

URZĄD PATENTOWY



104 nr 1/32

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27989.

Kl. 21 a², 16/03.

Radio Corporation of America
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Mikrofon kierunkowy.

Zgłoszono 18 maja 1933 r.

Udzielono 8 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 20 maja 1932 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Mikrofon kierunkowy, odbierający dźwięki, pochodzące z pewnego określonego kierunku, przy korzystnym stosunku ich amplitudy do amplitudy dźwięków, odbitych z kierunków innych, i przypadkowych szmerów ubocznych, np. przy nagrywaniu filmu dźwiękowego, powinien mieć czułość mniej więcej równomierną w obrębie pewnego określonego kąta bryłowego, jak najmniejszą zaś we wszystkich kierunkach poza tym kątem bryłowym. Czułość jego i jej rozkład przestrzenny powinny być ponadto niezależne od częstotliwości dźwięku.

Mikrofon kierunkowy według wynalazku, odpowiadający tym wymaganiom, składa

się z dwóch elementów mikrofonowych, z których jednym jest mikrofon, wytwarzający siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do ciśnieniowej amplitudy fali dźwiękowej, drugim zaś — mikrofon taśmowy, wytwarzający siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do jej amplitudy szybkościowej, przy czym są one, dobrane tak, iż czułość pierwszego jest równą maksymalnej czułości drugiego, i są połączone szeregowo.

Pierwszym elementem mikrofonowym może być również mikrofon taśmowy, lecz niekierunkowy, a oba elementy mikrofonowe można konstrukcyjnie połączyć w jeden mikrofon taśmowy o budowie takiej, że do

jednej części taśmy dźwięk dochodzi z obu stron, dzięki czemu część ta wytwarza siłę elektrobodźczą proporcjonalną do szybkościowej amplitudy fali dźwiękowej i do dostawy kąta między czołem fali dźwiękowej a płaszczyzną taśmy, druga zaś część taśmy jest odkryta tylko z jednej strony, dzięki czemu część ta wytwarza siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do ciśnieniowej amplitudy fali dźwiękowej, a niezależną od kierunku jej czoła.

Fig. 1, 2, 3, 4 przedstawiają widok z przodu, z boku, z tyłu i z dołu mikrofonu według wynalazku, fig. 5 — jego układ połączeń, fig. 6 — charakterystykę kierunkową elementu szybkościowego, fig. 7 — charakterystykę kierunkową elementu ciśnieniowego, fig. 8 — wypadkową charakterystykę kierunkową mikrofonu.

Mikrofon taśmowy w najprostszej postaci taśmy słabo naprężonej, umieszczonej w polu magnetycznym swobodnie w przestrzeni bez komory ciśnieniowej i bez ekranu akustycznego, bardziej lub mniej izolującego jego stronę przednią od tylnej, ma niezależną od częstotliwości czułość, proporcjonalną do dostawy kąta między płaszczyzną taśmy a czołem fali dźwiękowej, przy czym wytwarza on siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do szybkościowej amplitudy fali dźwiękowej. Charakterystykę kierunkową takiego mikrofonu taśmowego przedstawia fig. 6. Fala dźwiękowa, padająca na taśmę prostopadłe do jej płaszczyzny z przodu lub z tyłu, wytwarza siłę elektrobodźczą największą, przy czym jej faza jest w obu tych przypadkach przeciwna, padająca zaś dokładnie z boku nie wytwarza siły elektrobodźczej. Siła elektrobodźcza, wytwarzana przez mikrofon przy danym natężeniu dźwięku, nie zależy od częstotliwości i wyraża się wzorem

$$E = E_0 \cdot \cos \theta,$$

gdzie E jest to siła elektrobodźcza, wytwarzana przez mikrofon przy dźwięku danego

natężenia, padającym na taśmę prostopadłe do jej płaszczyzny, i zależna od budowy mikrofonu, a θ — kąt między płaszczyzną taśmy a płaszczyzną czoła fali dźwiękowej.

Mikrofon taśmowy można pozbawić kierunkowości i uczynić wytwarzaną przezeń siłę elektrobodźczą proporcjonalną do ciśnieniowej amplitudy fali dźwiękowej, dając dźwiękowi dostęp tylko do jednej strony taśmy, to jest osłaniając ją ściankami nieruchomymi od strony przeciwnej. Ścianek nie można jednak umieścić w bezpośredniej bliskości taśmy, gdyż poduszka powietrzna, zawarta między taśmą a ściankami, byłaby za mała i tłumiłaby drgania, lecz trzeba za taśmą utworzyć komorę, zawierającą ciało tłumiące, zapobiegające rezonansom; taśma powinna jednak zamykać wlot tej komory jak najszczelniej, gdyż szczeliny wzdłuż brzegów taśmy zmniejszają jej czułość na wahanie ciśnienia. Jeżeli mikrofon ma wymiary małe względem długości fali dźwiękowej, to praktycznie nie wykazuje kierunkowości, jeżeli zwłaszcza magnesnicy nadać budowę jak najbardziej otwartą, tak by praktycznie z żadnej strony nie zasłaniała przedniej powierzchni taśmy. Pomiar, dokonane na takich mikrofonach, wykazały niezależność czułości od kierunku aż do częstotliwości 3 000 okr./sek; dopiero przy częstotliwości większej zachodziło nieznaczne maksimum czułości z przodu. W praktyce można takiemu mikrofonowi przypisać charakterystykę kierunkową, przedstawioną na fig. 7. Siła elektrobodźcza nie zależy od kierunku fali dźwiękowej i wyraża się wzorem

$$E = E_0,$$

przy czym przy określonym doborze wymiarów obu mikrofonów i dla określonych warunków temperatury i ciśnienia stała E_0 może mieć wartość tę samą, co we wzorze dla mikrofonu szybkościowego.

Mikrofon według wynalazku stanowi

połączenie mikrofonu ciśnieniowego z mikrofonem szybkościowym. Połączenie takie, w którym obie części mają taśmę wspólną, przedstawione jest na fig. 1 — 5. Mikrofon zawiera taśmę falistą 10, zawieszoną za pomocą uchwyty 15, 16 w polu magnetycznym między nabiegunnikami 11, 12 elektromagnesu 13 o cewce 14. Prąd, wzbudzany w taśmie, jest doprowadzany nie przedstawionymi na rysunku zaciskami, połączonymi z uchwyty 15, 16, do transformatora wejściowego 20 wzmacniaka 21. Nabiegunniki 11, 12 są zaopatrzone w otwory 17, 18, które ułatwiają dostęp do przedniej strony taśmy 10 dla fal dźwiękowych, nadchodzących z tylnej strony mikrofonu.

Do magnesu przymocowany jest lej 19 o wylocie prostokątnym, przylegającym do tylnej powierzchni górnej części taśmy 10, tylna zaś powierzchnia dolnej jej części i cała jej powierzchnia przednia jest odkryta. Dzięki temu dolna część taśmy wytwarza siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do szybkościowej amplitudy fali dźwiękowej, a część górna — do jej amplitudy ciśnieniowej. Lej 19 powinien teoretycznie być nieskończenie długi, aby stawiał opór akustyczny czysto czynny. W rzeczywistości górna rurkowa część leja 19 — dla zapobieżenia odbiciom na jego końcu otwartym — jest luźno wypełniona filcem, przy czym wystarcza rurka długości około 1 m.

Przy odpowiednim doborze wymiarów wzbudzana będzie w taśmie 10 siła elektrobodźcza, wyrażająca się wzorem

$$E = E_0 (1 + \cos \theta).$$

Charakterystykę kierunkową, odpowiadającą temu wzorowi, przedstawia fig. 8. Czułość jest największa z przodu, mało co mniejsza jeszcze pod kątem paru dziesiątków stopni od kierunku prostopadłego do przedniej powierzchni taśmy, o połowę mniejsza z boku; dźwięk, padający prostopadle z tyłu, zupełnie nie wytwarza siły elektrobodźczej, a padający z tyłu ukośnie wytwarza ją o natężeniu tylko niewielkim.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Mikrofon kierunkowy znamieny tym, że składa się z dwóch elementów mikrofonowych, z których jednym jest mikrofon, wytwarzający siłę elektrobodźczą proporcjonalną do ciśnieniowej amplitudy fali dźwiękowej, a drugim — mikrofon taśmowy, wytwarzający siłę elektrobodźczą, proporcjonalną do jej amplitudy szybkościowej, dobranych tak, iż czułość mikrofonu pierwszego jest w zwykłych warunkach temperatury i ciśnienia równa maksymalnej czułości mikrofonu drugiego, i połączonych szeregowo, dzięki czemu czułość mikrofonu ma jedno maksimum w pewnym określonym kierunku i minimum w kierunku przeciwnym.

2. Mikrofon kierunkowy według zastrz. 1 w postaci mikrofonu taśmowego, znamieny tym, że jedna część taśmy jest odkryta z obu stron, a druga — tylko z jednej strony.

Radio Corporation
of America.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

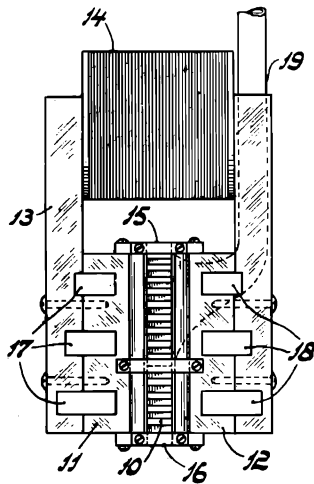


Fig. 2.

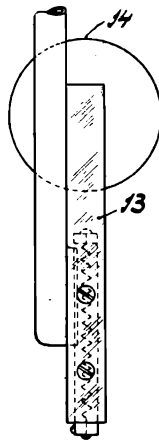


Fig. 3.

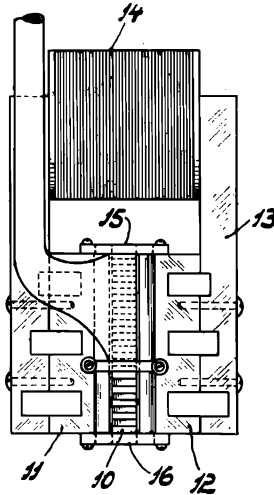


Fig. 4.

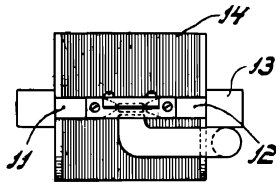


Fig. 5.

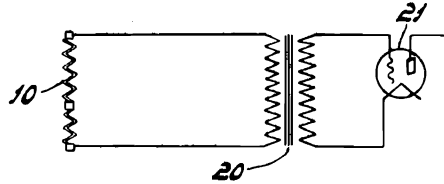


Fig. 8

Fig. 6.

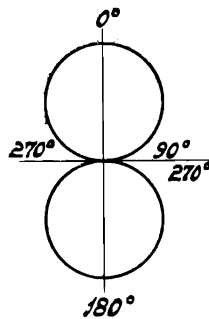


Fig. 7.

