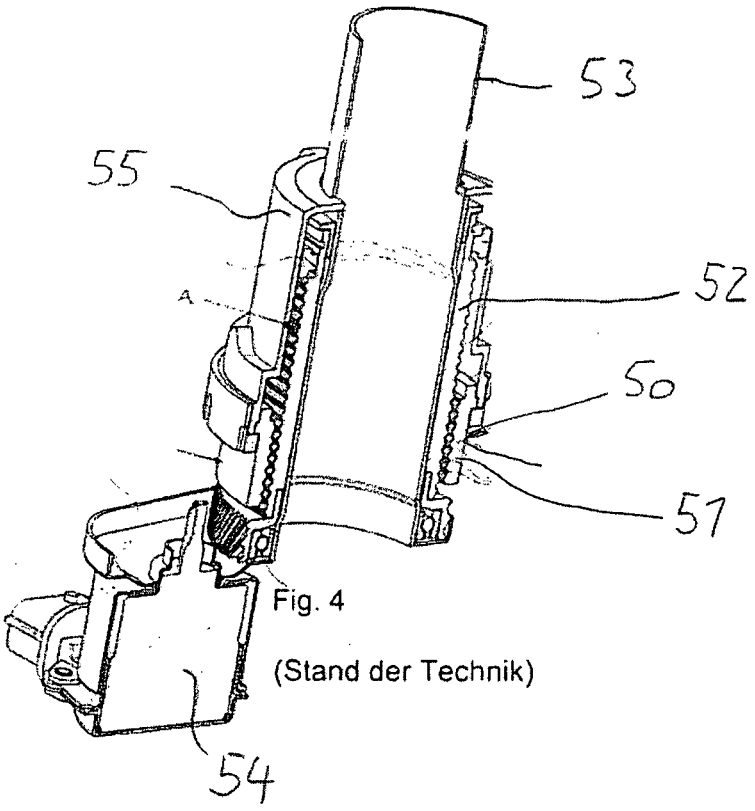


Fig. 4

(Stand der Technik)

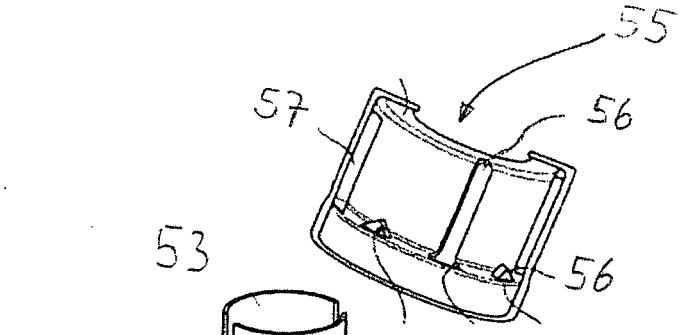


Fig. 5

(Stand der Technik)

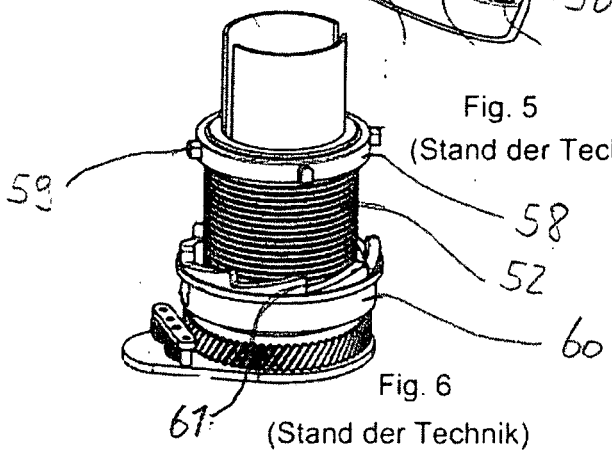


Fig. 6

(Stand der Technik)

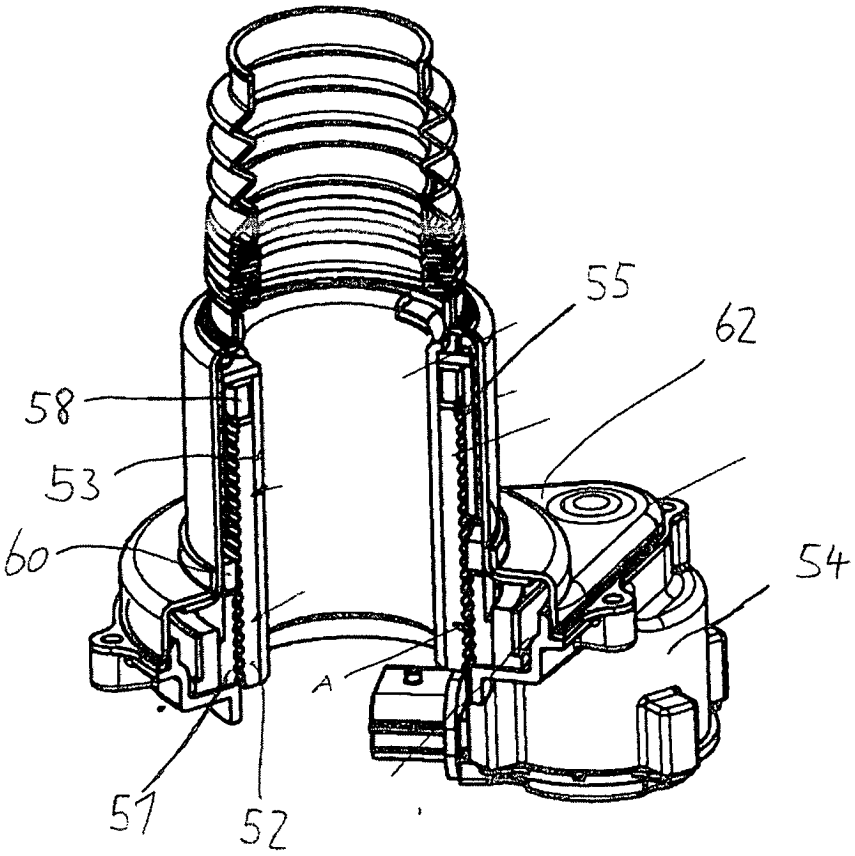


Fig. 7
(Stand der Technik)

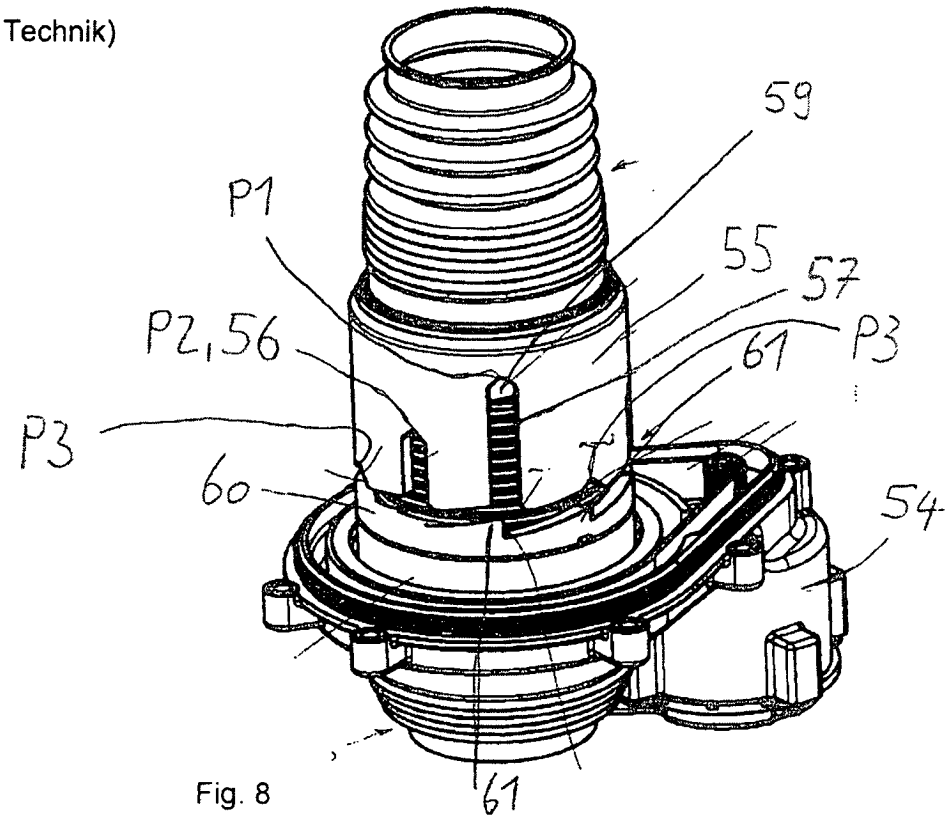


Fig. 8
(Stand der Technik)

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.