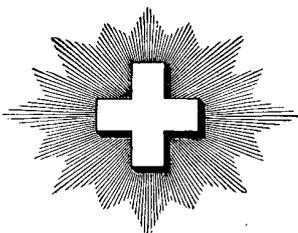


SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

SCHWEIZ. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

## PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. März 1918

Nr. 77150

(Gesuch eingereicht: 12. Mai 1917, 6 Uhr p.)

Klasse 102b

(Priorität: Großbritannien, 17. Juni 1916.)

### HAUPTPATENT

Gogu CONSTANTINESCO, Alperton [Middlesex], und Walter HADDON,  
London (Großbritannien).

**Durch alternierende Flüssigkeitsströme betätigter Motor mit kreisender Bewegung.**

Vorliegende Erfindung betrifft einen Motor mit kreisender Bewegung, welcher durch alternierende Flüssigkeitsströme betätigt wird, und im besondern einen Motor, der auf Entfernung durch Übertragung von Flüssigkeitswellen betätigt wird.

Zweck der Erfindung ist, eine Drehbewegung von jeder gewünschten Tourenzahl durch Ausnützung von Kraftstößen zu erhalten, die durch eine Einphasen- oder Zweiphasenleitung zur Übertragung von Flüssigkeitswellen wandern.

Die Erfindung besteht in der Schaffung eines Motors mit kreisender Bewegung, der ein oder mehrere schwingende Organe besitzt, die durch alternierende Flüssigkeitsströme betätigt werden und einen Rotor beständig in derselben Richtung mittelst eines nur in einer Richtung wirkenden Antriebes bewegen.

Ein solcher Motor kann zweckmäßig einen Kolben aufweisen, welcher durch in einer Flüssigkeitssäule auftretende alternierende Kraftstöße betätigt wird und die

Drehung eines Rotors unter Vermittlung eines geeigneten Zahngesperres bewirkt.

Ferner kann der Motor zweckmäßig so gebaut sein, daß der alternierende Strom einer Übertragungsleitung für Flüssigkeitswellen Kupplungsvorrichtungen so betätigt, daß ein hin- und hergehender Kolben, oder mehrere solcher Kolben, die durch alternierenden Strom betätigt werden, den Rotor während der Vorwärts- und Rückwärts- hube des Arbeitskolbens, beziehungsweise -kolben beständig in derselben Richtung antreiben.

In den beiliegenden Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es ist:

Fig. 1 ein Schnitt, der eine einfache Form eines gemäß der Erfindung gebauten Motors zeigt;

Fig. 2 zeigt eine Variante, welche es ermöglicht, eine hohe Winkelgeschwindigkeit des Motors zu erreichen, unter Anwendung zweier nach entgegengesetzten Richtungen arbeitender Zahngesperre;

Fig. 3 veranschaulicht einen Motor, bei welchem zwei Zahngesperre in Verbindung mit derselben Welle zur Verwendung kommen, um bei jeder halben Periode einen Antriebsstoß zu erhalten;

Fig. 4 zeigt eine Ansicht, teilweise im Schnitt, in einer Ebene, die im rechten Winkel zu der Schnittebene der Fig. 3 steht;

Fig. 5 ist ein vollständiger Schnitt in einer Ebene, welche derjenigen der Fig. 4 entspricht;

Fig. 6 zeigt eine andere Ausführungsform gemäß der Erfindung, teilweise im Schnitt, während

Fig. 7 ein Schnitt nach der Linie 7—7 der Fig. 6 ist;

Fig. 8 ist ein Schnitt nach der Linie 8—8 der Fig. 6;

Fig. 9 ist eine Ansicht, teilweise im Schnitt, eines Motors, der an eine Zweiphasenleitung angeschlossen ist und mit Kupplungen versehen ist, welche durch die Stöße in der Übertragungsleitung betätigt werden;

Fig. 10 ist ein Schnitt nach der Linie 10—10 der Fig. 9;

Fig. 11 ist ein Schnitt eines Motors, bei welchem der Stator- und Rotorkolben parallel zur Welle sind;

Fig. 12 ist eine Abwicklung, welche die Anordnung des Stator- und Rotorkolbens veranschaulicht;

Fig. 13 ist ein Grundriß der Statorkolben;

Fig. 14 ist ein Schnitt nach der Linie 14—14 der Fig. 11;

Fig. 15 zeigt eine Anordnung, bei welcher die Statorkolben in verschiedener Weise angeordnet sind, während

Fig. 16 ein Schnitt durch den abgewinkelten Zylinder 71 der Fig. 15 ist;

Fig. 17 zeigt einen Motor mit einer durch Reibung betätigten Leitvorrichtung;

Fig. 18 ist ein Schnitt nach der Linie 18—18 der Fig. 17 bei entferntem Kolben;

Fig. 19 ist ein Schnitt nach der Linie 19—19 der Fig. 17.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist die anzutreibende Welle *a* mit dem Zahnrad *b* verkeilt, welches sechs Zähne hat. Um dieses Rad herum und konzentrisch zu demselben ist eine Trommel *c* angeordnet, die stählerne Sperrklinken *d* trägt, welche durch nicht dargestellte Federn an das Zahnrad angepreßt werden. Diese Trommel wird durch einen Arm *e* in schwingende Bewegung versetzt, wobei dieser Arm mit dem Kolben *f* in Eingriff steht. Der Kolben *f* bewegt sich in einem Zylinder *g*, der mit einer Übertragungsleitung für Flüssigkeitswellen in Verbindung steht.

Der hin- und hergehende Kolben ist an seinem untern Ende in einem Zylinder *h* geführt, und eine Feder *s* wirkt auf die hin- und hergehenden Teile ein.

Die Feder *s* sollte von solcher Stärke sein, daß sich der Kolben in der gezeichneten Lage, infolge der Wirkung der Feder und des mittlern Druckes in der Wellenübertragungsleitung, im Gleichgewicht befindet. Wenn die Masse der schwingenden Teile eine beträchtliche, oder die Periodenzahl des alternierenden Stromes eine große ist, sollte eine zweite, in der entgegengesetzten Richtung wirkende Feder vorgesehen werden. Die Größe dieser Federn hängt vom Hube des Kolbens *f*, der Periodenzahl, der Trägheit der hin- und hergehenden Massen und der vom Motor abzugehenden Kraft ab.

Wenn die Federn so berechnet sind, daß ihre Stärke, das heißt ihre Elastizität, in Resonanz zur Trägheit der hin- und hergehenden und schwingenden Teile sich befindet, so wird der größte Kolbenhub und demzufolge die größte Tourenzahl des Motors erhalten.

Die Wirkungsweise dieses Motors ist wie folgt:

Der Kolben *f* bewirkt eine Schwingung des Armes *e* unter der Einwirkung der eine alternierende Bewegung ausführenden Flüssigkeit, wodurch eine Schwingung der Trommel *c* um ihren Mittelpunkt hervorgerufen wird. Bei der Drehung in der Pfeil-

richtung kommt während einer halben Periode eine der Sperrklinken  $d$  mit einem Zahn des Rotorrades  $b$  in Eingriff. Während der nächstfolgenden halben Periode bewegt sich die Trommel in entgegengesetzter Richtung und gleiten die Sperrklinken  $d$  auf dem Rotor, wobei dann die nächste Sperrklinke hinter dem nächsten Zahn des Rades  $b$  einschnappt. Der darauffolgende Vorwärtshub des Kolbens bewirkt deshalb eine weitere Drehung des Motors um einen bestimmten Winkel, usf.

Wenn ein Schwungrad auf der Welle  $a$  befestigt wird, so bewirken die dem Rad durch die Sperrklinken nacheinander erteilten Kraftstöße eine ununterbrochene Drehung desselben in der Richtung des Pfeils, da alle Stöße gleichgerichtet sind. Die kleinern Stöße in umgekehrter Richtung, die von der Reibung der auf dem Rotor gleitenden Sperrklinken während der Rückbewegung herrühren, kommen praktisch nicht in Betracht, und es wird sich das Schwungrad nahezu mit konstanter Geschwindigkeit in einer Richtung drehen.

Erforderlichenfalls kann ein Sicherheitszahnsperrre an der Welle vorgesehen werden, um eine Drehung in umgekehrter Richtung zu vermeiden in dem Falle, wo kein Schwungrad verwendet wird, und es ist die Belastung des Motors eine solche, daß sie eine Gegendrehung der Welle bewirken würde, so daß die nächstfolgende Sperrklinke keine Zeit hätte, mit dem nächsten Zahn des Rotorrades in Eingriff zu kommen.

Ist die Anzahl der Zähne am Rotorrad  $k \cdot m$ , so sollte die Anzahl der am Umfang gleichmäßig verteilten Sperrklinken  $k$  ( $m - 1$ ) sein; bei einer solchen Anordnung werden dann stets zu einem bestimmten Zeitpunkt  $k$ -Zähne in Eingriff sein.

Im dargestellten Beispiel ist  $k = 1$  und  $m = 6$ . Der kleinste Ausschlagwinkel, der notwendig ist, um von einem Zahn zum nächsten zu gelangen, ist:

$$\frac{2 \pi}{k \cdot m (m - 1)}$$

Im veranschaulichten Falle wäre der Winkel

$$\frac{2 \pi}{6 \times 5} = \frac{\pi}{15}$$

Daraus wird ersichtlich, daß, hätte das Rotorrad elf Zähne und zehn Sperrklinken, der Winkel nur  $\frac{\pi}{55}$  betragen würde, und

es ist auch ersichtlich, daß ein gewöhnliches Sperrrad 110 Zähne erfordern würde, um dasselbe Ergebnis zu zeitigen.

Bei der Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 2 sind zwei Trommeln  $c$  und zwei Verbindungs-, beziehungsweise Pleuelstangen  $l, m$  vorgesehen, von denen die Stange  $l$  und eine Trommel bei dem Vorwärtshub des Kolbens  $f$  die Welle  $a$  unter Vermittlung der Klinken  $d$  und des Rades  $b$  antreiben, während die andere Stange  $m$  mittelst der zweiten Trommel und Klinken die Welle  $a$  in gleicher Richtung beim Rückwärtshub des Kolbens  $f$  betätigt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3, 4 und 5 ist die getriebene Welle  $a$  in einem Gehäuse 1 angeordnet. Lose auf dieser Welle befinden sich zwei als Hülsen 2, 8 ausgebildete, treibende Organe, welche an einem Ende mit Sperrzähnen versehen sind. Diese Zähne können mit Sperrzähnen zweier Hülsen 3, 4, die durch Federn 5 nach einwärts gedrückt werden, in Eingriff kommen. Die Hülsen 3, 4 sind auf die getriebene Welle  $a$  gekeilt, können sich jedoch in deren Längsrichtung verschieben. Die Kupplungsorgane 2, 8 werden unter Vermittlung von je zwei Pleuelstangen 6, 6, bzw. 7, 7 angetrieben, wobei diese Stangen mit zwei Führungsorganen 9, 10, die durch Federn 11, 12 nach einwärts gedrückt werden, verbunden sind. Die Führungsorgane 9, 10 werden durch zwei gleiche Kolben 13, 14, die dicht in den Abschlußorganen 15, 16 geführt werden, bewegt. Um einer Drehung dieser Führungen vorzubeugen, sind in der Längsrichtung Keile und Nuten vorgesehen. Die Federn 11, 12 sind von solcher Stärke, daß sie dem mittlern Druck in der Wellenübertragungsleitung, an welche der Motor

angeschlossen ist, das Gleichgewicht halten können.

Die Wirkungsweise des Motors ist wie folgt:

Die Wellenübertragungsleitung wird mit dem Gehäuseinnern in Verbindung gebracht, worauf die Flüssigkeit in das Gehäuse eintritt und das Innere derselben ganz anfüllt. Die Führungsorgane 9, 10 sind mit Öffnungen versehen, so daß die Flüssigkeit zu allen Teilen in das Innere des Gehäuses, also bis zu den Dichtungen 17, 18 gelangen kann. Die Kolben werden dadurch nach auswärts bewegt und werden bei mittlerem Druck in der Leitung durch die Federn 11, 12 im Gleichgewicht gehalten. Der alternierende Strom in der Wellenleitung wird daher die Kolben veranlassen, zusammen mit ihren Führungsorganen 9, 10, zu schwingen. Die Bewegung der Kolben bewirkt dabei, unter Vermittlung der Pleuelstangen, eine Schwingung, beziehungsweise ein Ausschlagen der Kupplungsorgane 2, 8, und es kommen dann die mit Zähnen versehenen Enden dieser Organe mit den Sperrzähnen an den Hülsen 3, 4 in Eingriff, wobei die Zähne so geneigt sind, daß der Einwärtshub der Kolben eine halbe Schwingung der Welle durch Vermittlung eines Paares von Kupplungsorganen verursacht, wobei die Zähne des andern Paares von Kupplungsorganen übereinander hinweggleiten, während beim Auswärtshub der Kolben für die nächste halbe Schwingung der Welle das letztgenannte Paar von Kupplungsorganen den Antrieb bewirkt, so daß die Welle beständig in derselben Richtung gedreht wird.

Es ist ersichtlich, daß bei diesem Motor die schwingenden Teile sich in entgegengesetzten Richtungen bewegen, und daß Schwingungen, die von unausgeglichenen Trägheitskräften, die bei Verwendung von nur einem Antriebskolben auftreten, vermieden sind.

Der dargestellte Motor kann zweckmäßig bei einer Handbohrmaschine Verwendung finden, wobei dann das Werkzeug an der

Welle *a* befestigt wird. Der beschriebene Motor eignet sich, um in Verbindung mit einer Wellenübertragungsleitung verwendet zu werden, deren Periodenzahl pro Sekunde 24 beträgt, und es können die Zahngesperre zweckmäßig so angeordnet sein, daß sie der Welle ungefähr 300 Umdrehungen pro Minute erteilen. Der Motor kann für jede beliebige Leistung und Tourenzahl gebaut werden und ist besonders dafür geeignet, um eine kleinere Geschwindigkeit, als die Synchrongeschwindigkeit des Generators der Wellenübertragungsleitung beträgt, zu erteilen.

Bei der in den Fig. 6, 7 und 8 gezeigten Ausführungsform ist das Zahngesperre durch eine von der Wellenübertragungsleitung betätigte Reibungskupplung ersetzt. Die Rotorwelle 21 trägt ein Doppelkegellglied 22, das mit jedem der zwei kegelförmigen Kupplungsglieder 23, 24 in Eingriff kommen kann. Die Kupplungsglieder 23, 24 werden in ihren Ebenen durch Pleuelstangen 25, 26 zum Ausschwingen gebracht. Diese Stangen sind mit einem Kolben 27 verbunden, der durch den Druck in der Wellenübertragungsleitung betätigt wird, wobei dieser Kolben 27 durch Federn 28, 29 in einer mittlern Lage gehalten wird. Es sollten also die Federn von solcher Stärke sein, daß der Kolben durch die Wirkung der Federn und den mittlern Druck in der Leitung jeweils gerade in der Mittellage gehalten wird, das heißt, die genannten Kräfte sich das Gleichgewicht halten.

Die Welle 21 ist so angebracht, daß sie sich um eine kurze Strecke in der Längsrichtung verschieben kann, und es wird ihre Bewegung in dieser Richtung durch einen doppeltwirkenden Kolben 31 beeinflusst, dessen unteres Ende durch die Leitung 32 unmittelbar mit der Wellenübertragungsleitung verbunden ist, während dessen oberes Ende einem in einem Behälter 33 herrschenden Druck ausgesetzt ist. Die Flüssigkeit gelangt in diesen Behälter, indem sie längs des Kolbens 31 in denselben durch-

sichert, so daß der Druck in dem Behälter praktisch konstant und gleich dem mittlern Druck in der Wellenübertragungsleitung bleibt.

Da somit die untere Seite des Kolbens den Druckänderungen in der Übertragungsleitung unterworfen ist, so ist ohne weiteres verständlich, daß der Welle 21 eine Schwingbewegung erteilt wird. Die Folge davon ist, daß, wenn die Welle aufwärtsbewegt wird, das heißt, wenn ein Anwachsen des Druckes in der Übertragungsleitung stattfindet, das doppelkegelförmige Stück 22 mit dem Kupplungsglied 23 in Eingriff kommt. Bei einer Druckzunahme in der Wellenleitung wird daher das vom Kolben 27 betätigte Kupplungsglied 23 die Welle antreiben. Sinkt der Druck in der Übertragungsleitung unter den mittlern Druck, so wird der Druck oberhalb des Kolbens 31, da er größer ist als der Druck in der Leitung, die Welle 21 nach unten bewegen, wodurch das Glied 22 mit dem Glied 23 außer und mit dem Glied 24 in Eingriff gebracht wird. Während dieser halben Periode nimmt der Druck ab und bewegt sich der Hauptkolben von der Welle 21 weg.

Es ist somit ersichtlich, daß die Welle 21 in einer und derselben Richtung bewegt wird, indem die Kupplungsglieder so angeordnet sind, daß während der Bewegung des Kolbens 29 gegen die Welle hin der Antrieb durch das Kupplungsglied 23 bewirkt wird, während, wenn der Kolben sich von der Welle wegbewegt, der Antrieb durch das Kupplungsglied 24 bewirkt wird.

Es erhellt ohne weiteres, daß bei der vorstehend beschriebenen Bauart viele Änderungen möglich sind; zum Beispiel kann an Stelle des Behälters 33 eine Feder verwendet werden, die so gebaut sein kann, daß die Welle mit einem konstanten, dem mittlern Druck in der Wellenübertragungsleitung entsprechenden Druck nach abwärts gepreßt wird. Immerhin könnte eine Feder Anlaß zu Schwierigkeiten geben, da in einem solchen Falle ein absolut konstanter

mittlerer Druck in der Hauptleitung, oder eine Einstellung der Feder entsprechend dem Druck in der Leitung erfordert wird.

Wenn gewünscht, kann der die Welle in der Längsrichtung bewegende Kolben anstatt mit einem Behälter mit einer Wellenübertragungsleitung in Verbindung gebracht werden, deren Phase von derjenigen der Leitung, deren Kraftstöße den Kolben antreiben, um  $180^\circ$  differiert; in diesem Falle würde der Motor in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, arbeiten.

Wenn zwei Leitungen vorgesehen sind, so kann der Hauptkolben gleichfalls doppeltwirkend sein, wobei eine Seite mit jeder Phase der Übertragungsleitung in Verbindung gebracht wird. Bei diesem Motortypus sollten die schwingenden Teile leicht gehalten werden, um jede nennenswerte Phasenverschiebung zwischen dem Druck in der Wellenübertragungsleitung und dem Schwingungswinkel der Statorfeder zu vermeiden. Sind die schwingenden Teile schwer, so sollten sie durch zwei Federn ausgeglichen werden, die in entgegengesetzten Richtungen wirken und so berechnet sind, daß sie einen Kondensator bilden, welcher den Wirkungen der Trägheitsmasse entgegenwirken kann.

Die in den Fig. 6, 7 und 8 dargestellte einfache Kupplung ist nur für verhältnismäßig kleine Kräfte geeignet. Für große Maschinen, die für große Belastungen bestimmt sind, ist eine hydraulische Kupplung geeigneter. So kann zum Beispiel der Rotor eine Anzahl Kolben tragen, die durch ein exzentrisches oder gewelltes Organ betätigt werden, das vom Antriebsglied bewegt wird. Die Kolben, welche unter sich die Flüssigkeit durch ein besonderes Steuerungsorgan pumpen, können dabei die Verbindung zwischen einer Kolbengruppe während einer halben Periode unterbrechen, um dann während der nächsten halben Periode die Verbindung zwischen diesen Kolben wieder herzustellen. Eine Ausführungsform eines Motors dieser Art ist in den Fig. 9

und 10 dargestellt. Bei diesem Motor ist die angetriebene Welle 1 mit einem zylindrischen Block 42 versehen, in welchem zwei Gruppen von Kolben 43, 44 arbeiten. Diese Kolben sind in Zylindern geführt, die gleichmäßig um die Achse der Welle 41 verteilt sind, und die zwei Gruppen von Kolben stehen unter sich durch Öffnungen 45, bzw. 46 miteinander in Verbindung. Ein Kolben 47 ist so angeordnet, daß er sich in axialer Richtung bewegen kann, und es ist derselbe mit Bohrungen 48 versehen, durch welche Flüssigkeit zu beiden Zylindergruppen des Rotors gelangen kann. Der Kolben 47 ist hohl, und es wird demselben Flüssigkeit durch den Einlaß 49 zugeführt. Der Einlaß 49 ist mit einem Behälter oder mit einer Phase einer Zweiphasenleitung verbunden, während die andere Phase der Übertragungsleitung mit dem Einlaß 50 verbunden ist, so daß der alternierende Druck auf das Außenende des Kolbens 47 einwirkt.

Es ist ersichtlich, daß bei dieser Konstruktion die alternierenden Drücke in der Übertragungsleitung eine Hin- und Herbewegung des Kolbens 47 bewirken, so daß während aufeinanderfolgender halber Perioden die Kolben einer Gruppe im Rotor unter sich in Verbindung gebracht werden, während die Kolben der andern Gruppe von einer Verbindung unter sich durch den Kolben 47 abgeschnitten werden. Die Kolben des Rotors sind von zwei exzentrischen oder sonst geeignet gestalteten, als Führungsbahnen ausgestalteten Organen 51, 52 umgeben, die mit hin- und hergehenden Gliedern 53, 54 verbunden sind. Die letztern werden durch hin- und hergehende Kolbenpaare 55, 56 betätigt, die durch Federn in mittlerer Lage gehalten und an ihren zwei Enden den alternierenden Flüssigkeitsströmen zweier Übertragungsleitungen ausgesetzt sind, von denen die eine mit den Einlässen 57, 58 und die andere mit den Einlässen 59, 60 verbunden ist, wobei diese zwei Wellenleitungen in der Phase um  $180^\circ$  differieren.

An Stelle der Führungsbahnen der dar-

gestellten Form, die als „zweipolige Bahn“ bezeichnet werden können, kann die Bahn auch mehrpolig gestaltet sein, das heißt derart, daß bei einer Umdrehung des Rotors dem Kolben des letztern zwei oder mehrere Kraftstöße erteilt werden.

Die Wirkungsweise des Motors ist ähnlich jener der vorstehend beschriebenen Motoren, wobei die Kupplung des schwingenden Organes mit dem Rotor durch den Flüssigkeitsdruck auf die Rotorkolben zur richtigen Periodenzeit bewirkt wird, um eine beständige Drehung in einer und derselben Richtung hervorzubringen.

Es ist ersichtlich, daß diese Motorart ebenfalls vielen Abänderungen unterworfen werden kann. So kann zum Beispiel eine einzige Gruppe von Kolben Verwendung finden, wobei aber das Drehmoment nicht so gleichmäßig ausfällt, indem der Rotor nur während einer halben Periode angetrieben wird, und falls die Belastung eine solche ist, daß sie ein Rückwärtsdrehen bewirken kann, muß unter Umständen ein schweres Schwungrad oder eine Sperrvorrichtung vorgesehen werden, um einer Rücklaufbewegung des Rotors vorzubeugen.

Es ist auch ersichtlich, daß bei dieser Motorart Kolben vorgesehen werden können, die sich parallel zur Rotorwelle bewegen, wobei die Wirkungsweise ähnlich der oben beschriebenen ist. Auf diese Weise können sehr große Motoren gebaut werden, die mit jeder beliebigen kleinern Geschwindigkeit als die Synchrongeschwindigkeit des Generators laufen können. Sind höhere Tourenzahlen erforderlich, so kann ein Übersetzungsgetriebe verwendet werden; indessen dürften solche Motoren selten gebraucht werden, und es ist der zuletzt näher beschriebene Motor mehr für kleine Belastungen geeignet.

Bei der in den Fig. 11, 12, 13 und 14 gezeigten Ausführungsform bewegen sich die Statorkolben 61 und die Rotorkolben 62 parallel zur Welle. Die schwingenden Glieder des Stators bestehen aus Ringen 63,

die in ihren Ebenen schwingen können und an ihren Endflächen mit wellenförmigen Einkerbungen versehen sind. Von diesen Flächen ist eine Abwicklung, auf dem durch die Kolbenachsen gehenden Zylinder, in Fig. 12 gezeigt. Es sind zwei Gruppen oder Sätze von Statorkolben 61, 61<sup>a</sup> und zwei Sätze von Rotorkolben 62, 62<sup>a</sup> vorgesehen. Die Statorkolben sind in Fig. 13 im Grundriß gezeigt; dieselben sind in Gruppen von je vieren, wie dargestellt, angeordnet. Die Kolben der Gruppe 61 sind einzeln durch Röhrenanschlüsse 65, 66 mit einer Wellenleitung verbunden, während jene der Gruppen 61<sup>a</sup> durch Röhrenanschlüsse 67, 68<sup>a</sup> mit einer zweiten Wellenleitung, die in der Phase von der ersten um 180° differiert, verbunden sind, oder mit einem geeigneten Behälter in Verbindung stehen können.

Die gewellte Bahn der schwingenden Glieder 63, 64 ist so geformt, daß, wenn ein alternierender Druck auf die zwei Gruppen von Kolben 61, 61<sup>a</sup> ausgeübt wird, eine Schwingung der Glieder 63, 64 um einen gewissen Winkel erzeugt wird, dessen Amplitude ungefähr gleich der Hälfte des Winkels  $\alpha$  der Fig. 13 ist.

Ähnliche Bahnen sind auf den Rotorseiten der Glieder 63, 64 vorgesehen, und es sind die Kolben auf dieser Seite entweder lose angeordnet oder am Drehen bezüglich der Bahn durch den Steuerkolben 68 verhindert, welcher letzterer in ähnlicher Weise wirkt wie jener des vorher beschriebenen Motors.

Die Auslässe 69, 70 sind, wie im vorhergehenden Beispiel an zwei Wellenleitungen angeschlossen, die die Statorkolben speisen, oder einer von diesen kann an einen Behälter angeschlossen werden, der identisch mit jenem sein kann, welcher in Verbindung mit einer Gruppe von Statorkolben gebraucht wird.

Es ist ersichtlich, daß die Geschwindigkeit eines solchen Motors in jedem gewünschten Verhältnis zur Periodenzahl der Wellenleitung stehen kann, wobei die

Übersetzung vom Winkel  $\alpha$  zwischen den zwei Kolbengruppen 61, 61<sup>a</sup> abhängig ist.

Bei schnelllaufenden Maschinen genügt es, für jede Gruppe einen einzigen Kolben vorzusehen, wobei die gewellte Fläche die Form einer geneigten Ebene erhält. In diesem Falle beträgt der Ausschlagwinkel der Glieder 63, 64 ungefähr 180°, und die Drehgeschwindigkeit des Rotors entspricht nahezu der Synchrongeschwindigkeit der Wellenleitung.

Wird eine höhere Umlaufgeschwindigkeit gewünscht, so können die Gruppen von Statorkolben um zwei konzentrische Ringe angeordnet werden, die in entgegengesetzten Richtungen geneigte Führungsbahnen aufweisen, wie in Fig. 15 und 16 veranschaulicht ist. Beim Gebrauch solcher Bahnen kann nahezu die doppelte synchrone Geschwindigkeit erhalten werden. In diesen Figuren sind die Statorkolben bei 71, 71<sup>a</sup> gezeigt, wobei dieselben nur aus konstruktiven Gründen durch einen kleinen Winkel voneinander getrennt sind. Eine zylindrische Abwicklung der Führungsbahn zeigt Fig. 16. Die Rotorseite des schwingenden Gliedes 73 ist als geneigte Ebene ausgebildet, von welcher die zylindrische Abwicklung der Mittellinie eine Sinuskurve ist, wie bei 74 in Fig. 16 gezeigt. In Fig. 16 entspricht die Linie 74 der abgewinkelten Inklination des Zylinders 75 (Fig. 15) zur Führungsbahn, mit welcher die Rotorkolben 76 zusammenarbeiten. In diesem Falle ist der Rotor mit drei Kolben versehen, die in der Phase um 120° differieren, und es arbeitet derselbe als eine Dreiphasenkupplung, wenn die Untereinanderverbindung der Phasen durch den Steuerkolben 68, welcher ähnlich jenem in der Fig. 11 und 14 gezeigten ist, unterbrochen wird.

Anstatt ein zwangsläufig durch alternierende Drücke betätigtes Steuerorgan vorzusehen, kann auch ein selbsttätig betätigtes Steuerungsorgan gebraucht werden, das die Verbindung zwischen den Rotorkolben einer Gruppe 62 und bei der Um-

kehr der Schwingungsrichtung der Statorglieder die Verbindung zwischen den Rotorkolben der andern Gruppe unterbrechen kann.

Zur Betätigung des Steuerungsorganes können auch andere Einrichtungen verwendet werden, zum Beispiel kann der Rotor als ein einfaches, sich drehendes Glied ausgebildet sein, das nur die Führungsbahnen für den Kolben trägt, und die Kolben können sich in den schwingenden Gliedern des Stators hin- und herbewegen. In einem solchen Falle kann jedes Statorglied ein selbstständiges, durch Trägheit wirkendes Steuerungsorgan besitzen, das die Durchlässe zwischen den Zylindern, in welchen die Kolben arbeiten, ausschließt, wenn der Ausschlag in einer Richtung erfolgt, und diese Durchlässe wieder öffnet, wenn der Ausschlag in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

An Stelle eines durch Trägheit betätigten Steuerungsorganes kann auch ein durch Reibung betätigtes Steuerungsorgan Verwendung finden. Ein durch Trägheit betriebenes Steuerungsorgan ist in den Fig. 17, 18 und 19 dargestellt. Der Stator besteht in diesem Falle aus zwei Kolbenpaaren 80, 81, von denen nur ein Paar veranschaulicht ist. Die Figur ist in der Mitte abgebrochen, da die untere Hälfte genau der oberen entspricht. Die Kolben 80, 81 des Stators sind nicht genau diametral angebracht, sondern sind so angeordnet, daß die zwei durch die Achse des Rotors und die Achsen der zwei Kolben gehenden Ebenen einen Winkel miteinander bilden, der etwas weniger als  $180^\circ$ , und zwar etwa  $170^\circ$ , beträgt. Die Kolben arbeiten mit einer Bahn 83 zusammen, die aus einer geneigten, starr am Statorschwingungsglied 84 befestigten Platte besteht. Dieses Glied 84 nimmt drei Kolben 85 auf, die in Zylindern arbeiten, welche durch enge Schlitze 86 untereinander in Verbindung stehen. Diese Verbindung kann indessen zeitweilig durch eine Drehhülse 87 unterbrochen werden. Die Hülse 87 sitzt auf der Rotorwelle

88 und besitzt den Schlitzen 86 entsprechende Schlitze. In einer Lage der Hülse bezüglich des Schwingungsgliedes 84 ist eine Verbindung zwischen den Zylindern, in welchen die Kolben 85 arbeiten, unter Vermittlung der Schlitze und des ringförmigen Raumes 89 möglich. 90 bezeichnet einen in der Längsrichtung der Achse der Rotorwelle 88 verlaufenden Kanal, dem unter Vermittlung des Anschlusses 91 unter dem mittlern Druck der Wellenübertragungsleitung stehende Flüssigkeit zugeführt wird. Um diesen mittlern Druck zu erhalten, ist es nur erforderlich, die Übertragungsleitung mit dem Kanal 90 durch eine Röhre von sehr kleinem Durchmesser zu verbinden, deren Reibung genügend groß ist, um eine Änderung des Druckes der in die Zylinder 92 gelangenden Flüssigkeit zu verhindern. Dadurch werden die Zylinder mit Flüssigkeit gefüllt, deren Druck dem mittlern Druck der Wellenübertragungsleitung entspricht.

Die Kolben 85 wirken auf eine Bahn 93 des Rotors ein. Diese Bahn besteht bloß aus einer geneigten, starr mit einem Flansch 94 der Rotorwelle verbundenen Platte. Die Hülse 87 besitzt drei Arme 95, welche einen Ring 96 tragen, der einer Schwingbewegung der Hülse ein gewisses Trägheitsmoment entgegensetzt.

Die Wirkungsweise dieses Motors ist die folgende:

Die Kolben 80, die durch die alternierenden Kraftstöße in Schwingung versetzt werden, erzeugen eine schwingende Bewegung um eine Achse der Statorglieder 84, wobei der Anschlagwinkel annähernd  $180^\circ$  beträgt; im vorliegenden Falle beträgt die Amplitude  $170^\circ$ . Während dieser Schwingung stoßen die Kolben 85 gegen die Arme 95 der Hülse 87, und es bewirkt dabei die Trägheit des Ringes 96 ein abwechselndes Schließen und Öffnen der Schlitze 86. Wenn die Schlitze 86 während einer halben Schwingung offen sind, können sich die Kolben 85 in ihren Zylindern bewegen und rollen dann dieselben

einfach über die Bahn 93, ohne den Rotor zu beeinflussen. Während der nächsten halben Schwingung werden indessen die Schlitze 86 geschlossen und die Kolben 85 gegen die Bahn 93 gepreßt, wodurch sie den Rotor veranlassen, während einer halben Drehung sich zu drehen.

Da die obere und untere Hälfte des Motors symmetrisch gebaut ist und die Statorkolben der untern Hälfte so angeordnet sind, daß sie ihr Statorglied in der entgegengesetzten Richtung zu jener schwingen, in welcher das Statorglied 84 der obern Hälfte schwingt, so wird die Rotorwelle vom untern Statorglied während der halben Periode mitgenommen, während welcher sie vom obern Statorglied nicht beeinflußt wird. Auf diese Weise findet die Drehung stets in einer und derselben Richtung statt, wie bei der vorhergehenden Ausführungsform.

Der in den Fig. 18, 19 und 20 gezeigte Motor dreht sich nahezu mit synchroner Geschwindigkeit. Jede kleinere Geschwindigkeit kann dadurch erreicht werden, daß die Statorkolben unter einem kleinern Winkel als  $180^\circ$  angeordnet werden und die Bahn 83 in zweckmäßiger Weise ausgebildet wird. Das gezeigte Drucklager 97 dient zur Aufnahme des Druckes, der von der Einwirkung des mittlern Druckes auf die unausgeglichene Wandfläche der Hülse und dem infolge Undichtheit zwischen der Hülse und Welle entstehenden Druck herrührt. Wenn kleine Löcher im Glied 84 über der Hülse angebracht werden, kann das Drucklager entbehrt werden.

Statt einen Ring 96 mit einer Trägheitsmasse vorzusehen, kann derselbe auch ganz leicht gemacht und durch eine konstante Reibungskraft beeinflußt werden, die von einer schwachen Bremse herrührt, welche stark genug ist, um eine relative, gleitende Drehbewegung zwischen der Hülse und dem Statorglied zu sichern.

#### PATENTANSPRUCH:

Motor mit kreisender Bewegung, gekennzeichnet durch mindestens ein schwingendes Organ, das durch alternierende Flüssigkeitsströme betätigt wird und einen Rotor beständig in einer Richtung durch einen nur in einer Richtung wirkenden Antrieb bewegt.

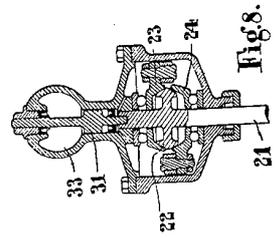
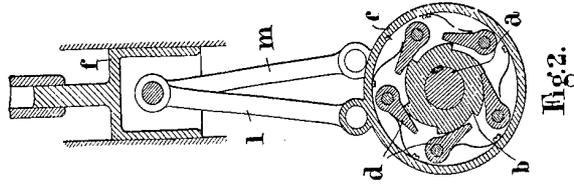
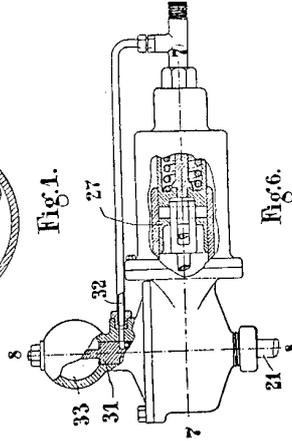
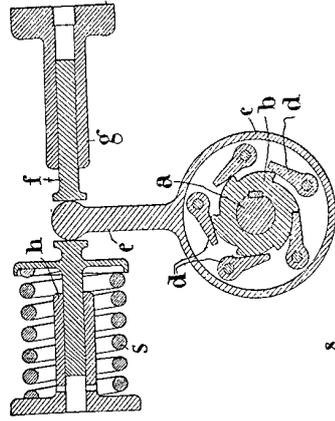
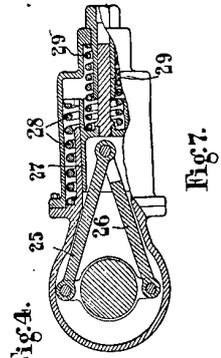
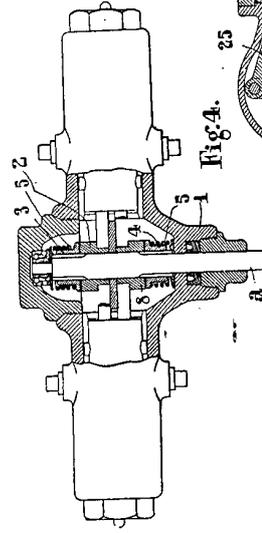
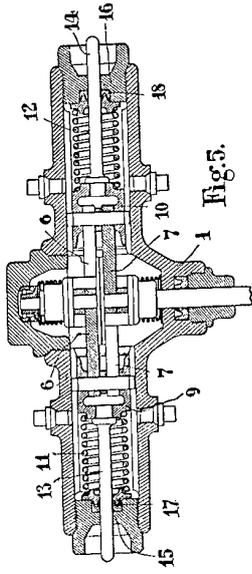
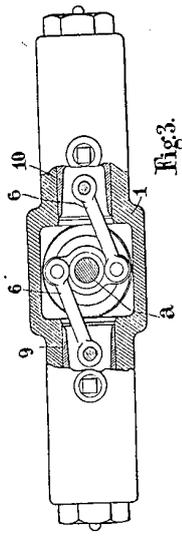
#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Motor nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch einen durch alternierende, periodische Kraftstöße einer Flüssigkeitssäule betätigten Kolben, welcher eine Drehung eines Rotors unter Vermittlung eines Zahngesperres bewirkt.
2. Motor nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der alternierende Flüssigkeitsstrom Kupplungsvorrichtungen derart betätigt, daß ein durch alternierenden Strom betätigtes, schwingendes Organ den Rotor beständig in derselben Richtung antreibt.

Gogu CONSTANTINESCO.

Walter HADDON.

Vertreterin: E. BLUM & Co. A.-G., Zürich.



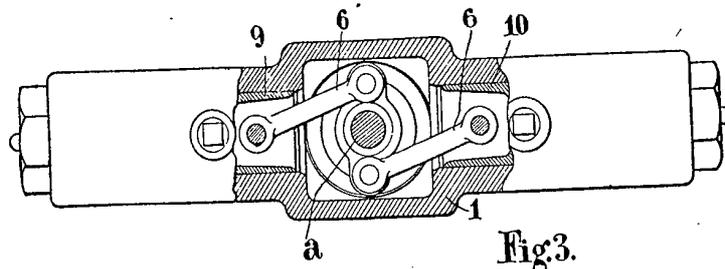


Fig. 3.

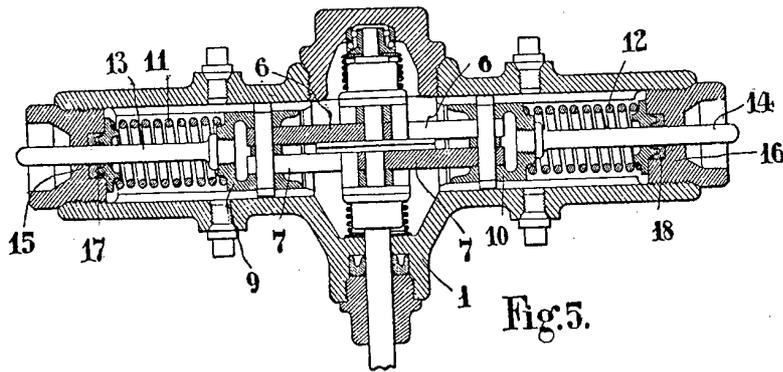


Fig. 5.

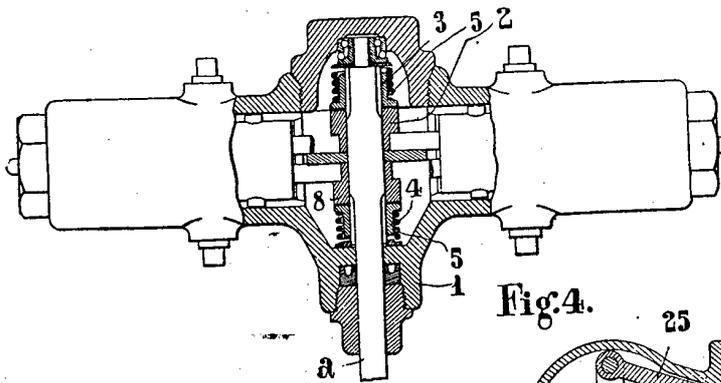


Fig. 4.

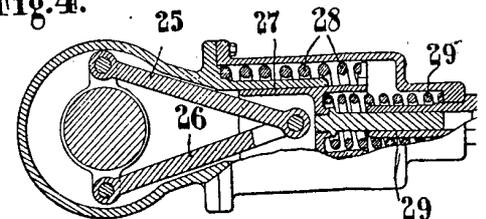
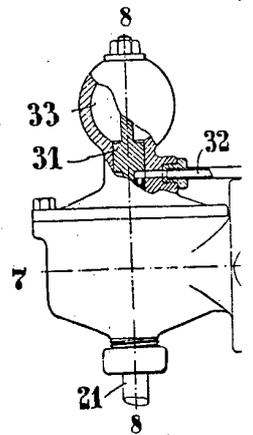


Fig. 7.

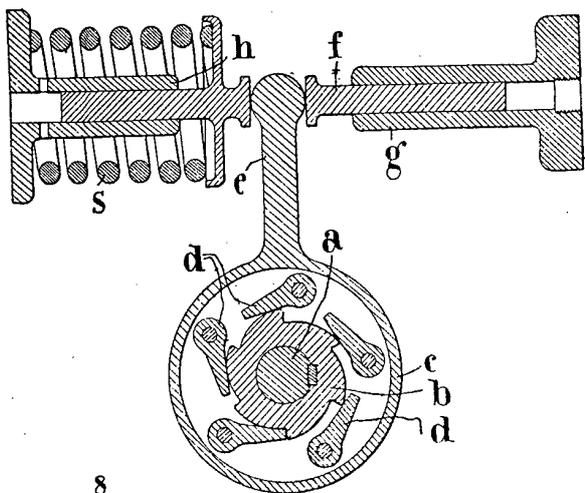


Fig. 1.

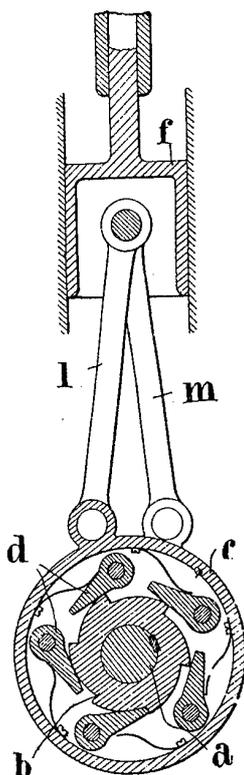


Fig. 2.

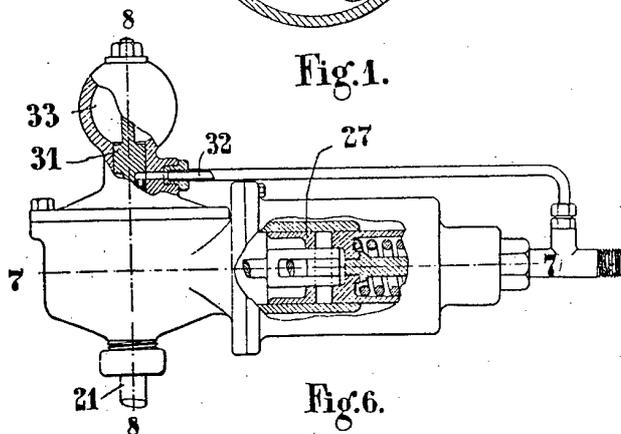


Fig. 6.

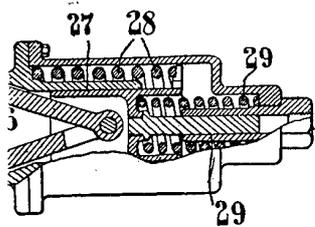


Fig. 7.

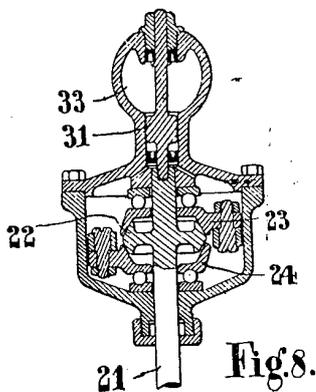
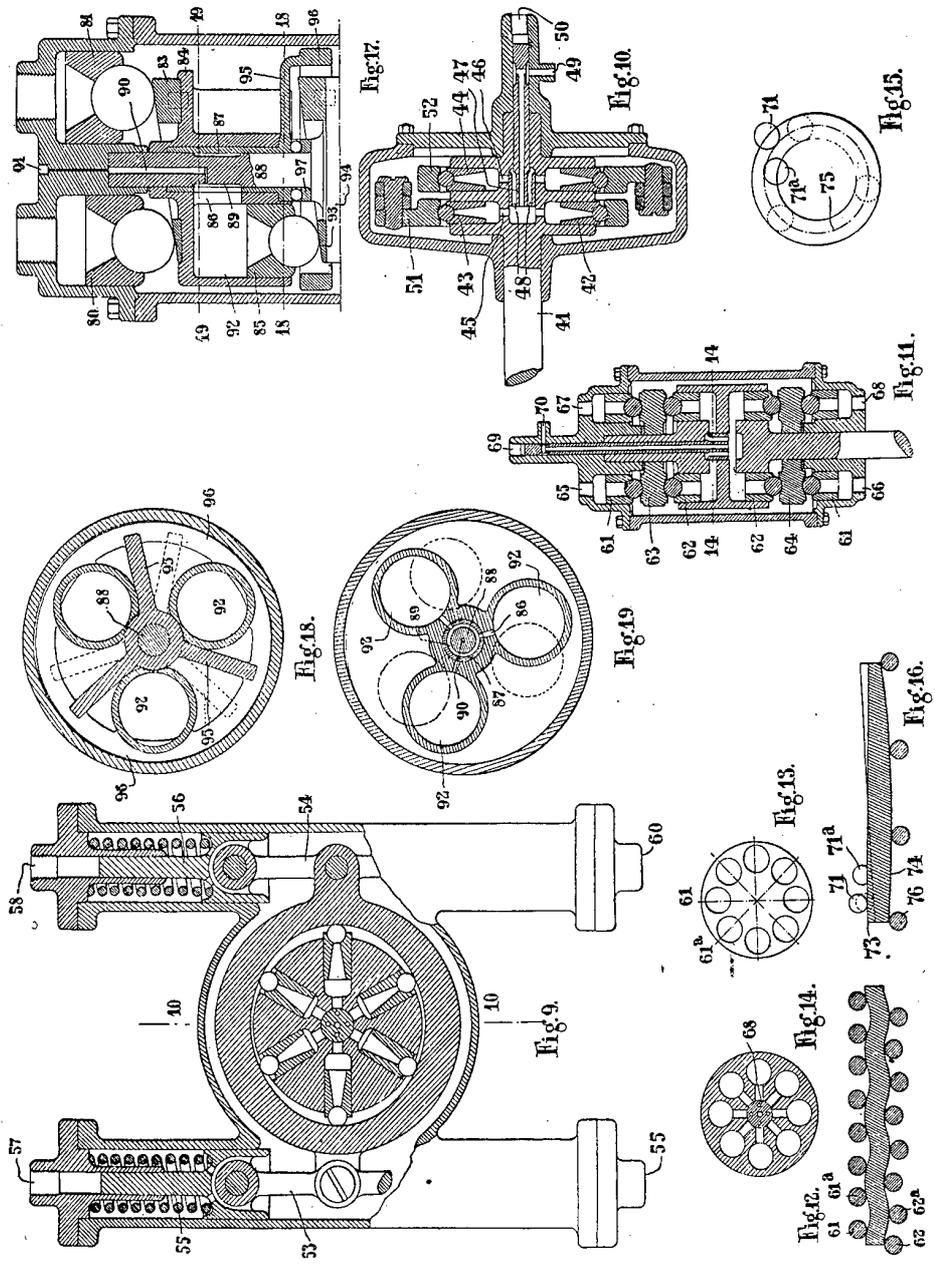


Fig. 8.



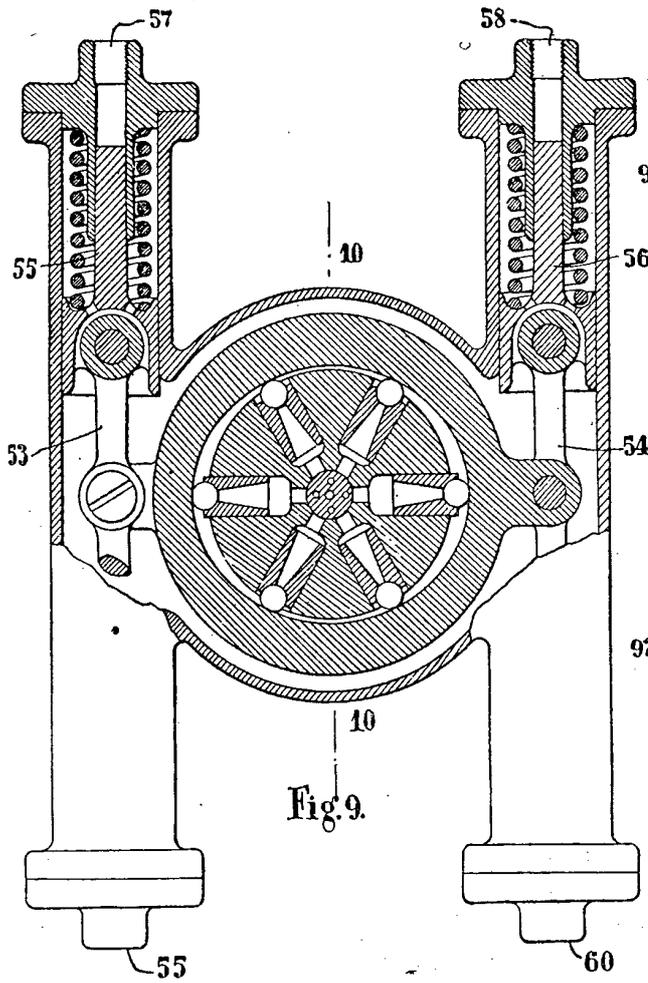


Fig. 9.

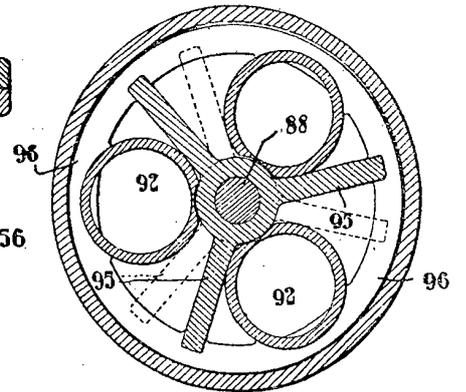


Fig. 18.

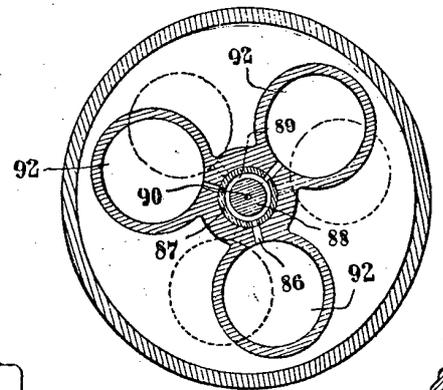


Fig. 19.

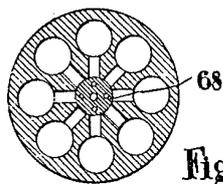
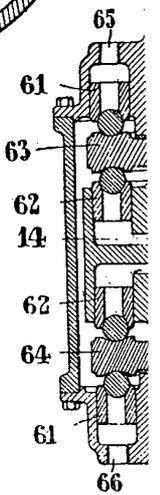


Fig. 12.

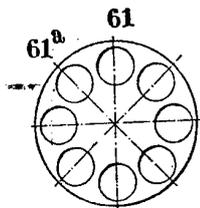


Fig. 13.

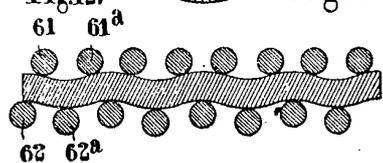


Fig. 14.

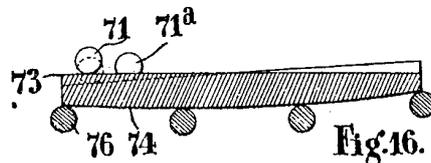


Fig. 16.

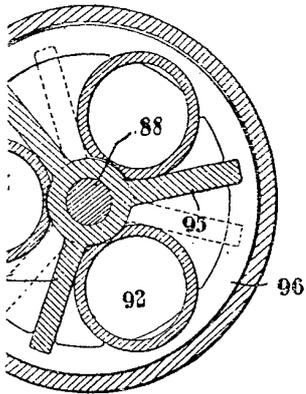


Fig. 18.

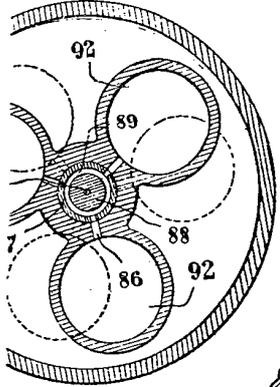


Fig. 19.

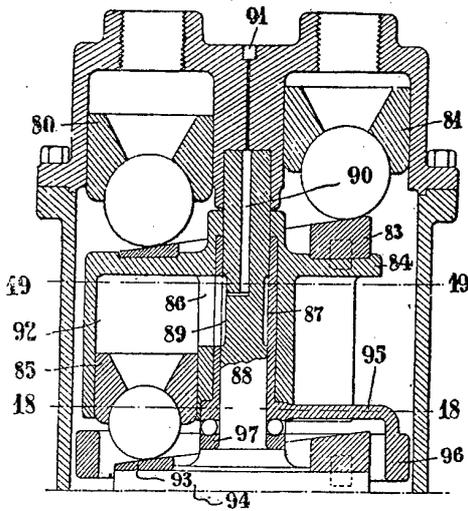


Fig. 17.

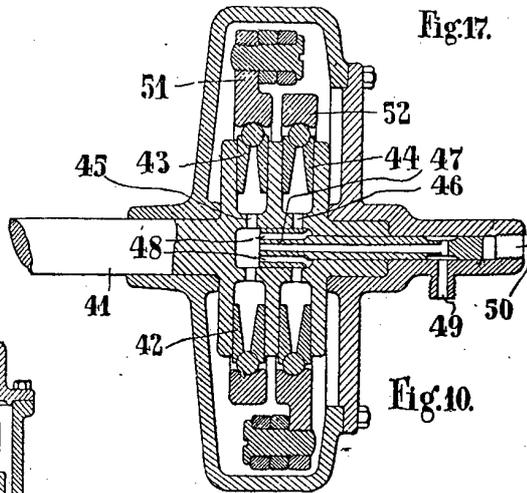


Fig. 10.

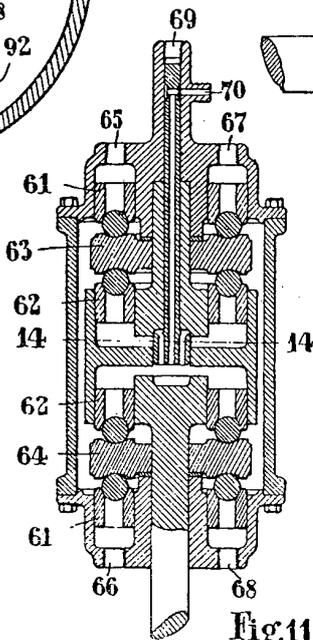


Fig. 11.

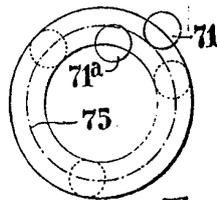


Fig. 15.



Fig. 16.