



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT.
 PATENTSCHRIFT N^{r.} 87000.

GEORGE CONSTANTINESCO IN WEYBRIDGE (ENGLAND)
 UND WALTER HADDON IN LONDON.

Vorrichtung zur Kraftübertragung mittels Flüssigkeitswellen.

Angemeldet am 21. Oktober 1919; Priorität vom 18. Dezember 1916 (Anmeldung in Großbritannien).

Beginn der Patentdauer: 15. Juli 1921.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Fortpflanzung von Wellen in Flüssigkeiten mit einem Zuleitungsrohr zwischen einem Reservoir und einer Fortpflanzungsleitung und besteht in den Mitteln zum Zuführen von Wellen in die Leitung für die Fortpflanzung der harmonischen oder impulsiven Wellen. Die Erfindung besteht darin, daß das zwischen einem Reservoir und der Fortpflanzungsleitung vorgesehene Zuleitungsrohr geringen Durchmesser im Verhältnis zum Durchmesser der Fortpflanzungsleitung besitzt und eine Länge erhält, welche einerseits nicht kleiner ist als das Viertel einer Wellenlänge in der Fortpflanzungsleitung und andererseits kein Vielfaches ist der halben Wellenlänge. Dadurch können Energieverluste durch Übertreten von Kompressionswellen aus der Fortpflanzungsleitung in das Zuleitungsrohr erheblich verringert und vermieden werden.

Die schematische Zeichnung zeigt eine Wellentransmissionsleitung mit Zuführungsrohr, Reservoir und Pumpe.

Zur Ausführung der Erfindung nach dem in der Zeichnung dargestellten Beispiele der Einleitung von Wellen in die Wellenfortpflanzungsleitung ist diese Leitung mit einem Reservoir *b* durch ein Rohr *c* von großer Länge und verhältnismäßig geringem Durchmesser verbunden. Mittels einer Pumpe *d* wird Flüssigkeit in das Reservoir *d* gepumpt. Das Reservoir ist mit einem Rückschlagventil *e* versehen, so daß, wenn ein gewisser, vorausbestimmter Druck erreicht ist, die Pumpe nur Flüssigkeit im Reservoir kreisen läßt.

Durch mathematische Analyse wurde gefunden, daß die Welle sich in der Hauptleitung *a* bei der Rohreinmündung *f* in die Führungsleitung in zwei nahezu in bestimmten Verhältnissen zu den beiden Leitungsabschnitten stehende Teile spaltet, vorausgesetzt, daß die Zuführungsleitung genügend lang ist. Wenn unter diesen Verhältnissen die Zuführungsleitung im Vergleiche mit der Hauptübertragungsleitung eine sehr enge Bohrung besitzt, so geht in der Zuführungslinie sehr wenig Energie verloren.

Wäre z. B. die Zuführungsleitung sehr kurz oder durch eine bloße Verbindungsöffnung ersetzt, so würde sehr viel Energie infolge des Umstandes verloren gehen, daß das Durchströmen durch das kurze Rohr oder durch die Verbindungsöffnung einfach nach dem hydraulischen Gesetze vor sich gehen würde. So würde z. B. die Geschwindigkeit der Flüssigkeit bei Vernachlässigung der Reibung, wenn Wasser benutzt wird, durch die folgende Formel angegeben:

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

wobei *v* die Geschwindigkeit in *cm* pro Sekunde und *p* der Druck in *kg* pro *cm*² ist. Ist z. B. *p* = 100 *kg* pro *cm*², so ist *v* = 14200 *cm* per Sekunde, was eine sehr hohe Geschwindigkeit ist. Wird ein genügend langes Rohr angewendet, so erregt eine plötzliche Druckerhöhung eine im Wesen mit der Geschwindigkeit des Schalles längs des Leitungsrohres wandernde Welle, aber die momentane Geschwindigkeit der Flüssigkeit würde nur *v* = 7 *p* sein, wenn Wasser angewendet wird. In diesem Falle wäre, wenn *p* = 100 *kg* pro *cm*², *v* = 700 *cm* pro Sekunde, also nahezu zwanzigmal weniger als im Falle des kurzen Rohres. Daraus folgt, daß viel weniger Energie aus der Hauptleitung in die Zuführungsleitung übertritt. Zweckmäßig ist es, die Länge der Zuführungsleitung nach der Wellen-

länge zu bemessen und wenigstens einem Viertel jener Wellenlänge, welche durch plötzliche Druckerhöhung hervorgerufen wird, gleich zu machen. Diese Wellenlänge kann annähernd nach nachstehender Formel berechnet werden:

$$\lambda = 145000 \zeta \text{ für Wasser,}$$

$$\lambda = 12500 \zeta \text{ für Petroleumprodukte,}$$

5 wobei ζ die Zeitdauer der Erschütterung ist, welche die Welle erregt. Besteht z. B. die Hauptwelle aus einer Druckerhöhung von einem Minimum zu einem Maximum und dann wieder zurück zu einem Minimum während eines Zeitintervales von $\frac{1}{500}$ Sekunde, so würde die Wellenlänge im Wasser $\lambda = 290 \text{ cm}$ sein und das Zuführungsrohr müßte in diesem
10 Falle wenigstens 73 cm lang sein. Man muß darauf achten, daß die Länge des Zuführungsrohres nicht ein genaues Vielfaches der halben Wellenlänge ist. Hervorgerufen aus der Unterteilung des Zeitabschnittes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Erschütterungen, wenn diese Erschütterungen in gleichen Zwischenräumen aufeinanderfolgen. In diesem Falle kann der Energieverlust im Zuführungsrohre infolge von Resonanz im Zuführungsrohre erheblich
15 werden. Kann das nicht vermieden werden, so muß in das Zuführungsrohr eine Wellendämpfvorrichtung eingebaut werden, um die Wellen aufzuzehren. Eine solche Dämpfungswirkung kann durch ein entsprechend langes Rohr mit enger Bohrung leicht erreicht werden, in welchem die Reibung um mehrere Wellenlängen vergrößert wird, doch kann auch in einem kürzeren Rohre durch einen Wellenaufzehrer die verlangte Wirkung hervorgerufen
20 werden.

PATENT-ANSPRUCH:

Vorrichtung zur Kraftübertragung mittels Flüssigkeitswellen, bestehend aus einem Reservoir, einer Fortpflanzungsleitung und einem die beiden verbindenden Zuleitungsrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuleitungsrohr (c) einen im Verhältnis zum Durchmesser der Fortpflanzungsleitung geringen Durchmesser hat und eine solche Länge erhält, welche
25 einerseits nicht kleiner als das Viertel einer Wellenlänge in der Fortpflanzungsleitung und andererseits kein Vielfaches der halben Wellenlänge ist, zum Zwecke, Energieverluste durch Übertreten von Kompressionswellen aus der Fortpflanzungsleitung in das Zuleitungsrohr zu verringern.

Zu der Patentschrift
N^o 87000.

