



(10) **DE 10 2012 102 665 A1** 2013.10.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 665.3**

(22) Anmeldetag: **28.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **F16H 55/24 (2012.01)**  
**B62D 3/04 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**ZF Lenksysteme GmbH, 73527, Schwäbisch  
Gmünd, DE**

(72) Erfinder:  
**Füchsel, Dennis, 73527, Schwäbisch Gmünd, DE;  
Hafermalz, Jens, 73116, Wäschenbeuren, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

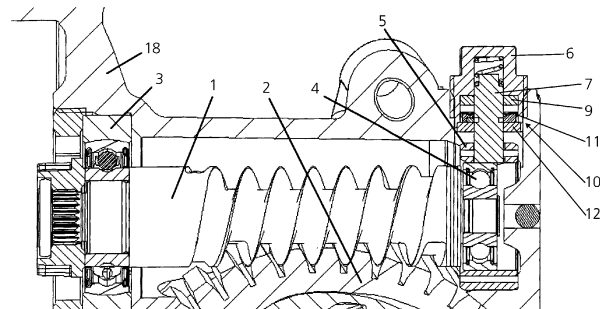
<b>DE</b>	<b>101 61 715</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2008 002 769</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2009 028 380</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2010 000 845</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2010 000 851</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2010 002 285</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM ANDRÜCKEN EINER SCHNECKE ODER EINES SCHRAUBRITZELS AN  
EIN SCHNECKENRAD ODER EIN SCHRAUBRAD**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Andrücken einer Schnecke oder eines Schraubritzels (1) an ein Schneckenrad oder ein Schraubrad (2), insbesondere für eine Lenkung eines Kraftfahrzeugs. Vorgesehen ist ein in einem Gehäuseteil (6) beweglich geführtes Druckstück (7), welches belastet durch die Kraft einer Feder (8) gegen die Schnecke oder das Schraubritzel (1) drückt. Vorgesehen ist ferner ein Endanschlag (9), welcher eine über ein Grundspiel (x) hinausgehende, sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad (2) entfernende Bewegung des Druckstücks (7) begrenzt. Des Weiteren ist eine Nachstelleinrichtung (10) vorgesehen, die ein Nachstellglied (11) aufweist, welches in Axialrichtung des Druckstücks (7) zwischen dem Endanschlag (9) und einem vordere Anschlagglied (12) angeordnet ist. Das vordere Anschlagglied (12) und der Endanschlag (9) sind gegenüber dem Gehäuseteil (6) axial unbeweglich festgelegt. Das Nachstellglied (11) wirkt derart mit dem im Gehäuseteil (6) beweglich geführten Druckstück (7) zusammen, dass das Nachstellglied (11) eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad (2) entfernenden Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in Richtung auf das Schneckenrad oder Schraubrad (2) möglich ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Andrücken einer Schnecke oder eines Schraubritzels an ein Schneckenrad oder ein Schraubrad, insbesondere für eine Lenkung eines Kraftfahrzeugs, mit einem in einem Gehäuseteil beweglich geführten Druckstück nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus DE 101 61 715 A1 bekannt.

**[0003]** Schraubradgetriebe bzw. Schneckengetriebe werden regelmäßig bei elektrischen Hilfskraftlenkungen eingesetzt. Die bekannten Getriebe weisen dabei ein Getriebegehäuse auf, in welchem eine Schnecke bzw. ein Schraubritzel und ein Schneckenrad bzw. ein Schraubrad aufgenommen sind. Die Schnecke bzw. das Schraubritzel sind an ihren beiden Enden über jeweils ein Lager in dem Getriebegehäuse gelagert und üblicherweise mit einer Antriebswelle eines elektrischen Antriebsmotors verbunden. Die aus der gattungsgemäßen Schrift bekannte Konstruktion sieht vor, dass die Schnecke in einem Schwenk- bzw. Pendellager gelagert und senkrecht zur Drehachse schwenkbar ist. Die Schnecke wird dabei radial mit einer Vorspannkraft beaufschlagt und somit permanent gegen die Verzahnung des Schneckenrads bzw. Schraubrads gedrückt, wobei das Schwenk- bzw. Pendellager eine entsprechende Bewegung ermöglicht. In der aus der DE 101 61 715 A1 bekannten Konstruktion ist eine Vorspannfeder vorgesehen, um einen spielfreien Eingriff zwischen der Schnecke bzw. dem Schraubritzel und dem Schneckenrad bzw. dem Schraubrad zu ermöglichen.

**[0004]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Schraubradgetriebe bzw. die bekannten Schneckengetriebe sind mit einer Druckstückeinrichtung versehen, welche das Verzahnungsspiel zwischen der Schnecke bzw. dem Schraubritzel und dem Schneckenrad bzw. dem Schraubrad federnd vorspannt und durch einen Endanschlag begrenzt. Der Endanschlag wird im Montageprozess relativ aufwändig eingestellt und sichert ein Grundspiel im Getriebe. Ein Grundspiel ist notwendig, um beispielsweise Unebenheiten auf der Verzahnung zwischen dem Ritzel und der Zahnstange, Unrundheiten des Ritzels, Parallelitätsfehler bezüglich der Verzahnung und andere toleranzbedingte Abweichungen auszugleichen.

**[0005]** Ein Problem dabei ist, dass das eingestellte Grundspiel durch Verschleiß am Druckstück und auch an der Verzahnung im Laufe des Betriebes zunimmt, wodurch es unter anderem zu Geräuschproblemen kommt.

**[0006]** Aus der DE 101 61 715 A1 ist es bekannt, eine Vorspanneinrichtung als hydraulische Druckeinrichtung auszubilden, um so eine Trennung zwischen

den verschiedenen Aufgabenstellungen, der Einstellung einer Vorspannkraft einerseits und der Aufnahme der Betriebskraft andererseits, zu erreichen. Mittels der Vorspannkraft soll die Schnecke mit dem Schneckenrad spielfrei in Eingriff gehalten werden, während die Betriebskräfte durch die hydraulische Dämpfung kompensiert werden.

**[0007]** Aus der DE 10 2008 002 769 A1 ist eine Vorspanneinrichtung bekannt, welche die Schnecke radial mit einer Vorspannkraft beaufschlagt. Dabei soll die Vorspanneinrichtung nicht auf die Schnecke selbst, sondern auf eine in dem Getriebegehäuse schwenkbar angeordnete Hülse, in der die Schnecke gelagert ist, einwirken. Mittels der erzeugten Vorspannkraft soll die Schnecke mit dem Schneckenrad spielfrei in Eingriff gehalten werden, während die Betriebskräfte durch eine hydraulische Dämpfung kompensiert werden sollen. Somit soll es möglich sein, eine geringe Vorspannkraft zu wählen, wobei durch die hydraulische Einrichtung eine derartige Dämpfung erreicht werden soll, dass problemlos hohe Betriebskräfte abgefangen werden können.

**[0008]** Ein Problem der bekannten Vorrichtungen zum Andrücken einer Schnecke oder eines Schraubritzels an ein Schneckenrad oder Schraubrad besteht darin, dass die sich in Eingriff miteinander befindlichen Komponenten einem Verschleiß bzw. einem Setzen unterliegen. Dies kann zu einem Zahnflankenspiel führen, was sich unter anderem in Geräuschen äußert. Um die Geräusche zu eliminieren, ist es bekannt, dass die sich im Eingriff befindlichen Teile zueinander mittels einer definierten Kraft vorgespannt werden, wobei die Anfederung zwei grundsätzliche Anforderungen erfüllen muss. Einerseits muss ein definiertes Grundspiel vorhanden sein, welches die temperaturbedingten Dehnungen und die Rundlaufabweichungen der Verzahnungskomponenten kompensiert. Dieses Grundspiel muss über die Gebrauchsdauer möglichst konstant bleiben. Zum Anderen muss ein Verzahnungsspiel, welches durch ein Setzen bzw. einen Verschleiß oder Bauteiltoleranzen entsteht, ausgeglichen werden. Es kommt darauf an, dass das Grundspiel trotz des Verzahnungsspiels zuverlässig gleichgehalten bzw. nachgestellt wird, so dass sich das Grundspiel nicht verschleißbedingt vergrößert. Außerdem soll die Federkraft, mit der das Druckstück gegen die Schnecke bzw. das Schraubritzel drückt, möglichst konstant gehalten werden. Es kommt ferner darauf an, dass die Vorrichtung so ausgelegt wird, dass eine Reibungsminimierung im Getriebe erreicht wird, ein hoher Wirkungsgrad möglich ist, keine Klappergeräusche entstehen und die Montage einfach und möglichst ohne zusätzliche Einstellarbeiten des Druckstücks erfolgen kann.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Andrücken einer

Schnecke oder eines Schraubritzels an ein Schneckenrad oder ein Schraubrad zu schaffen, die es mit einfachen Maßnahmen ermöglicht, das Grundspiel und die Anfederkraft des Druckstücks im Getriebe konstant zu halten und die insbesondere einfach herstellbar und montierbar ist.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0011]** Durch das erfindungsgemäße Nachstellglied der Nachstelleinrichtung, welches in Axialrichtung des Druckstücks zwischen dem Endanschlag und einem vorderen Anschlagglied angeordnet ist, wird die Druckkraft, mit der das in dem Gehäuseteil geführte Druckstück gegen das Schraubritzel drückt, und das Grundspiel über die gesamte Gebrauchsdauer konstant gehalten.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Lösung erhöht die Robustheit des Schneckengetriebes bzw. des Schraubgetriebes deutlich. Aufgrund der selbständigen Kompensation von Achsabstandsänderungen, der Toleranz- und Verschleißkompensation im Verzahnungseingriff unter Last und Temperatur sind nur noch geringe Anfederungskräfte erforderlich, d. h. die Reibung im System ist gering und das Geräuschverhalten deutlich verbessert.

**[0013]** Dadurch, dass das vordere Anschlagglied und der Endanschlag gegenüber dem Gehäuseteil axial unbeweglich festgelegt sind, und das Nachstellglied derart mit dem im Gehäuseteil beweglich geführten Druckstück zusammenwirkt, dass das Nachstellglied eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad entfernenden Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad möglich ist, wird die erfindungsgemäß gestellte Aufgabe in besonders vorteilhafter Weise gelöst.

**[0014]** Durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Endanschlag wird eine über das Grundspiel hinausgehende, den Abstand zum Schraubrad bzw. Schneckenrad vergrößernde Bewegung des Druckstücks begrenzt.

**[0015]** Der Endanschlag definiert gemeinsam mit dem vorderen Anschlagglied ein Grundspiel, welches sich vorzugsweise dadurch ergibt, dass das Nachstellglied und der Endanschlag einen das Grundspiel definierenden Abstand zueinander aufweisen, wenn das Nachstellglied an dem vorderen Anschlagglied anliegt. Selbstverständlich kann hierbei auch vorgesehen sein, dass weitere, beispielsweise elastische oder federnde Elemente zwischen dem Nachstellglied und dem vorderen Anschlagglied angeordnet sind.

**[0016]** Erfindungswesentlich ist vorliegend, dass das Nachstellglied mit dem Druckstück derart zusammenwirkt, dass das Nachstellglied eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad entfernende Richtung verhindert. Das heißt, das Druckstück kann sich nur gemeinsam mit dem Nachstellglied von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad wegbewegen. Bei einer Bewegung des Druckstücks in diese Richtung hält das Nachstellglied seine Position gegenüber dem Druckstück ein. Nach Überwinden des Grundspiels schlägt daher das Nachstellglied an dem Endanschlag an, so dass die Bewegung des Druckstücks in diese Richtung begrenzt wird.

**[0017]** Durch die Wahl einer geeigneten Form des Nachstellglieds kann sichergestellt werden, dass sich dieses nicht relativ zu dem Druckstück in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad entfernende Richtung bewegen kann. Hierzu sind aus dem allgemeinen Stand der Technik Möglichkeiten nahegelegt, beispielsweise kann das Nachstellglied als Klemmscheibe, Federscheibe, Klemmring oder dergleichen ausgebildet sein. Vorgesehen sein kann zudem eine Verzahnung, beispielsweise eine Sägezahnverzahnung, zwischen dem Druckstück und dem Nachstellglied, so dass eine Bewegung in die ungewünschte Richtung verhindert wird.

**[0018]** Der Endanschlag und das Nachstellglied vermeiden, dass sich das Druckstück über ein definiertes Maß hinaus von dem Schneckenrad bzw. dem Schraubrad wegbewegen kann, wodurch letztendlich auch eine Bewegung der Schnecke bzw. des Schraubritzels in diese Richtung (Abweisrichtung) begrenzt ist.

**[0019]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Nachstellglied so mit dem Druckstück zusammenwirkt, dass eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad möglich ist, d. h. dass sich das Druckstück relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad bewegen kann. Das Prinzip der Nachstellung wird nachfolgend dargestellt. Durch die Kraft der Feder lässt sich das Druckstück axial relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad bzw. das Schraubrad bewegen. Das Druckstück kann somit bei unzulässigem Spiel, beispielsweise bedingt durch Verschleiß, in Richtung des Schneckenrads bzw. des Schraubrads verschoben werden, ohne dass sich das Grundspiel ändert. Wenn aufgrund von Verschleiß das Druckstück in Richtung auf das Schneckenrad bzw. das Schraubrad verschoben wird, bewegt sich das Nachstellglied nicht mit dem Druckstück mit, da sich das Nachstellglied nur so weit mit dem Druckstück mitbewegen kann, bis dieses an dem vorderen Anschlagglied anliegt (Grundspiel). Ei-

ne weitere Bewegung des Druckstücks in Richtung auf das Schneckenrad bzw. das Schraubrad führt somit dazu, dass sich nur noch das Druckstück in diese Richtung bewegt und sich folglich die relative Position des Nachstellglieds gegenüber dem Druckstück verändert. Die Bewegung des Druckstücks endet, sobald das Druckstück den Verschleiß kompensiert hat. Die Einstellung des Nachstellglieds in Bezug auf den Endanschlag und somit das Grundspiel hat sich durch diese Bewegung des Druckstücks nicht verändert. Wenn sich nun das Druckstück wieder in eine von dem Schneckenrad bzw. dem Schraubrad entfernende Richtung bewegt, dann bewegt sich wiederum das Nachstellglied mit dem Druckstück mit und schlägt, nach Überwinden des Grundspiels, an dem Endanschlag an.

**[0020]** Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad nur dann erfolgt, wenn das Nachstellglied an dem vorderen Anschlagglied anliegt.

**[0021]** Von Vorteil ist es, wenn das vordere Anschlagglied eine Bewegung des Nachstellglieds in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad begrenzt.

**[0022]** Von Vorteil ist es, wenn die Schnecke oder das Schraubritzel in einem Lager gelagert ist und das Druckstück, um die Schnecke oder das Schraubritzel in die Verzahnung des Schneckenrads oder des Schraubrads zu drücken, gegen einen Außenring des Lagers drückt.

**[0023]** Von Vorteil ist es ferner, wenn der Endanschlag, das Nachstellglied und das vordere Anschlagglied Durchgangsöffnungen bzw. Durchgangsbohrungen aufweisen, durch welche das Druckstück durchgeführt ist.

**[0024]** Die jeweilige Durchgangsöffnung bzw. -bohrung kann dabei vorzugsweise mittig in dem Endanschlag, dem Nachstellglied und dem vorderen Anschlagglied ausgebildet sein.

**[0025]** Von Vorteil ist es ferner, wenn die Feder als Druckfeder ausgebildet ist. Bei dem Druckstück kann es sich vorzugsweise um einen Druckbolzen oder einen Druckstift bzw. einen Lagerstift handeln. Von Vorteil ist es, wenn die Druckfeder zwischen dem Gehäuseteil und einem von der Schnecke oder dem Schraubritzel abgewandten Ende des Druckbolzens eingespannt ist.

**[0026]** Von Vorteil ist es, wenn die Druckfeder auf wenigstens ein Teilstück des Druckbolzens aufgesteckt ist, so dass die Druckfeder wenigstens über ein

Teilstück ihrer Länge von dem Druckbolzen geführt ist.

**[0027]** Von Vorteil ist es, wenn das Nachstellglied als Federkranz, Federscheibe, Klemmscheibe, Klemmring oder Klemmschale ausgebildet ist und eine Form aufweist, welche eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad entfernende Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks relativ zu dem Nachstellglied in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad zulässt.

**[0028]** Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Nachstellglied und/oder das vordere Anschlagglied derart elastisch oder federnd ausgebildet ist, dass ein Anschlagen des Nachstellglieds an dem vorderen Anschlagglied gedämpft ist. Eine elastische Ausgestaltung kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass das Nachstellglied oder das Anschlagglied als Elastomer ausgebildet sind oder eine elastomere Beschichtung aufweisen.

**[0029]** Die erfindungsgemäß vorgesehene Feder, vorzugsweise in einer Ausgestaltung als Druckfeder, beaufschlagt das Druckstück mit einer definierten Kraft. Sobald das zu übertragende Drehmoment (Schnecke/Schneckenrad bzw. Schraubritzel/Schraubrad) einen bestimmten Wert überträgt, sind die Verzahnungskräfte so groß, dass die maximal übertragbare Kraft der Druckfeder überschritten wird und somit das Druckstück in Richtung auf die Druckfeder verschoben wird. Das Druckstück bewegt sich dann axial maximal soweit, bis der Endanschlag wirkt.

**[0030]** Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Nachstelleinrichtung wenigstens ein Dämpfungselement umfasst, welches zwischen dem Nachstellglied und dem vorderen Anschlagglied angeordnet ist.

**[0031]** Somit lässt sich ein gedämpfter Anschlag der Nachstelleinrichtung bzw. des Nachstellglieds an dem vorderen Anschlagglied erreichen. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Dämpfungselement einen ringförmigen Vorsprung bzw. einen wenigstens teilweise ringförmig umlaufenden Vorsprung aufweist, der in Richtung auf das vordere Anschlagglied ausgerichtet ist, so dass sich die Nachstelleinrichtung über den ringförmigen Vorsprung des Dämpfungselements an dem vorderen Anschlagglied anschlägt.

**[0032]** Von Vorteil ist es, wenn das vordere Anschlagglied und/oder das Dämpfungselement als Scheibe ausgebildet ist.

**[0033]** Von Vorteil ist es, wenn der Endanschlag als Scheibe ausgebildet ist. Der Endanschlag kann aus einem Elastomer und/oder einer Feder gebildet sein. Von Vorteil kann es sein, wenn der Endanschlag als Feder mit einer progressiven Kennlinie ausgebildet ist.

**[0034]** Das Druckstück und/oder das Nachstellglied können wenigstens in einem Teilbereich deren aufeinander ausgerichteten Kontaktflächen profiliert ausgebildet und/oder mit einer Verzahnung versehen sein. Beispielsweise ist es von Sägezahnverzahnungen bekannt, dass diese eine Bewegung in eine axiale Richtung zulassen, jedoch eine Bewegung in die entgegengesetzte Richtung aufgrund der Zahnform zuverlässig blockieren.

**[0035]** Von Vorteil ist es, dem Nachstellglied eine Form zu geben (z. B. als Federkranz oder Klemmscheibe), die winklig an dem Druckstück angreift, so dass sich das Nachstellglied in das Druckstück verkrallt, wenn dieses in die nicht gewünschte Richtung bewegt werden sollte, während eine Verkrallung bzw. Verklemmung in die andere Richtung nicht erfolgt.

**[0036]** Wenn das Nachstellglied als Klemmschale ausgebildet sein soll, ist es von Vorteil, die Klemmschale durch zwei Halbschalen zu bilden, welche an ihrem Außenumfang von einer ringförmigen Zugfeder umgeben sind. Die Zugfeder kann dabei die Halbschalen mit einer radial nach innen wirkenden Kraft beaufschlagen. Die Klemmschale kann dabei derart gestaltet sein, dass sich die Klemmschale, wenn diese auf das Druckstück aufgesteckt ist, relativ zu dem Druckstück nur in Richtung auf das Schraubrad oder das Schneckenrad bewegen lässt. Die Klemmschale kann hierzu beispielsweise mit einer Innenverzahnung versehen sein, die mit einer gegebenenfalls auf dem Druckstück vorgesehenen Außenverzahnung zusammenarbeitet, so dass eine Bewegung nur in die gewünschte Richtung, nicht jedoch in die entgegengesetzte Richtung möglich ist. Bei der Verzahnung kann es sich dabei beispielsweise um eine Sägezahnverzahnung handeln.

**[0037]** In einer Ausgestaltung des Nachstellglied als Klemmring kann vorgesehen sein, dass dieser radial nach innen konisch zuläuft und der Klemmring mit Vorspannung auf den Druckstück aufgeschoben ist. Der Klemmring kann dabei gegebenenfalls auch in einer Spitze auslaufen. Der Klemmring bildet vorzugsweise keinen vollständig umlaufenden Kreis aus. Von Vorteil ist es, wenn ein vorzugsweise kleines Kreissegment fehlt, so dass der Klemmring zwei gegenüberliegende Enden aufweist.

**[0038]** Von Vorteil ist es, wenn eine Transportsicherung vorgesehen ist, um eine Vorspannung der Feder aufrecht zu erhalten, wobei die Transportsicherung einen Formschluss zwischen dem Druck-

stück und dem Gehäuseteil herstellt. Die Transportsicherung nimmt vorzugsweise nach dem Herstellen des Formschlusses eine Transportposition ein, in der ein Ende der Transportsicherung radial über das Gehäuseteil nach außen übersteht, wobei die Transportsicherung, wenn das radial überstehende Ende der Transportsicherung radial nach innen in das Gehäuseteil verschoben wird, eine Einsatzposition einnimmt, bei der die Transportsicherung innerhalb des Gehäuseteils so verschoben wird, dass der durch die Transportsicherung hergestellte Formschluss zwischen dem Druckstück und dem Aufnahmeelement freigegeben ist.

**[0039]** Die Aufgabe der Transportsicherung ist es, die Vorspannung der Feder nach der Montage bzw. der Komplementierung des Druckstücks aufrecht zu erhalten, bis das Druckstück in ein Lenkungsgehäuse bzw. ein Getriebegehäuse montiert ist. Der Erfinder hat erkannt, dass sich die Vorspannung der Feder am einfachsten über einen Formschluss zwischen dem Druckstück, der Transportsicherung sowie dem Gehäuseteil erreichen lässt. Bei einer Montage des Druckstücks in ein Lenkungsgehäuse bzw. ein Getriebegehäuse wird beim Einsetzen des Gehäuseteils der über das Gehäuseteil radial überstehende Endteil der Transportsicherung radial nach innen in das Gehäuseteil verschoben, wodurch sich die Position der Transportsicherung in dem Gehäuseteil verändert und der Formschluss zwischen dem Druckstück und dem Gehäuseteil freigegeben wird.

**[0040]** Von Vorteil ist es, wenn das Druckstück eine wenigstens teilweise radial umlaufende Nut aufweist, die zur Aufnahme eines Teils der Transportsicherung in der Transportposition dient. Die Nut des Druckstücks kann in der Transportposition wenigstens entlang eines Teilstücks von einem Freiraum, zum Beispiel einer nutförmigen Vertiefung in dem Gehäuseteil oder dem Dämpfungselement, derart umgeben sein, dass sich die Transportsicherung, wenn diese in die Einsatzposition gezwungen wird, aus der Nut des Druckstücks in den Freiraum bzw. in die nutförmige Vertiefung des Gehäuseteils oder des Dämpfungselements bewegt und dadurch den Formschluss freigibt. Die Transportsicherung kann vorzugsweise stiftförmig und gegebenenfalls gebogen ausgebildet sein.

**[0041]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schnecke und/oder das Schneckenrad bzw. das Schraubritzel und/oder das Schraubrad aus Kunststoff gebildet bzw. gefertigt sind.

**[0042]** Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, dass die Lagerung der Schnecke bzw. des Schraubritzels festlagerseitig durch ein Wälzlager erfolgt. Von Vorteil ist es dabei, wenn das Wälzlager einen vorzugsweise kleinen Schwenkwinkel zulässt. Von Vorteil ist es, wenn sich auf der Loslagerseite ebenfalls

ein Wälzlager befindet. Der Außenring des Wälzlagers kann vorzugsweise in einer Lagerbuchse radial fixiert sein. Die Lagerbuchse kann dabei vorzugsweise in Richtung Schraubrad bzw. Schneckenrad schwenkbar sein, so dass das Schraubritzel bzw. die Schnecke senkrecht zur Drehachse schwenkbar ist.

**[0043]** Von Vorteil ist es, wenn das Druckstück das Schraubritzel bzw. die Schnecke über das Loslager, vorzugsweise das Wälzlager, in die Verzahnung des Schraubrads bzw. des Schneckenrads drückt. Vorzugsweise wirkt das Druckstück auf den Außenring des Loslagers, vorzugsweise des Wälzlagers ein.

**[0044]** Von Vorteil ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere bei einer Lenkung, vorzugsweise bei einer elektrischen Hilfskraftlenkung für Kraftfahrzeuge.

**[0045]** Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

**[0046]** Es zeigt:

**[0047]** [Fig. 1](#) eine prinzipmäßige Darstellung des Aufbaus eines Lenkgetriebes eines Kraftfahrzeugs in dem Bereich, in dem ein Schraubritzel in ein Schraubrad eingreift;

**[0048]** [Fig. 2](#) einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung;

**[0049]** [Fig. 3](#) eine Ansicht in Pfeilrichtung III-III der [Fig. 2](#);

**[0050]** [Fig. 4](#) einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Darstellung einer Transportsicherung in einer Einsatzposition;

**[0051]** [Fig. 5](#) eine Darstellung gemäß [Fig. 4](#), wobei das das Druckstück aufnehmende Gehäuseteil noch nicht so weit in das Getriebegehäuse eingesetzt ist, dass die Transportsicherung radial nach innen verschoben ist; die Transportsicherung befindet sich somit noch in einer Transportposition; und

**[0052]** [Fig. 6](#) ein Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drei alternativen Ausgestaltungen des Nachstellglieds.

**[0053]** Der grundsätzliche Aufbau von Schraubradgetrieben und Schneckengetrieben, insbesondere auch deren Einsatz in einer Lenkung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere in einer elektrischen Hilfskraftlenkung eines Kraftfahrzeugs, ist aus dem allgemeinen Stand der Technik hinlänglich bekannt, wozu beispielsweise auf die DE 10 2008 002 769 A1 und die DE 101 61 715 A1 verwiesen wird. Daher wird nachfolgend hierauf nicht näher eingegangen.

**[0054]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich sowohl für ein Schraubradgetriebe als auch für ein Schneckengetriebe gleichermaßen. Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand eines Schraubradgetriebes beschrieben, welches jedoch gleichermaßen auch als Offenbarung für ein Schneckenradgetriebe anzusehen ist. Hierzu ist das Merkmal "Schraubritzel" durch das Merkmal "Schnecke" und das Merkmal "Schraubrad" durch das Merkmal "Schneckenrad" zu ersetzen.

**[0055]** [Fig. 1](#) zeigt den prinzipmäßigen Aufbau eines Schraubradgetriebes für ein Kraftfahrzeug in dem Bereich, in dem ein Schraubritzel **1** in ein Schraubrad **2** eingreift. Die Lagerung des Schraubritzels **1** in einem Getriebegehäuse **18** erfolgt festlagerseitig durch ein Wälzlager **3**, welches einen kleinen Schwenkwinkel zulässt. Auf der Loslagerseite befindet sich ein Wälzlager **4**, vorzugsweise ein Kugellager. Der Außenring des Wälzlagers **4** wird in einer Lagerbuchse **5** radial fixiert, die in Richtung des Schraubrads **2** schwenkbar ist.

**[0056]** Anstelle der Wälzlager **3**, **4** können auch beliebige andere Lager vorgesehen sein.

**[0057]** Das Schraubritzel **1** wird im Ausführungsbeispiel über das Wälzlager **4** durch die Federkraft der erfindungsgemäßen Vorrichtung in die Verzahnung des Schraubrads **2** gedrückt. Die Federkraft wirkt dabei vorzugsweise radial auf das Schraubritzel **1**.

**[0058]** Die erfindungsgemäß vorgesehene Vorrichtung zum Andrücken des Schraubritzels **1** an das Schraubrad **2** weist ein Gehäuseteil **6** auf, in dem ein Druckstück **7** beweglich geführt ist. Das Druckstück **7** wird durch die Kraft einer Feder **8** belastet, wodurch es gegen das Schraubritzel **1** gedrückt wird. Dies erfolgt im Ausführungsbeispiel vorzugsweise dadurch, dass das Druckstück **7** auf den Außenring des Wälzlagers **4** vorzugsweise radial einwirkt.

**[0059]** Die Aufgabe des Druckstücks **7** ist es, das Schraubritzel **1** in allen Betriebszuständen mit einer genau definierten Kraft in Richtung Schraubrad **2** zu beaufschlagen. Daraus ergibt sich einerseits ein besonders guter Wirkungsgrad für das Getriebe. Andererseits wird die Belastung der Verzahnung des Schraubgetriebes gering gehalten.

**[0060]** Das Schraubrad **2** und/oder das Schraubritzel **1** können aus Kunststoff gebildet sein.

**[0061]** Wie sich insbesondere aus den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sowie der [Fig. 6](#) ergibt, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen Endanschlag **9** auf, welcher eine über ein Grundspiel  $x$  hinausgehende, sich von dem Schraubrad **2** entfernende Bewegung des Druckstücks **7** begrenzt. Vorgesehen ist erfindungs-

gemäß ferner eine Nachstelleinrichtung **10**, welche ein Nachstellglied **11** aufweist.

**[0062]** Das Nachstellglied **11** ist in Axialrichtung des Druckstücks **7** zwischen dem Endanschlag **9** und einem vorderen Anschlagglied **12** angeordnet. Das vordere Anschlagglied **12** und der Endanschlag **9** sind gegenüber dem Gehäuseteil **6** axial unbeweglich festgelegt. Der Endanschlag **9** bzw. das vordere Anschlagglied **12** können beispielsweise mit dem Gehäuseteil **6** verklebt, verschweißt, verlötet oder anderweitig fest verbunden sein. Das vordere Anschlagglied **12** begrenzt eine Bewegung des Nachstellglieds **11** in Richtung auf das Schraubrad **2**.

**[0063]** Das Nachstellglied **11** wirkt derart mit dem im Gehäuseteil **6** beweglich geführten Druckstück **7** zusammen, dass das Nachstellglied **11** eine axiale Bewegung des Druckstücks **7** relativ zu dem Nachstellglied **11** in eine sich von dem Schraubrad **2** entfernende Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks **7** relativ zu dem Nachstellglied **11** in Richtung auf das Schraubrad **2** ermöglicht bzw. nicht verhindert.

**[0064]** Wie sich aus [Fig. 2](#) ergibt, weisen das Nachstellglied **11** und der Endanschlag **9** einen das Grundspiel definierenden Abstand zueinander auf, wenn das Nachstellglied **11** bzw. die Nachstelleinrichtung **10** an dem vorderen Anschlagglied **12** anliegt. Das Grundspiel ist in [Fig. 2](#) als Abstand  $x$  definiert.

**[0065]** Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Endanschlag **9**, das Nachstellglied **11** und das vordere Anschlagglied **12** eine Durchgangsöffnung bzw. eine vorzugsweise mittig angeordnete Bohrung aufweisen, durch welche das Druckstück **7** durchgeführt ist.

**[0066]** Die Feder **8** ist im Ausführungsbeispiel als Druckfeder ausgebildet. Das Druckstück **7** ist im Ausführungsbeispiel als Druckbolzen ausgebildet. Die Druckfeder **8** kann im Ausführungsbeispiel zwischen dem Gehäuseteil **6** und einem von dem Schraubritzel **1** abgewandten Ende des Druckbolzens **7** eingespannt sein. Der Druckbolzen **7** weist dabei einen Führungsabschnitt auf, auf dem ein Teilstück der Druckfeder **8** aufgeschoben werden kann, so dass die Druckfeder **8** über ein Teilstück ihrer Länge geführt wird.

**[0067]** Das Nachstellglied **11** kann als Federkranz, Federscheibe, Klemmscheibe, Klemmring oder Klemmschale ausgebildet sein und eine Form aufweisen, welche eine axiale Bewegung des Druckbolzens **7** relativ zu dem Nachstellglied **11** in eine sich von dem Schraubrad **2** entfernende Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckbolzens **7** relativ zu dem Nachstellglied **11** in Richtung auf das Schraubrad **2** zulässt.

**[0068]** Im Ausführungsbeispiel ist in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) eine Ausgestaltung des Nachstellglieds **11** als Federkranz mit Biegekrallen dargestellt. Die [Fig. 6](#) zeigt eine Ausgestaltung des Federkranzes **11** mit einer sternförmig gestalteten Durchgangsöffnung. Die [Fig. 6](#) zeigt ferner zwei weitere alternative Ausgestaltungen des Nachstellglieds **11** als Klemmring **11'** bzw. als Klemmschale **11''**. Der Klemmring **11'** ist in [Fig. 6](#) zusätzlich auch noch geschnitten dargestellt.

**[0069]** Im Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der Endanschlag **9** und das vordere Anschlagglied **12** als Scheiben ausgebildet sind. Das Nachstellglied **11** schlägt sich entsprechend der Bewegung des Druckbolzens **7** an dem Endanschlag **9** oder dem vorderen Anschlagglied **12** an.

**[0070]** Das Nachstellglied **11** und/oder das vordere Anschlagglied **12** und/oder der Endanschlag **9** können derart elastisch oder federnd ausgebildet sein, dass ein Anschlagen des Nachstellglieds **11** an dem vorderen Anschlagglied **12** bzw. dem Endanschlag **9** gedämpft ist.

**[0071]** Das Nachstellglied **11** wird im Ausführungsbeispiel als Federkranz bzw. Klemmscheibe bzw. Klemmschale beschrieben, es ist hier jedoch eine beliebige andere Ausgestaltung möglich, bei der sichergestellt wird, dass sich der Druckbolzen **7** gegenüber dem Nachstellglied **11** nur in die nachfolgend näher beschriebene Richtung bewegen kann und insbesondere dessen Bewegung in die entgegengesetzte Richtung gehemmt wird.

**[0072]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist optional vorgesehen, dass die Nachstelleinrichtung **10** wenigstens ein Dämpfungselement **13** umfasst, welches zwischen dem Nachstellglied **11** und dem vorderen Anschlagglied **12** angeordnet ist. Das Dämpfungsglied **13** kann als Scheibe ausgebildet sein und eine Durchgangsöffnung für den Druckbolzen **7** aufweisen.

**[0073]** Wie sich aus einer Zusammenschau der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ergibt, beaufschlagt die Druckfeder **8** über den Druckbolzen **7** das Wälzlager **4** mit einer definierten Kraft. Sobald das zu übertragende Drehmoment einen bestimmten Wert übersteigt, sind die Verzahnungskräfte so groß, dass die maximal übertragbare Kraft der Druckfeder **8** überschritten wird und somit der Druckbolzen **7** in Richtung auf die Druckfeder **8** verschoben wird. Der Druckbolzen **7** kann sich dabei axial maximal so weit verschieben, bis das Nachstellglied **11** Kontakt mit dem Endanschlag **9** hat, weil durch die Form des Nachstellglieds **11** eine Bewegung des Druckbolzens **7** relativ zu dem Nachstellglied **11** in Richtung auf die Druckfeder **8** verhindert wird. Dadurch wird gewährleistet, dass der Weg des Schraubritzels **1** in diese Richtung (Abweiserichtung) begrenzt ist. Aus dem Abstand zwischen

dem Nachstellglied **11** und dem Endanschlag **9** ergibt sich das Grundspiel  $x$  (siehe [Fig. 2](#)). Dieses Grundspiel  $x$  ist wichtig für die Kompensation der Wärmeausdehnung sowie der Rundlauf toleranzen der Getriebekomponenten. Ohne das Grundspiel  $x$  würde sich das Reibniveau des Getriebes durch diese Effekte ständig ändern.

**[0074]** In Richtung auf das Wälzlager **4** kann sich der Druckbolzen **7**, bedingt durch die Form des Nachstellglieds **11**, relativ zu dem Nachstellglied **11** bewegen, wodurch eine Nachstellung realisiert werden kann.

**[0075]** Die Nachstellung erfolgt dadurch, dass sich durch die Kraft der Druckfeder **8** der Druckbolzen **7** axial relativ zu dem Nachstellglied **11** in Richtung des Wälzlagers **4** bewegt. Die Kraft der Druckfeder **8** sorgt somit für eine kontinuierliche Nachstellung des Druckbolzens **7** in Richtung auf das Schraubrad **2**, sobald dies zum Beispiel aufgrund von Verschleiß notwendig ist.

**[0076]** Das Nachstellglied **11** kann zum Beispiel als Federscheibe, aber auch als Klemmring oder Klemmschalen (vorzugsweise mit Innenverzahnung) ausgebildet sein. Der Druckbolzen **7** kann im Bereich der Wirkfläche mit dem Nachstellglied **11** (in einer Ausgestaltung als Federscheibe, Klemmring oder Klemmschale) entsprechend profiliert werden.

**[0077]** Es hat sich insbesondere bei einer Ausgestaltung des Nachstellglieds **11** als Klemmring **11'** bzw. Klemmschale **11''** als vorteilhaft herausgestellt, dass eine auf das Nachstellglied **11** ausgerichtete Kontaktfläche des Druckbolzens **7** (Außenumfang) profiliert und/oder mit einer Verzahnung versehen ist. Analog kann auch die Kontaktfläche (Innenumfang) des Nachstellglieds **11**, die auf den Druckbolzen **7** ausgerichtet ist, gestaltet sein.

**[0078]** Wie sich aus den [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) ergibt, kann erfindungsgemäß eine Transportsicherung **14** vorgesehen sein. Die Transportsicherung **14** ist stab- bzw. stiftförmig ausgebildet und weist an ihrem vorderen, dem Druckbolzen **7** zugewandten Ende vorzugsweise eine Krümmung auf. Die Transportsicherung **14** dient dazu, eine Vorspannung der Druckfeder **8** aufrecht zu erhalten. Die Transportsicherung **14** stellt einen Formschluss zwischen dem Druckbolzen **7** und dem Gehäuseteil **6** her. Die Transportsicherung **14** nimmt nach dem Herstellen des Formschlusses eine erste Transportposition ein, die näher in [Fig. 5](#) dargestellt ist. In der Transportposition steht ein Ende der Transportsicherung **14** radial über das Gehäuseteil **6** nach außen über. Wenn das radial überstehende Ende der Transportsicherung **14** radial nach innen in das Gehäuseteil **6** verschoben wird, nimmt die Transportsicherung **14** eine Einsatzposition ein. Hierzu wird die Transportsicherung **14** innerhalb des Gehäuseteils **6** so verschoben, dass der durch die

Transportsicherung **14** hergestellte Formschluss zwischen dem Druckbolzen **7** und dem Gehäuseteil **6** freigegeben ist. Dies ist in [Fig. 4](#) dargestellt.

**[0079]** Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Transportsicherung **14** durch das Einsetzen des Gehäuseteils **6** in eine Bohrung im Getriebegehäuse **18** radial nach innen verschoben wird, sobald das Gehäuseteil **6** soweit in die Bohrung eingebracht ist, dass der Innenumfang der Bohrung in Kontakt mit der Transportsicherung **14** kommt. Die Bohrung bzw. die Transportsicherung **14** können so gestaltet sein, dass eine Kraft auf die Transportsicherung **14** wirkt, die diese radial nach innen verschiebt. In den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ist nur ein Ausschnitt **18'** des Getriebegehäuses **18** dargestellt. Der Ausschnitt **18'** bildet die Bohrung aus, in die das Gehäuseteil **6** mit dem Druckstück **7** eingesetzt wird. Der Ausschnitt **18'** bzw. die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dienen zur Illustration des Prinzips der Transportsicherung **14**. [Fig. 5](#) zeigt eine Positionierung des Gehäuseteils **6**, bevor die Transportsicherung **14** den Innenumfang der Bohrung des Getriebegehäuses **18** bzw. des Ausschnitts **18'** erreicht hat. [Fig. 4](#) zeigt eine Darstellung, bei der die Transportsicherung **14** durch den Innenumfang der Bohrung des Gehäuseteils **6** radial nach innen verschoben ist.

**[0080]** Um die Bewegung der Transportsicherung **14** von der Transportposition in die Einsatzposition zu ermöglichen, ist ein Freiraum **15** vorgesehen, welcher es der Transportsicherung **14** ermöglicht, in diesen auszuweichen. Der Freiraum **15** kann sich durch eine geeignete Gestaltung des Gehäuseteils **6** ergeben. Im Ausführungsbeispiel ist optional vorgesehen, dass der Freiraum **15** durch eine nutförmige Vertiefung in dem Dämpfungselement **13** bereitgestellt wird. Die nutförmige Vertiefung **15** ermöglicht es der Transportsicherung **14**, in diese auszuweichen, um den Formschluss zwischen dem Gehäuseteil **6** und dem Druckbolzen **7** freizugeben.

**[0081]** Der Druckbolzen **7** weist zur Herstellung des Formschlusses eine Nut **16** auf. Die Nut **16** läuft im Ausführungsbeispiel vollständig radial um den Druckbolzen **7** um. Die Nut **16** dient zur Aufnahme eines Teils der Transportsicherung **14**, wenn sich diese in der Transportposition befindet. Die Nut **16** des Druckbolzens **7** wird in der Transportposition wenigstens entlang eines Teilstücks von der nutförmigen Vertiefung **15** umgeben, so dass sich die Transportsicherung **14** von der Transportposition in die Einsatzposition bewegen kann. Nach Freigabe des Formschlusses kann sich der Druckbolzen **7** bedingt durch die Kraft der Druckfeder **8** bewegen.

**[0082]** Im Ausführungsbeispiel wird der Formschluss in der Transportposition im Hinblick auf das Gehäuseteil **6** dadurch erreicht, dass das Gehäuseteil **6** eine Aussparung **17** zur Einbringung der Trans-



portsicherung **14** aufweist. Dabei kann das vordere Anschlagglied **12** verhindern, dass durch die Kraft der Druckfeder **8** die Transportsicherung **14** aus dem Gehäuseeteil **6** ausgestoßen wird.

**[0083]** **Fig. 6** zeigt eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Hieraus ergibt sich auch, dass das Dämpfungselement **13** eine Einformung zur Aufnahme/Führung der Transportsicherung **14** sowie eine nutförmige Vertiefung **15** aufweisen kann. Diese Gestaltung, genauso wie das Dämpfungselement **13** selbst ist optional.

**[0084]** Wie sich aus **Fig. 6** ergibt, weist das Dämpfungselement **13** einen ringförmigen Bund **13'** auf, welcher, wie sich beispielsweise aus der **Fig. 2** ergibt, vorgesehen ist, damit sich das Dämpfungselement **13** hiermit an dem vorderen Anschlagglied **12** vorzugsweise gedämpft anschlagen kann.

**[0085]** In **Fig. 6** ist das Dämpfungselement **13**, damit die nutförmige Vertiefung **15** und der ringförmige Bund **13'** erkennbar sind, um  $180^\circ$  um dessen Querachse rotiert dargestellt. Das heißt, der ringförmige Bund **13'** ist nach oben ausgerichtet. In der tatsächlichen Einbausituation ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass das Dämpfungselement **13** so ausgerichtet wird, dass der ringförmige Bund **13'** auf das vordere Anschlagglied **12** ausgerichtet ist, so wie dies in **Fig. 2** dargestellt ist.

**[0086]** Als Alternative zu der Ausgestaltung des Nachstellglieds **11** als Federkranz ist in **Fig. 6** ein Klemmring **11'** dargestellt. Der Klemmring **11'** läuft radial nach innen konisch zu. Der Klemmring **11'** wird vorzugsweise mit Vorspannung auf den Druckbolzen **7** aufgeschoben. Der Klemmring **11'** weist an seinem Innendurchmesser eine spitze Kante auf, mit der sich der Klemmring **11'** gegebenenfalls in dem Druckbolzen **7** verkrallen kann, wenn der Klemmring **11'** relativ zu dem Druckbolzen **7** in eine nicht gewünschte Richtung verschoben werden sollte. Der Klemmring **11'** ist nicht als vollständig umlaufender Ring ausgebildet, sondern weist ein fehlendes Ringsegment auf, wodurch der Klemmring **11'** in einfacher Weise mit Vorspannung auf den Druckbolzen **7** aufgebracht werden kann.

**[0087]** Mit **11''** ist in **Fig. 6** eine weitere Alternative zum Federkranz **11** dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine Klemmschale. Dabei sind zwei Halbschalen **110**, **111** vorgesehen. Die beiden Halbschalen **110**, **111** werden außenseitig von einer Zugfeder **112** umgeben. Die Zugfeder **112** ist im Ausführungsbeispiel als Ringfeder ausgebildet, die vorzugsweise in eine Nut im Außenumfang der Halbschalen **110**, **111** eingelegt werden kann. Die Zugfeder **112** zieht die beiden Halbschalen radial nach innen, so dass, wenn die Klemmschale **11''** auf den Druckbolzen **7** aufgesteckt ist, die Halbschalen **110**, **111** mit einer

radial nach innen wirkenden Kraft auf den Druckbolzen **7** drücken. Die Klemmschale **11''** ist so gestaltet, dass sich der Druckbolzen **7**, wenn die Klemmschale **11''** auf den Druckbolzen **7** aufgesteckt ist, relativ zu der Klemmschale **11''** nur in Richtung auf das Schraubrad **2** bewegt werden kann. Der Druckbolzen **7** und/oder die Klemmschale **11''** weisen an ihren Kontaktflächen, d. h. dort, wo der Außenumfang des Druckbolzens **7** in Kontakt mit dem Innenumfang der Klemmschale **11''** kommt, eine Verzahnung, vorzugsweise eines Sägezahnverzahnung auf.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schraubritzel
<b>2</b>	Schraubrad
<b>3</b>	Wälzlager (Festlager)
<b>4</b>	Wälzlager (Loslager)
<b>5</b>	Lagerbuchse
<b>6</b>	Gehäuseeteil
<b>7</b>	Druckstück, Druckbolzen
<b>8</b>	Feder, Druckfeder
<b>9</b>	Endanschlag
<b>10</b>	Nachstelleinrichtung
<b>11</b>	Nachstellglied
<b>11'</b>	Klemmring
<b>11''</b>	Klemmschale
<b>110</b>	Halbschale
<b>111</b>	Halbschale
<b>112</b>	Zugfeder
<b>12</b>	vorderes Anschlagglied
<b>13</b>	Dämpfungselement
<b>13'</b>	ringförmiger Bund
<b>14</b>	Transportsicherung
<b>15</b>	nutförmige Vertiefung
<b>16</b>	Nut im Druckbolzen <b>7</b>
<b>17</b>	Aussparung
<b>18</b>	Getriebegehäuse
<b>x</b>	Abstand, Grundspiel

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 10161715 A1 [[0002](#), [0003](#), [0006](#), [0053](#)]
- DE 102008002769 A1 [[0007](#), [0053](#)]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Andrücken einer Schnecke oder eines Schraubitzels an ein Schneckenrad oder ein Schraubrad, insbesondere für eine Lenkung eines Kraftfahrzeugs, mit einem in einem Gehäuseteil beweglich geführten Druckstück, welches belastet durch die Kraft einer Feder gegen die Schnecke oder das Schraubritzel drückt, mit einem Endanschlag, welcher eine über ein Grundspiel hinaus gehende, sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad entfernende Bewegung des Druckstücks begrenzt und mit einer Nachstelleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nachstelleinrichtung (10) ein Nachstellglied (11) aufweist, welches in Axialrichtung des Druckstücks (7) zwischen dem Endanschlag (9) und einem vorderen Anschlagglied (12) angeordnet ist, wobei das vordere Anschlagglied (12) und der Endanschlag (9) gegenüber dem Gehäuseteil (6) axial unbeweglich festgelegt sind, und wobei das Nachstellglied (11) derart mit dem im Gehäuseteil (6) beweglich geführten Druckstück (7) zusammenwirkt, dass das Nachstellglied (11) eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad (2) entfernende Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad (2) möglich ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke oder das Schraubritzel (1) in einem Lager (4) gelagert ist und das Druckstück (7), um die Schnecke oder das Schraubritzel (1) in die Verzahnung des Schneckenrads oder des Schraubrads (2) zu drücken, gegen einen Außenring des Lagers (4) drückt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Nachstellglied (11) und der Endanschlag (9) einen das Grundspiel (x) definierenden Abstand zueinander aufweisen, wenn das Nachstellglied (11) an dem vorderen Anschlagglied (12) anliegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Endanschlag (9), das Nachstellglied (11) und das vordere Anschlagglied (12) Durchgangsöffnungen aufweisen, durch welche das Druckstück (7) durchgeführt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (8) als Druckfeder und das Druckstück (7) als Druckbolzen ausgebildet ist, und wobei die Druckfeder (8) zwischen dem Gehäuseteil (6) und einem von der Schnecke oder dem Schraubritzel (1) abgewandten Ende des Druckbolzens (7) eingespannt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Nachstellglied (11) als Federkranz, Federscheibe, Klemmscheibe, Klemmring (11') oder Klemmschale (11'') ausgebildet ist und eine Form aufweist, welche eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in eine sich von dem Schneckenrad oder dem Schraubrad (2) entfernende Richtung verhindert, jedoch eine axiale Bewegung des Druckstücks (7) relativ zu dem Nachstellglied (11) in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad (2) zulässt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Anschlagglied (12) eine Bewegung des Nachstellglieds (11) in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad (2) begrenzt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Nachstellglied (11) und/oder das vordere Anschlagglied (12) derart elastisch oder federnd ausgebildet sind, dass ein Anschlagen des Nachstellglieds (11) an dem vorderen Anschlagglied (12) gedämpft ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachstelleinrichtung (10) wenigstens ein Dämpfungselement (13) umfasst, welches zwischen dem Nachstellglied (11) und dem vorderen Anschlagglied (12) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckstück (7) und/oder das Nachstellglied (11) wenigstens in einem Teilbereich deren aufeinander ausgerichteten Kontaktflächen profiliert ausgebildet und/oder mit einer Verzahnung versehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmschale (11'') durch zwei Halbschalen (110, 111) gebildet ist, welche an ihrem Außenumfang von einer ringförmigen Zugfeder (112) umgeben sind, wobei die Halbschalen (110, 111) durch die Zugfeder (112) mit einer radial nach innen wirkenden Kraft beaufschlagt sind, und wobei die Klemmschale (11'') derart gestaltet ist, dass sich das Druckstück (7), wenn die Klemmschale (11'') auf dieses aufgesteckt ist, relativ zu der Klemmschale (11'') nur in Richtung auf das Schneckenrad oder das Schraubrad (2) bewegen lässt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmring (11') radial nach innen konisch zuläuft und der Klemmring (11') mit Vorspannung auf das Druckstück (7) aufgeschoben ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Transportsicherung (14) vorgesehen ist, um eine Vorspannung

der Feder (8) aufrechtzuerhalten, wobei die Transportsicherung (14) einen Formschluss zwischen dem Druckstück (7) und dem Gehäuseteil (6) herstellt, wobei die Transportsicherung (14) nach dem Herstellen des Formschlusses eine erste Transportposition einnimmt, in der ein Ende der Transportsicherung (14) radial über das Gehäuseteil (6) nach außen übersteht, wobei die Transportsicherung (14), wenn das radial überstehende Ende der Transportsicherung (14) radial nach innen in das Gehäuseteil (6) verschoben ist, eine Einsatzposition einnimmt, bei der die Transportsicherung (14) innerhalb des Gehäuseteils (6) so verschoben wird, dass der durch die Transportsicherung (14) hergestellte Formschluss zwischen dem Druckstück (7) und dem Gehäuseteil (6) freigegeben ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

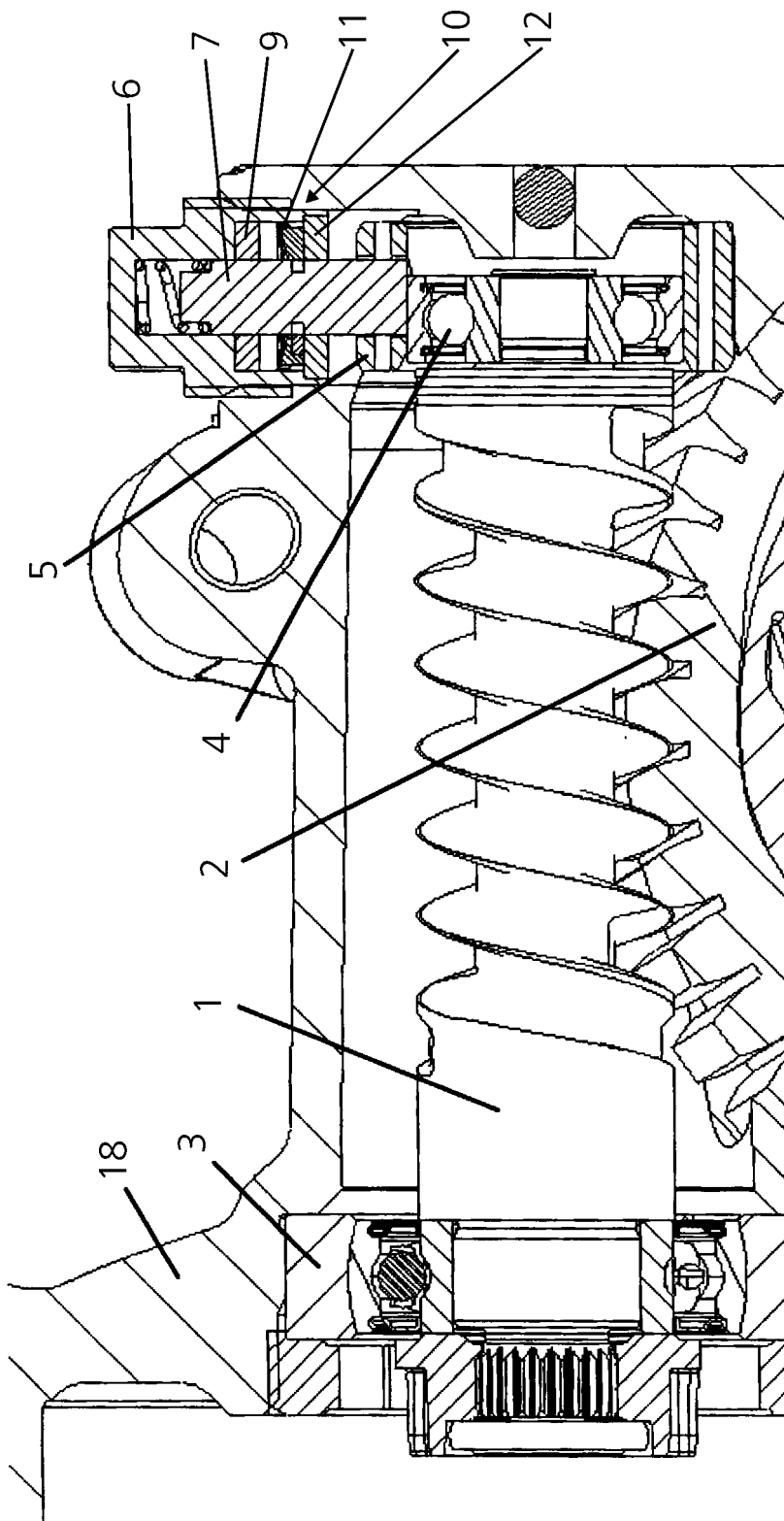


Fig. 1

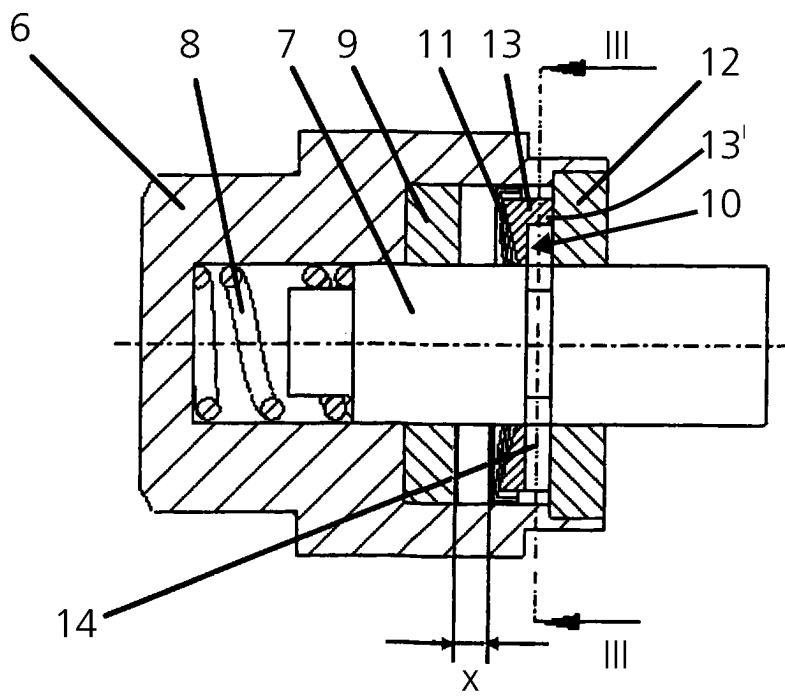


Fig. 2

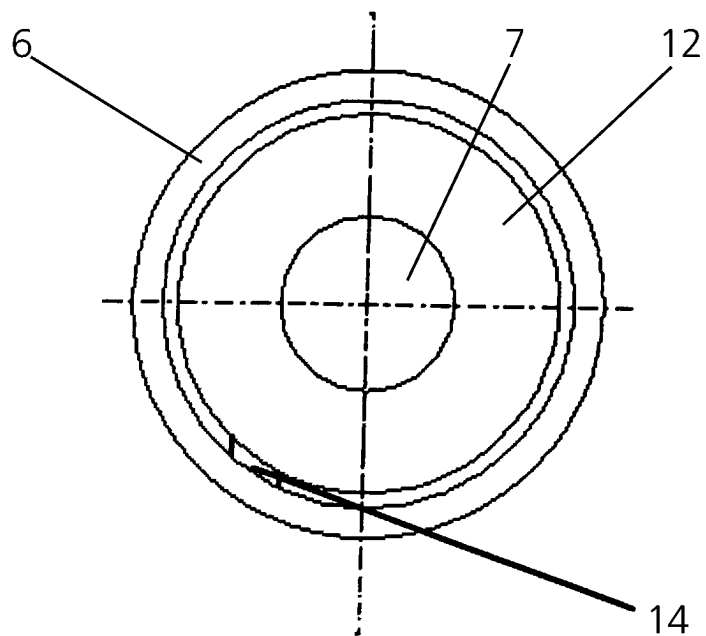


Fig. 3

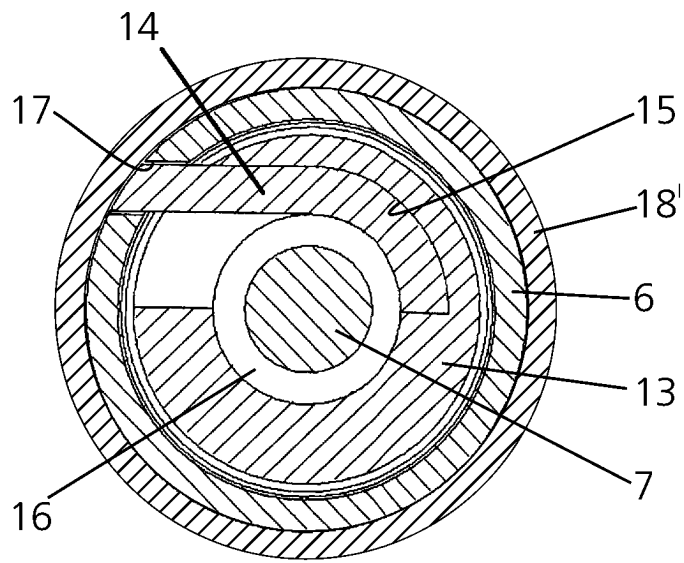


Fig. 4

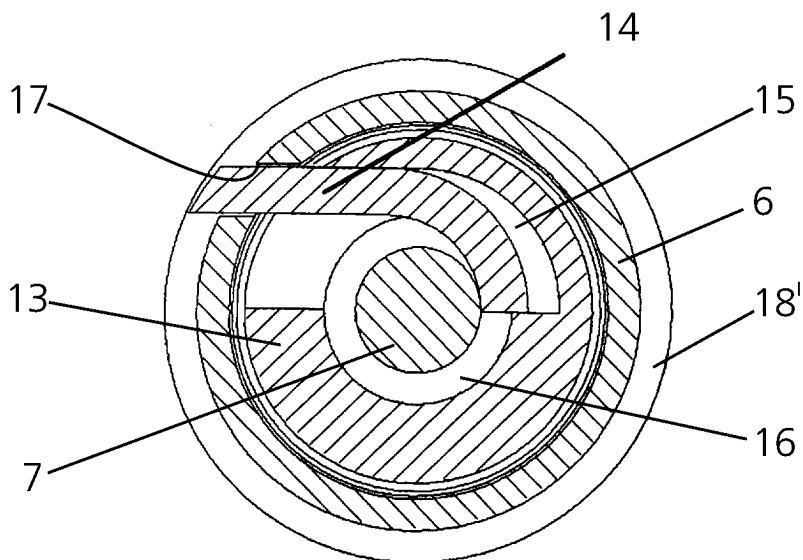


Fig. 5

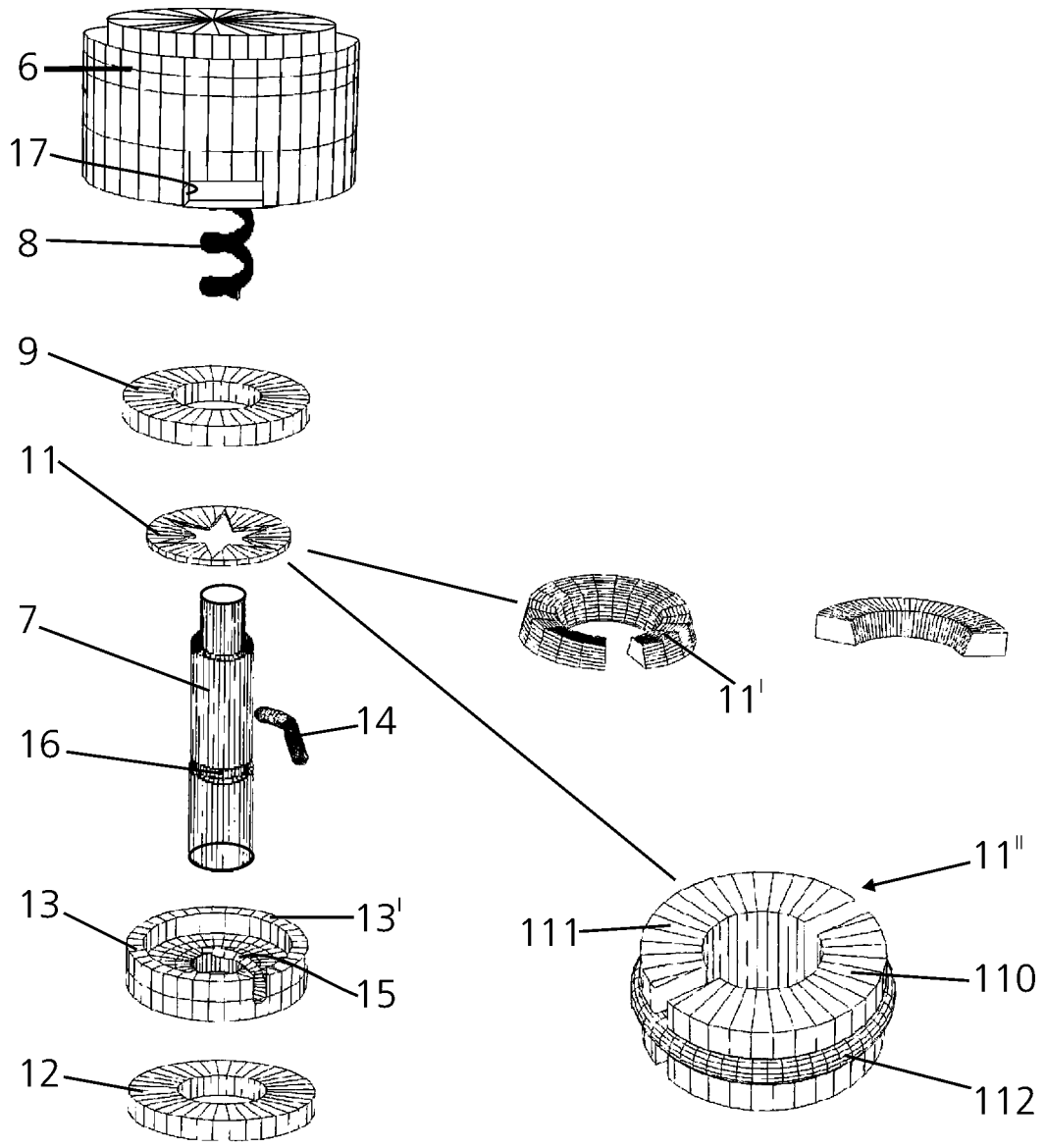


Fig. 6