



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월09일
(11) 등록번호 10-1339317
(24) 등록일자 2013년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/30 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 1/48 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0035140
(22) 출원일자 2013년04월01일
심사청구일자 2013년04월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070022161 A
KR1020090130524 A
KR1020050019471 A
KR1020110096135 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
우종명
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108동 201호
(74) 대리인
이은철

전체 청구항 수 : 총 5 항

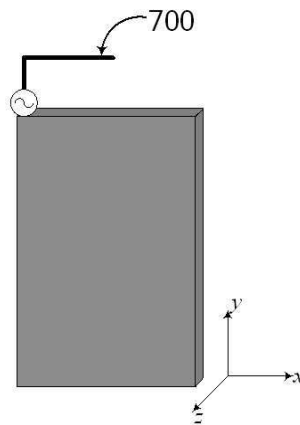
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나

(57) 요약

본 발명은 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나에 관한 것으로서, 평면 접지부; 상기 평면 접지부의 좌우양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수직 에지부; 상기 평면 접지부의 상하양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수평 에지부; 상기 평면 접지면 수평 에지부의 상단에 위치하는 급전점; 및 상기 급전점을 통해 급전되며, 상기 평면 접지부 또는 평면 접지면 수직 에지부와 평행하게 상기 평면 접지면 수평 에지부의 상단에 위치하는 방사소자부; 를 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

평면 접지부;

상기 평면 접지부의 좌우양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수직 예지부;

상기 평면 접지부의 상하양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수평 예지부;

상기 평면 접지면 수평 예지부의 상단에 위치하는 급전점; 및

상기 급전점을 통해 급전되며, 상기 평면 접지부 또는 평면 접지면 수직 예지부와 평행하게 상기 평면 접지면 수평 예지부의 상단에 위치하는 방사소자부; 를 포함하는 평면 접지면 수직 예지를 이용한 저자세 모노폴 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방사소자부는,

I 자형, 역 L 자형, 폴디드 역 L 자형 중, 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평면 접지면 수직 예지를 이용한 저자세 모노폴 안테나.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 평면 접지면 수평 예지부의 상단에서, 상기 급전점 일측에 위치한 무급전 소자; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평면 접지면 수직 예지를 이용한 저자세 모노폴 안테나.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 무급전 소자는,

역 L 자형인 것을 특징으로 하는 평면 접지면 수직 예지를 이용한 저자세 모노폴 안테나.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 무급전 소자는,

폴디드 역 L 자형인 것을 특징으로 하는 평면 접지면 수직 예지를 이용한 저자세 모노폴 안테나.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 평면 접지면 수직 예지 탑재에 유리한 저자세 모노폴 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래 대표적인 와이어 안테나 중 하나가 도 1 과 같은 다이폴 안테나이다.

[0003] 와이어 방사소자의 길이가 반파장일 때 반파장 다이폴 안테나라 한다. 여기서, 도 2 에 나타낸 바와 같이 수평 접지면상에 한 쪽의 방사소자 끝을 위치시키고 접지면에 의한 영상효과로부터 다이폴 안테나 특성을 나타내는 것이 모노폴 안테나이다. 이러한 모노폴 안테나의 접지면은 방사소자와 수직으로 되어 있으나, 도 3 에 나타낸 바와 같이 접지면을 방사소자와 평행하게 구성된 평면형 모노폴 안테나가 한국공개특허 제10-2001-0054022호(이하, '선행문헌')에 공개되어 있다.

[0004] 선행문헌에 의하면, 급전선로가 연장되어 1/4 파장 방사소자를 형성하고, 접지면이 좌우측에 방사소자와 같은 평면으로 존재한다. 이와 같은 구조의 안테나는 방사소자 상에 전류가 분포하며, 방사소자와 수직인 접지면 상단 가장자리에 전류가 많이 분포하게 되어 다이폴 안테나의 방사패턴특성인 전(全)방향성 패턴이 약간 변하게 된다. 또한, 접지면 폭이 반파장 이상이 되어야 모노폴 안테나 특성을 유지하는데 바람직하다. 이러한 모노폴 방사소자를 변형시켜 저자세로 하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 평면 접지면을 한 쪽만 구성하고 저자세의 모노폴 방사소자를 접지면 에지에 형성시켜 접지면을 최소화 하고자 하며, H-면 방사패턴을 다이폴 안테나의 방사특성에 가깝게 하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나에 관한 것으로서, 평면 접지부; 상기 평면 접지부의 좌우양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수직 에지부; 상기 평면 접지부의 상하양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수평 에지부; 상기 평면 접지면 수평 에지부의 상단에 위치하는 급전점; 및 상기 급전점을 통해 급전되며, 상기 평면 접지부 또는 평면 접지면 수직 에지부와 평행하게 상기 평면 접지면 수평 에지부의 상단에 위치하는 방사소자부; 를 포함한다.

[0007] 또한 상기 방사소자부는, I 자형, 역 L 자형, 폴디드 역 L 자형 중, 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한 상기 평면 접지면 수평 에지부의 상단에서, 상기 급전점 일측에 위치한 무급전 소자; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한 상기 무급전 소자는, 역 L 자형인 것을 특징으로 한다.

[0010] 그리고 상기 무급전 소자는, 폴디드 역 L 자형인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 평면 접지면을 최소화 할 수 있고, 평면 접지면 수직 에지에 위치한 저자세 방사소자와 평면 접지면 수직 에지에서의 수직 전류분포가 다이폴 안테나와 같은 분포를 이루어 수직 다이폴 안테나의 특성을 확보하는데 유리하다. 또한, 평면 접지면 수직 에지의 길이에 의해 다양한 파장의 전류가 분포할 수 있으므로 일반적인 다이폴 안테나에 비교하여 광대역화 특성을 얻을 수 있다.

[0012] 그리고 본 발명에 따르면, 평면 접지면 수직 에지의 길이가 1/4 파장 이상이 되며 평면 접지면 수직 하단에 어떠한 구조의 접지물이 있어도 수직 다이폴안테나 방사특성에 크게 영향을 받지 않으며, 방사소자를 역 L 형으로 저자세를 형성시켜 좁은 안테나 설치공간을 최대 활용할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 은 기존 다이폴 안테나 구조도

도 2 는 기존 모노폴 안테나 구조도.

도 3 은 기존 평면형 모노폴 안테나 구조도.

도 4 는 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 모노폴 안테나.

도 5 는 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 역 L 형 안테나.

도 6 은 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 역 L 형 안테나의 전류 분포도.

도 7 은 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 역 L 형 안테나의 전류 분포 시뮬레이션 결과.

도 8 은 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 역 L 형 안테나의 반사손실 시뮬레이션 결과.

도 9 는 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 역 L 형 안테나의 방사패턴 시뮬레이션 결과.

도 10 은 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나 구조도.

도 11 은 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나 반사손실 특성 시뮬레이션 결과.

도 12 는 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나 방사패턴 특성 시뮬레이션 결과.

도 13 은 본 발명에 따른 방사특성 개선을 위해 무급전 소자가 부가 된 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나.

도 14 는 본 발명에 따른 비행기 꼬리 날개에 탑재된 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나.

도 15 는 본 발명에 따른 비행기 꼬리 날개에 탑재된 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나의 반사손실 특성 시뮬레이션 결과.

도 16 은 본 발명에 따른 비행기 꼬리 날개에 탑재된 평면 접지면 수직 에지를 이용한 폴디드 역 L 형 안테나 방사패턴 특성 시뮬레이션 결과.

도 17 은 본 발명에 따른 도 16 의 안테나를 1/10로 축소된 안테나.

도 18 은 본 발명에 따른 도 17 의 안테나 반사손실 측정치.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 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.
- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0016] 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나에 관하여 도 4 내지 도 18 을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 4 는 본 발명에 따른 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나(100)를 개념적으로 도시한 전체 구성도(100)로서, 도시된 바와 같이 평면 접지부(500), 평면 접지부(500)의 좌우양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수직 에지부(400), 평면 접지부(500)의 상하양단에서 후면 방향으로 연장된 평면 접지면 수평 에지부(300), 평면 접지면 수평 에지부(400)의 상단에 위치하는 급전점(600), 상기 급전점(600)을 통해 급전되며, 상기 평면 접지부(500) 또는 평면 접지면 수직 에지부(400)와 평행하게 상기 평면 접지면 수평 에지부(300)의 상단에 위치하는 방사소자부(200)를 포함하여 이루어진다.
- [0018] 도시된 바와 같이, 방사소자부(200)는 평면 접지부(500) 또는 평면 접지면 수직 에지부(400)와 평행하게 상기 평면 접지면 수평 에지부(300)의 상단에 위치한다.
- [0019] 이로써 평면 접지면 수평 에지부(300)에 흐르는 전류분포는 방사소자부(200)에 흐르는 전류와 함께 도 3 에 제시된 안테나 특성을 유지시킬 수 있다.
- [0020] 한편, 평면 접지면 수직 에지부(400) 흐르는 전류는 방사소자부(200)에 흐르는 전류와 함께 다이폴 안테나 특성을 유지시키는데 크게 공헌할 수 있다.
- [0021] 도 5 에는 도 4 에 나타난 I 자형 방사소자부(200)를 저자세로 하기 위해 역 L 형 방사소자부(700)로 변형시켰다.
- [0022] 수직편과 특성을 유지시키면서 어느 정도의 수평 편파특성을 얻을 수 있으며, 저자세로 소형화시킬 수 있어 안

테나 설치공간을 최소화할 수 있다.

[0023] 이와 같은 안테나의 전류분포를 도 6 에 개략적으로 나타내었으며, 도 7 에는 65MHz대의 안테나를 MicroWave Studio Tool(CST社)로 시뮬레이션 한 전류 분포를 나타내었으며 도 8 에는 시뮬레이션 된 반사손실 특성을 나타내었다.

[0024] 65MHz에서 -16.3dB의 반사손실 특성을 얻었으며 -10dB 대역폭은 11.36MHz로 17.5%를 확인하였다. 전류분포에서 접지면 수직 에지에 전류분포가 역 L 형 방사소자부 수직 소자상의 전류분포와 동일방향으로 거의 수직 다이폴 안테나의 방사특성을 나타내며, 접지면 수평 에지상의 전류분포는 역 L 형 방사소자부 수평소자상의 전류방향과 역방향 전류분포를 형성하고 있으나, 공간상 위상차에 의해 어느 정도 수평편파 방사특성을 얻을 수 있다. 그와 같은 방사특성 시뮬레이션 결과를 도 9 에 나타내었다. 접지면 수직소자에 의한 H-면 방사패턴은 접지면의 비대칭 구조에 의해 270° 방향의 방사레벨이 다소 낮으며 방사형태가 다소 비대칭적이나 영점이 제거된 방사패턴을 유지하고 있다.

[0025] 도 10 에는 도 6 에 나타난 역 L 형 안테나에 있어서 반사손실 특성을 좋게 하기 위해, 역 L 형 방사소자부를 폴디드 구조(800)로 변형시켰으며, 이때 시뮬레이션 된 반사손실 특성을 도 11 에 나타내었다. 반사손실 특성이 65MHz에서 4.2dB 향상되었으며, -10dB 대역폭은 15.04MHz, 23.1%로 나타나 일반적인 다이폴 안테나의 5~8% 보다 광대역화 되었다.

[0026] 도 12 에는 시뮬레이션 된 방사패턴 특성을 나타내었으며, 수직 방사소자 및 수직 에지에 의한 H-면 방사패턴은 좌우 비대칭적이거나 영점이 제거된 도 9 의 방사특성을 유지하고 있음을 보여준다.

[0027] 도 13 에는 안테나 반사손실 특성을 개량하기 위한 방법으로 급전점 옆에 무급전 소자부(900)를 역 L 형 또는 여러 가지 구조로 위치시킬 수 있다.

[0028] 도 14 에는 실제 항공기 탑재 예를 시뮬레이션 한 구조도를 나타내었으며, 도 15 에는 이러한 구조로 시뮬레이션 된 반사손실 특성, 도 16 에는 방사패턴 특성을 나타내었다. 접지면 에지를 이용한 효과 및 접지면 하단의 부가된 수평날개의 영향으로 더욱 수평, 수직 방사소자의 무지향 특성으로 유지됨을 확인할 수 있다.

[0029] 도 17 에는 1/10로 축소 제작된 안테나를 나타내었으며, 도 18 에는 반사손실 측정치를 나타내었으며, 그 결과 시뮬레이션 특성과 같은 특성을 유지함을 알 수 있다.

[0030] 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.

부호의 설명

[0031] 100: 평면 접지면 수직 에지를 이용한 저자세 모노폴 안테나

200: 방사소자부

300: 평면 접지면 수평 에지부

300: 평면 접지면 수평 에지부

400: 평면 접지면 수직 에지부

500: 평면 접지부

600: 급전부

700: 역 L 자형 방사소자부

800: 폴디드 역 L 형 방사소자부

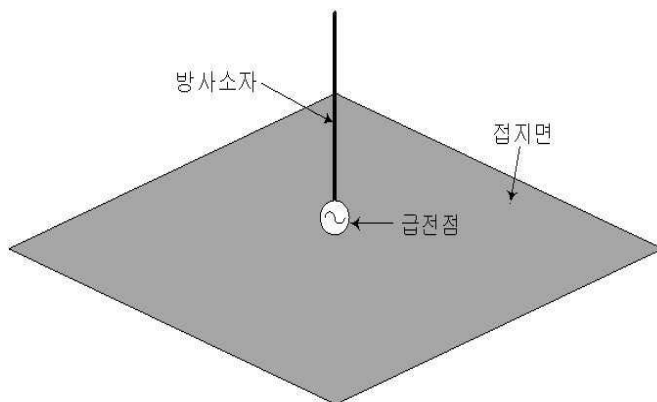
900: 무급전 소자부

도면

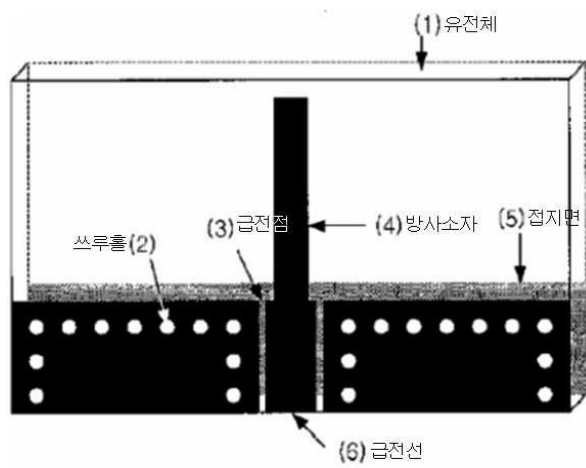
도면1



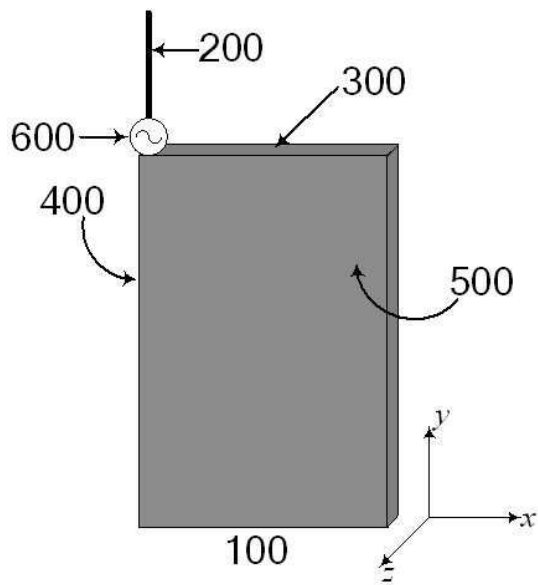
도면2



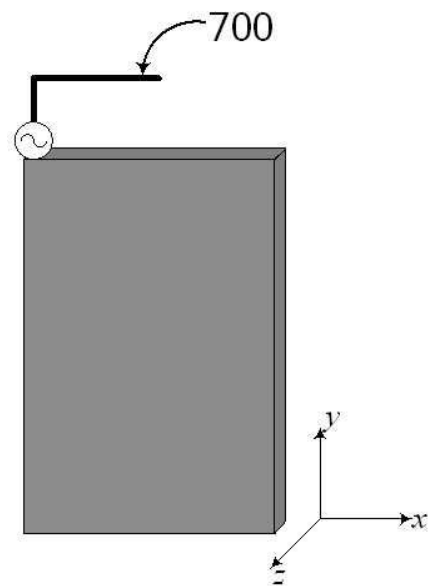
도면3



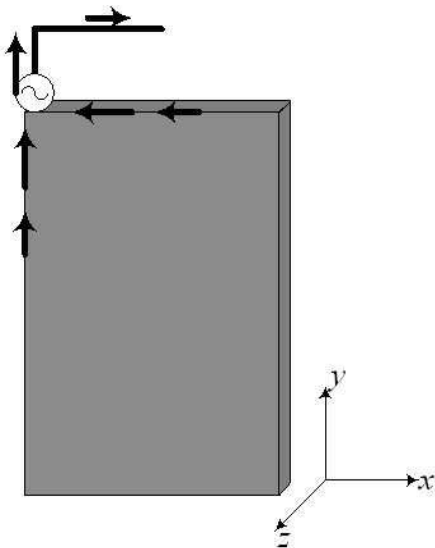
도면4



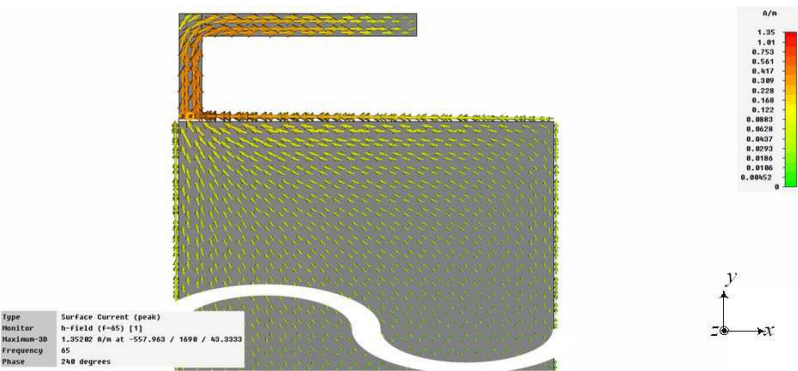
도면5



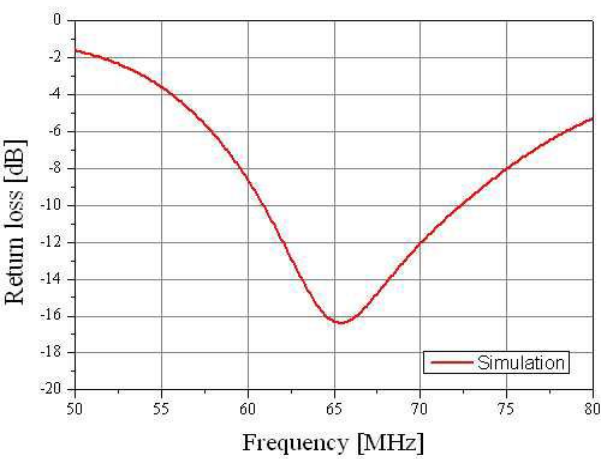
도면6



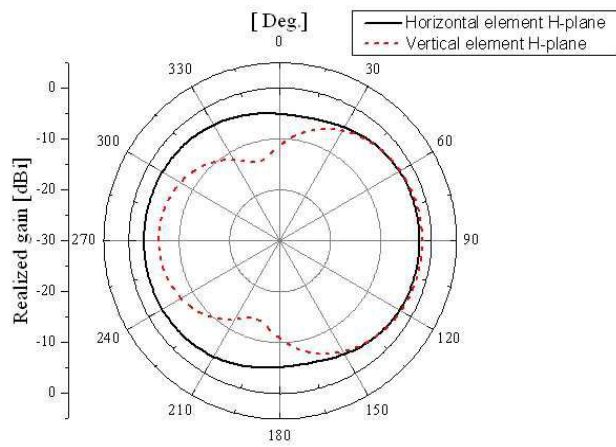
도면7



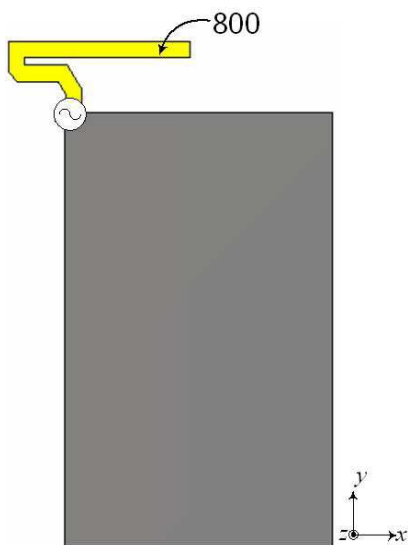
도면8



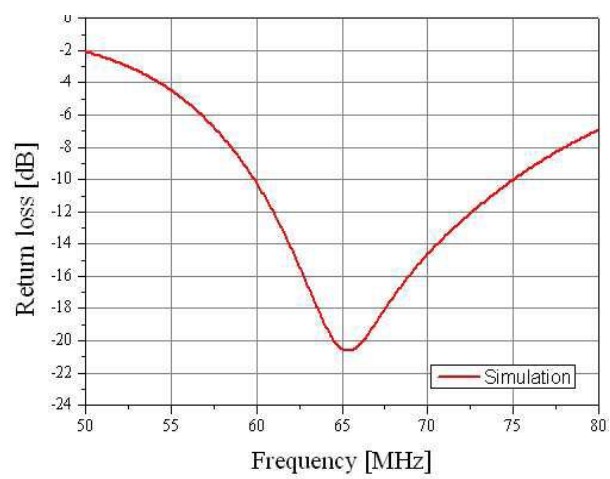
도면9



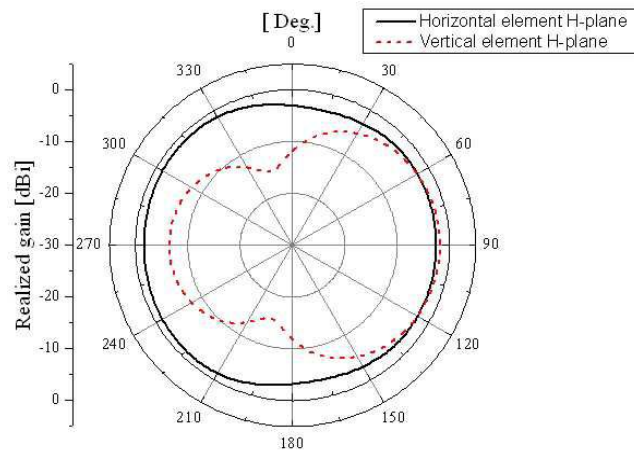
도면10



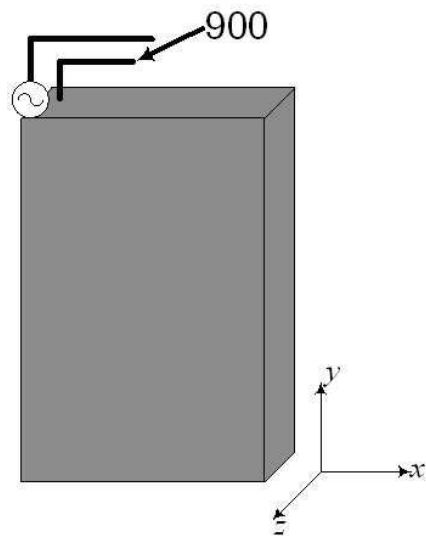
도면11



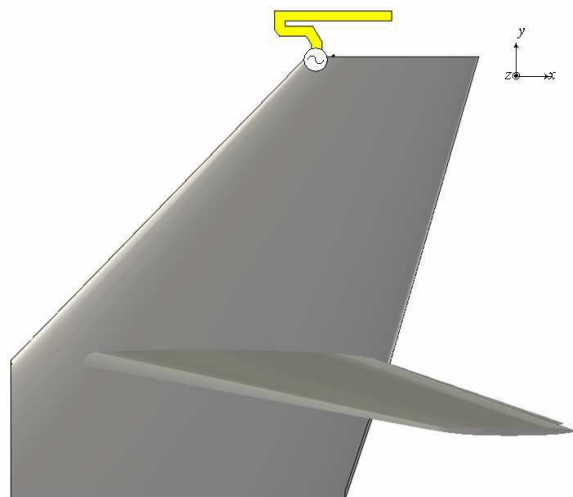
도면12



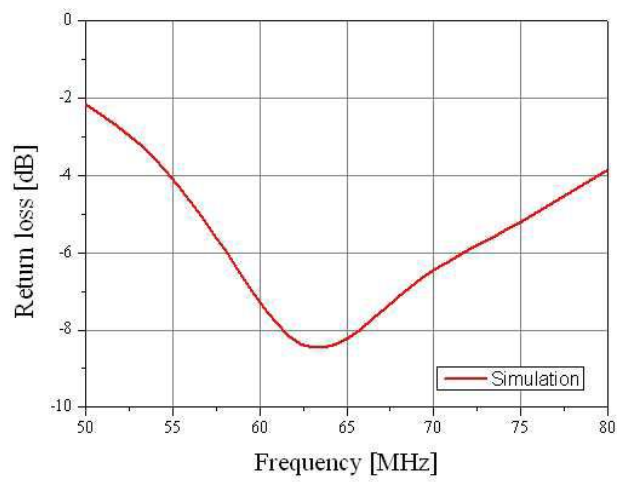
도면13



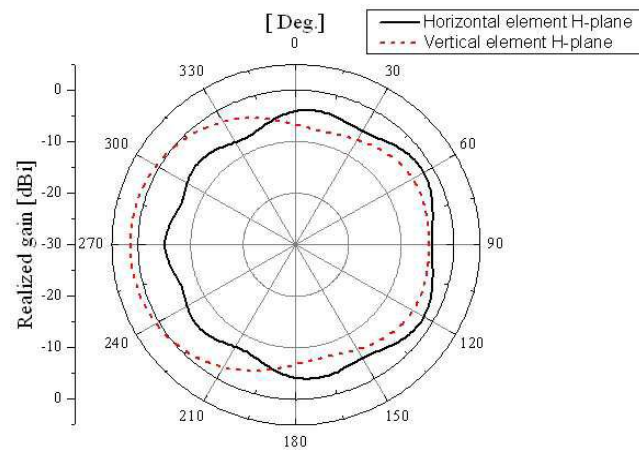
도면14



도면15



도면16



도면17



도면18

