



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월11일
(11) 등록번호 10-1988172
(24) 등록일자 2019년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/24 (2018.01) H01P 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 21/24 (2018.05)
H01P 3/121 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0055888
(22) 출원일자 2018년05월16일
심사청구일자 2018년05월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR101346137 B1*
KR1020090130922 A*
KR1020170133686 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이왕상
경상남도 진주시 새평거로 75, 413동 1401호(평거
동, 평거휴먼시아4단지)
서동근
경상남도 진주시 상봉대롱길 14, 2동 504호(삼영
아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인명

전체 청구항 수 : 총 7 항

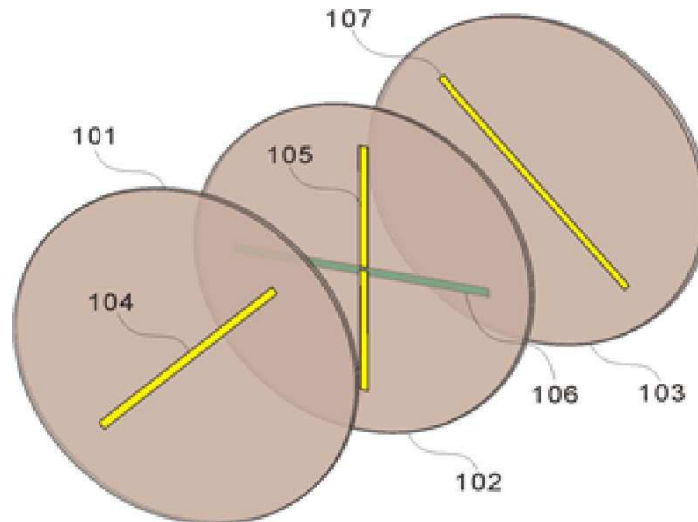
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 이중 원형 편파 안테나 장치

(57) 요약

다이폴 형태의 배열소자와 소자들 간의 각도를 통해 편파를 선택적으로 가질 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치에 관한 것으로, 제1 기판과 상기 제1 기판에 마련된 방사기 소자로 이루어진 방사기, 상기 방사기의 상면 방향에 마련되고, 제2 기판과 상기 제2 기판에 마련된 도파기 소자로 이루어진 도파기, 상기 방사기의 하면 방향에 마련되고, 제3 기판과 상기 제3 기판에 마련된 반사기 소자로 이루어진 반사기를 포함하고, 상기 방사기 소자는 상층 방사기 소자 및 상기 상층 방사기 소자와 수직 방향으로 장착된 하층 방사기 소자로 이루어진 구성을 마련하여, 상층 방사기 소자 또는 상기 하층 방사기 소자를 선택하여 급전하는 것에 의해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하여 다양한 편파에 응답이 가능하다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정창현

경상남도 진주시 가호로4번길 7, 302호(가좌동)

김지홍

경상남도 진주시 진주대로 501, 405동 402호 (가좌동)

안성협

경상남도 창녕군 남지읍 동포2길 14-2

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0088

부처명 산업자원통상부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지인력양성사업

연구과제명 [RCMS]지진, 재난재해 대비 전력계통 안전성 확보를 위한 핵심기술 고급트랙(2차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0169

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신 · 방송 연구개발 창조씨앗형 R&D-2단계 사업

연구과제명 (IITP-Ez) 넓은 양각을 지원하는 차량용 소형 배열 안테나 시스템 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관과 상기 제1 기관에 마련된 방사기 소자로 이루어진 방사기,
상기 방사기의 상면 방향에 마련되고, 제2 기관과 상기 제2 기관에 마련된 도파기 소자로 이루어진 도파기,
상기 방사기의 하면 방향에 마련되고, 제3 기관과 상기 제3 기관에 마련된 반사기 소자로 이루어진 반사기를 포함하고,
상기 방사기 소자는 상층 방사기 소자 및 상기 상층 방사기 소자와 수직 방향으로 장착된 하층 방사기 소자로 이루어지고,
상기 상층 방사기 소자는 상기 제1 기관의 상면에 마련되고, 상기 하층 방사기 소자는 상기 제1 기관의 하면에 마련된 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 상층 방사기 소자 또는 상기 하층 방사기 소자를 선택하여 급전하는 것에 의해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하는 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,
상기 도파기 소자의 길이는 상기 방사기 소자의 길이보다 짧은 길이로 마련되고 지향을 원하는 방향에 배치된 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 반사기 소자의 길이는 상기 방사기 소자의 길이보다 긴 길이로 마련되고 지향방향의 반대방향에 배치된 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 도파기 소자와 상기 반사기 소자는 서로 수직 방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 7

제1항에서,
상기 도파기 소자와 상기 반사기 소자는 각각 상기 상층 방사기 소자와 하층 방사기 소자에 대해 45도의 회전각을 이루도록 배치된 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1 기관, 제2 기관 및 제3 기관을 각각 이격 거리로 유지시키는 지지대를 더 포함하고,
상기 이격 거리는 동작주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 이중 원형 편파 안테나 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이중 원형 편파 안테나 장치에 관한 것으로, 특히 다양한 편파의 디바이스들이 IoT 무선통신 시스템에 적용 가능하며, 다이폴 형태의 배열소자와 소자들 간의 각도를 통해 편파를 선택적으로 가질 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 안테나는 무선통신에서 통신 목적을 달성하기 위해 공간에 효율적으로 전파를 방사하거나 또는 전파에 의해 효율적으로 기전력을 유기시키기 위해 공중에 가설한 도선으로서, 송수신을 위해 전자파를 공간으로 보내거나 받기 위한 장치이다.

[0004] 또 안테나에서 편파(polarization)란 전자기파의 진행방향에 대한 전기장(electric field)의 극성 방향을 의미하고, 원형 편파(Circular polarization)는 공간상의 전파 장애 및 편파왜곡이 우려되는 통신환경에 강하고, 선형 편파에 비하여 다중경로 페이딩을 완화할 수 있기 때문에 현대 통신 시스템 분야에서 많이 사용되고 있다.

[0005] 안테나를 통한 신호의 송수신에서 송수신단 신호의 편파방향이 틀어지면 송수신 성능이 떨어지게 되며, 송수신단이 서로 완전히 직교하는 편파를 가지게 되면 양단의 에너지 교류가 불가능하게 되어 신호교류가 안된다.

[0006] 원형 편파의 경우도 회전방향이 왼쪽이나 오른쪽이나에 따라 좌원형 편파 또는 우원형 편파의 두 가지 형태가 존재하며, 송수신 안테나 간에 편파 방향이 서로 맞아야 원활한 통신이 가능하다.

[0007] 대부분의 안테나는 안테나 극성방향에 따른 직교편파 특성이 있지만, 원형 편파 안테나는 타이밍 조절로 한 주파수에서 두 개 이상의 채널을 송수신할 수 있고, 장애물 잡음에 강해서 건물투과성이 높고 다중반사간섭에 강하며, 편파손실이 적은 장점을 가지고 있기 때문에 여러 분야에 적용되고 있다.

[0008] 한편, 다이폴 안테나는 실효 안테나 길이가 1/2 파장인 도선의 중앙부에서 급전하여 안테나의 중앙을 기준으로 상하 또는 좌우의 선상 전위 분포 및 극성이 대칭이 되어 작용하는 안테나로서, 저비용, 경량이며 간단한 구조라는 장점으로 인해 여러 통신 분야에서 사용되고 있다. 기본적인 다이폴 안테나의 구조만으로는 원형 편파를 발생시키지 못하기 때문에 다이폴 안테나를 이용해 원형 편파를 발생시키기 위해서는 인공적인 접지면(artificial ground plane)이나 두 개의 넓은 스트립 배치와 같은 추가적인 기법이나 크로스 다이폴 구조 등이 적용되어야 한다

[0009] 또한, 최근 무선 기기들의 소형 경량화에 따라 안테나의 소형화에 대해 요구가 점점 증가하고 있다 특히 휴대용 무선통신의 발달로 인해 크기의 소형화가 날로 중요시되고 있으며, 전체 시스템에서 큰 부분을 차지하는 안테나의 소형화는 반드시 필요한 실정이다. GPS 신호 및 위성 라디오 신호와 같은 위성 신호를 수신하기 위한 패치 안테나에 대해서도 소형화가 요구하고 있으며, 이와 같은 종류의 안테나는 원형 편파 특성 역시 요구된다.

[0011] 이러한 기술의 일 예가 하기 문헌 1 내지 3 등에 개시되어 있다.

[0012] 예를 들어, 하기 특허문헌 1에는 도 1에 도시된 바와 같이, 여진 소자(220)를 포함하여 전파를 송수신하는 방사부(200), 상기 방사부의 일측에 배치되어 상기 전파를 반사시키는 반사부(300) 및 상기 방사부의 타측에 배치되어 상기 전파를 유도하는 도파부(400)를 포함하고, 상기 반사부, 상기 방사부 및 상기 도파부는 소정의 축을 중심으로 회전된 상태로 상기 소정의 축을 따라 미리 정해진 간격으로 배치되며, 상기 반사부의 중앙부, 상기 방사부의 중앙부 및 상기 도파부의 중앙부는 상기 소정의 축 상에 위치하고, 상기 소정의 축은 상기 전파의 진행방향과 동일한 방향으로 형성되는 안테나 장치에 대해 개시되어 있다.

[0013] 또 하기 특허문헌 2에는 절연체로 구성된 지주, 판 형상의 유도체로 구성된 기관과 크로스 다이폴 안테나로 이루어진 방사기, 판 형상의 유도체로 구성된 기관과 도파소자로 이루어진 도파기, 기관과 안테나 소자로 이루어진 반사기로 구성되고, 방사기, 도파기와 반사기는 XY평면에 거의 평행하게 Z축 방향으로 각각 $\lambda/4$ (λ =송신 대상이 되는 전파의 파장) 정도씩 이격되어서 배치되고, 도파기와 반사기는 방사기가 방사한 원편파에 Z축의 플러스 방향으로 지향성을 갖게 하는 원편파 안테나에 대해 개시되어 있다.

[0014] 또 하기 특허문헌 3에는 유전체 기관, 상기 유전체 기관의 상면 및 하면에 대칭되도록 배치되는 2개의 제1 패치를 포함하는 제1 다이폴부 및 상기 유전체 기관의 상면 및 하면에 대칭되도록 배치되는 2개의 제2 패치를 포함하며 상기 제1 다이폴부와 교차되도록 형성되는 제2 다이폴부를 포함하고, 상기 제1 패치 및 상기 제2 패치는 제1 직각 삼각형의 상부 모서리가 절단된 스피드론 프랙탈 형상의 패치와, 상기 패치에 연결되는 미앤더 라인을 포함하는 이중대역 원형 편파 다이폴 안테나에 대해 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1813227호(2017.12.21 등록)
(특허문헌 0002) 일본 특허공개공보 제2014-049785호(2014.03.17 공개)
(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 제10-1627282호(2016.05.30 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 상기 특허문헌 1은 본 발명자가 출원하여 등록된 것으로서, 특허문헌 1에 개시된 기술에서는 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하기 위해서는 각각의 안테나 장치를 별도로 마련해야 하는 문제가 있었다. 또 상기 특허문헌 1에 개시된 기술에서는 원형 편파의 지향성을 유지하기 위해 지지대상에 반사부, 방사부 및 도파부의 위치를 정확하게 위치시키기 위한 작업이 필요하다는 문제도 있었다.
- [0018] 또한, 상기 특허문헌 2에 개시된 기술에서는 좌원형 편파 또는 우원형 편파 중의 어느 하나만을 실현할 수 있으므로, 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 선택적으로 실현할 수 없다는 문제가 있었다.
- [0019] 한편, 상기 특허문헌 3에 개시된 기술에서는 제1 직각 삼각형의 상부 모서리가 절단된 스피드론 프랙탈 형상의 패치와 상기 패치에 연결되는 미앤더 라인을 마련하므로, 패치를 마련하는 구조가 번잡하고, 상기 특허문헌 1 및 2의 문제점으로 제시한 바와 같이 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 선택적으로 실현할 수 없다는 문제도 있었다.
- [0021] 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 하나의 원형 편파 안테나 장치에서 필요에 따라 도파기와 반사기의 회전각을 통해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 선택적으로 실현할 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치를 제공하는 것이다.
- [0022] 본 발명의 다른 목적은 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 선택적으로 실현함과 동시에 고이득 및 고지향성을 가질 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치를 제공하는 것이다.
- [0023] 본 발명의 다른 목적은 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 선택적으로 실현할 수 있으므로, 다양한 편파에 응답할 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치를 제공하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 다른 목적은 회전각을 가진 소자가 고정배치된 구조(스위치 또는 기타의 부가적인 회로 없이)에서 좌원형 편파와 우원형 편파 모두를 구현할 수 있는 이중 원형 편파 안테나 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치는 제1 기관과 상기 제1 기관에 마련된 방사기 소자로 이루어진 방사기, 상기 방사기의 상면 방향에 마련되고, 제2 기관과 상기 제2 기관에 마련된 도파기 소자로 이루어진 도파기, 상기 방사기의 하면 방향에 마련되고, 제3 기관과 상기 제3 기관에 마련된 반사기 소자로 이루어진 반사기를 포함하고, 상기 방사기 소자는 상층 방사기 소자 및 상기 상층 방사기 소자와 수직 방향으로 장착된 하층 방사기 소자로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 상층 방사기 소자 또는 상기 하층 방사기 소자를 선택하여 급전하는 것에 의해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 상층 방사기 소자는 상기 제1 기관의 상면에 마련되

고, 상기 하층 방사기 소자는 상기 제1 기관의 하면에 마련된 것을 특징으로 한다.

- [0029] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 도파기 소자의 길이는 상기 방사기 소자의 길이보다 짧은 길이로 마련되고 지향성을 원하는 방향에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 반사기 소자의 길이는 상기 방사기 소자의 길이보다 긴 길이로 마련되고 지향성방향의 반대방향에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 도파기 소자와 상기 반사기 소자는 서로 수직 방향으로 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 도파기 소자와 상기 반사기 소자는 각각 상기 상층 방사기 소자와 하층 방사기 소자에 대해 45도의 회전각을 이루도록 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서, 상기 제1 기관, 제2 기관 및 제3 기관을 각각 이격 거리로 유지시키는 지지대를 더 포함하고, 상기 이격 거리는 동작주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0035] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에 의하면, 상층 방사기 소자 또는 상기 하층 방사기 소자를 선택하여 급전하는 것에 의해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하여 다양한 편파에 응답할 수 있다는 효과가 얻어진다.
- [0036] 또, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에 의하면, 실제 통신 환경에서 디바이스의 배치 또는 그라운드 반사에 따른 편파 부정합에 의한 통신성능 감소를 완화시킬 수 있다는 효과도 얻어진다.
- [0037] 또, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에 의하면, 도파기와 반사기 역할의 커플링소자들에 의해 고이득 및 고지향성 특성을 유지할 수 있다는 효과도 얻어진다.
- [0038] 또, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에 의하면, 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현할 수 있는 안테나를 용이하게 제작할 수 있으므로, 원형 편파를 응용하는 모든 분야에서 폭 넓게 활용할 수 있다는 효과도 얻어진다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 x축, y축, z축 상에 있는 종래의 안테나 장치를 개략적으로 나타내는 도면,
- 도 2는 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치의 배열 상태를 설명하기 위한 도면,
- 도 3은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 각각의 기관의 구조를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 발명에 따른 기관상에 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 상태를 나타내기 위한 도면,
- 도 5는 본 발명에 따른 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 각도를 설명하기 위한 도면,
- 도 6은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 반사 계수의 해석 결과를 나타내는 그래프,
- 도 7은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 지향성의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 8은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 최대 이득의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 9는 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 축비의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 10은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 좌원형 편파(LHCP)의 특성을 나타내는 도면,
- 도 11은 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 반사 계수의 해석 결과를 나타내는 그래프,
- 도 12는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 지향성의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 13은 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 최대 이득의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 14는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 축비의 해석 결과를 나타내는 도면,
- 도 15는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 우원형 편파(RHCP)의 특성을 나타내는 도면,
- 도 16은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 상층 방사기 소자로의 급전시 특성을 나타내는

그래프,

도 17은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 하층 방사기 소자로의 급전시 특성을 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 새로운 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부 도면에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.
- [0042] 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치는 각각의 안테나 소자들이 약 45도 각도를 가지도록 배치되고, 두 개의 급전 소자가 서로 수직을 이루도록 배치되며, 급전 선택에 따라 안테나가 좌원형 편파(LHCP) 또는 우원형 편파(RHCP)를 구현할 수 있다.
- [0043] 즉, 본 발명은 이중의 원형 편파를 구현하기 위한 방식으로 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현할 수 있다. 회전각을 갖는 복수의 배열소자를 통해 원형 편파를 구현할 수 있고, 방사기의 각각의 면에는 서로 수직을 이루는 급전 안테나를 배치한다.
- [0045] 이하, 본 발명에 따른 실시 예를 도면에 따라서 설명한다.
- [0046] 도 2는 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치의 배열 상태를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 각각의 기관의 구조를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 기관상에 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 상태를 나타내기 위한 도면이며, 도 5는 본 발명에 따른 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 각도를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 기관(102)과 상기 제1 기관(102)에 마련된 방사기 소자(105, 106)로 이루어진 방사기, 상기 방사기의 상면 방향에 마련되고, 제2 기관(101)과 상기 제2 기관(101)에 마련된 도파기 소자(104)로 이루어진 도파기, 상기 방사기의 하면 방향에 마련되고, 제3 기관(103)과 상기 제3 기관(103)에 마련된 반사기 소자(107)로 이루어진 반사기 및 상기 제1 기관(102), 제2 기관(101) 및 제3 기관(103)을 각각 이격 거리로 유지시키는 지지대(110)를 포함한다.
- [0048] 상기 제1 기관(102), 제2 기관(101) 및 제3 기관(103)은 도 3에 도시된 바와 같이 각각이 Y축 방향으로 배치되고, 대략 X축 방향의 원판형의 유도체로서, 예를 들어 글라스 에폭시 기관으로 이루어질 수 있으며, 각각의 기관에는 안테나 소자가 장착된다.
- [0049] 상기 방사기는 전파를 송수신할 수 있고, 여진 소자를 포함하여 일정한 주파수를 갖는 전파를 수신하고, 전파를 방사할 수 있는 급전 안테나로 사용된다.
- [0050] 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 하나의 안테나 장치에서 좌원형 편파(LHCP) 또는 우원형 편파(RHCP)를 구현할 수 있도록, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 방사기 소자가 상층 방사기 소자(105) 및 상기 상층 방사기 소자(105)와 대략 수직 방향으로 장착된 하층 방사기 소자(106)로 이루어진다.
- [0051] 상기 상층 방사기 소자(105)는 상기 제1 기관(102)의 상면에 마련되고, 상기 하층 방사기 소자(106)는 상기 제1 기관(102)의 하면에 마련된다. 상기 제1 기관(102)의 상면은 도파기의 제2 기관(101)을 향한 면을 의미하고, 제1 기관(102)의 하면은 반사기의 제3 기관(103)을 향한 면을 의미한다.
- [0052] 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106)는 동일한 길이로 마련되고 수직으로 배치되므로, 이 급전 안테나를 사용하면 안테나의 편파(좌원형 편파 또는 우원형 편파)의 선택적 사용이 가능하게 된다.
- [0053] 즉 방사기의 제1 기관(102)의 상면의 상층 방사기 소자(105)를 사용하면 좌원형 편파를 구현할 수 있고, 하면의 하층 방사기 소자(106)를 사용하면 우원형 편파를 구현할 수 있다.
- [0054] 이를 위해 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 기관(102)에는 상층 방사기 소자(105)용 급전 케이블(111)과 하층 방사기 소자(106)용 급전 케이블(112)이 연결되며, 제1 기관(102)의 상면에는 상층 급전 포인트가 마련되고, 제1 기관(102)의 하면에는 하층 급전 포인트(113)가 마련된다.
- [0055] 상기 도파기는 전파를 유도하여 전파의 방사 방향을 소정의 방향으로 지향시켜 방사기로부터 방사된 전파를 크게 할 수 있도록, 도 3에 도시된 바와 같이 방사기의 제1 기관(102)의 상면 측에 마련된다. 또 상기 도파기에서 제2 기관(101)에 마련된 도파기 소자(104)는 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106)의 길이보다 짧은

길이를 가지며, 지향을 원하는 방향으로 배치된다.

- [0056] 상기 도파기 소자(104)는 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106) 사이에서 약 45도의 회전각을 이루도록 배치된다.
- [0057] 상기 반사기는 도 3에 도시된 바와 같이, 방사기의 제1 기관(102)의 하면 측에 배치되어 방사기에서 방사된 전파를 반사시킬 수 있다. 또 반사기의 반사기 소자(107)의 길이는 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106)의 길이보다 더 길도록 설정되어 방사기에서 반사기 쪽으로 향하는 빔을 도파기 쪽으로 모아주는 역할을 하게 된다.
- [0058] 또한, 상기 반사기 소자(107)는 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이, 하층 방사기 소자(106)와 상층 방사기 소자(105) 사이에서 약 45도의 회전각을 이루도록 배치된다. 따라서, 반사기 소자(107)는 도파기 소자(104)는 서로 수직 방향으로 배치된다. 즉 상기 도파기 소자(104)와 상기 반사기 소자(107)는 각각 상기 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106)에 대해 45도의 회전각을 이루도록 배치된다.
- [0059] 상기 지지대(110)는 제1 기관(102), 제2 기관(101) 및 제3 기관(103)과 동일 재질로 마련될 수 있으며, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 기관(102), 제2 기관(101) 및 제3 기관(103)이 일정 이격 거리를 유지하면서 Y축 방향으로 동일 축을 유지하도록 원판 형상의 기관의 4방향에 마련될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고 각각의 기관을 안정되게 유지할 수 있으면 2방향 또는 3방향에 마련될 수 있다. 또 상기 지지대(110)는 각각의 기관의 이격거리가 동작주파수에 따라 변경 가능하도록 마련될 수도 있다.
- [0060] 한편, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 안테나의 동작주파수를 변경하는 경우, 도파기 소자(104), 상층 방사기 소자(105)와 하층 방사기 소자(106) 및 반사기 소자(107)들의 길이와 각 소자들 사이의 간격으로 해당 동작주파수에 맞는 CP 특성을 만들어 낼 수 있다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 도파기와 반사기 역할의 커플링 소자들에 의해 고이득 및 고지향성 특징을 달성할 수 있으며, 상층 방사기 소자(105)용 급전 케이블(111)을 통해 급전하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같은 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 구조에서 상기 상층 방사기 소자(105), 도파기 소자(104), 반사기 소자(107)를 향해 편파 진행이 이루어져 좌원형 편파(LHCP)를 구현할 수 있다. 또 하층 방사기 소자(106)용 급전 케이블(112)을 통해 급전하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같은 도파기 소자, 방사기 소자 및 반사기 소자의 배치 구조에서 상기 하층 방사기 소자(106), 도파기 소자(104), 반사기 소자(107)를 향해 편파 진행이 이루어져 우원형 편파(RHCP)를 구현할 수 있다. 즉 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 도파기와 반사기의 회전각을 통해 LHCP 또는 RHCP를 구현할 수 있다.
- [0062] 상술한 바와 같이, 상층 방사기 소자(105)를 기준으로 시계방향으로 45도의 회전각을 갖는 도파기 소자(104)를 마련하고, 하층 방사기 소자(106)를 기준으로 반시계방향으로 -45도의 회전각을 갖는 반사기 소자(107)를 각각 하나씩 마련(따라서 반사기 소자(104)와 도파기 소자(107)는 항상 90도로 배치됨)하는 것에 의해 LHCP 또는 RHCP를 구현하면서 고이득 및 고지향성 특징을 달성할 수 있다.
- [0063] 또한, 안테나의 동작주파수를 변경하는 경우, 각 소자들의 길이와 소자들 사이의 간격으로 해당 동작주파수에 맞는 CP 특성을 만들어 낼 수 있으며, 상층 방사기 소자(105) 또는 하층 방사기 소자(106)를 선택하는 것에 의해 안테나의 구조변화 없이 LHCP와 RHCP를 선택적으로 구현할 수 있다.
- [0064] 다음에, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 상층 방사기 소자(105) 또는 하층 방사기 소자(106)를 선택하여 급전하고 이에 따른 안테나의 특성에 대해 도 6 내지 도 17에 따라 설명한다.
- [0065] 먼저, 상층 방사기 소자를 선택하여 급전한 경우의 안테나 특성에 대해 설명한다.
- [0066] 도 6은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 반사 계수의 해석 결과를 나타내는 그래프이다. 도 6에서는 동축 케이블과 다이폴 안테나의 연결을 위해 LC 발룬(balun)을 사용하였으며, 모의 해석을 위해 $L=1.779$, $C=2.372$ 를 적용하였다.
- [0067] 도 7은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 지향성의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 상층 방사기 소자(105)의 급전시, 6.686dBic의 지향성을 나타내었다.
- [0068] 도 8은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 최대 이득의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 도 8에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 상층 방사기 소자(105)의 급전시,

5.357dBic의 최대이득을 나타내었다.

- [0069] 도 9는 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 축비의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 일반적으로 3dB 이하의 축비(Axial Ratio)를 가질 때 원형 편파라고 지칭하며, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 상층 방사기 소자(105)의 급전시 원형 편파 안테나는 2.062dB의 축비를 가지는 것을 알 수 있었다.
- [0070] 도 10은 본 발명에 따른 상층 방사기 소자로의 급전시 좌원형 편파(LHCP)의 특성을 나타내는 도면이다. 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 상층 방사기 소자(105)를 급전 안테나로 사용하였을 경우에는 안테나가 좌측 편파(Left Hand Polarization) 특성을 가지는 것을 알 수 있었다.
- [0071] 다음에, 하층 방사기 소자를 선택하여 급전한 경우의 안테나 특성에 대해 설명한다.
- [0072] 도 11은 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 반사 계수의 해석 결과를 나타내는 그래프이다. 도 11에서는 동축 케이블과 다이폴 안테나의 연결을 위해 LC 발룬(balun)을 사용하였으며, 모의 해석을 위해 $L=2.054$, $C=2.054$ 를 적용하였다. 일반적으로 10dB 이상의 반사 계수값을 가질 때 안테나 성능을 가지는 것으로 판단된다. 따라서 본 발명에 따른 안테나는 2.45GHz 주변에서 작동을 하고, 이 동작하는 주파수대역은 방사기 소자의 길이 변화를 통해 조정할 수 있음을 알 수 있었다.
- [0073] 도 12는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 지향성의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 도 12에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 하층 방사기 소자(106)의 급전시, 6.669dBic의 지향성을 나타내었다.
- [0074] 도 13은 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 최대 이득의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 도 13에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 하층 방사기 소자(106)의 급전시, 5.519dBic의 최대이득을 나타내었다.
- [0075] 도 14는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 축비의 해석 결과를 나타내는 도면이다. 일반적으로 3dB 이하의 축비(Axial Ratio)를 가질 때 원형 편파라고 지칭하며, 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 하층 방사기 소자(106)의 급전시 원형 편파 안테나는 1.378dB의 축비를 가지는 것을 알 수 있었다.
- [0076] 도 15는 본 발명에 따른 하층 방사기 소자로의 급전시 우원형 편파(RHCP)의 특성을 나타내는 도면이다. 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서는 하층 방사기 소자(106)를 급전 안테나로 사용하였을 경우에는 안테나가 우측 편파(Right Hand Polarization) 특성을 가지는 것을 알 수 있었다.
- [0077] 도 16은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 상층 방사기 소자로의 급전시 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0078] 즉, 도 16은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 상층 방사기 소자로의 급전시에 대한 측정 결과(Mea.)와 시뮬레이션 결과(Sim)를 나타낸 것으로서, 도 16의 (a)에서는 상층 급전시축비(Axial Ratio) 3dB 이하인 주파수 대역에서 안테나가 CP특성을 가짐을 알 수 있으며, 도 16의 (b)는 일반적으로 -10dB 이하의 영역에서 안테나가 동작한다고 가정한 결과를 나타내고, 도 16의 (c)는 목표 주파수에서 성능이 우수함을 알 수 있으며, 전반적으로 시뮬레이션값 과 측정값이 유사한 상태를 나타냄을 알 수 있었다.
- [0079] 도 17은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 하층 방사기 소자로의 급전시 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0080] 즉, 도 17은 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치에서 하층 방사기 소자로의 급전시에 대한 측정 결과(Mea.)와 시뮬레이션 결과(Sim)를 나타낸 것으로서, 도 17의 (a)에서는 하층 급전시축비(Axial Ratio) 3dB 이하인 주파수 대역에서 안테나가 CP특성을 가짐을 알 수 있으며, 도 17의 (b)는 일반적으로 -10dB 이하의 영역에서 안테나가 동작한다고 가정한 결과를 나타내고, 도 16의 (c)는 목표 주파수에서 성능이 우수함을 알 수 있으며, 전반적으로 시뮬레이션값 과 측정값이 유사한 상태를 나타냄을 알 수 있었다.
- [0082] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

산업상 이용가능성

- [0084] 본 발명에 따른 이중 원형 편파 안테나 장치를 사용하는 것에 의해 상층 방사기 소자 또는 상기 하층 방사기 소자를 선택하여 급전하는 것에 의해 좌원형 편파 또는 우원형 편파를 구현하여 다양한 편파에 응답이 가능하게

할 수 있다.

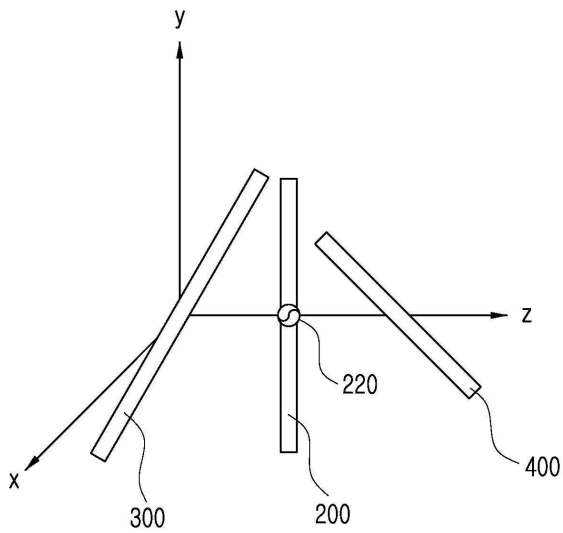
부호의 설명

[0085]

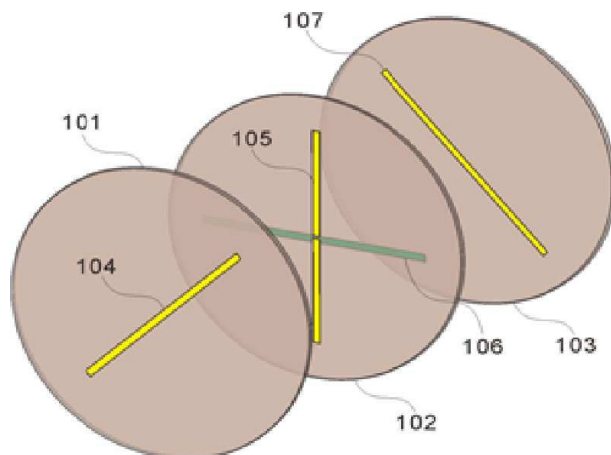
- 101 : 도파기용 기판
- 102 : 방사기용 기판
- 103 : 반사기용 기판
- 104 : 도파기 소자
- 105 : 상층 방사기 소자
- 106 : 하층 방사기 소자
- 107 : 반사기 소자

도면

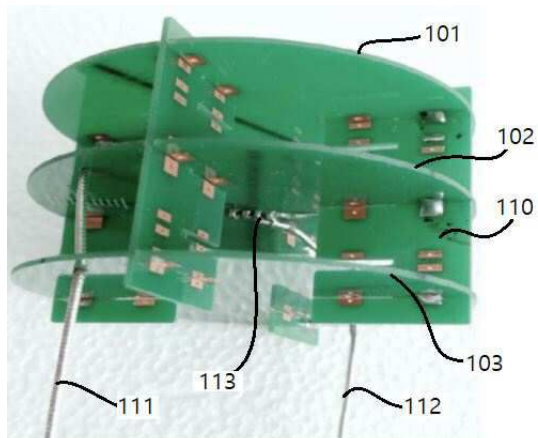
도면1



도면2



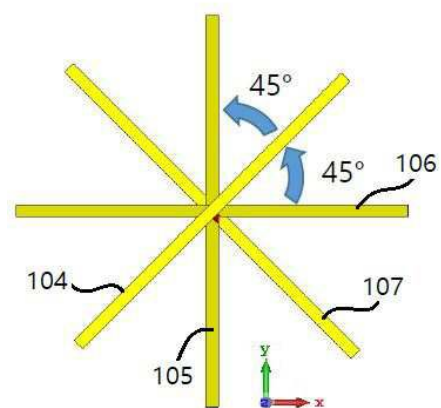
도면3



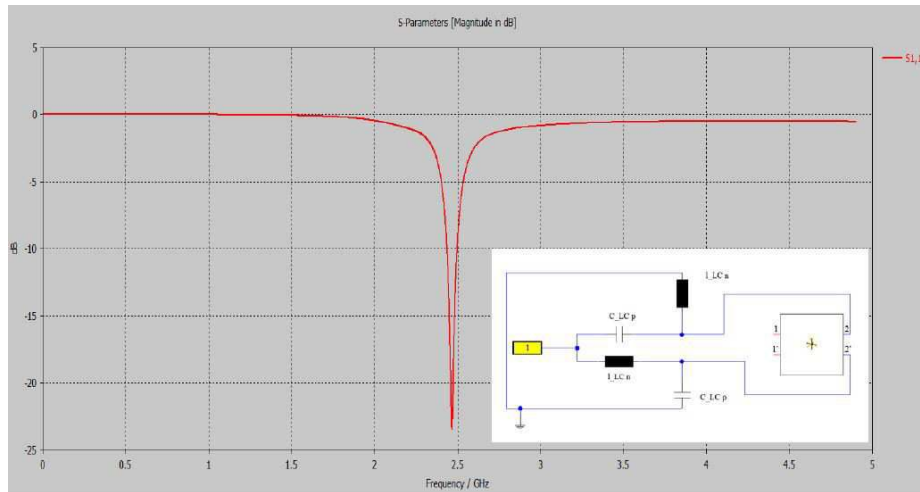
도면4



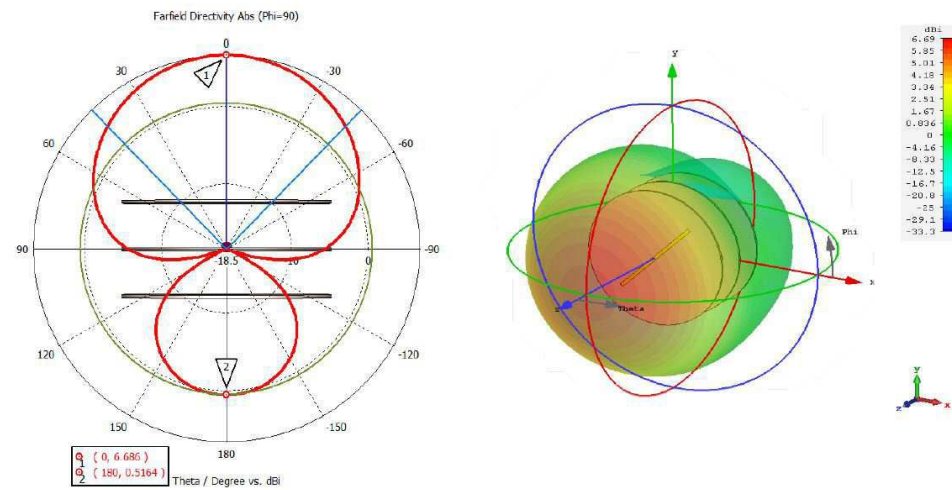
도면5



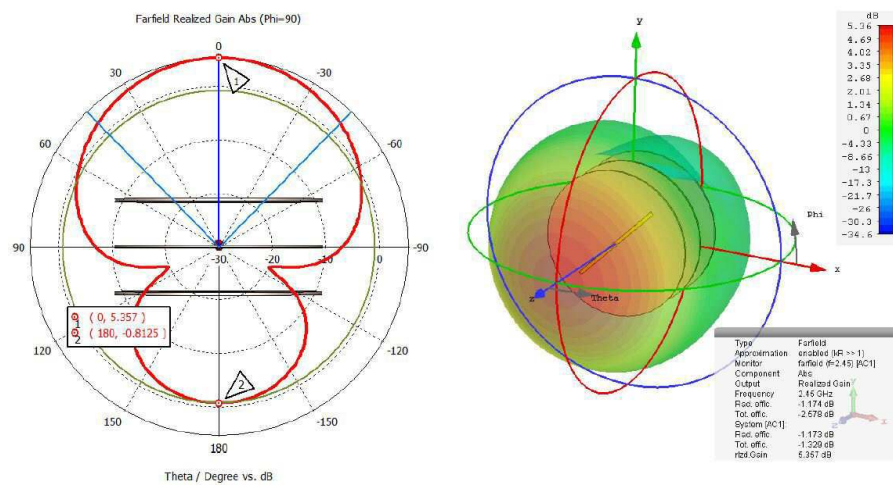
도면6



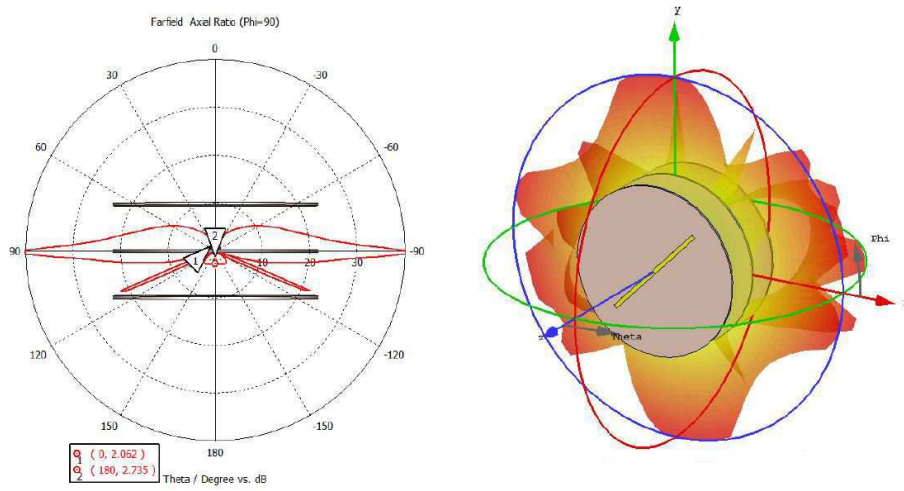
도면7



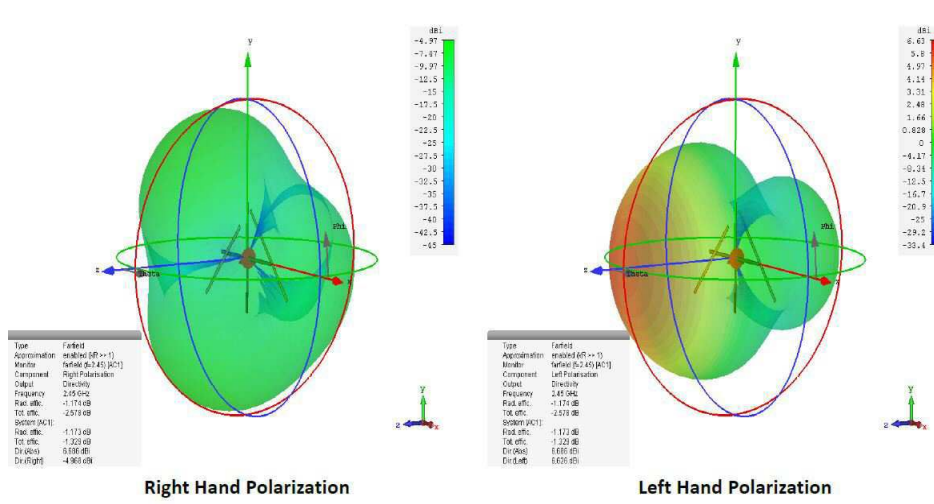
도면8



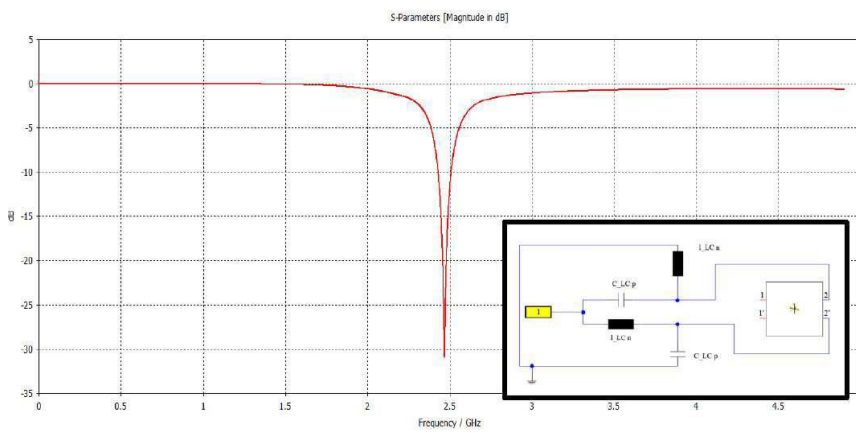
도면9



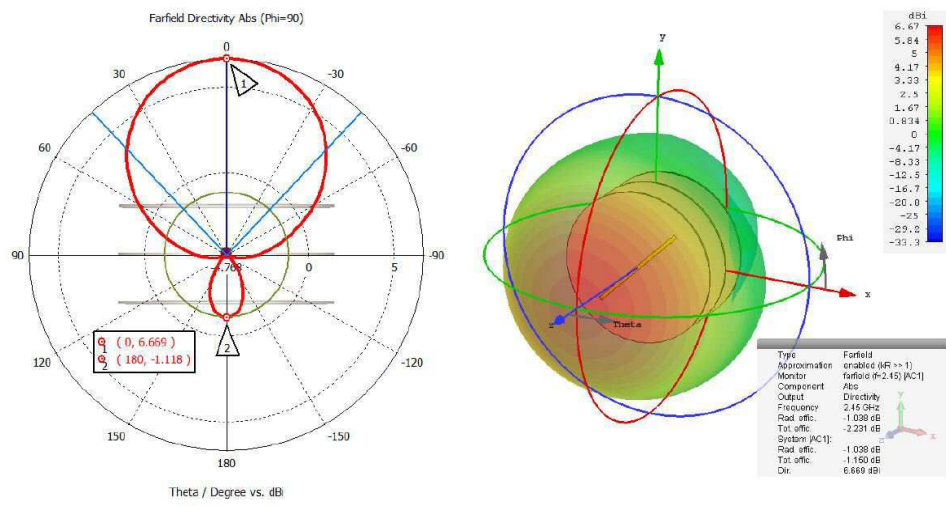
도면10



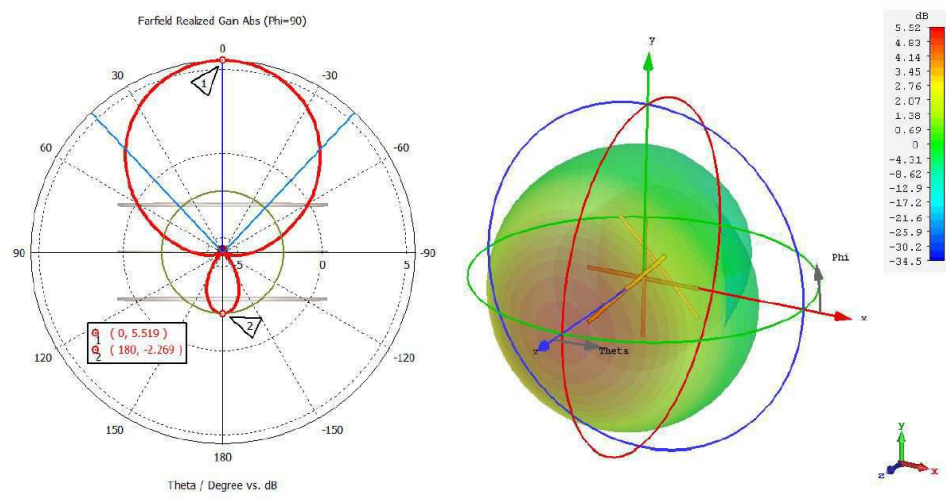
도면11



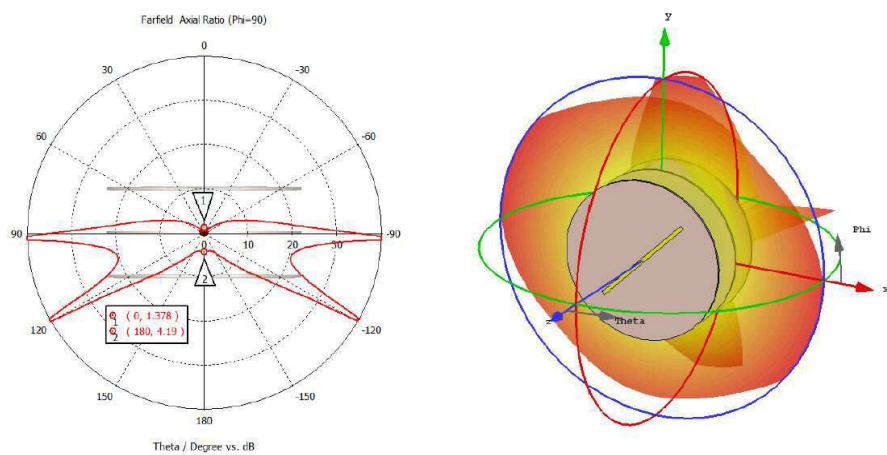
도면12



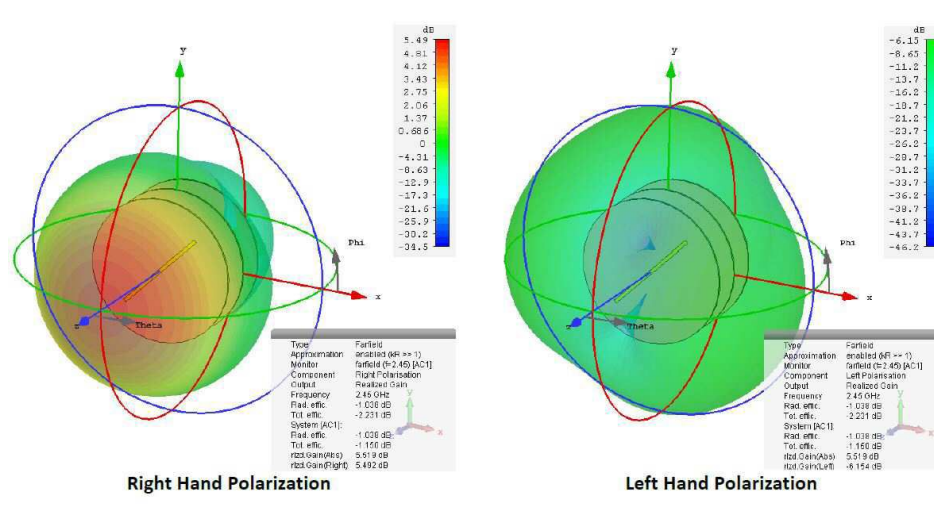
도면13



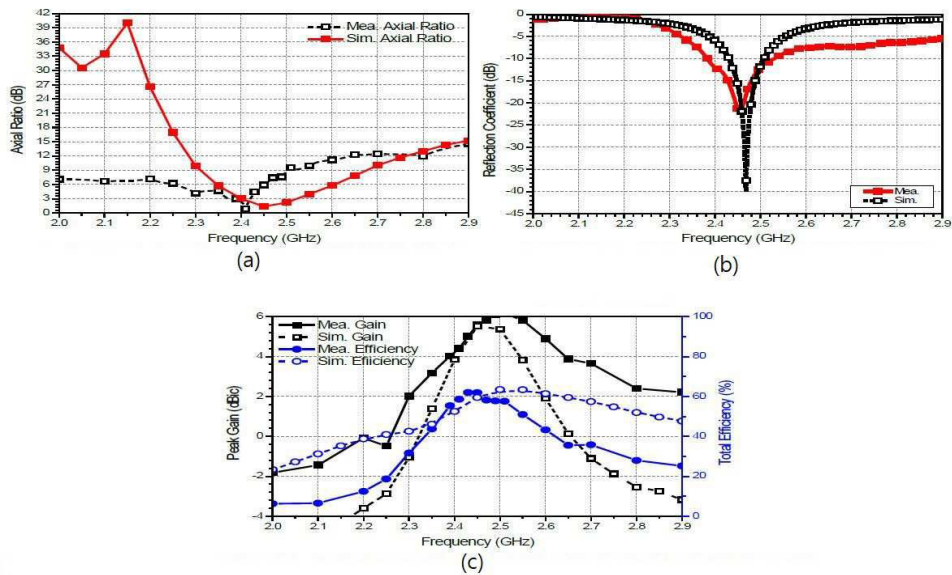
도면14



도면15



도면16



도면17

