(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01P 1/17

(45) 공고일자 2002년02월06일
(11) 등록번호 10-0322179
(24) 등록일자 2002년01월14일

(21) 출원번호 10-2000-0016153
(22) 출원일자 2000년03월29일

(65) 공개번호 특2000-0076985
(43) 공개일자 2000년12월26일

(30) 우선권주장 11-089960 1999년03월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 알프스 덴키 가부시키가이샤
가타오카 마사타카
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오츠카쵸 1반 7고

(72) 발명자 도유안쥬
일본국후쿠시마켄소마시나카무라아자유나고다578-2-201

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 전기억

(54) 초광대역 직선·원편파변환기

요약

본 발명은 초광대역 주파수범위에 있어서 직선·원편파변환기로서 양호한 주파수위상특성을 얻는 것이 가능한 초광대역 직선·원편파변환기를 제공하는 것이다.

이를 위하여 본 발명에서는 초광대역 주파수범위에 있어서 주파수의 증대에 따라 순차 감소하는 음위상 특성을 가진 비원형 도파관(1)내에 초광대역 주파수범위에 있어서 음위상 특성과 상보의 주파수의 증대에 따라 순차 증대하는 양위상 특성을 가진 판형상의 유전체구조(2)를 배치하였다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 초광대역 직선·원편파변환기의 일 실시형태를 나타내는 구성도,

도 2는 도 1에 나타낸 초광대역 직선·원편파변환기, 비원형 도파관, 유전체구조에 있어서의 주파수위상특성을 나타내는 특성도,

도 3은 초광대역 주파수범위에 있어서 양위상 특성을 얻을 수 있는 비원형 도파관의 다른 구성예를 나타내는 단면도,

도 4는 초광대역 주파수범위에 있어서 음위상 특성을 얻을 수 있는 판형상의 유전체구조의 다른 구성예를 나타내는 단면도,

도 5는 기존의 직선·원편파변환기의 구성의 제 1 예를 나타내는 단면도,

도 6은 기존의 직선·원편파변환기의 구성의 제 2 예를 나타내는 단면도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 11, 13 : 비원형 도파관

2, 16, 17, 18, 19 : 판형상의 유전체구조

2_1 : 양쪽 끝부 2_2 : 중앙부

12, 14, 15 : 도체구조

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초광대역 직선·원편파변환기에 관한 것으로, 특히 유전체구조를 내포한 비원형 도파관으로 이루어지고, 비원형 도파관의 주파수위상특성과 유전체구조의 주파수위상특성을 초광대역 주파수범위내에서 상보가 되도록 설정한 초광대역 직선·원편파변환기에 관한 것이다.

종래 2중대역(듀얼밴드) 또는 광대역(와이드밴드)원편파 위성방송의 송수신을 행하는 송수신장치에 있어서는, 원편파신호를 직선편파신호로 변환하거나 또는 직선편파신호를 원편파신호로 변환하기 위하여 초광대역 또는 광대역 직선·원편파변환기가 사용되고 있다.

이 경우, 2중대역이란, 수 GHz 대의 위성방송 주파수에 대하여 예를 들어 12.2 GHz 내지 12.7 GHz 및 19.7 GHz 내지 20.2 GHz의 2개의 주파수 대역을 가지는 것이며, 광대역이란, 같은 수 GHz 대의 위성방송 주파수에 대하여 예를 들어 10.7 GHz 내지 12.75 GHz의 주파수 대역을 가지는 것이다.

여기서 도 5(a), 도 5(b)는 기존의 직선·원편파변환기의 구성의 제 1 예를 나타내는 단면도이며, 도 5(a)는 길이방향에 수직인 방향의 단면도, 도 5(b)는 길이방향의 단면도이다.

도 5(a), 도 5(b)에 나타내는 바와 같이 기존의 직선·원편파변환기의 제 1 예는 원형 도파관(51)의 속에 원형 도파관(51)의 하나의 지름방향을 따르도록 판형상의 유전체구조(52)가 배치되어 있는 것이다. 이 경우 판형상의 유전체구조(52)는 원형 도파관(51)의 내부전계(E)에 대하여 약 45° 경사진 원형 도파관(51)의 하나의 직경을 따르도록 배치되고, 그 길이방향의 양쪽 끝부가 안쪽으로 대략 삼각형형상으로 노치되어 있는 것이다.

또 도 6(a), 도 6(b)는 기존의 직선·원편파변환기의 구성의 제 2 예를 나타내는 단면도로서, 도 6(a)는 길이방향에 수직인 방향의 단면도, 도 6(b)는 길이 방향의 단면도이다.

도 6(a), 도 6(b)에 나타내는 바와 같이 기존의 직선·원편파변환기의 제 2 예는 원형 도파관(61)의 내벽면의 일부에 리지형상의 도체구조(62)가 배치되어 있는 것이다. 이 경우 리지형상의 도체구조(62)는 원형 도파관(51)의 내부전계(E)에 대하여 약 45° 경사진 원형 도파관(61)의 내벽면에 배치되고, 그 길이방향의 양쪽 끝부의 높이가 중앙부의 높이보다도 낮아져 있는 것이다.

이들 직선·원편파변환기에 있어서는, 입력단에 직선편파신호가 입력되었을 때, 출력단으로부터 원편파신호를 출력시킬 수 있고, 또 입력단에 원편파신호가 입력되었을 때, 출력단으로부터 직선편파신호를 출력시킬 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

일반적으로 직선·원편파변환기는 도파관내를 전파하는 편파신호의 수직방향편파위상(ϕ_V)과 수평방향 편파위상(ϕ_H)의 위상차 $|\phi|$ ($=|\phi_V-\phi_H|$)가 90°±10°의 범위내에 들어 가는 주파수 대역에 있어서 소요의 직선·원편파변환을 행할 수 있는 것이다.

그런데 기존의 직선·원편파변환기는 위상차 $|\phi|$가 90°±10°의 범위내에 들어 가는 주파수 대역이 비교적 좁은 주파수 범위에 그치는 것이기 때문에 광대역직선·원편파변환기 또는 그것보다 넓은 주파수 범위에서 동작하는 초광대역 직선·원편파변환기로서 사용할 수는 없는 것이다.

그리고 기존의 직선·원편파변환기는 수%의 상대주파수 대역을 가지고 있는 것에 지나지 않으며 십수% 또는 수십%의 상대주파수 대역에 걸쳐 양호한 변환특성이 얻어지지 않게 된다.

본 발명은 이와 같은 기술적 배경을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 초광대역 주파수범위에 있어서 직선·원편파변환기로서 양호한 주파수위상특성을 얻는 것이 가능한 초광대역 직선·원편파변환기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 초광대역 직선·원편파변환기는 초광대역 주파수범위에 있어서 주파수의 증대에 따라 순차 감소하는 음위상특성을 가진 비원형 도파관내에 초광대역 주파수범위에 있어서 그 음위상특성과 상보의 주파수의 증대에 따라 순차 증대하는 양위상특성을 가진 유전체구조를 배치한 수단을 구비하고 있다.

상기 수단에 의하면 음위상특성을 가진 비원형 도파관과, 그 음위상특성과 상보의 양위상특성을 가진 유전체구조를 조합시킴으로써, 초광대역 주파수범위에 있어서 양호한 직선·원편파변환을 행하는 것이 가능한 대략 평탄한 주파수위상특성을 가지게 할 수 있고 간단한 구조로 제조비용의 상승 등이 없는 초광대역 직선·원편파변환기를 얻을 수 있다.

이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다.

도 1(a), 도 1(b), 도 1(c)는 본 발명에 의한 초광대역 직선·원편파변환기의 일 실시형태를 나타내는 구성도로서, 도 1(a)는 길이방향에 수직인 방향의 단면도, 도 1(b)는 길이방향의 횡단면도, 도 1(c)는 길이방향의 종단면도이다.

도 1(a) 내지 도 1(c)에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 의한 초광대역 직선. 원편파변환기는, 타(비)원형 도파관(1)과, 타(비)원형 도파관(1)의 단축방향의 직경을 따라 배치된 판형상의 유전체구조(2)를 구비하고 있다. 이 경우 판형상의 유전체구조(2)는 판두께가 얇아져 있는 양쪽 끝부(21)와 판두께가 두꺼워져 있는 중앙부(22)를 구비하고 있다. 이 경우 판형상의 유전체구조(2)는 저반사특성을 가지는 것이면 다른 형상의 것을 사용하여도 좋다.

또 도 2(a)는 도 1(a) 내지 도 1(c)에 나타낸 초광대역 직선·원편파변환기에 있어서의 주파수위상특성을 나타내는 특성도이며, 도 2(b)는 비원형 도파관(1)에 있어서의 주파수위상특성을 나타내는 특성도이고, 도 2(c)는 판형상의 유전체구조(2)에 있어서의 주파수위상특성을 나타내는 특성도이다.

도 2(a) 내지 도 2(c)에 있어서, 가로축은 사용주파수(f), 세로축은 각도(°)로 표시되는 위상차 $|\phi|$ ($=|\phi_V-\phi_H|$)이다.

이 경우 상기한 바와 같이 ϕ_V는 도파관내를 전파하는 편파신호의 수직방향 편파위상, ϕ_H는 도파관내를 전파하는 편파신호의 수평방향 편파위상이다.

여기서 도 2(a) 내지 도 2(c)를 병용하여 도 1(a) 내지 도 1(c)에 나타낸 초광대역 직선·원편파변환기의 동작에 관하여 설명한다.

먼저, 비원형 도파관(1) 단독의 주파수위상특성은, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이 주파수(f_C)와 주파수($2f_C$) 사이의 초광대역 주파수범위에 있어서, 주파수(f)가 주파수(f_C)로부터 주파수($2f_C$)를 향하여 증대함에 따라 주파수(f_C) 근방의 주파수 범위에서는 위상차 $|\phi|$가 약간 급하게 저하하고, 그것에 계속되는 주파수범위에서는 순차 완만하게 저하하여 그 저하의 도중에서 위상차 $|\phi|$가 90° 이하가 되어, 그후에도 계속해서 마찬가지로 저하하는 것이다. 이 경우 위상차 $|\phi|$가 90°±10°의 범위내에 들어 가는 주파수범위(BW1)는 주파수(f_C)와 주파수($2f_C$) 사이의 주파수범위의 극히 일부에 한정되어 있다.

이어서 유전체구조(2) 단독의 주파수위상특성은 도 2(c)에 나타내는 바와 같이 주파수(f_C)와 주파수($2f_C$) 사이의 초광대역 주파수범위에 있어서, 주파수(f)가 주파수(f_C)로부터 주파수($2f_C$)를 향하여 증대함에 따라 주파수(f_C) 근방의 주파수 범위에서는 위상 $|\phi|$이 급격하게 저하하고, 이 위상 $|\phi|$의 저하에 의하여 위상 $|\phi|$이 90°를 넘어 저하하면, 이번은 위상 $|\phi|$이 순차 증대하고, 그 도중에서 위상 $|\phi|$이 90°를 넘어 주파수($2f_C$) 근방의 주파수범위에까지 도달하면, 약간 급격하게 위상 $|\phi|$이 증대하는 것이다. 이 경우에 있어서도 위상차 $|\phi|$가 90°±10°의 범위내에 들어 가는 주파수범위(BW2)는 주파수(f_C)와 주파수($2f_C$) 사이의 초광대역 주파수범위의 극히 일부에 한정되어 있다.

또한 비원형 도파관(1)과 유전체구조(2)로 이루어지는 초광대역 직선·원편파변환기의 주파수위상특성은, 도 2(a)에 나타내는 바와 같이 도 2(b)에 나타내는 비원형 도파관(1)에 있어서의 주파수의 증대에 따라 순차 감소하는 음위상특성과, 도 2(c)에 나타내는 유전체구조(2)에 있어서의 주파수의 증대에 따라 순차 증대하는 양위상특성을 조합한 위상특성을 가지는 것으로, 주파수(f_C)의 근방으로부터 주파수($2f_C$)의 근방에 이르는 초광대역 주파수범위(BW)에 있어서 상기 음위상특성과 상기 양위상특성이 상보특성을 나타내는 바와 같이 비원형 도파관(1)과 유전체구조 (2)를 구성함으로써 그 초광대역 주파수범위(BW)에서 대략 평탄한 위상특성, 구체적으로 위상차 $|\phi|$가 90°±10°의 범위내에 들어 가게 되고, 그 결과 이 초광대역 직선·원편파변환기는 초광대역 주파수범위(BW)에서 양호한 변환특성을 달성할 수 있게 된다.

이 초광대역 직선·원편파변환기의 입력단에 직선편파신호가 입력되면, 그 직선편파신호가 초광대역 직선·원편파변환기로 원편파신호로 변환되어 출력단으로부터 원편파신호로서 출력되고, 또 이 초광대역 직선·원편파변환기의 입력단에 원편파신호가 입력되면, 그 원편파신호가 초광대역 직선·원편파변환기로 직선편파신호로 변환되어 출력단으로부터 직선편파신호로서 출력되는 것으로, 초광대역 주파수범위(BW)의 편파신호에 대하여 소요의 직선·원편파변환을 행할 수 있다.

계속해서 도 3(a), 도 3(b)는 초광대역 주파수범위(BW)에서 상기 양위상특성을 얻을 수 있는 비원형 도파관의 다른 구성예를 나타내는 단면도이다.

이 경우 도 3(a)에 나타내는 비원형 도파관(11)은 원형 도파관(11)의 내벽면에 리지형상의 도체구조(12)를 배치한 것이다.

또 도 3(b)에 나타내는 비원형 도파관(13)은 타원형 도파관(13)이 상대하는 내벽면에 리지형상의 도체구조(14, 15)를 배치한 것이다.

도 1(a)에 나타낸 타(비)원형 도파관(1)을 사용하는 대신에, 도 3(a), 도 3 (b)에 나타낸 구성의 비원형 도파관(11, 13)을 사용하더라도 초광대역 주파수범위 (BW)에 있어서 도 2(b)에 나타내는 것 같은 양위상특성을 얻을 수 있다.

계속해서 도 4(a), 도 4(b), 도 4(c), 도 4(d)는 초광대역 주파수범위(BW)에있어서 상기 음위상특성을 얻을 수 있는 판형상의 유전체구조의 다른 구성예를 나타내는 단면도이다.

이 경우, 도 4(a)에 나타낸 판형상의 유전체구조(16)는 도 5(b)에 나타낸 판형상의 유전체구조(52)와 동일한 것으로, 길이방향의 양쪽 끝부가 안쪽에 대략 삼각형형상으로 노치되어 있는 것이다.

또 도 4(b)에 나타낸 판형상의 유전체구조(17)는 길이방향의 양쪽 끝부가 안쪽에 대략 사각형상으로 노치되어 있는 것이다.

또한 도 4(c)에 나타낸 판형상의 유전체구조(18)는 도파관의 한쪽의 내벽면에 배치되고, 길이방향의 높이가 원호형상으로 변화되어 있는 것이다.

또 도 4(d)에 나타낸 판형상의 유전체구조(19)는 도파관의 한쪽의 내벽면에 배치되고, 길이방향의 높이가 삼각형형상으로 변화되는 것이다.

도 1(b), 도 1(c)에 나타낸 판형상의 유전체구조(2)를 사용하는 대신에, 도 4(a), 도 4(b), 도 4(c), 도 4(d)에 나타낸 구성의 판형상의 유전체구조(16, 17, 18, 19)를 사용하더라도 초광대역 주파수범위(BW)에서 도 2(c)에 나타낸 바와 같은 양위상특성을 얻을 수 있다.

상기 각 실시형태에 있어서는, 초광대역 주파수범위(BW)에 있어서 도 2(b) 에 나타낸 바와 같은 양위상특성을 얻는 도파관으로서 비원형 도파관(1, 11, 13)을 사용한 예를 들어 설명하였으나, 본 발명에 있어서 상기한 바와 같은 양위상특성을 얻는 도파관으로서는 이들 비원형 도파관인 경우에 한정되지 않고, 원형 도파관이외의 비원형 도파관, 예를 들어 직사각형 도파관 또는 그것에 유사한 도파관이더라도 상기한 바와 같은 양위상특성을 얻는 것이 가능하다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 의하면, 음위상특성을 가진 비원형 도파관과, 그 음위상특성과 상보의 양위상특성을 가진 유전체구조를 조합시킴으로써 초광대역 주파수범위에 있어서 양호한 직선·원편파변환을 행하는 것이 가능한 대략 평탄한 주파수위상특성을 가지게 할 수 있고, 간단한 구조로, 제조비용의 상승 등이 없는 초광대역 직선·원편파변환기를 얻을 수 있다는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초광대역 주파수범위에 있어서, 주파수의 증대에 따라 순차 감소하는 음위상 특성을 가진 비원형 도파관내에, 상기 초광대역 주파수범위에 있어서 상기 음위상 특성과 상보의 주파수의 증대에 따라 순차 증대하는 양위상특성을 가진 유전체구조를 배치한 것을 특징으로 하는 초광대역 직선·원편파변환기.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 비원형 도파관은 타원형 도파관인 것을 특징으로 하는 초광대역 직선·원편파변환기.

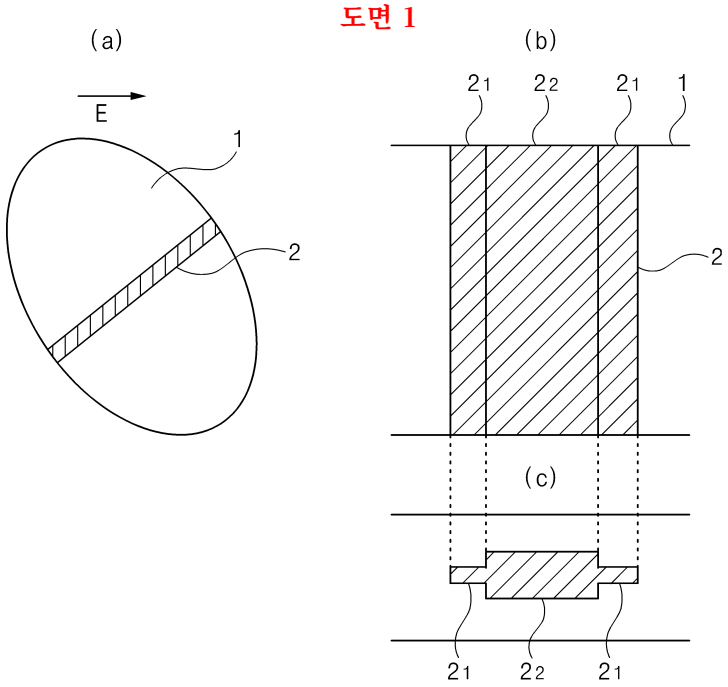
청구항 3.

제 2항에 있어서,

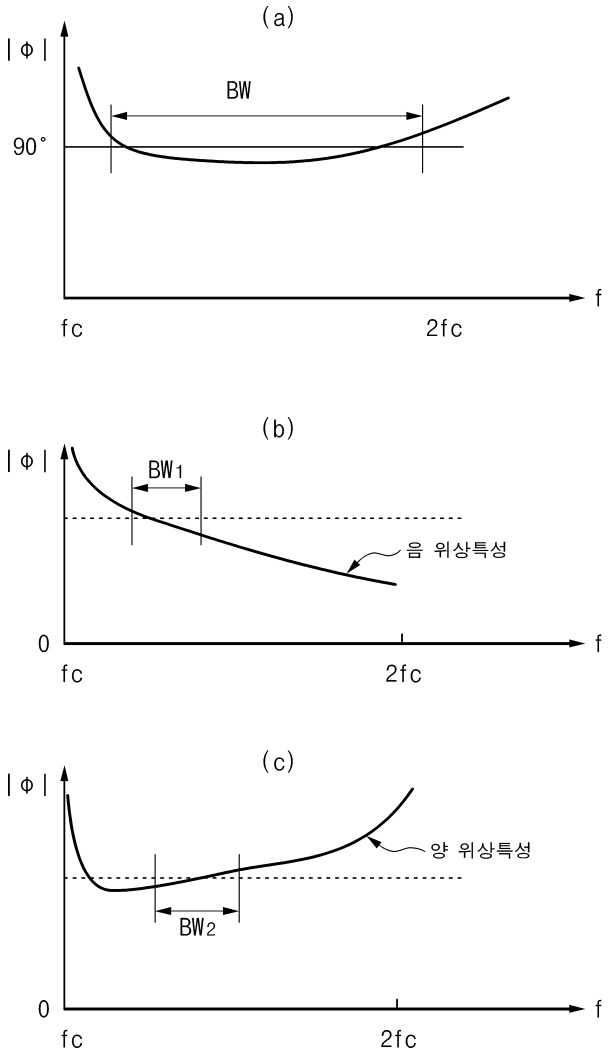
상기 유전체구조는 상기 타원형 도파관의 짧은 변방향으로 배치되고, 두께가 얇은 양쪽 끝부와, 두께가 두꺼운 중앙부를 가지는 것임을 특징으로 하는 초광대역 직선·원편파변환기.

도면

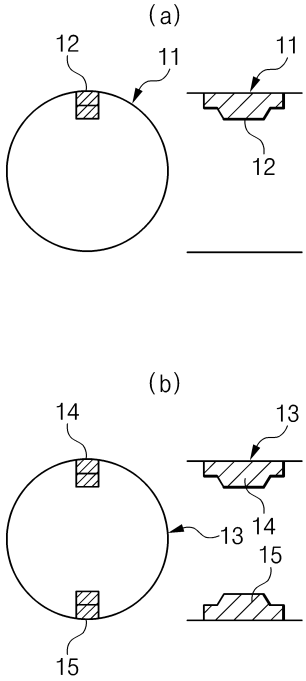
도면 1


(a)
E
1
2
(b)
21
22
21
1
2
(c)
21
22
21

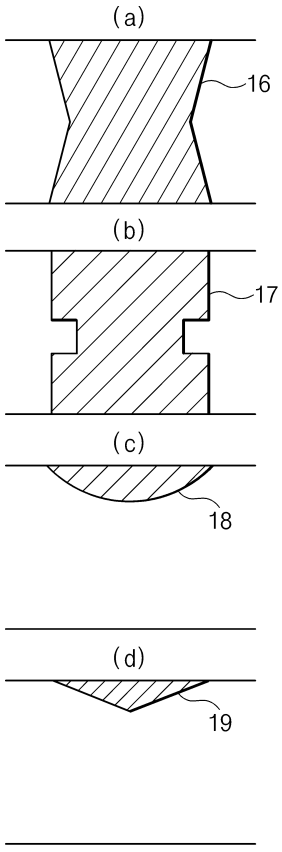
도면 2


(a)
| Φ |
BW
90°
f
fc
2fc
(b)
| Φ |
BW1
음 위상특성
0
f
fc
2fc
(c)
| Φ |
양 위상특성
BW2
0
f
fc
2fc

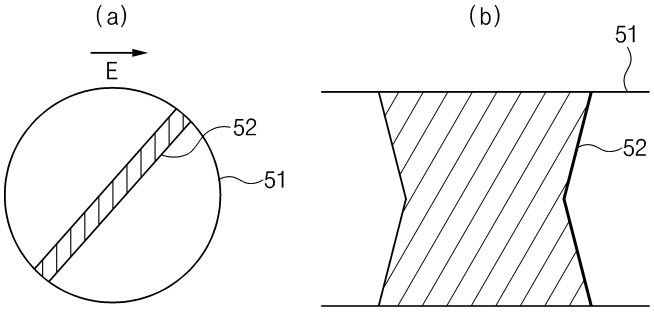
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

