



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0018575
H01Q 13/08 (2006.01) (43) 공개일자 2007년02월14일

(21) 출원번호 10-2005-0073389
(22) 출원일자 2005년08월10일
심사청구일자 2005년08월10일

(71) 출원인 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자 우중명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108-201
심용보
대전 동구 자양동 55-9

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나

(57) 요약

소형화가 가능하면서 전방향성의 원형편파를 얻는 것이 가능하도록, 사각형상의 판을 서로 소정의 간격을 두고 삼각형이 위치하도록 대각선방향을 따라 대략 "ㄷ"형상으로 접은 형상으로 이루어지는 패치와, 패치의 대략 "ㄷ"형상 사이에 패치와 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 설치되고 패치의 상면과 하면이 연결되는 수직면과 접하는 모서리를 톱니형상으로 형성하는 평판형상의 접지판과, 접지판과 패치 사이에 위치하는 유전층과, 패치의 임의 지점에 연결되어 급전을 행하는 급전선을 포함하는 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나를 제공한다.

대표도

도 9

특허청구의 범위

청구항 1.

사각형상의 판을 서로 소정의 간격을 두고 직삼각형 또는 부등변삼각형이 위치하도록 대각선방향을 따라 "ㄷ"형상으로 접은 형상으로 이루어지는 패치와,

상기 패치의 "ㄷ"형상 사이에 패치와 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 설치되는 평판형상의 접지판과,

상기 접지판과 패치 사이에 위치하는 유전층과,

상기 패치의 임의 지점에 연결되어 급전을 행하는 급전선을 포함하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 패치의 상면과 하면이 연결되는 수직면과 접하는 상기 접지판의 모서리를 톱니형상으로 형성하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 3.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 패치의 중심선 위 또는 중심선과 근접한 위치에 상기 급전선과 연결되는 급전점을 설정하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 급전점은 상기 패치의 상면 또는 하면에 형성하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 5.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 접지판은 유전체로 이루어지는 유전체 기관의 한쪽면 또는 양쪽면에 도전성 물질로 접지면을 형성하여 이루어지는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 6.

청구항 5에 있어서,

상기 급전선은 상기 접지판에 코플래너 급전방식으로 형성하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 7.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

광대역화를 위하여 상기 패치와 서로 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 상기 패치보다 축소된 비율로 형성되어 패치를 바깥쪽에서 감싸도록 설치되는 보조패치를 더 포함하는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

청구항 8.

청구항 7에 있어서,

상기 보조패치에는 상기 급전선이 연결되지 않는 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 접지판을 사이에 두고 상하면에 삼각형으로 감싸도록 사각 패치를 대각선방향으로 접는 것에 의하여 전방향성 원형편과가 얻을 수 있으며 소형화가 가능한 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나에 관한 것이다.

최근 개인 휴대용 무선통신 서비스인 PCS 및 PDA의 부가 서비스로 GPS, 위성 DMB 등 위성을 이용한 무선통신에 대한 관심이 높아지고 있다.

그런데 위성통신(중심주파수 1.575GHz)의 경우 회로기술의 발전으로 시스템의 전체적인 크기는 작아지고 있는 반면에, 안테나는 그 크기가 파장에 의해 결정되기 때문에 소형화에 큰 어려움을 가지고 있다.

또한 위성의 위치가 시간에 따라 이동되고, 수신기의 휴대 위치와 자세가 달라짐에 따라 위성과의 송수신에 큰 영향을 미치게 되므로, 위성통신에 이용되는 안테나는 크기가 소형화되면서 동시에 전방향성의 특성이 요구된다.

한편 마이크로스트립 안테나는 가볍고 평면구조이며, 소형 경량화에 용이하므로, 위성통신, 우주항공 및 이동통신 시스템 적용에 적합한 것으로 알려져 있다.

종래의 마이크로스트립 안테나는 소정의 두께로 형성되는 유전체층을 사이에 두고, 한쪽(위쪽)에는 안테나의 역할을 하는 평면형상의 패치(patch)가 설치되고, 반대쪽(아래쪽)에는 접지판이 설치되며, 패치로의 급전은 마이크로스트립 라인(microstrip line)을 설치하여 급전하는 방식이나 프로브(probe)를 설치하여 급전하는 방식 등으로 이루어진다.

대한민국 공개특허공보 제2003-50023호에는 동일한 주파수에 대하여 크기를 줄여 소형화가 가능하도록 패치를 접지판을 사이에 두고 접어서 형성하는 폴디드(folded) 마이크로스트립 패치 안테나에 대한 기술이 제안되고 있다. 폴디드 마이크로스트립 패치 안테나는, 일반적인 반파장 마이크로스트립 패치 안테나를 반으로 접은 구조로, 전계 방향이 모두 동위상으로 같은 방향으로 되고, 자류밀도는 방사슬롯은 물론 비방사슬롯에서도 합쳐지게 되므로, 크기를 1/2로 소형화하는 것이 가능하고, 동위상으로 합해진 형태의 방사개구는 마치 하나의 점 전하원으로 볼 수 있어 전방향성이 가능하다.

도 1에 나타낸 바와 같은 구조로 폴디드 마이크로스트립 패치 안테나를 제작한 다음, 상면 급전을 행하여 측정한 방사패턴을 도 2에 나타내고, 하면 급전을 행하여 측정한 방사패턴을 도 3에 나타낸다.

즉 도 1에 나타낸 바와 같이, 폴디드 마이크로스트립 패치 안테나를 두께 0.8mm, 가로×세로 80mm×40mm의 접지판(2)을 사이에 두고 가로 72mm인 패치판(4)을 "ㄷ"형상으로 접어 설치하고, 접지판(2)과 패치판(4)의 상면 및 하면 사이에는 3mm 두께의 유전체(6)를 설치하여 제작한다. 상기 접지판(2)에는 상기 패치판(4)의 한 지점에 연결되는 급전선(8)이 접지판(2)과 단락되지 않도록 설치된다.

도 2 및 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 상면 급전의 경우에는 E-plane 방사패턴이 90~210°부근에서 이득이 상대적으로 낮아져 전체적으로 고른 전방향성의 특성을 얻지 못하고 있는 데 반하여, 하면 급전의 경우에는 E-plane 방사패턴이 상면 급전의 경우보다 더욱 양호하게 전체적으로 이득이 비슷한 전방향성(omni-direction) 특성을 나타내므로, 전방향성 특성을 위해서는 하면 급전 방식이 더 효과적임을 확인할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래 폴디드 마이크로스트립 패치 안테나는 선형편파를 얻기 위한 구조로, 위성통신의 경우 필요로 하는 원형편파를 얻기 위해서는 새로운 연구와 개발이 필요하다.

본 발명은 상기와 같은 점에 조감하여 이루어진 것으로서, 사각형의 패치를 대각선으로 접어 접지판을 사이에 두고 상하에 삼각형의 패치면이 존재하도록 구성하고 급전점을 원형편파가 얻어지도록 배치하는 것에 의하여 소형화가 가능하면서 전방향성의 원형편파를 얻는 것이 가능한 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명이 제안하는 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나는 사각형상의 판을 서로 소정의 간격을 두고 삼각형이 위치하도록 대각선방향을 따라 대략 "ㄷ"형상으로 접은 형상으로 이루어지는 패치와, 상기 패치의 대략 "ㄷ"형상 사이에 패치와 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 설치되는 평판형상의 접지판과, 상기 접지판과 패치 사이에 위치하는 유전층과, 상기 패치의 임의 지점에 연결되어 급전을 행하는 급전선을 포함하여 이루어진다.

상기에서 패치의 상면과 하면이 연결되는 수직면과 접하는 상기 접지판의 모서리를 톱니형상으로 형성하는 것이 편파의 분리가 보다 효과적으로 이루어지므로 바람직하다.

상기 급전선은 패치의 상면 또는 하면의 임의 지점에 연결하고, 가능하면 패치의 중심선 위 또는 중심선과 근접한 위치로 연결 지점을 설정하는 것이 대칭성이 향상되므로 바람직하다.

다음으로 본 발명에 따른 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

먼저 본 발명에 따른 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예는 도 4~도 6에 나타난 바와 같이, 사각형상의 판을 서로 소정의 간격을 두고 삼각형이 위치하도록 대각선방향을 따라 대략 "ㄷ"형상으로 접은 형상으로 이루어지는 패치(10)와, 상기 패치(10)의 대략 "ㄷ"형상 사이에 패치(10)와 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 설치되는 평판형상의 접지판(20)과, 상기 접지판(20)과 패치(10) 사이에 위치하는 유전층(30)과, 상기 패치(10)의 임의 지점에 연결되어 급전을 행하는 급전선(40)을 포함하여 이루어진다.

상기 패치(10)는 측면에서 보아서 대략 "ㄷ"형상을 이루도록 대각선을 중심으로 반으로 접어 2층으로 형성한다.

상기에서 2층으로 형성되는 패치(10)의 상면과 하면의 삼각형을 이등변삼각형이나 정삼각형으로 형성하게 되면 이중 공진 원형편파 특성이 나타나지 않으므로, 부등변삼각형(접지판(20)의 평면 위에 위치하는 패치(10)의 2변 길이가 서로 다른 삼각형)이나 직삼각형으로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 패치(10)는 대략 직사각형의 판을 대각선방향을 접는 것에 의하여, 상면과 하면이 대략 직삼각형으로 형성되도록 구성한다.

상기한 패치(10)는 구리(Cu)박판을 사용하여 형성하는 것도 가능하며, 전기전도도가 우수하고 성형성과 가공성이 좋은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 등의 금속박판을 사용하는 것도 가능하다.

상기 유전층(30)은 테프론, 세라믹, 유리, 에폭시, 스티롤폼 등과 같은 다양한 재료의 유전체가 사용 가능하며, 스페이서부재를 설치하여 공기층으로 형성하는 것도 가능하다.

상기 접지판(20)은 도 6에 나타난 바와 같이, 에폭시, 스티롤폼, 세라믹 등의 유전체로 이루어지는 유전체 기판(22)과, 상기 유전체 기판(22)의 적어도 한쪽면에 도전성 물질을 도포하여 형성되는 접지면(24)으로 이루어진다.

상기 접지면(24)을 형성하는 도전성 물질로는 구리(Cu)나 알루미늄(Al) 등과 같이 전기전도도가 우수한 재료를 사용하고, 유전체 기판(22)에 스크린 인쇄나 증착 등의 방법을 사용하여 도포한다.

상기 접지면(24)은 전기전도도가 우수한 재료의 박판을 유전체 기판(22)에 밀착시켜 구성하는 것도 가능하다.

상기 유전체 기판(22)에는 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 접지면(24)을 형성하는 도전성 물질과 단락되지 않도록 절연되는 상태로 급전선(40)이 설치되고, 상기 급전선(40)은 상기 패치(10)의 한 지점인 급전점(18)에 연결되어 급전을 행한다.

상기 접지면(24)은 도 7에 나타낸 바와 같이, 유전체 기판(22)의 양쪽면에 도전성 물질을 도포하여 상하의 패치(10)에 각각 대응하여 형성하는 것도 가능하다.

상기와 같이 접지판(20)에 유전체 기판(22)의 양쪽면에 접지면(24)을 형성하면, 축비의 비대칭 구조가 한쪽면에만 접지면(24)을 형성한 것에 비하여 개선된다.

상기 접지면(24)을 유전체 기판(22)의 양쪽면에 도전성 물질을 도포하여 형성하는 경우에는 급전선(40)을 코플래너(coplanar) 급전방식으로 형성하는 것이 바람직하다(도 8 참조).

즉 도 8에 나타낸 바와 같이, 한쪽 접지면(24)의 일부를 제거하고 접지면(24)과 소정의 간격을 두고 급전라인(42)을 형성하여 급전선(40)을 구성한다.

상기에서 급전선(40)에 의한 급전은 패치(10)의 상면쪽에 행하는 것도 가능하고, 패치(10)의 하면쪽에 행하는 것도 가능하다. 그런데 이미 알려진 바와 같이, 상면 급전 보다는 하면 급전 쪽이 전방향성 특성에서 우수하므로, 전방향성 특성을 위해서는 하면 급전 방식이 보다 효과적이다.

그리고 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예는 도 9 내지 도 11에 나타낸 바와 같이, 상기 패치(10)의 상면과 하면이 연결되는 수직면과 접하는 상기 접지판(20)의 모서리에 톱니형상의 분리부(25)를 형성한다.

상기와 같이 접지판(20)의 접지면(24) 모서리에 톱니형상으로 분리부(25)를 형성하게 되면, 상기 패치(10) 내부의 전계를 서로 직각으로 분리시켜 서로 수직인 두 편파의 분리에 보다 효과적이다.

상기 접지면(24)은 패치(10)의 상면과 하면 중의 어느 한면에만 대응되도록 한쪽면에만 형성하는 것도 가능하고, 패치(10)의 상면과 하면에 모두 대응되도록 양쪽면에 형성하는 것도 가능하다.

상기에서 접지면(24)을 양쪽면에 형성하는 경우에도, 양쪽면 모두 패치(10)의 수직면과 만나는 모서리에 분리부(25)를 각각 형성한다.

상기한 다른 실시예에 있어서도 상기한 구성 이외에는 상기한 일실시예와 마찬가지로 실시하는 것이 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.

도 12 내지 도 15에는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 반사손실과 축비를 측정한 그래프를 나타낸다. 도 12에는 접지면(24)을 한쪽면에 형성한 경우의 반사손실을 측정하여 나타내고, 도 13에는 접지면(24)을 한쪽면에 형성한 경우의 축비를 측정하여 나타내고, 도 14에는 접지면(24)을 양쪽면에 형성한 경우의 반사손실을 측정하여 나타내고, 도 15에는 접지면(24)을 양쪽면에 형성한 경우의 축비를 측정하여 나타낸다.

상기에서 반사손실과 축비를 측정하기 위한 안테나는 가로(A) 및 세로(B)의 길이가 83mm×86.5mm인 사각형의 패치(10)를 가로(G) 및 세로(F)의 길이가 120mm×60mm인 접지판(20)을 사이에 두고 대략 "ㄷ"형상으로 접어서 형성한다.

상기에서 접지판(20)이 패치(10)의 수직면과 마주하는 모서리에는 높이(E)가 5mm인 삼각형상이 연이어 형성되는 톱니형상의 분리부(25)를 형성한다.

상기 접지판(20)을 구성하는 유전체 기판(22)은 두께 0.8mm인 에폭시 기판을 사용하고, 접지판(20)과 패치(10)의 상면과 하면 사이에는 유전층(30)으로 유전율이 공기와 유사한 두께 2.4mm인 스티로폼(유전율=1.06)을 삽입한다.

상기에서 유전층(30)의 두께를 3mm로 설정하는 경우에는 급전점(18)이 중심으로부터 도 11에서 좌측으로 10mm 정도 벗어난 위치에서 이중 공진 특성을 얻을 수 있었다.

그러나 전방향성 방사패턴 특성을 위해서는 대칭성이 요구되므로, 가능하면 급전점(18)이 중심과 가까워지는 것이 바람직하다.

상기 패치(10)와 접지판(20) 사이의 간격을 결정하는 유전층(30)의 두께를 조절하면서 급전점(18)의 위치를 검토한 결과, 유전층(30)의 두께가 작아질수록 급전점(18)의 위치가 패치(10)의 중심쪽으로 이동됨을 확인하였다. 그런데 유전층(30)의 두께가 지나치게 작아지면 패치(10)와 접지판(20) 사이의 간격이 너무 가까워져 임피던스 매칭에 어려움이 발생한다.

따라서 임피던스 매칭과 대칭성을 모두 만족할 수 있도록 유전층(30)의 두께를 2.4mm로 설정하고, 급전점(18)의 위치는 중심으로부터의 이격거리(C)를 6mm로 설정하여 반사손실과 축비를 측정하였다.

그리고 급전점(18)의 접지판(20) 끝면 모서리로부터의 거리(D)는 17mm로 설정하여 급전선(40)을 형성하고 급전점(18)과 연결한다. 상기 급전점(18)은 패치(10)의 하면에 형성한다.

도 12에 나타난 바와 같이, 한쪽 접지면(24)을 갖는 접지판(20)을 사용한 경우의 반사손실은 1.575GHz에서 -25.6dB, -10dB 대역폭은 110MHz로 이중 공진의 특성을 얻어짐을 확인할 수 있다.

또 도 13에 나타난 바와 같이, 한쪽 접지면(24)을 갖는 접지판(20)을 사용한 경우의 축비는 -X축 방향에서 5.96dB, Z축 방향에서 2.53dB, -Z축 방향에서 1.10로 확인되었다.

그리고 양쪽 접지면(24)을 갖는 접지판(20)을 사용하면서 커넥터의 영향을 줄이기 위하여 패치(10)의 가로(A) 및 세로(B)의 길이를 88mm×92mm로 설정하고, 접지판(20)의 가로(G) 및 세로(F)의 길이를 120mm×75mm로 설정하고, 급전점(18)은 패치(10)의 중심에 위치시킨 다음, 반사손실과 축비를 측정하였다.

상기와 같은 경우에는 도 14에 나타난 바와 같이, 양쪽 접지면(24)을 갖는 접지판(20)을 사용한 경우의 반사손실은 중심주파수 1.575GHz에서 -21.3dB, -10dB 대역폭은 99MHz로 이중 공진의 특성을 얻어짐을 확인할 수 있다.

또 도 15에 나타난 바와 같이, 양쪽 접지면(24)을 갖는 접지판(20)을 사용한 경우의 축비는 -X축 방향에서 2.78dB, Z축 방향에서 3.91dB, -Z축 방향에서 2.02로 확인되었다.

상기에서 도 13과 도 15를 비교하여 보면, -X축 방향의 축비는 도 13에서는 5.96dB인 반면 도 15에서는 3.18dB로 개선된 것을 확인할 수 있고, -Z축 방향 및 Z축 방향의 축비는 도 13에서는 모두 양호한 특성을 보인 반면 도 15에서는 -Z축 방향의 축비가 3.91dB로 증가된 것을 확인할 수 있다. 전체적으로 보면 도 13보다는 도 15의 경우의 축비가 보다 양호하다.

상기한 측정결과로부터 접지판(20)의 형태 및 크기를 변화시킴에 따라 공진주파수의 특성이 변하므로, 임피던스 매칭을 위하여 패치(10)의 크기를 변화시켜야 하고, 패치(10)와 접지판(20)의 크기, 접지면(24)의 한쪽면 또는 양쪽면 설치, 급전점(18)의 위치 등을 적절하게 설정하는 것에 의하여 이중 공진 특성과 양호한 축비를 갖는 원형편파를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

그리고 본 발명에 따른 전방향성 원형편파 폴디드 마이크로스트립 안테나의 또 다른 실시예는 도 16 및 도 17에 나타난 바와 같이, 상기 패치(10)와 서로 단락되지 않도록 소정의 간격을 두고 상기 패치(10)보다 축소된 비율로 형성되어 패치(10)를 바깥쪽에서 감싸도록 설치되는 보조패치(50)를 더 포함한다.

상기 보조패치(50)와 패치(10) 사이에는 유전체로 이루어지는 유전층(32)이 형성된다.

상기 유전층(32)은 공기층으로 이루어지는 것도 가능하고, 다양한 유전체를 이용하여 이루어지는 것도 가능하다.

상기 보조패치(50)에는 급전선(40)이 연결되지 않으므로, 무급전인 상태를 유지한다.

상기와 같이 보조패치(50)를 설치하게 되면, 패치(10)에 의한 대역의 광역화(광대역화)가 이루어진다.

상기에서 보조패치(50)는 상기 패치(10)의 대략 50~95% 정도의 범위에서 축소 비율을 설정하는 것이 효과적인 광대역화가 얻어지므로 바람직하다.

상기한 또 다른 실시예에 있어서도 상기한 구성 이외에는 상기한 일실시에 및 다른 실시예와 마찬가지로의 구성으로 실시하는 것이 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.

상기에서는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

발명의 효과

상기와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나에 의하면, 패치를 접어 형성하므로, 전방향성의 특성을 얻을 수 있으며, 평면의 크기를 감소시킬 수 있어 소형화가 가능하다.

그리고 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나에 의하면, 급전점의 위치를 비대칭으로 설정하고 접지판의 모서리를 톱니형상으로 형성하므로, 이중 공진 특성을 갖는 원형편과를 얻는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 폴디드 마이크로스트립 안테나를 나타내는 사시도이다.

도 2는 종래 폴디드 마이크로스트립 안테나에 있어서 상면 급전을 행한 경우의 방사패턴을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 3은 종래 폴디드 마이크로스트립 안테나에 있어서 하면 급전을 행한 경우의 방사패턴을 측정하여 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예를 나타내는 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예를 나타내는 분해사시도이다.

도 6은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예에 있어서 한쪽 접지판을 나타내는 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예에 있어서 양쪽 접지판을 나타내는 단면도이다.

도 8은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 일실시예에 있어서 급전선을 코플래너방식으로 형성한 상태를 나타내는 저면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예를 나타내는 사시도이다.

도 10은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 접지판의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 11은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 패치를 펼친 상태를 나타내는 평면도이다.

도 12는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 한쪽 접지면을 갖는 접지판을 사용한 경우의 반사손실을 측정한 그래프이다.

도 13은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 한쪽 접지면을 갖는 접지판을 사용한 경우의 축비를 측정한 그래프이다.

도 14는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 양쪽 접지면을 갖는 접지판을 사용한 경우의 반사손실을 측정한 그래프이다.

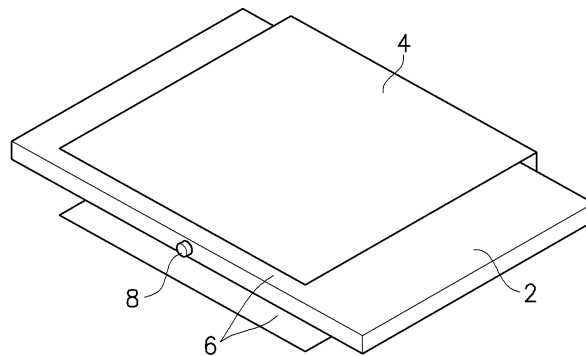
도 15는 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 다른 실시예에 있어서 양쪽 접지면을 갖는 접지판을 사용한 경우의 축비를 측정한 그래프이다.

도 16은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 또 다른 실시예를 나타내는 사시도이다.

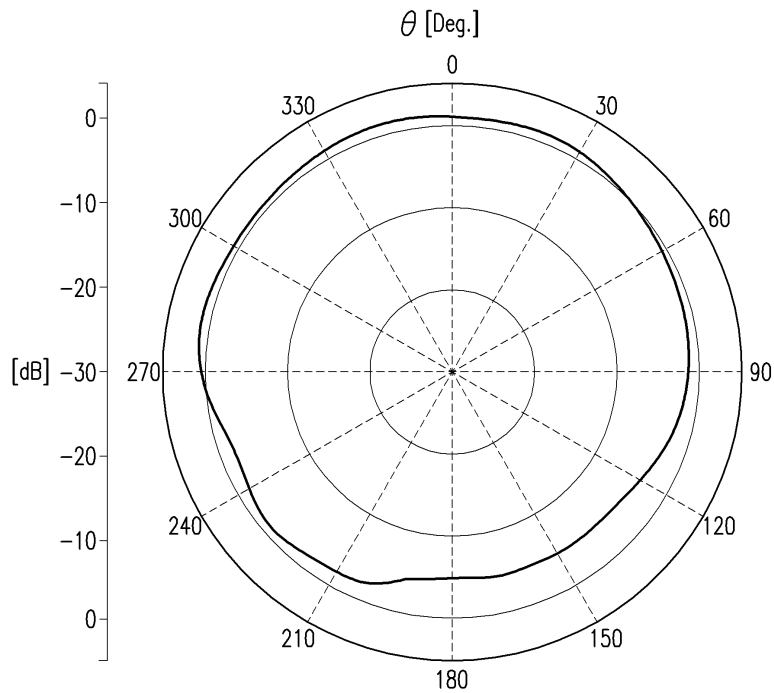
도 17은 본 발명에 따른 전방향성 원형편과 폴디드 마이크로스트립 안테나의 또 다른 실시예를 나타내는 측면도이다.

도면

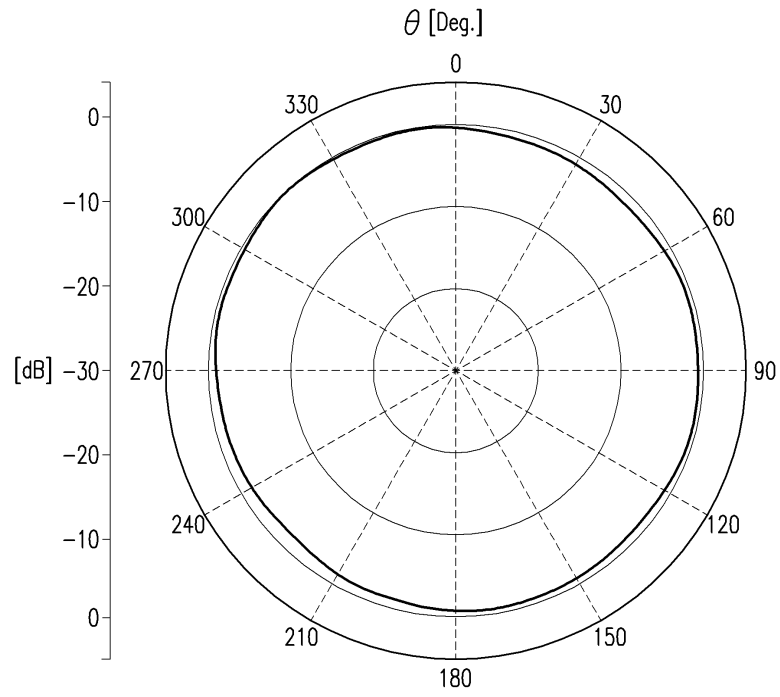
도면1



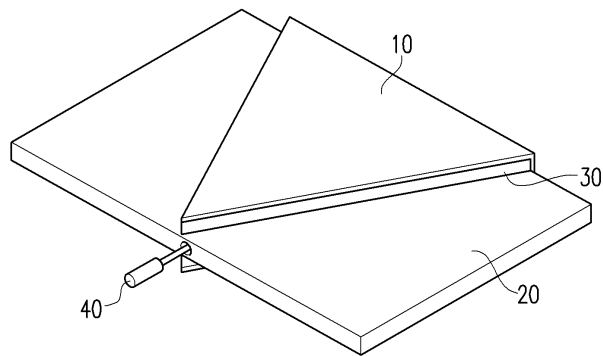
도면2



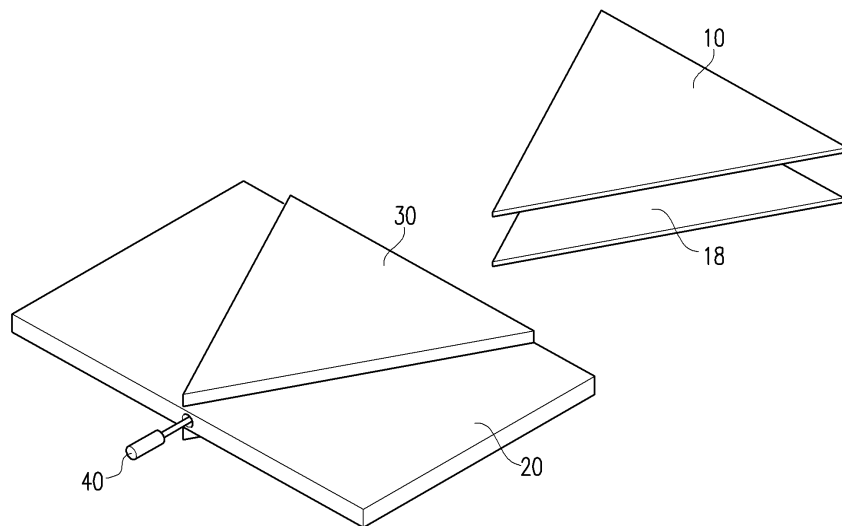
도면3



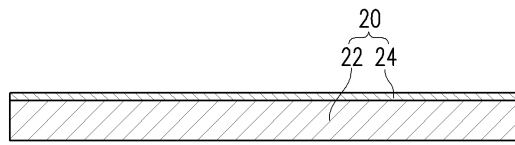
도면4



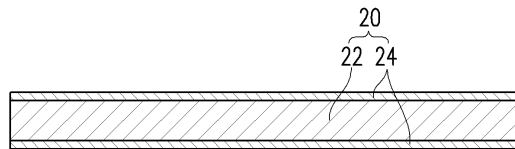
도면5



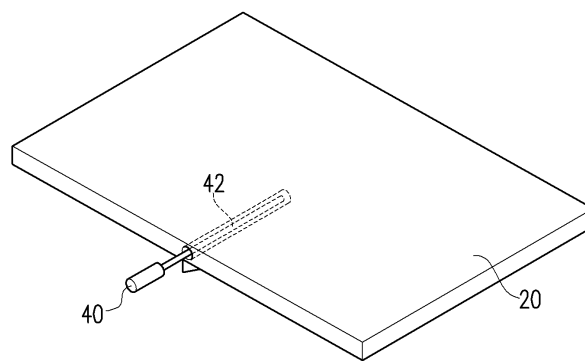
도면6



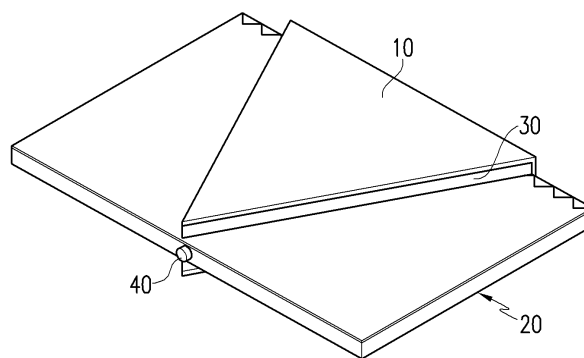
도면7



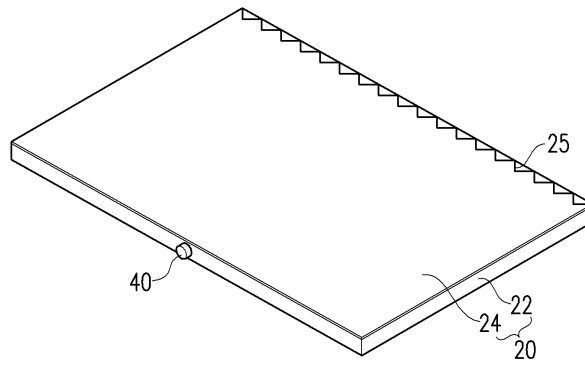
도면8



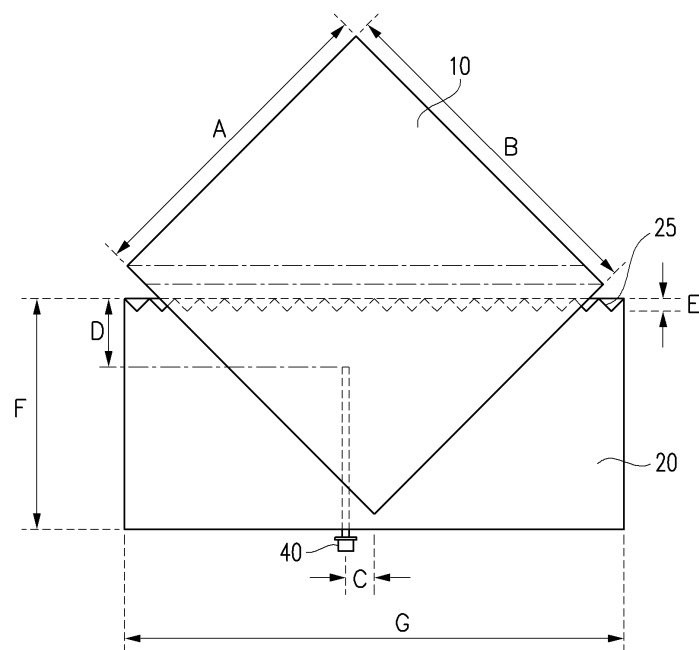
도면9



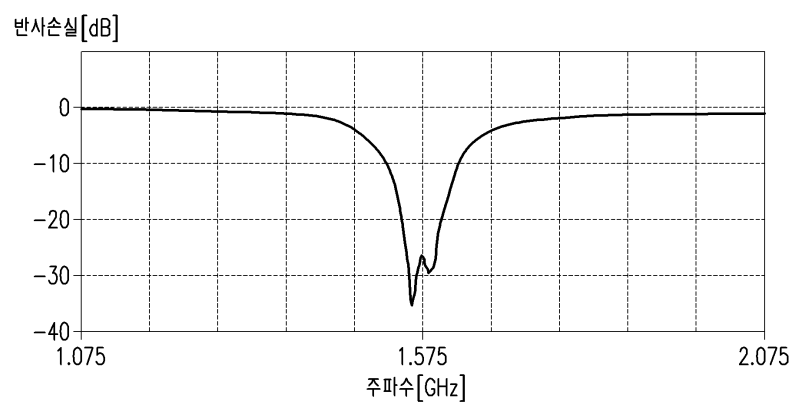
도면10



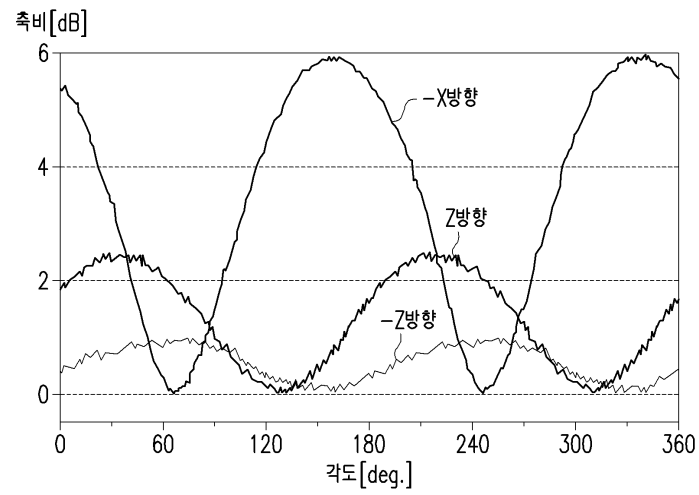
도면11



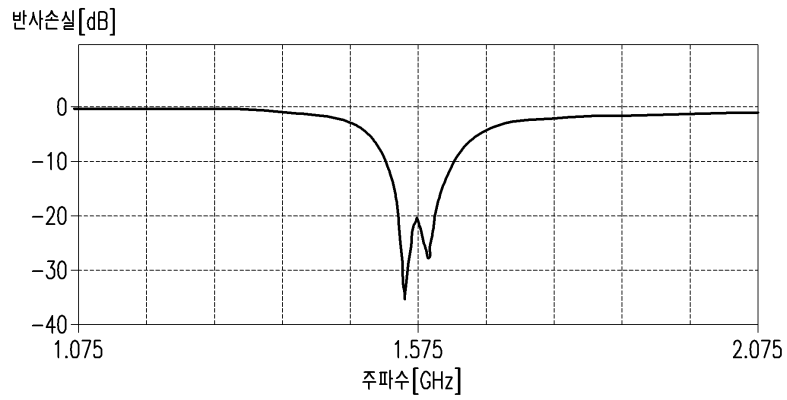
도면12



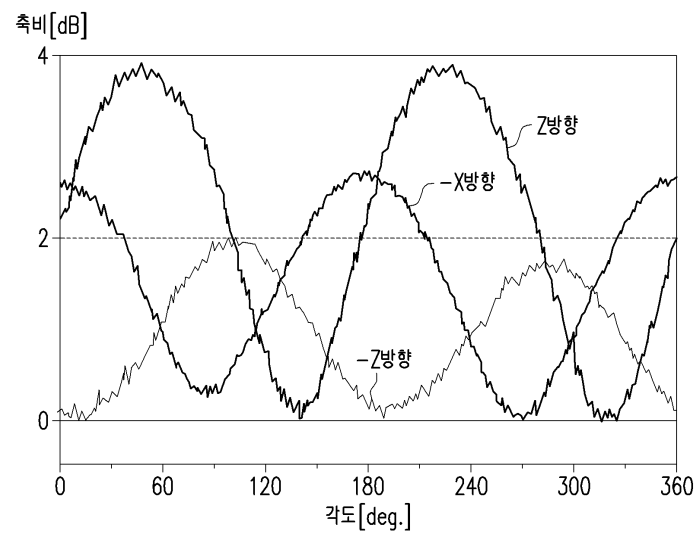
도면13



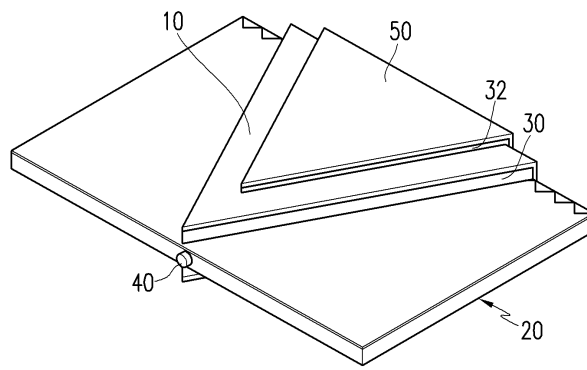
도면14



도면15



도면16



도면17

