



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.12.2007 Patentblatt 2007/52

(51) Int Cl.:
H01H 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07011743.7**

(22) Anmeldetag: **15.06.2007**

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

(72) Erfinder: **Zimmermann, Jürgen**
6900 Bregenz (AT)

(74) Vertreter: **Hofmann, Ralf U.**
Hefel & Hofmann
Patentanwälte
Egelseestrasse 65a
Postfach 61
6806 Feldkirch (AT)

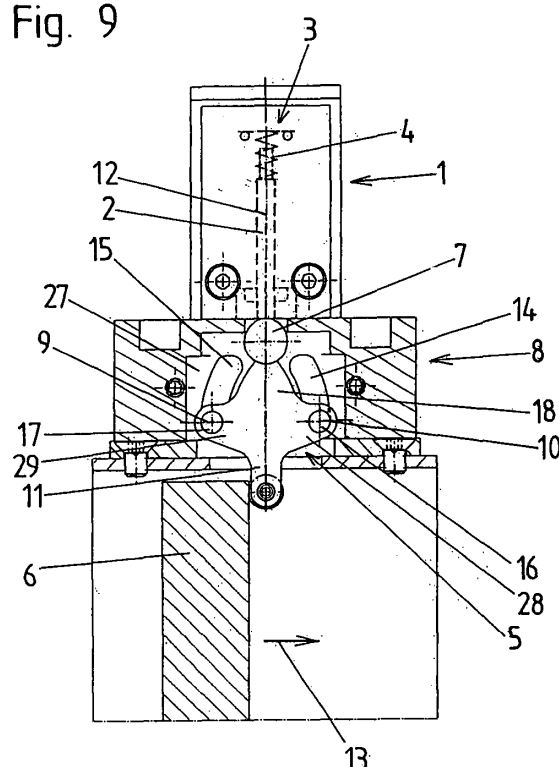
(30) Priorität: **22.06.2006 AT 10502006**

(71) Anmelder: **ZIMM Maschinenelemente GmbH + Co**
6890 Lustenau (AT)

(54) **Endschalter mit einem Schaltteil**

(57) Bei einem Endschalter mit einem Schaltteil (1), welches einen achsial verschiebbaren Schaltstößel (2) zum Schalten mindestens eines Schaltkontakts (3) aufweist, und mit einem Betätigungsteil (5), von welchem der Schaltstößel (2) durch ein quer zur Längsachse des Schaltstößels (2) an einen Betätigungsstößel (11) des Betätigungsteils (5) anlaufendes Auslöseteil (6) verschiebbar ist, ist das Betätigungsteil (5) von einem Lagerteil (8) um eine erste und um eine zweite Schwenkachse (9, 10), die parallel zueinander und beidseitig der verlängerten Längsachse (12) des Schaltstößels (2) liegen und von dieser jeweils beabstandet sind, verschwenkbar gelagert ist und in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung (13) des Auslöseteils (6) von diesem ausgehend von einer Grundstellung entweder in eine erste Schwenkrichtung um die erste Schwenkachse (9) oder in eine entgegengesetzte zweite Schwenkrichtung um die zweite Schwenkachse (10) verschwenkbar ist. Der Betätigungsstößel (11) bildet einen ersten Hebelarm des Betätigungsteils (5) und ein Steuerfortsatz (18) des Betätigungsteils (5), der einen zweiten Hebelarm des Betätigungsteils (5) bildet, weist eine Steuerfläche (19, 20, 21) auf, mittels der der Schaltstößel (2) bei einer von der Grundstellung des Betätigungsteils (5) ausgehenden Verschwenkung des Betätigungsteils (5) achsial verschiebbar ist. (Fig. 9)

Fig. 9



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Endschalter mit einem Schaltteil, welches einen achsial verschiebbaren Schaltstößel zum Schalten mindestens eines Schaltkontakts aufweist, und mit einem Betätigungsteil, von welchem der Schaltstößel durch ein quer zur Längsachse des Schaltstößels an einen Betätigungsstößel des Betätigungsteils anlaufendes Auslöseteil verschiebbar ist.

[0002] Derartige Endschalter werden beispielsweise bei Spindelhubgetrieben eingesetzt, welche zum Positionieren einer Last dienen. Durch die Endschalter wird die Bewegung des Spindelhubgetriebes an vorgesehenen Endpositionen gestoppt. Hierzu ist ein Auslöseteil an demjenigen Ende der Spindel angebracht, welches dem Betätigungsende der Spindel gegenüberliegt. Dieses Auslöseteil verstellt sich zusammen mit der Spindel in deren achsiale Richtung. Die Bewegungsrichtung des Auslöseteils liegt senkrecht zur Längsachse eines achsial verschiebbaren Schaltstößels des Endschalters, von welchem mindestens ein Schaltkontakt des Endschalters geschaltet wird. Da der Schaltstößel selbst nicht durch eine senkrecht zu seiner Längsachse wirkende Kraft belastbar ist, weist der Endschalter weiters ein Betätigungsteil mit einem Betätigungsstößel auf, an welchem eine Rolle drehbar gelagert ist. Die Rolle des Betätigungsstößels wirkt mit einer Schrägfläche des Auslöseteils zusammen, durch welche der Betätigungsstößel in achsialer Richtung verschoben wird und hierbei den Schaltstößel des Endschalters verschiebt.

[0003] Nachteilig bei solchen herkömmlichen Endschaltern ist es, dass die Positionierung des Auslöseteils gegenüber dem Endschalter nur relativ geringe Toleranzen aufweisen darf, um einen zuverlässigen Schaltvorgang zu erreichen. Dies gilt insbesondere bei Endschaltern mit mehreren Schaltkontaktpunkten. Häufig werden Endschalter eingesetzt, bei denen nach einem vorgegebenen Verschiebeweg des Schaltstößels ein erster Schaltpunkt erreicht wird (der sogenannte "Sprungkontakt") und nach einem weiteren Verschiebeweg ein zweiter Schaltpunkt erreicht wird (die sogenannte "Zwangsöffnung"). Der zweite Schaltpunkt muss beim Anlaufen des Auslöseteils zuverlässig erreicht werden, wobei der Schaltstößel nur geringfügig über diesen zweiten Schaltpunkt hinaus verschoben werden darf, um das Schaltteil nicht zu beschädigen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Endschalter der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei dem die Positionierung des Endschalters gegenüber dem Auslöseteil eine größere Toleranz aufweisen kann. Erfindungsgemäß gelingt dies durch einen Endschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung wird eine größere Schaltreserve ermöglicht, wodurch die Toleranzen für die gegenseitige Platzierung des Endschalters und des Auslöseteils größer sein können.

[0006] Weiters kann bei einem erfindungsgemäßen Endschalter ein sehr geringer Verschleiß und somit eine hohe Lebensdauer erreicht werden.

[0007] Schrägflächen des Auslöseteils sind bei einer erfindungsgemäßen Ausbildung des Endschalters nicht erforderlich.

[0008] Um ab einem Schwenkwinkel des Betätigungsteils, bei dem der oder die Schaltkontakt/e durch den Schaltteil bereits geschaltet sind, bei einer weiteren Verschwenkung des Betätigungsteils keine weitere Verschiebung des Schaltstößels mehr zu bewirken, weist die Steuerfläche vorteilhafterweise für jede Schwenkrichtung einen Abschnitt mit einer kreisbogenförmigen Kontur auf, deren Kreismittelpunkt jeweils auf derjenigen Schwenkachse des Betätigungsteils liegt, um die das Betätigungsteil für diese Schwenkrichtung verschwenkt wird. Diese Schwenkachse ist auf der Seite der verlängerten Längsachse des Schaltstößels angeordnet, die dem zugehörigen kreisbogenförmigen Abschnitt der Steuerfläche gegenüberliegt.

[0009] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine Schrägsicht eines Endschalters gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 eine Explosionsdarstellung des Endschalters (gleiche Blickrichtung wie in Fig. 1);
- Fig. 3 eine Explosionsdarstellung aus einer anderen Blickrichtung;
- Fig. 4 eine Ansicht des Betätigungsteils;
- Fig. 5 eine Schrägsicht von in ein Spindelhubgetriebe eingebauten Endschaltern, das Führungsrohr für das Auslöseteil aufgerissen dargestellt;
- Fig. 6 eine Schrägsicht eines Teils des Endschalters in der Grundstellung des Betätigungsteils;
- Fig. 7 eine Schrägsicht entsprechend Fig. 6, in einer Schwenkstellung des Betätigungsteils;
- Fig. 8 eine Seitenansicht des an einem ein Auslöseteil führenden Führungsrohr montierten Endschalters;
- Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie A-A von Fig. 8 (in der Grundstellung des Betätigungsteils);
- die Fig. 10 bis 12 verschiedene Schwenkstellungen des Betätigungsteils in einem Fig. 9 entsprechenden Schnitt.

Die Figuren weisen unterschiedliche Maßstäbe auf.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel eines Endschalters gemäß der Erfindung ist in den Figuren dargestellt. Der Endschalter weist ein Schaltteil auf, welches in herkömmlicher Weise ausgebildet ist und nicht im Detail erläutert werden muss.

Derartige Schaltteile sind kommerziell erhältlich und werden in Endschaltern, beispielsweise bei Spindelhubgetrieben, in großer Zahl eingesetzt.

[0011] Das Schaltteil weist einen achsial verschiebbaren Schaltstößel 2 auf. Dieser dient zum Schalten eines Schaltkontakts 3, der in den Fig. 9 bis 12 schematisch dargestellt ist. Bei der achsialen Verschiebung des Schaltstößels 2 werden hierbei zwei Schaltpunkte erreicht. Wenn beim Eindrücken des Schaltstößels 2 der erste Schaltpunkt erreicht wird (vgl. Fig. 10), so erfolgt die Betätigung des Schaltkontakts 3 durch eine Feder 4. Dieser Schaltpunkt wird herkömmlicherweise auch als "Sprungkontakt" bezeichnet. Wenn der Schaltstößel 2 demgegenüber weiter hineingedrückt wird, so wird ein zweiter Schaltpunkt erreicht (vgl. Fig. 11 und 12). Der Schaltkontakt 3 wird bei diesem, üblicherweise als "Zwangsöffnung" bezeichneten Schaltpunkt direkt durch den Schaltstößel 2 betätigt. Die innerhalb des Schaltteils 3 angeordneten Teile sind in den Fig. 9 bis 12 wie gesagt nur schematisch angedeutet.

[0012] Der Endschalter umfasst weiters ein Betätigungsteil 5. Dieser dient bei einer Betätigung des Endschalters durch ein Auslöseteil 6 zur achsialen Verschiebung des Schaltstößels 2 unter Zwischenschaltung eines Übertragungsteils 7.

[0013] Das Betätigungsteil 5 ist in einem Lagerteil 8 gelagert, wobei es ausgehend von einer Grundstellung, die in den Fig. 1, 5, 6 und 9 dargestellt ist, um Schwenkachsen 9, 10 verschwenkbar ist. In eine erste Schwenkrichtung ist es um die erste Schwenkachse 9 und in eine entgegengesetzte zweite Schwenkrichtung um die zweite Schwenkachse 10 verschwenkbar.

[0014] Ein Abschnitt des Betätigungsteils 5 bildet einen Betätigungsstößel 11, der zur Betätigung des Endschalters durch das Auslöseteil 6 dient, wobei das Auslöseteil 6 sich quer, insbesondere rechtwinklig, zur Längsachse 12 des Schaltstößels 2 bewegt und in dieser Bewegungsrichtung 13 bei der Betätigung des Endschalters an den Betätigungsstößel 11 anfährt. Je nachdem, von welcher Seite das Auslöseteil 6 an den Betätigungsstößel anfährt, kommt es zur Verschwenkung des Betätigungsteils 5 entweder um die erste Schwenkachse 9 oder um die zweite Schwenkachse 10.

[0015] Die Schwenkachsen 9, 10 liegen beidseitig der verlängerten Längsachse 12 des Schaltstößels 2 und sind von dieser jeweils beabstandet, vorzugsweise gleichweit. Die Schwenkachsen 9, 10 sind hierbei günstigerweise rechtwinklig zur Längsachse 12 des Schaltstößels 2 ausgerichtet.

[0016] Eine gedachte rechtwinklig zur ersten und zweiten Schwenkachse 9, 10 stehende Verbindungsgerade zwischen der ersten und zweiten Schwenkachse 9, 10 liegt rechtwinklig zur Längsachse 12 des Schaltstößels 2.

[0017] Vorteilhafterweise ist die Bewegungsrichtung 13 des Auslöseteils 6 rechtwinklig zu den Schwenkachsen 9, 10 ausgerichtet.

[0018] Zur verschwenkbaren Lagerung des Betätigungsteils 5 um die erste Schwenkachse 9 und um die zweite Schwenkachse 10 sind erste und zweite Kulissenführungen vorgesehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Lagerteil 8 erste und zweite Kulissen 14, 15 auf, in denen erste und zweite Zapfen 16, 17 des Betätigungsteils 5 geführt sind. Die Kulissen 14, 15 sind hierbei jeweils kreisbogenförmig ausgebildet, wobei der Kreismittelpunkt der ersten Kulisse 14 auf der ersten Schwenkachse 9 und der Kreismittelpunkt der zweiten Kulisse 15 auf der zweiten Schwenkachse 10 liegt.

[0019] In der unverschwenkten Grundstellung des Betätigungsteils 5 befindet sich der zweite Zapfen 17 an der Stelle der ersten Schwenkachse 9, d.h. die Längsachse des zweiten Zapfens 17 fällt mit der ersten Schwenkachse 9 zusammen, und der erste Zapfen 16 befindet sich an der Stelle der zweiten Schwenkachse 10, d.h. die Längsachse des ersten Zapfens 16 fällt mit der zweiten Schwenkachse 10 zusammen. Wenn ausgehend von dieser Grundstellung das Betätigungsteil 5 in die erste Schwenkrichtung um die erste Schwenkachse 9 verschwenkt wird, so verbleibt der zweite Zapfen 17 an der Stelle der ersten Schwenkachse 9 und der erste Zapfen 16 bewegt sich entlang der ersten Kulisse 14. Wenn das Betätigungsteil 5 in die entgegengesetzte Schwenkrichtung um die zweite Schwenkachse 9 verschwenkt wird, so verbleibt der erste Zapfen 16 an der Stelle der zweiten Schwenkachse 10 und der zweite Zapfen 17 bewegt sich entlang der zweiten Kulisse 15.

[0020] Bei der Verschwenkung des Betätigungsteils 5 um die erste Schwenkachse 9 bildet der Betätigungsstößel 11 einen ersten Hebelarm und ein Steuerfortsatz 18 bildet einen zweiten Hebelarm, der um die erste Schwenkachse 9 verschwenkt wird. Entsprechend bildet der Betätigungsstößel 11 bei einer Verschwenkung um die zweite Schwenkachse 10 einen ersten um diese Schwenkachse 10 verschwenkten Hebelarm und der Steuerfortsatz 18 einen zweiten Hebelarm, der um die zweite Schwenkachse 10 verschwenkt wird.

[0021] Der Steuerfortsatz 18 weist eine Steuerfläche auf, die mit dem Übertragungsteil 7 zusammenwirkt. Diese Steuerfläche umfasst einen zentralen Abschnitt mit einer Vertiefung 19, an welcher das Übertragungsteil 7 in der unverschwenkten Grundstellung des Betätigungsteils 5 anliegt. Die verlängerte Längsachse 12 des Schaltstößels 2 erstreckt sich in der Grundstellung des Betätigungsteils 5 durch den tiefsten Punkt der Vertiefung 19.

[0022] Die Vertiefung 19 (= ein konkaver Abschnitt) wird beidseitig von Kämme 22, 23 begrenzt. An diese schließt jeweils ein konvexer Abschnitt 20, 21 an, in welchem die Steuerfläche in einer Ansicht des Betätigungsteils 5 in Richtung der Schwenkachsen 9, 10 gesehen kreisbogenförmig ausgebildet ist. Der erste Abschnitt 20 wirkt mit dem Übertragungsteil 7 bei einer ausreichend großen Verschwenkung des Betätigungsteils 5 um dessen erste Schwenkachse 9 und der zweite Abschnitt 21 wirkt mit dem Übertragungsteil 7 bei einer ausreichend großen Verschwenkung des Betä-

tigungsteils 5 um dessen zweite Schwenkachse 10 zusammen. Der Kreismittelpunkt der kreisbogenförmigen Kontur des ersten Abschnitts 20 befindet sich auf der ersten Schwenkachse 9, die in der Grundstellung des Betätigungsteils 5 auf der dem ersten Abschnitt 20 gegenüberliegenden Seite der verlängerten Längsachse 12 des Schaltstößels 2 angeordnet ist. Der Kreismittelpunkt der kreisbogenförmigen Kontur des zweiten Abschnitts 21 befindet sich auf der zweiten Schwenkachse 10, die in der Grundstellung des Betätigungsteils 5 auf der dem zweiten Abschnitt 21 gegenüberliegenden Seite der verlängerten Längsachse 12 des Schaltstößels 2 angeordnet ist. Mit anderen Worten werden die Abschnitte 20, 21 jeweils durch eine Erzeugende ausgebildet, die um die Längsachse des jeweiligen gegenüberliegenden Zapfens 16, 17 kreisbogenförmig verschoben wird. Vorzugsweise ist diese Erzeugende eine Gerade, die parallel zu den Längsachsen der Zapfen 16, 17 liegt.

[0023] Das Übertragungsteil 7 ist vom Lagerteil 8 in Richtung der Längsachse 12 des Schaltstößels 2 verschiebbar geführt, und zwar vom Rand einer Ausnehmung in einer Deckwand 24 des Lagerteils 8. Vorzugsweise ist das Lagerteil 8 in Form eines Wälzkörpers ausgebildet, beispielsweise in Form einer Kugel oder einer Walze.

[0024] Am Betätigungsstößel 11 kann wie dargestellt eine Rolle 25 drehbar gelagert sein, die mit dem Auslöseteil 6 zusammenwirkt.

[0025] Die erste Kulisie 14 und die zweite Kulisie 15 werden im gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils von zwei kreisbogenförmigen Ausnehmungen in einer Vorderwand 26 und einer Hinterwand 27 des Lagerteils 8 gebildet. In diese ragen jeweils beidseitig vom Betätigungsteil 5 abstehende Abschnitte des ersten Zapfens 16 bzw. des zweiten Zapfens 17. Beispielsweise kann die Ausnehmung in der Hinterwand 27 wie dargestellt als kreisbogenförmiges Langloch ausgebildet sein und die jeweilige Ausnehmung in der Vorderwand 26 von einer kreisbogenförmigen Vertiefung gebildet werden (in den Figuren nicht sichtbar).

[0026] Das Betätigungsteil 5 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel vier Fortsätze auf. Auf gegenüberliegenden Seiten sind erste und zweite Fortsätze 28, 29 vorhanden, an denen die ersten und zweiten Zapfen 16, 17 angeordnet sind (vgl. Fig. 4). In Richtungen, die rechtwinklig zu den Richtungen liegen, in welche sich die ersten und zweiten Fortsätze 28, 29 erstrecken, erstrecken sich ein Fortsatz, der den Betätigungsstößel 11 bildet und der Steuerfortsatz 18.

[0027] Es ist weiters eine Feder 30 vorhanden, welche das Betätigungsteil 5 in seine unverschwenkte Grundstellung beaufschlagt. Diese Feder 30 ist in Form einer Schraubenfeder mit auf gegenüberliegende Seiten abstehenden Federarmen 31, 32 ausgebildet. Der zentrale Abschnitt der Feder 30 ist auf einem Zapfen 33 des Lagerteils 8 angeordnet und die beiden Federarme 31, 32 liegen an den ersten und zweiten Zapfen 16, 17 des Betätigungsteils 5 an.

[0028] Das Schaltteil 1 und das Lagerteil 8 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine Verbindungsplatte 34 miteinander verbunden, an der sie beide mittels Schrauben 35, 36 angeschraubt sind. Weiters ist eine Befestigungsplatte 37 vorhanden, die zur Befestigung des Endschalters an einem gewünschten Teil dient. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Lagerteil 8 an die Befestigungsplatte 37 mittels Schrauben 38 angeschraubt. Zur Befestigung des Endschalters an einem gewünschten Teil dienen Schrauben 39, die Löcher in der Befestigungsplatte 37 durchsetzen.

[0029] Der Betätigungsstößel 11 steht über die übrigen Teile des Endschalters vor. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind hierzu Ausnehmungen 40, 41 im Lagerteil 8 und in der Befestigungsplatte 37 zum Durchtritt des Betätigungsstößels 11 vorgesehen.

[0030] Die Befestigungsplatte 37 könnte beispielsweise auch einteilig mit dem Lagerteil 8 ausgebildet sein.

[0031] Fig. 5 zeigt eine beispielhafte Anwendungsmöglichkeit für einen Endschalter gemäß der Erfindung. In diesem Anwendungsbeispiel sind zwei erfindungsgemäße Endschalter an einem Führungsrohr 42 eines Spindelhubgetriebes 43 montiert. Solche Spindelhubgetriebe dienen zum Positionieren von Lasten. In der in Fig. 5 dargestellten Form weist das Spindelhubgetriebe eine in achsialer Richtung verstellbare Spindel 44 auf. Zu diesem Zweck besitzt das Spindelhubgetriebe innerhalb des Getriebegehäuses 45 in herkömmlicher Weise eine drehbar aber achsial unverschiebbar gelagerte Spindelmutter, die auf dem Außengewinde der Spindel 44 angeordnet ist und durch Drehung einer Antriebswelle 46 in Drehung versetzbar ist. Beispielsweise ist auf der Antriebswelle 46 hierzu innerhalb des Getriebegehäuses 45 eine Schnecke angebracht, die mit einer Schneckenverzahnung der Spindelmutter zusammenwirkt. Solche Spindelhubgetriebe sind bekannt.

[0032] Das eine Ende 47 der Spindel 44 dient zur Verbindung mit der zu positionierenden Last. Am anderen Ende ist ein Auslöseteil 6 angebracht, durch welches die Endschalter betätigt werden. Dieses Auslöseteil 6 dient bei der gezeigten Ausbildung gleichzeitig als Verdrehsicherung für die Spindel 44 durch seine verschiebbare aber unverdrehbare Führung im Führungsrohr 42.

[0033] Die Endschalter sind mit ihren Befestigungsplatten 37 am Führungsrohr 42 angeschraubt, wobei im Führungsrohr 42 Öffnungen 49 zum Durchtritt der Betätigungsstößel 11 ausgebildet sind.

[0034] Der Schaltvorgang eines Endschalters wird im Folgenden anhand der Fig. 9 bis 12 erläutert. In den Fig. 8 bis 12 ist wiederum die Montage eines Endschalters an einem Führungsrohr 42 dargestellt, wobei das Auslöseteil 6 gegenüber Fig. 5 eine etwas vereinfachte Ausbildung aufweist.

[0035] In der Schaltstellung gemäß Fig. 9 befindet sich das Betätigungsteil 5 in seiner Grundstellung, in welcher die Längsachsen der Zapfen 16, 17 mit den Schwenkachsen 9, 10 zusammenfallen. Der Schaltstößel 2 befindet sich in seiner am weitesten herausgeschobenen Stellung. Das Übertragungsteil 7 liegt vorzugsweise am Ende des Schaltstößels

2 an. In der Darstellung gemäß Fig. 9 läuft das Auslöseteil 6 gerade an den Betätigungsstößel 11 an.

[0036] In der Stellung gemäß Fig. 10 hat sich das Auslöseteil 6 in seine Bewegungsrichtung 13 weiterbewegt, wodurch es das Betätigungsteil 5 um seine erste Schwenkachse 9 gegenüber der Grundstellung verschwenkt hat. Dadurch ist das Übertragungsteil 7 aus seiner tiefsten Lage in der Vertiefung 19 herausgedrückt worden und hat sich in Richtung der Längsachse 12 des Schaltstößels 2 gegen diesen bewegt und hierbei diesen gegen die Kraft der Feder 4 verschoben. In der Stellung gemäß Fig. 10 ist gerade der erste Schaltpunkt des Schaltteils 1 erreicht, in welchem der Schaltkontakt 3 geöffnet ist.

[0037] Bei einer weiteren Verschiebung des Auslöseteils 6 in seine Bewegungsrichtung 13 kommt es zu einer weiteren Verschwenkung des Betätigungsteils 5 um die erste Schwenkachse 9. In Fig. 11 ist eine Stellung dargestellt, in welcher sich der Kamm 22 in der Nähe der verlängerten Längsachse 12 des Schaltstößels 2 befindet. Bei der weiteren Verschwenkung des Betätigungsteils 5 von seiner Schwenkstellung gemäß Fig. 10 in seine Schwenkstellung gemäß Fig. 11 wird das Übertragungsteil 7 weiter gegen den Schaltstößel 2 unter Verschiebung desselben verschoben. In der Stellung gemäß Fig. 11 ist der zweite Schaltpunkt des Schaltteils 1 erreicht.

[0038] Wenn sich der Kamm 22 gerade auf der gedachten Verbindungsgeraden zwischen der ersten Schwenkachse 9 und dem Mittelpunkt des Übertragungsteils 7 befindet, so ist die Stellung erreicht, in der der Schaltstößel 2 am weitesten eingedrückt ist.

[0039] Bei einer weiteren Verschiebung des Auslöseteils 6 in seine Bewegungsrichtung 13 kommt es zu einer weiteren Verschwenkung des Betätigungsteils 5 um seine erste Schwenkachse 9. Hierbei bewegt sich der Anlagepunkt des Übertragungsteils 7 am Betätigungsteil 5 entlang des Abschnitts 20 der Steuerfläche des Betätigungsteils 5, wobei es zu keinem weiteren Eindrücken des Schaltstößels 2 kommt. In Fig. 12 ist die weitest mögliche Verschwenkung des Betätigungsteils 5 um die erste Schwenkachse 9 dargestellt (diese Verschwenkung ist hierbei größer als sie durch das Auslöseteil 6 maximal erreicht wird, wie aus dem Abstand zwischen dem Betätigungsstößel 11 und dem Auslöseteil 6 ersichtlich ist). Der Schwenkwinkel zwischen der in Fig. 11 und der in Fig. 12 dargestellten Schaltstellung bildet somit eine Schaltreserve für das Erreichen des zweiten Schaltpunktes des Schaltteils 1. Der Abstand a zwischen dem Auslöseteil 6 und dem Führungsrohr 42 kann somit auch deutlich größer als dargestellt ausfallen, wobei dennoch der zweite Schaltpunkt erreicht wird, obwohl die maximale Verschwenkung des Betätigungsteils 5 durch das Auslöseteil 6 geringer ist. Auch kann der Abstand a kleiner als dargestellt sein, ohne dass es zu einer Beschädigung des Endschalters kommt, wie dies aus Fig. 12 ersichtlich ist. Der Abstand a kann in einem relativ großen Bereich variiert werden, in welchem der zweite Schaltpunkt erreicht wird und ohne dass es zu einer Beschädigung des Endschalters kommt. Dies wird durch die große Schaltreserve des erfindungsgemäßen Endschalters ermöglicht. Dadurch wird die Montage solcher Endschalter wesentlich erleichtert, da die Abstände a in Folge von Fertigungstoleranzen variieren können.

[0040] Vorteilhafterweise kann der erfindungsgemäße Endschalter für Auslöseteile 6 eingesetzt werden, die von beiden Seiten an den Betätigungsstößel 11 anlaufen können, wobei sie sich quer zur Längsachse 12 des Schaltstößels 2 bewegen. Wenn das Auslöseteil 6 von der im Vergleich zu den Fig. 9 bis 12 gegenüberliegenden Seite in einer der Bewegungsrichtung 13 entgegengesetzten Bewegungsrichtung an den Betätigungsstößel 11 anläuft, so wird das Betätigungsteil 5 in analoger Weise um die zweite Schwenkachse 10 verschwenkt.

[0041] Unterschiedliche Modifikationen der in den Figuren dargestellten Ausführungsform sind denkbar und möglich, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. So könnte beispielsweise vorgesehen sein, die Kulissen 14, 15 am Betätigungsteil anzuordnen und die in die Kulissen 14, 15 eingreifenden Zapfen 16, 17 am Lagerteil 8 anzuordnen. In der unverschwenkten Grundstellung des Betätigungsteils 5 würden sich die Zapfen 16, 17 an den vom Betätigungsstößel 11 abgewandten Enden der Kulissen befinden.

[0042] Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Schaltteil 1 einen Schaltkontakt mit zwei Schaltpunkten auf. Das Schaltteil 1 kann auch nur einen einzigen Schaltpunkt aufweisen. Auch in diesem Fall ist durch die Erfindung eine größere Schaltreserve erzielbar. Das Schaltteil 1 kann auch mehr als einen Schaltkontakt aufweisen, die an einem oder an unterschiedlichen Schaltpunkten betätigt werden.

[0043] Auch bei einer nicht exakt kreisbogenförmigen Ausbildung der konvexen Abschnitte 20, 21 der Steuerfläche des Steuerfortsatzes 18 kann eine gegenüber herkömmlichen Endschaltern vergrößerte Schaltreserve erreicht werden. Bevorzugt ist aber die im Ausführungsbeispiel beschriebene kreisbogenförmige Ausbildung der Abschnitte 20, 21.

Legende zu den Hinweisziffern:

[0044]

- 1 Schaltteil
- 2 Schaltstößel
- 3 Schaltkontakt
- 4 Feder
- 5 Betätigungsteil

	6	Auslöseteil
	7	Übertragungsteil
	8	Lagerteil
	9	erste Schwenkachse
5	10	zweite Schwenkachse
	11	Betätigungsstößel
	12	Längsachse
	13	Bewegungsrichtung
	14	erste Kulisse
10	15	zweite Kulisse
	16	erster Zapfen
	17	zweiter Zapfen
	18	Steuerfortsatz
	19	Vertiefung
15	20	Abschnitt
	21	Abschnitt
	22	Kamm
	23	Kamm
	24	Deckenwand
20	25	Rolle
	26	Vorderwand
	27	Hinterwand
	28	erster Fortsatz
	29	zweiter Fortsatz
25	30	Feder
	31	Federarm
	32	Federarm
	33	Zapfen
	34	Verbindungsplatte
30	35	Schraube
	36	Schraube
	37	Befestigungsplatte
	38	Schraube
	39	Schraube
35	40	Ausnehmung
	41	Ausnehmung
	42	Führungsrohr
	43	Spindelhubgetriebe
	44	Spindel
40	45	Getriebegehäuse
	46	Antriebswelle
	47	Ende
	49	Öffnung

Patentansprüche

1. Endschalter mit einem Schaltteil (1), welches einen achsial verschiebbaren Schaltstößel (2) zum Schalten mindestens eines Schaltkontakts (3) aufweist, und mit einem Betätigungsteil (5), von welchem der Schaltstößel (2) durch ein quer zur Längsachse des Schaltstößels (2) an einen Betätigungsstößel (11) des Betätigungsteils (5) anlaufendes Auslöseteil (6) verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsteil (5) von einem Lagerteil (8) um eine erste und um eine zweite Schwenkachse (9, 10), die parallel zueinander und beidseitig der verlängerten Längsachse (12) des Schaltstößels (2) liegen und von dieser jeweils beabstandet sind, verschwenkbar gelagert ist und in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung (13) des Auslöseteils (6) von diesem ausgehend von einer Grundstellung entweder in eine erste Schwenkrichtung um die erste Schwenkachse (9) oder in eine entgegengesetzte zweite Schwenkrichtung um die zweite Schwenkachse (10) verschwenkbar ist, wobei der Betätigungsstößel (11) einen ersten Hebelarm des Betätigungsteils (5) bildet und ein Steuerfortsatz (18) des Betätigungsteils (5), der einen

zweiten Hebelarm des Betätigungsteils (5) bildet, eine Steuerfläche (19, 20, 21) aufweist, mittels der der Schaltstößel (2) bei einer von der Grundstellung des Betätigungsteils (5) ausgehenden Verschwenkung des Betätigungsteils (5) axial verschiebbar ist.

- 5 **2.** Endschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsteil (5) mittels erster und zweiter Kulissenführungen um die erste und zweite Schwenkachse (9, 10) verschwenkbar gelagert ist, wobei die Kulissenführungen erste und zweite Kulissen (14, 15) aufweist, in denen erste und zweite Zapfen (16, 17) verschiebbar geführt sind und die kreisbogenförmige Verläufe aufweisen, deren Kreismittelpunkte auf den ersten und zweiten Schwenkachsen (9, 10) liegen.
- 10 **3.** Endschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulissen (14, 15) im Lagerteil (8) und die Zapfen (16, 17) am Betätigungsteil (5) angeordnet sind.
- 15 **4.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Schwenkachse (9, 10) verbindende, rechtwinklig zur ersten und zweiten Schwenkachse (9, 10) stehende Verbindungsgerade rechtwinklig zur Längsachse (12) des Schaltstößels (2) ausgerichtet ist.
- 20 **5.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Schwenkachse (9, 10) den gleichen Abstand von der verlängerten Längsachse (12) des Schaltstößels (2) aufweisen.
- 25 **6.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Steuerfläche (19, 20, 21) des zweiten Hebelarms (18) des Betätigungsteils (5) und dem Schaltstößel (2) ein Übertragungsteil (7) angeordnet ist, welches einerseits an der Steuerfläche (19, 20, 21) und andererseits am Schaltstößel (2) anliegt und welches in Richtung der Längsachse (12) des Schaltstößels (2) verschiebbar geführt ist.
- 30 **7.** Endschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsteil (7) von einer Ausnehmung des Lagerteils (8) in axialer Richtung des Schaltstößels (2) verschiebbar geführt ist.
- 35 **8.** Endschalter nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsteil (7) ein Wälzkörper, vorzugsweise eine Kugel oder eine Walze, ist.
- 40 **9.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerfläche des Betätigungsteils (5) eine zentrale Vertiefung (19) aufweist.
- 45 **10.** Endschalter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsteil (7) in der unverschwenkten Grundstellung des Betätigungsteils (5) in die Vertiefung (19) eingreift.
- 50 **11.** Endschalter nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerfläche beidseitig der Vertiefung (19) anschließend an Kämme (22, 23), welche die Vertiefung (19) begrenzen, konvexe Abschnitte (20, 21) aufweist.
- 55 **12.** Endschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschnitte (20, 21) in einer Ansicht des Betätigungsteils (5) in Richtung der Schwenkachsen (9, 10) gesehen kreisbogenförmige Konturen aufweisen, deren Kreismittelpunkt jeweils auf der Schwenkachse (9, 10) liegt, um welche das Betätigungsteil (5) bei einem Zusammenwirken des jeweiligen Abschnitts (20, 21) mit dem Übertragungsteil (7) verschwenkt wird.
- 13.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsteil (5) von einer Feder (30) in seine unverschwenkte Grundstellung beaufschlagt ist.
- 14.** Endschalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (30) einen zentralen, am Lagerteil (8) gehaltenen Abschnitt und beidseitig von diesem abstehende Federarme (31, 32) aufweist, die jeweils am Betätigungsteil (5) angreifen.
- 15.** Endschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Betätigungsstößel (11) eine Rolle (25) zum Zusammenwirken mit dem Auslöseteil (6) drehbar gelagert ist.

Fig. 1

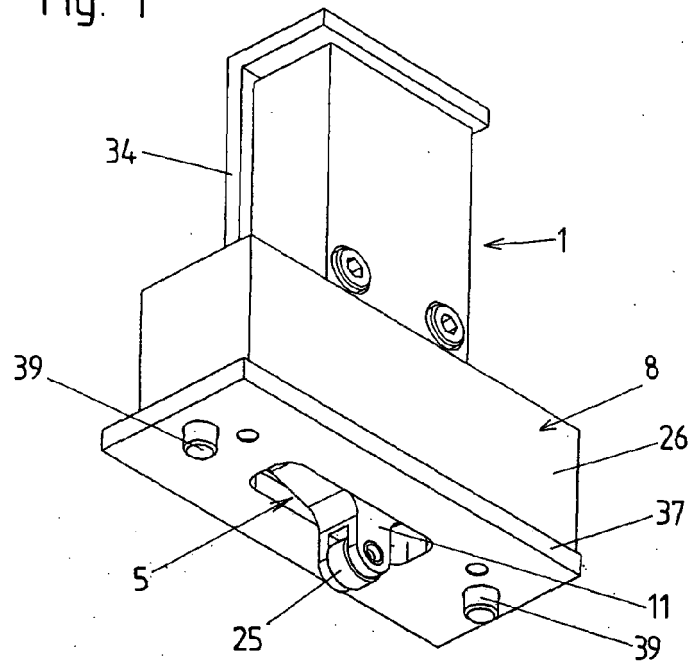


Fig. 2

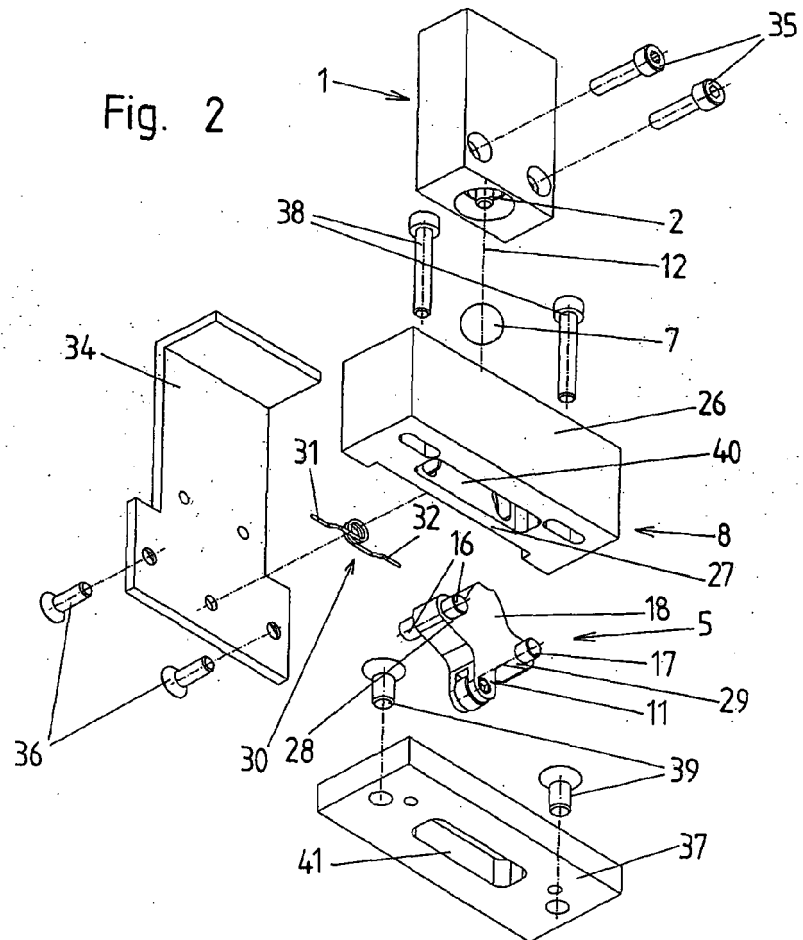


Fig. 3

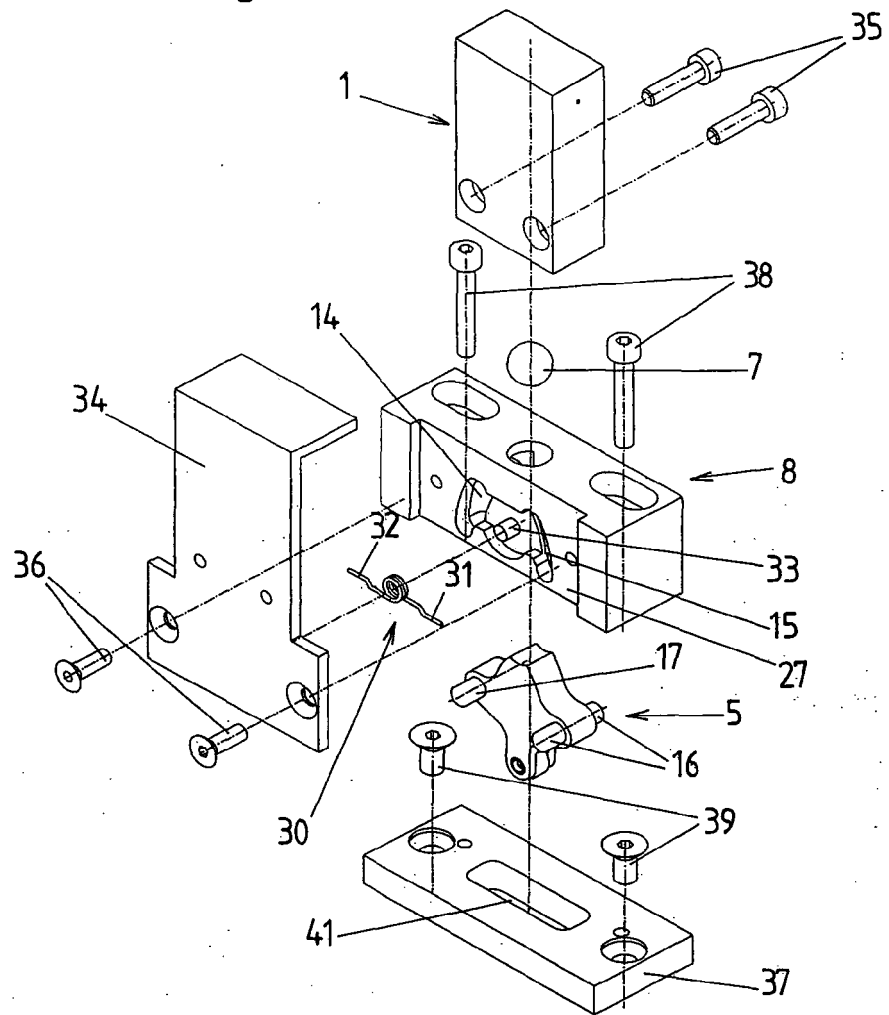


Fig. 4

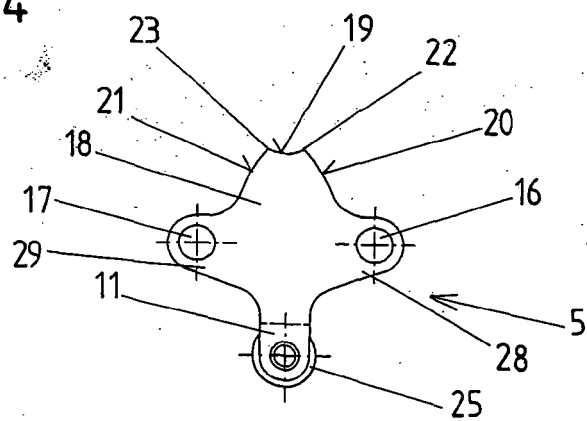


Fig. 5

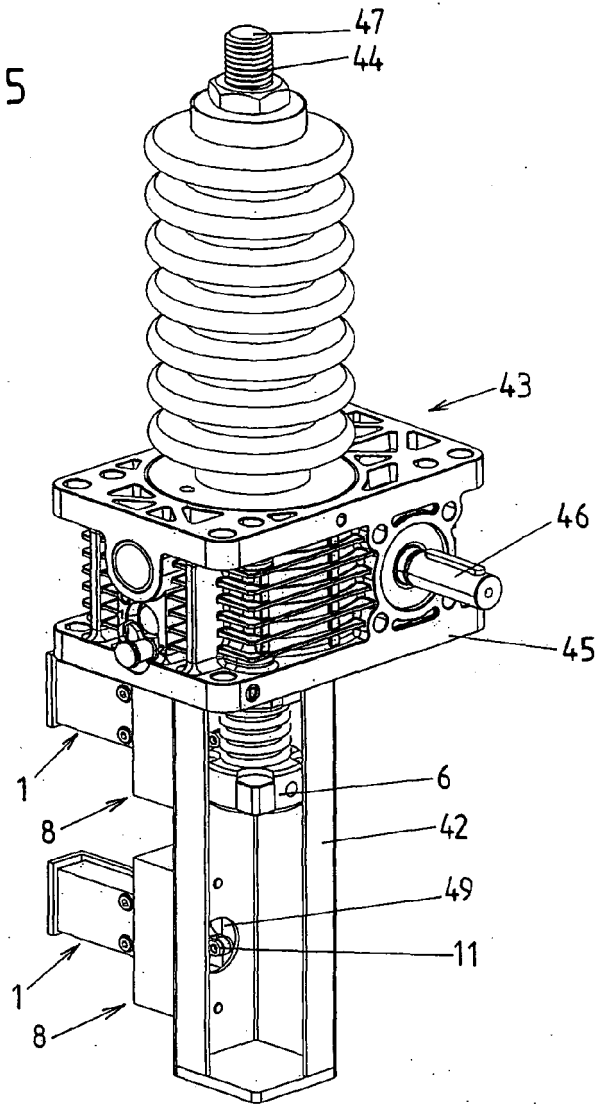


Fig. 6

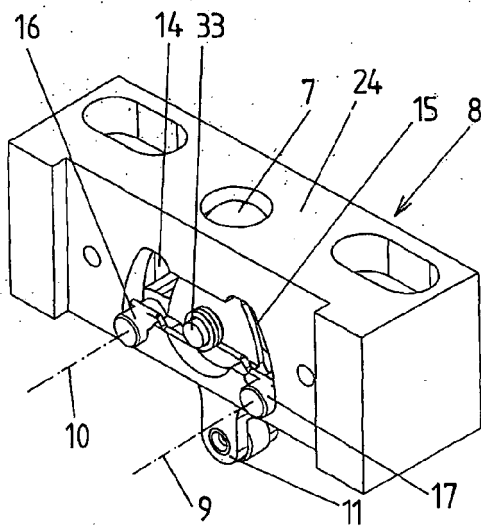


Fig. 7

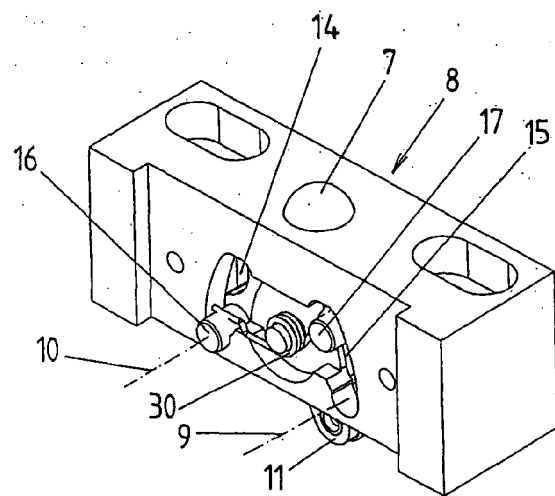


Fig. 8

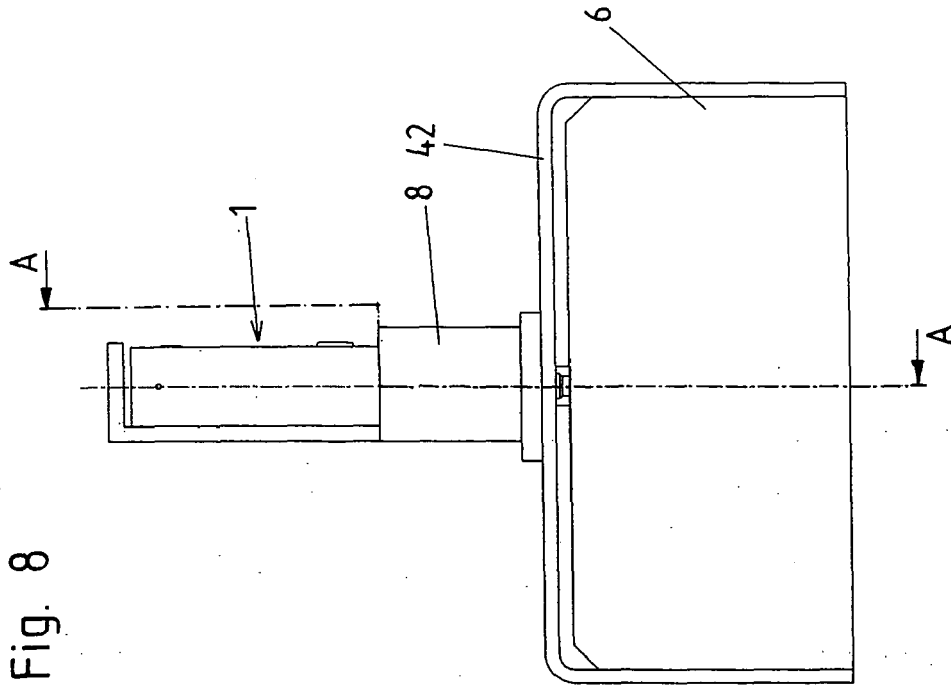


Fig. 9

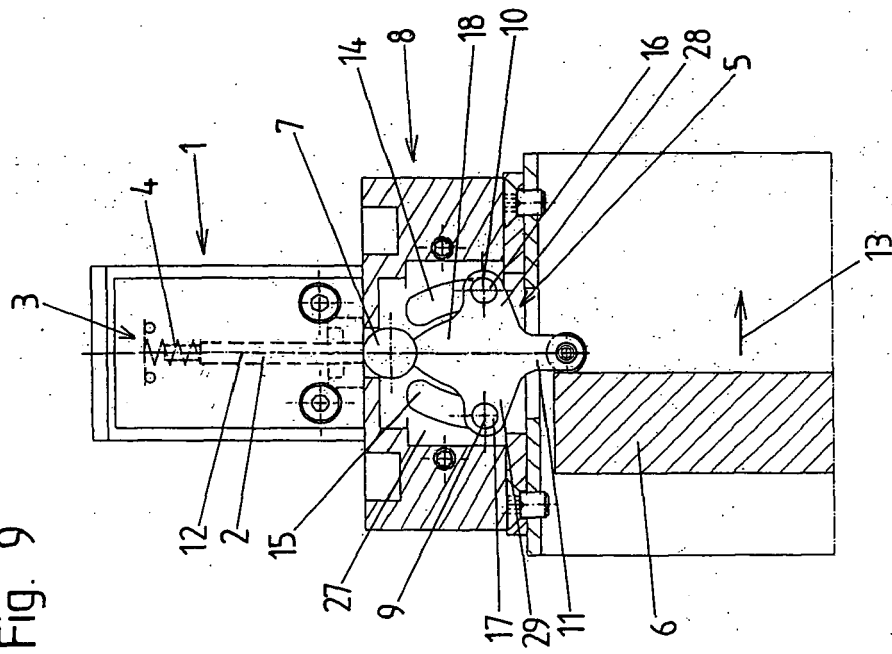


Fig. 10

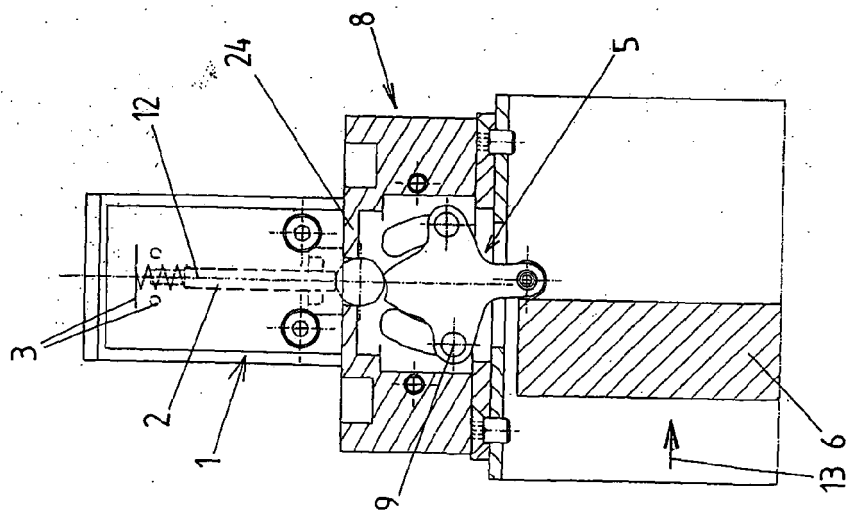


Fig. 11

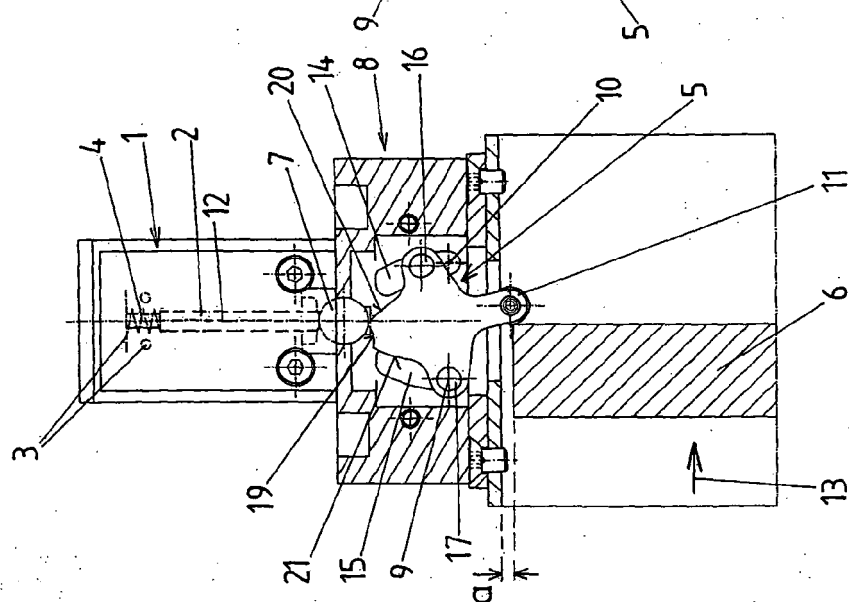


Fig. 12

