



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

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

(21) Anmeldenummer: **11004857.6**

(22) Anmeldetag: **15.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **21.06.2010 DE 202010009334 U**

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

(72) Erfinder:
• **Schönherr, Marcus**
15234 Frankfurt/Oder (DE)
• **Dörnen, Jörg**
58339 Breckerfeld (DE)
• **Schneider, Arne**
42929 Wemelskirchen (DE)

(74) Vertreter: **Gottschald, Jan**
Patentanwaltskanzlei Gottschald
Am Mühlenturm 1
40489 Düsseldorf (DE)

(54) **Spindelantrieb für die motorische Verstellung eines Verstellelements eines Kraftfahrzeugs**

(57) Die Erfindung betrifft einen Spindelantrieb für die motorische Verstellung eines Verstellelements (2) eines Kraftfahrzeugs, wobei ein spindelseitiger Antriebsabschnitt (3) und ein spindelmutterseitiger Antriebsabschnitt (4) vorgesehen sind, wobei die Antriebsabschnitte (3, 4) zur Erzeugung von Antriebsbewegungen relativ zueinander zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung linear verstellbar sind und jeweils ein Koppelmittel (10, 11) für das Ausleiten der Antriebsbewegungen aufweisen, wobei eine Federanordnung (12) vorgesehen ist, die die beiden Antriebsabschnitte (3, 4) in die ausgefahrene Stellung vorspannt. Es wird vorgeschlagen, dass im Antriebsstrang (13) des Spindelantriebs (1) eine Sollbruchstelle (14) vorgesehen ist, die bei einer vorbestimmten, über die Koppelmittel (10, 11) auf den Spindelantrieb (1) einwirkenden Grenzbelastung bricht und die außerhalb des Kraftflusses der Federanordnung (12) liegt.

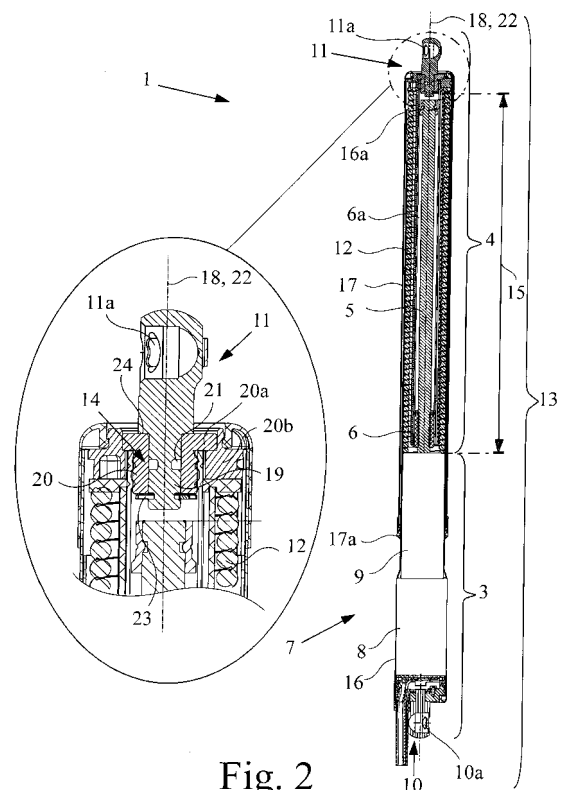


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spindelantrieb für die motorische Verstellung eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

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

[0003] Der bekannte Spindelantrieb (DE 20 2008 016 615 U1), von dem die Erfindung ausgeht, ist in üblicher Weise mit einem Vorschubgetriebe aus Spindel und Spindelmutter ausgestattet, wobei der Spindelmutter ein Antriebsmotor zugeordnet ist.

[0004] Insgesamt teilt sich der Spindelantrieb in einen spindelseitigen Antriebsabschnitt und einen spindelmutterseitigen Antriebsabschnitt auf. Der spindelseitige Antriebsabschnitt trägt den Antriebsmotor. Eine Betätigung des Antriebsmotors führt zu einer linearen, relativen Verstellung der beiden Antriebsabschnitte zueinander. Dabei sind den beiden Antriebsabschnitten rohrförmige Gehäuseteile zugeordnet, die teleskopartig ineinandergreifen.

[0005] Für die Kopplung mit dem Verstellelement einerseits und der Karosserie des Kraftfahrzeugs andererseits ist den beiden Antriebsabschnitten jeweils eine Kugelpfanne zugeordnet, die jeweils mit einer am Verstellelement angeordneten Kugel zusammenwirken und zusammen mit der jeweiligen Kugel ein Koppelmittel bilden. Dabei ist die Kugelpfanne des spindelmutterseitigen Antriebsabschnitts über ein Verbindungsrohr mit der Spindelmutter verbunden.

[0006] Besonders vorteilhaft bei dem bekannten Spindelantrieb ist die Tatsache, dass eine Federanordnung zwischen den beiden Antriebsabschnitten vorgesehen ist, die die beiden Antriebsabschnitte in die ausgefahrene Stellung vorspannt. Damit lässt sich auf elegante Weise eine Kompensation des Gewichts des Verstellelements erreichen.

[0007] Die Vorspannkraft der Federanordnung kann beispielsweise bei etwa 1000 N liegen. Zur Sicherheit wird der dem Federabschnitt zugeordnete Antriebsstrang dann regelmäßig so ausgelegt, dass er einer Zugkraft von mindestens 5000 N standhalten kann. Dies stellt eine gewisse Herausforderung für den konstruktiven Aufbau dar, weil der entsprechende Teil des Antriebsstrangs regelmäßig kraftübertragende Prägeverbindungen o. dgl. enthält, die per se zu einer gewissen Schwächung des Antriebsstrangs führen.

[0008] In manchen Fällen reichen auch die oben genannten 5000 N nicht aus um ein gewaltsames Auseinanderbrechen des Spindelantriebs zu verhindern. Das ist beispielsweise der Fall, wenn das Verstellelement manuell extrem beschleunigt wird, so dass an den beiden Kugelpfannen eine extreme Zugbelastung auf den Spindelantrieb wirkt. Die Federanordnung kommt dadurch

schlagartig frei. Das resultierende, vollständige Entspannen der Federanordnung erfolgt auf Grund deren extremen Vorspannung ebenfalls schlagartig und ist mit einer erheblichen Verletzungsgefahr für den Benutzer verbunden. Es wurde daher schon vorgeschlagen, den der Federanordnung zugeordneten Teil des Antriebsstrangs noch stärker auszulegen, was allerdings mit erheblichen Zusatzkosten verbunden ist.

[0009] Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, den bekannten Spindelantrieb derart auszugestalten und weiterzubilden, dass die Sicherheit gegen ein ungewünschtes Entspannen der Federanordnung mit einfachen Mitteln erhöht wird.

[0010] Das obige Problem wird bei einem Spindelantrieb gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0011] Wesentlich ist die Überlegung, in den Antriebsstrang des Spindelantriebs gezielt eine Sollbruchstelle einzubringen, um ein bruchbedingtes, vollständiges Entspannen der Federanordnung auch bei unsachgemäßer Bedienung mit extremen Betätigungskräften zu vermeiden. Wesentlich ist dabei, dass die Sollbruchstelle bei einer vorbestimmten, über die Koppelmittel auf den Spindelantrieb einwirkenden Grenzbelastung bricht, so dass der Antriebsstrang entsprechend unterbrochen ist. Dabei liegt die Sollbruchstelle außerhalb des Kraftflusses der Federanordnung. Dies bedeutet, dass der Kraftfluss der von der Federanordnung erzeugten Vorspannkraft niemals über die Sollbruchstelle verläuft. Entsprechend führt der Bruch der Sollbruchstelle auch niemals dazu, dass die Federanordnung schlagartig freikommt und sich, für den Benutzer in gefährlicher Weise, schlagartig entspannt.

[0012] Das Einbringen einer vorschlagsgemäßen Sollbruchstelle erfordert gegenüber dem bekannten Spindelantrieb praktisch keinen Mehraufwand, so dass die vorschlagsgemäße Lösung kostengünstig realisierbar ist.

[0013] Um den Bruch der Sollbruchstelle definiert ablaufen zu lassen, ist es gemäß Anspruch 3 vorzugsweise vorgesehen, dass die Sollbruchstelle im Hinblick auf eine Zugbelastung mindestens 10 % schwächer ausgelegt ist, als alle übrigen Komponenten des Antriebsstrangs des Spindelantriebs. Dies bedeutet, dass die Sollbruchstelle bei einer Zugbelastung bricht, die mindestens 10% geringer ist als die für den Bruch der übrigen Komponenten des Antriebsstrangs theoretisch notwendigen Zugbelastung. Die Formulierung "theoretisch" ist hier sachgerecht, da bei der obigen Auslegung in der Praxis die Sollbruchstelle bricht, bevor irgendeine andere Komponente Antriebsstrangs brechen kann.

[0014] Bei der besonders bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 6 ist die Sollbruchstelle im Wesentlichen ausschließlich auf den Spindelantrieb einwirkenden Zugbelastungen ausgesetzt. Damit lässt sich das Bruchverhalten der Sollbruchstelle ganz genau einstellen, da insbesondere Torsions- oder Biegebelastungen das Bruchverhalten der Sollbruchstelle nicht beeinflus-

sen.

[0015] Bevorzugte Varianten, mit denen sich das Bruchverhalten in obiger Weise optimieren lässt, sind Gegenstand der Ansprüche 7 bis 14. Wesentlich ist hier, dass ein Koppelmittel einen Führungszapfen aufweist, der in einer Führungshülse des zugeordneten Antriebsabschnitts aufgenommen ist und der für die Realisierung der Sollbruchstelle eine Schwächung aufweist. Insbesondere die Anordnung der Schwächung des Führungszapfens innerhalb der Führungshülse gemäß Anspruch 11 sorgt für vordefinierte Bedingungen bei der Belastung der Sollbruchstelle. Dies wiederum gewährleistet eine hohe Reproduzierbarkeit des Bruchverhaltens der Sollbruchstelle.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer ganz schematischen Seitenansicht den Heckbereich eines Kraftfahrzeugs mit einer Heckklappe, der ein vorschlagsgemäßer Spindeltrieb zugeordnet ist.

Fig. 2 den Antrieb gemäß Fig. 1 in einer geschnittenen Seitenansicht.

[0017] Der vorschlagsgemäße Spindeltrieb 1 ist für alle möglichen Verstellelemente eines Kraftfahrzeugs anwendbar. Beispiele hierfür wurden im einleitenden Teil der Beschreibung gegeben.

[0018] Im Folgenden wird der Spindeltrieb 1 ausschließlich im Zusammenhang mit der motorischen Verstellung einer Heckklappe 2 eines Kraftfahrzeugs erläutert. Dies ist zwar vorteilhaft, aber nicht beschränkend zu verstehen. Alle auf eine Heckklappe 2 eines Kraftfahrzeugs gerichteten Erläuterungen gelten in vollem Umfang auch für alle anderen in Frage kommenden Verstellelemente.

[0019] In der Seitenansicht des Heckbereichs des Kraftfahrzeugs gemäß Fig. 1 ist nur ein einziger Spindeltrieb 1 zu erkennen. Tatsächlich ist es hier aber vorgesehen, dass an beiden Seiten der Heckklappe 2 jeweils ein Spindeltrieb 1 angeordnet ist. Auch dies ist nicht beschränkend zu verstehen.

[0020] Es lässt sich der Darstellung gemäß Fig. 2 entnehmen, dass der Spindeltrieb 1 einen spindelseitigen Antriebsabschnitt 3 und einen spindelmutterseitigen Antriebsabschnitt 4 aufweist, die über den Eingriff zwischen der Spindel 5 und der Spindelmutter 6 antriebstechnisch gekoppelt sind. Die Spindel 5 ist hier mit einer Antriebseinheit 7 bestehend aus Antriebsmotor 8 und Getriebe 9 gekoppelt. Zur Erzeugung von Antriebsbewegungen wird die Spindel 5 motorisch gedreht, wodurch die Antriebsabschnitte 3, 4 relativ zueinander zwischen einer Einfahrstellung und einer in Fig. 2 dargestellten Ausfahrstellung linear verstellbar sind. Die beiden Antriebsabschnitte 3, 4 weisen jeweils ein Koppelmittel 10, 11 für das Ausleiten der Antriebsbewegungen auf. Hier und vor-

zugsweise dienen die Koppelmittel 10, 11 der Kopplung mit der Heckklappe 2 einerseits und mit der Karosserie des Kraftfahrzeugs andererseits.

[0021] Der in Fig. 2 dargestellte Spindeltrieb 1 weist auch eine Federanordnung 12 auf, die die beiden Antriebsabschnitte 3, 4 auseinanderdrückt, also in die ausgefahrene Stellung vorspannt. Zum besseren Verständnis darf vorab darauf hingewiesen werden, dass das dem spindelmutterseitigen Antriebsabschnitt 3 zugeordnete Koppelmittel 11 über ein Verbindungsrohr 6a mit der Spindelmutter 6 verbunden ist.

[0022] Im Antriebsstrang 13 des Spindeltriebs 1 ist nun eine Sollbruchstelle 14 vorgesehen, die bei einer vorbestimmten, über die Koppelmittel 10, 11 auf den Spindeltrieb 1 einwirkenden Grenzbelastung bricht. Wesentlich dabei ist die Tatsache, dass die Sollbruchstelle 14 so angeordnet ist, dass sie stets außerhalb des Kraftflusses der Federanordnung 12 liegt. Der Kraftfluss der Federanordnung 12 ist in Fig. 2 ganz schematisch durch einen Pfeil mit dem Bezugszeichen "15" dargestellt.

[0023] Interessant bei der vorschlagsgemäßen Lösung ist, wie im allgemeinen Teil der Beschreibung erläutert, die Tatsache, dass ein Bruch der Sollbruchstelle 14 zwar zum Abreißen des dem spindelmutterseitigen Antriebsabschnitt 4 zugeordneten Koppelmittel 11 führt. Ein Auseinanderbrechen des kompletten Spindeltriebs 1 mit einem schlagartigen, vollständigen Entspannen der Federanordnung 12 geht mit dem Bruch der Sollbruchstelle 14 aber niemals einher. Eine Gefährdung des Benutzers, beispielsweise durch ein manuelles Öffnen der Heckklappe 2 mit extremer manueller Betätigungskraft führt damit auch nicht zu einer Verletzungsgefahr für den Benutzer.

[0024] Die Sollbruchstelle 14 kann auf unterschiedliche Arten von Belastungen ausgelegt sein. Hier und vorzugsweise ist es so, dass die Grenzbelastung eine vorbestimmte, über die Koppelmittel 10, 11 auf den Spindeltrieb 1 einwirkende Grenz-Zugbelastung in Richtung der Ausfahrstellung ist.

[0025] Um den Bruch der Sollbruchstelle möglichst reproduzierbar sicherstellen zu können, ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Sollbruchstelle 14 im Hinblick auf eine obige Zugbelastung um mindestens 10 % schwächer ausgelegt ist als alle übrigen Komponenten des Antriebsstrangs 13 des Spindeltriebs 1. Dies bedeutet zwangsläufig, dass im Falle einer übermäßigen Zugbelastung ausschließlich die Sollbruchstelle 14 bricht. Um die Reproduzierbarkeit weiter zu erhöhen, ist es weiter vorzugsweise vorgesehen, dass die Sollbruchstelle 14 sogar um mindestens 15 % schwächer ausgelegt ist als alle übrigen Komponenten des Antriebsstrangs 13 des Spindeltriebs 1.

[0026] Der in Fig. 2 dargestellte, strukturelle Aufbau eines Spindeltriebs 1 lässt sich für die vorschlagsgemäße Lösung ganz besonders gut einsetzen. Hier weisen die beiden Antriebsabschnitte 4, 5 jeweils ein im Wesentlichen rohrförmiges Gehäuseteil 16, 17 auf, die im

Wesentlichen teleskopartig ineinander laufen. Die Gehäuseteile 16, 17 beginnen jeweils an dem zugeordneten Koppelmittel 10, 11 und erstrecken sich jeweils bis zu einem entsprechenden Gehäuseendstück 16a, 17a.

[0027] Grundsätzlich kann die Sollbruchstelle 14 separat von den Gehäuseteilen 16, 17 ausgestaltet sein. Denkbar ist beispielsweise, dass die Sollbruchstelle 14 an einem der Heckklappe 2 zugeordneten Teil der Koppelmittel 10, 11 angeordnet ist. Hier und vorzugsweise ist es allerdings so, dass die Sollbruchstelle 14 innerhalb des Gehäuseteils 16, 17 des jeweiligen Antriebsabschnitts 3, 4, hier des Gehäuseteils 17 des spindelmutterseitigen Abschnitts 4, angeordnet ist. Hiermit lässt sich die Reproduzierbarkeit des Bruchverhaltens auf ganz besonders einfache Weise realisieren, wie weiter unten erläutert wird.

[0028] Eine besonders kompakte Ausgestaltung ergibt sich bei dem in Fig. 2 dargestellten Spindelantrieb 1 dadurch, dass die beiden Koppelmittel 10, 11 auf die Längsachse 18 der Spindel 5 des Spindelantriebs 1 ausgerichtet sind, wobei, wie schon angedeutet, vorzugsweise eines der Koppelmittel 10, 11 über ein Verbindungsrohr 6a mit der Spindelmutter 6 verbunden ist. Der Detailansicht in Fig. 2 lässt sich die Tatsache entnehmen, dass die Anordnung hier so getroffen ist, dass die Sollbruchstelle 14 im Wesentlichen ausschließlich auf den Spindelantrieb 1 einwirkenden Zugbelastungen, und keinen von Außen auf den Antriebsstrang wirkenden Druck-, Torsions- oder Biegebelastungen ausgesetzt ist. Abhängig davon, welche Kräfte von Außen auf den Spindelantrieb 1 wirken, wird die Sollbruchstelle 14 also auch im Wesentlichen ausschließlich den obigen Zugbelastungen ausgesetzt. Mit "im Wesentlichen" ist hier gemeint, dass minimale Druck- Torsions- oder Biegebelastungen auftreten können, die für das Bruchverhalten der Sollbruchstelle 14 aber unwesentlich sind. Wie dies vorzugsweise realisiert wird, lässt sich den folgenden Ausführungen entnehmen.

[0029] Zunächst einmal ist es so, dass das dem spindelmutterseitigen Antriebsabschnitt 4 zugeordnete Koppelmittel 11 einen Führungszapfen 19 aufweist, der in einer Führungshülse 20 des spindelmutterseitigen Antriebsabschnitts 4 aufgenommen ist. Die Sollbruchstelle 14 ist dabei durch eine Schwächung 21 des Führungszapfens 19 realisiert. Einfacher lässt sich eine Sollbruchstelle 14 kaum umsetzen.

[0030] Zur Klarstellung darf hier darauf hingewiesen werden, dass die Führungshülse 20 mit dem Verbindungsrohr 6a verprägt ist. Ferner steht die Führungshülse 20 über einen Kragen 20a in Eingriff mit einem Deckel 20b, der wiederum mit dem Gehäuseteil 17 verprägt ist.

[0031] Der Führungszapfen 19 ist hier und vorzugsweise parallel zu der linearen Antriebsbewegung (in Fig. von oben nach unten) ausgerichtet. Damit lässt sich die Auslegung der Sollbruchstelle 14 im Hinblick auf die oben genannte Zugbelastung am einfachsten realisieren.

[0032] Die Schwächung 21 des Führungszapfens 19 lässt sich vorzugsweise durch eine Einschnürung o. dgl.

realisieren. Hier und vorzugsweise handelt es sich bei der Schwächung 21 um eine umlaufene Nut in dem Führungszapfen 19. Mit der Auslegung der Schwächung 21, hier der Nut 21, lässt sich das Bruchverhalten der Sollbruchstelle 14 einstellen. Dabei kommt der schon angesprochenen Reproduzierbarkeit des Bruchverhaltens besondere Bedeutung zu.

[0033] In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist die Nut 21 so ausgelegt, dass sie in ihrem Querschnitt gesehen keine ausgeprägten Kanten aufweist. Damit lassen sich Kerbwirkungen, die zu einem wenig deterministischen Bruchverhalten der Sollbruchstelle 14 führten würden, weitgehend vermeiden. Im Einzelnen ist es vorzugsweise so, dass die Nut 21 in ihrem Querschnitt gesehen wannenförmig mit abgerundeten Kanten im Nutgrund ausgestaltet ist, wobei die Radien der abgerundeten Kanten weiter vorzugsweise mindestens 5 %, insbesondere mindestens 10 %, der Breite und/oder der Tiefe der Nut 21 betragen. Idealerweise ist die Nut 21 in ihrem Querschnitt gesehen sogar insgesamt rundlich, insbesondere kreisförmig oder elliptisch, ausgestaltet. Bei allen obigen, vorteilhaften Varianten für die Nut 21 ist es nicht notwendig, dass die Nut 21 in ihrem Querschnitt gesehen symmetrisch ausgestaltet ist.

[0034] Eine weitere Möglichkeit zur Einstellung des Bruchverhaltens besteht in der gezielten Einstellung der Oberflächenrauheit im Bereich der Schwächung 21, hier der Nut 21. Insbesondere kann es vorgesehen sein, die Oberflächenrauheit im Bereich der Einschnürung 21 bzw. der Nut 21 zu reduzieren, um die eine Reproduzierbarkeit des Bruchverhaltens der Sollbruchstelle 13 zu verbessern. Dies lässt sich beispielsweise dadurch bewerkstelligen, dass der Bereich der Schwächung 21 bzw. der Nut 21 poliert, geschliffen oder dergleichen wird.

[0035] Interessant ist bei dem dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel, dass die Schwächung 21 des Führungszapfens 19 entlang seiner Längsachse 22 gesehen innerhalb der Führungshülse 20, hier sogar etwa in der Mitte der Führungshülse 20, liegt. Damit ist gewährleistet, dass die Sollbruchstelle 14 durch die Führungshülse 20 von Biegebeanspruchungen gewissermaßen abgeschirmt ist. Bei der Führungshülse 20 handelt es sich entsprechend um ein stabiles Bauteil aus Stahl o. dgl., so dass die obige Abschirmung der Sollbruchstelle 14 sichergestellt ist.

[0036] Interessant ist bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weiter, dass dem Führungszapfen 19 einerseits ein Formschlusselement 23, hier ein Sprengling 21 zugeordnet ist, das zur Aufnahme der obigen Zugbelastungen eine Abstützung gegenüber der Führungshülse 20 bereitstellt. Anstelle des Sprenglings 21 kann auch ein irgendwie anders gearteter Absatz o. dgl. vorgesehen sein. Aufgrund des erläuterten, strukturellen Aufbaus des Spindelantriebs 1 ist damit klargestellt, dass die Sollbruchstelle 14 in jedem Falle außerhalb des Kraftflusses der Federanordnung 12 liegt.

[0037] Zur Aufnahme von Druckbelastungen ist dem Führungszapfen 19 andererseits ein weiteres Form-

schlussselement 24, hier ein mit dem Führungszapfen 19 integraler Absatz 24, zugeordnet, das wiederum eine Abstützung gegenüber der Führungshülse 20 bereitstellt. Grundsätzlich kann es sich auch bei diesem Formschlussselement 24 um einen Sprengring o. dgl. handeln.

[0038] Erwähnenswert bei der oben erläuterten, beidseitigen Abstützung des Führungszapfens 19 ist die Tatsache, dass Druckbelastungen vollständig von dem in Fig. 2 oberen Absatz 24 aufgenommen werden. Damit ist die Sollbruchstelle 14 auch von Druckbelastungen in obigem Sinne abgesichert.

[0039] Von besonderer Bedeutung ist schließlich die Tatsache, dass der Führungszapfen 19 hier und vorzugsweise drehbar in der Führungshülse 20 geführt ist. Damit ist die Sollbruchstelle 14 entsprechend frei von jeglichen Torsionsbelastungen.

[0040] Im Ergebnis kann mit der in Fig. 2 dargestellten und insoweit bevorzugten Ausgestaltung sichergestellt werden, dass auf die Sollbruchstelle 14 ausschließlich die oben genannten Zugbelastungen wirken, was mit einer besonders hohen Reproduzierbarkeit des Bruchverhaltens der Sollbruchstelle 14 verbunden ist.

[0041] Für die Ausgestaltung der Koppelmittel 10, 11 sind zahlreiche Varianten denkbar. Hier und vorzugsweise ist es so, dass die beiden Koppelmittel 10, 11 jeweils eine Kugel-Kugelpfanne-Kopplung zwischen dem Spindeltrieb 1 und der Heckklappe 2 bzw. der Kraftfahrzeugkarosserie bereitstellen. Weiter ist es hier und vorzugsweise so, dass der Führungszapfen 19 zusammen mit der zugeordneten Kugelpfanne 11a als einstückiges Bauteil ausgestaltet ist.

[0042] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wirken die Kugelpfannen 10a, 11a mit nicht dargestellten Kugeln zusammen, die jeweils an der Heckklappe bzw. an der Karosserie des Kraftfahrzeugs angeordnet sind. Grundsätzlich kann es hier auch vorgesehen sein, dass die Sollbruchstelle 14 an dem einer der Kugeln zugeordneten Teil der Koppelmittel 10, 11 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Spindeltrieb für die motorische Verstellung eines Verstellelements (2) eines Kraftfahrzeugs, wobei ein spindelseitiger Antriebsabschnitt (3) und ein spindelmutterseitiger Antriebsabschnitt (4) vorgesehen sind, wobei die Antriebsabschnitte (3, 4) zur Erzeugung von Antriebsbewegungen relativ zueinander zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung linear verstellbar sind und jeweils ein Koppelmittel (10, 11) für das Ausleiten der Antriebsbewegungen aufweisen, wobei eine Federanordnung (12) vorgesehen ist, die die beiden Antriebsabschnitte (3, 4) in die ausgefahrene Stellung vorspannt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Antriebsstrang (13) des Spindeltriebs (1) eine Sollbruchstelle (14) vorgesehen ist, die bei einer

vorbestimmten, über die Koppelmittel (10, 11) auf den Spindeltrieb (1) einwirkenden Grenzbelastung bricht und die außerhalb des Kraftflusses der Federanordnung (12) liegt.

2. Spindeltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grenzbelastung eine vorbestimmte, über die Koppelmittel (10, 11) auf den Spindeltrieb (1) einwirkende Grenz-Zugbelastung in Richtung der Ausfahrstellung ist.
3. Spindeltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchstelle (14) im Hinblick auf eine Zugbelastung um mindestens 10%, vorzugsweise mindestens 15 %, schwächer ausgelegt ist als alle übrigen Komponenten des Antriebsstrangs (13) des Spindeltriebs (1).
4. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Antriebsabschnitte (3, 4) jeweils ein im Wesentlichen rohrförmiges Gehäuseteil (16, 17) aufweisen und dass die beiden Gehäuseteile (16, 17) im Wesentlichen teleskopartig ineinanderlaufen, vorzugsweise, dass die Sollbruchstelle (14) innerhalb des Gehäuseteils (17) des jeweiligen Antriebsabschnitts (4) angeordnet ist.
5. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Koppelmittel (10, 11) auf die Längsachse (18) der Spindel (5) des Spindeltriebs (1) ausgerichtet sind, vorzugsweise, dass eines der Koppelmittel (11) über ein Verbindungsrohr (6a) mit der Spindelmutter (6) verbunden ist.
6. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung so getroffen ist, dass die Sollbruchstelle (13) im Wesentlichen ausschließlich auf den Spindeltrieb (1) einwirkenden Zugbelastungen ausgesetzt ist.
7. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedenfalls ein Koppelmittel (11) einen Führungszapfen (19) aufweist, der in einer Führungshülse (20) des zugeordneten Antriebsabschnitts (4) aufgenommen ist und dass die Sollbruchstelle (14) durch eine Schwächung (21) des Führungszapfens (19) realisiert ist.
8. Spindeltrieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungszapfen (19) parallel zu der linearen Antriebsbewegung ausgerichtet ist.
9. Spindeltrieb nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (21) des

Führungszapfens (19) durch eine Einschnürung o. dgl. realisiert ist.

10. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (21) des Führungszapfens (19) durch eine umlaufende Nut in dem Führungszapfen (19) realisiert ist, vorzugsweise, dass die Nut (21) in ihrem Querschnitt gesehen wannenförmig mit abgerundeten Kanten im Nutgrund ausgestaltet ist, weiter vorzugsweise, dass die Radien der abgerundeten Kanten mindestens 5%, insbesondere mindestens 10%, der Breite und/oder der Tiefe der Nut (21) betragen, oder, dass die Nut (21) in ihrem Querschnitt gesehen insgesamt rundlich, insbesondere kreisförmig oder elliptisch, ausgestaltet ist. 5
10
15
11. Spindelantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (21) des Führungszapfens (19) entlang seiner Längsachse (22) gesehen innerhalb der Führungshülse (20), insbesondere etwa in der Mitte der Führungshülse (20), liegt. 20
12. Spindelantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Führungszapfen (19) einerseits ein Formschlußelement (23), insbesondere ein Absatz, ein Sprengring (23) o. dgl. zugeordnet ist, das zur Aufnahme von Zugbelastungen eine Abstützung gegenüber der Führungshülse (20) bereitstellt. 25
30
13. Spindelantrieb nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Führungszapfen (19) andererseits ein Formschlußelement (24), insbesondere ein Absatz (24), ein Sprengring o. dgl., zugeordnet ist, das zur Aufnahme von Druckbelastungen eine Abstützung gegenüber der Führungshülse (20) bereitstellt, vorzugsweise, dass der Führungszapfen (19) zwischen den beiden Formschlußelementen (23, 24) formschlüssig mit der Führungshülse (20) in Eingriff steht. 35
40
14. Spindelantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungszapfen (19) drehbar in der Führungshülse (20) geführt ist. 45
15. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Koppelmittel (10, 11) jeweils eine Kugel-Kugelpfanne-Kopplung bereitstellen, vorzugsweise, dass der Führungszapfen (19) zusammen mit der zugeordneten Kugel bzw. Kugelpfanne (10a, 11a) als einstückiges Bauteil ausgestaltet ist. 50
55

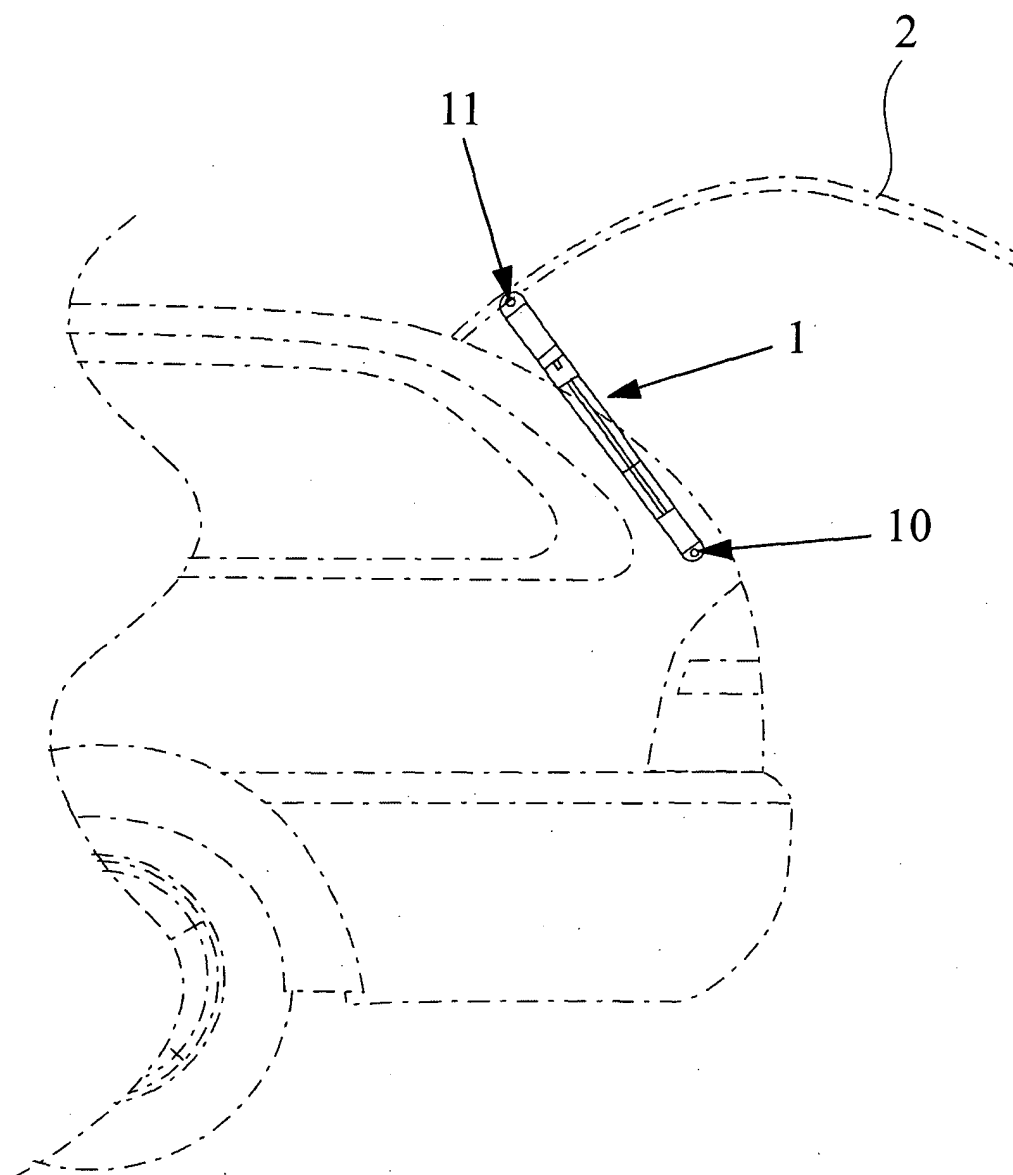


Fig. 1

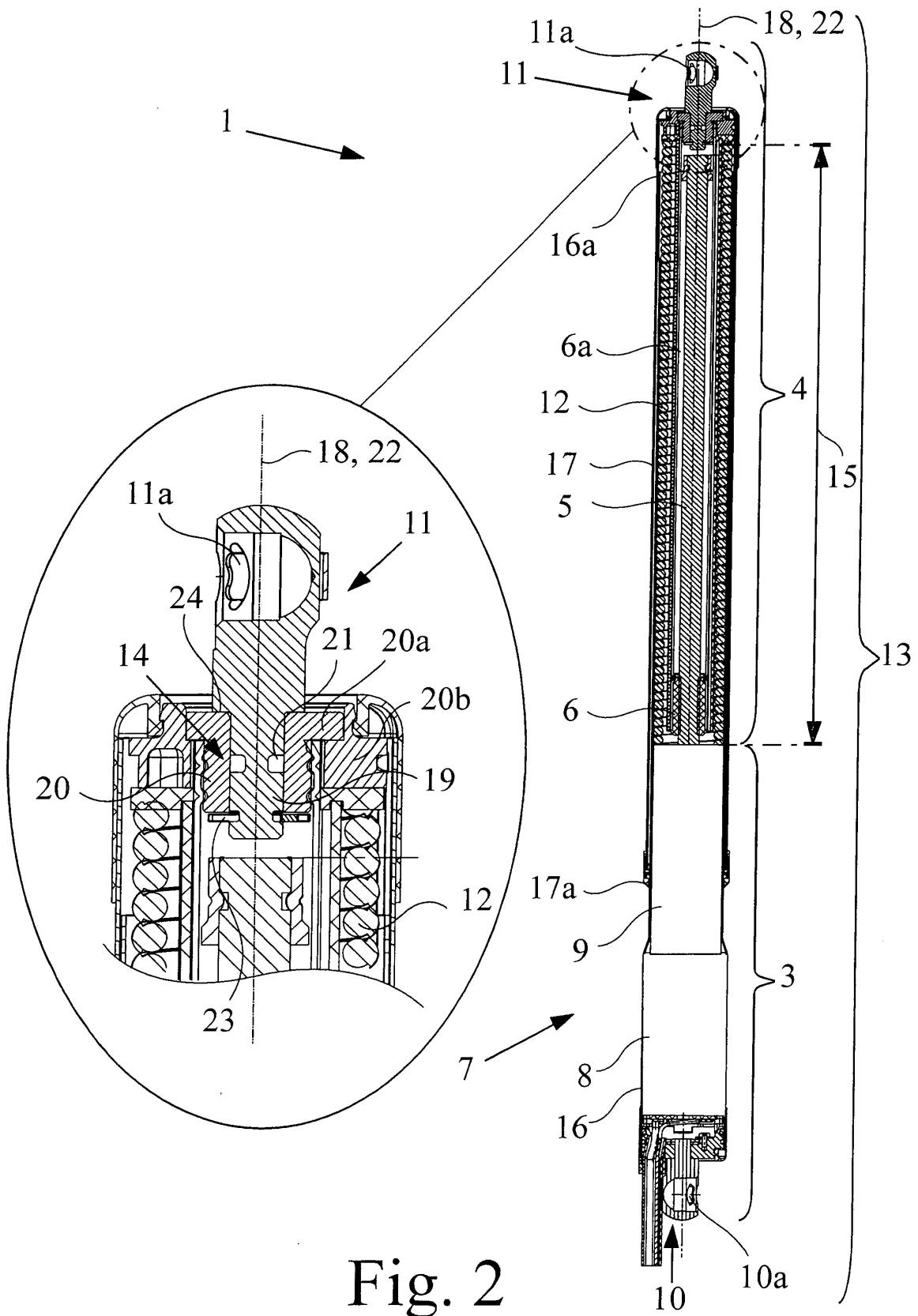


Fig. 2

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 202008016615 U1 [0003]