

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Oktober 2020 (29.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/216554 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E05F 15/622 (2015.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/058263

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2020 (25.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 110 902.7
26. April 2019 (26.04.2019) DE

(71) Anmelder: **BROSE FAHRZEUGTEILE SE & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT, BAMBERG**
[DE/DE]; Berliner Ring 1, 96052 Bamberg (DE).

(72) Erfinder: **ZWOSTA, Tobias**; Grümpelstr. 42, 96352 Wilhelmsthal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: SPINDLE DRIVE FOR A CLOSURE ELEMENT OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: SPINDELANTRIEB FÜR EIN VERSCHLUSSELEMENT EINES KRAFTFAHRZEUGS

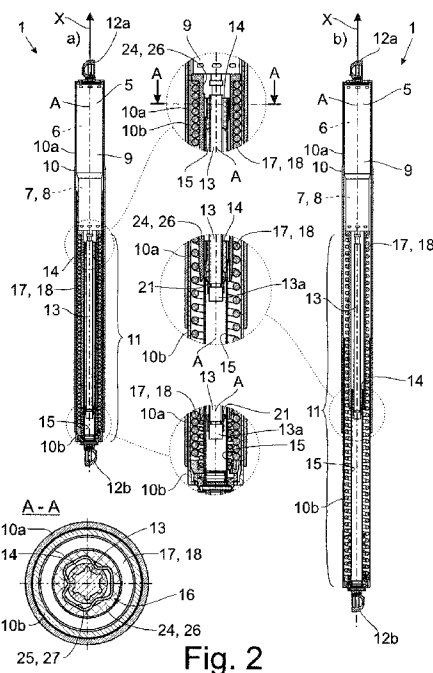


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a spindle drive for a closure element (3) of a motor vehicle (4). A drive unit (5) and a spindle/spindle nut transmission (11), which is drivingly connected downstream of the drive unit and which has an axially running geometric spindle axis (A), are provided for generating linear drive movements of a spindle-side drive connection (12a) relative to a spindle nut-side drive connection (12b) between a retracted position and an extended position of the spindle drive (1), wherein the spindle/spindle nut transmission (11) has a spindle (13) and a spindle nut (14) drivingly coupled to the spindle. The spindle nut (14) is connected to the spindle nut-side drive connection (12b) via a spindle nut tube (15), and the spindle nut tube (15) has an axial guide section (15a) for axially guiding the spindle (13) during the linear drive movements and an axial receiving section (15b) for receiving the spindle nut (14) in an axially and rotationally fixed manner. According to the invention, in the disassembled state, the receiving section (15b) of the spindle nut tube (15) has at least one molded section (19) on the radially inner face, and the spindle nut (14) has a mating molded section (20) paired with the molded section (19) on the radially outer face. In the assembled state, the molded section (19) of the spindle nut tube (15) interacts with the paired mating molded section (20) of the spindle nut (14) in a form-fitting manner axially in a direction facing away from the spindle nut-side drive connection (12b) and in the circumferential direction (U).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Spindelantrieb für ein Verschlusselement (3) eines Kraftfahrzeugs (4), wobei eine Antriebseinheit (5) und ein dieser antriebstechnisch nachgeschaltetes Spindel-Spindelmuttergetriebe (11) mit einer axial verlaufenden geometrischen Spindelachse (A) zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen eines spindelseitigen Antriebsanschlusses (12a) relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung des Spindelantriebs (1) vorgesehen ist, wobei



WO 2020/216554 A1

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

das pindel-Spindelmuttergetriebe (11) eine Spindel (13) und eine mit dieser antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter (14) aufweist, wobei die Spindelmutter (14) über ein Spindelmutterrohr (15) mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) verbunden ist, wobei das Spindelmutterrohr (15) einen axialen Führungsabschnitt (15a) zur axialen Führung der Spindel (13) während der linearen Antriebsbewegungen und einen axialen Aufnahmeabschnitt (15b) zur axialfesten und drehfesten Aufnahme der Spindelmutter (14) aufweist. Es wird vorgeschlagen, dass im unmontierten Zustand der Aufnahmeabschnitt (15b) des Spindelmutterrohrs (15) radial innenseitig mindestens eine Ausformung (19) und die Spindelmutter (14) radial außenseitig eine der Ausformung (19) zugeordnete Gegenausformung (20) aufweist, und im montierten Zustand die Ausformung (19) des Spindelmutterrohrs (15) mit der zugeordneten Gegenausformung (20) der Spindelmutter (14) zum einen in vom spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) wegweisender Richtung axial formschlüssig und zum anderen in Umfangsrichtung (U) formschlüssig zusammenwirkt.

Spindelantrieb für ein Verschlusselement eines Kraftfahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spindelantrieb für ein Verschlusselement eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, einen
5 Spindelantrieb für ein Verschlusselement eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13 sowie eine Verschlusselementanordnung eines Kraftfahrzeugs gemäß Anspruch 16.

Der in Rede stehende Spindelantrieb findet Anwendung im Rahmen der, insbesondere motorischen, Verstellung jedweder Verschlusselemente eines Kraftfahrzeugs. Bei solchen Verschlusselementen kann es sich beispielsweise um Heckklappen, Heckdeckel, Motorhauben, Laderaumböden, aber auch um Türen, insbesondere Schiebetüren, eines Kraftfahrzeugs handeln. Insoweit ist der Begriff „Verschlusselement“ vorliegend weit zu verstehen.
15

Der bekannte Spindelantrieb (JP 2014-101637 A), von dem die Erfindung ausgeht, dient zur motorischen Verstellung einer Heckklappe eines Kraftfahrzeugs. Der Spindelantrieb weist eine elektrische Antriebseinheit und ein der elektrischen Antriebseinheit antriebstechnisch nachgeschaltetes Spindel-
20 Spindelmuttergetriebe auf, mit dem lineare Antriebsbewegungen eines spindelseitigen Antriebsanschlusses relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss des Spindelantriebs zum Öffnen und Schließen des Verschlusselements erzeugt werden. In der Offenstellung des Verschlusselements, in dem dieses maximal geöffnet ist, befindet sich der Spindelantrieb entsprechend in
25 seiner Ausfahrstellung, wohingegen sich der Spindelantrieb in der Schließstellung des Verschlusselements in seiner Einfahrstellung befindet.

Als Getriebekomponenten weist das Spindel-Spindelmuttergetriebe eine Spindel und eine damit in kämmenden Eingriff stehende Spindelmutter auf. Die
30 Spindel wird von der elektrischen Antriebseinheit rotatorisch angetrieben und überträgt das Drehmoment dann auf die Spindelmutter, die verdrehgesichert ist und dadurch nur eine lineare Bewegung ausführt. Die Spindelmutter wiederum ist in einem Spindelmutterrohr, in dem die Spindel linear geführt ist und das entsprechend auch als Führungsrohr bezeichnet wird, axialfest und drehfest
35 angeordnet. Das Spindelmutterrohr überträgt die Linearbewegungen der Spindelmutter auf den spindelmutterseitigen Antriebsanschluss. Die Spindelmutter

des bekannten Spindelantriebs ist in einen Aufnahmeabschnitt des Spindelmut-
terrohrs, der hier ein Endabschnitt des Spindelmutterrohrs ist, eingesteckt, wo-
bei der Aufnahmeabschnitt an seinen beiden Seiten durch eine radial innensei-
tige, umlaufende Ausformung, also eine Querschnittsverringering, begrenzt ist,
5 die die Spindelmutter axial in beide Richtungen sichert.

Bei einer über die Antriebsanschlüsse auf den Spindelantrieb einwirkenden
axialen Grenzlast, beispielsweise in Form einer Druckbelastung, kann es aller-
dings zu einem Durchbiegen des Spindelantriebs kommen, der zu Beschädi-
10 gungen im Spindel-Spindelmuttergetriebe oder bei anderen Komponenten füh-
ren kann. Eine axiale Grenzlast kann beispielsweise dann erreicht werden,
wenn ein Panikeingriff durch den Nutzer entgegen der elektrischen Öffnungs-
bewegung der Heckklappe erfolgt.

15 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, den bekannten Spindelantrieb der-
art auszugestalten und weiterzubilden, dass auf möglichst einfache Weise eine
Sicherung bereitgestellt werden kann, die bei einem Grenzlastfall den Spindel-
antrieb vor schweren Beschädigungen schützt.

20 Das obige Problem wird bei einem Spindelantrieb für ein Verschlusselement ei-
nes Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch die Merkma-
le des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

25 Wesentlich ist zunächst die grundsätzliche Überlegung, die Spindelmutter so
mit dem Spindelmutterrohr zu verbinden, dass sich diese bei einem Grenzlast-
fall, insbesondere in Form einer Druckbelastung, aus ihrer für den Normalbe-
trieb vorgesehenen Position im Aufnahmeabschnitt lösen und in das Spindel-
mutterrohr ausweichen kann.

30 Um eine solche Sicherung für den Grenzlastfall auf besonders einfache Weise
bereitstellen zu können, ist weiter wesentlich, dass der Aufnahmeabschnitt von
vorne herein, d.h. bereits im unmontierten Zustand, radial innenseitig mit min-
destens einer Ausformung versehen ist, die dann im montierten Zustand des
Spindelantriebs mit einer zugeordneten Gegenausformung der Spindelmutter
35 einen Formschluss sowohl in Axialrichtung als auch im Umfangsrichtung bildet.

Die Ausformung im Spindelmutterrohr dient somit als gleichzeitige Axial- und Verdrehsicherung für die Spindelmutter im Spindelmutterrohr.

Auf diese Weise braucht zur Montage lediglich die Spindelmutter, die hier ein vorgeformtes, separates Bauteil ist, axial an dem vom Aufnahmeabschnitt abgewandten Ende des Spindelmutterrohrs in dieses eingeschoben werden, bis die Spindelmutter mit ihrer jeweiligen Gegenausformung mit der jeweils zugeordneten Ausformung im Spindelmutterrohr in Kontakt kommt, wodurch in dieser Richtung und gleichzeitig in Umfangsrichtung die Spindelmutter am Spindelmutterrohr gesichert wird. Anschließend kann die Spindelmutter dann auf einfache Weise, beispielsweise durch Erzeugen radial nach innen gerichteter Ausbeulungen im Spindelmutterrohr, insbesondere an derjenigen Seite des Aufnahmeabschnitts, von der die Spindelmutter in diesen eingeführt worden ist, auch axial in die andere Richtung gesichert werden, also zum spindelmutterseitigen Antriebsanschluss hin. Die Montage ist auf diese Weise besonders einfach, da die Spindelmutter lediglich in das Spindelmutterrohr eingeschoben werden muss und in ihrer bestimmungsgemäßen Endposition im Spindelmutterrohr automatisch zumindest in einer Richtung axial sowie in Umfangsrichtung gesichert ist. Die dann nachträglich vorgenommene axiale Sicherung der Spindelmutter im Spindelmutterrohr, beispielsweise durch Erzeugen der Ausbeulungen mittels Vercrimpen, kann dann gleichzeitig so ausgelegt sein, dass diese im Grenzlastfall wieder aufgehoben wird. In diesem Fall kann dann bei einer übermäßigen Druckbelastung, die auf die Antriebsanschlüsse ausgeübt wird, die Spindelmutter in das Spindelmutterrohr ausweichen, so dass die Spindelmutter keine nennenswerten Kräfte auf die Spindel oder andere Komponenten im Spindelantrieb ausüben kann. Antriebskomponenten des Spindelantriebs wie die Spindel und die der Spindel antriebstechnisch vorgelagerten Komponenten, sowie das Verschlusselement und die Antriebsanschlüsse werden so optimal vor Beschädigungen geschützt. Bevorzugt wird bis auf die Spindelmutter und/oder das Spindelmutterrohr überhaupt kein weiteres Bauteil des Spindelantriebs beschädigt.

Im Einzelnen wird nun vorgeschlagen, dass im unmontierten Zustand der Aufnahmeabschnitt des Spindelmutterrohrs radial innenseitig mindestens eine Ausformung und die Spindelmutter radial außenseitig eine der jeweiligen Ausformung zugeordnete Gegenausformung aufweist, dass im montierten Zustand

die jeweilige Ausformung des Spindelmutterrohrs mit der zugeordneten Gegen-
ausformung der Spindelmutter zum einen in vom spindelmutterseitigen An-
triebsanschluss wegweisender Richtung axial formschlüssig und zum anderen
in Umfangsrichtung formschlüssig zusammenwirkt.

5

Die Ansprüche 2 und 3 betreffen die axiale Sicherung und die Verdreh-
sicherung der Spindelmutter im Spindelmutterrohr. Besonders bevorzugt ist dazu in
der Spindelmutter als Gegenausformung eine Nut, insbesondere axialverlau-
fende Nut, vorgesehen. Sobald bei der Montage die Spindelmutter in den Auf-
nahmeabschnitt des Spindelmutterrohrs eingeschoben wird, wird dann die radi-
al innenseitige Ausformung des Spindelmutterrohrs axial in die Nut der Spin-
delmutter eingeführt, wodurch die Spindelmutter verdrehgesichert wird. Da sich
die Nut vorzugsweise nur über einen Teilbereich der Längserstreckung der
Spindelmutter erstreckt, kommt die radial innenseitige Ausformung des Spin-
delmutterrohrs im montierten Zustand mit dem Nutende in axiale Anlage,
wodurch die Spindelmutter axial gesichert wird.

10

Die Ansprüche 4 bis 7 betreffen eine zusätzlich vorgesehene Verdreh-
sicherung des Spindelmutterrohrs, die ebenfalls über den Aufnahmeabschnitt des Spin-
delmutterrohrs bereitgestellt wird. Hierbei handelt es sich um mindestens eine
weitere Ausformung, die radial außenseitig am Spindelmutterrohr vorgesehen
ist und mit einer radial innenseitigen Gegenausformung eines rohrförmigen
Bauteils des Spindelantriebs, beispielsweise eines Federführungsrohrs, in Um-
fangsrichtung formschlüssig zusammenwirkt. Das rohrförmige Bauteil, insbe-
sondere Federführungsrohr, weist vorzugsweise ebenfalls eine Nut, insbeson-
dere axial verlaufende Nut, als Gegenausformung für die radial außenseitige,
weitere Ausformung der Spindelmutter auf. Ein solches rohrförmiges Bauteil
wird auch als Torsionsrohr bezeichnet, da es eine Drehbewegung des Spin-
delmutterrohrs und somit auch der Spindelmutter verhindert, wenn die Spindel
rotatorisch angetrieben wird.

20

25

Weitere besonders bevorzugte Ausgestaltungen des Aufnahmeabschnitts des
Spindelmutterrohrs sind Gegenstand der Ansprüche 8 bis 11. Dabei definiert
Anspruch 11 besonders bevorzugte Möglichkeiten zur axialen Sicherung der
Spindelmutter in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses, also
in der Richtung, aus der die Spindelmutter in den Aufnahmeabschnitt des Spin-

30

35

delmutterrohrs eingeschoben worden ist. Zu diesem Zweck ist insbesondere eine Halteanordnung mit mindestens einer radial nach innen gerichteten Ausbeulung im Spindelmutterrohr vorgesehen. Als radial nach innen gerichtete Ausbeulung wird allgemein ein hervorstehender bzw. wulstförmiger Abschnitt der Rohrwandung verstanden. Insbesondere ist damit eine, vorzugsweise durch Vercrimpen oder Rollieren erzeugte, Einprägung gemeint, d.h. eine Stelle in der Rohrwandung, die auf der radialen Außenseite des Spindelmutterrohrs eine Vertiefung und auf der radialen Innenseite des Spindelmutterrohrs eine Erhebung bildet. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, im Spindelmutterrohr eine radial innenseitige Vertiefung oder eine radiale Öffnung vorzusehen, in der ein radial vorstehender Abschnitt der Spindelmutter im montierten Zustand verastet ist.

Nach der weiter bevorzugten Ausgestaltung gemäß Anspruch 12 weist die Spindelmutter und/oder das Spindelmutterrohr eine Sollbruchstelle auf. Dabei kann die Halteanordnung mit der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung im Spindelmutterrohr und/oder der radial vorstehende Abschnitt der Spindelmutter, der mit der innenseitigen Vertiefung oder der Öffnung im Spindelmutterrohr zusammenwirkt, als Sollbruchstelle ausgestaltet sein. Eine solche Sollbruchstelle trennt den Antriebsstrang im Grenzlastfall auf, insbesondere bei Erreichen einer bestimmten Druckbelastung in Richtung der Einfahrstellung.

Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 13, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird ein Spindelantrieb für ein Verschlusselement eines Kraftfahrzeugs beansprucht, der ebenfalls ein Spindel-Spindelmuttergetriebe mit einer Spindel und einer damit antriebstechnisch gekoppelten Spindelmutter aufweist, wobei die Spindelmutter über ein Spindelmutterrohr axialfest und drehfest mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss des Spindelantriebs verbunden ist.

Wesentlich nach der weiteren Lehre ist, dass die Spindelmutter und/oder das Spindelmutterrohr eine Sollbruchstelle aufweist, und dass die Sollbruchstelle bei einer vorbestimmten, über die Antriebsanschlüsse auf den Spindelantrieb einwirkenden axialen Grenzlast, insbesondere in Form einer Druckbelastung in Richtung der Einfahrstellung, den Antriebsstrang auftrennt.

Die Ansprüche 14 und 15 definieren besonders bevorzugte Möglichkeiten, eine solche Sollbruchstelle auszugestalten.

- 5 Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 16, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird eine Verschlusselementanordnung eines Kraftfahr-
zeugs mit einem Verschlusselement und mindestens einem dem Verschlus-
selement zugeordneten, vorschlagsgemäßen Spindeltrieb als solche bean-
sprucht. Auf alle Ausführungen zu dem vorschlagsgemäßen Spindeltrieb
10 gemäß der ersten Lehre und gemäß der zweiten Lehre darf insoweit verwiesen werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

- 15 Fig. 1 den Heckbereich eines Kraftfahrzeugs mit einem vorschlagsge-
mäßigen Spindeltrieb für die dortige Klappenanordnung,

Fig. 2 eine seitliche Schnittansicht des Spindeltriebs gemäß Fig. 1 in
20 der a) Einfahrstellung und b) Ausfahrstellung,

Fig. 3 perspektivische Ansichten einer Spindelmutter und eines Spindel-
mutterrohrs des Spindeltriebs gemäß Fig. 1 im unmontierten
Zustand und im montierten Zustand,
25 Fig. 4 seitliche Schnittansichten von Spindelmutter und Spindelmutter-
rohr gemäß Fig. 3 im a) unmontierten und montierten Zustand und
b) Grenzlastfall und

30 Fig. 5 seitliche Schnittansichten von Spindelmutter und Spindelmutter-
rohr eines weiteren Ausführungsbeispiels im a) unmontierten und
montierten Zustand und b) Grenzlastfall.

Der vorschlagsgemäße Spindeltrieb 1 ist einer Verschlusselementanordnung
35 2, in Fig. 1 beispielsweise einer Heckklappenanordnung, zugeordnet, die wie-

derum mit einem Verschlusselement 3, hier einer Heckklappe, ausgestattet ist. Die Verschlusselementanordnung 2 ist einem Kraftfahrzeug 4 zugeordnet.

5 Bei dem Verschlusselement 3 kann es sich wie eingangs erwähnt auch um ein anderes Verschlusselement eines Kraftfahrzeugs 4, insbesondere einen Heckdeckel, aber auch eine Seitentür oder Schiebetür handeln. Alle Ausführungen gelten für andere Verschlusselemente entsprechend.

10 Zum Öffnen und Schließen des Verschlusselements 3 weist der Spindelantrieb 1 der Verschlusselementanordnung 2 eines Kraftfahrzeugs 4 eine Antriebseinheit 5 auf. Die Antriebseinheit 5 umfasst, wie insbesondere die Fig. 2 zeigt, eine Mehrzahl an Komponenten 6, 7, 8, die in axialer Richtung X hintereinander angeordnet sind und drehmomentübertragend miteinander verbunden sind. Diese Antriebseinheitskomponenten 6, 7, 8, die im Weiteren noch näher erläutert werden, sind in einem Antriebseinheitsgehäuse 9 der Antriebseinheit 5 axialfest
15 gelagert. Das Antriebseinheitsgehäuse 9 ist dabei entweder ein separates Bauteil, das zur Aufnahme allein der Antriebseinheitskomponenten 6, 7, 8 dient und mit einem Gehäuseteil 10a, 10b eines Gehäuses 10 des Spindelantriebs 1 axialfest und insbesondere drehfest gekoppelt ist. Oder das Antriebsgehäuse 9 wird von einem Gehäuseteil 10a, 10b des Gehäuses 10 des Spindelantriebs 1
20 gebildet und ist insoweit mit dem jeweiligen Gehäuseteil 10a, 10b im Übrigen insbesondere einstückig ausgebildet.

25 Der Antriebseinheit 5 antriebstechnisch nachgeschaltet ist ein Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 mit in axialer Richtung X verlaufender geometrischer Spindelachse A zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen eines spindelseitigen Antriebsanschlusses 12a relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b des Spindelantriebs 1 zwischen einer Einfahrstellung und einer
Ausfahrstellung des Spindelantriebs 1.

30 Fig. 2a) zeigt hier die Einfahrstellung und Fig. 2b) die Ausfahrstellung. Eine Antriebsbewegung in Richtung der Einfahrstellung entspricht dabei insbesondere einem Schließen des Verschlusselements 3 und eine Antriebsbewegung in Richtung der Ausfahrstellung entspricht insbesondere einem Öffnen des Verschlusselements 3.
35

Das Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 des Spindelantriebs 1 weist als Getriebekomponenten 13, 14 unter anderem eine rotierende Spindel 13 und eine mit der Spindel 13 antriebstechnisch gekoppelte, das heißt kämmende, Spindelmutter 14 auf. Das Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 ist insbesondere nicht-
5 selbsthemmend und somit rücktreibbar ausgestaltet, kann aber gemäß einer hier nicht dargestellten, alternativen Ausführungsform auch selbsthemmend sein. Die Spindel 13 ist mit der Antriebseinheit 5 axialfest gekoppelt und wird durch diese, insbesondere motorisch, angetrieben.

10 Die Antriebseinheit 5 und das Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 sind in einem Antriebsstrang des Spindelantriebs 1 angeordnet, der sich von dem spindelseitigen Antriebsanschluss 12a zu dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b erstreckt. Der spindelseitige Antriebsanschluss 12a ist hier und vorzugsweise axialfest und insbesondere drehfest mit dem Antriebseinheitsgehäuse 9
15 und/oder dem zugeordneten Gehäuseteil 10a des Gehäuses 10 des Spindelantriebs 1 verbunden.

Die Spindel 13 ist über die Antriebseinheit 5 mit dem spindelseitigen Antriebsanschluss 12a, hier axialfest, gekoppelt. Die Spindelmutter 14 ist, hier axialfest,
20 über ein Spindelmutterrohr 15, das auch als Führungsrohr bezeichnet wird, mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b, hier ebenfalls axialfest, gekoppelt. Das Spindelmutterrohr 15 weist einen axialen Führungsabschnitt 15a zur axialen Führung der Spindel 13 während der linearen Antriebsbewegungen und einen axialen Aufnahmeabschnitt 15b zur axialfesten und drehfesten Aufnahme der Spindelmutter 14 auf. Das Spindelmutterrohr 15 ist hier über eine
25 Verdrehsicherung 16, die im Weiteren noch näher beschrieben wird, drehfest gehalten, so dass eine Rotationsbewegung der Spindel 13 in eine Linearbewegung der Spindelmutter 14 umgewandelt wird.

30 Der Spindelantrieb 1 weist, wie bereits zuvor erwähnt, ein hier und vorzugsweise zweiteiliges Gehäuse 10 auf. Dieses ist mit einem Antriebsrohr 10a und einem dazu teleskopartig geführten Abtriebsrohr 10b versehen, wobei das Antriebsrohr 10a mit dem spindelseitigen Antriebsanschluss 12a und das Abtriebsrohr 10b mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b jeweils
35 axialfest und insbesondere drehfest gekoppelt ist. Dabei bildet in dem hier be-

schriebenen Ausführungsbeispiel das Antriebsrohr 10a ein Außenrohr, wobei das Abtriebsrohr 10b in diesem als Innenrohr teleskopartig geführt ist.

Das Antriebseinheitsgehäuse 9 dient hier und vorzugsweise zur Aufnahme eines Antriebsmotors 6, eines diesem antriebstechnisch nachgeschalteten und mit diesem drehmomentübertragend gekoppelten Zwischengetriebes 7 sowie einer diesem wiederum antriebstechnisch nachgeschalteten und mit diesem drehmomentübertragend gekoppelten Zusatzkomponente 8, bei der es sich beispielsweise um eine Bremse und/oder Kupplung handelt. Grundsätzlich kann die Antriebseinheit 5 auch nur eine oder zwei der genannten Komponenten oder auch mehr Komponenten aufweisen.

Der Spindelantrieb 1 weist hier und vorzugsweise ferner eine Federanordnung 17 auf, die den spindelseitigen Antriebsanschluss 12a und den spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b gegeneinander in die Ausfahrstellung des Spindelantriebs 1 vorspannt. Die Federanordnung 17 weist insbesondere mindestens ein Federelement 18, insbesondere eine Druck- oder Zugfeder, auf.

Wesentlich ist nun, das im unmontierten Zustand des Spindelantriebs der Aufnahmeabschnitt 15b des Spindelmutterrohrs 15 radial innenseitig mindestens eine Ausformung 19 und die Spindelmutter 14 radial außenseitig eine der jeweiligen Ausformung 19 zugeordnete Gegenausformung 20 aufweist, und dass im montierten Zustand die jeweilige Ausformung 19 des Spindelmutterrohrs 15 mit der zugeordneten Gegenausformung 20 der Spindelmutter 14 zum einen in vom spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b wegweisender Richtung axial formschlüssig und zum anderen in Umfangsrichtung U formschlüssig zusammenwirkt.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Begriffe „axial“, „radial“ und „in Umfangsrichtung“ alle auf den Verlauf der geometrischen Spindelachse A bezogen sind. Die radiale Richtung ist also die zur geometrischen Spindelachse A orthogonale Richtung und die Umfangsrichtung U ist die um die geometrische Spindelachse A umlaufende Richtung.

Der Führungsabschnitt 15a ist als der Abschnitt des Spindelmutterrohrs 15 definiert, in dem sich der vordere, dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss

12a zugewandte Endabschnitt 13a der Spindel 13, der hier und vorzugsweise mit einer Anschlagmutter 21 versehen ist, während der linearen Antriebsbewegungen bewegt. Axial benachbart zu dem Führungsabschnitt 15a liegt der Aufnahmeabschnitt 15b des Spindelmutterrohrs 15. Der Aufnahmeabschnitt 15b ist als Abschnitt des Spindelmutterrohrs 15 definiert, in dem sich im montierten Zustand des Spindeltriebs 1 die Spindelmutter 14 befindet. Der Aufnahmeabschnitt 15b ist insbesondere ein Endabschnitt des Spindelmutterrohrs 15, der dem spindelseitigen Antriebsanschluss 12a zugewandt ist. Der Führungsabschnitt 15a und der Aufnahmeabschnitt 15b sind hier und vorzugsweise unmittelbar nebeneinander angeordnet, können aber auch voneinander beabstandet sein.

Die Ausformung 19 und die Gegenausformung 20 sind bereits im unmontierten Zustand vorgesehen, also vor dem Einführen der Spindelmutter 14, die hier ein vorgeformtes, separates Bauteil ist, in das Spindelmutterrohr 15. Auf diese Weise sind, um die Spindelmutter 14 im Spindelmutterrohr 15 zum spindelseitigen Antriebsanschluss 12a hin axial zu sichern und um die Spindelmutter 14 im Spindelmutterrohr 15 in Umfangsrichtung U zu sichern, keine nachträglichen Arbeitsschritte notwendig. Allein durch das Einschieben der Spindelmutter 14 in das Spindelmutterrohr 15 wird, soweit die Spindelmutter 14 relativ zum Spindelmutterrohr 15 in ihrer bestimmungsgemäßen Endposition ist, die Spindelmutter 14 gegenüber dem Spindelmutterrohr 15 axial gesichert und verdrehgesichert. Um die Spindelmutter 14 gegenüber dem Spindelmutterrohr 15 in Umfangsrichtung U gegen Verdrehen zu sichern, ist es insbesondere nicht notwendig, Ausbeulungen, beispielsweise durch Vercrimpen, im Spindelmutterrohr 15 innerhalb des Aufnahmeabschnitts 15b vorzusehen oder die Spindelmutter 14 in den Aufnahmeabschnitt 15b einzuspritzen. Vielmehr wird durch das bestimmungsgemäße Einsetzen der Spindelmutter 14 in das Spindelmutterrohr 15 ein unmittelbarer Formschluss zwischen Spindelmutter 14 und Spindelmutterrohr 15 jedenfalls in die vom spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b wegweisende Richtung und in Umfangsrichtung U erzeugt. Die Spindelmutter 14 muss dann gegebenenfalls noch in die entgegengesetzte Richtung, also in die zum spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b weisende Richtung, axial gesichert werden, insbesondere durch Vercrimpen oder Rollieren, was im Weiteren noch beschrieben wird. Alternativ ist aber auch denkbar, was im Weiteren ebenfalls noch beschrieben wird, dass allein durch das bestimmungsgemäße

Einsetzen der Spindelmutter 14 in das Spindelmutterrohr 15 auch die axiale Sicherung in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b erzeugt wird.

- 5 Wie nun insbesondere Fig. 3 im Schnitt A-A zeigt, steht im Bereich der jeweiligen Ausformung 19 die Innenkontur des Aufnahmeabschnitts 15b gegenüber der Innenkontur des Führungsabschnitts 15a radial nach innen hervor. Dabei ist der Aufnahmeabschnitt 15b bereits im unmontierten Zustand (Schnitt A-A) so-
wie auch im montierten Zustand (Schnitt C-C) auf diese besondere Weise aus-
10 gestaltet. Die Innenkontur ist dabei die umlaufende Kontur der radial inneren Rohroberfläche des Spindelmutterrohrs 15. Es steht also zumindest ein Teil der Ausformung 19 gegenüber der Innenkontur bzw. Innenoberfläche des Führungsabschnitts 15a radial nach innen hervor.
- 15 Hier und vorzugsweise ist die Innenkontur des Führungsabschnitts 15a, also die umlaufende Kontur der radial inneren Rohroberfläche im Bereich des Führungsabschnitts 15a, kreisförmig. Eine solche kreisförmige Querschnittsform ist hier lediglich beispielhaft genannt. Grundsätzlich sind auch andere Quer-
schnittsformen des Führungsabschnitts 15a denkbar, solange gewährleistet ist,
20 dass zumindest ein Teil der jeweiligen Ausformung 19 gegenüber der Innenkontur des Führungsabschnitts 15a radial nach innen hervorsteht.

Wie der Darstellung des unmontierten Zustands in Fig. 3 sowie auch dem Schnitt B-B zu entnehmen ist, wird die jeweilige Gegenausformung 20 der
25 Spindelmutter 14 hier und vorzugsweise von einer Nut 22, insbesondere einer axial verlaufenden Nut 22, an der radialen Außenseite der Spindelmutter 14 gebildet. Hier und vorzugsweise erstreckt sich die Nut 22, wie ebenfalls die Darstellung des unmontierten Zustands in Fig. 3 zeigt, von einem axialen Ende
14a der Spindelmutter 14 bis zu einem Nutende 22a, das von dem anderen
30 axialen Ende 14b der Spindelmutter 14 axial beabstandet ist. Auf diese Weise lässt sich über die Nut 22 nicht nur ein Formschluss in Umfangsrichtung U, sondern auch ein Formschluss in die vom spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b wegweisende Richtung erreichen. Die jeweilige Ausformung 19 er-
streckt sich dabei im montierten Zustand innerhalb der Nut 22, wobei das Nu-
35 tende 22a im montierten Zustand mit der jeweiligen Ausformung 19 einen axialen Formschluss bildend in Anlage kommt.

Wie bereits zuvor angedeutet, ist zusätzlich auch eine Verdrehsicherung 16 vorgesehen, die verhindert, dass sich die Spindelmutter 14 zusammen mit dem Spindelmutterrohr 15 bei einer Drehbewegung der Spindel 13 mitdreht. Zu diesem Zweck ist hier und vorzugsweise vorgesehen, dass, ebenfalls bereits im unmontierten Zustand, der Aufnahmeabschnitt 15a des Spindelmutterrohrs 15 radial außenseitig mindestens eine weitere Ausformung 23 aufweist. Dabei weist ferner ein insbesondere aus Kunststoff oder Metall ausgelegtes, rohrförmiges Bauteil 24 des Spindelantriebs 1, das zu dem spindelseitigen Antriebsanschluss 12a drehfest ist, radial innenseitig eine der jeweiligen weiteren Ausformung 23 zugeordnete Gegenausformung 25 auf. Das Spindelmutterrohr 15 kann dann mit insbesondere bereits vormontierter Spindelmutter 14 in das rohrförmige Bauteil 24 eingeschoben werden. Im montierten Zustand wirkt dann die jeweilige weitere Ausformung 23 des Spindelmutterrohrs 15 mit der zugeordneten Gegenausformung 25 des rohrförmigen Bauteils 24 in Umfangsrichtung U formschlüssig zusammen. Dabei ist das Spindelmutterrohr 15 innerhalb des rohrförmigen Bauteils 24 und innerhalb der Gegenausformung oder Gegenausformungen 25 axial beweglich.

Bei dem rohrförmigen Bauteil 24 handelt es sich hier und vorzugsweise um ein Federführungsrohr 26 zur Führung des mindestens einen Federelements 18.

Wie insbesondere Fig. 3 im Schnitt A-A für den unmontierten Zustand und im Schnitt C-C für den montierten Zustand zeigt, steht im Bereich der jeweiligen weiteren Ausformung 23 die Außenkontur des Aufnahmeabschnitts 15b gegenüber der Außenkontur des Führungsabschnitts 15a radial nach außen hervor. Die Außenkontur ist hier entsprechend die umlaufende Kontur der radial äußeren Rohroberfläche des Spindelmutterrohrs 15. Es steht also zumindest ein Teil der weiteren Ausformung 23 gegenüber der Außenkontur bzw. Außenoberfläche des Führungsabschnitts 15a radial nach außen hervor.

Die jeweilige Gegenausformung 25 des rohrförmigen Bauteils 24 bzw. des Federführungsrohrs 26 ist hier und vorzugsweise ebenfalls als Nut 27, insbesondere axial verlaufende Nut 27, ausgebildet. Die Nut 27 verläuft an der radialen Innenseite des rohrförmigen Bauteils 24 bzw. Federführungsrohrs 26. Hier und vorzugsweise ist es weiter so, dass sich die jeweilige Nut 27 über den größten

Teil der axialen Erstreckung, insbesondere über zumindest im Wesentlichen die gesamte axiale Erstreckung, des rohrförmigen Bauteils 24 bzw. Federführungsrohrs 26 erstreckt. Im montierten Zustand erstreckt sich dann die radial äußere Ausformung 23 in der jeweils zugeordneten Nut 27, wodurch das Spindelmutterrohr 15 und somit die Spindelmutter 14 am rohrförmigen Bauteil 24 bzw. Federführungsrohr 26 verdrehgesichert ist.

Wie Fig. 3 in den perspektivischen Darstellungen sowie im Schnitt A-A und Schnitt C-C zeigt, verlaufen die mindestens eine radial innenseitige Ausformung 19 und die mindestens eine radial außenseitige Ausformung 23 in Umfangsrichtung U zumindest abschnittsweise nebeneinander. Hier verlaufen die Ausformungen 19, 23 in Umfangsrichtung U insbesondere vollständig nebeneinander. Beide Ausformungen 19, 23 liegen hier und vorzugsweise in einem gemeinsamen axialen Teilabschnitt 15c des Aufnahmeabschnitts 15b.

Weiter ist es hier und vorzugsweise so, dass das Spindelmutterrohr 15 im Bereich der mindestens einen radial innenseitigen Ausformung 19 und im Bereich der mindestens einen radial außenseitigen Ausformung 23 im Wesentlichen die gleiche Wandstärke aufweist, was der Schnitt A-A und der Schnitt C-C veranschaulichen. Hier und vorzugsweise weist das Spindelmutterrohr 15 auch im Bereich des Führungsabschnitts 15a im Wesentlichen die gleiche Wandstärke wie im Bereich der mindestens einen radial innenseitigen Ausformung 19 und/oder wie im Bereich der mindestens einem radial außenseitigen Ausformung 23 auf.

Das Spindelmutterrohr 15 ist insbesondere ein Umformteil, wobei zumindest der Teilabschnitt 15c des Aufnahmeabschnitts 15b gegenüber dem Spindelmutterrohr 15 im Übrigen umgeformt ist, um die Ausformungen 19, 23 zu bilden. Das Spindelmutterrohr 15 ist insbesondere ein einstückiges Bauteil, das heißt, der Führungsabschnitt 15a und der Aufnahmeabschnitt 15b sind einstückig miteinander ausgestaltet. Das Spindelmutterrohr 15 ist insbesondere aus einem Metall ausgelegt. Das Spindelmutterrohr 15 kann auch abschnittsweise oder vollständig innenseitig und/oder außenseitig beschichtet sein, insbesondere im Bereich des Kontakts mit der Spindelmutter 14 und/oder einem im Weiteren noch beschriebenen rohrförmigen Bauteil 24, insbesondere Torsionsrohr. Die Spindelmutter 14 ist insbesondere aus einem Kunststoff ausgelegt. Grundsätz-

lich ist es aber auch denkbar, das Spindelmutterrohr 15 aus einem Kunststoff und/oder die Spindelmutter 14 aus einem Metall auszulegen.

Hier und vorzugsweise weist der Aufnahmeabschnitt 15b mehrere radial innen-
5 seitige Ausformungen 19, vorzugsweise mindestens drei oder wie hier genau drei radial innenseitige Ausformungen 19, und/oder mehrere radial außenseitige Ausformungen 23, vorzugsweise mindestens drei oder wie hier genau drei radial außenseitige Ausformungen 23, auf, die über den Umfang des Aufnahmeabschnitts 15b verteilt sind, insbesondere wie hier in regelmäßigen Winkel-
10 abständen. Hier und vorzugsweise ist im Querschnitt der Aufnahmeabschnitt 15b in dem axialen Teilabschnitt 15c, in dem die radial innenseitigen Ausformungen 19 und die radial außenseitigen Ausformungen 23 angeordnet sind, im Wesentlichen kleeblattförmig ausgestaltet, wie der Schnitt A-A und der Schnitt C-C in Fig. 3 zeigen.

15 Wie insbesondere die Figuren 4 und 5 zeigen, kann die Spindelmutter 14 in dem Spindelmutterrohr 15 in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b auf verschiedene Weise axial gesichert sein. So ist bei dem Ausführungsbeispiel in den Figuren 3 und 4 zur axialen Sicherung der Spindelmutter 14 in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b im montierten Zustand im Spindelmutterrohr 15 eine Halteanordnung 28 vorgesehen, die eine oder mehrere zum Aufnahmeabschnitt 15b axial benachbarte oder im Aufnahmeabschnitt 15b vorgesehene, radial nach innen gerichtete Ausbeulungen 28a aufweist. Die Halteanordnung 28 wird hier und vorzugsweise durch eine
20 oder mehrere über den Umfang, also in Umfangsrichtung U, verteilte Ausbeulungen 28a gebildet. Die einzelnen Ausbeulungen 28a können beispielsweise durch Vercrimpen hergestellt worden sein. Grundsätzlich kann aber als Halteanordnung 28 auch mindestens eine vollständig umlaufende Ausbeulung 28a vorgesehen sein, die vorzugsweise durch Rollieren hergestellt worden ist.
25 Im Bereich einer solchen Halteanordnung 28 und/oder mindestens einer solchen Ausbeulung 28a ist der Querschnitt des Spindelmutterrohrs 15 verengt und verhindert dadurch, dass sich die Spindelmutter 14 bei Belastung in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b bewegen kann. Die Spindelmutter 14 kommt dann formschlüssig mit der oder den Ausformungen 28a in
30 axiale Anlage.
35

Eine weitere Möglichkeit, um die Spindelmutter 14 in dem Spindelmutterrohr 15 in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b axial zu sichern, zeigt Fig. 5. Hier ist zur axialen Sicherung mindestens eine radial innen-
seitige Vertiefung oder wie hier mindestens eine radiale Öffnung 29 im Spindel-
mutterrohr 15 vorgesehen, in der jeweils ein radial vorstehender Abschnitt
14c der Spindelmutter 14 im montierten Zustand verrastet ist. Der radial vorste-
hende Abschnitt 14c kann jeweils als einzelner radialer Vorsprung ausgestaltet
sein, von dem wie hier mehrere über den Umfang verteilt sind. Es ist auch
denkbar, dass, insbesondere im Falle einer radial innenseitig umlaufenden Ver-
tiefung Spindelmutterrohr 15, der radial vorstehende Abschnitt 14c als umlau-
fender Kragen ausgestaltet ist. Die jeweilige Vertiefung oder Öffnung 29 ist im
Spindelmutterrohr 15 bereits im unmontierten Zustand vorgesehen, so dass
beim bestimmungsgemäßen Einschieben der Spindelmutter 14 in das Spindel-
mutterrohr 15 bzw. in den Aufnahmeabschnitt 15b der jeweils radial vorstehen-
de Abschnitt 14c automatisch mit der jeweils zugeordneten Vertiefung oder
Öffnung 29 verrastet wird. Auf diese Weise ist zur Herstellung der axialen Si-
cherung der Spindelmutter 14 im Spindelmutterrohr 15 in Richtung des spin-
delmutterseitigen Antriebsanschlusses 12b kein zusätzlicher Arbeitsschritt not-
wendig, da das bestimmungsgemäße Platzieren der Spindelmutter 14 im Auf-
nahmeabschnitt 15b automatisch mit der Verrastung und somit axialen Siche-
rung einhergeht.

Wie die Figuren 4 und 5 ebenfalls zeigen, kann zur Vermeidung von Beschädi-
gungen des Spindelantriebs 1 im Grenzlastfall die Spindelmutter 14 und/oder
das Spindelmutterrohr 15 eine Sollbruchstelle aufweisen. Gemäß dem Ausführ-
ungsbeispiel in Fig. 4 ist die Halteanordnung 28 im Spindelmutterrohr 15 als
eine solche Sollbruchstelle ausgestaltet. Gemäß dem Ausführungsbeispiel in
Fig. 5 ist der jeweilige radial vorstehende Abschnitt 14c der Spindelmutter 14
als Sollbruchstelle ausgestaltet. Die Sollbruchstelle trennt bei einer vorbestimm-
ten, über die Antriebsanschlüsse 12a, 12b auf den Spindelantrieb 1 einwirken-
den axialen Grenzlast, insbesondere bei Erreichen einer bestimmten Druckbe-
lastung in Richtung der Einfahrstellung, den Antriebsstrang auf. Dabei wird die
Spindelmutter 14, jedenfalls der im Innern des Spindelmutterrohrs 15 und/oder
im Aufnahmeabschnitt 15b befindliche Teil, vom Aufnahmeabschnitt 15b in den
Führungsabschnitt 15a des Spindelmutterrohrs 15 geschoben.

Mit dem Begriff „Sollbruchstelle“ ist im vorschlagsgemäßen Sinne ganz allgemein eine gezielte Schwachstelle innerhalb des jeweiligen Bauteils, also hier des Spindelmutterrohrs 15 (Fig. 4) und/oder des Abschnitts 14c der Spindelmutter 14 (Fig. 5), gemeint. Eine an dieser Stelle im Grenzlastfall auftretende Separierung, also Trennung, des Antriebsstrangs in zwei zueinander bewegliche Teile wird dabei nicht zwangsläufig durch einen Materialbruch hervorgerufen, sondern kann auch durch eine Materialverformung und ein dadurch bedingtes Aufheben eines Formschlusses hervorgerufen werden. Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 4 wird im Grenzlastfall die Halteanordnung 28 bzw. werden die Ausbeulungen 28a so weit verformt, dass die Spindelmutter 14 aus dem Aufnahmeabschnitt 15b daran vorbei in den Führungsabschnitt 15a gelangen kann. Hierbei ist also kein Bruch des Materials des Spindelmutterrohrs 15, jedenfalls nicht zwingend, vorgesehen, sondern durch die Verformung wird der axiale Formschluss zwischen der Spindelmutter 14 und der Halteanordnung 28 bzw. den Ausbeulungen 28a aufgehoben. Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 5 kommt es dagegen zu einem Bruch des Materials der Spindelmutter 14, und zwar des radial vorstehenden Abschnitts 14c. Im Grenzlastfall bricht ein Teil des radial vorstehenden Abschnitts 14c oder der gesamte radial vorstehende Abschnitt 14c von der Spindelmutter 14 im Übrigen ab, wodurch sich die Verastung zwischen Spindelmutter 14 und Spindelmutterrohr 15 über die Vertiefung bzw. Öffnung 29 löst. Dann gelangt die Spindelmutter 14 vom Aufnahmeabschnitt 15b an der jeweiligen Vertiefung oder Öffnung 29 vorbei in den Führungsabschnitt 15a des Spindelmutterrohrs 15.

Das sich im Grenzlastfall verformende oder brechende Material im Bereich der Sollbruchstelle ist dabei, bezogen auf eine axiale Belastung, insbesondere Druckbelastung, schwächer ausgelegt als alle Übrigen, dieselbe Last aufnehmenden Bauteile und Verbindungsstellen des Spindelantriebs 1. Insbesondere sind das Material und die Form von Spindelmutter 14 und/oder Spindelmutterrohr 15 im Bereich der Sollbruchstelle und/oder ist die Form und Tiefe der Ausbeulungen so ausgelegt, dass bereits bei einer Belastung, insbesondere Druckbelastung, in einem Bereich von 3 bis 10 kN, vorzugsweise in einem Bereich von 4 bis 7 kN, die Auftrennung des Antriebsstrangs bewirkt wird. Auf diese Weise kommt es vorzugsweise zu keinem Verbiegen des Spindelantriebs 1, insbesondere des Gehäuses 10 und/oder der Spindel 13, wenn eine axiale Grenzlast erreicht wird, da vorher an der Sollbruchstelle die Auftrennung er-

folgt und dadurch die übrigen Komponenten und Verbindungsstellen nicht weiter, jedenfalls nicht nennenswert, belastet werden.

5 Gemäß einer weiteren Lehre, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird ein Spindeltrieb 1 für ein Verschlusselement 3 eines Kraftfahrzeugs 4, insbesondere ein vorschlagsgemäßer Spindeltrieb 1, beansprucht, wobei eine Antriebseinheit 5 und ein der Antriebseinheit 5 antriebstechnisch nachgeschaltetes Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 mit einer axial verlaufenden geometrischen Spindelachse A zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen eines spindel-
10 delseitigen Antriebsanschlusses 12a relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung des Spindeltriebs 1 vorgesehen ist, wobei das Spindel-Spindelmuttergetriebe 11 eine Spindel 13 und eine mit der Spindel 13 antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter 14 aufweist, wobei die Spindelmutter 14 über ein Spindelmutter-
15 rohr 15 mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss 12b verbunden ist, wobei das Spindelmutterrohr 15 einen axialen Führungsabschnitt 15a zur axialen Führung der Spindel 13 während der linearen Antriebsbewegungen und einen axialen Aufnahmeabschnitt 15b zur axialfesten und drehfesten Aufnahme der Spindelmutter 14 aufweist.

20

Wesentlich bei dem Spindeltrieb 1 der zweiten Lehre ist, dass die Spindelmutter 14 und/oder das Spindelmutterrohr 15 eine Sollbruchstelle aufweist, und dass die Sollbruchstelle bei einer vorbestimmten, über die Antriebsanschlüsse 12a, 12b auf den Spindeltrieb 1 einwirkenden axialen Grenzlast, insbesondere in Form einer Druckbelastung in Richtung der Einfahrstellung, den Antriebs-
25 strang auftrennt. Auf alle Ausführungen zum Spindeltrieb 1 gemäß der ersten Lehre darf insoweit verwiesen werden.

Wie in Fig. 5 dargestellt ist, kann die Sollbruchstelle der Spindelmutter 14, von
30 mindestens einem radial vorstehenden Abschnitt 14c der Spindelmutter 14 gebildet werden. Die Spindelmutter 14 ist hier und vorzugsweise ein vorgeformtes, separates Bauteil, das im Zuge der Montage wie zuvor beschrieben in das Spindelmutterrohr 15 eingeschoben worden ist. Im Spindelmutterrohr 15 ist mindestens eine radial innenseitige Vertiefung oder radiale Öffnung 29 vorge-
35 sehen, in der im montierten Zustand der mindestens eine radial vorstehende Abschnitt 14c der Spindelmutter 14 verrastet ist, nachdem diese bestimmungs-

gemäß in das Spindelmutterrohr 15 eingeschoben worden ist. Diese Sollbruchstelle der Spindelmutter 14 ist dann so ausgelegt, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast der jeweilige radial vorstehende Abschnitt 14c der Spindelmutter 14 von der Spindelmutter 14 im Übrigen zumindest teilweise abgetrennt wird.

5

Gemäß einem hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist es aber auch denkbar, dass die Spindelmutter 14 an das Spindelmutterrohr 15 angespritzt ist, wobei die Sollbruchstelle der Spindelmutter 14 dann so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast ein im montierten Zustand radial innerhalb des Spindelmutterrohrs 15 liegender Abschnitt der Spindelmutter 14 an der Sollbruchstelle von der Spindelmutter 14 im Übrigen abgetrennt wird. Der übrige Teil der Spindelmutter 14, die sogenannten Hinterspritzungen, die insbesondere außerhalb des Spindelmutterrohrs 15 liegen, werden dabei insbesondere ausgerissen.

15

Die Sollbruchstelle kann wie gesagt auch von dem Spindelmutterrohr 15 gebildet werden, und zwar, wie in Fig. 4 dargestellt ist, von einer am Spindelmutterrohr 15 ausgebildeten Halteanordnung 28 mit mindestens einer radial nach innen gerichteten Ausbeulung 28a, die axial benachbart zum Aufnahmeabschnitt 15b oder im Aufnahmeabschnitt 15b vorgesehen ist. Die Spindelmutter 14 ist hier und vorzugsweise ebenfalls ein vorgeformtes, separates Bauteil, das im Zuge der Montage wie zuvor beschrieben in das Spindelmutterrohr 15 eingeschoben worden ist. Nach dem anschließenden Herstellen der Halteanordnung 28, beispielsweise durch Vercrimpen oder Rollieren, kommt die Spindelmutter 14 im montierten Zustand mit der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung 28a einen axialen Formschluss bildend in Anlage. Dabei ist die Sollbruchstelle des Spindelmutterrohrs 15 so ausgelegt, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast die mindestens eine radial nach innen gerichtete Ausbeulung 28a verformt und der axiale Formschluss zwischen der Spindelmutter 14 und der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung 28a aufgehoben wird.

Insbesondere sind auch gemäß dieser weiteren Lehre das Material und die Form von Spindelmutter 14 und/oder Spindelmutterrohr 15 im Bereich der Sollbruchstelle und/oder ist die Form und Tiefe der Ausbeulungen so ausgelegt, dass bereits bei einer Belastung, insbesondere Druckbelastung, in einem Be-

35

reich von 3 bis 10 kN, vorzugsweise in einem Bereich von 4 bis 7 kN, die Auftrennung des Antriebsstrangs bewirkt wird. Auf diese Weise kommt es vorzugsweise zu keinem Verbiegen des Spindelantriebs 1, insbesondere des Gehäuses 10 und/oder der Spindel 13, wenn eine axiale Grenzlast erreicht wird, da vorher an der Sollbruchstelle die Auftrennung erfolgt und dadurch die übrigen Komponenten und Verbindungsstellen nicht weiter, jedenfalls nicht nennenswert, belastet werden.

Gemäß noch einer weiteren Lehre ist eine Verschlusselementanordnung 2 eines Kraftfahrzeugs 4 beansprucht, welche ein mit der Karosserie des Kraftfahrzeugs 4 verstellbar gekoppeltes Verschlusselement 3 und mindestens einen dem Verschlusselement 3 zugeordneten Spindelantrieb 1 der zuvor beschriebenen Art aufweist. Vorzugsweise sind zwei Spindelantriebe 1 der zuvor beschriebenen Art vorgesehen, welche je auf einer Seite des Verschlusselements 3 angeordnet sind. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, den vorschlagsgemäßen Spindelantrieb 1 als einzigen Spindelantrieb vorzusehen, wobei die andere Seite des Verschlusselements 3 als Passivseite, also insbesondere mit einer antriebslosen Gasdruckfeder, ausgestaltet sein kann.

Patentansprüche

1. Spindelantrieb für ein Verschlusselement (3) eines Kraftfahrzeugs (4), wobei eine Antriebseinheit (5) und ein der Antriebseinheit (5) antriebstechnisch nachgeschaltetes Spindel-Spindelmuttergetriebe (11) mit einer axial verlaufenden geometrischen Spindelachse (A) zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen eines spindelseitigen Antriebsanschlusses (12a) relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung des Spindelantriebs (1) vorgesehen ist,
- 5 wobei das Spindel-Spindelmuttergetriebe (11) eine Spindel (13) und eine mit der Spindel (13) antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter (14) aufweist, wobei die Spindelmutter (14) über ein Spindelmutterrohr (15) mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) verbunden ist,
- 10 wobei das Spindelmutterrohr (15) einen axialen Führungsabschnitt (15a) zur axialen Führung der Spindel (13) während der linearen Antriebsbewegungen und einen axialen Aufnahmeabschnitt (15b) zur axialfesten und drehfesten Aufnahme der Spindelmutter (14) aufweist,
- 15 **dadurch gekennzeichnet,**
- dass im unmontierten Zustand der Aufnahmeabschnitt (15b) des Spindelmutterrohrs (15) radial innenseitig mindestens eine Ausformung (19) und die Spindelmutter (14) radial außenseitig eine der jeweiligen Ausformung (19) zugeordnete Gegenausformung (20) aufweist, und
- 20 dass im montierten Zustand die jeweilige Ausformung (19) des Spindelmutterrohrs (15) mit der zugeordneten Gegenausformung (20) der Spindelmutter (14) zum einen in vom spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) wegweisender Richtung axial formschlüssig und zum anderen in Umfangsrichtung (U) formschlüssig zusammenwirkt.
- 25
2. Spindelantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der jeweiligen Ausformung (19) die Innenkontur des Aufnahmeabschnitts (15b) gegenüber der Innenkontur des Führungsabschnitts (15a) radial nach innen hervorsteht.
- 30
3. Spindelantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Gegenausformung (20) der Spindelmutter (14) von einer Nut (22), insbesondere axial verlaufenden Nut (22), an der radialen Außenseite der
- 35

Spindelmutter (14) gebildet wird, vorzugsweise, dass sich die Nut (22) von einem axialen Ende (14a) der Spindelmutter (14) bis zu einem Nutende (22a) erstreckt, das von dem anderen axialen Ende (14b) der Spindelmutter (14) axial beabstandet ist.

5

4. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im unmontierten Zustand der Aufnahmeabschnitt (15b) des Spindelmutterrohrs (15) radial außenseitig mindestens eine weitere Ausformung (23) und ein rohrförmiges Bauteil (24) des Spindeltriebs (1), das zu dem spindelseitigen Antriebsanschluss (12a) drehfest ist, radial innenseitig eine der jeweiligen weiteren Ausformung (23) zugeordnete Gegenausformung (25) aufweist, und dass im montierten Zustand die jeweilige weitere Ausformung (23) des Spindelmutterrohrs (15) mit der zugeordneten Gegenausformung (25) des rohrförmigen Bauteils (24) in Umfangsrichtung (U) formschlüssig zusammenwirkt.

15

5. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Federanordnung (17) mit mindestens einem Federelement (18), insbesondere mindestens einer Druck- oder Zugfeder, vorgesehen ist, die den spindelseitigen Antriebsanschluss (12a) und den spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) gegeneinander in die Ausfahrstellung des Spindeltriebs (1) vorspannt, und dass das rohrförmige Bauteil (24) ein Federführungsrohr (26) zur Führung des mindestens einen Federelements (18) ist.

20

6. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der jeweiligen weiteren Ausformung (23) die Außenkontur des Aufnahmeabschnitts (15b) gegenüber der Außenkontur des Führungsabschnitts (15a) radial nach außen hervorsteht.

25

7. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Gegenausformung (25) des rohrförmigen Bauteils (24) von einer Nut (27), insbesondere axial verlaufenden Nut (27), an der radialen Innenseite des rohrförmigen Bauteils (24) gebildet wird, vorzugsweise, dass sich die Nut (27) über den größten Teil der axialen Erstreckung, insbesondere über zumindest im Wesentlichen die gesamte axiale Erstreckung, des rohrförmigen Bauteils (24) erstreckt.

30

35

8. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine radial innenseitige Ausformung (19) und die mindestens eine radial außenseitige Ausformung (23) in Umfangsrichtung (U) zumindest abschnittsweise nebeneinander verlaufen.

9. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spindelmutterrohr (15) im Bereich der mindestens einen radial innenseitigen Ausformung (19) und im Bereich der mindestens einen radial außenseitigen Ausformung (23) im Wesentlichen die gleiche Wandstärke aufweist, vorzugsweise, dass das Spindelmutterrohr (15) im Bereich des Führungsabschnitts (15a) im Wesentlichen die gleiche Wandstärke wie im Bereich der mindestens einen radial innenseitigen Ausformung (19) und/oder wie im Bereich der mindestens einen radial außenseitigen Ausformung (23) aufweist.

10. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeabschnitt (15b) mehrere, vorzugsweise mindestens oder genau drei, radial innenseitige Ausformungen (19) und/oder mehrere, vorzugsweise mindestens oder genau drei, radial außenseitige Ausformungen (23) aufweist, die über den Umfang des Aufnahmeabschnitts (15b) verteilt, insbesondere in regelmäßigen Winkelabständen verteilt, sind, vorzugsweise, dass im Querschnitt der Aufnahmeabschnitt (15b) in einem axialen Teilabschnitt (15c), in dem die radial innenseitigen Ausformungen (19) und die radial außenseitigen Ausformungen (23) angeordnet sind, im Wesentlichen kleeblattförmig ausgestaltet ist.

11. Spindeltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur axialen Sicherung der Spindelmutter (14) in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses (12b) im montierten Zustand das Spindelmutterrohr (15) eine Halteanordnung (28) mit mindestens einer radial nach innen gerichteten Ausbeulung (28a), die axial benachbart zum Aufnahmeabschnitt (15b) oder im Aufnahmeabschnitt (15b) vorgesehen ist, aufweist, wobei die Spindelmutter (14) im montierten Zustand mit der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung (28a) einen axialen Formschluss bildend in Anlage kommt, und/oder,

dass zur axialen Sicherung der Spindelmutter (14) in Richtung des spindelmutterseitigen Antriebsanschlusses (12b) mindestens eine radial innenseitige Vertiefung oder radiale Öffnung (29) im Spindelmutterrohr (15) vorgesehen ist, in der im montierten Zustand jeweils ein radial vorstehender Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) verrastet ist.

12. Spindelantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelmutter (14) und/oder das Spindelmutterrohr (15) eine Sollbruchstelle aufweist, die bei einer vorbestimmten, über die Antriebsanschlüsse (12a, 12b) auf den Spindelantrieb (1) einwirkenden axialen Grenzlast, insbesondere in Form einer Druckbelastung in Richtung der Einfahrstellung, den Antriebsstrang auftrennt, vorzugsweise, dass die Sollbruchstelle des Spindelmutterrohrs (15) von der am Spindelmutterrohr (15) ausgebildeten Halteanordnung (28) gebildet wird, wobei die Sollbruchstelle des Spindelmutterrohrs (15) so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast die mindestens eine radial nach innen gerichtete Ausbeulung (28a) verformt und der axiale Formschluss zwischen der Spindelmutter (14) und der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung (28a) aufgehoben wird, und/oder, dass die Sollbruchstelle der Spindelmutter (14) von dem jeweiligen radial vorstehenden Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) gebildet wird, wobei die Sollbruchstelle der Spindelmutter (14) so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast der jeweilige radial vorstehende Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) von der Spindelmutter (14) im Übrigen zumindest teilweise abgetrennt wird.

13. Spindelantrieb für ein Verschlusselement (3) eines Kraftfahrzeugs (4), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Antriebseinheit (5) und ein der Antriebseinheit (5) antriebstechnisch nachgeschaltetes Spindel-Spindelmuttergetriebe (11) mit einer axial verlaufenden geometrischen Spindelachse (A) zur Erzeugung linearer Antriebsbewegungen eines spindelseitigen Antriebsanschlusses (12a) relativ zu einem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) zwischen einer Einfahrstellung und einer Ausfahrstellung des Spindelantriebs (1) vorgesehen ist, wobei das Spindel-Spindelmuttergetriebe (11) eine Spindel (13) und eine mit der Spindel (13) antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter (14) aufweist,

wobei die Spindelmutter (14) über ein Spindelmutterrohr (15) mit dem spindelmutterseitigen Antriebsanschluss (12b) verbunden ist,

wobei das Spindelmutterrohr (15) einen axialen Führungsabschnitt (15a) zur axialen Führung der Spindel (13) während der linearen Antriebsbewegungen und einen axialen Aufnahmeabschnitt (15b) zur axialfesten und drehfesten Aufnahme der Spindelmutter (14) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spindelmutter (14) und/oder das Spindelmutterrohr (15) eine Sollbruchstelle aufweist, und

dass die Sollbruchstelle bei einer vorbestimmten, über die Antriebsanschlüsse (12a, 12b) auf den Spindelantrieb (1) einwirkenden axialen Grenzlast, insbesondere in Form einer Druckbelastung in Richtung der Einfahrstellung, den Antriebsstrang auftrennt.

14. Spindelantrieb nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle der Spindelmutter (14) von mindestens einem radial vorstehenden Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) gebildet wird, wobei mindestens eine radial innenseitige Vertiefung oder radiale Öffnung (29) im Spindelmutterrohr (15) vorgesehen ist, in der im montierten Zustand der mindestens eine radial vorstehende Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) verrastet ist, wobei die Sollbruchstelle der Spindelmutter (14) so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast der jeweilige radial vorstehende Abschnitt (14c) der Spindelmutter (14) von der Spindelmutter (14) im Übrigen zumindest teilweise abgetrennt wird, und/oder,

dass die Spindelmutter (14) an das Spindelmutterrohr (15) angespritzt ist, wobei die Sollbruchstelle der Spindelmutter (14) so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast ein im montierten Zustand radial innerhalb des Spindelmutterrohrs (15) liegender Abschnitt der Spindelmutter (14) an der Sollbruchstelle von der Spindelmutter (14) im Übrigen abgetrennt wird.

15. Spindelantrieb nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle des Spindelmutterrohrs (15) von einer am Spindelmutterrohr (15) ausgebildeten Halteanordnung (28) mit mindestens einer radial nach innen gerichteten Ausbeulung (28a), die axial benachbart zum Aufnahmeabschnitt (15b) oder im Aufnahmeabschnitt (15b) vorgesehen ist, gebildet wird, wobei die Spindelmutter (14) im montierten Zustand mit der mindestens einen radial nach

innen gerichteten Ausbeulung (28a) einen axialen Formschluss bildend in Anlage kommt, wobei die Sollbruchstelle des Spindelmutterrohrs (15) so ausgelegt ist, dass bei Erreichen der axialen Grenzlast die mindestens eine radial nach innen gerichtete Ausbeulung (28a) verformt und der axiale Formschluss zwischen der Spindelmutter (14) und der mindestens einen radial nach innen gerichteten Ausbeulung (28a) aufgehoben wird.

16. Verschlusselementanordnung eines Kraftfahrzeugs (4) mit einem Verschlusselement (3) und mindestens einem dem Verschlusselement (3) zugeordneten Spindelantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/5

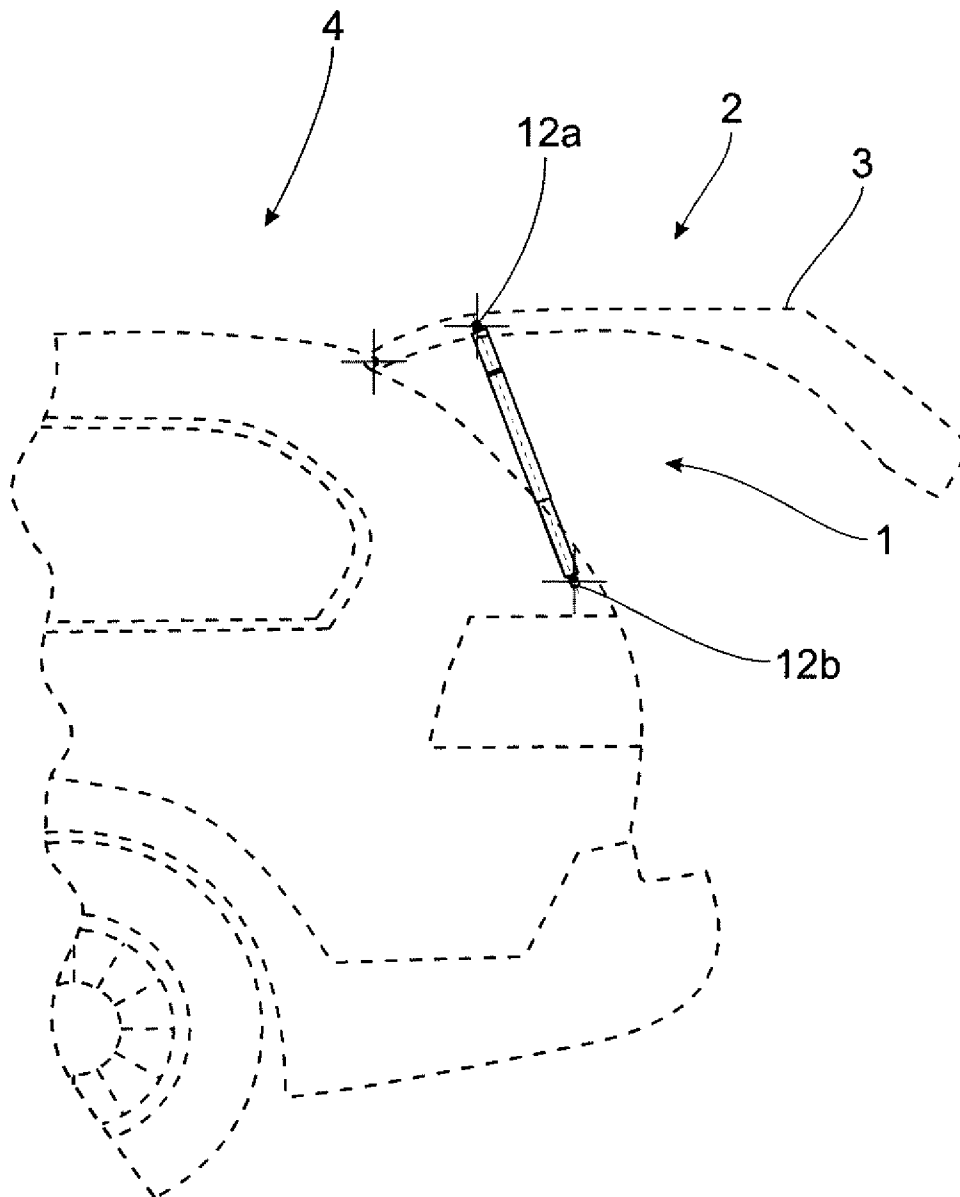
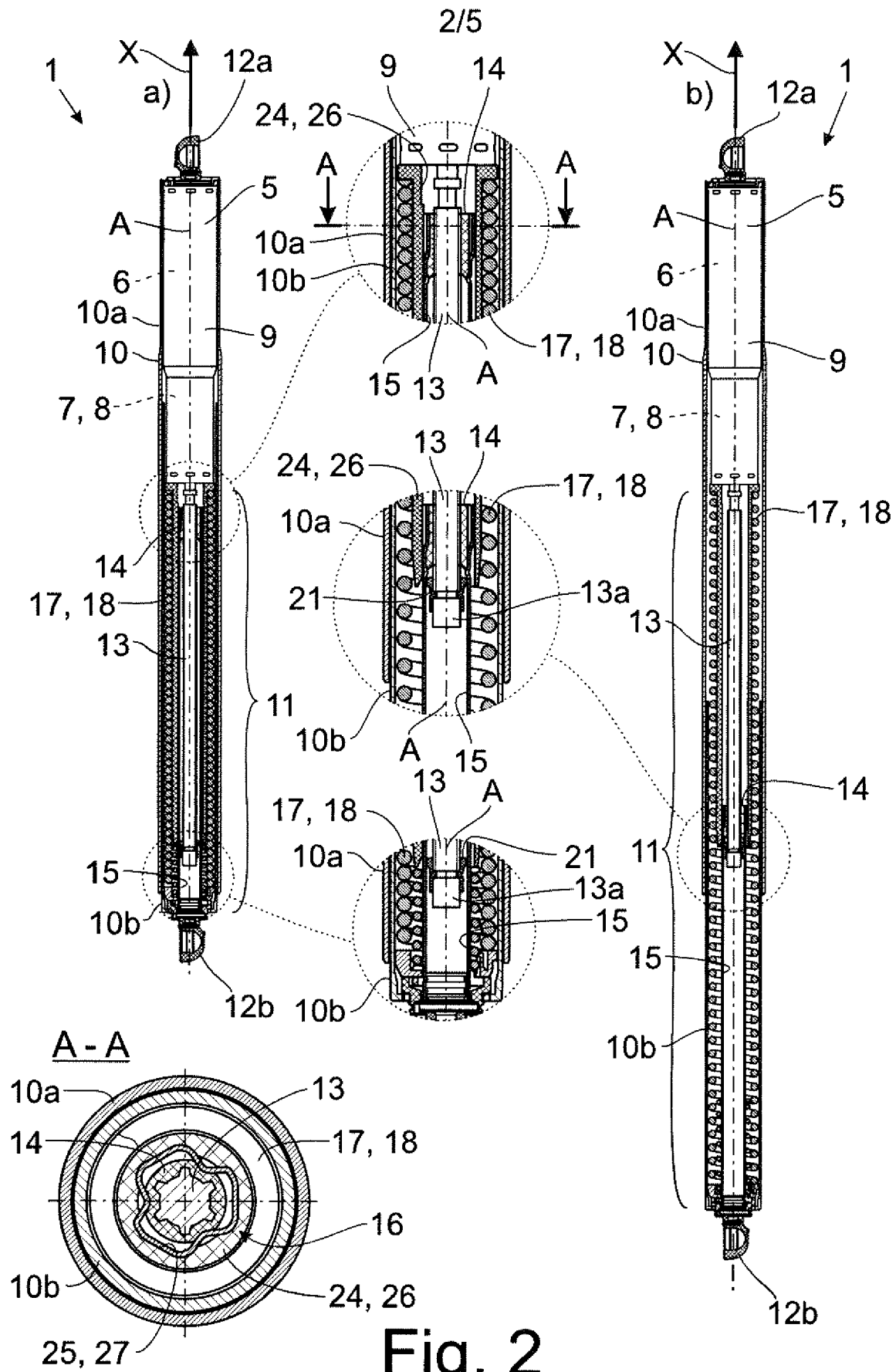


Fig. 1



3/5

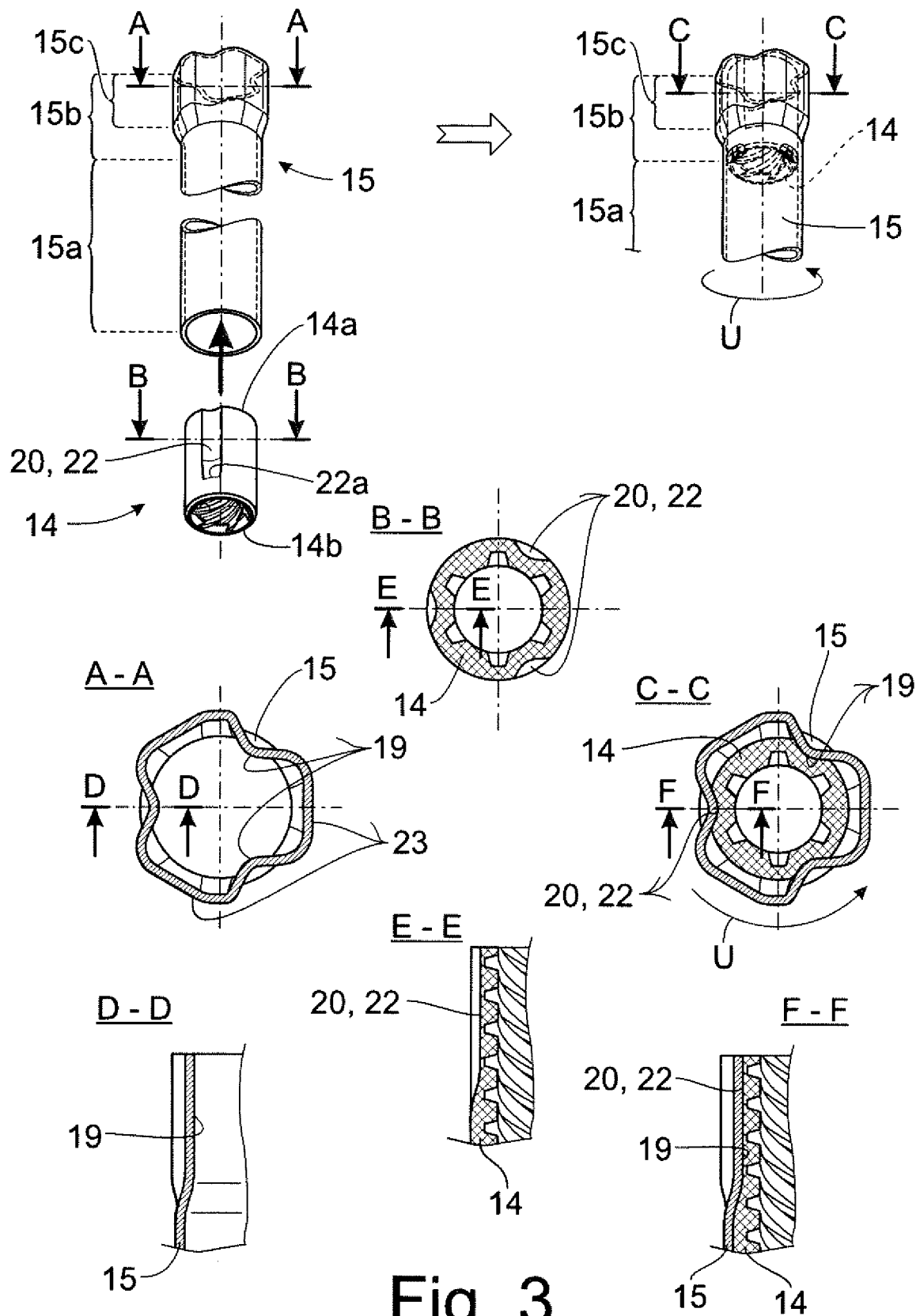


Fig. 3

4/5

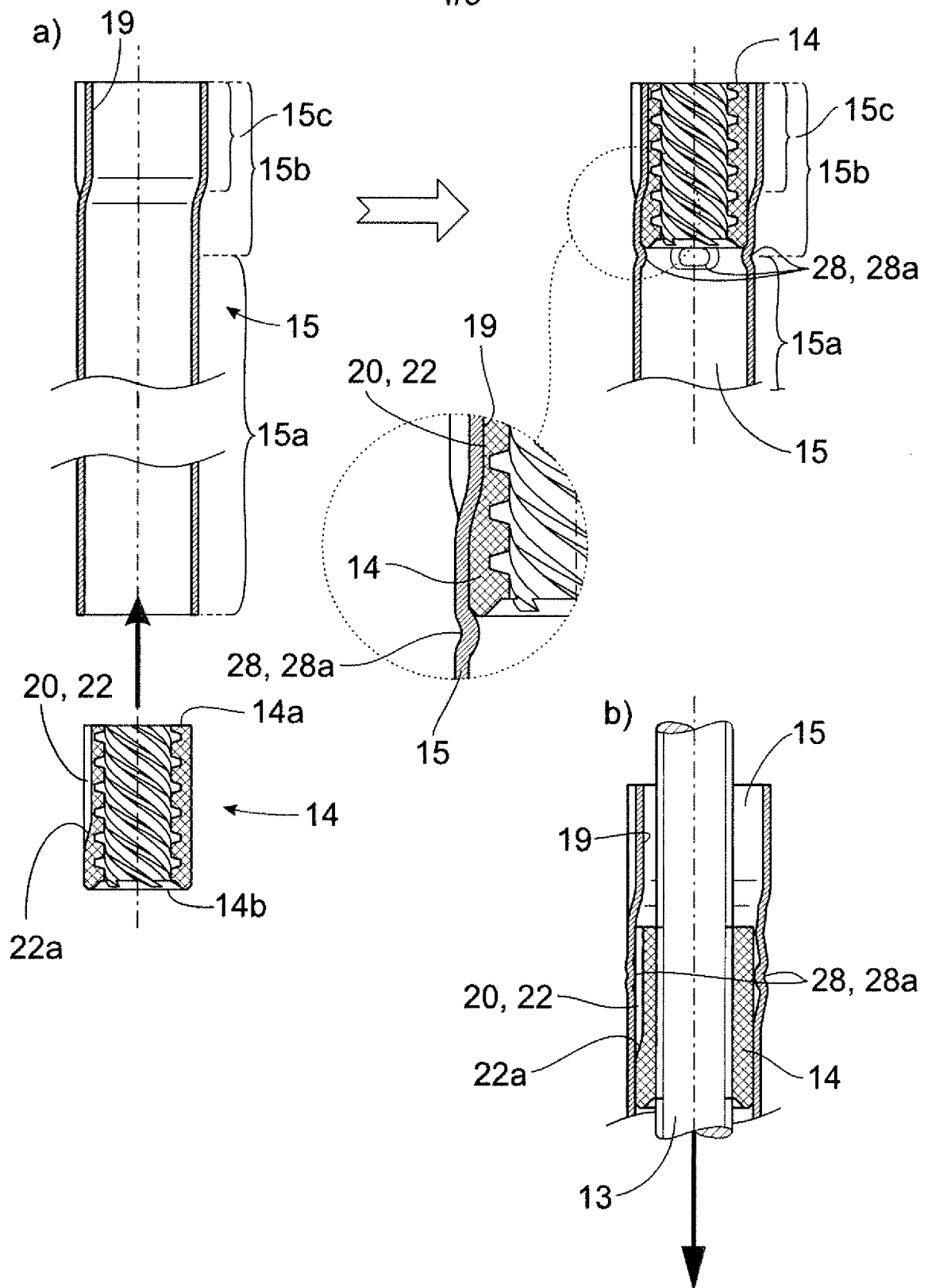


Fig. 4

5/5

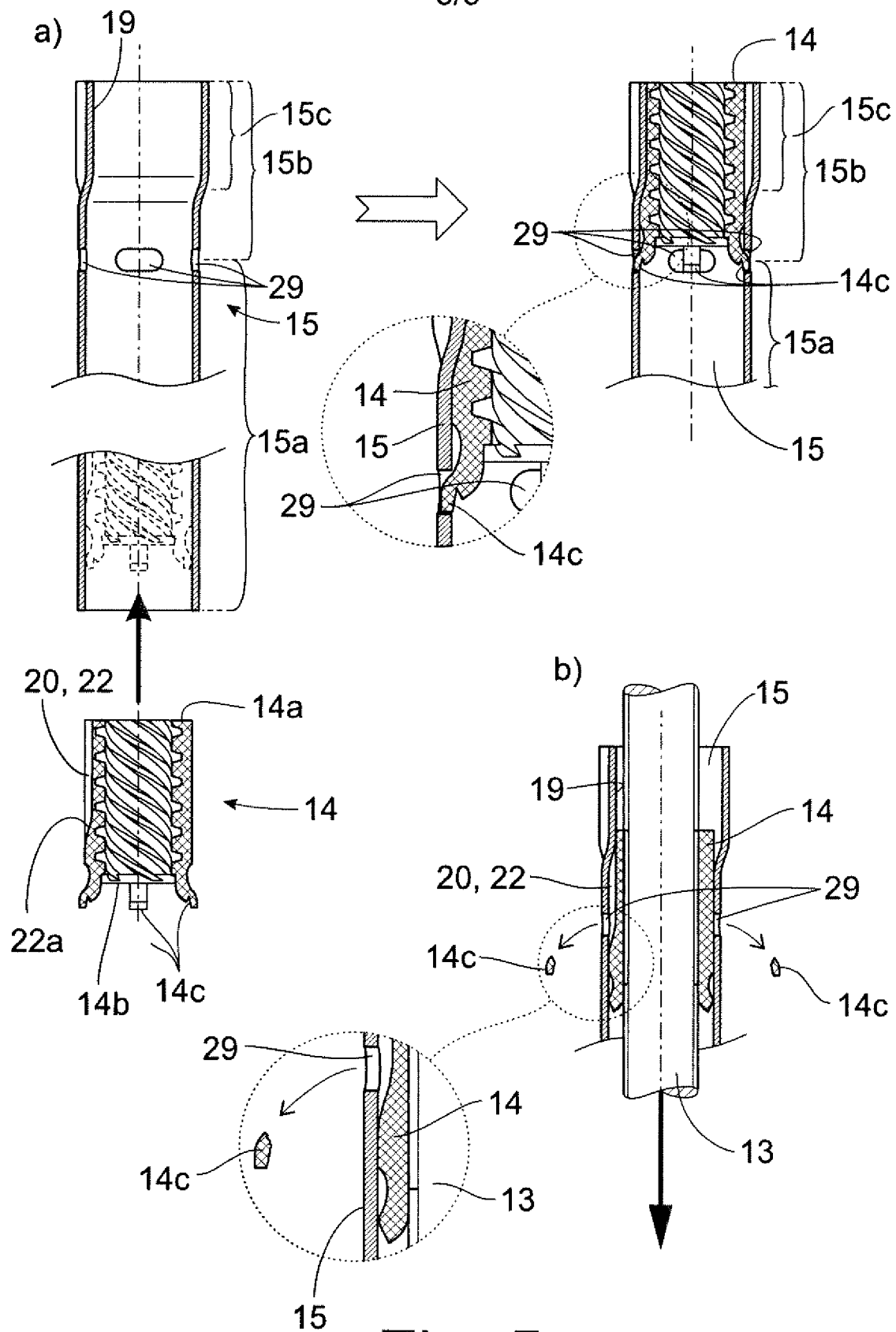


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/058263**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E05F 15/622**(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018216391 A1 (TAKIZAWA TAKASHI [JP] ET AL) 02 August 2018 (2018-08-02) paragraph [0088] - paragraph [0126]; figures 1-9	1-12, 16
A	DE 102013003830 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 11 September 2014 (2014-09-11) paragraph [0033] - paragraph [0046]; figures 1-3	1, 4, 6-9
A	DE 202010009334 U1 (BROSE SCHLIESSSYSTEME GMBH [DE]) 22 September 2011 (2011-09-22) paragraph [0011] - paragraph [0032]; figures 1, 2	1, 12
A	JP 2014101637 A (AISIN SEIKI) 05 June 2014 (2014-06-05) cited in the application figures 1-10	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2020

Date of mailing of the international search report

28 August 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Boufidou, Maria

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/058263

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-12, 16

A spindle drive comprising a spindle, a spindle nut drivingly coupled to the spindle, and a spindle nut tube, wherein the spindle nut is connected to the spindle nut tube by means of a profile and mating profile, respectively, so as to rotate jointly and be axially fixed in one direction.

2. claims: 13-15

A spindle drive comprising a spindle, a spindle nut drivingly coupled to the spindle, and a spindle nut tube, wherein the spindle nut and/or the spindle nut tube has/have a predetermined breaking point.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-12, 16**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/058263

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018216391	A1	02 August 2018	CN	107850197	A	27 March 2018
				EP	3330571	A1	06 June 2018
				JP	6462523	B2	30 January 2019
				JP	2017030501	A	09 February 2017
				US	2018216391	A1	02 August 2018
				WO	2017022581	A1	09 February 2017
DE	102013003830	A1	11 September 2014	CN	105209791	A	30 December 2015
				DE	102013003830	A1	11 September 2014
				JP	6184528	B2	23 August 2017
				JP	2016513778	A	16 May 2016
				KR	20150130399	A	23 November 2015
				US	2016153532	A1	02 June 2016
DE	202010009334	U1	22 September 2011	WO	2014135646	A1	12 September 2014
				DE	202010009334	U1	22 September 2011
				EP	2397640	A2	21 December 2011
JP	2014101637	A	05 June 2014	US	2012024092	A1	02 February 2012
				JP	6094165	B2	15 March 2017
				JP	2014101637	A	05 June 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E05F15/622
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E05F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/216391 A1 (TAKIZAWA TAKASHI [JP] ET AL) 2. August 2018 (2018-08-02) Absatz [0088] - Absatz [0126]; Abbildungen 1-9	1-12,16
A	----- DE 10 2013 003830 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 11. September 2014 (2014-09-11) Absatz [0033] - Absatz [0046]; Abbildungen 1-3	1,4,6-9
A	----- DE 20 2010 009334 U1 (BROSE SCHLIESSTSYSTEME GMBH [DE]) 22. September 2011 (2011-09-22) Absatz [0011] - Absatz [0032]; Abbildungen 1, 2	1,12
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juni 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/08/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boufidou, Maria

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2014 101637 A (AISIN SEIKI) 5. Juni 2014 (2014-06-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-10 -----	1-12

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-12, 16

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12, 16

Spindelantrieb aufweisend eine Spindel, eine mit der Spindel antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter und ein Spindelmutterrohr, wobei die Spindelmutter mit dem Spindelmutterrohr mittels einer Ausformung bzw. Gegenausformung miteinander verbunden sind und eine drehfeste und in einer Richtung axialfeste Verbindung bilden.

2. Ansprüche: 13-15

Spindelantrieb aufweisend eine Spindel, eine mit der Spindel antriebstechnisch gekoppelte Spindelmutter und ein Spindelmutterrohr, wobei die Spindelmutter und/oder das Spindelmutterrohr eine Sollbruchstelle aufweist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/058263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018216391 A1	02-08-2018	CN 107850197 A	27-03-2018
		EP 3330571 A1	06-06-2018
		JP 6462523 B2	30-01-2019
		JP 2017030501 A	09-02-2017
		US 2018216391 A1	02-08-2018
		WO 2017022581 A1	09-02-2017

DE 102013003830 A1	11-09-2014	CN 105209791 A	30-12-2015
		DE 102013003830 A1	11-09-2014
		JP 6184528 B2	23-08-2017
		JP 2016513778 A	16-05-2016
		KR 20150130399 A	23-11-2015
		US 2016153532 A1	02-06-2016
		WO 2014135646 A1	12-09-2014

DE 202010009334 U1	22-09-2011	DE 202010009334 U1	22-09-2011
		EP 2397640 A2	21-12-2011
		US 2012024092 A1	02-02-2012

JP 2014101637 A	05-06-2014	JP 6094165 B2	15-03-2017
		JP 2014101637 A	05-06-2014
