



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
E05F 15/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001968.6**

(22) Anmeldetag: **26.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **03.03.2009 DE 202009006216 U**

(71) Anmelder: **Brose Schliesssysteme GmbH & Co.
KG
42369 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Johnen, Matthias
58239 Schwerte (DE)**
• **Dörnen, Jörg
58339 Breckerfeld (DE)**
• **Cordiér, Gaetan
42281 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Gottschald, Jan
Patentanwaltskanzlei Gottschald
Kaiserswerther Markt 51
40489 Düsseldorf (DE)**

(54) **Spindelantrieb für ein Verstellelement eines Kraftfahrzeugs**

(57) Die Erfindung betrifft einen Spindelantrieb für ein Verstellelement (1) eines Kraftfahrzeugs mit einem Antriebsmotor (2), einem dem Antriebsmotor (2) nachgeschalteten Spindel-Spindelmuttergetriebe (3) zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen und mit zwei Anschlüssen (4, 5) zum Ausleiten der Antriebsbewegungen, wobei mindestens eine auf die Spindellängsachse (7) ausgerichtete, einstückige Schraubendruckfeder (8) zur Vorspannung des Spindelantriebs insbesondere in die ausgefahrene Stellung vorgesehen ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Schraubendruckfeder (8) zu deren Anpassung an die im Spindelantrieb herrschenden geometrischen Gegebenheiten Federwindungen (9) unterschiedlichen Durchmessers aufweist.

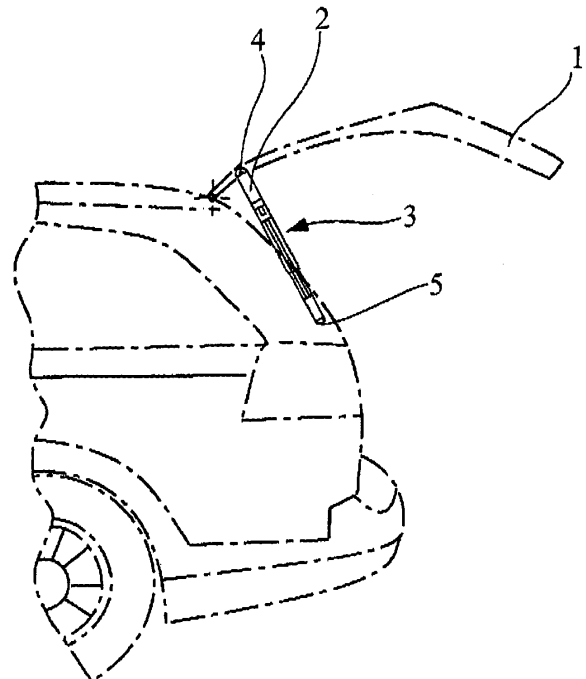


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spindeltrieb für ein Verstellelement eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Schraubendruckfeder eines solchen Spindeltriebs gemäß Anspruch 19.

[0002] Der in Rede stehende Spindeltrieb kann für alle möglichen Verstellelemente eines Kraftfahrzeugs Anwendung finden. Beispiele hierfür sind eine Klappe, insbesondere eine Heckklappe, ein Heckdeckel, eine Motorhaube, eine Seitentür, eine Laderaumklappe, ein Hubdach o. dgl. eines Kraftfahrzeugs.

[0003] Ein bekannter Spindeltrieb (DE 20 2005 003 466 Ul), von dem die Erfindung ausgeht, dient der Verstellung einer Heckklappe eines Kraftfahrzeugs. Der Spindeltrieb ist mit einem Antriebsmotor und einem dem Antriebsmotor nachgeschalteten Spindel-Spindel-muttergetriebe zur Erzeugung von Antriebsbewegungen ausgestattet. Zum Ausleiten der Antriebsbewegungen sind zwei Anschlüsse vorgesehen, die mittels mehrerer einstückiger Schraubendruckfedern gegeneinander vorgespannt sind.

[0004] Bei dem bekannten Spindeltrieb ist die Spindelmutter mit einem Führungsrohr verbunden, das einerseits der Führung der durch die Spindelmutter hindurchragenden Spindel dient und das andererseits über eine Führungshülse der Führung einer der Schraubendruckfedern dient.

[0005] Bei der Verstellung des bekannten Spindeltriebs in die eingefahrene Stellung ist stets ein jedenfalls geringfügiges seitliches Ausbeulen der Schraubendruckfedern zu beobachten, das bei der obigen Schraubendruckfeder über die Führungshülse abgefangen wird. Das Ausbeulen kann grundsätzlich zu Problemen im endseitigen Bereich der Führungshülse führen, in dem die Führungshülse zusammen mit dem Führungsrohr und der Spindelmutter einen zu der Spindel hin gerichteten Absatz bildet. Sofern die Schraubendruckfeder durch deren obiges Ausbeulen in Eingriff mit diesem Absatz kommt, kann es zu einem Verhaken und bei der weiteren Verstellung des Spindeltriebs zu knackenden Geräuschen kommen. Diese Geräuscentwicklung wird vom Benutzer als Komforteinbuße gesehen.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, den bekannten Spindeltrieb derart auszugestalten und weiterzubilden, dass das Zusammenspiel zwischen der Schraubendruckfeder und dem Spindeltrieb im Übrigen optimiert wird.

[0007] Das obige Problem wird bei einem Spindeltrieb gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Wesentlich ist die Erkenntnis, dass durch die Ausstattung der Schraubendruckfeder mit Federwindungen unterschiedlichen Durchmessers auf einfache Weise eine Anpassung der Schraubendruckfeder an die im Spindeltrieb herrschenden geometrischen Gegeben-

heiten möglich ist. Eine aufwendige Anpassung dieser geometrischen Gegebenheiten, beispielsweise durch die Verwendung zusätzlicher Führungshülsen o. dgl., kann mit der vorschlagsgemäßen Lösung entfallen.

[0009] In besonders bevorzugter Ausgestaltung gemäß Anspruch 7 geht die obige Anpassung der Schraubendruckfeder darauf zurück, dass die Schraubendruckfeder Längenabschnitte aufweist, die zumindest zum Teil unterschiedliche mittlere Durchmesser aufweisen. Damit kann die Schraubendruckfeder gezielt auf den jeweils freien Bauraum hin ausgelegt werden.

[0010] Bei einer anderen bevorzugten Variante gemäß Anspruch 12 ist es so, dass die Schraubendruckfeder mit Führungswindungen ausgestattet ist, die zur Führung der Schraubendruckfeder in Eingriff mit einer Führungsfläche stehen oder bringbar sind und dass die übrigen Federwindungen von der Führungsfläche freie Windungen sind. Solche Führungswindungen ersetzen auf kostengünstige Weise Führungshülsen, die bislang der Anpassung der im Spindeltrieb herrschenden geometrischen Gegebenheiten an die Schraubenfeder dienten.

[0011] Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 15, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird die Schraubendruckfeder des vorschlagsgemäßen Spindeltriebs als solche beansprucht. Auf alle Ausführungen, die geeignet sind, die beanspruchte Schraubendruckfeder zu erläutern, darf verwiesen werden.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer ganz schematischen Darstellung den Heckbereich eines Kraftfahrzeugs mit einer Heckklappe, die mit einem vorschlagsgemäßen Spindeltrieb ausgestattet ist,

Fig. 2 den Spindeltrieb gemäß Fig. 1 in der ausgefahrenen Stellung in einer geschnittenen Seitenansicht,

Fig. 3 den Spindeltrieb gemäß Fig. 1 in der eingefahrenen Stellung in einer geschnittenen Seitenansicht,

Fig. 4 die Schraubendruckfeder des Spindeltriebs gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht,

Fig. 5 die Schraubendruckfeder gemäß Fig. 4 in der ausschnittweisen Ansicht A und

Fig. 6 die Schraubendruckfeder gemäß Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht.

[0013] Der in der Zeichnung dargestellte Spindeltrieb dient der motorischen Verstellung eines als Heckklappe ausgestalteten Verstellelements 1. Dies ist zwar vorteilhaft, aber nicht beschränkend zu verstehen. Vielmehr lässt sich der vorschlagsgemäße Spindeltrieb

für alle möglichen Verstellelemente eines Kraftfahrzeugs einsetzen, wie weiter unten noch erläutert wird.

[0014] Der Spindelantrieb ist mit einem Antriebsmotor 2, einem dem Antriebsmotor 2 nachgeschalteten Spindel-Spindelmuttergetriebe 3 zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen und mit zwei Anschlüssen 4, 5 zum Ausleiten der Antriebsbewegungen ausgestattet. Zwischen den Antriebsmotor 2 und das Spindel-Spindelmuttergetriebe 3 ist hier und vorzugsweise ein insbesondere als Planetenradgetriebe ausgestaltetes Zwischengetriebe 6 geschaltet, das für die vorschlagsgemäße Lösung keine Rolle spielt.

[0015] Der Spindelantrieb weist eine auf die Spindel-längsachse 7 ausgerichtete, einstückige Schraubendruckfeder 8 auf, die der Vorspannung des Spindelantriebs hier und vorzugsweise in die ausgefahrene Stellung dient. Grundsätzlich können hier auch mehrere Schraubendruckfedern Anwendung finden.

[0016] Der Schraubendruckfeder 8 des vorschlagsgemäßen Spindelantriebs kommt insbesondere im Anwendungsbereich der motorischen Verstellung von Heckklappen besondere Bedeutung zu. Sie wirkt der Gewichtskraft der Heckklappe 1 entgegen. Vorzugsweise ist die Schraubendruckfeder 8 im Hinblick auf die Gewichtskraft der Heckklappe 1 so ausgelegt, dass der resultierende Zustand einem Gleichgewichtszustand so nahe wie möglich kommt. Im Sinne einer optimalen Annäherung können wie oben angesprochen mehrere, insbesondere unterschiedliche Schraubendruckfedern 8 vorgesehen sein. Im Folgenden ist stellvertretend für ggf. mehrere Schraubendruckfedern 8 nur von einer einzigen Schraubendruckfeder 8 die Rede.

[0017] Es lässt sich den Darstellungen in den Fig. 4 bis 6 entnehmen, dass die vorschlagsgemäße Schraubendruckfeder 8 von der üblichen Ausgestaltung insofern abweicht, als sie Federwindungen 9 unterschiedlichen Durchmessers aufweist. Damit lassen sich einerseits Längenabschnitte unterschiedlicher Durchmesser realisieren, über die die Schraubendruckfeder 8 an den jeweils verfügbaren Bauraum angepasst werden kann. Denkbar ist aber auch, dass die Schraubendruckfeder 8 selbst mit Geometrien zu ihrer eigenen Führung ausgestattet werden kann. In allen Fällen ist es so, dass die Ausstattung der Schraubendruckfeder 8 mit Federwindungen 9 unterschiedlichen Durchmessers dazu dient, die Schraubendruckfeder 8 optimal auf die im Spindelantrieb herrschenden geometrischen Gegebenheiten anzupassen.

[0018] Um die vorschlagsgemäße Lehre besser darstellen zu können, werden zunächst die oben angesprochenen, im Spindelantrieb herrschenden geometrischen Gegebenheiten erläutert.

[0019] Die Fig. 2 und 3 zeigen, dass der vorschlagsgemäße Spindelantrieb ein Gehäuse 10 aufweist, in dem das Spindel-Spindelmuttergetriebe 3, die Schraubendruckfeder 8 und der Antriebsmotor 2 angeordnet sind. Entsprechend findet sich auch das oben angesprochene Zwischengetriebe 6 im Gehäuse 10. Grundsätzlich kön-

nen der Antriebsmotor 2 und/oder das Zwischengetriebe 6 sowie weitere Antriebskomponenten sowie Kupplungen o. dgl. außerhalb des Gehäuses 10 angeordnet sein. Ggf. ist dann ein weiteres Gehäuse für diese Antriebskomponenten vorgesehen.

[0020] Die Detaildarstellung in Fig. 2 zeigt, dass das Gehäuse 10 ein mit einem der beiden Anschlüsse 4 verbundenes Innenrohr 10a und ein mit dem jeweils anderen Anschluss 5 verbundenes, teleskopartig gegenüber dem Innenrohr 10a verschiebbares Außenrohr 10b aufweist.

[0021] Die Spindel 11 des Spindel-Spindelmuttergetriebes 3 ist gegenüber einem der beiden Anschlüsse 4, 5, hier und vorzugsweise dem mit dem Innenrohr 10a verbundenen Anschluss 4, axialfest und drehbar gelagert. Die Spindelmutter 12 des Spindel-Spindelmuttergetriebes 3 dagegen ist mit dem jeweils anderen Anschluss 5, hier und vorzugsweise dem mit dem Außenrohr 10b verbundenen Anschluss 5, über ein Führungsrohr 13 verbunden, wobei je nach Stellung des Spindelantriebs ein Spindelabschnitt außerhalb des Führungsrohrs 13 und ein Spindelabschnitt innerhalb des Führungsrohrs 13 gelegen ist.

[0022] Die Schraubendruckfeder 8 umschließt die Spindel 11 und erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Spindel 11. Denkbar ist, dass sich die Schraubendruckfeder 8 auch nur über einen Längenabschnitt der Spindel 11 erstreckt. Bei dem im dargestellten Ausführungsbeispiel geht damit einher, dass die Schraubendruckfeder 8 auch das Führungsrohr 13 umschließt und dass sich die Schraubendruckfeder 8 über die gesamte Länge des Führungsrohrs 13 erstreckt. Auch hier kann es vorgesehen sein, dass sich die Schraubendruckfeder 8 nur über einen Längenabschnitt des Führungsrohrs 13 erstreckt.

[0023] Das Führungsrohr 13 bildet innenseitig eine zusätzliche Führung für die Spindel 11 des Spindel-Spindelmuttergetriebes 3. Hierfür ist die Spindel 11 endseitig mit einem Gleitelement 11a ausgestattet. Das Führungsrohr 13 dient darüber hinaus mit seiner Außenseite der Führung der Schraubendruckfeder 8. Es lässt sich einer Zusammenschau der Fig. 2 und 3 entnehmen, dass das Führungsrohr 13 einem Ausknicken der Schraubendruckfeder 8 entgegenwirkt. Hierfür kann das Führungsrohr 13, wie grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt, von einer nicht dargestellten Führungshülse umgeben sein.

[0024] Es lässt sich der Detailansicht in Fig. 2 entnehmen, dass die Spindelmutter 12 zusammen mit dem Führungsrohr 13 endseitig einen radialen, zu der Spindel 11 hin gerichteten Absatz 14 bildet, der im Folgenden als "Spindelmutterabsatz" bezeichnet wird. Es lässt sich dieser Darstellung auch entnehmen, dass der Spindelmutterabsatz 14 zu der Schraubendruckfeder 8 hin exponiert ist und dass mit der Verstellung des Spindelantriebs eine axiale Verlagerung des Spindelmutterabsatzes 14 relativ zu den Federwindungen 9 der Schraubendruckfeder 8 einhergeht.

[0025] Zusätzlich zu dem Spindelmutterabsatz 14 bil-

det das Innenrohr 10a endseitig einen radialen, zum Außenrohr 10b hin gerichteten Absatz 15, der im Folgenden als "Gehäuseabsatz" bezeichnet wird. Auch hier ist es so, dass mit der Verstellung des Spindelantriebs eine axiale Verlagerung des Gehäuseabsatzes 15 relativ zu den Federwindungen 9 der Schraubendruckfeder 8 einhergeht.

[0026] Die Detailansicht in Fig. 2 zeigt, dass das Innenrohr 10a endseitig mit dem Außenrohr 10b im Sinne einer Verdrehsicherung formschlüssig in Eingriff steht. Dies wird hier nur im Sinne einer vollständigen Darstellung angesprochen und ist für die vorschlagsgemäße Lehre nicht weiter von Bedeutung.

[0027] Wesentlich ist nun, dass die Schraubendruckfeder 8 Längenabschnitte 16, 17, 18 aufweist, die hier und vorzugsweise alle unterschiedliche mittlere Durchmesser aufweisen, und zwar derart, dass die Schraubendruckfeder 8 frei von vorbestimmten Teilen des Spindelantriebs, hier und vorzugsweise von dem Spindelmuttermutterabsatz 14 und dem Gehäuseabsatz 15, bleibt. Dies wird nun im Detail erläutert.

[0028] Es lässt sich am besten den Darstellungen in Fig. 5 und 6 entnehmen, dass die Schraubendruckfeder 8 einen Längenabschnitt 16 kleineren mittleren Durchmessers aufweist, der im Folgenden als "Innenabschnitt" bezeichnet wird. An den Innenabschnitt 16 schließt sich über einen Übergangsabschnitt 17 ein Längenabschnitt 18 größeren mittleren Durchmessers an, der im Folgenden als "Außenabschnitt" bezeichnet wird. Der Übergangsabschnitt 17 kann grundsätzlich auch entfallen, so dass der Übergang zwischen dem Innenabschnitt 16 und dem Außenabschnitt 18 dann lediglich an einer Übergangsstelle erfolgt.

[0029] In besonders bevorzugter Ausgestaltung liegt der mittlere Durchmesser des Übergangsabschnitts 17 zwischen dem mittleren Durchmesser des Innenabschnitts 16 und dem mittleren Durchmesser des Außenabschnitts 18.

[0030] Befindet sich nun der Spindelantrieb in der ausgefahrenen Stellung, in der die Schraubendruckfeder 8 minimal oder gar nicht gespannt ist, so ist der Spindelmuttermutterabsatz 14 im Übergangsabschnitt 17 gelegen. Damit befindet sich der Spindelmuttermutterabsatz 14 bereits in einem gegenüber dem Innenabschnitt 16 aufgeweiteten Längenabschnitt der Schraubendruckfeder 8, so dass der radiale Abstand zwischen dem Spindelmuttermutterabsatz 14 und den Federwindungen 9 entsprechend vergrößert ist. In der in Fig. 3 dargestellten, eingefahrenen Stellung des Spindelantriebs ist der Spindelmuttermutterabsatz 14 sogar im zusätzlich aufgeweiteten Außenabschnitt 18 gelegen. Dies reduziert die Gefahr des Verhakens zwischen dem Spindelmuttermutterabsatz 14 und den Federwindungen 9. Der Spindelmuttermutterabsatz 14 bleibt auch bei einem auf das Spannen der Schraubendruckfeder 8 zurückgehenden seitlichen Ausbeulen der Schraubendruckfeder 8 frei von der Schraubendruckfeder 8.

[0031] Ähnlich gute Ergebnisse lassen sich dadurch erzielen, dass der Spindelmuttermutterabsatz 14 in der ausge-

fahren Stellung bereits im Außenabschnitt 18 oder, sofern ein Übergangsabschnitt 17 fehlt, im Bereich der entsprechenden Übergangsstelle gelegen ist.

[0032] Das obige Grundprinzip der Vermeidung des Eingriffs zwischen der Schraubendruckfeder 8 und einem Teil des Spindelantriebs lässt sich auch auf den Gehäuseabsatz 15 anwenden. Es lässt wieder der Detailansicht in Fig. 2 entnehmen, dass der Gehäuseabsatz 15 in der ausgefahrenen Stellung im Übergangsabschnitt 17 gelegen ist und dass der Gehäuseabsatz 15 in der eingefahrenen Stellung (Fig. 3) im Innenabschnitt 16 gelegen ist. Auch hiermit wird erreicht, dass der radiale Abstand zwischen dem Gehäuseabsatz 15 und den Federwindungen vergleichsweise groß ist.

[0033] Damit bleibt bei geeigneter Auslegung der Gehäuseabsatz 15 auch bei einem auf das Spannen der Schraubendruckfeder 8 zurückgehenden seitlichen Ausbeulen der Schraubendruckfeder 8 frei von der Schraubendruckfeder 8.

[0034] Die unterschiedlichen Durchmesser der Federwindungen 9 der Schraubendruckfeder 8 können auch im Rahmen der Führung der Schraubendruckfeder 8 insbesondere zur Vermeidung deren Ausknickens eine wichtige Rolle spielen. Vorzugsweise bildet das Führungsrohr 13 dann eine Führungsfläche 19 für den Innenabschnitt 16 der Schraubendruckfeder 8 und die Gehäuseinnenwand, hier und vorzugsweise die Innenfläche des Innenrohrs 10a, eine Führungsfläche 20 für den Außenabschnitt (18) der Schraubendruckfeder (8).

[0035] Die Führung der Schraubendruckfeder 8 lässt sich insbesondere durch das jeweils realisierte Windungsmuster beeinflussen. Jeder Längenabschnitt 16, 17, 18 ist grundsätzlich mit einem solchen Windungsmuster ausgestattet. Dies gilt auch für den Fall, dass die Schraubendruckfeder 8 überhaupt nur aus einem einzigen Längenabschnitt besteht.

[0036] Das Windungsmuster beschreibt im vorliegenden Sinne den Verlauf des Durchmessers der Federwindungen 9 über die Länge des jeweiligen Längenabschnitts 16, 17, 18 bzw. über die Länge der Schraubendruckfeder 8.

[0037] Der Übergangsabschnitt 17 beispielsweise weist ein Windungsmuster mit Windungen von konstantem Durchmesser auf. Der Außenabschnitt 18 und der Innenabschnitt 16 dagegen weisen Windungsmuster mit Windungen von periodisch sich abwechselnden unterschiedlichen Durchmessern auf. Der Grund hierfür wird aus den folgenden Erläuterungen deutlich.

[0038] Der Innenabschnitt 16 und der Außenabschnitt 18 der Schraubendruckfeder 8 weisen Führungswindungen 9b, 9c auf, die zur Führung der Schraubendruckfeder 8 in Eingriff mit jeweils einer Führungsfläche 19, 20 stehen oder bringbar sind. Die übrigen Federwindungen 9a der beiden Abschnitte 16, 18 sind als freie Federwindungen ausgestaltet, die im Hinblick auf die jeweilige Führungsfläche 19, 20 radial zurückversetzt sind und damit außer Eingriff von der jeweiligen Führungsfläche 19, 20 stehen. Die freien Federwindungen 9a des Innenab-

schnitts 16 sind radial nach Außen, die freien Federwindungen 9a des Außenabschnitts 18 sind radial nach Innen zurückversetzt. Dabei sind hier und vorzugsweise die Durchmesser der freien Federwindungen. 9a des Innenabschnitts 16 und des Außenabschnitts 18 absolut gesehen im wesentlichen identisch.

[0039] Die Führungsflächen 19, 20 werden hier und vorzugsweise von einer Gehäuseinnenwand, insbesondere von der Innenfläche des Innenrohrs 10a und, alternativ oder zusätzlich, von der Außenfläche des Führungsrohrs 13 gebildet. Andere Führungsflächen 19, 20 sind je nach Ausgestaltung des Spindelantriebs denkbar.

[0040] Im Einzelnen weist nun der Außenabschnitt 18 der Schraubendruckfeder 8 Führungswindungen 9c und freie Windungen 9a auf, wobei hier und vorzugsweise die Innenfläche des Innenrohrs 10a die diesen Führungswindungen 9c zugeordnete Führungsfläche 20 bereitstellt.

[0041] Ferner ist es so, dass der Innenabschnitt 16 der Schraubendruckfeder 8 Führungswindungen 9b und freie Federwindungen 9a aufweist, wobei die Außenfläche des Führungsrohrs 13 die diesen Führungswindungen 9b zugeordnete Führungsfläche 19 bereitstellt.

[0042] In Fig. 5 sind die durch das Führungsrohr 13 einerseits und das Innenrohr 10a andererseits bereitgestellten Führungsflächen 19, 20 schematisch dargestellt. Aus dieser Darstellung geht hervor, dass die Führungswindungen 9b des Innenabschnitts 16 mit der vom Führungsrohr 13 bereitgestellten Führungsfläche 19 in Eingriff stehen oder bringbar sind und dass die Führungswindungen 9c des Außenabschnitts 18 mit der vom Innenrohr 10a bereitgestellten Führungsfläche 20 in Eingriff stehen oder bringbar sind.

[0043] Es fällt auf, dass in dem jeweiligen Längenabschnitt 16, 18 der Schraubendruckfeder 8 die Anzahl der freien Windungen 9a weitaus größer als die Anzahl der Führungswindungen 9b, 9c ist. Hier und vorzugsweise liegt das Verhältnis der Anzahl der freien Windungen 9a zu der Anzahl der Führungswindungen 9b, 9c in einem Bereich zwischen 3:1 und 5:4, insbesondere in einem Bereich zwischen 2:1 und 3:2. Damit wird erreicht, dass ein Großteil der Federwindungen 9 überhaupt nicht in Eingriff mit den Führungsflächen 19, 20 kommt, was vorteilhafte Auswirkungen auf die Geräuschentwicklung hat.

[0044] Ferner ist insbesondere im Hinblick auf die Führung der Schraubendruckfeder 8 im Außenabschnitt 18 vorteilhaft zu erwähnen, dass eine mit dem Spannen der Schraubendruckfeder 8 grundsätzlich verbundene Durchmesserzunahme kein Verklemmen gegenüber dem Gehäuse 10 verursacht, da mit der Durchmesserdifferenz zwischen den Führungswindungen 9c und den freien Windungen 9a stets eine hinreichende "Durchmesserreserve" vorhanden ist.

[0045] Vor allem wird aus der Darstellung in Fig. 5 aber deutlich, dass die Schraubendruckfeder 8 durch eine geeignete Auslegung der Führungswindungen 9b, 9c auf nahezu beliebige Geometrien von außenliegenden Führungsflächen 19 und innenliegenden Führungsflächen

20 angepasst werden kann.

[0046] Ein Blick auf die Darstellung in Fig. 5 zeigt auch, dass der Übergangsabschnitt 17 mit Führungswindungen und freien Windungen im obigen Sinne nicht ausgestattet worden ist. Der Grund hierfür besteht darin, dass die potentiellen, dem Übergangsabschnitt 17 zurechenbaren Führungsflächen jedenfalls bei ausgefahrenem Spindelantrieb im Bereich des Führungsrohrs 13 den Spindelmuttersabsatz 14 und im Bereich der Gehäuseinnenwand den Gehäuseabsatz 15 aufweisen. Es wurde weiter oben erläutert, dass ein Eingriff der Schraubendruckfeder 8 mit diesen Absätzen 14, 15 zu vermeiden ist, so dass der Übergangsabschnitt 17 vorzugsweise ein Windungsmuster mit konstantem Durchmesser für alle Windungen aufweist. Dabei entspricht der Durchmesser der Federwindungen 9a des Übergangsabschnitts 17 vorzugsweise dem Durchmesser der freien Windungen 9a des Außenabschnitts 18 und des Innenabschnitts 16.

[0047] Im Hinblick auf die Darstellung gemäß Fig. 5 darf darauf hingewiesen werden, dass zum leichteren Verständnis die freien Federwindungen des Außenabschnitts 18 und des Innenabschnitts 16 mit dem Symbol "0" versehen sind, dass die Führungswindungen 9b des Innenabschnitts 16 mit dem Symbol "-" versehen sind und dass die Führungswindungen 9c des Außenabschnitts 18 mit dem Symbol "+" versehen sind. Damit sind kleinere "-", mittlere "0" und größere "+" Durchmesser auf den ersten Blick erkennbar.

[0048] Es wurde weiter oben erläutert, dass der vorschlagsgemäße Spindelantrieb bei allen möglichen Verstellelementen 1 eines Kraftfahrzeugs Anwendung finden kann. In besonders bevorzugter Ausgestaltung handelt es sich bei dem Verstellelement 1 um eine Klappe, insbesondere um eine Heckklappe, um einen Heckdeckel, eine Tür, insbesondere eine Seitentür, um eine Motorhaube o. dgl. eines Kraftfahrzeugs.

[0049] Nach einer weiteren Lehre, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird die Schraubendruckfeder 8 des vorschlagsgemäßen Spindelantriebs als solche beansprucht. Auf die obigen Ausführungen darf verwiesen werden, soweit diese geeignet sind, die vorschlagsgemäße Schraubendruckfeder 8 zu beschreiben.

Patentansprüche

1. Spindelantrieb für ein Verstellelement (1) eines Kraftfahrzeugs mit einem Antriebsmotor (2), einem dem Antriebsmotor (2) nachgeschalteten Spindel-Spindelmuttersgetriebe (3) zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen und mit zwei Anschlüssen (4, 5) zum Ausleiten der Antriebsbewegungen, wobei mindestens eine auf die Spindellängsachse (7) ausgerichtete, einstückige Schraubendruckfeder (8) zur Vorspannung des Spindelantriebs insbesondere in die ausgefahrene Stellung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schraubendruckfeder (8) zu deren Anpassung

sung an die im Spindelantrieb herrschenden geometrischen Gegebenheiten Federwindungen (9) unterschiedlichen Durchmessers aufweist.

2. Spindelantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (10) vorgesehen ist, in dem das Spindel-Spindelmuttergetriebe (3), die Schraubendruckfeder (8) und vorzugsweise der Antriebsmotor (2) angeordnet sind, vorzugsweise, dass das Gehäuse (10) ein mit einem der beiden Anschlüsse (4) verbundenes Innenrohr (10a) und ein mit dem jeweils anderen Anschluss (5) verbundenes, teleskopartig gegenüber dem Innenrohr (10a) verschiebbares Außenrohr (10b) aufweist. 5
3. Spindelantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (11) des Spindel-Spindelmuttergetriebes (3) gegenüber einem der beiden Anschlüsse (4, 5), insbesondere dem mit dem Innenrohr (10a) verbundenen Anschluss (4), axialfest und drehbar gelagert ist, dass die Spindelmutter (12) des Spindel-Spindelmuttergetriebes (3) mit dem jeweils anderen Anschluss (5), insbesondere dem mit dem Außenrohr (10b) verbundenen Anschluss (5), über ein Führungsrohr (13) verbunden ist und dass ein Spindelabschnitt außerhalb des Führungsrohrs (13) und ein Spindelabschnitt innerhalb des Führungsrohrs gelegen ist. 10
4. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schraubendruckfeder (8) zumindest über einen Längenabschnitt der Spindel (11), vorzugsweise im wesentlichen über die gesamte Länge der Spindel (11), die Spindel (11) jeweils umschließend, erstreckt und/oder, dass sich die Schraubendruckfeder (8) zumindest über einen Längenabschnitt des Führungsrohrs (13), vorzugsweise im wesentlichen über die gesamte Länge des Führungsrohrs (13), das Führungsrohr (13) jeweils umschließend, erstreckt. 15
5. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (12) und/oder das Führungsrohr (13) und/oder eine das Führungsrohr (13) umgebende Führungshülse endseitig einen radialen, zu der Spindel (11) hin gerichteten Absatz - Spindelmutterabsatz (14) - bildet und dass mit der Verstellung des Spindelantriebs eine axiale Verlagerung des Spindelmutterabsatzes (14) relativ zu den Federwindungen (9) der Schraubendruckfeder (8) einhergeht. 20
6. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (10a) endseitig einen radialen, zum Außenrohr (10b) hin gerichteten Absatz - Gehäuseabsatz (15) - bildet und dass mit der Verstellung des Spindelantriebs eine axiale Verlagerung des Gehäuseabsatzes (15) relativ zu den Federwindungen (9) der Schraubendruckfeder (8) einhergeht. 25

absatzes (15) relativ zu den Federwindungen (9) der der Schraubendruckfeder (8) einhergeht.

7. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubendruckfeder (8) Längenabschnitte aufweist, die zumindest zum Teil unterschiedliche mittlere Durchmesser aufweisen derart, dass die Schraubendruckfeder (8) frei von vorbestimmten Teilen des Spindelantriebs, insbesondere von dem Spindelmutterabsatz (14) und/oder dem Gehäuseabsatz (15), bleibt, vorzugsweise, dass die Schraubendruckfeder (8) einen Längenabschnitt kleineren mittleren Durchmessers - Innenabschnitt (16) - und sich an einer Übergangsstelle oder über einen Übergangsabschnitt (17) daran anschließend einen Längenabschnitt größeren mittleren Durchmessers - Außenabschnitt (18) - aufweist, vorzugsweise, dass der mittlere Durchmesser des Übergangsabschnitts (17) zwischen dem mittleren Durchmesser des Innenabschnitts (16) und dem mittleren Durchmesser des Außenabschnitts (18) liegt. 30
8. Spindelantrieb nach Anspruch 5 und ggf. nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindelmutterabsatz (14) in der ausgefahrenen Stellung im Außenabschnitt (18) oder im Übergangsabschnitt (17) oder im Bereich der Übergangsstelle gelegen ist und, vorzugsweise, dass der Spindelmutterabsatz (14) in der eingefahrenen Stellung im Außenabschnitt (18) gelegen ist, so dass der Spindelmutterabsatz (14) auch bei einem geringfügigen, auf das Spannen der Schraubendruckfeder (8) zurückgehenden seitlichen Ausbeulen der Schraubendruckfeder (8) frei von der Schraubendruckfeder (8) bleibt. 35
9. Spindelantrieb nach Anspruch 6 und ggf. nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuseabsatz (15) in der ausgefahrenen Stellung im Innenabschnitt (18) oder im Übergangsabschnitt (17) gelegen ist und, vorzugsweise, dass der Gehäuseabsatz (15) in der eingefahrenen Stellung im Innenabschnitt (16) gelegen ist, so dass der Gehäuseabsatz (15) auch bei einem geringfügigen, auf das Spannen der Schraubendruckfeder (8) zurückgehenden seitlichen Ausbeulen der Schraubendruckfeder (8) frei von der Schraubendruckfeder (8) bleibt. 40
10. Spindelantrieb nach den Ansprüchen 3 und 7 und ggf. nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsrohr (13) eine Führungsfläche (19) für einen Längenabschnitt (16), insbesondere den Innenabschnitt (16) der Schraubendruckfeder (8), und die Gehäuseinnenwand, insbesondere die Innenfläche des Innenrohrs (10a), eine Führungsfläche (20) für einen anderen Längenab- 45

schnitt (18), insbesondere den Außenabschnitt (18) der Schraubendruckfeder (8) bildet.

11. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubendruckfeder (8) mindestens ein Windungsmuster aufweist, dass mindestens ein Längenabschnitt (17) ein Windungsmuster mit Federwindungen von konstantem Durchmesser aufweist und/oder, dass mindestens ein Längenabschnitt (16, 17) ein Windungsmuster mit Federwindungen (9) von periodisch sich abwechselnden unterschiedlichen Durchmessern aufweist. 5 10
12. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Längenabschnitt (16, 18) der Schraubendruckfeder (8) Führungswindungen (9b, 9c) aufweist, die zur Führung der Schraubendruckfeder (8) in Eingriff mit einer Führungsfläche (19, 20) stehen oder bringbar sind und dass dieser Längenabschnitt (16, 18) im übrigen im Hinblick auf die Führungsfläche (19, 20) radial zurückversetzte, freie Federwindungen (9a) aufweist, die ausser Eingriff von der Führungsfläche (19, 20) stehen, vorzugsweise, dass der Außenabschnitt (18) der Schraubendruckfeder (8) Führungswindungen (9c) und freie Federwindungen (9a) aufweist und dass eine Gehäuseinnenwand, insbesondere die Innenfläche des Innenrohrs (10a), die diesen Führungswindungen (9c) zugeordnete Führungsfläche (20) bereitstellt, und/oder, dass der Innenabschnitt (16) der Schraubendruckfeder (8) Führungswindungen (9b) und freie Federwindungen (9a) aufweist und dass die Außenfläche des Führungsrohrs (13) die diesen Führungswindungen (9b) zugeordnete Führungsfläche (19) bereitstellt. 15 20 25 30 35
13. Spindelantrieb nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem jeweiligen Längenabschnitt (16, 18) der Schraubendruckfeder (8) die Anzahl der freien Federwindungen (9a) größer als die Anzahl der Führungswindungen (9b, 9c) ist, vorzugsweise, dass das Verhältnis der Anzahl der freien Federwindungen (9a) zu der Anzahl der Führungswindungen (9b, 9c) in einem Bereich zwischen 3:1 und 5:4, insbesondere in einem Bereich zwischen 2:1 und 3:2, liegt. 40 45
14. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (1) eine Heckklappe, ein Heckdeckel, eine Tür, insbesondere eine Seitentür, eine Motorhaube o. dgl., eines Kraftfahrzeugs ist. 50
15. Schraubendruckfeder eines Spindelantriebs nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 55

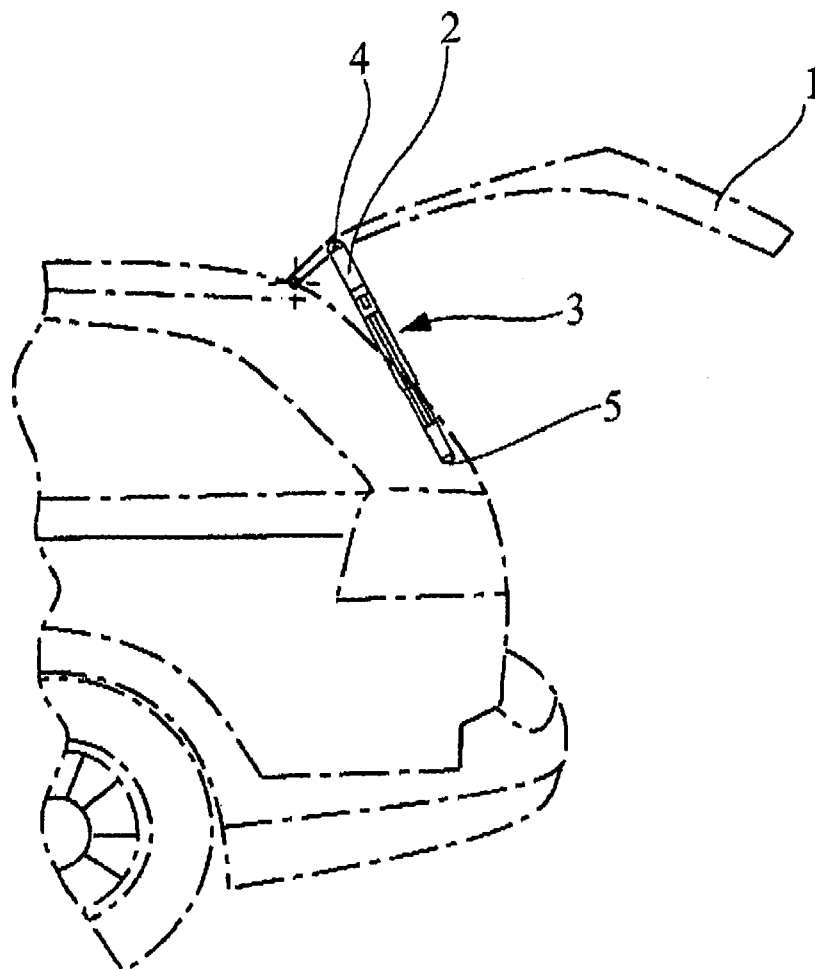


Fig. 1

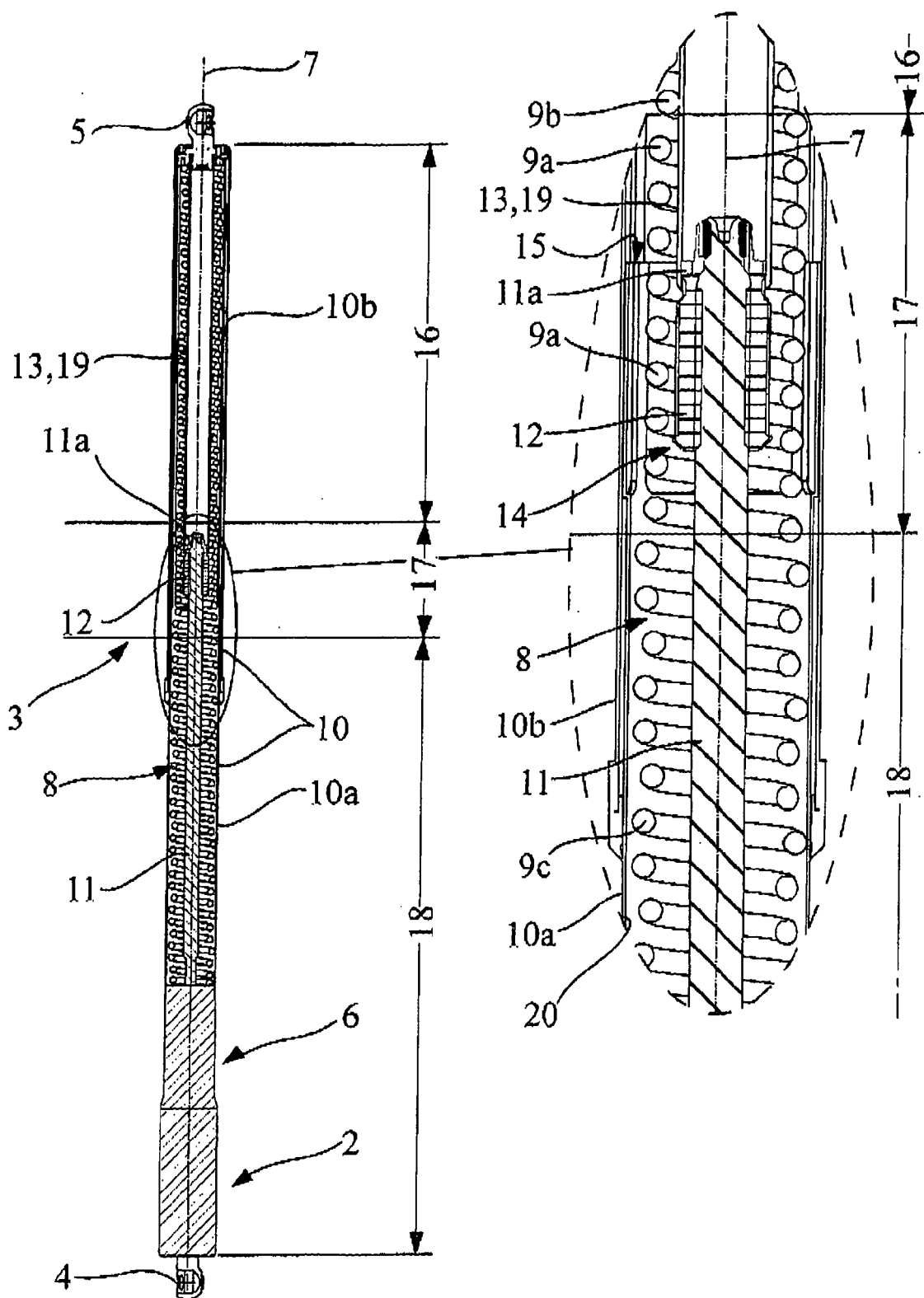


Fig. 2

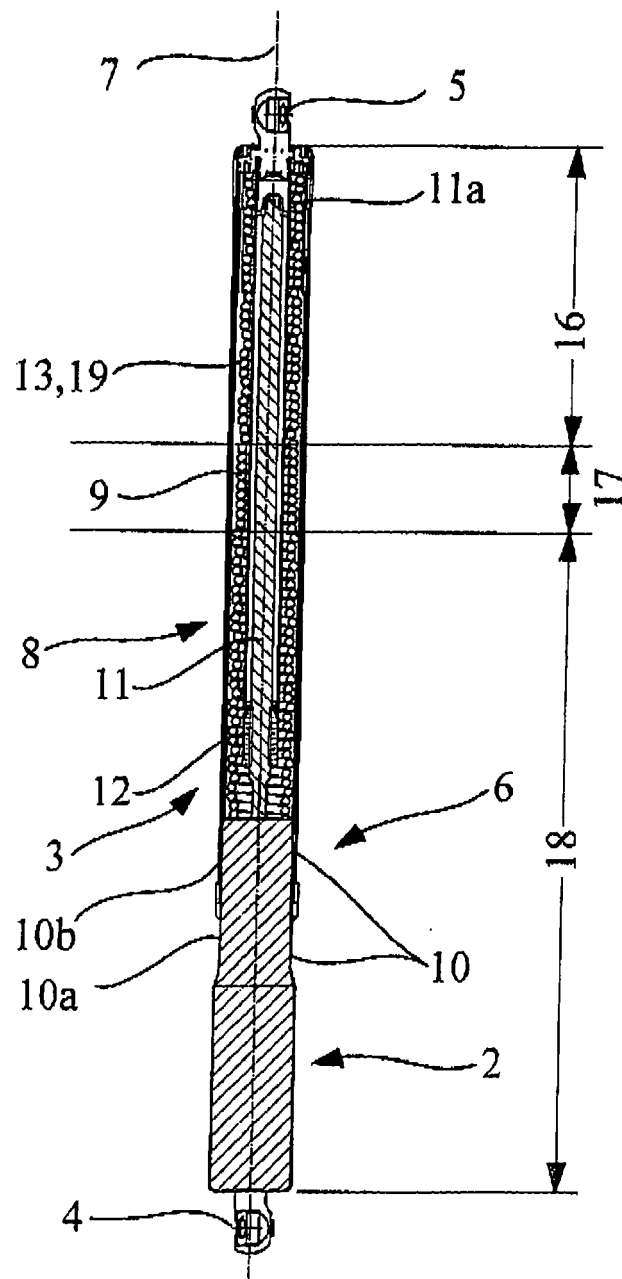


Fig. 3

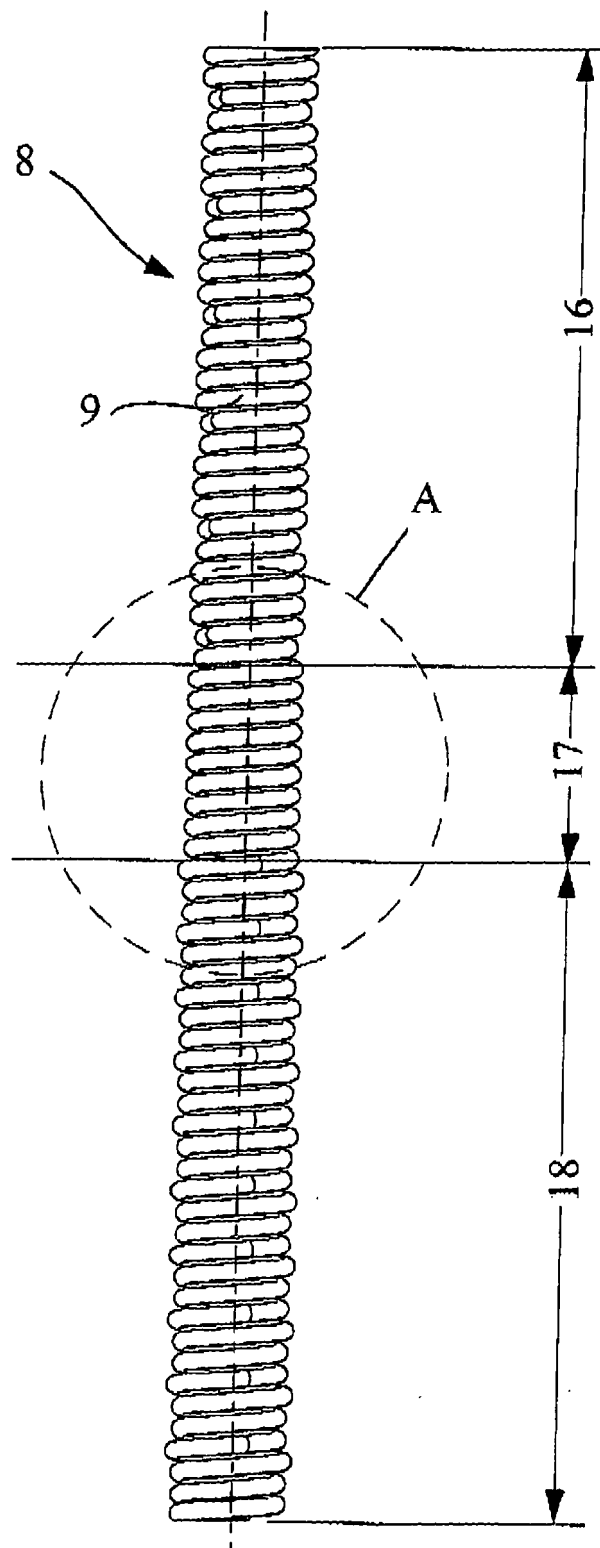


Fig. 4

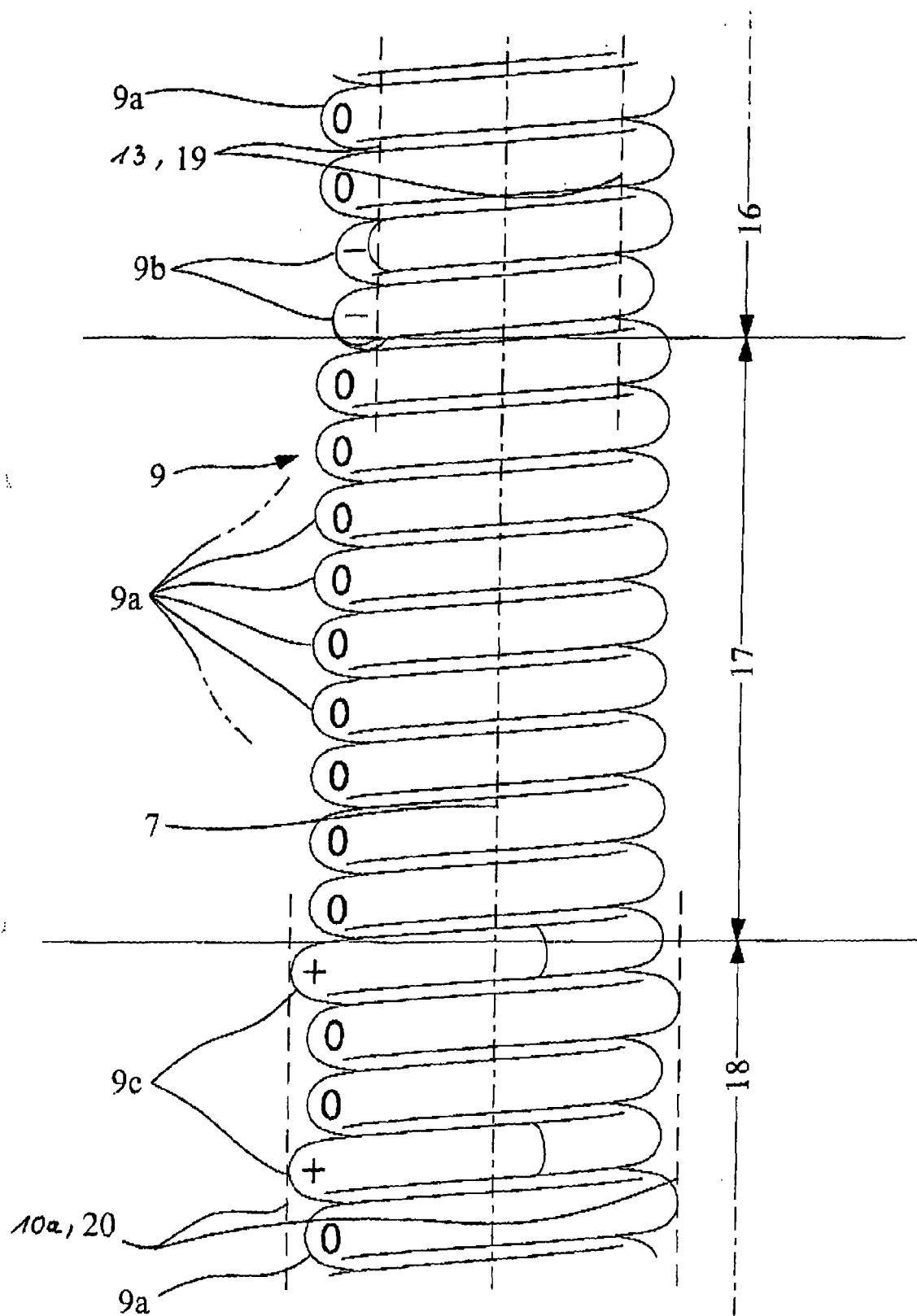


Fig. 5

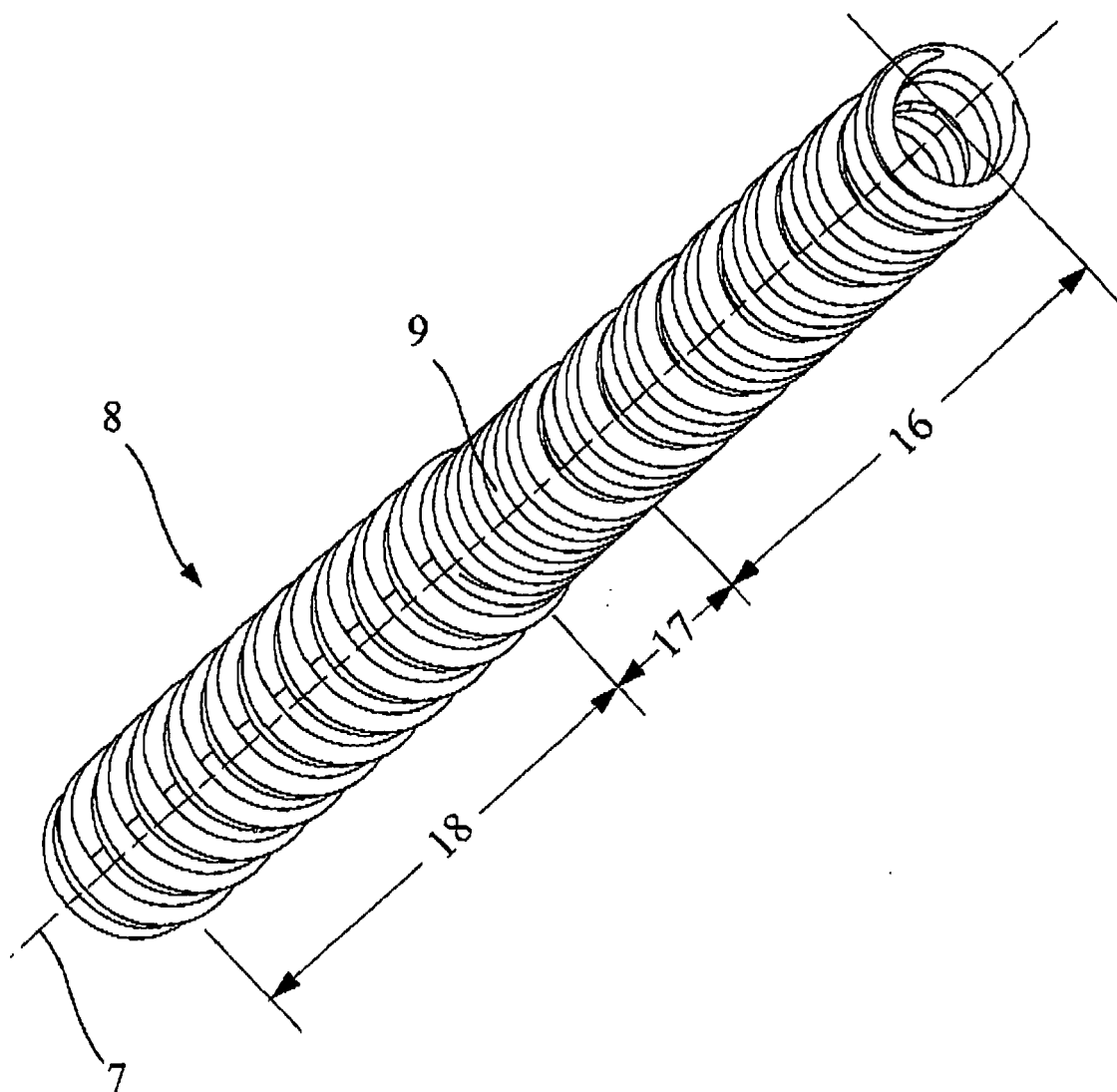


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202005003466 U1 [0003]