



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0040592
(43) 공개일자 2015년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 13/08 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 1/48 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2013-0119302
(22) 출원일자 2013년10월07일
심사청구일자 2013년10월07일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김철영
대전광역시 유성구 계룡로 55, 102-2104
이현승
전라북도 익산시 익산대로60길 38, 다동201
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태동

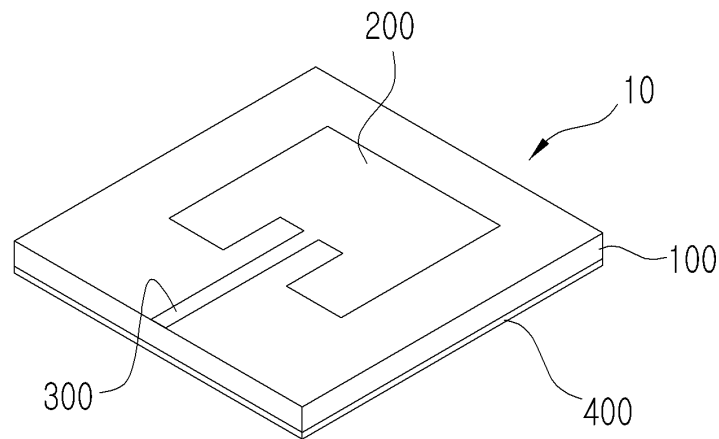
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 마이크로스트립 패치 안테나

(57) 요약

본 발명은 마이크로스트립 패치 안테나에 관한 것으로, 마이크로스트립 패치 안테나는 베이스 기판; 상기 베이스 기판의 상부에 위치하고, 급전선으로부터 전력을 공급받아 외부로 전자기파를 방사하는 방사 패치; 및 상기 베이스 기판의 하부에 도전체로 피막 형성된 접지판;을 포함하고, 상기 접지판의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스토퍼를 형성하며, 그로 인해 대역저지 필터를 삽입하면서도 액테나의 크기가 커지지 않도록 하여 종래에 비해 액테나를 소형화시키는 기술을 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

문성민

대전광역시 유성구 대학로159번길 29, 하늘정원204호

최주영

경상북도 포항시 북구 흥해읍 동해대로1463번길 19, 501호

이은규

대전광역시 대덕구 계족로663번길 29 주공아파트2단지 202-207

안종선

충청북도 충주시 칠금16길 4, 303호

신경섭

대전광역시 서구 관저북로 52 대자연마을아파트 101-1906

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기관;

상기 베이스 기관의 상부에 위치하고, 급전선으로부터 전력을 공급받아 외부로 전자기파를 방사하는 방사 패치; 및

상기 베이스 기관의 하부에 도전체로 피막 형성된 접지판; 을 포함하고,

상기 접지판의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스테브를 형성하는 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오픈 스테브는 상기 급전선 및 상기 방사 패치의 일부 영역과 중첩되도록 배치된 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 3

제2항에 있어서,

특정 주파수 대역의 저지 대역 특성을 갖도록 상기 오픈 스테브의 길이를 조절하는 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 오픈 스테브와 상기 접지판 사이의 간격 조절을 통해 임피던스를 매칭시키는 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 오픈 스테브는 복수개로 형성된 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 6

베이스 기관;

상기 베이스 기관의 상부에 위치하고, 급전선으로부터 전력을 공급받아 외부로 전자기파를 방사하는 방사 패치; 및

상기 베이스 기관의 하부에 도전체로 피막 형성된 접지판; 을 포함하고,

상기 접지판의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스테브를 형성하고, 상기 오픈 스테브는 비아홀을 통하여 상기 방사 패치에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는

마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 오픈 스테브는 상기 급전선 및 상기 방사 패치의 일부 영역과 중첩되도록 배치된 것을 특징으로 하는 마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 8

제7항에 있어서,

특정 주파수 대역의 저지 대역 특성을 갖도록 상기 오픈 스테브의 길이를 조절하는 것을 특징으로 하는 마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 오픈 스테브와 상기 접지판 사이의 간격 조절을 통해 임피던스를 매칭시키는 것을 특징으로 하는 마이크로스트립 패치 안테나.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 오픈 스테브는 복수개로 형성된 것을 특징으로 하는 마이크로스트립 패치 안테나.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로스트립 패치 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 휴대용 디바이스의 사용이 보편화되고 통신기술이 일반화되면서 회로의 소형화에 걸림돌이 되고 있는 배터리와 전원 코드 문제를 해결하고, 전원 공급과 배터리 충전을 무선으로 실현하려는 연구와 언제 어디서나 이용할 수 있는 유비쿼터스 센서의 전원 공급을 위한 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 특히, 미래 사회의 10대 유망기술 중 하나로서 무선 전력 전송 기술이 많은 주목을 받고 있다. 무선 전력 전송에 사용되는 렉테나(Rectenna)는 정류회로(Rectifier)와 안테나(Antenna)의 합성어로서, RF 신호를 받아들이는 안테나와 정류 다이오드, 부하 저항 등으로 구성되며, 안테나에 입사된 RF 전력을 정류회로를 통해 DC 전력으로 변환해주는 소자를 말하며, 대한민국 등록특허공보 제10-0792256호 및 등록실용신안공보 제20-0314273호에는 이러한 렉테나에 대한 기술이 제시된 바 있다.

[0004] 렉테나는 RF-to-DC 변환효율(Conversion efficiency)이 중요한 파라미터가 되고, 이를 늘리기 위한 방안이 지속적으로 연구되고 있다. 렉테나의 변환효율을 개선하기 위해서는 RF 전력을 DC 전력으로 변환할 때 다이오드의 비선형성에 의해 생성될 수 있는 고조파 성분이 다시 안테나를 통해 재방사되는 것을 차단할 필요가 있었다.

[0005] 따라서, 종래에는 도1에 도시된 바와 같이, 렉테나를 구성하는 마이크로스트립 패치 안테나와 다이오드 사이에 고조파 차단 필터를 삽입하였다. 하지만, 고조파 차단 필터를 안테나와 다이오드의 사이에 삽입함으로써 인해 렉테나의 크기가 커진다는 단점이 존재했다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 고조파 차단 필터를 삽입하면서도 렉테나의 크기가 커지지 않도록 하여 종래에 비해 렉테나를 소형화시키는 기술을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제는 진술한 과제로 제한되지 아니하며, 언급되지 아니한 또 다른 기술적 과제들은 후술할 내용으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 태양으로 마이크로스트립 패치 안테나는 베이스 기관; 상기 베이스 기관의 상부에 위치하고, 급전선으로부터 전력을 공급받아 외부로 전자기파를 방사하는 방사 패치; 및 상기 베이스 기관의 하부에 도전체로 피막 형성된 접지판; 을 포함하고, 상기 접지판의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스텐브를 형성할 수 있다.

[0009] 아울러, 오픈 스텐브는 상기 급전선 및 상기 방사 패치의 일부 영역과 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0010] 그리고, 특정 주파수 대역의 저지 대역 특성을 갖도록 상기 오픈 스텐브의 길이를 조절할 수 있다.

[0011] 한편, 오픈 스텐브와 상기 접지판 사이의 간격 조절을 통해 임피던스를 매칭시킬 수 있다.

[0012] 여기서, 오픈 스텐브는 복수개로 형성될 수 있다.

[0013] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 태양으로 마이크로스트립 패치 안테나는 베이스 기관; 상기 베이스 기관의 상부에 위치하고, 급전선으로부터 전력을 공급받아 외부로 전자기파를 방사하는 방사 패치; 및 상기 베이스 기관의 하부에 도전체로 피막 형성된 접지판; 을 포함하고, 상기 접지판의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스텐브를 형성하고, 상기 오픈 스텐브는 비아홀을 통하여 상기 방사 패치에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0014] 또한, 오픈 스텐브는 상기 급전선 및 상기 방사 패치의 일부 영역과 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0015] 그리고, 특정 주파수 대역의 저지 대역 특성을 갖도록 상기 오픈 스텐브의 길이를 조절할 수 있다.

[0016] 아울러, 오픈 스텐브와 상기 접지판 사이의 간격 조절을 통해 임피던스를 매칭시킬 수 있다.

[0017] 여기서, 오픈 스텐브는 복수개로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 접지판에 형성된 오픈 스텐브(open stub)에 의해 방사 패치로부터 발생하는 특정 주파수 대역의 고조파 성분을 제거할 수 있다.

[0019] 즉, 본 발명은 별도의 대역저지 필터를 연결할 필요가 없으므로 기존의 렉테나에 비해 렉테나의 크기를 소형화하고, 집적화가 용이한 장점이 있다.

[0020] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도1은 종래의 렉테나 구조를 개략적으로 도시한 것이다.

도2는 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 사시도이다.

도3은 도2의 마이크로스트립 패치 안테나의 상부 및 하부를 도시한 평면도이다.

도4는 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 사시도이다.

도5는 도4의 마이크로스트립 패치 안테나의 상부 및 하부를 도시한 평면도이다.

도6은 접지판에 오픈 스텐브가 형성되지 않은 종래의 마이크로스트립 패치 안테나의 S11 파라미터를 도시한 것

이다.

도7은 종래의 마이크로스트립 패치 안테나의 특정 주파수 대역에 따른 방사 패턴을 도시한 것이다.

도8은 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 S11 파라미터를 도시한 것이다.

도9는 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 특정 주파수 대역에 따른 방사 패턴을 도시한 것이다.

도10은 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 S11 파라미터를 도시한 것이다.

도11은 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나의 특정 주파수 대역에 따른 방사 패턴을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명하되, 이미 주지되어진 기술적 부분에 대해서는 설명의 간결함을 위해 생략하거나 압축하기로 한다.
- [0023] 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나(10)는 베이스 기관(100), 방사 패치(200), 급전선(300), 접지판(400) 및 오픈 스테브(500)를 포함하여 구성될 수 있고, 이에 대하여 도1 내지 도9를 참조하여 설명한다.
- [0024] 베이스 기관(100)은 유전체 재질로 형성되며, 일면 또는 양면에 접지판(400)이 형성된 인쇄회로기판으로 구성될 수 있다. 베이스 기관(100)의 유전상수와 유전체 손실 값은 당업자에 의해 자유로운 설계 변경이 가능하며 베이스 기관(100)의 두께도 임의로 정할 수 있다.
- [0025] 방사 패치(200)는 베이스 기관(100)의 상부에 위치하고, 외부로 전자기파를 방사하거나 외부로부터 무선 신호를 수신한다. 방사 패치(200)는 인쇄회로 방식으로 베이스 기관(100)의 일면에 형성되거나 동박 등의 도전성 재질을 적절한 형상으로 제작하여 베이스 기관(100)의 일면에 부착할 수 있다.
- [0026] 아울러, 방사 패치(200)의 일측에는 급전선(300)이 연결되고, 급전선(300)으로부터 전력을 공급받는다.
- [0027] 접지판(400)은 베이스 기관(100)의 하부에 도전체로 피막 형성되며, 접지판(400)의 일부 영역을 식각 등의 패터닝함으로써 접지판(400)의 일면에 오픈 스테브(500)를 형성한다. 제1실시예에서는 접지판(400)의 일부 영역을 'ㄷ'자형으로 패터닝하여 오픈 스테브(500)를 형성하였다.
- [0028] 여기서, 오픈 스테브(500)는 도3에 도시된 바와 같이, 급전선(300) 및 방사 패치(200)의 일부 영역과 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0029] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나(10)는 접지판(400)에 형성된 오픈 스테브(500)의 길이(L)를 가변시킴으로써, 안테나의 대역폭과 공진주파수를 조절할 수 있으며, 특정 주파수 대역의 저지 대역 특성을 갖도록 설정할 수 있다.
- [0030] 즉, 접지판(400)에 형성된 오픈 스테브(500)는 방사 패치(200)에 흐르는 전류에 의한 전기장에 영향을 미쳐서, 방사 패치(200)의 리액턴스 성분의 변화를 가져온다. 그에 따라, 방사 패치(200)에서 송수신되는 주파수 대역의 공진 주파수와 대역폭에 영향을 미치게 된다. 이러한 방사 패치(200)의 공진 주파수 및 대역폭에 대한 영향의 정도는 오픈 스테브(500)의 길이(L)에 의해 결정될 수 있다.
- [0031] 또한, 패터닝에 의한 오픈 스테브(500)의 형성시, 오픈 스테브(500)와 접지판(400) 사이의 간격(G) 조절을 통해 임피던스를 매칭시킬 수 있다.
- [0032] 그리고, 실시하기에 따라 접지판(400)에 오픈 스테브(500)를 복수개로 형성함으로써, 저지 대역 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 여기서, 저지 대역 특성을 갖는 특정 주파수 대역은 휴대용 단말기, 무선랜 등과 같은 통신 시스템이 동작하는 2~3GHz인 것이 바람직하다.
- [0034] 본 발명의 제2실시예에 따른 마이크로스트립 패치 안테나(10)는 베이스 기관(100), 방사 패치(200), 급전선(300), 접지판(400), 오픈 스테브(500) 및 비아홀(600)을 포함하여 구성될 수 있고, 이에 대하여 도1 내지 도11

을 참조하여 설명한다. 그리고, 제2실시예에서는 제1실시예와 동일하거나 유사한 기술적 구성의 설명은 생략하기로 한다.

- [0035] 본 발명의 제2실시예에서는 접지판(400)의 일부 영역을 패터닝하여 오픈 스테브(500)를 형성하며, 제2실시예에서 오픈 스테브(500)는 도5에 도시된 바와 같이, 'ㄱ'자형으로 형성될 수 있다.
- [0036] 그리고, 접지판(400)의 일면에 형성된 오픈 스테브(500)는 비아홀(600)을 통하여 방사 패치(200)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0037] 비아홀(600)은 오픈 스테브(500)를 방사 패치(200)와 전기적으로 연결하며, 마이크로스트립 패치 안테나(10)의 공진 주파수를 결정하는 방사 패치(200)의 유효 유전 상수를 조절하여 특정방향으로의 방사를 억제할 수 있다.
- [0038] 기관상의 각 회로 간의 전기적 연결을 위해 비아홀(via hole)을 이용하는 방식은 당업계에서 널리 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 도6은 접지판에 오픈 스테브가 형성되지 않은 종래의 마이크로스트립 패치 안테나의 반사손실 특성 변화를 나타내는 S11 파라미터 그래프이고, 도7은 도6과 동일한 마이크로스트립 패치 안테나의 2.45GHz의 주파수에서의 방사 패턴을 나타낸 그래프이다.
- [0040] 종래의 마이크로스트립 패치 안테나의 반사손실을 제1실시예와 비교해 볼 때, 제1실시예의 S11 파라미터 그래프에서는 4.5GHz 부근의 2차 고조파가 제거된 것을 확인할 수 있다.
- [0041] 아울러, 제2실시예의 S11 파라미터 그래프에서는 종래의 마이크로스트립 패치 안테나에서 검출되는 2차 고조파 성분이 제거되었고, 2~3 GHz 대역의 반사손실 효율은 제1실시예보다 더욱 개선되었음을 확인할 수 있다.
- [0042] 따라서, 본 발명은 접지판(400)에 형성된 오픈 스테브(500)에 의해 방사 패치(200)로부터 발생하는 특정 주파수 대역의 고조파 성분을 제거할 수 있다.
- [0043] 즉, 본 발명은 고조파 차단 필터가 안테나와 동일한 방향에서 직렬적으로 연결된 기존의 렉테나에 비해 렉테나의 크기를 소형화하고, 집적화가 가능하다.
- [0044] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이기 때문에, 본 발명이 상기의 실시예에만 국한되는 것으로 이해되어져서는 아니 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0045] 10 : 마이크로스트립 패치 안테나

100 : 베이스 기판

200 : 방사 패치

300 : 급전선

400 : 접지판

500 : 오픈 스테브

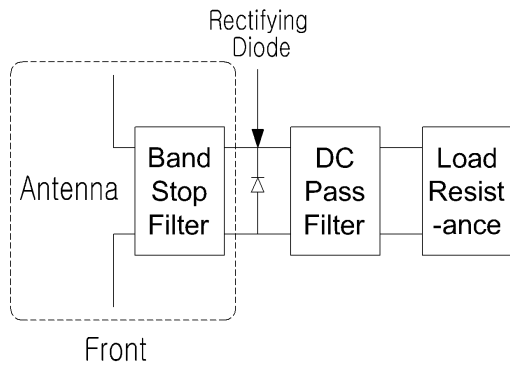
600 : 비아홀

L : 오픈 스테브의 길이

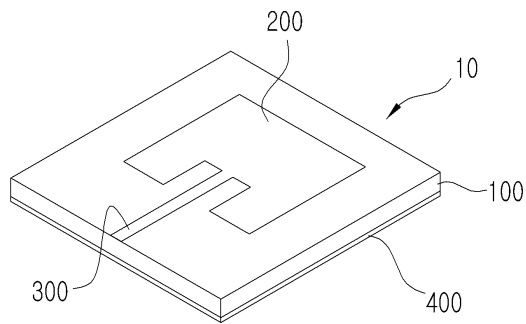
G : 오픈 스테브와 접지판 사이의 간격

도면

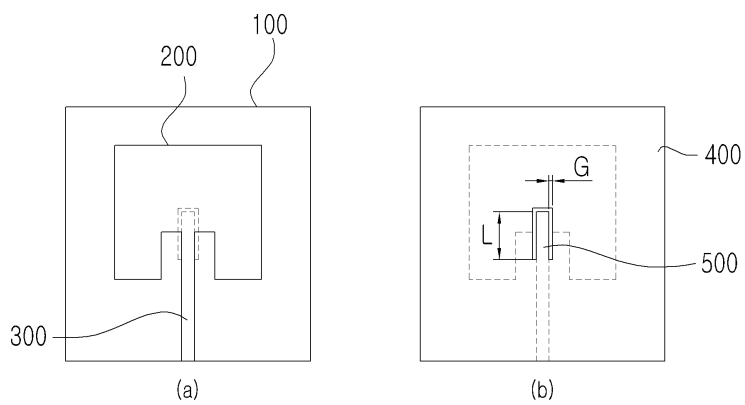
도면1



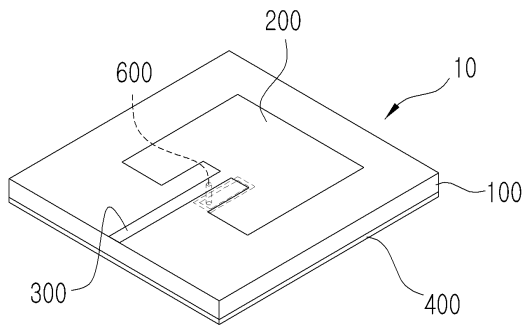
도면2



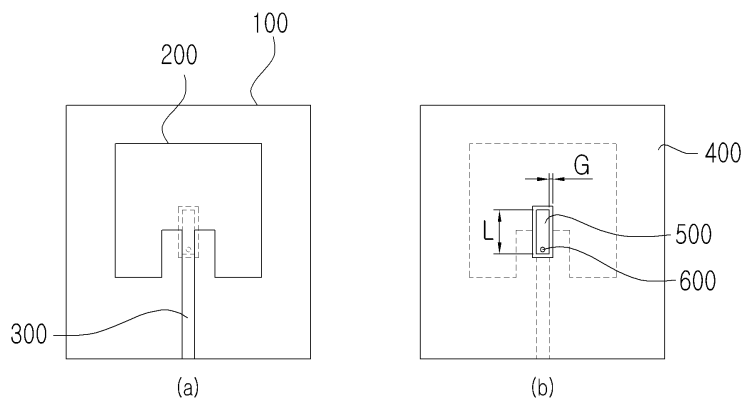
도면3



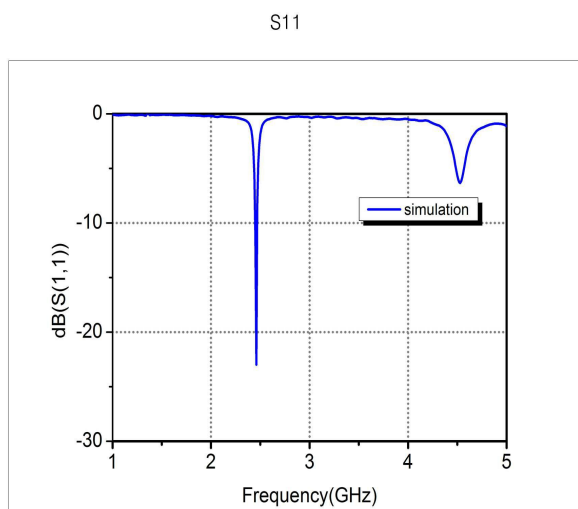
도면4



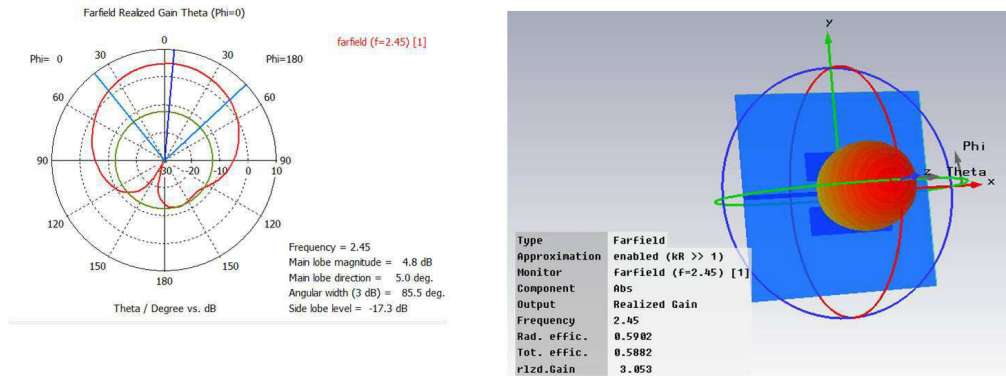
도면5



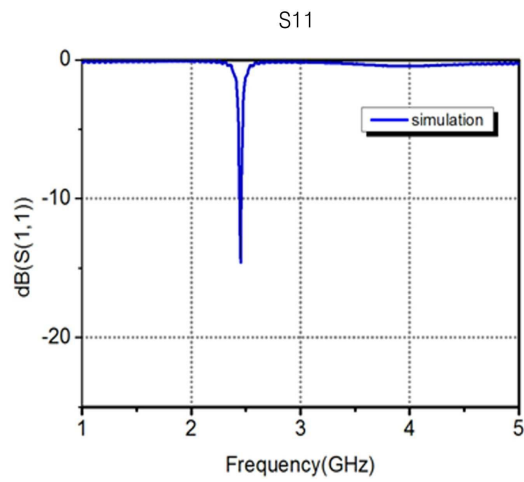
도면6



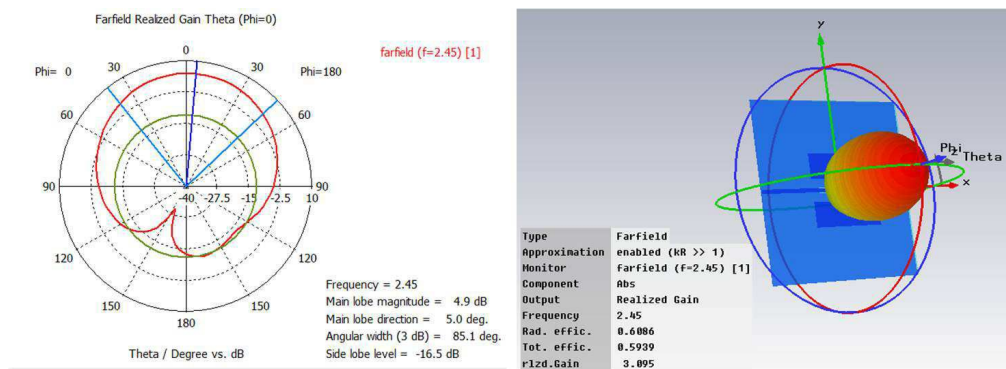
도면7



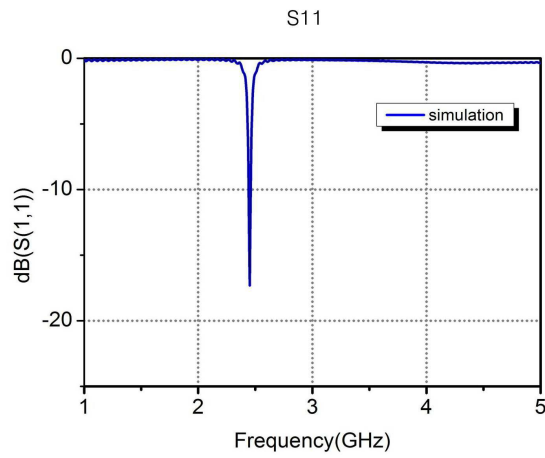
도면8



도면9



도면10



도면11

