



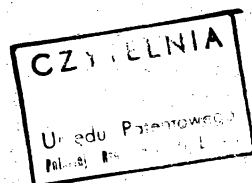
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.05.77 (P. 198392)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.78

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1983



Int. Cl.³

H01P 1/15

Twórca wynalazku: Bohdan Grzonkowski

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa (Polska)

Mikrofalowy przełącznik z diodami półprzewodnikowymi

1

Przedmiotem wynalazku jest mikrofalowy przełącznik z diodami półprzewodnikowymi, przeznaczony do realizacji w technice mikrofalowych układów scalonych (MUS).

Znane są układy przełączające sygnały mikrofalowe, w których wykorzystuje się półprzewodnikowe diody przełączające, najczęściej tak zwane diody p-i-n. Przełączniki te charakteryzują się krótkimi czasami przełączania, niewielkimi gabarytami i ciężarem oraz dużą niezawodnością wynikającą z długowieczności elementów półprzewodnikowych.

Spotykane układy przełączników składają się z wejściowej linii transmisyjnej rozgałęziającej się na dwie lub więcej linii z dołączonymi diodami p-i-n. Warunki propagacji sygnału mikrofalowego zależą od wartości współczynnika odbicia wnoszonego, do linii przez diody spolaryzowane stałym napięciem zewnętrznym odpowiednio do sposobu ich włączenia. Zazwyczaj przełączniki pracują w taki sposób, że w jednej z linii realizowany jest stan transmisji, a w pozostałych stan izolacji sygnału mikrofalowego. Sieć mikrofalowa przełącznika może być wykonywana albo w klasycznych technikach linii przesyłowych: falowodowej lub współosiowej albo w technice MUS. W przełącznikach realizowanych w technikach klasycznych stosowane są diody w konwencjonalnych obudowach współosiowych. Charakteryzują się one posiadaniem elementów szkodliwych takich jak

2

indukcyjność doprowadzeń i pojemność obudowy. Dla uzyskania dobrych parametrów przełącznika, to jest małych strat przenoszenia i dużej izolacji, jest konieczne wprowadzanie do obwodów mikrofalowych kompensacji elementów szkodliwych diody i elementów pasożytniczych konstrukcji mocującej diodę w linii mikrofalowej. Prowadzi to do znacznej komplikacji konstrukcji tych przełączników, przy czym ich złożoność układową powiększają filtry dolnoprzepustowe niezbędne dla separacji źródeł napięć polaryzacji diod.

Wymagania stawiane współczesnym urządzeniom mikrofalowym stwarzają potrzebę miniaturyzacji podzespołów i sprawiają, że dominujące znaczenie w zakresie przełączania sygnałów mikrofalowych o małych i średnich poziomach mocy mają obecnie przełączniki realizowane w technice MUS.

Stan techniki w dziedzinie scalonych przełączników mikrofalowych związany jest obecnie z tak zwaną hybrydową techniką MUS.

Znane są z opisów patentowych St. Zjedn. Ameryki nr 3538465 i nr 3833866 mikrofalowe przełączniki wykonane hybrydową techniką MUS. Przełączniki te posiadają filtry, a diody półprzewodnikowe umieszczone są w otworach przelotowych wykonanych w podłożu mikrolinii.

Mikrofalowy przełącznik według wynalazku, w którego każdą z linii przełączonych włączona jest równolegle dioda z filtrem dolnoprzepustowym typu π , połączona szeregowo z kondensatorem kom-

pensującym, umieszczona w otworze przelotowym, wykonanym w podłożu mikrolinii, charakteryzuje się tym, że każdy kondensator kompensujący, umieszczony blisko diody półprzewodnikowej, jest włączony w równoległą gałąź filtru typu π . Gałąź szeregową filtru typu π jest dołączona do punktu połączenia diody i kondensatora kompensującego. Ponadto otwory przelotowe, wykonane w podłożu mikrolinii o grubości prawie równej wysokości obudowy diody są styczne do krawędzi pasków mikrolinii.

Zaletą układu przełącznika według wynalazku jest to, że możliwa jest jego realizacja w technice MUS przy użyciu konwencjonalnych diod w obudowach, co eliminuje konieczność stosowania kosztownych urządzeń technologicznych w procesie jego montażu. Dodatkową zaletą przełącznika jest to, że zastosowany sposób dołączenia diod do niesymetrycznych linii paskowych zapewnia jego szerokopasmowość, a włączenie kondensatora strojącego w obwód filtru dolnoprzepustowego upraszcza układ przełącznika.

Wynalazek w przykładzie wykonania przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy mikrofalowego przełącznika, fig. 2 pokazuje przekrój płytki podłoża dielektrycznego, a fig. 3 — widok fragmentu dolnej powierzchni płytki z diodą i filtrem dolnoprzepustowym.

Mikrofalowy przełącznik według wynalazku zawiera wspólną linię 1, rozwidlającą się na przełączane linie 2. W obydwie linie przełączane 2 są włączone równolegle diody półprzewodnikowe 3 w odległości około $1/4$ długości około 1 długości fali sygnału mikrofalowego od rozwidlenia wspólnej linii 1. W płaszczyznach dołączenia diod 3, linie przełączane 2 są połączone ze zwartymi na końcach do masy liniami kompensującymi 4 o dużej impedancji charakterystycznej i długości mniejszej od $1/4$ długości fali sygnału mikrofalowego. Diody półprzewodnikowe 3 połączone są z filtrami dolnoprzepustowymi typu π , poprzez które doprowadza się napięcie polaryzacji diod. Filtry dolnoprzepustowe typu π utworzone są z kondensatorów kompensujących 5, meandrowych dławików 6 i kondensatorów blokujących 7. Diody półprzewodnikowe 3 umieszczone są w otworach przelotowych 8 wykonanych w podłożu mikrolinii 9 o grubości prawie równej wysokości obudowy diody. Otwory przelotowe 7 są styczne do krawędzi pasków mikrolinii 2. Filtry dolnoprzepustowe typu π wykonane są na odwrotnej stronie płytki podłoża 9.

Przełącznik według wynalazku pracuje w sposób następujący. Gdy jedna z diod 3 jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, to polaryzacja drugiej diody ma kierunek zaporowy. Impedancja

wnoszona przez pierwszą diodę 3 składa się z szeregowego połączenia bardzo małej rezystancji strat i reaktancji związanej z sumą indukcyjności doprowadzeń diody i indukcyjności jej połączeń z linią przełączaną 2 i kondensatorem strojącym 5.

Dzięki umieszczeniu diody w otworze 8 stycznie do paska linii przełączonej 2 i dzięki wykonaniu obwodu polaryzacji na odwrotnej stronie płytki podłoża 9 uzyskano maksymalne skrócenie połączeń diody z linią 2 i kondensatorem strojącym 5, a przez to małą dobroć szeregowego obwodu rezonansowego utworzonego z tych elementów i dostrojonego do częstotliwości sygnału mikrofalowego. Pojemnościowa reaktancja drugiej diody 3 spolaryzowanej zaporowo jest znacznie większa od impedancji charakterystycznej linii 2 i jest kompensowana reaktancją równolegle dołączonej kompensującej linii 4. Sygnał mikrofalowy doprowadzony do linii wspólnej 1 spotyka, w płaszczyźnie rozgałęzienia na wejściu linii 2 z diodą 3 spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, impedancję bliską rozwarciu wynikającą z przetransformowania małej rezystancji strat diody przez odcinek ćwierćfalowy przełącznik linii 2. Wskutek tego sygnał kierowany jest do drugiej linii 2 z diodą 3 spolaryzowaną w kierunku zaporowym. Jeśli natomiast do tej linii przełączonej 4 sygnał mikrofalowy zostanie doprowadzony z zewnętrznego generatora, to będzie on skierowany do linii wspólnej 1.

Zmiana znaku napięć polaryzacji na przeciwny spowoduje zmianę kierunku transmisji sygnału mikrofalowego w przełączniku. Dzięki zastosowaniu otworów 8 o kształcie walcowym położonych stycznie do pasków przełączanych linii 2 zaburzenie impedancji charakterystycznej tych linii w obszarze dołączenia diod 3 jest nieznaczne, co zapewnia uzyskanie dobrego dopasowania przełącznika w warunkach transmisji sygnału mikrofalowego.

Zastrzeżenie patentowe

Mikrofalowy przełącznik z diodami półprzewodnikowymi, w którego każdą z linii przełączanych włączona jest równolegle dioda z dołączonym filtrem dolnoprzepustowym typu π , połączona szeregowo z kondensatorem kompensującym, umieszczona w otworze przelotowym, **znamienny tym**, że każdy kondensator kompensujący (5), umieszczony blisko diody półprzewodnikowej (3), jest włączony w równoległą gałąź filtru typu π , którego to filtru gałąź szeregową jest dołączona do punktu połączenia diody (3) i kondensatora kompensującego (5) a otwory przelotowe, wykonane w podłożu mikrolinii o grubości prawie równej wysokości obudowy diody (3) są styczne do krawędzi pasków mikrolinii (2).

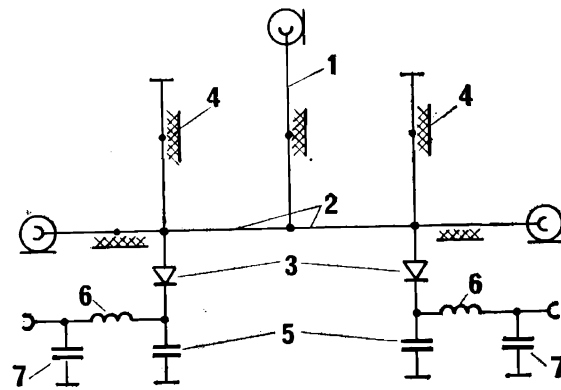


Fig.1

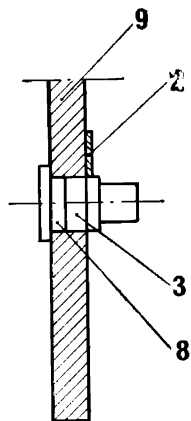


Fig.2

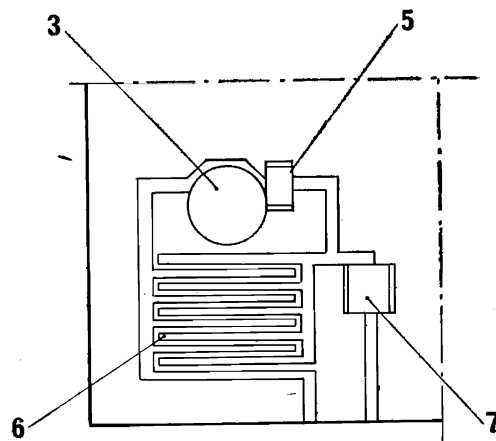


Fig.3