

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
13. MÄRZ 1926

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 426548 —

KLASSE 47h GRUPPE 5
(C 35092 XII/47h¹)

George Constantinesco in London.

Schaltwerk.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 5. Juli 1924 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldungen in England vom 22. August 1923 für den Gegenstand der Ansprüche 1 bis 4, 7 und 8, 15. September 1923 für den Gegenstand der Ansprüche 5, 9 und 10 beansprucht.

Die Erfindung bezieht sich auf Schaltwerke mit einem Schaltrad, das mittels eines dasselbe durch Reibung mitnehmenden Klemmstücks durch einen hin und her drehbaren Teil in fortlaufende Drehung versetzt wird.

Die Erfindung bezweckt, das Schaltwerk derart auszubilden, daß es auf hoher Frequenz des hin und her drehbaren Teiles störungsfrei arbeitet.

Bei bekannten derartigen Schaltwerken findet zwar in der Antriebsperiode eine Kupplung zwischen hin und her drehbarem Teil und Schaltrad durch das Klemmstück statt; es ist jedoch eine beträchtliche Kraft erforderlich, um beim Rückgang des hin und her drehbaren Teiles wieder die Entkupplung der Schaltwerksteile zu bewirken, weshalb diese Schaltwerke versagen, wenn sich der hin und her drehbare Teil mit verhältnismäßig hoher Frequenz bewegen soll, da in

solchem Falle beim Rückwärtshube des hin und her drehbaren Teiles dessen Lösung vom Schaltrad entweder überhaupt nicht eintritt oder zu spät vor sich geht.

Dieser Nachteil wird erfindungsgemäß beseitigt durch die Anordnung von einem oder mehr elastischen Zwischengliedern zwischen dem hin und her drehbaren Teil und dem Klemmstück, die beim Arbeitshub des hin und her drehbaren Teiles ein Verdrehen dieses im Drehsinne gegenüber dem Klemmstück ermöglichen unter Aufspeicherung von Kraft, die beim Rückgang des hin und her drehbaren Teiles wieder an diesen abgegeben wird unter gleichzeitiger Lösung von hin und her drehbarem Teil und Klemmstück und damit auch von letzterem und Schaltrad voneinander, wobei die Reibung zwischen Klemmstück und Schaltrad größer ist als zwischen Klemmstück und hin und her drehbarem Teil.

Auf den Zeichnungen sind mehrere Ausführungen der Erfindung veranschaulicht. Es zeigt

- Abb. 1 eine erste Ausführung der Erfindung in Ansicht, zum Teil im Schnitt,
- Abb. 2 einen Querschnitt nach der Linie A-A in Abb. 1,
- Abb. 3 eine zweite Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 4 schematisch die Lage der verschiedenen Mittelpunkte der Schaltwerksteile bei der Ausführung nach Abb. 3,
- Abb. 5 eine dritte Ausführung im Längsschnitt,
- Abb. 6 eine zugehörige Ansicht,
- Abb. 7 einen Schnitt nach der Linie A-A in Abb. 5,
- Abb. 8 eine vierte Ausführung im Längsschnitt,
- Abb. 9 einen Querschnitt nach der Linie A-A in Abb. 8,
- Abb. 10 eine fünfte Ausführung im Längsschnitt,
- Abb. 11 eine zugehörige Aufsicht, teilweise im Schnitt,
- Abb. 12 einen Querschnitt nach der Linie A-A in Abb. 11,
- Abb. 13 einen Querschnitt nach der Linie B-B in Abb. 11,
- Abb. 14 und 15 eine sechste Ausführung im Längsschnitt bzw. Querschnitt,
- Abb. 16 und 17 zugehörige Einzelheiten,
- Abb. 18 eine siebente Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 19 eine achte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 20 eine neunte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 21 eine zehnte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 22 eine elfte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 23 eine zwölfte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 24 eine dreizehnte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 25 eine vierzehnte Ausführung im Querschnitt,
- Abb. 26 eine fünfzehnte Ausführung im Querschnitt.

Bei der Ausführungsform der Erfindung nach Abb. 1 und 2 umgibt das Schaltrad a das Klemmstück b , und an dem hin und her drehbaren Teil c ist ein zylinderförmiges Exzenter d^1 angeformt. Um das Exzenter d^1 des hin und her drehbaren Teiles c herum ist ein Kranz von Rollen e (oder Kugeln) als elastische Zwischenglieder angeordnet. Das Klemmstück b sitzt lose drehbar auf einer Kugelspurbahn f . Der äußere zylinderförmige Umfang des Klemmstücks b liegt konzen-

trisch zum Schaltrad a , wenn es sich in der Mittellage befindet, und der Außendurchmesser des Klemmstücks ist kleiner als der Innendurchmesser des Schaltrades a , so daß sich ein kleiner Spielraum bei g (Abb. 2) zwischen dem Klemmstück b und dem Schaltrad a befindet, welches das Klemmstück umgibt. Das Klemmstück b ist in Abb. 2 in der wirkungslosen Mittellage dargestellt, aus der es durch Verdrehen nach rechts oder links, je nach der beabsichtigten Drehrichtung des Schaltrades, in die Arbeitslage übergeführt wird. In diesen drei Lagen wird das Klemmstück durch Federn h gehalten. Das Schaltrad a ist auf eine Welle l aufgekeilt, die sich durch den hohlen, hin und her drehbaren Teil c hindurch erstreckt, und zwar in einem entsprechenden Abstände von demselben. Der hin und her drehbare Teil c ist im Schaltrad a gelagert, und zwar entweder mittels zweier kurzen Rollenlager m oder mittels eines langen Rollenlagers oder mittels Weißmetallgleitlagers m^1 , wobei die Reibung zwischen dem Klemmstück und dem Schaltrad ganz erheblich größer ist als die Reibung zwischen dem hin und her drehbaren Teil c und dem Klemmstück einerseits und die Reibung zwischen dem Schaltrad und dem hin und her drehbaren Teil andererseits. Um die Reibung zwischen Klemmstück und Schaltrad zu vergrößern, ist die äußere Fläche des Klemmstücks b oder die damit zusammenarbeitende innere Fläche des Schaltrades a mit Zähnen o versehen, die einen hohen spezifischen Druck zwischen dem Klemmstück und dem Schaltrad ergeben, um gegebenenfalls zwischen Klemmstück und Schaltrad befindliches Öl zu verdrängen und so eine große Reibung zu sichern. Die in Abb. 1 linke, in Ansicht dargestellte Seite des Schaltwerkes ist von ähnlicher Einrichtung. Der hin und her drehbare Teil und das Klemmstück treiben dort das Schaltrad in derselben Richtung wie die betreffenden Teile auf der rechten Seite der Abbildung an, wirken jedoch mit einem Phasenunterschiede von 180° .

Beim Betrieb drückt der hin und her drehbare Teil c mit dem Exzenter d^1 bei seiner Drehung im einen Sinne unter Vermittlung der Rollen e das Klemmstück b gegen das Schaltrad a und nimmt dieses durch Reibung um einen bestimmten Winkel mit, wobei die Drehrichtung des Schaltrades von der Arbeitslage abhängt, in die das Klemmstück eingestellt ist. Das Schaltwerk ist also umsteuerbar.

Wenn bei dieser Einrichtung e der Radius der Exzentrizität des Exzenter d^1 , R der innere Radius des Schaltrades a , F die gegen das Schaltrad in radialer Richtung aus-

geübte Kraft, und F^1 die Kraft ist, die auf das Schaltrad in der Umfangsrichtung einwirkt, so ist $F^1 \cdot R = F \cdot \varepsilon$, und wenn φ der Reibungswinkel ist, so findet der Eingriff zwischen dem Klemmstück und dem Schaltrad dann statt, wenn $\frac{F^1}{F}$, welches gleich $\frac{\varepsilon}{R}$ ist, kleiner als φ ist. Ein Winkel φ von 5° ist hierbei ein praktisch sich ergebender Wert, wenn das Klemmstück und das Schaltrad harte Stahlflächen aufweisen und eines derselben in der zeichnerisch dargestellten Weise mit Zähnen versehen ist. Für kleinere Werte von $\frac{\varepsilon}{R}$ wird der Drehwinkel zwischen dem hin und her gehenden Teil und dem Schaltrad größer. Es ist möglich, beispielsweise einen Winkel von 45° und mehr beim maximalen Drehmoment, beim Anfahren, unter großer Belastung zu erreichen. Der spezifische Druck kann hierbei so hoch wie möglich sein, ohne daß eine Beschädigung der Teile eintritt. Solche lokalen Druckeinwirkungen können sich auf 3 bis zu 30 Tonnen per Quadratcentimeter bei sehr harten Flächen stellen.

Das Zustandekommen der Wirkung wird nunmehr unter Bezugnahme auf die Ausführung nach den Abb. 3 und 4 erläutert, die sich von der Ausführung nach Abb. 1 und 2 nur durch den Ersatz der dort zwischen dem hin und her drehbaren Teil und dem Klemmstück angeordneten Rollen, durch Kugeln und durch das Fehlen der Zähne am äußeren Umfange des Klemmstücks unterscheidet.

Wie aus Abb. 3 zu ersehen, dreht sich der exzentrische, hin und her drehbare Teil c , dessen Umfang zylinderförmig ist, und das Schaltrad a um den Punkt O . Der Mittelpunkt des hin und her drehbaren Teiles ist O^1 . Zwischen dem hin und her drehbaren Teile c und dem exzentrisch ringförmigen Klemmstück b , dessen äußerer und innerer Umfang zylinderförmig ist, ist ein Kranz von Kugeln 3 angeordnet. Zwischen dem äußeren Umfang des Klemmstücks b und dem zylinderförmigen inneren Umfang des Schaltrades a ist ein bestimmter Spielraum vorgesehen. Wenn sich das Klemmstück in seiner wirkungslosen Mittellage befindet, wobei auf das Schaltrad kein Antrieb übertragen wird und dasselbe sich gegenüber dem Klemmstück in beiden Richtungen frei drehen kann, liegen die drei Mittelpunkte des hin und her drehbaren Teiles c , des Klemmstücks b und des Schaltrades sämtlich in einer geraden Linie. Wenn sich das Klemmstück unter der Wirkung einer äußeren Kraft durch einen Winkel φ bis zu der in vollen Linien dargestellten Lage bewegt, verschiebt sich sein Mittelpunkt bis zum

Punkte O^2 hin, so daß der Eingriff zwischen dem Klemmstück und dem Schaltrad längs einer Linie stattfindet, die parallel zur Achse durch den Punkt A geht, an welchem die Linie $O-O^2$ das Schaltrad trifft. Der Winkel $O-A-O^1$ muß kleiner sein als der Reibungswinkel zwischen dem Schaltrad und dem Klemmstück. In dieser Lage, bei welcher sich der hin und her drehbare Teil entgegengesetzt zur Uhrzeigerrichtung bewegt, ergibt sich, nachdem der Eingriff bei A stattgefunden hat, eine kleine Winkelbewegung des hin und her drehbaren Teiles in bezug auf das Schaltrad und das Klemmstück im Drehsinn infolge der Elastizität der Kugeln. Diese Winkelbewegung ist eine Funktion des Drehmoments, der Elastizität der elastischen Zwischenglieder und des Verhältnisses der Exzentrizität zum Durchmesser des Klemmstücks. Dieser Winkel kann bis zu 45° und mehr für das maximale Drehmoment erreichen.

Diese Verdrehung des hin und her drehbaren Teiles ist für die Entkopplung der Schaltwerksteile beim Rückgang des hin und her drehbaren Teiles erforderlich. Bei dieser Verdrehung des hin und her drehbaren Teiles bei dessen Arbeitshub wird in den Kugeln 3 infolge deren Elastizität Kraft gespeichert, die beim Rückgang des hin und her drehbaren Teiles ein Lösen von hin und her drehbarem Teil c und Klemmstück b voneinander und damit auch ein Lösen von Klemmstück und Schaltrad a voneinander bewirkt. Diese Lösung wird noch dadurch erleichtert, daß die dabei zu überwindende Reibung zwischen hin und her drehbarem Teil und Klemmstück rollende Reibung ist. Des weiteren ist ersichtlich, daß während des Rückganges des hin und her drehbaren Teiles die Kugeln in ihrer Bahn umlaufen, so daß stets neue Berührungsstellen bei den aufeinanderfolgenden Antriebsperioden vorhanden sind.

Wenn das Klemmstück in die in Abb. 3 durch gestrichelte Linien dargestellte Lage gedreht wird, so findet der Antrieb des Schaltrades in der entgegengesetzten Richtung statt, wobei der Druck vom Punkte B aus, anstatt vom Punkte A , auf das Schaltrad übertragen wird.

Bei der aus den Abb. 5 bis 7 ersichtlichen Ausführungsform der Erfindung sind der hin und her drehbare Teil c , das Klemmstück b und das Schaltrad a in gleicher Achsenrichtung nebeneinander angeordnet. Es ist hierbei ein Kugeldrucklager 4 zwischen der Schaltradwelle und dem hin und her drehbaren Teil sowie ein Kranz von Kugeln 5 als elastische Zwischenglieder zwischen dem hin und her drehbaren Teil und dem

Klemmstück angeordnet. Die Kugeln des letzteren Kugelkranzes bilden die das Verdrehen des hin und her drehbaren Teiles *c* gegenüber dem Klemmstück *b* beim Arbeitshub ermöglichenden elastischen Zwischenglieder. Die einander zugekehrten Flächen des Klemmstücks und des hin und her drehbaren Teiles, die die Spurbahnen des Kugelkranzes 5 bilden, liegen in einer Ebene, die zu der durch die Vorrichtung gehenden Querebene unter einem Winkel φ geneigt liegt, der kleiner ist als der Reibungswinkel zwischen den zusammenarbeitenden Flächen des Klemmstücks und des Schaltrades. Der hin und her drehbare Teil *c* sowie das Klemmstück *b* laufen auf Kugel- oder Rollenlagern 6, 7 auf der Schaltradwelle. Auf das Klemmstück wirkt, wie bei der Ausführung nach Abb. 1 und 2 beschrieben, eine Feder 8 oder 9 oder 10 ein, um das Klemmstück in einer der Arbeitslagen oder in der Mittellage zu halten. Die Fläche des Klemmstücks, die mit dem Schaltrad zusammenwirkt, ist mit Zähnen 11 versehen, um durch hohen spezifischen Anpressungsdruck zwischen Klemmstück und Schaltrad befindliches Öl zu verdrängen und so die Reibung zu erhöhen.

Bei der in Abb. 8 und 9 dargestellten Ausführungsform der Erfindung, die der in den Abb. 1 und 2 dargestellten Ausführung sehr ähnlich ist, ist ein Kranz von Kugeln 12 als elastische Zwischenglieder zwischen dem hin und her drehbaren Teil *c* und dem Klemmstück *b* angeordnet. Ferner sind Kugellager 13 zwischen dem hin und her drehbaren Teil *c* und dem Schaltrad *a* angeordnet. Zwischen der inneren Spurbahn des Kugelkranzes 12 und dem hin und her drehbaren Teil sind Kugellager 14 vorgesehen. Des weiteren sind Reibungskissen 15 und Federn 16 zwischen den verschiedenen Spurbahnen und das Schaltrad eingeschaltet, um einen Reibungskontakt zwischen den Spurbahnen und dem Schaltrad aufrechtzuerhalten, so daß während der Leerlaufperiode die Spurbahnen durch das Schaltrad mitgenommen werden.

Eine weitere Ausführung der Erfindung ist den Abb. 10, 11, 12 und 13 dargestellt, die eine doppelte Anordnung von Schaltwerken, entsprechend der Ausbildung nach Abb. 1, 2 und 8, 9, zeigen. Die Antriebswelle 21 trägt ein Paar Exzenter 22, 23, die um 180° versetzt zueinander angeordnet sind und ein Paar Zwischenwellen 24, 25 mittels der Bügel 26, 27 und Kurbeln *a*, *b* antreiben. Die Wellen 24, 25 tragen Kurbeln 28, 29, die mittels Stangen 43, 44 auf ein Paar hin und her drehbare Teile 30, 31 einwirken, die innerhalb der hohlen Schalträder 32, 33 angeordnet sind. Die Schalträder werden in Kugellagern

34, 35 geführt, die in dem Gehäuse 36 der Maschine angeordnet sind. Die Schalträder sind auf der anzutreibenden Welle 37 aufgekelt. Zwischen den hin und her drehbaren Teilen 30, 31 und den Schalträdern 32, 33 sind die Klemmstücke 39, 40 angeordnet mit Kränzen von Kugeln 41 als elastische Zwischenglieder zwischen den Klemmstücken und den hin und her drehbaren Teilen. Kugellager 42 befinden sich zwischen den hin und her drehbaren Teilen und den Schalträdern.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung erfolgt der Antrieb jedes hin und her drehbaren Teiles 30, 31 durch ein Paar Verbindungsstangen 43, 44, die an diametral einander gegenüberliegenden Punkten angreifen. Der Antrieb des einen hin und her drehbaren Teiles erfolgt durch die Verbindungsstangen 43, während der Antrieb des anderen hin und her drehbaren Teiles durch die Verbindungsstangen 44 stattfindet. Zum Halten der Klemmstücke 39, 40 in der wirkungslosen Mittellage oder in der Arbeitslage dienen Federn 45, die an einer Welle 46 sitzen, welche mittels des Handhebels 47 um ihre Achse gedreht und festgestellt werden kann.

Bei der durch die Abb. 14, 15, 16 und 17 dargestellten Ausführung der Erfindung umgibt das Schaltrad *a* das Klemmstück *b* und den hin und her drehbaren Teil *c*, der sich um die Schaltradwelle *l* dreht. Der hin und her drehbare Teil *c* ist mit einem vorspringenden exzentrischen Teil *v* mit äußerem und innerem zylinderförmigen Umfang versehen. Beiderseits des exzentrischen Teiles *v* ist je ein Kranz von Rollen (oder Kugeln) *y*, *z* als Lager für den Teil *v* auf dem Drehkörper *a* bzw. als elastische Zwischenglieder zwischen dem Teil *v* und dem Klemmstück *b* angeordnet.

Die mit dem Schaltrad *a* zusammenwirkende Fläche des Klemmstücks *b*, welches in den Abb. 16 und 17 gesondert, dargestellt ist, besitzt zur Erhöhung des spezifischen Anpressungsdruckes eine Anzahl Einsätze *s* aus hartem Stahl, welche auswechselbar sind.

Die Wirkungsweise dieses Schaltwerkes ist ähnlich derjenigen der vorbeschriebenen Schaltwerke. Die Einsätze *s* wirken hierbei derartig, daß sie zwischen dem Klemmstück *b* und dem Schaltrad *a* befindliches Öl verdrängen.

Abb. 18 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der das Schaltrad *a* und das Klemmstück *b* innerhalb des hin und her drehbaren Teiles *c* angeordnet sind. Letzterer wird in geeigneter Weise in Lagern gehalten, die nicht dargestellt sind, und dreht sich um die Achse *O* hin und her. Zwischen dem zylinderförmigen inneren Umfange des hin und her drehbaren Teiles *c*, dessen Mittel-

punkt bei O^1 liegt, und dem zylinderförmigen äußeren Umfange des Klemmstücks b ist ein Kranz Kugeln 63 als elastische Zwischenglieder angeordnet. Das Schaltrad a ist auf die Welle l aufgekeilt, und zwischen dem zylinderförmigen äußeren Umfange des Schaltrades und dem zylinderförmigen inneren Umfange des Klemmstücks ist ein kleiner Spielraum vorgesehen. Wenn sich das Klemmstück und der hin und her drehbare Teil c in der dargestellten Lage befinden, vollzieht sich der Eingriff bei A . Die Richtung des Antriebs ist durch die in das Schaltrad eingezeichneten Pfeile angedeutet. Der Reibungswinkel ist der Winkel $O-A-O^1$. Auch hier greifen nicht dargestellte Federn am Punkte 66 des Klemmstücks b an, um dieses in der wirkungslosen Mittellage oder in einer der beiden möglichen Arbeitslagen zu halten.

Bei der in der Abb. 19 dargestellten Ausführungsform der Erfindung hat das Klemmstück 71 die Gestalt einer Sichel mit zylinderförmigem Umfang. In diesem Falle kann der hin und her drehbare Teil 72, dessen Umfang auch zylinderförmig verläuft, die dargestellte Form besitzen und auf der Welle 73 aufgekeilt sein. Zwischen dem Klemmstück 71 und dem Schaltrad 74 erstreckt sich nach den Enden des Klemmstücks 71 hin ein Spielraum. Zwischen dem hin und her drehbaren Teil, dem Klemmstück und dem Schaltrad sind die Rollen oder Kugeln R als elastische Zwischenglieder angeordnet. Die Mittelpunkte des hin und her drehbaren Teiles und des Klemmstücks befinden sich hier in derselben Lage zueinander wie bei der Ausführungsform nach Abb. 3 und 4. Auch bei dieser Ausführungsform kann durch Anordnung von Federn, die an einem Punkt 66 des Klemmstücks 71 angreifen, die Einrichtung derart getroffen sein, daß ein Antrieb des Schaltrades in beiden Drehrichtungen und ein Halten des Klemmstücks in der wirkungslosen Mittellage möglich ist, und es können die Rollen oder Kugeln ebenfalls in ihrer Bahn umlaufen.

Eine ähnliche Ausführung ist in der Abb. 20 dargestellt. In diesem Falle befindet sich der Drehpunkt des zylinderförmigen, hin und her drehbaren Teiles 72 bei O . Die Exzentrizität ist durch den Abstand $O-O^1$ bestimmt und die Eingriffsstelle durch A bezeichnet. Der Eingriff für die entgegengesetzte Drehrichtung findet bei Punkt B statt. Dieser Punkt befindet sich symmetrisch auf der anderen Seite der durch die Drehachse O der Vorrichtung gehenden senkrechten Ebene. Der an der Außenseite des Schaltrades 74 angedeutete Pfeil zeigt die Antriebsrichtung an, wobei die in entsprechen-

der Lage befindlichen Teile durch volle Linien dargestellt sind. Für den Antrieb in entgegengesetzter Richtung ist die Lage des am Klemmstück 71 angeordneten Zapfens 66, an dem die bei den vorbeschriebenen Ausführungen erwähnten Federn angreifen, durch gestrichelte Linien angedeutet. In diesem Falle laufen die elastischen Zwischenglieder bildenden Rollen oder Kugeln r ebenfalls um. Der Spielraum zwischen den Enden des sichelförmigen Klemmstücks 71 und dem Schaltrad 74 darf jedoch niemals so groß sein, daß eine Klemmung der Rollen oder Kugeln an diesen Stellen eintritt.

Bei der aus der Abb. 21 ersichtlichen Ausführungsform sind zwischen dem kreisförmigen, hin und her drehbaren Teil c und dem Klemmstück b mit zylinderförmigem äußeren und inneren Umfang zwei Kränze von Kugeln 81, 82 als elastische Zwischenglieder angeordnet, die durch einen zwischen ihnen lose drehbar angeordneten Ring 83 getrennt sind. Für die durch den äußeren Pfeil angedeutete Drehrichtung des Schaltrades a (mit zylinderförmigem inneren Umfang) befindet sich der bereits bei der vorbeschriebenen Ausführung erwähnte Zapfen 66 des Klemmstücks b , an dem die zum Halten des Klemmstücks in der Mittellage oder in der Arbeitslage dienenden Federn angreifen, in der durch volle Linien angedeuteten Lage. Die Kraft gelangt in der durch den Pfeil 8 angedeuteten Richtung zum Angriff. Bei Mittellage des Klemmstücks befindet sich der Zapfen 66 in der mittleren senkrechten Ebene.

Bei dieser Ausführungsform wird eine größere Elastizität zufolge der Anordnung eines zusätzlichen Kugel- oder Rollenkranzes geschaffen, durch welche der Druck des hin und her drehbaren Teiles übertragen wird. Der Ring 83 führt einen Umlauf sowohl während des Leerhubes als auch während des Arbeitshubes aus, wodurch ein Umlaufen der Kugeln oder Rollen sowie ein beständiges Wechseln der unter Druck stehenden Stellen erzielt wird.

Bei der aus Abb. 22 ersichtlichen Ausführung der Erfindung sind zwischen dem zylinderförmigen, hin und her drehbaren Teil c und dem Klemmstück b mit zylinderförmigem äußeren und inneren Umfang ebenfalls zwei Kränze von Kugeln oder Rollen 92, 94 angeordnet, die durch einen Ring 93 getrennt sind, der aber in diesem Falle exzentrisch ausgebildet ist. Das Klemmstück b paßt leicht in das Schaltrad a hinein, so daß in diesem Falle kein Spielraum zwischen Klemmstück und Schaltrad vorhanden ist. Die Druckübertragungsstellen für Vorwärts- und Rückwärtsantrieb sind mit A bzw. B be-

zeichnet. Der Punkt O ist der Drehpunkt des hin und her drehbaren Teiles c und des Schaltrades a . Der Punkt O^1 ist der Mittelpunkt des inneren Kugelkranzes, und der Punkt O^2 ist der Mittelpunkt des äußeren Kugelkranzes.

Abb. 23 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der der äußere Umfang des Klemmstücks b nicht konzentrisch zum Schaltrad a liegt, wenn das Klemmstück sich in der Mittellage befindet. Zufolge der Anordnung des Klemmstücks in dieser Art und Weise ist es möglich, ein stärkeres Klemmstück zu verwenden, als es der Fall ist, wenn der Umfang des Klemmstücks bei dessen Mittellage konzentrisch zum Schaltrad liegt. Der äußere Umfang des hin und her drehbaren Teiles c , der äußere und innere Umfang des Klemmstücks b , und der innere Umfang des Schaltrades a verlaufen zylindrisch.

Bei der aus Abb. 24 ersichtlichen Ausführungsform der Erfindung, die jener nach Abb. 1 und 8 ähnlich ist, sind die Rollenkränze 123 und 124, mittels deren der hin und her drehbare Teil 121 in dem Schaltrad 122 gelagert ist, und der die elastischen Zwischenglieder bildende Rollenkranz 126 zwischen dem hin und her drehbaren Teil 121 und dem Klemmstück 125 stufenförmig gegeneinander versetzt angeordnet, wodurch die Rollen länger ausgeführt und größere Auflager geschaffen werden können. Das Klemmstück 125 kann wie bei den vorher beschriebenen Ausführungen durch Federn o. dgl. entweder in der wirkungslosen Mittellage oder in einer der beiden möglichen Arbeitslagen gehalten werden. Es können auch Rollenlager 128 zwischen dem hin und her drehbaren Teil 121 und der Schaltradwelle 129 für Zentrierungszwecke vorgesehen sein.

Abb. 25 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. In diesem Falle bestehen die elastischen Zwischenglieder 133 zwischen dem hin und her drehbaren Teil 131 und dem Klemmstück 132 aus bogenförmig gekrümmten stabförmigen Körpern aus hartem Stahl, Phosphorbronze oder ähnlichem elastischen Material. Die Abmessungen dieser Körper müssen derartig sein, daß bei dem seitens des hin und her drehbaren Teiles auf sie ausgeübten Druck die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird.

Die Ausführungsform der Erfindung gemäß Abb. 26 ist ähnlich der Ausführungsform nach Abb. 25, jedoch ist hier das elastische Zwischenglied 134 wellenförmig gekrümmt und länger ausgebildet. Es kann auch als Ring ausgebildet sein.

Es ist ersichtlich, daß in dem Falle, in dem die Bewegung des hin und her dreh-

baren Teiles sinusförmig erfolgt, während sich die Drehung des Schaltrades kontinuierlich vollzieht, notwendigerweise eine relative Bewegung zwischen diesen beiden Teilen während der Antriebsperiode stattfinden muß. Das Klemmstück führt auch eine Bewegung relativ zum hin und her drehbaren Teil während der Antriebsperiode aus. Diese relative Bewegung wird möglich durch die Nachgiebigkeit der elastischen Zwischenglieder. Die Bewegung des Klemmstücks während der Leerlaufperiode hängt ab von dem Trägheitsvermögen des Klemmstücks sowie von der Kraft, mit der die zum Halten des Klemmstücks in der Arbeitslage dienenden Federn o. dgl. entgegen der Drehungsrichtung auf das Klemmstück einwirken. Wenn daher diese von außen auf das Klemmstück wirkende Kraft verändert wird, so wird gleichzeitig die Größe der Bewegung des Klemmstücks und damit die Dauer von dessen Eingriffsperiode sowie die Mittellage desselben während der Bewegung geändert. Die Veränderung der äußeren Kraft bewirkt somit eine proportional, aber in erheblich größerem Ausmaß sich vollziehende Änderung des Drehungsmomentes der anzutreibenden Welle. Diese wichtige Eigenschaft kann in Verbindung mit empfindlichen Reglern o. dgl. nutzbar gemacht werden, die auf das Klemmstück nur mit kleinen veränderlichen Kräften einzuwirken brauchen, um die Drehung der anzutreibenden Welle bzw. deren Drehmoment zu regeln, so daß sich eine solche Einrichtung anwenden läßt als ein zu gewissen Zeiten schnell wirkender Antriebsmechanismus, beispielsweise zum Antrieb von Dampfventilen, hydraulischen Mechanismen, Steuerungsgetrieben u. dgl.

Bei Schaltwerken der beschriebenen Art wird also zufolge der Elastizität der Teile eine selbsttätige Änderung des Drehmomentes der anzutreibenden Welle bei mit konstanter Geschwindigkeit umlaufender Antriebsmaschine ermöglicht, derart, daß, wenn sich das Widerstandsdrehmoment der anzutreibenden Welle vergrößert, selbsttätig eine Verminderung der Geschwindigkeit dieser Welle bis zur Ruhelage unter dem Maximaldrehmoment, das dem Drehmoment beim Anfahren entspricht, stattfindet.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Schaltwerk mit einem Schaltrad, das mittels eines dasselbe durch Reibung mitnehmenden Klemmstücks durch einen hin und her drehbaren Teil in fortlaufende Drehung versetzt wird, gekennzeichnet durch die Anordnung von einem oder mehr elastischen Zwischengliedern

(*e*, 3, 5, 12, 41, *z*, 63, *R*, *r*, 81, 82, 92, 94, 126, 133, 134) zwischen dem hin und her drehbaren Teil (*c*, 30, 31, 72, 121, 131) und dem Klemmstück (*b*, 39, 40, 71, 125, 132), die beim Arbeitshub des hin und her drehbaren Teiles ein Verdrehen dieses im Drehsinne gegenüber dem Klemmstück ermöglichen unter Aufspeicherung von Kraft, die beim Rückgang des hin und her drehbaren Teiles wieder an diesen abgegeben wird unter gleichzeitiger Lösung von hin und her drehbarem Teil und Klemmstück und damit auch von letzterem und Schaltrad (*a*, 32, 33, 74, 122) voneinander, wobei die Reibung zwischen Klemmstück und Schaltrad größer ist als zwischen Klemmstück und hin und her drehbarem Teil.

2. Schaltwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Zwischenglieder aus lose drehbaren Kugeln oder Rollen oder aus bogenförmig oder wellenförmig gekrümmten Körpern (133 bzw. 134) bestehen.

3. Schaltwerk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmstück als geschlossener exzentrischer Ring (*b*, 39, 40, 101, 125) oder als Sichel (71) und der hin und her drehbare Teil als Exzenter ausgebildet ist, wobei zwischen denselben ein Kranz von elastischen Zwischengliedern oder ein einziges zu einem Ring geformtes wellenförmig gekrümmtes elastisches Zwischenglied angeordnet ist und Klemmstück, hin und her drehbarer Teil und Schaltrad ineinander angeordnet sind.

4. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsflächen von hin und her drehbarem Teil, von Klemmstück und Schaltrad zylindrisch verlaufen.

5. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch Anordnung eines Spielraumes (*g*) zwischen Klemmstück und Schaltrad oder durch Anordnung eines lose drehbaren exzentrischen Ringes (93) zwischen dem hin und her drehbaren Teil (*c*) und dem Klemmstück (*b*), der gegen beide durch einen Kranz von elastischen Zwischengliedern (92, 94) oder durch ein einziges zu einem Ring geformtes wellenförmig gekrümmtes elastisches Zwischenglied abgestützt ist, die Einrichtung derart getroffen ist, daß das Klemmstück in eine Mittellage zum Schaltrad gebracht werden kann, in der keine Einwirkung auf

letzteres stattfindet und aus der das Klemmstück durch Verdrehen im einen oder anderen Sinne, je nach der beabsichtigten Drehrichtung des Schaltrades, in die Arbeitslage übergeführt wird.

6. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmstück in der Mittellage und in der Arbeitslage durch ein elastisches Glied, z. B. eine Feder, gehalten wird.

7. Schaltwerk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der hin und her drehbare Teil (*c*), das Klemmstück (*b*) und das Schaltrad (*a*) gleichachsiger nebeneinander angeordnet sind, wobei zwischen den beiden ersten Teilen (*c*, *b*) ein Kranz von elastischen Zwischengliedern (5) oder ein einziges zu einem Ring geformtes wellenförmig gekrümmtes elastisches Zwischenglied angeordnet ist, derart, daß die Laufbahnebene der elastischen Zwischenglieder bzw. des elastischen Zwischengliedes gegen eine zur Drehachse der erwähnten Teile senkrechte Ebene unter einem Winkel geneigt ist, der kleiner ist als der Reibungswinkel zwischen Klemmstück und Schaltrad.

8. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß von den zusammenarbeitenden Arbeitsflächen von Klemmstück und Schaltrad die eine zur Erhöhung der Reibung zwischen beiden mit Zähnen (10, 11) oder vorspringenden Einsätzen (5) aus Stahl versehen ist.

9. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 5 mit Spielraum zwischen Klemmstück und Schaltrad, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem hin und her drehbaren Teil (*c*) und dem Klemmstück (*b*) ein gegen beide durch einen Kranz von elastischen Zwischengliedern (82, 81) oder durch ein einziges zu einem Ring geformtes wellenförmig gekrümmtes elastisches Zwischenglied abgestützter zentrischer Ring (83) lose drehbar angeordnet ist.

10. Schaltwerk nach Anspruch 1 bis 6, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der hin und her drehbare Teil (*c*, 30, 31, 121) im Schaltrad (*a*, 32, 33, 122) mittels Kugel- oder Rollenlager (*m*, 42, *y*, 13, 123, 124) gelagert ist, wobei diese Lager und der Kranz der elastischen Zwischenglieder bzw. das zu einem Ring geformte wellenförmig gekrümmte elastische Zwischenglied stufenförmig gegeneinander versetzt angeordnet sein können.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen.

Abb. 2.

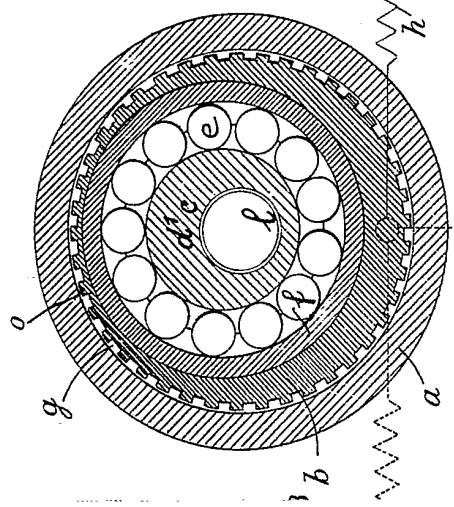


Abb. 5.

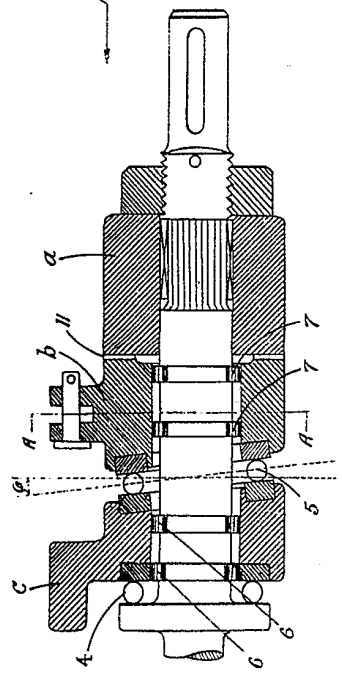


Abb. 7.

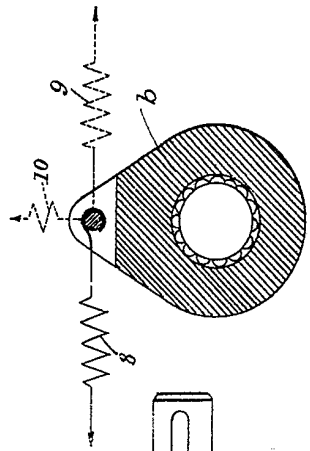


Abb. 9.

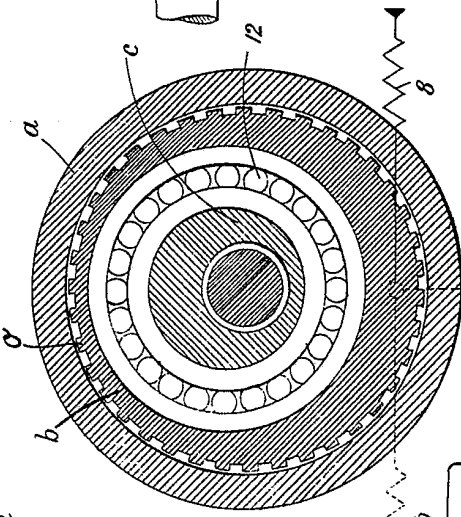


Abb. 6.

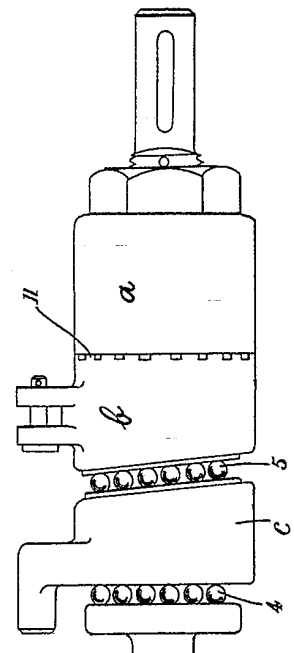


Abb. 8.

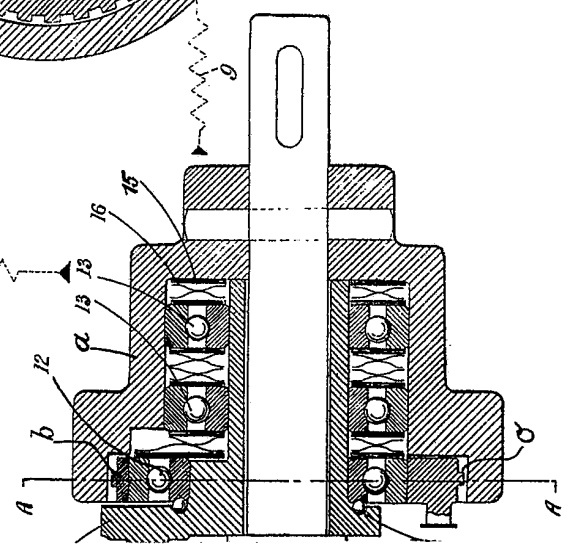


Abb. 10.

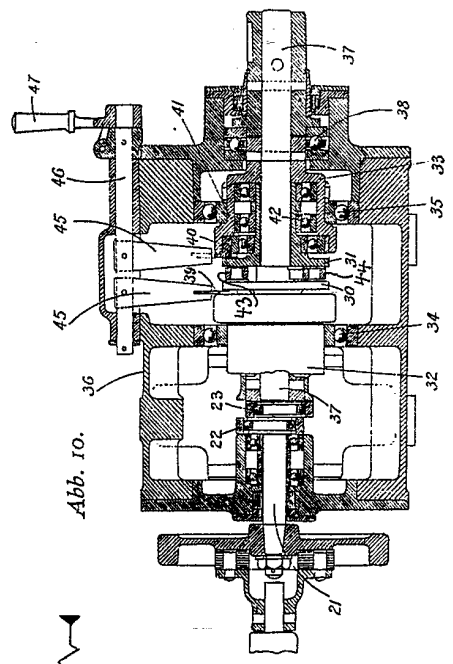


Abb. 1.

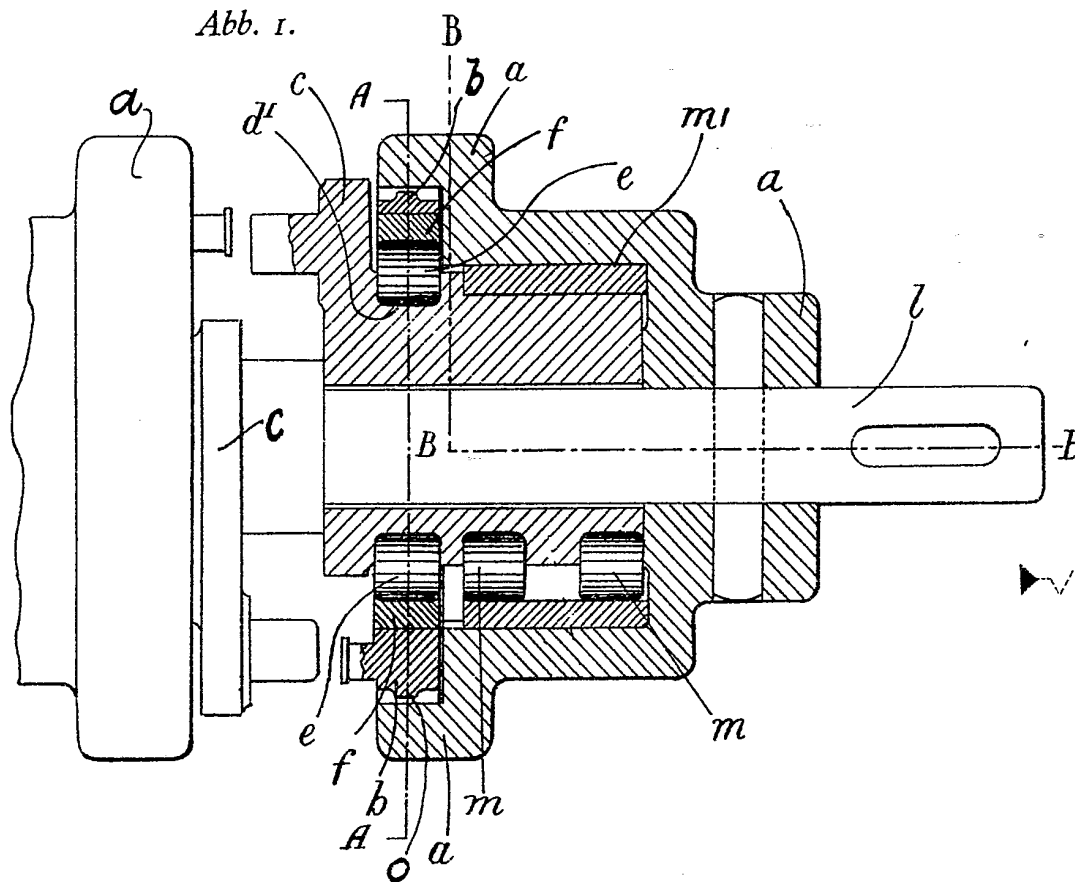


Abb. 3.

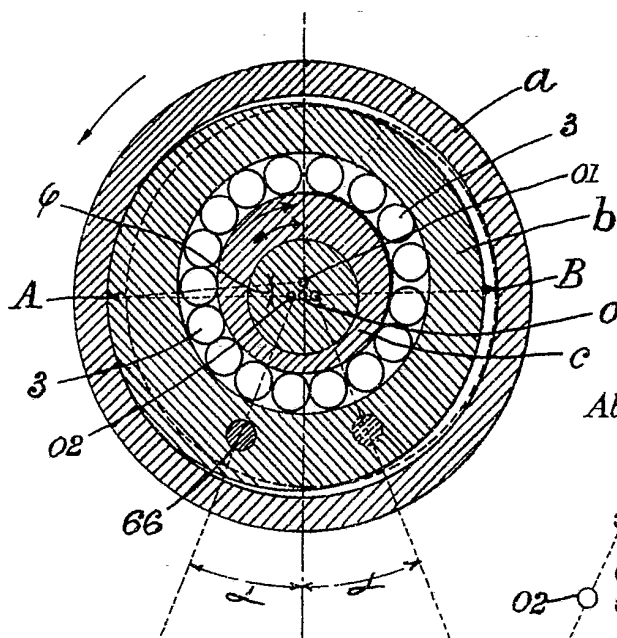


Abb. 4.

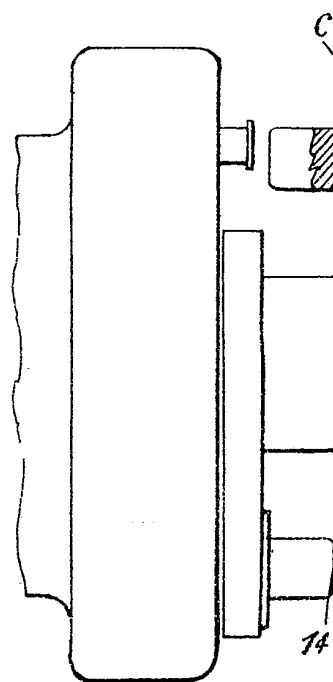
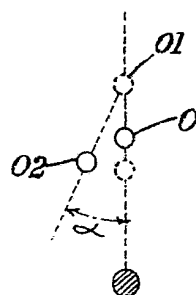


Abb. 2.

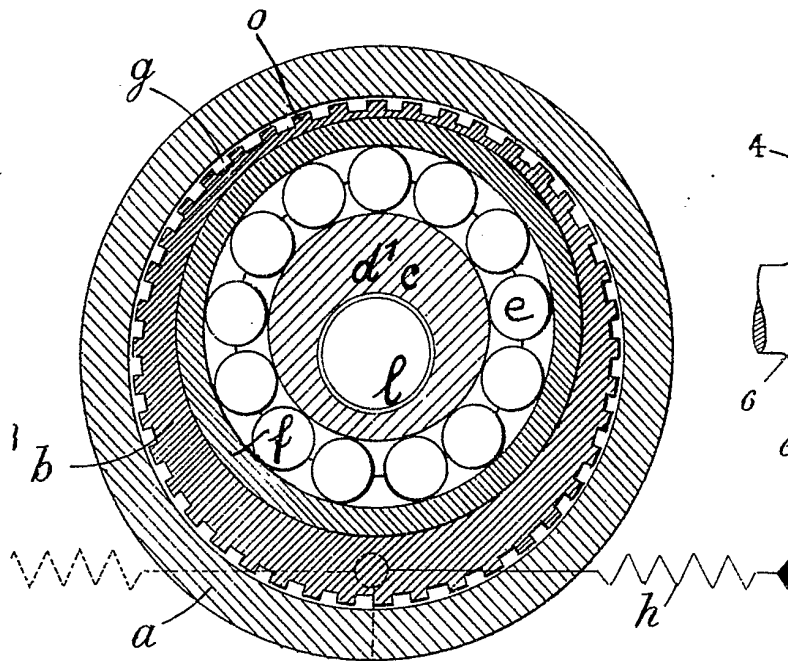


Abb. 5.

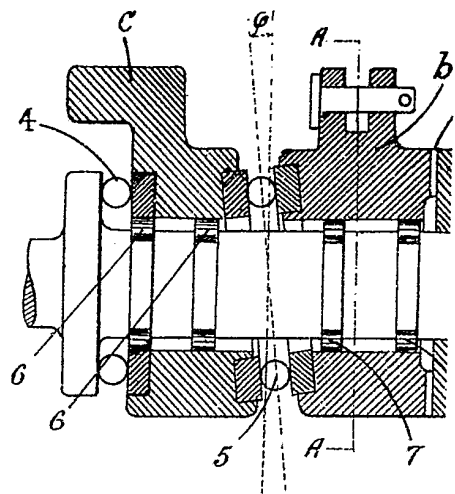


Abb. 9.

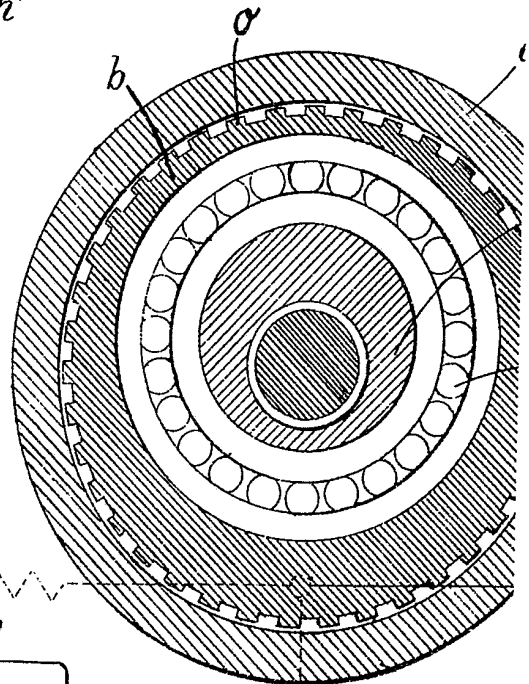


Abb. 8.

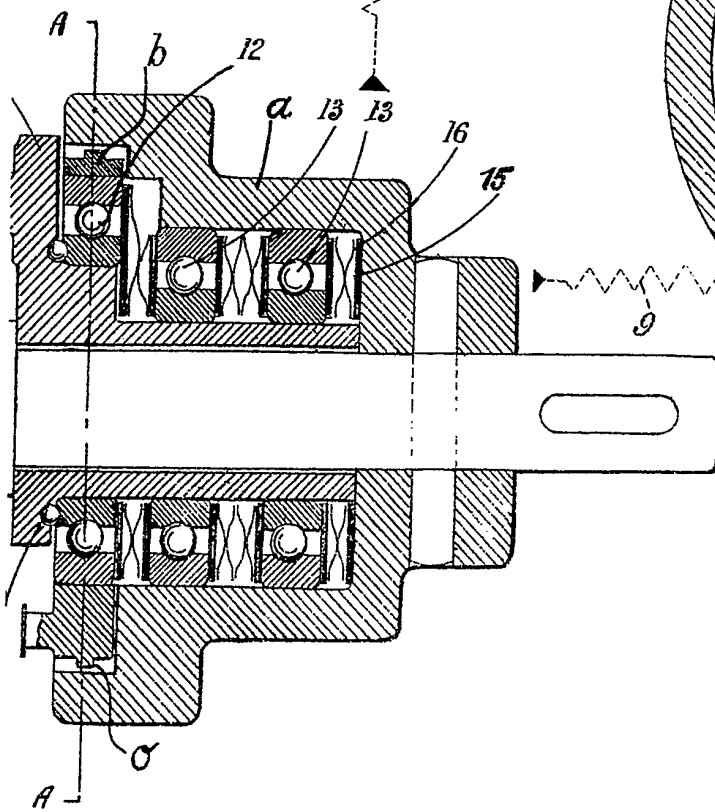


Abb. 7.

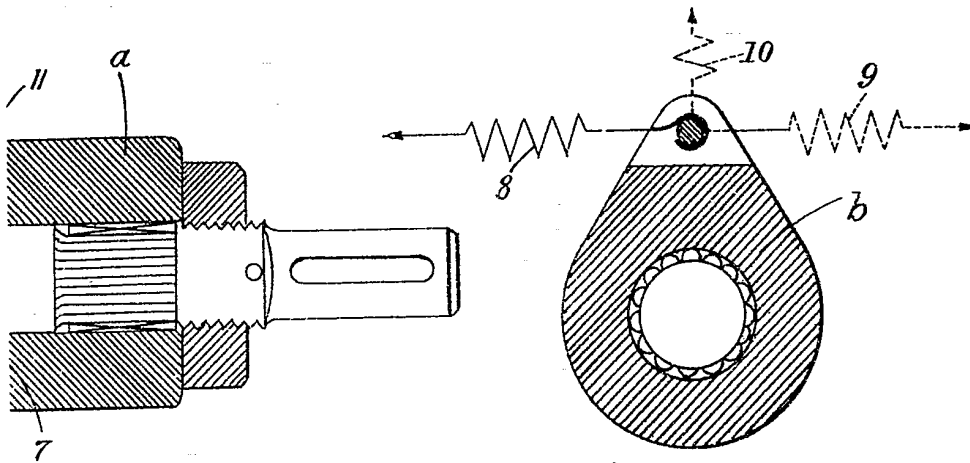


Abb. 6.

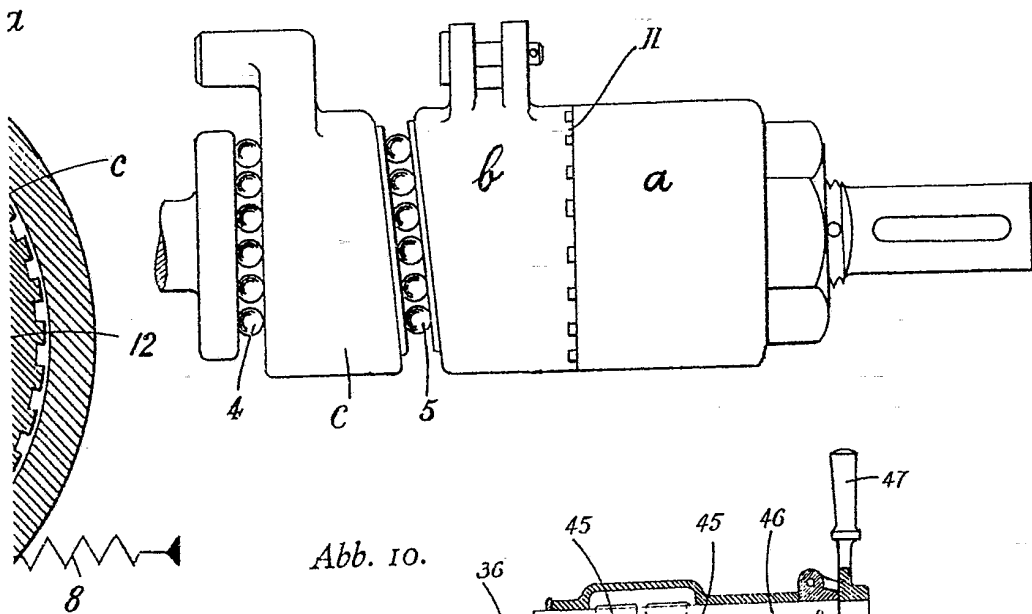


Abb. 10.

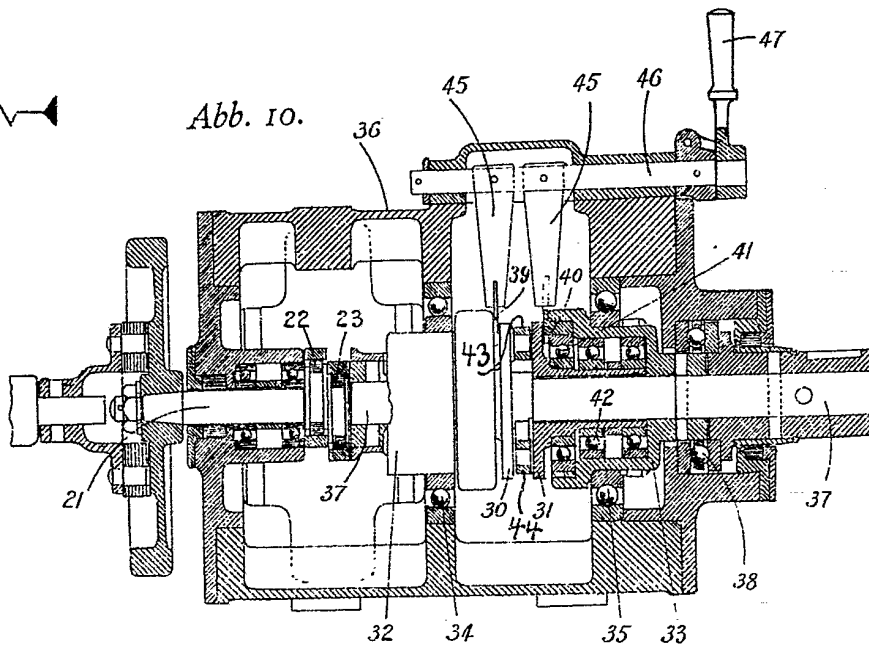


Abb. 15.

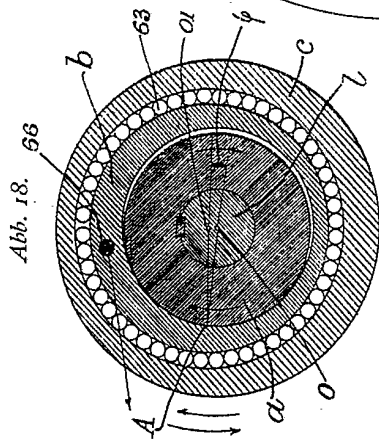
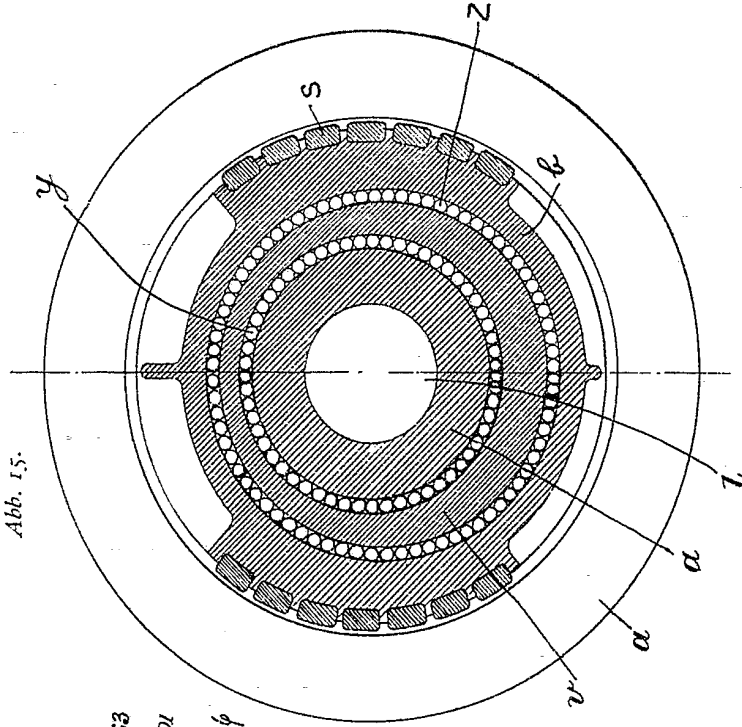


Abb. 12.

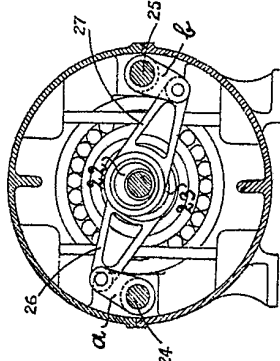


Abb. 13.

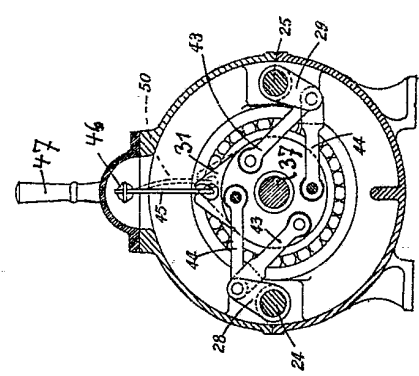


Abb. 16.

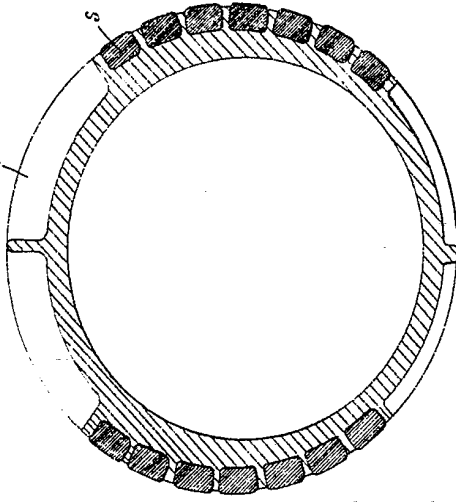


Abb. 19.

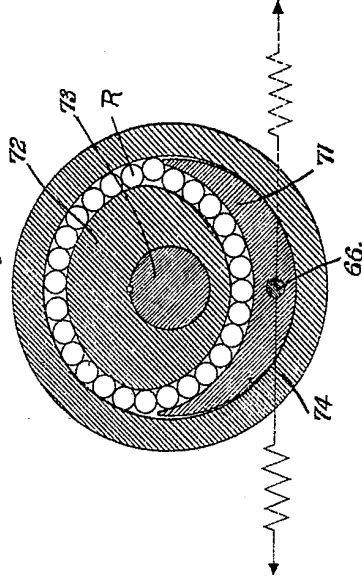


Abb. 17.

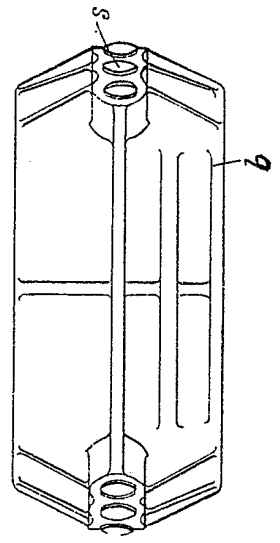


Abb. 20.

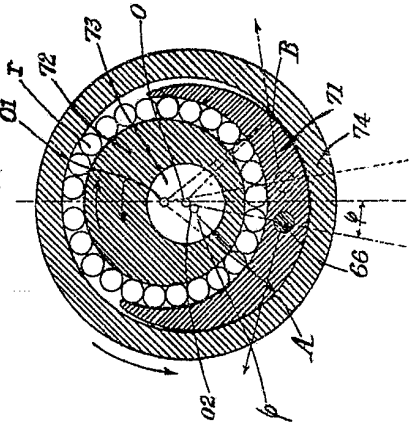


Abb. 18.

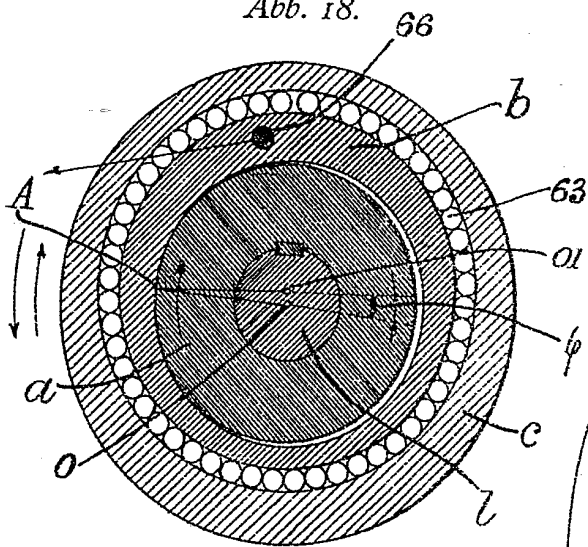


Abb. 15.

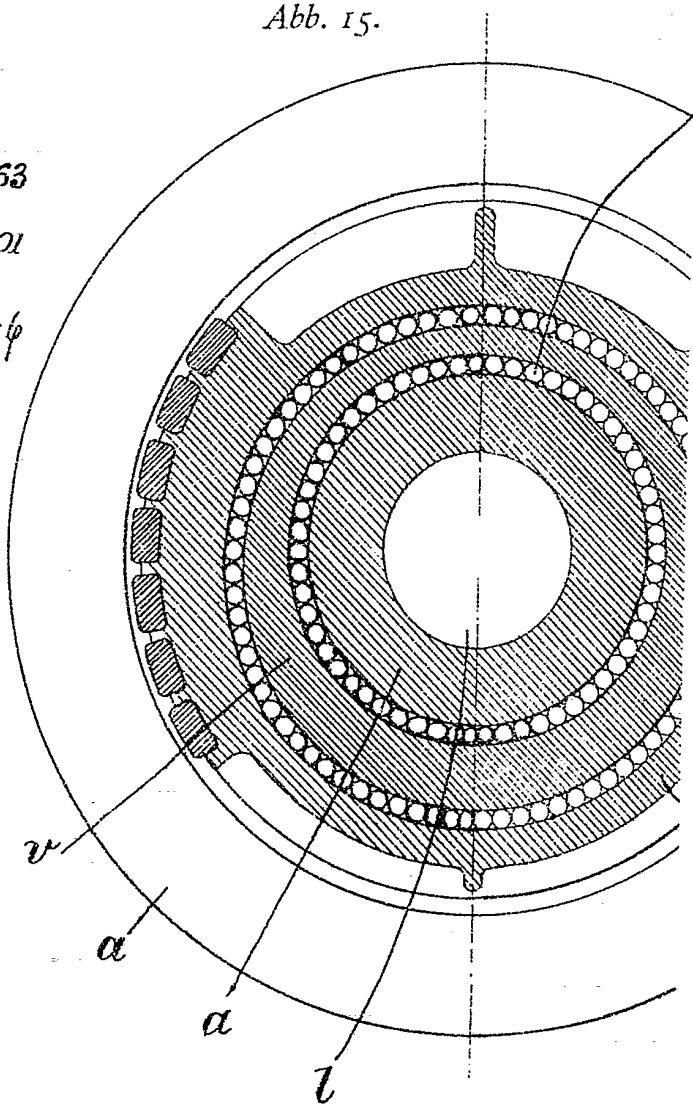


Abb. 12.

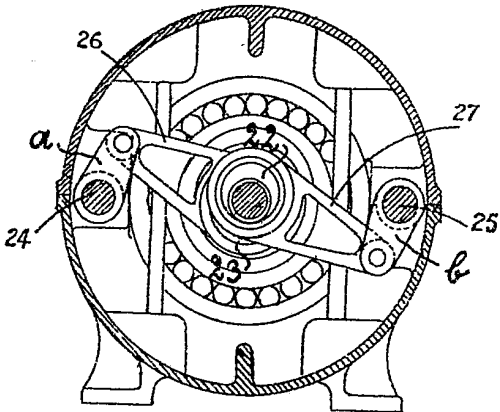


Abb. 13.

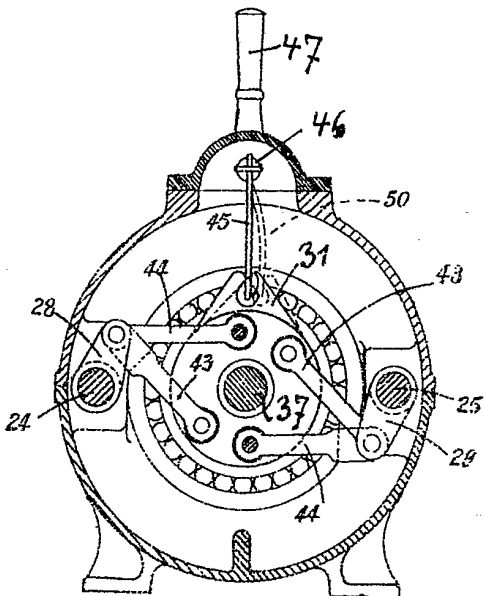
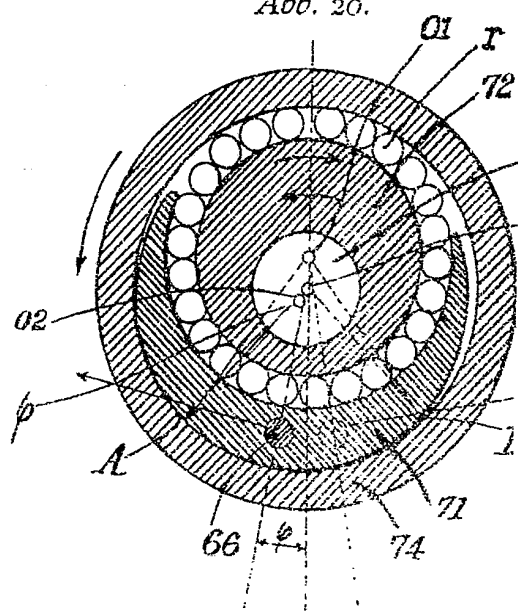


Abb. 20.



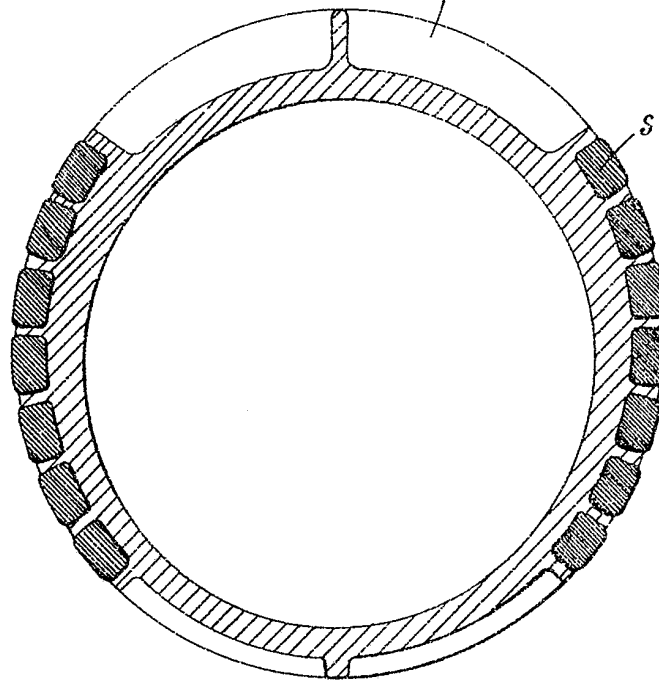
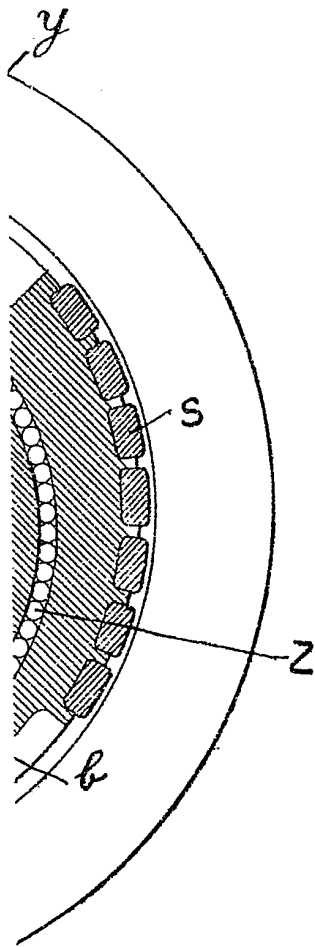


Abb. 19.

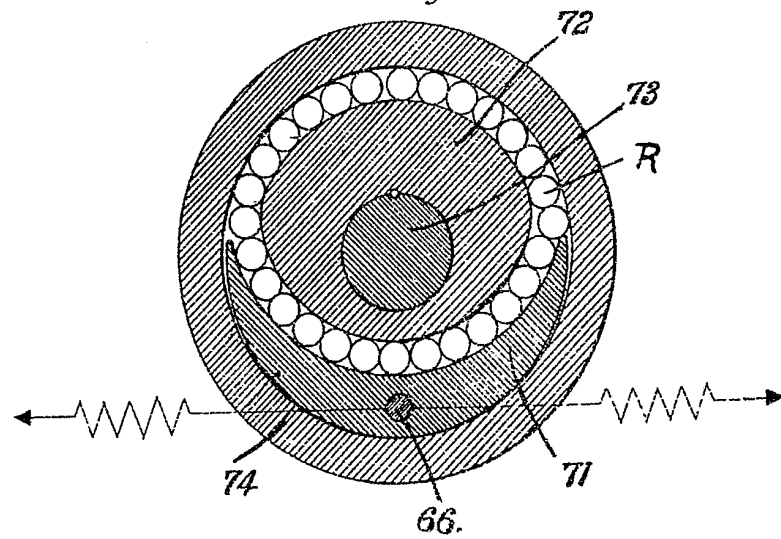
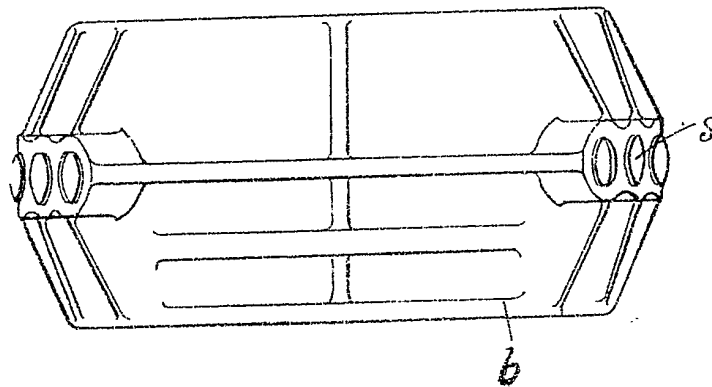


Abb. 17.



73
 —0

9

Abb. II.

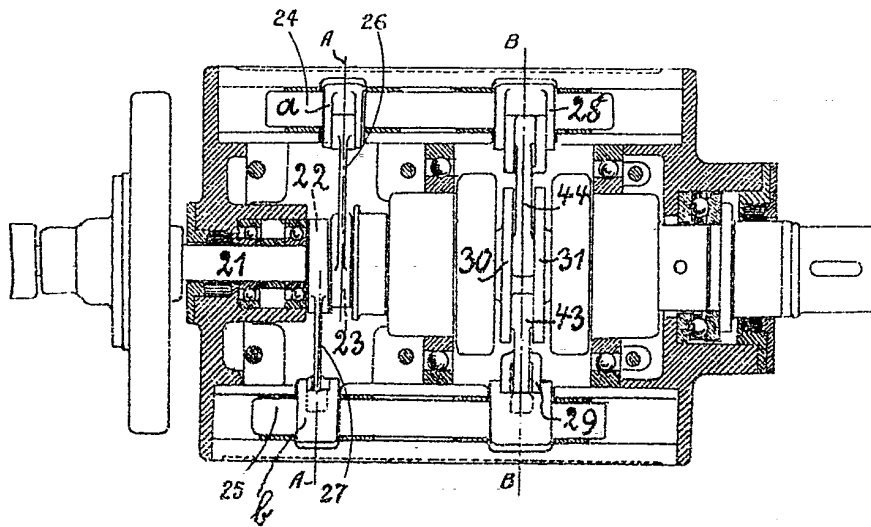


Abb. 14.

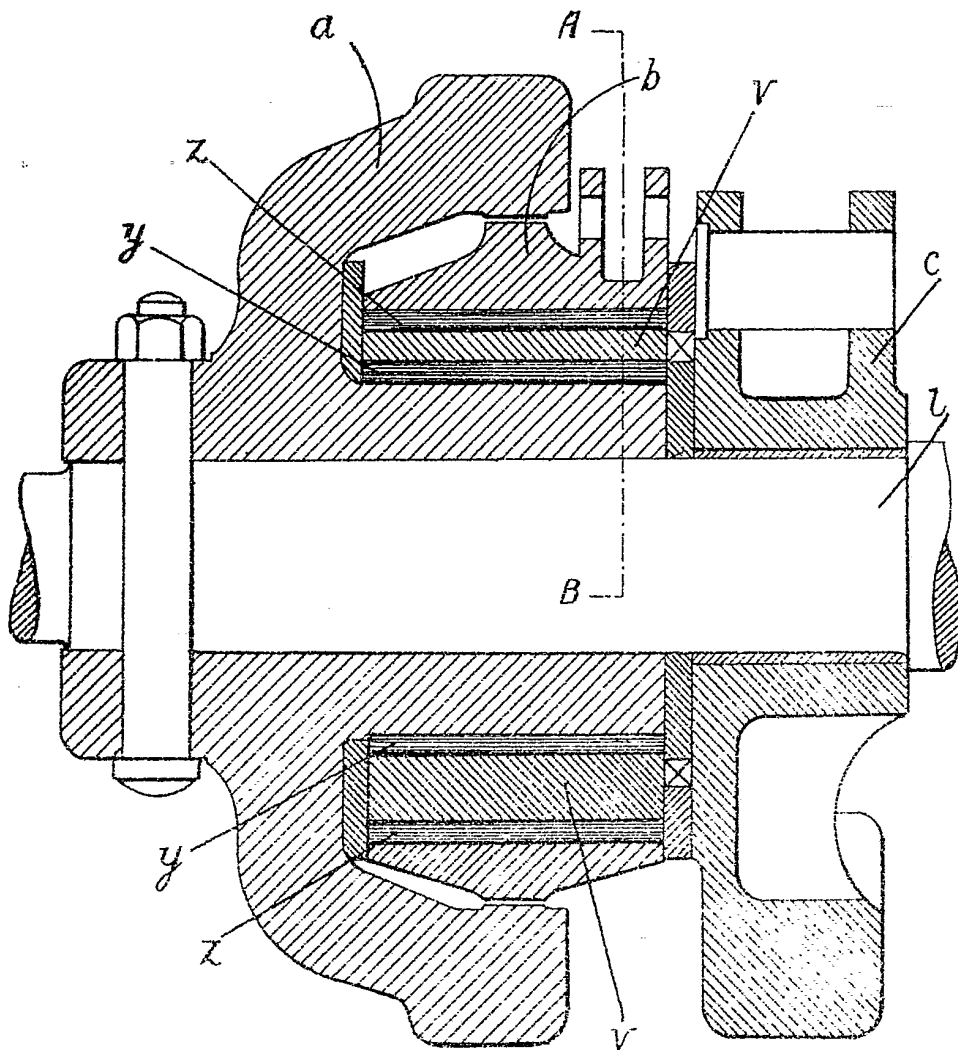


Abb. 21.

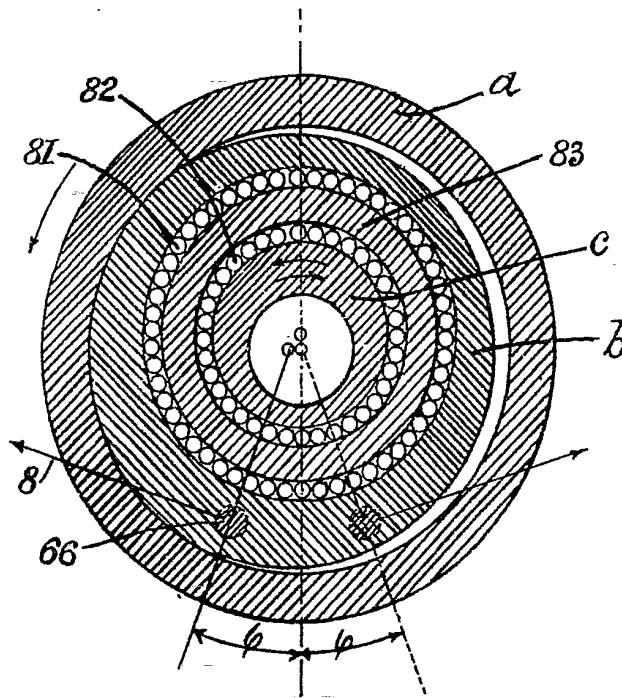


Abb. 22.

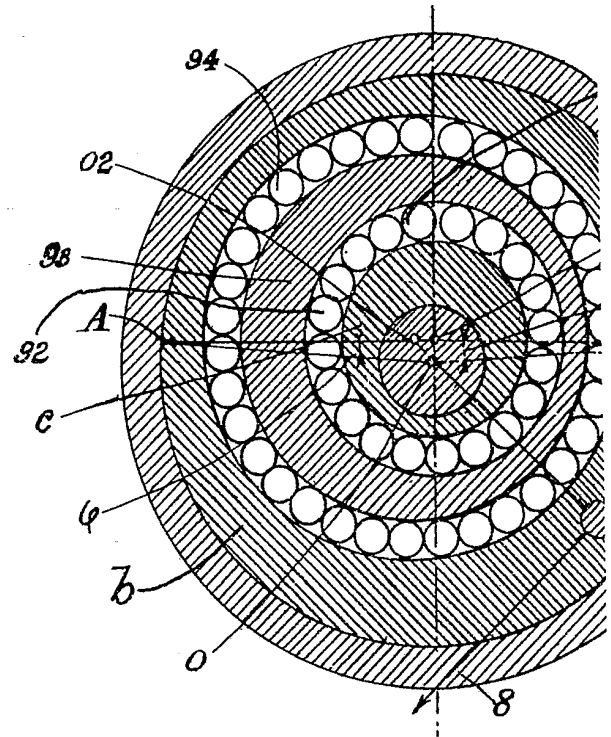


Abb. 24.

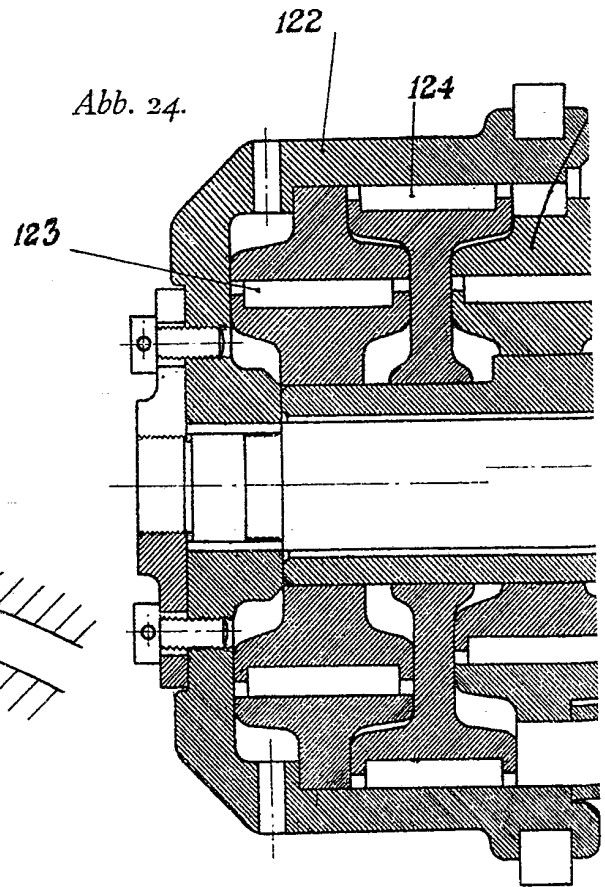


Abb. 25.

