(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 206 149 B4** 2017.01.26

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 206 149.3**
(22) Anmeldetag: **07.04.2015**
(43) Offenlegungstag: **15.10.2015**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **26.01.2017**

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

(30) Unionspriorität:
PCT/DE2015/200109 27.02.2015 EP

(66) Innere Priorität:
10 2014 206 938.6 10.04.2014

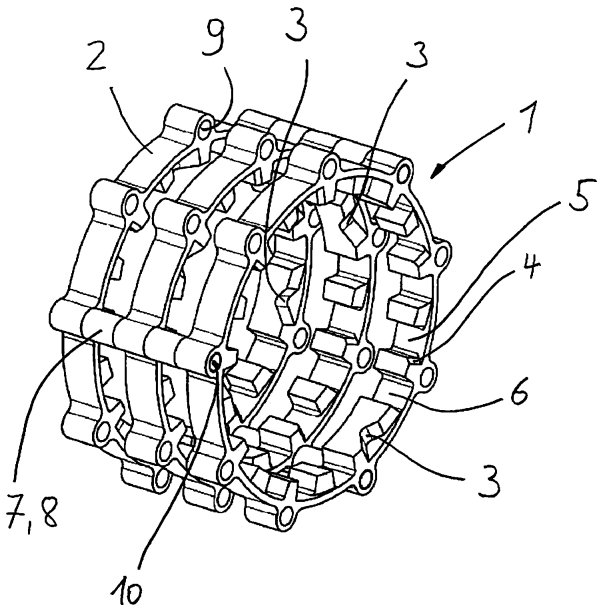
(73) Patentinhaber:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91074 Herzogenaurach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2014 206 142 A1

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

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, mit einem Gewindetrieb (50), der eine Gewindespindel (52) sowie eine Spindelmutter (51) aufweist, und mit einer den Gewindetrieb (50) an zumindest zwei axialen Lagen formschlüssig überbrückenden Verriegelungseinrichtung, die eine Verriegelungshülse (1, 11) aufweist, an deren Umfang verteilt und auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordnete Verriegelungsanschläge (3) für das axial formschlüssige Anschlagen von Steuernocken (59) ausgebildet sind, und mit an der Verriegelungshülse (1, 11) an deren einen Stirnseite gelegenen Steuerkanten (4) zum Einsteuern der Steuernocken (59) in Richtung auf die Verriegelungsanschläge (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungshülse (1, 11) einen Stapel von entlang der Spindelachse axial hintereinander angeordneten Hülsenringen (2, 14) aufweist, die jeweils mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen (3) versehen sind, wobei zwischen axial einander benachbarten Hülsenringen (2, 14) mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Abstandhalter (7, 12) angeordnet sind, die einen axialen Abstand dieser Hülsenringe (2, 14) zueinander festlegen, und wobei die umfangsseitig zu den Verriegelungsanschlägen (3) versetzt angeordneten Steuerkanten (4) des an der einen Stirnseite der Verriegelungshülse (1, 11) gelegenen Hülsenringes (2, 14) vorgesehen sind für das Einsteuern der Steuernocken (59) in Richtung auf die Verriegelungsanschläge (3) eines axial benachbarten Hülsenringes (2, 14).



Beschreibung

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

[0002] Aus DE102014206142 A1 ist eine Vorrichtung nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt geworden. Der Gewindetrieb wird in einer gewählten Niveaulage mittels einer Verriegelungseinrichtung formschlüssig überbrückt. Hierzu ist beispielsweise an der Gewindespindel des Gewindetriebs ein Verriegelungsring mit Steuernocken verdrehbar und axial fest aufgenommen. Die Steuernocken sind in Führungsnuten einer Führungshülse geführt, die nachstehend als Verriegelungshülse bezeichnet wird. Der Verriegelungsring wird nach einem Ausspuren der Steuernocken aus den Führungsnuten mittels eines Rampenrings im Sinne eines Kugelschreiberprinzips schrittweise verdreht.

[0003] Nach Ablegen der Verriegelungsnocken auf die Verriegelungsanschläge wird ein den Gewindetrieb überbrückender, axial formschlüssiger Anschlag gebildet. Die Verriegelungshülse ist einteilig mit angeformten Verriegelungsanschlägen und Führungsnuten ausgeführt, wobei der axiale Abstand der axialen Lagen der Verriegelungsanschläge den Niveauunterschied festlegt. Die unterschiedlichen Höhenniveaus werden nach Vorgabe des Fahrzeugherstellers eingerichtet, so dass eine eine Vielzahl unterschiedlicher Verriegelungshülsen je nach Kundenwunsch bereitgestellt werden müssen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 anzugeben, die kostengünstig auf unterschiedliche Anwendungen anpassbar ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die vorgeschlagene Vorrichtung dient der Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus und ist beispielsweise an einem Federbein eines Kraftfahrzeugs zwischen dem Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnet.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält einen Gewindetrieb mit zwei zueinander verdrehbar angeordneten Triebteilen in Form einer Gewindespindel und einer Spindelmutter. Das eine Triebteil – die Gewindespindel oder die Spindelmutter – kann von einem Drehantrieb wie beispielsweise von einem Elektromotor mittels eines Riemen-, Ketten-, Zahnradantriebs oder dergleichen drehangetrieben und axial fest in einem Gehäuse aufgenommen sein. Das andere Triebteil kann drehfest und axial verlagerbar gegenüber dem einen Triebteil gelagert sein, so dass unter Betätigung des Gewindetriebs eine axiale Verlagerung der Triebteile zueinander erfolgt.

[0008] Zur besseren Lastübertragung und zum Schutz des Gewindetriebs ist eine das Gewindetrieb formschlüssig überbrückende Verriegelungseinrichtung vorgesehen. In einer Verriegelungsposition können Kräfte zwischen dem Fahrzeugaufbau und den Rädern über die Verriegelungseinrichtung übertragen werden. Der Gewindetrieb ist in einer Verriegelungsposition vom Gewicht des Fahrzeugaufbaus entlastet. Insbesondere bei Verwendung von Kugelgewindetrieben als Gewindetrieb werden die Kugeln druckentlastet, die an Kugelrillen der Spindelmutter und der Gewindespindel abwälzbar angeordnet sind. Während der Verstellung übertragen die Kugeln das Gewicht des Fahrzeugaufbaus.

[0009] Eine Verriegelungshülse weist über den Umfang verteilt sowie auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordnete Verriegelungsanschläge auf. Beispielsweise kann die Verriegelungshülse optional mit Führungsnuten versehen sein, die von der einen Stirnseite der Verriegelungshülse bis zu den jeweiligen Verriegelungsanschlägen führen; diese vorteilhaften Führungsnuten sind zum Führen der Steuernocken vorgesehen und können unterschiedlich lang ausgebildet sein.

[0010] Diese Verriegelungshülse kann beispielsweise axial unverschieblich mit einem unteren ungefederten 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.

[0011] An der einen Stirnseite der Verriegelungshülse sind Steuerkanten für die Steuernocken ausgebildet. Wenn die Steuernocken während ihrer Verlagerung in Richtung auf die Verriegelungshülse an deren Steuerkanten anschlagen, werden die Steuernocken in Richtung auf die Verriegelungsanschläge eingesteuert, erhalten also ihre vorgesehene Drehlage. Die Steuerkante kann als Fase ausgebildet sein, also flächig, und ist in diesem Fall geneigt zur Spindelachse der Gewindespindel angeordnet.

[0012] Eine vorteilhafte Weiterbildung weist ebenso wie die bekannte Vorrichtung eine mit einem Rampenring versehene Verriegelungseinrichtung auf. Dieser an einer Stirnseite der Verriegelungshülse gelegene Rampenring ist gegenüber der Verriegelungshülse unbeweglich angeordnet. Der Rampenring weist an seiner der Verriegelungshülse zugewandten Stirnseite umfangsseitig hintereinander verteilt angeordnete Steuerrampen auf, deren Rampenkanten in Bezug auf die Verriegelungsanschläge und

die Steuerkanten so ausgerichtet sind, dass die Steuernocken einwandfrei verdreht und eingespurt werden können.

[0013] Die Steuernocken können an einem Verriegelungsring ausgebildet sein, der an der Gewindespindel drehbar und axial unverschieblich gelagert sein kann.

[0014] Wenn unter Betätigung des Gewindetriebs die Steuernocken axial weg von den Verriegelungsanschlägen verlagert werden und schließlich die Verriegelungshülse verlassen, kann der Verriegelungsring gegenüber der Verriegelungshülse verdreht werden. Dies wird im Zusammenspiel mit dem Rampenring sichergestellt: unter axialer Relativverschiebung des Verriegelungsrings in Richtung auf den Rampenring schlagen die Steuernocken des Verriegelungsrings gegen stirnseitig an dem Rampenring angeordnete Schaltrampen an. Unter der Keilwirkung zwischen Steuernocken und Schaltrampe verdreht der Verriegelungsring soweit in Umfangsrichtung, bis seine Steuernocken ausgerichtet sind für den Eingriff mit an der Verriegelungshülse ausgebildeten Verriegelungsanschlägen, die ein anderes Höhenniveau definieren. In dieser Lage erfolgt eine Drehrichtungsumkehr des Gewindetriebs. Unter dieser gegenläufigen Drehbetätigung schlagen die Steuernocken zunächst an die Steuerkanten der Verriegelungshülse an, die die Steuernocken noch etwas weiter verdrehen und die Steuernocken in die Führungsnuten einfädeln. Der Verriegelungsring verlagert sich axial gegenüber der Verriegelungshülse, bis die Steuernocken schließlich an den Verriegelungsanschlägen anschlagen.

[0015] Dieses weitere Verdrehen des Verriegelungsrings durch die Steuerkanten bringt den Verriegelungsring außerdem in eine Drehlage gegenüber dem Rampenring, in der die Steuernocken bei einem erneuten Absenken des Verriegelungsrings in Richtung auf den Rampenring gegen die langen Rampenseiten anschlägt, die ein weiteres Verdrehen des Verriegelungsrings in der beschriebenen Weise bewirken. Dieses Weiterschalten des Verriegelungsrings funktioniert im Sinne eines Kugelschreiberprinzips schrittweise.

[0016] Die Verriegelungshülse weist erfindungsgemäß einen Stapel von entlang der Spindelachse axial hintereinander angeordneten Hülsenringen auf, die jeweils mit mehreren der über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen versehen sind.

[0017] Werden beispielsweise zwei Niveaulagen des Fahrzeugaufbaus gewünscht, sind zwei Hülsenringe erforderlich. Die Drehlage der vorzugsweise baugleichen Hülsenringe wird so eingestellt, dass die Verriegelungsanschläge des einen Hülsenrings umfangsseitig versetzt angeordnet sind gegenüber den Verriegelungsanschlägen des anderen Hülsenrings. Für jede weitere Niveaulage wird ein weiterer Hülsenring eingesetzt.

[0018] Zumindest der dem oben erwähnten Rampenring unmittelbar benachbarte Hülsenring weist die genannten Steuerkanten für die Steuernocken auf. Das ist derjenige an der einen Stirnseite der Verriegelungshülse gelegene Hülsenring, der die Steuernocken auf die Verriegelungsanschläge eines axial benachbarten Hülsenringes einsteuert.

[0019] In wirtschaftlich günstiger Weise können jedoch die Hülsenringe baugleich ausgeführt sein, weisen also die Steuerkanten und die Verriegelungsanschläge auf, sowie optional Nutabschnitte, wie weiter unten ausgeführt wird.

[0020] Wenn die Steuernocken in der beschriebenen Weise an dem Verriegelungsring ausgebildet sind, kann das Einsteuern der Steuernocken mit Hilfe der Steuerkanten in Richtung auf die Verriegelungsanschläge ausreichend sein, ohne weitere technische Maßnahmen. Insbesondere kann es möglich sein, auf die im bekannten Stand der Technik eingerichteten Führungsnuten für die Steuernocken zu verzichten. Die Hülsenringe können demzufolge sehr einfach gestaltet sein.

[0021] Je nach Anwendung kann es jedoch zweckmäßig sein, die Verriegelungshülse mit den Führungsnuten für die Steuernocken zu versehen. Diese Führungsnuten führen einerseits zu den zugeordneten Verriegelungsanschlägen und können andererseits an die Steuerkanten anschließen. Zu diesem Zweck können die Hülsenringe jeweils mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten, axial durchgängigen Nutabschnitten versehen sein, die in Umfangsrichtung versetzt zu den Verriegelungsanschlägen des jeweiligen Hülsenringes angeordnet sind, wobei Nutabschnitte wenigstens eines der Hülsenringe die Führungsnuten bilden, die zu den Verriegelungsanschlägen eines der axial benachbarten Hülsenringe führen. Es können weitere Nutabschnitte am Umfang verteilt angeordnet sein, also mehr als für die Bildung der Führungsnuten beispielsweise bei einem zweistufigen Versteller erforderlich sind. Diese weiteren Nutabschnitte können beispielsweise Teil einer Verdrehsicherung sein, um die Verriegelungshülse verdrehsicher anzuordnen. Diese weiteren Nutabschnitte können aber auch zur Bildung weiterer Führungsnuten verwendet werden, wenn ein dreistufiger Versteller aufgebaut werden soll. In diesem Fall sind drei Hülsenringe vorgesehen.

[0022] Zumindest einige Nutabschnitte des unteren – also dem Rampenring zunächst liegenden – Hülsenrings können einwandfrei axial fluchtend ausgerichtet sein zu sämtlichen Verriegelungsanschlägen der weiteren – also oberen – Hülsenringe. Diese Nut-

abschnitte können also Führungsbahnen der Verriegelungshülse bilden. Allgemeiner ausgedrückt sind diese Führungsnuten durch diejenigen Nutabschnitte des wenigstens einen Hülsenringes gebildet, die zu den Verriegelungsanschlägen einer axialen Lage eines der anderen Hülsenringe führen.

[0023] Um einen vorgegebenen axialen Abstand zwischen den Verriegelungsanschlägen der einzelnen Hülsenringe einwandfrei einzustellen, sind erfindungsgemäß Abstandhalter zwischen einander benachbart angeordneten Hülsenringen vorgesehen. Günstig sind drei gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Abstandhalter, die für eine einwandfreie Abstützung der Hülsenringe sorgen.

[0024] Die Abstandhalter können ebenso wie die Hülsenringe als Gleichteile ausgebildet sein. Gleichteile reduzieren den Herstellungsaufwand und erleichtern die Montage, da eine Unterscheidung von Abstandhaltern entfällt.

[0025] Die axiale Erstreckung der Abstandhalter ist abhängig von dem gewünschten Niveauunterschied, der zwischen zwei axialen Lagen der Verriegelungsanschlagen gewünscht ist.

[0026] Diese Abstandhalter können äußerst einfach beispielsweise aus einem Rohr abgelängt werden oder als Spritzteile hergestellt sein; sie dienen lediglich der Einhaltung des axialen Abstandes einander benachbarter Hülsenringe und werden nicht benötigt, um beispielsweise die Führungsnuten zu bilden.

[0027] Durch entsprechende Anordnung einzelner oder mehrerer Hülsenringe und Abstandhalter können dabei anwendungsspezifisch beispielsweise zwei oder drei und mehr axiale Lagen entlang eines Verstellwegs des Gewindetriebs vorgesehen werden. Demzufolge können zwischen einem unteren Höhenniveau und einem oberen Höhenniveau weitere Höhenniveaus eingerichtet werden, in denen Verriegelungspositionen eingestellt werden können. In sämtlichen Verriegelungspositionen ist der Gewindetrieb vom Gewicht des Fahrzeugaufbaus entlastet.

[0028] Sollen Verriegelungsanschläge an zwei unterschiedlichen axialen Lagen vorgesehen werden, enthält in bevorzugter Weise ein Hülsenring drei gleichmäßig über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge und jeweils einen zwischen diesen angeordneten Nutabschnitt. In diesem Fall können zwei um 60° verdrehte Hülsenringe vorgesehen sein.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können drei Hülsenringe für drei unterschiedliche axiale Lagen von Verriegelungsanschlägen vorgesehen sein. Hierbei weist ein Hülsenring drei über den Umfang verteilte Verriegelungsanschläge und jeweils zwei zwischen diesen angeordnete Nutabschnitte zur Bildung von Führungsnuten auf. In diesem Fall können drei um jeweils 40° zueinander verdrehte Hülsenringe vorgesehen sein.

[0030] 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, mittleren und großem Abstand oder mit kleinem, großem und mittleren Abstand zum Rampenring vorgesehen sein. Die entsprechende Abfolge wird durch entsprechende Anordnung der axial aufeinander folgenden Hülsenringe erzielt. Die Schaltfolgen können anwendungsspezifisch variieren.

[0031] Die Hülsenringe können jeweils an ihrem Innenumfang die axial durchgängigen Nutabschnitte und an ihren einen axialen Stirnseiten die Verriegelungsabschnitte aufweisen, wobei die Nutabschnitte umfangsseitig versetzt zu den Verriegelungsabschnitten angeordnet sind.

[0032] Die Hülsenringe können jeweils drei gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Verriegelungsanschläge sowie mehrere Nutabschnitte zwischen zwei in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Verriegelungsanschlägen aufweisen.

[0033] In Umfangsrichtung aufeinander folgende Nutabschnitte können gleichmäßig mit einer Teilung von 20 Grad bezogen auf die Spindelachse verteilt angeordnet sein. Derartige Hülsenringe können für Verriegelungseinrichtungen mit zwei axialen Lagen und auch mit drei axialen Lagen verwendet werden. Eine ausreichende Anzahl von ausreichend breiten Nutabschnitten kann bereit gestellt werden, um einerseits die erforderliche Anzahl von Führungsnuten zu bilden und um andererseits Nutabschnitte für die Einlegeteile zur Verfügung zu stellen.

[0034] Die Hülsenringe können jeweils mit einer Vielzahl von gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneten axialen Durchgangsöffnungen versehen sein, wobei die Hülsenringe in ihrer gewählten Drehlage zueinander mit umfangsseitig versetzt zueinander angeordneten Verriegelungsanschlägen und mit den axial fluchtenden Durchgangsöffnungen angeordnet sind, wobei mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Stifte jeweils in die axial fluchtenden Durchgangsöffnungen eingesteckt sind und jeweils sämtliche Hülsenringe miteinander verbinden. Die Stifte sind vorzugsweise zylindrisch und die Durchgangsöffnungen sind vorzugsweise als kreisrunde Bohrungen ausgeführt. Die Stifte und die Bohrungen können für einen spielfreien Eingriff miteinander toleriert sein und eine einwandfreie Drehlage der

Hülsenringe und deren Zentrierung zueinander festlegen.

[0035] Die Abstandhalter können als Abstandshülsen ausgebildet sein, durch deren Hülsenbohrungen die Stifte durchgeführt sind. In diesem Fall verbinden die Stifte sämtliche Hülsenringe und Abstandhalter miteinander und sorgen für eine einwandfreie Drehlage der eingesetzten Hülsenringe zueinander.

[0036] Die Abstandhalter können alternativ jeweils durch ein Einlegeteil gebildet sein, das einen entlang der Nutabschnitte der Hülsenringe ausgebildeten Längssteg sowie wenigstens einen quer zu dem Längssteg auskragenden Quersteg aufweist, der zwischen zwei axial einander benachbarte Hülsenringe eingreift, wobei der Längssteg in die in die axial fluchtenden Nutabschnitte der axial hintereinander angeordneten Hülsenringe eingreift. Der Eingriff der Längsstege sorgt für eine einwandfreie Drehlage der Hülsenringe zueinander. Insofern greift der Längssteg formschlüssig in den Nutabschnitt ein. Der Quersteg sorgt für einen einwandfreien axialen Abstand einander benachbart angeordneter Hülsenringe.

[0037] In günstiger Weise weist der Längssteg einen Boden und zu beiden Längsseiten des Bodens winklig angeordnete Schenkel auf, wobei an wenigstens einem der beiden Schenkel der Quersteg ausgebildet ist, und wobei die beiden Schenkel und der Boden eine axial durchgängige Sicherungsnut für einen Eingriff eines Verdrehsicherungselementes zur Drehlagensicherung der Verriegelungshülse bilden. Drehbewegungen der Fahrwerksfeder während des Ein- und Ausfederns können ein Drehmoment auf die erfindungsgemäße Vorrichtung übertragen; ein unerwünschtes Verdrehen der Verriegelungshülse kann durch den Eingriff des Verdrehsicherungselementes verhindert werden. Wenn dieses Verdrehsicherungselement verschieblich zu der Verriegelungshülse angeordnet ist, kann die Sicherungsnut als Gleitlager ausgebildet sein, um ein leichtgängiges Verschieben sicherzustellen.

[0038] Die Einlegeteile können als Gleichteile ausgebildet sein und mehrere Funktionen übernehmen: Sicherung der Drehlagen der Hülsenringe, Einstellen des axialen Abstandes der Hülsenringe, Verdrehsicherung der Verriegelungshülse gegenüber beispielsweise der radträgerfesten Spindel.

[0039] Die mit diesen Einlegeteilen versehene Verriegelungshülse kann an ihrem Außenumfang mit Kunststoff umspritzt sein, so dass eine einwandfrei belastbare Verriegelungshülse bereitgestellt ist, bei der sämtliche Bauteile fest miteinander verbunden sind. Der Kunststoff kann zwischen die axial einander benachbarten Hülsenringe formschlüssig eingreifen, um die feste Verbindung zu verbessern.

[0040] Bei einer bevorzugten erfindungsgemäßen Verriegelungseinrichtung sind folgende Bauteile in der nachstehend beschriebenen Weise miteinander verbunden:
Der drehbar und in Bezug auf die Gewindespindel axial fest aufgenommene Verriegelungsring ist mit den über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken versehen. Der Rampenring ist gegenüber der Spindelmutter unbeweglich angeordnet. Die Verriegelungshülse ist axial fest gegenüber der Spindelmutter verbunden und weist die über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschläge mit unterschiedlich langen Führungsnuten auf. Die Steuernocken können durch Verlagern des Verriegelungsrings gegen den Rampenring und Verdrehen des Verriegelungsrings an dem Rampenring auf die Steuerkanten der Verriegelungshülse ausgerichtet werden. Nach einer Drehrichtungsumkehr zwischen Gewindespindel und Spindelmutter wird der Verriegelungsring in Richtung auf die Verriegelungshülse verlagert und die Steuernocken schlagen an den Steuerkanten der Verriegelungshülse an und werden in die Führungsnuten eingespurt, an deren von den Steuerkanten abgewandten axialen Ende die Verriegelungsanschläge anschließen.

[0041] Vorteilhafte erfindungsgemäße Vorrichtungen weisen sowohl im Fall einer drehangetriebenen Spindelmutter als auch im Fall einer drehangetriebenen Gewindespindel zwei Gruppen von Bauteilen auf, deren Bauteile axial unbeweglich zueinander angeordnet bleiben:
Die eine Gruppe weist eine Fahrzeugadaption zur Aufnahme der erfindungsgemäßen Vorrichtung am Fahrzeug auf, sowie die Gewindespindel und den Verriegelungsring. Die Fahrzeugadaption kann beispielsweise eine Adapterhülse umfassen, auf der die Gewindespindel montiert ist. Diese Adapterhülse kann in einigen Anwendungsfällen mit einem Dämpferrohr verbunden sein. Dieses Dämpferrohr kann einen unteren Federteller einer Fahrwerksfeder aufnehmen.

[0042] Die andere Gruppe weist den Drehantrieb und die Spindelmutter auf, sowie die Verriegelungshülse und den Rampenring.

[0043] Im Fall einer drehangetriebenen Spindelmutter sind die Schaltrampen und die Verriegelungshülse gegenüber der Spindelmutter in axialer Richtung zwar abgestützt, jedoch kann die Spindelmutter gegenüber dem Rampenring 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. Während einer Niveauverstellung verfährt diese Gruppe von Bauteilen relativ zur Fahrbahn und hebt oder senkt den Fahrzeugaufbau.

[0044] Im Fall einer drehangetriebenen Gewindespindel können der Rampenring mit den über den Umfang ansteigen verteilten Schaltrampen sowie die Verriegelungshülse drehfest mit der Spindelmutter angeordnet sein.

[0045] Die vorliegende Erfindung ermöglicht ein einwandfreies Ausrichten und Fixieren der Hülsenringe zueinander und stellt somit eine einwandfrei Funktion der Vorrichtung zur Höhenverstellung sicher. Die beispielhaft erwähnte Variante mit den Stiften kann über einen engen Sitz der Stifte in den Durchgangsbohrungen sicherstellen, dass eine einwandfreie Drehlage der Hülsenringe zueinander eingestellt werden kann. Die Stifte können nach ihrem Zusammenbau mit den Hülsenringen beispielsweise durch Taumelvernieten oder durch einen Prägevorgang an ihren Enden verformt werden um einen Formschluss herzustellen. Die so vormontierte Verriegelungshüse kann in der weiteren Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung problemlos gehandhabt werden. Diesen Vorteil erzielt auch die vorgeschlagene Lösung mit den Einlegeteilen als Abstandhalter: ein enger Eingriff der Einlegeteile in die Nutabschnitte der Hülsenringe stellt eine einwandfreie Drehlage der Hülsenringe zueinander sicher.

[0046] Die Erfindung wird anhand von zwei in insgesamt 16 Figuren abgebildeten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0047] **Fig.** 1 eine aus einem Stapel von Hülsenringen und Abstandhaltern gebildete Verriegelungshülse in perspektivischer Darstellung,

[0048] **Fig.** 2 die Verriegelungshülse in einer Ansicht,

[0049] **Fig.** 3 ein Hülsenring der Verriegelungshülse aus **Fig.** 1 in perspektivischer Darstellung,

[0050] **Fig.** 4 der Hülsenring aus **Fig.** 3 in unterschiedlichen Ansichten,

[0051] **Fig.** 5 bis **Fig.** 8 eine weitere Verriegelungshülse in unterschiedlichen perspektivischen Darstellungen

[0052] **Fig.** 9 bis **Fig.** 11 einen Abstandhalter der Verriegelungshülse aus **Fig.** 5 in unterschiedlichen perspektivischen Darstellungen,

[0053] **Fig.** 12 eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus gemäß dem Stand der Technik in perspektivischer Darstellung in einem Teilschnitt,

[0054] **Fig.** 13 die Verriegelungshülse der Vorrichtung gemäß **Fig.** 12,

[0055] **Fig.** 14 weitere Elemente der Vorrichtung gemäß **Fig.** 12,

[0056] **Fig.** 15 eine weitere Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus gemäß dem Stand der Technik in perspektivischer Darstellung in einem Teilschnitt,

[0057] **Fig.** 16 die Vorrichtung aus **Fig.** 15, jedoch ohne oberes Gehäuseteil.

[0058] Die **Fig.** 12 bis **Fig.** 16 zeigen zum Stand der Technik zählende Vorrichtungen zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus; diese Figuren sind der DE102014206142 A1 entnommen. Diese Vorrichtungen werden nachstehend beschrieben, soweit es für das Verständnis der vorliegenden Erfindung zweckmäßig ist. Diese Vorrichtungen werden durch die weiter unten beschriebenen erfindungsgemäßen Verriegelungshülsen zu der vorliegenden Erfindung weitergebildet.

[0059] Die **Fig.** 12 bis **Fig.** 14 zeigen ein Ausführungsbeispiel, das den **Fig.** 2 und **Fig.** 3 der DE102014206142 A1 entspricht. Diese Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus ist mit einem zwischen Fahrzeugaufbau (nicht abgebildet) und einem Radträger (nicht abgebildet) angeordneten Gewindetrieb **50** versehen, der eine Spindelmutter **51** sowie eine Gewindespindel **52** aufweist. Der Gewindetrieb **50** ist durch einen an sich bekannten Kugelgewindetrieb gebildet.

[0060] Die **Fig.** 12 und **Fig.** 14 zeigen eine radträgerseitig angeordnete Adapterhülse **53**, an dem die erfindungsgemäße Vorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel angeordnet ist. Auf der Adapterhülse **53** ist die Gewindespindel **52** angeordnet.

[0061] Ein Elektromotor **54** treibt die Gewindespindel **52** drehend an. Die Gewindespindel **52** ist im Ausführungsbeispiel drehbar gegenüber der Adapterhülse **53** angeordnet, wird jedoch nicht axial verschoben mit Bezug auf die Adapterhülse **53**.

[0062] Die gegenüber der Adapterhülse **53** drehfest und axial verschieblich angeordnete Spindelmutter **51** wird durch die drehende Gewindespindel **52** entlang der Gewindespindelachse verschoben. Die Spindelmutter **51** ist in einem hier nicht abgebildeten Gehäuse gelagert, das einen unteren Federteller eines Dämpferbeins trägt.

[0063] Eine Verriegelungshülse **55** ist an der Spindelmutter **51** unbeweglich gelagert. **Fig.** 13 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 unterschied-

lich lange Führungsnuten **57** an. Die Verriegelungshülse **55** kann ebenfalls in einem Gehäuse untergebracht sein. An ihrem dem Rampenring **60** zugewandten axialen Ende der Verriegelungshülse **55** sind Steuerkanten **63** ausgebildet zum Einspuren von Steuernocken **59** in die Führungsnuten **57**.

[0064] Auf der Gewindespindel **52** ist axial unverschieblich und drehbar ein Verriegelungsring **58** gelagert. Der Verriegelungsring **58** trägt mehrere der über den Umfang verteilt angeordneten 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. Die unterschiedlichen axialen Lagen definieren unterschiedliche Niveaulagen des Fahrzeugaufbaus.

[0065] 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.

[0066] Unter entsprechender Drehbetätigung der Gewindespindel **52** verfährt die Spindelmutter **51** gemeinsam mit dem Rampenring **60** sowie der Verriegelungshülse **55** gegenüber der Gewindespindel **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.

[0067] 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.

[0068] Der Verriegelungsring **58** ist axial unverschieblich und drehbar in Bezug auf die Gewindespindel **52** gelagert und die Gewindespindel **52** ist drehbar aber axial unverschieblich gegenüber der Adapterhülse **53** gelagert.

[0069] Die Spindelmutter **51** trägt die Verriegelungshülse **55** und verfährt gemeinsam mit dem nicht abgebildeten unteren Federteller unter Drehbetätigung der Gewindespindel **52** in axialer Richtung gegenüber der Gewindespindel **52**, die den Verriegelungsring **58** trägt.

[0070] 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 Verriegelungrings **58** in die Gewindespindel **52** und die Adapterhülse **53** bis zum Radträger.

[0071] Im Fall des bevorzugten Kugelgewindetriebes als Gewindetrieb 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.

[0072] Die **Fig.** 15 und **Fig.** 16 zeigen eine weitere bekannte Vorrichtung gemäß DE102014206142 A1, die sich von der zuvor beschriebenen Vorrichtung im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die Spindelmutter **51** drehangetrieben wird und die Gewindespindel **52** stillsteht.

[0073] Während bei der zuvor beschriebenen Vorrichtung das Gehäuse mit dem Elektromotor axial unverschieblich mit Bezug auf die Adapterhülse ist, werden bei der Vorrichtung gemäß den **Fig.** 15 und **Fig.** 16 der Elektromotor **54** gemeinsam mit dem Gehäuse **62** und mit der drehenden Spindelmutter **51** und dem nicht abgebildeten unteren Federteller gegenüber der Adapterhülse **53** und gegenüber der Gewindespindel **52** verlagert.

[0074] **Fig.** 15 zeigt ein aufgebrochenes Gehäuse **62**, das den Elektromotor **54** aufnimmt sowie die Verriegelungshülse **55** und den Rampenring **60**. Die Ver-

riegelungshülse **55** sowie der Rampenring **60** sind deutlich der Darstellung in **Fig.** 16 ist zu entnehmen, in der das Gehäuse nicht abgebildet ist.

[0075] **Fig.** 16 zeigt deutlich drei Verriegelungspositionen P1, P2, P3, die angefahren werden können, um drei unterschiedlichle Niveaulagen des Fahrzeugaufbaus gegenüber der Fahrbahn einstellen zu können.

[0076] Die drehangetriebene Spindelmutter **51** ist in dem Gehäuse **62** über nicht abgebildete Axialllager 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 Gewindespindel **52** geleitet und von dort in die Adapterhülse **53**.

[0077] **Fig.** 13 zeigt im Schnitt den Verriegelungsring **58**, der wie bei der zuvor beschriebenen Vorrichtung axial unverschieblich aber drehbar an der Gewindespindel **52** gelagert ist. Die Steuernocken **59** des Verriegelungsrings **58** sind deutlich in **Fig.** 14 abgebildet, wobei die Darstellung eine eingestellte Verriegelungsposition P1 zeigt, in der der Fahrzeugaufbau seine niedrigste Stellung eingenommen hat.

[0078] Das Zusammenspiel von Verriegelungshülse **55**, Rampenring **60** und Verriegelungsring **58** ist übereinstimmend mit dem Zusammenspiel dieser Komponenten in dem Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig.** 12 bis **Fig.** 14. Auch bei dem zuletzt beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die Gewichtskraft des Fahrzeugaufbaus in den Verriegelungspositionen über die Verriegelungshülse und den Verriegelungsring in die Gewindespindel und schließlich in die Adapterhülse geleitet.

[0079] In beiden Ausführungsbeispielen sind jeweils zwei Bauteilgruppen gebildet, deren Bauteile axial unverschieblich zueinander angeordnet sind: Die erste Bauteilgruppe ist gebildet durch die Adapterhülse, die Gewindespindel und den Verriegelungsring. Die zweite Bauteilgruppe ist gebildet durch das die Spindelmutter, die Verriegelungshülse und den Rampenring. Je nach Anwendungsfall kann ein Gehäuse vorgesehen sein, das einer der beiden Gruppen zugeordnet ist.

[0080] In beiden Ausführungsbeispielen ist das Zusammenwirken der Verriegelungshülse, des Verriegelungsrings und des Rampenrings übereinstimmend.

[0081] Erfindungsgemäße Vorrichtungen weisen die nachstehend beschriebene Verriegelungshülse auf. Die oben beschriebenen Vorrichtungen und Varianten davon können mit der erfindungsgemäßen Verriegelungshülse ausgestattet sein und sind insoweit von der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0082] **Fig.** 1 zeigt eine erste erfindungsgemäße Verriegelungshülse **1**, die einen Stapel von entlang der Spindelachse axial hintereinander angeordneten Hülsenringen **2** aufweist, die jeweils mit mehreren der über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen **3** versehen sind.

[0083] Werden – wie im Ausführungsbeispiel – drei Höhenniveaus gewünscht, sind drei Hülsenringe **2** erforderlich. Die Drehlage der baugleichen Hülsenringe **2** wird so eingestellt, dass die Verriegelungsanschläge **3** aller Hülsenringe **2** umfangsseitig versetzt zueinander angeordnet sind gegenüber den Verriegelungsanschlägen der anderen Hülsenringe.

[0084] Zumindest der dem oben erwähnten Rampenring unmittelbar benachbarte Hülsenring **2** – in der **Fig.** 1 ist das der rechts gelegene Hülsenring **2** – weist Steuerkanten **4** für hier nicht abgebildete Steuernocken des Steuerrings auf. In wirtschaftlich günstiger Weise können jedoch die Hülsenringe **2** baugleich ausgeführt sein, weisen also sämtlich die Steuerkanten **4** und die Verriegelungsanschläge **3** auf.

[0085] Wenn die Steuernocken in der oben beschriebenen Weise an dem Verriegelungsring ausgebildet sind, erfolgt das Einsteuern der Steuernocken mit Hilfe der Steuerkanten **4** in Richtung auf die Verriegelungsanschläge **3**. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Verriegelungshülse **1** mit Führungsnuten **5** versehen. Diese Führungsnuten **5** enden an ihrem einen axialen Ende an den Verriegelungsanschlägen **3**. An das andere axiale Ende schließen die – hier flächig als Steuerfase ausgebildeten – Steuerkanten **4** an. Diese Führungsnuten **5** führen die nicht abgebildeten Steuernocken nach ihrem Einspuren einwandfrei bis zu den Verriegelungsanschlägen **3**.

[0086] Sämtliche Hülsenringe **2** weisen eine Vielzahl von über den Umfang verteilt angeordneten, axial durchgängigen Nutabschnitten **6**, die in Umfangsrichtung versetzt zu den Verriegelungsanschlägen **3** des jeweiligen Hülsenringes **2** angeordnet sind. Einige dieser Nutabschnitte **6** bilden allein oder im Zusammenspiel mit einem oder mehreren Nutabschnitten **6** eines oder mehrerer benachbarter Hülsenringe **2** die Führungsnuten **5**, die zu den Verriegelungsanschlägen **3** eines der axial benachbarten Hülsenringe **2** führen. Die weiteren Nutabschnitte **6** können beispielsweise Teil einer Verdrehsicherung sein, um die Verriegelungshülse **1** verdrehsicher anzuordnen. Beispielsweise kann nach dem Nut- und Feder-Prinzip ein gestellfestes Verdrehsicherungsteil in diese Nutabschnitte **6** eingreifen und ein Verdrehen der Verriegelungshülse **1** verhindern.

[0087] **Fig.** 2 zeigt deutlich, dass einige der Nutabschnitte **6** Führungsnuten **5** bilden, die zu den Verriegelungsabgschnitten eines benachbarten Hülsenrings **2** führen. Einige dieser Nutabschnitte sämtlicher Hülsenringe **2** fluchten in axialer Richtung miteinander; diese so gebildeten Nuten können als Nut für das genannte Verdrehsicherungselement genutzt werden.

[0088] Die im Ausführungsbeipiel axial hintereinander angeordneten Hülsenringe **2** sind axial auf Abstand zueinander gehalten mittels Abstandhaltern **7**. Im Ausführungsbeispiel sind die Abstandhalter **7** durch Abstandhülsen **8**, gebildet. Zwischen einander benachbarten Hülsenringen **2** sind jeweils drei gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Abstandhülsen **8** vorgesehen. Diese Abstandhülsen bestimmen einen axialen Abstand zwischen den Verriegelungsanschlägen der einzelnen Hülsenringe und somit die Niveaulagen des Fahrzeugaufbaus.

[0089] Die Abstandhalter **7** können ebenso wie die Hülsenringe **2** als Gleichteile ausgebildet sein. Diese Abstandhülsen **8** können äußerst einfach beispielsweise aus einem Rohr abgelängt werden oder als Spritzteile hergestellt sein; sie dienen lediglich der Einhaltung des axialen Abstandes einander benachbarter Hülsenringe und werden nicht benötigt, um beispielsweise die Führungsnuten zu bilden.

[0090] In Umfangsrichtung aufeinander folgende Nutabschnitte können in diesem Ausführungsbeispiel gleichmäßig mit einer Teilung von 20 Grad – oder einem Vielfachen davon – bezogen auf die Hülsenachse verteilt angeordnet sein.

[0091] Die Hülsenringe **2** weisen alle an ihrem Außenumfang eine Vielzahl von über den Umfang verteilt angeordneten axialen Durchgangsöffnungen **9** auf, wobei die Hülsenringe **2** in ihrer gewählten Drehlage zueinander mit axial fluchtenden Durchgangsöffnungen **9** angeordnet sind. Mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Stifte **10** sind jeweils in die axial fluchtenden Durchgangsöffnungen **9** eingesteckt und verbinden jeweils sämtliche Hülsenringe **2** miteinander.

[0092] **Fig.** 3 zeigt einen der Hülsenringe in einer perspektiven Darstellung wie in **Fig.** 1. Der **Fig.** 4 ist zu entnehmen, dass die Steuerkanten **4** und die Verriegelungsanschläge **3** an lediglich einer Stirnseite der Hülsenringe **2** ausgebildet sind.

[0093] Die **Fig.** 5 bis **Fig.** 11 zeigen eine weitere vorteilhafte Gestaltung einer erfindungsgemäßen Verriegelungshülse **11**, deren Abstandhalter **12** jeweils durch ein Einlegeteil **13** gebildet sind. Bei dieser Variante entfallen die Durchgangsöffnungen am Außenumfang der Verriegelungshülse und die Stifte. Die Drehlage sowie der axiale Abstand der Hülsenringe **14** erfolgt mit Hilfe der Einlegeteile **13**. Im übrigen ist der Aufbau der Verriegelungshülse **11** übereinstimmend mit dem Aufbau der Verriegelungshülse **1**; übereinstimmende Merkmale sind mit den Bezugszeichen versehen, die zu der Verriegelungshülse **1** eingeführt wurden.

[0094] Die **Fig.** 5 bis **Fig.** 8 zeigen die Verriegelungshülse in unterschiedlichen perspektivischen Darstellungen: deutlich sind die Verriegelungsanschläge **3**, die Steuerkanten **4**, die Nutabschnitte **6** sowie die aus einigen der Nutabschnitte **6** gebildeten Führungsnuten **5** zu erkennen. In diesem Fall sind die Hülsenringe **14** ebenfalls baugleich und an lediglich einer Stirnseite mit den Steuerkanten **4** und den Verriegelungsanschlägen **3** versehen, wie insbesondere im direkten Vergleich der **Fig.** 6 und **Fig.** 8 zu entnehmen ist. Diese Figuren zeigen die Verriegelungshülse **11** mit beiden axialen Strinseiten.

[0095] Der Abstandhalter **12** ist deutlich in den **Fig.** 9 bis **Fig.** 11 abgebildet. Der Abstandhalter **12** weist einen entlang der Nutabschnitte **6** der Hülsenringe ausgebildeten Längssteg **15** sowie wenigstens einen quer zu dem Längssteg **15** auskragenden Quersteg **16** auf, der zwischen zwei axial einander benachbarte Hülsenringe **14** eingreift, wobei der Längssteg **15** in die in die axial fluchtenden Nutabschnitte **6** der axial hintereinander angeordneten Hülsenringe **14** eingreift (**Fig.** 6). Der Eingriff der Längsstege **15** sorgt für eine einwandfreie Drehlage der Hülsenringe **14** zueinander und ist in diesem Sinn formschlüssig. Der Quersteg **16** sorgt für einen einwandfreien axialen Abstand einander benachbart angeordneter Hülsenringe **14**.

[0096] In günstiger Weise weist der Längssteg **15** einen Boden **17** und zu beiden Längsseiten des Bodens **17** winklig angeordnete Schenkel **18** auf, wobei an beiden Schenkeln **18** der Quersteg **16** ausgebildet ist, und wobei die beiden Schenkel **18** und der Boden **17** eine axial durchgängige Sicherungsnut **19** für einen Eingriff eines Verdrehsicherungselementes zur Drehlagensicherung der Verriegelungshülse **11** bilden.

[0097] Die als Einlegeteile ausgebildeten Abstandhalter **12** sind als Gleichteile ausgebildet und übernehmen mehrere Funktionen. Sicherung der Drehlagen der Hülsenringe und Einstellen des axialen Abstandes der Hülsenringe.

[0098] Die mit diesen Abstandhaltern **12** versehene Verriegelungshülse **11** kann an ihrem Außenumfang mit Kunststoff umspritzt sein.

[0099] Erfindungsgemäße Vorrichtungen sind insbesondere die Vorrichtungen gemäß den **Fig.** 12 bis **Fig.** 16 in Verbindung mit den Verriegelungshülsen gemäß den **Fig.** 1 bis **Fig.** 11. Der drehbar und axial

fest an der Gewindespindel **52** aufgenommene Verriegelungsring **58** ist mit den über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken **59** versehen. Der Rampenring **60** ist an der Spindelmutter **51** axial fest angeordnet. Die Verriegelungshülse **1**, **11** ist axial fest mit der Spindelmutter **51** verbunden und weist die über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordneten Verriegelungsanschläge **3** mit unterschiedlich langen Führungsnuten **5** auf. Die Steuernocken **59** können durch Verlagern des Verriegelungsrings **58** gegen den Rampenring **60** und Verdrehen des Verriegelungsrings **58** an dem Rampenring **60** auf die Steuerkanten **4** der Verriegelungshülse **1**, **11** ausgerichtet werden. Nach einer Drehrichtungsumkehr zwischen Gewindespindel **52** und Spindelmutter **51** wird der Verriegelungsring **58** in Richtung auf die Verriegelungshülse **1**, **11** verlagert und die Steuernocken **59** schlagen an die Steuerkanten **4** der Verriegelungshülse **1**, **11** an und werden in die Führungsnuten **5** eingespurt, an deren von den Steuerkanten **4** abgewandten axialen Enden die Verriegelungsanschläge **3** anschließen.

Bezugszeichenliste

1	Verriegelungshülse
2	Hülsenring
3	Verriegelungsanschlag
4	Steuerkante
5	Führungsnut
6	Nutabschnitt
7	Abstandhalter
8	Abstandhülse
9	Durchgangsöffnung
10	Stift
11	Verriegelungshülse
12	Abstandhalter
13	Einlegeteil
14	Hülsenring
15	Längssteg
16	Quersteg
17	Boden
18	Schenkel
19	Sicherungsnut
50	Gewindetrieb
51	Spindelmutter
52	Gewindespindel
53	Adapterhülse
54	Elektromotor
55	Verriegelungshülse
56	Verriegelungsanschläge
57	Führungsnuten
58	Verriegelungsring
59	Steuernocken
60	Rampenring
61	Schaltrampe
62	Gehäuse
63	Steuerkante

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, mit einem Gewindetrieb (**50**), der eine Gewindespindel (**52**) sowie eine Spindelmutter (**51**) aufweist, und mit einer den Gewindetrieb (**50**) an zumindest zwei axialen Lagen formschlüssig überbrückenden Verriegelungseinrichtung, die eine Verriegelungshülse (**1**, **11**) aufweist, an deren Umfang verteilt und auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordnete Verriegelungsanschläge (**3**) für das axial formschlüssige Anschlagen von Steuernocken (**59**) ausgebildet sind, und mit an der Verriegelungshülse (**1**, **11**) an deren einen Stirnseite gelegenen Steuerkanten (**4**) zum Einsteuern der Steuernocken (**59**) in Richtung auf die Verriegelungsanschläge (**3**), **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungshülse (**1**, **11**) einen Stapel von entlang der Spindelachse axial hintereinander angeordneten Hülsenringen (**2**, **14**) aufweist, die jeweils mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen (**3**) versehen sind, wobei zwischen axial einander benachbarten Hülsenringen (**2**, **14**) mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Abstandhalter (**7**, **12**) angeordnet sind, die einen axialen Abstand dieser Hülsenringe (**2**, **14**) zueinander festlegen, und wobei die umfangsseitig zu den Verriegelungsanschlägen (**3**) versetzt angeordneten Steuerkanten (**4**) des an der einen Stirnseite der Verriegelungshülse (**1**, **11**) gelegenen Hülsenringes (**2**, **14**) vorgesehen sind für das Einsteuern der Steuernocken (**59**) in Richtung auf die Verriegelungsanschläge (**3**) eines axial benachbarten Hülsenringes (**2**, **14**).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hülsenringe (**2**, **14**) und Abstandhalter (**7**, **12**) jeweils als Gleichteile ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hülsenringe (**2**) in ihrer gewählten Drehlage mit umfangsseitig versetzt zueinander angeordneten Verriegelungsanschlägen (**3**) und mit axial fluchtenden Durchgangsöffnungen (**9**) versehen sind, wobei mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Stifte (**10**) jeweils in die axial fluchtenden Durchgangsöffnungen (**9**) eingesteckt sind und jeweils sämtliche Hülsenringe (**2**) miteinander verbinden.

4. Vorrichtung wenigstens nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abstandhalter (**7**) als Abstandshülsen (**8**) ausgebildet sind, durch deren Hülsenbohrungen die Stifte (**10**) durchgeführt sind.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abstandhalter (**12**) jeweils durch ein Einlegeteil (**13**) gebildet sind, das einen Längssteg (**15**) sowie wenigstens einen quer zu dem Längssteg (**15**) auskragenden Quersteg (**16**) aufweist, der zwischen zwei

axial einander benachbarte Hülsenringe (**14**) eingreift, wobei der Längssteg (**15**) in axial fluchtende Nutabschnitte (**6**) der Hülsenringe (**14**) eingreift.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Längssteg (**15**) einen Boden (**17**) und zu beiden Längsseiten des Bodens (**17**) winklig angeordnete Schenkel (**18**) aufweist, wobei an wenigstens einem der beiden Schenkel (**18**) der Quersteg (**16**) ausgebildet ist, und wobei die beiden Schenkel (**18**) und der Boden (**17**) eine axial durchgängige Sicherungsnut (**19**) für einen Eingriff eines Verdrehsicherungselementes zur Drehlagensicherung der Verriegelungshülse (**11**) bilden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungshülse (**1**, **11**) an ihrem Außenumfang mit Kunststoff umspritzt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass an der Verriegelungshülse (**1**, **11**) Führungsnuten (**6**) ausgebildet sind, die einerseits zu den Verriegelungsanschlägen (**3**) führen und die andererseits an die Steuerkanten (**4**) anschließen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hülsenringe (**2**, **14**) jeweils an ihrem einen axialen Ende sowohl mit Steuerkanten (**4**) als auch mit Verriegelungsanschlägen (**3**) versehen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hülsenringe (**2**, **14**) jeweils mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten, axial durchgängigen Nutabschnitten (**6**) versehen sind, die in Umfangsrichtung versetzt zu den Verriegelungsanschlägen (**3**) des jeweiligen Hülsenringes (**2**, **14**) angeordnet sind, wobei Nutabschnitte (**6**) wenigstens eines der Hülsenringe (**2**, **14**) die Führungsnuten (**5**) bilden, die zu den Verriegelungsanschlägen (**3**) eines der axial benachbarten Hülsenringe (**2**, **14**) führen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Steuerkanten (**4**) an die Nutabschnitte (**6**) anschließen.

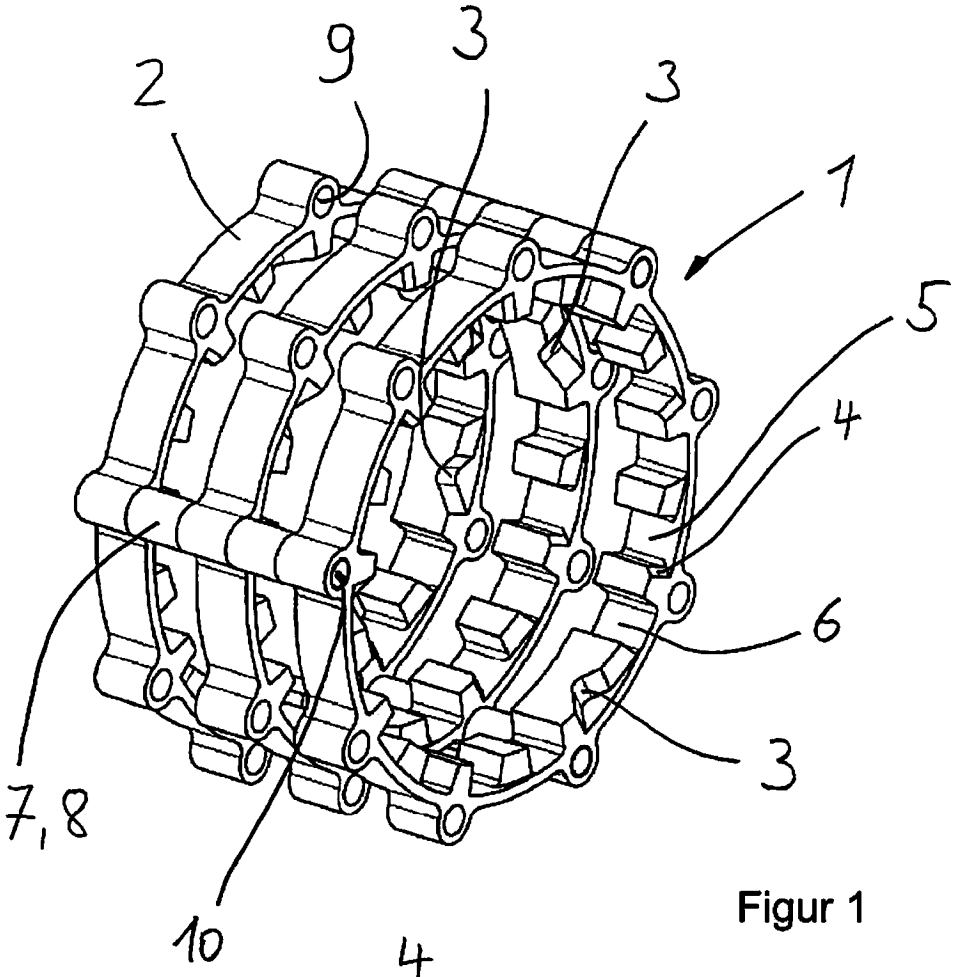
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hülsenringe (**2**, **14**) jeweils drei gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Verriegelungsanschläge (**3**) sowie mehrere Nutabschnitte (**6**) zwischen in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Verriegelungsanschlägen (**3**) aufweisen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Nutabschnitte (**6**) gleichmäßig mit einer Teilung von 20 Grad oder einem Vielfachen davon verteilt sind.

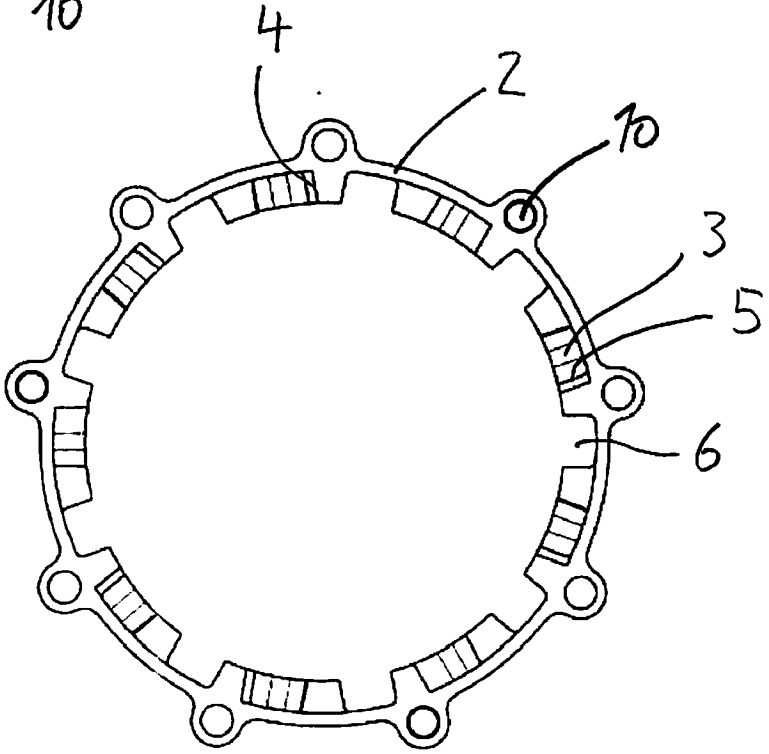
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verriegelungseinrichtung versehen ist
– mit einem drehbar und axial fest an der Gewindespindel (**52**) aufgenommenen Verriegelungsring (**58**) mit über den Umfang verteilt angeordneten Steuernocken (**59**),
– und mit einem gegenüber der Spindelmutter (**51**) axial fest angeordneten Rampenring (**60**),
– und mit der axial fest gegenüber der Spindelmutter (**51**) aufgenommenen Verriegelungshülse (**1**, **11**), die mit über den Umfang auf unterschiedlichen axialen Lagen verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen (**3**) mit unterschiedlich langen Führungsnuten (**5**) 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 die Steuerkanten (**4**) der Verriegelungshülse (**1**, **11**) ausgerichtet werden und bei einer Drehrichtungsumkehr zwischen Gewindespindel (**52**) und Spindelmutter (**51**) die Steuernocken (**59**) an die Steuerkanten (**4**) der Verriegelungshülse (**1**, **11**) anschlagen und in die Führungsnuten (**5**) einsteuern, an die die Verriegelungsanschläge (**3**) anschließen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

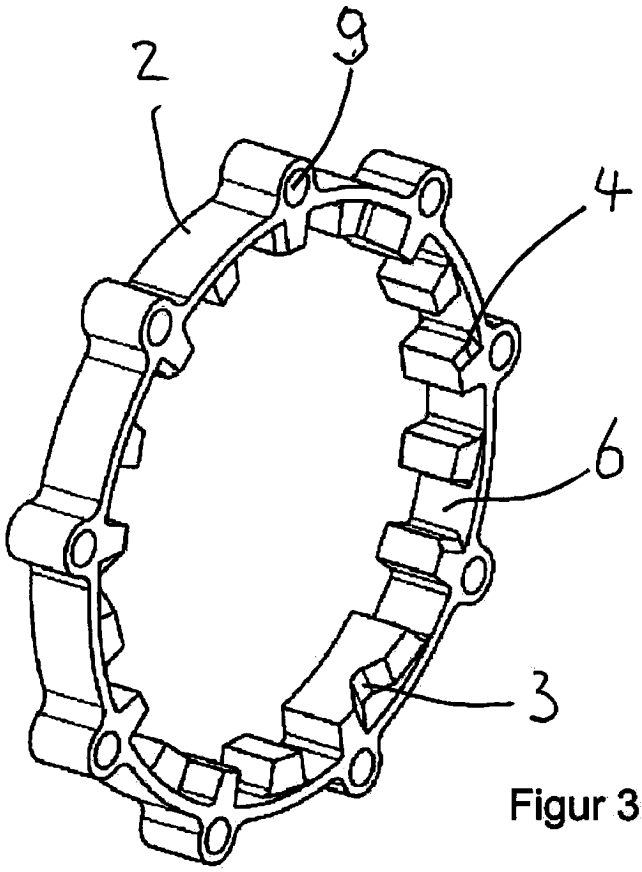
Anhängende Zeichnungen



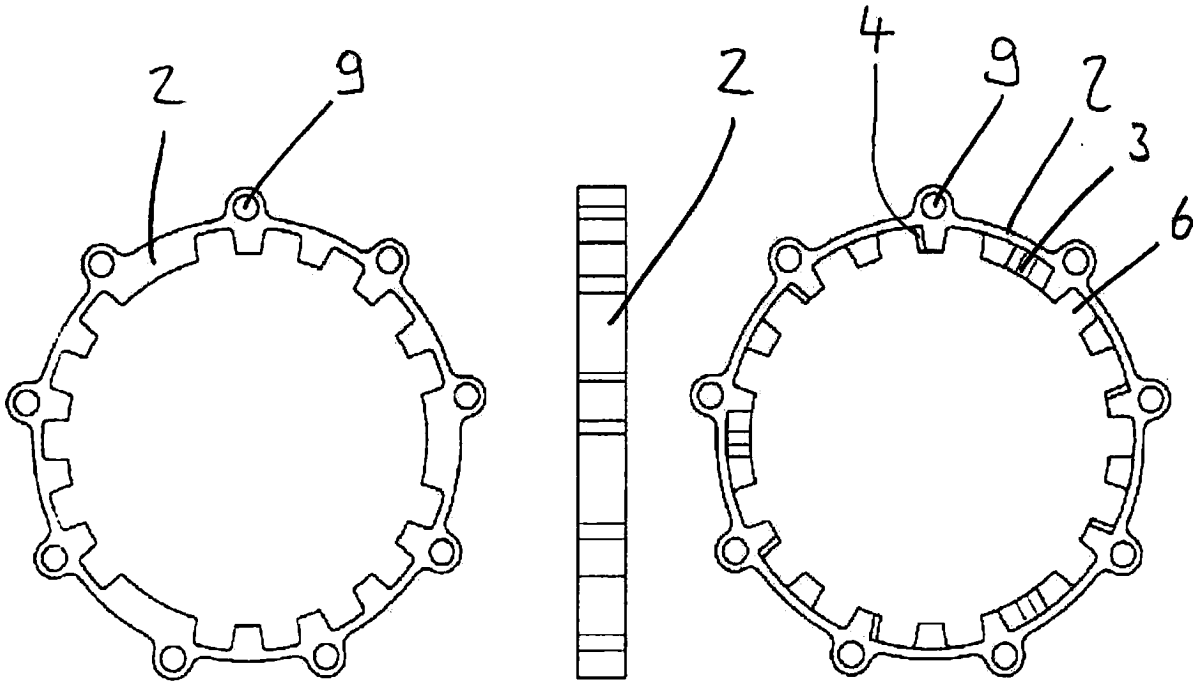
Figur 1



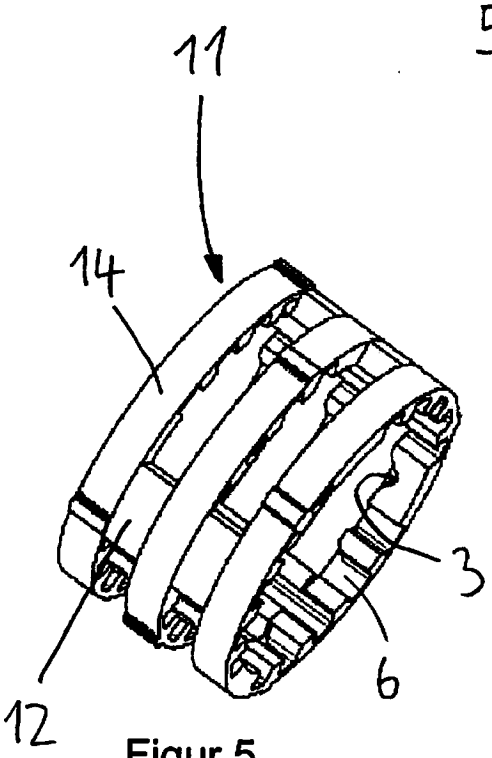
Figur 2



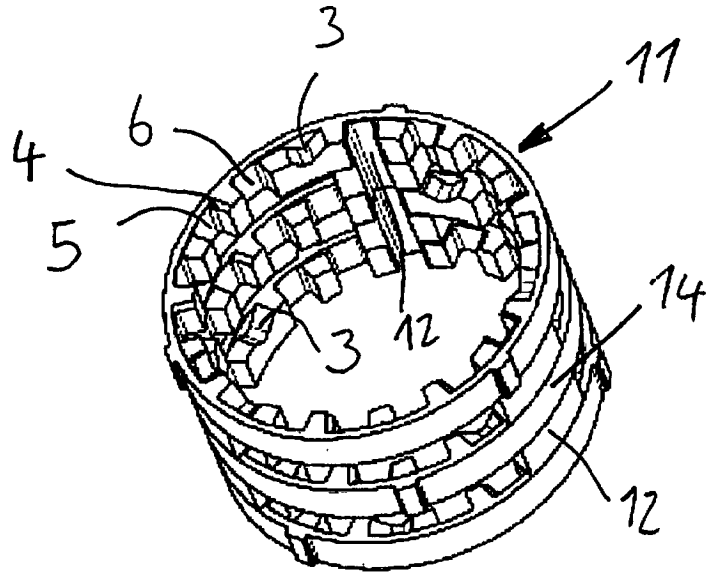
Figur 3



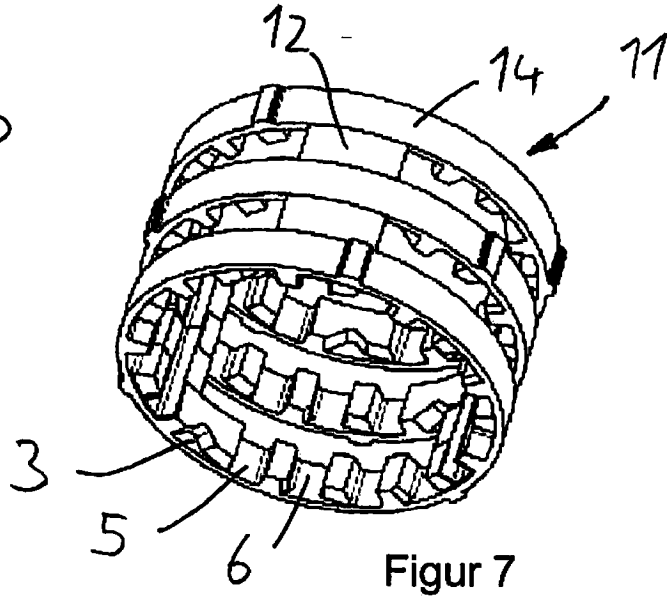
Figur 4



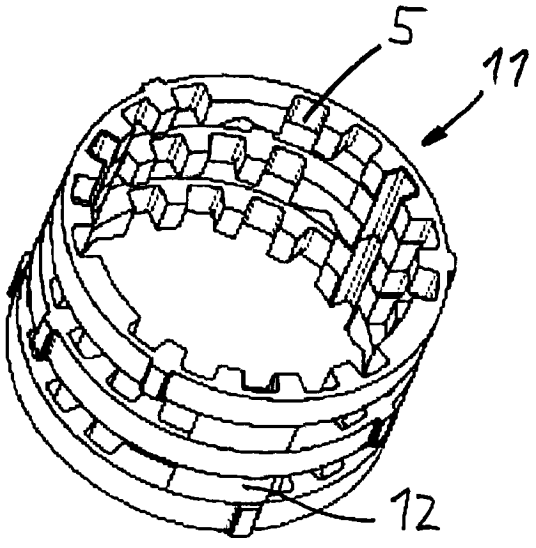
Figur 5



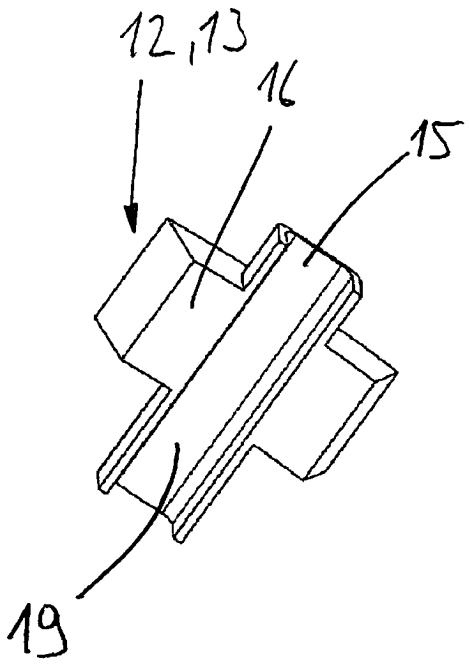
Figur 6



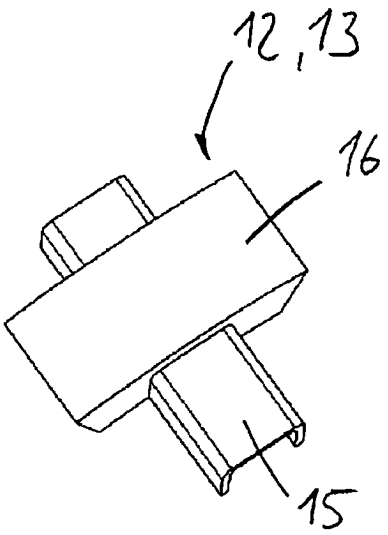
Figur 7



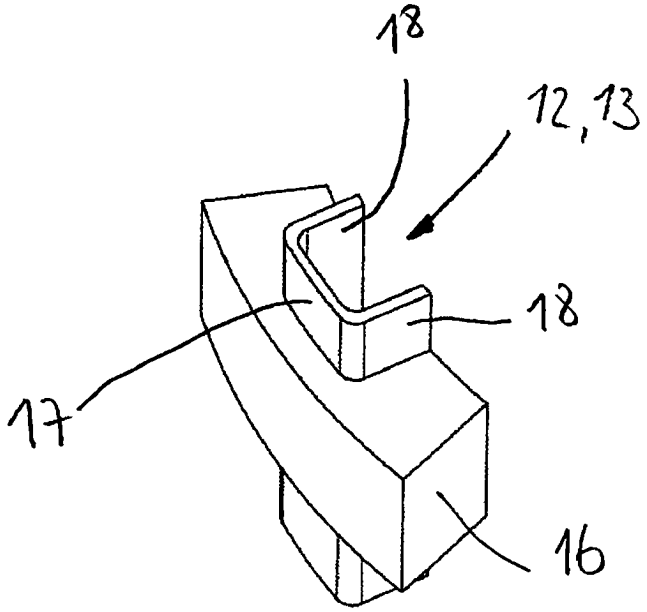
Figur 8



Figur 9



Figur 10



Figur 11

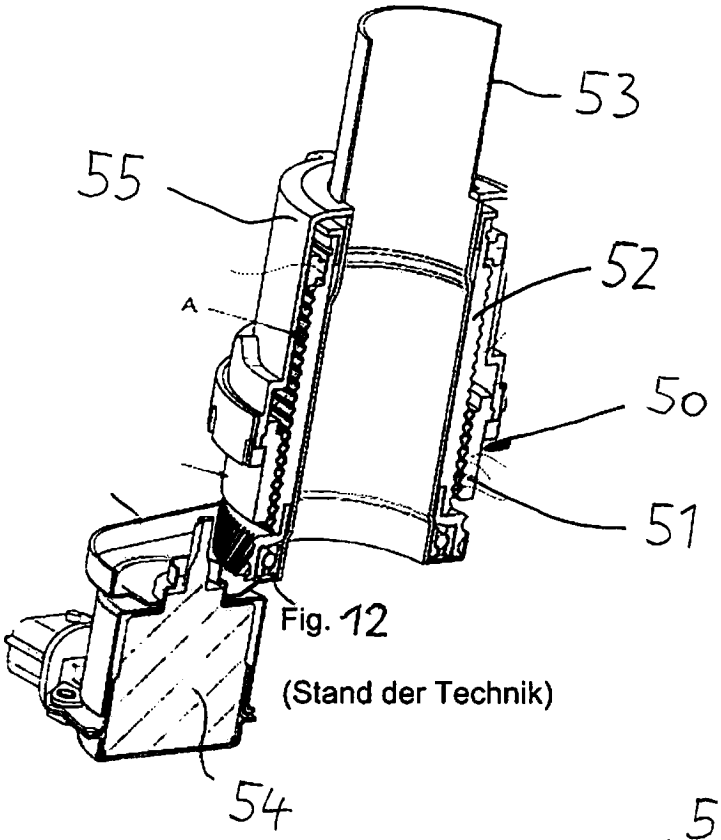


Fig. 12
(Stand der Technik)

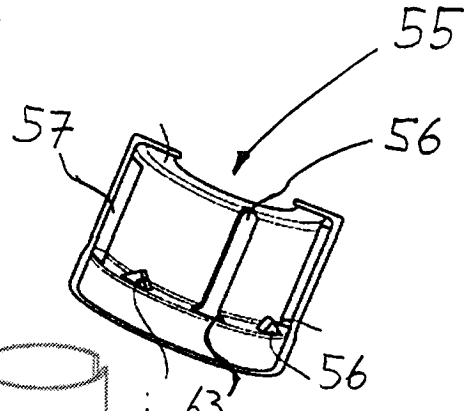


Fig. 13
(Stand der Technik)

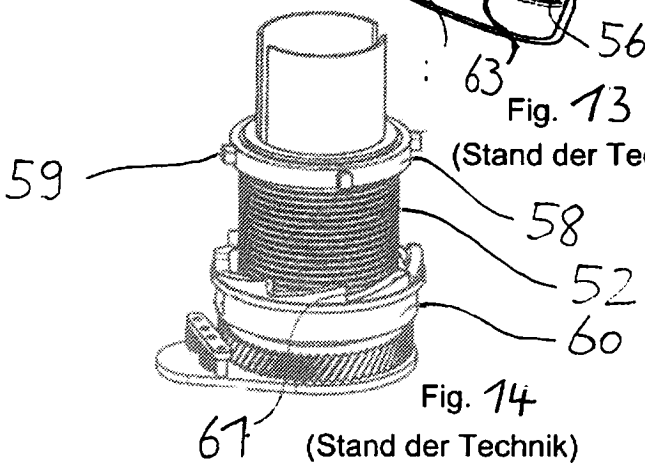


Fig. 14
(Stand der Technik)

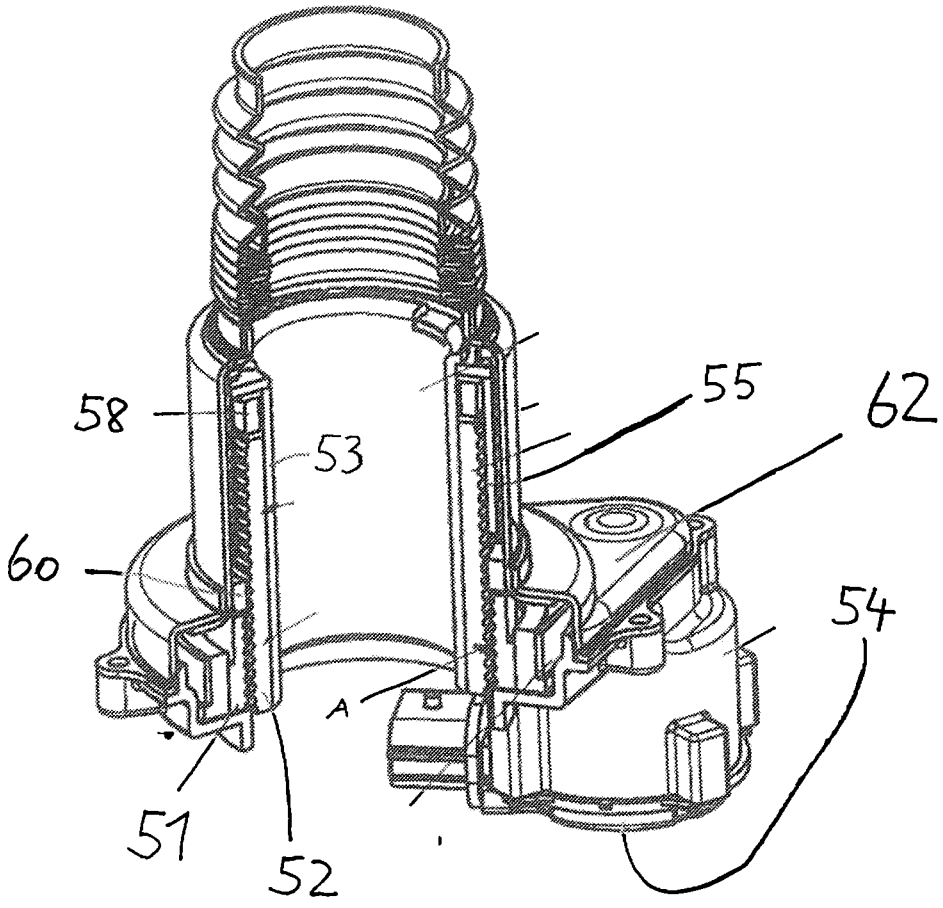


Fig. 15
(Stand der Technik)

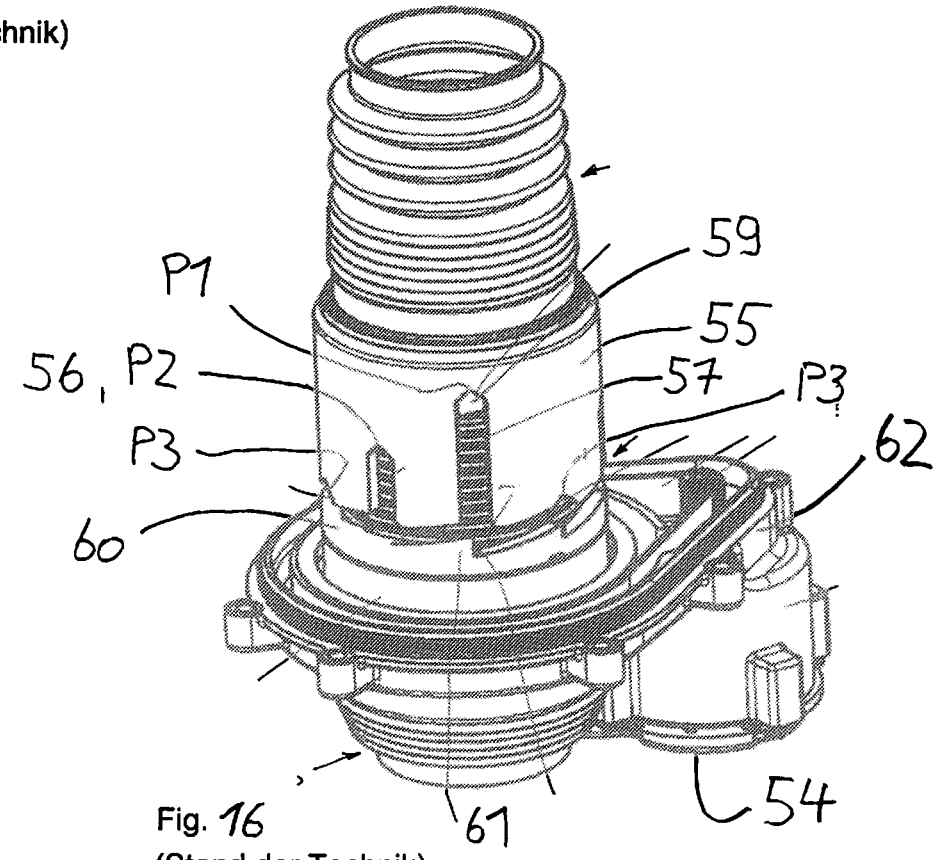


Fig. 16
(Stand der Technik)