



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 05.VI.1968 (P 127 362)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1970

Kl. 21 a², 8

MKP H 04 r 17/02

UKD

Twórca wynalazku: prof. Wincenty Pajewski

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

Szerokopasmowy mikrofon piezoelektryczny

1 Przedmiotem wynalazku jest szerokopasmowy mikrofon piezoelektryczny, przeznaczony do pomiaru fal akustycznych, ultradźwiękowych i hiperdźwiękowych, wytwarzanych w gazach, cieczach i ciałach stałych.

Mikrofon używany jest do pomiaru ciśnienia akustycznego fali i w związku z tym jego wymiary powinny być małe w stosunku do długości fali, gdyż tylko wtedy napięcie elektryczne powstające w mikrofonie jest proporcjonalne do ciśnienia akustycznego i nie zależy od częstotliwości padającej fali.

Warunek ten jest trudny do spełnienia w przypadku fal ultradźwiękowych o częstotliwości wyższej od 200 kHz, rozchodzących się w gazie lub cieczy. W tym przypadku najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie mikrofonu płaskiego o elemencie piezoelektrycznym wykonanym z cienkiej płytki piezoelektrycznej, ustawionej prostopadle do kierunku rozchodzenia się fali. Taki mikrofon ma płaską charakterystykę skuteczności zależną od grubości elementu. Częstotliwość graniczną oblicza się ze wzoru

$$f_r = \frac{v}{x} \quad [1]$$

gdzie

f_r = częstotliwość graniczna

v = szybkość rozchodzenia się fali akustycznej w ośrodku

x = grubość elementu piezoelektrycznego

2 Tak obliczana częstotliwość graniczna odpowiada rezonansowi grubościowemu płytki piezoelektrycznej. Jednakże, ze względu na ograniczone możliwości wykonania płytki odpowiednio cienkiej, zakres charakterystyki skuteczności obecnie znanych mikrofonów jest ograniczony od góry.

Celem wynalazku jest rozszerzenie zakresu charakterystyki skuteczności mikrofonu na wyższe częstotliwości.

10 Cel ten osiągnięto przez wykorzystanie cienkich warstw kryształu piezoelektrycznego półprzewodnikowego.

15 Istota wynalazku polega na tym, że cienką warstwą kryształu jest warstwa piezoelektryka półprzewodzącego trwale połączona z podstawą stożka wykonanego z materiału nieprzewodzącego, dzięki czemu wytwarza ona napięcie na elektrodach pod wpływem padającej fali akustycznej.

20 Przykład wykonania szerokopasmowego mikrofonu piezoelektrycznego według wynalazku zostanie omówiony w oparciu o rysunek, gdzie fig. 1 przedstawia charakterystykę skuteczności mikrofonu, a fig. 2 przedstawia przekrój przez mikrofon.

25 Jedną elektrodę mikrofonu według wynalazku stanowi monokryształ półprzewodnika przycięty w formie stożka 3 zwróconego podstawą w kierunku padającej fali akustycznej. Kształt taki nadawany jest dlatego, że wtedy najkorzystniej przebiega wytlumienie fali, która przeszła przez warstwę piezoelektryka 2.

3

Drugą elektrodą mikrofonu jest cienka warstwa metaliczna 1 nałożona na warstwę piezoelektryka 2 lub warstwę półprzewodnika pozbawionego nośników prądu przez dyfuzję obcych jonów, a to w tym celu by zmniejszyć jego przewodność elektryczną. Cienka warstwa piezoelektryka 2 napyłona lub otrzymana na drodze dyfuzji nałożona jest na podstawę stożka 3. Grubość tej warstwy może zmieniać się od kilku Angströmów do kilku mikrometrów. Najkorzystniejszymi materiałami półprzewodnikowymi do wykonania stożka 3 są siarczki kadmu CdS, selenek kadmu Cd Se, tlenek cynkowy Zn O itp.

Mikrofon według wynalazku ma opisane powyżej elektrody umieszczone wewnątrz obudowy 4 wykonanej z materiału izolacyjnego, najkorzystniej z polichloroetylenem (nazwa handlowa teflon). Do wyjścia mikrofonu dołączony jest kabel współosiowy.

Odmianą szerokopasmowego mikrofonu piezoelektrycznego jest mikrofon wykonany w ten sposób, że stożek 3 wykonany jest z monokryształu nieprzewodzącego, a na jego podstawie napyłona

4

jest dodatkowo warstwa metalu przewodzącego, spełniająca taką samą rolę jak elektroda stożkowa w rozwiązaniu podstawowym. Na tę dodatkową warstwę nałożono warstwę epitaksjalną piezoelektryczną o dużej oporności właściwej. Zaletą konstrukcji mikrofonu szerokopasmowego według wynalazku jest to, że przez użycie tych samych materiałów na stożek 3 i warstwę piezoelektryka 2 osiąga się dopasowanie oporności akustycznej warstwy piezoelektryka do oporności akustycznej stożka 3.

Zastrzeżenie patentowe

Szerokopasmowy mikrofon piezoelektryczny do pomiaru fal akustycznych, ultradźwiękowych i hiperdźwiękowych zawierający element piezoelektryczny ustawiony prostopadle do kierunku rozchodzenia się fali, **znamienny tym**, że element piezoelektryczny stanowi cienka warstwa piezoelektryka (2) trwale połączona z podstawą stożka (3) wykonanego z materiału nieprzewodzącego lub o bardzo małej przewodności właściwej.

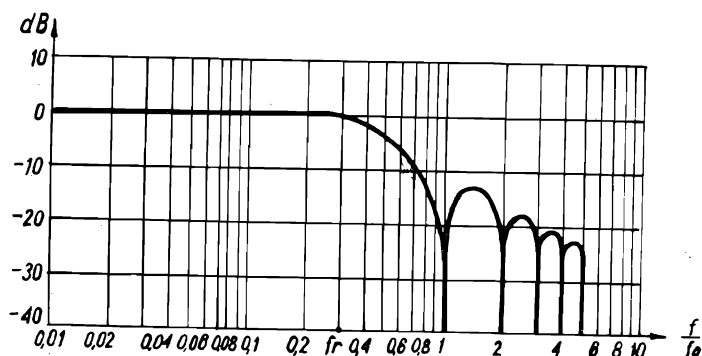


Fig. 1

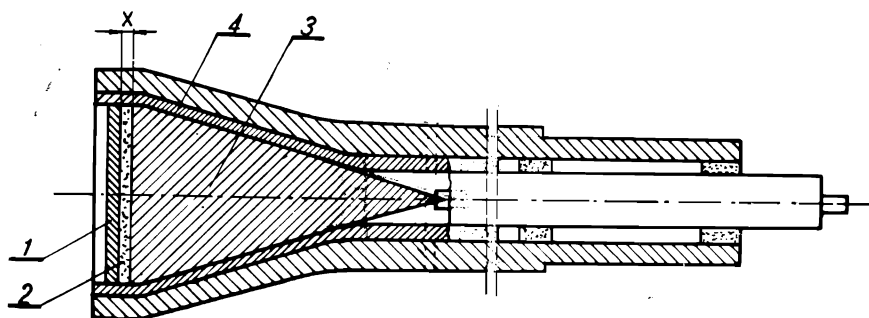


Fig. 2