

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 138 052 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:

**19.06.2002 Patentblatt 2002/25**

(51) Int Cl.7: **H01H 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP99/06804**

(21) Anmeldenummer: **99948751.5**

(22) Anmeldetag: **14.09.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 00/33339 (08.06.2000 Gazette 2000/23)**

(54) **KRAFTSPEICHER FÜR EINEN STUFENSCHALTER**

ENERGY ACCUMULATOR FOR A STEP SWITCH

ACCUMULATEUR D'ENERGIE POUR COMMUTATEUR A PLOTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**RO**

(72) Erfinder:

- **DOHNAL, Dieter**  
**D-93138 Lappersdorf (DE)**
- **HOEPFL, Klaus**  
**D-93142 Maxhütte-Haidhof (DE)**
- **WREDE, Silke**  
**D-93197 Zeitlarn (DE)**

(30) Priorität: **03.12.1998 DE 19855860**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**04.10.2001 Patentblatt 2001/40**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A2- 0 355 814 DE-A- 1 956 369**  
**DE-A1- 3 919 596 DE-B- 2 806 282**  
**DE-C1- 4 326 127**

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK**

**REINHAUSEN GmbH**

**93059 Regensburg (DE)**

**EP 1 138 052 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kraftspeicher für einen Stufenschalter. Solche Kraftspeicher sind aus der DE-PS 19 56 369 bekannt.

**[0002]** Stufenschalter dienen zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators und damit zur Spannungsregelung. Die eigentliche Lastumschaltung muß dabei möglichst schnell geschehen, daher sind Stufenschalter bzw. deren Lastumschalter üblicherweise mit einem Kraftspeicher versehen. Der Kraftspeicher wird dabei durch eine sich kontinuierlich und langsam drehende Antriebswelle aufgezogen, gespannt und gibt nach seiner nachfolgenden Auslösung sprunghaft eine kinetische Energie frei.

**[0003]** Aus der DE-PS 19 56 369 ist ein gattungsgemäßer Kraftspeicher bekannt. Dieser weist einen Aufziehschlitten und einen verlinkbaren Spannschlitten auf; zwischen diesen beiden Schlitten sind als Druckfedern ausgebildete Federn angeordnet. Der Aufziehschlitten und der Spannschlitten sind mit Flanschen versehen und liegen mit ihren Innenseiten so aufeinander, daß zwischen jeweils einem Flansch des Aufziehschlittens und einem Flansch des Spannschlittens die Druckfedern spannbare sind. Aufziehschlitten und Spannschlitten sind auf parallel liegenden Führungsstangen verschiebbar gelagert. Der Aufziehschlitten wird dabei durch eine Exzentrerscheibe an der Antriebswelle betätigt, d. h. relativ zum Spannschlitten in dessen Richtung bewegt. Dadurch werden die dazwischen befindlichen Druckfedern gespannt. Wenn der Aufziehschlitten seine Endposition erreicht hat, d. h. die Federn maximal gespannt sind, wird die Verlinkung des Spannschlittens aufgehoben und dieser vollführt eine schnelle Bewegung. Diese schnelle Längsbewegung wird über einen Rollenbolzen, der in einer Nut des Spannschlittens geführt ist, in eine ebenfalls schnelle Drehbewegung einer Schaltkurbel, d. h. einer Schaltwelle, umgewandelt, die ihrerseits den Lastumschalter betätigt.

**[0004]** Aus der DE-PS 28 06 282 ist ein ganz ähnlicher weiterer Kraftspeicher bekannt, der noch mit zusätzlichen Mitteln zur sicheren Schaltung auch bei Kälte ausgestattet ist.

**[0005]** Aus der DE-PS 39 19 596 schließlich ist noch ein Kraftspeicher bekannt, bei dem der Exzenter an der Antriebswelle und die Druckfedern zur Energiespeicherung im wesentlichen in der gleichen horizontalen Ebene liegen, um einen asymmetrischen Kräfteangriff zu vermeiden.

**[0006]** Alle diese bekannten Kraftspeicher weisen jedoch eine Reihe von Nachteilen auf. Zunächst einmal sind sie relativ kompliziert aufgebaut und bestehen aus zahlreichen einzelnen Bauteilen. Besonders die beidseitige Längsführung der längsverschiebbaren Aufziehschlitten und Spannschlitten mittels parallel liegender Führungsstangen stellt hohe und höchste Genauigkeitsanforderungen, und dies sowohl an die Parallelität

und die Maßhaltigkeit der Führungsstange selbst als auch an die Lagerung der beiden Schlitten auf diesen Führungsstangen. Weiterhin erfolgt bei den bekannten Kraftspeichern eine doppelte Umwandlung der Bewegungsrichtung: Eine Drehbewegung der Antriebswelle wird in eine Längsbewegung des Kraftspeichers umgewandelt, dessen Längsbewegung nach Auslösung wiederum wird in eine Drehbewegung der Schaltwelle zur Betätigung des Stufenschalters zurückverwandelt. Dies ist kompliziert und zudem ungeeignet und überflüssig für ohnehin linear bewegbare Stufenschalter bzw. deren Lastumschalter. Weiterhin ist anzumerken, daß die bekannten Kraftspeicher für einen Betrieb im Schaltöl des Stufenschalters konzipiert sind. Dazu muß man wissen, daß die bekannten Stufenschalter in der Regel ölgefüllt sind, wobei das Schaltöl im Inneren sowohl als Isoliermedium wirkt als auch eine schmierende Funktion bezüglich der bewegten mechanischen Bauteile hat. In letzter Zeit sind jedoch auch Stufenschalter bekannt geworden, die mit Luft oder Gas als Isoliermedium arbeiten und bei denen daher keine Schmierung auf diesem Wege möglich ist. Für solche Anwendungen sind die beschriebenen erforderlichen hochgenauen Längsführungen und Lagerungen nach dem Stand der Technik ungeeignet.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kraftspeicher der eingangs genannten Gattung anzugeben, der einfach aufgebaut ist, aus möglichst wenig und einfach herzustellenden Bauteilen besteht und auch unter Luft bzw. Gas sicher und zuverlässig arbeitet.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch einen Kraftspeicher mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0009]** Besonders vorteilhaft am erfindungsgemäßen Kraftspeicher ist in erster Linie der wesentlich vereinfachte mechanische Aufbau der gesamten Baugruppe. Kernstück dieses Kraftspeichers sind nur drei flächige Bauteile, nämlich eine Grundplatte, der Aufziehschlitten und ein Schaltschlitten, der dem Spannschlitten des Standes der Technik entspricht, die sämtlich besonders vorteilhaft als einfache Blechteile ausgeführt werden können. Die erforderlichen Anschläge, gegen die sich die Federn abstützen, sind auf einfache Weise als umgebogene Blechzungen bzw. Laschen direkt an die entsprechenden Bauteile angeformt. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Kraftspeichers besteht darin, daß sowohl Aufzieh- als auch Spannschlitten jeweils nur einseitig an festen Führungsstangen geführt sind und sich jeweils im übrigen selbst gegeneinander abstützen und führen. Dadurch ist auf einfache Weise ein Toleranzausgleich möglich. Zudem stellt die gesamte Anordnung keine besonderen Anforderungen an eine Schmierung. Schließlich wird auf ganz unkomplizierte Art bei diesem Kraftspeicher durch eine Schaltkoppel die Längsbewegung des Spannschlittens direkt als Bewegung zur Betätigung des Lastumschalters bzw. Stufenschalters abgegriffen.

**[0010]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielhaft noch näher erläutert werden.

**[0011]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Kraftspeicher in perspektivischer Darstellung  
 Fig. 2 eine Grundplatte dieses Kraftspeichers allein, und zwar a) von oben und b) von unten  
 Fig. 3 einen Aufziehschlitten dieses Kraftspeichers allein, und zwar wiederum a) von oben und b) von unten  
 Fig. 4 einen Schaltschlitten dieses Kraftspeichers allein, und zwar ebenfalls a) von oben und b) von unten

**[0012]** Bevor der Aufbau des erfindungsgemäßen Kraftspeichers eingehend beschrieben wird, sei noch darauf hingewiesen, daß in der Figur 1, die die komplette Anordnung zeigt, nicht alle Einzelheiten mit Bezugszeichen versehen sind, um die Klarheit und Deutlichkeit der Darstellung nicht zu beeinträchtigen. Es finden sich jedoch ausnahmslos alle nachfolgend angesprochenen Bezugszeichen in den Figuren 2 bis 4, d. h. den entsprechenden Teildarstellungen.

**[0013]** Der erfindungsgemäße Kraftspeicher besteht aus drei Hauptbaugruppen, nämlich einer Grundplatte 1, einem Aufziehschlitten 7 und einem Schaltschlitten 14. Der Schaltschlitten 14 entspricht dabei dem im Stand der Technik als Spannschlitten bezeichneten Bauteil.

**[0014]** Die Grundplatte 1 besteht aus dünnem Material, beispielsweise aus Stahlblech. An zwei gegenüberliegenden Seiten sind jeweils paarweise abgewinkelte Laschen 1.1 und 1.2 bzw. 1.5 und 1.6 angeformt. Die zusammengehörigen Laschen 1.1 und 1.2 weisen jeweils eine Aufnahmebohrung 1.3, 1.4 auf; ebenso weisen die zusammengehörigen Laschen 1.5, 1.6 jeweils eine Aufnahmebohrung 1.7, 1.8 auf. Diese Aufnahmebohrungen dienen zur Aufnahme von jeweils einer Führungsstange 5, 6, derart, daß sich die beiden Führungsstangen 5, 6 parallel zueinander, jedoch in unterschiedlicher Höhe verlaufend, längs durch die gesamte Grundplatte 1 erstrecken. Die Längsrichtung der einzelnen Bauteile im Sinne dieser Beschreibung ist in den Figuren jeweils durch einen Doppelpfeil dargestellt. An den Enden sind die Führungsstangen 5, 6 jeweils durch Arretierungen 5.1, 5.2 bzw. 6.1, 6.2 abgeschlossen. Auf die Funktion dieser Führungsstangen 5, 6 wird später noch näher eingegangen werden. An einem Paar angeformter Laschen 1.5, 1.6 ist jeweils noch ein Lageransatz 1.9 bzw. 1.10 angeformt, der wiederum abgewinkelt ist. Dieser Lageransatz 1.9, 1.10 weist jeweils eine Lagerstelle 1.11, 1.12 auf, in der jeweils ein Klinkenhebel 3 bzw. 4 verschwenkbar gelagert ist. Jeder der beiden Klinkenhebel 3, 4 weist an seinem anderen freien Ende einen Rollenbolzen 3.1, 4.1 auf, an dem jeweils eine Betätigungsrolle 3.2, 4.2 angeordnet ist. Die Funktion der Betätigungsrollen 3.2, 4.2 wird später noch nä-

her erläutert. Zwischen dem jeweiligen Klinkenhebel 3, 4 und der Grundplatte 1 ist jeweils eine Feder 3.3, 4.3 angeordnet, die sich gegen eine Federaufnahme 1.13, 1.14 der Grundplatte 1 abstützt und dadurch geführt wird. Jeder der beiden Klinkenhebel 3 bzw. 4 weist einen als Betätigungsbahn 3.4 bzw. 4.4 ausgeformten besonderen Bereich auf, an den später noch näher zu erläuternde Auslöserollen 7.13 bzw. 7.14 angreifen können und damit den jeweiligen Klinkenhebel 3, 4 aus seiner Ruheposition auslenken können. Durch nur angedeutete Schrauben 1.15 ist die gesamte Grundplatte an weiteren Bauteilen des Stufenschalters, zu dem der Kraftspeicher konstruktiv gehört, befestigbar. Von der Unterseite her führt ein Antriebswellenstumpf 2 durch die Grundplatte 1 hindurch zu deren Oberseite. Dort befindet sich auf dem Antriebswellenstumpf 2 eine Antriebskurbel 2.1 mit einer darauf befindlichen exzentrisch wirkenden Antriebsrolle 2.2. Diese Baugruppe ist durch ein verschraubtes Lager 2.3 mit der Grundplatte fest verbunden.

**[0015]** Oberhalb der Grundplatte 1 ist ein Aufziehschlitten 7 angeordnet, der längs verschiebbar ausgebildet ist und nachfolgend näher erläutert werden soll. Der Aufziehschlitten 7 besitzt an einer seiner, in Bewegungsrichtung gesehen, Seitenflächen eine angeformte und nach oben abgewinkelte Lasche 7.1, an der eine Führungsrolle 7.2 mittels einer Befestigungsschraube 7.3 befestigt ist. An der gegenüberliegenden Seite ist eine Führungslasche 7.4 angeformt, die sich über die gesamte Länge erstreckt und eine Führungskontur 7.5 aufweist, die sich in Längsrichtung, d. h. in Bewegungsrichtung erstreckt. Diese Richtung ist, wie weiter oben bereits erläutert, durch einen Doppelpfeil dargestellt. An den Stirnseiten des Aufziehschlittens 7 sind weiterhin gegenüberliegend Befestigungslaschen 7.6, 7.7 angeordnet, und es ist weiterhin gegenüberliegend jeweils eine Lasche als Anschlag 7.8, 7.9 angeformt. Weiterhin ist jeweils an jeder Befestigungslasche 7.6, 7.7 ein weiterer Anschlag 7.10, 7.17 angeformt. Mit anderen Worten: An jeder Stirnseite befinden sich jeweils zwei Anschläge: 7.8 und 7.10 auf der einen Seite und 7.9 und 7.17 auf der anderen Seite. An beiden Stirnseiten sind Federträger 11, 12 in den Aufziehschlitten eingelegt, die sich jeweils nach außen gegen die eben beschriebenen Anschläge 7.8 und 7.10 auf der einen Seite und 7.9 sowie 7.17 auf der anderen Seite abstützen. Der Anschlag 7.17 ist in Figur 3 zeichnerisch nur angedeutet; er ist ebenso ausgebildet wie der Anschlag 7.10 und an der Befestigungslasche 7.7 angeformt. Zwischen den Federträgern 11, 12 befinden sich Druckfedern 13. Eine von ihnen ist durch eine Federführungsstange 10 geführt, die Federführungsstange 10 ist an beiden Enden an den Befestigungslaschen 7.6 und 7.7 befestigt. An der Unterseite des Aufziehschlittens 7 befinden sich weitere, nach unten gerichtete Laschen 7.11, 7.12, an denen jeweils mittels Befestigungsschrauben 7.15, 7.16 eine Auslöserolle 7.13, 7.14 angeordnet ist, deren Funktion weiter unten noch näher erläutert wird. An einer Sei-

te wird der gesamte Aufziehschlitten 7 durch zwei Längsführungen 8, 9, die jeweils mittels Befestigungsschrauben 8.1, 9.1 angeschraubt sind, auf der einen Führungsstange 5 längsverschiebbar geführt. Auf der dieser Führungsstange 5 abgewandten Seite befindet sich die bereits erläuterte Führungslasche 7.4 mit der Führungskontur 7.5. An der Unterseite besitzt der Aufziehschlitten 7 eine Querführung 7.18, in der im montierten Zustand die Antriebsrolle 2.2 der Antriebskurbel 2.1 geführt ist.

**[0016]** In die Führungskontur 7.5 greift nun ein weiteres, darüber angeordnetes Bauteil ein: der Schaltschlitten 14. Dieser Schaltschlitten 14 weist wiederum an einer seiner Seiten eine Lasche 14.1 auf, die nach unten abgewinkelt ist und eine Führungsrolle 14.2 trägt, die mittels einer Befestigungsschraube 14.3 angeschraubt ist. Diese Führungsrolle 14.2 läuft in der bereits erläuterten Führungskontur 7.5 des Aufziehschlittens. Diese Lasche 14.1 weist zusätzlich noch seitliche Arretierungsansätze 14.4, 14.5 auf. An beiden Stirnseiten sind wiederum Befestigungslaschen 14.6 bzw. 14.7 vorgesehen zwischen denen eine weitere Federführungsstange 17 befestigt ist. An der Seite des Schaltschlittens 14, an dem sich die erläuterte Lasche 14.1 befindet, sind mittels Befestigungsschrauben 15.1 bzw. 16.1 weitere Längsführungen 15 bzw. 16 befestigt, mittels der der Schaltschlitten 14 auf der zweiten Führungsstange 6 ebenfalls längsverschiebbar geführt ist. Alle Längsführungen 15, 16 sind als an sich bekannte Linearlager ausgeführt. Auf der anderen Seite weist er ganz analog zum Aufziehschlitten 7 wiederum eine sich über die gesamte Breite erstreckende Führungslasche 14.8 mit einer Führungskontur 14.9 auf. In dieser Führungskontur 14.9 läuft die bereits weiter oben beschriebene Führungsrolle 7.2 des Aufziehschlittens 7. An den beiden Stirnseiten sind auch hier jeweils Anschläge 14.10, 14.12 bzw. 14.11, 14.13 auf der anderen Seite vorgesehen. Schließlich befinden sich an der Oberseite noch paarweise Winkel 14.14...14.17, zwischen denen ein U-Träger 18 angeordnet ist. Die Verbindung zwischen dem Schaltschlitten 14 und dem U-Träger 18 über die eben beschriebenen Winkel 14.14...14.17 erfolgt mittels Dämpfungsmitteln 20...23. Am U-Träger 18 ist ein Koppelglied 19 an einer Lagerstelle 18.1 angelenkt, das die sprunghafte Bewegung des ausgelösten Schaltschlittens auf die jeweiligen Schaltmittel des Lastumschalters bzw. des Stufenschalters, die hier nicht dargestellt sind, überträgt.

**[0017]** Es ergibt sich aus dem Erläuterten, daß Aufziehschlitten 7 und Schaltschlitten 14, mit ihren offenen Seiten jeweils einander zugewandt, ineinander gebaut sind. Sowohl der Aufziehschlitten 7 als auch der Schaltschlitten 14 ist an seiner äußeren Seite auf jeweils einer Führungsstange 5 oder 6 längsgeführt. Im übrigen stützen sich die beiden Schlitten gegeneinander ab. Dies geschieht dadurch, daß jeder der beiden Schlitten eine Führungskontur 7.5 bzw. 14.9 besitzt, in der eine Führungsrolle 14.2 bzw. 7.2 des jeweils anderen Schlittens

läuft. Konkret: Der Aufziehschlitten 7 besitzt eine Führungsrolle 7.2, die in der Führungskontur 14.9 des Schaltschlittens 14 läuft, und der Schaltschlitten 14 besitzt eine Führungsrolle 14.2, die in der Führungskontur 7.5 des Aufziehschlittens 7 läuft. Durch diesen Mechanismus fixieren sich Aufziehschlitten 7 und Schaltschlitten 14 in ihrer relativen Lage zueinander und sind zudem einzeln und unabhängig voneinander längsverschiebbar.

**[0018]** Die Wirkungsweise dieses Kraftspeichers ist wie folgt: Zu Beginn jeder Betätigung des Stufenschalters dreht sich die vom Motorantrieb kommende Antriebswelle, die mit dem Antriebswellenstumpf 2 in Verbindung steht, um einen Winkel von 180 Grad. Dadurch dreht sich auch die Antriebsrolle 2.2 um diesen Winkel. Die Antriebsrolle 2.2 läuft in der Querführung 7.18 des Aufziehschlittens 7 und verschiebt diesen damit um einen gewissen Betrag in Längsrichtung. Dadurch werden die Druckfedern 13 gespannt. Das Spannen erfolgt dadurch, daß die Anschläge auf der in Bewegungsrichtung gesehen hinteren Seite des Aufziehschlittens 7, also die Anschläge 7.8 und 7.10 auf der einen Seite oder die Anschläge 7.9 und 7.17 auf der anderen Seite, den entsprechenden hinteren Federträger 11 oder 12 mitnehmen, während gleichzeitig die in ihrer Ruheposition verharrenden Anschläge 14.10 und 14.12 oder 14.11 und 14.13 des Schaltschlittens 14 den jeweiligen vorderen Federträger 11 oder 12 fixieren. Der Aufziehschlitten 7 wird also in Längsrichtung verschoben, während der Schaltschlitten 14 in seiner bisherigen Position verharrt. Der Schaltschlitten 14 verharrt in seiner bisherigen Position, weil er durch die Betätigungsrollen 3.2 bzw. 4.2 der beschriebenen Klinkenhebel 3 bzw. 4, die sich gegen den entsprechenden Arretierungsansatz 14.4, 14.5 abstützen, verriegelt ist. Erreicht der Aufziehschlitten 7 nach seiner Längsbewegung die Endposition, so läuft eine der beiden Auslöserollen 7.13 oder 7.14 - je nach Bewegungsrichtung - gegen die entsprechende Betätigungsbahn 3.4 oder 4.4 des entsprechenden Klinkenhebels 3 oder 4 und drückt diesen gegen die Kraft der jeweiligen Feder 3.3 bzw. 4.3 nach unten. In der Folge gerät die jeweilige Betätigungsrolle 3.2 oder 4.2 außer Eingriff mit dem jeweiligen Arretierungsansatz 14.4 bzw. 14.5. Die Arretierung des Schaltschlittens 14 wird damit aufgehoben, und der Schaltschlitten 14 folgt sprunghaft der Bewegung des Aufziehschlittens 7 nach, dabei entspannen sich die Druckfedern 13 und die Betätigungsrollen 3.2 oder 4.2 gehen in der neuen Endposition des Schaltschlittens 14 wieder in Eingriff mit dem jeweiligen Arretierungsansatz 14.4 bzw. 14.5 - die Arretierung ist wieder hergestellt. Bei der nächsten Betätigung des Stufenschalters erfolgt der gleiche Vorgang in entgegengesetzter Richtung. Es wird also immer abwechselnd der Aufziehschlitten 7 nach links oder rechts bewegt und der Schaltschlitten 14 folgt, nach Aufhebung seiner Arretierung, die ihn zunächst festhält, dann jeweils dieser Bewegung nach. Diese sprunghafte Längsbewegung des Schaltschlittens 14 wird durch das

Koppelglied 19 dann direkt auf die linear zu betätigenden Schaltmittel übertragen.

**[0019]** Insgesamt ergeben sich beim erfindungsgemäßen Kraftspeicher gegenüber dem Stand der Technik eine Reihe von Vorteilen. Zum einen sind, wie weiter oben bereits erläutert, praktisch nur drei wesentliche Bauteile vorhanden, die auf einfache Weise aus Blech hergestellt werden können: die Grundplatte 1, der Aufziehschlitten 7 und der Schaltschlitten 14. Alle erforderlichen Mittel zur Aufnahme von Führungsrollen, zur Aufnahme der Führungskonturen und für die Anschläge, gegen die sich die Federträger 11, 12 beidseitig abstützen, werden ganz einfach durch gebogene, d. h. abgewinkelte Blechlaschen realisiert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß trotz relativ geringer Genauigkeitsanforderungen an die beschriebenen Bauteile ein idealer Toleranzausgleich gegeben ist. Wie beschrieben sind sowohl Aufziehschlitten 7 als auch Schaltschlitten 14 jeweils nur an einer der beiden Führungsstangen 5, 6 direkt längsgeführt, im übrigen stützen sie sich gegeneinander ab und führen sich praktisch auch selbst. Schließlich ist durch die ineinander verschachtelte Anordnung von Aufziehschlitten 7 und Schaltschlitten 14 eine kompakte Bauweise möglich. Es sei noch angemerkt, daß der erfindungsgemäße Kraftspeicher besonders gut für den Einsatz in Luft oder anderen gasförmigen Isoliermedien geeignet ist, da die beschriebenen Führungen von jeweils einer Führungsrolle 7.2 bzw. 14.2 in jeweils einer Führungskontur 14.9 bzw. 7.5 keine besonderen Anforderungen etwa an eine Schmierung stellen.

#### Patentansprüche

1. Kraftspeicher für einen Stufenschalter, wobei ein von einer Antriebswelle längs einer Bahn betätigbarer Aufziehschlitten (7) und ein verlinkbarer Schaltschlitten (14) vorgesehen sind, zwischen denen mindestens eine Druckfeder (13) angeordnet ist, wobei zwei parallele Führungsstangen (5, 6) vorgesehen sind, auf denen Aufziehschlitten (7) und Schaltschlitten (14) unabhängig voneinander bewegbar geführt sind, wobei durch Längsbewegung des Aufziehschlittens (7) relativ zum Schaltschlitten (14) die mindestens eine Druckfeder (13) spannbar ist, derart, daß nach Auslösung des bis dahin verlinkten Schaltschlittens (14) dieser sprunghaft der Bewegung des Aufziehschlittens (7) nachfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aufziehschlitten (7) nur in einer Führungsstange (5) und der Schaltschlitten (14) nur in der anderen Führungsstange (6) geführt ist, **daß** der Aufziehschlitten (7) an einer Seite eine erste Führungsrolle (7.2) und an der gegenüberliegenden Seite eine sich in Bewegungsrichtung er-

streckende erste Führungskontur (7.5) aufweist, **daß** der Schaltschlitten (14) ebenfalls an einer Seite eine zweite Führungsrolle (14.2) und an der gegenüberliegenden Seite eine sich in Bewegungsrichtung erstreckende zweite Führungskontur (14.9) aufweist

und **daß** die erste Führungsrolle (7.2) mit der zweiten Führungskontur (14.9) sowie die zweite Führungsrolle (14.2) mit der ersten Führungskontur (7.5) korrespondieren und formschlüssig geführt sind.

2. Kraftspeicher nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Führungsstangen (5, 6) auf einer separaten Grundplatte (1) befestigt sind.

3. Kraftspeicher nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundplatte (1) paarweise abgewinkelte Laschen (1.1, 1.2; 1.5, 1.6) aufweist, die jeweils eine der Führungsstangen (5, 6) aufnehmen.

4. Kraftspeicher nach Patentanspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Grundplatte (1) zwei Klinkenhebel (3, 4) vorgesehen sind, die um jeweils eine Lagerstelle (1.11, 1.12) gegen die Kraft jeweils einer Feder (3.3, 3.4) aus der Ruhelage auslenkbar sind, **daß** durch die Klinkenhebel (3, 4) der Schaltschlitten (14) verlinkbar ist und daß durch eine jeweils am Aufziehschlitten (7) angeordnete Auslöserrolle (7.13, 7.14) jeweils einer der Klinkenhebel (3, 4) auslenkbar ist, derart, daß die Verlinkung des Schaltschlittens (14) aufhebbar ist, wenn der betätigte Aufziehschlitten (7) seine neue Endposition erreicht hat.

5. Kraftspeicher nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweilige Auslöserrolle (7.13, 7.14) in jeweils einer Betätigungsbahn (3.4, 4.4) des entsprechenden Klinkenhebels (3, 4) läuft.

6. Kraftspeicher nach Patentanspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verlinkung des Schaltschlittens (14) derart erfolgt, daß an diesem eine seitliche Lasche (14.1) angeformt ist, die zwei Arretierungsansätze (14.4, 14.5) aufweist, in die, je nach Stellung, eine Betätigungsrolle (3.2, 4.2) einer der beiden Klinkenhebel (3, 4) eingreift.

7. Kraftspeicher nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Aufziehschlitten (7) an jeder Stirnseite paarweise Anschläge (7.8, 7.10; 7.9, 7.17) ange-

ordnet sind und am Schaltschlitten (14) ebenfalls paarweise korrespondierende Anschläge (14.10, 14.12; 14.11, 14.13) angeordnet sind, zwischen denen Federträger (11, 12) fixiert sind, gegen die sich die mindestens eine Druckfeder (13) abstützt.

8. Kraftspeicher nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** Aufziehschlitten (7) und Schaltschlitten (14) als jeweils einstückige Blechteile ausgeführt sind und sowohl die Anschläge (7.8, 7.10; 7.9, 7.17) des Aufziehschlittens (7) als auch die Anschläge (14.10, 14.12; 14.11, 14.13) des Schaltschlittens (14) als abgewinkelte Laschen ausgebildet sind.
9. Kraftspeicher nach einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Schaltschlitten (14) ein Koppelglied (19) angelenkt ist, derart, daß die sprunghafte Längsbewegung des Schaltschlittens (14) direkt auf den zu betätigenden Stufenschalter übertragbar ist.
10. Kraftspeicher nach Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelglied (19) über mindestens ein in Bewegungsrichtung wirkendes Dämpfungsmittel (20, 21, 22, 23) mit dem Schaltschlitten (14) in Verbindung steht.

## Claims

1. Force storage device for a tap changer, wherein a pull-up slide (7), which is actuatable along a path by a drive shaft, and a lockable switching slide (14) are provided, between which at least one compression spring (13) is arranged, wherein two parallel guide rods (5, 6) are provided on which the pull-up slide (7) and switching slide (14) are guided to be movable independently of one another, wherein the at least one compression spring (13) can be biased in such a manner by longitudinal movement of the pull-up slide (7) relative to the switching slide (14) that after release of the switching slide (14), which is locked until then, this abruptly follows the movement of the pull-up slide (7), **characterised in that** the pull-up slide (7) is guided only in one guide rod (5) and the switching slide (14) is guided only in the other guide rod (6), that the pull-up slide (7) has at one side a first guide roller (7.2) and at the opposite side a first guide profile (7.5) extending in the direction of movement, that the switching slide (14) similarly has at one side a second guide roller (14.2) and at the opposite side a second guide profile (14.9) extending in the direction of movement and that the first guide roller (7.2) corresponds with and is mechanically positively coupled to the second guide profile (14.9) and the second guide roller (14.2) corresponds with and is mechanically positively coupled to the first guide profile (7.5).
2. Force storage device according to claim 1, **characterised in that** the two guide rods (5, 6) are fastened to a separate base plate (1).
3. Force storage device according to claim 2, **characterised in that** the base plate (1) comprises straps (1.1, 1.2; 1.5, 1.6), which are bent over in pairs to each receive a respective one of the guide rods (5, 6).
4. Force storage device according to claim 2 or 3, **characterised in that** provided on the base plate (1) are two latching levers (3, 4) which are each deflectable out of the rest setting about a respective bearing point (1.11, 1.12) against the force of a respective spring (3.3, 3.4), that the switching slide (14) is lockable by the latching levers (3, 4) and that each of the latching levers (3, 4) is deflectable in such a manner by a respective release roller (7.13, 7.14) arranged at the pull-up slide (7) that the locking of the switching slide (14) can be cancelled when the actuated pull-up slide (7) has reached its new end position.
5. Force storage device according to claim 4, **characterised in that** the respective release lever (7.13, 7.14) runs in a respective actuating path (3.4, 4.4) of the corresponding latching lever (3, 4).
6. Force storage device according to claim 4 or 5, **characterised in that** the locking of the switching slide (14) takes place in the manner that a lateral strap (14.1) is integrally formed thereat and has two locking protrusions (14.4, 14.5) in which an actuating roller (3.2, 4.2) of one of the two latching levers (3, 4) engages in dependence on the respective setting.
7. Force storage device according to one of the preceding claims, **characterised in that** abutments (7.8, 7.10; 7.9, 7.17) are arranged in pairs at each end at the pull-up slide (7) and similarly corresponding abutments (14.10, 14.12; 14.11, 14.13) are arranged in pairs at the switching slide (14), wherein spring supports (11, 12), against which at least one compression spring (13) is supported, are fixed between the abutments.
8. Force storage device according to claim 7, **characterised in that** the pull-up slide (7) and switching slide (14) are each constructed as a one-piece sheet metal part and that not only the abutments (7.8, 7.10; 7.9, 7.17) of the pull-up slide (7), but also the abutments (14.10, 14.12; 14.11, 14.13) of the

switching slide (14) are constructed as bent-over straps.

9. Force storage device according to one of the preceding claims, **characterised in that** a coupling element (19) is pivoted to the switching slide (14) in such a manner that the abrupt longitudinal movement of the switching slide (14) can be transmitted directly to the tap switch to be actuated.
10. Force storage device according to claim 9, **characterised in that** the coupling element (19) is connected with the switching slide (14) by way of at least one damping means (20, 21, 22, 23) acting in the direction of movement.

#### Revendications

1. Accumulateur de force pour un commutateur à plots, comprenant:

- un chariot de remontage (7) actionné par un arbre d'entraînement le long d'une trajectoire et un chariot de commutation (14) verrouillable entre lesquels il y a au moins un ressort de compression (13),
- deux tiges de guidage (5, 6) parallèles, sur lesquelles le chariot de remontage (7) et le chariot de commutation (14) sont guidés indépendamment l'un de l'autre,
- le mouvement longitudinal du chariot de remontage (7) par rapport au chariot de commutation (14) permettant de mettre en tension au moins un ressort de compression (13) et après déclenchement du chariot de commutation (14) verrouillé jusqu'alors, celui-ci suit brutalement le mouvement du chariot de remontage (7),

#### caractérisé en ce que

- le chariot de remontage (7) est guidé seulement dans une tige de guidage (5) et le chariot de commutation (14) seulement dans l'autre tige de guidage (6),
- le chariot de remontage (7) comporte sur un côté, un premier galet de guidage (7.2) et sur le côté opposé, un premier contour de guidage (7.5) s'étendant dans la direction du mouvement,
- le chariot de commutation (14) comporte également d'un côté un second galet de guidage (14.2), et du côté opposé un second contour de guidage (14.9) s'étendant dans la direction du mouvement, et
- le premier galet de guidage (7.2) est guidé par le second contour de guidage (14.9) et le second galet de guidage (14.2) est guidé par le

premier contour de guidage (7.5) de manière correspondante, par une liaison par la forme.

2. Accumulateur de force selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux tiges de guidage (5, 6) sont fixées sur une plaque de base (1), séparée.
3. Accumulateur de force selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la plaque de base (1) comporte des pattes (1.1, 1.2 ; 1.5, 1.6) recourbées par paires et qui reçoivent chacune une tige de guidage (5, 6).
4. Accumulateur de force selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé par** deux leviers de verrouillage (3, 4) sur la plaque de base (1) qui peuvent être basculés de leur position de repos autour d'un palier (1.11, 1.12) contre la force respective d'un ressort (3.3, 3.4), les leviers de verrouillage (3, 4) verrouillent le chariot de commutation (14), et chaque fois un galet de déclenchement (7.13, 7.13) prévu sur le chariot de remontage (7) dégage l'un des leviers de verrouillage (3, 4) pour ouvrir le verrouillage du chariot de commutation (14) lorsque le chariot de remontage (7) actionné se trouve dans sa nouvelle position de fin de course.
5. Accumulateur de force selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque galet de déclenchement (7.13, 7.14) circule dans un chemin d'actionnement (3.4, 4.4) du levier de verrouillage (3, 4) correspondant.
6. Accumulateur de force selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le verrouillage du chariot de commutation (14) se fait grâce à une patte (14.1) latérale formée sur celui-ci, et qui comporte deux butées (14.4, 14.5) coopérant suivant la position avec un galet d'actionnement (3.2, 4.2) de l'un des leviers de verrouillage (3, 4).
7. Accumulateur de force selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque face frontale du chariot de remontage (7) comporte une paire de butées (7.8, 7.10 ; 7.9, 7.17) et le chariot de commutation (14) comporte également des butées correspondantes réparties par paires (14.10, 14.12, 14.11, 14.13) entre lesquelles sont fixés des supports de ressort (11, 12) contre lesquels s'appuie au moins un ressort de compression (13).

8. Accumulateur de force selon la revendication 7,  
**caractérisé en ce que**  
le chariot de remontage (7) et le chariot de commu-  
tation (14) sont réalisés sous la forme de pièces en  
tôle chaque fois en une seule partie et à la fois les 5  
butées (7.8, 7.10 ; 7.9, 7.17) du chariot de remon-  
tage (7) et les butées (14.10, 14.12 ; 14.11, 14.13)  
du chariot de commutation (14) sont des pattes re-  
pliées. 10
9. Accumulateur de force selon l'une quelconque des  
revendications précédentes,  
**caractérisé par**  
un élément de couplage (19) articulé sur le chariot  
de commutation (14) de façon que le mouvement 15  
longitudinal brusque du chariot de commutation  
(14) soit transmis directement au commutateur à  
plots qu'il faut actionner.
10. Accumulateur de force selon la revendication 9, 20  
**caractérisé en ce que**  
l'élément de couplage (19) est relié au chariot de  
commutation (14) par au moins un moyen d'amor-  
tissement (20, 21, 22, 23) agissant dans la direction  
de mouvement. 25

30

35

40

45

50

55



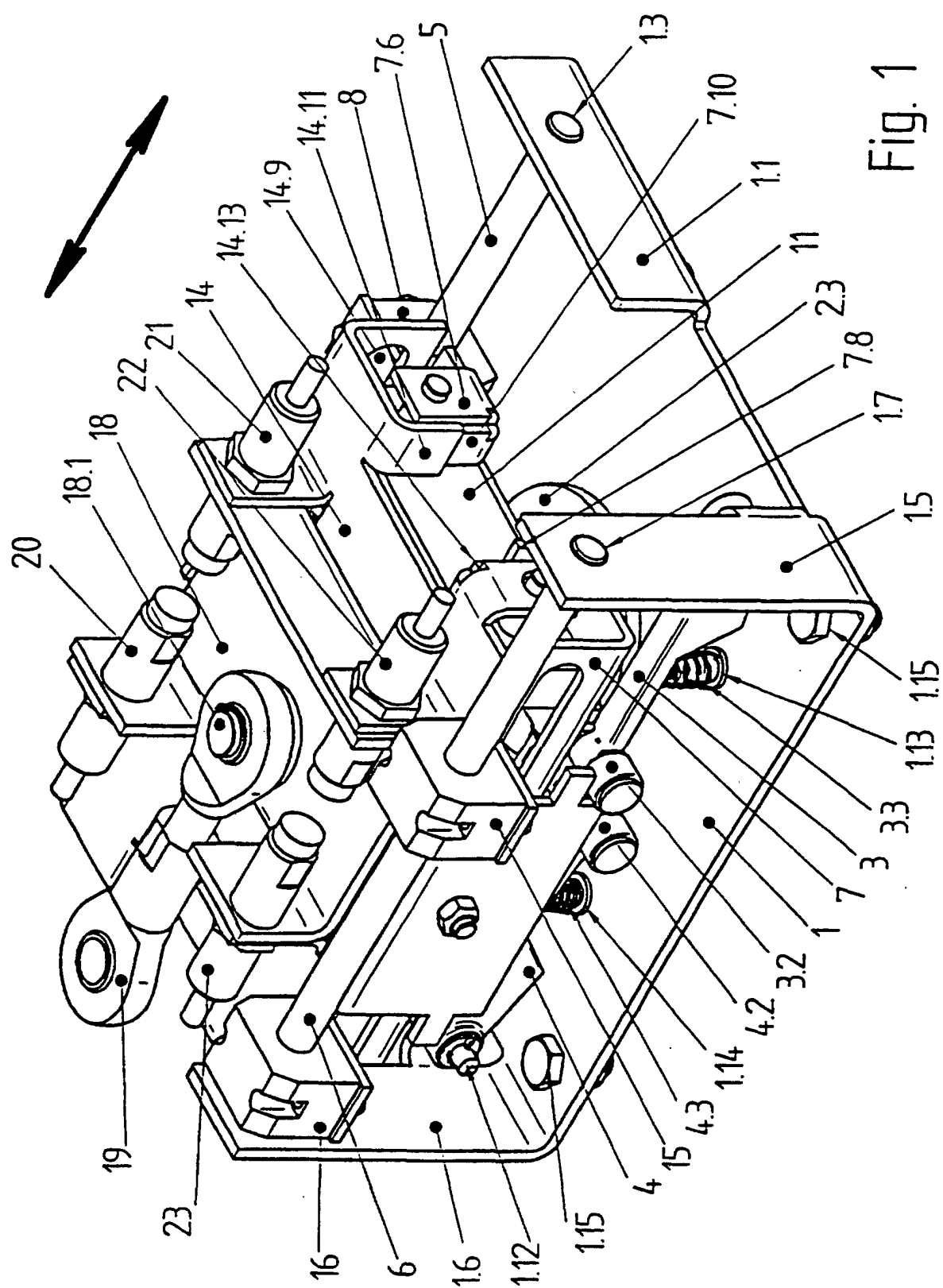


Fig. 1

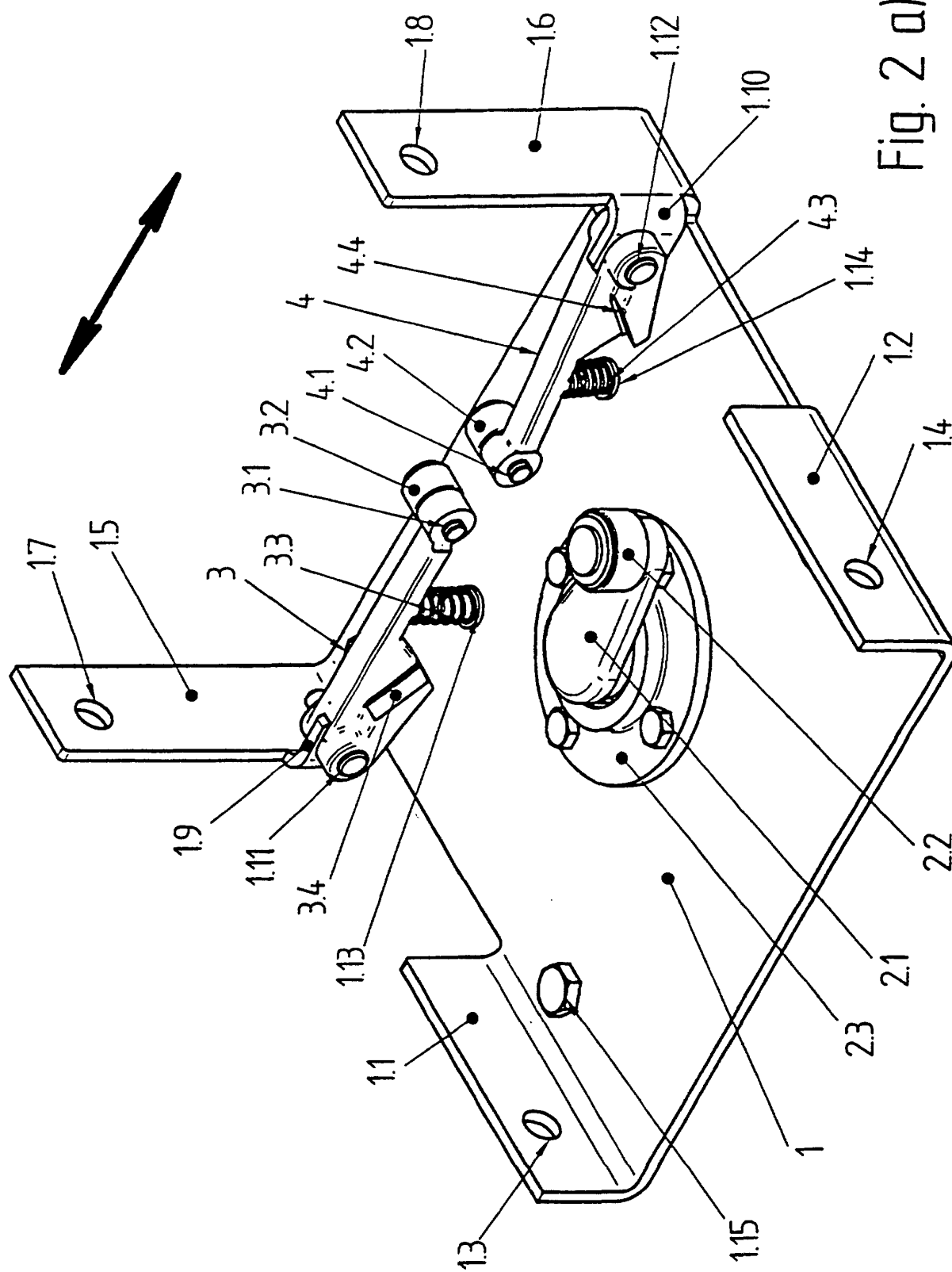
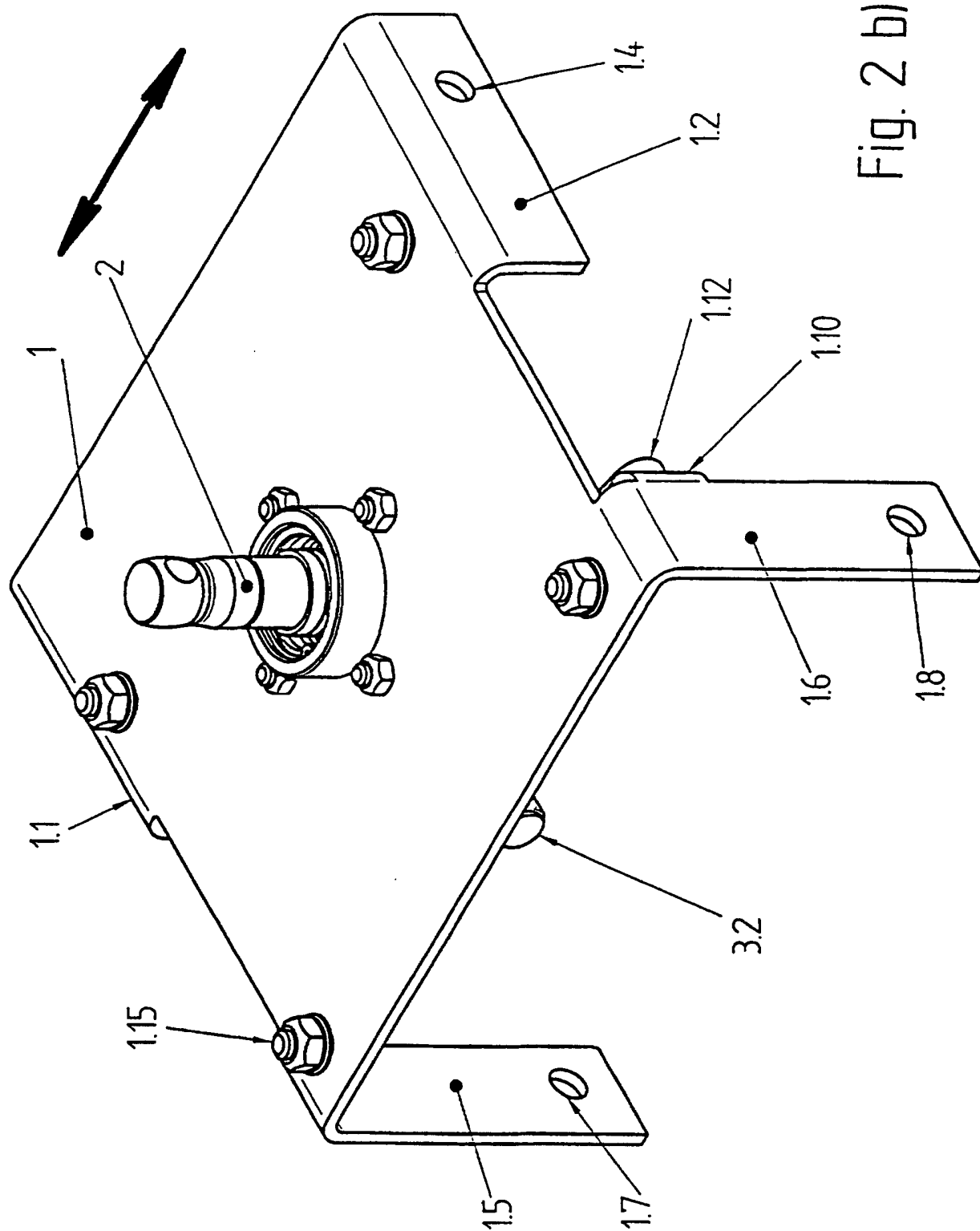
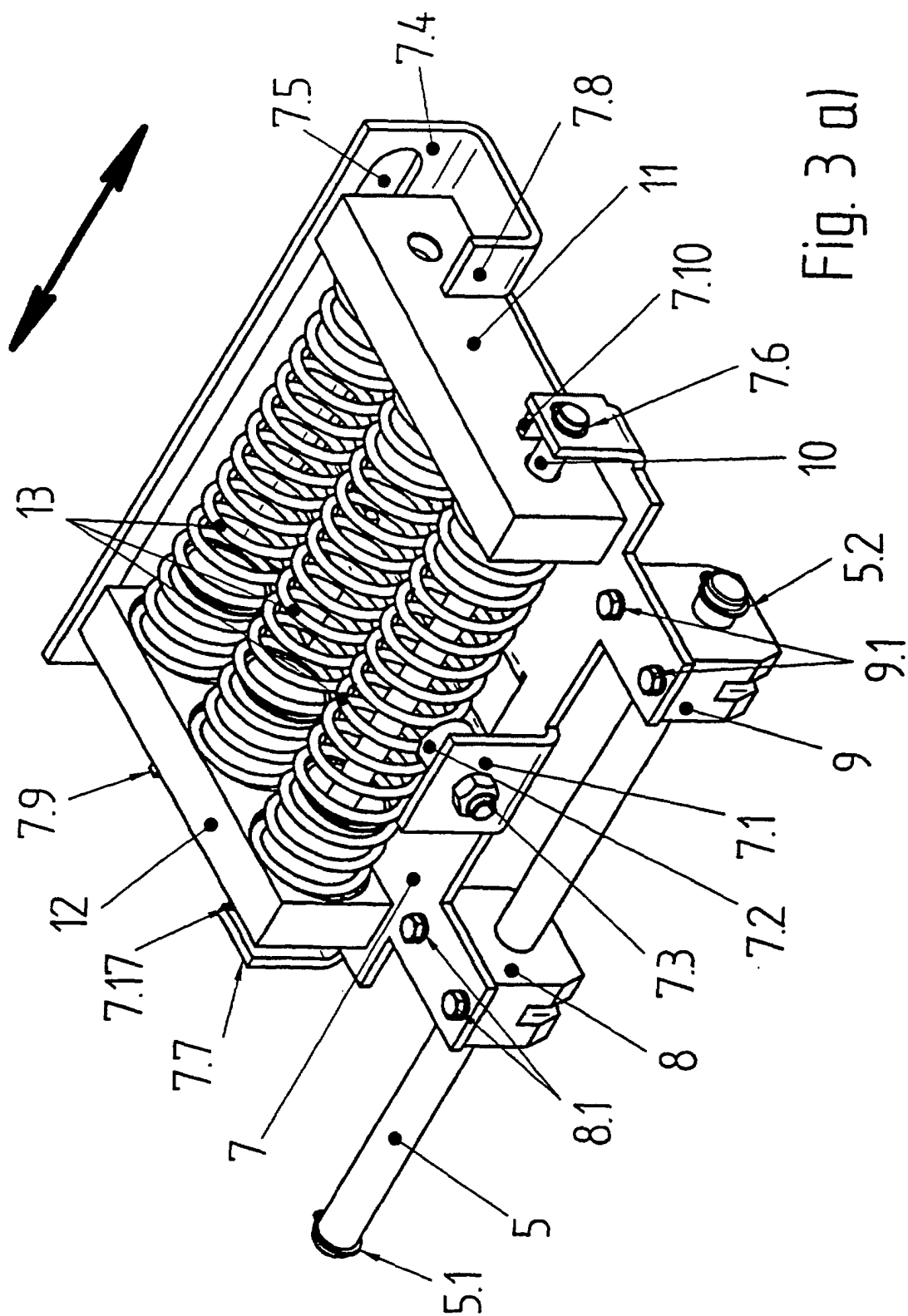
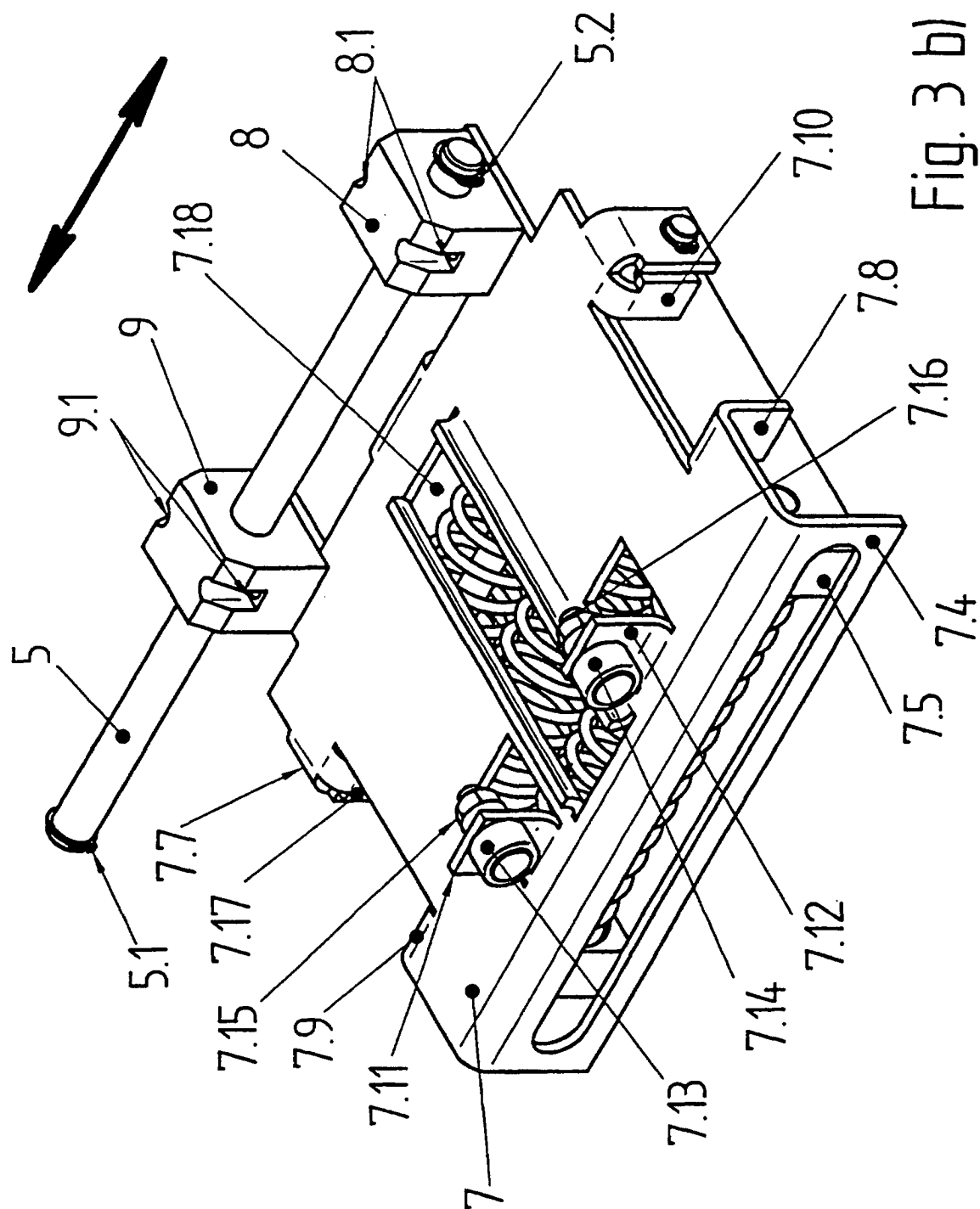


Fig. 2 a)







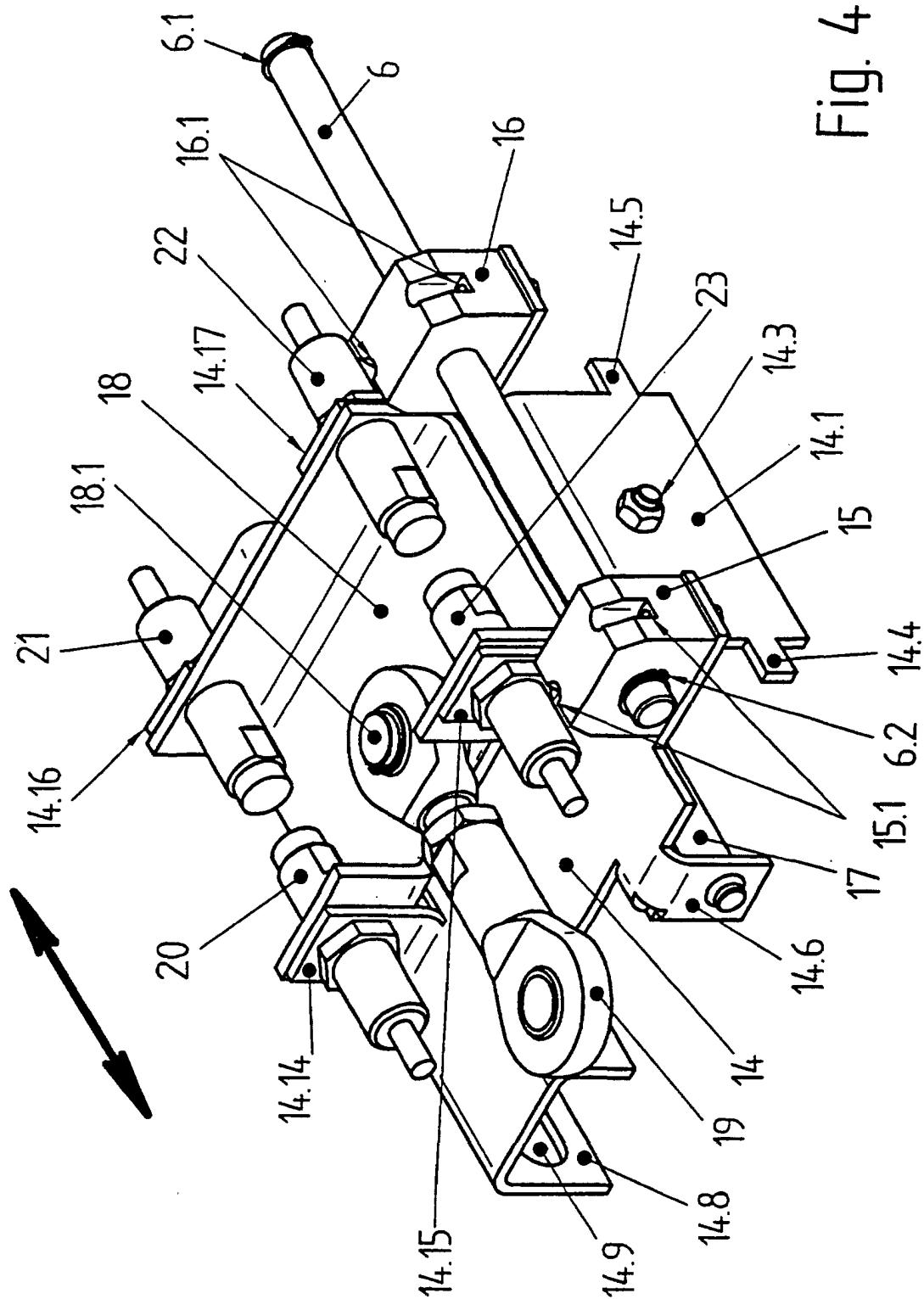


Fig. 4 a)

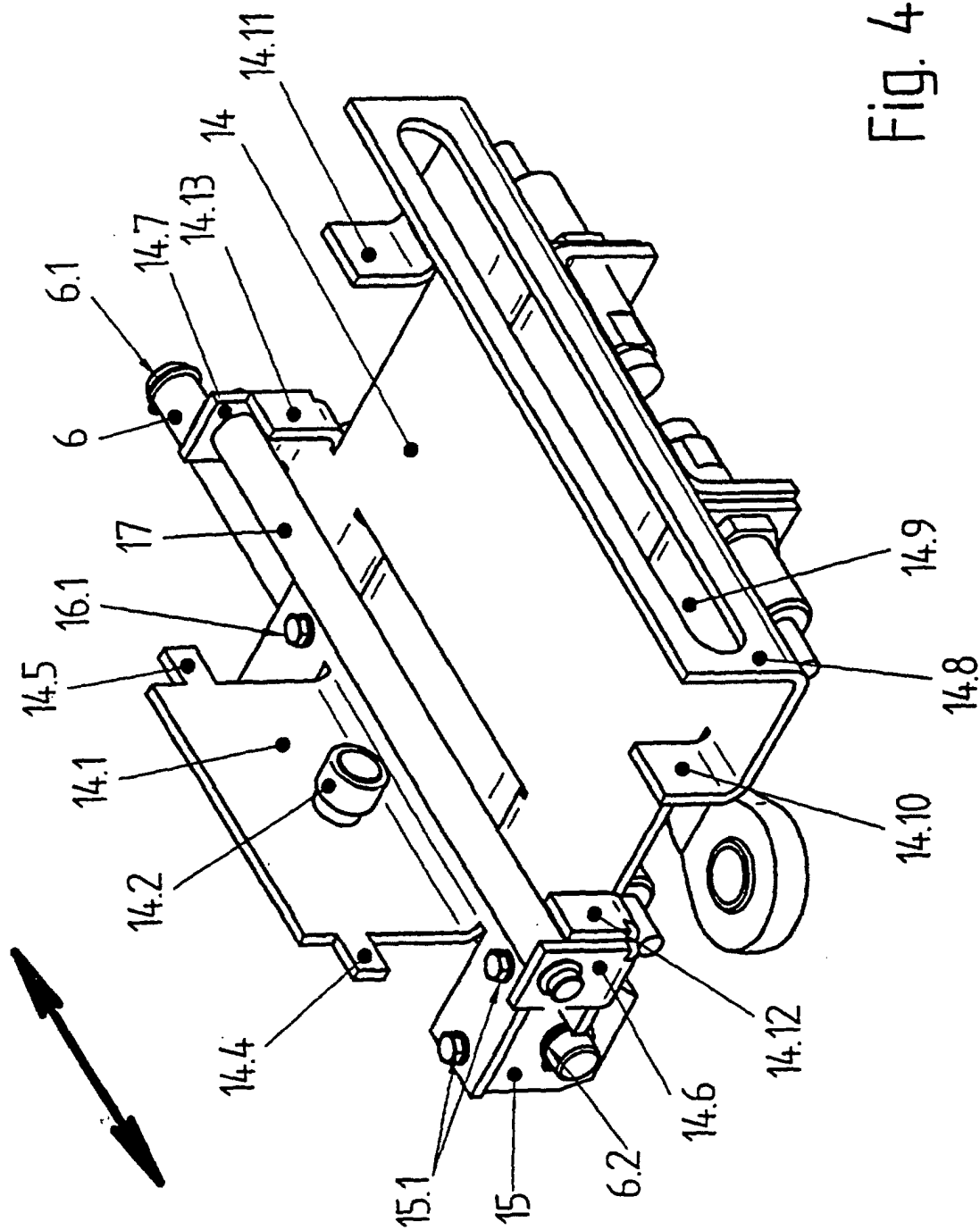


Fig. 4 b)