



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년09월10일
 (11) 등록번호 10-0981664
 (24) 등록일자 2010년09월06일

(51) Int. Cl.
 H01Q 13/08 (2006.01) H01Q 5/00 (2006.01)
 H01Q 1/24 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0056204
 (22) 출원일자 2008년06월16일
 심사청구일자 2008년06월16일
 (65) 공개번호 10-2009-0130521
 (43) 공개일자 2009년12월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20050190106 A1*
 JP12077932 A*
 JP평성05211406 A
 KR100836001 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 충남대학교산학협력단
 대전광역시 유성구 공동 220번지 충남대학교
 (72) 발명자
 우종명
 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108동 201호
 이후락
 전라북도 익산시 창인동1가 104번지
 (74) 대리인
 이은철

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 남윤권

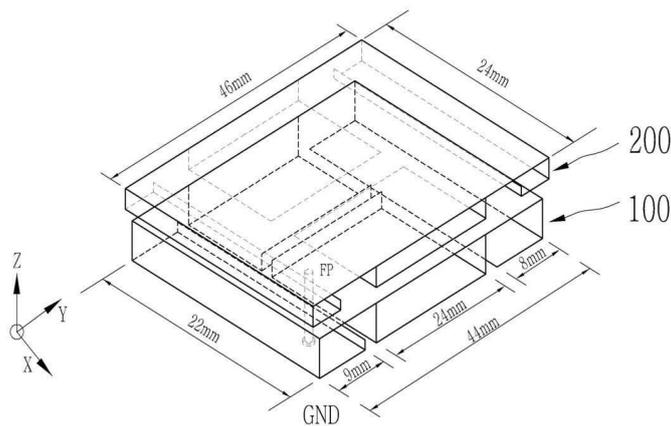
(54) 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나

(57) 요약

본 발명은 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 단일 급전을 사용하여 상단 부분 안테나에만 급전하고 하단 부분 안테나는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 함으로써, 송수신대역에 대해 2중 대역 원형편파 특성을 얻을 수 있는 안테나를 제공함에 그 특징적인 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 접지기능을 수행하는 접지판; 소정의 유전율을 갖으며, 접지판과 제 1 패치의 사이에, 그리고 제 1 패치와 제 2 패치의 사이에 위치하여 이들을 지지하는 유전체; 제 1 패치; 및 상기 제 1 패치의 상부에 적층되며, 그 일측에 급전점(FP)을 포함하는 제 2 패치; 를 포함하되, 상기 제 2 패치에만 단일 급전하고 제 1 패치는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나에 있어서,

접지기능을 수행하는 접지판;

소정의 유전율을 갖으며, 접지판과 제 1 패치(100)의 사이에, 그리고 제 1 패치(100)와 제 2 패치(200)의 사이에 위치하여 이들을 지지하는 유전체;

제 1 패치(100); 및

상기 제 1 패치(100)의 상부에 적층되며, 그 일측에 급전점(FP)를 포함하는 제 2 패치(200); 를 포함하되,

상기 제 2 패치(200)에만 단일 급전하고, 제 1 패치(100)는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나는 것을 특징으로 하며,

상기 제 1 패치(100)는,

소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부(110);

상기 평판부(110)의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트(120:121,122,123,124);

각 외측 플레이트(120:121,122,123,124)의 단부에서 제 1 패치(100) 내측 방향으로 상기 평판부(110)와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부(130:131,132,133,134); 및

제 1 내지 제 3 접이부(131,132,133)의 단부에서 상기 평판부(110) 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 3 내측 플레이트(141,142,143); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 패치(200)는,

소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부(210);

상기 평판부(210)의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트(220:221,222,223,224);

각 외측 플레이트(220:221,222,223,224)의 단부에서 제 2 패치(200) 내측 방향으로 상기 평판부(210)와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부(230:231,232,233,234); 및

제 2 및 제 4 접이부(232,234)의 단부에서 상기 평판부(210) 방향으로 소정길이 연장되는 제 2 및 제 4 내측 플레이트(242,244); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 평판부와 외측 플레이트는,

서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나.

청구항 5

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 접이부는 외측 플레이트 및 내측 플레이트에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 2중 대역

원형편파 마이크로스트립 안테나.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 원형편파 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 2중 대역 원형편파 송수신 대역을 확보하기 위해 단일 대역 원형편파 안테나를 적층하되, 단일 급전을 사용하여 상단 부분 안테나에만 급전하고 하단 부분 안테나는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 함으로써, 송수신대역에 대해 2중 대역 원형편파 특성을 얻을 수 있는 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대의 무선기기는 그 발달의 속도가 날이 가속화되고 있으며, 특히 개인휴대 통신은 그 지역적 한계성을 벗어나 장소에 상관없이 통신 서비스를 원하고 있다. 이러한 서비스를 가능하게 하기 위해 인공위성을 매개체로 하는 통신서비스가 발달하고 있고, 이에 상응하는 위성통신용 개인 휴대 전화서비스가 대두되고 있으며, 휴대성을 위한 단말기의 소형화가 필요한 실정이다.

[0003] 위성 휴대 단말기용 안테나는 이러한 실정에 부합되도록 구조상 소형화, 원형편파 및 넓은 빔폭과 고이득이 요구된다. 그러나 현재 상용중인 Quadrifilar Helix 같은 안테나가 사용되고 있으나 부피가 커서 휴대성이 용이하지 못한 문제점이 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 저자세, 작은 부피, 경량 및 대량생산 가능 등의 특성을 갖고 있는 마이크로스트립 패치 안테나(Microstrip Patch Antenna)를 소형화시키고자 한다.

[0005] 일반적으로, 마이크로스트립 패치 안테나의 크기는 중심주파수의 파장과 관계가 있으며, 안테나의 소형화를 위한 방법으로 고유전율의 유전체를 사용하는 방법과 구조적 변화를 주는 방법 등이 있으나, 고유전율 유전체를 이용할 경우 복사효율과 협대역 특성 등의 안테나 성능이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 단일 급전을 사용하여 상단 부분 안테나에만 급전하고 하단 부분 안테나는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 함으로써, 송수신대역에 대해 2중 대역 원형편파 특성을 얻을 수 있는 안테나를 제공함에 그 특징적인 목적이 있다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명은 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 접지기능을 수행하는 접지판; 소정의 유전율을 갖으며, 접지판과 제 1 패치의 사이에, 그리고 제 1 패치와 제 2 패치의 사이에 위치하여 이들을 지지하는 유전체; 제 1 패치; 및 상기 제 1 패치의 상부에 적층되며, 그 일측에 급전점(FP)를 포함하는 제 2 패치; 를 포함하되, 상기 제 2 패치에만 단일 급전하고 제 1 패치는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한 상기 제 1 패치는, 소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부; 상기 평판부의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트; 각 외측 플레이트의 단부에서 제 1 패치 내측 방향으로 상기 평판부와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부; 및 제 1 내지 제 3 접이부의 단부에서 상기

평판부 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 3 내측 플레이트; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0009] 또한 상기 제 2 패치는, 소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부; 상기 평판부의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트; 각 외측 플레이트의 단부에서 제 2 패치 내측 방향으로 상기 평판부와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부; 및 제 2 및 제 4 접이부의 단부에서 상기 평판부 방향으로 소정길이 연장되는 제 2 및 제 4 내측 플레이트; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한 상기 평판부와 외측 플레이트는, 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하며, 상기 접이부는 외측 플레이트 및 내측 플레이트에 대해 수직하게 절곡되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 그리고 상기 제 1 패치(100)는, 길이(length) 22mm × 폭(width) 44 mm 를 가지며, 상기 제 2 패치(200)는, 길이(length) 24mm × 폭(width) 46 mm 를 갖는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0012] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 단일 급전을 사용하여 상단 부분 안테나에만 급전하고 하단 부분 안테나는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 함으로써, 송수신대역에 대해 2중 대역 원형편파 특성을 얻을 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

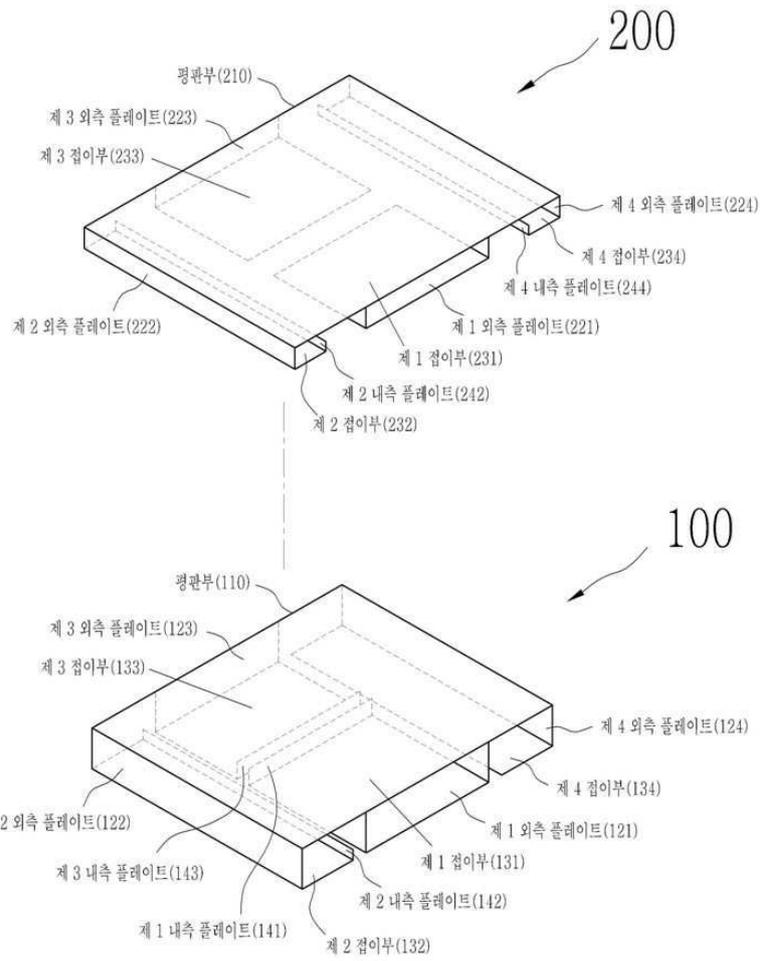
- [0013] 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.
- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0015] 본 발명의 특징적인 일양상에 따른 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나(A)는, 현재 상용화 중인 글로벌 스타의 개인 휴대 위성 통신 서비스에 사용 가능하도록, 2중 대역 원형편파 송수신 대역을 확보하기 위해 단일 대역 원형편파 안테나를 적층하여 설계하였다. 각각의 안테나는 송신 및 수신에 해당하는 공진 모드를 갖게 된다.
- [0016] 급전은 단일 급전을 사용하여 상단 부분인 제 2 패치(200)(송신대역)에만 급전하고, 하단 부분인 제 1 패치(100)(수신대역)는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 하였다. 안테나 수신대역(1.610~1.6265GHz) 및 송신대역(2.4835~2.500GHz)을 갖도록 설계, 제작하고 그 특성을 측정하였다.
- [0017] 2중 대역을 만들기 위해, 유전체로 1.4mm 높이의 foam($\epsilon_r=1.06$)을 사용하였으며, 접지판 300mm × 300mm에 도 1a 내지 도 1c 에 도시된 바와 같이, 제 1 패치(100)가 하부에 적층되고, 제 2 패치(200)가 상부에 적층되는 상·하부 2단의 적층형 구조를 사용하도록 한다.
- [0018] 본 발명의 특징적인 일양상에 따른 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나(A)는 유전체, 접지판(GND), 제 1 패치(100) 및 제 2 패치(200)를 포함한다.
- [0019] 소정의 유전율을 갖는 유전체(미도시)는, 접지판(GND)과 제 1 패치(100)의 사이에, 그리고 제 1 패치(100)와 제 2 패치(200)의 사이에 위치하여 이들을 지지하는 기능을 수행한다.
- [0020] 접지판(GND)은 금속재질로서 통상의 접지(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.
- [0021] 제 1 패치(100)는 중심주파수 1.542GHz로 제작된 기본형 선형편파 마이크로스트립이며, 좌선 원형편파의 폴디드 구조 및 플레이트 부착 마이크로스트립 안테나로 설계하였으며, 그 크기는 길이(length) 22mm × 폭(width) 44 mm를 갖는다.
- [0022] 본 발명에 따른 제 1 패치(100)는, 소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부(110)와, 평판부(110)의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트(120:121,122,123,124)와, 각 외측 플레이트(120:121,122,123,124)의 단부에서 제 1 패치(100) 내측 방향으로 상기 평판부(110)와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부(130:131,132,133,134), 및 제 1 내지 제 3 접이부(131,132,133)의 단부에서 평판부(110) 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 3 내측 플레이트(141,142,143)를 포함한다.

- [0023] 그리고, 제 2 패치(200)는 길이(length) 24mm × 폭(width) 46 mm를 가지며, 소정의 크기를 갖는 사각형상의 평판부(210)와, 평판부(210)의 네 개의 선단에서 접지판 방향으로 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 외측 플레이트(220:221,222,223,224)와, 각 외측 플레이트(220:221,222,223,224)의 단부에서 제 2 패치(200) 내측 방향으로 상기 평판부(210)와 평행하게 소정길이 연장되는 제 1 내지 제 4 접이부(230:231,232,233,234), 및 제 2 및 제 4 접이부(232,234)의 단부에서 평판부(210) 방향으로 소정길이 연장되는 제 2 및 제 4 내측 플레이트(242,244)를 포함한다.
- [0024] 또한, 제 2 패치(200)의 평판부(210)에는 도 1a 에 도시된 바와 같이 그 일측에 급전점(Feeding Point:FP)이 위치하고 있다. 앞서 서술한 바와 같이 급전은 간단한 구조인 단일 급전을 사용하여 상단 부분인 제 2 패치(200)에만 급전하고, 하단 부분인 제 1 패치(100)는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 하였다.
- [0025] 본 실시예에서, 제 2 패치(200)에 급전점이 존재하는 것으로 설정하겠으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아닌바, 제 1 패치(100) 및 제 2 패치(200)에 각각 급전점이 위치하는 경우, 제 1 패치(100)에만 급전점이 위치하는 경우, 또는 제 1 패치(100)에 급전점이 위치하고 상단 부분인 제 2 패치(200)는 커플링 효과에 의한 공진이 일어나도록 하는 경우 등으로 다양하게 설정할 수 있다.
- [0026] 이때, 상술한 제 1 패치(100) 및 제 2 패치(200)의 평판부, 외측 플레이트, 접이부 및 내측 플레이트는 그 각각이 개별적으로 결합되어 있는 것이 아니며, 일체로 형성된 상태에서, 평판부와 외측 플레이트가 서로에 대해 수직하게 절곡되어 있으며, 접이부는 외측 플레이트 및 내측 플레이트에 대해 수직하게 절곡되어 있으므로 이해하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서 외측 플레이트는 평판부에 대하여 접지판 방향으로 수직하게 절곡되어 있으며, 접이부는 외측 플레이트에 대하여 패치 내부 방향으로 수직하게 절곡되어 있으며, 내측 플레이트는 접이부에 대하여 패치 평판부 방향으로 수직하게 절곡되어 있는 것으로 설정하겠으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 이때의, 반사손실 특성을 도 2a 를 통해 나타내었으며 2중 대역에 원형편파가 나타남을 확인할 수 있었다. 또한, 도 2b 및 도 2c 에 도시된 바와 같이 수신대역 -10dB 대역폭은 1.600~1.655GHz로 55MHz(3.3%)이고, 송신대역 -10dB 대역폭은 2.385~2.535GHz로 150MHz(6%)을 얻었으며, 이는 상단부의 안테나 높이가 높아짐으로써 프린징 효과가 커져 대역폭이 넓어지게 된 것이다. 축비 3.5dB 이하의 대역폭은 수신대역에 있어서 1.627~1.642GHz (16MHz)의 대역폭을 얻었으며, 송신대역에 있어서는 2.447~2.468 GHz(22MHz)의 대역 특성을 얻었다.
- [0028] 도 2d 및 도 2e 에는 수신대역 방사패턴을 나타내었다. 수신대역의 경우 x-axis pol.의 이득은 -0.61dBd를 얻었으며, E·H면에서 HPBW는 각각 68° 와 88° 얻어졌다. y-axis pol.의 이득은 0.61dBd 얻었으며, E·H면에서 HPBW는 각각 101° 와 92° 로 얻어졌다. E면의 경우 330° 방향에서 최대가 되는 것은 안테나의 폭이 좁아 급전점에서 전류 분포 경향이 상대적으로 크기 때문이다.
- [0029] 도 2f 및 도 2g 에는 송신대역 방사패턴을 나타내었다. 송신대역의 경우 x-axis pol.의 이득은 -0.19dBd, E·H면에서 HPBW는 각각 101° 와 76° 를 얻었다. y-axis pol.의 이득은 2.11dBd로 비교적 높은 값을 얻었으며, E·H면에서 HPBW는 각각 71° 와 90° 등의 양호한 특성을 얻었다. 여기서도 급전점이 x방향으로 움푹되어 있고, 안테나의 크기가 역시 파장에 비해 상당히 작아 E-plane의 340° 방향에서 최대 지향 특성이 나타났기 때문이다.
- [0030] 본 발명에서는, 마이크로스트립 패치 안테나를 위성 통신용 휴대 단말기의 송수신 안테나로 적용하기 위해 3차원 구조적 변형 방법인 폴딩 구조와 플레이트 구조를 사용하여 소형화 하였으며, 2중 대역에서 사용하기 위해 적층형으로 제작하였다. 급전 방식은 송신대역 안테나에 단일 급전방식을 적용하였고, 수신대역은 커플링 급전시켰다. 본 발명을 통해 적층형 구조의 소형화 안테나를 2중 대역 원형편파 안테나로서 사용할 수 있는 가능성이 충분히 확인되었다.
- [0031] 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.

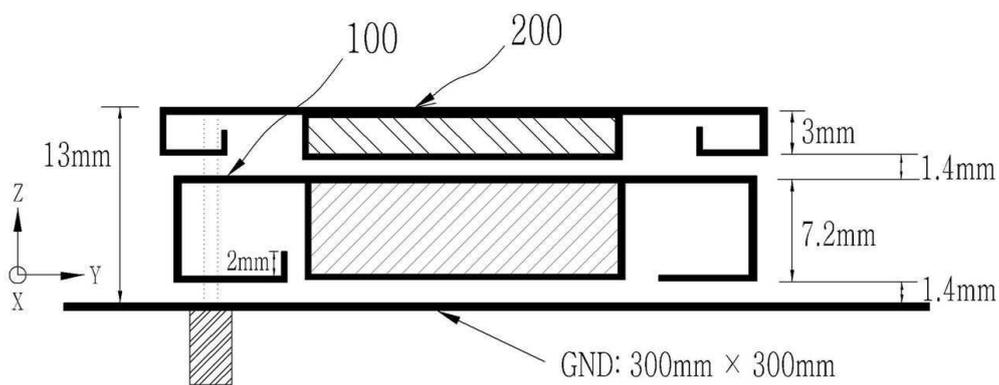
도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1a 는 본 발명에 따른 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나의 제 1 패치 및 제 2 패치가 적층된 모습을 보여주는 구성도.
- [0033] 도 1b 는 본 발명에 따른 2중 대역 원형편파 마이크로스트립 안테나의 제 1 패치 및 제 2 패치가 적층결합되는

도면1b

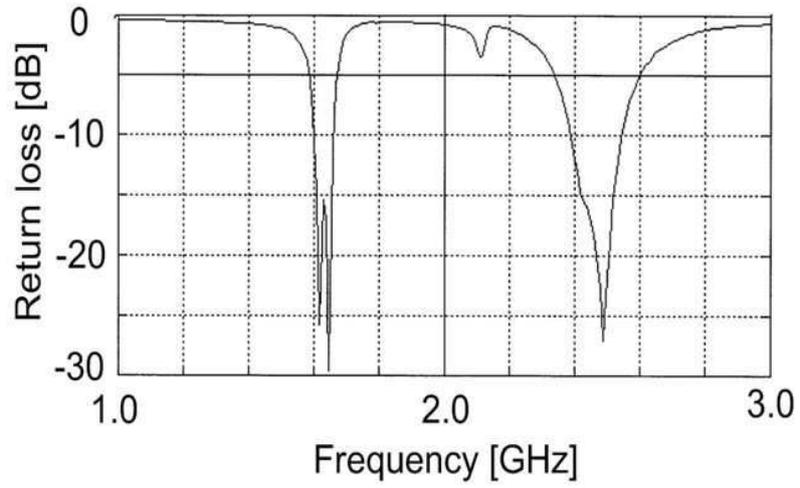


도면1c

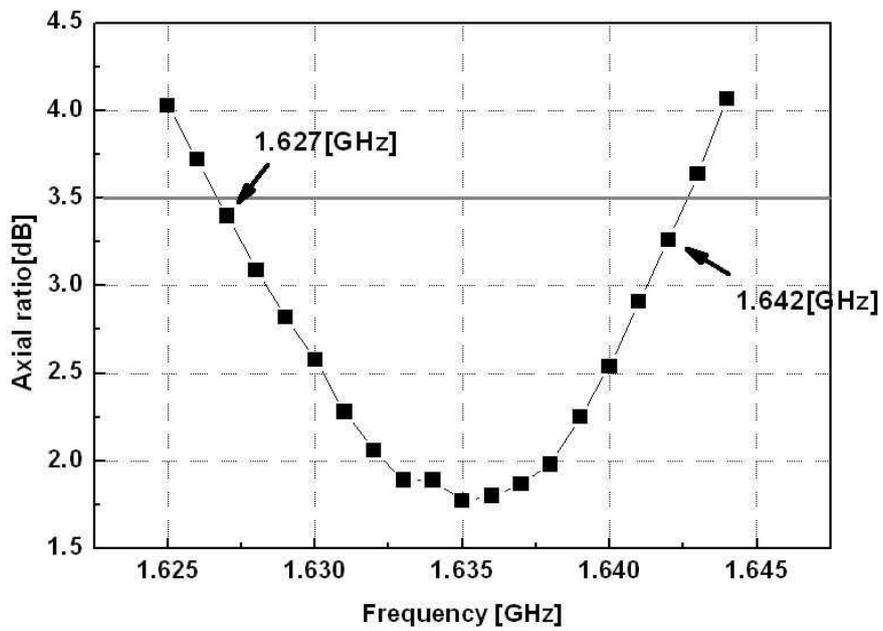


A

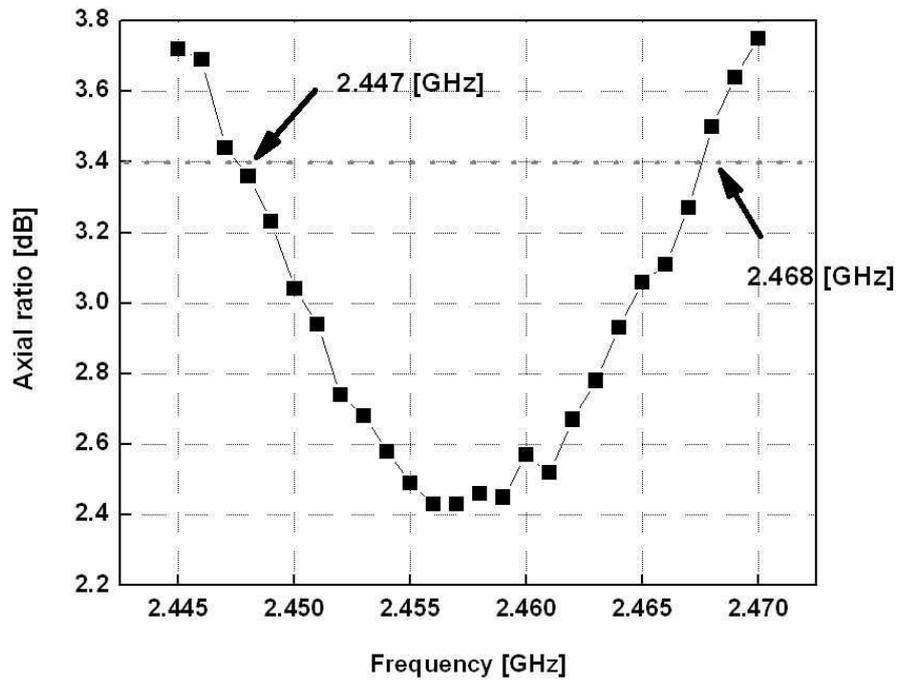
도면2a



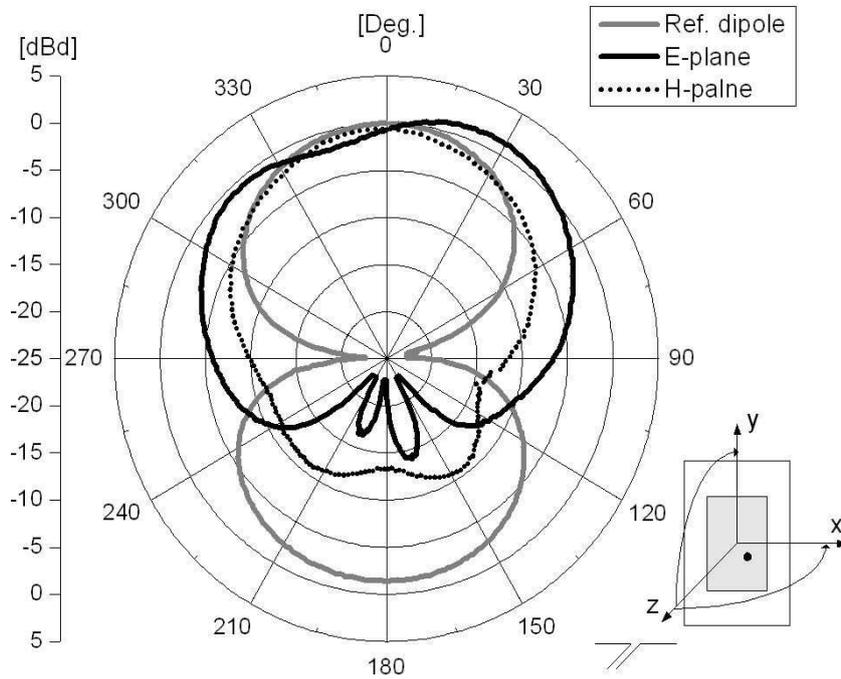
도면2b



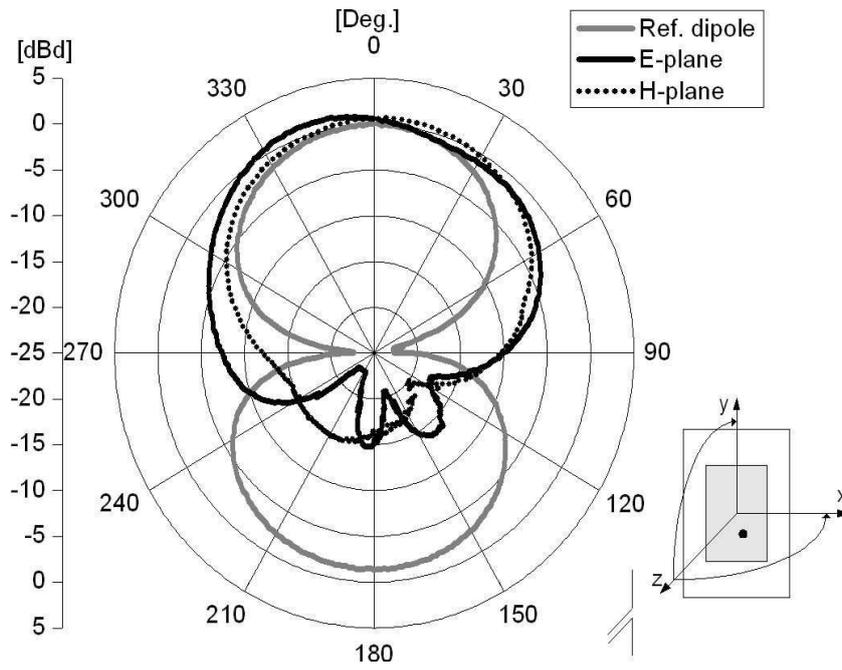
도면2c



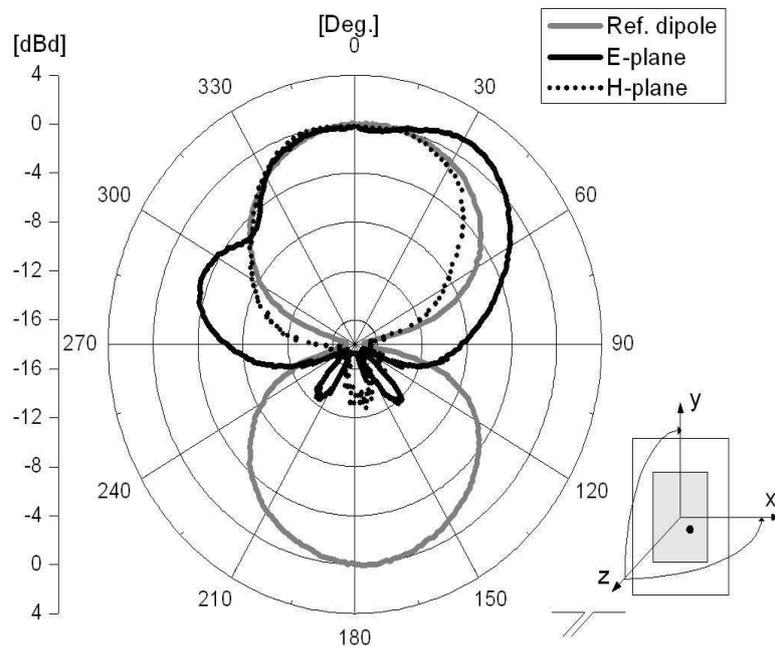
도면2d



도면2e



도면2f



도면2g

