

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **227888**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414867**

(51) Int.Cl.

G01R 29/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.11.2015**

(54) **Urządzenie do wytwarzania pola elektromagnetycznego o polaryzacji eliptycznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
19.12.2016 BUP 26/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
**PAWEŁ BIEŃKOWSKI,
Bielany Wrocławskie, PL
HUBERT TRZASKA, Wrocław, PL**

PL 227888 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania pola elektromagnetycznego o polaryzacji eliptycznej, w szczególności kołowej, służące między innymi do badań związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną.

Powszechnie znanym urządzeniem do wytwarzania pola elektromagnetycznego o polaryzacji kołowej (eliptycznej), a stosowanym zwłaszcza w radiokomunikacji, jest zestaw dwu wzajemnie prostopadłych anten, zasilanych w kwadraturze. Urządzenie takie, przeznaczone w szczególności do generacji pola szerokopasmowego, opisane jest w publikacji "Vivaldi Array for Generation of UWB Circular Polarization", autorzy: Adam Narbudowicz, Matthias John, Xiulong Bao, Max J. Amman, wydanej przez IEEE Antennas & Propagation Society 2012. Sygnał podawany jest na dzielnik mocy, którym najkorzystniej jest wielostopniowy dzielnik Wilkinsons. W znanych rozwiązaniach celem jest wypromieniowanie uzyskanej fali.

Istota urządzenia według wynalazku polega na tym, że z generatora przebiegów sinusoidalnych sygnał jest rozdzielany na dwie gałęzie sygnałowe, przy czym generator jest połączony bezpośrednio z wejściem pierwszej linii paskowej, oraz poprzez pierwszy przesuwnik fazy i pierwszy wzmacniacz z wejściem drugiej linii paskowej, a także poprzez drugi przesuwnik fazy połączony jest z wejściem trzeciej linii paskowej i równolegle także poprzez drugi przesuwnik fazy oraz przez trzeci przesuwnik fazy i drugi wzmacniacz z wejściem czwartej linii paskowej, przy czym drugi przesuwnik fazy jest zwierany kluczem, natomiast linie paskowe pierwsza i trzecia oraz druga i czwarta tworzą pary umieszczone naprzeciw siebie i w płaszczyznach do siebie prostopadłych, stanowią powierzchnię boczną prostopadłościanu, ponadto wyjścia wszystkich czterech linii paskowych zwarte są ze wspólnym rezystorem płaszczyznowym o impedancji równej impedancji falowej linii.

Korzystnie, drugi przesuwnik fazy wprowadza przesunięcie sygnału o $\pm\pi/2$.

Korzystnie, pierwszy i trzeci przesuwnik fazy wprowadza przesunięcie sygnału o $\pm\pi$.

Korzystnie, względne wzmocnienie każdego ze wzmacniaczy mieści się w granicach od 0 do 1.

Zaletą rozwiązania jest możliwość uzyskania pola elektromagnetycznego o polaryzacji eliptycznej, szczególnie kołowej, w przestrzeni zamkniętej, bez wypromieniowywania energii na zewnątrz. Pozwala to na uzyskanie wysokich natężeń pola, przy stosunkowo niewielkich mocach pobudzających, wymaganych do przeprowadzania badań w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej i ominięcie ograniczeń związanych z szerokością pasma sygnału, w odróżnieniu od urządzeń służących do wypromieniowywania takiego pola za pomocą anten. Ponadto zasilanie obu par linii poprzez przesuwniki fazy w miejsce transformatorów symetryzujących zapewnia symetrię zasilania, a obciążenie rezystorem płaszczyznowym wyjść linii zapewnia dopasowanie układu w szerokim paśmie częstotliwości. Regulacja wzmocnienia wzmacniaczy oraz zwieranie klucza umożliwia uzyskanie poza polaryzacją kołową także eliptycznej lub liniowej.

Urządzenie w przykładzie realizacji przedstawiono na rysunku, którego fig. 1 przedstawia schemat funkcjonalno-blokowy urządzenia, a fig. 2 wzajemne usytuowanie linii.

Przykład 1

Z generatora przebiegów sinusoidalnych G sygnał jest rozdzielany na dwie gałęzie sygnałowe, przy czym generator G jest połączony bezpośrednio z wejściem pierwszej linii paskowej LS1, oraz poprzez pierwszy przesuwnik fazy PF1 i pierwszy wzmacniacz W1 z wejściem drugiej linii paskowej LS2, a także poprzez drugi przesuwnik fazy PF2 połączony jest z wejściem trzeciej linii paskowej LS3 i równolegle także poprzez drugi przesuwnik fazy PF2 oraz przez trzeci przesuwnik fazy PF3 i drugi wzmacniacz W2 z wejściem czwartej linii paskowej LS4, przy czym drugi przesuwnik fazy PF2 jest zwierany kluczem K2, natomiast linie paskowe pierwsza LS1 i druga LS2 leżą naprzeciw siebie, podobnie jak linie trzecia LS3 i czwarta LS4, a leżące naprzeciw siebie linie tworzą dwie pary symetrycznych linii paskowych, leżących w płaszczyznach do siebie prostopadłych, stanowią powierzchnię boczną prostopadłościanu, ponadto wyjścia wszystkich czterech linii zwarte są ze wspólnym rezystorem płaskim RP o impedancji równej rezystancji falowej linii. Drugi przesuwnik fazy PF2 wprowadza przesunięcie sygnału o $\pm\pi/2$, a pierwszy PF1 i trzeci przesuwnik fazy PF3 wprowadzają przesunięcie sygnału o $\pm\pi$. Względne wzmocnienie każdego ze wzmacniaczy W1 i W2 wynosi 1, co pozwala uzyskać polaryzację kołową pola elektromagnetycznego.

Przykład 2

Urządzenie jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że względne wzmocnienie jednego ze wzmacniaczy wynosi 0,5 a drugiego 1, przez co uzyskuje się polaryzację eliptyczną pola elektromagnetycznego.

Przykład 3

Urządzenie jak w przykładzie 1 lub 2, z tą różnicą, że zwarty jest klucz K, co przy regulacji wzmocnienia obu wzmacniaczy umożliwia uzyskanie polaryzacji liniowej w płaszczyźnie prostopadłej do linii i dowolnie zorientowanej na tej płaszczyźnie.

Działanie wynalazku polega na tym, że linie paskowe zasila się w kwadraturze uzyskując polaryzację eliptyczną, w szczególności kołową, pola elektromagnetycznego. Zastosowanie klucza K2 oraz wzmacniaczy W1 i W2 o regulowanym wzmocnieniu zapewnia możliwość uzyskania poza polaryzacją kołową także polaryzacji eliptycznej oraz liniowej. Energia nie jest przy tym promieniowana na zewnątrz i w całości wykorzystana do badań związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną. Badany przedmiot umieszcza się w przestrzeni pomiędzy liniami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania pola elektromagnetycznego o polaryzacji eliptycznej, w którym z generatora przebiegów sinusoidalnych sygnał jest rozdzielany na dwie gałęzie sygnałowe, z których jedna ma wzdłuż drogi sygnału wzmacniacz, zaś druga ma dodatkowo pomiędzy generatorem a wzmacniaczem wpięty przesuwnik fazy, **znamienne tym**, że generator (G) jest połączony bezpośrednio z wejściem pierwszej linii paskowej (LS1), oraz poprzez pierwszy przesuwnik fazy (PF1) i pierwszy wzmacniacz (W1) z wejściem drugiej linii paskowej (LS2), a także poprzez drugi przesuwnik fazy (PF2) połączony jest z wejściem trzeciej linii paskowej (LS3) i równolegle także poprzez drugi przesuwnik fazy (PF2) oraz przez trzeci przesuwnik fazy (PF3) i drugi wzmacniacz (W2) z wejściem czwartej linii paskowej (LS4), przy czym drugi przesuwnik fazy (PF2) jest zwierany kluczem (K2), natomiast linie paskowe pierwsza (LS1) i druga (LS2) oraz trzecia (LS3) i czwarta (LS4) tworzą pary, w obrębie których poszczególne linie leżą naprzeciw siebie, pary zaś leżą w płaszczyznach do siebie prostopadłych, stanowiąc powierzchnię boczną prostopadłościanu, ponadto wyjścia wszystkich linii zwarte są wspólnym rezystorem płaszczyznowym (RP) o impedancji równej impedancji falowej linii.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że drugi przesuwnik fazy (PF2) wprowadza przesunięcie sygnału o $\pm\pi/2$.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że pierwszy (PF1) i trzeci przesuwnik fazy (PF3) wprowadzają przesunięcie sygnału o $\pm\pi$.
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że względne wzmocnienie każdego ze wzmacniaczy (W1, W2) mieści się w granicach od 0 do 1.

Rysunki

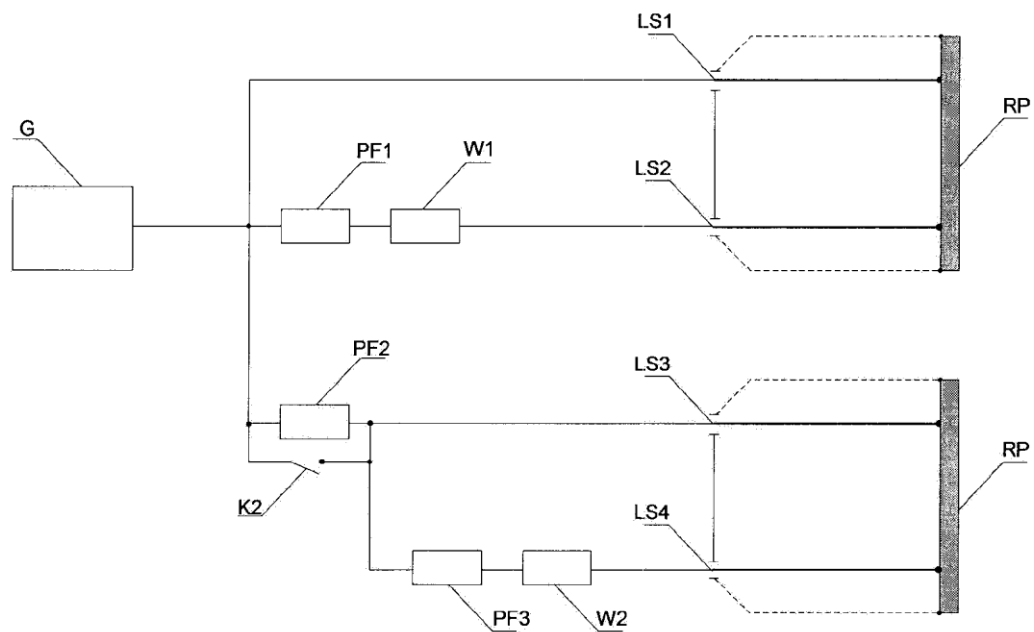


Fig. 1

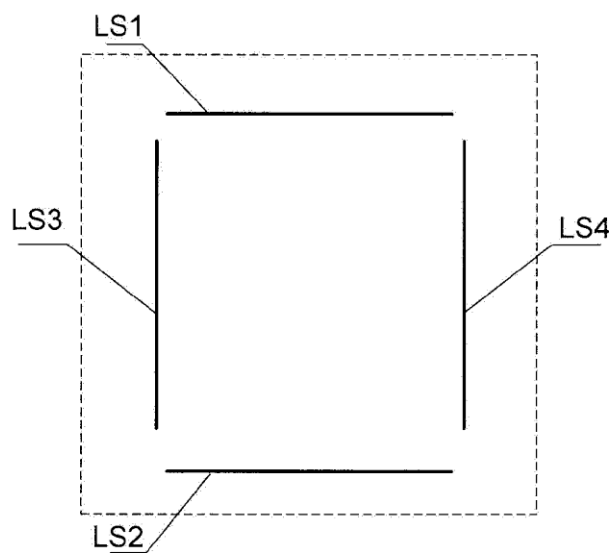


Fig. 2