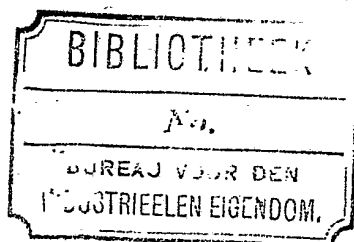


DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN
AM 11. DEZEMBER 1920

REICHSPATENTAMT
PATENT-SCHRIFT

— № 330151 —
KLASSE 47f GRUPPE 1

George Constantinesco in Weybridge, Grafsch. Surrey,
und Walter Haddon in London, Engl.

Vorrichtung zum Speisen von Flüssigkeitsleitungen,
in denen Druckwellen fortgeleitet werden.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 10. Oktober 1919 ab.

Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund
der Anmeldung in England vom 18. Dezember 1916 beansprucht.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Übertragen von Kräften durch eine mit Flüssigkeit gefüllte Rohrleitung, nicht durch Hin- und Herschieben der in der Leitung enthaltenen Flüssigkeitssäule, sondern durch Erzeugung einer Druckwelle, die von dem einen Ende der Leitung bis zu einem am anderen Ende derselben angebrachten Empfänger ungefähr mit der Geschwindigkeit des Schalles fortläuft, wobei die Kraftübertragung von der Zusammenpreßbarkeit der Flüssigkeit abhängt. Solche Einrichtungen können beispielsweise dazu benutzt werden, um Eisenbahnsignale von entfernten Stellen aus in Tätigkeit zu setzen, oder um bei Flugzeugen den Motor in der Weise mit einem nach vorn gerichteten Maschinengewehr zu verbinden, daß es zwischen den Flügeln des Propellers hindurchschießt.

Um nun zu verhindern, daß bei diesen Einrichtungen die Kraft der von dem Geber erzeugten Druckwelle beim Hindurchlaufen derselben durch die Leitung unterwegs aufgezehrt wird, ist es zweckmäßig, die Druckleitung mit frischer Flüssigkeit zu speisen. Die hierfür erforderliche Speiseleitung wird nach der Erfindung in besonderer Weise ausgebildet, damit nicht ein merklicher Teil der in die Hauptleitung geschickten Energie in diese Speiseleitung gelangt und dort verbraucht wird.

Auf der Zeichnung ist in Fig. 1 schematisch eine Druckwellenübertragungsleitung mit einem Speiserohr, dem zugehörigen Behälter und der Pumpe dargestellt. Fig. 2 zeigt in größerem Maßstab einen Längsschnitt durch das mit Dämpfern versehene Speiserohr. Fig. 3 zeigt eine andere Form der Dämpfer. Fig. 4 zeigt eine Reihe von Ventilen, die anstatt der in Fig. 2 und 3 dargestellten Dämpfer benutzt werden können.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Einrichtung ist die Druckwellenübertragungsleitung mit dem Behälter durch ein verhältnismäßig enges Rohr von beträchtlicher Länge verbunden. In den Behälter wird durch eine Pumpe Flüssigkeit gepumpt und der Behälter ist mit einem Rückschlagventil versehen, so daß die von der Pumpe geförderte Flüssigkeit lediglich einen Kreislauf durch den Behälter vollführt, wenn ein gewisser, vorher bestimmter Druck erreicht ist.

Die Druckwelle in der Hauptleitung teilt sich an der Vereinigungsstelle mit dem Speiserohr in zwei Teile, annähernd im Verhältnis zu den verschiedenen Querschnitten der Rohre, vorausgesetzt, daß die Speiseleitung genügend lang ist. Wenn unter diesen Umständen die Speiseleitung im Vergleich zu der Hauptleitung einen verhältnismäßig kleinen inneren Durchmesser

t, geht in der Speiseleitung nur sehr wenig Kraft verloren. Es ist aber zu beachten, daß das Rohr dann der Fall ist, wenn das Speiserohr genügend lang ist. Wäre z. B. die Speiseleitung sehr kurz oder auf eine einfache Öffnung zurückgeführt, so würde eine sehr erhebliche Energie verloren gehen infolge des Umstandes, daß das Fließen durch das kurze Rohr oder die Öffnung einem einfachen hydraulischen Gesetz folgen würde. Bei Verwendung von Wasser ist z. B. die Geschwindigkeit des Wassers in einer kurzen Leitung bei Vernachlässigung der Reibung durch die folgende Formel bestimmt:

$$v = 1420 \sqrt{p},$$

der v die sekundliche Geschwindigkeit in Zentimeter und p der Druck auf das Quadratcentimeter in Kilogramm ist. Wenn z. B. $p = 10$ kg auf das Quadratcentimeter ist, ist $v = 1420$ cm in der Sekunde, was eine sehr hohe Geschwindigkeit ist. Wenn ein genügend langes Rohr verwendet wird, erzeugt eine plötzliche Drucksteigerung eine Welle, die im wesentlichen mit der Geschwindigkeit des Schalles in dem Rohr fortgeleitet wird, während die augenblickliche Geschwindigkeit der Flüssigkeit bei Verwendung von Wasser nur $v = 7 \sqrt{p}$ sein würde. Wenn $p = 100$ kg für das Quadratcentimeter ist, wäre $v = 700$ cm in der Sekunde oder annähernd zwanzigmal kleiner als bei Verwendung des kurzen Rohres. Es folgt hieraus, daß aus der Hauptleitung nur sehr wenig Energie in die Speiseleitung gelangen würde. Die Länge der Speiseleitung sollte sich nach der Länge der Welle richten und mindestens $\frac{1}{4}$ der Wellenlänge betragen, die sich aus der plötzlichen Druckerhöhung ergibt. Diese Länge kann annähernd nach der Formel berechnet werden:

$$l = 145000 t \text{ für Wasser und}$$

$$l = 12500 t \text{ für Petroleumerzeugnisse,}$$

worin t die Zeitdauer des Schlages bedeutet, der die Welle erzeugt. Wenn z. B. die Hauptwelle aus einem Ansteigen des Druckes von einem Minimum zu einem Maximum und einem Abfall auf ein Minimum während einer Zeit von $\frac{1}{500}$ Sekunde besteht, würde die Wellenlänge in Wasser $l = 290$ cm sein und das Speiserohr

sollte in diesem Fall mindestens 73 cm lang sein. Es muß aber darauf geachtet werden, daß die Länge des Speiserohres nicht ein genaues Vielfaches der halben Wellenlänge ist, entsprechend der Unterteilung der Zeitperiode zwischen aufeinander folgenden Stößen, im Fall diese Stöße einander in regelmäßigen Zwischenräumen folgen. In diesem Fall könnte der Verlust an Energie in dem Speiserohr ein beträchtlicher werden infolge der in dem Rohr auftretenden Resonanz. Wenn dies nicht vermieden werden kann, muß eine Wellendämpfungsvorrichtung in dem Speiserohr angebracht werden, um die Wellen zu zerstören. Eine solche Dämpferwirkung kann leicht erhalten werden, wenn ein genügend langes Rohr von etwa mehreren Wellenlängen und von sehr kleinem lichten Durchmesser benutzt wird, um die Reibung zu vergrößern. Das kann in einem kürzeren Rohr durch eine besondere Vorrichtung erzielt werden, wie sie in Fig. 2 bis 4 dargestellt ist. Nach Fig. 2 besteht die Vorrichtung aus einfachen Diaphragmen oder Düsen g mit sich verjüngenden Öffnungen, die an dem Pumpenende oder in Zwischenräumen in dem ganzen Speiserohr angeordnet sind.

Eine geeignete Form von Dämpfern sowohl für harmonische als auch impulsive Wellen kann aus konischen oder ähnlichen Düsen wie g gebildet werden, die entweder in größeren Zwischenräumen, wie in Fig. 2 dargestellt, oder dicht beieinander (Fig. 3) angeordnet sind. Noch besser erscheint aber die Verwendung von Ventilen h (Fig. 4), um nicht das freie Fließen der Flüssigkeit von der Pumpe oder dem Behälter zu der Hauptleitung zu beeinträchtigen.

PATENT-ANSPRUCH:

Vorrichtung zum Speisen von Flüssigkeitsleitungen, in denen Druckwellen fortgeleitet werden, gekennzeichnet durch ein von einem Behälter zu der Übertragungsleitung führendes Speiserohr, das einen kleinen lichten Durchmesser und beträchtliche Länge besitzt oder mit gleichgerichteten Dämpfern versehen ist, so daß eine verhältnismäßig kleine Energiemenge von der Hauptleitung in das Speiserohr gelangt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Fig. 4.

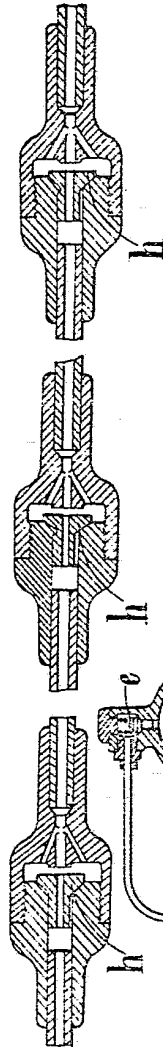


Fig. 3.

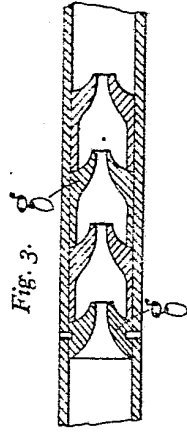


Fig. 1.

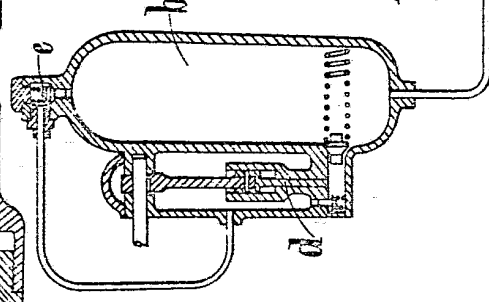


Fig. 2.

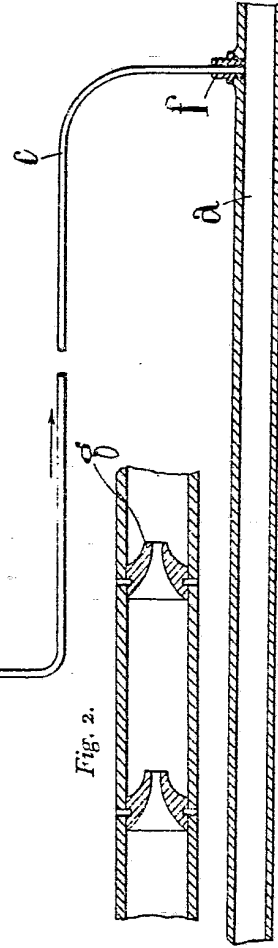


Fig. 4.

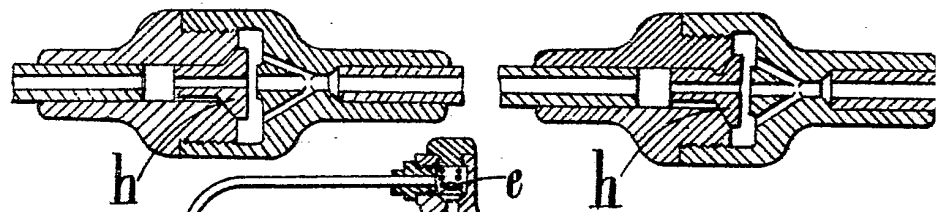


Fig. 3.

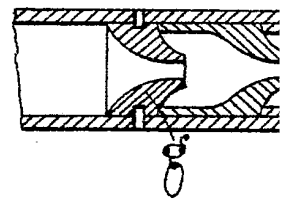


Fig. 1.

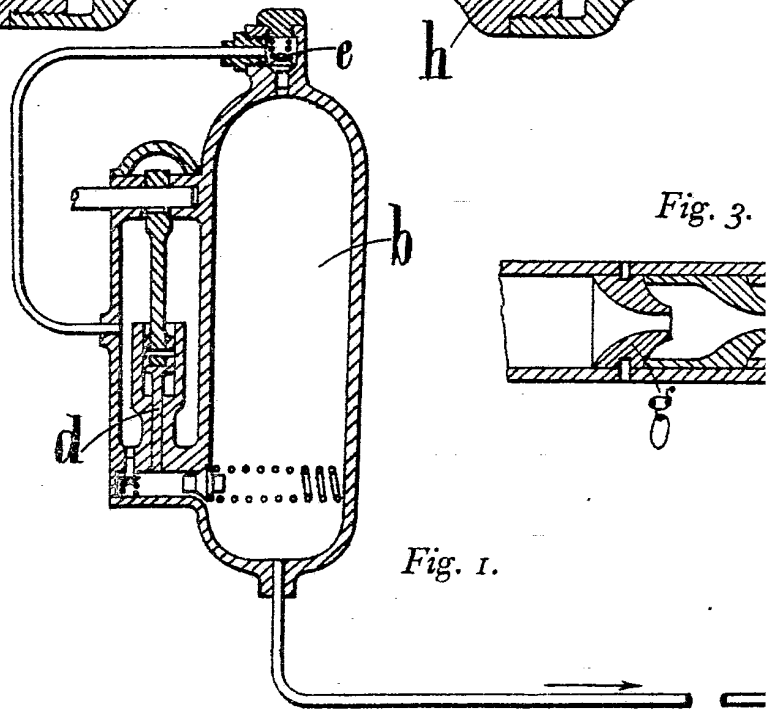
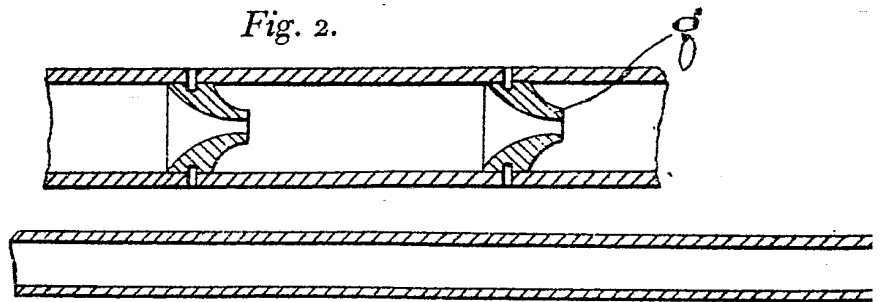


Fig. 2.



4.

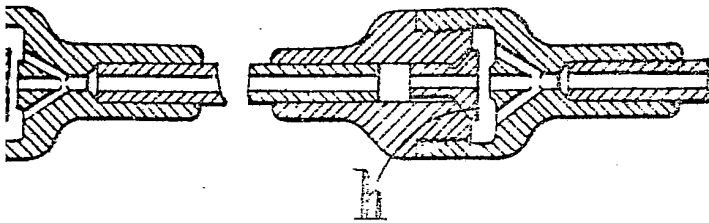


Fig. 3.

