



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 962

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 03 80
(21) PV 1952-80

(51) Int. Cl. G 01 H 3/12

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)

Autor vynálezu ŠKVOR ZDENEK DOC. ING. CSC., PRAHA, BORSZÉKY ALADÁR ING., VRÁBLE

(54) Zapojení na měření akustického výkonu v kapalinách

1

Vynález se týká zapojení na měření akustického výkonu v kapalinách.

Stanovení akustického výkonu vyzařovaného elektroakustickými měniči do ohraničeného kapalného prostředí, například do lázně ultrazvukového čistícího zařízení, se zpravidla provádí kalometrickou metodou. Akustický výkon se touto cestou stanovuje v určitém časovém intervalu na základě porovnání tepelného účinku akustické energie pohlcené v prostředí a účinku definovaným způsobem zahřátého nebo zahřívajícího tělesa.

Přesnost měření závisí zejména na přesném měření teploty lázně, na stanovení ekvivalentní hmotnosti lázně, měrného tepla a měření času. Měření je dosti subtilní, trvá několik minut a hodnotu hledaného výkonu třeba stanovit numerickým výpočtem a lze je použít pouze v laboratorních podmínkách.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení na měření akustického výkonu v kapalinách podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že obsahuje nejméně jeden hydrofon, který je napojen na vstup bloku zesilovačů, jehož výstupy jsou přes blok kvadrátorů spojeny se vstupy bloku usměrňovačů. Výstupy bloku usměrňovačů jsou napojeny na vstupy součtového členu, jehož výstup je přes stejnosměrný zesilovač spojen s vyhodnocovací jednotkou, například číslicovým voltmetrem.

Předpokládá se, že akustické pole v kapalině vytvářené elektroakustickými měniči má charakter pole difuzního. Po zapnutí zdroje probíhá nepřetržitý proces vysílání a pohlcování.

vání akustické energie. Prostor je ohraničen stěnami nádoby, dnem a volnou hladinou. Stav rovnováhy vyjadřuje rovnost mezi výkonem vyzařovaným akustickým zdrojem na jedné straně a na druhé straně výkonem pohlceným v kapalině, výkonem pohlceným stěnami a výkonem vyzařovaným mimo uvažovaný prostor.

Výkon pohlcený v kapalině je úměrný kvadrátu akustického tlaku p . V dokonale difuzním poli je tento tlak p stejný ve všech bodech prostoru. Ve skutečných případech není rozdělení akustického tlaku p rovnoměrné a proto je třeba měření provést ve více bodech současně. Jestliže se objem V ohraničeného prostoru s kapalinou rozdělí na stejné dílčí objemy a stanoví se v těchto objemech dílčí tlaky p_i , je celkový výkon úměrný součtu čtverců dílčích tlaků p_i . V případě, že spektrum děje je širší, je nutné kmitočtové pásmo rozdělit kupříkladu po třetinách oktávy a zavést dílčí střední kmitočty ω_j . Výsledný výkon je roven

$$P = 8\pi \frac{V}{\rho c^2} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \omega_j^2 p_i^2,$$

kde ρ je hustota kapaliny,

c rychlost zvuku v kapalině a

n počet dílčích objemů resp. počet hydrofonů.

Zapojení podle vynálezu sestává z n miniaturních hydrofonů, které mají zhruba stejné citlivosti, dostavitelné zesílením jednotlivých zesilovačů v bloku zesilovačů.

Stejnoseměrným zesilovačem lze nastavit zesílení tak, aby byl údaj například na číslicovém voltmetru s ohledem na citlivost hydrofonů, objem kapaliny, kmitočet a ostatní konstanty číselně roven měřenému výkonu P .

Základní předností zapojení podle vynálezu je, že udává číselnou hodnotu měřeného akustického výkonu bezprostředně po zavedení hydrofonů do akustického pole kapaliny.

Vynález je blíže objasněn na příkladu provedení pomocí připojeného výkresu, na němž obr. 1 znázorňuje umístění hydrofonů a obr. 2 blokové schéma zapojení podle vynálezu.

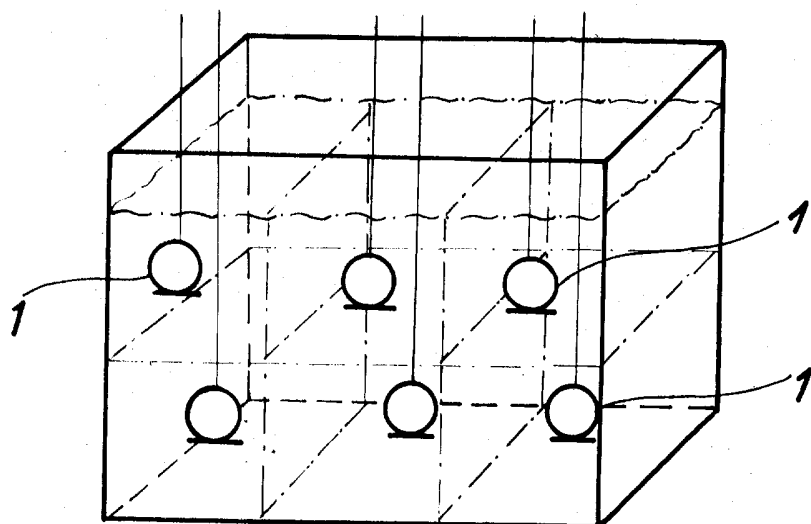
Do akustického pole v kapalině podle obr. 1 zasahuje například šest elektroakustických shodných miniaturních hydrofonů 1, připojených na jednotlivé vstupy bloku zesilovačů 2, jehož výstupy jsou přes blok kvadrátorů 3 spojeny vstupy bloku usměrňovačů 4. Výstupy bloku usměrňovačů 4 jsou napojeny na vstupy součtového členu 5, jehož výstup je přes stejnosměrný zesilovač 6 spojen s vyhodnocovací jednotkou 7, například číslicovým voltmetrem.

Výstupní napětí každého hydrofonu 1 je analogově umocněno a usměrněno a v součtovém členu 5 sečteno s ostatním napětím a po konečném zesílení je údaj na číslicovém voltmetru úměrný a nebo při vhodném nastavení zisku stejnosměrného zesilovače 6 číselně shodný s měřeným akustickým výkonem.

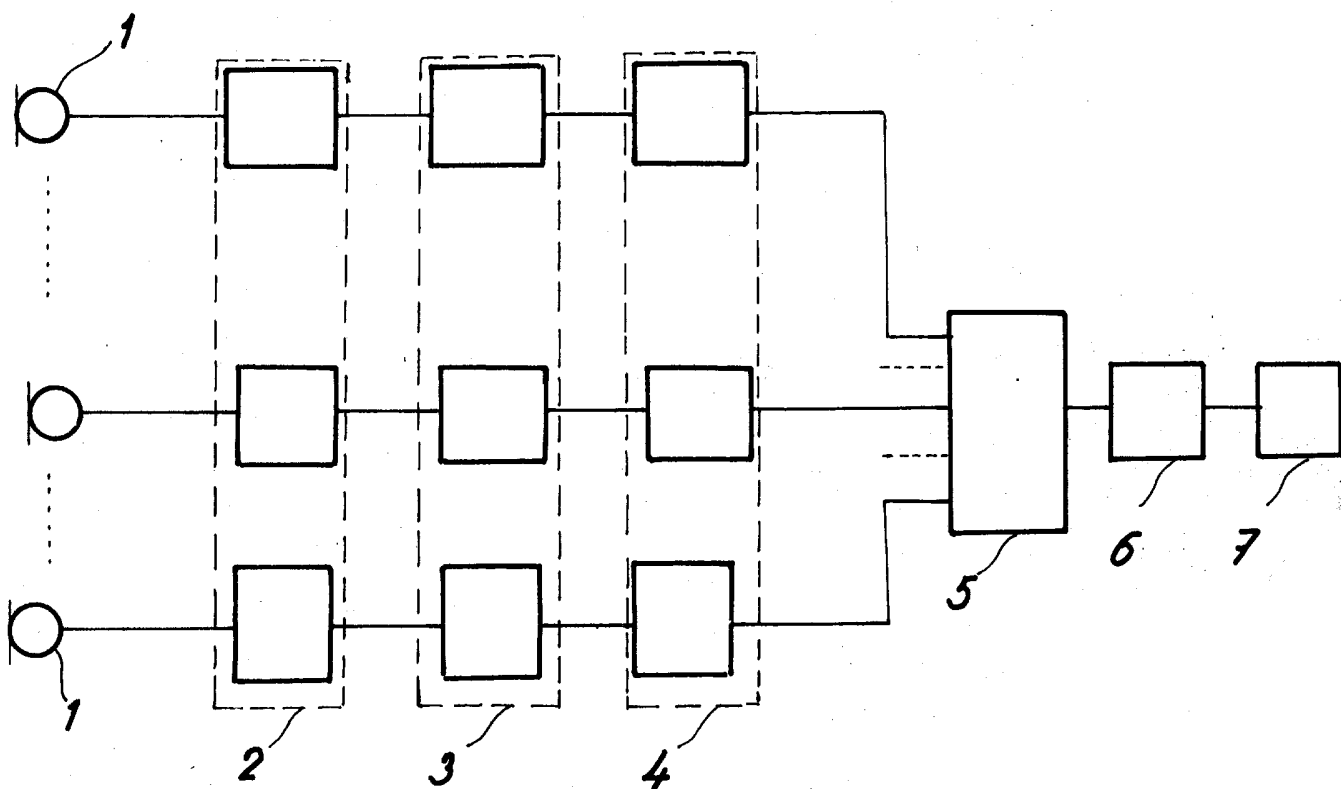
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení na měření akustického výkonu v kapalinách v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje nejméně jeden hydrofon (1), který je napojen na vstup bloku zesilovačů (2), jehož výstupy jsou přes blok kvadrátorů (3) spojeny se vstupy bloku usměrňovačů (4) a výstupy bloku usměrňovačů (4) jsou napojeny na vstupy součtového členu (5), jehož výstup je přes stejnosměrný zesilovač (6) spojen s vyhodnocovací jednotkou (7), například číslicovým voltmetrem.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2