



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

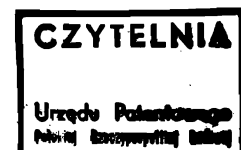
Int. Cl.³ G10L 1/02

Zgłoszono: 09.01.78 (P. 203907)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 12.02.79

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1982



Twórca wynalazku: Krzysztof Goździk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Sposób i układ do badania rozkładu pola akustycznego

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do badania rozkładu pola akustycznego, zwłaszcza przetworników akusto-optycznych.

Stan techniki. Znane i dotychczas stosowane sposoby badania rozkładu pola akustycznego dla fali objętościowej i powierzchniowej polegają na tym, że rozkład ten określa się punktowo posługując się wiązką światła koherentnego, którą przepuszcza się przez wybrany punkt przetwornika opto-akustycznego, po czym mierzy się intensywność wiązki odchylanej na wyjściu przetwornika i określa jej natężenie. W celu zbadania całego rozkładu pola zmienia się położenie badanego przetwornika względem nieruchomej wiązki świetlnej wzdłuż umownie ustalonej osi y, w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku propagacji fali akustycznej.

W przypadku badania rozkładu akustycznej fali powierzchniowej wiązkę światła ogniskuje się na powierzchni odbijającej przetwornika, po czym wiązkę świetlną ugiętą na skutek oddziaływania z falą akustyczną na tej powierzchni kieruje się do układu rejestracji i mierzy się jej natężenie przy zachowaniu odpowiednich relacji kątowych pomiędzy wiązką padającą i odbitą.

Znane układy do stosowania tego sposobu mają źródło światła koherentnego w postaci lasera o działaniu ciągłym, który jest umieszczony z jednej strony badanego przetwornika, a po jego drugiej stronie jest umieszczony fotodetektor zaopatrzony w szczelinę odcinającą wiązkę nie podlegającą modulacji. Przetwornik akustyczno-optyczny jest umieszczony na ławie umożliwiającej za pomocą śrub mikrometrycznych jego przesuw wzdłuż osi y.

Natomiast w przypadku badania rozkładu pola akustycznego fali powierzchniowej układ zawiera dodatkowe zwierciadło kierujące odbitą od powierzchni przetwornika wiązkę świetlną do fotodetektora, przy czym padająca wiązka świetlna winna padać na powierzchnię przetwornika pod kątem różnym od kierunku prostopadłego względem powierzchni przetwornika. Niedogodnością takiego sposobu badania rozkładu pola akustycznego jest długi czas pomiarów oraz niewielka dokładność wynikająca ze zmiany parametrów poszczególnych elementów układu w trakcie procesu badania.

Istota wynalazku. Sposób badania rozkładu pola akustycznego według wynalazku, zwłaszcza w przetwornikach akusto-optycznych i przetwornikach z falą powierzchniową z wykorzystaniem zjawiska ugięcia wiązki świetlnej w polu ultradźwiękowym polega na tym, że wiązkę świetlną najkorzystniej światła koherentnego najpierw odchyła się okresowo w jednej płaszczyźnie, po czym przepuszcza przez badany przetwornik z falą objętościową i odczytuje się jej natężenie względnie rejestruje w dowolny inny sposób. natomiast w przypadku badania rozkładu fali powierzchniowej nieprzezroczystego przetwornika, odchylaną okresowo w jednej płaszczyźnie wiązkę świetlną rzutuje się na powierzchnię tego przetwornika, po czym wiązkę światła ugiętą na skutek oddziaływania z polem akustycznym kieruje się do układu rejestracji i mierzy jej natężenie.

Układ do badania rozkładu pola akustycznego według wynalazku zwłaszcza w przetwornikach z falą objętościową lub powierzchniową zawierający laser o działaniu ciągłym fotodetektory i układ optyczny oraz układ rejestracji wyników charakteryzuje się tym, że ma układ formowania i skanowania wiązki świetlnej lasera, umieszczony pomiędzy źródłem światła a badanym przetwornikiem pobudzonym z generatora wysokiej częstotliwości, natomiast za przetwornikiem w przypadku badania rozkładu fali objętościowej jest umieszczony w osi optycznej, układ rejestracji, najkorzystniej w postaci fotodiody, zaopatrzonej w soczewkę i szczelinę, zaś z boku układu formowania i skanowania, w osi pomocniczej wiązki świetlnej, jest umieszczony inny fotodetektor, najkorzystniej w postaci foto-powielacza, który jest połączony z wejściem synchronizacji wyjściowego oscyloskopu, na którego wejście sygnałowe jest podawany również sygnał wyjściowy z fotodiody, natomiast w przypadku badania rozkładu fali powierzchniowej przetwornika nieprzezroczystego, pomiędzy przetwornikiem a układem rejestracji jest umieszczone dodatkowe zwierciadło kierujące odbitą od powierzchni przetwornika wiązkę świetlną do fotodiody.

Objaśnienie rysunków. Na rysunku fig. 1 przedstawiono układ do badania rozkładu pola akustycznego wewnątrz przezroczystego przetwornika akusto-optycznego z falą objętościową, natomiast na rysunku fig. 2 pokazano podobny układ ale do badania rozkładu pola akustycznego na powierzchni nieprzezroczystego przetwornika akusto-optycznego z falą powierzchniową, zaś fig. 3 pokazuje konstrukcję układu formującego i skanowania wiązki świetlnej.

Przykład wykonania wynalazku. Na rysunku fig. 1 przyjęto następujące oznaczenia: laser o działaniu ciągłym — 1, układ formowania i skanowania — 2, fotopowielacz — 3, generator wysokiej częstotliwości — 4, badany przetwornik — 5, szczelina — 6, soczewka 7, fotodioda — 8, oscyloskop — 9, natomiast na rysunku fig. 2 pokazano układ do badania rozkładu pola akustycznego w przypadku fali powierzchniowej, na którym oprócz wyżej wymienionych elementów umieszczono dodatkowe zwierciadło — 10. Na rysunku fig. 3 pokazano układ formowania i skanowania — 2, który składa się z: silnika elektrycznego — 16, talerza wirującego — 15 i umieszczonej na nim płytki płasko-równoległej — 17, ponadto pokazano wiązkę wejściową światła — 11, wiązkę odchylaną — 12 i wiązkę pomocniczą — 13, która przy pomocy zwierciadła — 14 kierowana jest do fotopowielacza 3.

Układ do badania rozkładu pola akustycznego wewnątrz przezroczystego przetwornika akusto-optycznego z falą objętościową — fig. 1, ma układ formujący wiązkę świetlną i odchylający ją w jednej płaszczyźnie — fig. 3, który zawiera silnik elektryczny — 16 o ustalonych obrotach z zamocowanym na wale wyjściowym płaskim talerzem 15, a na tym talerzu jest przymocowana płytka płasko-równoległa 17 wykonująca ruch obrotowy.

Układ formowania i skanowania 2 — fig. 3, jest umieszczony pomiędzy źródłem światła koherentnego 1 w postaci lasera o działaniu ciągłym a badanym przetwornikiem 5, przy czym wychodząca z lasera 1 wiązka świetlna 11 — fig. 3, jest rozczepiana na wiązkę roboczą 12 i wiązkę pomocniczą 13 na płytce płasko-równoległej 17, pierwsza z nich 12 jest kierowana do badanego przetwornika 5 — fig. 1 oraz fig. 2 natomiast druga 13 za pomocą zwierciadła 14 do dodatkowego fotodetektora 3, który jest połączony z wejściem synchronizacji wyjściowego oscyloskopu 9.

Robocza wiązka świetlna 12 z wyjścia przetwornika 5 jest kierowana do układu rejestracji, który zawiera fotodiodę 8 zaopatrzoną w soczewkę 7 i szczelinę 6, przy czym wyjście fotodiody 8 jest połączone z wejściem sygnałowym wyjściowego oscyloskopu 9. Natomiast układ do badania rozkładu pola akustycznego na powierzchni nieprzezroczystego przetwornika akusto-optycznego z falą powierzchniową — fig. 2, zawiera wszystkie elementy jak dla układu z fig. 1, a ponadto wyróżnia się tym, że ma dodatkowe zwierciadło 10, które sprzęga optycznie odbitą od powierzchni przetwornika 5 — fig. 2 wiązkę świetlną z wejściową szczeliną 6 układu rejestracji 6, 7, 8.

Działanie układu. Wiązka świetlna 11 — fig. 3 wychodząca z lasera 1 — fig. 1 lub fig. 2 pada na płytkę płasko-równoległą 17 — fig. 3 gdzie zostaje rozczepiona na wiązkę roboczą 12 i wiązkę pomocniczą 13, przy czym wiązka robocza 12 przenika przez płytkę płasko-równoległą 17 i pada na powierzchnię badanego przetwornika 5 — fig. 1 lub fig. 2. Zmodulowana obrotami silnika wiązka robocza 12 przemiatą wewnątrz przetwornika 5 lub przeszukuje jego powierzchnię w przypadku układu z rysunku fig. 2 po czym pada bezpośrednio lub po odbiciu w pomocniczym zwierciadle 10 — fig. 2 na wejściową szczelinę 6 układu rejestracji 6, 7, 8. Natomiast pomocnicza wiązka świetlna 13 — fig. 3 pada na dodatkowy fotodetektor 3, który wytwarza impulsy synchronizacji wyzwalające podstawę czasu oscyloskopu 9. Fotodioda 8 układu rejestracji przekazuje impulsy wyjściowe do wejścia sygnałowego wyjściowego oscyloskopu 9.

Stosując dodatkowy układ odchylania wiązki w drugiej płaszczyźnie można stosując innego typu układ rejestracji otrzymać dwuwymiarowy rozkład pola akustycznego na powierzchni lub w całej objętości badanego przetwornika 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania rozkładu pola akustycznego zwłaszcza przetworników akusto-optycznych z wykorzystaniem zjawiska ugięcia wiązki świetlnej w polu ultradźwiękowym, **znamienny tym**, że wiązkę świetlną, najkorzystniej światła koherentnego, najpierw odchyła się okresowo w jednej płaszczyźnie po czym przepuszcza przez przetwornik z falą objętościową i rejestruje się jej natężenie na wyjściu przetwornika.

2. Sposób badania rozkładu pola akustycznego, zwłaszcza przetworników z falą powierzchniową, **znamienny tym**, że wiązkę świetlną, najkorzystniej światła koherentnego, odchyłaną okresowo w jednej płaszczyźnie, rzutuje się pod dowolnym kątem na powierzchnię nieprzezroczystego przetwornika, a wiązkę odbitą, ugiętą w polu akustycznym, kieruje się do układu rejestracji i mierzy jej natężenie.

3. Układ do badania rozkładu pola akustycznego, zwłaszcza przetworników akusto-optycznych z falą objętościową, zawierający laser o działaniu ciągłym, fotodetektory i układ optyczny połączony z układem rejestracji wyników, **znamienny tym**, że ma układ formowania i skanowania (2) wiązki świetlnej umieszczony pomiędzy źródłem światła (1) a badanym przetwornikiem (5) pobudzonym z generatora wysokiej częstotliwości (4), natomiast za przetwornikiem (5) jest umieszczony w osi optycznej układ rejestracji (6, 7, 8) najkorzystniej w postaci fotodiody (8) zaopatrzonej w soczewkę (7) i szczelinę (6), zaś z boku układu formowania i skanowania (2) w osi pomocniczej wiązki świetlnej jest umieszczony inny fotodetektor (3), najkorzystniej w postaci fotopowielacza, który jest połączony z wejściem synchronizacji wyjściowego oscyloskopu (9), na którego wejście sygnałowe podawany jest również sygnał wyjściowy z fotodiody (8).

4. Układ do badania rozkładu pola akustycznego, zwłaszcza na powierzchni nieprzezroczystych przetworników akusto-optycznych, **znamienny tym**, że ma układ formowania i skanowania (2) wiązki świetlnej umieszczony pomiędzy źródłem światła (1) a badanym przetwornikiem (5) pobudzonym z generatora wysokiej częstotliwości (4), przy czym w osi wiązki odbitej od powierzchni przetwornika (5) jest umieszczone zwierciadło (10) sprzężone optycznie z układem rejestracji (6, 7, 8), najkorzystniej w postaci fotodiody (8) zaopatrzonej w soczewkę (7) i szczelinę (6), natomiast drugi fotodetektor (3) jest połączony z wejściem synchronizacji oscyloskopu (9), do którego wejścia sygnałowego jest podłączone wyjście fotodiody (8).

5. Układ do badania rozkładu pola akustycznego, według zastrz. 3, **znamienny tym**, że układ formowania i skanowania (2) ma silnik elektryczny (16) połączony z płaskim talerzem (15) na którym jest umieszczona płytka płasko-równoległa (17) odchyłania wiązki.

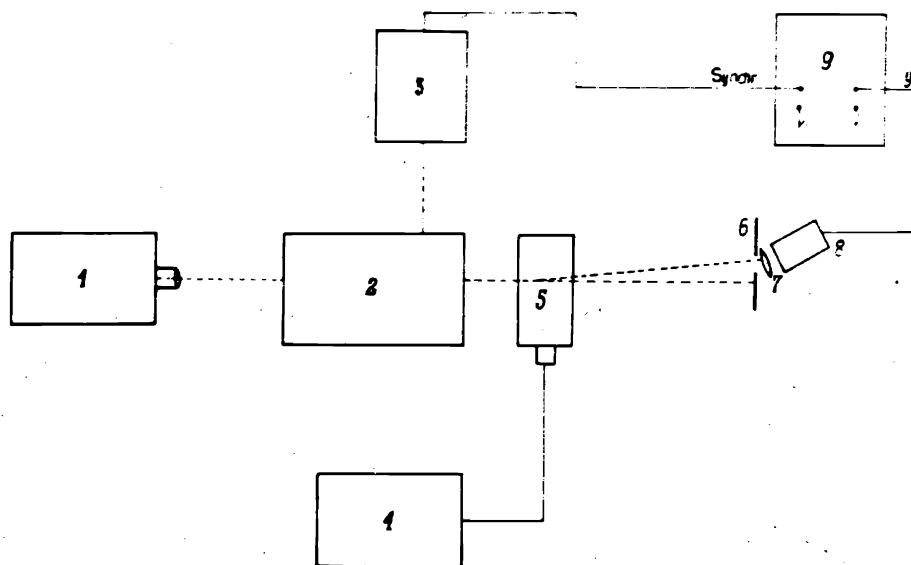


fig 1

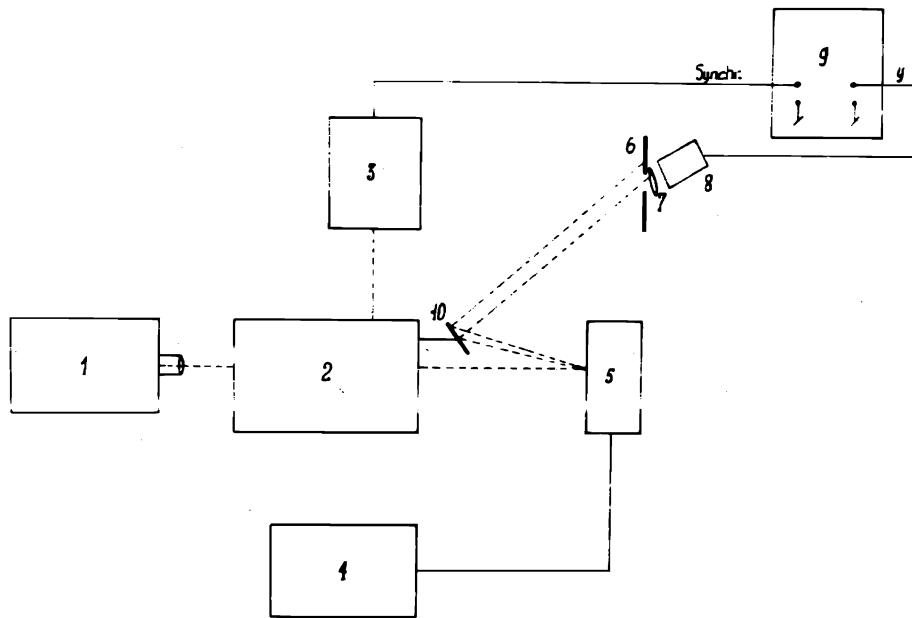


fig.2

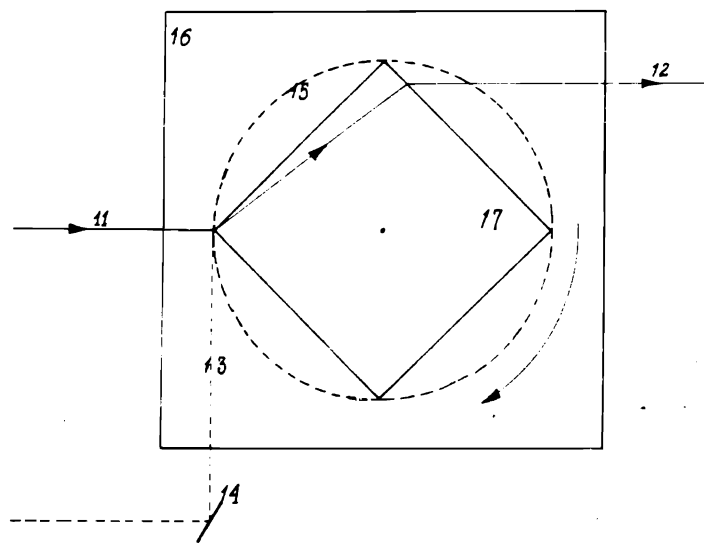


fig.3