



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E04F 11/06

(21) Anmeldenummer: 00104744.8

(22) Anmeldetag: 04.03.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.03.1999 DE 19910806  
02.11.1999 DE 19952597

(71) Anmelder: Gao, Ming, Dr.  
38239 Salzgitter (DE)

(72) Erfinder: Gao, Ming, Dr.  
38239 Salzgitter (DE)

(54) **Motorangetriebene Treppen**

(57) Diese Erfindung betrifft motorangetriebene Treppen, wie z. B. Bodentreppen mit einem Lukendeckel (2) und mit mehreren Treppenteilen (3,4,5), die sich beim Bilden zuerst absenken und dann je nach Treppenart ausfahren bzw. sich entfalten und beim Verstauen in einer Lukenöffnung zuerst einfahren bzw. sich zusammenfallen und dann sich heben. So eine Treppe kann mittels eines Linearmotor (17) angetrieben werden, wobei die gewünschte Ankopplung des Öffnens des Lukendeckels (2) mit dem Entfalten bzw. Ausfahren der Treppe hintereinander durch ein mechanisches Ankopplungs-System realisiert wird. Dieses Ankopplungs-System ist einfach und zuverlässig und erfordert praktisch keine Wartung.

Bei dreiteiligen faltbaren Bodentreppen und bei zweiteiligen faltbaren Wangentreppen kann ein weiteres einfaches Viereckgetriebe für die Ankopplung der Bewegungen von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen (4,5) verwendet werden. Dadurch kann ein kostengünstiger Motorantrieb sowohl für Wangentreppen als auch für alle Typen von Bodentreppen, insbesondere für dreiteilige faltbare Bodentreppen, mit üblichen Lukenöffnungsgrößen realisiert werden.

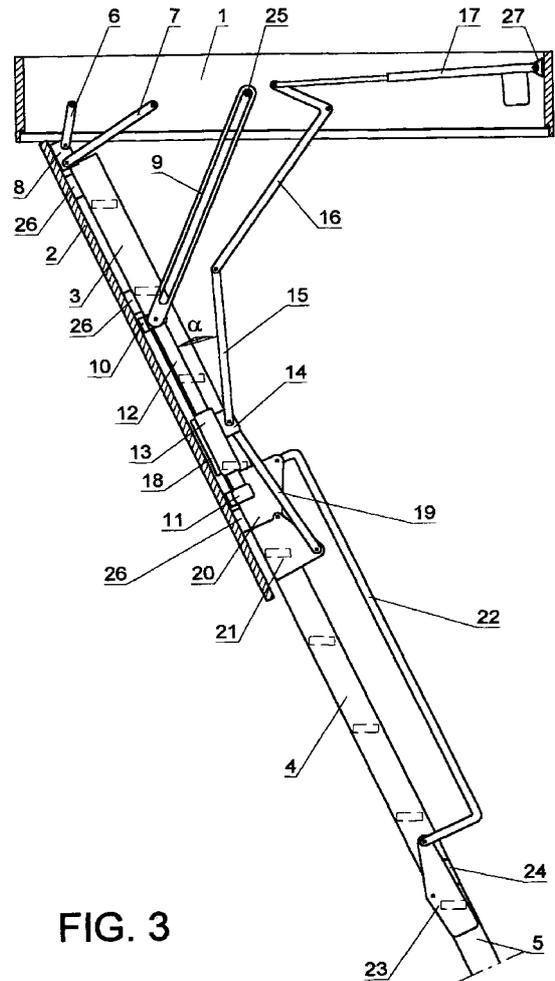


FIG. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Treppen, insbesondere motorangetriebene Treppen, die häufig als Zugang zu Dachböden oder zu Zwischendecken verwendet werden.

**[0002]** Bodentreppen werden normalerweise benutzt, um Dachböden, Flachdächer oder andere bauliche Anlagen zu erreichen. Die bekannten Bodentreppen sind mit einem Lukendeckel versehen und faltbar, einschiebbar oder zusammenfahrbar, so daß sie in einem Lukenrahmen verstaut werden können. Je nach der Bauart können die Bodentreppen in drei Gruppen eingeteilt werden: Scherentreppen, einschiebbare Treppen und faltbare Treppen. Die dreiteiligen faltbaren Treppen werden wegen ihrer einfachen Konstruktion und der damit verbundenen niedrigen Herstellungskosten sowie wegen ihres geringen Platzbedarfs am häufigsten verwendet. Aber eine motorangetriebene dreiteilige faltbare Treppe ist mir nicht bekannt.

**[0003]** Für Scherentreppen und einschiebbare Treppen gibt es einige Vorschläge zum motorischen Antrieb, z. B. nach DE-A 2458788, DE-A 1509491, DE-A 1905220, DE-GM 9214710 und DE-A 4325366. Bedingt durch die relativ komplizierte Konstruktion und die damit verbundenen höheren Herstellungskosten sowohl im Hinblick auf die Treppe selbst als auch im Hinblick auf deren motorischen Antrieb sind solche Treppen aber normalerweise teuer.

**[0004]** Das Hauptproblem bei motorangetriebenen Bodentreppen liegt in der einfachen Kopplung des Öffnens des Lukendeckels mit dem Entfalten bzw. Ausfahren der Treppe in der Weise, daß das Entfalten der Treppenteile bzw. das Ausfahren der Scherentreppe oder der Treppenteile erst nach dem Aufklappen des Lukendeckels erfolgt und das Zuklappen des Lukendeckels erst nach dem Zusammenfallen der Treppenteile bzw. nach dem Einfahren der Scherentreppe oder der Treppenteile beginnt.

**[0005]** Bei dreiteiligen faltbaren Bodentreppen gibt es noch ein anderes Problem beim Entfalten oder Zusammenfallen der Treppe, nämlich die Ankopplung der Bewegungen von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen in der Weise, daß sowohl die Benutzung als auch das Verstauen der Treppe gewährleistet sind.

**[0006]** Ein weiteres Problem bei motorangetriebenen faltbaren Treppen sind die Totlagen, die normalerweise bei Verwendung von Viergliedgetrieben zum Ent-/Zusammenfallen der Treppe und/oder zur Ankopplung von Bewegungen der Treppenteile auftreten.

**[0007]** Ein weiteres Problem ist die hohe Beanspruchung des Getriebes und des Motors, wenn die Treppe während der Benutzung belastet wird oder wenn die Treppe bis zu ihrer Benutzungsposition ausfährt. Dieses Problem besteht, weil der Motorantrieb nur für das Öffnen und das Verstauen der Treppe vorgesehen ist und die Last während der Benutzung durch die Trep-

penkonstruktion selbst getragen werden muß. Bei einer zu frühen Ausschaltung des Motors während der Bedienung wird die Treppe noch nicht in ihren Gebrauchszustand gebracht und die Treppe kann keine Last tragen. Eine Benutzung der Treppe in diesem Zustand führt allein zur Belastung des Getriebes und des Motors, was nicht vorgesehen ist. Bei einer zu späten Ausschaltung des Motors während der Bedienung wird eine hohe Beanspruchung des Getriebe und des Motor durch die plötzliche Blockierung des Entfaltens bzw. Ausfahrens der Treppe hervorgerufen.

**[0008]** Auf dem Markt gibt es noch zweiteilige faltbare Wangentreppen. Sie werden häufig zur Erreichung von Galerien oder Zwischendecken verwendet. Die Konstruktion dieser Treppen ähnelt den mittleren und unteren Treppenteilen von dreiteiligen faltbaren Bodentreppen. Eine motorangetriebene Treppe dieser Art ist mir nicht bekannt. Die mit einem Motorantrieb verbundenen Probleme sind mit denen einer dreiteiligen faltbaren Treppe vergleichbar, nämlich die Ankopplung der Bewegungen von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen und die hohe Beanspruchung des Getriebes und des Motors, wenn die Treppe während der Benutzung belastet wird oder wenn die Treppe bis zu ihrer Benutzungsposition ausfährt.

**[0009]** Entsprechend ist es Aufgabe dieser Erfindung, ein einfaches Getriebe zur Ankopplung von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen zu entwickeln.

**[0010]** Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist es, Konstruktionen zu entwickeln, um eine hohe Beanspruchung des Getriebes und des Motors während der Benutzung der Treppe oder während des Ausfahrens der Treppe bis zu ihrer Benutzungsposition zu vermeiden.

**[0011]** Eine weitere wichtige Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein Getriebe für die Ankopplung des Öffnens des Lukendeckels mit dem Entfalten bzw. Ausfahren der Treppe zu entwickeln, wobei das Entfalten der Treppenteile bzw. das Ausfahren der Scherentreppe oder der Treppenteile erst nach dem Aufklappen des Lukendeckels erfolgt und das Zuklappen des Lukendeckels erst nach dem Zusammenfallen der Treppenteile bzw. nach dem Einfahren der Scherentreppe oder der Treppenteile beginnt.

**[0012]** Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Maßnahme zur Vermeidung von Totlagen der normalerweise verwendeten Viergliedgetriebe beim Entfalten und Zusammenfallen der Treppenteile zu finden.

**[0013]** Die o. g. Probleme bzw. Aufgaben werden in der Erfindung mit folgenden Maßnahmen gelöst bzw. bewältigt:

**[0014]** Die Erfindung stellt ein Viergelenkgetriebe zur Ankopplung von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen dar. Der im Gebrauchszustand obere Treppenteil ist das Antriebsglied im Viergelenkgetriebe, der im Gebrauchszustand untere Treppenteil das Koppelglied, die Zwischendecke bzw. der darauf befe-

stigte Beschlag oder der normalerweise am Lukendeckel befestigte oberste Treppenteil bzw. der darauf befestigte Beschlag das Gestell und ein Zweigelenkglied das Abtriebsglied. Das Abtriebsglied kann als Handlauf der Treppe konstruiert werden, wie es in einem Ausführungsbeispiel dargestellt ist.

**[0015]** Um die Treppenteile möglichst kompatibel verstauen zu können, kann ein zusätzliches Gelenk oder können mehrere zusätzliche Gelenke in das o. g. Viergelenkgetriebe eingesetzt werden. Bevor sich die Treppenteile bis zu ihren Gebrauchszustand entfalten, müssen alle relativen Bewegungen in den zusätzlichen Gelenken verhindert werden, so daß das Viergelenkgetriebe entsteht und die Treppenteile dadurch in ihren Gebrauchszustand gebracht werden können.

**[0016]** Für zweiteilige faltbare Treppen für Zwischendecken oder Galerien wird in der Erfindung eine Konstruktion präsentiert, bei der keine Beanspruchung während der Benutzung der Treppe oder keine höhere Beanspruchung während des Ausfahrens der Treppe im Getriebe und im Motor auftritt. Die Konstruktion ist eine Kurbel mit einer Führungsbahn, auf der der Linearmotor oder ein gleichwertiger Antrieb mittels eines Stiftes direkt antreibt. Die Führungsbahn ist so konstruiert, daß sich der Stift im Gebrauchszustand der Treppe normalerweise nicht am Ende der Führungsbahn befindet. Dadurch wird erreicht, daß keine oder keine höhere Beanspruchung im Getriebe und im Motor auftritt und daß die Deckenhöhe durch eine Änderung der Treppen- neigung angepaßt werden kann.

**[0017]** Für normale Bodentreppen wird in dieser Erfindung ein Ankopplungs-System präsentiert. Dieses Ankopplungs-System besteht zumindest aus:

- einer Führung, vorzugsweise einer Linearführung, die auf dem obersten Treppenteil oder auf einem gleichwertigen Teil - z. B. Lukendeckel - befestigt ist;
- einem Gleitstein, der an der Führung angeordnet ist und mit den Treppenteilen so gekoppelt ist, daß sich die Treppenteile entfalten oder zusammenfallen, bzw. ausfahren oder einfahren, wenn sich der Gleitstein entlang der Führung bewegt, und
- einem Antriebsstab, der ein Zweigelenkglied, ein Linearmotor, ein Seil oder Gleichwertiges sein kann und mit dem Gleitstein gelenkig verbunden ist, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen diesem Stab und der Führung gleich oder kleiner als  $90^\circ$  ist.

**[0018]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Antriebsstab ein Zweigelenkglied und das andere Ende dieses Gliedes ist gelenkig mit einem Arm des Winkelhebels verbunden, der gelenkig an der Wange des Rahmens mittels eines Beschlages befestigt und von einem Linearmotor angetrieben wird. Um eine hohe Beanspruchung des Getriebes und des Motors während der Treppenbenutzung und während des Treppenausfahrens zu vermeiden, kann dieses Zweigelenkglied

durch eine zugbelastbare Druckgasfeder oder Gleichwertiges ersetzt werden.

**[0019]** Dieser Antriebsstab kann auch direkt ein Linearmotor oder ein gleichwertiger Antrieb sein. Sein anderes Ende ist gelenkig an der Wange des Rahmens vorzugsweise mittels eines Beschlages befestigt.

**[0020]** Wenn keine Feder oder nicht genügend Federkraft für das Ausgleichen der Gewichte angeordnet ist, ist dieser Antriebsstab nur zugbeansprucht. Das oben erwähnte Zweigelenkglied kann durch ein Seil ersetzt werden, der Linearmotor durch einen Seilzug.

**[0021]** Die gewünschte Ankopplung des Öffnens des Lukendeckels mit dem Entfalten bzw. Ausfahren der Treppe hintereinander kann durch das o. g. Ankopplungs-System realisiert werden. Dabei ist es einfach, die Treppe so zu konstruieren, daß der Gleitstein sich erst nach dem Öffnen des Lukendeckels entlang der Führung bewegt und daß der Gleitstein vor Beginn des Zuklappens des Luckendeckels durch den Antriebsstab zuerst zurückgezogen wird, d. h. die Treppenteile zuerst zusammengefallen bzw. eingefahren werden.

**[0022]** Bei Scherentreppen wird vorzugsweise das letzte Gelenkpaar der Scherengitter, das sich im Gebrauchszustand immer noch auf dem Lukendeckel befindet, direkt von den Gleitsteinen oder von dem dazwischen vorgesehenen Flachstahl angetrieben, wobei ein davor liegendes Gelenkpaar gelenkig an der Kopflatte des Rahmens, an dem Lukendeckel oder an einem gleichwertigen Teil befestigt ist. Dadurch kann auch die durch die Natur der Scherengitter bedingte Wackelei der Scherentreppe reduziert werden, weil die Stützweite der Scherentreppe verkürzt ist.

**[0023]** Es ist nicht zwingend, daß die Bodentreppen mit einem tragfähigen Lukendeckel versehen werden. Statt dessen kann auch ein tragfähiger Metallrahmen benutzt werden. Bei faltbaren und einschiebbaren Bodentreppen können auch alle Mechanismen einschließlich des oben beschriebenen Ankopplungs-Systems direkt an dem im Gebrauchszustand obersten Treppenteil befestigt werden.

**[0024]** Diese mechanische Ankopplung von zwei Bewegungen hintereinander ist einfach und zuverlässig und erfordert praktisch keine Wartung, so daß ein kostengünstiger Motorantrieb für alle Typen von Bodentreppen mit üblicher Lukenöffnungsgröße hergestellt werden kann. Weil die Gewichtsprobleme, die normalerweise bei den mit Hand bedienten Bodentreppen auftreten, hier durch einen Motorantrieb gelöst werden, kann die Treppe praktisch so massiv konstruiert werden, wie es für eine bequeme und sichere Benutzung erforderlich ist.

**[0025]** Um faltbare Bodentreppen motorisch einfach ent- bzw. zusammenfallen zu können, wird in der Erfindung die Anordnung eines Anfangswinkels  $\beta$  zwischen dem oberen Treppenteil und dem damit gelenkig verbundenen Treppenteil im zusammengefallenen Zustand der Treppe vorgesehen, so daß sowohl die Totlagen der dazwischen gebildeten Schubkurbelkette als

auch die Totlagen des oben beschriebenen Viergelenkgetriebes für die Ankopplung von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen vermieden werden können.

**[0026]** Ein Beispiel dieser Schubkurbelkette ist das in einem Ausführungsbeispiel dargestellte Schubkurbelgetriebe. Falls man das Öffnen des Lukendeckels und das Entfalten der Treppe durch zwei Linearmotoren getrennt antreiben möchte, kann der Linearmotor für das Entfalten der Treppe direkt zwischen den Treppenteilen gelenkig angebracht werden. Dies ist ein anderes Ausführungsbeispiel dieser Schubkurbelkette.

**[0027]** Der mögliche kleinste Wert des Anfangswinkels ist sowohl von der Konstruktion des Getriebes als auch von dem Reibungswert in den Gelenken abhängig und liegt normalerweise zwischen  $20^\circ$  und  $30^\circ$ . Ein großer Anfangswinkel ist günstig für die Bewegungs- und Kraftübertragung des Getriebes, wird aber normalerweise durch das Längsmaß der Luken begrenzt.

**[0028]** Um die Eigengewichte ausgleichen zu können bzw. um die erforderliche Motorleistung möglichst klein zu halten oder um einen einseitigen Motorantrieb zu ermöglichen, können Federn eingesetzt werden.

**[0029]** Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im nachfolgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1: eine erfindungsgemäß ausgebildete dreiteilige faltbare Bodentreppe im verstaute Zustand in einem Längsschnitt,

Fig. 2: diese Bodentreppe im zusammengefalteten Zustand und mit aufgeklapptem Lukendeckel in einem Längsschnitt,

Fig. 3: diese Bodentreppe im entfaltenen Zustand bzw. im Gebrauchszustand in einem Längsschnitt,

Fig. 4: eine erfindungsgemäß ausgebildete zweiteilige faltbare Wangentreppe mit einem zusätzlichen Schubgelenk im Viergelenkgetriebe und im verstaute Zustand in einem Längsschnitt,

Fig. 5: diese Wangentreppe im entfaltenen Zustand bzw. im Gebrauchszustand in einem Längsschnitt,

Fig. 6: die Details der Verbindung zwischen dem Linearmotor und der Kurbel mit einer Bahnführung, wobei sich die Wangentreppe im verstaute Zustand befindet, und

Fig. 7: die Details der o. g. Verbindung, wobei sich die Wangentreppe im Gebrauchszustand befindet.

**[0030]** In den Fig. 1, 2 und 3 ist eine dreiteilige faltbare Bodentreppe mit Treppenteilen 3, 4 und 5 auf einem Lukendeckel 2 dargestellt, der durch die darauf befestigten Beschläge 8 beidseitig mittels zwei Schwingen 6 und 7 an der Rahmenwange 1 aufgehängt ist. Die Begrenzung des Öffnungsweges des Lukendeckels

erfolgt durch die an beiden Rahmenwangen befestigten Stifte 25, die das weitere Ausziehen der Stäbe 9 verhindern und auch die Last während der Benutzung tragen. An dem Lukendeckel 2 ist der oberste Treppenteil 3 mittels der Abstandhalter 26 befestigt. Zwei Linearführungen 12 mit jeweils einem Gleitstein 13 sind ebenfalls an dem Lukendeckel 2 befestigt. Die Gleitsteine 13 sind miteinander durch den Flachstahl 18 verbunden. Ein Gleitstein 13 wird durch ein Zweigelenkglied 15 angetrieben. Dieses Glied 15 hat einen Winkel  $\alpha$  ( $\alpha < 90^\circ$ ) gegenüber der Linearführung 12 und wird durch einen an der Rahmenwange 1 befestigten Winkelhebel 16 angetrieben, der wiederum durch einen elektrischen Linearmotor 17 angetrieben wird.

**[0031]** Ein unbeabsichtigtes Absenken des Lukendeckels 2 aus dem verstaute Zustand (Fig. 1) kann normalerweise entweder durch die Benutzung eines selbsthemmenden Linearmotors 17 oder durch ein zwischen dem Zweigelenkglied 15 und dem Winkelhebel 16 gebildetes, selbsthemmendes Getriebe vermieden werden. Diese Selbsthemmung des Getriebes kann auch durch ein kurzes Anziehen oder Drücken des Winkelhebels 16, z. B. mittels eines Seilzuges, gelöst werden, so daß die Treppe auch bei einem Stromausfall oder Motordefekt handbedienbar bleibt.

**[0032]** Der mittlere Treppenteil 4 ist gelenkig mit dem obersten Treppenteil 3 verbunden. Seine Bewegung ist durch ein Zweigelenkglied 19 an die Bewegung des Gleitsteines 13 gekoppelt. Im zusammengefalteten Zustand gibt es einen Anfangswinkel  $\beta$  zwischen den beiden Treppenteilen 3 und 4, so daß das dazwischen gebildete Schubkurbelgetriebe und das Viergelenkgetriebe für die Ankopplung der Treppenteile 4 und 5 nicht in ihre Totlagen geraten können. Die Erzeugung dieses Anfangswinkels  $\beta$  kann durch unterschiedliche Methoden realisiert werden und ist einfach. Zum Beispiel können die Beschläge zwischen den Treppenteilen so gestaltet werden, daß dieser Winkel entsteht.

**[0033]** Um eine hohe Beanspruchung des Getriebes und des Motors während der Benutzung der Treppe oder während des Ausfahrens der Treppe zu vermeiden, kann das Zweigelenkglied 15 oder das Zweigelenkglied 19 so gestaltet werden, daß bei ihm bei einem Überschreiten einer vorher bestimmten Druckkraft eine große elastische Verformung hervorgerufen wird. Alternativ kann eines der Zweigelenkglieder durch eine zugbelastbare Druckgasfeder ersetzt werden. Ein anderer Vorteil dieser Konstruktion liegt daran, daß der Motor unabhängig von der Deckenhöhe immer durch seine eingebauten Endschalter ausgeschaltet werden kann.

**[0034]** Der unterste Treppenteil 5 ist einerseits direkt gelenkig mit dem mittleren Treppenteil 4 und andererseits mittels eines Zweigelenkgliedes 22, das als unteres Geländer der Treppe ausgebildet ist (das obere, direkt an dem Lukendeckel 2 befestigte Geländer ist nicht dargestellt), mit dem obersten Treppenteil 3 verbunden. Dadurch entsteht das Viergelenkgetriebe, so daß das Ent- und Zusammenfallen des mittleren

Treppenteils 4 und des unteren Treppenteils 5 miteinander gekoppelt ist (vgl. Fig. 2 und Fig. 3).

**[0035]** Bei einer Inbetriebsetzung der Treppe aus dem in Fig. 1 dargestellten Zustand wird der Linearmotor 17 in Gang gesetzt bzw. der Motor 17 verlängert sich. Der Lukendeckel 2 klappt entsprechend auf die Gleitsteine 13 bewegen sich jedoch noch nicht entlang der Linearführungen 12. Erst wenn das Aufklappen des Lukendeckels 2 seine volle Öffnungsposition erreicht hat (Fig. 2), bewegen sich die Gleitsteine 13 entlang den Linearführungen 12 durch die weitere Verlängerung des Linearmotors 17. Dadurch entfalten sich die Treppenteile 4 und 5 entsprechend bis zum Gebrauchszustand (Fig. 3).

**[0036]** Das Verstauen der Treppe aus dem Gebrauchszustand (Fig. 3) erfolgt durch Umkehrung des Linearantriebes bzw. der Linearmotor 17 verkürzt sich. Die Treppenteile 4 und 5 werden zuerst bis zu der in der Fig. 2 dargestellten Stellung zusammengefaltet, erst dann erfolgt das Zuklappen des Lukendeckels 2 bis zu der in der Fig. 1 dargestellten Stellung.

**[0037]** Fig. 4 zeigt eine zweiteilige faltbare Wangentreppe, die normalerweise zum Erreichen von Galerien oder Zwischendecken verwendet wird, im verstaute Zustand, und Fig. 5 diese im Gebrauchszustand. Die Treppe besteht aus den Treppenteilen 34 und 35 und den Stufen 39. Der Druckstab 38 mit einem Schubgelenk ist dabei symbolisch dargestellt, damit man seine Funktionsweise klar und deutlich erkennen kann. Die Position dieses Schubgelenkes kann an einer beliebigen Stelle zwischen den beiden Enden des Stabes sein.

**[0038]** Ein Ende des oberen Treppenteils 34 ist an der Welle 33 befestigt. An der Welle 33 ist auch eine Kurbel 40 mit der Führungsbahn 41 befestigt ( Fig. 6 und Fig. 7). Die Kurbel 40 wird durch einen Linearmotor 42 angetrieben. Die Welle 33 ist in den an der Decke 30 befestigten Beschlügen 31 angeordnet.

**[0039]** Das untere Treppenteil 35 ist mit dem anderen Ende des oberen Treppenteils 34 gelenkig verbunden. Der Druckstab 38 ist zwischen dem unteren Treppenteil 35 und der Decke 30 mittels der Beschlüge 31 und 36 angeordnet. Im verstaute Zustand ist der Druckstab 38 etwas ausgezogen. Während des Entfaltens der Treppe wird der Stab 38 bis zu seiner minimalen Länge zusammengefahren und wirkt dann als ein Zweigelenkglied. Das oben genannte Viergelenkgetriebe zur Ankopplung von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen entsteht und die Treppenteile können dadurch in ihren Gebrauchszustand gebracht werden.

**[0040]** In Fig. 6 sind die Details der Verbindung zwischen dem Linearmotor 41 und der Kurbel 40 mit der Bahnführung 41 im verstaute Zustand der Treppe dargestellt, und in Fig. 7 diese im Gebrauchszustand. Der Linearmotor 42 ist durch ein normales Gelenk mit einem festen Gestell 43 gelenkig verbunden. Das andere Ende des Motors treibt die Führungsbahn 41

der Kurbel 40 mittels eines Gelenkstiftes 44 an. Im verstaute Zustand befindet sich der Stift 44 normalerweise am Ende der Führungsbahn 41 (Fig. 6). Im Gebrauchszustand liegt der Stift 44 normalerweise jedoch nicht am Ende der Führungsbahn 41 (Fig. 7), so daß eine Anpassung der Deckenhöhe durch eine Neigungsänderung der Treppe möglich ist. Außerdem wird im Motor 42 und im Getriebe keine Beanspruchung während der Benutzung der Treppe oder keine höhere Beanspruchung während des Ausfahrens der Treppe auftreten. Der Motor 42 kann stets durch den eingebauten Endschalter ausgeschaltet werden (einfache Bedienung).

**[0041]** Bei einer Inbetriebsetzung der Treppe aus dem in Fig. 4 dargestellten Zustand wird der Linearmotor 42 in Gang gesetzt bzw. der Motor 42 verlängert sich. Dadurch entfalten sich die Treppenteile 34 und 35 entsprechend und mit Hilfe des Druckstabes 38 bis zum Gebrauchszustand (Fig. 5). Der Motor kann sich weiter verlängern, bis er vom eingebauten Endschalter ausgeschaltet wird. Dann befindet sich der Stift 44 nicht mehr am Ende der Führungsbahn 41.

**[0042]** Das Verstauen der Treppe aus dem Gebrauchszustand (Fig. 5) erfolgt durch Umkehrung des Linearantriebes bzw. der Linearmotor 42 verkürzt sich. Der Stift 44 bewegt sich zuerst zum Ende der Führungsbahn 41 und zieht dann die Kurbel 40 an. Die Treppenteile 34 und 35 werden dadurch in den verstaute Zustand (Fig. 4) gebracht.

**[0043]** Zwar ist die Erfindung in den o. g. Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben worden, dies soll aber so betrachtet werden, daß diese Details nur Demonstrationszwecken dienen und nicht zur Begrenzung des Schutzbereiches dieser Erfindung bestimmt sind. Weitere Ausführungsvarianten sind ohne Abweichung vom Geist und vom Bereich dieser Erfindung möglich.

#### Patentansprüche

1. Ein Viergelenkgetriebe zur Ankopplung der Bewegungen von zwei miteinander gelenkig verbundenen Treppenteilen für motorangetriebene faltbare Treppen, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Getriebe besteht aus:
  - einem im Gebrauchszustand oberen Treppenteil als Antriebsglied,
  - einem im Gebrauchszustand unteren Treppenteil als Koppelglied,
  - einem Zweigelenkglied als Abtriebsglied, und
  - einem normalerweise am Lukendeckel befestigten obersten Treppenteil bzw. einem darauf befestigten Beschlag, einer Zwischendecke bzw. einem darauf befestigten Beschlag oder einem gleichwertigen Teil als Gestell.
2. Ein Viergelenkgetriebe nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß dieses Viergelenkgetriebe erst durch Verhinderung der relativen Bewegungen in einem zusätzlichen Gelenk oder mehreren zusätzlichen Gelenken entsteht, das bzw. die als Teil des Getriebes ausgebildet sind, und daß das Entstehen dieses Viergelenkgetriebes geschieht, bevor sich die Treppenteile bis zum Gebrauchszustand entfalten.

3. Eine Kurbel (40) mit einer Führungsbahn (41) zur Vermeidung von hohen Beanspruchungen im Getriebe und im Motor während der Treppenbenutzung und während des Entfaltens der Treppe bis zum Gebrauchszustand für motorantriebene zweiteilige faltbare Treppen, dadurch gekennzeichnet,

- daß diese Kurbel (40) direkt oder indirekt mit dem im Gebrauchszustand oberen Treppenteil (34) fest verbunden ist,
- daß diese Kurbel (40) gelenkig an der Decke (30) bzw. an einem daran befestigten Beschlag (31) befestigt ist,
- daß diese Kurbel (40) vorzugsweise von einem zwischen einem mit der Decke festverbundenen Gestell (43) und der Führungsbahn (41) der Kurbel (40) gelenkig angebrachten Linearmotor (42) mittels eines Stiftes (44) angetrieben wird, und
- daß die Führungsbahn (41) der Kurbel (40) so konstruiert ist, daß der Stift (44) sich im Gebrauchszustand der Treppe normalerweise nicht am Ende der Führungsbahn (41) befindet.

4. Ein Ankopplungs-System für motorantriebene Scherentreppen, einschiebbare Treppen und faltbare Treppen, die sich beim Bilden zuerst absenken und dann je nach Treppenart ausfahren bzw. sich entfalten und beim Verstauen in einer Lukenöffnung zuerst einfahren bzw. sich zusammenfallen und dann sich heben, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Ankopplungs-System besteht mindestens aus:

- einer Führung, vorzugsweise einer Linearführung, die auf dem im Gebrauchszustand obersten Treppenteil oder auf einem gleichwertigen Teil - z. B. dem Lukendeckel - befestigt ist;
- einem Gleitstein, der an der Führung angeordnet und mit der Treppe so gekoppelt ist, daß sich die Treppenteile entfalten oder zusammenfallen bzw. ausfahren oder einfahren, wenn sich der Gleitstein entlang der Führung bewegt, und
- einem Linearmotor, einem Seilzug oder einem gleichwertigen Antriebselement, der auf der einen Seite mit der Rahmenwange bzw. einem

darauf befestigten Beschlag und auf der anderen Seite mit dem Gleitstein gelenkig verbunden ist, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen der Führung und dem Linearmotor, dem Seilzug oder dem gleichwertigen Antriebselement gleich oder kleiner als  $90^\circ$  ist.

5. Ein Ankopplungs-System für motorantriebene Scherentreppen, einschiebbare Treppen und faltbare Treppen, die sich beim Bilden zuerst absenken und dann je nach Treppenart ausfahren bzw. sich entfalten und beim Verstauen in einer Lukenöffnung zuerst einfahren bzw. sich zusammenfallen und dann sich heben, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Ankopplungs-System besteht mindestens aus:

- einer Führung, vorzugsweise einer Linearführung (12), die auf dem im Gebrauchszustand obersten Treppenteil (3) oder auf einem gleichwertigen Teil - z. B. dem Lukendeckel (2) - befestigt ist;
- einem Gleitstein (13), der an der Führung (12) angeordnet und mit der Treppe so gekoppelt ist, daß sich die Treppenteile entfalten oder zusammenfallen bzw. ausfahren oder einfahren, wenn sich der Gleitstein entlang der Führung bewegt,
- einem Zweigelenkglied (15), einem Seil oder einem gleichwertigen Verbindungselement, das so angeordnet ist, daß ein Ende dieses Gliedes mit dem Gleitstein gelenkig verbunden ist, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen der Führung und dem Zweigelenkglied (15), dem Seil oder dem gleichwertigen Verbindungselement gleich oder kleiner als  $90^\circ$  ist, und
- einem gelenkig an der Rahmenwange befestigten Winkelhebel (16), dessen ein Arm gelenkig mit dem Zweigelenkglied (15), dem Seil oder dem gleichwertigen Verbindungselement verbunden ist und vorzugsweise von einem elektrischen Linearmotor (17) angetrieben wird, der gelenkig zwischen dem anderen Arm des Winkelhebels (16) und dem Rahmen (1) bzw. einem darauf befestigten Beschlag (27) angebracht ist.

6. Eine Anordnung des Anfangswinkels  $\beta$  für motorantriebene faltbare Treppen, die sich beim Bilden zuerst absenken und dann entfalten und sich beim Verstauen in einer Lukenöffnung zuerst zusammenfallen und dann sich heben, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfangswinkel  $\beta$  von  $20^\circ$  bis  $60^\circ$  zwischen dem im Gebrauchszustand obersten Treppenteil (3) und dem mit ihm gelenkig verbundenen Treppenteil (4) im zusammengefallenen Zustand gebildet wird, und daß in der verstauten Stellung der Treppe der oberste Treppenteil (3)

innerhalb der Lukenöffnung horizontal liegt, wobei sich die andere Treppenteile über ihm befinden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7





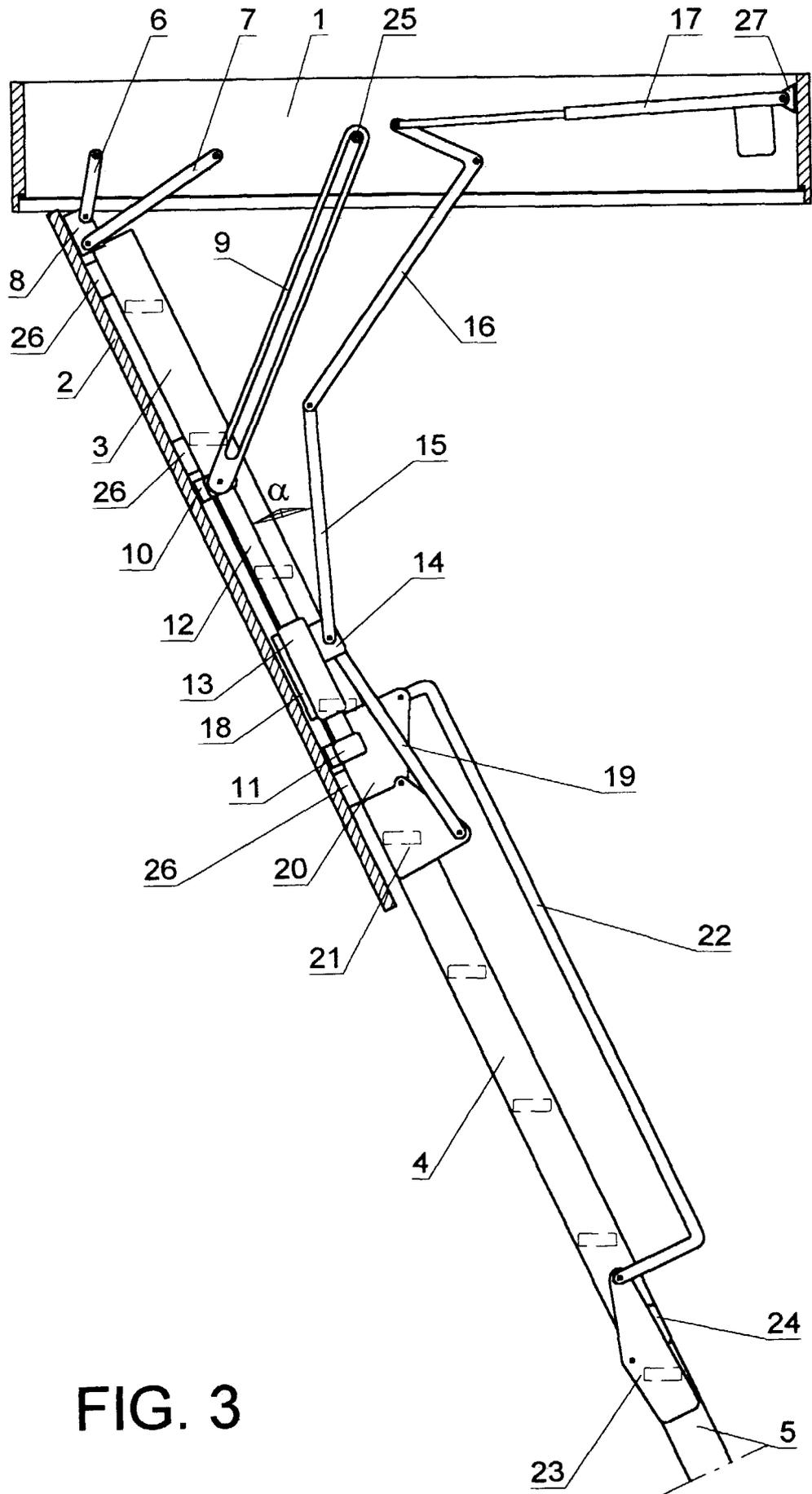


FIG. 3

FIG. 4

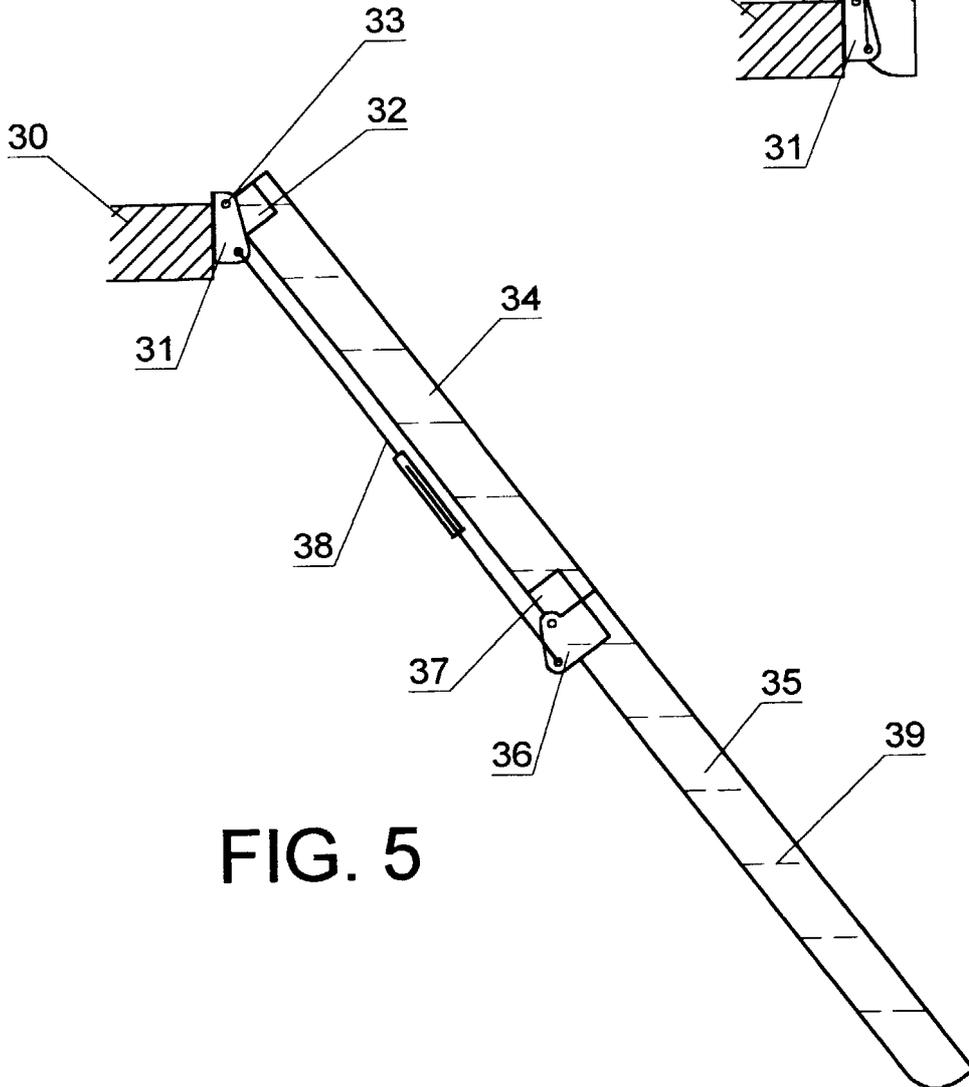
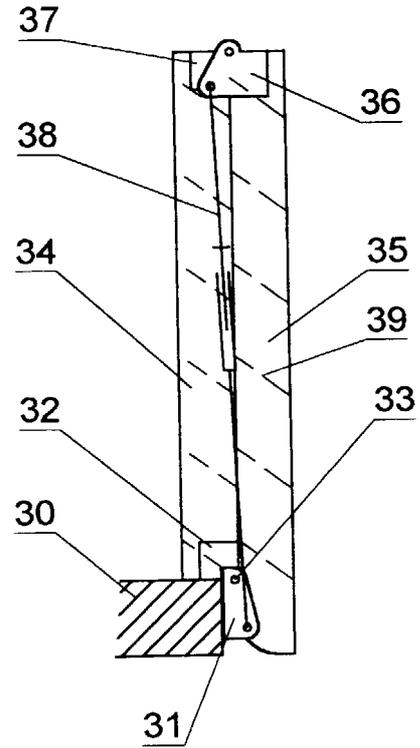


FIG. 5

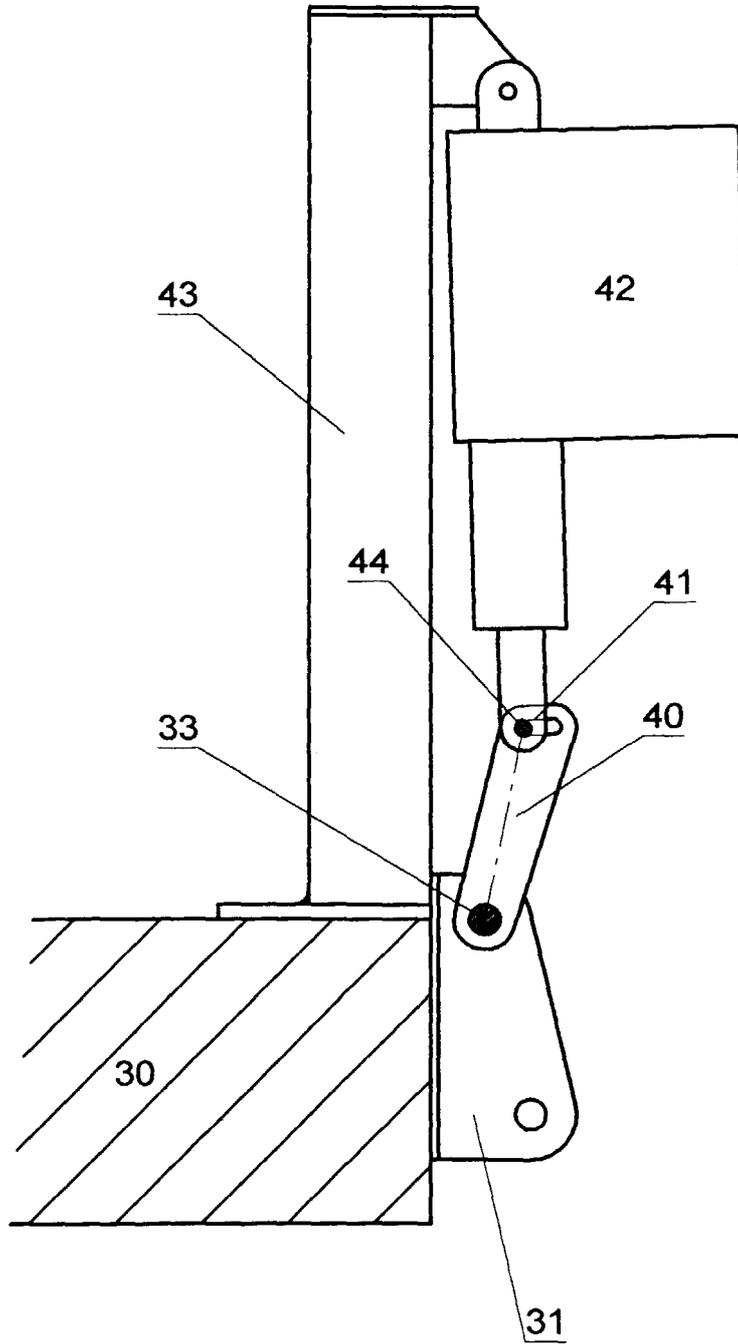


FIG. 6

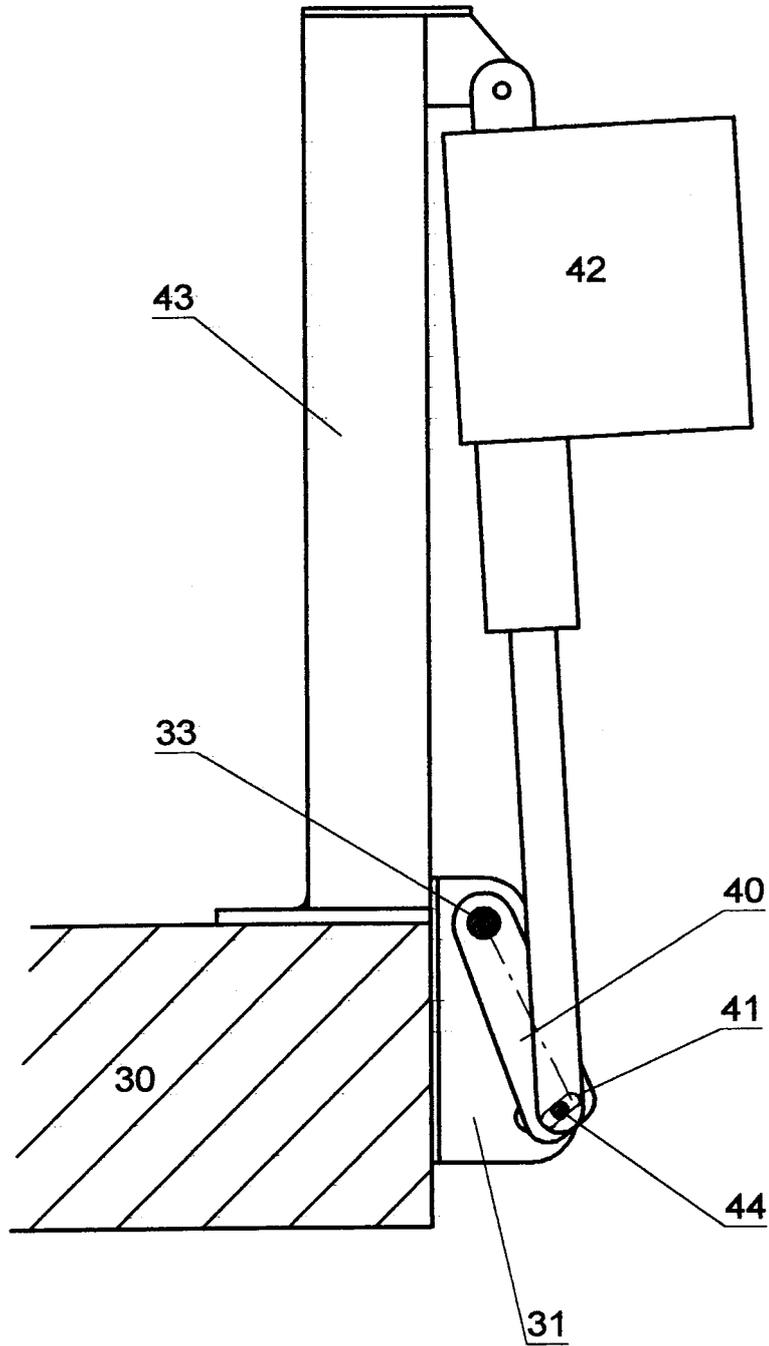


FIG. 7