(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 014 302 A1** 2014.05.15

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 014 302.8**
(22) Anmeldetag: **19.07.2012**
(43) Offenlegungstag: **15.05.2014**

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

(71) Anmelder:
FESTO AG & Co. KG, 73734, Esslingen, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Magenbauer & Kollegen, 73730, Esslingen, DE

(72) Erfinder:
Baumann, Andreas, 73230, Kirchheim, DE;
Bäurle, Christian, 73266, Bissingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

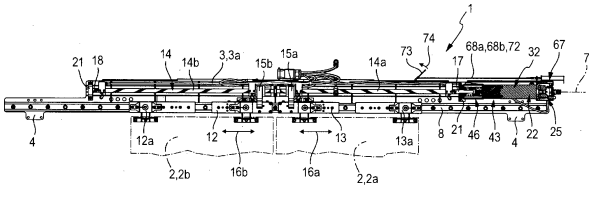
DE	**602 01 003**	**T2**
WO	**01/ 69 025**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Türbetätigungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Türbetätigungsvorrichtung (1) für die Tür (2) eines Fahrzeuges und insbesondere einer Eisenbahn vorgeschlagen. Die Türbetätigungsvorrichtung (1) enthält eine drehbare Antriebsspindel (14), mit der mindestens ein linear bewegliches Abtriebsglied (56) in Eingriff steht und die mittels eines an einem Endbereich (17) angeordneten elektrischen Antriebsmotors (22) rotativ antreibbar ist. Am gleichen Endbereich (17) der Antriebsspindel (14), an der der Antriebsmotor (22) angeordnet ist, befindet sich auch eine elektromechanische Feststellbremse (25), die ein zeitweiliges Blockieren der Drehbewegung der Antriebsspindel (14) gestattet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Türbetätigungsvorrichtung für die Tür eines Fahrzeuges, insbesondere einer Eisenbahn, mit einer drehbaren Antriebsspindel, mit der mindestens ein mit der Tür gekoppeltes oder koppelbares Abtriebsglied linear beweglich in Eingriff steht, mit einem an einem Endbereich der Antriebsspindel angeordneten elektrischen Antriebsmotor zum Erzeugen einer Drehbewegung der Antriebsspindel, und mit einer ebenfalls an einem Endbereich der Antriebsspindel angeordneten elektromechanischen Feststellbremse zum zeitweiligen Blockieren der Drehbewegung de Antriebsspindel.

[0002] Eine aus der WO 01/69025 A1 bekannte Türbetätigungsvorrichtung dieser Art enthält eine Antriebsspindel mit zwei gegenläufigen Gewindeabschnitten, an deren einem Endbereich ein Antriebsmotor und an deren anderem Endbereich eine elektromechanische Feststellbremse angeordnet ist. Mit jedem Gewindeabschnitt steht ein Abtriebsglied in Eingriff, das mit dem Türflügel einer zweiflügeligen Schiebetür verbunden ist. Durch Betätigung des Antriebsmotors kann die Antriebsspindel in Rotation versetzt werden, so dass die zugeordnete Tür durch gleichzeitiges, gegensinniges Bewegen der Türflügel entweder geöffnet oder geschlossen wird. Mit Hilfe der Feststellbremse kann die Antriebsspindel zeitweilig drehfest blockiert werden, um insbesondere ein unsachgemäßes Öffnen der Tür zu verhindern. Daraus resultiert ein Sicherheitsaspekt beim Einsatz der Türbetätigungsvorrichtung in Verbindung mit der Tür einer Eisenbahn, beispielsweise einer U-Bahn oder Stadtbahn.

[0003] Vor allem bei der Umrüstung älterer Eisenbahnen auf modernere Türbetätigungssysteme ist man aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der umzurüstenden Eisenbahnwaggons in aller Regel mit räumlichen Einschränkungen konfrontiert. Nicht selten müssen die Waggons daher umfangreich strukturell verändert werden, um die neue Türbetätigungsvorrichtung installieren zu können. Dies ist mit einem hohen zeitlichen und auch finanziellen Aufwand verbunden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Türbetätigungsvorrichtung zu schaffen, mit der sich Fahrzeuge und insbesondere Eisenbahnen selbst bei ungünstigen Platzverhältnissen zeitsparend und kostengünstig ausstatten und insbesondere nachrüsten lassen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist in Verbindung mit den eingangs genannten Merkmalen vorgesehen, dass der Antriebsmotor und die Feststellbremse an ein und demselben Endbereich der Antriebsspindel angeordnet sind.

[0006] Auf diese Weise sind die in der Regel einen nicht unerheblichen Einbauraum beanspruchenden Antriebs- und Bremskomponenten der Türbetätigungsvorrichtung an ein und demselben Endbereich der Antriebsspindel konzentriert. Dadurch verringert sich der notwendige Einbauraum am entgegengesetzten Endbereich der Antriebsspindel. Oftmals sind bei Eisenbahnen die räumlichen Gegebenheiten im Bereich einer Tür so ausgestaltet, dass auf einer Seite eher beengte Platzverhältnisse vorhanden sind, auf der gegenüberliegenden Seite jedoch relativ viel Einbauraum zur Verfügung steht. In all diesen Fällen kann die erfindungsgemäße Türbetätigungsvorrichtung nun bequem mit einer derartigen Orientierung installiert werden, dass sich der Antriebsmotor und die Feststellbremse in dem räumlich weniger eingeschränkten Bereich befinden, während der entgegengesetzte Endbereich der Antriebsspindel dort zu liegen kommt, wo die Einbauverhältnisse eher beschränkt sind. Man ist mithin sehr flexibel bei der Installation und erspart sich kostenaufwendige strukturelle Änderungen am Eisenbahnwaggon selbst. Ein weiterer Vorteil der Konzentration von Antriebsmotor und Feststellbremse am gleichen Endbereich der Antriebsspindel ist darin zu sehen, dass sich die elektrischen Anschlussmaßnahmen auf einen engen Bereich konzentrieren und dadurch die in der Regel notwendige elektrische Verkabelung wesentlich vereinfacht wird.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Vorzugsweise ist die Reihenfolge der Anordnung von Feststellbremse und Antriebsmotor so gewählt, dass die Feststellbremse auf der der Antriebsspindel axial abgewandten Rückseite des Antriebsmotors angeordnet ist. In diesem Zusammenhang verfügt der Antriebsmotor zweckmäßigerweise über eine durchgehende Motorwelle, die einenends mit der Antriebsspindel und andernends mit der Feststellbremse kooperiert.

[0009] Als besonders vorteilhaft wird ein dahingehender Aufbau angesehen, dass der Antriebsmotor und die Feststellbremse zu einer als Antriebs- und Bremseinheit bezeichneten Baueinheit zusammengefasst sind. Diese Antriebs- und Bremseinheit zeichnet sich durch einen sehr kompakten Aufbau aus und lässt sich besonders einfach installieren.

[0010] Vorzugsweise verfügt die Antriebs- und Bremseinheit auch über ein Untersetzungsgetriebe, das zwischen dem Antriebsmotor und der Antriebsspindel wirksam ist und das insbesondere dazu dient, die Drehzahl der Antriebsspindel bezüglich der Drehzahl des Antriebsmotors zu reduzieren und dabei gleichzeitig das Drehmoment zur Verlagerung des mit einer Tür gekoppelten Abtriebsgliedes zu erhöhen. Die Verwendung des Untersetzungsgetriebes

gestattet überdies den Einsatz kostengünstiger, normalerweise sehr schnelllaufender elektrischer Antriebsmotoren.

[0011] Bevorzugt sitzt der Antriebsmotor axial zwischen einerseits der Feststellbremse und andererseits dem Untersetzungsgetriebe. Alle drei Komponenten sind zweckmäßigerweise zu einer selbsttragenden Baueinheit in Form der Antriebs- und Bremseinheit zusammengefasst.

[0012] Die Türbetätigungsvorrichtung enthält zweckmäßigerweise eine Tragstruktur, an der die Antriebs- und Bremseinheit mittels mindestens einer Befestigungsschnittstelle in bevorzugt lösbarer Weise fixierbar oder fixiert ist. Jede Befestigungsschnittstelle ist zweckmäßigerweise Bestandteil eines an der Antriebs- und Bremseinheit angebrachten Befestigungssockels, der beispielsweise in Form eines abgewinkelten Blechteils ausgeführt sein kann. Der Befestigungssockel ist bevorzugt zwischen dem Antriebsmotor und der Feststellbremse angeordnet und ragt seitlich von der Antriebs- und Bremseinheit mit einem Abschnitt weg, der die mindestens eine Befestigungsschnittstelle aufweist.

[0013] Die Türbetätigungsvorrichtung ist insgesamt zweckmäßigerweise als selbsttragende Baueinheit ausgebildet, die problemlos als Ganzes am damit auszurüstenden Fahrzeug befestigt werden kann. Zur Befestigung enthält diese selbsttragende Baueinheit bevorzugt eine geeignete Tragstruktur, die mit einer ausreichenden Anzahl von Befestigungsschnittstellen ausgestattet ist und an der die Antriebsspindel, der Antriebsmotor, die Feststellbremse und gegebenenfalls auch das Untersetzungsgetriebe angebracht sind. Wenn der Antriebsmotor und die Feststellbremse zu einer Antriebs- und Bremseinheit zusammengefasst sind, ist zweckmäßigerweise diese Antriebs- und Bremseinheit mit ihrer mindestens einen Befestigungsschnittstelle an der Tragstruktur der Türbetätigungsvorrichtung angebracht. Die Tragstruktur ist bevorzugt als Tragplatte ausgebildet, an deren einer Plattenoberfläche die vorgenannten Komponenten befestigt sind.

[0014] Die Tragstruktur der Türbetätigungsvorrichtung ist zweckmäßigerweise mit mindestens einer sich parallel zu der Antriebsspindel erstreckenden Türführungsschiene ausgestattet, an der mindestens ein Führungsschlitten längsverschiebbar gelagert ist, der mit dem zu betätigenden Bestandteil der zugeordneten Fahrzeugtür koppelbar oder gekoppelt ist. Mindestens einer dieser Führungsschlitten ist mit einem Abtriebsglied bewegungsgekoppelt, das mit der Antriebsspindel in Eingriff steht und bei einer Drehbewegung der Antriebsspindel eine Linearbewegung ausführt. Auf diese Weise wird der zugeordnete Führungsschlitten bei der Linearbewegung des Abtriebsgliedes ebenfalls verschoben.

[0015] Die elektromechanische Feststellbremse erlaubt einen elektrisch oder elektronisch gesteuerten Betrieb in Abhängigkeit von der Position der zu betätigenden Tür. Die Bremsfunktion wird insbesondere unter Verwendung einer geeigneten Positionserfassungseinrichtung gesteuert, wobei die Positionserfassungseinrichtung bevorzugt die Position mindestens eines mit der Antriebsspindel in Eingriff stehenden Abtriebsgliedes abfragt. Die elektromechanische Feststellbremse ist insbesondere derart elektrisch ansteuerbar, dass sie stets dann eine die Drehbewegung der Antriebsspindel verhindernde Blockierstellung einnimmt, wenn die Tür offen oder geschlossen ist. Die Aktivierung und Deaktivierung der elektromechanischen Feststellbremse erfolgt zweckmäßigerweise in Abstimmung mit der Aktivierung und Deaktivierung des elektrischen Antriebsmotors.

[0016] Um insbesondere bei einem Notfall in der Lage zu sein, die zugeordnete Tür manuell öffnen und insbesondere aufschieben zu können, ist die Feststellbremse zweckmäßigerweise mit einer manuell betätigbaren mechanischen Notentriegelungseinrichtung ausgestattet. Mit ihr lässt sich die Feststellbremse auch ohne elektrische Energie jederzeit derart deaktivieren, dass die Antriebsspindel zur Ausführung einer Drehbewegung freigegeben ist. Somit kann das mindestens eine mit einem Bestandteil einer Tür gekoppelte Abtriebsglied entlang der Antriebsspindel bei gleichzeitiger Drehbewegung der Antriebsspindel verschoben werden. Sich im Innern eines Bahnwaggons befindende Personen sind mithin in der Lage, die Tür auch ohne fremde Hilfe im Notfall zu öffnen.

[0017] Die Feststellbremse ist zweckmäßigerweise mit einem beweglichen Bremsglied ausgestattet, das entweder in einer die Drehbewegung der Antriebsspindel blockierenden Blockierstellung oder in einer die Drehbewegung der Antriebsspindel ermöglichenden Freigabestellung positionierbar ist. Bevorzugt ist das Bremsglied durch Federmittel in die Blockierstellung vorgespannt, so dass die Türbetätigung auch ohne elektrische Energie blockiert ist. Zum Freigeben der Antriebsspindel ist die Notentriegelungseinrichtung mit mindestens einem Handbetätigungsmittel ausgestattet, dessen manuelle Betätigung ein Verlagern des Bremsgliedes unter Überwindung der Federkraft der Federmittel aus der Blockierstellung in die Freigabestellung hervorruft. Mindestens ein Handbetätigungsmittel ist bevorzugt so ausgebildet und angeordnet, dass es im Innern eines Eisenbahnwaggons jederzeit gut zugänglich ist. Vorzugsweise ist mindestens ein weiteres Handbetätigungsmittel so ausgebildet und angeordnet, dass es von außerhalb eines Eisenbahnwaggons gut zugänglich ist, um eine Notöffnung der Tür durch Rettungspersonal von außen her zu gestatten.

[0018] Bevorzugt ist mindestens ein Handbetätigungsmittel mit einem Seilzug ausgestattet, der sich aufgrund seiner Flexibilität optimal im Fahrzeug verlegen lässt. Vorzugsweise sind zwei Handbetätigungsmittel vorhanden, die auf das gleiche Bremsglied einwirken und die eine redundante Funktion haben, derart, dass unter Verwendung jedes Handbetätigungsmittels allein schon die Notentriegelung durchführbar ist.

[0019] Eine besonders kompakte Bauweise der Feststellbremse ergibt sich, wenn die Notentriegelungseinrichtung einen schwenkbeweglich gelagerten zweiarmigen Umlenkhebel aufweist, der einerseits mit einem Handbetätigungsmittel und andererseits mit dem Bremsglied gekoppelt ist. Mit einem solchen Umlenkhebel lassen sich die Kräfteverhältnisse zum Betätigen der Notentriegelung optimal einstellen.

[0020] Zwischen dem Umlenkhebel und dem Bremsglied ist zweckmäßigerweise ein linear verschiebbar gelagerter Koppelbolzen eingegliedert. Er ermöglicht eine lineare Betätigung des Bremsgliedes trotz bei Betätigung verschwenkbarem Umlenkhebel.

[0021] Der Arbeitshub des Bremsgliedes ist zur Gewährleistung eines optimalen Ansprechverhaltens normalerweise sehr klein. Bei einer Notbetätigung hat dieser kurze Arbeitshub allerdings ein indifferentes Betätigungsgefühl zur Folge. Es ist daher von Vorteil, wenn Maßnahmen getroffen sind, die den Betätigungsweg des Handbetätigungsmittels ohne Beeinflussung des tatsächlichen Arbeitshubes des Bremsgliedes vergrößern. Dieser Effekt wird insbesondere dadurch erzielt, dass in die Verbindung zwischen dem Handbetätigungsmittel und dem Bremsglied eine eine begrenzte Relativbewegung zwischen dem Handbetätigungsmittel und dem Bremsglied ermöglichende Federeinrichtung zwischengeschaltet ist. Bei Aktivierung des Handbetätigungsmittels wird somit zunächst die Federeinrichtung gespannt, ohne eine Betätigung des Bremsgliedes hervorzurufen. Erst wenn die Federeinrichtung durch Aktivierung des Handbetätigungsmittels auf ein gewisses Maß gespannt wurde, wird das Bremsglied mitgenommen. Dieses ”gewisse Maß” kann je nach Auslegung der Federeinrichtung erreicht sein, wenn die Federeinrichtung auf das maximal mögliche Maß gespannt ist oder schon vorher, also bei nur teilweise gespannter Federeinrichtung. Die Federeinrichtung ist insbesondere eine Druckfedereinrichtung, die beim Spannen komprimiert wird, beispielsweise in Form einer Schraubenfeder.

[0022] Die Antriebsspindel ist zweckmäßigerweise so ausgebildet, dass sie zwei axial aufeinanderfolgend angeordnete Antriebsgewindeabschnitte aufweist, von denen der eine ein Rechtsgewinde und der andere ein Linksgewinde ist. Mit jedem Antriebsgewindeabschnitt steht mindestens ein Abtriebsglied in Gewindeeingriff, so dass die Abtriebsglieder je nach Drehrichtung der Antriebsspindel eine sich aneinander annähernde oder eine sich voneinander entfernende Linearbewegung ausführen. Die mit den unterschiedlichen Antriebsgewindeabschnitten kooperierenden Abtriebsglieder sind zweckmäßigerweise mit unterschiedlichen Türflügeln einer schiebend zu betätigenden Fahrzeugtür gekoppelt.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

[0024] **Fig.** 1 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Türbetätigungsvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,

[0025] **Fig.** 2 die Türbetätigungsvorrichtung aus **Fig.** 1 in einer Vorderansicht,

[0026] **Fig.** 3 den in **Fig.** 1 strichpunktiert umrahmten Endbereich III der Türbetätigungsvorrichtung in einer vergrößerten Darstellung,

[0027] **Fig.** 4 den mit dem Antriebsmotor und der Feststellbremse ausgestatteten Endbereich der Türbetätigungsvorrichtung in einem Längsschnitt gemäß Schnittlinie IV-IV,

[0028] **Fig.** 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Abbildung in **Fig.** 4 im Bereich der Feststellbremse, und

[0029] **Fig.** 6 den mit der Feststellbremse ausgestatteten Endbereich der Türbetätigungsvorrichtung in einem Längsschnitt in einer bezüglich **Fig.** 4 und **Fig.** 5 um 90° gedrehten Schnittebene.

[0030] Aus der Zeichnung ist eine insgesamt mit Bezugsziffer **1** bezeichnete Türbetätigungsvorrichtung ersichtlich, die zum Einbau in einem Fahrzeug, insbesondere einer Eisenbahn, ausgebildet ist und mit deren Hilfe sich die in **Fig.** 2 strichpunktiert angedeutete Tür **2** des betreffenden Fahrzeuges zum Öffnen und Schließen betätigen lässt.

[0031] Die Türbetätigungsvorrichtung **1** eignet sich insbesondere zur Betätigung einer zweiflügeligen Tür, die mit zwei Türflügeln **2a**, **2b** ausgestattet ist, die relativ zueinander gegensinnig bewegbar und insbesondere verschiebbar sind. Im geschlossenen Zustand der Tür **2** sind die beiden Türflügel **2a**, **2b** aneinander angenähert und im geöffneten Zustand der Tür auseinandergefahren.

[0032] Die Türbetätigungsvorrichtung **1** ist zweckmäßigerweise als selbsttragende Baueinheit ausgebildet, die sich als Einheit am damit auszurüstenden Fahrzeug montieren lässt. Auf diese Weise kann

die Türbetätigungsvorrichtung **1** sehr schnell montiert werden und es erübrigt sich bei der Montage die relative Justierung zwischen den einzelnen Komponenten der Türbetätigungsvorrichtung **1** und dem Fahrzeug.

[0033] Zur Befestigung am zugeordneten Fahrzeug, bei dem es sich insbesondere um eine Eisenbahn und hierbei insbesondere um eine U-Bahn handelt, ist die Türbetätigungsvorrichtung **1** mit einer bevorzugt als Tragplatte **3a** ausgebildeten Tragstruktur **3** ausgestattet, die bevorzugt aus Metall und insbesondere aus Stahl besteht. An dieser Tragstruktur **3** befinden sich mehrere Befestigungsschnittstellen **4**, unter deren Mitwirkung die Tragstruktur **3** und mithin die gesamt Türbetätigungsvorrichtung **1** an einer daran angepassten Montageschnittstelle des Fahrzeuges befestigt werden kann.

[0034] Die bevorzugt plattenartig ausgebildete Tragstruktur **3** hat eine Vorderseite **5** und eine diesbezüglich entgegengesetzte Rückseite **6**. Die Montage am Fahrzeug erfolgt mit der Rückseite **6** voraus. Alle weiteren relevanten Komponenten der Türbetätigungsvorrichtung **1** sind bevorzugt an der Vorderseite **5** der Tragstruktur **3** angebracht.

[0035] Die Türbetätigungsvorrichtung **1** hat insgesamt eine Längsgestalt mit Längsachse **7**. Im am Fahrzeug montierten Gebrauchszustand ist die Längsachse **7** horizontal ausgerichtet.

[0036] Die Türbetätigungsvorrichtung **1** wird insbesondere oberhalb einer Wandöffnung des Wagens eines Fahrzeuges montiert, die mittels der Tür **2** wahlweise freigebbar oder verschließbar ist.

[0037] An der Tragstruktur **3**, insbesondere im unteren Bereich der Vorderseite **5**, ist zweckmäßigerweise eine sich in Achsrichtung der Längsachse **7** erstreckende Türführungsschiene **8** montiert. An der Türführungsschiene **8** sind zwei Paare von Führungsschlitten **12**, **12a**; **13**, **13a** unabhängig voneinander linear verschiebbar gelagert, die jeweils mit Befestigungsmitteln ausgestattet sind, an denen einer der beiden zu bewegenden Türflügel **2a**, **2b** fixierbar ist.

[0038] Der jeweils eine Führungsschlitten **12**, **13** jedes Führungsschlittenpaares fungiert als Antriebsschlitten. In ihn wird zur Türbetätigung eine Antriebskraft eingeleitet, die seine Linearbewegung entlang der Türführungsschiene **8** zur Folge hat. Der jeweils andere Führungsschlitten fungiert als Hilfsschlitten **12a**, **13a**, der aufgrund der Ankopplung an den Türflügel **2a**, **2b** mitgenommen wird und die Aufhängung des betreffenden Türflügels **2a**, **2b** stabilisiert.

[0039] Die die Verschiebebewegung hervorrufende Antriebskraft erfahren die Antriebsschlitten **12**, **13** von einer Antriebsspindel **14**, die an der Tragstruktur **3** drehbar gelagert ist, wobei sie sich in Achsrichtung der Längsachse **7** erstreckt. Die Antriebsspindel **14** ist parallel zu der Türführungsschiene **8** ausgerichtet.

[0040] Die Antriebsspindel **14** verfügt über zwei axial aufeinanderfolgend angeordnete Antriebsgewindeabschnitte **14a**, **14b**. Selbige sind gegenläufig ausgebildet, weisen also im einen Fall ein Linksgewinde und im anderen Fall ein Rechtsgewinde auf. Die Gewindesteigung ist bevorzugt relativ groß.

[0041] Mit jedem Antriebsgewindeabschnitt **14a**, **14b** steht eines von zwei Abtriebsgliedern **15a**, **15b** nach Art einer Schraubverbindung in Eingriff. Die Abtriebsglieder **15a**, **15b** sind in Achsrichtung der Längsachse **7** beweglich, gleichzeitig jedoch verdrehgesichert. Mithin führt jedes Abtriebsglied **15a**, **15b** eine durch einen Doppelpfeil angedeutete lineare Abtriebsbewegung **16a**, **16b** in der Längsrichtung der Antriebsspindel **14** aus, wenn die Antriebsspindel **14** um ihre Längsachse rotiert. Je nach Drehrichtung der Antriebsspindel **14** entfernen sich die beiden Abtriebsglieder **15a**, **15b** voneinander oder nähern sich einander an.

[0042] Die beiden Abtriebsglieder **15a**, **15b** sind jeweils mit einem der beiden Antriebsschlitten **12**, **13** derart mechanisch verbunden, dass der betreffende Antriebsschlitten **12**, **13** die lineare Abtriebsbewegung **16a**, **16b** des mit ihm gekoppelten Abtriebsgliedes **15a**, **15b** mitmacht. Auf diese Weise resultiert aus der Abtriebsbewegung **16a**, **16b** der Abtriebsglieder **15a**, **15b** die zum Öffnen und Schließen der Tür **2** erforderliche Linearbewegung der Führungsschlitten **12**, **12a**; **13**, **13a**. Durch ihre Kopplung mit den Antriebsschlitten **12**, **13** erfahren die Abtriebsglieder **15a**, **15b** ihre zur Erzeugung der Abtriebsbewegung **16a**, **16b** erforderliche Verdrehsicherung.

[0043] Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Türbetätigungsvorrichtung **1** zur Betätigung lediglich eines einzigen Türbestandteils ausgebildet und enthält in diesem Fall nur einen einzigen Antriebsgewindeabschnitt, der durchweg die gleiche Gewinderichtung hat. Mit einer solchen Türbetätigungsvorrichtung **1** lässt sich beispielsweise ein einziger Türflügel einer Tür verschieben.

[0044] Die Antriebsspindel **14** hat zwei einander entgegengesetzte, erste und zweite Endbereiche **17**, **18**. Jedem dieser beiden Endbereiche **17**, **18** ist zweckmäßigerweise ein Lagerbock **21** zugeordnet, der an der Vorderseite **5** der Tragstruktur **3** befestigt ist und in dem die Antriebsspindel **14** drehbar gelagert ist. Bei Bedarf kann ein weiterer Lagerbock im längsmittigen Bereich der Antriebsspindel **14** vorgesehen sein, um die Biegebeanspruchung der Antriebsspindel **14** so gering wie möglich zu halten.

[0045] Die Türbetätigungsvorrichtung **1** enthält einen elektrischen Antriebsmotor **22** zum rotativen Antreiben der Antriebsspindel **14**. Dieser Antriebsmotor **22** ist an dem ersten Endbereich **17** der Antriebsspindel **14** angeordnet. Der Antriebsmotor **22** hat ein Motorgehäuse **23**, an dem außen eine elektromechanische Schnittstelle **24** angeordnet ist, über die der Antriebsmotor **22** mit der notwendigen Antriebsenergie und den zu seiner Betätigung erforderlichen elektrischen Steuersignalen versorgt wird. Der Antriebsmotor **22** kann wahlweise mit Linkslauf oder Rechtslauf betrieben werden, um die Antriebsspindel **14** entweder linksdrehend oder rechtsdrehend anzutreiben.

[0046] Bei dem elektrischen Antriebsmotor handelt es sich insbesondere um einen elektrischen Gleichstrommotor.

[0047] An dem gleichen, ersten Endbereich **17** der Antriebsspindel **14**, an dem der elektrische Antriebsmotor **22** angeordnet ist, befindet sich auch eine elektromechanische Feststellbremse **25**, mit der die Drehbewegung der Antriebsspindel **14** nach Bedarf zeitweilig blockierbar ist. Das Blockieren erfolgt zweckmäßigerweise zumindest in der Schließstellung der Tür **2**, vorzugsweise aber auch in deren Offenstellung.

[0048] Die Feststellbremse **25** hat ein Bremsengehäuse **26**, an dem außen eine elektromechanische Schnittstelle **27** angeordnet ist, über die hinweg die Feststellbremse **25** zur Vorgabe ihres Betriebszustandes elektrisch ansteuerbar ist.

[0049] Bevorzugt ist die Türbetätigungsvorrichtung **1** mit einer Positionserfassungseinrichtung zur Erfassung der relevanten Betriebspositionen mindestens eines Abtriebsgliedes **15a**, **15b** und/oder mindestens eines Führungsschlittens **12**, **12a**; **13**, **13a** ausgestattet, wobei anhand des jeweils ermitteln Positionssignals die elektrische Aktivierung der Feststellbremse **25** gesteuert wird.

[0050] Dadurch, dass sich der elektrische Antriebsmotor **22** und die elektromechanische Feststellbremse **25** bei ein und demselben Endbereich **17** der Antriebsspindel **14** befinden, findet eine kompakte Konzentration dieser Komponenten auf engstem Raum statt. Dies erleichtert den Einbau vor Ort am damit auszustattenden Fahrzeug. Außerdem können die notwendigen elektromechanischen Schnittstellen **24**, **27** nahe beieinander angeordnet werden, was die elektrischen Anschlussmaßnahmen vereinfacht. Außerdem kann dadurch der entgegengesetzte zweite Endbereich **18** der Antriebsspindel **14** frei enden, ohne mit einer voluminösen elektromechanischen Komponente bestückt werden zu müssen. Dies begünstigt den Einbau der Türbetätigungsvorrichtung **1** in Fällen, in denen am Fahrzeug der Einbauraum im einen Endbereich der Türbetätigungsvorrichtung **1** sehr eingeschränkt ist.

[0051] Der Antriebsmotor **22** und die Feststellbremse **25** sind zweckmäßigerweise zu einer als Antriebs- und Bremseinheit **32** bezeichneten Baueinheit zusammengefasst. Diese einheitlich handhabbare Antriebs- und Bremseinheit **32** ist beispielsweise mittels eines Befestigungssockels **33** an der Tragstruktur **3** montiert. Beim Ausführungsbeispiel ist dieser Befestigungssockel **33** das einzige Befestigungsmittel, mit dem die Antriebs- und Bremseinheit **32** direkt an der Tragstruktur **3** befestigt ist.

[0052] Der Befestigungssockel **33** enthält eine oder mehrere Befestigungsschnittstellen **34**, die jeweils dazu geeignet sind, eine Befestigung an der Tragstruktur **3** mittels mindestens einer Befestigungsschraube **35** vorzunehmen.

[0053] Bevorzugt ist die Feststellbremse **25** auf der der Antriebsspindel axial abgewandten Rückseite des Antriebsmotors **22** angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel ist die Feststellbremse **25** mit ihrem Bremsengehäuse **26** an eine von der Antriebsspindel **14** axial abgewandte rückseitige Stirnfläche **28** des Motorgehäuses **23** angeflanscht. Der Befestigungssockel **33** ist beim Ausführungsbeispiel platzsparend axial zwischen das Bremsengehäuse **26** und das Motorgehäuse **23** eingegliedert.

[0054] Beim Ausführungsbeispiel kooperiert die Feststellbremse **25** nicht direkt mit der Antriebsspindel **14**, sondern mit der rotativ antreibbaren Motorwelle **36** des Antriebsmotors **22**, die ihrerseits mit der Antriebsspindel **14** in Drehantriebsverbindung steht. Die Motorwelle **36** verfügt exemplarisch über einen an der rückseitigen Stirnfläche **28** aus dem Motorgehäuse **23** herausragenden und in das Bremsengehäuse **26** zur dortigen Kooperation mit der Feststellbremse **25** hineinragenden hinteren Endabschnitt **37**. An der entgegengesetzten vorderen Stirnfläche **42** des Motorgehäuses **23** ragt die Motorwelle **33** mit einem vorderen Endabschnitt **38** heraus, der mit der in **Fig.** 4 nur strichpunktiert angedeuteten Antriebsspindel **14** in Drehantriebsverbindung steht.

[0055] Die Antriebs- und Bremseinheit **32** enthält als weitere Komponente zweckmäßigerweise auch noch ein Untersetzungsgetriebe **43**, das an die vordere Stirnfläche **42** des Motorgehäuses **23** angebaut ist. Das Untersetzungsgetriebe **43** enthält eine interne Getriebeeinheit **44**, insbesondere ein Planetengetriebe, das eingangsseitig mit der Motorwelle **36** gekoppelt ist und über eine an seiner Vorderseite austretende Getriebe-Ausgangswelle **45** verfügt. Exemplarisch greift die Motorwelle **36** mit einem an der Vorderseite aus dem Motorgehäuse **23** herausragenden vorderen Endabschnitt **38** in das Untersetzungsgetriebe **43** hinein.

[0056] Die Getriebeeinheit **44** ist insbesondere so ausgelegt, dass die Drehzahl der Getriebe-Ausgangswelle **45** geringer ist als diejenige der Motorwelle **36**.

[0057] Die Getriebe-Ausgangswelle **45** ist schließlich über eine Wellenkupplung **46**, die beispielsweise als Klauenkupplung ausgeführt ist, mit dem ersten Endbereich **17** der Antriebsspindel **14** drehantriebsmäßig verbunden.

[0058] Das Untersetzungsgetriebe **43** kann auch entfallen. Die Motorwelle **36** ist dann über die Wellenkupplung **46** direkt mit der Antriebsspindel **14** verbunden.

[0059] Die Feststellbremse **25** enthält eine Bremsscheibe **47**, deren zwei voneinander abgewandte Scheibenflächen eine erste Bremsfläche **48a** und eine zweite Bremsfläche **48b** bilden. Jede Bremsfläche **48a**, **48b** besteht zweckmäßigerweise aus einem Material mit einem hohen Reibungskoeffizienten. Beispielsweise kann jede Bremsfläche **48a**, **48b** aus einem Bremsbelag bestehen oder die gesamte Bremsscheibe **47** ist aus dem Material eines Bremsbelages gefertigt.

[0060] Die Bremsscheibe **47** sitzt mit einer zentralen Durchbrechung **52** drehfest und zugleich axial beweglich auf einem Nabenkörper **53**, der drehfest auf dem in das Bremsengehäuse **26** hineinragenden hinteren Endabschnitt **37** der Motorwelle **36** sitzt. Alternativ hierzu könnte die Bremsscheibe **47** auch direkt auf dem hinteren Endabschnitt **37** der Motorwelle **36** drehfest angeordnet sein.

[0061] Die Bremsscheibe **47** sitzt axial zwischen zwei einander zugewandten ersten und zweiten Gegenbremsflächen **54a**, **54b**. Die erste Gegenbremsfläche **54a** befindet sich an einem von der Motorwelle **36** durchsetzten ersten Stützkörper **55**, der beim Ausführungsbeispiel ein Bestandteil des Bremsengehäuses **26** ist und sich am Motorgehäuse **23** ortsfest abstützt. Die erste Gegenbremsfläche **54a** weist axial von der Antriebsspindel **14** weg.

[0062] Die zweite Gegenbremsfläche **54b** ist von einer Stirnfläche eines bevorzugt ebenfalls scheibenförmigen und zentral durchbrochenen Bremsgliedes **56** gebildet, das den Nabenkörper **53** konzentrisch umschließt. Das Bremsglied **56** ist bezüglich des Bremsengehäuses **26** drehfest gelagert, kann allerdings eine durch Doppelpfeile angedeutete lineare Arbeitsbewegung **57** in der Längsrichtung der Motorwelle **36** relativ zur Motorwelle **36** ausführen.

[0063] Im Innern des Bremsengehäuses **26** befindet sich ein weiterer, zweiter Stützkörper **58**, der ortsfest bezüglich des Bremsengehäuses **26** angeordnet ist und der das bevorzugt scheibenförmige Bremsglied **56** auf der der Bremsscheibe **47** axial entgegengesetzten Seite flankiert. Der zweite Stützkörper **58** ist zweckmäßigerweise mittels Befestigungsschrauben **62** an dem die erste Gegenbremsfläche **54a** aufweisenden ersten Stützkörper **55** befestigt.

[0064] Zwischen dem zweiten Stützkörper **58** und dem zur Ausführung der Arbeitsbewegung **57** axial beweglichen Bremsglied **56** sind Federmittel **63** angeordnet, bei denen es sich vorzugsweise um Druckfedermittel handelt und die das Bremsglied **56** ständig in Richtung zu der Bremsscheibe **47** vorspannen.

[0065] In einer Blockierstellung des Bremsgliedes **56** wird das Bremsglied **56** durch die Federmittel **63** so gegen die Bremsscheibe **47** gedrückt, dass selbige mit ihren beiden Bremsflächen **48a**, **48b** zwischen den beiden Gegenbremsflächen **54a**, **54b** fest eingespannt ist und sich nicht mehr drehen kann. Dadurch ist auch die Motorwelle **36** an einer Drehbewegung gehindert. Gleichzeitig ist dadurch die mit der Motorwelle **36** antriebsmäßig verbundene Antriebsspindel **14** unverdrehbar blockiert.

[0066] Mit Hilfe einer Elektromagneteinrichtung **64** der Feststellbremse **25** kann das Bremsglied **56** bei Bedarf unter Überwindung der Federkraft der Federmittel **63** und Ausführung der Arbeitsbewegung **57** aus der Blockierstellung in eine Freigabestellung bewegt werden. In dieser Freigabestellung ist der axiale Abstand zwischen den beiden Gegenbremsflächen **54a**, **54b** ausreichend groß, um der drehfest mit der Motorwelle **36** gekoppelten Bremsscheibe **47** eine uneingeschränkte Drehbewegung zu ermöglichen. Dadurch können auch die Motorwelle **36** und die mit dieser gekoppelte Antriebsspindel **14** rotieren.

[0067] Exemplarisch enthält die Elektromagneteinrichtung **64** eine in dem zweiten Stützkörper **58** angeordnete Spuleneinheit **65**, die über elektrische Leiter **66** an die elektromechanische Schnittstelle **27** angeschlossen ist und dadurch bei Bedarf elektrisch bestrombar ist.

[0068] Das Bremsglied **56** ist der Spuleneinheit **65** vorgelagert und bildet einen beweglichen Anker der Elektromagneteinrichtung **64**. Bei Bestromung der Spuleneinheit **65** wird das Bremsglied **56** somit angezogen und unter Überwindung der Federmittel **63** von der Bremsscheibe **47** abgehoben.

[0069] Im Normalbetrieb der Türbetätigungsvorrichtung **1** wird die Elektromagneteinrichtung **64** entsprechend der Position der Türflügel **2a**, **2b** zyklisch aktiviert und deaktiviert, um das Bremsglied **56** durch die Wirkung der Elektromagneteinrichtung **64** in entweder der Blockierstellung oder der Freigabestellung zu positionieren.

[0070] Um die Tür **2** im Notfall und auch bei Stromausfall ohne Betätigung der Elektromagneteinrichtung **64** öffnen zu können, ist sie zweckmäßigerweise mit einer manuell betätigbaren mechanischen Notentriegelungseinrichtung **67** ausgestattet.

[0071] Die Notentriegelungseinrichtung **67** verfügt über mindestens ein Handbetätigungsmittel **68a**, **68b**, durch dessen manuelle Betätigung das Bremsglied **56** unter Überwindung der Federkraft der Federmittel **63** aus der Blockierstellung in die Freigabestellung verlagerbar ist.

[0072] Beim Ausführungsbeispiel sind die Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** zweifach vorhanden, um eine Redundanz zu gewährleisten. Jedes Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** ermöglicht unabhängig vom jeweils anderen Handbetätigungsmittel **68b**, **68a** die manuelle Betätigung der Notentriegelungseinrichtung **67**. Es besteht mithin die Möglichkeit, die Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** zu unterschiedlichen Bereichen im oder am Fahrzeug zu führen, so dass die Notentriegelung an unterschiedlichen Stellen vorgenommen werden kann, beispielsweise einerseits im Fahrzeuginnern und andererseits außen am Fahrzeug.

[0073] Jedes Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** ist vorzugsweise als Seilzug **72** ausgebildet, der einerseits mit dem Bremsglied **56** antriebsmäßig verbunden ist und andererseits zweckmäßigerweise an einer Handhabe **73** angreift. Bei der Handhabe **73** handelt es sich beispielsweise um einen Drehknopf oder um einen Schwenkhebel. Die Handhabe **73** kann gemäß Pfeil **74** manuell betätigt werden, um eine Zugbewegung des Seilzuges **72** hervorzurufen.

[0074] Der der Handhabe **73** entgegengesetzte Endabschnitt jedes Handbetätigungsmittels **68a**, **68b**, der im Folgenden als Kopplungsabschnitt **75** bezeichnet sei, greift an einem als Betätigungsarm **77** bezeichneten ersten Hebelarm eines zweiarmigen Umlenkhebels **76** an, der an einem Lagerkörper **78** schwenkbeweglich abgestützt ist. Bei dem Lagerkörper **78** handelt es sich vorzugsweise um einen Bestandteil des Bremsengehäuses **26**, an dem sich der Lagerkörper **78** mit einem Schwenklagerabschnitt **79** außen abstützt. Exemplarisch ist der Lagerkörper **78** von der dem Antriebsmotor **22** axial entgegengesetzten Abschlusswand **83** des Bremsengehäuses **26** gebildet. In dieser Abschlusswand **83** befindet sich außen eine Zentriernut **84**, in die der als Vorsprung gestaltete Schwenklagerabschnitt **79** eingreift.

[0075] Auf der dem Betätigungsarm **77** entgegengesetzten Seite des Schwenklagerabschnittes **79** enthält der Umlenkhebel **76** einen als Arbeitsarm **85** bezeichneten zweiten Hebelarm. Dieser Arbeitsarm **85** steht mit dem Bremsglied **56** in antriebsmäßiger Verbindung.

[0076] Zweckmäßigerweise ist die dem Umlenkhebel **76** zugeordnete Abschlusswand **83** in Achsrichtung der Längsachse **7** verschiebbar von einem Koppelbolzen **86** durchsetzt. In den außerhalb des Bremsengehäuses **26** liegenden Abschnitt des Koppelbolzens **86** ist der Arbeitsarm **85** formschlüssig, jedoch mit gewissem Bewegungsspiel eingehängt, zu welchem Zweck der Arbeitsarm **85** über einen gabelförmigen Endabschnitt **85a** verfügt.

[0077] Der innerhalb des Bremsengehäuses **26** liegende innere Endabschnitt des Koppelbolzens **86** greift in einen gemäß Doppelpfeil **87a** axial beweglichen Koppelbügel **87** ein, der mit mehreren Zugankern **88** in einer die Übertragung von Zugkräften ermöglichenden Weise gekoppelt ist. Diese Zuganker **88**, die beispielsweise von Schrauben gebildet sind, durchsetzen den zweiten Stützkörper **58** und das den zweiten Stützkörper **58** flankierende Bremsglied **56** in jeweils linear verschieblicher Weise. Jeder Zuganker **88** hat an seinem dem Koppelbügel **87** entgegengesetzten Endbereich einen Abstützkopf **89**, der dem Bremsglied **56** auf der dem zweiten Stützkörper **58** abgewandten Seite vorgelagert ist.

[0078] Bei unbetätigter Notentriegelungseinrichtung **67** nehmen die Zuganker **88** die aus **Fig.** 6 ersichtliche Grundstellung ein, in der die Abstützköpfe **89** von dem Bremsglied **56** beabstandet sind, so dass das Bremsglied **56** uneingeschränkt durch die Elektromagneteinrichtung **64** bewegbar ist.

[0079] Um eine Notentriegelung vorzunehmen, wird durch Ziehen an einem der Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** eine durch Pfeile angedeutete Schwenkbewegung **92** des Umlenkhebels **76** hervorgerufen, so dass er aus einer unverschwenkten Stellung in eine in **Fig.** 4 bei **93** strichpunktiert angedeutete verschwenkte Stellung bewegt wird.

[0080] Bei der Schwenkbewegung nimmt der Umlenkhebel **76** mit seinem Arbeitsarm **85** den Koppelbolzen **86** mit und zieht diesen ein Stückweit aus dem Bremsengehäuse **26** heraus. Dabei wird der am Koppelbolzen **86** eingehängte Koppelbügel **87** gemäß Pfeil **87b** mitgenommen, so dass auch die sich an dem Koppelbügel **87** abstützenden Zuganker **88** ein Stückweit aus dem zweiten Stützkörper **58** herausgezogen werden. Hierbei gelangen die Abstützköpfe **89** zur Anlage an dem Bremsglied **56** und ziehen das Bremsglied **56** unter Überwindung der Federkraft der Federmittel **63** mit. Somit wird das Bremsglied **56** durch manuelle Aktivierung von der Bremsscheibe **47** entfernt und die Blockierfunktion der Feststellbremse **25** aufgehoben.

[0081] Zweckmäßigerweise ist jedes Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** und/oder die zugeordnete Handhabe **73** in der betätigten Stellung verriegelbar,

um die Notentriegelung bei Bedarf auf Dauer beizubehalten.

[0082] Der zwischen der Blockierstellung und der Freigabestellung liegende Hub des Bremsgliedes **56** ist sehr gering. Es ist daher von Vorteil, wenn die Notentriegelungseinrichtung **67** Mittel aufweist, die eine Verlängerung des Betätigungsweges der Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** bewirken, so dass quasi ein verlängerter Arbeitshub des Bremsgliedes **56** simuliert wird.

[0083] Die beispielhafte Feststellbremse **25** ist mit derartigen Mitteln ausgestattet, die hier pro Handbetätigungsmitel **68a**, **68b** eine Federeinrichtung **94** enthalten, die zwischen den Umlenkhebel **76** und das betreffende Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** zwischengeschaltet ist. Es liegt hier eine Reihenschaltung vor.

[0084] Beim Ausführungsbeispiel hat die Federeinrichtung **94** einen sich an der Rückseite des Betätigungsarmes **77** abstützenden ersten Endabschnitt **96** und verfügt über einen von der Rückseite **95** beabstandeten zweiten Endabschnitt **97**. Das Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** durchsetzt mit seinem Kopplungsabschnitt **75** den Betätigungsarm **77** und anschließend koaxial auch die Federeinrichtung **94**, wobei der Kopplungsabschnitt **75** an dem zweiten Endabschnitt **97** der Federeinrichtung **94** fixiert ist.

[0085] Wird in das Handbetätigungsmittel **68a**, **68b** eine ziehende Betätigungskraft eingeleitet, erfolgt zunächst, ohne Verschwenken des Umlenkhebels **76**, ein Komprimieren der Federeinrichtung **94**, bis alle Federwindungen aneinander anliegen. Die Federeinrichtung **94** ist dann ”auf Block” zusammengedrückt. Dieser komprimierte Zustand der Federeinrichtung **94** ist in **Fig.** 5 bei **98** gestrichelt angedeutet. Erst wenn dieser komprimierte Zustand **98** erreicht ist, wirkt die Federeinrichtung **94** axial wie ein starrer Körper und leitet die an dem zweiten Endabschnitt **97** eingeleitete Zugkraft direkt in den Betätigungsarm **77** ein, so dass anschließend der Umlenkhebel **76** die Schwenkbewegung **92** ausführt.

[0086] Um diese Funktion zu gewährleisten, ist die Federkraft der Federeinrichtung **94** geringer als die Federkraft der Federmittel **63**.

[0087] Bei einer alternativen Auslegung verfügt die Federeinrichtung **94** über eine größere Federkraft, sodass der Umlenkhebel **76** bereits betätigt wird, bevor die Federeinrichtung **94** vollständig komprimiert ist.

[0088] Bevorzugt ist jede Federeinrichtung **94** von einem Stützrohr **99** umgeben, das ein unbeabsichtigtes seitliches Ausknicken der Federeinrichtung **94** beim Komprimierungsvorgang verhindert. Das Stützrohr **99** verhindert außerdem eine Verschmutzung der Federeinrichtung **94**.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 01/69025 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Türbetätigungsvorrichtung für die Tür eines Fahrzeuges, insbesondere einer Eisenbahn, mit einer drehbaren Antriebsspindel (**14**), mit der mindestens ein mit der Tür (**2**) gekoppeltes oder koppelbares Abtriebsglied (**15a**, **15b**) linear beweglich in Eingriff steht, mit einem an einem Endbereich der Antriebsspindel (**14**) angeordneten elektrischen Antriebsmotor (**22**) zum Erzeugen einer Drehbewegung der Antriebsspindel (**14**), und mit einer ebenfalls an einem Endbereich der Antriebsspindel (**14**) angeordneten elektromechanischen Feststellbremse (**25**) zum zeitweiligen Blockieren der Drehbewegung der Antriebsspindel (**14**), **dadurch gekennzeichnet,** dass der Antriebsmotor (**22**) und die Feststellbremse (**25**) an ein und demselben Endbereich (**17**) der Antriebsspindel (**14**) angeordnet sind.

2. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Feststellbremse (**25**) auf der der Antriebsspindel (**14**) axial abgewandten Rückseite des Antriebsmotors (**22**) angeordnet ist.

3. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Antriebsmotor (**22**) und die Feststellbremse (**25**) zu einer Baueinheit in Gestalt einer Antriebs- und Bremseinheit (**32**) zusammengefasst sind.

4. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Antriebs- und Bremseinheit (**32**) auch ein Untersetzungsgetriebe (**43**) aufweist, das zwischen den Antriebsmotor (**22**) und die Antriebsspindel (**14**) eingeschaltet ist.

5. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Antriebsmotor (**22**) axial zwischen der Feststellbremse (**25**) und dem Untersetzungsgetriebe (**43**) angeordnet ist.

6. Türbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Antriebs- und Bremseinheit (**32**) mit mindestens einer Befestigungsschnittstelle (**34**) zur Befestigung an einer Tragstruktur (**3**) ausgestattet ist.

7. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Befestigungsschnittstelle (**34**) als Bestandteil eines Befestigungssockels (**33**) realisiert ist, der zweckmäßigerweise zwischen dem Antriebsmotor (**22**) und der Feststellbremse (**25**) eingegliedert ist.

8. Türbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass sie insgesamt als selbsttragende Baueinheit ausgebildet ist, wobei sie über eine zumindest die Antriebsspindel (**14**), den Antriebsmotor (**22**) und die Feststellbremse (**25**) tragende Tragstruktur (**3**) verfügt, die mit Befestigungsschnittstellen (**4**) ausgestattet ist, die zur einheitlichen Befestigung der Türbetätigungsvorrichtung (**1**) an dem damit auszustattenden Fahrzeug dienen, wobei die Tragstruktur (**3**) zweckmäßigerweise als Tragplatte (**3a**) ausgebildet ist.

9. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass an der Tragstruktur (**3**) mindestens eine sich parallel zu der Antriebsspindel (**14**) erstreckende Türführungsschiene (**8**) angeordnet ist, an der mindestens ein mit einem Abtriebsglied (**15a**, **15b**) verbundener und mit einer zu betätigenden Tür (**2**) koppelbarer Führungsschlitten (**12**, **12a**; **13**, **13a**) verschiebbar gelagert ist.

10. Türbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Feststellbremse (**25**) mit einer manuell betätigbaren mechanischen Notentriegelungseinrichtung (**67**) ausgestattet ist.

11. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die elektromechanische Feststellbremse (**25**) ein zum wahlweisen Blockieren oder Freigeben der Drehbewegung der Antriebsspindel (**14**) elektromechanisch in entweder einer Blockierstellung oder in einer Freigabestellung positionierbares Bremsglied (**56**) enthält, das durch Federmittel (**63**) in die Blockierstellung vorgespannt ist, wobei die Notentriegelungseinrichtung (**67**) über mindestens ein Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) verfügt, durch dessen manuelle Betätigung das Bremsglied (**56**) unter Überwindung der Federkraft der Federmittel (**63**) manuell aus der Blockierstellung in die Freigabestellung verlagerbar ist.

12. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass mindestens ein Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) einen Seilzug (**72**) enthält und/oder dass mindestens zwei Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) mit redundanter Funktion mit dem Bremsglied (**56**) zusammenwirken.

13. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Notentriegelungseinrichtung (**67**) einen zweiarmigen Umlenkhebel (**76**) aufweist, der schwenkbeweglich an einem insbesondere von einem Bremsengehäuse (**26**) der Feststellbremse (**25**) gebildeten Lagerkörper (**78**) abgestützt ist und der einen mit dem Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) gekoppelten Betätigungsarm (**77**) sowie einen mit dem Bremsglied (**56**) gekoppelten Arbeitsarm (**85**) aufweist.

14. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Arbeitsarm (**85**) des verschwenkbaren Umlenkhebels (**76**) an einem mit dem Bremsglied (**56**) gekoppelten, bezüglich

des Lagerkörpers (**78**) linear verschiebbar gelagerten Koppelbolzen (**86**) angreift.

15. Türbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass in die Verbindung zwischen mindestens einem Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) und dem Bremsglied (**56**) eine zur Verlängerung des Betätigungsweges des Handbetätigungsmittels (**68a**, **68b**) eine begrenzte Relativbewegung zwischen dem Handbetätigungsmittel (**68a**, **68b**) und dem Bremsglied (**56**) ermöglichende Federeinrichtung (**94**) zwischengeschaltet ist.

16. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Federeinrichtung (**94**) eine Druckfedereinrichtung ist, die durch Betätigung des Handbetätigungsmittels (**68a**, **68b**) zunächst ohne Mitnahme des Bremsgliedes (**56**) komprimierbar ist und die nach erfolgter Komprimierung bei fortgesetzter Bewegung des Handbetätigungsmittels (**68a**, **68b**) eine Mitnahme des Bremsgliedes (**56**) bewirkt.

17. Türbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Federeinrichtung (**94**) bis zur gegenseitigen Anlage aller relativ zueinander beweglichen Federbestandteile vollständig komprimierbar ist, bevor sie bei fortgesetzter Bewegung des Handbetätigungsmittels (**68a**, **68b**) eine Mitnahme des Bremsgliedes (**56**) bewirkt.

18. Türbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Antriebsspindel (**14**) zwei axial aufeinanderfolgend angeordnete, gegenläufige Antriebsgewindeabschnitte (**14a**, **14b**) aufweist, mit denen jeweils mindestens ein Abtriebsglied (**15a**, **15b**) in Eingriff steht, das mit jeweils einem von zwei gegensinnig schiebend zu betätigenden Türflügeln (**2a**, **2b**) einer Tür (**2**) verbindbar ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

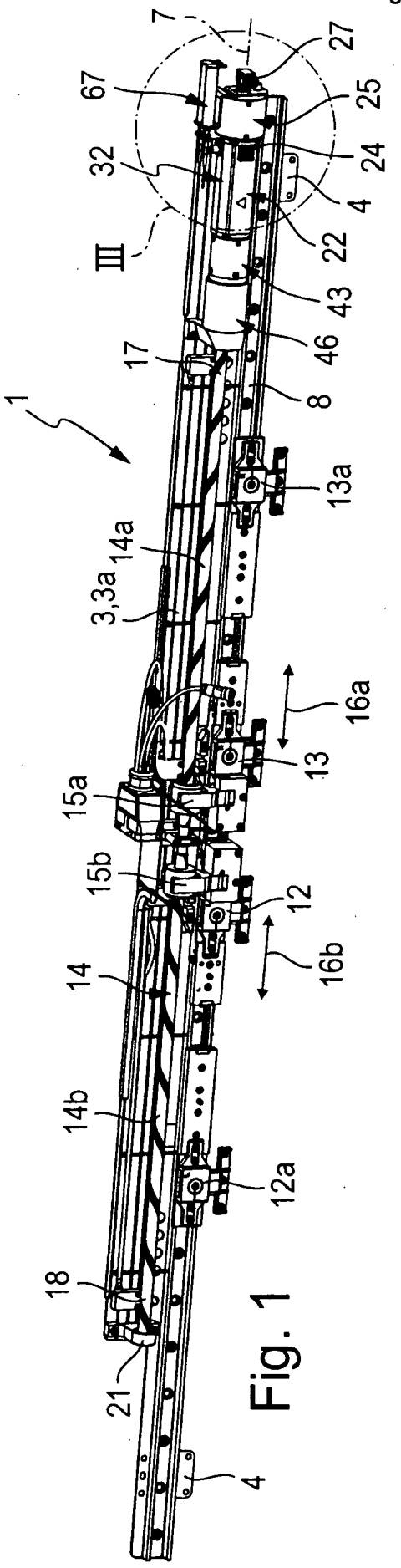


Fig. 1

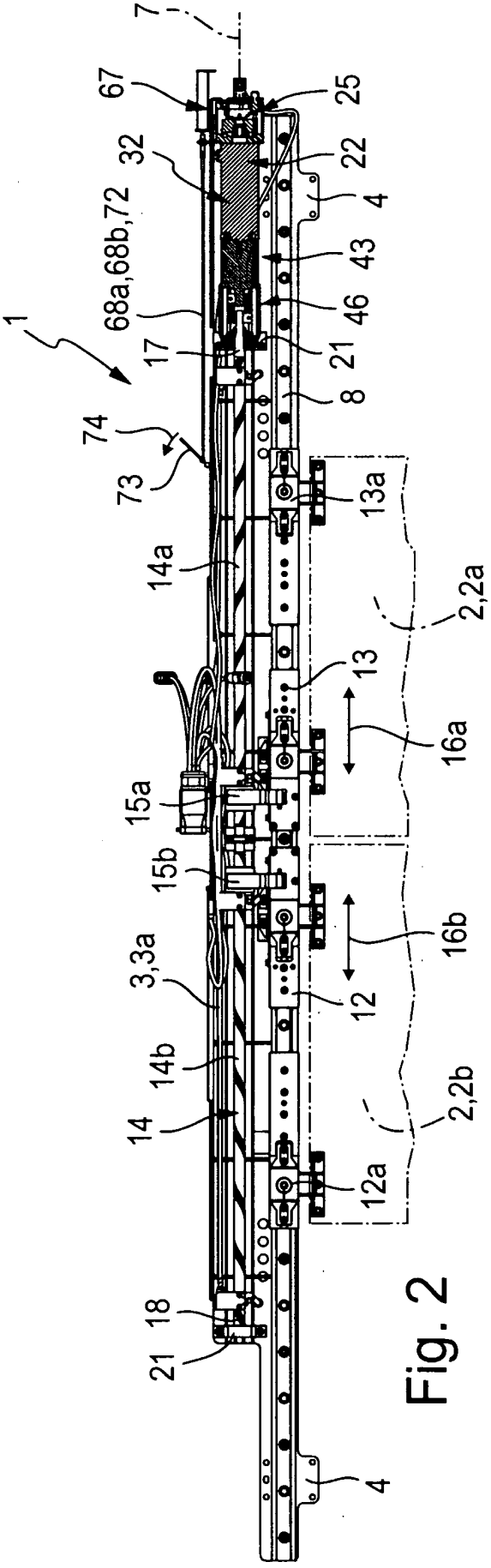


Fig. 2

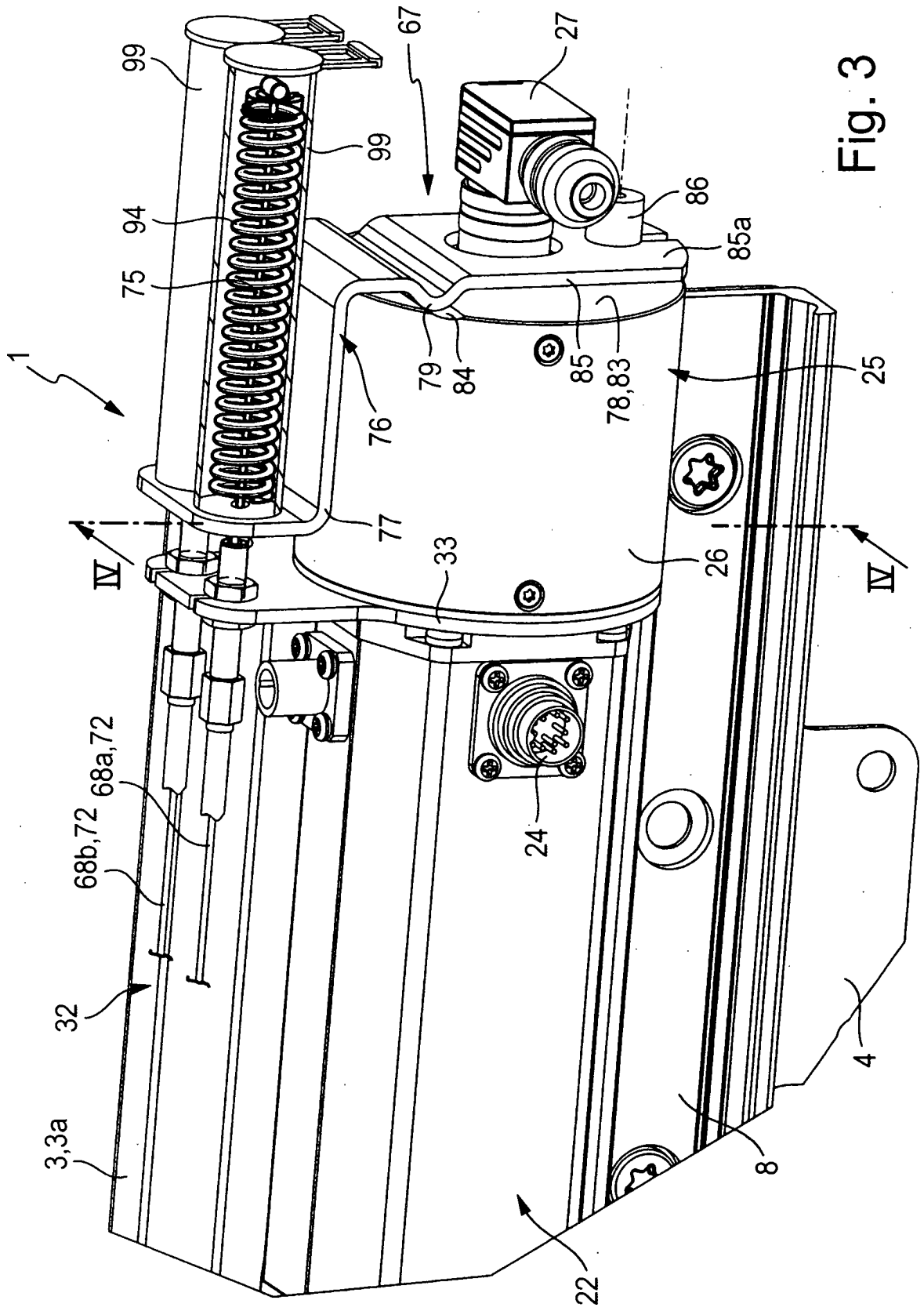

1
99
99
67
27
94
75
86
85a
79
84
85
78,83
25
76
77
33
26
IV
IV
68a,72
68b,72
24
32
3,3a
4
8
22

Fig. 3

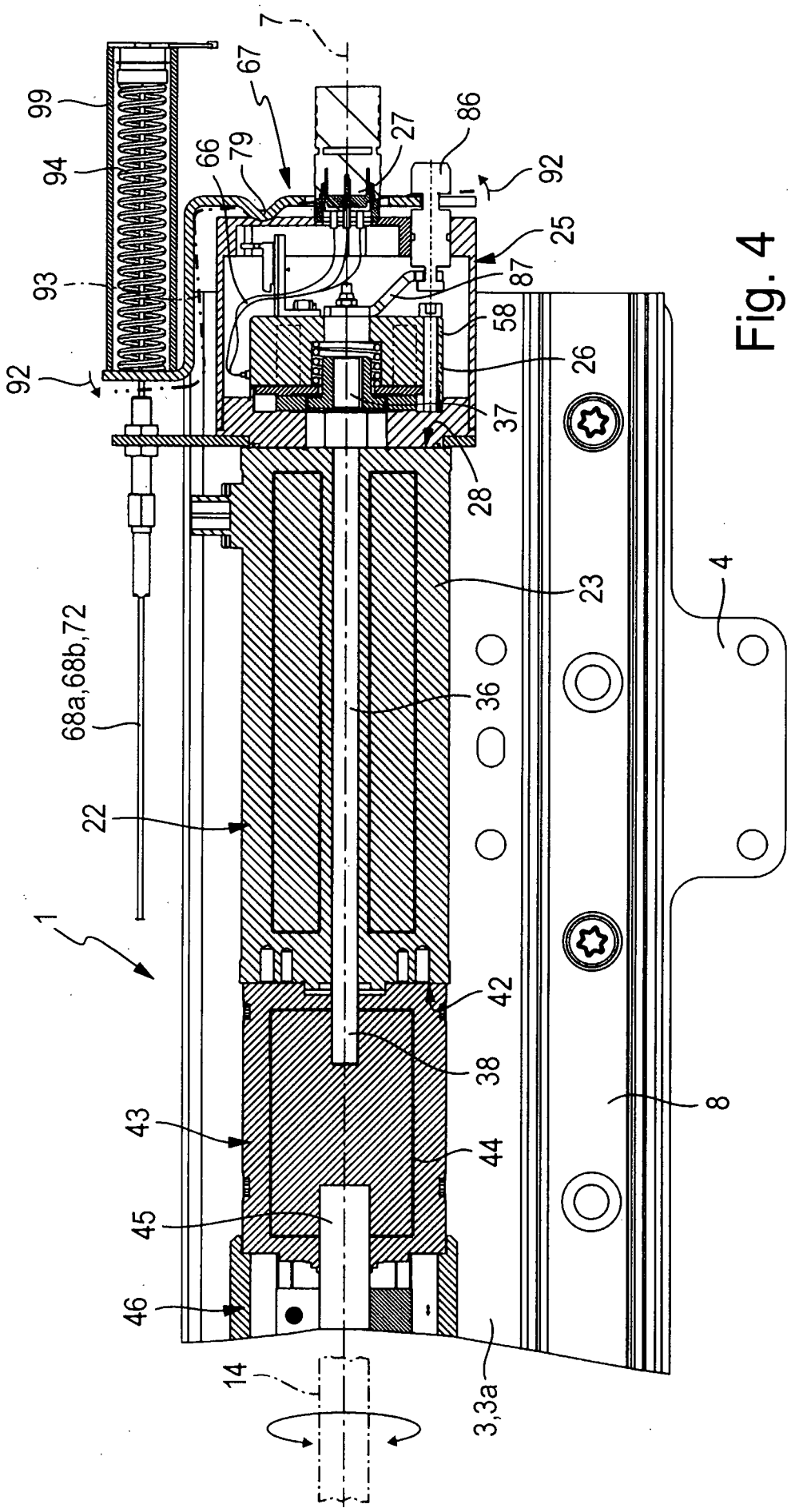

7
67
99
94
66
79
27
86
92
25
93
87
58
92
26
37
28
4
23
68a,68b,72
36
22
1
42
38
43
44
8
45
46
14
3,3a

Fig. 4

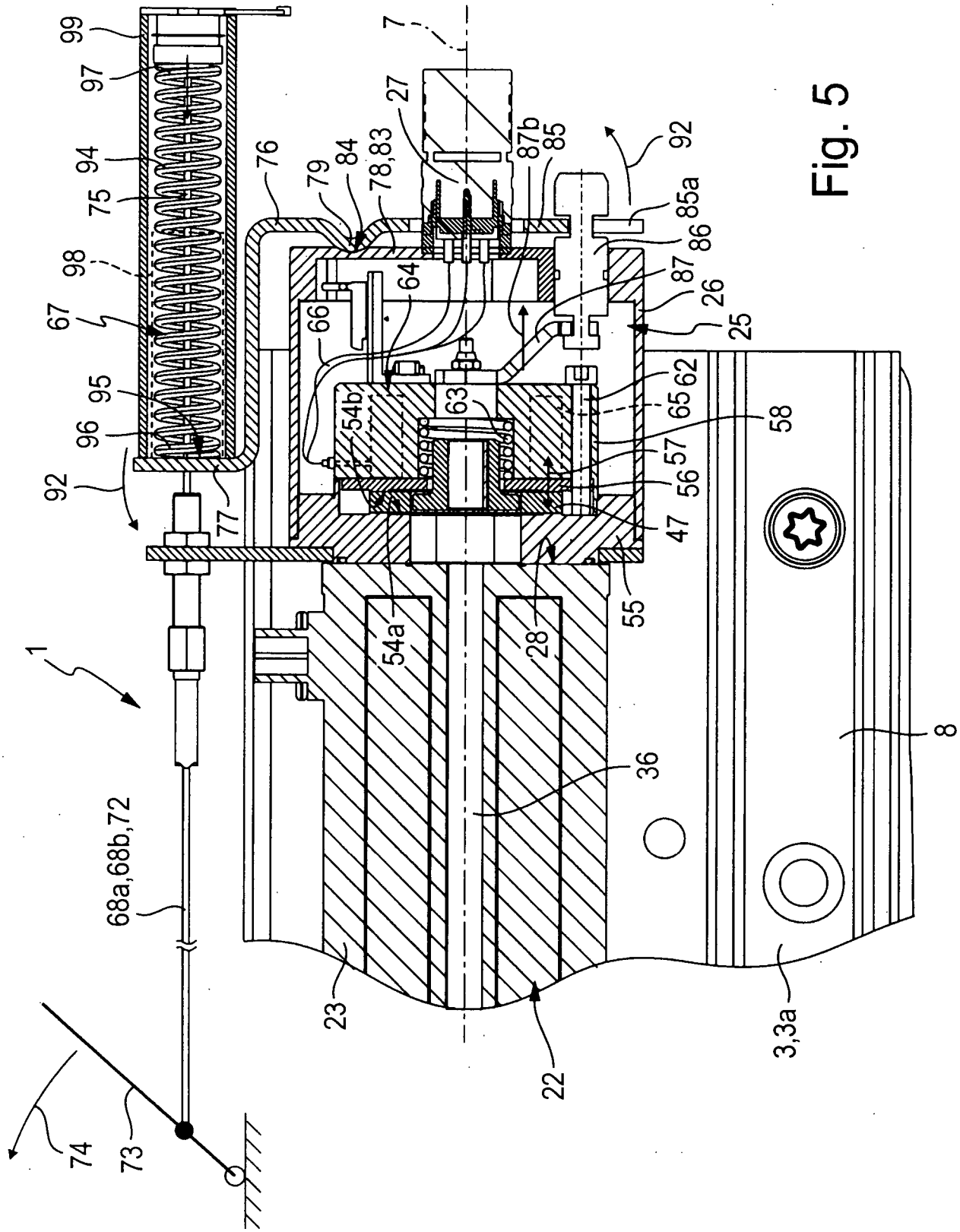

99
97
94
75
98
67
95
96
92
77
76
79
84
78,83
27
7
87b
85
92
85a
86
87
26
25
64
66
62
65
58
63
54b
57
56
47
55
54a
28
1
36
8
68a,68b,72
23
22
3,3a
74
73

Fig. 5

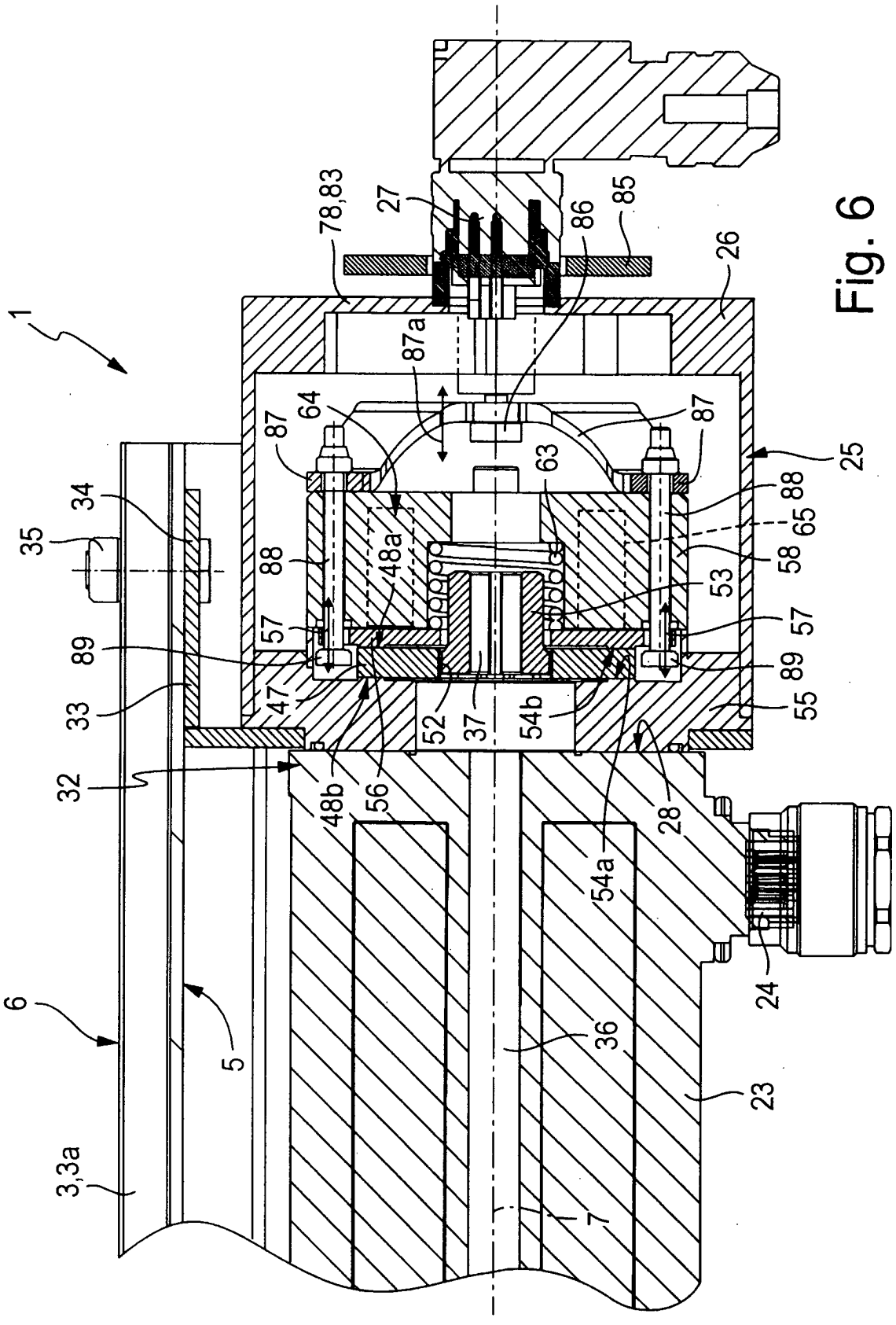

1
78,83
27
86
85
26
87a
64
87
63
25
34
35
88
65
58
48a
53
57
89
47
52
37
54b
55
33
32
48b
56
28
54a
24
6
5
36
23
3,3a
7

Fig. 6