



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0131131
(43) 공개일자 2009년12월28일

(51) Int. Cl.

H01Q 13/08 (2006.01) H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0056949

(22) 출원일자 2008년06월17일

심사청구일자 2008년06월17일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

우종명

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 108동 201호

류홍균

충청남도 논산시 가야곡면 야촌리 3구 292번지

김연산

대전광역시 서구 월평동 다모아아파트 109동 711호

(74) 대리인

이은철

전체 청구항 수 : 총 14 항

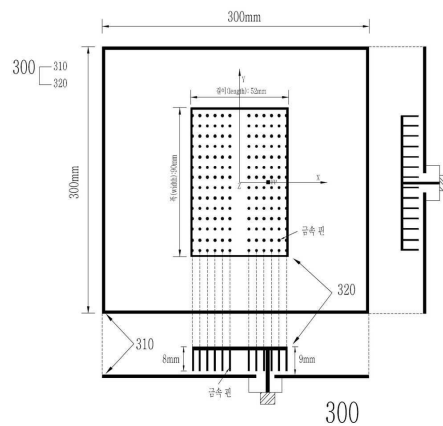
(54) 핀을 이용한 마이크로스트립 안테나

(57) 요약

본 발명은 핀을 이용한 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 일반 사각 선형편과 마이크로스트립 안테나 패치 밀면에 플레이트 대신 핀을 부착하되, 마이크로스트립 안테나의 폭 방향으로 핀의 개수를 증가시키고, 핀 열을 길이방향의 횡으로 추가함으로써, 더욱 소형화된 마이크로스트립 안테나를 제공함에 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 소정의 유전율을 갖는 유전체; 상기 유전체 밑에 위치하여 접지기능을 수행하는 접지판; 및 상기 접지판과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점을 포함하는 패치; 로 구성되며, 상기 패치의 밀면에 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

핀 부착 마이크로스트립 안테나에 있어서,
소정의 유전율을 갖는 유전체;
상기 유전체 밑에 위치하여 접지기능을 수행하는 접지판(210); 및
상기 접지판(210)과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점(FP)을 포함하는 패치(220); 로 구성되며,
상기 패치(220)의 밑면에 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 금속 핀은,
상기 급전점(FP)에서 패치(220)의 길이(length) 방향으로 일측 가장자리에 위치하며, 고정된 위치에서 패치의 폭(width) 방향으로 소정 개수 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 금속 핀은, 상기 패치(220)의 폭(width) 방향으로 등 간격으로 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 금속 핀의 개수가 폭(width) 방향으로 증가할수록 안테나의 공진주파수는 하향되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
상기 소정 개수는 14개이며, 상기 금속 핀이 폭(width) 방향으로 14개 부착되어 핀 열을 이룰 경우, 상기 안테나의 공진주파수가 포화되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 금속 핀 열은, 패치의 길이(length) 방향으로 이동하되 패치의 중심에 위치할수록 적은 공진주파수 하향 특성을 보이는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 패치(220)의 폭(width)과 길이(length)는,
각각 90mm, 82.5mm 인 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 패치(220)의 밑면에 부착된 금속 핀은, 상기 접지판(210) 방향으로 소정길이 연장되어 상기 패치(220)와 함께 전체적으로 'ㄷ' 자 형태인 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 접지판(210)의 상면에 상기 패치(220) 방향으로 소정길이 연장되는 금속 핀이 부착되되, 상기 금속 핀은 상기 패치(220)의 밑면에 부착된 금속 핀과 서로 교번되게 형성되는 것을 특징으로 하는 핀 부착 마이크로스트립 안테나.

청구항 10

소정의 유전율을 갖는 유전체, 상기 유전체 밑에 위치하여 접지기능을 수행하는 접지판(310), 상기 접지판(310)과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점(FP)을 포함하는 패치(320)로 구성되며, 상기 패치(320)의 밑면에 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나에 있어서,

상기 금속 핀은, 상기 패치(320)를 중심으로 좌우로 각각 6열씩 총 12열의 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 마이크로스트립 안테나.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 금속 핀은, 상기 패치(320)의 폭(width) 방향으로 등 간격으로 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 금속 핀의 개수가 폭(width) 방향으로 증가할수록 안테나의 공진주파수는 하향되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 금속 핀이 폭(width) 방향으로 14개 부착되어 핀 열을 이룰 경우, 상기 안테나의 공진주파수가 포화되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 패치(320)의 폭(width)과 길이(length)는,

각각 90mm, 52mm 인 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 핀을 이용한 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소형화된 플레이트 부착 마이크로스트립 안테나를 적층형 세라믹 안테나로 제조가능하도록 하기 위하여, 패치 밑면의 플레이트 대신 금속 핀을 삽입된 안테나에 관한 것이다.

배경기술

<2> GPS용 안테나로 널리 사용되고 있는 마이크로스트립 안테나는 저자세이며, 평면 형태로 부착이 쉽고 인쇄기술을 이용하면 제작이 간편할 뿐만 아니라 저렴하므로 오늘날 그 사용이 증가하고 있다. 하지만, 파장에 비례하여 증가하는 마이크로스트립 안테나의 크기 때문에 그 사용에 많은 제한이 따른다. 이러한 마이크로스트립 안테나를

소형화 하는 방법에는 고유전율의 유전체를 사용하는 방법이 주로 사용되지만 유전손실로 인한 이득의 저하 및 방사효율의 저하가 발생하기 때문에 패치 자체의 변형을 통한 소형화 연구가 필요한 실정이다.

- <3> 지금까지 마이크로스트립 안테나를 소형화하는 다른 방법으로는, 단락 핀, 슬릿, 슬롯을 이용하거나 3차원적으로 그 형태를 변화시키는 3차원적인 형태 변형방법으로써 음각 및 양각 구조, 플레이트를 이용한 구조 등이 연구되었다.
- <4> 한 예로, 플레이트를 이용한 소형화 방법은 선형편과 마이크로스트립 안테나에 비해 50.9% 줄어든 길이 단축 효과를 가지고 있어 마이크로스트립 안테나의 소형화에 큰 장점을 가지고 있다. 하지만 더 나은 소형화를 위해 유전체를 세라믹 적층 방법을 이용하여 대량 생산하고자 할 때 플레이트를 삽입하기에는 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 일반 사각 선형편과 마이크로스트립 안테나 패치 밑면에 플레이트 대신 핀을 부착하되, 마이크로스트립 안테나의 폭 방향으로 핀의 개수를 증가시키고, 핀 열을 길이방향의 횡으로 추가함으로써, 더욱 소형화된 마이크로스트립 안테나를 제공함에 그 특징적인 목적이 있다.
- <6> 또한, 본 발명의 목적은 급전점을 패치의 대각선 방향으로 위치시키고, 패치의 폭과 길이를 조절함으로써, 원형 편파를 발생시킬수 있는 마이크로스트립 안테나를 제공함에도 있다.

과제 해결수단

- <7> 본 발명은 핀 부착 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 소정의 유전율을 갖는 유전체; 상기 유전체 밑에 위치하여 접지기능을 수행하는 접지판; 및 상기 접지판과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점(FP)을 포함하는 패치;로 구성되며, 상기 패치의 밑면에 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 한다,
- <8> 또한 상기 금속 핀은, 상기 급전점(FP)에서 패치의 길이(length) 방향으로 일측 가장자리에 위치하며, 고정된 위치에서 패치의 폭(width) 방향으로 소정 개수 부착되는 것을 특징으로 한다.
- <9> 또한 상기 금속 핀은, 상기 패치(220)의 폭(width) 방향으로 등 간격으로 부착되며, 금속 핀의 개수가 폭(width) 방향으로 증가할수록 안테나의 공진주파수는 하향되는 것을 특징으로 한다.
- <10> 또한 상기 소정 개수는 14개이며, 상기 금속 핀이 폭(width) 방향으로 14개 부착되어 핀 열을 이룰 경우, 상기 안테나의 공진주파수가 포화되는 것을 특징으로 한다.
- <11> 또한, 상기 금속 핀 열은, 패치의 길이(length) 방향으로 이동하되 패치의 중심에 위치할수록 적은 공진주파수 하향 특성을 보이는 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한 상기 패치의 폭(width)과 길이(length)는, 각각 90mm, 82.5mm 인 것을 특징으로 한다.
- <13> 또한 상기 패치의 밑면에 부착된 금속 핀은, 상기 접지판 방향으로 소정길이 연장되어 상기 패치와 함께 전체적으로 'ㄷ' 자 형태인 것을 특징으로 한다.
- <14> 그리고 상기 접지판의 상면에 상기 패치 방향으로 소정길이 연장되는 금속 핀이 부착되되, 상기 금속 핀은 상기 패치의 밑면에 부착된 금속 핀과 서로 교번되게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <15> 한편, 본 발명은 소정의 유전율을 갖는 유전체, 상기 유전체 밑에 위치하여 접지기능을 수행하는 접지판, 상기 접지판과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점(FP)을 포함하는 패치로 구성되며, 상기 패치의 밑면에 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 하는 핀 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나에 관한 것으로서, 상기 금속 핀은, 상기 패치를 중심으로 좌우로 각각 6열씩 총 12열의 금속 핀이 부착되는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한 상기 금속 핀은, 상기 패치의 폭(width) 방향으로 등 간격으로 부착되며, 금속 핀의 개수가 폭(width) 방향으로 증가할수록 안테나의 공진주파수는 하향되는 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한 상기 금속 핀이 폭(width) 방향으로 14개 부착되어 핀 열을 이룰 경우, 상기 안테나의 공진주파수가 포화되는 것을 특징으로 한다.

<18> 그리고 상기 패치의 폭(width)과 길이(length)는, 각각 90mm, 52mm 인 것을 특징으로 한다.

효 과

<19> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 일반 사각 선형편과 마이크로스트립 안테나 패치 밀면에 플레이트 대신 핀을 부착함으로써, 기본 안테나에 비해 소형으로 제작할 수 있으며, E-면의 -3dB 빔폭은 넓어짐으로써 GPS용 원형편과 안테나로의 확장 가능성을 확인하였다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<20> 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.

<21> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

<22> 본 발명에 따른 안테나의 구조 및 특성 기술에 앞서, 기본이 되는 선형편과 마이크로스트립 안테나(이하, '기본 안테나')를 설계하도록 한다.

<23> 기본 안테나(100)는 도 1a 에 도시된 바와 같이 중심주파수 1.575GHz($\lambda=190\text{mm}$)로 제작된 기본형 선형편과 마이크로스트립이며, 안테나 패치의 크기는 길이 82.5mm $\times$ 폭 90 mm이며, 유전체로 9mm 높이의 foam($\epsilon_r=1.06$)을 사용하였으며, 접지면 크기는 300mm $\times$ 300mm 이다. 이때, 도 1b 에 나타난 바와 같이 반사손실 -23dB, -10dB 대역폭 7.64%(120.3MHz)의 특성을 얻었다. 또한 도 1c 에 나타난 바와 같이 이득이 8dBd로 측정되었고, -3dB 빔폭은 E-면 60°, H-면 73° 의 특성을 얻었다.

<24> 이하에서는, 앞서 제작된 기본 안테나의 패치의 크기 및 제 특성을 기준으로 패치의 크기를 소형화하기 위하여, 패치 밀면에 핀을 부착한 마이크로스트립 안테나에 관하여 설명하도록 한다.

<25> 본 발명의 일실시예에 따른 핀 부착 사각 평면형 선형편과 마이크로스트립 안테나에 관하여 설명하면 다음과 같다.

<26> 핀 부착 사각 평면형 선형편과 마이크로스트립 안테나(200)는 유전체, 접지판(210) 및 패치(220)로 구성된다.

<27> 소정의 유전율을 갖는 유전체(미도시)는 접지판(210)과 패치(220) 사이에 위치하여 이들을 지지하는 기능을 제공하며, 접지판(210)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.

<28> 또한, 패치(220)는 접지판(210)과 소정거리 이격되어 있으며, 그 일측에 급전점(Feeding Point:FP)이 위치하고 있다. 급전점은 안테나의 공진주파수 설정에 따라 그 위치가 달라질 수 있는 바, 본 발명이 그 위치에 한정되는 것은 아니다.

<29> 한편, 본 발명에서는 안테나의 소형화라는 목적을 달성하기 위하여, 패치 밀면에 플레이트를 삽입하는 대신, 금속 핀을 부착한다.

<30> 이에 따라, 패치(220) 밀면에 부착된 금속 핀은, 급전점(FP)에서 길이(Length) 방향으로 일측 가장자리에 위치하게 되며, 도 2a 에 도시된 바와 같이 고정된 위치에서 패치(220)의 폭(width) 방향으로 소정 개수 부착될 수 있다.

<31> 이때, 도 2b 에 나타난 바와 같이 핀의 개수가 증가할수록 공진주파수는 하향되는 특성이 나타났으며, 일정한 개수에서는 더 이상 공진주파수가 하향되지 않고 포화되는 지점을 볼 수 있었다. 그때의 핀의 개수는 14개이다. 공진주파수는 1.455GHz로 1.575GHz보다 약 120MHz 하향 특성을 보였다.

<32> 다음으로, 앞선 도 2b 의 결과를 통해 얻은 포화 핀의 개수를 이용해 핀의 개수를 14개로 고정시키고 패치의 길이(length)방향으로 14개로 구성된 핀 열을 이동시키면서 주파수변화 특성을 살펴보도록 한다.

<33> 도 2c 에 나타난 바와 같이, 14개의 핀이 패치 폭(width) 방향으로 부착되어, 패치 길이(length) 방향으로 ①에서 ⑨번까지 등 간격으로 위치를 변화시켰다.

<34> 이때, 도 2d 에 나타난 바와 같이 패치의 가장자리인 ①과 ⑨번에서 큰 공진주파수 하향 특성을 나타내었으며,

패치의 중심에 위치할수록 비교적 적은 공진주파수 하향 특성을 보였으며, 이는 섭동(perturbation)효과 및 전류경로 증가의 결합으로 나타난 효과이다.

<35> 다음으로, 공진주파수 하향 포화점인 14개의 핀을 1열로 12개의 핀 열을 추가하여 길이(length)방향에 횡으로 부착시킴으로써 더욱 공진주파수를 하향시키고자 한다. 이때, 도 2d의 실험 결과를 토대로 H-filed가 강한 중간 부분을 제외하고, 패치 길이(length)방향의 좌우로 각각 6열씩 총 12열의 핀을 부착시켰다.

<36> 도 3a에서는 중심주파수 1.575GHz에서 최적화한 '핀 열을 이용한 3차원 선형편과 마이크로스트립 안테나'(300)의 구조 및 치수를 나타내고 있다.

<37> 이때, 본 발명의 특징적인 일양상에 따른 핀 열을 이용한 3차원 선형편과 마이크로스트립 안테나(300)는, 앞서 서술한 안테나(200) 패치가 소형화된 것으로서, 그 구성은 동일하므로 구체적인 구성요소의 기재는 생략하기로 한다.

<38> 이때의 패치(320)는 길이 52mm × 폭 90mm로 사각 평면형 사각 선형편과 마이크로스트립 안테나(200)(길이 82.5mm × 폭 90mm)에 비해 30.5 mm 줄어들어 36.96%의 길이 단축 효과를 나타내었다.

<39> 핀 열을 이용하여 소형화된 마이크로스트립 안테나(300)의 반사손실은, 도 3b에 나타낸 바와 같이 -13.8dB, -10dB 대역폭 5.8%(92MHz)를 나타냈다. 도 3c에서는 측정된 방사패턴을 나타내었는데 후엽은 상당히 작았으며 이득은 3dBd로 측정되었다. 또한 E-면의 -3dB 빔폭은 97°로 H-면보다 26° 넓었는데 이는 길이(length)방향으로의 개구간 단축으로 인한 빔의 광각화 때문이다.

<40> 본 발명에서 설계된 안테나의 제특성을 다음의 [표 1]에 정리하였다.

항 목	기본 마이크로스트립 안테나(100)	핀 배열을 이용한 3차원 선형편과 마이크로스트립안테나(300)
설계주파수[GHz]	1.575	
반사손실[dB]	-21.7	-13.8
-10dB 대역폭[MHz]	120.3(7.64%)	92(5.8%)
패치 길이[mm]	82.5	52
길이 축소율[%]	기 준	36.96
이득[dBd]	8	3
E-면 -3dB 빔폭[Deg.]	60	97
H-면 -3dB 빔폭[Deg.]	73	68

<42> [표 1] 설계된 안테나의 제특성 비교

<43> 본 발명에서는 소형화된 플레이트 부착 마이크로스트립 안테나를 대량 생산하고자 할 때, 플레이트 삽입의 어려움을 보완하고자 금속 핀을 이용한 구조를 제안하였다.

<44> 부착된 핀의 길이만큼의 전류 경로 증가를 통한 공진주파수의 하향을 유도하였으며, 핀의 개수나 핀 열의 위치 변화를 통해 최대공진주파수 하향을 구현하였다. 그 결과 평면형 사각 선형편과 마이크로스트립 안테나(300)에 핀 열 12개 부착 시 길이가 82.5mm보다 30.5mm 작은 52mm로 축소되어 36.96%의 길이단축 효과를 얻었으며, 이득은 3dBd로 길이 축소에 의해 다소 감소되었지만 E-면의 -3dB 빔폭은 넓어짐으로써 GPS용 원형편과 안테나로의 확장 가능성을 확인하였다.

<45> 한편, 도 4에 도시된 안테나는 도 2c와 같이 금속 핀이 패치(220)의 밑면에만 부착된 것과 달리, 접지판(210)의 상면에 부착되어 패치(220) 방향으로 소정길이 연장되는 모습을 보여주는 일례시도이다. 이에 따라 금속 핀은, 전체적으로 접지판(210) 및 패치(220) 방향으로 반복적으로 교번되게 부착되어 지그재그 형태를 보이게 된다.

<46> 또한, 도 5에 도시된 안테나는 도 2c에 안테나 패치의 금속 핀이 접지판 방향으로 접힌구조로서, 도시된 바와 같이 금속 핀이 접지판 방향으로 소정길이 연장되어, 패치와 함께 전체적으로 'ㄷ'자 형태이다.

<47> 이에 따라, 안테나 패치의 전체적인 전류 경로가 증가함으로써, 마이크로스트립 안테나의 소형화를 달성할 수 있게 된다.

<48> 그리고, 본 발명의 제 2 목적에 나타낸 바와 같이, 급전점을 이동시키고 패치의 폭과 길이를 조절함으로써, 원

형편파를 발생시키도록 한다는 기술적 사상을 바탕으로 한 원형편과 마이크로스트립 안테나를 도 6 을 통해 설명하면 다음과 같다. 도 6 에 도시된 바와 같이 편 부착 원형편과 마이크로스트립 안테나는 유전체(미도시), 접지판, 패치로 구성되며, 유전체는 소정의 유전율을 가지며 접지판과 패치 사이에 위치하여 이들을 지지하며, 접지판은 통상의 접지 기능을 수행한다.

<49> 이때, 금속 핀은 패치의 폭(width) 및 길이(length) 방향으로 등 간격으로 부착되며, 패치의 중심에서 우측 하단에 급전점(Feeding Point:FP)이 위치되어 있다. 즉, 급전점(FP)을 이동시키고 패치의 폭과 길이를 조절함으로써, 원형편파를 발생시킬 수 있다.

<50> 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

<51> 도 1a 는 본 발명의 일실시예에 따른 기본 안테나에 관한 구성도.

<52> 도 1b 는 본 발명의 일실시예에 따른 기본 안테나의 반사손실을 나타내는 그래프.

<53> 도 1c 는 본 발명의 일실시예에 따른 기본 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

<54> 도 2a 는 본 발명의 일실시예에 따른 편 부착된 사각 평면형 선형편과 마이크로스트립 안테나에 관한 구성도.

<55> 도 2b 는 본 발명의 일실시예에 따른 부착되는 핀의 개수에 따른, 핀 부착 사각 평면형 선형편과 마이크로스트립 안테나의 공진주파수의 변화를 나타내는 그래프.

<56> 도 2c 는 본 발명의 일실시예에 따른 패치의 길이방향으로 핀 열을 이동시키는 모습을 보여주는 일례시도.

<57> 도 2d 는 본 발명의 일실시예에 따른 도 2c 에서의 편 열 이동에 따른 공진주파수의 변화를 나타내는 그래프.

<58> 도 3a 는 본 발명의 일실시예에 따른 편 열을 이용한 3차원 선형편파 마이크로스트립 안테나에 관한 구성도.

<59> 도 3b 는 본 발명의 일실시예에 따른 편 열을 이용한 3차원 선형편파 마이크로스트립 안테나의 반사손실을 나타내는 그래프.

<60> 도 3c 는 본 발명의 일실시예에 따른 편 열을 이용한 3차원 선형편과 마이크로스트립 안테나의 방사패턴을 나타내는 그래프.

<61> 도 4 는 본 발명의 일실시예에 따른 금속 핀이 접지판 상면에서 패치 방향으로 부착되어, 패치의 밑면에 부착된 금속 핀과 교번되게 부착된 모습을 보여주는 일례시도.

<62> 도 5 는 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 패치의 금속 편이 접지판 방향으로 접힌구조를 보인 일례시도.

<63> 도 6 은 본 발명의 일실시예에 따른 워터프롭과 마이크로스트립 안테나에 관한 구성도.

<64> ** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

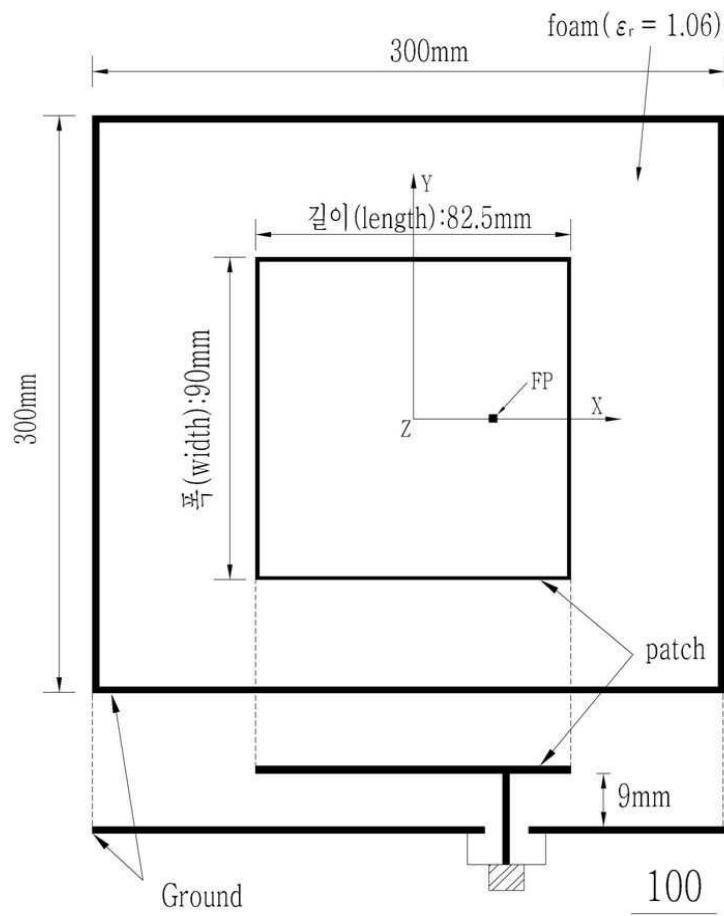
<65> 200: 편 부착 마이크로스트립 안테나

<66> 300: 꺾은 배열을 이용한 마이크로스트립 안테나

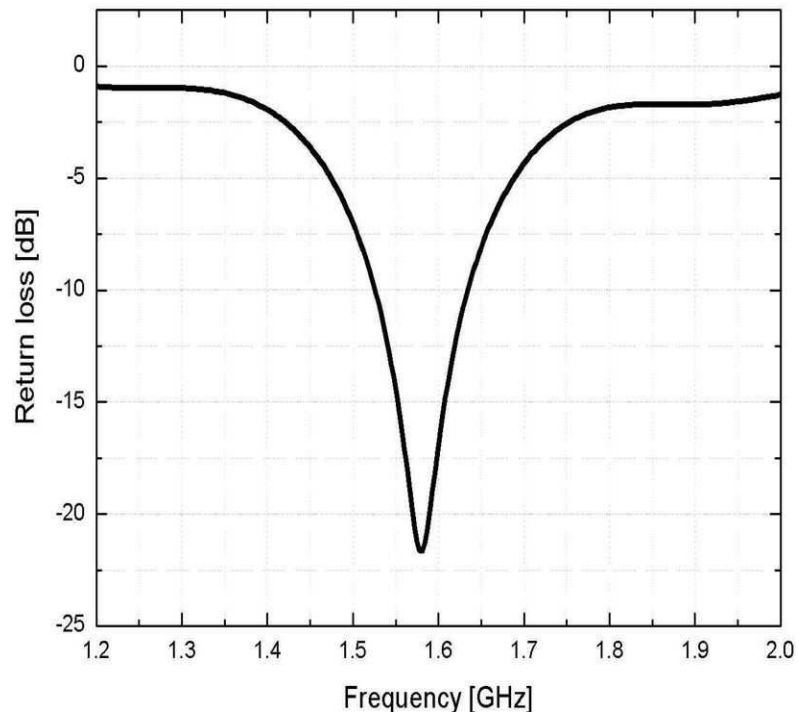
<67> 210.310: 접지판 220.320: 패치

도면

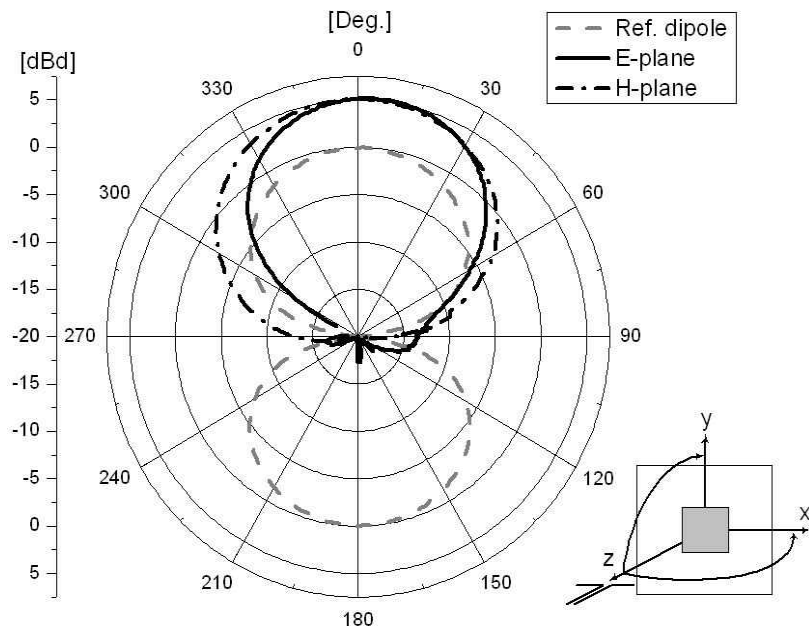
도면1a



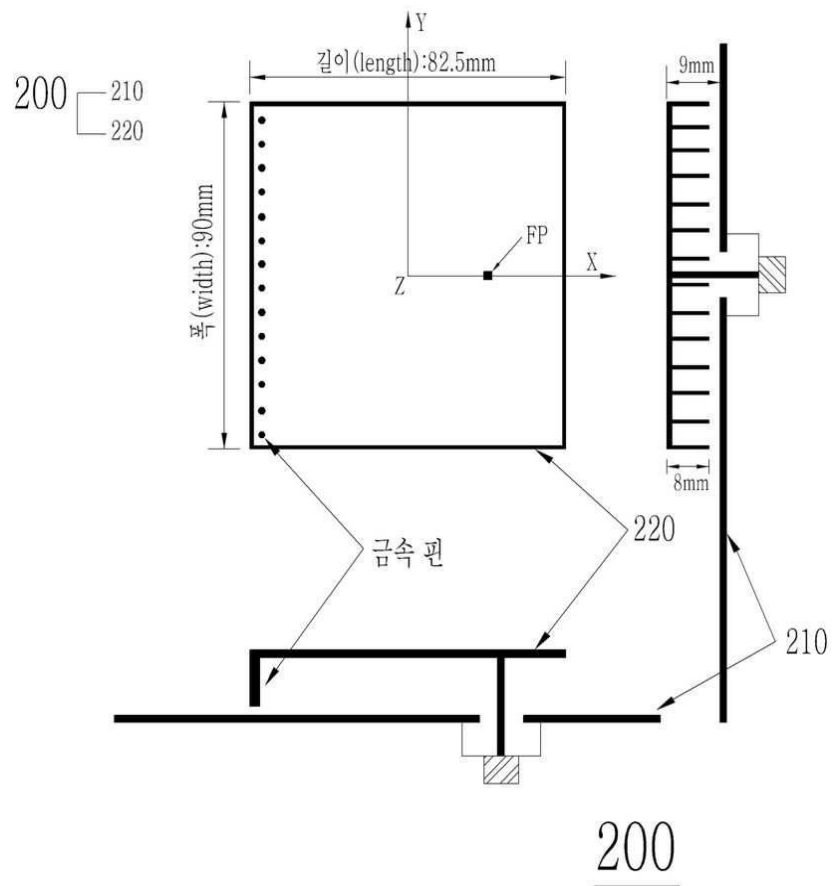
도면1b



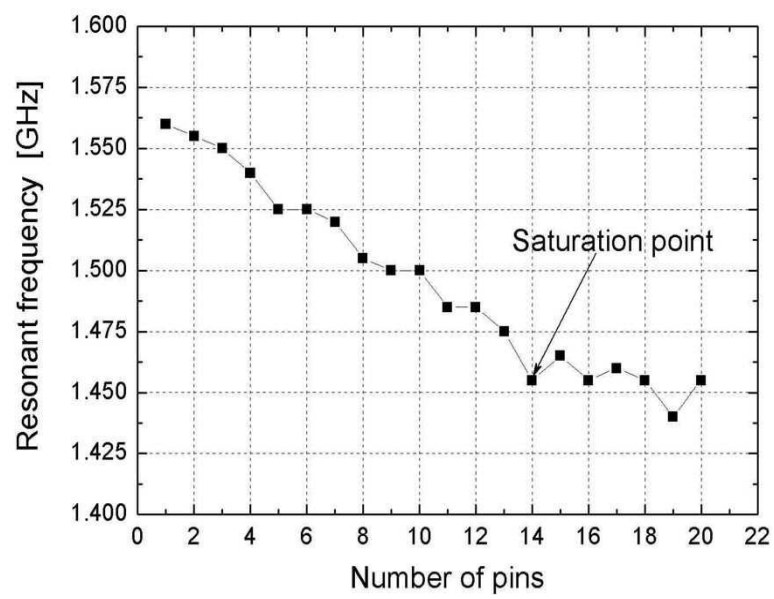
도면1c



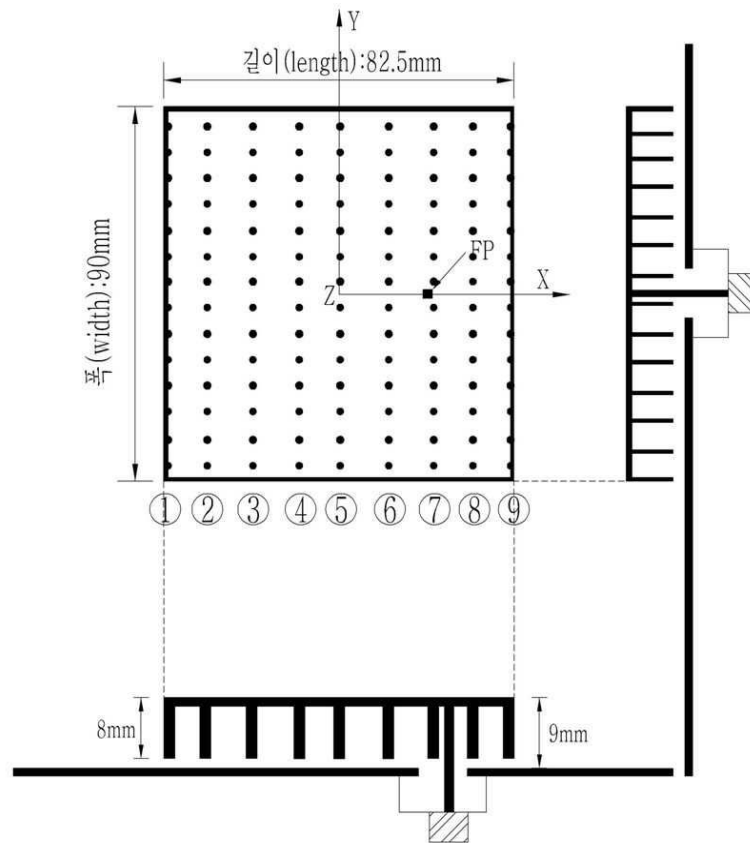
도면2a



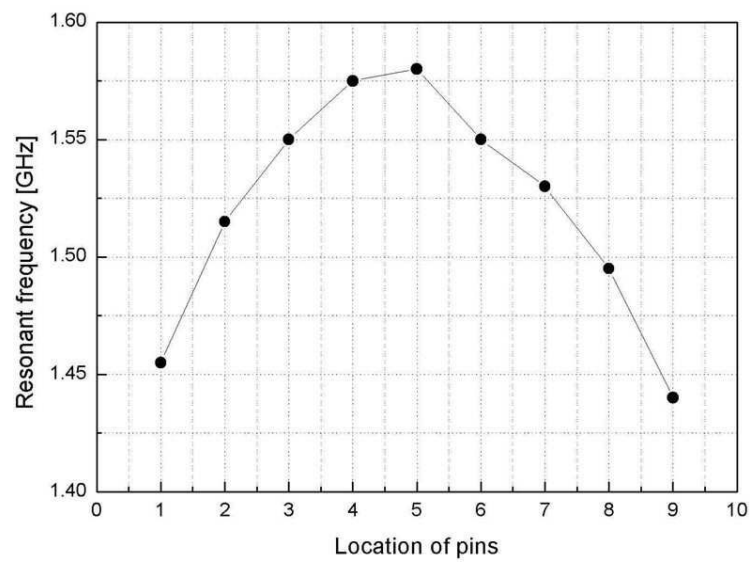
도면2b



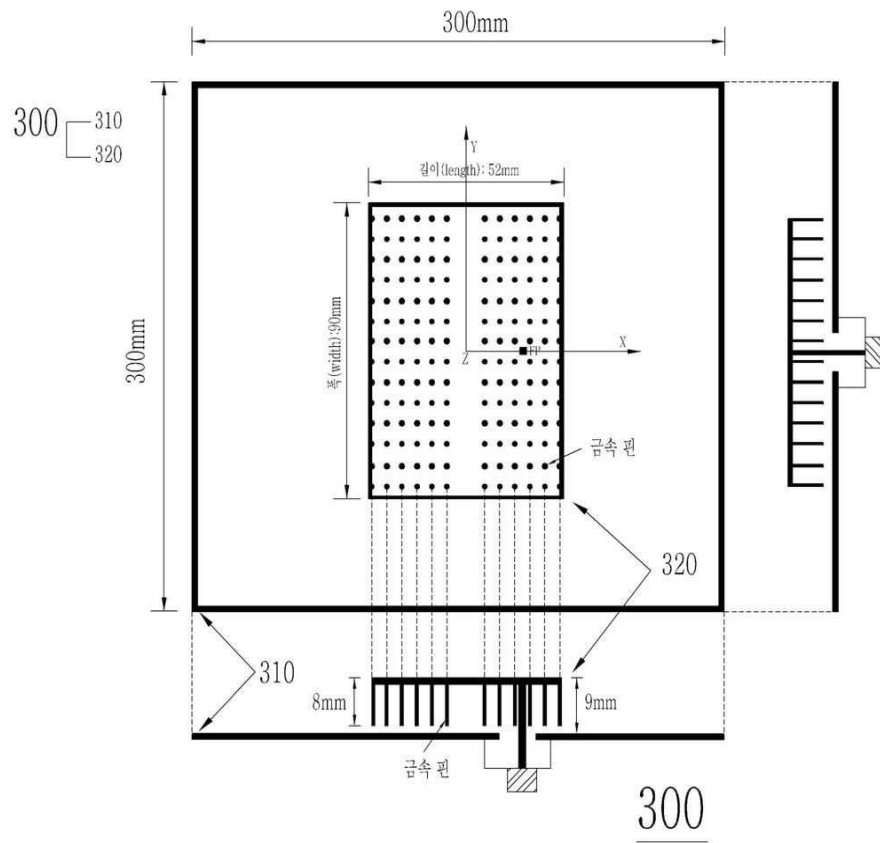
도면2c



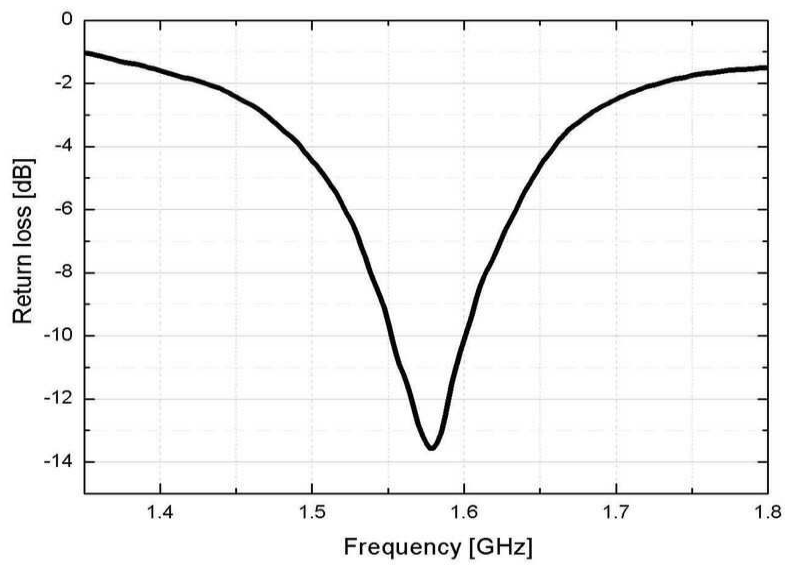
도면2d



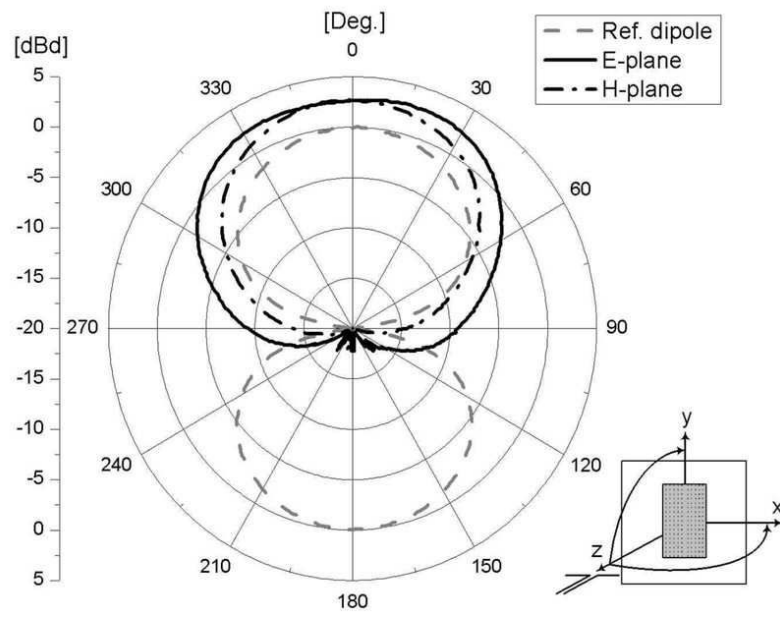
도면3a



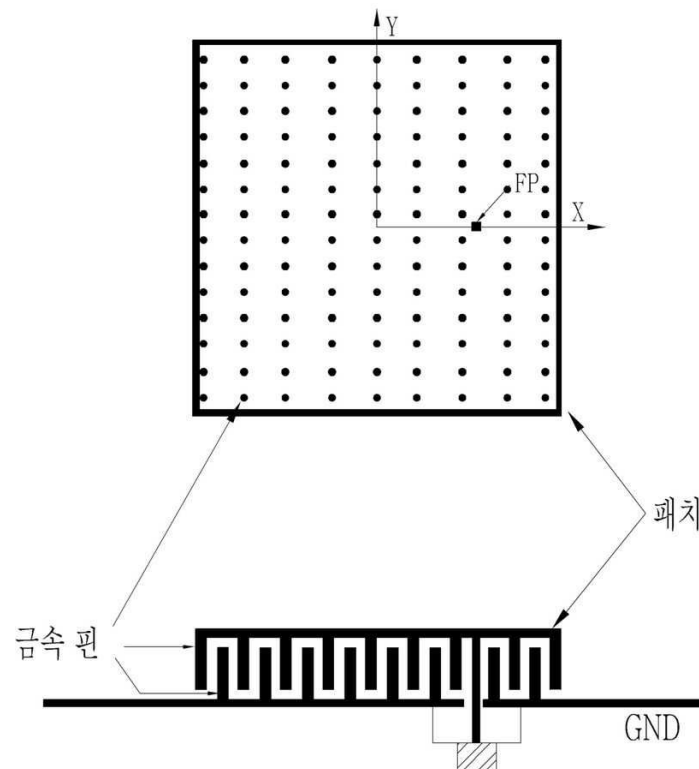
도면3b



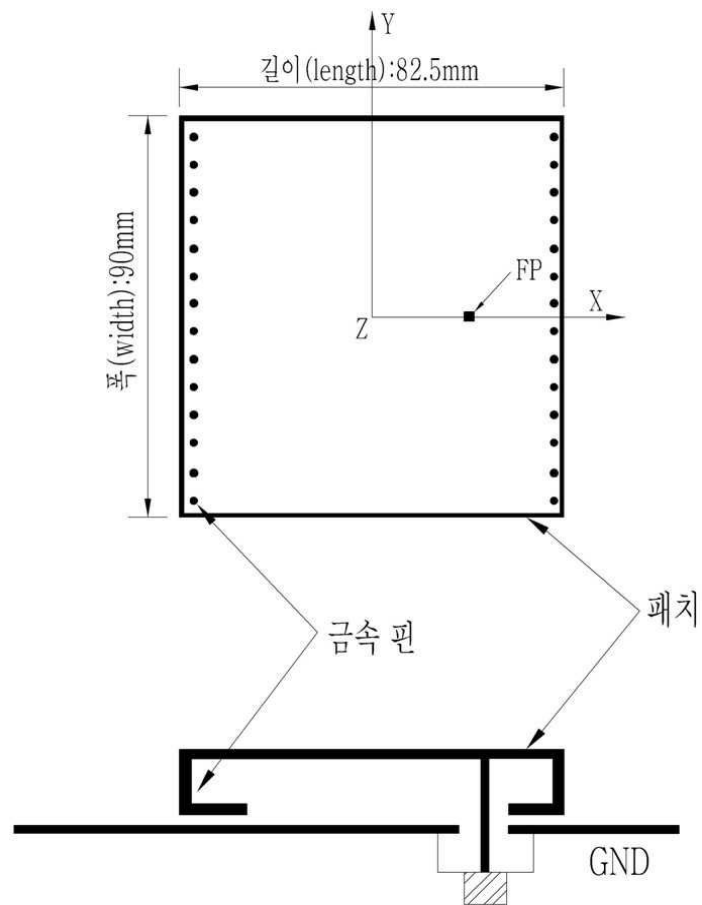
도면3c



도면4



도면5



도면6

