(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월03일
(11) 등록번호 10-1335652
(24) 등록일자 2013년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/46 (2006.01) *H01Q 5/01* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0020490
(22) 출원일자 2013년02월26일
심사청구일자 2013년02월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007110693 A
JP2007151083 A
US20030020661 A1
전체 청구항 수 : 총 4 항

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

심사관 : 나병윤

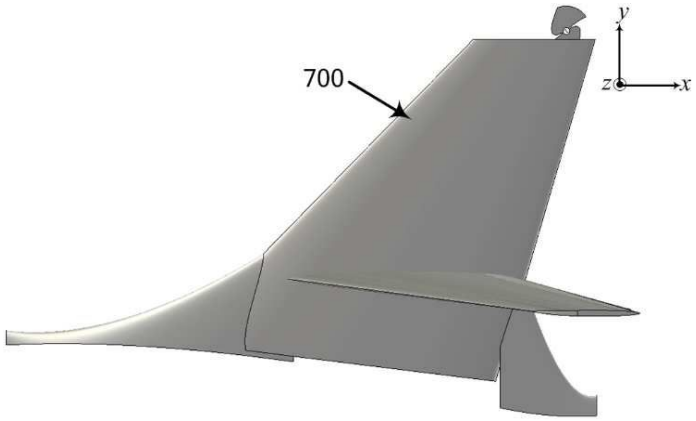
(54) 발명의 명칭 **곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나**

(57) 요 약

본 발명은 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 것으로서, 비행체 날개나 미사일 날개 등에 장착이 가능하도록, 얇은 도체로 구성된 광대역 안테나를 제공함에 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 급전점(F)을 가지는 곡선형 테이퍼 급전부; 상기 곡선형 테이퍼 급전부를 기준으로 대칭되도록 형성된 태극형상의 방사소자부; 상기 태극형상의 방사소자부 중, 어느 하나에 형성되어, 급전을 용이하게 하기 위한 내추럴 급전구조부; 및 상기 접지기능을 수행하며, 상기 태극형상의 방사소자부가 부착되는 접지면; 을 포함하되, 상기 태극형상의 방사소자부는, 임피던스 매칭을 용이하게 하기 위하여, 그 외주연이 곡면을 가지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도12



특허청구의 범위

청구항 1

급전점을 가지는 곡선형 테이퍼 급전부;

상기 곡선형 테이퍼 급전부를 기준으로 대칭되도록 형성된 태극형상의 방사소자부;

상기 태극형상의 방사소자부 중, 어느 하나에 형성되어, 급전을 용이하게 하기 위한 내추럴 급전구조부; 및

접지기능을 수행하며, 상기 태극형상의 방사소자부가 부착되는 접지면; 을 포함하되,

상기 태극형상의 방사소자부는,

임피던스 매칭을 용이하게 하기 위하여, 그 외주연이 곡면을 가지는 것을 특징으로 하는 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나.

청구항 2

급전점을 가지며, 광대역 임피던스 매칭을 위해 옵셋된 곡선형 테이퍼 급전부;

상기 곡선형 테이퍼 급전부를 기준으로 대칭되도록 형성된 태극형상의 방사소자부;

상기 태극형상의 방사소자부 중, 어느 하나에 형성되어, 급전을 용이하게 하기 위한 내추럴 급전구조부; 및

접지기능을 수행하며, 상기 태극형상의 방사소자부가 부착되는 접지면; 을 포함하되,

상기 태극형상의 방사소자부는,

임피던스 매칭을 용이하게 하기 위하여, 그 외주연이 각을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 태극형상의 방사소자부는,

상기 곡선형 테이퍼 급전부를 중심으로 상하 또는 좌우가, 외측 또는 내측으로 구부러진 구조인 것을 특징으로 하는 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 접지면은,

상기 태극형상의 방사소자부의 어느 하나에 평행하게 부착되는 것을 특징으로 하는 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태극형 광대역 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 급전구조를 평면형 곡선 테이퍼 급전구조로 구성하여 광대역 임피던스 매칭을 가능하게 하고, 얇은 도체판 방사체를 태극형으로 형성시켜 일정한 방사특성을 얻게 한 태극형 광대역 안테나에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 광대역 안테나는 안테나 소자를 길게 한 헬리컬 안테나와 같이 진행파를 이용하여 방사소자 끝단으로 부터의 반사파 에너지를 억제시켜 광대역화 하거나, 급전구조를 구 또는 원과 같이 넓은 곡선 형태로 광대역화 시킨다. 또한, 자기보상방법에 의해 광대역화 시키기도 한다. 이러한 방법들은 안테나 자체가 파장에 비해 크고, 경우에 따라서 입체적 구조로 그 크기가 커서 비행체등에 탑재하여 실제 사용할 시에 많은 어려움이 있다.

[0003] 종래 광대역 안테나와 관련해서는, 한국공개특허 제10-2011-0002646호(이하, '선행문헌') 외에 다수 출원 및 공개되어 있다.

[0004] 선행문헌에 따른 광대역 안테나의 경우, 안테나 급전구조는 평면 곡선형이지만 안테나 자체가 3차원으로 그 크기가 클 뿐만 아니라 실제 비행체 등에 장착할 시 설치 공간 및 공기 저항에 의한 제한을 많이 받게 된다.

[0005] 따라서, 이와 같이 비행체와 같은 제한된 설치 공간을 활용할 수 있고, 공기의 저항을 줄일 수 있는 새로운 개념의 광대역 안테나가 요구된다. 도 1 에 선행문헌의 3차원 구조 안테나를 나타내었다. 이러한 구조의 안테나는 비행기 날개 또는 미사일 등과 같은 비행체 표면에 장착하기 어려운 것이 사실이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 비행체 날개나 미사일 날개 등에 장착이 가능하도록, 얇은 도체로 구성된 광대역 안테나를 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 것으로서, 급전점을 가지는 곡선형 테이퍼 급전부; 상기 곡선형 테이퍼 급전부를 기준으로 대칭되도록 형성된 태극형상의 방사소자부; 상기 태극형상의 방사소자부 중, 어느 하나에 형성되어, 급전을 용이하게 하기 위한 내추럴 급전구조부; 및 상기 접지기능을 수행하며, 상기 태극형상의 방사소자부가 부착되는 접지면; 을 포함하되, 상기 태극형상의 방사소자부는, 임피던스 매칭을 용이하게 하기 위하여, 그 외주연이 곡면을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 한편, 본 발명은 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 것으로서, 급전점을 가지며, 광대역 임피던스 매칭을 위해 옵셋된 곡선형 테이퍼 급전부; 상기 곡선형 테이퍼 급전부를 기준으로 대칭되도록 형성된 태극형상의 방사소자부; 상기 태극형상의 방사소자부 중, 어느 하나에 형성되어, 급전을 용이하게 하기 위한 내추럴 급전구조부; 및 기 접지기능을 수행하며, 상기 태극형상의 방사소자부가 부착되는 접지면; 을 포함하되, 상기 태극형상의 방사소자부는, 임피던스 매칭을 용이하게 하기 위하여, 그 외주연이 각을 가지도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 2차원 얇은 평판 도체로 구성된 안테나로 광대역을 형성시켜 비행체 날개 등에 장착 가능하게 함으로써, 전자파 탐지용의 안테나로 응용이 가능하다. 특히, 곡선 테이퍼 급전 구조에 의해 사용하고자 하는 주파수 대역폭(VHF(Very High Frequency))내의 임피던스를 매칭시켜 안테나 효율과 이득 증가를 이룰 수 있다. 그리고, 내추럴 급전구조 채택하여 급전선의 영향을 줄일 수 있으며 모노폴 구조로의 변형이 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은 기존 VHF 대 광대역 루프 안테나에 관한 구조도.

도 2 는 본 발명에 따른 기본이 되는 태극형 안테나에 관한 구조도.

도 3 은 본 발명에 따른 도 2 의 구조의 반사손실 특성을 보이는 일예시도.

도 4a 는 본 발명에 따른 도 2 구조의 전계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 4b 는 본 발명에 따른 도 2 구조의 자계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 5 는 본 발명에 따른 옵셋된 급전부 및 각(角)을 가지는 태극형 곡선부로 변형된 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 구조도.

도 6 은 본 발명에 따른 도 5 구조의 반사손실 특성을 보이는 일예시도.

도 7a 은 본 발명에 따른 도 5 구조의 전계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 7b 은 본 발명에 따른 도 5 구조의 자계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 8a 는 본 발명에 따른 고조파에 의한 방사패턴 영향을 줄이기 위해, 태극형 방사소자부를 좌우로 구부린 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 구조도.

도 8b 는 본 발명에 따른 고조파에 의한 방사패턴 영향을 줄이기 위해, 태극형 방사소자부를 상하로 구부린 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 구조도.

도 9 는 본 발명에 따른 도 8 구조의 반사손실 특성을 보이는 일예시도.

도 10a 는 본 발명에 따른 도 8 구조의 전계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 10b 는 본 발명에 따른 도 8 구조의 자계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 11 은 본 발명에 따른 안테나 크기를 줄이기 위해 모노폴 구조로 변경한 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 구조도.

도 12 는 본 발명에 따른 모노폴 구조의 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관한 구조도.

도 13 은 본 발명에 따른 도 12 구조의 반사손실 특성을 보이는 일예시도.

도 14a 는 본 발명에 따른 도 12 구조의 전계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

도 14b 는 본 발명에 따른 도 12 구조의 자계면 방사패턴 특성을 보이는 일예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0013] 본 발명에 따른 곡선형 테이퍼 급전구조를 갖는 태극형 광대역 안테나에 관하여 도 2 내지 도 14b 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0014] 도 2 는 본 발명의 기본이 되는 태극형 안테나(100)에 관한 구조도로서, 도시된 바와 같이 태극형 방사소자부(200), 급전점(300), 곡선형 테이퍼 급전부(400), 내추럴 급전선부(500) 및 광대역을 위한 태극형 곡선부(600)로 구성되어 있다.

[0015] 그 결과 반사손실 특성을 도 3 에 나타내었다. 광대역에서 -10dB 이하의 반사손실 특성을 나타내었으나, 관심 VHF대역인 250MHz, 700MHz 근처에서 임피던스 매칭 특성이 좋지 않게 나타났다.

[0016] 도 4 는 방사패턴 특성으로 z, -z 축으로 최대이득을 나타나고 있으나, 주파수에 따라 고조파 방사 특성이 일부 나타났다(도 4a 는 전계면 방사패턴이며, 도 4b 는 자계면 방사패턴).

[0017] 도 5 에는 더욱 광대역 임피던스 매칭특성을 얻기 위해 도 2 의 곡선형 테이퍼 급전부(400)를 옵셋시킨 급전부(410)로 변형시켰으며, 도 2 에서의 태극형 방사소자부(200)의 태극형 곡선부(600)를 도 5 의 각(角)있는 태극형 곡선부(610)로 변형시켰다.

[0018] 그 예로 VHF밴드에서 도 6 에 나타낸 바와 같이, -10dB이하 반사손실이 200MHz에서 10000MHz 이상까지 확보되었다. 도 7 에는 방사패턴 특성을 나타내었으며, 전 대역에서 99% 이상의 효율과 0dBi 이상의 이득 시뮬레이션 특성을 얻었다(도 7a 는 전계면 방사패턴이며, 도 7b 는 자계면 방사패턴).

[0019] 도 8 에는 방사소자의 크기를 줄이고 도 7 에서의 600MHz 이상의 대역에서 고조파에 의해 레벨이 저하되는 것

을 억제시키기 위해 방사소자의 좌우 및 상하 끝부분을 구부린 구조를 나타내었다(도 8a 는 좌우가 접힌 구조, 도 8b 는 상하가 접힌 구조)

[0020] 도 9 에 나타낸 바와 같이, 반사손실 특성은 거의 변함없으며, 도 10 에 나타낸 방사패턴 특성에 있어서 600MHz 이상에서 1000MHz 이하까지 -z축방향인 180° 방향에서의 고조파 방사패턴 특성을 억제시킬 수 있었다(도 10a 는 전계면 방사패턴이며, 도 10b 는 자계면 방사패턴).

[0021] 또한, 도 11 에 나타낸 바와 같이 도 2 또는 도 5 의 다이폴 구조의 방사소자를 모노폴 구조로 변형이 가능하며, 이때 급전부는 접지면 상에서도 곡선형 테이퍼 급전부(400, 410)를 유지되도록 할 수 있다.

[0022] 도 12 에는 도 11 에 도시된 모노폴 구조의 안테나를 비행체 날개와 평행하게 부착 가능하게 하기 위해 접지부를 비행체 날개(700)와 평행하게 하였으며, 곡선형 테이퍼 급전부(400, 410)를 유지하였다.

[0023] 도 13 에는 반사손실 특성을 나타내었으며, -6dB 이하의 반사 손실이 110MHz 에서 600MHz 이상까지 광대역으로 확보되었음을 확인할 수 있다. 도 14 에 도 12 에 도시된 구조의 안테나에 대한 방사패턴 특성을 나타내었으며, z, -z축에서 200MHz 부터 최대 방사특성을 얻을 수 있었다(도 14a 는 전계면 방사패턴이며, 도 14b 는 자계면 방사패턴).

[0024] 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

[0025] 100: 기본 태극형 안테나 200: 태극형 방사소자부

300: 급전점 400: 곡선형 테이퍼 급전부

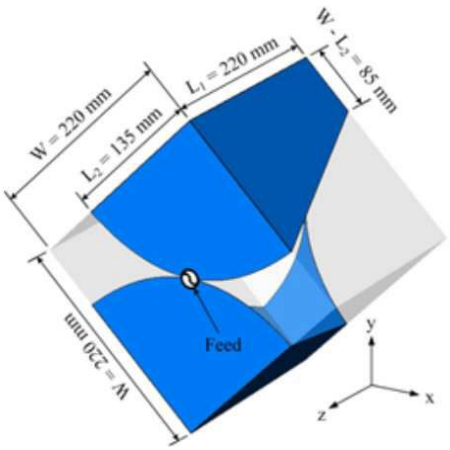
500: 내추럴 급전선부 600: 태극형 곡선부

410: 옵셋된 곡선형 테이퍼 급전부 610: 각을 가지는 태극형 곡선부

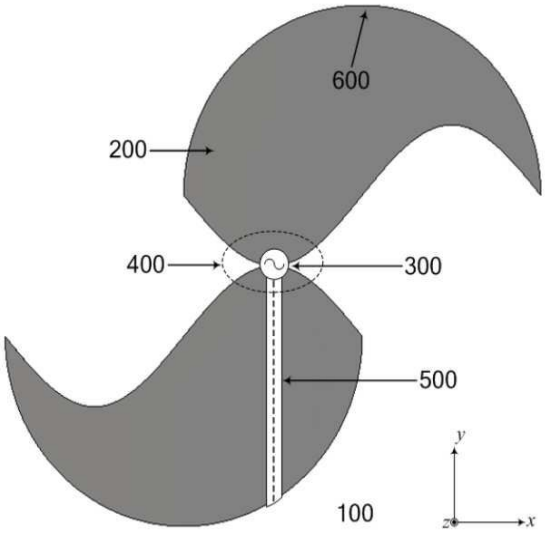
700: 비행체 날개

도면

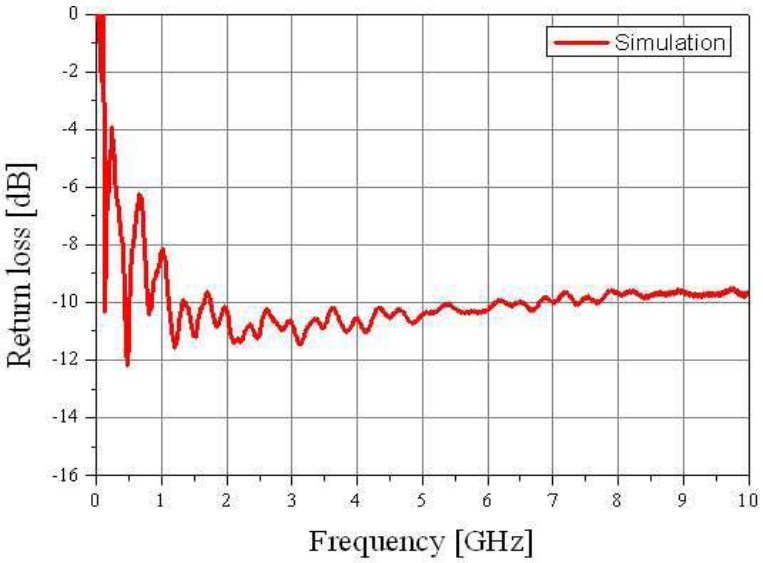
도면1



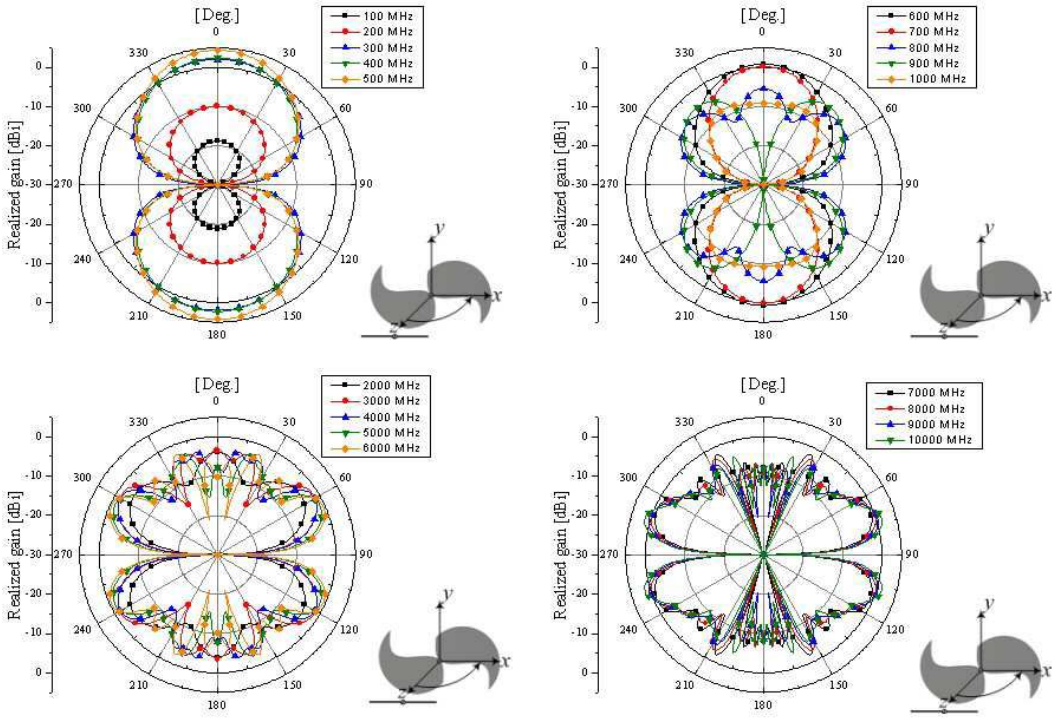
도면2


600
200
400
300
500
100
y
z
x

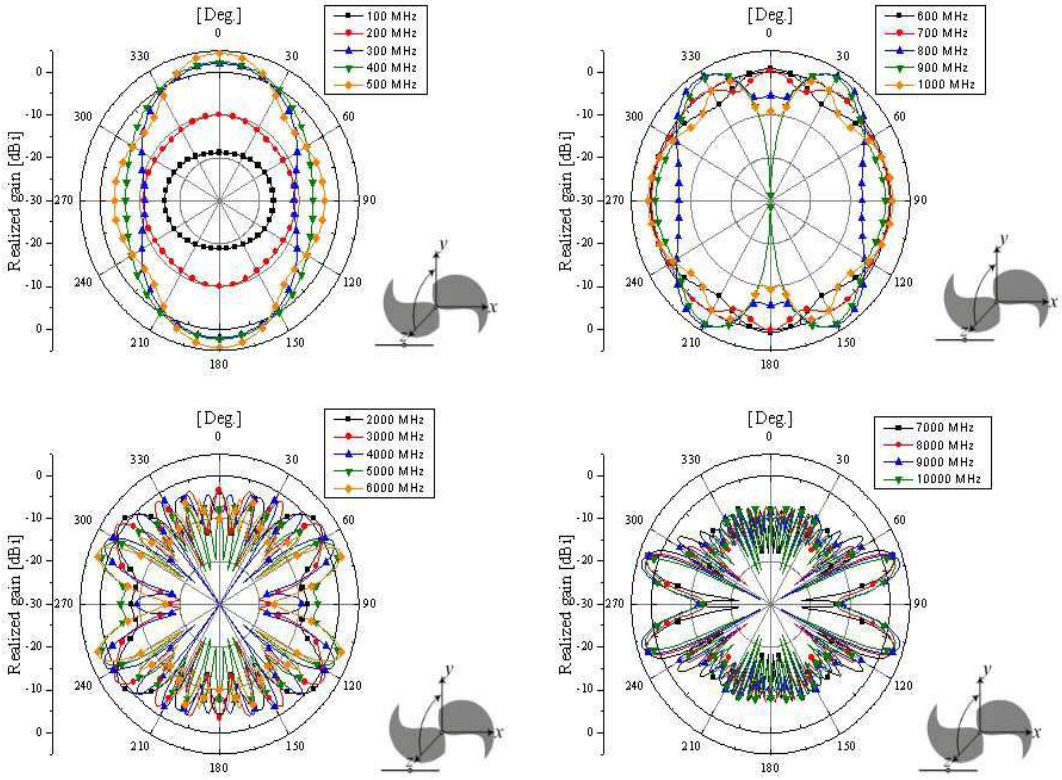
도면3


Simulation
Return loss [dB]
Frequency [GHz]
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

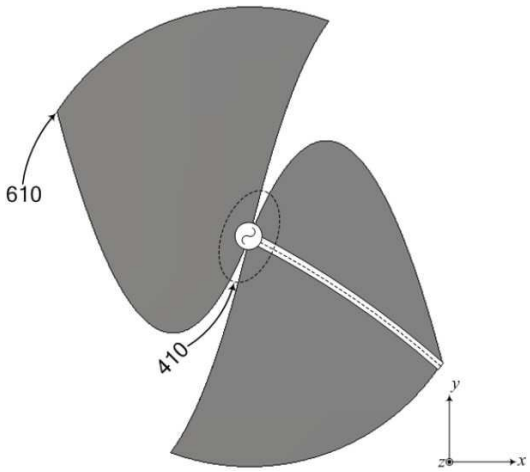
도면4a


[Deg.]
Realized gain [dBi]
100 MHz
200 MHz
300 MHz
400 MHz
500 MHz
600 MHz
700 MHz
800 MHz
900 MHz
1000 MHz
2000 MHz
3000 MHz
4000 MHz
5000 MHz
6000 MHz
7000 MHz
8000 MHz
9000 MHz
10000 MHz

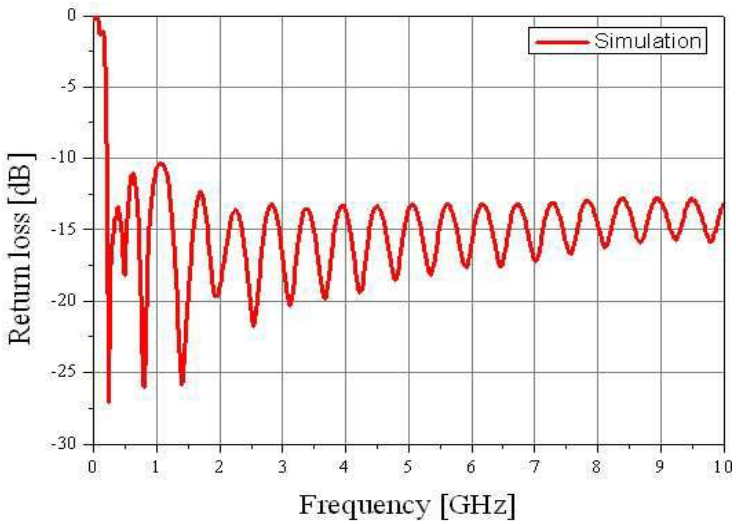
도면4b


[Deg.]
Realized gain [dBi]
100 MHz
200 MHz
300 MHz
400 MHz
500 MHz
600 MHz
700 MHz
800 MHz
900 MHz
1000 MHz
2000 MHz
3000 MHz
4000 MHz
5000 MHz
6000 MHz
7000 MHz
8000 MHz
9000 MHz
10000 MHz

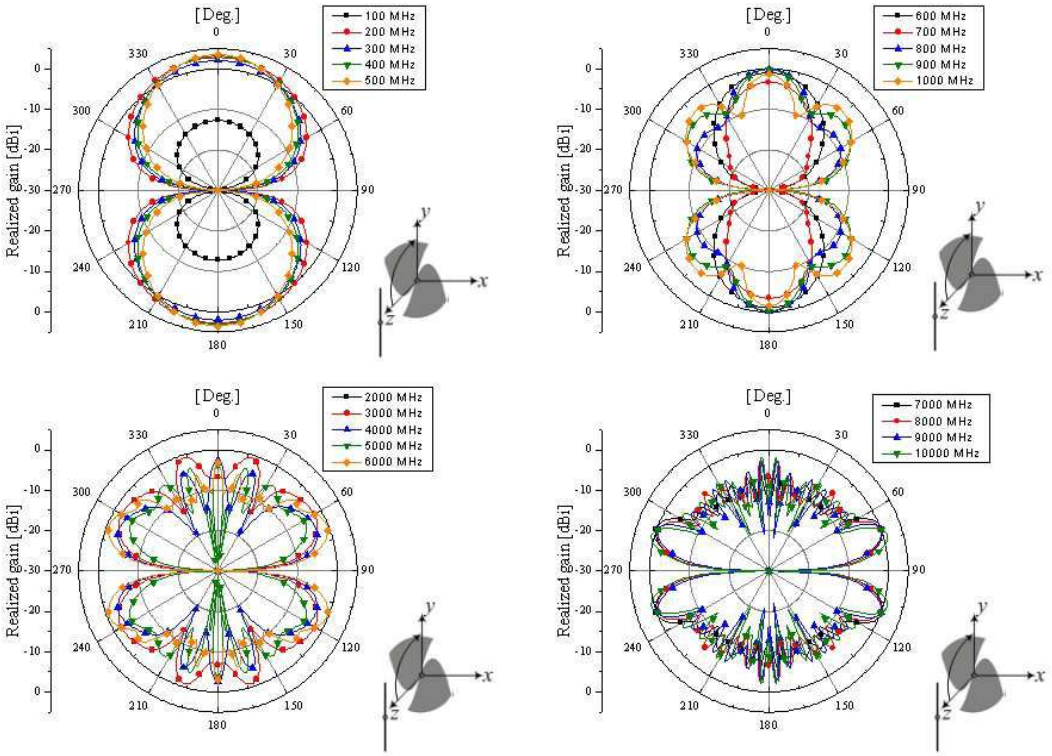
도면5


610
410
y
z
x

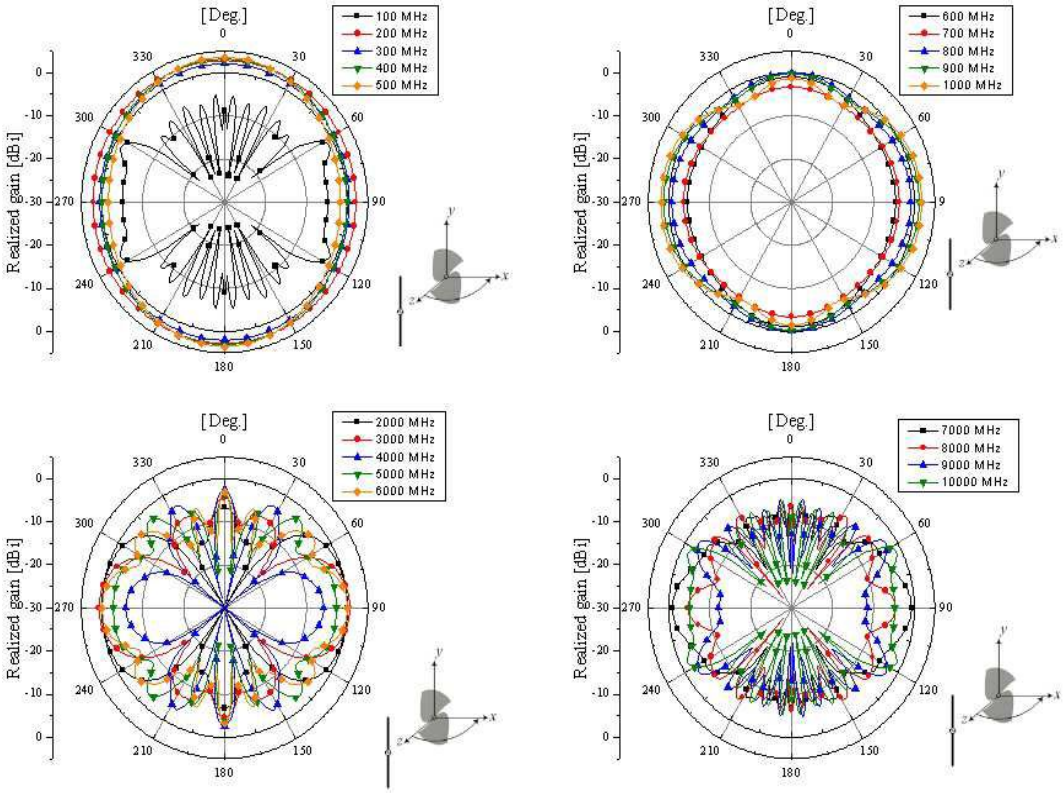
도면6


Simulation
Return loss [dB]
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Frequency [GHz]

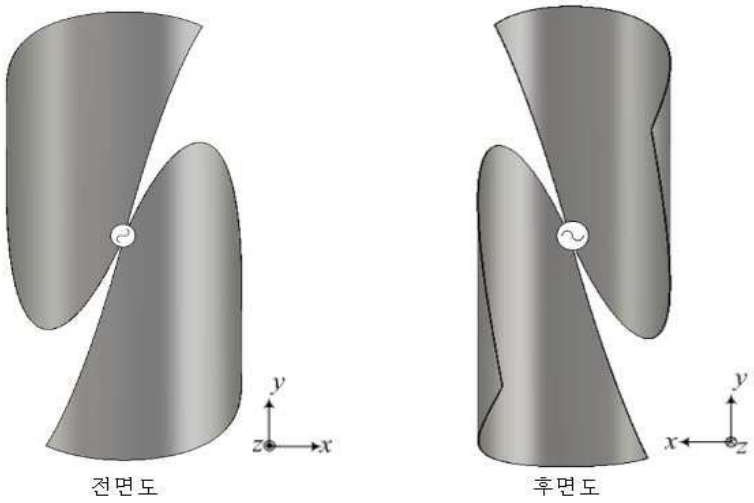
도면7a


[Deg.]
100 MHz
200 MHz
300 MHz
400 MHz
500 MHz
600 MHz
700 MHz
800 MHz
900 MHz
1000 MHz
2000 MHz
3000 MHz
4000 MHz
5000 MHz
6000 MHz
7000 MHz
8000 MHz
9000 MHz
10000 MHz
Realized gain [dBi]

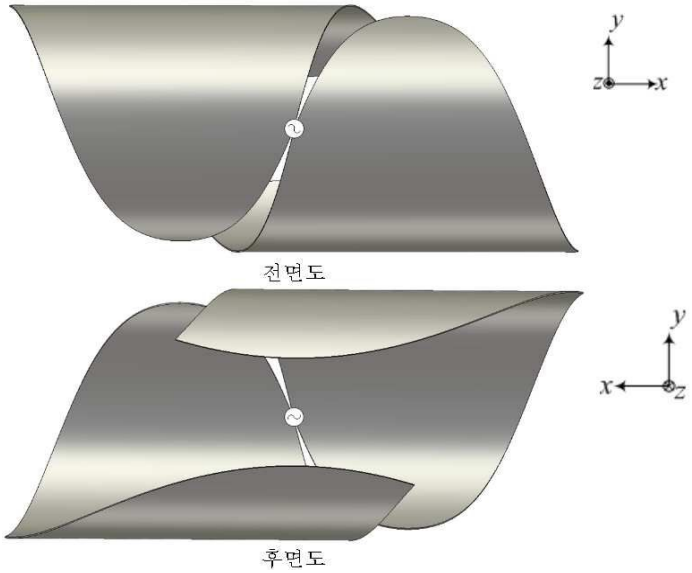
도면7b


[Deg.]
100 MHz
200 MHz
300 MHz
400 MHz
500 MHz
600 MHz
700 MHz
800 MHz
900 MHz
1000 MHz
2000 MHz
3000 MHz
4000 MHz
5000 MHz
6000 MHz
7000 MHz
8000 MHz
9000 MHz
10000 MHz
Realized gain [dBi]

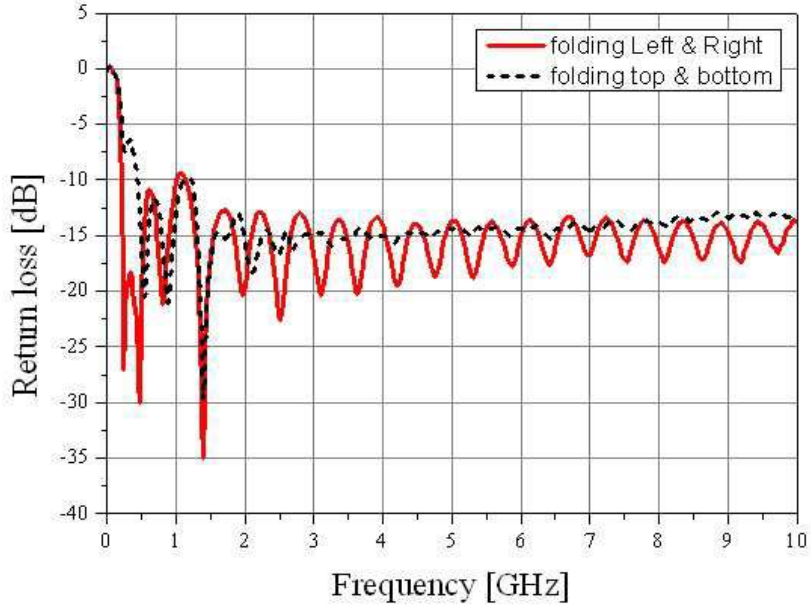
도면8a



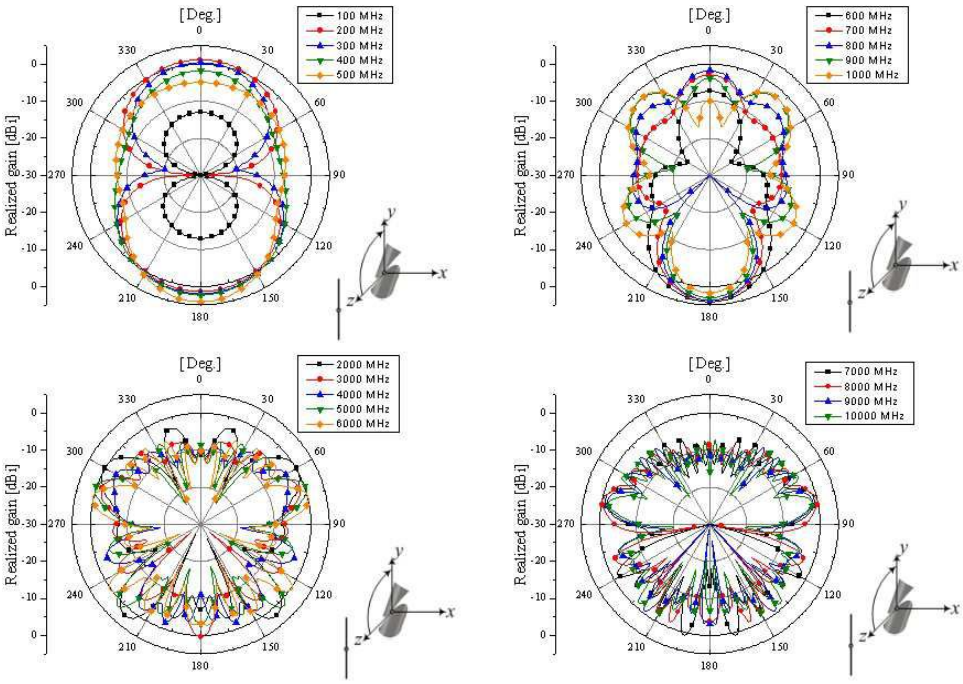
도면8b



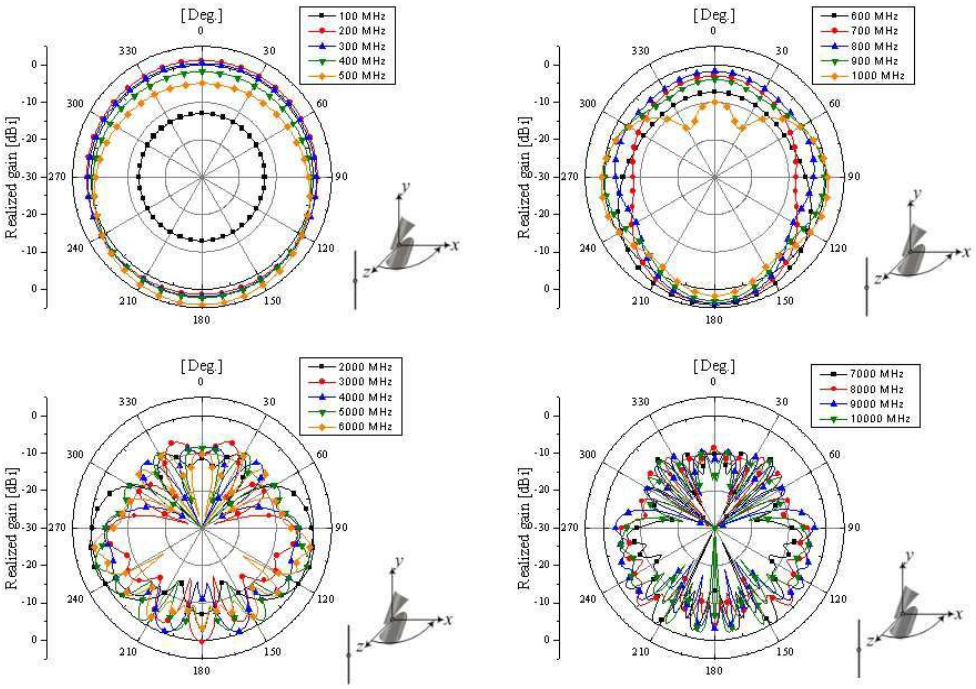
도면9


folding Left & Right
folding top & bottom
Return loss [dB]
Frequency [GHz]

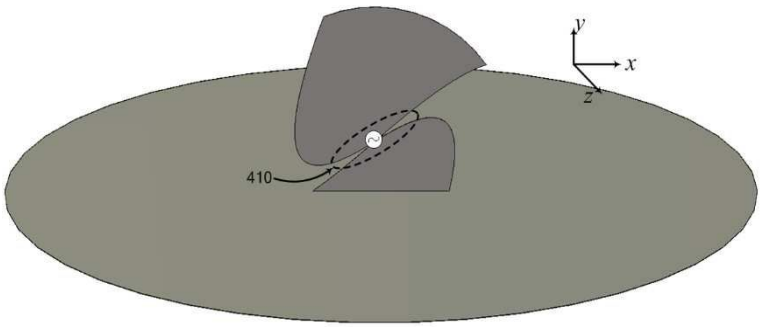
도면10a


[Deg.]
100 MHz
200 MHz
300 MHz
400 MHz
500 MHz
600 MHz
700 MHz
800 MHz
900 MHz
1000 MHz
2000 MHz
3000 MHz
4000 MHz
5000 MHz
6000 MHz
7000 MHz
8000 MHz
9000 MHz
10000 MHz
Realized gain [dBi]

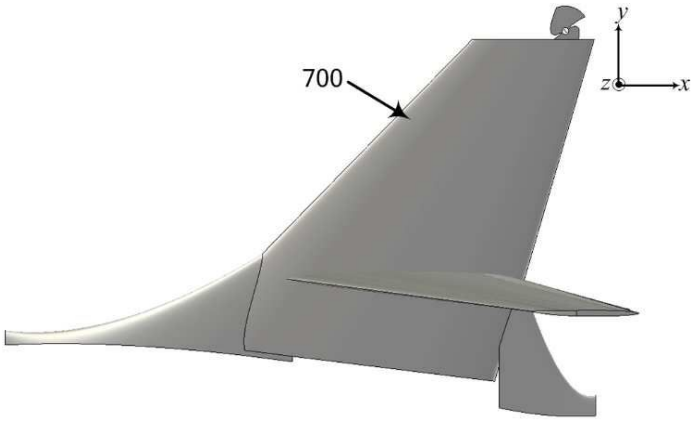
도면10b



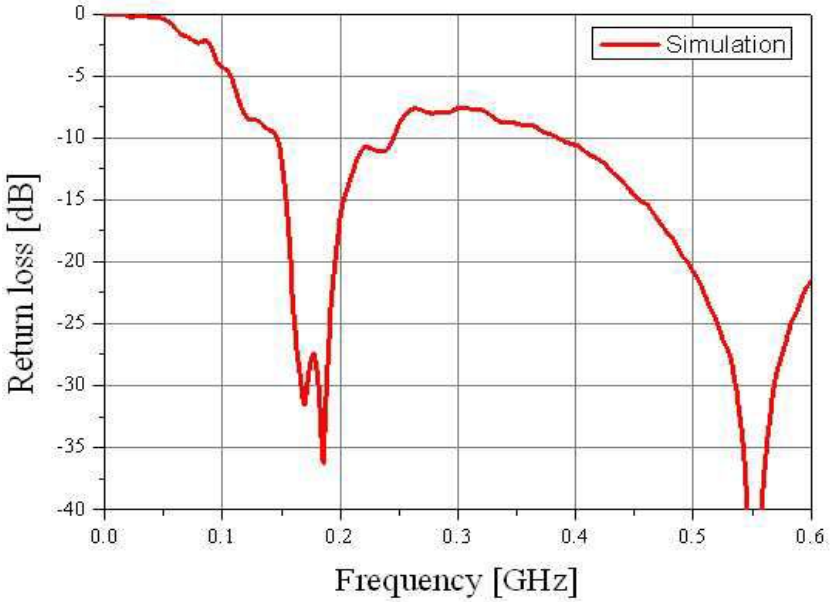
도면11



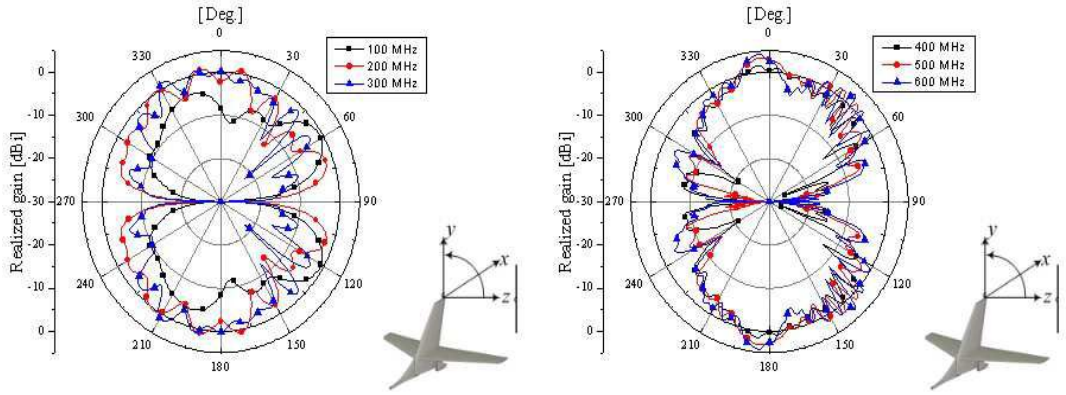
도면12



도면13



도면14a



도면14b

