



(10) **DE 10 2013 101 045 B3** 2014.05.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 101 045.8**
(22) Anmeldetag: **01.02.2013**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **15.05.2014**

(51) Int Cl.: **B62D 1/181 (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).

(73) Patentinhaber:
**ThyssenKrupp Presta Aktiengesellschaft,
Eschen, LI**

(74) Vertreter:
**Vonnemann Kloiber & Kollegen, 87437, Kempten,
DE**

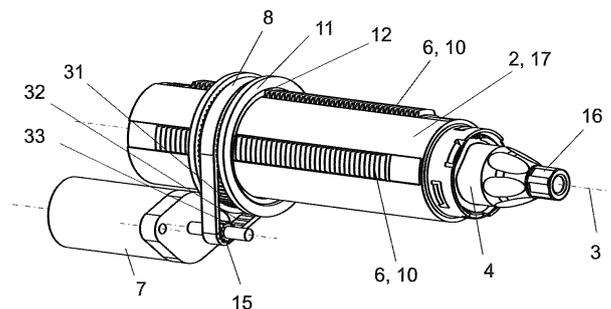
(72) Erfinder:
**Agbor, Thomas, St. Gallen, CH; Geiselberger,
Thomas, Rorschach, CH; Fleischer, Martin,
Balgach, CH**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|-----------|-------------------|-----------|
| DE | 37 37 225 | C1 |
| DE | 36 36 315 | A1 |
| DE | 689 10 204 | T2 |

(54) Bezeichnung: **Lenksäule für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Lenksäule (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lenksäule (1) eine Lenkspindellagereinheit (2) und eine, in der Lenkspindellagereinheit (2) um eine Lenkspindellängsachse (3) drehbar gelagerte Lenkspindel (4) und eine, zur Befestigung der Lenksäule (1) im Kraftfahrzeug vorgesehene Trageinheit (5), an der die Lenkspindellagereinheit (2) gehalten ist, aufweist und die Lenkspindellagereinheit (2) ein Gewinde (6) aufweist und mittels eines Motors (7) entlang der Lenkspindellängsachse (3) relativ zur Trageinheit (5) verstellbar ist, wobei die Lenkspindellagereinheit (2) für ihre Verstellung entlang der Lenkspindellängsachse (3) relativ zur Trageinheit (5) mittels zumindest eines Antriebsriemens (8) oder zumindest einer Antriebskette mit dem Motor (7) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenksäule für ein Kraftfahrzeug gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei gattungsgemäßen Lenksäulen ist die Position des Lenkrades in Richtung der Lenkspindel-längsachse mittels eines Motors verstellbar, um die Position des an der Lenkspindel angebrachten Lenkrades an den jeweiligen Fahrzeuglenker anzupassen.

[0003] Aus der DE 689 10 204 T2 ist die Verwendung eines Riementriebs zur Höhenverstellung der Lenksäule bekannt. Die DE 37 37 225 C1 zeigt einen Kettenantrieb zur Höhenverstellung der Lenksäule.

[0004] Eine gattungsgemäße Lenksäule ist z. B. in der DE 36 36 315 A1 gezeigt. In dieser Schrift weist die Lenkspindellagereinheit eine auf ihrer Außenfläche drehbar gelagerte Hülse auf. Diese trägt das Gewinde und greift in eine an der Trageinheit fixierte Mutter ein. Um diese Hülse in Drehbewegung zu versetzen, ist ein elektrischer Motor vorgesehen, welcher die Hülse über eine Schnecke antreibt, um sie um die Lenkspindel-längsachse zu drehen. Durch Verdrehen dieser Hülse in der fix an der Trageinheit angeordneten Mutter kommt es zu einer Verstellung der Lenkspindellagereinheit samt der Lenkspindel in Richtung der Lenkspindel-längsachse.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine alternative, möglichst geräuscharme, aber auch wenig Bauraum beanspruchende Art des Antriebs der Lenkspindellagereinheit für ihre Verstellung in Richtung der Lenkspindel-längsachse mittels des Motors zur Verfügung zu stellen.

[0006] Hierfür sieht die Erfindung eine Lenksäule gemäß Patentanspruch 1 vor.

[0007] Diese zeichnet sich dadurch aus, dass die Lenkspindellagereinheit für ihre Verstellung entlang der Lenkspindel-längsachse relativ zur Trageinheit mittels zumindest eines Antriebsriemens oder zumindest einer Antriebskette mit dem Motor verbunden ist und eine Mutter in das Gewinde eingreift und entweder diese Mutter mittels des Antriebsriemens oder der Antriebskette drehbar ist, oder diese Mutter drehfest an der Trageinheit oder in anderer Weise kraftfahrzeugdrehfest befestigt ist und die Lenkspindellagereinheit eine um die Lenkspindel-längsachse drehbar gelagerte Hülse aufweist, welche das Gewinde der Lenkspindellagereinheit trägt, wobei die Hülse in Richtung der Lenkspindel-längsachse unverschiebbar gegenüber den anderen Teilen der Lenkspindellagereinheit ist, wobei die Hülse mittels des Antriebsriemens oder der Antriebskette vom Motor antreibbar ist.

[0008] Eine Grundidee der Erfindung ist es somit, die Drehbewegung des Motors über zumindest einen Antriebsriemen oder zumindest eine Antriebskette auf die Lenkspindellagereinheit zu übertragen, so dass diese in Richtung der Lenkspindel-längsachse relativ zur Trageinheit verstellt wird, wenn sie entsprechend vom Motor angetrieben wird.

[0009] Bei dem Motor handelt es sich vorzugsweise um einen elektrischen Motor. Die Lenkspindel ist vorzugsweise teleskopierbar ausgebildet. Zum Beispiel kann sie zumindest zwei Lenkspindelabschnitte aufweisen, welche gegeneinander unverdrehbar ineinander eingreifen, aber in Richtung der Lenkspindel-längsachse relativ zueinander, vorzugsweise ineinander, verschiebbar sind. Das Teil bzw. der Abschnitt der Lenkspindel, welcher den Lenkradanschluss zum Befestigen des Lenkrades trägt, ist günstigerweise so in der Lenkspindellagereinheit gelagert, dass er zwar um die Lenkspindel-längsachse drehbar, aber in Richtung der Lenkspindel-längsachse nicht gegen die Lenkspindellagereinheit verschiebbar ist.

[0010] Diese Art der Ausbildung und Lagerung der Lenkspindel in der Lenkspindellagereinheit ist beim Stand der Technik an sich bekannt und muss nicht weiter erläutert werden.

[0011] Günstigerweise ist vorgesehen, dass der Motor einen Antriebsrotor aufweist, mit dem er am Antriebsriemen oder an der Antriebskette angreift. Die Lenkspindellagereinheit kann wie auch die Lenkspindel teleskopierbar ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang ist es günstig, wenn die Lenkspindellagereinheit mehrteilig ausgebildet ist, wobei die Teile der Lenkspindellagereinheit in Richtung der Lenkspindel-längsachse teleskopierbar ineinandergreifend angeordnet sind und das einem Lenkradanschluss der Lenkspindel am nächsten liegende Teil der Lenkspindellagereinheit das Gewinde aufweist. Die genannten Teile der Lenkspindellagereinheit können ebenso wie die gesamte Lenkspindellagereinheit rohrtartig ausgebildet sein und entsprechende Abschnitte der Lenkspindel umgreifen bzw. ummanteln.

[0012] Das Gewinde, welches der Verstellung der Lenkspindellagereinheit in Richtung der Lenkspindel-längsachse dient, ist bei bevorzugten Ausgestaltungsformen außen an der Lenkspindellagereinheit angebracht. Es handelt sich somit vorzugsweise um ein Außengewinde. Alternativ ist es aber auch möglich, dass das genannte Gewinde ein innen in der Lenkspindellagereinheit angebrachtes Innengewinde ist. Die Lenkspindellagereinheit ist meist rohrtartig ausgebildet und ummantelt den oder die in ihr drehbar gelagerten Abschnitte der Lenkspindel. Mittels der Lenkspindel wird die Drehbewegung des Lenkrades auf das Lenkgetriebe und damit auf die entsprechend zur Lenkung vorgesehenen Räder des Fahrzeuges übertragen. Günstigerweise ist das Gewin-

de jedenfalls in Umfangsrichtung um die Lenkspindellagereinheit umlaufend ausgebildet. Es kann, aber muss dabei nicht zwingend über die gesamte Umfangsrichtung ausgebildet sein. Es ist z. B. auch möglich, das Gewinde in Form von in Umfangsrichtung der Lenkspindellagereinheit voneinander distanzier-ten Gewindeabschnitten auszubilden. Diese Gewindeabschnitte sind vorzugsweise streifenförmig ausgebildet. Ihre Längserstreckung verläuft günstigerweise parallel zur Lenkspindellängsachse. Um die am Antriebsriemen und/oder der Antriebskette mittels des Motors hervorgerufene Drehbewegung auf das Gewinde der Lenkspindellagereinheit zu übertragen, ist eine Mutter vorgesehen. Die Mutter greift in das Gewinde der Lenkspindellagereinheit ein. Die Mutter ist in einer ersten Variante der Erfindung mittels des Antriebsriemens oder der Antriebskette drehbar. Das Gewinde kann an der Lenkspindellagereinheit unverdrehbar fix angeordnet sein. Mit Vorteil ist das Gewinde durch mehrere, mindestens drei, Gewindeabschnitte ausgebildet, von denen bevorzugt einer oder mehrere Gewindeabschnitte in Richtung der Längsachse verschiebbar am Mantelrohr festgelegt sind. Dabei sollte mindestens ein einzelner, bevorzugt genau ein einziger Gewindeabschnitt, in Längsrichtung unverschiebbar am Mantelrohr angeordnet sein, während die anderen Gewindeabschnitte Längsrichtung verschiebbar angeordnet sind. Der Verschiebeweg ist dabei mit Vorteil auf den Abstand zweiter Gewindegänge zueinander begrenzt.

[0013] Zur Darstellung der Erfindung ist mit Vorteil ein Riemenspannsystem, das hier nicht in den Figuren veranschaulicht ist, vorgesehen.

[0014] Da es zur Bewegung der Lenkspindellagereinheit in Richtung der Lenkspindellängsachse aber letztendlich nur darauf ankommt, dass Mutter und Lenkspindellagereinheit eine Verdrehung relativ zueinander ausführen, gibt es abweichend hiervon auch die alternative Variante, dass die Mutter drehfest an der Trageinheit oder in anderer Weise drehfest am Kraftfahrzeug befestigt ist. Die Lenkspindellagereinheit weist dann, wie an sich in der DE 36 36 315 A1 gezeigt, eine um die Lenkspindellängsachse drehbar gelagerte Hülse auf, welche das Gewinde der Lenkspindellagereinheit trägt. Diese Hülse ist dann, wie eben auch in der DE 36 36 315 A1 gezeigt, in Richtung der Lenkspindellängsachse gegenüber den anderen Teilen der Lenkspindellagereinheit nicht verschiebbar. Der Antrieb dieser drehbaren Hülse der Lenkspindellagereinheit erfolgt dann wiederum mittels des Antriebsriemens oder der Antriebskette vom Motor aus. In diesen Fällen ist somit das Gewinde nur an der Hülse, aber nicht an den sonstigen Teilen der Lenkspindellagereinheit unverdrehbar fix angeordnet. Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen jedenfalls vor, dass die Mutter ein Innengewinde aufweist, und mit diesem Innengewinde in das Gewinde der Lenkspindellagereinheit eingreift.

Wie eingangs bereits erläutert, ist es aber auch denkbar, dass die Mutter ein Außengewinde aufweist, wenn eben die Lenkspindellagereinheit ein Innengewinde aufweist. Im Sinne einer platzsparenden Ausführung ist es jedenfalls günstig, wenn die Lenkspindellagereinheit durch die Mutter hindurchgeführt ist. Um ein Verdrehen der Lenkspindellagereinheit um die Lenkspindellängsachse zu vermeiden, sehen bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung vor, dass die Lenkspindellagereinheit mittels einer Verdrehsicherung bezüglich der Lenkspindellängsachse relativ zur Trageinheit unverdrehbar in der Trageinheit gelagert ist. Die Verdrehsicherung verhindert, dass die Lenkspindellagereinheit um die Lenkspindellängsachse relativ zur Trageinheit verdreht wird.

[0015] Erfindungsgemäße Lenksäulen können auch Energieaufzehungselemente bzw. -vorrichtungen für den Crashfall, also für den Fall eines Unfalls, aufweisen. Solche Energieaufzehungselemente für den Crashfall sind in den verschiedensten Ausgestaltungsformen beim Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen in diesem Zusammenhang jedenfalls vor, dass die Lenkspindellagereinheit unter Zwischenschaltung eines Schlittens an der Trageinheit gehalten ist, wobei der Schlitten mit der Lenkspindellagereinheit unter Zwischenschaltung eines Energieaufzehungselementes für den Crashfall verschiebbar an der Trageinheit gelagert ist.

[0016] Außerdem können erfindungsgemäße Lenksäulen natürlich auch eine Höhenverstellung der Lenkspindel bzw. Lenkspindellagereinheit relativ zur Trageinheit zulassen. Diese kann rein händisch bedienbar, aber auch motorisch bedienbar ausgestaltet sein. Besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen in diesem Zusammenhang vor, dass die erfindungsgemäße Lenksäule einen Höhenverstellmotor aufweist, welcher z. B. entsprechende Höhenverstellspindeln antreibt.

[0017] Weitere Merkmale erfindungsgemäßer Varianten werden exemplarisch anhand eines Ausführungsbeispiels der Erfindung in der nachfolgenden Figurenbeschreibung erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 und Fig. 2 perspektivische Ansichten auf die Lenksäule dieses Ausführungsbeispiels;

[0019] Fig. 3 eine Seitenansicht auf die Lenksäule;

[0020] Fig. 4 den Schnitt entlang der Schnittlinie AA aus Fig. 3 und

[0021] Fig. 5 bis Fig. 8 Detaildarstellungen zur erfindungsgemäßen Ausgestaltung dieses Ausführungsbeispiels.

[0022] In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist das hier gezeigte erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel einer Lenksäule **1** in perspektivischen Darstellungen einmal von schräg oben und das andere Mal von schräg unten dargestellt. **Fig. 3** zeigt die Lenksäule **1** in einer Seitenansicht. Es handelt sich bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel um eine sogenannte elektrisch verstellbare Lenksäule. So kann die Lenkspindellagereinheit **2** zusammen mit der Lenkspindel **4** entlang der Lenkspindellängsachse **3** in den Längsrichtungen **36** mittels des Motors **7** verstellt werden. Zur Höhenverstellung in den Höhenrichtungen **37** dient der Höhenverstellmotor **26**. Es handelt sich jeweils um elektrische Motoren. Grundsätzlich ist es möglich, auch andere Motoren einzusetzen, um die im Nachfolgenden im Detail geschilderten Verstellmöglichkeiten zu realisieren.

[0023] Die Lenkspindel **4** ist um ihre Lenkspindellängsachse **3** drehbar in der Lenkspindellagereinheit **2** gelagert. In der Regel ist die Lenkspindel **4** mehrteilig ausgebildet. Sie umfasst meist auch Gelenkteile, wie die im Beispiel gezeigte Gabel **4a** zur Bildung eines nicht weiter dargestellten Universalgelenks. Die einzelnen Abschnitte bzw. Teile der Lenkspindel **4** sind miteinander verdrehfest, aber relativ zueinander in Längsrichtung verschiebbar, vorzugsweise teleskopierbar angeordnet. Dies ist an sich bekannt, um die Lenkspindel **4** im Crashfall verkürzen zu können. Im Schnitt gemäß **Fig. 4** sieht man die beiden verdrehfest ineinander eingreifenden Teile der Lenkspindel **4**. Die Lagerung der Lenkspindel **4** in der Lenkspindellagereinheit **2** muss nicht näher erläutert werden. Geeignete Lagerarten sind beim Stand der Technik bekannt. Um ein hier nicht dargestelltes Lenkrad an der Lenkspindel **4** befestigen zu können, weist diese einen Lenkradanschluss **16** auf. Des Weiteren ist noch darauf hinzuweisen, dass der Teil der Lenkspindel **4**, welcher den Lenkradanschluss **16** aufweist, so im lenkradseitigen Teil **17** der Lenkspindellagereinheit **2** drehbar gelagert ist, dass der genannte Teil der Lenkspindel **4** und der Teil **17** der Lenkspindellagereinheit **2** in Längsrichtung **36** nicht relativ zueinander verschiebbar sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Lenkspindellagereinheit **2** aus zwei relativ zueinander in Längsrichtung **36** also entlang der Lenkspindellängsachse **3** verschiebbaren, hier ebenfalls teleskopartig ineinandergreifenden Teilen **17** und **18** gebildet. Das Teil **17** weist zum Lenkradanschluss **16**. Das Teil **18** führt zur Lenkunterstützungseinheit **19**. Letztere kann, wie beim Stand der Technik an sich bekannt, ausgebildet sein. Dabei kann die Lenkunterstützung **19** sowohl eine Übersetzung des mittels Lenkrades in die Lenkspindel **4** eingebrachten Lenkwinkels bewirken, wie dies unter dem Begriff Überlagerungslenkung bekannt ist, als auch eine Drehmomentunterstützung bewirken, wie dies unter dem Begriff Servolenkung bekannt ist. Solche Lenkunterstützungen **19** sind beim Stand der Technik bekannt und müssen hier nicht weiter erläu-

tert werden. Die Erfindung ist jedoch auch auf Lenksäulen ohne Lenkunterstützung anwendbar. Die Erfindungsgemäße Lenksäule kann auch in Steer-by-wire Lenksystemen oder in Lenksystemen, bei denen die Lenkunterstützung an einer anderen Position im Kraftfahrzeug erfolgt, beispielsweise im Lenkgetriebe, eingesetzt werden.

[0024] Die Lenkspindel **4** kann auch im Teil **18** der Lenkspindellagereinheit **2** drehbar gelagert sein. Wird die Lenkspindel **4** anderweitig drehbar gelagert, so kann aber sowohl die Lagerung im Teil **18** als auch das Teil **18** der Lenkspindellagereinheit **2** komplett entfallen.

[0025] Die Trageinheit **5** kann mittels der Befestigungsglaschen **21** an der Karosserie des Kraftfahrzeuges befestigt werden. Sie dient als Träger der Lenkspindellagereinheit **2**. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Lenkspindellagereinheit **2** nicht direkt sondern mittelbar unter Zwischenschaltung des Schlittens **13** und des Zwischenteils **23** an der Trageinheit **5** gehalten. Zwischen dem Schlitten **13** und der Trageinheit **5** ist in an sich bekannter Weise ein Energieaufzehungselement **14** angeordnet, welches dem Abbau von Stoßenergie im Crashfall, also im Falle einer Fahrzeugkollision, dient. Als Energieaufzehungselement **14** kommen dabei grundsätzlich alle beim Stand der Technik bekannten Arten solcher Elemente in Frage. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Energieaufzehungselement **14** in Form einer Biegelasche ausgebildet. Der eine Schenkel der Biegelasche ist an der Trageinheit **5** fixiert. Der andere Schenkel der Biegelasche ist am Schlitten **13** fixiert. Im Crashfall wird der Schlitten **13** zusammen mit der Lenkspindellagereinheit **2** und der Lenkspindel **4** in Richtung hin zu den Vorderrädern des Fahrzeugs, also in Richtung hin zu den Befestigungsglaschen **21** verschoben, wobei durch entsprechende Deformation, sowie eventuell mit einer zusätzlichen einhergehenden Zerspannung, des Energieaufzehungselementes **14** die Stoßenergie abgebaut wird.

[0026] Zur Höhenverstellung in Höhenrichtungen **37** ist die Lenkspindellagereinheit **2** zusammen mit der Lenkspindel **4** schwenkbar um die Schwenkachse **20** an der Trageinheit **5** aufgehängt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt diese schwenkbare Aufhängung über die Schwinge **22** und die Lenkunterstützung **19** sowie das dazu getrennt am Schlitten **13** aufgehängte Zwischenteil **23**. Dies ist natürlich nur ein Beispiel und kann auch ganz anders ausgeführt werden. Zur Höhenverstellung selbst ist die Lenkspindellagereinheit **2** nicht direkt sondern unter Zwischenschaltung des Zwischenteils **23** am Schlitten **13** befestigt. Das Zwischenteil **23** kann zusammen mit der Lenkspindellagereinheit **2** und damit auch mit der Lenkspindel **4** in Höhenrichtungen **37** relativ zum Schlitten **13** verstellt werden. Damit es während die-

ser Höhenverstellung nicht zu einem Verkanten des Zwischenteiles **23** im Schlitten **13** kommt, ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Langlochführung vorgesehen. Diese ist besonders gut in der Seitenansicht gemäß **Fig. 3** zu sehen. Es handelt sich um eine langlochartige Führungsnut **30** im Schlitten **13**, in der ein Führungszapfen **29** des Zwischenteils **23** verschiebbar geführt ist. Es ist denkbar und möglich, eine derartige Führung in anderer Weise auszubilden oder, falls sie nicht benötigt wird, darauf zu verzichten. Zur Höhenverstellung selbst dient der Höhenverstellmotor **26**, welcher eine der Höhenverstellspindeln **24** direkt und die andere Höhenverstellspindel **24** über den Zahnriemen **25** indirekt antreibt. Die Höhenverstellspindeln **24** greifen mit ihrem Gewinde jeweils in eine der Höhenverstellmutter **27** ein. Diese Höhenverstellmutter **27** sind jeweils am Schlitten **13** fixiert. All dies ist am Besten im Schnitt der **Fig. 4** entlang der Schnittlinie AA aus **Fig. 3** zu sehen. Durch Drehung des Höhenverstellmotors **26** werden beide Höhenverstellspindeln **24** gedreht. Durch ihren Gewindeeingriff in die Höhenverstellmutter **27** kommt es je nach Drehrichtung der Höhenverstellspindeln **24** zu einer Aufwärts- oder Abwärtsbewegung in Höhenrichtung **37**, womit das Zwischenteil **23** zusammen mit der Lenkspindellagereinheit **2** und der Lenkspindel **4** im Schlitten **13** angehoben oder abgesenkt und damit die gewünschte Höhenverstellung in Höhenrichtung **37** realisiert wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden zwei Höhenverstellspindeln **24**, eine rechts und eine links vom Schlitten **13** eingesetzt, um ein seitliches Verkippen des Zwischenteils **23** im Schlitten **13** zu vermeiden. Bei der Realisierung entsprechender Führungen kann natürlich auch auf eine der Höhenverstellspindeln **24** verzichtet werden. Andere Ausbildungen der Höhenverstellung, wie sie im Stand der Technik allgemein bekannt sind, sind denkbar und möglich, und können mit der erfindungsgemäßen Lenksäule kombiniert werden.

[0027] Zur Realisierung der erfindungsgemäßen Längenverstellung in Richtung der Längsrichtungen **36** bzw. entlang der Lenkspindellängsachse **3** ist vorgesehen, dass die Lenkspindellagereinheit **2** ein Gewinde **6** aufweist, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel als ein außen an der Lenkspindellagereinheit **2** angeordnetes Außengewinde realisiert ist. Die Lenkspindellagereinheit **2** und damit auch die Lenkspindel **4** sind für ihre Verstellung entlang der Längsspindellängsachse **3** relativ zur Trageinheit mittels eines Antriebsriemens **8** mit dem Motor **7** verbunden. Das Gewinde **6** ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in Form von in Umfangsrichtung **9** der Lenkspindellagereinheit **2** voneinander distanzierten streifenförmig ausgebildeten Gewindeabschnitten **10** realisiert. Die streifenförmigen Gewindeabschnitte **10** sind durch Durchführungen **38** im Zwischenteil **23** hindurchgeführt. Das Zusammenwirken von Gewindeabschnitten **10** und Durchführungen **38** kann zusätzlich auch als Verdrehsicherung wirken, welche

verhindert, dass sich die Lenkspindellagereinheit **2** bzw. ihr Teil **17**, welcher das Gewinde **6** trägt, um die Lenkspindellängsachse **3** relativ zum Zwischenteil **23** verdreht. Es kann auch jede andere Art der Verdrehsicherung realisiert werden, z. B. eine Zapfen- bzw. Nut und Feder- Führung zwischen Lenkspindellagereinheit **2** bzw. deren Teil **17** und dem Zwischenteil **23**.

[0028] Zur weiteren Erläuterung der erfindungsgemäßen Längsverstellung entlang der Lenkspindellängsachse **3** bzw. der Längsrichtung **36** wird nun insbesondere auf die **Fig. 4** bis **Fig. 8** verwiesen. **Fig. 4** zeigt den Schnitt entlang der Schnittlinie AA aus **Fig. 3**.

[0029] In **Fig. 5** sind große Teile der Lenksäule **1** nicht dargestellt, so dass man das Zwischenteil **23**, den Motor **7** und die Lenkspindellagereinheit **2** bzw. deren Teil **17** gut sieht. In **Fig. 6** ist dann auch noch das Zwischenteil **23** weggelassen. Die **Fig. 7** und **Fig. 8** zeigen nur noch die Mutter **11** mit dem Antriebsriemen **8** und dem Antriebsrotor **15** des Motors **7**.

[0030] Die Lenkspindellagereinheit **2** bzw. deren Teil **17** ist im gezeigten Ausführungsbeispiel durch die Mutter **11** hindurchgeführt, wobei ein an der Mutter **11** realisiertes Innengewinde **12** in das in Form der Gewindeabschnitte **10** ausgebildete Außengewinde **6** der Lenkspindellagereinheit **2** bzw. dessen Teiles **17** eingreift. Die Mutter **11** ist mittels des Antriebsriemens **8** drehbar. Hierzu greift der Motor **7** mit seinem Antriebsrotor **15** am Antriebsriemen **8** an, bzw. in diesen ein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel trägt die Mutter **11** für das Zusammenwirken mit dem Antriebsriemen **8** eine Außenverzahnung **31**, in die die Riemenverzahnung **32** eingreift. In diesem Ausführungsbeispiel trägt auch der Antriebsrotor **15** eine entsprechende Außenverzahnung **33**, um in die Riemenverzahnung **32** ebenfalls formschlüssig eingreifen zu können. Alternativ kann die Drehbewegung des Motors **7** bzw. seines Antriebsrotors **15** auf die Mutter **11** stattfinden auf andere Weise erfolgen. Wenn für entsprechende Reibungskräfte gesorgt wird, können z. B. auch die Riemenverzahnung **32** sowie die Außenverzahnungen **31** und **33** entfallen. Auch der Einsatz einer Antriebskette als Ersatz für den Antriebsriemen **8** ist möglich. Der Einsatz eines Zahnriemens ist jedoch zu bevorzugen, da er sehr geräuscharm im Betrieb ist und nur ein geringes Gewicht aufweist und auch bei relativ geringen Toleranzanforderungen ausreichend hohe Drehmomente übertragen kann.

[0031] Die Mutter **11** ist abgesehen vom Crashfall in ihrer Position entlang der Lenkspindellängsachse **3**, also entlang der Längsrichtung **36**, nicht verstellbar. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist sie hierfür in einer entsprechend in Längsrichtung **36** begrenzten Ausnehmung im Zwischenteil **23** drehbar gelagert. Dies stellt sicher, dass beim Drehen der Mut-

ter **11** das Teil **17** der Lenkspindellagereinheit **2** in Längsrichtung **36** verschoben wird, während die Mutter **11** in dieser Richtung gesehen, ruht.

[0032] Die in **Fig. 5** dargestellte Spieleinstellung **28** dient dazu, das Spiel der Lenkspindellagereinheit **2** bzw. deren Teil **17** im Zwischenteil **23** auf das nötige Maß zu beschränken bzw. entsprechend einstellen zu können.

[0033] Im gezeigten Ausführungsbeispiel trägt die Mutter **11** zwei Führungsringe **34**, als Axiallager, und einen Federring **35**, welcher zumindest einen der Führungsringe **34** in Richtung der Lenkspindellängsachse **3** gegen den Grundkörper **39** der Mutter **11** vorspannt. Dies dient zur Spielfreistellung der Mutter **11** in Längsrichtungen **36** im Zwischenteil **23**. Diese Art der Spielfreistellung kann evtl. entfallen oder auch in anderer Art und Weise ausgebildet sein. Die Führungsringe **34** können neben der Funktion der axialen Lagerung auch die Funktion der radialen Lagerung übernehmen. Dabei ist auch denkbar und möglich die axiale und/oder radiale Lagerung durch Wälzlager darzustellen, die dann auch die Führungsringe ersetzen können.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------|---------------------------|
| 1 | Lenksäule |
| 2 | Lenkspindellagereinheit |
| 3 | Lenkspindellängsachse |
| 4 | Lenkspindel |
| 4a | Gabel |
| 5 | Trageinheit |
| 6 | Gewinde |
| 7 | Motor |
| 8 | Antriebsriemen |
| 9 | Umfangsrichtung |
| 10 | Gewindeabschnitt |
| 11 | Mutter |
| 12 | Innengewinde |
| 13 | Schlitten |
| 14 | Energieaufzehrungselement |
| 15 | Antriebsrotor |
| 16 | Lenkradanschluss |
| 17 | Teil |
| 18 | Teil |
| 19 | Lenkunterstützung |
| 20 | Schwenkachse |
| 21 | Befestigungslasche |
| 22 | Schwinge |
| 23 | Zwischenteil |
| 24 | Höhenverstellspindel |
| 25 | Zahnriemen |
| 26 | Höhenverstellmotor |
| 27 | Höhenverstellmutter |
| 28 | Spielerstellung |
| 29 | Führungszapfen |
| 30 | Führungsnut |
| 31 | Außenverzahnung |

| | |
|-----------|------------------|
| 32 | Riemenverzahnung |
| 33 | Außenverzahnung |
| 34 | Führungsring |
| 35 | Federring |
| 36 | Längsrichtung |
| 37 | Höhenrichtung |
| 38 | Durchführung |
| 39 | Grundkörper |

Patentansprüche

1. Lenksäule **(1)** für ein Kraftfahrzeug, wobei die Lenksäule **(1)** eine Lenkspindellagereinheit **(2)** und eine, in der Lenkspindellagereinheit **(2)** um eine Lenkspindellängsachse **(3)** drehbar gelagerte Lenkspindel **(4)** und eine, zur Befestigung der Lenksäule **(1)** im Kraftfahrzeug vorgesehene Trageinheit **(5)**, an der die Lenkspindellagereinheit **(2)** gehalten ist, aufweist und die Lenkspindellagereinheit **(2)** ein Gewinde **(6)** aufweist und mittels eines Motors **(7)** entlang der Lenkspindellängsachse **(3)** relativ zur Trageinheit **(5)** verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkspindellagereinheit **(2)** für ihre Verstellung entlang der Lenkspindellängsachse **(3)** relativ zur Trageinheit **(5)** mittels zumindest eines Antriebsriemens **(8)** oder zumindest einer Antriebskette mit dem Motor **(7)** verbunden ist und eine Mutter **(11)** in das Gewinde **(6)** eingreift und entweder diese Mutter **(11)** mittels des Antriebsriemens **(8)** oder der Antriebskette drehbar ist, oder diese Mutter drehfest an der Trageinheit **(5)** oder in anderer Weise kraftfahrzeugdrehfest befestigt ist und die Lenkspindellagereinheit **(2)** eine um die Lenkspindellängsachse **(3)** drehbar gelagerte Hülse aufweist, welche das Gewinde **(6)** der Lenkspindellagereinheit **(2)** trägt, wobei die Hülse in Richtung der Lenkspindellängsachse **(3)** unverschiebbar gegenüber den anderen Teilen der Lenkspindellagereinheit **(2)** ist, wobei die Hülse mittels des Antriebsriemens **(8)** oder der Antriebskette vom Motor **(7)** antreibbar ist.

2. Lenksäule **(1)** nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde **(6)** ein außen an der Lenkspindellagereinheit **(2)** angebrachtes Außengewinde ist.

3. Lenksäule **(1)** nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde **(6)** in Form von in Umfangsrichtung **(9)** der Lenkspindellagereinheit **(2)** voneinander distanzierten, vorzugsweise streifenförmigen, Gewindeabschnitten **(10)** ausgebildet ist.

4. Lenksäule **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter **(11)** ein Innengewinde **(12)** aufweist und mit diesem Innengewinde **(12)** in das Gewinde **(6)** der Lenkspindellagereinheit **(2)** eingreift und/oder dass die Lenkspindellagereinheit **(2)** durch die Mutter **(11)** hindurchgeführt ist.

5. Lenksäule (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde (6) an der Lenkspindellagereinheit (2) unverdrehbar fix angeordnet ist.

6. Lenksäule (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkspindellagereinheit (2) mittels einer Verdrehsicherung bezüglich der Lenkspindellängsachse (3) relativ zur Trageinheit (5) unverdrehbar in der Trageinheit (5) gelagert ist.

7. Lenksäule (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkspindellagereinheit (2) unter Zwischenschaltung eines Schlittens (13) an der Trageinheit (5) gehalten ist, wobei der Schlitten (13) mit der Lenkspindellagereinheit (2) unter Zwischenschaltung eines Energieaufzehrungselementes (14) für den Crashfall verschiebbar an der Trageinheit (5) gelagert ist.

8. Lenksäule (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motor (7) einen Antriebsrotor (15) aufweist, mit dem er am Antriebsriemen (8) oder an der Antriebskette angreift.

9. Lenksäule (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkspindellagereinheit (2) mehrteilig ausgebildet ist, wobei die Teile (17, 18) der Lenkspindellagereinheit (2) in Richtung der Lenkspindellängsachse (3) teleskopierbar ineinandergreifend angeordnet sind und das einem Lenkradanschluss (16) der Lenkspindel (4) am nächsten liegende Teil (17) der Lenkspindellagereinheit (2) das Gewinde (6) aufweist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

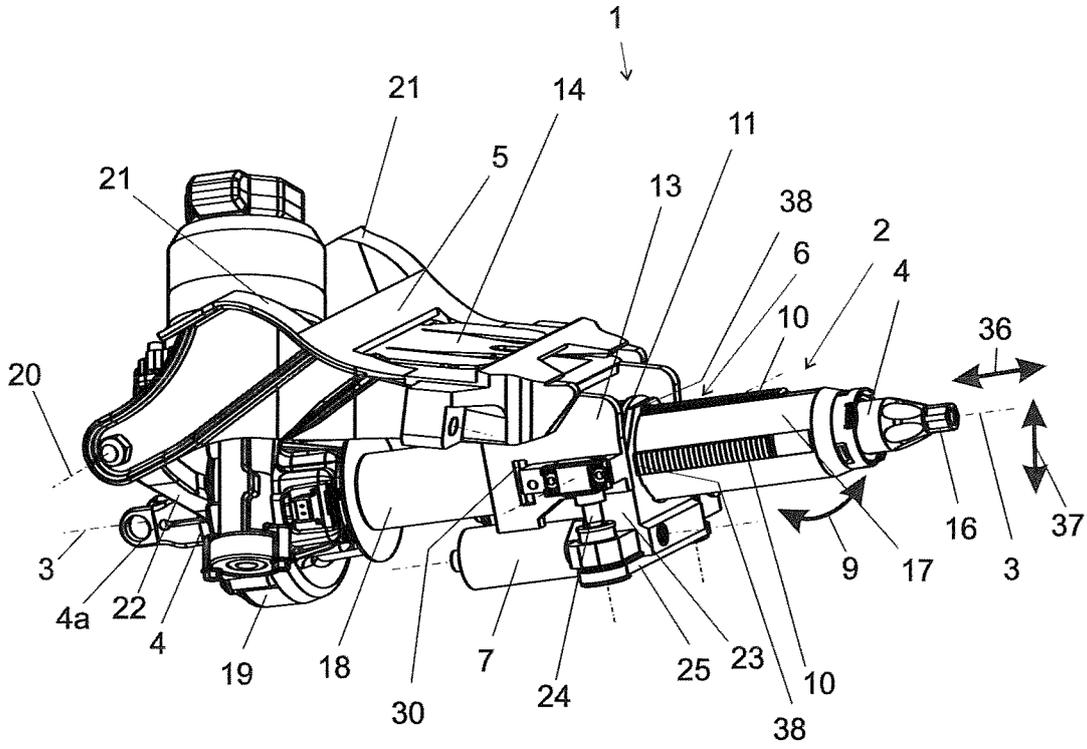


Fig. 1

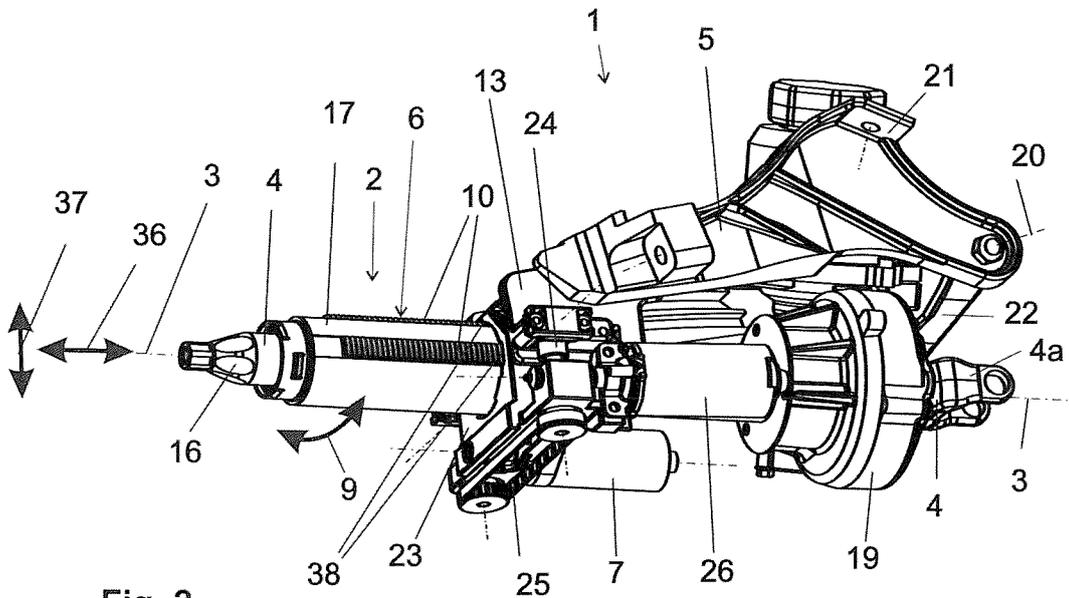


Fig. 2

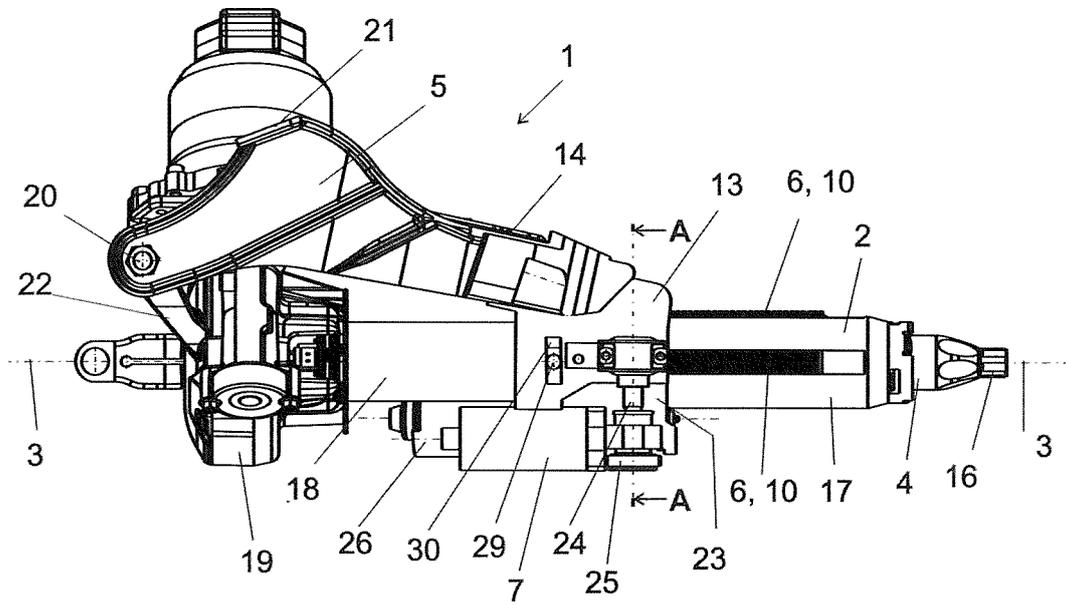


Fig. 3

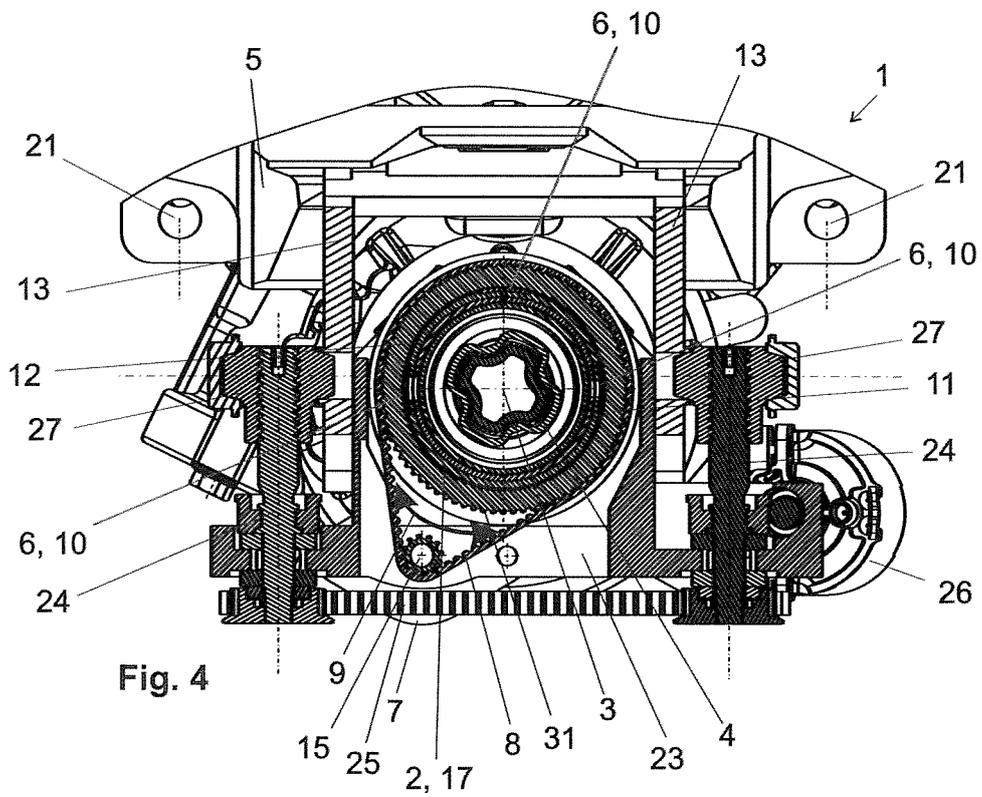


Fig. 4

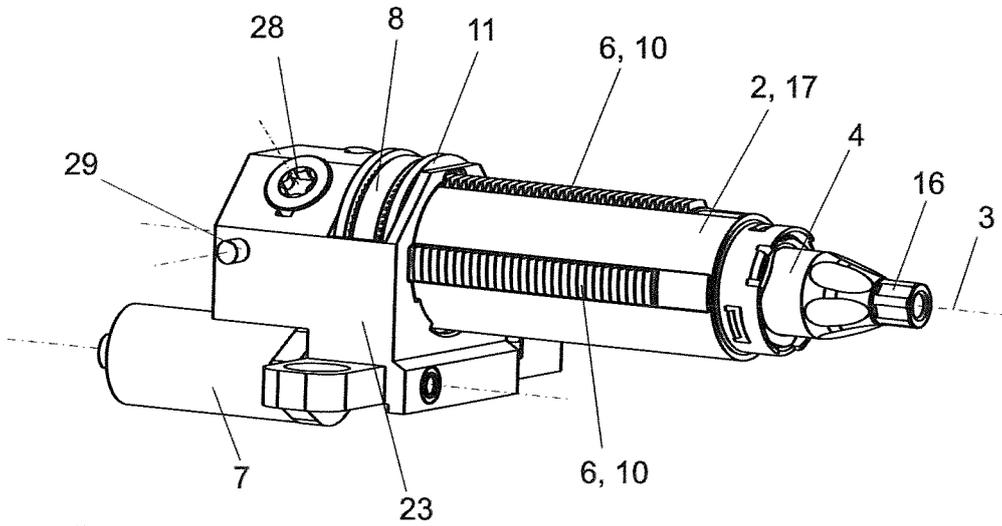


Fig. 5

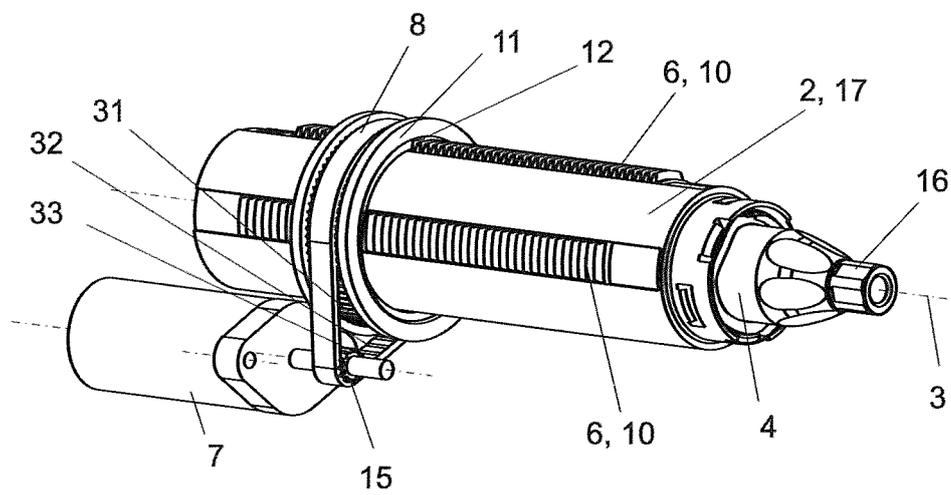


Fig. 6

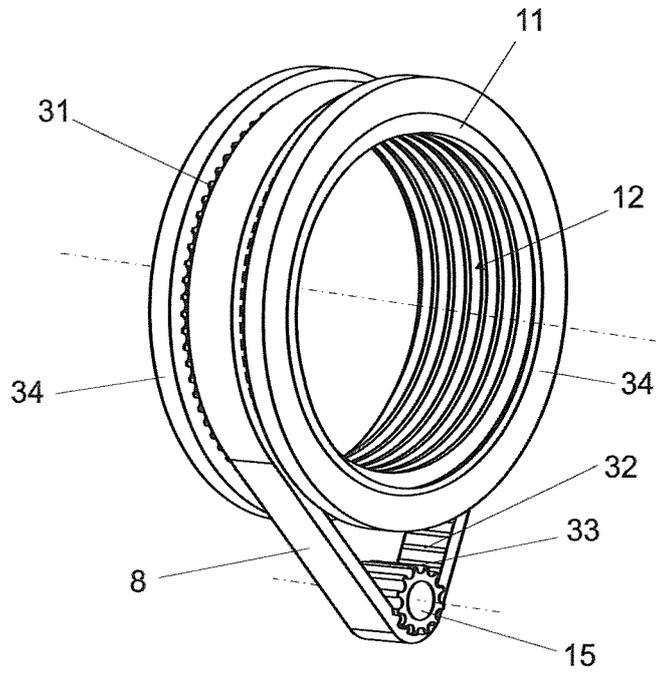


Fig. 7

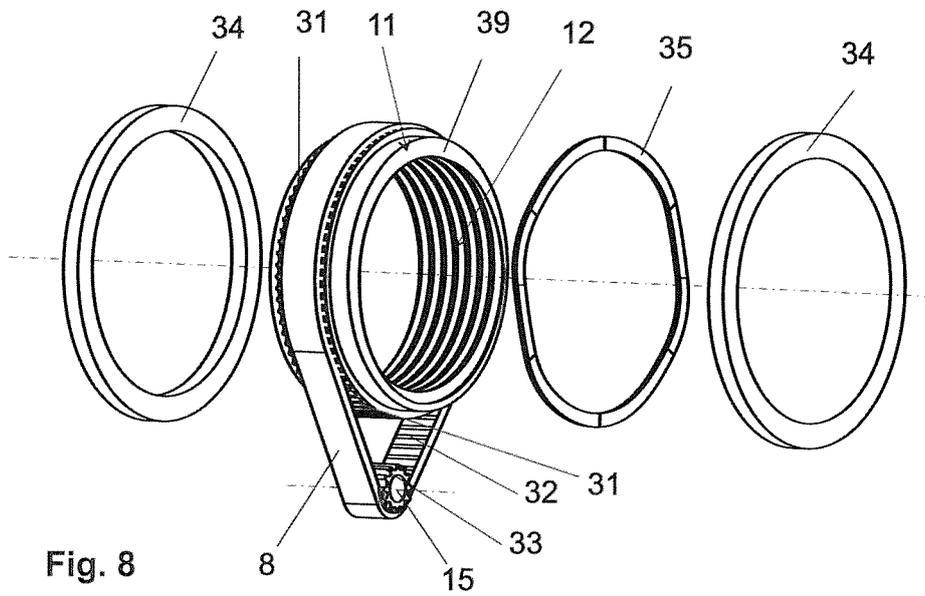


Fig. 8