



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 296 376 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 01 H 31/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD H 01 H / 342 241 5	(22)	28.06.90	(44)	28.11.91
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) siehe (73)
(72) Selke, Jürgen, Dipl.-Ing., DE
(73) Ingenieurhochschule Berlin, Marktstraße 9-12, O - 1134 Berlin, DE
(74) siehe (73)

(54) Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter

(55) Antriebsvorrichtung; elektrischer Trennschalter; Hebeltrennschalter; Schwenkbewegung; Strombahn; Stützisolator; Drehisolator; Getriebe; Kurvenscheibe; klammerförmige Anschläge; Zugstange; Gelenk
(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter, welcher die Weiterleitung von einer Antriebsdrehbewegung hin zu einer vertikalen Schwenkbewegung der Strombahn realisiert. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Antriebsvorrichtung zu vereinfachen und die Übertragungsglieder geringeren mechanischen Belastungen auszusetzen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf dem Stützisolator (2) und dem Drehisolator (5) ein Stützerknopf (4) angeordnet ist, welcher ein Getriebe beinhaltet, das aus einer mit dem Antrieb (6) des Drehisolators (5) verbundenen Kurvenscheibe (16) besteht, die auf klammerförmig ausgebildeten Anschläge (14, 15) wirkt, welche wiederum über eine Zugstange (10) und ein Gelenk mit der Strombahn (3) verbunden sind. Somit wurde eine einfache Antriebsvorrichtung geschaffen, die infolge einfacher Übertragungsglieder geringen mechanischen Belastungen ausgesetzt ist. Fig. 2

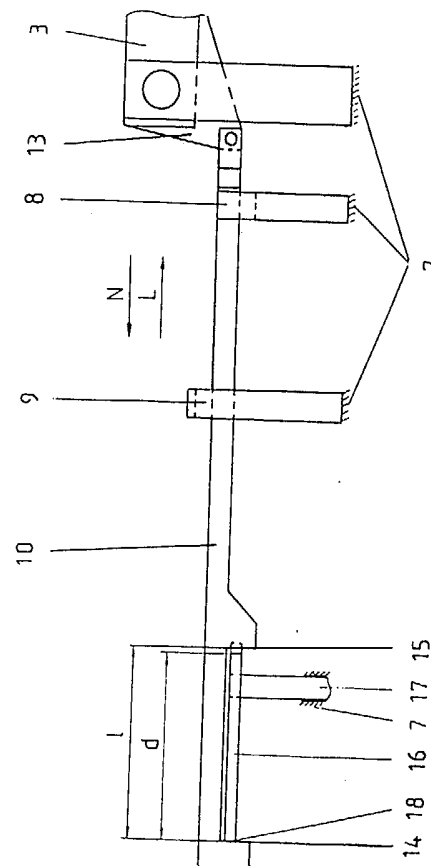


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter, bei welchem die Bewegung des Antriebes von einer Drehbewegung in eine vertikale Schwenkbewegung der Strombahn umgewandelt wird, mit Stützisolatoren sowie einem mit dem Antrieb verbundenen Drehisolator, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Stützisolator (2) und dem Drehisolator (5) ein Stützerkopf (4) angeordnet ist, welcher ein Getriebe beinhaltet, das aus einer mit dem Antrieb (6) des Drehisolators (5) verbundenen Kurvenscheibe (16), die auf klammerförmig ausgebildete Anschläge (14; 15) wirkt, welche wiederum über eine Zugstange (10) und ein Gelenk mit der Strombahn (3) verbunden sind.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugstange (10) in Führungen (8; 9) geführt ist, die an einem Rahmen (7) befestigt sind.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gelenk aus einem an der Strombahn (3) befestigten Hebel (13) besteht, welcher über einen Bolzen (12) mit einer Gabel (11) der Zugstange (10) verbunden ist.
4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurvenscheibe (16) mit dem Anschlag (14) ein Kurvgelenk (18) bildet.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurvenscheibe (16) mit dem Anschlag (15) ein Kurvgelenk (19) bildet.
6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurvenscheibe (16) in ihrer Form als Spirale ausgebildet ist.
7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurvenscheibe (16) Abschnitte (A 1; B; C; D; A 2) aufweist, die jeweils einen Anstiegswinkel (α) besitzen.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter, welche die Weiterleitung von einer Antriebsdrehbewegung hin zu einer vertikalen Schwenkbewegung der Strombahn realisiert.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Trennschalter der Bauform Hebeltrennschalter bekannt, bei denen eine Antriebsbewegung mittels eines Viergelenkgetriebes, bestehend aus durch eine Koppel gelenkig verbundener Antriebskurbel am Drehisolator und Hebel am schwenkpunktseitigen Ende der Strombahn, in eine Schwenkbewegung der Strombahn übertragen wird. Ein derartiges Getriebe ermöglicht, infolge seiner Spezifik durch Drehgelenkte verbundene Glieder konstanter Abmessungen, nur eingeschränkt eine Anpassung der Untersetzung der Antriebsbewegung an die abhängig von der Strombahnposition wirkenden Belastungen. Insbesondere für den Zeitpunkt der Kontakttrennung bzw. -herstellung folgen daraus höchste Beanspruchungen der Glieder des Mechanismus, die bei Vorlage erschwerter Bedingungen kurzzeitig ein Vielfaches der durchschnittlichen Belastung betragen. Nachteilig dabei ist, daß die beteiligten Glieder, Gelenke und der Antrieb des Mechanismus gemäß dieser kurzzeitigen Höchstbelastung zu dimensionieren sind. Die Belastungsspitze wird durch zeitliches Trennen der Vorgänge Strombahnschwenkbewegung und Kontakttrennung bzw. -herstellung abgebaut, gemäß Patentschrift DE 176485 durch eine von der Strombahnschwenkbewegung getrennte Drehbewegung der Strombahn, gemäß Patentschrift DE 2744550 durch eine von der Strombahnschwenkbewegung getrennte Schubbewegung der Strombahn. In der Patentschrift DE 2744550 wird auf eine Kulisse hingewiesen, die die Strombahnschwenkbewegung steuert und eine Verriegelung der Schaltzustände AUS und EIN ermöglicht. Die beiden dargestellten Beispiele sind im Vergleich zu eingangs genanntem aufwendig, da zusätzliche Elemente und Gelenke verwendet werden. Das verwendete Viergelenkgetriebe gemäß eingangs genannter Ausführung und gemäß PS DE 176485 erfordert infolgedessen, daß die Drehisolatorachse senkrecht auf der Strombahnschwenkachse steht zur Kopplung beider aufwendigen Gelenke mit bis zu drei Freiheitsgraden, z. B. Kugelgelenke. Des weiteren wird, hervorgerufen durch die Versetzung der Bewegungsebenen, zeitweise der Hebel an der Strombahn und somit vorrangig die Verbindung zwischen Hebel und Strombahn dadurch stark beansprucht, daß der wirkende Kraftvektor nicht in der Bewegungsebene der Strombahn liegt. Deshalb müssen hohe Anforderungen an die genannte Verbindung gestellt werden. Weiterhin läßt das dargestellte Viergelenkgetriebe ohne weiteres zur Verriegelung einer der Schaltstellungen EIN bzw. AUS nur eine der beiden Totlagen der Antriebskurbel zu, die andere Totlage jedoch praktisch nur unter der Bedingung des Überlaufens auf einen Anschlag, wodurch für den Zeitpunkt des Überlaufens der Totlage gesondert Beanspruchungen auftreten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter, zur Verfügung zu stellen, welcher zuverlässig, wartungsarm und mit langer Lebensdauer seine Schaltfunktionen erfüllt.

Darstellung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Trennschalter, insbesondere Hebeltrennschalter, bei welchem die Bewegung des Antriebes von einer Drehbewegung in eine vertikale Schwenkbewegung der Strombahn umgewandelt wird, mit Stützisolatoren sowie einem mit dem Antrieb verbundenen Drehisolator zu schaffen, wobei die Antriebsvorrichtung vereinfacht wird und die Glieder geringeren mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf dem Stützisolator und dem Drehisolator ein Stützerkopf angeordnet ist, welcher ein Getriebe beinhaltet, das aus einer mit dem Antrieb des Drehisolators verbundenen Kurvenscheibe besteht, die auf klammerförmig ausgebildete Anschläge wirkt, welche wiederum über eine Zugstange und ein Gelenk mit der Strombahn verbunden sind.

Zweckmäßigerweise ist die Zugstange in Führungen geführt, die an einem Rahmen befestigt sind. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung besteht das Gelenk aus einem an der Strombahn befestigten Hebel, welcher über einen Bolzen mit einer Gabel der Zugstange verbunden ist. Nach einem anderen Merkmal der Erfindung bildet die Kurvenscheibe jeweils sowohl mit dem einen Anschlag als auch mit dem anderen Anschlag ein Getriebe, dabei ist die Kurvenscheibe in ihrer Form als Spirale ausgebildet. Es ist von Vorteil, wenn die Kurvenscheibe mehrere Abschnitte aufweist, die jeweils einen Anstiegswinkel besitzen. Diese Abschnitte können bezeichnet werden als einen ersten Verriegelungsabschnitt, einen Abschnitt der Kontaktierung der Strombahn, einen Abschnitt der zügigen vertikalen Schwenkbewegung der Strombahn, einen Abschnitt der Beschleunigung bzw. Verzögerung sowie einen zweiten Verriegelungsabschnitt.

Infolge der Verwendung einer Zugstange und einem Gelenk in Verbindung mit einer Kurvenscheibe, welche in Verbindung mit Anschlägen ein weiteres Gelenk bildet, ist ein einfaches Getriebe für den Antrieb eines elektrischen Trennschalters geschaffen worden, was wartungsarm arbeitet und seine Schaltfunktionen zuverlässig erfüllt, auch dann, wenn die Kontakttrennung bzw. -herstellung unter erschwerten Bedingungen erfolgt, wie Eislast oder Verschmutzung.

Dadurch, daß die Kurvenscheibe verschiedene Abschnitte mit jeweils verschiedenen Anstiegswinkeln besitzt, ist gewährleistet, daß bei gleicher Nenndrehzahl des elektrischen Antriebsmotors die vorgenannten Abschnitte der Kurvenscheibe in konstanter Geschwindigkeit durchfahren werden, erfährt die Zugstange eine ungleichförmige Bewegung. Durch eine derartige Untersetzung werden der elektrische Antrieb sowie der Drehisolator und die Achse der Kurvenscheibe, insbesondere für den Zeitraum hoher Belastungen infolge der Kontakttrennung bzw. -herstellung, mechanisch geringer und somit gleichmäßiger belastet.

Durch die Funktion des Antriebes wird die Zugstange nur in einer Ebene bewegt und ermöglicht durch die seitlichen Führungen eine ausschließliche Belastung des Gelenkes in der Bewegungsebene der Strombahn. Somit ist das Gelenk mit nur einem Freiheitsgrad ausgeführt, was die Lebensdauer der Antriebsvorrichtung erhöht.

Infolge des Einlaufens der Kurvenscheibe in die Verriegelungsabschnitte wird die Strombahn sowohl in der Schaltstellung EIN als auch in der Schaltstellung AUS zuverlässig auf dem Hochspannungspotential verriegelt, so daß eventuell auftretende dynamische Kurzschlußstromkräfte in Schaltstellung EIN sicher beherrscht werden. Durch eine Veränderung des Anstiegswinkels der Kurvenscheibe in den Abschnitten außerhalb der Verriegelungsabschnitte sind die kinematischen Größen der Bewegung der Strombahn einstellbar.

Durch die Wahl des Anstiegswinkels der Kurvenscheibe, insbesondere im Abschnitt der zügigen vertikalen Schwenkbewegung der Strombahn, kann erreicht werden, daß die Reibungskräfte größer sind als die Kräfte, die durch die Schwerkraft der Strombahn erzeugt werden, so daß im Falle des Ausfalls der Antriebsenergie keine weitere Bewegung der Strombahn erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: die Seitenansicht eines Hochspannungstrennschalters der Bauform Hebeltrennschalter mit Motorantrieb schematisch, in Schaltstellung EIN;
- Fig. 2: die Detaildarstellung des Stützerkopfes nach Fig. 1;
- Fig. 3a: die Draufsicht nach Fig. 2;
- Fig. 3b: die Detaildarstellung der Kurvenscheibe nach Fig. 3a, jedoch nach Beginn der Schaltbewegung AUS.

Gemäß Fig. 1 wird ein Hochspannungstrennschalter dargestellt, welcher aus einem Untergestell 1 mit darauf befestigten Stützisolatoren 2 besteht, zwischen welchen eine Strombahn 3 schwenkbar gelagert ist und die mittels eines Getriebes im Stützerkopf 4 über einen Drehisolator 5 durch einen Antrieb 6 bewegbar ist.

Fig. 2 zeigt die detaillierte Darstellung des im Stützerkopf 4 enthaltenen Getriebes. In Fig. 3a ist die dazugehörige Draufsicht dargestellt. Das Getriebe besteht aus einem Rahmen 7 mit zwei Führungen 8; 9, in welchen eine Zugstange 10 geführt ist. Die Zugstange 10 besitzt an einem Ende eine Gabel 11, die über einen Bolzen 12 mit einem Hebel 13 der Strombahn 3 gelenkig verbunden ist und am anderen Ende klammerförmig ausgebildete, im Abstand I voneinander angeordnete Anschläge 14; 15 aufweist, in welchen eine Kurvenscheibe 16 mit der Ausdehnung d geführt ist. Die Kurvenscheibe 16 ist über eine Achse 17 mit dem Drehisolator 5 verbunden. Infolge der Verriegelung in gezeigter Schaltstellung EIN ist ein Kurvgelenk 18 realisiert. Der Antrieb des Trennschalters erfolgt wie nachfolgend beschrieben. Soll der Trennschalter aus der in Fig. 1; 2 und 3a gezeigten Schaltstellung EIN in Schaltstellung AUS bewegt werden, so wird durch den Antrieb 6 über den Drehisolator 5 und Achse 17 die Kurvenscheibe gemäß Fig. 3a und 3b im Gegenuhrzeigersinn in Pfeilrichtung K gedreht. Infolgedessen wird die Zugstange 10 in Pfeilrichtung L entsprechend Fig. 2 gemäß der Geometrie der Kurvenscheibe 16 bewegt. Die Kurvenscheibe 16 ist in der dargestellten bevorzugten Ausführung gemäß der bekannten Funktion der logarithmischen Spirale $r = ae \exp. (m \varphi)$ entsprechend den unterschiedlichen Erfordernissen an die Untersetzung des Getriebes abhängig von der Drehbewegung der Kurvenscheibe 16 um den variablen Winkel φ von Null bis π im Bogenmaß gestaltet. Dabei ist der Exponent $m = \cot \alpha$ mit α als Winkel zwischen Kurventangente und der Normalen auf dem Radius bzw. der Länge r das Maß der Untersetzung und

dementsprechend Hauptdimensionierungsgröße der Kurvenscheibengeometrie. Um so größer der Exponent m , desto größer der Betrag des Schubes der Zugstange 10 bei Drehung der Kurvenscheibe 16 um den Winkel φ . Nach Beginn der Bewegung der Kurvenscheibe 16 wird während des Durchlaufens des ersten Verriegelungsabschnittes A1 das Kurvengelenk 18 und die Verriegelung aufgehoben sowie das Kurvengelenk 19 realisiert. Anschließend wird bei Durchlaufen des Kontaktierungsabschnittes B infolge der hohen Untersetzung durch den entsprechend kleinen Exponenten m , beispielsweise 0,1, die Bewegung der Strombahn 3 und somit das Überwinden der an der Strombahnspitze 3.1 wirkenden Kontakt- und anderer Kräfte ermöglicht. Anschließend bewirkt die Vergrößerung des Exponenten m auf beispielsweise 0,5 im Abschnitt C, dem Abschnitt der zügigen vertikalen Schwenkbewegung der Strombahn, ein zügiges Schwenken der Strombahn 3 nach Verlassen des Einschlagkontaktes 3.2, welcher anschließend im Abschnitt D, dem Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsabschnitt der Kurvenscheibe 16 infolge abnehmender Exponenten auf einen Wert gleich bzw. annähernd Null im Abschnitt A2 abgebremst wird. Im Abschnitt A2, dem zweiten Verriegelungsabschnitt, wird die Strombahn 3 in der nunmehr eingenommenen Schaltstellung AUS verriegelt. Soll der Trennschalter wieder in die Schaltstellung EIN bewegt werden, so wird über den Antrieb 6 eine Drehung der Kurvenscheibe 16 im Uhrzeigersinn gemäß Pfeilrichtung M nach Fig. 3b veranlaßt. Es werden nacheinander die Abschnitte A2; D; C; B und A1 durchlaufen und die Zugstange 10 in Pfeilrichtung N bewegt. Mit Beginn des Abschnittes B, dem Kontaktierungsabschnitt, wird infolge des Einlaufens der Strombahnspitze 3.1 in den Einschlagkontakt 3.2 und somit Wegfall der vorher wirkenden Schwerkraft der Strombahn 3 das Kurvengelenk 19 aufgehoben und das Kurvengelenk 18 realisiert. Äquivalent zur Ausschaltbewegung wird durch den Exponenten m im Abschnitt B eine hohe Untersetzung realisiert und die zur Kontaktherstellung erforderliche Kraft an der Strombahnspitze 3.1 aufgebracht. Anschließend wird der Trennschalter im Abschnitt A1 in der Schaltstellung EIN verriegelt.

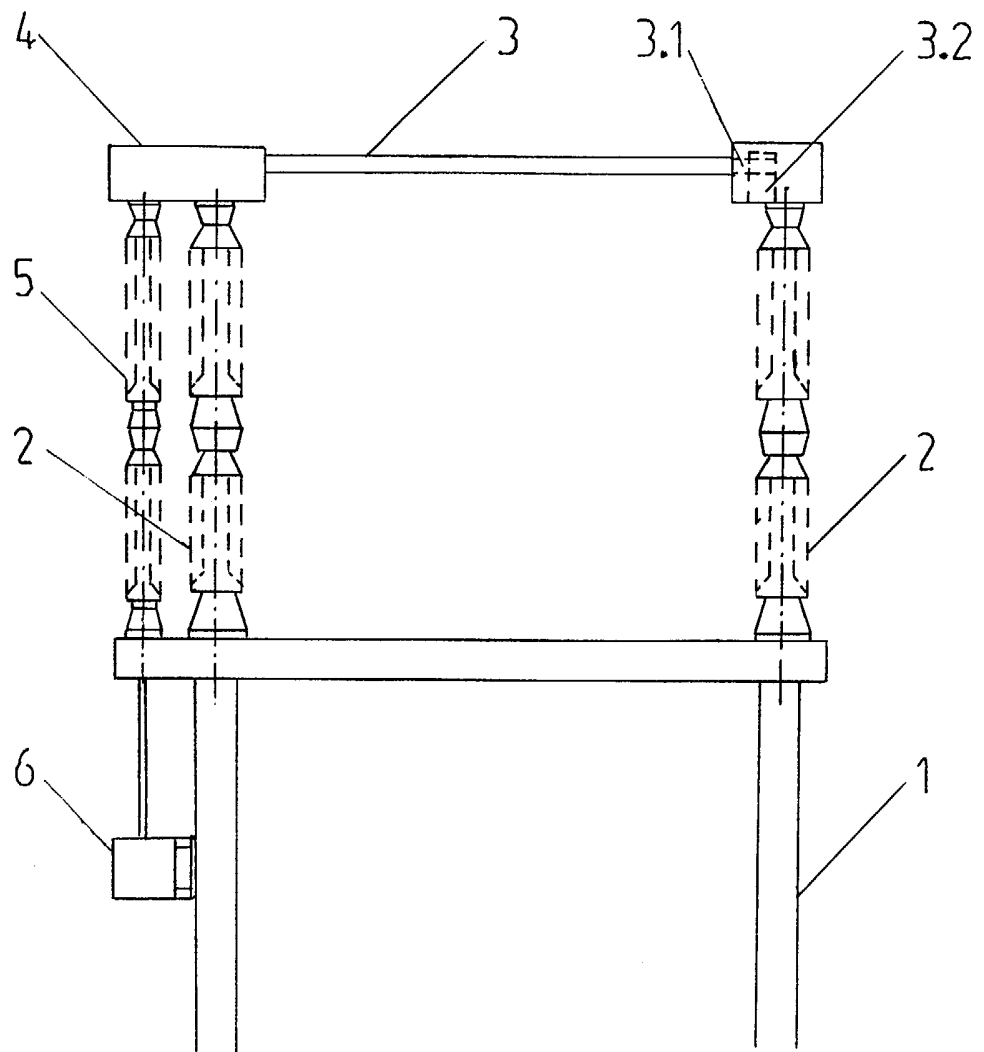


Fig. 1

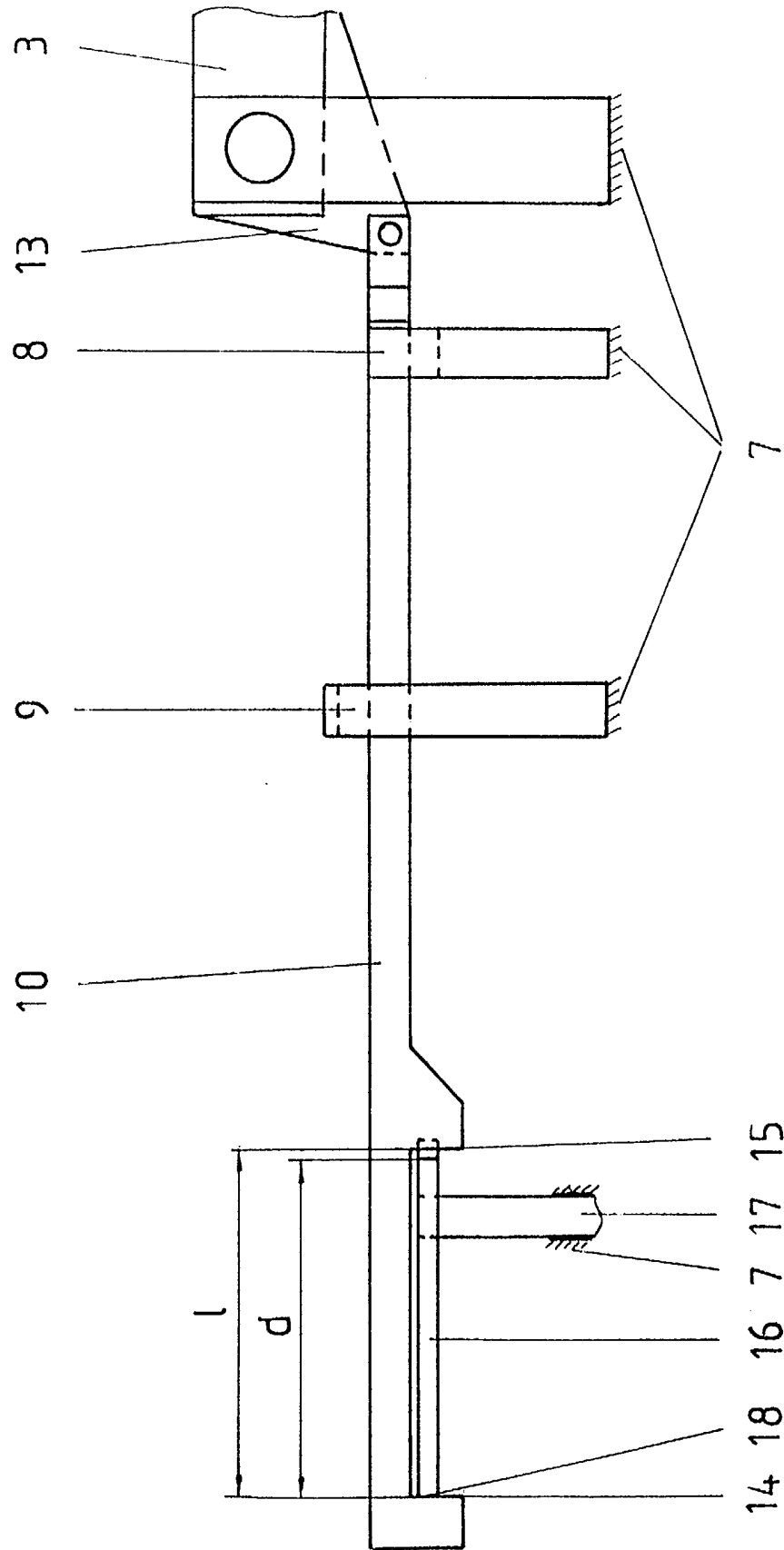


Fig. 2

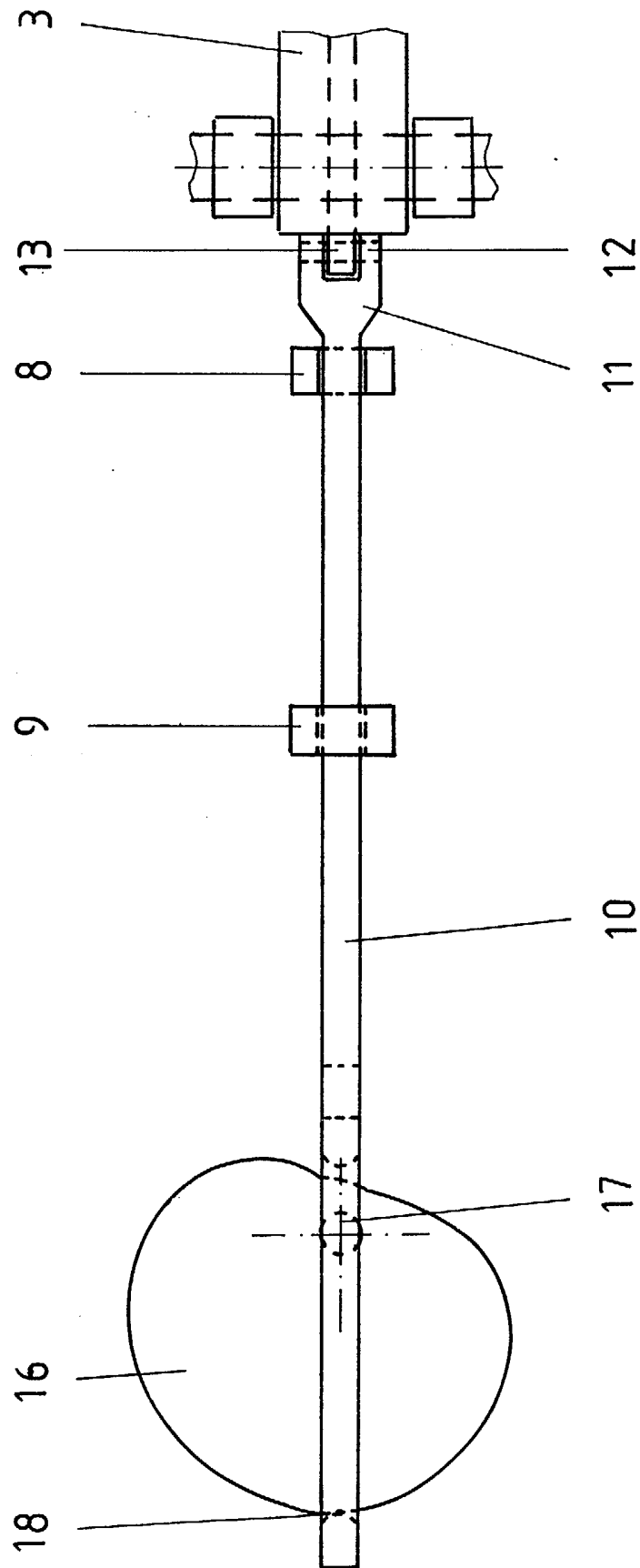


Fig. 3a

