(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2020 125 331 A1** 2022.03.31

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 125 331.1**
(22) Anmeldetag: **29.09.2020**
(43) Offenlegungstag: **31.03.2022**

(51) Int Cl.: ***B62D 7/16*** (2006.01)

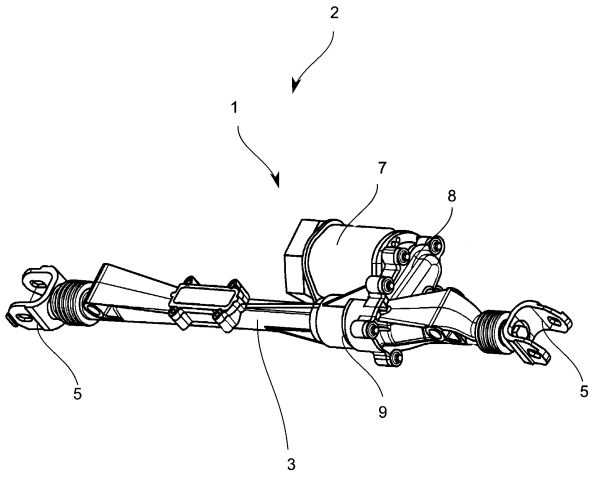
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, Dr., 91058 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Aktuator und Verfahren zur Limitierung des Verstellwegs einer Schubstange**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Aktuator (1) für die Hinterachslenkung (2) eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein Gehäuse (3), eine innerhalb des Gehäuses (3) axial verschiebbar gelagerte Schubstange (4), ein an einem freien axialen Ende der Schubstange (4) ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement (5) für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs, zwischen dem Anbindungselement (5) und dem Gehäuse (3) ausgebildete Anschlagmittel (6) zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange (4), sowie einen mit der Schubstange (4) wirkverbundenen Antriebsmotor (7) zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange (4) entlang einer axialen Schubachse (X) zu bewegen. Gemäß der Erfindung sind die Anschlagmittel (6) einstellbar ausgebildet, so dass die Anschlagmittel (6) innerhalb eines Positionierbereichs (x) in oder auf dem Gehäuse (3) positionierbar und festlegbar sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Aktuator für die Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs. Der Aktuator umfasst ein Gehäuse, eine innerhalb des Gehäuses axial verschiebbar gelagerte Schubstange sowie ein an einem freien axialen Ende der Schubstange ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs. Darüber hinaus umfasst der Aktuator zwischen dem Anbindungselement und dem Gehäuse ausgebildete Anschlagmittel zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange und einen mit der Schubstange wirkverbundenen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange entlang einer axialen Schubachse zu bewegen. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Limitierung des Verstellwegs einer Schubstange.

[0002] In den heutigen Aktuatoren von Hinterachslenkungen (Hinterachslenkungsaktuatoren) wird der Endanschlag für die Schubstange in der Regel softwaretechnisch gelöst. Ein Anfahren eines mechanischen Endanschlags wird in der Regel vermieden, um ein Festfahren eines die Schubstange antreibenden und in der Regel selbsthemmend ausgebildeten Spindelgetriebes zu verhindern.

[0003] Aus der DE 10 2017 129 103 A1 ist eine Hinterachslenkung für ein Kraftfahrzeug bekannt, welche einen Aktuator mit einem Gehäuse umfasst, wobei in dem Gehäuse eine Schubstange verschiebbar gelagert ist. Die Schubstange ist dabei mit einem Anbindungselement für einen Fahrwerkslenker derart verbunden, dass der Verschiebebereich der Schubstange durch einen zwischen dem Anbindungselement und dem Gehäuse gebildeten Anschlag begrenzt ist. Ferner ist ein zwischen einen Führungsabschnitt des Gehäuses und das Anbindungselement einsetzbares Distanzstück vorgesehen, welches zur Einschränkung des Verschiebebereichs dient, so dass durch den Einsatz unterschiedlicher Distanzstücke ein Fahrwerksaktuator einer bestimmten Bauart für unterschiedliche Fahrzeugtypen verwendbar ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Aktuator für die Hinterachslenkung, jeweils beschränkt auf einen bestimmten Kraftfahrzeugtyp, bereitzustellen, der im Hinblick auf eine vorbestimmte Endposition bzw. einen vorbestimmten Endanschlag optimiert ist. Darüber hinaus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde Verfahren zur Limitierung des Verstellwegs einer Schubstange eines Hinterlenkaktuators bereitzustellen wodurch die Einstellung einer vorbestimmten Endposition bzw. eines vorbestimmten Endanschlags optimiert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Aktuator mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Ein erfindungsgemäßer Aktuator für die Hinterachslenkung (Hinterachslenkungsaktuator) für ein Kraftfahrzeug, umfasst ein Gehäuse, eine innerhalb des Gehäuses axial verschiebbar gelagerte Schubstange und ein an einem freien axialen Ende der Schubstange ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs. Darüber hinaus umfasst der Hinterachslenkungsaktuator zwischen dem Anbindungselement und dem Gehäuse ausgebildete Anschlagmittel (sogenannte Endanschlagmittel öder Endanschläge) zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange sowie einen mit der Schubstange wirkverbundenen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange entlang einer axialen Schubachse zu bewegen. Erfindungsgemäß sind die Anschlagmittel einstellbar ausgebildet sind, derart, dass die Anschlagmittel innerhalb eines Positionierbereichs in oder auf dem Gehäuse positionierbar und festlegbar sind. Dies erfolgt, indem entweder der Abstand zwischen der Gabel und dem Anschlag am Gehäuse einstellbar bzw. verstellbar ausgebildet ist, oder aber indem der Gabel statt dem Anschlag am Gehäuse ein einstellbarer Gegenanschlag an anderer Stelle zur Verfügung gestellt wird. Dabei wird unter positionierbar im Sinne der Erfindung verstanden, dass separate Anschlagmittel vorgesehen sind, welche im Rahmen der Montage des Hinterachlenkungsaktuators entsprechend frei positionierbar und anschließend fixierbar sind, dass eine gewünschte axiale Endanschlagposition des Anbindungselements (in der Regel als Befestigungs- oder Schubstangengabel bezeichnet) frei einstellbar ist. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass mit rein mechanischen Mitteln eine hochpräzise Einstellung der Endanschläge für die Befestigungsgabeln der Schubstange ermöglicht ist. Insbesondere im Zusammenspiel mit Rotations--Lineargetrieben, die ein Festfahren eines Stellgetriebes der Schubstange in einer mechanischen Endanschlagposition sicher verhindern - wie beispielsweise einem sogenannten Planetenwälzgewindetrieb - können somit ohne weitere technische Risiken erheblich schnellere Verstellgeschwindigkeiten nahe der Endpositionen ermöglicht werden.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängig formulierten Ansprüchen angegeben. Die in den abhängig formulierten Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Anschlagmittel einteilig ausgebildet sind und einen Anschlagring umfassen oder dass die Anschlagmittel zweiteilig ausgebildet sind und einen Anschlagring sowie einen Distanzring umfassen. Durch die Verwendung eines separaten Bauteils in Form eines Anschlagringes kann ein einstellbarer (in der axialen Position frei positionierbarer) Endanschlag unabhängig von den axialen Enden des Gehäuses des Hinterachslenkungsaktuators bereitgestellt werden. Durch die Verwendung eines zusätzlichen Distanzringes kann ein einheitlicher (in der Herstellung teurerer) Anschlagring verwendet werden und die axiale Länge durch unterschiedliche Distanzringe realisiert werden.

[0008] Es kann gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung auch vorgesehen sein, dass der Anschlagring ein Außengewinde aufweist und als in das Gehäuse einschraubbares Anschlagmittel ausgebildet ist. Bevorzugt weist das Gehäuse dabei an seinem freien offenen Ende innenliegend einen Innengewindeabschnitt auf, wobei zwischen dem axial im Gehäuse innenliegenden Ende des Innengewindeabschnitts und dem eingeschraubten Anschlagring ein als Konterring mit Außengewinde ausgebildeter Distanzring angeordnet ist. Alternativ kann der Anschlagring auch mit einem selbstschneidenden Außengewinde in die Gehäuseöffnung eingeschraubt werden - wobei in dieser Ausführung der Konterring entfallen würde. Es kann hierdurch mit konstruktiv einfachen Mittel eine hochgenaue Einstellung und Fixierung eines Endanschlags erreicht werden.

[0009] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der Anschlagring als in das Gehäuse einpressbare Hülse ausgebildet ist. Hierdurch wird eine weiter konstruktiv vereinfachte Lösung zur hochpräzisen Einstellung eines Endanschlags bereitgestellt, wobei eine spätere Nachjustierung schwieriger ist.

[0010] Des Weiteren kann die Erfindung auch dahingehend weiterentwickelt sein, dass das Gehäuse an seinem freien offenen Ende innenliegend einen Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme der Anschlagmittel aufweist, wobei zwischen dem axial im Gehäuse innenliegenden Ende des Aufnahmeabschnitt und einem eingepressten Anschlagring ein eingepresster Distanzring angeordnet ist, der sich im Gehäuseinneren auf seiner dem Anschlagring abgekehrten Seite gegen eine den Durchmesser des Aufnahmeabschnitts verkleinernde Ringstufe abstützt. Durch das Einbringen einer derartigen Ringstufe kann der Anschlagring bzw. der Distanzring sicher gegen eine axiale mechanische Begrenzung abgestützt werden. Ein ungewolltes Verstellen der eingestellten Endanschlagposition kann so sicher vermieden werden.

[0011] In einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass der Anschlagring ein Innengewinde aufweist und als auf das Gehäuse aufschraubbares Anschlagmittel ausgebildet ist, so das eine konstruktive Alternative zu den vorstehend beschriebenen innenliegenden Endanschlägen bereitgestellt ist. Dies kann je nach Anwendungsfall und Einsatz des Hinterachslenkungsaktuators von Vorteil sein. Darüber hinaus ist eine derartige Ausgestaltung sehr montagefreundlich, was die Einstellung der Endanschlagsposition im Rahmen der Fertigung oder einer späteren Verstellung angeht.

[0012] Auch kann es vorteilhaft sein, die Erfindung dahingehend weiterzuentwickeln, dass das Gehäuse an seinem freien offenen Ende auf seiner äußeren Mantelfläche einen Außengewindeabschnitt aufweist, wobei zwischen dem, dem Anbindungselement abgekehrten Ende des Außengewindeabschnitts und dem aufgeschraubten Anschlagring ein als Konterring mit Innengewinde ausgebildeter Distanzring angeordnet ist. Der Vorteil, der sich hierdurch realisieren lässt ist, dass durch den außen aufgeschraubten Konterring eine sichere Fixierung gewährleistet ist, welche äußerst montagefreundlich sehr kurze Einstellzeiten zur Einstellung und Fixierung der Endanschlagposition erlaubt.

[0013] Gemäß einer weiteren zu bevorzugenden Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes kann vorgesehen sein, dass für den Antrieb der Schubstange ein mit dieser wirkverbundener oder gekoppelter Planetenwälzgewindetrieb vorgesehen ist. Hierdurch kann erreicht werden, dass ein ungewolltes Festfahren des Schubstangenantriebs in einer angefahrenen Endanschlagposition sicher verhindert werden kann.

[0014] Darüber hinaus wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 10. Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Limitierung des Verstellwegs einer Schubstange eines Aktuators für eine Hinterachslenkung eines Kraftfahrzeugs umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellen des vormontierten Aktuators umfassend ein Gehäuse, eine innerhalb des Gehäuses axial verschiebbar gelagerte Schubstange, ein an einem freien axialen Ende der Schubstange ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs, zwischen dem Anbindungselement und dem Gehäuse angeordnete Anschlagmittel zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schub-

stange, sowie einen mit der Schubstange wirkverbundenen Antriebsmotor zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange entlang einer axialen Schubachse zu bewegen,
und

- Einstellung einer mechanischen Endanschlagposition durch axiale Positionierung und Fixierung der Anschlagmittel. Bezüglich der sich ergebenden Vorteile im Rahmen des Verfahrens wird auf die vorstehenden Vorteile der korrespondierenden Vorrichtung verwiesen.

[0015] Mit Vorteil werden im Bereich des freien axialen Endes des Gehäuses, innerhalb des Gehäuses die Anschlagmittel in Form eines Anschlagrings eingebracht und fixiert oder werden diese auf einer Mantelfläche außerhalb des Gehäuses und am Gehäuse selbst aufgebracht und fixiert.

[0016] Hierfür kann vorgesehen sein, dass der Anschlagring in das Gehäuse eingepresst wird, oder dass der Anschlagring ein Außengewinde aufweist, über welches er in das Gehäuse eingeschraubt wird, oder der Anschlagring ein Innengewinde aufweist, über welches er auf das Gehäuse außen aufgeschraubt wird.

[0017] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass zwischen Gehäuse und Anschlagring ein Distanzring angeordnet wird.

[0018] Des Weiteren kann die Erfindung auch dahingehend weiterentwickelt sein, dass zwischen Gehäuse und Anschlagring ein als verschraubbarer Konterring ausgebildeter Distanzring eingeschraubt wird. Hierbei wird die „Distanz“ für die axiale Positionierung des Anschlagrings nicht durch die axiale Länge des Distanzringes bereitgestellt, sondern vielmehr dadurch, dass der auf- oder eingeschraubte Anschlagring durch den Distanzring nach Art einer Kontermutter festgesetzt wird. Alternativ kann der Anschlagring auch mit einem selbstsichernden Gewinde ausgestattet werden. Hierfür sich Gewinde mit Sicherungsringen in Form von Kunststoffringeinlagen oder entsprechend geänderte metallische Gewindegangstrukturen bekannt.

[0019] In einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass der Anschlagring auf den Außenumfang des Gehäuses aufgepresst wird. Alternativ hierzu kann der Anschlagring ein Innengewinde aufweisen, über welches er auf den Außenumfang des Gehäuses aufgeschraubt wird, wobei er mit Vorteil auf dem Außenumfang des Gehäuses mittels eines als verschraubbarer Konterring ausgebildeten Distanzrings fixiert wird.

[0020] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung und/oder Figuren zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände, so dass ggf. Erläuterungen aus anderen Figuren ergänzend herangezogen werden können.

[0021] Es zeigen:

Fig. 1 einen Hinterachslenkungsaktuator in einer Perspektivansicht in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators in einer ersten möglichen Ausführungsform der Erfindung, in einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung,

Fig. 3 einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators in einer zweiten möglichen Ausführungsform der Erfindung, in einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung, und

Fig. 4 einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators in einer dritten möglichen Ausführungsform der Erfindung, in einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung.

[0022] **Fig. 1** zeigt einen Hinterachslenkungsaktuator 1 in einer Perspektivansicht in schematischer Darstellung. Der dargestellte Aktuator 1 für die Hinterachslenkung 2 eines Kraftfahrzeugs umfasst ein Gehäuse 3, eine innerhalb des Gehäuses 3 axial verschiebbar gelagerte Schubstange 4 (siehe **Fig. 2**) sowie ein an einem freien axialen Ende der Schubstange 4 ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement 5 in Form einer Schubstangen- bzw. Befestigungsgabel für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs. Darüber hinaus sind zwischen dem Anbindungselement 5 und dem Gehäuse 3 ausgebildete Anschlagmittel 6 zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange 4 vorgesehen und umfasst der Hinterachslenkungsaktuator 1 ferner einen mit der Schubstange 4 wirkverbundenen Antriebsmotor 7 zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange 4 entlang einer axialen Schubachse X zu bewegen. Dem Antriebsmotor 7 nachgeschaltet sind zwei hintereinander geschaltete Getriebe 8, 9. Durch das erste Getriebe

8 wird die Rotation der Welle des Antriebsmotors 7 in eine Rotation eines weiteren Elementes innerhalb des Aktuators 1 umgesetzt. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei dem ersten Getriebe 8 (ein Rotativ-Rotativ-Getriebe), um ein Umschlingungsgetriebe in Form eines Riementriebs. Das dem ersten Getriebe 8 nachgeschaltete zweite Getriebe 9 ist als Rotativ-Linear-Getriebe, nämlich Gewindetrieb, ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel ist das zweite Getriebe 9 als ein Planetenwälzgewindetrieb (PWG) ausgebildet.

[0023] Den nachfolgenden **Fig. 2-4** ist gemein, dass jeweils ein axialer Endbereich des Hinterachslenkungsaktuators 1 in einem Teil-Axialschnitt gezeigt ist, wobei die Anschlagmittel 6 gezeigt sind, wie sie in dem Gehäuse 3 positioniert und befestigt sind und wie sie mit einem als Befestigungsgabel ausgebildeten Anbindungselement 5 zusammenwirken. Dabei sind die Anschlagmittel 6 „einstellbar“ bzw. in ihrer axialen Position innerhalb eines Einstellbereichs frei wählbar positionier- und festlegbar ausgebildet. Die Anschlagmittel 6 sind dabei in den dargestellten Ausführungsformen jeweils zweiteilig ausgebildet und umfassen einen Anschlagring 61 und einen Distanzring 62. Dabei bildet der Anschlagring 61 jeweils mit seiner in Richtung Anbindungselement 5 gerichteten Ringfläche eine erste Anschlagfläche A1, welche mit einer durch das Anbindungsmittel 5 gebildeten oder an dem Anbindungselement 5 angebrachten oder ausgebildeten zweiten Anschlagfläche A2 wegbegrenzend zusammenwirkt.

[0024] Gemäß den Ausführungsformen der **Fig. 2** und **Fig. 3** hat das Anbindungselement 5 einen im Durchmesser reduzierten kreisringförmigen Fortsatz, der an seiner dem Anschlagring 61 zugekehrten Ringfläche die Anschlagfläche A2 bildet. Dabei ist der Durchmesser des kreisringförmigen Fortsatzes kleiner bemessen als der erweiterte Innendurchmesser des Gehäuses 3.
Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** hingegen ist die Anschlagfläche A2 direkt durch einen kreisringförmigen Teil der dem Anschlagring 61 zugekehrten ebenen Bodenfläche des Anbindungselements 5 gebildet - hier ragt das Anbindungselement 5 in der Endanschlagposition nicht bereichsweise in das Gehäuse 3 hinein, sondern stützt sich außerhalb des Gehäuses 3 am Distanzring 61 ab.

[0025] **Fig. 2** zeigt einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators 1 in einer ersten möglichen Ausführungsform der Erfindung, in einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung. Dabei ist das Gehäuse 3 in seinem axialen Endbereich, im Inneren über eine axiale Länge l im Innendurchmesser erweitert ausgebildet, um einen Distanzring 62 sowie einen Anschlagring 61 aufzunehmen. Im dargestellten Beispiel wird der Distanzring 62 in den im Durchmesser erweiterten Aufnahmebereich und gegen eine Ringstufe 33 sich abstützend (den axialen Weg begrenzend) eingelegt. Anschließend wird ein Anschlagring 61 in den Aufnahmebereich verpresst, bis er gegen den Distanzring 62 anliegt und seine Endposition erreicht. **Fig. 2** zeigt einen Weg auf, den Gegenanschlag für die Gabel nicht an das Gehäuse 3 selbst zu legen, um so eine evtl. folgende Teile-Varianz zu vermeiden. Hierfür wird in das Gehäuse 3 im Beispiel ein eigenes Bauteil (hier: eingepresster Anschlagsring 61) eingebracht, welches z.B. in das Gehäuse 3 eingepresst wird und dessen Endlage in axialer Einpressrichtung während des Einpressvorgangs über ein dahinterliegendes Element (hier. Einen Distanzring 62) zum Toleranzausgleich definiert wird. Der Anschlagring 61 wirkt dabei mit seiner Anschlagfläche A1 mit der ihm zugekehrten kreisringförmigen Anschlagfläche A2 eines im Durchmesser reduzierten kreisringförmigen Abschnittes des Anbindungselements 5 wegbegrenzend zusammen. Damit stellt der Anschlagsring 61 samt Distanzring 62 zum Toleranzausgleich eine einstellbare Anschlagsfläche zur Verfügung, über den der mechanisch zur Verfügung stehende Lenkhub begrenzt/bzw. sehr genau eingestellt werden kann.

[0026] Dieser Anschlagsring kann neben dem axialen Anschlag auch eine radiale Lagerung des Lenkgestänges oder auch zusätzlich Dichtungsfunktionen für den Aktuator übernehmen (hier nicht explizit dargestellt). Eine solche Funktionsintegration stellt eine sehr bauraumsparende und sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Lösung dar.

[0027] **Fig. 3** zeigt ebenfalls einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators - hier in einer zweiten möglichen Ausführungsform der Erfindung -, in einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung. In dieser Ausführungsform weist der Anschlagring 61 ein Außengewinde auf und ist als in das Gehäuse 3 einschraubbares Anschlagmittel 6 ausgebildet.

[0028] Wie in der **Fig. 3** gezeigt, weist das Gehäuse 3 an seinem freien offenen Ende innenliegend einen Innengewindeabschnitt 31 auf, wobei zwischen dem axial im Gehäuse 3 innenliegenden Ende des Innengewindeabschnitts 31 und dem eingeschraubten Anschlagring 61 ein als Konterring mit Außengewinde ausgebildeter Distanzring 62 angeordnet ist. Auch hier wirkt der innenliegende Anschlagring 61 mit seiner Anschlagfläche A1 mit der ihm zugekehrten kreisringförmigen Anschlagfläche A2 eines im Durchmesser reduzierten kreisringförmigen Abschnittes des Anbindungselements 5 wegbegrenzend zusammen.

[0029] **Fig. 4** zeigt einen Teilausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Hinterachslenkungsaktuators 1 in einer dritten möglichen Ausführungsform der Erfindung, in

einem axialen Teilschnitt in schematischer Darstellung. Dieser Zeichnungsfigur ist gut entnehmbar, dass der Anschlagring 61 ein Innengewinde aufweist und als auf das Gehäuse 3 aufschraubbares Anschlagmittel 6 ausgebildet ist. Das Gehäuse 3 weist dabei an seinem freien offenen Ende auf seiner äußeren Mantelfläche einen korrespondierenden Außengewindeabschnitt 35 auf, wobei zwischen dem, dem Anbindungselement 5 abgekehrten Ende des Außengewindeabschnitts 35 und dem aufgeschraubten Anschlagring 61 ein als Konterring mit Innengewinde ausgebildeter Distanzring 62 angeordnet ist.

[0030] Die Ausführungsbeispiele gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen einen weiteren Weg, um den verfügbaren Stellbereich des eines Hinterachslenkungsaktuators 1 über beidseitig einstellbare mechanische Endanschläge 6 zu begrenzen:

> Hier wird in beiden Lösungen ein Anschlagsring 61 in ein oder auf ein im bzw. am Gehäuse 3 befindliches Gewinde ein- bzw. aufgeschraubt, welcher dann in seiner axialen Lage durch eine Rotation um die Gewindeachse sehr genau positioniert werden kann. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Lösungen ist, dass die Lösung gemäß **Fig. 3** einen Anschlagsring 61 mit Außengewinde in einem gehäuseseitigem Innengewinde vorschlägt, wobei das Anbindungselement 5 in einer Endanschlagposition mit einem im Durchmesser reduzierten kreisringförmigen Fortsatz in das Gehäuse 3 hineinragt und dort wegbegrenzend mit dem Anschlagring 61 zusammenwirkt, während die Lösung gemäß **Fig. 4** genau andersherum eine Lösung mit Anschlagsring 61 mit Innengewinde in einem gehäuseseitigem Außengewinde aufzeigt, wobei der Anschlag in einer Endanschlagposition zwischen Anschlagring 61 und Anbindungselement 5 außerhalb des Gehäuses 3 stattfindet. In beiden Lösungen wird dieser auf- bzw. eingeschraubte Anschlagsring 61 über einen zweiten Gewindering (Distanzring 62) axial fixiert/gesichert, in dem der zweite Ring gegen den ersten Anschlagsring 61 in seiner Endlage verschraubt und damit gekontert wird. Beide Male bildet der Anschlagsring 61 eine einstellbare Gegen-Anschlagsfläche für das gabelartige Anbindungselement 5, was letztlich zu einer Einschränkung des verfügbaren Stellwegs bzw. des verbleibenden Stellbereichs führt. In beiden Lösungen gibt es wieder die Möglichkeit, eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung zu erreichen, indem der Anschlagsring 61 neben der Begrenzung des Stellwegs auch eine radiale Lagerung der Schubstange 4 oder auch zusätzlich Dichtungsfunktionen für den Aktuator übernimmt.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Die vorstehende Beschreibung ist daher nicht als beschränkend, sondern als erläuternd anzusehen. Die nachfolgenden Patentansprüche sind so zu verstehen, dass ein genanntes Merkmal in zumindest einer Ausführungsform der Erfindung vorhanden ist. Dies schließt die Anwesenheit weiterer Merkmale nicht aus. Sofern die Patentansprüche und die vorstehende Beschreibung ‚erste' und ‚zweite' Merkmal definieren, so dient diese Bezeichnung der Unterscheidung zweier gleichartiger Merkmale, ohne eine Rangfolge festzulegen.

Bezugszeichenliste

1	Aktuator
2	Hinterachslenkung
3	Gehäuse
4	Schubstange
5	Anbindungselement
6	Anschlagmittel
7	Antriebsmotor
31	Innengewindeabschnitt
32	Aufnahmeabschnitt
33	Ringstufe
35	Außengewindeabschnitt
61	Anschlagring
62	Distanzring
X	Schubachse
I	axiale Länge (Innendurchmesser)
A1	Anschlagfläche (Distanzring)
A2	Anschlagfläche (Anbindungselement)

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017129103 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Aktuator (1) für die Hinterachslenkung (2) eines Kraftfahrzeugs, umfassend
- ein Gehäuse (3),
- eine innerhalb des Gehäuses (3) axial verschiebbar gelagerte Schubstange (4),
- ein an einem freien axialen Ende der Schubstange (4) ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement (5) für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs,
- zwischen dem Anbindungselement (5) und dem Gehäuse (3) ausgebildete Anschlagmittel (6) zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange (4), sowie
- einen mit der Schubstange (4) wirkverbundenen Antriebsmotor (7) zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange (4) entlang einer axialen Schubachse (X) zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagmittel (6) einstellbar ausgebildet sind, derart, dass die Anschlagmittel (6) innerhalb eines Positionierbereichs (x) in oder auf dem Gehäuse (3) positionierbar und festlegbar sind.

2. Aktuator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagmittel (6) einteilig ausgebildet sind und einen Anschlagring (61) umfassen oder dass die Anschlagmittel (6) zweiteilig ausgebildet sind und einen Anschlagring (61) und einen Distanzring (62) umfassen.

3. Aktuator (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) ein Außengewinde aufweist und als in das Gehäuse (3) einschraubbares Anschlagmittel (6) ausgebildet ist.

4. Aktuator (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) an seinem freien offenen Ende innenliegend einen Innengewindeabschnitt (31) aufweist, wobei zwischen dem axial im Gehäuse (3) innenliegenden Ende des Innengewindeabschnitts (31) und dem eingeschraubten Anschlagring (61) ein als Konterring mit Außengewinde ausgebildeter Distanzring (62) angeordnet ist.

5. Aktuator (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) als in das Gehäuse (3) einpressbare Hülse ausgebildet ist.

6. Aktuator (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) an seinem freien offenen Ende innenliegend einen Aufnahmeabschnitt (32) zur Aufnahme der Anschlagmittel (6) aufweist, wobei zwischen dem axial im Gehäuse (3) innenliegenden Ende des Aufnahmeabschnitt (32) und einem eingepressten Anschlagring (61) ein eingepresster Distanzring (62) angeordnet ist, der sich im Gehäuseinneren auf seiner dem Anschlagring (61) abgekehrten Seite gegen eine den Durchmesser des Aufnahmeabschnitts (32) verkleinernde Ringstufe (33) abstützt.

7. Aktuator (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) ein Innengewinde aufweist und als auf das Gehäuse (3) aufschraubbares Anschlagmittel (6) ausgebildet ist.

8. Aktuator (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (3) an seinem freien offenen Ende auf seiner äußeren Mantelfläche einen Außengewindeabschnitt (35) aufweist, wobei zwischen dem, dem Anbindungselement (5) abgekehrten Ende des Außengewindeabschnitts (35) und dem aufgeschraubten Anschlagring (61) ein als Konterring mit Innengewinde ausgebildeter Distanzring (62) angeordnet ist.

9. Aktuator (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Antrieb der Schubstange (4) ein mit dieser wirkverbundener/gekoppelter Planetenwälzgewindetrieb vorgesehen ist.

10. Verfahren zur Limitierung des Verstellwegs einer Schubstange (4) eines Aktuators (1) für eine Hinterachslenkung (2) eines Kraftfahrzeugs, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:
- Bereitstellen des vormontierten Aktuators (1) umfassend
- ein Gehäuse (3),
- eine innerhalb des Gehäuses (3) axial verschiebbar gelagerte Schubstange (4),
- ein an einem freien axialen Ende der Schubstange (4) ausgebildetes oder angebundenes Anbindungselement (5) für die Anbindung an einen Fahrwerkslenker des Kraftfahrzeugs,
- zwischen dem Anbindungselement (5) und dem Gehäuse (3) angeordnete Anschlagmittel (6) zur Begrenzung des Verschiebewegs der Schubstange (4), sowie
- einen mit der Schubstange (4) wirkverbundenen Antriebsmotor (7) zur Erzeugung einer Antriebskraft, um die Schubstange (4) entlang einer axialen Schubachse (X) zu bewegen, und
- Einstellung einer mechanischen Endanschlagposition () durch axiale Positionierung und Fixierung der Anschlagmittel (6).

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich des freien axialen Endes des Gehäuses (3), innerhalb des Gehäuses (3) die Anschlagmittel (6) in Form eines Anschlagrings (61) eingebracht und fixiert werden oder auf einer Mantelfläche außerhalb des Gehäuses (3) und am Gehäuse (3) selbst aufgebracht und fixiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) in das Gehäuse (3) eingepresst wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) ein Außengewinde aufweist, über welches er in das Gehäuse (3) eingeschraubt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Gehäuse (3) und Anschlagring (61) ein Distanzring (62) angeordnet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Gehäuse (3) und Anschlagring (61) ein als verschraubbarer Konterring ausgebildeter Distanzring (62) eingeschraubt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) auf den Außenumfang des Gehäuses (3) aufgepresst wird.

17. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) ein Innengewinde aufweist, über welches er auf den Außenumfang des Gehäuses (3) aufgeschraubt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlagring (61) auf dem Außenumfang des Gehäuses (3) mittels eines als verschraubbarer Konterring ausgebildeten Distanzrings (62) fixiert wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

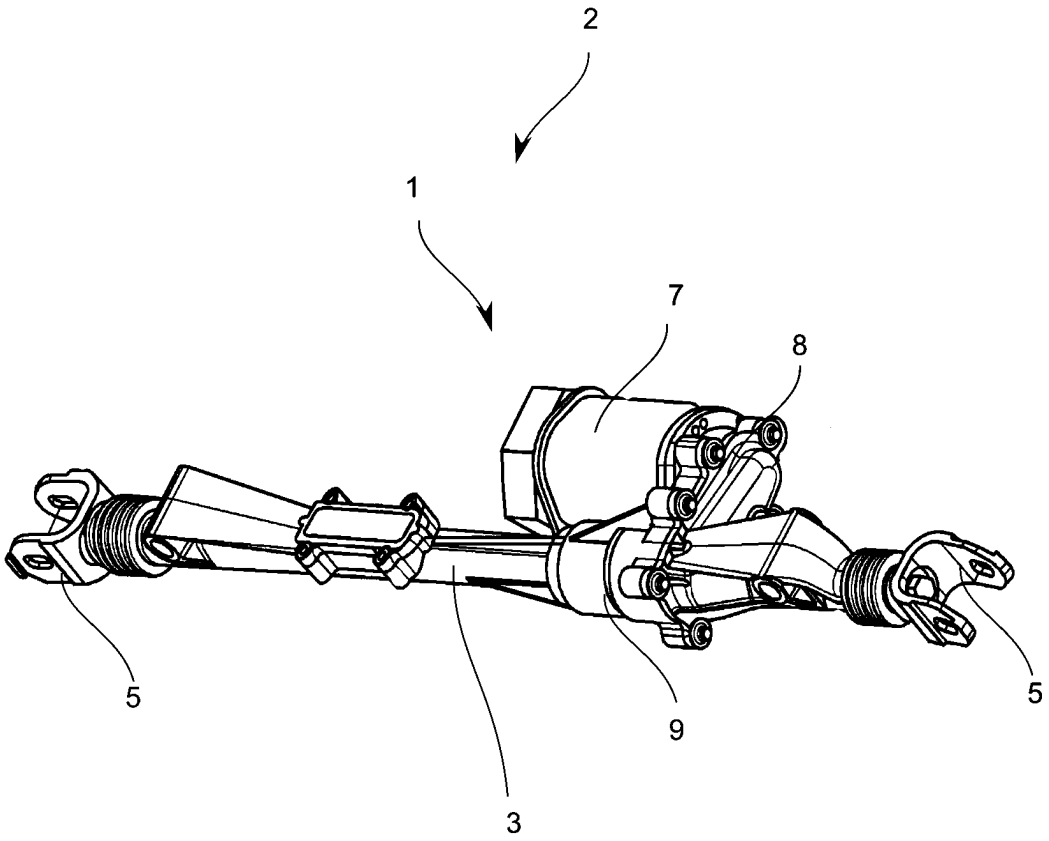


Fig. 1

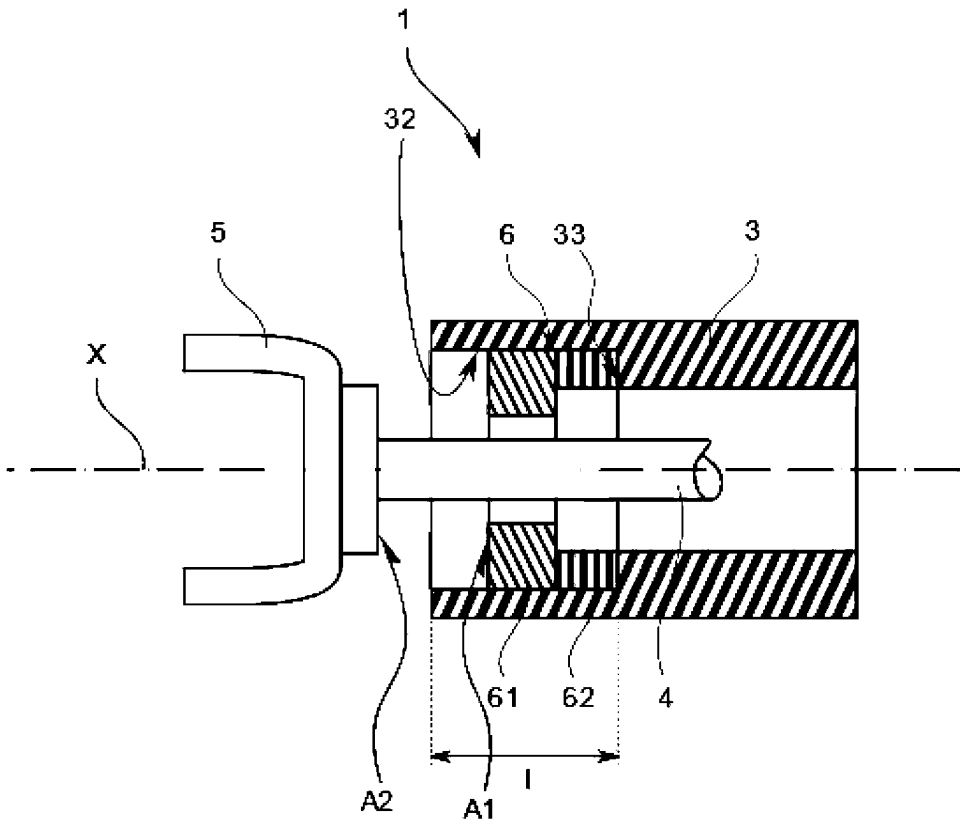


Fig. 2

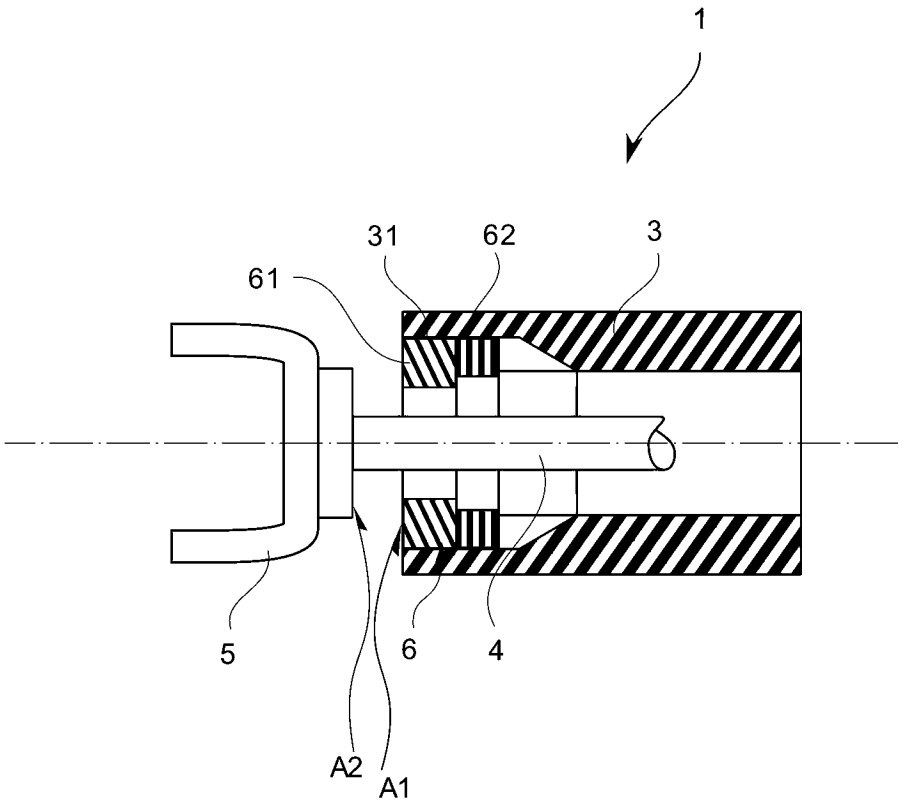


Fig. 3

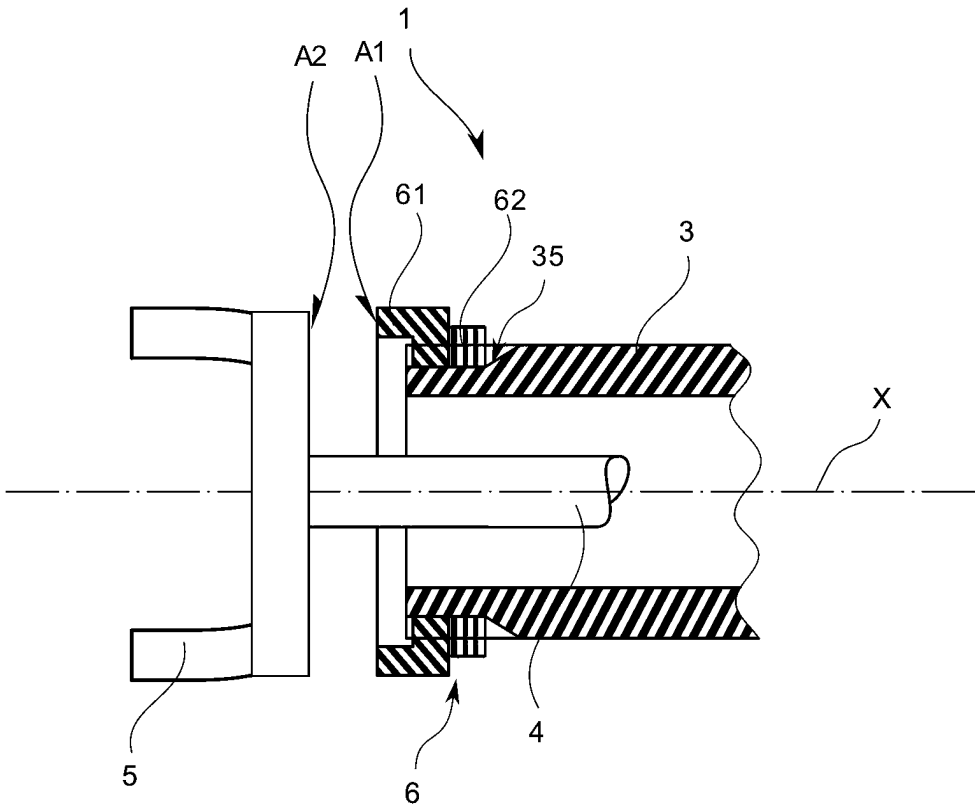


Fig. 4

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.