



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2007 Patentblatt 2007/38

(51) Int Cl.:
E05F 1/10 (2006.01) E05F 15/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003391.5**

(22) Anmeldetag: **19.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **DORMA GMBH & CO. KG**
58256 Ennepetal (DE)

(72) Erfinder: **Bienek, Volker**
44143 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **17.03.2006 DE 102006012757**

(54) **Türbetätigungsvorrichtung, insbesondere für eine Drehtür**

(57) Die Erfindung betrifft eine Türbetätigungsvorrichtung (1), insbesondere für eine Drehtür, mit einer Antriebseinheit (10), welche mit einer Tür koppelbar ist und in einem Gehäuse (11) angeordnet ist, weiterhin umfassend einen Federkraftspeicher (12), in welchem zumindest die zur Ausführung der Schließbewegung der Tür erforderliche Energie speicherbar ist und welcher zumindest eine unter einer Federvorspannung angeordnete Druckfeder (13) aufweist, wobei die Federvorspannung der Druckfeder (13) mittels einer Federverstellung (15) einstellbar ist, wobei die Federverstellung (15) eine an einer gehäusefesten Abstützhülse (16) angeordnete

feststehende Gewindespindel (17) umfasst, auf welcher eine Federverstellmutter (18) mit einem Innengewinde aufschraubbar ist und einen Federteller (31) umfasst, auf dem die Druckfeder (13) endseitig aufliegt, und eine Drehbewegung über eine Federverstellhülse (19) in die Federverstellmutter (18) einleitbar ist, und wobei die Federverstellmutter (18) axialbeweglich zur Federverstellhülse (19) angeordnet ist und die Drehbewegung über eine formschlüssige Verbindung übertragbar ist. Damit wird eine Türbetätigungsvorrichtung (1) mit einer Federverstellung (15) geschaffen, welche einen kleinen Bau- raum einnimmt, seitlich vom Gehäuse (11) bedienbar ist sowie einen verkonterungsfreien Anschlag aufweist.

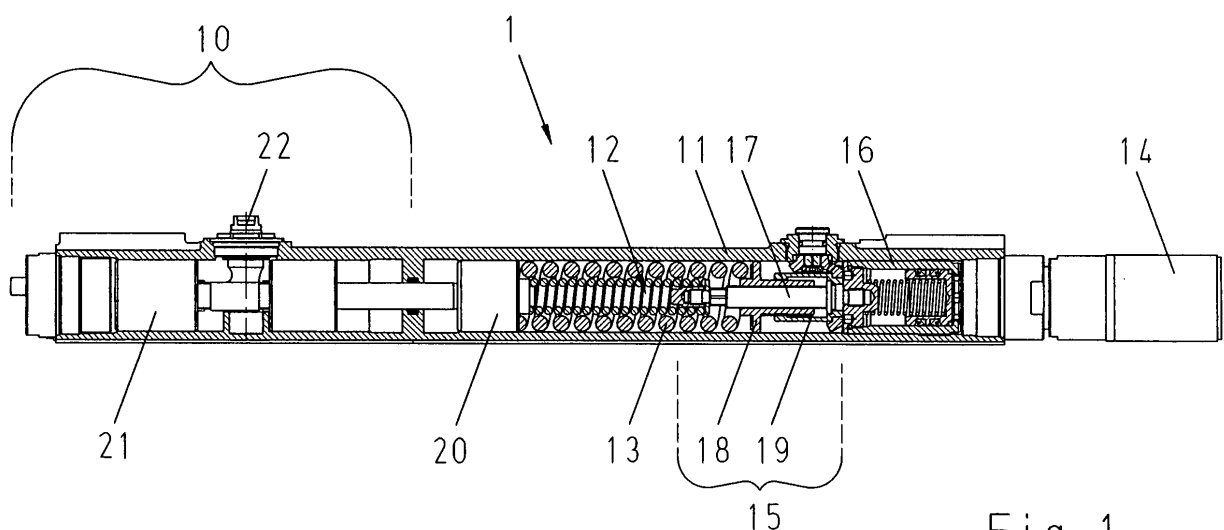


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Türbetätigungsverrichtung, insbesondere für eine Drehtür, mit einer Antriebseinheit, welche mit einer Tür koppelbar ist und in einem Gehäuse angeordnet ist, weiterhin umfassend einen Federkraftspeicher, in welchem zumindest die zur Ausführung der Schließbewegung der Tür erforderliche Energie speicherbar ist und welcher zumindest eine unter einer Federvorspannung angeordnete Druckfeder aufweist, wobei die Federvorspannung der Druckfeder mittels einer Federverstellung einstellbar ist.

[0002] Derartige Türbetätigungsverrichtungen, welche auch als Türantriebe oder Türschließer bezeichnet werden, sind hinreichend bekannt. Zu unterscheiden sind insbesondere Türbetätigungsverrichtungen, welche eine elektrohydraulische Einheit umfassen, um auch ein Öffnen der Tür über die Türbetätigungsverrichtung zu ermöglichen, wohingegen Vorrichtungen ohne einen elektrohydraulischen Antrieb lediglich die Kinematik der Türschließbewegung steuern. Jedenfalls sind in den Türbetätigungsverrichtungen Federkraftspeicher vorhanden, welche die für die Schließbewegung der Tür erforderliche Energie in Form mechanischer Arbeit speichern. Die Speicherung der mechanischen Arbeit erfolgt mittels zumindest einer Druckfeder, welche bei der Öffnungsbewegung der Tür gespannt wird, so dass die Schließbewegung der Tür über eine Entspannung der Druckfeder erfolgt.

[0003] Die Vorrichtungen können entweder auf oder im Türrahmen eingesetzt oder auch auf oder im Türblatt eingesetzt oder integriert werden. Beim Einsatz der Vorrichtungen in Brandschutztüren müssen Mindestschließmomente der Türen erreicht werden, wobei diese abhängig von der Breite und vom Gewicht der Türen sind. Dabei sind Vorgaben einzuhalten, welche beispielsweise die Verfügbarkeit einer mechanisch gespeicherten Energie in den Türbetätigungsverrichtungen betreffen, so dass eine Brandschutztür auch bei einem Stromausfall und damit einem Ausfall einer möglichen Steuerung der Türbetätigungsverrichtung ein selbsttätiges Schließen der Tür ausführt. Die zu lösende Aufgabe besteht häufig darin, die Türbetätigungsverrichtungen in ihrer Baugröße derart zu minimieren, dass selbst eine Integration der Vorrichtung in das Türblatt möglich wird. Um für eine Vielzahl von Varianten hinsichtlich verschiedener Türbreiten und Türgewichte einheitliche Betätigungsverrichtungen der Türblätter zu schaffen, werden Federverstellungen vorgesehen, mittels der die Vorspannkraft der Druckfeder, die die mechanische Energie zur Bereitstellung eines Mindestschließmomentes des Türblattes speichert, verstellt werden kann.

[0004] Aus dem Gebrauchsmuster DE 92 09 276 U1 ist eine Federverstellung bekannt, welche eine Stützscheibe umfasst, auf der die Druckfeder endseitig aufliegt. Die Stützscheibe weist ein Innengewinde auf, in welches eine Federverstellung eingeschraubt ist, wobei die Federverstellung axial fixiert in einer Ver-

schlusschraube endseitig am Gehäuse der Vorrichtung angeordnet ist. Durch ein Verdrehen der Federverstellung wird eine axiale Bewegung der Stützscheibe hervorgerufen, so dass die Druckfeder komprimiert bzw. entspannt wird. Dabei kann sich die Stützscheibe mitdrehen, sofern diese nicht aufwändig im Gehäuse über entsprechende Führungsnuten axial geführt ist. Bei einer Drehung der Federverstellung bzw. bei der axialen Bewegung der Stützscheibe ist kein Endanschlag vorgesehen, so dass bei einer axialen Bewegung in Kompressionsrichtung der Druckfeder die Federverstellung aus der Stützscheibe herausgedreht werden kann und es zu einem Versagen der Vorrichtung kommt.

[0005] Die EP 0 756 663 B1 offenbart einen Türschließer mit einer Federkraftverstellung, welche eine Einstellhülse umfasst und so ausgebildet ist, dass in ihrem inneren Bereich ein Hohlraum vorhanden ist, wobei diese weiterhin einen Kragen aufweist, an dem sich die Druckfeder über eine Stützscheibe abstützen kann. Im Bereich des Kragens ist ein Durchbruch ausgebildet, der eine entsprechend einem Mitnehmer gestaltete geometrische Form zur formschlüssigen Verbindung zwischen dem Mitnehmer und der Einstellhülse möglich macht. Dabei taucht der Mitnehmer entsprechend der Bewegungsrichtung durch den Durchbruch in den Hohlraum der Einstellhülse ein. Gleichzeitig wird aber der Mitnehmer von der Druckfeder umgeben, so dass in dem Innenraum der Druckfeder der Mitnehmer platziert ist. Um die Federkraftverstellung auch im eingebauten Zustand verändern zu können, ist der Mitnehmer innerhalb einer Verschlusskappe, welche endseitig im Gehäuse der Türschließvorrichtung angeordnet ist, über eine Dichtung und zur Sicherung über eine Sicherungsscheibe platziert. Das aus der Verschlusskappe herausragende Ende des Mitnehmers ist mit einem entsprechenden Werkzeug zugänglich, um eine Drehbewegung in den Mitnehmer einzuleiten. Bei einer Verdrehung der Federverstellung bis an den Anschlag einer Sicherungsscheibe, welche an einer Verstellerschraube angeordnet ist, kann es zu einem Verkontern kommen, welches von einer Bedienung über die außenseitig am Gehäuse angeordnete Verstellerschraube nicht kontrollierbar ist und möglicherweise nicht wieder gelöst werden kann. Die Bedienung der Federverstellung ist lediglich über die Verstellerschraube möglich, welche endseitig am längs ausgebildeten Gehäuse der Türbetätigungsverrichtung angeordnet ist. Bei der Einrichtung einer elektrohydraulischen Betätigungseinrichtung ist eine endseitige Bedienung der Federverstellung nicht möglich, da an dieser Endseite am Gehäuse die elektrohydraulische Einheit angeordnet wird.

[0006] Aus der DE 32 24 300 C2 ist ein Türschließer mit einer einstellbaren Schließkraft bekannt. Dieser weist wenigstens eine im Schließergehäuse angeordnete, mit einem Ende an einem verstellbaren Teller abgestützte Druckfeder und eine von außerhalb des Gehäuses betätigbare Einrichtung zur Tellerverstellung auf. Der Teller ist dabei auf einer drehbar gelagerten antreibbaren Ge-

windespindel angeordnet, wobei der auf einer Gewindespindel angeordnete Federteller über ein Schneckengetriebe angetrieben ist. Das Schneckengetriebe nimmt dabei einen erheblichen Platz in Anspruch, da eine tangential zum Schneckenrad angeordnete Antriebsschnecke nicht auf einem kleinen Bauraum integrierbar ist. Weiterhin weist auch diese Lösung einer Federverstellung einen festen Anschlag auf, bei dem es zu einem Verkontern kommen kann. Zudem muss der Federteller axial geführt werden, um ein Mitrotieren des Federtellers mit der Gewindespindel zu vermeiden.

[0007] Bei dem bekannten Stand der Technik tritt daher das Problem auf, dass die Ausführungen zur Federverstellung einen erheblichen Bauraum in Anspruch nehmen, so dass eine schmalbauende Ausführung einer Türbetätigungsvorrichtung nicht möglich ist, um diese vorzugsweise in ein Türblatt zu integrieren oder allgemein an einem Ort einzubauen, an dem nur ein stark begrenzter Bauraum zur Verfügung steht. Weiterhin ergibt sich das Problem, dass bei der Verstellung der Feder über ein axial bewegtes und zusätzlich rotierendes Verstellelement ein Anschlag angefahren wird, bei dem es zu einem Verkontern des Verstellelements mit dem Anschlag kommen kann. Bei nicht rotierend in axialer Richtung geführten Federtellern entsteht das Problem, dass zur Vermeidung der Rotationsbewegung der Federteller im Gehäuse der Vorrichtung axial geführt werden muss, was eine aufwendige Fertigung von Nuten, Mitnehmern und ähnlichem erforderlich macht. Weiterhin können im Gehäuse Anschlagkanten vorgesehen sein, welche als Durchmesserstufen im Gehäuse ausgebildet sind. Diese erfordern einen erheblichen fertigungstechnischen Aufwand, wobei ein Anschlag in Kompressionsrichtung der Druckfeder unumgänglich ist, um eine Überlast der Druckfeder zu vermeiden. Häufig sind Federverstellungen vorgesehen, welche durch ein Bedienelement verstellt werden, welches endseitig am längs ausgebildeten Gehäuse der Vorrichtung mittels eines Werkzeugs bedienbar ist. Bei der Anordnung einer elektrohydraulischen Einheit, welche vorzugsweise an der Endseite des Gehäuses erfolgt, ist eine gleichzeitige Anordnung der Bedienelemente der Federverstellung nicht möglich. Dafür müssen die Bedienelemente der Federverstellung seitlich am Gehäuse herausgeführt werden, was zumeist nur über sehr bauraumintensive Schneckentriebe möglich ist.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Türbetätigungsvorrichtung mit einer Federverstellung zu schaffen, welche einen kleinen Bauraum einnimmt, seitlich vom Gehäuse bedienbar ist sowie einen verkonterungsfreien Anschlag aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Türbetätigungsvorrichtung gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein,

dass die Federverstellung eine an einer gehäusefesten Abstützhülse angeordnete feststehende Gewindespindel umfasst, auf welcher eine Federverstellmutter mit einem Innengewinde aufschraubbar ist und einen Federteller umfasst, auf dem die Druckfeder endseitig aufliegt, und eine Drehbewegung über eine Federverstellhülse in die Federverstellmutter einleitbar ist, und wobei die Federverstellmutter axialbeweglich zur Federverstellhülse angeordnet ist und die Drehbewegung über eine formschlüssige Verbindung übertragbar ist.

[0011] Diese Lösung bietet den Vorteil, dass eine Federverstellung geschaffen wird, welche einen geringen Bauraum einnimmt, und die aufgrund der an der Abstützhülse angeordneten, feststehenden Gewindespindel und der um diese rotierende Federverstellmutter bzw. der Federverstellhülse eine Verstellung der Federvorspannung möglich macht, die mittels einer Verstellmechanik in Längsrichtung seitlich am Gehäuse bedienbar ist. Die Federverstellung umfasst eine gehäusefeste Abstützhülse, wobei die Abstützhülse sowohl in Längsrichtung der Vorrichtung als auch in Rotationsrichtung ortsfest zum Gehäuse angeordnet ist, wobei diese beispielsweise ein Außengewinde aufweist, welches in ein Innengewinde im Gehäuse eingeschraubt ist. An der druckfederseitigen Endfläche der zylinderförmigen Abstützhülse ist eine Gewindespindel angeordnet, welche sowohl in Längsrichtung als auch in Drehrichtung feststeht. Auf der feststehenden Gewindespindel ist eine Federverstellmutter mit einem Innengewinde aufgeschraubt, wobei die Verstellmutter aufgrund einer Drehung auf dem Gewinde der Gewindespindel in axialer Richtung verstellbar ist. Die Federverstellmutter weist einen Federteller auf, auf dem die Druckfeder endseitig aufliegt. Somit kann aufgrund einer Drehbewegung der Federverstellmutter die Vorspannung der Druckfeder erhöht werden, indem die Federverstellmutter in Richtung der Druckfeder auf der Gewindespindel verdreht wird, wobei die Federspannung herabgesetzt werden kann, indem die Federverstellmutter in Richtung der Abstützhülse auf der Gewindespindel verstellt wird. Die Drehbewegung, welche zur axialen Verstellung der Federverstellmutter notwendig ist, wird über eine Federverstellhülse in die Federverstellmutter eingeleitet. Die Federverstellhülse ist relativ zur Federverstellmutter axial beweglich angeordnet, wobei über eine formschlüssige Verbindung die Drehbewegung übertragbar ist. Somit kann die Federverstellhülse in einer axial ortsfesten Position verbleiben, wobei die Federverstellmutter die Axialbewegung ausführt. Diese Anordnung ermöglicht die Einleitung einer Drehbewegung in einer ortsfesten, jedoch rotierenden Federverstellhülse, wobei weiterhin eine axial fixierte sowie rotationsfeste Gewindespindel ebenfalls ortsfest angeordnet werden kann.

[0012] Diese Anordnung ermöglicht damit eine durchrutschfreie und verkonterungsfreie Federverstellung ohne Anschläge oder Verdrehsicherungen im Gehäuse für die Federverstellmutter. Die drehfeste Spindel übernimmt statt des Gehäuses die Gegenmomente von der

Gewindereibung und dem Lösen aus den Endanschlüssen auf.

[0013] Als eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die formschlüssige Verbindung zwischen der Federverstellmutter und der Federverstellhülse eine in axialer Richtung gleichförmige Polygonkontur umfasst, welche innenseitig in der Federverstellhülse und außenseitig an der Federverstellmutter ausgebildet ist, wobei die innenseitige und die außenseitige Polygonkontur ineinander gefügt angeordnet ist, um relativ zueinander rotationsfest eine Axialbewegung zu ermöglichen. Als Polygonkontur kann beispielsweise ein Sechskant vorgesehen sein, wobei ebenso ein Vierkant, ein Achtkant oder ein anderes beliebiges Polygon vorgesehen werden kann. Ebenso ist die Anwendung einer Keilverzahnung möglich, welche ebenfalls ein Drehmoment übertragen kann, und zugleich zwischen den ineinander gefügten Komponenten wie der Federverstellmutter und der Federverstellhülse eine Axialbewegung zulässt. Alternative Ausführungsformen der axial beweglichen Drehverbindung können in der Anwendung von Nutensteinen oder Passfedern gesehen werden, welche im Sinne einer Welle-Nabe-Verbindung ausgeführt sein kann.

[0014] Eine vorteilhafte Anordnung der Federverstellhülse kann dadurch ermöglicht werden, dass diese an der Abstützhülse und /oder an der Gewindespindel axial fixiert drehbar angeordnet ist und sich die Gewindespindel durch die Federverstellhülse axial erstreckt. Die Gewindespindel ist endseitig in die Abstützhülse eingeschraubt, und weist einen Kragen auf, welcher zwischen der Endfläche der Abstützhülse und dem Kragen selbst die Ausbildung eines zylinderförmigen Abschnittes bietet, welcher als Gleitlager ausgebildet ist. Die Federverstellhülse weist einen zylinderförmigen Innenabschnitt auf, welcher auf dem Zylinderabschnitt der Gewindespindel aufgesetzt ist. Wird die Gewindespindel nun endseitig in die Abstützhülse eingeschraubt, so ist die Federverstellhülse axial fixiert, und aufgrund der Gleitlageranordnung drehbar gelagert. Somit ist die Federverstellhülse koaxial mit einem Abschnitt der Gewindespindel angeordnet, wobei die Federverstellmutter in die Federverstellhülse eintauchen kann. Mittels dieser Anordnung ist vorteilhafterweise eine maximale Ausnutzung des Bau-raums möglich, wobei sich die Gewindespindel zumindest abschnittsweise und in Abhängigkeit von der eingestellten Position in die Druckfeder hineinstreckt.

[0015] Als eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass mit der Federverstellhülse ein erstes Zahnrad rotationsfest verbunden ist, über welches die Drehbewegung in die Federverstellhülse einleitbar ist. Das erste Zahnrad steht dabei mit einem zweiten Zahnrad im Eingriff, wobei die Rotationsebenen der Zahnräder einen Winkel von etwa 90° zueinander einnehmen. Das erste Zahnrad kann dabei auf dem Abschnitt des Gleitlagers zwischen der Federverstellhülse und der Gewindespindel auf der Federverstellhülse aufgedrückt sein oder ebenfalls ein Polygon umfassen, um

dieses verdrehfest gegenüber der Federverstellhülse anzuordnen. Ein zweites Zahnrad ist 90° versetzt zum ersten Zahnrad angeordnet, wobei der Winkel die senkrecht aufeinander stehenden Orthogonalen der Rotationssebenen der Zahnräder beschreibt. Somit kann die Drehbewegung aus einer Richtung senkrecht zur Längsachse der Türbetätigungsverrichtung und damit senkrecht zur Längsachse der Gewindespindel bzw. der Federverstellung eingeleitet werden. Mögliche Ausführungsformen der Verzahnung können eine Kegelradverzahnung sein, wobei ebenfalls eine Kronenradverzahnung vorgesehen sein kann. Dabei ist lediglich die Übertragung einer Drehbewegung über einen Winkel von 90° erforderlich, so dass auch jede weitere Verzahnungsmöglichkeit im Sinne der vorliegenden Erfindung anwendbar ist.

[0016] Das zweite Zahnrad ist mittels einer Zahnradaufnahme im Gehäuse drehbar gelagert, welches so positioniert ist, dass dieses exakt mit dem ersten Zahnrad in Eingriff steht. Die Positionierung kann beispielsweise über eine Durchmesserstufe realisiert werden, an die die Abstützhülse anstößt, wobei das erste Zahnrad plan an der Endfläche der Abstützhülse anliegt. Die Zahnradaufnahme zur Aufnahme des zweiten Zahnrades im Gehäuse ist gegenüber dem Gehäuse druckdicht ausgeführt, wobei die Abdichtung über O-Ringe realisiert wird. Die Zahnradaufnahme kann von der Außenseite des Gehäuses der Vorrichtung eingeschraubt werden, wobei die Positionierung zur Sicherstellung einer exakten Verzahnung über einen Anschlagbund vorgesehen werden kann, welcher in der Zahnradaufnahme ausgebildet ist. Die Zahnradaufnahme weist dabei eine Werkzeugaufnahme auf, um mittels eines Werkzeugs von der Außenseite des Gehäuses die Drehbewegung in die Verzahnung und damit in die Verstellmutter einzuleiten. Die Werkzeugaufnahme kann dabei einen Innensechskant umfassen, so dass mit einem Inbusschlüssel die Vorspannung der Druckfeder verstellbar werden kann. Die Werkzeugaufnahme in der Zahnradaufnahme kann dabei bündig mit der Außenseite des Gehäuses der Türbetätigungsverrichtung abschließen, so dass keine Komponenten aus der Vorrichtung hervorstehen, um einen Einbau beispielsweise in ein Türblatt sicherzustellen. Beim Einbau der Türbetätigungsverrichtung in ein Türblatt weist die Werkzeugaufnahme beispielsweise nach oben, so dass ein Bediener mittels eines Werkzeugs die Vorspannung der Druckfeder und damit das Rückstellmoment, welches die Türbetätigungsverrichtung auf das Türblatt ausübt, mittels eines Werkzeugs von oben verstellen kann. Wird die Türbetätigungsverrichtung beispielsweise in den Rahmen einer Tür eingebaut, so kann die Werkzeugaufnahme in Richtung des Türblattes angeordnet sein, so dass der Bediener die Verstellung kopfüber vornimmt.

[0017] Leitet der Bediener nun mit einem Werkzeug eine Drehbewegung in die Werkzeugaufnahme und damit in die Zahnradaufnahme ein, so wird das zweite Zahnrad in Drehung versetzt. Durch den Eingriff mit dem er-

sten Zahnrad wird die Drehbewegung über einen Winkel von 90° auf die Längsachse der Türbetätigungsverrichtung übertragen, so dass das erste Zahnrad die Drehbewegung aufnimmt. Aufgrund der verdrehfesten Anordnung des ersten Zahnrads auf der Federverstellhülse wird diese ebenfalls in Drehung versetzt. Damit rotiert die Federverstellhülse auf der feststehenden Gewindespindel, wobei die Federverstellmutter in der Federverstellhülse coaxial angeordnet ist. Aufgrund der form-schlüssigen Verbindung über ein Polygon zwischen der Federverstellhülse und der Federverstellmutter wird nunmehr die Drehbewegung auf die Federverstellmutter übertragen, welche aufgrund des Gewindelauflaufs auf der Gewindespindel eine Axialbewegung ausführt. Läuft die Federverstellmutter nun entlang der Gewindespindel in Richtung der Druckfeder, so wird die Federvorspannung erhöht, und das Rückstellmoment, welches die Türbetätigungsverrichtung auf das Türblatt ausübt, steigt. Weist die Drehbewegung eine Drehrichtung auf, so dass sich die Federverstellmutter in Richtung der Abstützhülse bewegt, so sinkt die Federvorspannung, was ein niedrigeres Rückstellmoment verursacht, welches die Türbetätigungsverrichtung auf das Türblatt ausübt. Somit ist es möglich, mittels einer einfachen Verstellung das Rückstellmoment in Abhängigkeit der Türgröße, insbesondere der Türbreite und des Türgewichtes anzupassen, so dass die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben (EN3... EN6) eingehalten werden können. Dies gilt insbesondere beim Einsatz für Brandschutztüren, bei denen Mindest-rückstellmomente vorgegeben sind.

[0018] Vorteilhafterweise umfasst die Gewindespindel einen Federverstellanschlag, an den die Federverstellmutter bei einer Schraubbewegung auf der Gewindespindel in Richtung der Druckfeder anstößt und die Schraubbewegung begrenzt. Die Federverstellmutter besitzt eine ringförmige Endfläche, welche an einer Ausformung angebracht ist, die sich über dem Federteller hinaus in Richtung der Druckfeder erstreckt. Wird nun die Federverstellmutter in Richtung der Druckfeder ver-stellt, so stößt bei Erreichen des maximalen Verstellweges die ringförmige Endfläche der Federverstellmutter an den Federverstellanschlag an.

[0019] Aus konstruktiven Gründen ist es von besonderem Vorteil, dass der Federverstellanschlag eine Anschlagscheibe umfasst, welche auf der Gewindespindel aufgenommen ist. Die Anschlagscheibe weist dabei ein Axialspiel auf, wobei das Axialspiel etwa 0,1 mm bis 1 mm, vorzugsweise etwa 0,3 mm bis 0,8 mm und besonders bevorzugt etwa 0,4 mm bis 0,5 mm umfasst. Die Anschlagscheibe wird dabei auf die Gewindespindel auf-gesetzt und mittels einer Gegenmutter gesichert. Das genannte Axialspiel stellt sich somit zwischen einem Bund auf der Gewindespindel, auf dem die Axialscheibe aufliegt und der Gegenmutter ein. Jedenfalls dient das Axialspiel dazu, dass die Anschlagscheibe drehbar ist, so dass bei einem Anstoßen der Federverstellmutter an die Anschlagscheibe kein Verkontern auftreten kann. Der wirksame Reibdurchmesser zwischen der Anschlag-

scheibe und der Gegenmutter ist kleiner als zwischen der Anschlagscheibe und der ringförmigen Endfläche der Federverstellmutter, so dass auch bei einem sehr festen Verdrehen gegen den Federverstellanschlag jederzeit ein Lösen des Anschlags ohne großen Kraftaufwand möglich ist. Insbesondere beim Anschlag in Richtung der Federkompression treten vergleichsweise hohe Kräfte auf, wobei der Bediener keine Information darüber erhält, an welcher Position sich die Federverstellmutter befindet. Daher kann es durch ein verkonterungsfreies Ver-spannen der Federverstellmutter mit dem Federverstel-lanschlag nicht zu einem Versagen des Systems kommen, denn zur Verstellung in Losdrehrichtung muss keine Kraftspitze überwunden werden, da die Anschlag-scheibe mitdrehen kann.

[0020] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Gegenmutter sieht vor, dass diese einen Zylinderabschnitt aufweist, welcher eine Zentrierung einer in der Druckfeder angeordneten zweiten Druckfeder ermöglicht. Die zweite Druckfeder ist coaxial mit der ersten Druckfeder angeordnet und dient der Erhöhung der maximal möglichen Federkraft auf die Antriebseinheit. Die zweite Druckfeder weist einen Innendurchmesser auf, welcher derart über den Zylinderabschnitt passt, so dass die Feder durch die Gegenmutter zentrierbar ist. An der Gegenmutter ist end-seitig ein Sechskant ausgebildet, wobei zwischen dem Federanschlag und dem Gewindeabschnitt der Gewin-despindel ebenfalls ein Sechskant ausgebildet ist. Beim Fügen der Gewindespindel in die Endfläche der Abstütz-hülse sowie beim Fügen der Gegenmutter auf ein end-seitig in Richtung der Druckfeder ausgebildetes Gewinde auf der Gewindespindel können entsprechende Werk-zeuge angewendet werden, um über die Sechskantaus-bildungen die Gegenmutter mit der Gewindespindel zu verkontern bzw. die Gewindespindel in die Abstützhülse fest einzuschrauben. Die zweite Druckfeder stützt sich dabei axial rückseitig auf der Anschlagscheibe ab, so dass diese sowohl die Funktion eines Federtellers erfüllt, als auch als Anschlag der Federverstellmutter auf der Gewindespindel dient.

[0021] Die Türbetätigungsverrichtung kann mit einer elektrohydraulischen Antriebseinheit versehen werden, wobei durch ein Drucköl Druckräume beaufschlagbar sind, um im Gehäuse der Vorrichtung angeordnete axi-albewegliche Kolben derart zu verstellen, dass die An-triebseinheit zur Betätigung der Drehtür betreibbar ist. Diese elektrohydraulischen Antriebe dienen insbeson-dere zur Ausführung der Öffnungsbewegung der Dreh-tür, wobei zugleich die Druckfeder des Federkraftspei-chers hydraulisch gespannt wird, um eine anschließende Schließbewegung allein durch die in dem Federkraftspei-cher gespeicherten Energie auszuführen. Auch Türbe-tätigungsverrichtungen ohne elektrohydraulischen An-trieb weisen häufig ein ölhydraulisches Fluidsystem auf, welches meist einen geschlossenen Kreislauf umfasst. Häufig werden die in den Gehäusen der Vorrichtungen axial beweglichen Kolben wechselseitig Druck beauf-schlagt, wobei das Öl über Ölkä-näle, welche vorzugs-

weise im Gehäuse selbst eingebracht sind, geleitet wird. Jedenfalls wird für ein geschlossenes System eine Druckausgleichseinheit benötigt, da bei einem Temperaturanstieg aufgrund der Ausdehnung des Öls der Öldruck im geschlossenen Fluidsystem der Vorrichtung stark ansteigen kann. In Abhängigkeit von der auftretenden Temperatur können Öldrücke entstehen, welche sogar eine Beschädigung des Gehäuses hervorrufen können. Druckausgleichseinheiten weisen dabei einen Volumenspeicher auf, welcher eine Volumennachgiebigkeit bietet, so dass sich der Volumenspeicher bei einem Ausdehnen des Öls verkleinern kann, um die genannten Drucküberhöhungen zu vermeiden.

[0022] Daher ist als eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Türbetätigungsverrichtung eine Druckausgleichseinheit umfasst, wobei die Abstützhülse der Federverstellung als Druckausgleichseinheit ausgebildet ist. Damit nimmt die Abstützhülse die Funktion der Aufnahme der Federverstellung im Gehäuse wahr, und dient zugleich als Druckausgleichseinheit, da die Abstützhülse mit einem entsprechenden Volumenspeicher ausgebildet werden kann. Diese vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung bietet eine hohe Integrationsdichte, da Komponenten der Federverstellung zugleich die Funktion einer Druckausgleichseinheit umfassen.

[0023] Vorteilhafterweise umfasst die Abstützhülse einen Zylinder, in welchem ein Kolben axial beweglich aufgenommen ist, wobei die Abstützhülse weiterhin ein Verschlusselement aufweist, um eine Druckausgleichskammer zu bilden. Die Druckausgleichskammer dient dabei als Volumenspeicher, wobei die Kammer aus dem Innenraum des Zylinders gebildet ist, welche einerseits durch das Verschlusselement begrenzt ist und andererseits durch den axial beweglichen Kolben abgeschlossen ist. Dehnt sich nun das Öl im geschlossenen System der Türbetätigungsverrichtung aus, so bewegt sich der Kolben axial in den Zylinder hinein, so dass sich das Volumen verkleinert. Zieht sich das Öl wieder zusammen, bewegt sich der Kolben axial wieder aus dem Zylinder heraus, und vergrößert das Volumen der Druckausgleichskammer. Die Druckausgleichskammer ist aufgrund einer allseitigen Abdichtung druckdicht ausgebildet, so dass bei einer Bewegung des Kolbens in den Zylinder hinein durch die entstehende Kompression eine Erhöhung des Innendrucks der Druckausgleichskammer erfolgt. Diese ist meist mit Luft gefüllt, so dass die Luft komprimiert wird. Zudem befindet sich eine Druckfeder zwischen dem Verschlusselement und dem Kolben, welche ebenfalls komprimiert wird, und der Kolben bei einem Absinken des Druckes des Öls in der Vorrichtung das Volumen im Zylinder wieder erhöhen kann, da die Druckfeder den Kolben wieder aus dem Zylinder herauschiebt. Der Kolben ist mittels zumindest eines Dichtelements dynamisch druckdicht gegen die Innenwand des Zylinders abgedichtet, wobei die Dichtelemente vorzugsweise aus zwei Lippendichtungen gebildet sind.

[0024] Aus konstruktiven Gründen ist es von beson-

derem Vorteil, dass die Federverstellung mit der als Druckausgleichskammer ausgebildeten Abstützhülse als einzeln vormontierbare Einheit ausgebildet ist, welche über ein Gewinde in das Gehäuse der Vorrichtung einschraubbar ist. Das Gewinde ist dabei außenseitig an der Abstützhülse ausgebildet, wobei die Abstützhülse ebenfalls Dichtelemente aufweisen kann, um zugleich eine Abdichtung des Innenraums des Gehäuses der Vorrichtung mittels der eingeschraubten Abstützhülse zu schaffen.

[0025] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben oder werden nachfolgend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Diese zeigen in

[0026]

Fig. 1: Eine querschnittene Seitenansicht einer Türbetätigungsverrichtung mit einer Federverstellung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2: einen vergrößerten Ausschnitt der Federverstellung der Türbetätigungsverrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3: eine Darstellung einer Federverstellung gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 4: eine perspektivische Ansicht der Federverstellung aus Fig. 3 in einem nicht montierten Zustand.

[0027] In Fig. 1 ist eine Türbetätigungsverrichtung 1 dargestellt, welche insbesondere für eine Drehtür geeignet ist und beispielsweise in einem Türblatt oder in einen Türrahmen eingebaut werden kann. Die Türbetätigungsverrichtung 1 umfasst eine Antriebseinheit 10, welche gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einer Tür koppelbar ist. Die Türbetätigungsverrichtung 1 besteht aus einem Gehäuse 11, in dem ein Federkraftspeicher 12 angeordnet ist. Der Federkraftspeicher 12 ermöglicht die Speicherung einer Energie in Form einer Federkompression, welche beim Öffnen der Tür durch die Kompression einer Druckfeder 13 gespeichert wird. Wird nun die Tür wieder geschlossen, so wirkt der Federkraftspeicher 12 auf die Antriebseinheit 10, welche derart mit der Drehtür verbunden ist, dass diese eine Schließbewegung ausführt. Der Federkraftspeicher 12 umfasst eine Federverstellung 15, mittels der die Vorspannkraft in der Druckfeder 13 einstellbar ist. Die Federverstellung 15 ist zumindest aus einer gehäusefesten Abstützhülse 16 aufgebaut, an der eine feststehende Gewindespindel 17 angeordnet ist. Auf der Gewindespindel 17 ist eine Federverstellmutter 18 aufgeschraubt, wobei die Federverstellmutter 18 über eine Federverstellhülse

19 verstellt werden kann. Die Federverstellmutter 18 ist mit der Federverstellhülse 19 drehfest über eine form-schlüssige Verbindung verbunden, sodass diese sich zwar axial zueinander verschieben können, sich jedoch nicht gegeneinander verdrehen.

[0028] Der elektrohydraulische Antrieb 14 umfasst einen elektrischen Spezialmotor sowie eine Hydraulikeinheit, welche wahlweise über ein Getriebe durch den Motor angetrieben wird. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Türbetätigungsverrichtung 1 besitzt diese mittels des elektrohydraulischen Antriebs 14 die Möglichkeit, auch die Öffnungsbewegung der Drehtür selbsttätig auszuführen, wobei während der Öffnungsbewegung die Drehtür in Bewegung gesetzt wird, sowie die Druckfeder 13 aufgrund eines sich axial bewegenden an die Druckfeder 13 angrenzenden Kolbens 20 gespannt wird. Über die druckbeaufschlagten Kolben 20, 21 wird dabei die Öffnungsbewegung der Drehtür eingeleitet, wobei die Antriebseinheit 10 eine Nocken-Rollen-Einheit zur Umsetzung der Axialbewegung des Kolbens 20 und 21 in eine Rotationsbewegung einer Welle 22 umfasst. Die genannten Komponenten sind innerhalb des Gehäuses 11 angeordnet, so dass die Türbetätigungsverrichtung 1 aufgrund der schmalen Ausbildung mit einer Breite von beispielsweise 40 mm in eine Vielzahl von Drehtüren innerhalb der Türblätter eingebaut werden kann. Somit besteht die Möglichkeit, die Türbetätigungsverrichtung von außen unsichtbar in die Tür zu integrieren. Die Kolben 20 und 21 werden über jeweils angrenzende Druckkammern mit einem hydraulischen Fluid beaufschlagt, wobei der Fluiddruck über den elektrohydraulischen Antrieb 14 zur Verfügung gestellt wird. Die Fluidverbindungen können in Form von Kanälen ausgebildet sein, welche im Gehäuse 11 integriert sind.

[0029] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Türbetätigungsverrichtung 1, so dass insbesondere die Feder-verstellung 15 detailliert dargestellt ist. Die Feder-verstellung 15 umfasst eine Gewindespindel 17, welche in die Abstützhülse 16 endseitig eingeschraubt ist. Damit ist die Gewindespindel 17 sowohl in axialer Richtung als auch in Drehrichtung fixiert. Über der ruhenden Gewindespindel 17 ist die Federverstellmutter 18 angeordnet, welche sich in eine Federverstellhülse 19 hinein erstreckt. Die Federverstellhülse 19 ist verdrehfest mit einem ersten Zahnrad 23 verbunden, welches zwischen der Abstützhülse 16 und der Federverstellhülse 19 axial fixiert angeordnet ist. Das erste Zahnrad 23 ist mit einem zweiten Zahnrad 24 verzahnt, wobei die Verzahnung gemäß des vorliegenden Ausführungsbeispiels eine Kegelradverzahnung umfasst. Damit ist eine Übertragung der Drehbewegung über einen Winkel von 90° möglich, so dass das zweite Zahnrad 24 relativ zum ersten Zahnrad 23 unter einem Winkel von etwa 90° angeordnet ist. Das zweite Zahnrad 24 ist in einer Zahnradaufnahme 25 aufgenommen, welche ortsfest und drehbar im Gehäuse 11 gelagert ist. Wird nun mittels eines Werkzeugs 26, welches in die Werkzeugaufnahme 27 einsteckbar ist, eine Drehbewegung in die Werkzeugaufnahme 27 und damit

in das zweite Zahnrad 24 eingeleitet, so wird die Drehbewegung über das sich im Zahneingriff befindende erste Zahnrad 23 auf die Längsachse der Vorrichtung übertragen.

[0030] Aufgrund der verdrehfesten Verbindung zwischen dem ersten Zahnrad 23 und der Federverstellhülse 19 wird die Drehbewegung auf diese übertragen, wobei die Federverstellhülse 19 mit der Federverstellmutter 18 über einen Sechskant verdrehfest und axial beweglich miteinander verbunden sind. Somit wird die Drehbewegung ebenso auf die Federverstellmutter 18 übertragen, so dass diese auf dem Gewinde der Gewindespindel 17 entlang eine Axialbewegung ausführt. Wird nun mittels des Werkzeugs 26 die Drehbewegung in einer Richtung eingeleitet, so dass sich die Federverstellmutter 18 in Richtung der Druckfeder 13 bewegt, so wird die Vorspannung in der Druckfeder 13 erhöht. Damit erhöht sich zugleich das Kraftniveau auf den Kolben 20 (siehe Fig. 1), wobei über den Rollen-Nocken-Trieb das Drehmoment auf die Welle 22 erhöht wird. Zur Unterstützung des gesamten Kraftniveaus innerhalb des Federkraftspeichers 12 ist eine zweite Druckfeder 28 vorgesehen, welche sich innerhalb der Druckfeder 13 koaxial erstreckt. Die zweite Druckfeder 28 stützt sich auf der gehäusefesten Gewindespindel 17 ab, so dass diese von der Feder-verstellung 15 nicht beeinflusst wird.

[0031] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen die Ansicht der Feder-verstellung 15, wobei diese in Fig. 3 in einer montierten Ansicht geschnitten dargestellt ist und in Fig. 4 als Explosionszeichnung im demontierten Zustand gezeigt ist. Die sich nicht drehenden, d. h. feststehenden Komponenten der Feder-verstellung 15 umfassen die Abstützhülse 16, die Gewindespindel 17, sowie eine endseitig in Richtung der Druckfeder angeordnete Anschlägscheibe 29, welche mittels einer Gegenmutter 30 an der Gewindespindel 17 angeordnet ist.

[0032] Die sich drehenden Komponenten der Feder-verstellung 15 umfassen hingegen das zweite Zahnrad 24, welches in einer Zahnradaufnahme 25 aufgenommen ist, wobei die Zahnradaufnahme 25 die sich in dieser drehende Werkzeugaufnahme 27 aufnimmt, um das zweite Zahnrad 24 mittels eines Werkzeugs anzutreiben. Weiterhin umfassen die sich drehenden Komponenten das erste Zahnrad 23, welches verdrehfest mit der Federverstellhülse 19 verbunden ist. Diese weist einen Innensechskant auf, welcher mit dem Sechskant auf der Federverstellmutter 18 axial gefügt ist. Die Federverstellmutter 18 umfasst einen angeformten Federteller 31, auf welcher die Druckfeder 13 endseitig aufliegt.

[0033] Die Abstützhülse 16 ist als Druckausgleichseinheit 32 ausgebildet, welche einen Zylinder 33 umfasst, in dem ein Kolben 34 axial geführt ist. Um eine Druckausgleichskammer 35 zu bilden, weist die Druckausgleichseinheit 32 weiterhin ein Verschlusselement 36 auf, welches eine Gewindebohrung aufweist, in die die Gewindespindel 17 außenseitig einschraubbar ist. Zwischen dem Kolben 34 und dem Verschlusselement 36 ist eine Druckfeder 37 angeordnet, welche im drucklosen

Zustand des fluidischen Systems den Kolben 34 in eine Richtung bewegt, in der die Druckausgleichskammer 35 im Volumen vergrößert wird. Der Kolben 34 umfasst Dichtelemente 38, wobei diese gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Lippendichtungen ausgeführt sind und zweifach radial in der Mantelfläche des Kolbens 34 angeordnet sind. Bei einer Erhöhung des Druckes des hydraulischen Fluids auf der Außenseite der Druckausgleichskammer 35 wird der Kolben 34 in Richtung der Druckausgleichskammer 35 bewegt, so dass sich der Druck in der mit Luft gefüllten Druckausgleichskammer 35 erhöht, und sich das Volumen zugleich vermindert.

[0034] Damit ist sichergestellt, dass sich der Druck im geschlossenen System des hydraulischen Fluids bei einer Temperaturerhöhung nicht übermäßig erhöht, da die Druckausgleichskammer 35 die Funktion eines Hydropspeichers erfüllt. Damit ist mit der Federverstellung 15 sowohl die Einstellung der Vorspannung der Druckfeder 13 möglich, als auch die Integration einer Druckausgleichseinheit 32 möglich. Somit sind zwei wesentliche Einheiten einer Türbetätigungsverrichtung als bauliche Einheit derart ineinander integriert, dass diese als vormontierte Einheit bei der Montage der Vorrichtung vormontiert werden kann.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Türbetätigungsverrichtung
10	Antriebseinheit
11	Gehäuse
12	Federkraftspeicher
13	Druckfeder
14	elektrohydraulischer Antrieb
15	Federverstellung
16	Abstützhülse
17	Gewindespindel
18	Federverstellmutter
19	Federverstellhülse
20	Kolben
21	Kolben
22	Welle
23	erstes Zahnrad
24	zweites Zahnrad
25	Zahnradaufnahme
26	Werkzeug
27	Werkzeugaufnahme
28	zweite Druckfeder
29	Anschlagscheibe
30	Gegenmutter
31	Federteller
32	Druckausgleichseinheit
33	Zylinder
34	Kolben
35	Druckausgleichskammer
36	Verschlusselement

37	Druckfeder
38	Dichtelement

5 Patentansprüche

1. Türbetätigungsverrichtung (1), insbesondere für eine Drehtür, mit einer Antriebseinheit (10), welche mit einer Tür koppelbar ist und in einem Gehäuse (11) angeordnet ist, weiterhin umfassend einen Federkraftspeicher (12), in welchem zumindest die zur Ausführung der Schließbewegung der Tür erforderliche Energie speicherbar ist und welcher zumindest eine unter einer Federvorspannung angeordnete Druckfeder (13) aufweist, wobei die Federvorspannung der Druckfeder (13) mittels einer Federverstellung (15) einstellbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Federverstellung (15) eine an einer gehäusesfesten Abstützhülse (16) angeordnete feststehende Gewindespindel (17) umfasst, auf welcher eine Federverstellmutter (18) mit einem Innengewinde aufschraubbar ist und einen Federteller (31) umfasst, auf dem die Druckfeder (13) endseitig aufliegt, und eine Drehbewegung über eine Federverstellhülse (19) in die Federverstellmutter (18) einleitbar ist, und wobei die Federverstellmutter (18) axialbeweglich zur Federverstellhülse (19) angeordnet ist und die Drehbewegung über eine formschlüssige Verbindung übertragbar ist.
2. Türbetätigungsverrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die formschlüssige Verbindung zwischen der Federverstellmutter (18) und der Federverstellhülse (19) eine in axialer Richtung gleichförmige Polygonkontur umfasst, welche innenseitig in der Federverstellhülse (19) und außenseitig an der Federverstellmutter (18) ausgebildet ist, wobei die innenseitige und die außenseitige Polygonkontur ineinander gefügt angeordnet sind, um relativ zueinander rotationsfest eine Axialbewegung zu ermöglichen.
3. Türbetätigungsverrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Federverstellhülse (19) an der Abstützhülse (16) und /oder an der Gewindespindel (17) axial fixiert drehbar angeordnet ist und sich die Gewindespindel (17) durch die Federverstellhülse (19) axial erstreckt.
4. Türbetätigungsverrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mit der Federverstellhülse (19) ein erstes Zahnrad (23) rotationsfest verbunden ist, über welches die Drehbewegung in die Federverstellhülse (19) einleitbar ist.
5. Türbetätigungsverrichtung (1) nach Anspruch 4, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** das erste Zahnrad (23) mit einem zweiten Zahnrad (24) in Eingriff steht, wobei die Rotationsebenen der Zahnräder (23, 24) einen Winkel von etwa 90° zueinander einnehmen.
6. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zahnrad (23) und das zweite Zahnrad (24) als Kegelradverzahnung ausgebildet sind.
7. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zahnrad (23) und das zweite Zahnrad (24) als eine Kronenradverzahnung ausgebildet sind.
8. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Zahnrad (24) mittels einer Zahnradaufnahme (25) im Gehäuse (11) drehbar gelagert ist.
9. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnradaufnahme (25) eine Werkzeugaufnahme (27) aufweist, um mittels eines Werkzeugs (26) von der Außenseite des Gehäuses (11) die Drehbewegung in die Verzahnung und damit in die Federverstellmutter (18) einzuleiten.
10. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindespindel (17) einen Federverstellanschlag umfasst, an den die Federverstellmutter (18) bei einer Schraubbewegung auf der Gewindespindel (17) in Richtung der Druckfeder (13) anstößt und die Schraubbewegung begrenzt.
11. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federverstellanschlag eine Anschlägscheibe (29) umfasst, welche auf der Gewindespindel (17) aufgenommen ist.
12. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gegenmutter (30) endseitig auf der Gewindespindel (17) aufschraubbar ist, um die Anschlägscheibe (29) axial zu sichern.
13. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlägscheibe (29) ein Axialspiel aufweist, wobei das Axialspiel etwa 0,1 mm bis 1 mm, vorzugsweise etwa 0,3 mm bis 0,8 mm und besonders bevorzugt etwa 0,4 mm bis 0,5 mm umfasst.
14. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenmutter (30) einen Zylinderabschnitt aufweist, welcher eine Zentrierung einer in der Druckfeder (13) koaxial angeordneten zweiten Druckfeder (28) ermöglicht.
15. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Druckfeder (28) axial auf der Anschlägscheibe (29) abgestützt ist.
16. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützhülse (16) als eine Druckausgleichseinheit (32) ausgebildet ist.
17. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützhülse (16) einen Zylinder (33) umfasst, in welchem ein Kolben (34) axial beweglich aufgenommen ist und weiterhin ein Verschlusselement (36) aufweist, um eine Druckausgleichskammer (35) zu bilden.
18. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Kolben (34) und dem Verschlusselement (36) eine Druckfeder (37) angeordnet ist.
19. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (34) mittels zumindest eines Dichtelementes (38) dynamisch druckdicht gegen die Innenwand des Zylinders (33) abgedichtet ist.
20. Türbetätigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federverstellung (15) mit der als Druckausgleichskammer (35) ausgebildete Abstützhülse (16) als einzeln vormontierbare Einheit ausgebildet ist, welche über ein Gewinde in das Gehäuse (11) der Vorrichtung einschraubbar ist.

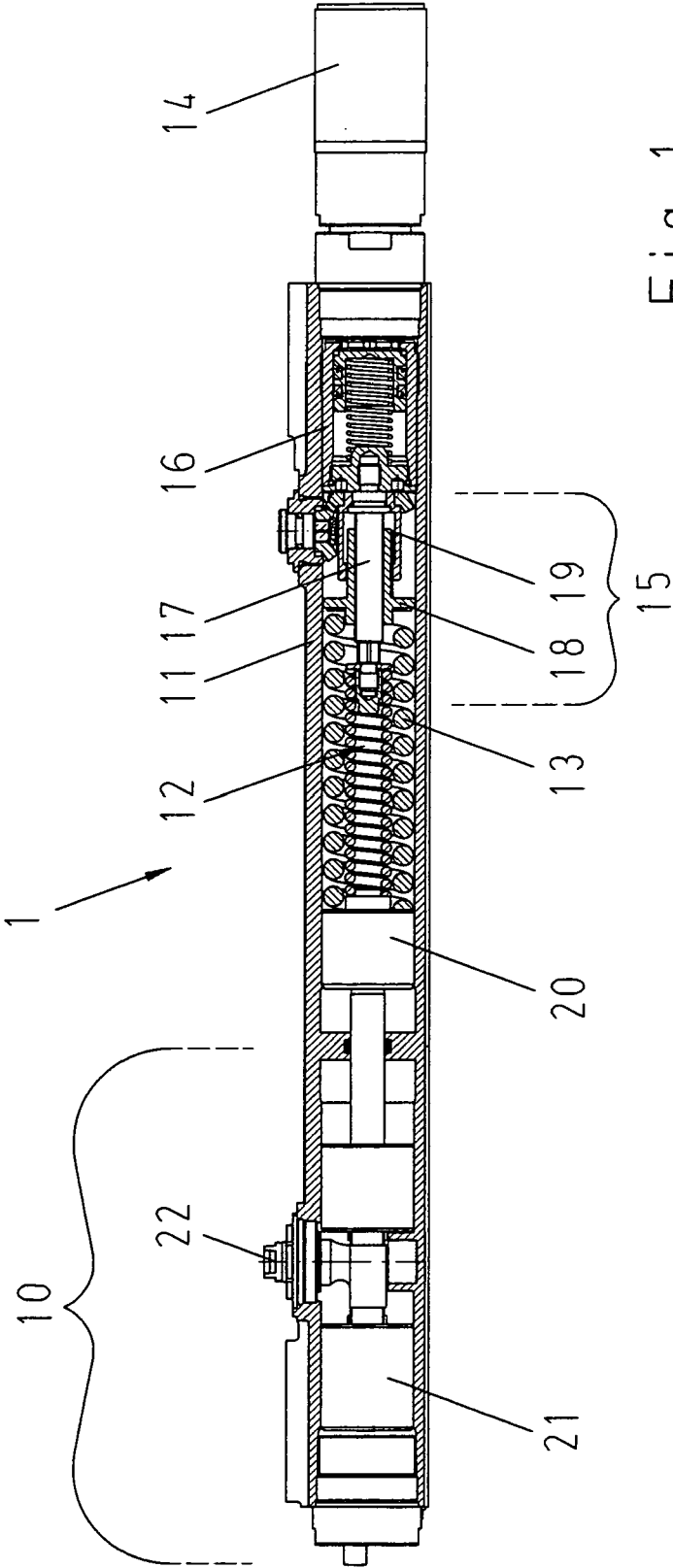
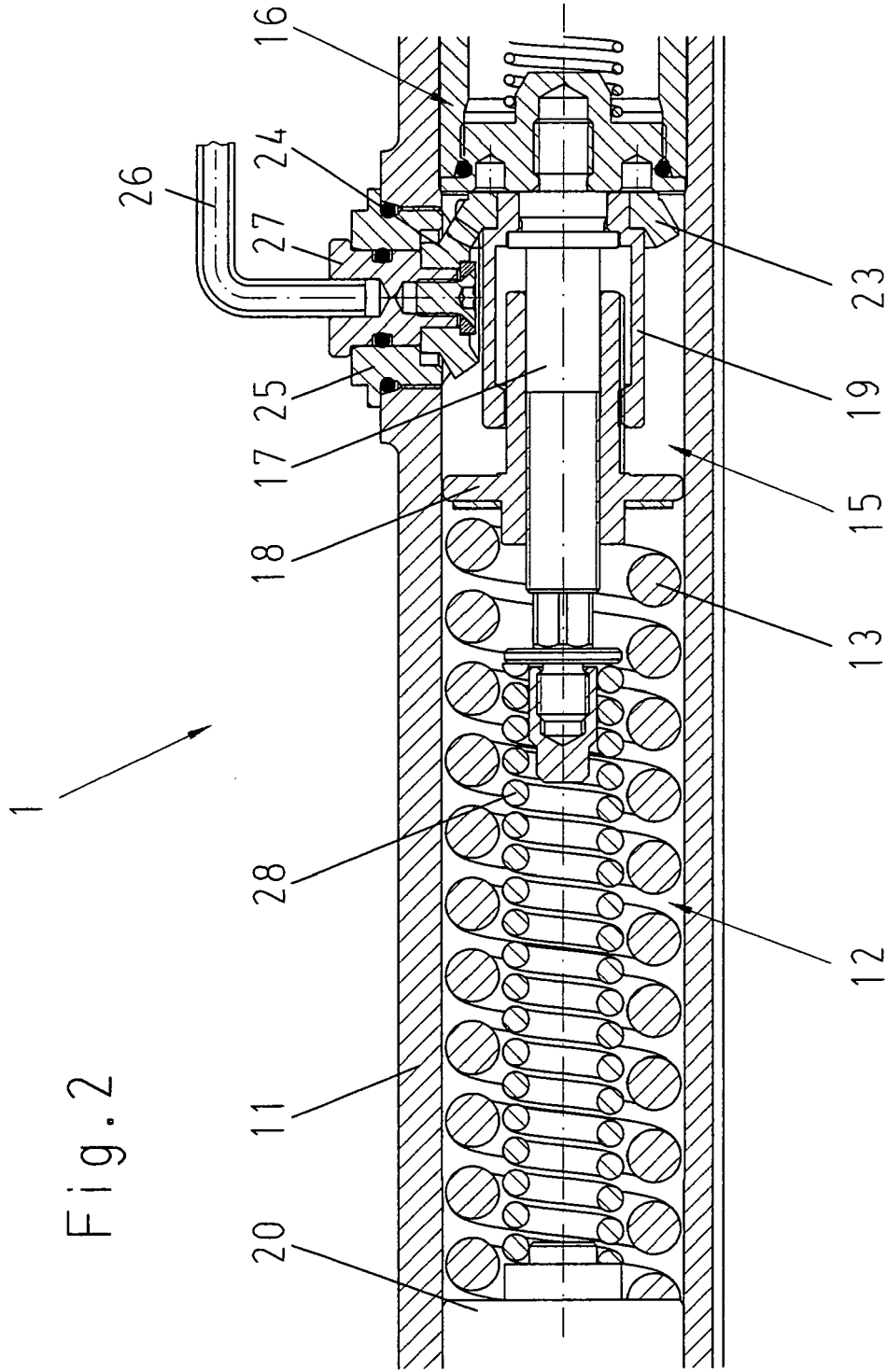
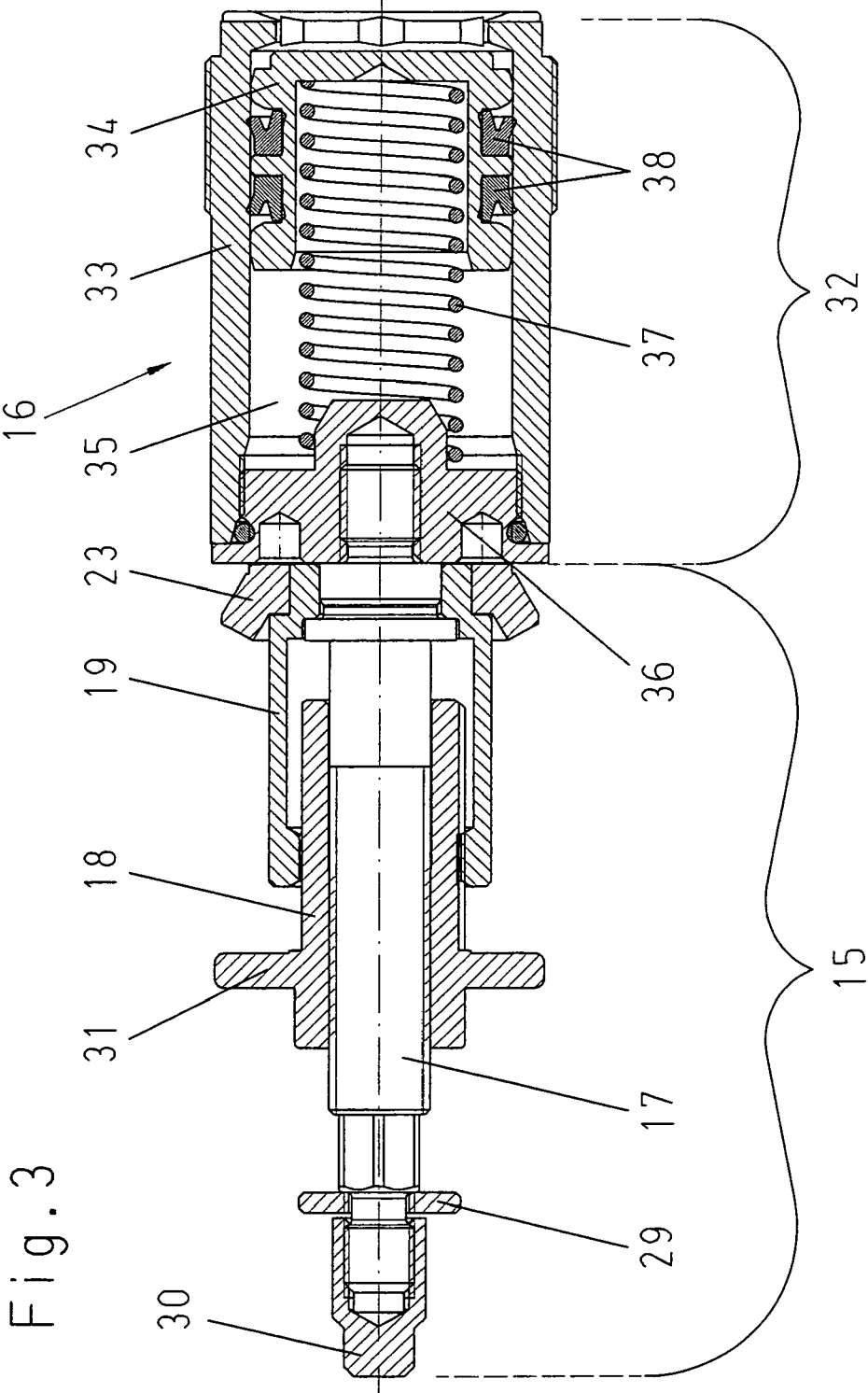


Fig. 1

Fig. 2





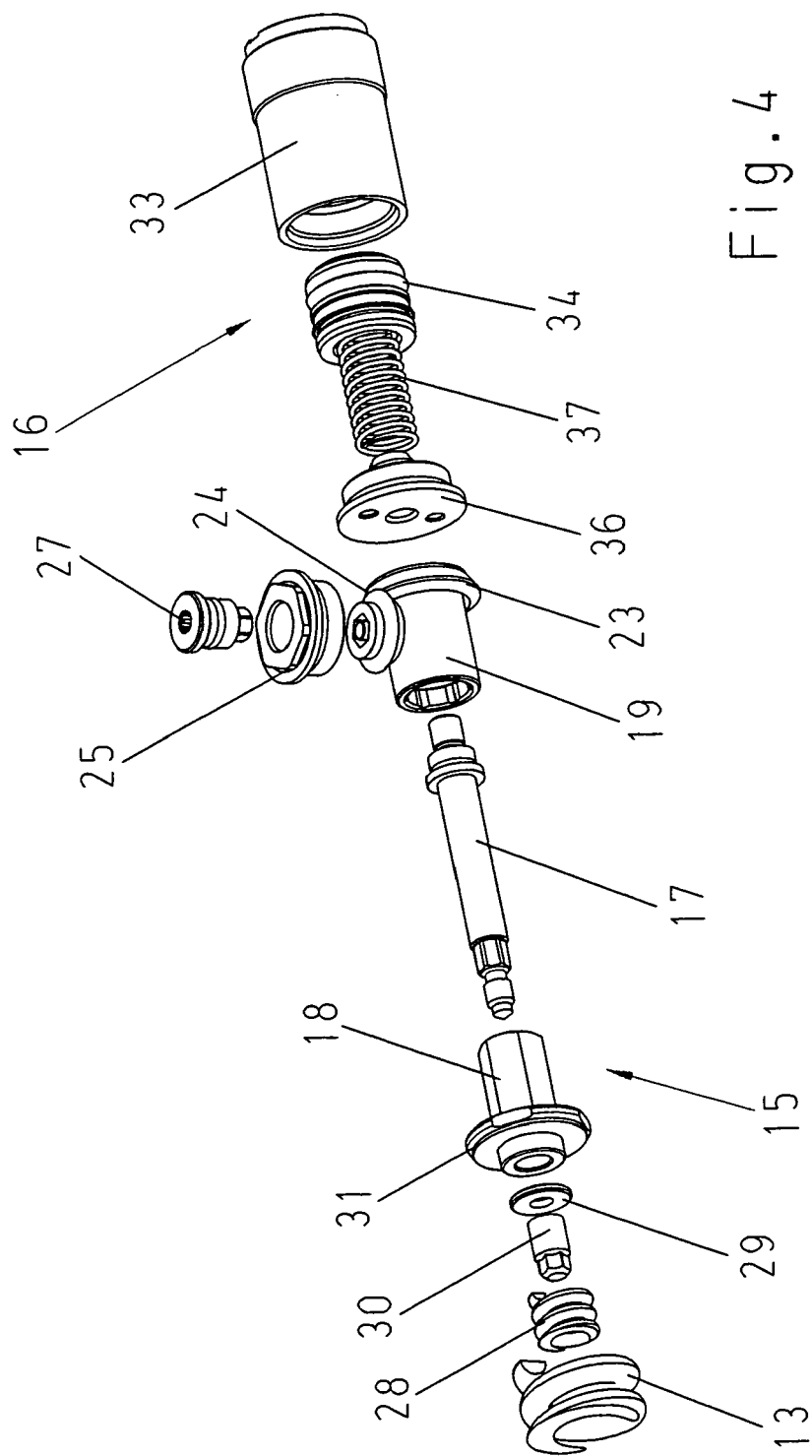


Fig. 4

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 9209276 U1 [0004]
- EP 0756663 B1 [0005]
- DE 3224300 C2 [0006]