DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **246 417 A1**

4(51) **H 01 H 33/42**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP H 01 H / 286 185 5	(22)	14.01.86	(44)	03.06.87

(71) VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht", 1160 Berlin, Wilhelminenhofstraße 83–85, DD
(72) Höppner, Jörg, Dr.-Ing.; Reyher, Berthold; Grabandt, Joachim; Klein, Dietmar, DD

(54) Getriebeanordnung zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen

(57) Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung zur richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsänderungen der Bewegungen zwischen den die Relativbewegung der Kontaktteile übertragenden Konstruktionselementen in Hochspannungsschaltgeräten und -anlagen, insbesondere Hochspannungsleistungsschaltern mit Blaskolbeneinrichtung. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, die aus dem Antrieb über die Schaltstange kommende Schubbewegung richtungsveränderlich in die für die Schalthandlungen notwendigen Translationsbewegungen und Kräfte in beiden Schaltkammern umzuwandeln. Erfindungsgemäß wird ein für beide Schaltkammern zusammen wirkender winkelhebelähnlicher Aufbau benutzt, der sich aus zwei gleichen gabelförmig geöffneten und durch Rollen geführte Winkelhebeln zusammensetzt, so daß ein gleichzeitiges, symmetrisches Betätigen der Schaltkammern durch die Schaltstange gewährleistet ist.
Fig. 1

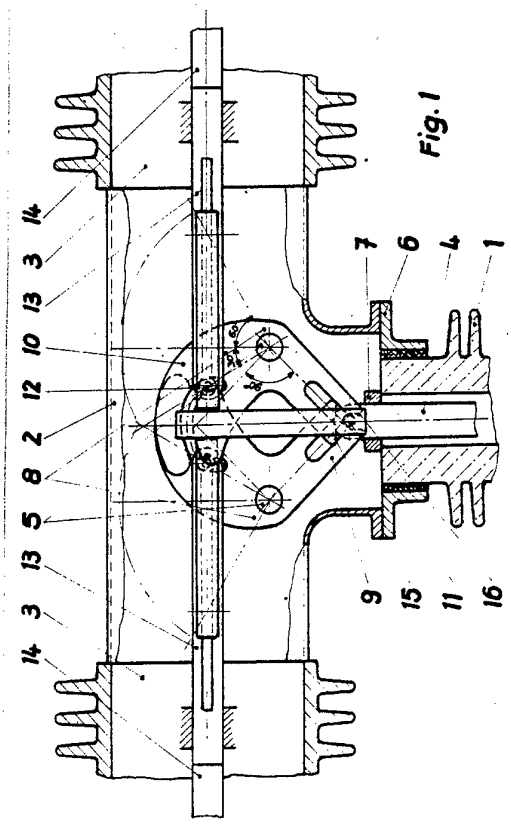


Fig. 1

ISSN 0433-6461

6 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Getriebeanordnung zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen, insbesondere bei Hochspannungs-Leistungsschaltern mit zwei elektrisch in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her gegenüberliegenden, an einem auf der Erdisolation angeordneten Verbindungsgehäuse angekoppelten Schaltkammern identischer elektrischer und mechanischer Parameter mit Blaskolbeneinrichtung, die über eine gemeinsame, die aus dem Antrieb kommende Schubbewegung übertragende, Schaltstange betrieben werden, **gekennzeichnet dadurch,** daß in an sich bekannter Weise ein winkelhebelähnlicher Aufbau der Getriebeanordnung Verwendung findet derart, daß im Verbindungsgehäuse (2) zwei symmetrisch gegeneinander arbeitende Winkelhebel (8), die je an einem in gleicher Höhenlage befindlichen Drehlager (5) angeordnet und zur Schaltstange (4) hin geöffnet sind, vorgesehen sind, daß die Winkelhebel (8) an ihren beiden, auf der Antriebs- bzw. Abtriebsseite befindlichen Schenkeln (9; 10) als Gabel ausgebildet sind, daß die Gabelöffnung des antriebsseitigen Schenkels (9) eine an der Oberseite der Schaltstange (4) befestigte Führungsrolle (11) und die Gabelöffnung des abtriebsseitigen Schenkel (10) eine der Bauteilbewegung in der Schaltkammer (3) zugeordnete Rolle (12) führend aufnehmen, daß die Achse der Führungsrolle (11) an der Schaltstange (4) parallel zum Hub derselben in Leisten (19) gelagert ist, daß die Achse der Rolle (12) in Geradführungen (17; 18) in Längsrichtung der Schaltkammer (3) beweglich angeordnet ist und daß die Achse der Rolle (12) oder der Schenkel (10) des Winkelhebels (8) die Ankopplung des Gestänges (20) für die Blaskolbeneinrichtung aufnehmen.
2. Getriebeanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Gabelführungen als kommaförmige Konturen ausgebildet sind.
3. Getriebeanordnung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Verriegelungspositionen der Schaltstellungen an beiden kopfseitigen, ebenen Oberflächen senkrecht zur Gabelausdehnung mit jeweils einer in der Hubendstellung parallel zur Symmetrieachse der Schaltstange (4) verlaufenden Begrenzungslinie, die den Umfang der Führungsrolle (11) tangiert, am Schenkel (9) des Winkelhebels (8) gegeben sind.
4. Getriebeanordnung nach Punkt 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß bei kompakter Ausführung der Winkelhebel (8) die Schaltkammern (3) bei gleicher Höhenlage auf dem Erdisolator (1) parallel versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Getriebeanordnung nach Punkt 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Gabeln der Schenkel (9; 10) der Winkelhebel (8) senkrecht zur Bewegungsebene als sich bei der Bewegung durchdringende Lamellenkörper ausgebildet sind, bei ihrer Relativbewegung die gleiche Bewegungsebene aufweisen und daß die Schaltkammern (3) bei gleicher Höhenlage auf dem Erdisolator (1) fluchtend angeordnet sind.
6. Getriebeanordnung nach Punkt 1, 2, 3, 4 oder 5, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Schwenkbereich der Schenkel (10) der Winkelhebel (8) bezüglich der Achse von Erdisolator (1) und Schaltstange (4) symmetrisch oder unsymmetrisch vorgesehen ist.
7. Getriebeanordnung nach Punkt 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **gekennzeichnet dadurch,** daß am Schenkel (9) der Winkelhebel (8) 45°-Fasen (15; 16) an den Kopfseiten der Gabelflanken vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Getriebeanordnung zur richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsänderungen der Bewegungen zwischen den die Relativbewegung der Kontaktteile übertragenden Konstruktionselementen in Hochspannungsschaltgeräten und -anlagen, insbesondere Hochspannungsleistungsschaltern mit Blaskolbeneinrichtung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Erfindung bezieht sich auf die Änderung der Richtung von Kräften und Bewegungen innerhalb der Kette der die Relativbewegung der Kontaktteile zwischen Antrieb und Schaltkammer übertragenden Bauteile in Schaltgeräten und -anlagen. In diesen Systemen zur Übertragung der elektrischen Energie ist es erforderlich, vom Energiespeicher bis zum Ort ihres beabsichtigten Wirksamwerdens die zur Schalthandlung notwendigen Kräfte auszulösen, möglichst verlustlos zu übertragen und am Funktionsort entsprechend der technischen Zielstellung zur Verfügung zu stellen. Dabei ist die Aus- oder Einschaltung des Transportes der elektrischen Energie unter den Bedingungen engster räumlicher Verhältnisse die elektrostatisch sowie elektrodynamisch bestimmt sind, bei Wahrung der elektrotechnischen Gegebenheiten vorrangig und bedingt somit die kurzzeitigen extremen Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit aller Übertragungsglieder mit ihren beschleunigten Massen.
Es ist bekannt, derartige Schaltkräfte bei zwei in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her symmetrisch gegenüberliegenden, gemeinsam über eine Erdisolation gekoppelten Schaltkammern von einer Schaltstange über eine symmetrisch arbeitende Umlenkeinheit zu übertragen, deren Prinzip zur Kraftrichtungsänderung mit der damit gleichzeitig u. U. verbundenen Betragsänderung der Kräfte verschieden sein kann. So sind Möglichkeiten bekannt geworden, bei denen Umlenkgestänge benutzt werden, welche aus mehreren, über Gelenke verbundene Glieder bestehen, die in ihrem Zusammenwirken ein für den beabsichtigten Schaltvorgang geeignetes Koppelgetriebe darstellen, soweit es sich um Hubbewegungen aus dem Antrieb handelt. So sind z. B. Anordnungen zur Umlenkung der Schaltkräfte bekannt, bei denen ein Getriebe vorgesehen ist, das die Schaltstücke in den elektrisch in Reihe geschalteten Schaltkammern, welche auf einer Achse liegen, mittels zweier gegenläufig bewegbarer Umlenkhebel über zwei Pleuelstangen, die an die vom Antrieb kommende Isolierstoffstange gekoppelt sind, und zweier in die Schaltkammern hineinragender Betätigungsstangen, die mit den Umlenkhebeln über Drehgelenke verbunden sind, in Bewegung versetzt (DE-AS 2227330 „Hochspannungsgerät, insbesondere Druckgasschalter"; DE-OS 2642693 „Hochspannungs-Leistungsschalter für Freiluftaufstellung"). Weiterhin sind auch

Hebelwerke zum Übertragen der aus dem Schaltantrieb gelieferten Schaltkraft in die beiden gegenüberliegenden, auf einer Achse befindlichen Schaltkammern bekannt, welche beide Schaltstücke im wesentlichen als Viergelenk-Storchschnabelgetriebe für den Ein- und Aus-Schaltvorgang bewegen (DE-OS 2341767 „Leistungsschalter mit geerdetem Tank"; DE-OS 2321933 „Druckgasschalter"). Bekannt ist auch ein Hebelsystem, welches zur Umlenkung der über die gemeinsame Schaltstange zur gesamten Schalthandlung in beiden Kammern aus dem Antrieb gelieferten Beträge der Gesamtkraft dient, das sich für die Bewegung des Schaltstiftes und die hierbei für die gegenläufige Bewegung der Kolben-Zylinder-Anordnung für die Kompression des Löschgases eignet. Die Anwendung dieses Hebelsystems ermöglicht somit eine schnelle Verdichtung des gasförmigen Löschmittels (DE-AS 1966973 „Elektrischer Schalter"). Bekannt ist ebenfalls eine Vorrichtung zur Übertragung und Umlenkung von Schaltkräften, bei der ein Prinzip zur Übertragung und Umlenkung mittels eines flexiblen, wenigstens durch ein Abstützelement gehalterten Hohlkörpers aus einem glasfaserverstärkten Isolierstoff in Form eines Halbrundprofilstabes, der in Rohrstücken von rundem Innenquerschnitt geführt wird, realisiert ist (DE-PS 2853497 „Vorrichtung zur Übertragung und Umlenkung von Schaltkräften zwischen spannungsführenden Teilen elektrischer Schaltgeräte und -anlagen").
Allen diesen bekannten Systemen zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen haftet der Nachteil an, daß sie entsprechend ihrer Übertragungsfunktion den Wirkungsgrad der Schaltanlage nicht nur bezüglich der Änderung des Gesamthubes, sondern auch hinsichtlich der Differenz zwischen der durch den Antrieb vorgegebenen Weg-Zeit-Charakteristik und der nach der Bewegungsumlenkung bestehenden Weg-Zeit-Charakteristik der bewegten Kontaktteile verringern. Dabei sind bei einer Gegenüberstellung der verschiedenen Baueinheiten zur Umlenkung von Schaltbewegungen optimale Bedingungen nicht erkennbar. Außerdem wird der Wirkungsgrad einer Baueinheit zur Kraft- bzw. Bewegungsumlenkung vorrangig durch die Reibungsverluste bestimmt, die besonders dann zur Geltung kommen, wenn ein bewegungsübertragendes Festkörperelement in einem anderen hohlen Festkörper gleitend geführt wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die dem Stand der Technik anhaftenden Mängel zu beseitigen und eine Getriebeanordnung zur richtungsveränderlichen Übertragung bzw. Umlenkung von Schaltkräften und -bewegungen für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen, vornehmlich unter Last betriebenen Schaltanlagen, insbesondere Hochspannungs-Leistungsschalter mit zwei elektrisch in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her gegenüberliegenden, gemeinsam an eine Erdisolation angekoppelten Schaltkammern mit Blaskolbeneinrichtung, die über eine gemeinsame Schaltstange aus isolierendem Werkstoff betätigt werden, zu schaffen, die eine möglichst unverzerrte Bewegungscharakteristik bei Zugrundelegung des Übertragungsprinzips mit höchst erreichbarem Wirkungsgrad, relativ minimale Belastungen der einzelnen Bauteile, bei minimalen Massenträgheitsmomenten und eine im Sinne eines maximalen Lichtbogenlöschvermögens optimale Anpassung des Kompressionsverhaltens der Blaskolbeneinrichtung zum Schaltvorgang gewährleistet.
Weiterhin soll begrenzt ein variables Verhältnis von Gesamthub des bewegten Kontaktteiles zum Blaskolbenhub für die Kompression des Löschgases möglich sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Getriebeanordnung konstruktiv und anordnungsgemäß so zu gestalten, daß bei möglichst geringem Raumbedarf die aus dem Antrieb kommende Schubbewegung der Schaltstange in eine Hubbewegung der bewegten Kontaktteile und in eine translatorische Kompressionsbewegung der Blaskolbeneinrichtung in beiden Schaltkammern umgewandelt und eine Verriegelungsposition in den zwei Endstellungen der Schaltbewegung erreicht wird.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die in der oberen, hochspannungsseitigen Armatur des Erdisolators geführte Schaltstange eine durch den Antrieb des Leistungsschalters und den nachfolgenden Übertragungsgliedern vorbestimmte Hubbewegung in das zwischen beiden Schaltkammern befindliche, diese gegenüberliegend tragende und auf dem Erdisolator verankerte Verbindungsgehäuse ausführt, wobei hierin entsprechend der in der der waagerechten Ebene parallel verlaufenden Fluchtungslinie der Schaltkammern für die Baugruppe zur richtungsveränderlichen Übertragung der Schaltkräfte und -bewegungen senkrecht zu den Symmetrieachsen der Schaltkammern in einem mechanisch und konstruktionsbedingten Abstand von der Mittellinie der Kombination Erdisolator-Schaltstange zwei ortsunveränderliche Drehlager vorhanden sind. Weiterhin bewegen sich in den zwei fixierten Drehlagern je ein nach innen zur Achse der Schaltstange geöffneter Winkelhebel, die in ihrem Zusammenwirken mit der Schaltstange und den bewegten Bauelementen jeder Schaltkammer die Übertragungsbaugruppe bestimmen. Beide Winkelhebel sind an ihrem schaltstangenseitigen Schenkel und an ihrem schaltkammerseitigen Schenkel gabelförmig geöffnet. Während die Gabelöffnung des schaltstangenseitigen Schenkels beider Winkelhebel mit ihrer linearen Führung eine mit der Schaltstangenoberseite fest verbundene Führungsrolle aufnimmt und so die Antriebsaktionen auf beide Winkelhebel übertragen werden, lenkt jeder Winkelhebel über die Gabelöffnung des jeweiligen anderen abtriebszugeordneten Schenkels mittels einer weiteren Rolle die entsprechende schaltkammerbezogene Bewegung auf die vorgesehenen Gestänge weiter, die für die Schaltstifte, nicht aber für die Blaskolbeneinrichtung, in Richtung der Schaltkammerachse verlaufen muß.
Dabei werden die an beiden Schenkeln der Winkelhebel autretenden Gabelführungen im besonderen Falle, z. B. kommaförmige, Konturen aufweisen, die einer für die Beanspruchung der Bauteile minimalen Verteilung der zur Übertragung der Schaltbewegung notwendigen Kraftkomponenten entsprechen. Außerdem werden zur Bewerkstelligung des Verriegelungszustandes in beiden Endlagen des Schaltvorganges am schaltstangenseitigen Schenkel beider Winkelhebel 45°-Fasen der kopfseitigen Gestaltung der Gabelflanken vorgesehen, die ein Austreten der Führungsrolle an der Schaltstange aus der eigentlichen bewegungsbestimmenden Gabelführungbahn gestatten und nach dem Überschreiten eines Umkehrpunktes in der Führungsbahn einen stabilen Verriegelungszustand bewerkstelligen. Zusätzlich wird das in der Gabelführungskontur des schaltkammerseitigen Abtriebsschenkels ebenfalls über eine Rolle betriebene System der an der Schalthandlung beteiligten bewegten Massen der Schaltkammer über weitere lineare, in Längsrichtung der Schaltkammer im Verbindungsgehäuse verlaufende, Geradführung mechanisch stabilisiert.

Je nach Wahl der Übertragungsfunktion kann die Baugruppe zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen so angeordnet und geometrisch gestaltet werden, daß nach zielgelenkter Bestimmung der Ausnutzungsmöglichkeiten des Weg-Zeit-Verhaltens in der Schaltstiftbewegung und der Kompressionscharakteristik der Blaskolbeneinrichtung ein Optimum aller mechanischen und elektrischen Parameter erreicht werden kann. Das würde beispielsweise auf den Schwenkbereich des Abtriebsschenkels einer erfindungsgemäßen Winkelhebelanordnung mit beidseitigen Gabelführungen zutreffen, der schaltkammerbezogen gegen die Symmetrieachse von Erdisolatior bzw. Schaltstange als Null-Bezugslinie über einen Winkel von 60°–30° betragen kann.
Die für die Blaskolbenbewegung notwendigen Lagerstellen des Gestänges werden entweder auf der Seite des gabelförmigen Abtriebsschenkels des Winkelhebels oder aber in der schaltkammerzugeordneten, auf die Achsrichtung der Schaltkammer bezogen, Geradführungen des Verbindungsgehäuses angeordnet.

Ausführungsbeispiel

An dem in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel soll die Erfindung nachfolgend näher erläutert werden.

Fig. 1: Den konstruktiven Aufbau der in der Schaltstellung „Aus" befindlichen Getriebeanordnung entsprechend der Erfindung in der Seitenansicht;
Fig. 2: die Draufsicht zu Fig. 1.

Die Baugruppe zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen ist in dem auf dem Erdisolator 1 verankerten Verbindungsgehäuse 2, welches die beiden elektrisch in Reihe geschalteten, in gleicher Höhenlage gegenüberliegenden Schaltkammern 3 trägt, die durch die eine Hubbewegung ausführende Schaltstange 4 aus isolierendem Material betrieben werden, an den zwei ortsunveränderlichen Drehlagern 5 angeordnet. Die Schaltstange 4 wird in der oberen, hochspannungsseitigen Armatur 6 des Erdisolators 1 in einem Lager 7 geführt. Nach dem Wesen der Erfindung besteht die Übertragungsbaugruppe aus zwei in den fixierten Drehlagern 5 befindlichen, je einer Schaltkammer 3 zugeordneten, nach innen zur Achse der Schaltstange 4 geöffneten Winkelhebeln 8, die mit der Schaltstange 4 und den bewegten Bauelementen jeder Schaltkammer 3 zusammenwirken.
Beide Winkelhebel 8 sind an ihrem schaltkammerseitigen Schenkel 10 gabelförmig geöffnet. Während die Gabelöffnung des schaltstangenseitigen Schenkels 9 beider Winkelhebel 8 mit ihrer linearen Führung eine mit der Oberseite der Schaltstange 4 fest verbundene Führungsrolle 11 aufnimmt, welche parallel zur Mittellinie der Schaltstange mit ihrem Hub in Leisten 19 beweglich ist, und so die Antriebsreaktionen auf beide Winkelhebel 8 übertragen werden, lenkt jeder Winkelhebel 8 über die Gabelöffnung des jeweiligen anderen, abtriebszugeordneten Schenkels 10 mittels einer weiteren Rolle 12 in dieser Führungsbahn die entsprechende, schaltkammerbezogene Bewegung auf die Gestänge 13 für den Schaltstift 14 weiter, die für den Schaltstift 14, nicht aber für die Blaskolbeneinrichtung in Richtung der Achse der Schaltkammer 3 verlaufen muß. Dabei werden die beiden abtriebsseitigen Schenkel 9 der Winkelhebel 8 mit Konturen der Gabel bemessen, die zu einer minimalen Beanspruchung der Bauteile durch die zur Übertragung der Schaltbewegung notwendigen Kräfte führen. Um den Verriegelungszustand in beiden Schaltstellungen herbeizuführen, sind am schaltstangenseitigen Schenkel 9 der Winkelhebel 8 45°-Fasen 15; 16 an den Kopfseiten der Gabelflanken vorgesehen, die ein Austreten der Führungsrolle 11 an der Schaltstange 4 aus der eigentlichen bewegungsbestimmenden Gabelführungsbahn in die durch die Fasen 15; 16 vorgegebenen Fläche ermöglichen und auf diese Weise ein Verriegelungsgleichgewicht herstellen. Das schaltkammerseitige, durch die Rolle 12 betriebene, Bauteilsystem ist zusätzlich über weitere, in Längsrichtung der Schaltkammer 3 im Verbindungsgehäuse 2 verlaufende, Geradführungen 17; 18 mechanisch stabilisiert. Das Gestänge 20 für die Blaskolbeneinrichtung befindet sich an der Achse 21 für die Rolle 12.

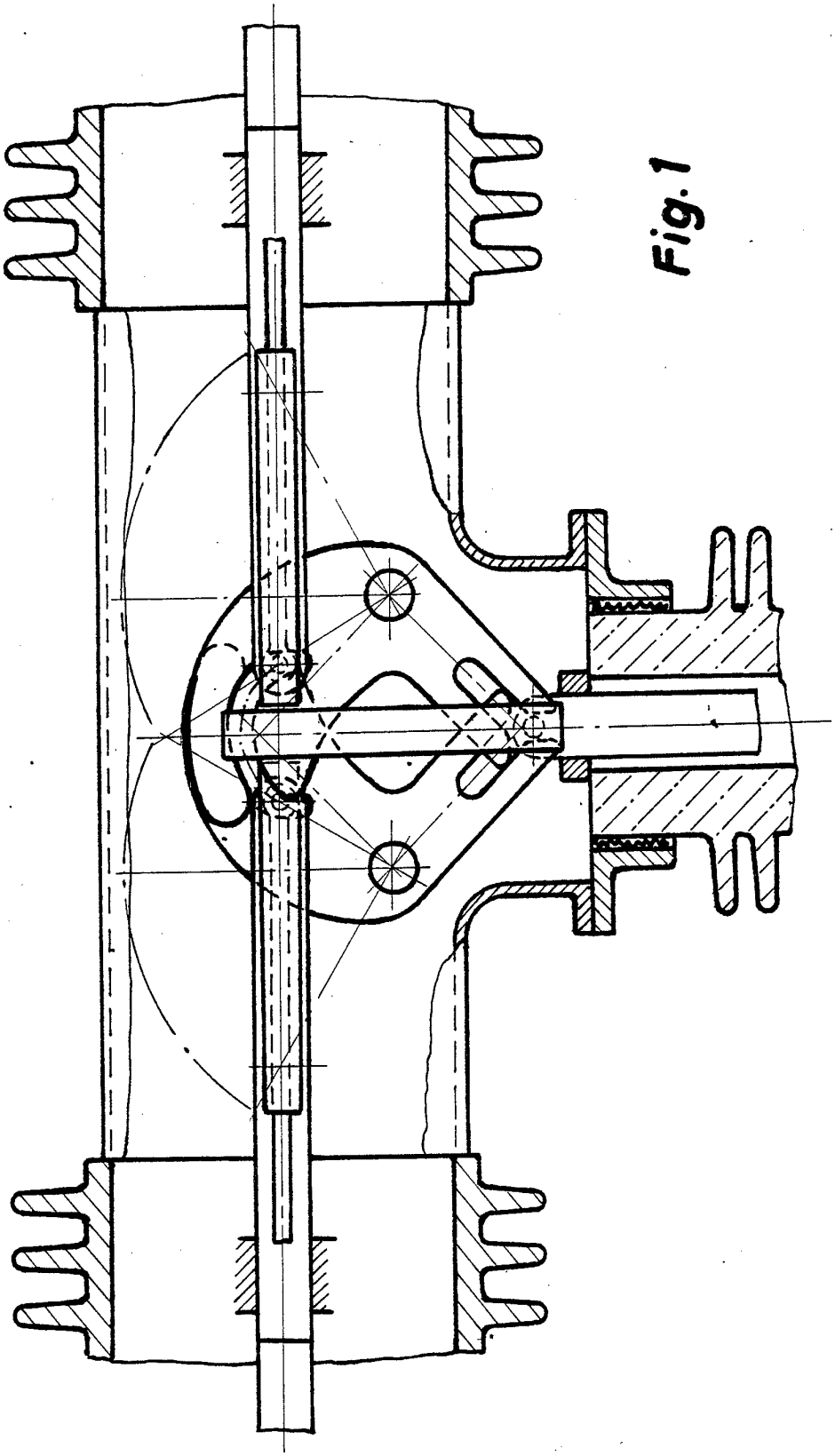


Fig. 1

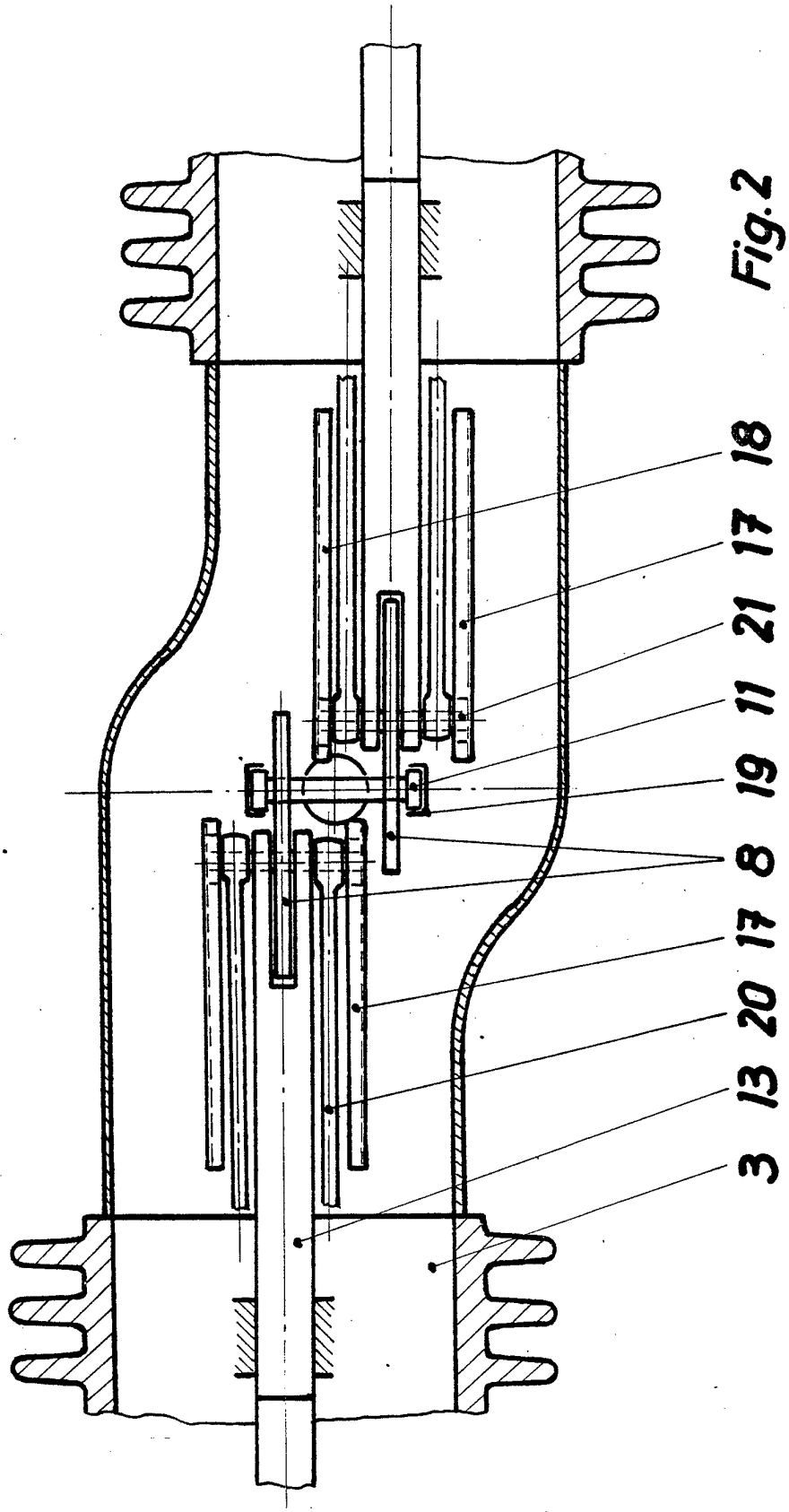


Fig.2