



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.10.74 (P. 174644)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1978

MKP H01p 1/20
H03h 7/12

Int. Cl.² H01P 1/20
H03H 7/12

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Marian Pospieszalski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Mikrofalowy filtr pasmowo-zaporowy

1

Przedmiotem wynalazku jest filtr pasmowo-zaporowy, zbudowany w oparciu o przewodniczącą typu TEM i rezonatory dielektryczne, przeznaczony do pracy w zakresie częstotliwości 1 GHz do 100 GHz.

Filtr pasmowo-zaporowy przeznaczony do pracy w pasmach mikrofalowych składa się zazwyczaj z odcinka przewodnicy falowej, z którym w pewnych odstępach od siebie są sprzężone rezonatory mikrofalowe. Rezonatory te dla pewnego pasma częstotliwości zwanego pasmem zaporowym, odbijają część energii fali elektromagnetycznej prowadzonej przez linię w sposób zależny od częstotliwości rezonansowych, dobroci nieobciążonych i współczynnika sprzężenia z linią, natomiast nie zakłócają przepływu energii fali elektromagnetycznej dla częstotliwości nie zawartych w tym paśmie.

W znanych konstrukcjach filtrów zbudowanych w oparciu o linię TEM, składającą się z dwóch równoległych płaszczyzn przewodzących i umieszczonego między nimi metalowego przewodu wewnętrznego, wymienione rezonatory są odcinkami linii TEM zwartymi, lub rozawrtyymi na jednym, lub na obu końcach, a ich sprzężenie z linią zależy od wzajemnego położenia przewodu wewnętrznego linii i przewodu wewnętrznego rezonatora. Ilość rezonatorów, ich częstotliwości rezonansowe, wzajemne odległości pomiędzy rezonatorami, impedancje charakterystyczne odcinków linii są okre-

2

ślone poprzez żądane parametry filtru i wynikają z przyjętej metody syntezy.

Maksymalne możliwe do uzyskania tłumienie w paśmie zaporowym zależy bezpośrednio od dobroci użytych rezonatorów. Filtry tego typu posiadają szereg wad. Rezonatory o dobroci nieobciążonej większej od 100 są bardzo skomplikowane mechanicznie, a tym samym są kosztowne w wykonaniu. Strojenie tych rezonatorów jest utrudnione, a regulacja położenia rezonatorów względem przewodu środkowego linii, lub względem siebie jest w większości konstrukcji niemożliwa jak, na przykład, w wypadku linii paskowej, wykonanej techniką obwodów drukowanych.

Celem wynalazku jest opracowanie filtru pasmowo-zaporowego przeznaczonego do pracy w pasmach mikrofalowych charakteryzującego się: łatwością regulacji częstotliwości poszczególnych rezonatorów filtru, łatwością regulacji współczynników sprzężenia rezonatorów z linią TEM, łatwością regulacji wzajemnego położenia rezonatorów względem siebie oraz dużym tłumieniem w paśmie zaporowym.

Istota wynalazku polega na umieszczeniu w linii TEM, zbudowanej z płaszczyzn przewodzących równoległych i umieszczonego między nimi przewodu metalowego wewnętrznego, co najmniej dwu kształtek dielektrycznych o przenikalności większej od 9 i tangensie kąta strat mniejszym od 1.10^{-3} , uformowanym w kształcie walca, prostopa-

łością, lub rury cylindrycznej i umieszczonych płaszczyznami podstaw równoległe do płaszczyzn przewodzących linii TEM w dowolnej odległości od tych płaszczyzn.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładach wykonania na rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia filtr pasmowo-zaporowy zbudowany w oparciu o linię TEM posiadającą przewód wewnętrzny 1 o przekroju kołowym i trzy kształtki dielektryczne 2, 3 i 4 uformowane w kształcie walca i umieszczone tak, że płaszczyzny podstaw tych kształtek są równoległe do płaszczyzn przewodzących 6 i 14 linii TEM; a fig. 2 — przekrój poprzeczny wzdłuż płaszczyzny 5—5, fig. 3 — filtr zbudowany w oparciu o niesymetryczną linię paskową i trzy kształtki dielektryczne 21, 22 i 23 uformowane w kształcie walca; a fig. 4 jego przekrój poprzeczny wzdłuż płaszczyzny 24—24.

Próbka 2 jest przymocowana do pręta 7 wykonanego z polistyrenu, zamocowanego do metalowego pręta 8 umieszczonego w otworze wykonanym w uchwycie 9.

Położenie uchwytu 9 wzdłuż linii reguluje się mocując go w określonej odległości śrubą 10. Położenie pręta 8 względem uchwytu 10 reguluje się za pomocą pokrętła 11, zmniejszając tym samym położenie kształtki 2 względem przewodu wewnętrznego Linii 1, co jest równoznaczne ze zmianą współczynnika sprzężenia z linią TEM rezonatora utworzonego przez kształtkę 1 i płaszczyzny metalowe 6, 14. Kształtki 3 i 4 są umieszczone w linii TEM w sposób identyczny jak kształtka 1. Wejście i wyjście filtru stanowią dwa gniazda współosiowe 12, 13 typu N. średnica przewodu wewnętrznego 1 wynosi 6 m, a odległość wzajemna płaszczyzn metalowych 6 i 14 wynosi 11 mm. Kształtki dielektryka 2, 3 i 4 są wykonane z ceramiki o przenikalności względnej równej 22,9 i tangensie kąta strat równym $6 \cdot 10^{-4}$, przy czym te wartości zmierzono w paśmie X. Próbki 2, 3, 4 posiadają średnicę 5,96 mm i długość 4,04. Częstotliwość rezonansową utworzonych przez kształtki 2, 3 i 4 przez płaszczyzny metalowe 6, 14 rezonatorów mikrofalowych pracujących w rodzaju TE₀₁₀ wynosiła 9,72 GHz. Zmiana położenia kształtki 1 za pomocą pokrętła 11 pozwala na zmianę współczynnika sprzężenia rezonatora z linią od 0 do 14. Dobroć nieobciążona rezonatora wynosiła 1500.

Regulacja położenia kształtek 2, 3 i 4 pozwala na uzyskanie różnych charakterystyk filtru pasmowo-zaporowego. Dla przykładu filtr o charakterysty-

ce równomiernie falistej o nierównomierności tłumienia w pasmie przenoszenia 05 dB i o szerokości pasma 77 MHz posiadał maksymalne tłumienie w pasmie zaporowym 60 dB. Względna stałość częstotliwości rezonansowej poszczególnych rezonatorów filtru była mniejsza od $50 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Zastosowanie innych materiałów dielektrycznych do wykonania kształtek dielektrycznych pozwala z łatwością na uzyskanie względnej stałości częstotliwości rezonatorów rzędu $10 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

W drugim przykładzie wykonania metalowy pasek 25 o szerokości 0,7 mm, będący przewodem wewnętrznym linii TEM, jest wykonany techniką fotolitograficzną na jednej stronie płytki 26 o wymiarach $50 \times 20 \times 0,7$ mm wykonanej z ceramiki Al_2O_3 . Druga strona płytki 26 jest całkowicie pokryta metalem i tworzy jedną z płaszczyzn przewodzących linii TEM. Płytkę 26 jest przylutowana do korpusu 27, do którego jest przykręcana płytka metalowa 28 tworząca drugą płaszczyznę przewodzącą linii TEM. Kształtki dielektryczne 21, 22 i 23 w kształcie walca są umieszczone na płytce 26.

Wymiary kształtek 21, 22 i 23, ich odległości od siebie oraz od przewodu wewnętrznego linii 25 zależą od wyboru charakterystyki filtru, materiału z którego kształtki są wykonane i od wyboru rozkładu pola w rezonatorze dielektrycznym. Najbardziej przydatny jest kształt linii sił 29 z punktu widzenia konstrukcji filtrów pasmowo-zaporowych rodzaju TE₀₁. Wkręt 30 umieszczony w płytce metalowej 28 pozwala na regulację częstotliwości rezonansowej rezonatora utworzonego przez kształtkę dielektryczną i płaszczyzny metalowe linii TEM. Wejście i wyjście filtru stanowią gniazda współosiowe 31 i 32 typu OSM.

Zastrzeżenie patentowe

Mikrofalowy filtr pasmowo-zaporowy, wykorzystujący linię TEM, zbudowaną z płaszczyzn przewodzących równoległych i umieszczonego między nimi przewodu metalowego wewnętrznego, **znamienny tym**, że zawiera co najmniej dwie kształtki dielektryczne (2) i (3) o przenikalności względnej większej od 9 i tangensie kąta strat mniejszym o $1 \cdot 10^{-3}$, uformowane w kształcie walca, prostopadłością lub rury cylindrycznej i umieszczone płaszczyznami podstaw równoległe od płaszczyzn przewodzących linii TEM (6) i (14) w dowolnej odległości od tych płaszczyzn.

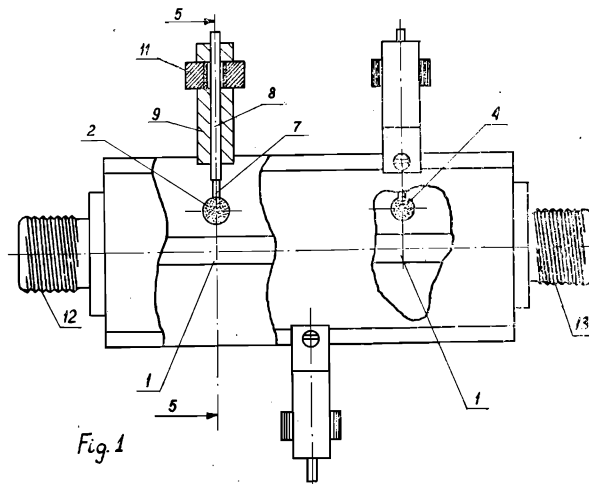


Fig. 1

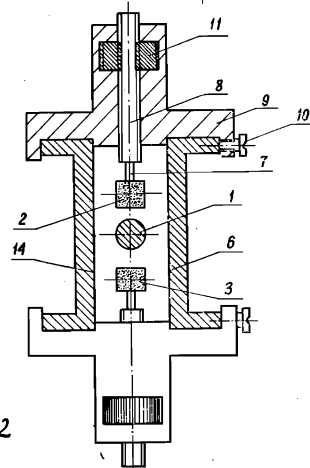


Fig. 2

