

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59899

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 s, 1/06

Zgłoszono: 31.X.1967 (P 123 326)

Pierwszeństwo: _____

MKP B 06 b 1/06

Opublikowano: 30.V.1970

UKD

Twórca wynalazku: prof. dr inż. Leszek Filipczyński

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Podstawowych Problemów Techniki), Warszawa (Polska)

Szerokopasmowy, piezoelektryczny przetwornik ultradźwiękowy

1 Przedmiotem wynalazku jest szerokopasmowy, piezoelektryczny przetwornik ultradźwiękowy stosowany w takich urządzeniach ultradźwiękowych, jak np. defektoskopy ultradźwiękowe itp.

Znane dotychczas przetworniki ultradźwiękowe, wykonane z kryształów piezoelektrycznych lub z piezoelektrycznej ceramiki np. z ceramiki z tytanu baru, mają kształt płytek o przynajmniej dwóch równoległych powierzchniach. Do powierzchni tych, które są najczęściej pometalizowane, doprowadza się zmienne w czasie napięcie elektryczne. Wskutek tego przetwornik drga, wykazując przy tym ostry rezonans, który ogranicza pasmo częstotliwości sygnałów elektrycznych przetwarzanych na sygnały ultradźwiękowe.

W celu rozszerzenia krzywej rezonansowej przetwornika na jego powierzchnię, leżącą naprzeciw płaszczyzny promieniującej, nakłada się specjalne masy tłumiące wykonane z żywic zmieszanych ze sproszkowanym wolframem. Masy te muszą mieć odpowiednio dobrany skład, tak aby były akustycznie dopasowane do przetwornika, a ponadto, by tłumily fale ultradźwiękowe, które do ich wnętrza wnikają.

Technologia wykonywania takich mas jest złożona i pracochłonna. Ponadto przy mniejszych częstotliwościach, przy których własności absorbcyjne mas są mniejsze niż przy częstotliwościach większych, wymiary masy tłumiącej muszą być odpowiednio duże. Powiększa to wymiary głowicy ultra-

2 dźwiękowej, w którą wbudowany jest przetwornik, co jest dalszą wadą takiego rozwiązania.

Celem wynalazku jest takie ukształtowanie samego przetwornika aby uzyskać szeroką krzywą rezonansową bez nakładania mas tłumiących, względnie przy nakładaniu niewielkiej ilości masy tłumiącej.

Istotą piezoelektrycznego przetwornika ultradźwiękowego według wynalazku, mającego kształt płytki, jest to, że powierzchnia leżąca naprzeciw powierzchni promieniującej jest nachylona w stosunku do tej ostatniej albo jest pofałdowana regularnie lub nieregularnie, a różnica między największą grubością i najmniejszą grubością płytki jest większa niż pięć procent średniej grubości płytki.

Dzięki zwiększeniu szerokości krzywej rezonansowej przetwornika uzyska się możliwość generacji i odbioru impulsów ultradźwiękowych o mniejszym czasie trwania, a zatem zwiększenie rozdzielczości ultradźwiękowych urządzeń stosowanych na przykład do diagnostyki medycznej, czy też w defektoskopach ultradźwiękowych.

Ponadto dodatkowym skutkiem takiego rozwiązania będzie miniaturyzacja głowic ultradźwiękowych, w których wbudowane są przetworniki ultradźwiękowe, gdyż wymiary mas tłumiących nakładanych na przetworniki przekraczają obecnie wielokrotnie wymiary samych przetworników.

30 Przykład wykonania wynalazku jest poniżej ob-

jaśniony w oparciu o rysunek, którego fig. 1 przedstawia przetwornik ultradźwiękowy o nachylonych powierzchniach, a fig. 2 i fig. 3 przedstawiają przetwornik z pofałdowanymi powierzchniami.

Warunkiem podstawowego rezonansu przetwornika w kształcie płytki jest to, aby grubość przetwornika d była równa pół długości fali ultradźwiękowej λ , to jest $d = \lambda/2$.

W przetworniku przedstawionym na fig. 1 powierzchnia 1, leżąca naprzeciw powierzchni promieniującej 2, nie jest do tej płaszczyzny równoległa, lecz względem niej nachylona i grubość przetwornika d jest zmienna w granicach od d_1 do d_2 . W tym zakresie grubości, rozkłada się nie jedna lecz szereg połówek długości fal. Z tego też powodu warunek rezonansu zostaje rozszerzony na pewien zakres długości fal, uzależniony od wartości d_1 i d_2 . Tak więc krzywa rezonansowa przetwornika zostaje odpowiednio rozszerzona i przetwornik przetwarza wskutek tego szerokie pasmo częstotliwości sygnałów elektrycznych na sygnały ultradźwiękowe i odwrotnie sygnałów ultradźwiękowych na elektryczne.

Rozszerzenie krzywej rezonansowej przetwornika uzyskuje się przez regularne pofałdowanie po-

wierzchni przetwornika leżącej naprzeciw powierzchni promieniującej 3 jak to pokazano na fig. 2.

Ten sam efekt uzyskuje się również przez nieregularne pofałdowanie powierzchni przetwornika leżącej naprzeciw powierzchni promieniującej 4 jak to pokazano na fig. 3.

Różnice między największą grubością d_2 i grubością najmniejszą d_1 powinny być większe niż 5% średniej grubości płytki, gdyż wtedy różnice te są porównywalne z długością występującej w przetworniku fali, co jest warunkiem rozszerzenia krzywej rezonansowej przetwornika.

Zastrzeżenie patentowe

Szerokopasmowy, piezoelektryczny przetwornik ultradźwiękowy w kształcie płytki **znamienny tym**, że powierzchnia leżąca naprzeciw powierzchni promieniującej jest względem tej ostatniej nachylona albo też jest pofałdowana regularnie lub nieregularnie a różnica między największą grubością (d_2) i najmniejszą grubością (d_1) płytki jest większa niż pięć procent średniej grubości płytki.

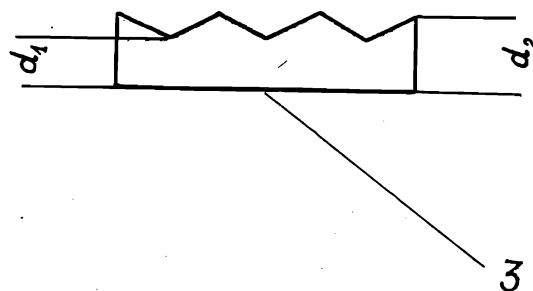
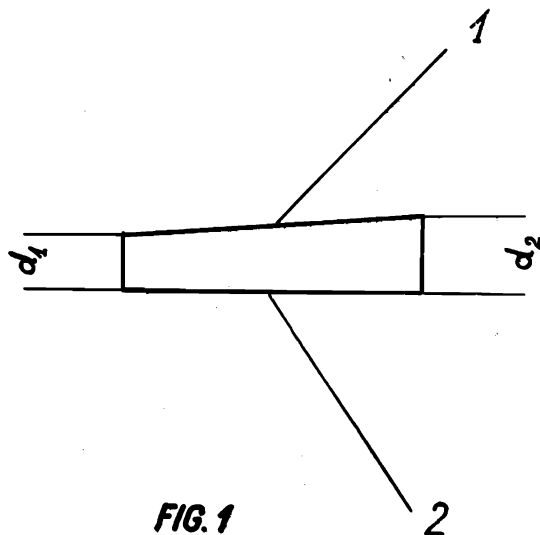


FIG. 2

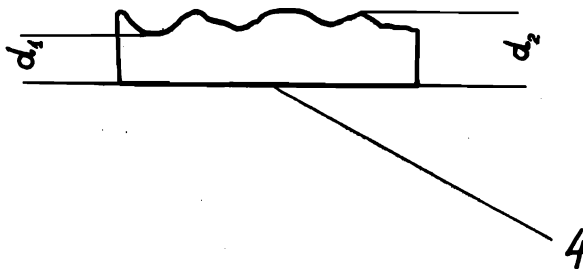


FIG. 3