



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 23.08.77 (P.200454)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.79

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1982

Int. Cl.²

H01P 1/38

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: Marek Kitliński

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Pięciowrotowy cyrkulator ferrytowy

1

Przedmiotem wynalazku jest pięciowrotowy cyrkulator ferrytowy, przeznaczony szczególnie do pracy w dolnym zakresie częstotliwości mikrofalowych, znajdujący zastosowanie w układach mikrofalowych takich jak: modulatory, wzmacniacze, przełączniki itp.

W zakresie wyższych częstotliwości mikrofalowych, powyżej 1 GHz są znane wielowrotowe cyrkulatory ferrytowe realizowane jako układy rozgałęzieniowe o stałych rozłożonych lub z rodzajem brzegowym wykorzystujące efekt przemieszczenia pola.

W zakresie częstotliwości mikrofalowych poniżej 1 GHz znany jest, z pracy doktorskiej Marka Kitlińskiego — „Cyrkulator ferrytowy z elementami o stałych skupionych”, opublikowanej przez Politechnikę Gdańską w roku 1974 w Gdańsku, trójwrotowy cyrkulator ferrytowy, zbudowany z elementów o stałych skupionych. Należy on do rodziny cyrkulatorów rozgałęzionych, w których jest wykorzystywany efekt rezonansu elektromagnetycznego. W cyrkulatorze tym, we wszystkich wrotach rozgałęzienia są umieszczone rezonansowe obwody dopasowujące typu LC, szeregowe lub równoległe. Pomiędzy poszczególnymi rezonatorami zachodzi pojemnościowe i indukcyjne sprzężenie odwracalne oraz sprzężenie nieodwracalne, które jest wywołane umieszczeniem w osi rozgałęzienia namagnesowanej kształtki ferrytowej. Po-

2

przez dobranie tych sprzężeń uzyskuje się efekt cyrkulacji.

W zakresie niskich częstotliwości mikrofalowych nie były dotychczas znane pięciowrotowe cyrkulatory ferrytowe. Zbudowanie cyrkulatora pięciowrotowego z elementów o stałych rozłożonych nie było praktykowane ze względu na duże wymiary tych elementów dla niskich częstotliwości mikrofalowych. Konstrukcja cyrkulatora pięciowrotowego z elementów o stałych skupionych nie była znana, ze względu na brak rozwiązania rozgałęzienia koniecznego do jego budowy.

Istotą wynalazku jest pięciowrotowy cyrkulator ferrytowy zbudowany z elementów o stałych skupionych, który składa się z pięciu reaktancyjnych obwodów dopasowujących i niewzajemnego rozgałęzienia paskowego o pięciu wejściach. Każdy z obwodów dopasowujących jest dołączony do jednego z wejść rozgałęzienia paskowego, które zawiera pięć linii paskowych tworzących gwiazdę pięcioramienną. Każda z linii paskowych krzyżuje się z dwoma innymi w taki sposób, że przechodzi nad jedną i pod drugą z nich. W miejscach krzyżowania się tych linii paskowych, są one względem siebie odizolowane warstwą dielektryka.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia budowę pięciowrotowego cyrkulatora ferrytowego dla niskich częstotliwości mikrofalowych. Tak zbudowany cyrkulator pięciowrotowy charaktery-

zuje się małymi wymiarami oraz niewielką ilością użytych elementów reaktancyjnych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie układ połączeń pięciowrotowego cyrkulatora ferrytowego, fig. 2 — obrazowanie struktury niewzajemnego rozgałęzienia paskowego, fig. 3 — strukturę linii paskowych.

Pięciowrotowy cyrkulator ferrytowy przedstawiony na fig. 1 składa się z niewzajemnego rozgałęzienia paskowego 1 oraz z przyłączonych do pięciu wyjść tego rozgałęzienia — pięciu reaktancyjnych obwodów dopasowujących 2.

Przedstawiona na figurze 2 struktura niewzajemnego rozgałęzienia paskowego 1 składa się z pięciu symetrycznych linii paskowych 3, które tworzą gwiazdę pięcioramienną w taki sposób, że każda z tych linii krzyżuje się z dwoma innymi, przy czym przechodzi nad jedną i pod drugą z nich. W przypadku stosowania symetrycznych linii paskowych, których struktura jest obrazowana na fig. 3, jako wariant a, pomiędzy dwoma krążkami ferrytowymi 4, namagnesowanymi w kierunku prostopadłym do płaszczyzny tych krążków, są umieszczone linie paskowe 3.

Symetryczna linia paskowa jest zaopatrzona w przewód zewnętrzny 5. W miejscach krzyżowania się linii paskowych 3 są one odizolowane od siebie warstwą dielektryka 6. Powoduje to powstawanie pojemności międzypaskowych, których wielkość wraz z indukcyjnościami linii paskowych wpływa na spełnienie warunku cyrkulacji.

Rozgałęzienie niewzajemne 1 może być również zbudowane z niesymetrycznych linii paskowych, których struktura jest obrazowana na fig. 3 w wariantcie b. Wówczas na jednym krążku ferrytowym 7, jest naniesiona technologia mikrofalowych

układów scalonych, struktura linii paskowych 3 i poddana działaniu stałego pola magnetycznego, prostopadłego do płaszczyzny tego krążka. Niesymetryczna linia paskowa jest zaopatrzona w przewód zewnętrzny 8.

Reaktancyjne obwody dopasowujące 2 zapewniają taką transformację impedancji wejściowej niewzajemnego rozgałęzienia paskowego 1, że impedancja na wejściach wszystkich wrót jest dopasowana do impedancji charakterystycznej przewodnic falowych współpracujących z cyrkulatorem. Obwody dopasowujące 2 są zbudowane ze skupionych elementów indukcyjnych i pojemnościowych. Struktura obwodów dopasowujących oraz dobór wielkości elementów indukcyjnych i pojemnościowych są uzależnione od wartości impedancji wejściowej rozgałęzienia i impedancji charakterystycznej toru mikrofalowego. Optymalizacja wielkości tych elementów jest dokonywana w aspekcie takich parametrów cyrkulatora, jak: pasmo pracy, tłumienie zaporowe, tłumienie wtrąceniowe itp.

Zastrzeżenie patentowe

Pięciowrotowy cyrkulator ferrytowy, **znamienny tym**, że jest zbudowany z elementów o stałych skupionych i składa się z pięciu reaktancyjnych obwodów dopasowujących (2), z których każdy jest dołączony do jednego z wejść niewzajemnego rozgałęzienia paskowego (1), przy czym rozgałęzienie to zawiera pięć linii paskowych (3) tworzących gwiazdę pięcioramienną, a każda z tych linii paskowych krzyżuje się z dwoma innymi w taki sposób, że przechodzi nad jedną i pod drugą z nich, a ponadto w poszczególnych miejscach krzyżowania się linii paskowych (3) są one względem siebie odizolowane warstwą dielektryka (6).

110 805

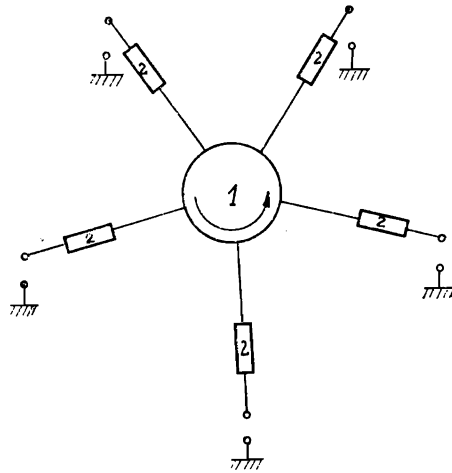


fig. 1.

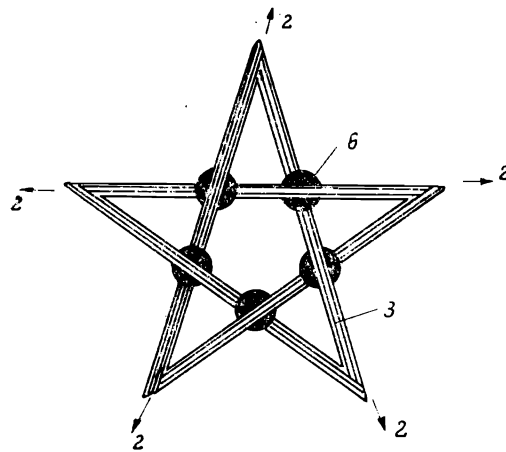
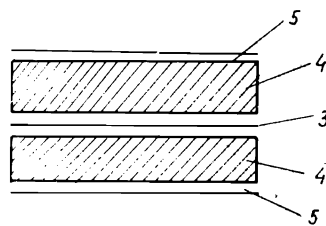
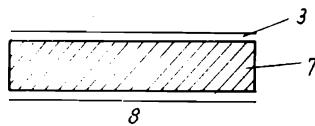


fig. 2



a)



b)

fig. 3