

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0112020
H01Q 13/08 (2006.01) (43) 공개일자 2006년10월31일

(21) 출원번호 10-2005-0034363

(22) 출원일자 2005년04월26일

(71) 출원인 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교
주식회사 이피아테크
서울특별시 은평구 녹번동 118-35 대원빌딩 4층

(72) 발명자 우중명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108-201
조중삼
서울시 도봉구 쌍문동 388-33 한양아파트 6동 505호

(74) 대리인 이은철

심사청구 : 있음

(54) 1/4 파장 마이크로스트립 안테나

요약

본 발명은 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 접지 기능을 수행하는 접지판; 장방향으로서 그 일부가 절곡되어 절곡된 부분 중 끝부분이 상기 접지판에 부착되도록 구성된 패치; 상기 패치의 밑면에 같은 간격으로 상기 패치에 부착되는 다수의 제 1 플레이트; 상기 패치와 플레이트에 의해 형성된 공간 중 빈공간을 채움으로써 상기 각각의 플레이트가 원형을 유지할 수 있도록 하는 유전체; 를 포함한다.

본 발명에 따르면, 도로상 설치될 안테나의 소형화를 위해 일반적인 반파장 마이크로스트립 패치 안테나의 패치 중앙을 그라운드로 접지시키고, 한쪽 방향의 패치를 제거시키고 다른 한쪽의 패치 밑면에 플레이트를 부착시켜 패치 밑면의 전류 경로를 증가시킴으로써 가시적인 공진 길이 증가로 인한 공진주파수의 하향을 유도함으로써 소형화가 가능할 뿐만 아니라, 425MHz로 최적화된 플레이트를 부착한 1/4 파장 마이크로스트립 안테나를 제공할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 1

색인어

1/4 파장, 마이크로스트립, 안테나, 유전체, 패치, 플레이트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 실제 사진도.

도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면.

도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 다른 접지판 구조를 나타내는 단면도.

도 2c 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 또 다른 접지판 구조를 나타내는 단면도.

도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프.

도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 방사 패턴을 나타내는 그래프.

도 5 은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면.

도 6 은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프.

도 7 은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 방사 패턴을 나타내는 그래프.

도 8 은 비교예 1 의 구조를 나타내는 평면 및 단면도.

도 9 는 비교예 1 을 사용하여 측정된 반사 손실을 나타내는 그래프.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 패치 밀면에 플레이트를 부착하여 패치 밀면의 전류 경로를 증가시켜 가시적인 공진 길이 증가로 인한 공진주파수의 하향을 유도함으로써 소형화가 가능한 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 것이다.

최근 도심지에서의 전력설비는 도시 미관이나 안전성, 건물의 고층화 등에 따라 점차 지중화 되고 있는 추세이며, 그 비중이 날로 증가하고 대도시일수록 전력 설비의 중요성이 증가되고 있다. 전력설비 중 한 예로 맨홀은 환경이 열악하고 확인이나 순시 등을 위한 출입이 곤란하며 인력에 의존하지 않고서는 외부인의 출입이나 사고 발생 등 유사시에도 확인이 매우 어렵다. 따라서 이와 같은 어려운 점을 극복하기 위해 지중 정보를 쉽게 얻을 수 있는 방법으로 전력선으로부터 센서에 검출된 정보를 맨홀 부분을 이용하여 통제소로 정보 전달을 할 필요성이 있다. 센서에서 얻은 정보를 전력통제소 등으로 전달할 수 있도록 하기 위해서는 경제적이고 신뢰성 높은 저 전력형 통신설비 개발이 필요하다. 전력 통제소에서는 입수된 정보를 분석하여 신속하고 효과적인 전력 통제가 될 수 있도록 하기 위해 경제적인 면과 도로상의 차량 이동의 여건을 고려할 때 무선 매개체로 이용하는 것이 바람직하다. 따라서 맨홀 내부의 정보를 외부의 수집장치로 무선 전송할 수 있는 안테나의 개발이 필수적이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 도로상 설치될 안테나의 소형화를 위해 일반적인 반파장 마이크로스트립 패치 안테나의 패치 중앙을 그라운드로 접지시키고, 한쪽의 1/4 파장 패치를 제거시키고 다른 한쪽의 1/4 파장 패치 밀면에 플레이트를 부착시켜 패치 밀면의 전류 경로를 증가시킴으로써 가시적인 공진 길이 증가로 인한 공진주파수의 하향을 유도함으로써 소형화된 1/4 파장 마이크로스트립 안테나를 제공함에 있다.

그리고 본 발명의 다른 목적은, 425MHz로 최적화된 플레이트를 부착한 1/4 파장 마이크로스트립 안테나를 제공함에도 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 접지 기능을 수행하는 접지판; 장방형으로서 그 일부가 절곡되어 절곡된 부분 중 끝부분이 상기 접지판에 부착되도록 구성된 패치; 상기 패치의 밑면에 같은 간격으로 상기 패치에 부착되는 다수의 제 1 플레이트; 상기 패치와 플레이트에 의해 형성된 공간 중 빈공간을 채움으로써 상기 각각의 플레이트가 원형을 유지할 수 있도록 하는 유전체; 를 포함한다.

바람직하게 상기 제 1 플레이트들 사이에 삽입되는 구조로 상기 접지판 윗면에 부착되는 적어도 1개 이상의 제 2 플레이트; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

더욱 바람직하게 상기 제 1 플레이트 각각은 상기 패치에 직각으로 부착되는 것을 특징으로 한다.

또한 더욱 바람직하게 상기 다수의 제 1 플레이트들 중 최외측에 부착되는 플레이트를 제외한 플레이트 각각의 높이가 최외측에 부착되는 플레이트의 높이보다 더 큰 것을 특징으로 한다.

또한 더욱 바람직하게 부착되는 상기 제 2 플레이트가 2이상인 경우, 부착되는 각각의 제 2 플레이트의 크기는 동일한 것을 특징으로 한다.

또한 더욱 바람직하게 부착되는 상기 제 2 플레이트가 2이상인 경우, 부착되는 각각의 제 2 플레이트의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 한다.

또한 더욱 바람직하게 상기 패치 및 플레이트는 금속 재질인 것을 특징으로 한다.

그리고 더욱 바람직하게 상기 접지판은, 네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 형상이거나 또는 네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 후 수평으로 또 다시 절곡하여 펼친 형상인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조 및 제 특성에 대하여 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 관한 실제 사진도이고, 도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면이고, 도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 다른 접지판 구조를 나타내는 단면도이고, 도 2c 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 또 다른 접지판 구조를 나타내는 단면도이고, 도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프이며, 도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 방사 패턴을 나타내는 그래프이다.

상기 도 1 및 도 2a 에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나는 패치(110), 다수의 플레이트(120), 접지판(130) 및 유전체(140)를 포함한다.

상기 패치(110)는 금속 재질로서, 장방형으로서 그 일부가 직각으로 절곡되어 절곡된 부분은 후술하는 접지판에 부착되도록 구성되는데, 본 실시예에서는 전체 폭(W1) × 길이(L1)가 50 mm × 105 mm의 크기를 가지고, 절곡되는 소정 폭(W2)은 20 mm로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 다수의 플레이트(120) 각각은 금속 재질이면서, 상기 패치의 밑면에 같은 간격으로 상기 패치에 직각으로 부착된다. 본 실시예에서 상기 다수의 플레이트 중 최외측에 부착되는 플레이트를 제외한 5개의 플레이트 각각은 폭(W1) × 높이(H3)가 50 mm × 15 mm의 크기로 설정하였고, 상기 최외측에 부착되는 플레이트는 폭(W1) × 높이(H4)가 50 mm × 13.5 mm의 크기로서 다른 플레이트보다 그 높이가 낮은 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 접지판(130)은 금속 재질로서, 상기 패치 중 절곡부분과 전기적으로 연결된 상태에서 접지 기능을 수행한다. 본 실시예에서 상기 접지판은 폭(W3) × 길이(L2)가 100 mm × 220 mm의 크기로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

본 실시예에서 상기 접지판은 평판형으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아닌바, 상기 도 2b 에 도시된 바와 같이 상기 접지판의 네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 형상으로 설정하는 것도 가능하고, 상기 도 2c 에 도시된 바와 같이 상기 접지판의 네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 후, 수평으로 또 다시 절곡하여 펼친 형상으로 설정하는 것도 가능하다.

그리고, 상기 유전체(140)는 상기 패치와 플레이트에 의해 형성된 공간 중 빈공간을 채움으로써 상기 각각의 플레이트가 원형을 유지할 수 있도록 하고, 상기 각각의 플레이트가 상기 접지판과 전기적으로 연결되지 않도록 하는 기능을 수행하며 공기로 대신할 수도 있다. 본 실시예에서 상기 유전체는 유전율(ϵ_r)이 1.06이고, 폭(W1) × 길이(L1) × 높이(W2)가 50 mm × 105 mm × 20 mm의 크기로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

상술한 본 발명의 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 크기는 상술한 바와 같이 길이 50mm × 폭 105mm로 평면형 반파장 패치 안테나(길이 305mm × 폭 400mm)에 비해 95.7%의 면적 단축효과를 얻었으며 상기 도 3 에 도시된 바와 같이 반사손실 -26.2dB, -10dB 대역폭 16MHz(3.8%)로 양호한 특성을 나타내었다.

상기 도 4 에 도시된 바와 같이, E-plane 방사패턴 측정결과, 이득은 -0.32dBd로 평면형 반파장 패치 안테나의 이득(3.84dBd)보다 4.16dB 감소된 특성을 얻었다. 또한 HPBW는 105°로 평면형 반파장 패치 안테나의 HPBW는(71°)보다 34° 넓게 측정되었으며 이는 공진 길이 방향으로의 방사 개구가 1개로 됨으로써 생긴 빔의 광각화 때문이다.

본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조 및 제특성에 대하여 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 5 는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 구조를 나타내는 도면이고, 도 6 은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 반사 손실을 나타내는 그래프이며, 도 7 은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 방사 패턴을 나타내는 그래프이다.

상기 도 5 에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나는 패치(210), 다수의 플레이트(220), 접지판(230) 및 유전체(240)를 포함한다.

상기 패치(210)는 금속 재질로서, 장방형으로서 그 일부가 직각으로 절곡되어 절곡된 부분은 후술하는 접지판에 부착되도록 구성되는데, 본 실시예에서는 전체 폭(W7) × 길이(L3)가 50 mm × 75 mm의 크기를 가지고, 절곡되는 소정 폭(W8)은 20 mm로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 다수의 플레이트(220)는 다수의 제 1 플레이트(221) 및 적어도 하나의 제 2 플레이트(222)를 포함한다.

상기 제 1 플레이트(221) 각각은 금속 재질이면서, 상기 패치의 밑면에 같은 간격으로 상기 패치에 직각으로 부착된다.

본 실시예에서 상기 다수의 제 1 플레이트 중 최외측에 부착되는 플레이트를 제외한 4개의 제 1 플레이트 각각은 폭(W7) × 높이(H8)가 50 mm × 15 mm의 크기로 설정하였고, 상기 최외측에 부착되는 제 1 플레이트는 폭(W7) × 높이(H9)가 50 mm × 14 mm의 크기로서 다른 제 1 플레이트보다 그 높이가 낮은 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

그리고 상기 제 2 플레이트(222)는 상기 제 1 플레이트들 사이에 삽입되는 구조로 후술하는 접지판 윗면에 직각으로 부착하되, 부착되는 제 2 플레이트가 2 이상인 경우 상기 제 1 플레이트들 사이 각각의 동일한 위치에 삽입될 수 있는 지점에 부착된다.

본 실시예에서는 상기 제 2 플레이트 3개가 접지판 윗면에 직각으로 부착되고, 폭(W7) × 높이(H10)가 50 mm × 15 mm인 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 접지판(230)은 금속 재질로서, 상기 패치 중 절곡부분과 전기적으로 연결된 상태에서 접지 기능을 수행한다. 본 실시예에서 상기 접지판은 폭(W9) × 길이(L4)가 100 mm × 175 mm의 크기로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

그리고, 상기 유전체(240)는 상기 패치와 플레이트에 의해 형성된 공간 중 빈공간을 채움으로써 상기 각각의 플레이트가 원형을 유지할 수 있도록 하고, 상기 제 1 플레이트 및 제 2 플레이트 각각이 상기 접지판 또는 패치와 전기적으로 연결되지 않도록 하는 기능을 수행한다. 본 실시예에서 상기 유전체는 유전율(ϵ_r)이 1.06이고, 폭(W7) × 길이(L3) × 높이(W8)가 50 mm × 75 mm × 20 mm의 크기로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

상술한 본 발명의 다른 일실시예에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나의 크기는 상술한 바와 같이 폭(W7) 75 mm × 길이(L3) 50 mm로 후술하는 비교예 1의 평면형 반파장 패치 안테나(길이 305 mm × 폭 400 mm)에 비해 96.9%의 면적 단축효과를 얻었으며 상기 도 6에 도시된 바와 같이 반사손실 -21.4dB, -10dB 대역폭 9.4MHz(2.2%)로 나타내었다.

도 7에 도시된 바와 같이, E-plane 방사패턴 측정결과, 이득은 -6.36dBd로 평면형 반파장 패치 안테나의 이득(3.84dBd)보다 10.2dBd 감소된 특성을 얻었다. 접지판의 크기가 작아서 이득이 다소 감소되는 것을 볼 수 있지만 이를 극복하기 위해 그라운드 크기를 더욱 크게 하면 충분히 극복될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 HPBW는 125°로 평면형 반파장 패치 안테나의 HPBW(71°)보다 54° 넓게 측정되었다.

이하에서는, 상술한 본 발명에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 안테나와 비교되는 비교예의 물성을 도 8 및 도 9를 이용하여 상술한다.

도 8은 비교예 1의 구조를 나타내는 평면 및 단면도이며, 도 9는 비교예 1을 사용하여 측정한 반사 손실을 나타내는 그래프이다.

[비교예 1]

본 발명에 따른 마이크로스트립 안테나의 축소 효과를 확인하기 위해, 비교예 1로서 일반적인 평면형 마이크로스트립 패치 안테나를 중심주파수 425 MHz(파장 $\lambda=705$ mm)에서 제작하였다.

이때 평면형 패치의 크기는 길이 305 mm × 폭 400 mm로 하였고, 유전체로는 3차원 구조의 제작을 용이하게 하기 위해 20 mm 높이의 foam($\epsilon_r=1.06$)을 사용하였다. 제작된 평면형 마이크로스트립 패치 안테나의 구조 및 반사손실 특성은 도 8 및 도 9에 도시되어 있다.

이러한 크기의 안테나에 대한 특성으로 반사손실 -22.3dB, -10dB 대역폭 20.5MHz (4.8%)의 특성을 나타내었다. 이러한 평면형 마이크로스트립 패치 안테나는 크기가 너무 크므로 도로상 맨홀 장착용으로는 실용성이 없으므로 안테나의 소형화를 위해 본 발명에 따른 1/4 파장 마이크로스트립 패치 안테나를 개발하게 되었다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 도로상 설치될 안테나의 소형화를 위해 일반적인 반파장 마이크로스트립 패치 안테나의 패치 중앙을 그라운드로 접지시키고, 1/4 파장 패치 한쪽을 제거시킨 후 다른 한쪽 1/4 파장 패치 밀면에 플레이트를 부착시켜 패치 밀면의 전류 경로를 증가시킴으로써 가시적인 공진 길이 증가로 인한 공진주파수의 하향을 유도함으로써 소형화가 가능할 뿐만 아니라, 425MHz로 최적화된 플레이트를 부착한 1/4 파장 마이크로스트립 안테나를 제공할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

1/4 파장 마이크로스트립 안테나에 있어서,

접지 기능을 수행하는 접지판;

장방형으로서 그 일부가 절곡되어 절곡된 부분 중 끝부분이 상기 접지판에 부착되도록 구성된 패치;

상기 패치의 밑면에 같은 간격으로 상기 패치에 부착되는 다수의 제 1 플레이트;

상기 패치와 플레이트에 의해 형성된 공간 중 빈공간을 채움으로써 상기 각각의 플레이트가 원형을 유지할 수 있도록 하는 유전체; 를 포함하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제 1 플레이트들 사이에 삽입되는 구조로 상기 접지판 윗면에 부착되는 적어도 1개 이상의 제 2 플레이트; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제 1 플레이트 각각은 상기 패치에 직각으로 부착되는 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 다수의 제 1 플레이트들 중 최외측에 부착되는 플레이트를 제외한 플레이트 각각의 높이가 최외측에 부착되는 플레이트의 높이보다 더 큰 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 5.

제2항에 있어서,

부착되는 상기 제 2 플레이트가 2이상인 경우, 부착되는 각각의 제 2 플레이트의 크기는 동일한 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 6.

제2항에 있어서,

부착되는 상기 제 2 플레이트가 2이상인 경우, 부착되는 각각의 제 2 플레이트의 크기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 패치 및 플레이트는 금속 재질인 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

청구항 8.

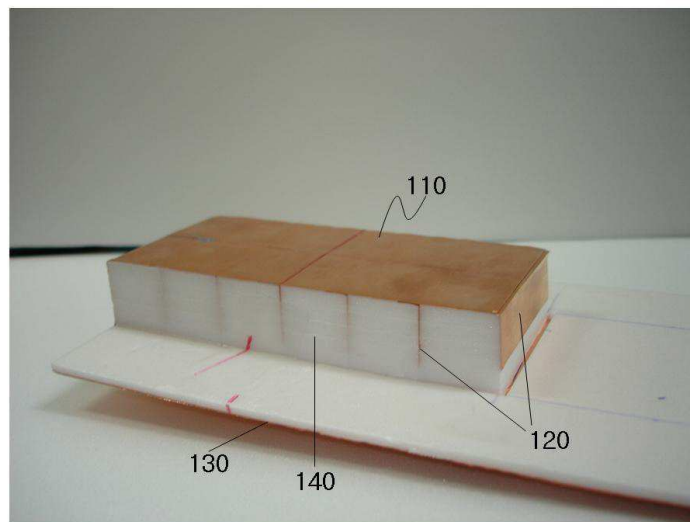
제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 접지판은,

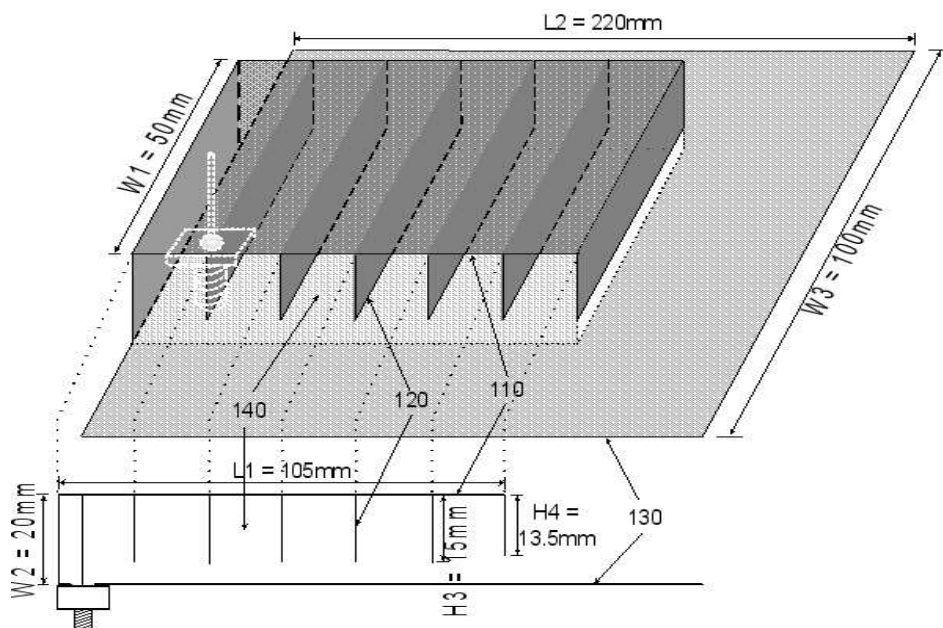
네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 형상이거나 또는 네모서리를 각각 수직하게 절곡하여 접어올린 후 수평으로 또 다시 절곡하여 펼친 형상인 것을 특징으로 하는 1/4 파장 마이크로스트립 안테나.

도면

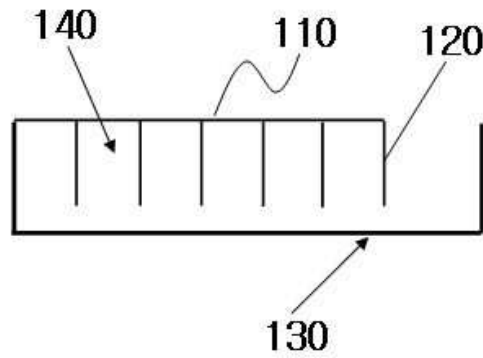
도면1



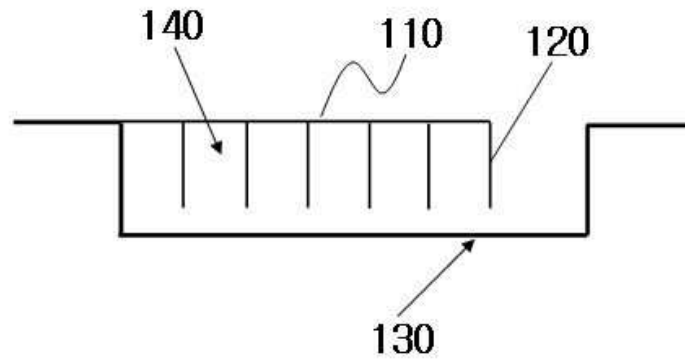
도면2a



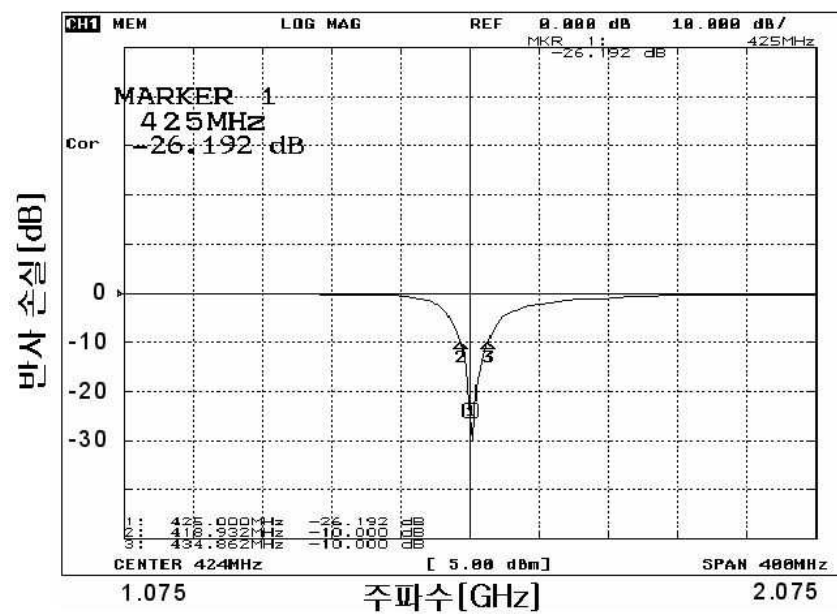
도면2b



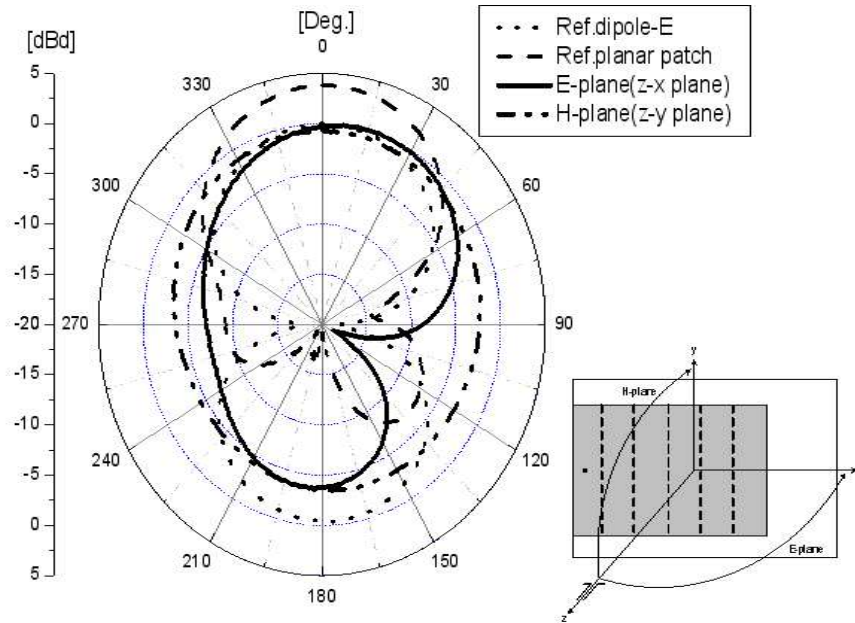
도면2c



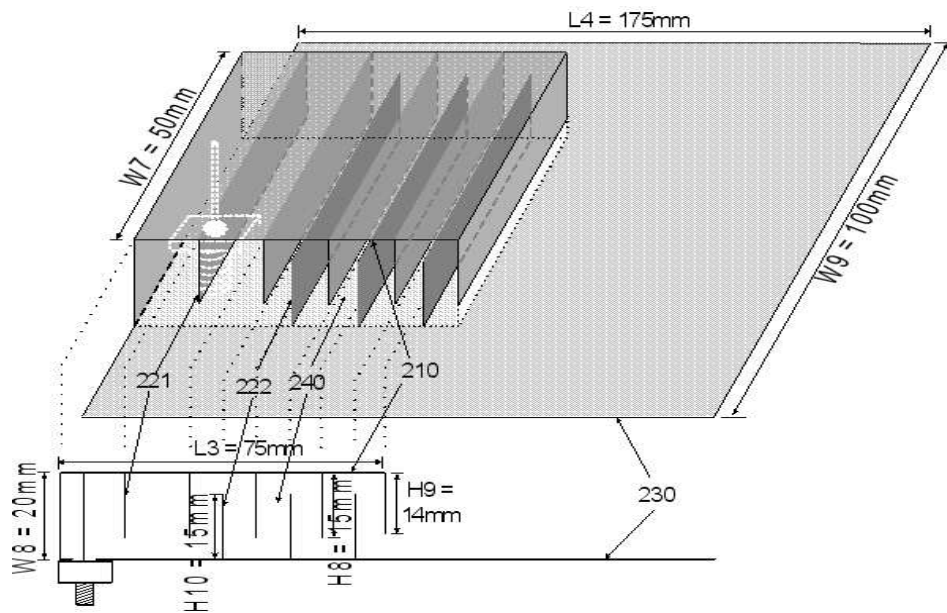
도면3



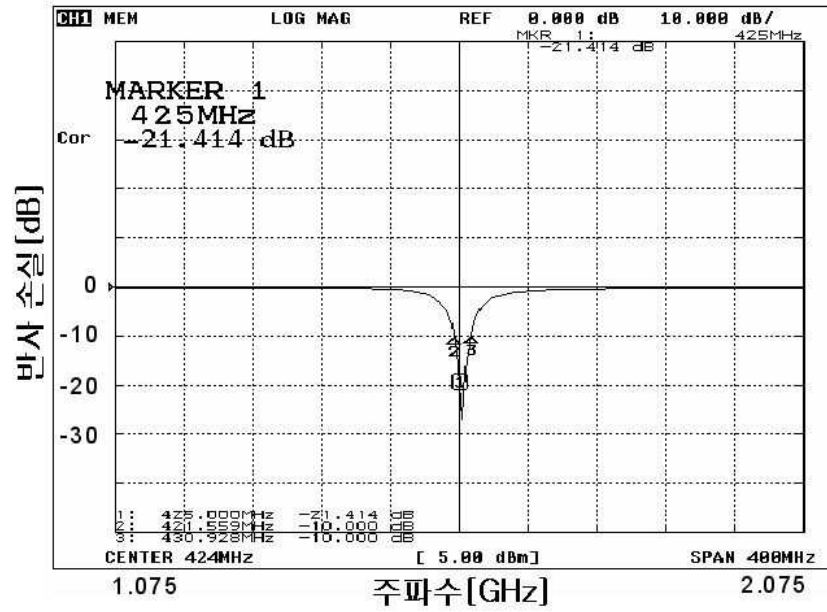
도면4



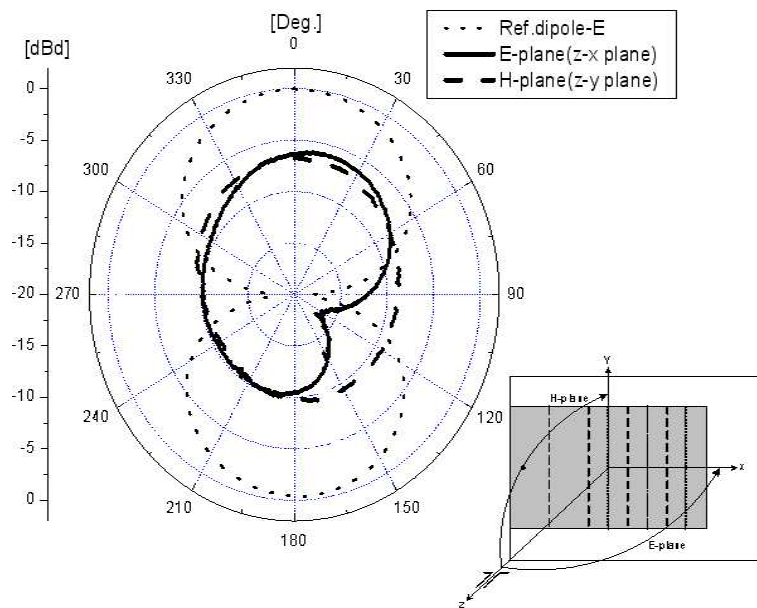
도면5



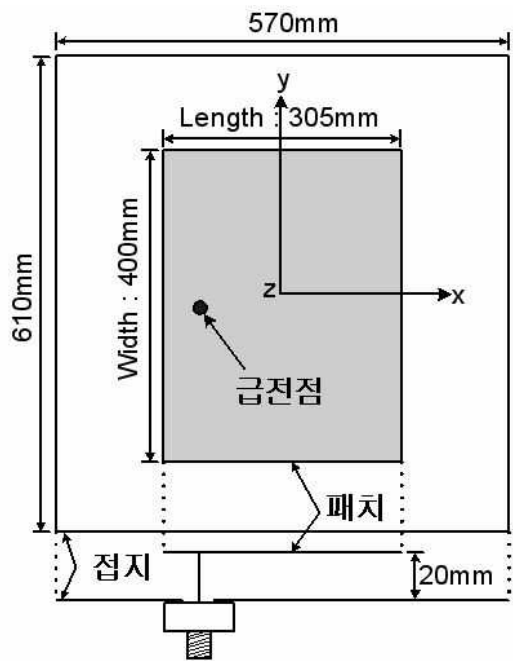
도면6



도면7



도면8



도면9

