



(10) **DE 11 2006 001 270 B4** 2020.07.23

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 001 270.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2006/002781**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/122603**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.03.2006**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.11.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.07.2020**

(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).

(66) Innere Priorität:
20 2005 007 923.5 20.05.2005

(73) Patentinhaber:
TRW Automotive GmbH, 73553 Alfdorf, DE

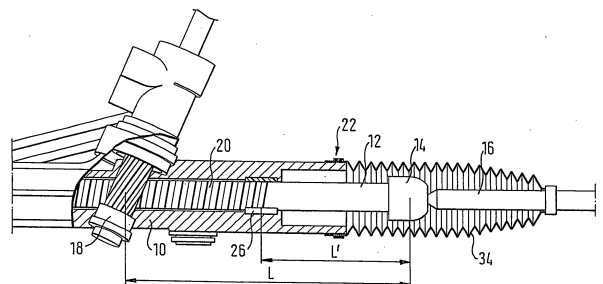
(72) Erfinder:
**Span, Eduard, 50823 Köln, DE; Beiss, Markus,
52249 Eschweiler, DE; Klein, Thomas, 40668
Meerbusch, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	S59- 192 670	A
JP	H09- 207 796	A
JP	2004- 232 788	A
JP	H10- 194 149	A

(54) Bezeichnung: **Lenkgetriebe**

(57) Hauptanspruch: Lenkgetriebe (8) für eine Zahnstangenlenkung, mit einem Gehäuse (10), in dem eine Zahnstange (12) längs ihrer Achse (A) verschiebbar geführt ist, und einer Hilfsabstützung (26), die sich an einem axialen Ende (22, 24) des Gehäuses (10) befindet, wobei die Hilfsabstützung (26) eine Biegung der Zahnstange (12) begrenzt, wobei die Hilfsabstützung (26) lediglich im Fall extremer Biegebeanspruchung eine temporäre Abstützung bietet, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsabstützung (26) ein Clip mit im Wesentlichen C-förmigem Querschnitt ist, wobei bei unbelasteter Zahnstange (12) zwischen der Hilfsabstützung (26) und der Zahnstange (12) umlaufend ein Spiel vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lenkgetriebe für eine Zahnstangenlenkung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. In Fahrzeuglenkungen werden, insbesondere bei Personenkraftwagen, heutzutage fast ausschließlich Zahnstangenlenkgetriebe verwendet. Diese Lenkgetriebe umfassen eine Zahnstange, die längs ihrer Achse verschiebbar in einem Gehäuse geführt ist, und ein Ritzel, das mit einem gezahnten Bereich der Zahnstange kämmt und über eine Lenkstange mit einem Lenkrad in Verbindung steht. Die beiden axialen Enden der Zahnstange ragen aus dem Gehäuse heraus und sind jeweils über ein Kugelgelenk mit einer Spurstange verbunden, die mit einem Fahrzeugrad gekoppelt ist.

[0002] Das Ritzel liegt in Richtung der Zahnstange betrachtet meist näher an einem Ende des Gehäuses als am anderen Ende. Die axial verschiebliche Lagerung und Führung der Zahnstange erfolgt gewöhnlich an zwei Punkten im Gehäuse, zum einen am „ritzelfernen“ Ende des Gehäuses und zum anderen direkt am Angriffspunkt des Ritzels, wo die Zahnstange von einem Druckstück in Richtung des Ritzels beaufschlagt wird. Durch diese Zweipunktlagerung ist die Zahnstange statisch bestimmt gelagert, was zur Leichtgängigkeit der Lenkung beiträgt; jede weitere Lagerstelle würde zu einer statischen Überbestimmtheit und somit möglicherweise zu Verspannungen führen.

[0003] Ein Problem bei dieser Anordnung ist der relativ große Abstand zwischen der Lagerstelle am Ritzel und dem Angriffspunkt der Spurstange am „ritzelnahen“ Ende der Zahnstange. Da die Kraft, welche in die Spurstange bzw. von der Spurstange in die Zahnstange eingeleitet wird, in der Regel auch eine Komponente aufweist, die nicht in Längsrichtung der Zahnstange verläuft, führt dies zu einer Biegebelastung, die auf die Zahnstange wirkt.

[0004] Eine extreme Biegebeanspruchung der Zahnstange tritt beispielsweise dann auf, wenn bei einer Betätigung der Lenkung der Reifen (z. B. durch einen Bordstein) in seiner Lenkbewegung blockiert ist. Die Dimensionierung der Zahnstange wird maßgeblich von derartigen extremen Biegelastfällen beeinflusst.

[0005] Die JP H10- 194 149 A offenbart ein gattungsgemäßes Lenkgetriebe für eine Zahnstangenlenkung, mit einem Gehäuse, in dem eine Zahnstange längs ihrer Achse verschiebbar geführt ist, und einer Hilfsabstützung, die sich an einem axialen Ende des Gehäuses befindet. Die Hilfsabstützung begrenzt eine Biegung der Zahnstange, wobei die Hilfsabstützung lediglich im Fall extremer Biegebeanspruchung eine temporäre Abstützung bietet.

[0006] Die JP 2004- 232 788 A offenbart ein Lenkgetriebe mit einem Gehäuse, in dem eine Zahnstange längs ihrer Achse verschiebbar geführt ist. Die Zahnstange ist in der Nähe eines Ritzels mittels eines Lagers gelagert. Die Zahnstange wird mittels eines Schraubmechanismus an der Lagerung zum Ritzel hin vorgespannt.

[0007] Die JP S59- 192 670 A offenbart ein Lager für eine Zahnstange, das die Zahnstange vollständig umgibt. Um die Zahnstange flexibel zu lagern, weist das Lager an seiner Innenseite elastische Ausbuchtungen auf, die mit der Zahnstange in dauerhaftem Kontakt sind.

[0008] Die JP H09- 207 796 A offenbart ein Lager, das an seiner Innenseite flexible Ausbuchtungen zur flexiblen Lagerung der Zahnstange aufweist. Das Lager ist dabei in dauerhaftem Kontakt zur Zahnstange.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Durchbiegung der Zahnstange zu begrenzen.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die Erfindung ein Lenkgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Sie zeigt ein Lenkgetriebe für eine Zahnstangenlenkung, mit einem Gehäuse, in dem eine Zahnstange längs ihrer Achse verschiebbar geführt ist, und einer Hilfsabstützung, die sich an einem axialen Ende des Gehäuses befindet, wobei die Hilfsabstützung eine Biegung der Zahnstange begrenzt. Dies bietet den Vorteil, daß eine Zahnstange mit kleinerem Durchmesser eingesetzt werden kann und damit zum einen das Gewicht und zum anderen die Kosten des Lenkgetriebes reduziert werden. Dabei ist hervorzuheben, daß trotz der Hilfsabstützung Verspannungen aufgrund statisch überbestimmter Lagerung keine Rolle spielen, weil die Zahnstange weitgehend statisch bestimmt gelagert bleibt. Die Hilfsabstützung ist nämlich kein permanentes Lager, sondern bietet lediglich im Fall extremer Biegebeanspruchung eine temporäre Abstützung. Damit ist die Lagerung der Zahnstange nur während der kurzzeitigen Extrembelastung statisch überbestimmt. Außerdem ermöglicht die Hilfsabstützung die Verwendung kleinerer Verzahnungsmodule (und damit eine geringere Zahnhöhe). Dies vergrößert den Querschnitt der Zahnstange und bietet Vorteile hinsichtlich der Verzahnungsauslegung.

[0011] In einer Ausführungsform weist das Gehäuse eine Vertiefung auf, in der die Hilfsabstützung gelagert ist. Die Hilfsabstützung ist somit ohne den Einsatz zusätzlicher Befestigungsmittel in Längsrichtung der Zahnstange fixiert.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform weist die Hilfsabstützung einen radialen Vorsprung auf, der sich in Längsrichtung der Zahnstange erstreckt und in einer Nut des Gehäuses verläuft. Durch diesen Vor-

sprung ist ein Verdrehen der Hilfsabstützung um die Zahnstangenachse relativ zum Gehäuse nicht mehr möglich.

[0013] Bevorzugt weist die Hilfsabstützung eine Aussparung auf, die einem gezahnten Bereich der Zahnstange gegenüberliegt. Dadurch ist eine direkte Berührung der Hilfsabstützung mit dem gezahnten Bereich der Zahnstange nicht möglich, so daß die Hilfsabstützung und der gezahnte Bereich keine unerwünschte Verbindung eingehen können, die ein Bewegen der Zahnstange längs ihrer Achse behindert.

[0014] Vorzugsweise ist die Hilfsabstützung ein Klipp mit C-förmigem Querschnitt. Ein solcher Klipp ist einfach herzustellen und mit wenigen Handgriffen am Gehäuse montiert.

[0015] Ferner ist eine Herstellung der Hilfsabstützung aus einem Kunststoff möglich. Die Hilfsabstützung ist damit besonders preiswert und durch die Kunststoffzusammensetzung einfach hinsichtlich Elastizität und Gleiteigenschaften zu optimieren.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Ritzel vorgesehen, das mit einem gezahnten Bereich der Zahnstange kämmt, wobei das Ritzel, in Richtung der Zahnstange betrachtet, näher an einem ersten Ende als an einem zweiten Ende des Gehäuses angeordnet ist, wobei die Hilfsabstützung nur am ersten Ende vorgesehen ist. Die maximale Biegebeanspruchung der Zahnstange tritt gewöhnlich im Bereich des ersten Gehäuseendes auf, da am zweiten Ende des Gehäuses in der Regel bereits eine echte Lagerstelle für die Zahnstange vorgesehen ist.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. In diesen zeigen:

- **Fig. 1** eine teilweise freigeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Lenkgetriebes;
- **Fig. 2** einen Detailausschnitt aus **Fig. 1**;
- **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht einer Hilfsabstützung;
- **Fig. 4** eine teilweise freigeschnittene, perspektivische Ansicht eines Gehäuseendbereichs;
- **Fig. 5** eine teilweise freigeschnittene, perspektivische Ansicht des Gehäuseendbereichs aus **Fig. 4** mit montierter Hilfsabstützung; und
- **Fig. 6** einen Querschnitt längs der Linie VI-VI in **Fig. 5**.

[0018] Die **Fig. 1** zeigt ein Lenkgetriebe **8** für eine Zahnstangenlenkung, mit einem Gehäuse **10**, in dem eine Zahnstange **12** längs ihrer Achse A verschiebbar

geführt ist. Die Zahnstange **12** ragt an ihren axialen Enden aus dem Gehäuse **10** heraus und ist jeweils über ein Kugelgelenk **14** mit einer Spurstange **16** verbunden. Die Spurstange **16** ist wiederum so mit einem Fahrzeugrad (nicht gezeigt) gekoppelt, daß sie eine Lenkbewegung des Fahrzeugrads verursachen kann.

[0019] Ferner ist in der **Fig. 1** ein Ritzel **18** zu sehen, das mit einem gezahnten Bereich **20** der Zahnstange **12** kämmt. Das Ritzel **18** ist in Richtung der Zahnstange **12** betrachtet näher an einem ersten Ende **22** als an einem zweiten Ende **24** des Gehäuses **10** angeordnet.

[0020] Der Bereich um das erste Ende **22** des Gehäuses **10** ist in der **Fig. 2** detailliert dargestellt. Zwischen dem Kugelgelenk **14** und dem Ritzel **18** ist eine Hilfsabstützung **26** vorgesehen, die eine Biegung der Zahnstange **12** begrenzt. Der Abstand zwischen dem Angriffspunkt des Ritzels **18** an der Zahnstange **12** und dem Kugelgelenk **14** ist dabei mit L, der Abstand zwischen der Hilfsabstützung **26** und dem Kugelgelenk **14** mit L' bezeichnet.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der Hilfsabstützung **26** ist in der **Fig. 3** dargestellt. Die Hilfsabstützung **26** weist dabei einen radialen Vorsprung **28** auf, der sich im eingebauten Zustand in axialer Richtung erstreckt. Auf der dem Vorsprung **28** entgegengesetzten Seite der Hilfsabstützung **26** ist eine Aussparung **30** vorgesehen, so daß die Hilfsabstützung **26** ein Klipp mit im wesentlichen C-förmigem Querschnitt ist. Vorzugsweise ist der Klipp aus einem Kunststoff hergestellt, wobei dieser Kunststoff für die Montage eine gewisse Elastizität haben sollte. Ferner sind gute Gleiteigenschaften von Vorteil, für den Fall, daß der Klipp mit der Zahnstange **12** in Berührung kommt.

[0022] Montiert wird die Hilfsabstützung **26** an einem axialen Ende des Gehäuses **10**. Die **Fig. 4** zeigt einen Ausschnitt des Gehäuses **10** im Bereich des ersten Endes **22**, wobei der äußere Bereich **32** des ersten Endes **22** als Anschlußelement für einen Faltenbalg **34** vorgesehen ist (vgl. **Fig. 2**). Unmittelbar am ersten Ende **22** ist im Inneren des Gehäuses ein schmaler Rand **36** zu sehen, an den sich in axialer Richtung eine Vertiefung **38** anschließt. Der schmale Rand **36** verhindert im montierten Zustand ein „Herausrutschen“ der Hilfsabstützung **26**. In der Vertiefung **38** ist eine axial ausgerichtete Nut **40** vorgesehen, die sich auch über den Rand **32** erstreckt.

[0023] Bei der Montage wird die Hilfsabstützung **26** leicht zusammengedrückt, so daß sich die Aussparung **30** verkleinert. In diesem zusammengedrückten Zustand kann die Hilfsabstützung **26** über den Rand **32** in axialer Richtung in das Gehäuse **10** eingeschoben werden. Die Hilfsabstützung **26** ist dabei so aus-

gerichtet, daß der Vorsprung **28** in der Nut **40** geführt ist. Wenn die Hilfsabstützung vollständig über den Rand **32** geschoben wurde, schnappt sie aufgrund ihrer Elastizität in die Vertiefung **38** ein, wobei die axialen Abmessungen der Vertiefung **38** und der Hilfsabstützung **26** so gewählt sind, daß die Hilfsabstützung **26** in ihrer axialen Lage fixiert ist. Der Vorsprung **28** wirkt mit der Nut **40** so zusammen, daß ein Verdrehen der Hilfsabstützung **26** um die Achse A relativ zum Gehäuse **10** verhindert ist.

[0024] Die **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen eine teilweise freigeschnittene Ansicht und einen Querschnitt im Bereich der montierten Hilfsabstützung **26**. Im Schnitt ist deutlich zu sehen, daß die Aussparung **30** an den gezahnten Bereich **20** der Zahnstange **12** angrenzt. Damit ist gewährleistet, daß die Hilfsabstützung **26** unter keinen Umständen mit dem gezahnten Bereich **20** in Berührung kommt, um eine Beschädigung der Hilfsabstützung **26** durch den gezahnten Bereich **20** zu vermeiden.

[0025] Abgesehen von dem Bereich der Aussparung **30** umgibt die Hilfsabstützung **26** die Zahnstange **12**, wobei die Hilfsabstützung **26** bei unbelasteter Zahnstange nicht an der Zahnstange **12** anliegt, sondern umlaufend ein Spiel von mindestens 2 Zehntel Millimetern aufweist. Durch diesen umlaufenden, radialen Spalt ist die Hilfsabstützung **26** keine zusätzliche permanente Lagerung oder Führung, so daß die Zahnstange **12** weiter statisch bestimmt gelagert ist. Für den Fall, daß eine Durchbiegung der Zahnstange **12** im Bereich der Hilfsabstützung **26** dieses Spaltmaß überschreitet, kommt die Zahnstange **12** in Anlage mit der Hilfsabstützung **26**, die ein weiteres Durchbiegen der Zahnstange **12** reduziert.

[0026] Die Biegebelastung der Zahnstange **10** resultiert daraus, daß über das Kugelgelenk **14** nicht nur Normalkräfte, sondern auch Querkräfte übertragen werden. Durch die auftretende Querkraft am Kugelgelenk **14** und den Hebelarm L tritt in dem Lagerpunkt, in dem das Ritzel **18** angreift, ein Moment M in der Zahnstange auf. Bei geringen Querkräften, die lediglich eine Durchbiegung der Zahnstange **12** von wenigen Zehntelmillimetern verursachen, bleibt dieses statische System weiterhin erhalten.

[0027] Bei höheren auftretenden Querkräften entwickelt sich die Hilfsabstützung **26** jedoch zu einer temporären Stützstelle der Zahnstange **12**. Infolge dieser zusätzlichen Stützstelle verringert sich der Hebelarm auf L', wodurch die Zahnstange durch ein kleineres Biegemoment beansprucht wird. Um eine größtmögliche Reduzierung des Biegemoments in der Zahnstange zu erreichen, muß die Hilfsabstützung **26** möglichst nah am ersten Ende **22** des Gehäuses **10** liegen.

[0028] Die Zahnstange **12** kann dann durch die geringere Biegebelastung mit einem kleineren Durchmesser ausgeführt werden. Damit sinkt das Gewicht der Zahnstange und folglich auch deren Herstellungskosten.

Patentansprüche

1. Lenkgetriebe (8) für eine Zahnstangenlenkung, mit einem Gehäuse (10), in dem eine Zahnstange (12) längs ihrer Achse (A) verschiebbar geführt ist, und einer Hilfsabstützung (26), die sich an einem axialen Ende (22, 24) des Gehäuses (10) befindet, wobei die Hilfsabstützung (26) eine Biegung der Zahnstange (12) begrenzt, wobei die Hilfsabstützung (26) lediglich im Fall extremer Biegebeanspruchung eine temporäre Abstützung bietet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hilfsabstützung (26) ein Clip mit im Wesentlichen C-förmigem Querschnitt ist, wobei bei unbelasteter Zahnstange (12) zwischen der Hilfsabstützung (26) und der Zahnstange (12) umlaufend ein Spiel vorgesehen ist.

2. Lenkgetriebe (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (10) eine Vertiefung (38) aufweist, in der die Hilfsabstützung (26) gelagert ist.

3. Lenkgetriebe (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfsabstützung (26) einen radialen Vorsprung (28) aufweist, der sich in Längsrichtung der Zahnstange (10) erstreckt und in einer Nut (40) des Gehäuses (10) verläuft.

4. Lenkgetriebe (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfsabstützung (26) eine Aussparung (30) aufweist, die einem gezahnten Bereich (20) der Zahnstange (10) gegenüberliegt.

5. Lenkgetriebe (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfsabstützung (26) aus Kunststoff ist.

6. Lenkgetriebe (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ritzel (18) vorgesehen ist, das mit einem gezahnten Bereich (20) der Zahnstange (10) kämmt, wobei das Ritzel (20) in Richtung der Zahnstange (10) betrachtet näher an einem ersten Ende (22) als an einem zweiten Ende (24) des Gehäuses (10) angeordnet ist und die Hilfsabstützung (26) nur am ersten Ende (22) vorgesehen ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

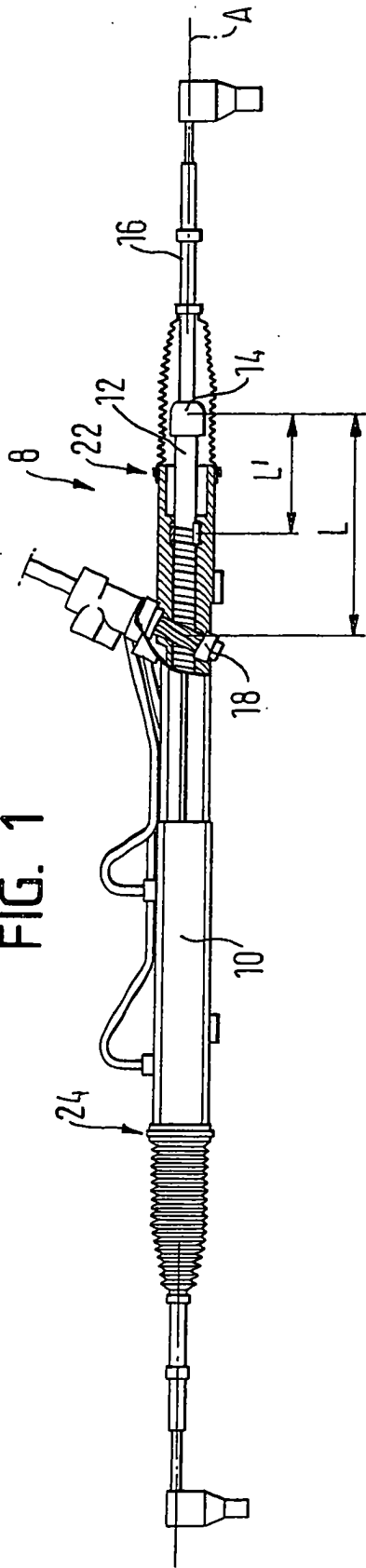


FIG. 2

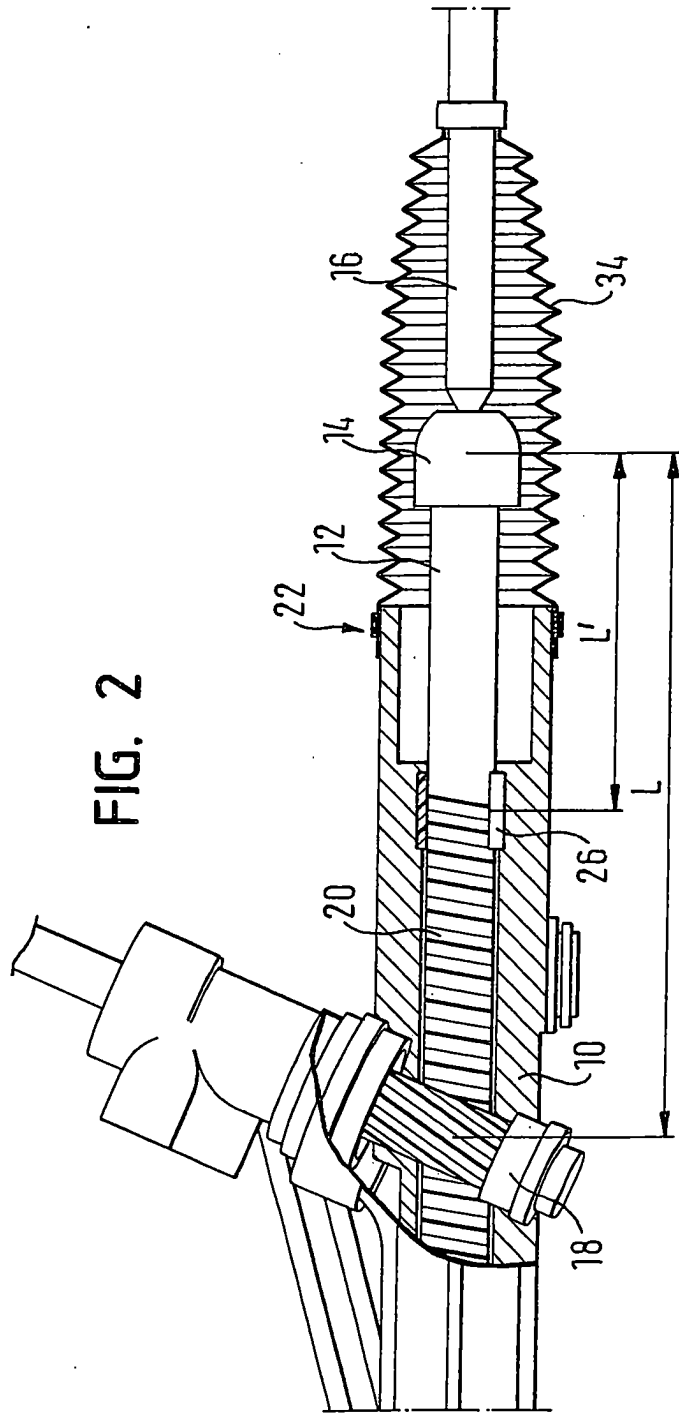


FIG. 3

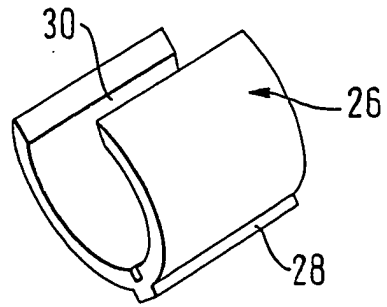


FIG. 4

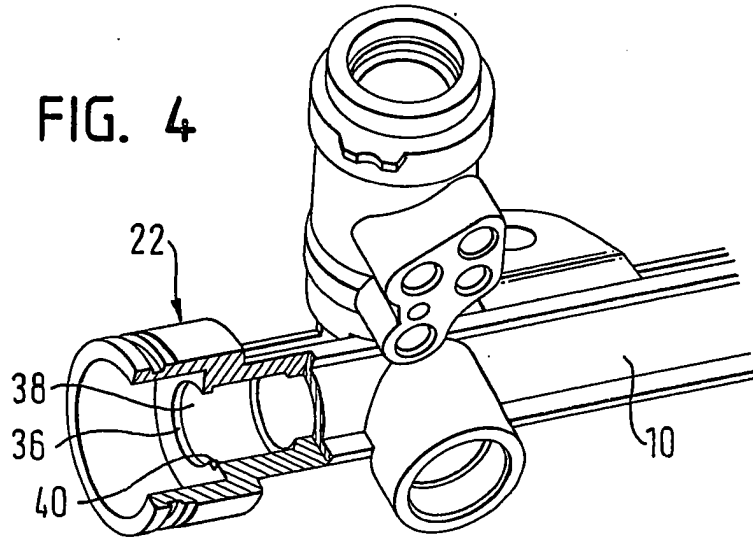


FIG. 5

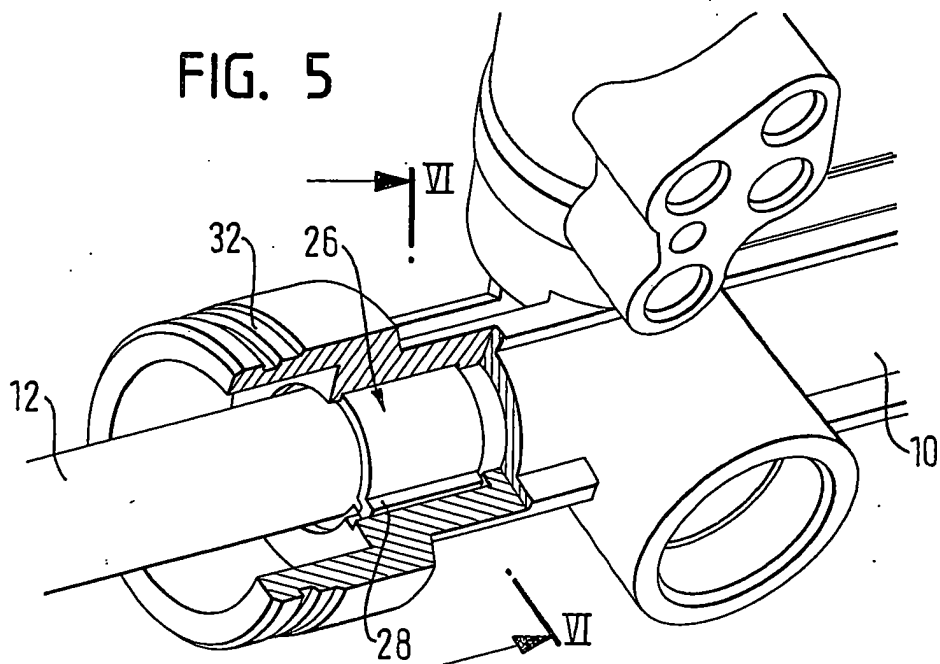


FIG. 6

