



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 286 183 0

(22) 14.01.86

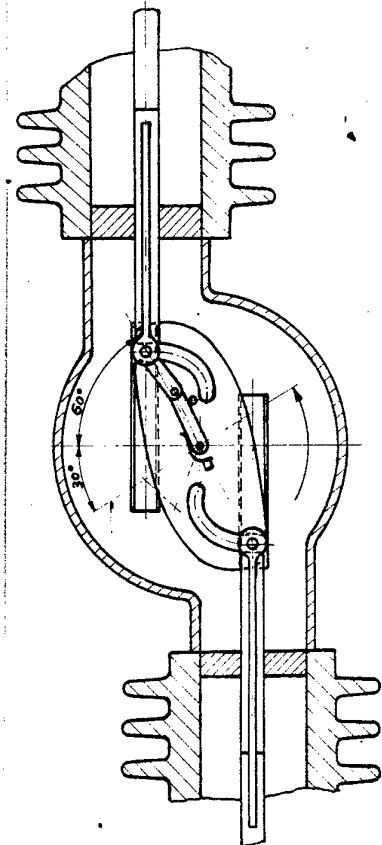
(44) 03.06.87

(71) VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht“, 1160 Berlin, Wilhelminenhofstraße 83–85, DD

(72) Höppner, Jörg, Dr.-Ing.; Reyher, Berthold; Grabandt, Joachim; Klein, Dietmar, DD

(54) Übertragungsmechanismus für Schaltkräfte und -bewegungen

(57) Die Erfindung betrifft einen Übertragungsmechanismus zur richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsveränderungen der Bewegungen zwischen den die Relativbewegung der Kontaktteile übertragenden Konstruktionselementen in Hochspannungsschaltgeräten und -anlagen, insbesondere Hochspannungs-Leistungsschaltern mit Blaskolbeneinrichtung. Ziel und Aufgabe der Erfindung, bestehen darin, die aus dem Antrieb über die Schaltstange kommende Drehbewegung richtungsveränderlich in die für die Schalthandlungen notwendigen Translationsbewegungen und Kräfte in beiden Schaltkammern umzuwandeln. Erfindungsgemäß wird ein für beide Schaltkammern zusammen wirkender Mechanismus benutzt, der sich aus einem in seiner Grundform kreisförmig ausgebildeten Scheibenkörper mit Führungsbahnen gekrümmter Kontur sowie verschiebbar gelagerten Rollen zusammensetzt, so daß ein gleichzeitiges, symmetrisches Betätigen gewährleistet ist. Figur



Erfindungsanspruch:

1. Mechanismus 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 Drehbewegung übertragende, Schaltstange betrieben werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß in an sich bekannter Weise ein kurvenhebelähnlicher Aufbau des Mechanismus Verwendung findet derart, daß ein mit der oberen, in das Verbindungsgehäuse (2) hineinragenden, Stirnseite der Schaltstange (4) starr verbundener Scheibenkörper (7) vorgesehen ist, der mit einem Lagerzapfen (8) in einem, in Richtung der Achse der Schaltstange (4) in der oberen Wandung des Verbindungsgehäuses (2) angeordneten, Drehlager (9) fest gekoppelt ist, daß der Scheibenkörper (7), in seiner Grundform von kreisförmiger Kontur und mit seinem Mittelpunkt als Bewegungspol, symmetrisch über seinem Durchmesser gegenüberliegend zwei Führungsbahnen (10) mit gekrümmter Kontur aufweist, die kommaförmig außerhalb des Pols bis zum Scheibenumfang mit zum Scheibenumfang vorzugsweise größer werdenden Krümmungsradius verlaufen, daß in beiden Führungsbahnen (10) je eine Rolle (11) verschiebbar gelagert ist, an die sich das in Achsrichtung der jeweiligen Schaltkammer (3) in Hüben bewegendes Gestänge (12) für den Schaltstift (13) starr anschließt, daß die Rolle (11) mit dem Gestänge (12) in Führungsbahnen (14) im Verbindungsgehäuse (2) in der Richtung der zugeordneten Schaltkammer (3) linear beweglich abgestützt ist und das Gestänge (12) mit dem Gestänge (15) für die Blaskolbenbewegung verbunden ist.
2. Mechanismus nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schaltkammern (3) bei gleicher Höhenlage auf dem Erdisolator (1) parallel versetzt angeordnet sind.
3. Mechanismus nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Schwenkbereich des Scheibenkörpers (7) bezüglich der zur Schaltstiftbewegung senkrechten Ebene symmetrisch oder unsymmetrisch aufgeteilt ist.
4. Mechanismus nach Punkt 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Gestänge (15) direkt an den Scheibenkörper (7) angekoppelt ist.
5. Mechanismus nach Punkt 1, 2, 3 oder 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem Pol des Scheibenkörpers (7) und der Rolle (11) eine drehbar gelagerte Kniehebelanordnung (17), die mittels der Feder (18) über ihre Totlage gegen den Mitnehmerstift (19) bewegbar ist, angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Übertragungsmechanismus zur richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsveränderungen 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 Gliedern 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-Storchnabelgetriebe 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 gehaltenen 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“).

Diesen bekannten Anordnungen haftet der Nachteil an, daß sie nicht für Schaltgeräte verwendet werden können, bei denen aus dem Antrieb Drehbewegungen bereitgestellt werden, denen auch die bis in das Hochspannungspotential führende Schaltstange im hohlen Erdisolator unterworfen ist. In diesem Falle werden rotatorisch arbeitende Systeme zur richtungsveränderlichen Übertragung der Schaltkräfte wirksam, die die Hubbewegung in den Schaltkammern realisieren. Das Grundelement hierfür stellt das symmetrisch arbeitende, an einer Antriebswelle befindliche Doppelkurbelsystem dar, mit dem je an einer zweiseitigen Kurbel über Kurbelzapfen je eine Stange verschoben wird, die die Translationsbewegung der bewegten Kontakteile in beiden Schaltkammern entsprechend der vorgegebenen Hubgröße über eine Gelenkverbindung zwischen beiden Bauteilen bewirkt (DE-AS 2108915 „Hochspannungs-Leistungsschalter“; DE-OS 3313729 „Hochspannungsschalter“; DE-OS 2206120 „Elektrischer Hochspannungsschalter“). Je nach Wahl der geometrischen Verhältnisse der Doppelkurbel oder der sich an die Kurbelzapfen anschließenden Stange, wie beispielsweise maximaler Drehwinkel der antreibenden Schaltstange, Kurbellänge bzw. -radius, Lager- und Verschiebegeometrien, werden verschiedene Bedingungen der Kraft- und Bewegungsübertragung realisiert, die u. a. unterschiedliche Reaktionen der mechanischen Beanspruchung nach sich ziehen. So werden z. B. in einer bekannten Baueinheit zur Umlenkung von Schaltkräften und -bewegungen große Querkräfte wirksam, sobald die Schaltbewegung beginnt, da der Drehwinkel der Kurbel kleiner als 180° ist (DE-OS 2949753 „Hochspannungs-Leistungsschalter“).

Dieser Tatsache muß durch eine großzügigere Dimensionierung der Bauteile entsprochen werden. Einer nicht vernachlässigbaren, ähnlichen Belastung durch Biegemomente müssen während der gesamten Bewegungsübertragung die sich an die Kurbelzapfen anschließenden Schwingen einer weiteren bekannten Anordnung unterworfen sein, woraus ihre sichelförmige Gestaltung, bei der ein Drehwinkel von 180° realisiert wird, resultiert (DE-PS 1615798 „Trennvorrichtung für vollisolierte elektrische Hochspannungsschaltanlagen“).

Allen diesen bekannten System 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 Kontakteile 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 einen Übertragungsmechanismus 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 Schaltanlage 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 Kontakteiles zum Blaskolbenhub für die Kompression des Löschgases möglich sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Übertragungsmechanismus konstruktiv und anordnungsgemäß so zu gestalten, daß bei möglichst geringem Raumbedarf die aus dem Antrieb kommende Drehbewegung der Schaltstange in eine Hubbewegung der bewegten Kontakteile 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 drehbewegliche Schaltstange in der oberen hochspannungsseitigen Armatur des hohlen Erdisolators, in welche sie angeordnet ist, in einem Lager geführt ist und eine weitere Lagerstelle in Richtung ihrer Symmetrieachse in der oberen Seite des die beiden Schaltkammern in gleicher Höhenlage gegenüberliegend aufnehmenden Verbindungsgehäuses auf dem Kopf des Erdisolators angeordnet ist. Zwischen beiden

Lagern ist der eigentliche Übertragungsmechanismus für die Schaltkräfte und -bewegungen mit gleichzeitiger Richtungsänderung derselben im Verbindungsgehäuse angeordnet. Er besteht aus einem mit dem oberen, in das Verbindungsgehäuse hineinragenden, Schaltstangententeil stirnseitig fest verbundenen Scheibenkörper, der in seiner Grundform kreisförmig, mit seinem Mittelpunkt als Pol, ausgebildet ist und symmetrisch über dem Durchmesser gegenüberliegend zwei Führungsbahnen mit gekrümmter Kontur, außerhalb des Pols bis zum Scheibenumfang verlaufend, aufweist, die kommaförmig ist und zum Scheibenumfang hin den geringsten Krümmungsradius besitzt. Zugleich ist der Scheibenkörper mit einem Lagerzapfen fest verbunden, der in der Lagerstelle an der Oberseite des die beiden Schaltkammern tragenden Verbindungsgehäuses in Richtung der Schaltstangenachse drehbeweglich angeordnet ist. In den beiden Führungsbahnen ist je eine Rolle verschiebbar gelagert, an die das sich in Achsrichtung der Schaltkammer bewegende Gestänge für den Schaltstift starr angeschlossen ist. Das Gestänge ist zusätzlich in Führungsbahnen im Verbindungsgehäuse in der Richtung der zugeordneten Schaltkammer linear beweglich abgestützt, wodurch die Gesamtanordnung stabilisiert wird, und kann außerdem das Gestänge für die Blaskolbeneinrichtung aufnehmen.

Andererseits kann das Gestänge für die Blaskolbeneinrichtung am Scheibenkörper mit angekoppelt werden. Zur Bewerkstelligung der Verriegelung in der „Ein“-Schaltstellung bewegt sich die Rolle entlang der für die Einschaltbewegung notwendigen Begrenzungsfläche der Führungsbahn und erreicht auf dieser an der oberen, am Scheibenumfang liegenden, Begrenzung der Bahn eine sich danach anschließende in Richtung der Schaltstiftbewegung ausdehnende Verriegelungsfläche. Dabei wird ein zwischen dem Pol des Scheibenkörpers und der sich in der Führungsbahn bewegenden Rolle befindlicher Kniehebel durch Federkraft über seine Totlage gegen einen Mitnehmerstift bewegt. Je nach Wahl der Kontur der Führungsbahnen kann der Übertragungsmechanismus für Schaltkräfte und -bewegungen mit gleichzeitiger Richtungsveränderung derselben so angeordnet und geometrisch gestaltet werden, daß nach zielgerichteter Bestimmung der Ausnutzungsmöglichkeiten des Weg-Zeit-Verhaltens in der Schaltstiftbewegung und der Kompressionscharakteristik der Blaskolbeneinrichtung ein Optimum der mechanischen und elektrischen Parameter auch im Hinblick auf die mechanische Belastung der Bauteile erreicht werden kann. Das würde beispielsweise auch auf die Festlegung des Schwenkbereiches des Scheibenkörpers gegen die senkrechte Ebene zur Schaltstiftbewegung durch den Pol zutreffen. Das Erreichen eines begrenzt variablen Verhältnisses von Schaltstifthub zu Kompressionskolbenhub ist besonders dann möglich, wenn das Gestänge für die Blaskolbeneinrichtung direkt an den Scheibenkörper angekoppelt wird.

Ausführungsbeispiel

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

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: den konstruktiven Aufbau des in der Schaltstellung „EIN“ befindlichen Übertragungsmechanismus 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 Drehbewegung ausführende Schaltstange 4 aus isolierendem Material betrieben werden, angeordnet. Die Schaltstange 4 wird in der oberen, hochspannungsseitigen Armatur 5 des Erdisolators 1 oder im Verbindungsgehäuse 2, in dessen Hohlraum sie untergebracht ist, in dem Lager 6 geführt. Entsprechend dem Wesen der Erfindung besteht der Übertragungsmechanismus hauptsächlich aus dem Scheibenkörper 7, der einerseits mit dem oberen, stirnseitigen, in das Verbindungsgehäuse 2 hineinragenden Teil der Schaltstange 4 fest verbunden ist und andererseits durch eine feste Kopplung mit dem Lagerzapfen 8 in dem Drehlager 9 untergebracht ist, welches sich in Richtung der Achse der Schaltstange 4 in der oberen Wandung des Verbindungsgehäuses 2 befindet. Der Scheibenkörper 7, in seiner Grundform von kreisförmiger Kontur und mit seinem Mittelpunkt als Bewegungspol ausgebildet, weist symmetrisch über seinem Durchmesser gegenüberliegend zwei Führungsbahnen 10 mit gekrümmter Kontur auf, die sich außerhalb des Pols bis zum Scheibenumfang erstrecken, so daß am Scheibenumfang der geringste Krümmungsradius und somit ein kommaförmiger Verlauf besteht. In beiden Führungsbahnen 10 ist je eine Rolle 11 verschiebbar gelagert, an die das sich in Achsrichtung der jeweiligen Schaltkammer 3 bewegende Gestänge 12 für den Schaltstift 13 starr angeschlossen ist. Das Gestänge 12 ist zusätzlich in Führungsbahnen 14 im Verbindungsgehäuse 2 in der Richtung der zugeordneten Schaltkammer 3 linear beweglich abgestützt, wodurch die Gesamtanordnung infolge der Bewegung der Rolle 11 in den Führungsbahnen 10 durch den sich drehenden Scheibenkörper 7 in ihrer Hubbewegung stabilisiert wird, und kann außerdem das Gestänge 15 für die Blaskolbenbewegung aufnehmen. Das Gestänge 15 für die Blaskolbeneinrichtung kann auch am Scheibenkörper 7 angekoppelt werden. Um die Verriegelung in der „Ein“-Schaltstellung zu gewährleisten, bewegt sich die Rolle 11 während der Einschaltbewegung entlang der notwendigen Begrenzungsfläche der Führungsbahn 10 und erreicht auf dieser die sich danach anschließende, in Richtung der Bewegung des Schaltstiftes 13 ausdehnende Verriegelungsfläche 16. Dabei wird eine zwischen dem Pol des Scheibenkörpers 7 und der in der Führungsbahn 10 verschiebbare Rolle 11 drehbar gelagerte Kniehebelanordnung 17 mit Hilfe der Feder 18 über ihre Totlage gegen den Mitnehmerstift 19 bewegt.

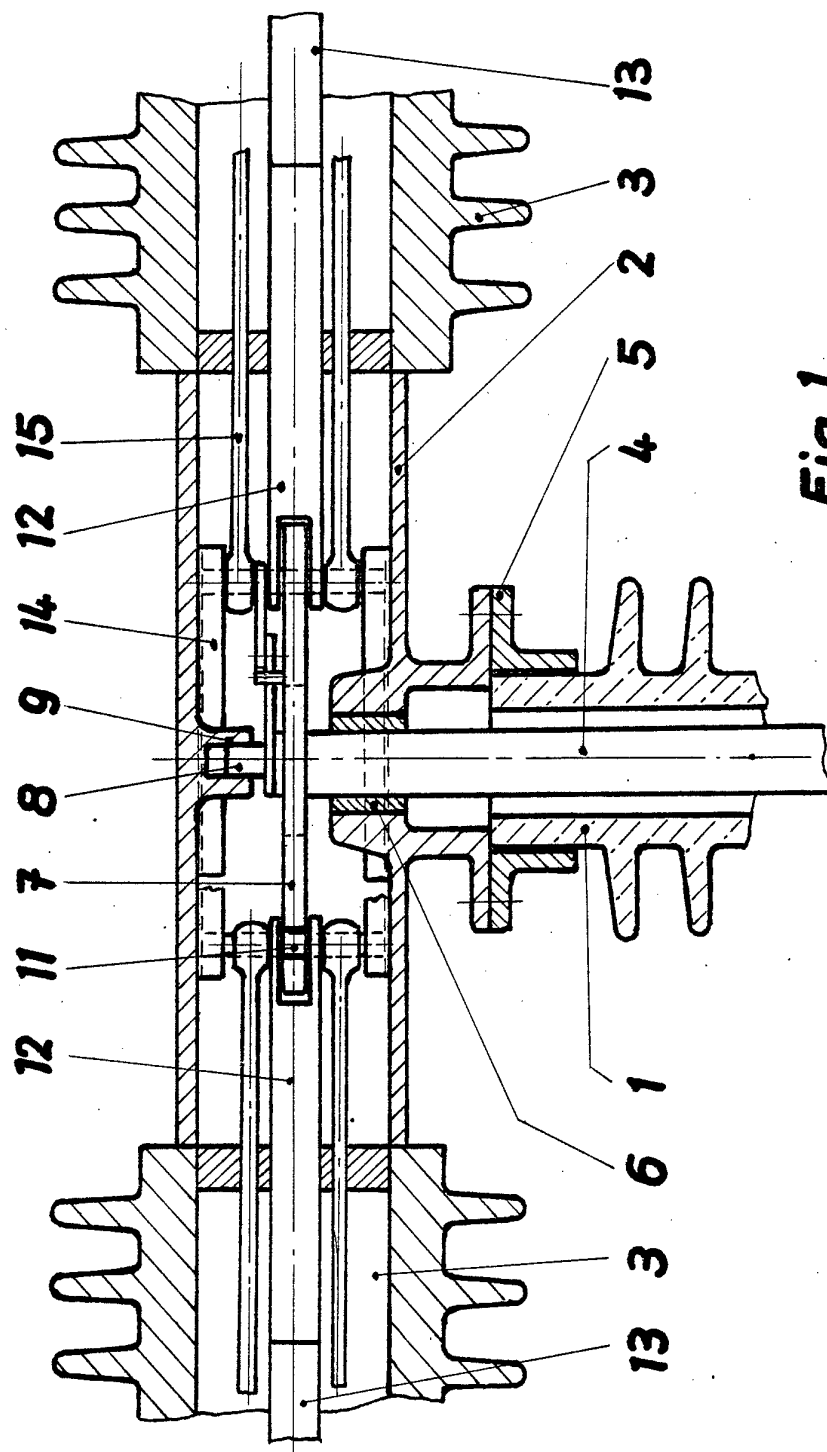


Fig. 1

