



(10) **DE 10 2015 002 889 B3** 2016.05.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 002 889.8**

(22) Anmeldetag: **09.03.2015**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **B62D 1/185 (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 AG, 45143 Essen, DE;
ThyssenKrupp Presta AG, Eschen, LI**

(74) Vertreter:

**Lenzing Gerber Stute Partnerschaftsgesellschaft
von Patentanwälten m. b. B., 40212 Düsseldorf,
DE**

(72) Erfinder:

**Galehr, Robert, Mauren, LI; Scholten, Michael,
Blons, AT; Schnitzer, Hieronymus, Gamprin, LI**

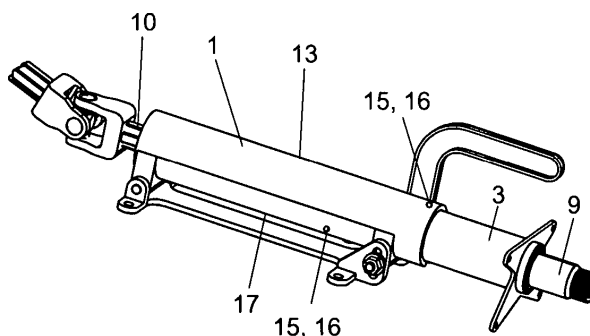
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 054 606	B3
DE	10 2011 056 674	B3
DE	10 2008 005 256	A1
DE	10 2012 222 295	A1
US	2006 / 0 117 898	A1
US	2013 / 0 074 639	A1
US	2014 / 0 137 694	A1
EP	1 125 820	A2
WO	2012/ 027 762	A1

(54) Bezeichnung: **Verstellbare Lenksäule mit verbesserter Steifigkeit**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Lenksäulenordnung (4) für ein Kraftfahrzeug – mit einem Führungsteil (3) zur drehbaren Lagerung einer Lenkspindel (9) um eine Längsachse (2), mit einem Führungskasten (1), das an dem Kraftfahrzeug montierbar ist, in dem das Führungsteil (3) entlang der Längsachse (2) verschiebbar angeordnet ist, mit einem Klemmsystem (6), das zur Arretierung des Führungsteils (3) in dem Führungskasten (1) ausgebildet ist und umschaltbar ist, zwischen einem arretierten Zustand der Lenksäulenordnung (4), in dem das Führungsteil (3) gegenüber dem Führungskasten (1) in seiner Position fixiert ist und einem gelösten Zustand der Lenksäulenordnung (4), in dem das Führungsteil (3) gegenüber dem Führungskasten (1) in Richtung der Längsachse (2) verschiebbar ist, wobei zwischen dem Führungskasten (1) und dem Führungsteil (3) wenigstens zwei Kontaktflächen (14, 24) vorgesehen sind, wobei im gelösten Zustand der Lenksäulenordnung (4) wenigstens eine erste Kontaktfläche (14) in einem ersten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils (3) steht, die einer Verschiebung des Führungsteils (3) gegenüber dem Führungskasten (1) entlang der Längsachse (2) entgegenwirkt, und, wobei im arretierten Zustand der Lenksäulenordnung (4) wenigstens eine zweite Kontaktfläche (24) in einem zweiten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils (3) steht, wobei eine als Haltekraft (F3, F5) ausgebildete Reibkraft, die zwischen dem Führungskasten (1) und dem Führungsteil (3) im arretierten Zustand des Klemmsystems (6) wirkt, und wobei ein erster Gleitreibungskoeffizient des ersten Reib-

kontaktes der wenigstens einen ersten Kontaktfläche (14) kleiner ist als ein zweiter Gleitreibungskoeffizient des zweiten Reibkontaktes der wenigstens einen zweiten Kontaktfläche (24).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenksäulenordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Im Stand der Technik sind Lenksäulen für Kraftfahrzeuge bekannt, die verstellbar sind, um die Position des Lenkrads den Anforderungen unterschiedlicher Fahrer anpassen zu können. Für die axiale Verstellbarkeit der Lenksäule ist beispielsweise die EP 1 125 820 A2 bekannt, bei der im Wesentlichen zwei als Führungskasten und Führungsteil ausgebildete konzentrische Rohre ineinander teleskopartig beweglich sind. Zwischen den beiden Rohren ist eine Lagerung vorgesehen, die die axiale Verschieblichkeit gewährleistet. Die DE 10 2011 056 674 B3 offenbart eine Lenksäulenordnung, bei der das Führungsteil und der Führungskasten jeweils Sicken aufweist, mit denen sie entlang einer Längsachse ineinander führbar gelagert sind. Die Sicken weisen als Durchgriffsöffnung jeweils ein Langloch auf, durch das ein Spannbolzen eines Klemmsystems hindurchgeführt ist.

[0003] Es ist wünschenswert, dass die axiale Verstellung der Lenksäule für einen Fahrer leicht vorzunehmen ist und die Reibung zwischen dem Führungskasten und dem Führungsteil möglichst gering ist. Bei einer festgestellten bzw. arretierten Lenksäule ist es hingegen vorteilhaft, wenn die Reibung zwischen dem Führungskasten und dem Führungsteil hoch ist, um einen sicheren Halt zu gewährleisten. Die Halte- und Verschiebekraft der Lenksäule setzen somit verschiedene Anforderungen an die Reibung zwischen den Bauteilen voraus.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist eine Reihe technischer Lösungen bekannt, die Einfluss nehmen auf die Gleitreibung zwischen dem Führungskasten und dem Führungsteil.

[0005] Die US 2006/0117898 A1 offenbart eine Lenksäule, auf deren Mantelinnenfläche eine Hülse angeordnet ist, in deren Öffnung ein Füllmaterial injiziert wird, um die Mantelinnenfläche zu stützen.

[0006] Weiterhin offenbart die DE 10 2008 005 256 A1 eine Lenksäule mit einem inneren und äußeren Mantelrohr, zwischen denen eine Kunststoffhülse angeordnet ist. Die Kunststoffhülse weist Vorsprünge auf, die in Aussparungen der äußeren Mantelfläche greifen.

[0007] Aus der WO 2012/027762 A1 ist eine Lenksäule mit einem keilförmigen Körper bekannt, der mit einem elastischen Vorspannelement gegen ein Führungsteil gedrückt wird.

[0008] Die Offenlegungsschrift DE 10 2012 222 295 A1 offenbart ein Klemmsystem für eine Lenksäule bei der die Klemmung durch Gleitplättchen verbessert wird.

[0009] Aus der US 2014/0137694 A1 ist eine Lenksäule bekannt, bei der zur Absenkung der Kontaktreibung in einen Crash-Fall Reibelemente vorgesehen sind.

[0010] Weiterhin offenbart die US 2013/0074639 A1 eine Lenksäulenordnung mit mehreren Kontaktflächen zwischen verschiebbaren Mantelrohren.

[0011] Keine der aus dem Stand der Technik bekannten Lenksäulen nimmt positiven Einfluss sowohl auf die Verschiebekraft als auch auf die Haltekraft.

[0012] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lenksäulenordnung für ein Kraftfahrzeug anzugeben, die in einem nicht arretierten Zustand leichtgängig verstellbar ist und die in einem arretierten Zustand eine hohe Steifigkeit aufweist.

[0013] Diese Aufgabe wird von einer Lenksäulenordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung genannt.

[0014] Weil die Lenksäulenordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem Führungsteil zur drehbaren Lagerung einer Lenkspindel um eine Längsachse, mit einem Führungskasten, das an dem Kraftfahrzeug montierbar ist, in dem das Führungsteil entlang der Längsachse verschiebbar angeordnet ist, mit einem Klemmsystem, das zur Arretierung des Führungsteils in dem Führungskasten ausgebildet ist und umschaltbar ist, zwischen einem arretierten Zustand der Lenksäulenordnung, in dem das Führungsteil gegenüber dem Führungskasten in seiner Position fixiert ist und einem gelösten Zustand der Lenksäulenordnung, in dem das Führungsteil gegenüber dem Führungskasten in Richtung der Längsachse verschiebbar ist, wobei erfindungsgemäß zwischen dem Führungskasten und dem Führungsteil wenigstens zwei Kontaktflächen vorgesehen sind, wobei im gelösten Zustand der Lenksäulenordnung wenigstens eine erste Kontaktfläche in einem ersten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils steht, die einer Verschiebung des Führungsteils gegenüber dem Führungskasten entlang der Längsachse entgegenwirkt, und wobei im arretierten Zustand der Lenksäulenordnung wenigstens eine zweite Kontaktfläche in einem zweiten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils steht, wobei der zweite Reibkontakt eine Haltekraft (F3, F5) bereitstellt, die einer Verschiebung des Führungsteils (3) gegenüber dem Führungskasten (1) entlang der Längsachse (2) im arretierten Zustand des Klemmsystems (6) entgegenwirkt, und wobei ein erster Gleitreibungskoeffizient

fizient des ersten Reibkontaktes der wenigstens einen ersten Kontaktfläche kleiner ist als ein zweiter Gleitreibungskoeffizient des zweiten Reibkontaktes der wenigstens einen zweiten Kontaktfläche, ist eine sehr gute Verschiebbarkeit des Führungsteils gegenüber dem Führungskasten im gelösten Zustand der Lenksäulenordnung gewährleistet, während im arretierten Zustand eine hohe Steifigkeit erreicht ist.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,04. Weiterhin bevorzugt, ist die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,07. Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,10 ist. Vorteilhafterweise ist die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,13.

[0016] Dabei ist es zu bevorzugen, wenn die Differenz der Gleitreibungskoeffizienten kleiner oder gleich 0,2 ist.

[0017] Bevorzugt liegt die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten in einem Bereich zwischen 0,04 und 0,2.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Führungskasten wenigstens eine Ausnehmung zur Aufnahme von einem Zwischenelement auf, wobei das Zwischenelement auf einer Innenseite des Führungskastens die wenigstens eine erste Kontaktfläche und/oder die wenigstens eine zweite Kontaktfläche bildet. Vorzugsweise ist die Ausnehmung eine Durchgriffsöffnung.

[0019] Weiterhin kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Kontaktfläche und/oder die wenigstens eine zweite Kontaktfläche durch eine Gleitbeschichtung des Führungskastens auf einer Innenseite gebildet ist. Hierzu kann beispielsweise ein Gleitlack eingesetzt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine erste Kontaktfläche in einem Endbereich des Führungskastens zwischen einem lenkradseitigen Ende und dem Klemmsystem in einem Bereich einer Unterseite des Führungskastens liegend angeordnet. Weiterhin bevorzugt ist wenigstens eine zweite Kontaktfläche in einem Endbereich des Führungskastens zwischen einem lenkradseitigen Ende und dem Klemmsystem in einem Bereich einer Oberseite des Führungskastens liegend angeordnet. Vorteilhafterweise ist wenigstens eine erste Kontaktfläche in einem Bereich einer Oberseite des Führungs-

kastens auf einer lenkradfernen Seite des Klemmsystems liegend angeordnet. Weiterhin bevorzugt ist wenigstens eine zweite Kontaktfläche in einem Bereich einer Unterseite des Führungskastens auf einer lenkradfernen Seite des Klemmsystems liegend angeordnet.

[0021] Die Lenksäulenordnung kann vorzugsweise durch ein inneres Mantelrohr und durch ein äußeres Mantelrohr gebildet sein oder durch ein Führungsteil mit wenigstens einer Führungsteilsicke und einem Führungskasten mit wenigstens einer in die wenigstens eine Führungsteilsicke greifende Führungskastensicke, die eine Führung des Führungsteils entlang der Längsachse in dem Führungskasten ermöglicht, und wobei die wenigstens eine Führungsteilsicke und die wenigstens eine Führungskastensicke mit einer Durchführöffnung zum Hindurchführen eines Spannbolzens des Klemmsystems versehen sind.

[0022] Besonders bevorzugt umfasst die erfindungsgemäße Lenksäulenordnung ein Konsolenteil, das zur Befestigung des Führungskastens an einer Karrossiere des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Hierdurch kann neben der Verstellbarkeit in Richtung der Längsachse der Lenksäulenordnung auch eine Verstellbarkeit in einer Höhenrichtung oder in eine Schwenkrichtung einfach dargestellt werden.

[0023] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Gleichartige oder gleichwirkende Bauteile werden in den Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Es zeigen:

[0024] Fig. 1: eine schematische Darstellung der Krafteinwirkung zwischen einem Führungsteil und einem Führungskasten einer Lenksäule,

[0025] Fig. 2: eine räumliche Darstellung einer Lenksäulenordnung mit einem inneren und einem äußeren Mantelrohr,

[0026] Fig. 3: eine zweite räumliche Ansicht einer Lenksäulenordnung gemäß Fig. 2,

[0027] Fig. 4: eine dritte räumliche Ansicht einer Lenksäulenordnung gemäß Fig. 2,

[0028] Fig. 5: eine räumliche Darstellung der teilweise geschnittenen Mantelrohre mit einem Zwischenelement der Lenksäulenordnung gemäß Fig. 2,

[0029] Fig. 6: einen Querschnitt durch das Führungsteil der Lenksäulenordnung gemäß Fig. 2 und den Führungskasten in einem Bereich zwischen einem Klemmsystem und einem lenkradseitigen Ende,

[0030] Fig. 7: eine vergrößerte Ansicht gemäß Fig. 6 des zwischen dem Führungsteil und dem Führungskasten angeordneten Zwischenelements,

[0031] Fig. 8: eine räumliche Darstellung eines Zwischenelements,

[0032] Fig. 9: eine räumliche Darstellung eines weiteren Zwischenelements,

[0033] Fig. 10: eine Ansicht eines Führungskastens mit mehreren Kontaktflächen gemäß Fig. 2,

[0034] Fig. 11: eine zweite Ansicht des Führungskastens aus Fig. 10,

[0035] Fig. 12: eine weitere Ansicht des Führungskastens aus Fig. 10,

[0036] Fig. 13: eine räumliche Ansicht des teilweise geschnittenen Führungskastens aus Fig. 10,

[0037] Fig. 14: eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer räumlichen Ansicht einer ersten Hälfte eines Führungskastens analog zur Ausführungsform gemäß der Fig. 2,

[0038] Fig. 15: eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer räumlichen Ansicht einer zweiten Hälfte des Führungskastens aus Fig. 14, sowie

[0039] Fig. 16: eine weitere Ausführungsform der Erfindung analog zur Fig. 15 in einer räumlichen Ansicht einer zweiten Hälfte eines Führungskastens.

[0040] In der Fig. 1 ist schematisch dargestellt, welche Reibungskräfte zwischen einem Führungskasten 1 und einem darin verschiebbar entlang einer Längsachse 2 gelagerten Führungsteil 3 bei der Verstellung der Lenksäule 4 und im Crashfall bzw. im arretierten Zustand der Lenksäule 4 wirken. Eine Verschiebekraft F_1 wird von einem Fahrer auf das Lenkrad zur Verstellung der Lenksäule 4 entlang der Längsachse 2 im nicht arretierten Zustand der Lenksäule 4 aufgebracht. Die Verschiebekraft F_1 erfolgt unter einem spitzen Winkel zur Längsachse 2. Hier ist ein Winkel von etwa 45 Grad exemplarisch dargestellt. Die Verschiebekraft F_1 erzeugt zwei entgegengesetzt senkrecht zur Längsachse 2 wirkende Kräfte F_4 und F_2 , die das Führungsteil 3 gegen den Führungskasten 1 an den Kontaktflächen 14 drücken. Im Crashfall bzw. im arretierten Zustand der Lenksäule 4 wirken die entgegengesetzten Reibungskräfte F_3 und F_5 senkrecht zur Längsachse 2 an den Kontaktflächen 24.

[0041] Die Fig. 2 bis Fig. 4 zeigen perspektivisch eine Lenksäulenordnung 4 für ein Kraftfahrzeug mit einer Konsole 5 zur karosseriefesten Befestigung. Die Fig. 5 bis Fig. 13 zeigen verschiedene Details dieser Lenksäulenordnung 4. Die Konsole 5 trägt

ein Klemmsystem 6 zur Halterung des Führungskastens 1 sowie ein Schwenklager 7, in dem das Führungsteil 3 gelagert ist. Der Führungskasten 1 und das Führungsteil 3 sind konzentrisch zueinander mit einer gemeinsamen Zentralachse, die mit der Längsachse 2 der Lenkspindel zusammenfällt, angeordnet. Der Führungskasten 1 und das Führungsteil 3 sind im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet. In dieser Anordnung spricht man auch von einem äußeren Mantelrohr 1 und einem inneren Mantelrohr 3. Ein Verstellhebel 8 dient zur Betätigung des Klemmsystems 6. Im Inneren des inneren Mantelrohrs 3 ist die Lenkspindel 9 bzw. eine mit der Lenkspindel verbundene Lenkwelle 10 drehbar gelagert. In einem Endbereich 11 des äußeren Mantelrohrs 1 zwischen einem lenkradseitigen Ende 12 und dem Klemmsystem 6 ist auf einer von der Konsole 5 abgewandten Unterseite 13 des äußeren Mantelrohrs 1 eine erste Kontaktfläche 14 vorgesehen. Die erste Kontaktfläche 14 wird von einem Zwischenelement 15 gebildet, welches in einer ersten Durchgriffsöffnung 16 des äußeren Mantelrohrs 1 angeordnet ist. Die erste Kontaktfläche 14 liegt auf der Innenseite des äußeren Mantelrohrs 1. Zwei weitere erste Kontaktflächen 14 sind auf einer zwischen Längsachse 2 und Konsole 5 angeordneten Oberseite 17 des äußeren Mantelrohrs 1 auf einer lenkradfernen Seite 18 des Klemmsystems 6 symmetrisch zur Längsachse 2 angeordnet. Diese beiden weiteren ersten Kontaktflächen 14 sind ebenfalls in einer Durchgriffsöffnung 16 im äußeren Mantelrohr 1 und einem darin angeordneten Zwischenelement 15 gebildet. Die ersten Kontaktflächen 14 stehen im geöffneten Zustand der Lenksäulenordnung 4 mit der äußeren Oberfläche des Führungsteils 3 in Kontakt und liegen somit im Kraftfluss der Verschiebekraft F_1 und den daraus resultierenden Kräften F_2 und F_4 und weisen daher bevorzugt eine niedrige Reibung auf.

[0042] Die Anordnung und Ausgestaltung der Zwischenelemente 15 ist detailliert in den Fig. 5 bis Fig. 9 dargestellt. Die Zwischenelemente 15 sind zylinderförmig mit einem am Ende angeordneten Kragen 19 ausgestaltet. Die Größe des Zylinders ist auf die Durchgriffsöffnungen 16 abgestimmt. Der zylinderförmige Bereich 20 des Zwischenelements 15 ist im eingebauten Zustand in der Durchgriffsöffnung 16 aufgenommen und der Kragen 19 ist zwischen dem Führungskasten 1 und dem Führungsteil 3 positioniert. Die zylinderferne Seite 21 des Kragens 19 bildet die Kontaktfläche 14. Wie in der Fig. 6 zu sehen ist, ist die an der Unterseite 13 angeordnete Durchgriffsöffnung 16 auf der gegenüberliegenden Seite von einem sich in Längsrichtung von dem lenkradseitigen Ende erstreckenden Ausschnitt 22 des Führungskastens 1 angeordnet. Der Ausschnitt 22, der im Beispiel als Schlitz ausgebildet ist, ist Teil des Klemmsystems 6. Der Kragen 19 erstreckt sich zwischen dem Führungsteil 3 und dem Führungskasten 1 und verläuft im Beispiel spiegelsymmetrisch in Umfangsrichtung. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die ersten

Kontaktflächen **14** mit einer Gleitbeschichtung versehen. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die ersten Kontaktflächen durch eine Gleitbeschichtung des Führungsstens auf der Innenseite **23** gebildet.

[0043] Zwei zweite Kontaktflächen **24** sind im Beispiel auf der gegenüberliegenden Seite von der einen ersten Kontaktfläche **14** auf der Oberseite **17** des Führungskastens **1**, auf jeweils einer Seite in Umfangsrichtung neben dem Ausschnitt **22** liegend, angeordnet. Diese zweiten Kontaktflächen **24** stehen im arretierten Zustand der Lenksäulenordnung **4** mit der äußeren Oberfläche des Führungsteils **3** in Kontakt und liegen somit im Kraftfluss der Haltekraft **F3**, **F5** und weisen im Kontakt eine hohe Reibung auf. In einer Ausführungsform können diese zweiten Kontaktflächen **24** durch eine Beschichtung auf einer Innenseite **23** des Führungskastens **1** gebildet sein.

[0044] Das Zwischenelement **15** kann wie in den **Fig. 8** dargestellt, als einseitig geschlossener Hohlzylinder oder, wie in **Fig. 9** dargestellt, als Vollzylinder ausgestaltet sein. Der Kragen **19** ist vorzugsweise kreisförmig ausgeformt und weist einen Durchmesser auf, der deutlich größer ist als der Durchmesser der Durchgriffsöffnungen **16**. Das Zwischenelement **15** kann aus Folie, Blech oder Kunststoff hergestellt werden. Bevorzugt wird das Zwischenelement **15** aus Kunststoff im Spritzgussverfahren gefertigt.

[0045] In den **Fig. 10** bis **Fig. 13** sind vorteilhafte Anordnungen der ersten und zweiten Kontaktflächen **14**, **24** auf der Innenseite **23** eines Führungskastens **1** für die Lenksäulenordnung entsprechend **Fig. 1** veranschaulicht.

[0046] **Fig. 10** zeigt einen Führungskasten **1** in einer Ansicht auf die Oberseite **17**. Die erste Kontaktfläche **14** ist in dem Endbereich **11** des Führungskastens auf der von der Konsole **5** abgewandten Unterseite **13** des Führungskastens **1** vorgesehen. Diese erste Kontaktfläche **14** ist aus dem in die Durchgriffsöffnung **16** des Führungskastens **1** angeordneten Zwischenelement **15** gebildet und weist eine geringe Reibung auf. Auf der gegenüberliegenden Seite sind die zwei zweiten Kontaktflächen **24** auf der Innenseite **23** des Führungskastens **1** angeordnet (vergleiche **Fig. 11**) und weisen eine hohe Reibung auf. Die beiden weiteren ersten Kontaktflächen **14** sind auf der konsolennahen Oberseite **17** des Führungskastens **1** auf der lenkradfernen Seite des Klemmsystems **6**, jeweils auf einer Seite des Ausschnitts **22** des Führungskastens **1** in Umfangsrichtung liegend, angeordnet. Diese beiden ersten Kontaktflächen **14** sind, wie bereits beschrieben, jeweils durch ein in eine Durchgriffsöffnung **16** eingreifendes Zwischenelement **15** gebildet und weisen eine geringe Reibung auf. Gegenüberliegend von diesen beiden ersten Kontaktflächen **14** sind zwei weitere zweite Kon-

taktflächen **24**, wie in **Fig. 12** dargestellt, angeordnet. Diese gepaarten zweiten Kontaktflächen **24** sind symmetrisch zur Längsachse **2** auf der Innenseite **23** des Führungskastens **1** im Bereich der Unterseite **13** angeordnet und weisen eine hohe Reibung auf.

[0047] Die hohe Reibung kann durch eine Beschichtung auf der Innenseite **23** des Führungskastens **1** gebildet sein.

[0048] **Fig. 15** zeigt eine alternative Anordnung der Kontaktflächen auf der Innenseite **23** des Führungskastens **1** im Bereich der Unterseite **13**. Die erste Kontaktfläche **14** ist gepaart mit einer weiteren ersten Kontaktfläche **14** angeordnet, die ebenfalls durch ein Zwischenelement **15** mit niedriger Reibung gebildet ist. Die beiden ersten Kontaktflächen **14** weisen eine geringe Reibung auf und sind dabei symmetrisch zu der Längsachse **2** und parallel zu den beiden zweiten Kontaktflächen **24**, welche eine hohe Reibung bilden, angeordnet. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die ersten **14** durch eine Gleitbeschichtung gebildet und in einer weiteren bevorzugten Ausführung mit einer Gleitbeschichtung versehen.

[0049] Es ist auch denkbar und möglich, die zweiten Kontaktflächen **24** durch eine Beschichtung zu bilden oder mit einer Beschichtung zu versehen.

[0050] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind auf der Innenseite **23** des Führungskastens **1** im Bereich der Unterseite **13** mehr als zwei erste Kontaktflächen **14** und/oder mehr als zwei zweite Kontaktflächen **24** ausgebildet.

[0051] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind auf der Innenseite **23** der Oberseite **17** mehr als zwei erste Kontaktflächen **14** und/oder mehr als zwei zweite Kontaktflächen **24** ausgebildet.

[0052] Für alle angeführten Ausführungsbeispiele gilt, dass die ersten Kontaktflächen **14**, in im geöffneten Zustand der Lenksäulenordnung **4** mit der äußeren Oberfläche des Führungsteils **3** in Kontakt stehen und somit im Kraftfluss der Verschiebekraft **F1**, **F2**, **F4** angeordnet sind und die zweiten Kontaktflächen **24**, stehen im arretierten Zustand der Lenksäulenordnung **4** mit der äußeren Oberfläche des Führungsteils **3** in Kontakt und sind in dem Kraftfluss der Haltekraft **F3**, **F5** liegend angeordnet sind. Die unterschiedliche Reibung an den Kontaktflächen wird durch ihre Gleitreibungskoeffizientendifferenz bestimmt. Der Gleitreibungskoeffizient ist dabei ein Maß für die Gleitreibungskraft im Verhältnis zur Anpresskraft zwischen zwei Körpern. Die ersten Kontaktflächen **14** weisen Gleitreibungskoeffizienten auf, die kleiner sind als die Gleitreibungskoeffizienten der zweiten Kontaktflächen **24**. Vorzugsweise weisen die ersten Kontaktflächen **14** einen ersten Gleit-

reibungskoeffizienten und die zweiten Kontaktflächen **24** einen zweiten Gleitreibungskoeffizienten auf, wobei der erste Gleitreibungskoeffizient kleiner ist als der zweite Gleitreibungskoeffizient.

[0053] Die Gleitreibungsdifferenz wird durch die Oberflächenstruktur und/oder die Beschichtung und/oder mittels eines Zwischenelements hergestellt. Der Führungskasten **1** ist bevorzugt aus einem einzigen Werkstoff gefertigt. Die Gleitreibungsdifferenz kann auch über Schmierstoffe wie beispielsweise Fett, Öl, Wachs oder dergleichen hergestellt werden. Die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten ist vorzugsweise größer als 0,04.

[0054] Alternative Ausführungsbeispiele der Erfindung können abweichend von der beschriebenen Ausführung auch nicht runde Mantelrohre aufweisen. So ist die Erfindung beispielsweise auch anwendbar bei Mantelrohren, bei denen die Oberflächen eine oder mehrere korrespondierende kleine Abflachungen aufweisen, um eine Verdrehsicherung darzustellen. Es sind aber auch andere polygonale oder elliptische oder sonstige nichtrunde Formen denkbar und möglich.

[0055] Die Erfindung ist ebenfalls auf Lenksäulenordnungen mit einem Führungsteil **3** und einem das Führungsteil **3** nur teilweise in Umfangsrichtung umgebenden Führungskasten **1** anwendbar, wobei die beiden Bauteile jeweils Sicken aufweisen, mit denen sie ineinander entlang einer Längsachse führbar gelagert sind. Eine solche Lenksäulenordnung ist zum Beispiel aus der DE 10 2011 054 606 B3 bekannt.

[0056] Die erfindungsmäÙe Lenksäulenordnung ist durch die spezielle Anordnung der unterschiedlichen Kontaktflächen zwischen Führungskasten und Führungsteil in einem nicht arretierten Zustand leichtgängig verstellbar und weist zugleich in einem arretierten Zustand eine hohe Steifigkeit auf.

[0057] Soweit einsetzbar können alle einzelnen Merkmale der Erfindung miteinander kombiniert werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Lenksäulenordnung (**4**) für ein Kraftfahrzeug – mit einem Führungsteil (**3**) zur drehbaren Lagerung einer Lenkspindel (**9**) um eine Längsachse (**2**), – mit einem Führungskasten (**1**), das an dem Kraftfahrzeug montierbar ist, in dem das Führungsteil (**3**) entlang der Längsachse (**2**) verschiebbar angeordnet ist, – mit einem Klemmsystem (**6**), das zur Arretierung des Führungsteils (**3**) in dem Führungskasten (**1**) ausgebildet ist und umschaltbar ist, zwischen einem arre-

tierten Zustand der Lenksäulenordnung (**4**), in dem das Führungsteil (**3**) gegenüber dem Führungskasten (**1**) in seiner Position fixiert ist und einem gelösten Zustand der Lenksäulenordnung (**4**), in dem das Führungsteil (**3**) gegenüber dem Führungskasten (**1**) in Richtung der Längsachse (**2**) verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Führungskasten (**1**) und dem Führungsteil (**3**) wenigstens zwei Kontaktflächen (**14**, **24**) vorgesehen sind, wobei im gelösten Zustand der Lenksäulenordnung (**4**) wenigstens eine erste Kontaktfläche (**14**) in einem ersten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils (**3**) steht, die einer Verschiebung des Führungsteils (**3**) gegenüber dem Führungskasten (**1**) entlang der Längsachse (**2**) entgegenwirkt, und wobei im arretierten Zustand der Lenksäulenordnung (**4**) wenigstens eine zweite Kontaktfläche (**24**) in einem zweiten Reibkontakt mit einer Oberfläche des Führungsteils (**3**) steht, wobei der zweite Reibkontakt eine Haltekraft (F3, F5) bereitstellt, die einer Verschiebung des Führungsteils (**3**) gegenüber dem Führungskasten (**1**) entlang der Längsachse (**2**) im arretierten Zustand des Klemmsystems (**6**) entgegenwirkt, und wobei ein erster Gleitreibungskoeffizient des ersten Reibkontaktes der wenigstens einen ersten Kontaktfläche (**14**) kleiner ist als ein zweiter Gleitreibungskoeffizient des zweiten Reibkontaktes der wenigstens einen zweiten Kontaktfläche (**24**).

2. Lenksäulenordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,04 ist.

3. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten größer als 0,13 ist.

4. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Differenz zwischen dem zweiten Gleitreibungskoeffizienten und dem ersten Gleitreibungskoeffizienten kleiner oder gleich als 0,2 beträgt.

5. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Führungskasten (**1**) wenigstens eine Ausnehmung (**16**) zur Aufnahme von einem Zwischenelement (**15**) aufweist, wobei das Zwischenelement (**15**) auf einer Innenseite (**23**) des Führungskastens (**1**) die wenigstens eine erste Kontaktfläche (**14**) und/oder die wenigstens eine zweite Kontaktfläche (**24**) aufweist.

6. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine erste Kontaktfläche (**14**) und/oder die wenigstens eine zweite Kontaktfläche

(24) durch eine Gleitbeschichtung des Führungskastens (1) auf einer Innenseite (23) gebildet ist.

7. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine erste Kontaktfläche (14) in einem Endbereich (11) des Führungskastens (1) zwischen einem lenkradseitigen Ende (12) und dem Klemmsystem (6) in einem Bereich einer Unterseite (13) des Führungskastens (1) liegend angeordnet ist.

8. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine zweite Kontaktfläche (24) in einem Endbereich (11) des Führungskastens (1) zwischen einem lenkradseitigen Ende (12) und dem Klemmsystem (6) in einem Bereich einer Oberseite (17) des Führungskastens (1) liegend angeordnet ist.

9. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine erste Kontaktfläche (14) im Bereich einer Oberseite (17) des Führungskastens (1) auf einer lenkradfernen Seite (18) des Klemmsystems (6) liegend angeordnet ist.

10. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine zweite Kontaktfläche (24) in einem Bereich einer Unterseite (13) des Führungskastens (1) auf einer lenkradfernen Seite (18) des Klemmsystems (6) liegend angeordnet ist.

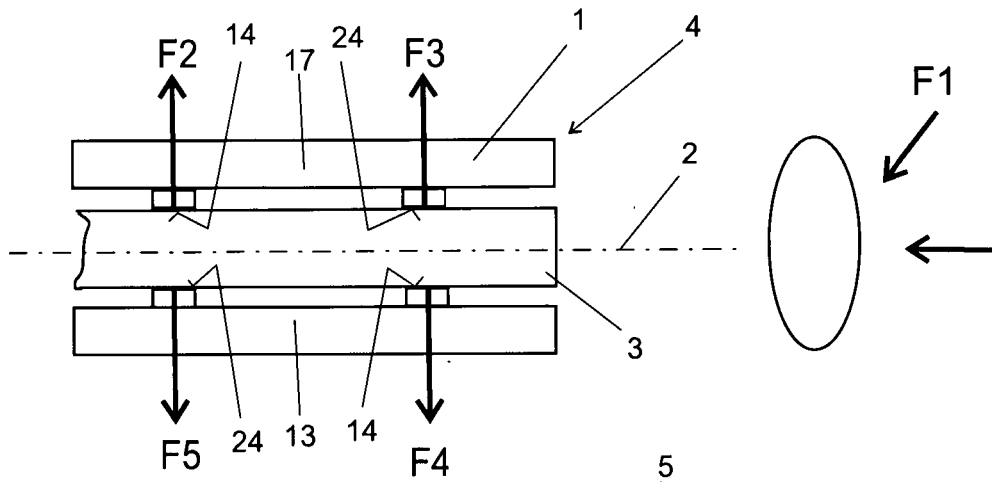
11. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Führungskasten (1) durch ein inneres Mantelrohr und das Führungsteil (3) durch ein äußeres Mantelrohr gebildet ist.

12. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsteil (3) wenigstens eine Führungsteilsicke und der Führungskasten (1) wenigstens eine in die wenigstens eine Führungsteilsicke greifende Führungskastensicke aufweist, die eine Führung des Führungsteils (3) entlang der Längsachse (2) in dem Führungskasten (1) ermöglichen, und wobei die wenigstens eine Führungsteilsicke und die wenigstens eine Führungskastensicke mit einer Durchführöffnung zum Hindurchführen eines Spannbolzens des Klemmsystems versehen sind.

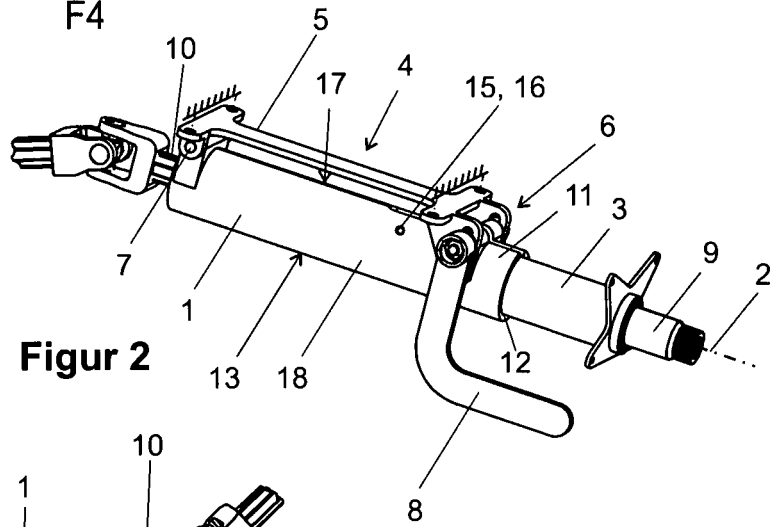
13. Lenksäulenordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Konsolenteil (5) vorgesehen ist, das zur Befestigung des Führungskastens (1) an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

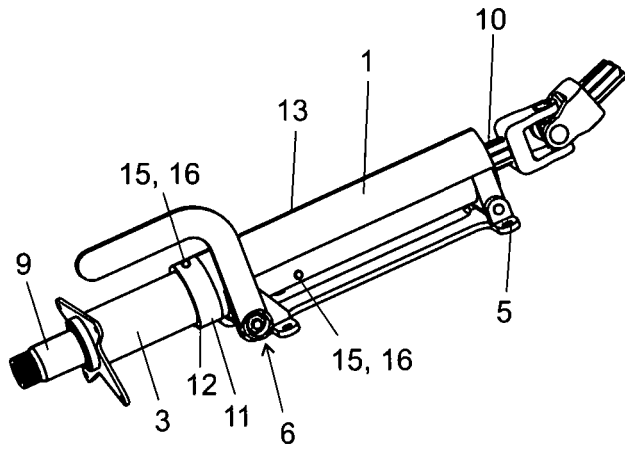
Anhängende Zeichnungen



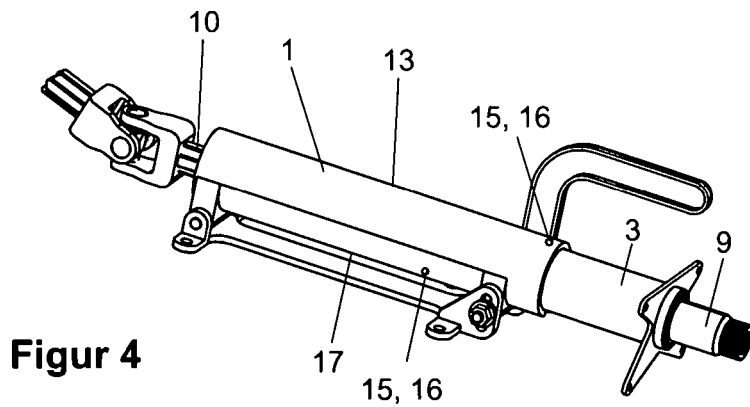
Figur 1



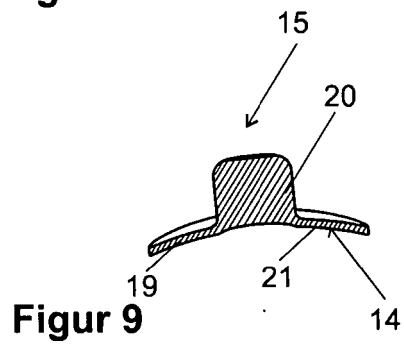
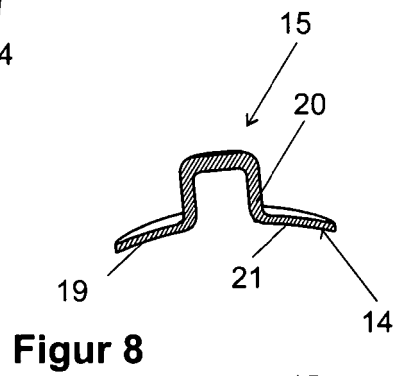
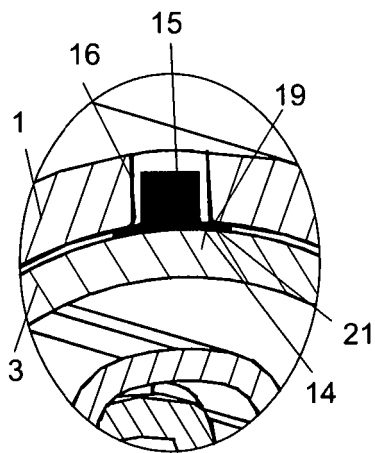
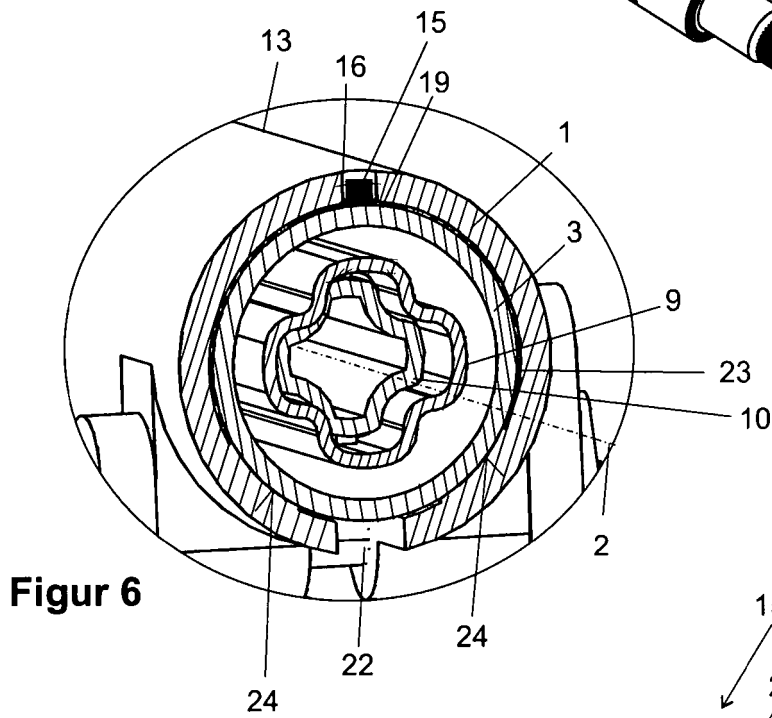
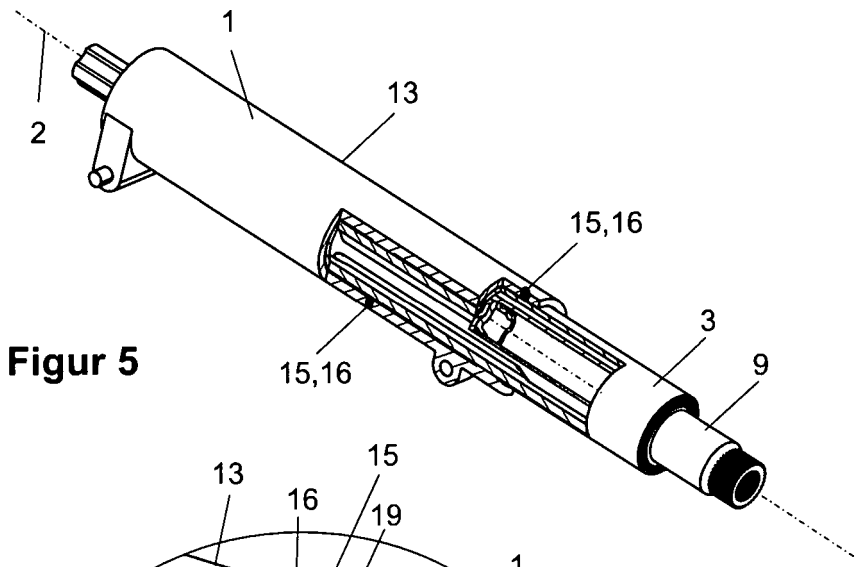
Figur 2

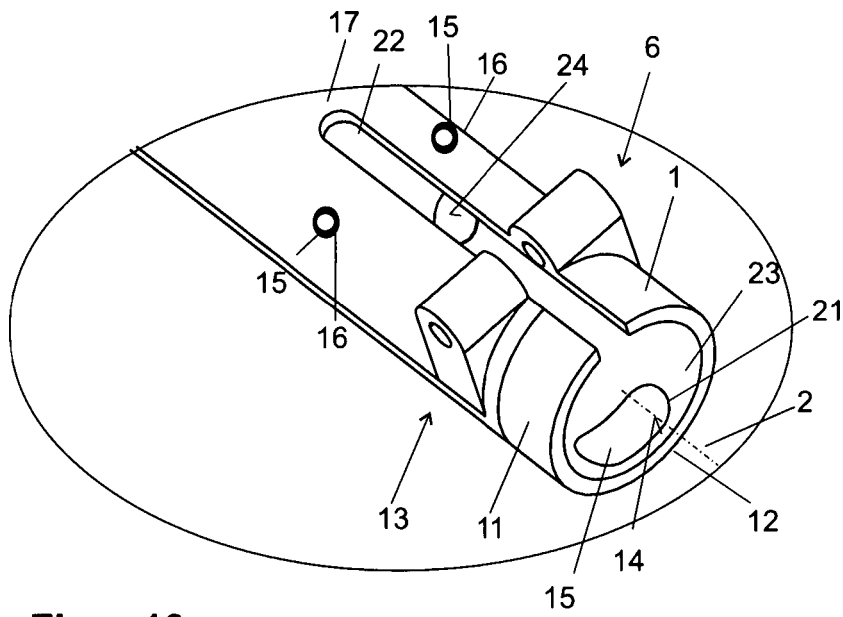


Figur 3

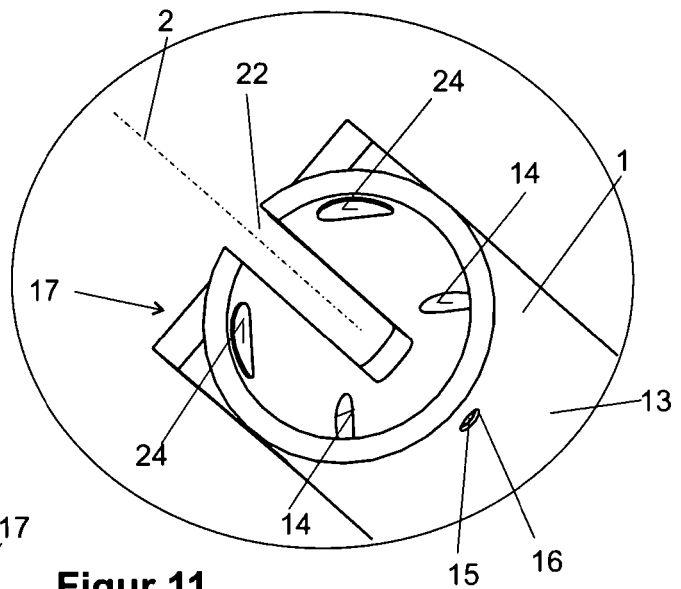


Figur 4

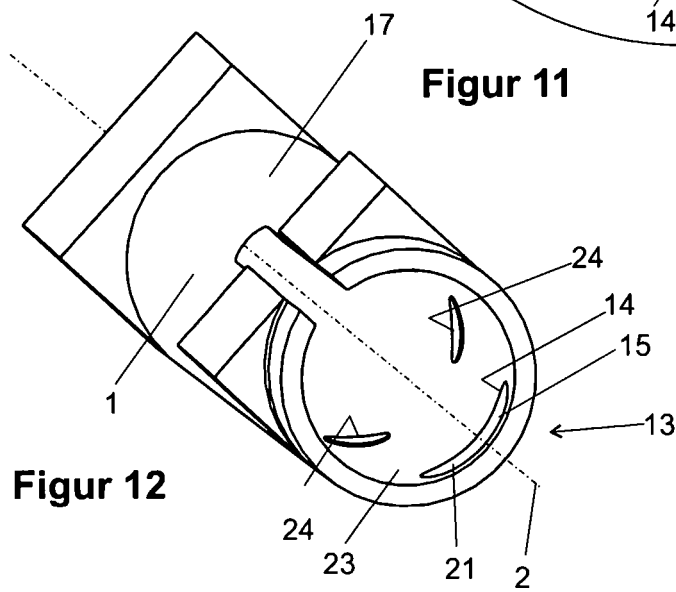




Figur 10



Figur 11



Figur 12

