



(10) **DE 10 2010 013 552 B4** 2021.04.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 013 552.6**
(22) Anmeldetag: **31.03.2010**
(43) Offenlegungstag: **25.11.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.04.2021**

(51) Int Cl.: **B62D 3/12 (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:
10-2009-0028769 03.04.2009 KR

(73) Patentinhaber:
**MANDO CORPORATION, Pyeongtaek-si,
Gyeonggi-do, KR**

(74) Vertreter:
**Bosch Jehle Patentanwalts-gesellschaft mbH,
80639 München, DE**

(72) Erfinder:
**Kim, Heung-ju, Donghwa, Munmak, Gangwon,
KR; Heo, Sung-Moo, Donghwa, Munmak,
Gangwon, KR; Choi, Byung-yun, Wonju,
Gangwon, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

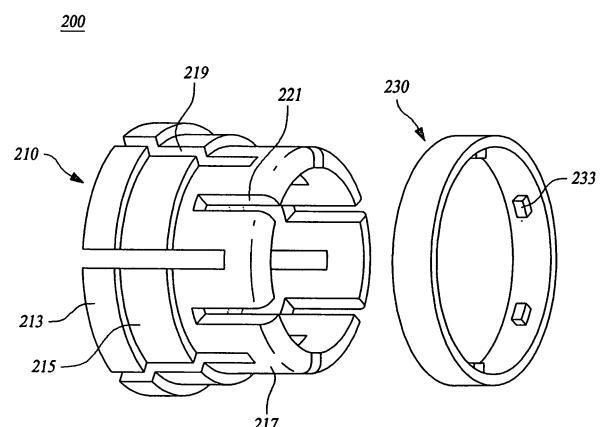
DE	10 2007 042 931	A1
US	5 181 581	A
EP	1 975 430	A1
JP	2004- 183 780	A
JP	2004- 132 511	A

(54) Bezeichnung: **Zahnstangenbuchse und Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ, die die Zahnstangenbuchse aufweist, für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Zahnstangenbuchse (200), die Folgendes umfasst:

einen Buchsenkörper (210), der wie ein hohles Rohr geformt ist, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer Innenseite eines Zahnstangengehäuses (137) zusammengefügt wird und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab (140) zusammengefügt wird, wobei der Buchsenkörper (210) wenigstens einen abgestuften Abschnitt (135), durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers (210) mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu dem anderen Seitenende hin kleiner werden, so dass der Buchsenkörper (210) von dem Zahnstangenstab (140) und dem Zahnstangengehäuse (137) abgestützt wird und die Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz (219), der durch Einschneiden des einen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz (221) umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in der axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz (219) beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz (219) und der wenigstens eine zweite Schlitz (221) zueinander versetzt sind; und ein elastisches Element (230), das eine ringförmige Form aufweist und sich in engem Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) befindet; wobei der abgestufte Abschnitt (135) des Buchsenkörpers (210) Folgendes umfasst:

einen Abschnitt (213) mit einem großen Durchmesser, der mit dem Zahnstangengehäuse ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zahnstangenbuchse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 und eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 10. Genauer gesagt bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Zahnstangebuchse und eine die Zahnstangenbuchse aufweisende Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug, welche eine Last in einer axialen Richtung und einer vertikalen Richtung eines Zahnstangenstabes bzw. einer Zahnstangenleiste gleichmäßig und stoßfrei abstützen können, so dass es möglich ist, einen anormalen Verschleiß der Zahnstangenbuchse zu reduzieren, ein Klappergeräusch zu reduzieren, das von einer externen Kraft verursacht wird, die durch den Zahnstangenstab während der Bewegung des Zahnstangenstabes übertragen wird, und eine Beschädigung des Zahnstangenstabes und eines Ritzels durch eine Verteilung der Last/Belastung in Folge einer Einwirkung oder eines Stoßes von außen auf die Welle zu verhindern.

[0002] Die JP 2004- 183 780 A zeigt eine gattungsgemäße Zahnstangenbuchse und eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ.

[0003] Im Allgemeinen ist eine Lenkvorrichtung zwischen dem Sitz eines Fahrers und den Rädern zur Bewegung der Räder durch einen Fahrer eingerichtet. Die Lenkvorrichtung umfasst eine Lenkspindel bzw. Lenkwelle, die sich auf einer unteren Seite des Lenkrades des Fahrersitzes befindet, ein Getriebe bzw. Getriebegehäuse, das mit der Lenkspindel verbunden ist, und einen Zahnstangenstab, der mit den Rädern verbunden ist, während er sich in einer linken und rechten Richtung erstreckt, um so die Räder direkt entsprechend einer Betätigung des Getriebes zu betätigen.

[0004] Fig. 1 ist eine teilweise im Querschnitt dargestellte Ansicht, die eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug gemäß einem Stand der Technik veranschaulicht.

[0005] Wie in Fig. 1 veranschaulicht ist, ist ein Getriebe bzw. Getriebegehäuse 125, welches mit einem Zahnstangengehäuse 137 in einer seitlichen Richtung verbunden ist, an einer unteren Seite eines Lenkrades 110 und einer Lenkspindel 115 bereitgestellt.

[0006] Das Getriebegehäuse 125 umfasst eine Eingangswelle 120 an einer inneren oberen Seite des Getriebegehäuses 125, wobei die Eingangswelle 120 mit der Lenkspindel 115 verbunden ist, um eine Rotationskraft zu empfangen, die in dem Lenkrad 110 erzeugt wird.

[0007] Das Getriebegehäuse 125 umfasst ein Ritzel (nicht gezeigt), das an einer inneren unteren Seite des Getriebegehäuses 125 bereitgestellt ist, wobei sich das Ritzel (nicht gezeigt) durch die Rotationskraft, die durch die Eingangswelle 120 übertragen wird, dreht und Zähne an einem äußeren Umfangsabschnitt seines Endes aufweist. Ferner umfasst das Getriebegehäuse 125 das Zahnstangengehäuse 137 an einer unteren äußeren Seite des Getriebegehäuses 125, wobei das Zahnstangengehäuse 137 integriert mit dem Getriebegehäuse 125 ausgebildet ist und sich in beiden seitlichen Richtungen erstreckt.

[0008] Das Zahnstangengehäuse 137 ist ein hohles Rohr und weist geöffnete Eingänge an beiden Seiten auf. Darüber hinaus umfasst das Zahnstangengehäuse 137 eine Zahnstangenbuchse 160 und einen Zahnstangenanschlag 165 auf einer Seite des geöffneten Eingangs und einen Faltenbalg 150 an einer äußeren peripheren Seite des Zahnstangengehäuses 137.

[0009] Das Zahnstangengehäuse 137 umfasst einen Zahnstangenstab 140, der eine Zahnstange in einer Mitte des Zahnstangenstabes 140 aufweist, in einer inneren Seite des Zahnstangengehäuses 137, so dass der Zahnstangenstab 140 mit einem Ritzel, das in dem Getriebegehäuse 125 ausgebildet ist, über Zähne zusammengefügt werden kann.

[0010] Der Zahnstangenstab 140 bewegt sich linear in einer axialen Richtung in einer inneren Seite des Zahnstangengehäuses 137 und umfasst eine Zahnstange in einer Mitte des Zahnstangenstabes 140, so dass der Zahnstangenstab 140 mit dem Ritzel des Getriebegehäuses 125 über Zähne zusammengefügt werden kann. Eine linke Seite und eine rechte Seite des Zahnstangenstabes 140 ist mit einer Lenkspurstange 155 durch ein inneres Kugelgelenk verbunden, von dem eine Kugel in ein Kugelgehäuse 175 eingeführt und damit zusammengefügt ist, wodurch die Räder gelenkt werden.

[0011] In der Zwischenzeit ist die Zahnstangenbuchse 160 an einer geöffneten Seite des Zahnstangengehäuses 137 bereitgestellt, um den Zahnstangenstab 140 abzustützen und die Bewegung des Zahnstangenstabes 140 zu führen.

[0012] Die Zahnstangenbuchse 160 ist wie ein hohles Rohr geformt, von dem sich eine äußere periphere Fläche in Kontakt mit einer inneren peripheren Fläche und einem abgestuften Abschnitt 135 des Zahnstangengehäuses 137 befindet und daran fixiert ist und sich eine innere periphere Fläche in Kontakt mit einer äußeren peripheren Fläche des eingeführten Zahnstangenstabes 140 befindet, um das Gleiten bzw. Verschieben des Zahnstangenstabes 140 zu führen. Ein Zahnstangenanschlag 165 ist in das

Zahnstangengehäuse **137** an dem anderen Ende der Zahnstangenbuchse **160** eingepresst.

[0013] Das heißt, der Zahnstangenanschlag **165** ist an dem Ende der Zahnstangenbuchse **160** installiert, wobei sich der Zahnstangenanschlag **165**, der wie ein hohles Rohr geformt ist, in Kontakt mit der Zahnstangenbuchse **160** befindet, um so das Zahnstangengehäuse **137** abzudichten, und an der inneren peripheren Fläche des Zahnstangengehäuses **137** fixiert ist, wodurch verhindert wird, dass die Zahnstangenbuchse **160** abgetrennt wird bzw. dass sich diese löst.

[0014] Die Zahnstangenbuchse und die die Zahnstangenbuchse aufweisende Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel -Typ für ein Fahrzeug gemäß dem Stand der Technik weisen ein Problem darin auf, dass die Last in einer axialen Richtung und einer vertikalen Richtung des Zahnstangenstabes auf die Zahnstangenbuchse durch den Zahnstangenstab, die Zahnstangenbuchse und das Zahnstangengehäuse während des Lenkens des Lenkrades durch den Fahrer übertragen wird, so dass ein anormaler Verschleiß und Geräusche in der Zahnstangenbuchse erzeugt werden.

[0015] Darüber hinaus scheitert die Zahnstangenbuchse daran, die Last in einer axialen Richtung und einer vertikalen Richtung des Zahnstangenstabes gleichmäßig und stoßfrei abzustützen, so dass der Zahnstangenstab und die Ritzelwelle in Folge der Einwirkung, die von außen durch eine Fahrbahnoberfläche übertragen wird, beschädigt werden.

[0016] Dementsprechend ist die vorliegende Erfindung geschaffen worden, um die oben erwähnten Probleme zu lösen, die im Stand der Technik auftreten.

[0017] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Zahnstangenbuchse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10.

[0018] Die vorliegende Erfindung stellt eine Zahnstangenbuchse und eine die Zahnstangenbuchse aufweisende Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug bereit, welche eine Last in einer axialen Richtung und einer vertikalen Richtung eines Zahnstangenstabes gleichmäßig und stoßfrei abstützen können, so dass es möglich ist, einen anormalen Verschleiß der Zahnstangenbuchse zu reduzieren, ein Klappergeräusch zu reduzieren, das von einer externen Kraft verursacht wird, die durch den Zahnstangenstab während der Bewegung des Zahnstangenstabes übertragen wird, und eine Beschädigung des Zahnstangenstabes und eines Ritzels durch die Verteilung der Last in Folge einer äußeren Einwirkung auf die Welle zu verhindern.

[0019] In Übereinstimmung mit einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Zahnstangenbuchse bereitgestellt, die Folgendes umfasst: einen Buchsenkörper, der wie ein hohles Rohr geformt ist, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer inneren Seite eines Zahnstangengehäuses zusammengefügt ist und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab zusammengefügt ist, wobei der Buchsenkörper wenigstens einen abgestuften Abschnitt, durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu einem anderen Seitenende davon kleiner werden, so dass der Buchsenkörper von dem Zahnstangenstab und dem Zahnstangengehäuse abgestützt wird und die Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz, der durch Einschneiden dieses einen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in der axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz und der wenigstens eine zweite Schlitz zueinander versetzt sind; und ein elastisches Element, das eine ringförmige Form aufweist und sich in engem Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers befindet.

[0020] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug bereitgestellt, die Folgendes umfasst: ein Zahnstangengehäuse, das mit einer Zahnstangenbuchse an einer inneren Seite des Zahnstangengehäuses zusammengefügt ist; und einen Zahnstangenstab, der von einer inneren peripheren Fläche der Zahnstangenbuchse abgestützt wird, um sich in dem Zahnstangengehäuse hin- und herzubewegen, wobei die Zahnstangenbuchse Folgendes umfasst: einen Buchsenkörper, der wie ein hohles Rohr geformt ist, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer inneren Seite eines Zahnstangengehäuses zusammengefügt ist und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab zusammengefügt ist, wobei der Buchsenkörper wenigstens einen abgestuften Abschnitt, durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu dem anderen Seitenende davon kleiner werden, so dass der Buchsenkörper von dem Zahnstangenstab und dem Zahnstangengehäuse abgestützt wird und die Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz, der durch Einschneiden dieses einen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in der axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz und der wenigstens eine zweite Schlitz zueinander versetzt sind; und ein elastisches Ele-

ment, das eine ringförmige Form aufweist und sich in Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers befindet.

[0021] Folglich gibt es eine Wirkung dahingehend, dass die Zahnstangenbuchse und die die Zahnstangenbuchse aufweisende Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung die Last in einer axialen Richtung und einer vertikalen Richtung eines Zahnstangenstabes gleichmäßig und stoßfrei abstützen können, so dass es möglich ist, einen anormalen Verschleiß der Zahnstangenbuchse zu reduzieren, ein Klappergeräusch zu reduzieren, das durch eine externe Kraft verursacht wird, die durch den Zahnstangenstab während der Bewegung des Zahnstangenstabes übertragen wird, und eine Beschädigung des Zahnstangenstabes und des Ritzels durch die Verteilung der Last in Folge einer Einwirkung von außen auf die Welle zu verhindern.

[0022] Die oben genannten und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird, ersichtlicher, in denen:

Fig. 1 eine teilweise im Querschnitt dargestellte Ansicht ist, die eine Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht in aufgelösten Einzelteilen ist, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht ist, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht ist, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht; und

Fig. 5 eine Querschnittsansicht ist, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0023] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. In der nachfolgenden Beschreibung werden die gleichen Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet werden, obwohl sie in verschiedenen Zeichnungen gezeigt sind. In der nachfolgenden Beschreibung kann eine ausführliche Erläuterung bekannter, damit in Beziehung stehen-

der Funktionen und Konstitutionen weggelassen werden, um eine unnötige Verschleierung des Gegenstandes der vorliegenden Erfindung zu vermeiden.

[0024] Außerdem kann einen Terminus eines ersten, eines zweiten, A, B, (a), (b) und dergleichen zum Beschreiben eines Konstruktionselements der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Ein solcher Terminus dient lediglich zur Unterscheidung des entsprechenden Konstruktionselements von einem anderen Konstruktionselement, beschränkt aber nicht eine Beschaffenheit, eine Sequenz oder eine Reihenfolge des entsprechenden Konstruktionselements. Wenn beschrieben wird, dass ein Konstruktionselement mit einem anderen Konstruktionselement „gekoppelt“, „zusammengefügt“ oder „verbunden“ ist, dann kann das Konstruktionselement direkt mit einem anderen Konstruktionselement gekoppelt oder verbunden sein, aber es wird außerdem klar sein, dass ein anderes Konstruktionselement ferner zwischen jedem der Konstruktionselemente „gekoppelt“, „zusammengefügt“ oder „verbunden“ sein kann.

[0025] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht in aufgelösten Einzelteilen, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel veranschaulicht, **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, und **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, die eine Zahnstangenbuchse in Übereinstimmung mit einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0026] Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** veranschaulicht ist, ist eine Zahnstangenbuchse **200** in Übereinstimmung mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wie ein hohles Rohr geformt, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer Innenfläche eines Zahnstangengehäuses **137** zusammengefügt ist und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab **140** zusammengefügt ist. Die Zahnstangenbuchse **200** umfasst einen Buchsenkörper **210**, der wenigstens einen abgestuften Abschnitt, durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu dem anderen Seitenende der Zahnstangenbuchse **200** hin kleiner werden, so dass der Buchsenkörper **210** von dem Zahnstangenstab **140** und dem Zahnstangengehäuse **137** abgestützt werden kann und seine Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz **219**, der durch Einschneiden des einen Seitenendes in einer axialen Richtung der Zahnstangenbuchse **200** ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz

221 umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz **221** beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz **219** und der wenigstens eine zweite Schlitz **221** versetzt zueinander sind, und ein elastisches Element **230**, das eine ringförmige Form aufweist und sich in Kontakt mit einer äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers **210** befindet und damit zusammengefügt ist.

[0027] Der abgestufte Abschnitt des Buchsenkörpers **210** umfasst einen Abschnitt **213** mit einem großen Durchmesser, der mit dem Zahnstangengehäuse **137** zusammengefügt ist und davon abgestützt wird, und einen Abschnitt **217** mit einem kleinen Durchmesser, der mit der äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements **230** zusammengefügt ist. Sonst umfasst der abgestufte Abschnitt des Buchsenkörpers **210** einen Abschnitt **213** mit einem großen Durchmesser, der mit dem Zahnstangengehäuse **137** zusammengefügt ist und davon abgestützt wird, einen Abschnitt **215** mit einem mittleren Durchmesser, der abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser kleiner werden, und einen Abschnitt **217** mit einem kleinen Durchmesser, der abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser kleiner werden, und eine äußere periphere Fläche, die mit dem elastischen Element **230** zusammengefügt ist.

[0028] Der Zahnstangenstab **140** wandelt die Drehbewegung der Lenkspindel in die lineare Bewegung um und bewegt sich in dem Zahnstangengehäuse **137** in einer axialen Richtung hin und her. Zur Lenkung der Räder sind linke und rechte Enden des Zahnstangenstabes **140** mit einer Lenkspurstange (Bezugszeichen **155** von **Fig. 1**) durch ein inneres Kugelgelenk verbunden, von dem eine Kugel in ein Kugelgehäuse (Bezugszeichen **175** von **Fig. 1**) eingeführt ist und damit zusammengefügt ist.

[0029] Der Zahnstangenstab **140**, der mit einem Ritzel der Lenkspindel über Zähne zusammengefügt ist, bewegt sich linear in einer linken und rechten Richtung innerhalb des Zahnstangengehäuses **137** während des Lenkens des Lenkrades durch den Fahrer hin und her.

[0030] Zu diesem Zeitpunkt wird der Zahnstangenstab **140** von der Zahnstangenbuchse **200** abgestützt, die mit der inneren Seite des Zahnstangengehäuses **137** zusammengefügt ist, um sich linear hin- und herzubewegen. Die Zahnstangenbuchse **200** in Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfasst den ersten Schlitz **219** und den zweiten Schlitz **221** auf dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser und dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser, oder

dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser, dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser und dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser, die abgestufte Außendurchmesser aufweisen, so dass sich die Zahnstangenbuchse **200** durch sich selbst mit diesen Schlitzen elastisch verformt, d.h., sich zusammenzieht und sich entspannt, oder sich zwischen dem Zahnstangengehäuse **137** und dem Zahnstangenstab **140** durch die elastische Kraft des elastischen Elements **230**, das mit dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser zusammengefügt ist, elastisch verformt, d.h., sich zusammenzieht und sich entspannt. Deshalb verringert sich die Stoßenergie, die durch den Zahnstangenstab **140** übertragen wird, so dass die Geräusche verringert werden, und die Zahnstangenbuchse **200** befindet sich in Kontakt mit dem Zahnstangenstab **140**, so dass es möglich ist, die Geräusche zu verhindern, die durch einen Zwischenraum zwischen dem Zahnstangenstab **140** und der Zahnstangenbuchse **200** verursacht werden.

[0031] Der Buchsenkörper **210** befindet sich in Kontakt mit dem Zahnstangenstab **140** und dem Zahnstangengehäuse **137**, um zu gleiten, so dass es bevorzugt ist, dass der Buchsenkörper **210** aus einem Material hergestellt ist, das eine Abrieb- bzw. Verschleißfestigkeit aufweist, reibungsarm ist, eine vorher festgelegte Durchbiegung und Steifigkeit sowie eine niedrige Elastizitätseigenschaft gegenüber Wärme aufweist, wie etwa ein Material, das ein Grundmaterial aus einem technischen Kunststoff, umfassend Polyacetal (Polyoxymethylen, POM), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Polyimid (PI), Polybutylenterephthalat (PBT), Naturkautschuk oder ein synthetisches Harz einschließlich Polyester-Elastomer (PE), umfasst.

[0032] Die Zahnstangenbuchse **200** in Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist wie ein hohles Rohr geformt, so dass die Zahnstangenbuchse **200** mit einer Innenseite des Zahnstangengehäuses **137** zusammengefügt wird und der Zahnstangenstab **140** in die innere periphere Fläche der Zahnstangenbuchse **200** eingeführt wird, wodurch es ermöglicht wird, dass sich der Zahnstangenstab **140** linear bewegen kann.

[0033] Der Buchsenkörper **210** umfasst den abgestuften Abschnitt, der den abgestuften Außendurchmesser der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers **210** aufweist, so dass der Buchsenkörper **210** von dem Zahnstangenstab **140** und dem Zahnstangengehäuse **137** abgestützt wird und seine Steifigkeit aufrecht erhält. Der abgestufte Abschnitt umfasst den Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser und den Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser, oder den Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser, den Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser und den Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser.

[0034] Der Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser wird von dem abgestuften Abschnitt **135** des Zahnstangengehäuses **137** abgestützt, so dass die Zahnstangenbuchse **200** an dem Zahnstangengehäuse **137** fixiert ist, ohne dass die Zahnstangenbuchse **200** mit dem Zahnstangenstab **140** während der linearen Bewegung des Zahnstangenstabes **140** zusammenarbeitet. Ferner wird eine Seite des elastischen Elements **230**, die mit dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser zusammengefügt ist, von dem abgestuften Abschnitt zwischen dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser und dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser oder von dem abgestuften Abschnitt zwischen dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser und dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser abgestützt, so dass die Zahnstangenbuchse **200** mit dem Zahnstangengehäuse **137** zusammengefügt werden kann, ohne dass es zu einem Rutschen kommt.

[0035] Darüber hinaus weist der Buchsenkörper **210** die abgestufte äußere periphere Fläche auf, die sich ausgehend von dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser zu dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser hin verringert, so dass sich der Buchsenkörper **210** in einer Durchmesserrichtung des Buchsenkörpers **210** leicht elastisch deformieren kann, während die Gesamtsteifigkeit des Buchsenkörpers **210** aufrecht erhalten wird.

[0036] Ferner sind in dem Buchsenkörper **210** die äußeren peripheren Flächen des abgestuften Abschnitts des Abschnitts **213** mit dem großen Durchmesser und des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser oder die äußere periphere Fläche des abgestuften Abschnitts des Abschnitts **215** mit dem mittleren Durchmesser und des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser schräg verlaufend miteinander verbunden, so dass das elastische Element **230** bewirken kann, dass sich der Buchsenkörper **210** durch die elastische Kraft in Kontakt mit dem Zahnstangenstab **140** und dem Zahnstangengehäuse **137** befindet, während er sich ausgehend von dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser zu dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser oder von dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser zu dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser während der linearen Bewegung des Zahnstangenstabes **140** bewegt.

[0037] Der Buchsenkörper **210** umfasst einen Abschnitt **243** mit einem vergrößerten Durchmesser, der einen Innendurchmesser aufweist, der ausgehend von dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser zu dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser in der inneren peripheren Fläche des Buchsenkörpers **210** auf eine solche Art und Weise größer wird, dass der Buchsenkörper **210** problemlos mit dem Zahnstangenstab **140** zusammengefügt werden kann und der Anstieg des Gleitwiderstands des Zahn-

stangenstabes **140** und der Zahnstangenbuchse **200** selbst dann verhindert werden kann, wenn die Biegeverformung in Folge der Herstellung oder des Fortschreitens der Lebensdauer des Zahnstangenstabes **140** erzeugt wird.

[0038] Darüber hinaus umfasst der Buchsenkörper **210** den ersten Schlitz **219** und den zweiten Schlitz **221**, die jeweils durch Einschneiden der äußeren peripheren Fläche und der inneren peripheren Fläche in der axialen Richtung ausgebildet wurden, so dass der Buchsenkörper **210** selber die elastische Kraft aufweist und damit in der Lage ist, sich zusammenzuziehen und zu entspannen, wenn die Zahnstangenbuchse **200** mit dem Zahnstangengehäuse **137** zusammengefügt ist.

[0039] Der erste Schlitz **219** ist durch Einschneiden des Endes des Abschnitts **213** mit dem großen Durchmesser in der axialen Richtung ausgebildet, und der zweite Schlitz **221** ist durch Einschneiden des Endes des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser in der axialen Richtung ausgebildet, wobei der erste Schlitz **219** und der zweite Schlitz **221** die sich öffnenden Enden in der entgegengesetzten Richtung aufweisen.

[0040] Das heißt, der erste Schlitz **219** ist durch Einschneiden des Endes ausgehend von dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser bis zu einem Teil des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser in der axialen Richtung ausgebildet, so dass er in einer Richtung des Endes des Abschnitts **213** mit dem großen Durchmesser geöffnet ist, und der zweite Schlitz **221** ist durch teilweises Einschneiden des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser in der axialen Richtung ausgebildet, während ein Teil des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser stehen gelassen, also übriggelassen wird, so dass der zweite Schlitz in Richtung auf den Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser hin geöffnet ist.

[0041] Des Weiteren sind der erste Schlitz **219** und der zweite Schlitz **221** abwechselnd in einer umlaufenden Richtung bzw. Umfangsrichtung positioniert, während sie voneinander beabstandet sind, so dass es möglich ist, den Buchsenkörper **210** mühelos in einer Durchmesserrichtung elastisch zu deformieren, und ein Vorsprung **233** des elastischen Elements **230**, der später beschrieben wird, ist in den ersten Schlitz **219** und den zweiten Schlitz **221** eingeführt.

[0042] In der Zwischenzeit ist der Buchsenkörper **210** mit dem elastischen Element **230** in der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers **210** zusammengefügt, wobei das elastische Element **230** zwischen den Buchsenkörper **210** und das Zahnstangengehäuse **137** gekoppelt ist und elastisch deformiert wird, so dass es veranlasst, dass sich der Buchsenkörper **210** zusammenzieht und der Zahnstan-

genstab **140** in Kontakt mit der Zahnstangenbuchse **210** kommt, wodurch das Klappergeräusch verringert wird.

[0043] Das elastische Element **230** weist eine ringförmige Form auf, wobei der Innendurchmesser des elastischen Elements **230** kleiner als der Außendurchmesser des Buchsenkörpers **210** ist und die Breite in der axialen Richtung des elastischen Elements **230** größer als eine Dicke in einer Durchmesserrichtung des elastischen Elements **230** ist. Außerdem ist das elastische Element **230** aus einem elastischen Material hergestellt, wie zum Beispiel Urethan, Naturkautschuk oder Polyester-Elastomer (PE). Eine Seite des elastischen Elements **230** wird von dem Abschnitt **213** mit dem großen Durchmesser oder von dem Abschnitt **215** mit dem mittleren Durchmesser abgestützt und befindet sich in Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser.

[0044] Deshalb rutscht das elastische Element **230**, das mit dem Abschnitt **217** mit dem kleinen Durchmesser zusammengefügt ist, nicht mehr länger, wenn die Zahnstangenbuchse **200** mit dem Zahnstangengehäuse **137** zusammengefügt ist.

[0045] Das elastische Element **230** weist den Vorsprung **233**, der in den ersten Schlitz **219** oder in den zweiten Schlitz **221** eingeführt wird, auf der inneren peripheren Fläche des elastischen Elements **230** auf, so dass der Vorsprung **233** das Zusammenfügen des elastischen Elements **230** mit dem Buchsenkörper **210** führt und verhindert, dass sich das elastische Element **230** während des Gleitens bzw. Verschiebens des Zahnstangenstabes **140** dreht oder von dem Buchsenkörper **210** abgetrennt wird.

[0046] Darüber hinaus umfasst, wie in **Fig. 4** veranschaulicht ist, die Zahnstangenbuchse **300** in Übereinstimmung mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung das elastische Element **230**, das eine Außendurchmessernut **237**, die an einer Mitte der äußeren peripheren Fläche in einer Durchmesserrichtung ausgebildet ist, und schräge Flächen **235** umfasst, die an beiden Enden der äußeren peripheren Fläche ausgebildet sind.

[0047] Deshalb ist es möglich, eine Fläche zu reduzieren, in der sich das elastische Element **230** in Kontakt mit der inneren peripheren Fläche des Zahnstangengehäuses **137** befindet, und die Steifigkeit des elastischen Elements **230** zu verbessern, so dass es möglich ist, zu verhindern, dass sich das elastische Element **230** während des Zusammenfügens des Buchsenkörpers **210** mit dem Zahnstangengehäuse **137** in dem Zahnstangengehäuse **137** verfängt bzw. darin hängen bleibt.

[0048] Zusätzlich umfasst, wie in **Fig. 5** veranschaulicht ist, die Zahnstangenbuchse **400** in Übereinstimmung mit einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung das elastische Element **230**, das eine Innendurchmessernut **241**, die auf der inneren peripheren Fläche ausgebildet ist, eine Außendurchmessernut **237**, die an der äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements **230** ausgebildet ist, und schräge Flächen **235** umfasst, die an beiden Enden der äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements **230** ausgebildet sind. Deshalb sitzt die Innendurchmessernut **241** des elastischen Elements **230** auf einem Auflageabschnitt **239** auf, der von der äußeren peripheren Fläche des Abschnitts **217** mit dem kleinen Durchmesser des Buchsenkörpers **210** in einer Durchmesserrichtung vorsteht, so dass der Buchsenkörper **210** mit dem elastischen Element **230** zusammengefügt wird.

[0049] Deshalb ist es möglich, die Fläche zu reduzieren, in der sich das elastische Element **230** in Kontakt mit der inneren peripheren Fläche des Zahnstangengehäuses **137** befindet, und die Steifigkeit des elastischen Elements **230** zu verbessern, wodurch verhindert wird, dass sich das elastische Element **230** in dem Zahnstangengehäuse **137** während des Zusammenfügens des Buchsenkörpers **210** mit dem Zahnstangengehäuse **137** einklemmt bzw. darin hängen bleibt. Des Weiteren ist es möglich zu verhindern, dass die äußere periphere Fläche des elastischen Elements **230** in der axialen Richtung während des Zusammendrückens des elastischen Elements **230** gegen das Zahnstangengehäuse **137** gleitet, wodurch das Größerwerden des Gleitwiderstands zwischen dem Zahnstangenstab **140** und der Zahnstangenbuchse **200** verhindert wird.

[0050] Wie oben unter Bezugnahme auf **Fig. 5** zusammen mit **Fig. 1** beschrieben worden ist, umfasst die Zahnstangenbuchse das Zahnstangengehäuse **137**, dessen Innenfläche mit der Zahnstangenbuchse zusammengefügt ist, und der Zahnstangenstab **140** ist über Zähne mit dem Ritzel zusammengefügt und wird von der inneren peripheren Fläche der Zahnstangenbuchse abgestützt, um die Drehbewegung der Lenkspindel **115** in die lineare Bewegung umzuwandeln, während er sich in dem Zahnstangengehäuse **137** hin- und herbewegt, um die Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug zu konstruieren.

[0051] Folglich weist die vorliegende Erfindung, die die obige Struktur und Form aufweist, eine Wirkung dahingehend auf, dass sie die Last in der axialen Richtung und der vertikalen Richtung des Zahnstangenstabes gleichmäßig und stoßfrei abstützt, wodurch ein anormaler Verschleiß der Zahnstangenbuchse reduziert wird, das Klappergeräusch verringert wird, das durch die externe Kraft verursacht wird, die durch den Zahnstangenstab während der

Bewegung des Zahnstangenstabes übertragen wird, und die Beschädigung des Zahnstangenstabes und der Ritzelwelle durch die Verteilung der Last bedingt durch eine Einwirkung von außen verhindert wird.

[0052] Obwohl in der obigen Beschreibung beschrieben wird, dass jedes Konstruktionselement in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung durch das Zusammenfügen miteinander betätigt wird, ist die vorliegende Beschreibung nicht notwendigerweise auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Das heißt, wenigstens ein Konstruktionselement kann selektiv für eine Betätigung innerhalb eines Bereichs der Aufgabe der vorliegenden Erfindung zusammengefügt werden.

[0053] Darüber hinaus besitzen die Termini „umfassen“, „konstruieren“ oder „aufweisen“, die in der obigen Beschreibung verwendet wurden, eine Bedeutung, die das entsprechende Konstruktionselement einschließt, solange es keine spezifische gegenteilige Beschreibung gibt. Deshalb soll dies so interpretiert werden, dass es ferner ein weiteres Konstruktionselement einschließt, aber kein anderes Konstruktionselement ausschließt. Jeder Terminus, der einen technischen oder wissenschaftlichen Begriff einschließt, weist eine identische Bedeutung auf, die von den Fachleuten auf diesem Gebiet allgemein verstanden wird, wenn er nicht anders definiert ist. Die allgemeinen Termini, wie etwa ein Terminus, der in dem Wörterbuch definiert ist, sollte als die Bedeutung interpretiert werden, die er entsprechend einer Kontextbedeutung der damit in Beziehung stehenden Technologie aufweist, und sollte nicht als eine ideale oder übermäßig formelle Bedeutung interpretiert werden, solange sie nicht offensichtlich in der vorliegenden Erfindung definiert sind.

[0054] Obwohl ein exemplarisches Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zu veranschaulichenden Zwecken beschrieben worden ist, wird es den Fachleuten auf dem Gebiet klar sein, dass verschiedene Modifikationen, Additionen und Substitutionen möglich sind, ohne dass von dem Schutzzumfang und dem Gedanken der Erfindung, wie sie in den beigefügten Ansprüchen offenbart ist, abgewichen wird. Obgleich die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte exemplarische Ausführungsbeispiele davon gezeigt und beschrieben worden ist, wird es von den Fachleuten auf dem Gebiet verstanden werden, dass verschiedene Änderungen bezüglich Form und Einzelheiten darin durchgeführt werden können, ohne dass von dem Erfindungsgedanken und dem Schutzzumfang der Erfindung, wie sie in den angehängten Ansprüchen definiert ist, abgewichen wird. Deshalb ist ein exemplarisches Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung nicht für beschränkende Zwecke beschrieben worden, so dass der Schutzzumfang und der Erfindungsgedanke der Erfindung nicht durch das ex-

emplarische Ausführungsbeispiel davon beschränkt werden dürfen. Folglich soll der Schutzzumfang der Erfindung nicht durch die oben aufgeführten Ausführungsbeispiele beschränkt werden, sondern durch die Ansprüche und deren Äquivalente.

Patentansprüche

1. Zahnstangenbuchse (200), die Folgendes umfasst:

einen Buchsenkörper (210), der wie ein hohles Rohr geformt ist, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer Innenseite eines Zahnstangengehäuses (137) zusammengefügt wird und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab (140) zusammengefügt wird, wobei der Buchsenkörper (210) wenigstens einen abgestuften Abschnitt (135), durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers (210) mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu dem anderen Seitenende hin kleiner werden, so dass der Buchsenkörper (210) von dem Zahnstangenstab (140) und dem Zahnstangengehäuse (137) abgestützt wird und die Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz (219), der durch Einschneiden des einen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz (221) umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in der axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz (219) beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz (219) und der wenigstens eine zweite Schlitz (221) zueinander versetzt sind; und ein elastisches Element (230), das eine ringförmige Form aufweist und sich in engem Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) befindet;

wobei der abgestufte Abschnitt (135) des Buchsenkörpers (210) Folgendes umfasst:

einen Abschnitt (213) mit einem großen Durchmesser, der mit dem Zahnstangengehäuse (137) zusammengefügt wird und davon abgestützt wird, einen Abschnitt (215) mit einem mittleren Durchmesser, und einen Abschnitt (217) mit einem kleinen Durchmesser, der eine äußere periphere Fläche aufweist, die mit dem elastischen Element (230) zusammengefügt ist; und

wobei der Buchsenkörper (210) einen Abschnitt (243) mit einem vergrößerten Durchmesser in einer inneren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) aufweist,

wobei ein Innendurchmesser des Abschnitts (243) mit dem vergrößerten Durchmesser ausgehend von dem Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser zu dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser hin auf eine solche Art und Weise größer wird, dass der Buchsenkörper (210) mit dem Zahnstangenstab (140) zusammenfügbar ist und ein Anstieg des Gleitwiderstands des Zahnstangenstabes (140) und der Zahnstangenbuchse (200) selbst dann verhindert wird, wenn eine Biegeverformung in Folge der Her-

stellung oder eines Fortschreitens der Lebensdauer des Zahnstangenstabes (140) erzeugt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser kleiner werden, und der Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem mittleren Durchmesser kleiner werden.

2. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei der wenigstens eine erste Schlitz (219) durch Einschneiden eines Endes ausgehend von dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser zu einem Teil des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser ausgebildet wird, so dass der wenigstens eine erste Schlitz (219) in einer Endrichtung des Abschnitts (213) mit dem großen Durchmesser geöffnet ist.

3. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei der wenigstens eine zweite Schlitz (221) durch teilweises Einschneiden eines Endes des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser in einer axialen Richtung ausgebildet wird, während ein Teil des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser stehen gelassen wird, so dass der wenigstens eine zweite Schlitz (221) in Richtung auf den Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser hin geöffnet ist.

4. Zahnstangenbuchse (200, 300) nach Anspruch 1, wobei der Buchsenkörper (210) eine schräge äußere periphere Fläche (235) aufweist, die zwischen dem Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser und dem Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser ausgebildet ist und die beiden miteinander verbindet.

5. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei das elastische Element (230) einen Innendurchmesser aufweist, der kleiner als ein Außendurchmesser des Buchsenkörpers (210) ist, und eine Breite in einer axialen Richtung des elastischen Elements (230) aufweist, die größer als eine Dicke in einer Durchmesserrichtung des elastischen Elements (230) ist.

6. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei das elastische Element (230) wenigstens einen Vorsprung (233) auf einer inneren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) umfasst, der in den wenigstens einen ersten Schlitz (219) oder in den wenigstens einen zweiten Schlitz (221) eingeführt ist.

7. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei das elastische Element (230) eine Außendurchmessernut umfasst, die an einer äußeren peri-

pheren Fläche des elastischen Elements (230) in einer Durchmesserrichtung ausgebildet ist.

8. Zahnstangenbuchse (200, 300) nach Anspruch 1, wobei das elastische Element (230) schräge Flächen (235) an beiden Enden einer äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) aufweist.

9. Zahnstangenbuchse (200) nach Anspruch 1, wobei das elastische Element (230) eine Innendurchmessernut (241) aufweist, die an einer inneren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) in einer Durchmesserrichtung ausgebildet ist, so dass das elastische Element (230) auf einem Auflageabschnitt (239) aufsitzt, der ausgehend von einer äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) in einer Durchmesserrichtung vorsteht.

10. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug, die Folgendes umfasst:

ein Zahnstangengehäuse (137), das mit einer Zahnstangenbuchse (200) an einer inneren Seite des Zahnstangengehäuses (137) zusammengefügt ist; und

einen Zahnstangenstab (140), der von einer inneren peripheren Fläche der Zahnstangenbuchse (200) abgestützt wird, um sich in dem Zahnstangengehäuse (137) hin- und herzubewegen;

wobei die Zahnstangenbuchse (200) Folgendes umfasst:

einen Buchsenkörper (210), der wie ein hohles Rohr geformt ist, von dem eine äußere periphere Fläche mit einer Innenseite eines Zahnstangengehäuses (137) zusammengefügt ist und eine innere periphere Fläche mit einem Zahnstangenstab (140) zusammengefügt ist, wobei der Buchsenkörper (210) wenigstens einen abgestuften Abschnitt (135), durch den die äußere periphere Fläche des Buchsenkörpers (210) mehrere Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von einem Seitenende zu dem anderen Seitenende hin kleiner werden, so dass der Buchsenkörper (210) von dem Zahnstangenstab (140) und dem Zahnstangengehäuse (137) abgestützt wird und die Steifigkeit aufrecht erhält, wenigstens einen ersten Schlitz (219), der durch Einschneiden des einen Seitenendes in einer axialen Richtung ausgebildet ist, und wenigstens einen zweiten Schlitz (221) umfasst, der durch Einschneiden des anderen Seitenendes in der axialen Richtung ausgebildet ist und von dem ersten Schlitz (219) beabstandet ist, wobei der wenigstens eine erste Schlitz (219) und der wenigstens eine zweite Schlitz (221) versetzt zueinander sind; und ein elastisches Element (230), das eine ringförmige Form aufweist und sich in Kontakt mit der äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) befindet;

wobei der abgestufte Abschnitt (135) des Buchsenkörpers (210) Folgendes umfasst:

einen Abschnitt (213) mit einem großen Durchmesser, der mit dem Zahnstangengehäuse (137) zusam-

mengefügt wird und davon abgestützt wird, einen Abschnitt (215) mit einem mittleren Durchmesser, und einen Abschnitt (217) mit einem kleinen Durchmesser, der eine äußere periphere Fläche aufweist, die mit dem elastischen Element (230) zusammengefügt ist; und

wobei der Buchsenkörper (210) einen Abschnitt (243) mit einem vergrößerten Durchmesser in einer inneren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) aufweist,

wobei ein Innendurchmesser des Abschnitts (243) mit dem vergrößerten Durchmesser ausgehend von dem Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser zu dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser hin auf eine solche Art und Weise größer wird, dass der Buchsenkörper (210) mit dem Zahnstangenstab (140) zusammenfügbar ist und ein Anstieg des Gleitwiderstands des Zahnstangenstabes (140) und der Zahnstangenbuchse (200) selbst dann verhindert wird, wenn eine Biegeverformung in Folge der Herstellung oder eines Fortschreitens der Lebensdauer des Zahnstangenstabes (140) erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass

der Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser kleiner werden, und der Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser abgestufte Außendurchmesser aufweist, die ausgehend von dem mittleren Durchmesser kleiner werden.

11. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei der wenigstens eine erste Schlitz (219) durch Einschneiden eines Endes ausgehend von dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser zu einem Teil des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser ausgebildet ist, so dass der wenigstens eine erste Schlitz (219) in einer Endrichtung des Abschnitts (213) mit dem großen Durchmesser geöffnet ist, und wobei der wenigstens eine zweite Schlitz (221) durch teilweises Einschneiden eines Endes des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser in einer axialen Richtung, während ein Teil des Abschnitts (217) mit dem kleinen Durchmesser stehengelassen wird, ausgebildet ist, so dass der wenigstens eine zweite Schlitz (221) in Richtung auf den Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser hin geöffnet ist.

12. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei der Buchsenkörper (210) einen Abschnitt (243) mit einem vergrößerten Durchmesser in einer inneren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) umfasst, wobei ein Innendurchmesser des Abschnitts (243) mit dem vergrößerten Durchmesser ausgehend von dem Abschnitt (215) mit dem mittleren Durchmesser zu dem Abschnitt (213) mit dem großen Durchmesser hin vergrößert ist, und eine schräge äußere periphere Fläche (235) aufweist, die zwischen dem Abschnitt (215)

mit dem mittleren Durchmesser und dem Abschnitt (217) mit dem kleinen Durchmesser ausgebildet ist und die beiden miteinander verbindet.

13. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (230) einen Innendurchmesser aufweist, der kleiner als ein Außendurchmesser des Buchsenkörpers (210) ist, und eine Breite in einer axialen Richtung des elastischen Elements (230) aufweist, die größer als eine Dicke in einer Durchmesserrichtung des elastischen Elements (230) ist.

14. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (230) wenigstens einen Vorsprung (233) auf einer inneren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) umfasst, der in den wenigstens einen ersten Schlitz (219) oder in den wenigstens einen zweiten Schlitz (221) eingeführt ist.

15. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (230) eine Außendurchmessernut (237) umfasst, die an einer äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) in einer Durchmesserrichtung ausgebildet ist.

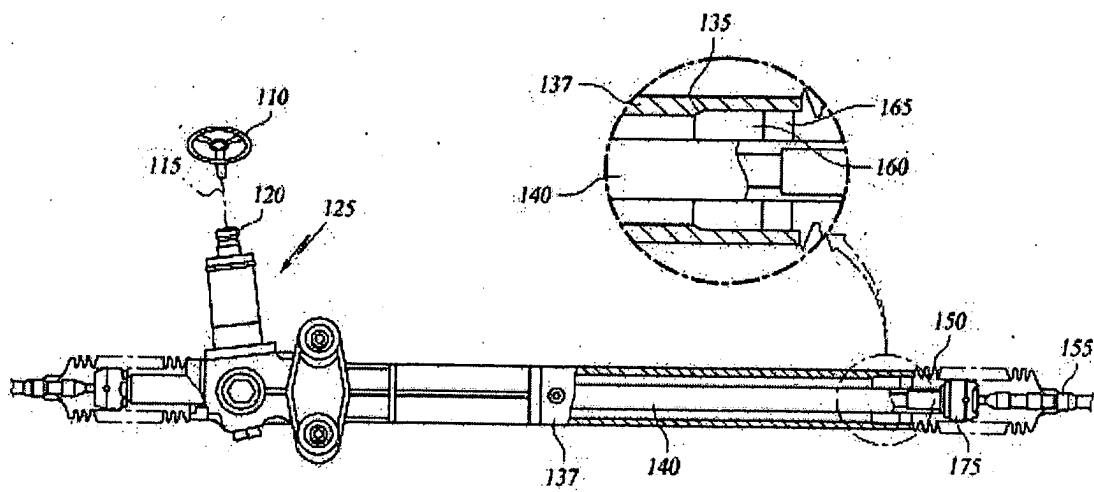
16. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (230) schräge Flächen (235) an beiden Enden einer äußeren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) umfasst.

17. Lenkvorrichtung vom Zahnstangen/Ritzel-Typ für ein Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei das elastische Element (230) eine Innendurchmessernut (241) umfasst, die an einer inneren peripheren Fläche des elastischen Elements (230) in einer Durchmesserrichtung ausgebildet ist, so dass das elastische Element (230) auf einem Auflageabschnitt (239) aufsitzt, der ausgehend von einer äußeren peripheren Fläche des Buchsenkörpers (210) in einer Durchmesserrichtung vorsteht.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1



Stand der Technik

FIG.2

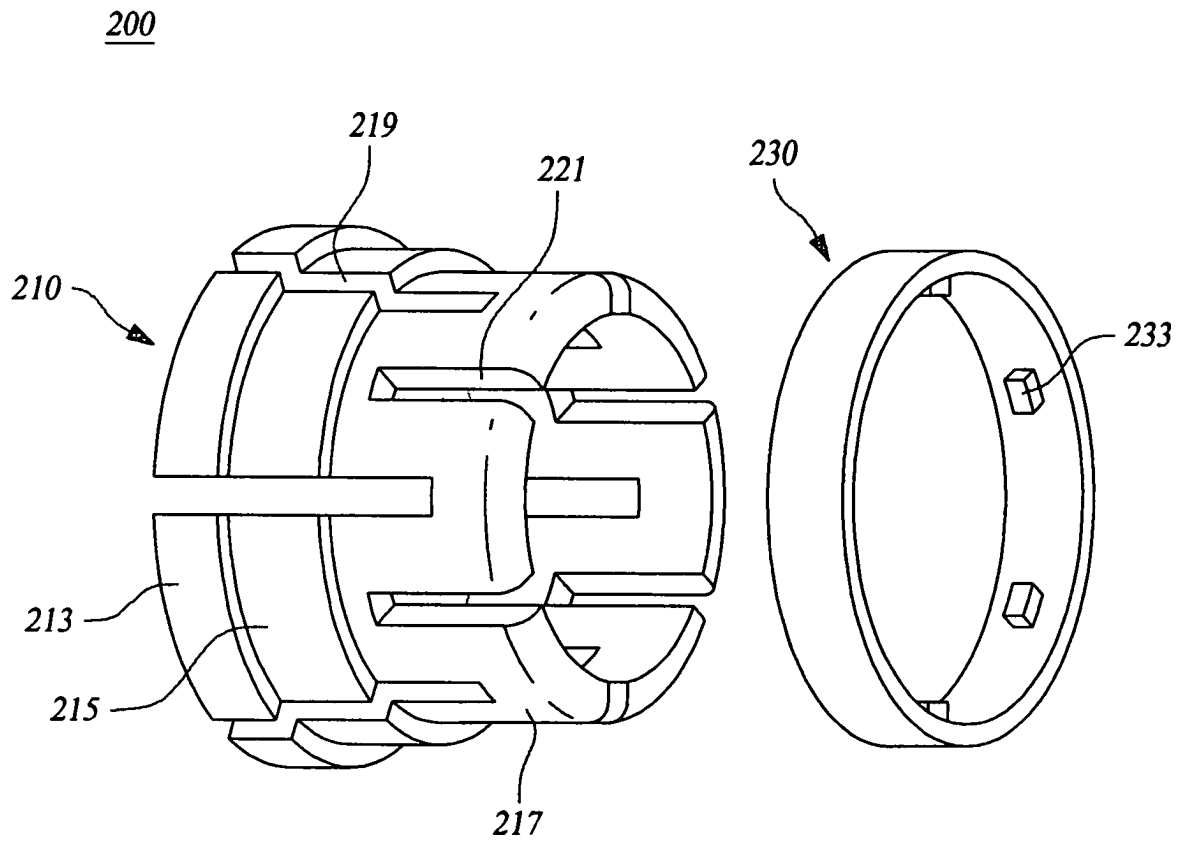


FIG.3

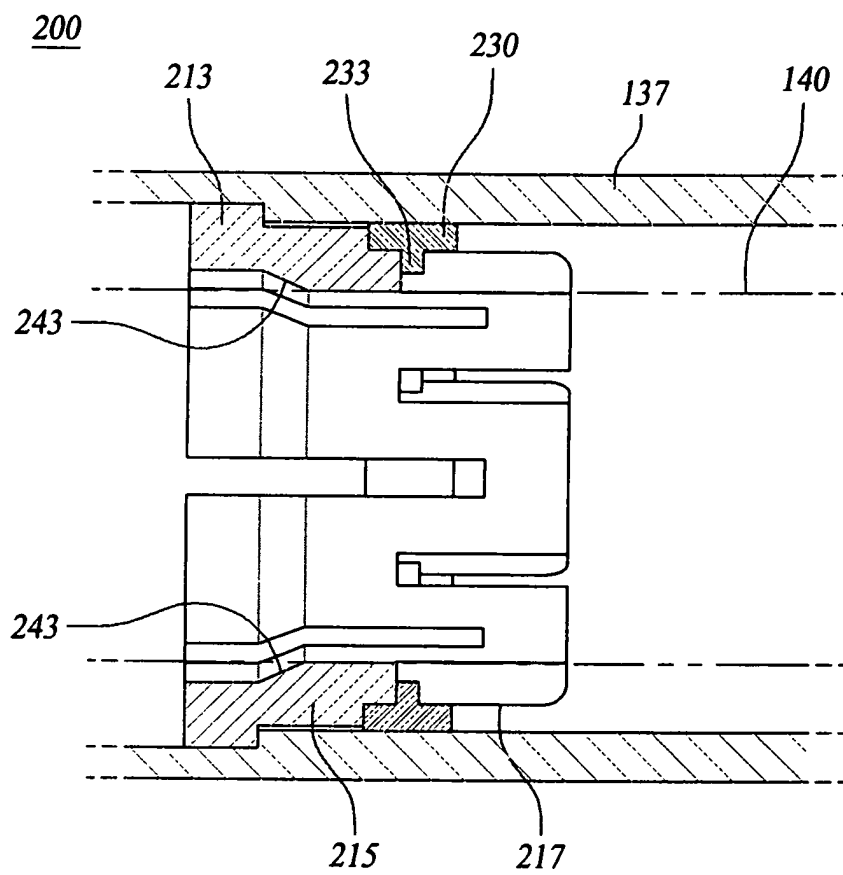


FIG.4

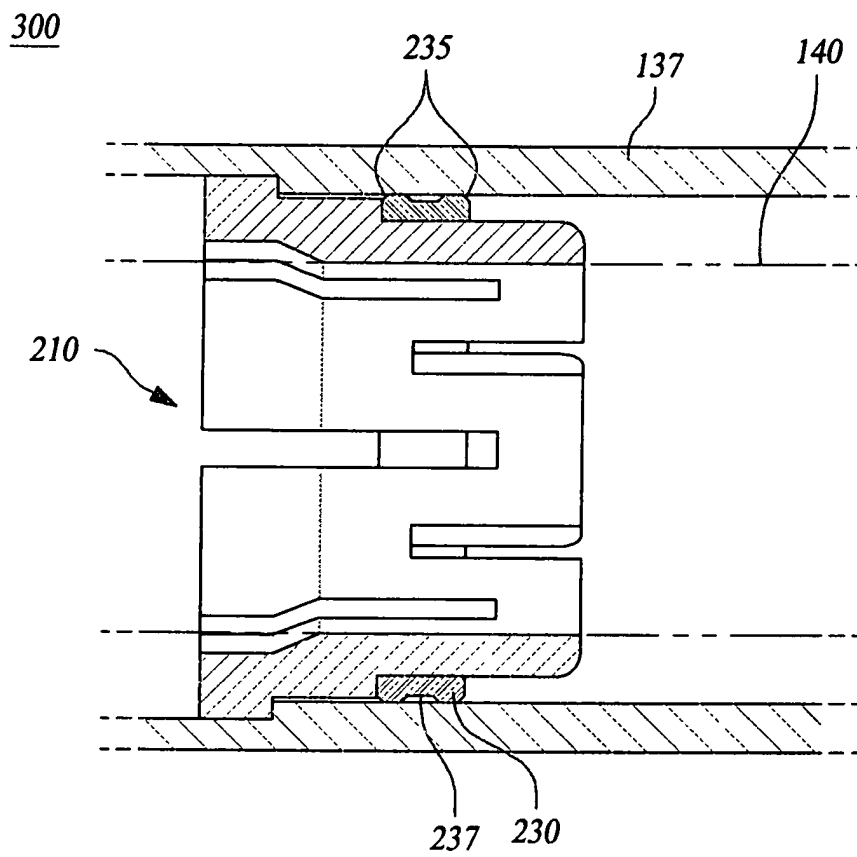


FIG.5

