

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 355146 —

KLASSE 47h GRUPPE 22

(C 24757 XII/47h)

Gogu Constantinesco in Weybridge und Walter Haddon in London.
Verfahren und Vorrichtung zur Kraftübertragung mittels in Säulenform befindlichen
tropfbaren Preßflüssigkeiten.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 28. März 1914 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund
 der Anmeldung in England vom 17. April 1913 beansprucht.

Die vorliegende Erfindung betrifft in erster
 Linie ein Verfahren zur Kraftübertragung
 mittels in Säulenform befindlicher tropfbarer
 Flüssigkeiten, das dadurch gekennzeichnet
 5 ist, daß in der Flüssigkeit periodische, sich
 wellenförmig fortpflanzende Änderungen von
 Druck und Volumen zwischen einem Gene-
 rator und einem Empfänger erzeugt werden.

Derartige Druckwellen entstehen in der
 10 Flüssigkeitssäule, wenn die Geschwindigkeit
 des Generatorkolbens in bestimmtem Verhält-
 nis zum Kolbenhube und zur Länge der Flüssig-
 keitssäule steht. Bewegt sich gemäß älteren Vor-
 schlägen der Generatorkolben langsam, und
 15 ist der Kolbenhub verhältnismäßig groß, so
 wird die Flüssigkeit der Leitung als Ganzes
 hin und her verschoben, besonders wenn die
 Leitung verhältnismäßig kurz ist; es herrscht
 dann an allen Stellen längs der Flüssigkeits-
 20 säule zu einer bestimmten Zeit der gleiche
 Druck, und die Flüssigkeitssäule bildet in be-
 kannter Weise ein hydraulisches Gestänge.

Im Gegensatz hierzu tritt nach vorliegen-
 der Erfindung bei kleinem Kolbenhube und
 25 großer Hubzahl im Verlaufe der Flüssigkeits-
 säule eine periodische Veränderung des
 Drucks und des Volumens ein. Es bilden sich
 infolge der Zusammendrückbarkeit und der
 Elastizität der tropfbaren Flüssigkeit, Was-
 30 ser, Öl, Glycerin o. dgl. Druckwellen, indem
 zu einer bestimmten Zeit längs der Flüssig-
 keitssäule Druckmaxima und Druckminima
 entstehen, die sich wellenförmig in der Flüssig-

keitssäule fortpflanzen, die nunmehr eine
 sehr große Länge erhalten kann. 35

Man kann demnach diese Flüssigkeitssäulen
 wegen des in ihnen entstehenden hohen Preß-
 drucks als Preßflüssigkeit bezeichnen. Die
 Zahl der Preßflüssigkeitssäulen kann eins,
 zwei, drei oder mehr betragen. Für stoßartig
 40 wirkende Werkzeuge, Stoßpumpen u. dgl. ge-
 nügt eine einzige Preßflüssigkeitssäule. Zum
 Betriebe von Motoren können zwei oder drei
 Preßflüssigkeitssäulen Verwendung finden.

Die Zahl der Druckwellen (Periodizität) 45
 kann innerhalb weiter Grenzen schwanken.

Als Beispiel einer geeigneten Periodizität
 möge ein Dreiphasengenerator angenommen
 werden, dessen Kolben 70 mm Durchmesser
 und 20 mm Hub bei einer Umdrehungszahl
 50 von 800 in der Minute besitzen. Dieser Ge-
 nerator wird etwa 20 P. S. auf eine Strecke
 von ungefähr 1600 m übertragen, die einem
 Vielfachen der bei Anwendung von Wasser
 im Stahlrohr auftretenden Wellenlänge von
 55 105 m entspricht. In diesem Falle ist kein
 hydraulischer Ausgleich (condenser) erfor-
 derlich, der aus einem Gehäuse mit einer fe-
 dernden, in die Leitung eingeschalteten Mem-
 bran oder einem Kolben besteht, auf dessen
 60 beide mit den Abteilungen der Leitung zu-
 sammenhängenden Enden Federn wirken, die
 den Kolben in einer mittleren Lage zu halten
 bestrebt sind.

Wenn aber der Abstand zwischen Generator 65
 und Empfänger kein Vielfaches der Wellen-

länge beträgt, so kann der Trägheit der überschießenden Länge der Preßflüssigkeitssäule durch einen Ausgleicher entgegengewirkt werden. Nimmt man im eben erwähnten Beispiel an, daß der Abstand zwischen Generator und Empfänger 260 m beträgt, so wird zur Aufhebung der von den zwei Wellenlängen überschießenden 50 m Preßflüssigkeitssäule herrührenden Trägheitswirkungen ein Ausgleicher erforderlich sein. Auf diese Weise kann der Maximaldruck am Generator und am Empfänger der Rohrleitung auf das Minimum reduziert werden, das nötig ist, um die Flüssigkeitsreibung und die Belastung am Empfänger zu überwinden.

Aus der Ähnlichkeit dieser Vorgänge mit elektrischen Schwingungserscheinungen ergibt sich, daß die Wellenlänge bei größeren Frequenzen, also bei höheren Umdrehungszahlen abnehmen, und daß in manchen Fällen die Elastizität der Rohre und der Flüssigkeit genügen kann, um die Energie auf eine Entfernung zu übertragen, die kein Vielfaches der Wellenlänge ist, ohne daß ein Druck entsteht, der einen Ausgleicher erforderlich macht.

Die Abmessungen der Vorrichtung, also die Beziehungen zwischen Kolbenhub, Umdrehungszahl, Länge der Preßflüssigkeitssäule und Größe der zu übertragenden Energie können durch Rechnung und praktische Versuche ermittelt werden.

Die Vorrichtungen zur Ausübung des neuen Verfahrens ergeben sich aus den in den Zeichnungen veranschaulichten verschiedenen Ausführungsformen.

Abb. 1 zeigt einen Längsschnitt, der einen Generator und die an ihn angeschlossenen Vorrichtungen darstellt.

Abb. 2 ist eine ähnliche Ansicht einer weiteren Ausführungsform des Generators.

Abb. 3 ist ein Vertikalschnitt durch den Generator gemäß Abb. 2.

Abb. 4 ist ein Schnitt in einer Ebene im rechten Winkel zu Abb. 3.

Abb. 5 ist ein Grundriß des Generators nach Linie 5-5 (Abb. 3).

Abb. 6 ist ein Grundriß nach Linie 6-6 (Abb. 3).

Abb. 7 zeigt schematisch eine ganze Anlage nebst Anordnung der Ausgleicher und der Einrichtungen zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens.

Die Abb. 8 und 9 zeigen einen Ausgleicher und eine Einrichtung zur Änderung des Beharrungsvermögens zwischen zwei Flüssigkeitssäulen.

Abb. 10 zeigt eine einfachere Ausführungsform des Ausgleichers, während

die Abb. 11 und 12 abgeänderte Ausführungsformen des Ausgleichers zeigen.

Abb. 13 zeigt die Kombination eines Umformers mit einem Ausgleicher und einer

Vorrichtung zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens.

Gemäß Abb. 1 besitzt der Generator zwei Kolben b, b , deren hin und her gehende Bewegung durch Daumenscheiben, Exzenter c oder andere Mittel bewirkt wird. Die Kolben arbeiten in zwei Kammern d, d , von denen jede mittels eines Rohres e mit einem Empfänger verbunden ist, der in diesem Falle gleichfalls zwei Kolben ähnlich denen des Generators besitzt, um Kraft in irgendeiner Weise zu übertragen.

An jedes Rohr e ist ein Behälter f angeschlossen, in dem ein Differentialkolben g gleitet, dessen stärkeres Ende nach dem Generator hin liegt, während das schwächere Ende in einem Zylinder von kleinerem Durchmesser arbeitet und Kraft nach der Preßflüssigkeitssäule des dahinterliegenden Rohres übermitteln. In jedem Rohre ist eine Kammer h angeordnet, die durch eine elastische Membran k geteilt ist, die als ein Ausgleicher (condenser) wirkt. Die Bewegung der Preßflüssigkeit in der Kammer auf der Generatorseite veranlaßt eine Bewegung der Membran k , deren Elastizität eine Rückwärtsbewegung herbeiführt. Auf diese Weise wirkt die Membran dem Beharrungsvermögen der Preßflüssigkeitssäule in dem Rohre entgegen.

Auch kann in jedem Rohre eine hydraulische Vorrichtung zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens der Preßflüssigkeit angeordnet werden, bestehend aus einer schweren Masse l , die kleinere Kolben m und n besitzt, deren Enden in Zylindern gleiten, von denen der eine mit dem Rohr der Generatorseite und der andere mit dem Rohr der Empfängerseite zusammenhängt.

Die durch den Generator veranlaßten Schwingungen der Preßflüssigkeit werden mittels des Differentialkolbens in Schwingungen von höherem Druck umgeformt; in gleicher Weise werden die Schwingungen der Preßflüssigkeit auf einer Seite der Membran des hydraulischen Ausgleichers nach dessen anderen Seite übermitteln; der Rückstoß dient infolge der auftretenden Elastizität dazu, der Preßflüssigkeitssäule die Energie wiederzugeben, die ihr bei ihrer Vorwärtsbewegung genommen wurde. Die Schwingung wird auf diese Weise nach der Empfängerseite des Ausgleichers übermitteln, so daß dem Beharrungsvermögen der Preßflüssigkeitssäule entgegengewirkt wird.

Ein in der Preßflüssigkeitssäule angeordneter Ausgleicher der vorbeschriebenen Art wird also auf die Schwingungen der Preßflüssigkeitssäule so einwirken, daß das Beharrungsvermögen der Säule aufgehoben wird, und daher ist es ratsam, den Ausgleicher und die Rohrlänge sowie die Schwingungs-

periode so zu regeln, daß die hohen Druckwirkungen aufgehoben werden, die infolge des Beharrungsvermögens der Preßflüssigkeitssäule entstehen können.

5 Um die genauen diesbezüglichen Werte des Ausgleichers und des Beharrungsvermögens zu erhalten, kann die Hilfsvorrichtung zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens, bestehend aus einem belasteten Kolben, so ab-
10 geändert werden, daß die Wirkung völlig aufgehoben wird, die von dem Beharrungsvermögen der Preßflüssigkeitssäule und der Elastizität des Ausgleichers herrührt. Vermittels dieser beiden Teile der Vorrichtung
15 ist es möglich, eine periodische Bewegung in der Preßflüssigkeitssäule zu erhalten, bei der eine Resonanz oder Übereinstimmung zwischen der natürlichen Schwingungsperiode der Preßflüssigkeitssäule mit ihrem Ausglei-
20 cher und den Hilfsvorrichtungen zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens und den vom Generator erzeugten Schwingungen erzielt wird, die von der Geschwindigkeit abhängen, mit der der Generator umläuft. Auf diese
25 Weise kann der Kraftverlust bei der Kraftübertragung auf ein Minimum, nämlich nur auf in den Rohren auftretende Reibungsverluste herabgemindert werden.

Gemäß Abb. 2 der Zeichnung können auch
30 drei Preßflüssigkeitssäulen zwischen dem Generator und dem Empfänger angeordnet werden. Der Generator 1 (Abb. 3 bis 6) kann in diesem Falle aus sechs Zylindern 2 bestehen, die hin und her bewegliche Kolben 3 besitzen,
35 wobei die Kolbenpaare in der Phase um 120° und die beiden Kolben jedes Paares um 180° zueinander versetzt sind. Ein Kolben jedes Paares ist dann an eine Preßflüssigkeitssäule 4 angeschlossen, und die anderen drei
40 Kolben können, wie Abb. 2 zeigt, an einem gemeinsamen Punkt 5 miteinander verbunden werden. In diesem Falle können die Ausgleichser mit einer Seite ihrer Membranen an die Preßflüssigkeitssäulen angeschlossen werden,
45 während die anderen Seiten der Membranen miteinander verbunden sind, wie in Abb. 7 angedeutet ist. Der Empfänger kann dann in einer ähnlichen Art und Weise wie der Generator angeordnet sein, indem drei
50 Kolben an die Preßflüssigkeitssäulen angeschlossen und die drei anderen in einem gemeinsamen Punkt vereinigt sind.

Es ist einleuchtend, daß verschiedene Ausführungsformen der Erfindung gemacht werden können, je nach der besonders zweckmäßigen Art und Weise der in verschiedenen Fällen erwünschten Kraftübertragung. Ferner ist klar, daß der Ausgleichser 8 oder die Hilfs-

vorrichtung 9 zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens erwünschtenfalls quer zu
60 zwei Preßflüssigkeitssäulen e, e angeordnet werden können, wie dies die Abb. 8 und 9 zeigen.

In der Vorrichtung zur Kraftübertragung sind Ausgleichser benutzt, die, wie Abb. 10
65 zeigt, aus einer Kammer 15 bestehen, in der eine elastische Membran 16 angeordnet ist. Gemäß Abb. 11 kann aber auch ein Kolben 11 an Stelle der Membran benutzt werden, der durch zweckentsprechende Federn 12 beeinflusst wird, die das Bestreben haben, den Kolben in einer mittleren Lage zu halten, oder es kann endlich eine elastische Kammer 13
70 (Abb. 12) innerhalb einer zweiten Kammer 14 Verwendung finden, wobei die innere Kammer mit dem Generator und die äußere Kammer mit dem Empfänger oder aber auch umgekehrt verbunden ist.

Der Umformer und die Vorrichtung zur Beeinflussung des Beharrungsvermögens können, falls erwünscht, auch gemäß Abb. 13
80 miteinander kombiniert werden. Es hat sich ergeben, daß dort, wo die Frequenz des periodischen Druckes hoch und die Amplitude der Bewegung klein ist, es unnötig ist, Ausglei-
85 cher einzuschalten, da die Elastizität der Rohre an sich genügt, um das Auftreten von übermäßigem Druck zu verhüten, und aus diesem Grunde kann in einzelnen Fällen deshalb die Kraftübertragung auf sehr lange Entfernungen ohne besonderen Ausgleichser bewirkt werden.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Kraftübertragung mittels in Säulenform befindlichen tropfbaren Preßflüssigkeiten, dadurch gekennzeichnet, daß in der Preßflüssigkeit periodisch sich wellenförmig fortpflanzende Änderungen von Druck und Volumen zwischen einem
95 Generator und einem Empfänger erzeugt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Generator und Empfänger ein Vielfaches
105 der in der Preßflüssigkeitssäule erzeugten Druckwellenlänge beträgt.

3. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß behufs Erzielung einer
110 richtigen Phasenbeziehung zwischen Generator und Empfänger in die Preßflüssigkeitssäule ein Ausgleichser eingeschaltet ist, bestehend aus einer elastischen Membran oder einem auf beiden Enden durch
115 je eine Feder beeinflussten Kolben.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.

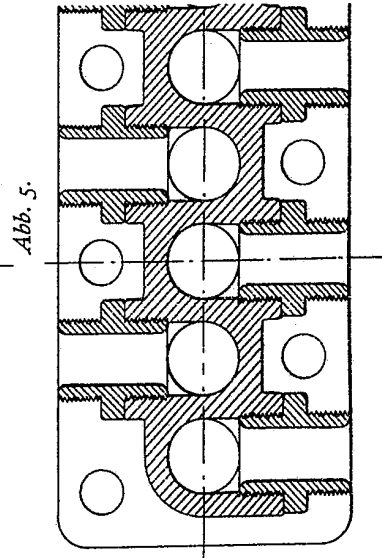
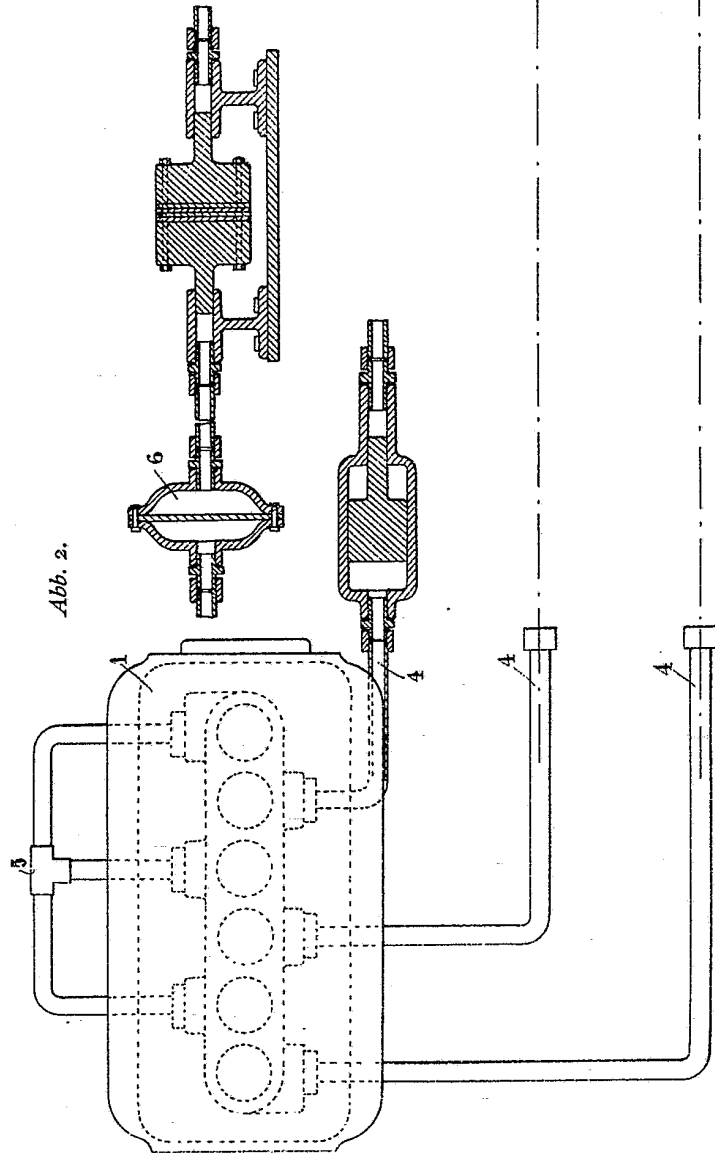
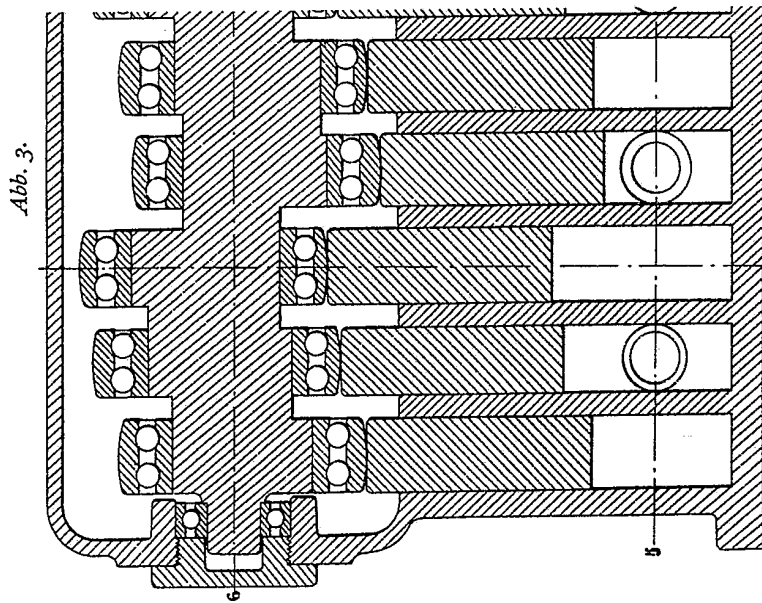
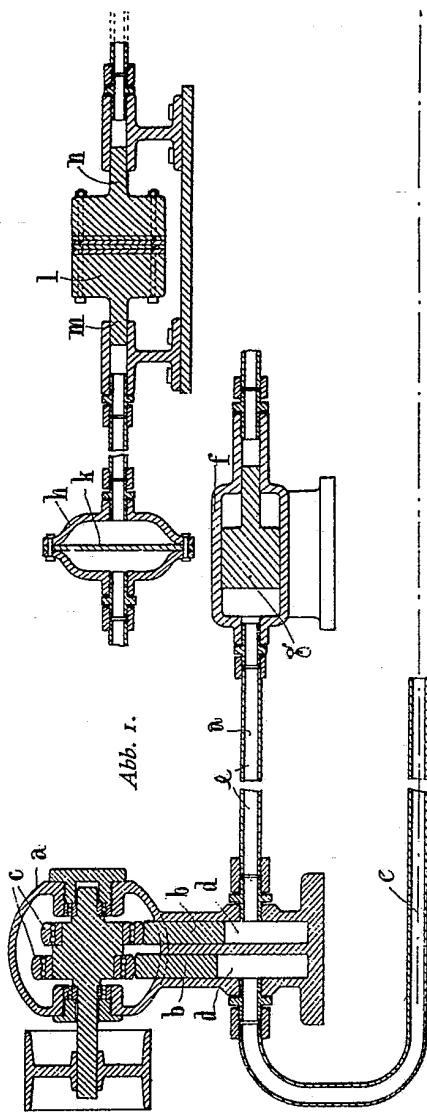


Abb. 3.

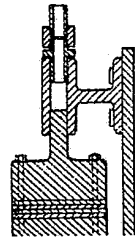
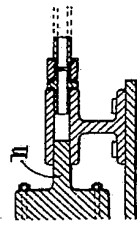
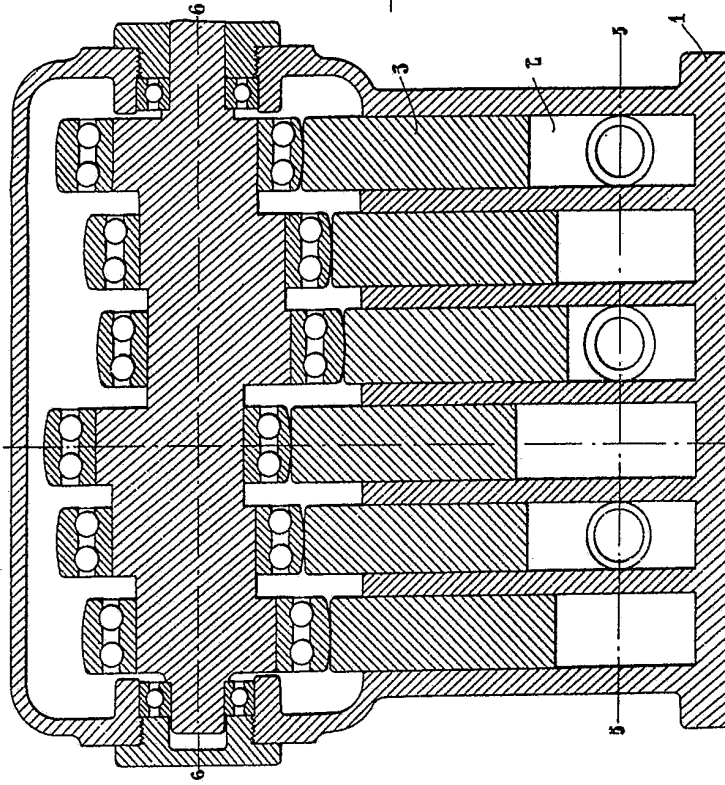


Abb. 4.

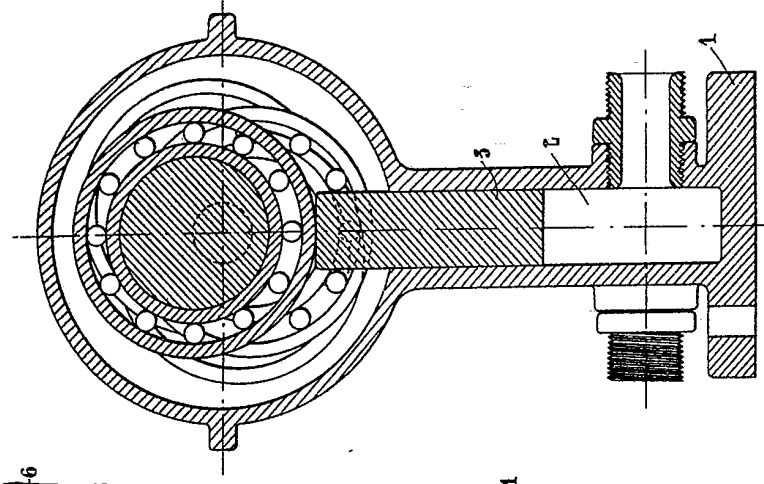
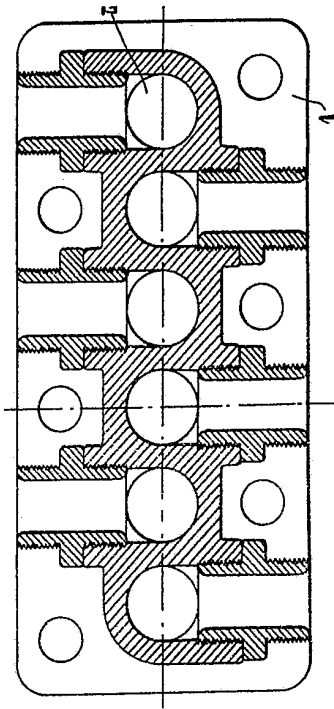


Abb. 5.



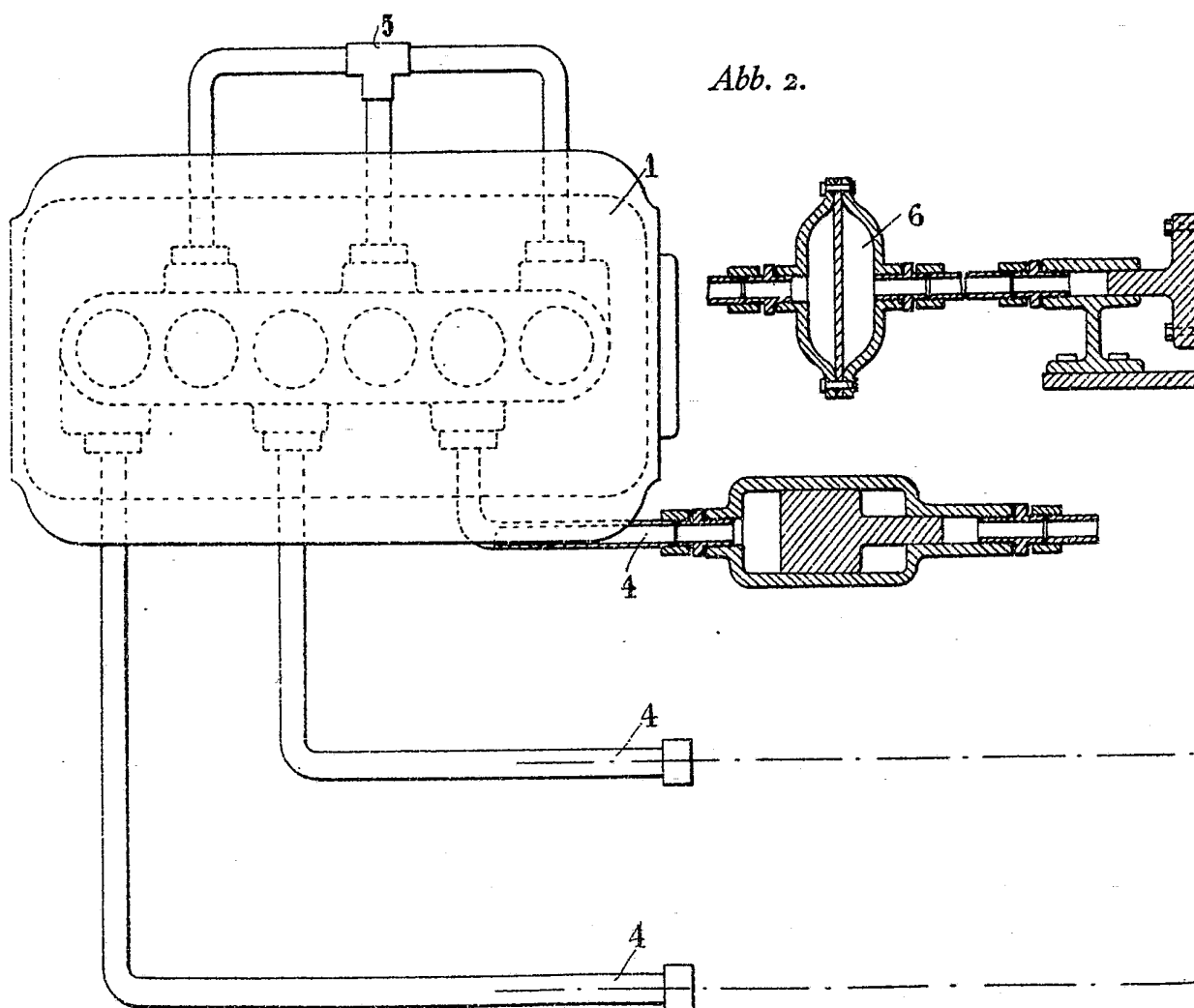
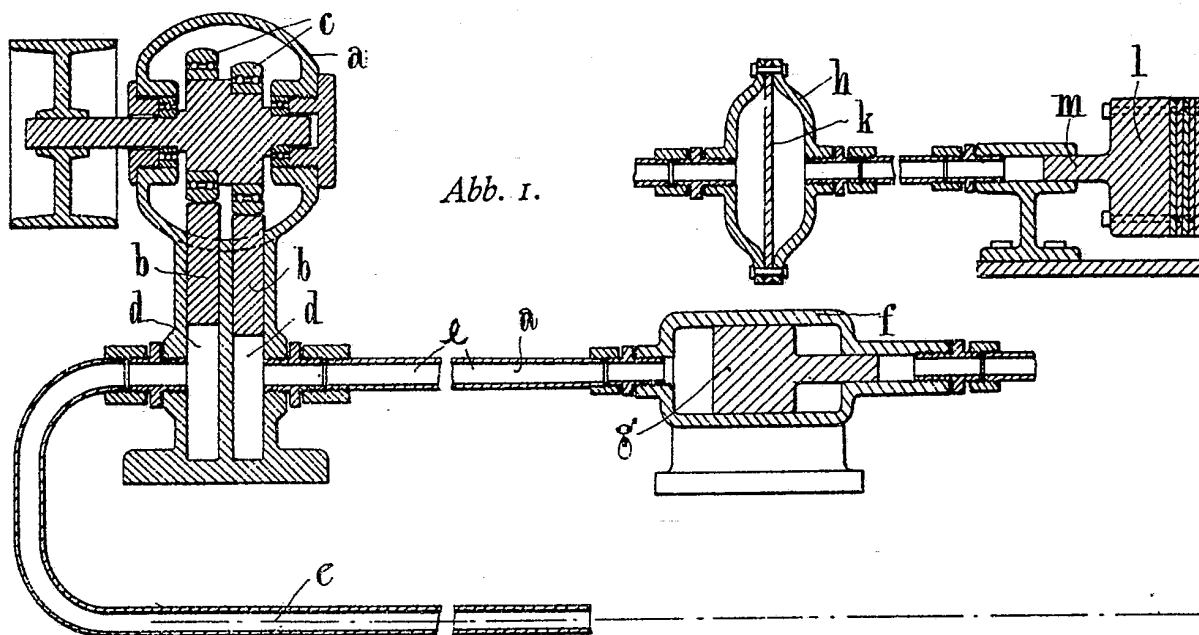


Abb. 3.

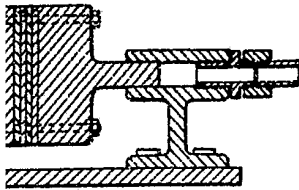
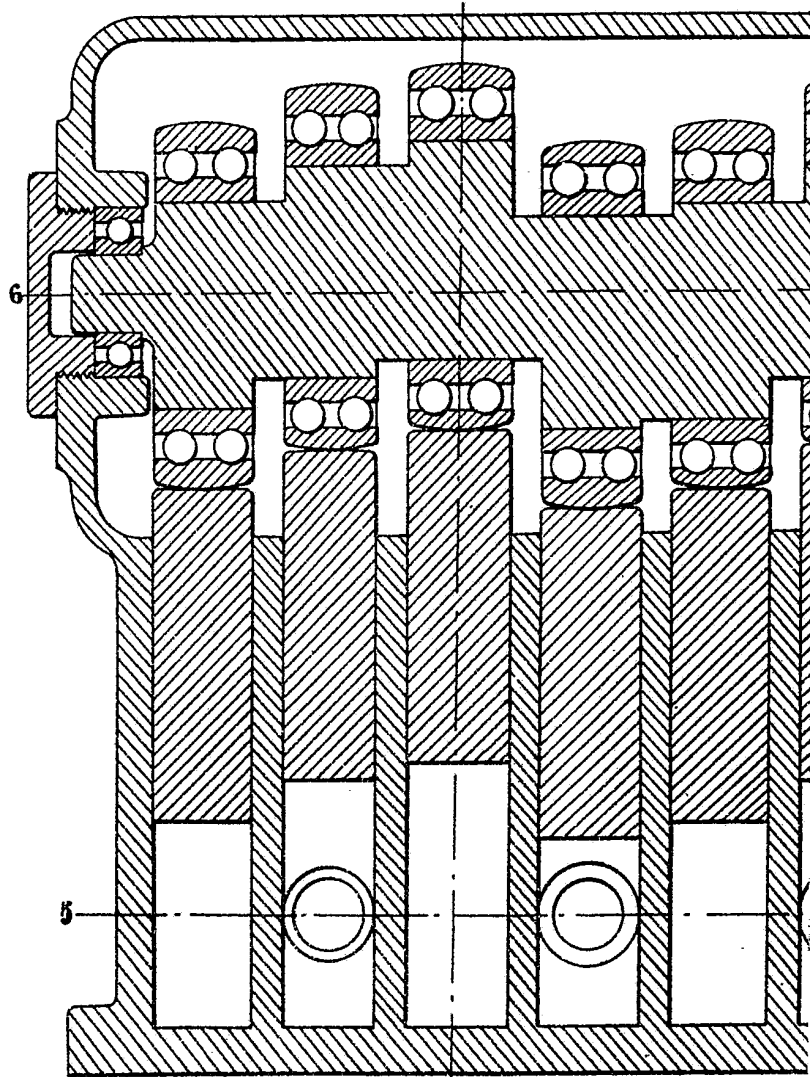
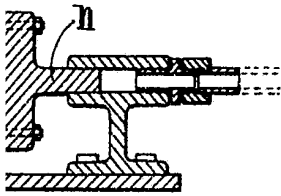
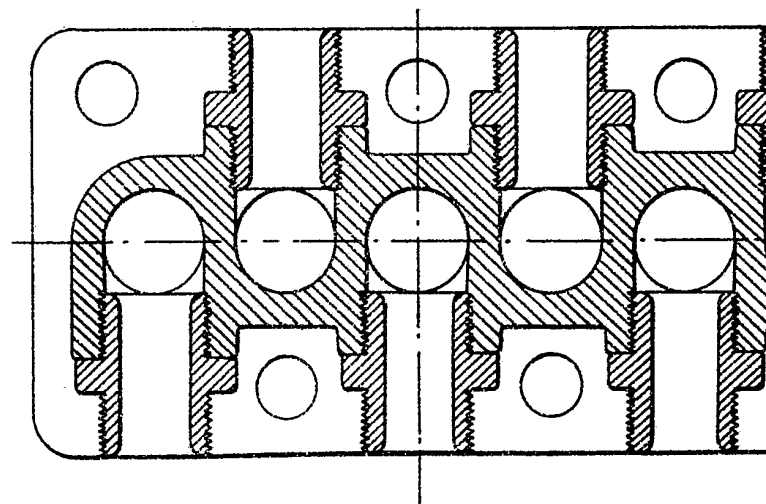


Abb. 5.



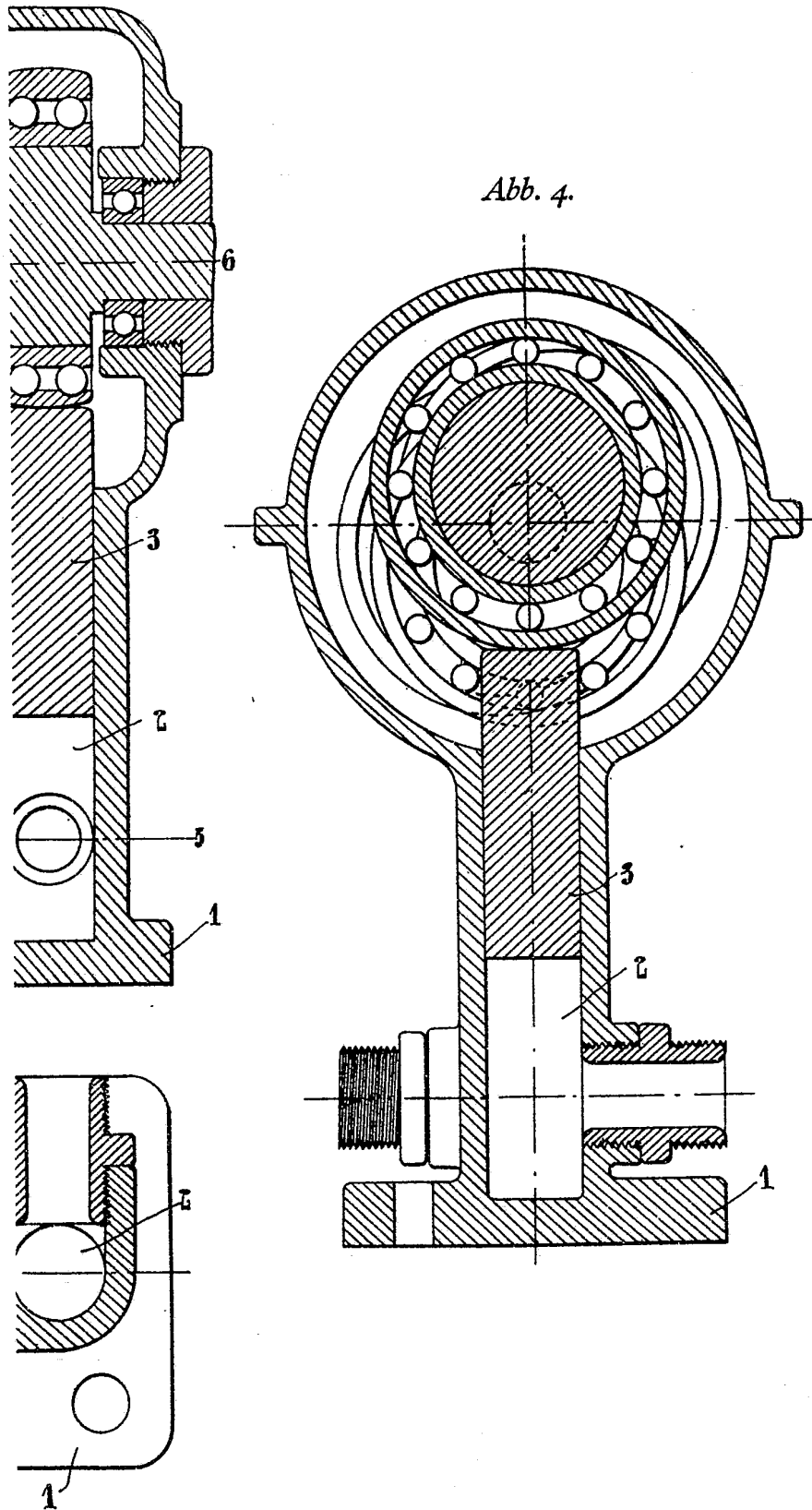


Abb. 6.

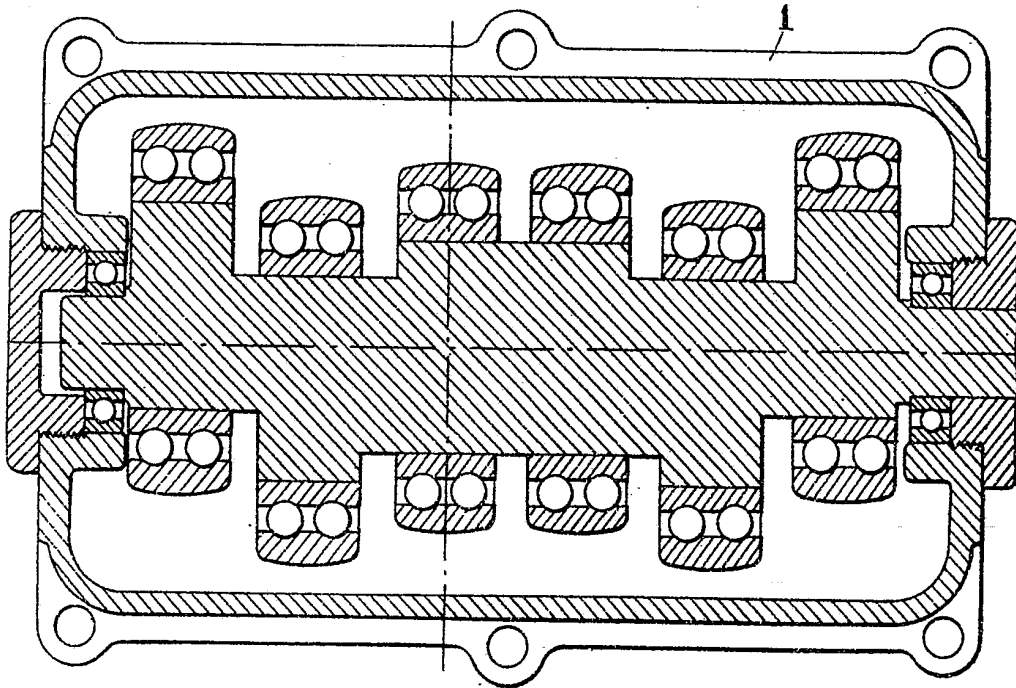


Abb. 8.

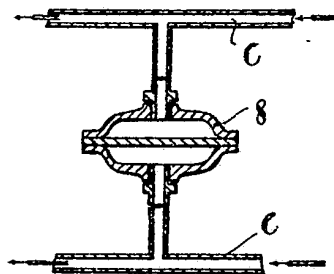


Abb. 9.

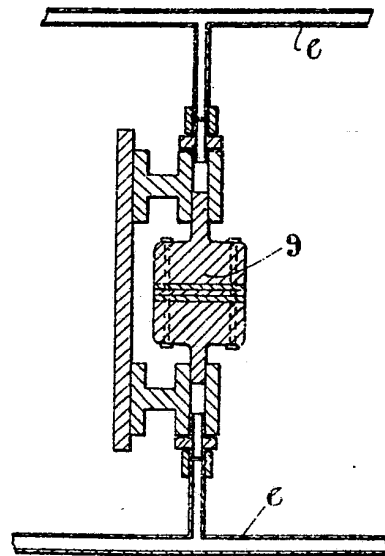


Abb. 7.

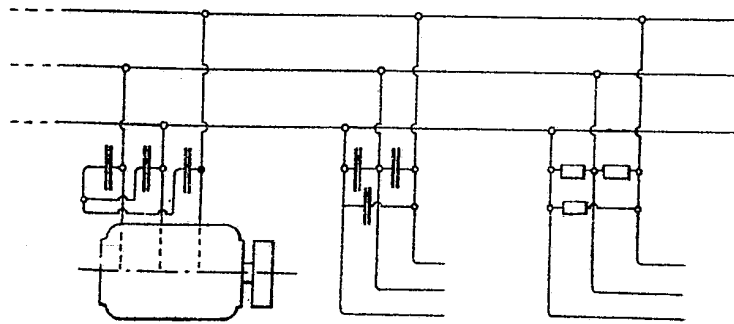


Abb. 10.

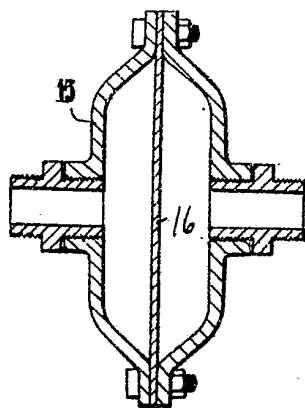


Abb. 12.

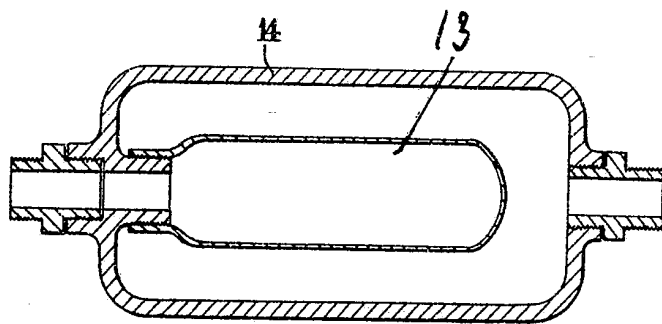


Abb. 13.

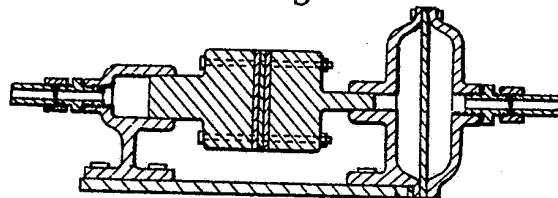


Abb. 11.

