



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년08월13일
H01Q 1/38 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0748865
H01Q 1/24 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년08월07일

(21) 출원번호	10-2006-0038773	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년04월28일	(43) 공개일자
심사청구일자	2006년04월28일	

(73) 특허권자 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자 우중명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108-201

 장연정
대전광역시 중구 유천동 265-22

 정한영
경기 고양시 덕양구 화정동 936 은빛마을 609-1403

 김병국
대전 유성구 송강동 청솔아파트 310동 408호

(74) 대리인 이은철

(56) 선행기술조사문헌
KR1020020040591

심사관 : 변종길

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 마이크로스트립 안테나를 이용한 위성 디엠비 단말기용안테나

(57) 요약

본 발명은 마이크로스트립 안테나를 이용한 디엠비 단말기용 안테나에 관한 것으로서, 그 일측단 중앙부에 소정 깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 상부평판의 일측단에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판과, 상기 수직평판과 연결되어 상부평판과 평행하게 연장된 하부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 타측단부에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(324A,324B)와, 상기 아이리스(324A,324B)의 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 접이부(325A,325B)와, 상기 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(326)와, 상기 아이리스(326) 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 접이부(327) 및 상기 요홈부의 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인으로 이루어진 폴디드 ㄷ형 패치; 및 상부평판 및 하부평판 사이에 위치하되, 소정의 유전율을 갖으며 접지기능을 하는 인쇄회로기판; 을 포함한다.

대표도

도 3a

특허청구의 범위

청구항 1.

소정의 크기를 갖으며 도전성 재질로 형성된 폴디드 ㄷ형 안테나에 있어서,

일측선단 중앙부에 소정 깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판(321)과, 상부평판의 타측선단에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판(322)과, 상기 수직평판과 연결되어 상부평판과 평행하게 연장된 하부평판(323)과, 상기 상부평판의 일측선단에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 제 1 아이리스(324A,324B)와, 상기 제 1 아이리스(324A,324B)의 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 제 1 접이부(325A,325B)와, 상기 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 제 2 아이리스(326)와, 상기 제 2 아이리스(326) 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 제 2 접이부(327) 및 상기 요홈부의 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)으로 이루어진 폴디드 ㄷ형 패치(320); 및

상기 상부평판(321) 및 하부평판(323) 사이에 위치하되, 소정의 유전율을 갖으며 접지기능을 하는 인쇄회로기판(310); 을 포함하는 폴디드 ㄷ형 안테나.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은(310),

상기 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)의 주연부에 해당하는 접지판이 제거된 것을 특징으로 하는 폴디드 ㄷ형 안테나.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 상부평판(321), 수직평판(322) 및 하부평판(323)은,

서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 폴디드 ㄷ형 안테나.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 아이리스(324A,324B)는 상기 제 1 접이부(325A,325B)와 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으며, 상기 제 2 아이리스(326)은 상기 제 2 접이부(327)와 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 폴디드 ㄷ형 안테나.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 상부평판(321)은,

'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)과 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 폴디드 ㄷ형 안테나.

청구항 6.

일측선단 중앙부에 소정 깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판(421)과, 상부평판의 타측선단에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판(422)과, 상기 수직평판과 연결되어 상부평판과 평행하게 연장된 하부평판(423)과, 상기 상부평판의 일측선단에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 제 1 아이리스(424A,424B)와, 상기 제 1 아이리스(424A,424B)의 단부에서 EBG 패치 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 제 1 접이부(425A,425B)와, 상기 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 제 2 아이리스(426)와, 상기 제 2 아이리스(426) 단부에서 EBG 패치 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 제 2 접이부(427) 및 상기 요홈부 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(428)으로 이루어진 EBG 패치(420) 그리고 상기 상부평판(421) 및 하부평판(423) 사이에 위치하되, 소정의 유전율을 갖으며 접지기능을 하는 인쇄회로기판(410)으로 구성된 EBG 안테나에 있어서,

상기 인쇄회로기판(410)은,

소정부분 다수개의 격자형으로 구성되되, 격자형 인쇄회로기판 내부에 Short Pin(411)을 포함하는 것을 특징으로 하는 EBG 안테나.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 Short Pin은(411)은,

상기 격자형 인쇄회로기판의 상부와 하부를 단락시키는 것을 특징으로 하는 EBG 안테나.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은(410),

상기 마이크로스트립 라인(428)의 주연부에 해당하는 접지판이 절개된 것을 특징으로 하는 EBG 안테나.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 상부평판(421), 수직평판(422) 및 하부평판(423)은,

서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 EBG 안테나.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 상부평판(421)은,

'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(428)과 서로 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 EBG 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 폴디드 마이크로스트립 안테나와 'ㄴ'형 마이크로스트립 안테나를 결합한 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 휴대용 단말기의 자세에 무관하게 두 개의 무지향성 방사패턴을 갖으며 소형으로 제작 가능한 마이크로스트립 안테나를 이용한 위성 디엠비 단말기용 안테나에 관한 것이다.

안테나는 무선 휴대 단말기의 크기를 제한하는 가장 중요한 요소로서, 소비자의 다양한 심미성이 충족되어야 하며, 휴대의 불편함이 없어야 한다. 더욱이, 위성 디엠비 시스템과 같은 이동 무선통신 시스템의 소형화 추세에 따라, 사용되는 안테나의 소형화에 대한 요구가 더욱 커지고 있는데 반해, 그 크기가 파장에 기인하는 특성으로 인해 소형화에 문제점을 갖는다. 또한 안테나에 사용되는 유전체의 비유전율을 높임으로써 소형화를 이루고 있으나, 이는 유전 손실로 인한 대역폭 감소 및 방사효율 저하 등의 안테나 성능이 열화되는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 수신 단말기의 자세에 무관하게 위성 또는 위성 중계기로부터 전파수신이 가능한 두 개의 무지향성 방사패턴을 갖는 안테나를 제공함에 그 특징적인 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 소정의 크기를 갖으며 도전성 재질로 형성된 폴디드 ㄴ형 안테나에 관한 것으로서, 그 일측단단 중앙부에 소정 깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 상부평판의 일측단단에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판과, 상기 수직평판과 연결되어 상부평판과 평행하게 연장된 하부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 타측단단부에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(324A,324B)와, 상기 아이리스(324A,324B)의 단부에서 폴디드 ㄴ형 패치 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 접이부(325A,325B)와, 상기 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(326)와, 상기 아이리스(326) 단부에서 폴디드 ㄴ형 패치 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 접이부(327) 및 상기 요홈부의 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)으로 이루어진 폴디드 ㄴ형 패치(320); 및 상기 상부평판 및 하부평판 사이에 위치하되, 소정의 유전율을 갖으며 접지기능을 하는 인쇄회로기판; 을 포함한다.

바람직하게 상기 인쇄회로기판은, 상기 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)의 주연부에 해당하는 접지판이 제거된 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 상부평판, 수직평판 및 하부평판은, 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 아이리스(324A,324B)는 상기 접이부(325A,325B)와 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으며, 상기 아이리스(326)은 상기 접이부(327)와 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 상부평판은, 'ㄴ' 형상의 마이크로스트립 라인(328)과 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.

한편, 그 일측선단 중앙부에 소정 깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 상부평판의 일측선단에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판과, 상기 수직평판과 연결되어 상부평판과 평행하게 연장된 하부평판과, 상기 요홈부에 대향하는 타측선단부에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(424A,424B)와, 상기 아이리스(424A,424B)의 단부에서 EBG 패치 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 접이부(425A,425B)와, 상기 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(426)와, 상기 아이리스(426) 단부에서 EBG 패치 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 접이부(427) 및 상기 요홈부 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄱ' 형상의 마이크로스트립 라인(428)으로 이루어진 EBG 패치(420) 그리고 상기 상부평판 및 하부평판 사이에 위치하되, 소정의 유전율을 갖으며 접지기능을 하는 인쇄회로기판으로 구성된 EBG 안테나에 관한 것으로서, 상기 인쇄회로기판은, 소정부분 다수개의 격자형으로 구성되되, 격자형 인쇄회로기판 내부에 Short Pin을 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게 상기 Short Pin은, 상기 격자형 인쇄회로기판의 상부와 하부를 단락시키는 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 인쇄회로기판은, 상기 마이크로스트립 라인(428)의 주연부에 해당하는 접지판이 절개된 것을 특징으로 한다.

또한 바람직하게 상기 상부평판, 수직평판 및 하부평판은, 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.

그리고 바람직하게 상기 상부평판은, 'ㄱ' 형상의 마이크로스트립 라인(428)과 서로 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 마이크로스트립 안테나를 이용한 위성 디엠비 단말기용 안테나를 상세하게 설명한다.

본 발명에 따른 안테나의 구조 및 특성의 기술에 앞서, 기준이 되는 TM_{100}^z 모드의 마이크로스트립 패치 안테나(이하, '기준 안테나')(미도시)를 설계하도록 한다. 평면형 패치는 위성 디엠비 중심 주파수 2.6425GHz로, 길이 45.5 mm × 폭 20 mm의 크기로 제작되었으며, 패치와 접지면 사이에 위치하는 유전체는 4 mm의 높이를 갖는 foam($\epsilon_r = 1.06$)을 사용하였다. 이때 반사손실 -13dB, -10dB 대역폭 109MHz (4.1%)이고, 이득 5.26dBd, HPBW 61°를 나타냈다.

본 발명의 일실시예에 따른 폴디드 마이크로스트립 안테나(100)의 구조 및 특성을 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명하면, 폴디드 마이크로스트립 안테나(이하, '폴디드 안테나')는 유전체, 접지판(110) 및 폴디드 패치(120)로 구성된다.

소정의 유전율을 갖는 유전체(미도시)는 접지판 및 폴디드 패치 사이에 위치하여 이들을 지지하며, 접지판(110)은 금속재질로서 통상의 접지(Ground, GND) 기능을 제공한다. 본 실시예에서 유전체의 유전율 및 그 형상은 다양하게 설정될 수 있는 바, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 접지판은 다양한 형상으로 설정될 수 있는 바, 본 발명이 그 형상에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 특징적인 일양상에 따른 폴디드 패치(120)는 소정의 크기를 갖는 평판(121)과, 평판의 서로 대향하는 양측선단에서 접지판 방향으로 연장된 아이리스(122A,122B) 및 아이리스의 단부에서 폴디드 패치 내측으로 평판과 평행하게 연장된 접이부(123A,123B)로 구성된다. 아울러, 평판 하부에 위치하여 폴디드 패치와 접지판을 소정거리 이격시키기 위한 지지부재(124)를 더 포함할 수 있다.

여기서, 도 1a에 도시된 바와 같이 폴디드 패치(120)는 지지부재에 의해 접지판(110)과 소정거리 이격되어 있으며, 폴디드 패치의 평판(121)에 급전점(Feeding Point: FP)이 위치하고 있다. 급전점은 안테나의 공진주파수 설정에 따라 그 위치가 달라질 수 있는 바, 본 발명이 그 위치에 한정되는 것은 아니다. 또한 평판(121), 아이리스(122) 및 접이부(123)는 그 각각이 개별적으로 결합되는 것이 아니며, 도 1a에 도시된 바와 같이 일체로 형성된 상태에서 평판, 아이리스, 접이부가 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으나, 본 발명이 그 형상에 한정되는 것은 아니다.

상술한 바와 같은 구조와 기능을 갖는 폴디드 안테나의 패치(120)는 중심주파수 2.6425GHz에서 26 mm × 20 mm 의 크기를 갖으며, 기준 안테나(45.5 mm × 20 mm)에 비해 길이 방향으로 19.5 mm가 단축되어 42.8%의 길이 단축 효과를 얻었다. 이에 따른 방사패턴에 대한 특성은 도 1b 에 도시된 바와 같이, 반사손실 -12.6dB, -10dB 대역폭 84MHz(3.2%)이고, 이득 3.26dBd, HPBW 93°를 나타냈다.

그러나 이와 같은 구조의 방사패턴은 broadside 지향특성을 나타내고 있어 무지향성 방사패턴이 요구되는 휴대 단말기용 안테나로는 부적합하므로, 도 2a 및 도 2b 에 도시된 'ㄷ'형 마이크로스트립 안테나를 제시한다.

본 발명의 일실시예에 따른 'ㄷ'형 마이크로스트립 안테나(이하, 'ㄷ'형 안테나)(200)는 일반적인 반파장 마이크로스트립 패치 안테나를 소형화시킨 것으로서, 78 mm × 45 mm 의 크기를 갖으며 FR4($\epsilon_r = 4.6$) 재질로 형성된 인쇄회로기판(Printed Circuit Board: PCB)을 사용하여, 마이크로스트립 라인과 접지판이 동일 평면상에 형성된 coplanar 급전 방식을 채택하였다. 본 실시예에서 인쇄회로기판의 재질 및 급전방식을 구체적으로 예시하였으나, 본 발명이 그 재질 및 급전방식에 한정되는 것은 아니다.

도 2a 및 도 2b 를 참조하여 'ㄷ'형 안테나의 구조 및 특성을 설명하면, 'ㄷ'형 안테나(200)는 인쇄회로기판(210) 및 'ㄷ'형 패치(220)로 구성된다.

인쇄회로기판(210)은 전술한 바와 같이 소정의 유전율을 가지며, 통상의 접지기능을 제공한다.

본 발명의 특징적인 일양상에 따른 'ㄷ'형 패치(220)는 상부평판(221), 하부평판(222) 및 상부평판과 하부평판을 수직으로 연결하는 수직평판(223)을 포함하며, 상부평판과 하부평판의 사이에 인쇄회로기판이 위치한다.

구체적으로, 그 일측단 중앙부에 소정깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판(221)과, 요홈부에 대향하는 타측단부에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판(223)과, 수직평판과 연결되어 상부평판(221)과 평행하게 연장된 하부평판(222) 및 요홈부 내측에서 외측으로 연장된 마이크로스트립 라인(224)로 구성되며, 마이크로스트립 라인(224)은 요(凹)홈부의 내측 중앙부에 연장된 'ㄱ'형상의 마이크로스트립 라인(224A) 및 'ㄱ'형상의 마이크로스트립 라인의 단부와 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 마이크로스트립 라인(224B)를 포함한다. 여기서, 인쇄회로기판은 마이크로스트립 라인(224B)의 주연부에 해당하는 접지판이 절개되어 있다고 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한 상부평판(221), 하부평판(222), 수직평판(223) 및 마이크로스트립 라인(224)은 그 각각이 개별적으로 결합되는 것이 아니며, 도 2a 에 도시된 바와 같이 일체로 형성된 상태에서 상부평판(221), 하부평판(222) 및 수직평판(223)이 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으며, 요(凹)홈부의 내측 중앙부에 연장된 'ㄱ'형상의 마이크로스트립 라인(224A)은 인쇄회로기판에 부착된 마이크로스트립 라인(224B)과 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으나, 본 발명이 그 형상에 한정되는 것은 아니다.

상술한 바와 같은 구조와 기능을 갖는 'ㄷ'형 안테나의 패치(220)는 24 mm × 20 mm 의 크기를 갖으며, 기준 안테나(45.5 mm × 20 mm)에 비해 길이 방향으로 21.5 mm가 단축되어 47.3%의 길이 단축 효과를 얻었다. 이에 따른 방사패턴에 대한 특성은 도 2b 에 도시된 바와 같이, 반사손실 -14dB, -10dB 대역폭 219MHz(8.3%)이고, 이득 -4.37dBd, HPBW 258°를 나타냈다.

부연하면, 'ㄷ'형 안테나는 인쇄회로기판 상, 하의 방사 개구부로부터 누설 전계가 동일한 방향이며, 방사 개구부 각각의 방향으로 z-x plane에서 무지향성 E-면 패턴 특성이 나타났으며, 비방사 개구부인 측면에서도 인쇄회로기판 상, 하에서 동일한 방향으로 누설 전계가 형성되므로 x-y plane에서 z-축 편파가 무지향성 방사 특성을 나타내었다. 즉, 휴대 수신 단말기의 자세에 무관하게 전파수신이 가능한 2개의 무지향성 방사 특성을 얻는다.

여기서, 전술한 폴디드 안테나 및 'ㄷ'형 안테나를 바탕으로 더욱 소형화되며 두 개의 무지향성 방사패턴 특성을 얻을 수 있는 '폴디드 ㄷ' 안테나를 제시한다.

본 발명의 일실시예에 따른 '폴디드 ㄷ' 안테나(300)의 구조 및 특성을 도 3a 및 도 3b 를 참조하여 설명하면, '폴디드 ㄷ' 안테나(300)는 인쇄회로기판(310) 및 '폴디드 ㄷ'형 패치(320)로 구성된다. 인쇄회로기판(310)은 전술한 'ㄷ'형 안테나의 인쇄회로기판(210)과 동일한 크기로 제작되었으며, 동일한 기능을 제공한다.

본 발명의 특징적인 일양상에 따른 '폴디드 ㄷ'형 패치(320)는 상부평판(321), 하부평판(323) 및 상부평판과 하부평판을 수직으로 연결하는 수직평판(322)을 포함하며, 상부평판과 하부평판의 사이에 인쇄회로기판이 위치한다.

구체적으로, 그 일측단 중앙부에 소정깊이의 요(凹)홈부를 형성하고 있는 상부평판(321)과, 요홈부에 대향하는 상부평판의 일측단부에서 하측방향으로 수직하게 연장된 수직평판(322)과, 수직평판과 연결되어 상부평판(321)과 평행하게 연장된 하부평판(323)과, 요홈부에 대향하는 상부평판의 타측단부에서 하측방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(324A, 324B)와, 아이리스(324A, 324B)의 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치(320) 내측으로 상부평판과 평행하게 연장된 접이부(325A, 325B)와, 하부평판 단부에서 상부평판 방향으로 수직하게 소정길이 연장된 아이리스(326)와, 아이리스(326) 단부에서 폴디드 ㄷ형 패치(320) 내측으로 하부평판과 평행하게 연장된 접이부(327) 및 상부평판의 요홈부의 중앙에서 수직하게 연장되어 인쇄회로기판에 부착되는 'ㄷ'형상의 마이크로스트립 라인(328)로 구성된다. 여기서, 인쇄회로기판은 'ㄷ'형상의 마이크로스트립 라인(328)의 주연부에 해당하는 접지판이 절개된 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

또한 상부평판, 수직평판, 하부평판, 아이리스, 접이부 및 마이크로스트립 라인은 그 각각이 개별적으로 결합되는 것이 아니며, 도 3a에 도시된 바와 같이 일체로 형성된 상태에서 상부평판, 수직평판 및 하부평판이 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있고, 아이리스와 접이부가 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으며, 상부평판은 'ㄷ'형상의 마이크로스트립 라인과 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으나, 본 발명이 그 형상에 한정되는 것은 아니다.

상술한 바와 같은 구조와 기능을 갖는 '폴디드 ㄷ'형 안테나의 패치(320)는 중심주파수 2.6425GHz에서 14 mm × 20 mm × 10 mm의 크기를 갖으며, 기준 안테나(45.5 mm × 20 mm)보다 길이 방향으로 31.5 mm가 단축되어 69%의 길이 단축 효과를 얻었다. 이에 따른 방사패턴에 대한 특성은 도 3b에 도시된 바와 같이, 반사손실 -21.6dB, -10dB 대역폭 122MHz(4.6%)을 나타내었다. 또한 방사패턴 측정시, z-x plane과 z-y plane은 E-면으로 측정되었고 x-y plane은 z-축 편파로 측정되었다. 그 결과 z-x plane의 이득은 -2.71dBd, HPBW는 288°로 나타났다.

다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 '폴디드 ㄷ'형 안테나(300)를 휴대 무선 단말기에 부착하여 사용할 경우 발생하는 전자파의 영향을 줄이기 위한 EBG(Electromagnetic Bandgap) 방식의 '폴디드 ㄷ'형 안테나를 제시한다.

EBG 방식의 '폴디드 ㄷ'형 안테나(이하, 'EBG 안테나')(400)는 상기 '폴디드 ㄷ'형 안테나(300)를 바탕으로 EBG 방식을 적용한 것으로서, '폴디드 ㄷ'형 안테나의 상부평판, 하부평판, 아이리스, 접이부 및 마이크로스트립 라인을 포함하되, 하기에 설명하는 구조적 변경에 의해 구성된 것이라 이해하는 것이 바람직하다.

본 발명의 특징적인 일양상에 따른 EBG 안테나(400)의 구조 및 특성을 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명하면, EBG 안테나(400)는 인쇄회로기판(410) 및 EBG 패치(420)로 구성되며, EBG 패치(420)는 전술한 '폴디드 ㄷ'형 안테나의 패치(320)와 동일한 크기 및 구성으로 제작되었다.

앞서 상술한 '폴디드 ㄷ'형 안테나(300)를 단말기에 장착하여 사용할 경우, 인체의 두부방향으로 절대 방사패턴이 나타난다. 본 실시예에서는 이를 억제하기 위해 도 4a에 도시된 바와 같이 인쇄회로기판(410)의 구조를 변경한다.

인쇄회로기판(410)의 소정 부분을 다수개의 격자형으로 구성하되, 그 내부에 Short Pin(411)이 각각 삽입된다. 도전성 재질의 Short Pin(411)은 인쇄회로기판의 상부와 하부를 단락시키기 위한 것으로서, EBG 패치와 접지판 사이에서 발생하는 표면파(表面波, surface wave)를 억제시킨다.

이에 따른 방사패턴에 대한 특성은 도 4b에 도시된 바와 같이, z-x plane에서 무지향성 E-면 패턴 특성이 나타남으로써 z-x plane의 이득은 -0.88dBd, HPBW는 186°이며, 단말기의 아랫부분인 180°와 270°에서 최대 7.86dBd의 레벨 저하를 나타내어 인체 두부 방향의 절대 방사의 억제에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 x-y plane의 z-축 편파가 무지향성 방사 특성을 나타내었다.

정리하면, 본 발명에서 제안한 마이크로스트립 안테나를 이용한 위성 디엠비 단말기용 안테나는 폴디드형 안테나와 'ㄷ'형 안테나가 결합된 구조로서 하기의 [표 1]에 나타난 바와 같이, 기준 안테나에 비해 길이 방향으로 30.5 mm 즉, 69%의 길이 단축에 따른 소형화를 이루었으며 두 개의 무지향성 방사패턴 특성을 갖음으로써, 수신 단말기의 자세에 무관하게 위성 또는 위성 중계기로부터 전파수신이 가능한 특징적인 장점을 갖는다.

[표 1]

	기준형	폴디드형	ㄷ형	폴디드 ㄷ형	폴디드 ㄷ형 (EBG)
Resonant freq.[GHz]	2.6425	2.6425	2.6425	2.6425	2.6425
Size of patch (Length[mm] × Width[mm])	45.5×20	26×20	24×20	14×20	14×20
Size of ground[mm ²]	130×80	130×80	78×45	78×45	78×45
Reduction rate[%]	Ref.	42.8	47.2	69.2	69.2
Return loss[dB]	-13	-12.6	-14	-21.6	-13.2
-10dB Bandwidth[MHz]	109	84	219	122	170
Gain[dBd]	5.26	3.26	-4.37	-2.71	-0.88
HPBW[°] (z-x plane, x-pol.)	61	93	258	288	186

이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따르면, 폴디드형 안테나와 'ㄷ'형 안테나를 결합함으로써, 기준 안테나에 비해 소형으로 제작할 수 있으며, 두 개의 무지향성 방사패턴 특성을 갖게됨으로써 수신 단말기의 자세에 무관하게 위성 또는 위성 중계기로부터 전파수신이 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 는 본 발명의 일실시예에 따른 폴디드 마이크로스트립 안테나의 구성도.

도 1b 는 본 발명의 일실시예에 따른 폴디드 마이크로스트립 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 'ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 구성도.

도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 'ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

도 3a 는 본 발명의 일실시예에 따른 '폴디드 ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 구성도.

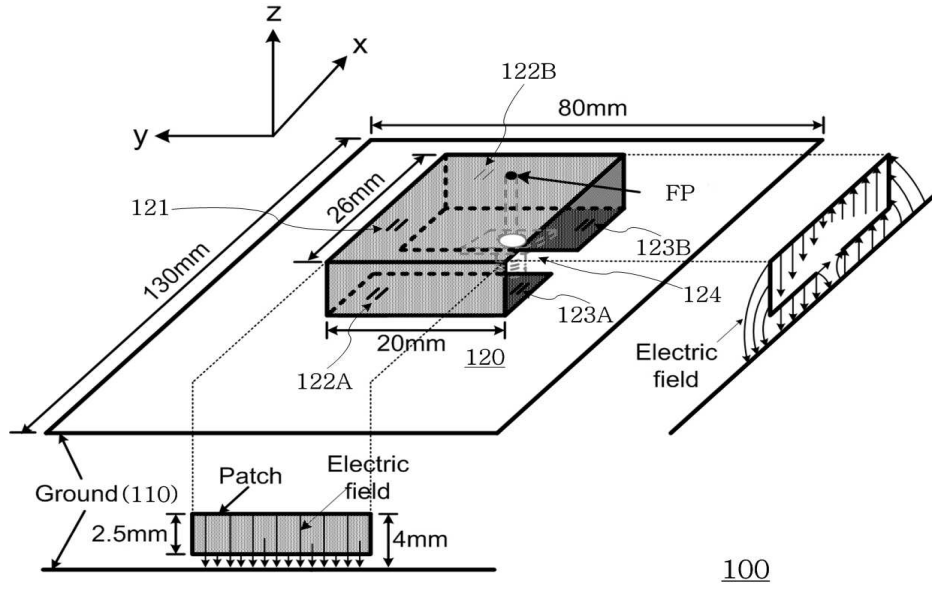
도 3b 는 본 발명의 일실시예에 따른 '폴디드 ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

도 4a 는 본 발명의 일실시예에 따른 EBG 방식의 '폴디드 ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 구성도.

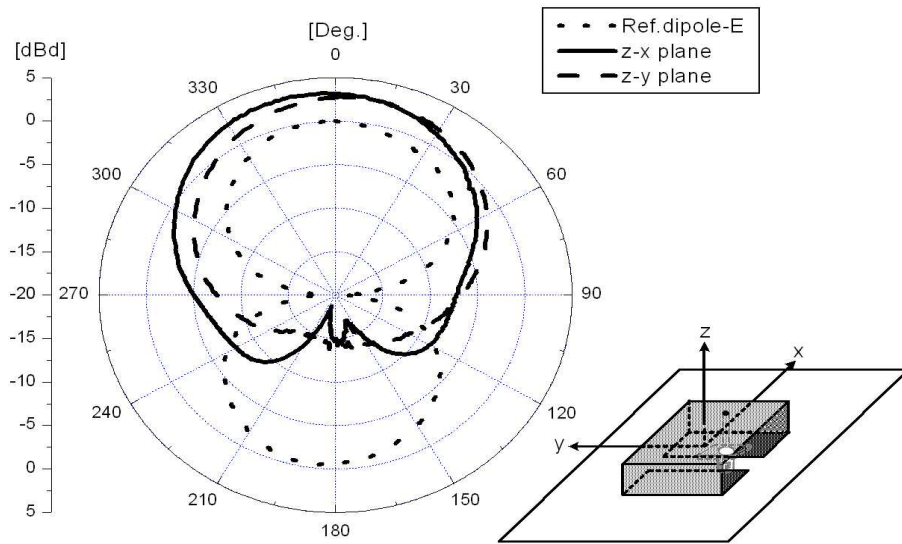
도 4b 는 본 발명의 일실시예에 따른 EBG 방식의 '폴디드 ㄷ'형 마이크로스트립 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

도면

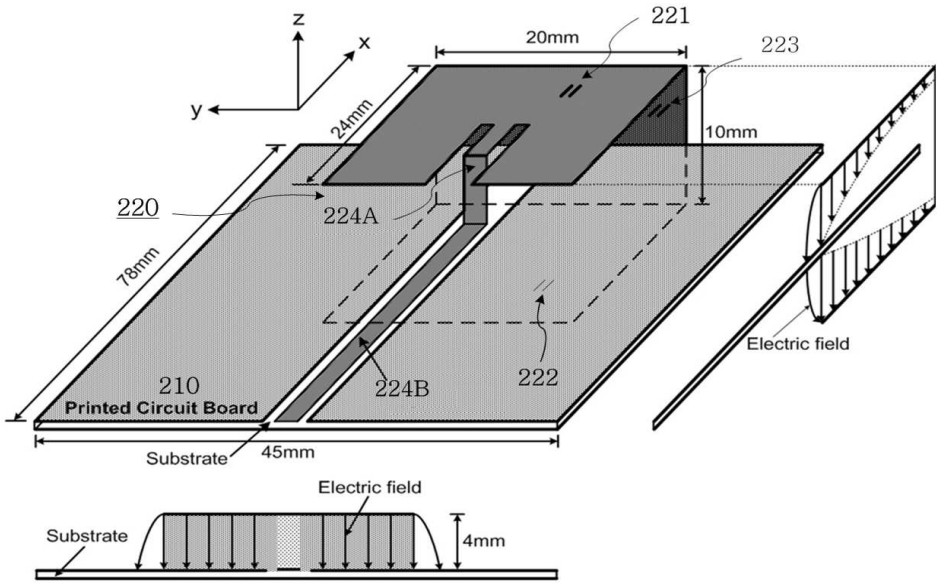
도면1a



도면1b

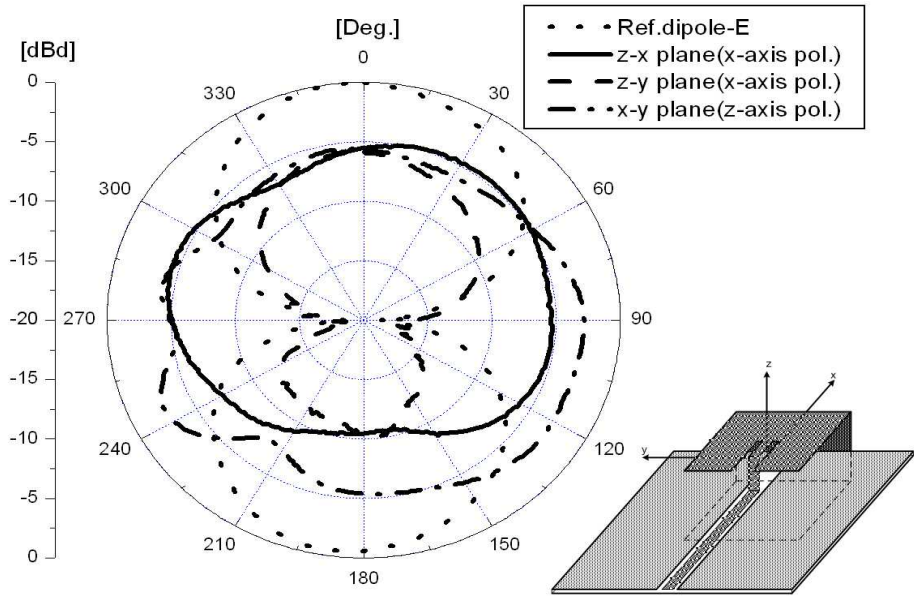


도면2a

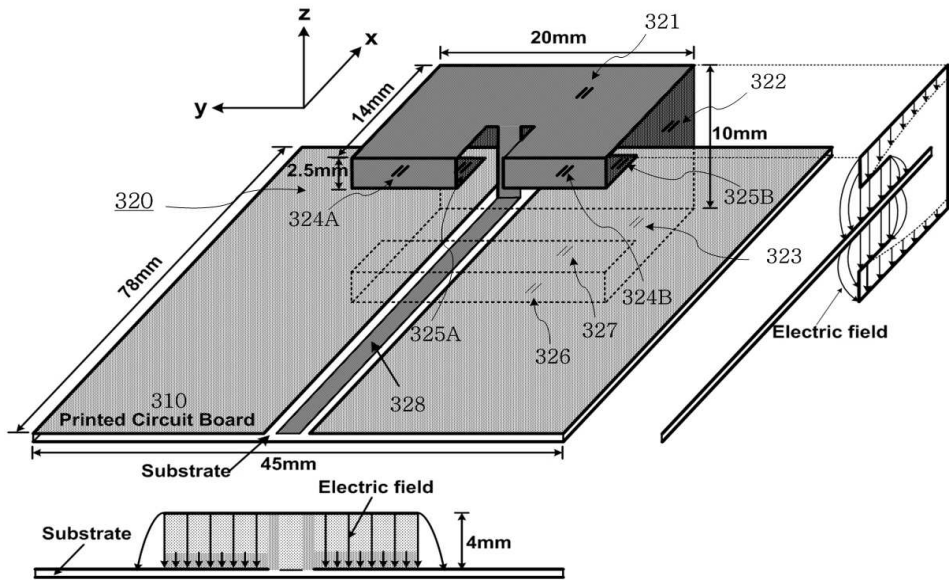


200

도면2b

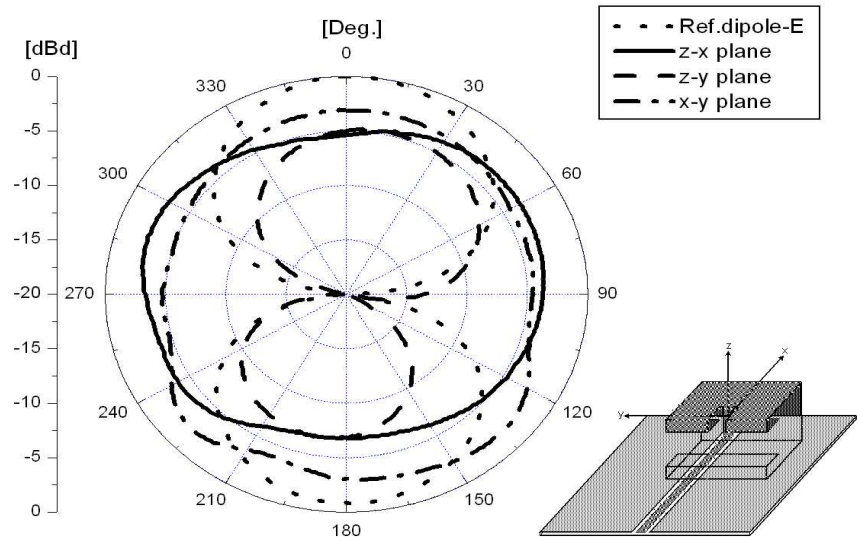


도면3a

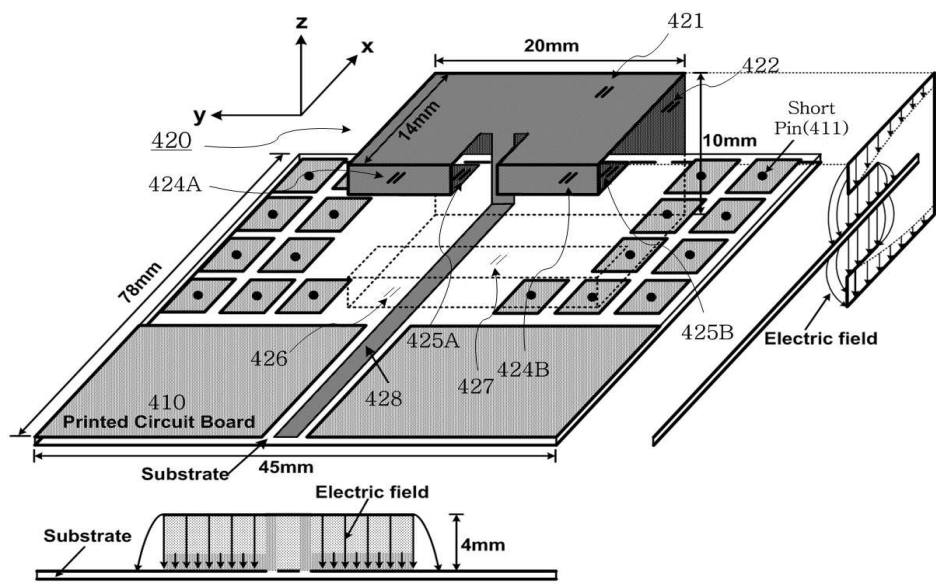


300

도면3b



도면4a



400

도면4b

