

DANSK

Nr.



PATENT

26416.

BESKRIVELSE

MED TILHØRENDE TEGNING,

BEKENDTGJORT DEN 9. AUGUST 1920.

Ingeniørerne GOGU CONSTANTINESCO, .

WEYBRIDGE I GREVSKABET SURREY, ENGLAND,

og

WALTER HADDON,

LONDON, ENGLAND.

Anordninger til at føre Vædskebølger gennem Ledninger.

Patent udstedt den 29. Juli 1920, beskyttet fra den 25. Februar 1919. Fortrinsret
 paaberaabt fra den 18. December 1916, Indleveringsdag for Ansøgning i England.

(Klasse 47: Maskinelementer m. m.)

Den foreliggende Opfindelse angaar Bølgeoverførelsessystemer til Overførelse af Energi ved Hjælp af en Række periodiske Tryk- og Rumfangsforandringer, der forplanter sig gennem en Vædskeøjle.

Opfindelsen bestaar i Midler til Føring enten af harmoniske Bølger eller af Bølgestød gennem Ledninger og er ejendommelig ved et lille Rør af betydelig Længde eller ved et Rør med ensrettede Dæmpere til Dæmpning af de Bølger, der passerer fra Hovedledningen til Fødeanordningerne.

Opfindelsen er fremstillet paa Tegningen, hvor

Fig. 1 viser en Bølgeoverførelsesledning med Føderørsbeholder og Pumpe,

Fig. 2 et Snit, der viser passende Dæmpere til Anbringelse i Føderøret,

Fig. 3 en ændret Form for en Dæmper og

Fig. 4 Dæmpeventiler til Anvendelse i Stedet for de i Fig. 2 og 3 viste Dæmpere.

I Fig. 1 er der som Eksempel vist et System, ved hvilket Bølgen optræder i Form af et Bølgestød, d. v. s. frembragt ved en pludselig Trykforøgelse. Ledningen *a* er forbunden med en Beholder *b* ved Hjælp af et Rør *c* af betydelig Længde og med forholdsvis ringe indvendig Diameter. Vædske pumpes ind i Beholderen *b* ved en Pumpe *d*, og Beholderen har en Kontraventil *e*, saaledes at Pumpen, naar et forud be-

stemt Tryk er naaet, kun vil sende Vædske gennem Beholderen.

Ved Beregning har det vist sig, at Bølgen i Hovedledningen *a* deler sig i to Dele ved Forbindelsesstedet *f* med Fødeledningen hovedsagelig i Forhold til de paagældende Tværsnit af Rørene, forudsat at Fødeledningen er tilstrækkelig lang. Hvis Fødeledningen under disse Forhold har en forholdsvis ringe indvendig Diameter i Forhold til Hovedledningen, vil meget lidt Energi gaa tabt i Fødeledningen.

Det skal imidlertid bemærkes, at dette kun er Tilfældet, hvor Fødeledningen er tilstrækkelig lang. Hvis Fødeledningen f. Eks. var meget kort eller indskrænket til en simpel Aabning, vilde en meget betydelig Energi-mængde gaa til Spilde paa Grund af den Omstændighed, at Strømmen gennem den korte Ledning eller gennem Aabningen vilde følge en simpel hydraulisk Lov. Hastigheden af Vædsken gennem et ganske kort Stykke af Røret vil saaledes, idet der ses bort fra Gnidningen, hvis der anvendes Vand, være udtrykt ved

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

hvor *v* er Hastigheden i cm i Sekundet og *p* Trykket i kg for hver cm². Hvis f. Eks. *p* er lig med 100 kg for hver cm², er *v* lig med 14200 cm i Sekundet, hvad der er en meget stor Hastighed. Anvendes der et tilstrækkelig langt Rør, vil en pludselig Trykforøgelse frembringe

en Bølge, der gaar gennem Røret i det væsentlige med Lydens Hastighed, men Begyndelseshastigheden v af Vædsken vil kun blive lig $7p$, hvis der anvendes Vand. I dette Tilfælde vil, hvis p er lig med 100 kg for hver cm^2 , v blive lig med 700 cm i Sekundet eller næsten 20 Gange mindre, end hvis Røret var kort. Det følger heraf, at meget mindre Energi vil passere ind i Fødeledningen fra Hovedledningen.

Længden af Fødeledningen skal helst staa i et vist Forhold til Bølgelængden og være mindst en Fjerdedel af Længden af den Bølge, der skyldes den pludselige Trykforøgelse.

Denne Bølgelængde kan tilnærmelsesvis beregnes af Formlen

$$\lambda = 14500 \theta \text{ for Vand og}$$

$\lambda = 12500 \theta$ for Petroleum eller lignende, hvor θ er Varigheden af den Tid, der medgaar til det Stød, som frembringer Bølgen. Hvis f. Eks. Hovedbølgen bestaar i en Trykforøgelse fra et Minimum til et Maksimum og en derpaa følgende Trykformindskelse til et Minimum i et Tidsrum af $\frac{1}{100}$ Sekund, vil Bølgelængden i Vand blive lig med 290 cm , og Fødeledningen maa i dette Tilfælde være mindst 73 cm lang. Der maa sørges for, at Føderøret ikke er et nøjagtigt Multiplum af den halve Bølgelængde, der skyldes Delingen af Tidsperioden mellem paa hinanden følgende Stød i det Tilfælde, hvor disse Stød følger efter hverandre med regelmæssige Mellemrum. I saa Tilfælde kan Energitabet i Føderøret nemlig blive betydeligt paa Grund af Resonansen i Føderøret. Hvis dette ikke kan undgaas, maa en Bølgedæmpningsanordning indføres i Føderøret til Spredning af Bølgerne. En saadan dæmpende Virkning kan allerede opnaas, hvis der anvendes et ret langt Rør med meget lille indvendig Diameter for at forøge Gnidningen, men der kan ogsaa være anbragt et kortere Rør ved en Bølgedæmper som den nedenfor beskrevne. En saadan, der f. Eks. er vist i Fig. 2, 3 og 4 kan, som Fig. 2 viser, bestaa af Tude g med indsnævret Gennemstrømningsareal, der er anbragte ved Enden af Pumpen eller med Mellemrum langs Føderøret c .

Til yderligere Forklaring af foranstaaende skal der anføres følgende.

Naar Trykket ved den ene Ende af et langt Rør, der indeholder Vædske, forøges, f. Eks. ved Hjælp af et Stempel, der hurtig bevæger sig frem og tilbage, og hvis Bevægelse er harmonisk, vil der tilvejebringes en Række Trykbølger, som vil forplante sig gennem Vædsken i Røret paa en lignende Maade, som Lydbølger forplanter sig gennem Vædske. Trykforøgelsen frembringer en Rumfangsformindskelse med det Resultat, at en Række periodisk Tryk- og Rumfangsforandringer af harmonisk Form vil forplante sig gennem Vædsken i Røret.

Paa lignende Maade som den, paa hvilken Lydbølger har en given Bølgelængde, vil de Bølger, der frembringes af disse Tryk- og Rumfangsforandringer, have en given Bølgelængde, d. v. s., hvis Røret er længere, vil der være et Antal Punkter langs med Røret med Mellemrum lig med Bølgelængden, i hvilke Punkter Vædsken i hvert Øjeblik vil være under de samme Vilkaar, hvad Tryk og Rumfang angaar. Det er denne Længde, der ovenfor er betegnet med Bogstavet λ .

Paa lignende Maade vil der, hvis Vædsken modtager et Strømstød, d. v. s. hvis Trykket stiger yderst hurtigt, atter være en bestemt Bølgelængde, som er afhængig af Varigheden af den Tid, Stødet varer, d. v. s. den Tid, der tager at naa Maksimaltrykket og atter at falde til det oprindelige Tryk i det Punkt, hvor Bølgen opstaar.

Det er denne Tid, som foran er betegnet med Bogstavet θ .

Det vil formentlig herefter være tilstrækkelig klart, hvad der menes med harmoniske Bølger og Bølgeslag.

En passende Form for en Dæmper baade ved harmoniske Bølger og Bølgestød kan bestaa af kegleformede Tude g eller lignende, der er anbragte enten med større Mellemrum, som vist i Fig. 2, eller tættere sammen, som vist i Fig. 3. Det maa imidlertid foretrækkes at anvende Dæmpeventiler h , Fig. 4, for at der ikke skal indvirkes paa den fri Strøm af Vædske fra Pumpen eller Beholderen til Hovedledningen.

Af Fig. 4 fremgaar det, at Vædske kan strømme gennem Dæmpeventilerne h i enten den ene eller den anden Retning. Et Bølgestød eller en pludselig Trykforøgelse vil imidlertid kun være i Stand til at forplante sig i den Retning, i hvilken Ventilerne er aabne. Den snævre Passage gennem Ventilerne er ikke tilstrækkelig til at tillade Bølgen at forplante sig i modsat Retning, og Virkningen heraf er, at, naar der findes et Antal af disse Bølger i Føderøret, vil de Bølger, som forplanter sig tilbage i Føderøret c , hurtig blive dæmpede, saa at en meget ringe Energimængde vil forplante sig gennem Føderøret fra Ledningen a .

Patentkrav.

Anordninger til at føre Vædskebølger gennem Ledninger, bestaaende af et Føderør c , der fører fra en Beholder b til en Ledning a , og som har ringe indvendig Diameter og betydelig Længde eller er forsynet med ensrettede Dæmpere g eller Dæmpeventiler h , saaledes at en forholdsvis ringe Energimængde passerer fra Hovedledningen til Fødeledningen.

