



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월27일
(11) 등록번호 10-2402292
(24) 등록일자 2022년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 13/02 (2006.01) H01Q 19/13 (2006.01)
H01Q 25/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 13/0233 (2013.01)
H01Q 13/0258 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0041131
(22) 출원일자 2016년04월04일
심사청구일자 2021년03월17일
(65) 공개번호 10-2017-0114410
(43) 공개일자 2017년10월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150000523 A
KR1020090083458 A
EP02388859 A1
EP01014470 A2

(73) 특허권자
주식회사 케이엠더블유
경기도 화성시 영천로 183-19(영천동)
(72) 발명자
김명화
경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6
서용원
경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6
(74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 3 항

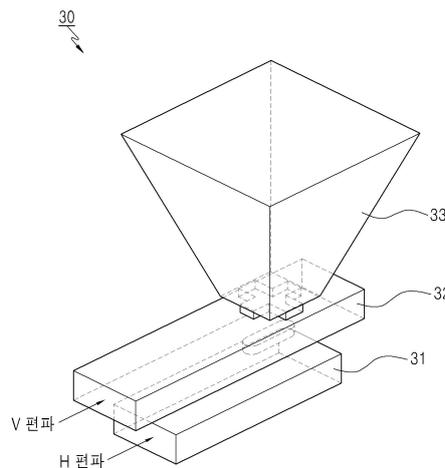
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 이중편파 혼 안테나

(57) 요약

본 발명은 이중편파 혼 안테나에 있어서, 제1 편파를 전달하는 제1 도파관 급전부와; 상제1 도파관 급전부의 상측에서, 제1 도파관 급전부와 평행하면서 중심이 오프셋되게 형성되며, 제2 편파를 전달하는 제2 도파관 급전부와; 제2 도파관 급전부의 상측에서, 제1 도파관 급전부를 통해 전달되는 제1 편파와 제2 도파관 급전부를 통해 전달되는 제2 편파를 제공받아 이중편파 신호로 송신하는 혼(horn)을 포함하며; 제1 도파관 급전부의 말단 상측과, 제2 도파관 급전부의 말단 하측 사이에 형성되는 신호 커플링용 일자형 슬롯과; 제2 도파관 급전부의 말단 상측에서 혼의 하측 사이에 형성되며, 일자형 슬롯과 대응되는 위치 및 형태의 슬롯 부위를 포함하며 전체적으로 십자 형태로 형성되는 신호 커플링용 십자형 슬롯을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01Q 19/136 (2013.01)

H01Q 25/001 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014-050-004-002
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	정보통신산업진흥원 산하 정보통신기술진흥센터
연구사업명	ICT유망기술개발지원사업(ICT유망핵심기술개발사업)
연구과제명	system 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	주식회사 케이엠더블유
연구기간	2014.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

이중편파 혼 안테나에 있어서,

제1 편파를 전달하는 제1 도파관 급전부와;

상기 제1 도파관 급전부의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부와 평행하면서 중심이 오프셋되게 형성되며, 제2 편파를 전달하는 제2 도파관 급전부와;

상기 제2 도파관 급전부의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부를 통해 전달되는 제1 편파와 상기 제2 도파관 급전부를 통해 전달되는 제2 편파를 제공받아 이중편파 신호로 송신하는 혼(horn)을 포함하며;

상기 제1 도파관 급전부의 말단 상측과, 상기 제2 도파관 급전부의 말단 하측 사이에 형성되는 신호 커플링용 일자형 슬롯과;

상기 제2 도파관 급전부의 말단 상측에서 상기 혼의 하측 사이에 형성되며, 상기 일자형 슬롯과 대응되는 위치 및 형태의 슬롯 부위를 포함하며 전체적으로 십자 형태로 형성되는 신호 커플링용 십자형 슬롯을 포함함을 특징으로 하는 혼 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 십자형 슬롯은 상기 제2 도파관 급전부의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 '+'자 형태로 형성되며,

상기 일자형 슬롯은 상기 제1 도파관 급전부의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 가로 방향으로 늘어선 형태로 형성됨을 특징으로 하는 혼 안테나.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 십자형 슬롯은 상기 제2 도파관 급전부의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 'X'자 형태로 형성되며,

상기 일자형 슬롯은 상기 제1 도파관 급전부의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 45도 기울어진 형태로 형성됨을 특징으로 하는 혼 안테나.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 서로 직교하는 이중 (선형)편파를 발생하는 혼(horn) 안테나에 관한 것으로서, 특히, 도파관 슬롯 결합(coupling) 타입의 급전 구조를 가지는 이중편파 혼 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 초고주파용 송수신 안테나로서, 소형화 및 송수신 특성이 우수한 도파관 슬롯 결합(coupling) 타입의 급전 구조를 가지는 도파관 슬롯 배열 안테나 또는 혼 안테나가 사용되고 있다. 이들 중, 도파관 슬롯 배열 안테나에 비해 혼 안테나가 방사특성이 좀더 우수한 것으로 알려져 있다.

[0003] 도 1a 내지 도 1d는 종래의 이중편파 혼 안테나의 일예시 구조도로서, 도 1a는 사시도, 도 1b는 일 측면도, 도 1c는 절단면도, 도 1d는 도 1a 중 직교모드 변환기(20)만을 구분하여 전자파 이동공간의 형상을 나타낸 사시도

로서, 특히 도 1d에는 두 개의 편파 방향이 각각 화살표로 도시되고 있다. 도 1a 내지 도 1d를 참조하면, 종래의 혼 안테나(10)는, 혼(10) 및 직교모드 변환기(OMT: Orthomode Transducer)(20)로 구성된 안테나 소자와, 도파관 타입의 급전부(미도시)로 구성된다.

[0004] 혼(10)은 전체적으로 안테나 이득 및 효율을 높이기 위해 경사면(15)이 연속적으로 또는 불연속적으로 하부로 갈수록 폭이 줄어드는 구조로 형성될 수 있다. 도 1a 내지 도 1d의 예에서는, 혼(10)에 두 개의 돌출턱(17, 18)에 의해 방사 특성을 향상(또는 조절)하는 구조가 도시되고 있다.

[0005] 직교모드 변환기(20)는 도파관 타입의 급전부를 통해 각각 제공되는 서로 직교성이 있는 제1 편파 및 제2 편파(예를 들어, 수평편파 및 수직편파)의 송신신호를 결합하여 혼(10)으로 제공하거나, 혼(10)으로부터 수신된 두 편파의 수신신호를 분리하여 각각의 급전부로 제공한다. 이러한 직교모드 변환기(20)는 수평편파와 수직편파를 동시에 수신 또는 송신을 하기 위해 종래의 안테나 구조에서 거의 필수적으로 요구되는 구성으로서, 각각의 극성이 다른 두 선형편파의 신호의 송수신을 위해 각각의 편파가 결합되거나 분리될 때 손실을 최소화하도록 설계된다.

[0006] 한편, 도파관 타입의 급전부(미도시)는 속이 빈 금속관으로 일종의 고역통과 필터인 도파관을 이용하여 설계되며, 도파관의 관내 모드는 일정한 차단 파장을 가지며, 기본 모드는 도파관의 크기에 의해 결정된다. 도파관의 단면 형태는 통상 사각형(정사각형 또는 직사각형)일 수 있다. 도파관 내부 단면의 가로 및 세로의 길이는 해당 처리 주파수의 특성에 따라 정밀하게 설계되며, 실질적으로 처리 주파수에 따라 규격화된 수치로 설계될 수 있다.

[0007] 직교모드 변환기(20)의 구조는 다양한 방식이 개발되어 왔지만, 이중(dual) 선형편파를 수신하는 혼 안테나에 적합한 구조로서, 도 1a 내지 도 1d에 도시된 바와 같이, 혼(10)의 하부의 측면에서 제1 편파가 제공되는 도파관 급전부와 접속되는 제1 급전포트(21)가 형성되는 구조가 제안되고 있다. 제1 급전포트(21)의 하측에서는, 제2 편파가 제공되는 도파관 급전부와 대응되게 정렬되어 접속되는 구조를 가진다. 이때, 수평편파와 수직편파의 결합 및 분리 특성을 향상시키기 위해 방사돌기(22), 단차(25), 간섭돌기(19) 등이 제1 급전포트(21) 등에 적절히 형성된다.

[0008] 상기한 구조를 가지는 혼 안테나에 관한 기술로는, 국내 선출원된 특허 공개번호 제10-2009-0024063호(명칭: "스큐 필터가 적용된 이중 선형편파 혼어레이 안테나", 출원인: 주식회사 아이두잇, 발명자: 임승준 등, 공개일: 2009년03월 6일)에 개시된 바를 예로 들 수 있다.

[0009] 그런데, 상기 도 1a 내지 도 1d에 도시된 바와 같은 혼 안테나에서, 직교모드 변환기(20)의 구조를 살펴보면, 수평편파와 수직편파의 혼합 및 분리 특성을 향상시키기 위해 비교적 복잡하며 상세한 구조들이 적용된다. 또한, 예를 들어, 급전부와 연결되는 제1 급전포트(21)는, 넓은 면이 길이 방향에 적용된 직사각형 단면 구조를 가진 도파관(도파관 급전부)과 접속하는 형태를 가지므로, 전체적으로 안테나의 크기(높이)가 상당히 커지게 될 수 있다.

[0010] 더욱이, 이러한 혼 안테나는 실제 제품 구현시에 $n \times m$ 형태의 배열로 복수개가 배치된 혼 배열 안테나로 구현될 수 있는데, 각 혼 안테나의 급전부의 전체적인 연결 구조인 급전 네트워크의 구조가 매우 복잡해지므로 제작에 어려움이 있게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 보다 간단한 구조를 가지면서도 전체적인 사이즈(높이)를 매우 줄일 수 있으므로, 안테나 설계시 쉽고 빠르게 설계할 수 있으면서 고효율의 안테나 제작이 가능한, 이중편파 혼 안테나를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중편파 혼 안테나는, 제1 편파를 전달하는 제1 도파관 급전부와; 상기 제1 도파관 급전부의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부와 평행하면서 중심이 오프셋되게 형성되며, 제2 편파를 전달하는 제2 도파관 급전부와; 상기 제2 도파관 급전부의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부를 통해 전달되는 제1 편파와 상기 제2 도파관 급전부를 통해 전달되는 제2 편파를 제공받아 이중편파 신호로 송신하는 혼(horn)을 포함하며; 상기 제1 도파관 급전부의 말단 상측과, 상기 제2 도파관 급전부의 말단 하측 사이에 형성되는 신호

커플링용 일자형 슬롯과; 상기 제2 도파관 급전부의 말단 상측에서 상기 혼의 하측 사이에 형성되며, 상기 일자형 슬롯과 대응되는 위치 및 형태의 슬롯 부위를 포함하며 전체적으로 십자 형태로 형성되는 신호 커플링용 십자형 슬롯을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중편파 혼 안테나는, 직교모드 변환기(OMT) 구조를 종래의 이중편파 안테나에 비해, 보다 간단한 구조를 가지면서 전체적인 높이가 매우 낮도록 구현할 수 있어서, 안테나 설계 시 쉽고 빠르게 설계할 수 있으면서 고효율의 안테나 제작이 가능할 수 있다. 또한, 간단한 구조로 인해 불량률을 낮출 수 있어 대량 생산에 유리하다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1a 내지 도 1d는 종래의 이중편파 혼 안테나의 일예시 구조도
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나의 사시 구조도
 도 3은 도 2의 혼 안테나의 분리 사시 구조도
 도 4는 도 2의 혼 안테나의 투과 평면 구조도
 도 5는 도 2의 혼 안테나의 일 측면 구조도
 도 6a 및 도 6b는 도 2의 혼 안테나에서 커플링용 슬롯을 이용한 편파 전달 방식을 설명하기 위한 도면
 도 7a 및 도 7b는 도 2의 혼 안테나의 전계 발생 상태를 나타낸 도면
 도 8a 및 도 8b는 각각 도 7a 및 도 7b의 방사 특성을 나타낸 그래프
 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나가 적용되는 혼 배열 안테나의 일 예시 사시 구조도
 도 10은 도 9의 혼 배열 안테나의 중 급전부의 확대 사시 구조도
 도 11은 도 10의 급전부의 평면 구조도
 도 12는 도 10의 급전부의 일 측면 구조도
 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나의 분리 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 슬롯 구조의 상세 형태 등과 같은 구체적인 구성 소자의 특정 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들은 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있다.

[0016] 또한, 후술하는 실시예의 설명에서는, 설명의 편의를 위해, 제1 편파 및 제2 편파를 송신하는 동작을 기준으로 본 발명의 일 실시예에 따른 혼 안테나의 각 구성 요소들의 구조 및 동작을 설명할 것이나, 본 발명의 일 실시예에 따른 혼 안테나가 마찬가지로 제1 편파 및 제2 편파를 수신하는 기능 및 구조를 제안하고 있음을 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0017] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나의 사시 구조도이며, 도 3은 도 2의 혼 안테나의 분리 사시 구조도, 도 4는 도 2의 혼 안테나의 투과 평면 구조도, 도 5는 도 2의 혼 안테나의 일 측면 구조도이다. 도 2 내지 도 5에서는, 이해의 용이성을 위해, 송수신 신호의 전자파가 진행하는 이동공간의 형상을 위주로 본 발명의 일 실시예에 따른 혼 안테나의 구조를 나타내었다. 이러한 이동공간은 예를 들어, 알루미늄(합금) 등의 금속 패널들을 적절한 형상을 갖도록 금형 또는 식각하고, 이러한 금속패널들을 접합하여 이동공간의 상하면 및 측면 등을 형성함에 의해 구현될 수 있다. 도 5에서는 금속 패널들의 일 예시 구조가 점선(빗금 영역)으로 도시되고 있다.

[0018] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나(30)는, 제1 편파를 전달하는 제1 도파관 급전부(31)와; 상기 제1 도파관 급전부(31)의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부와 평행하면서 중심이 오프셋되게 형성되며, 제2 편파를 전달하는 제2 도파관 급전부(32)와; 상기 제2 도파관 급전부(32)의 상측에서,

상기 제1 도파관 급전부(31)를 통해 전달되는 제1 편파와 상기 제2 도파관 급전부(32)를 통해 전달되는 제2 편파를 제공받아 이중편파 신호로 송신하는 혼(horn)(33)을 포함한다.

- [0019] 이때, 상기 제1 도파관 급전부(31)의 말단 상측과, 상기 제2 도파관 급전부(32)의 말단 하측 사이에는 신호 커플링용 일자형 슬롯(312)이 형성된다. 또한, 상기 제2 도파관 급전부(32)의 말단 상측에서 상기 혼(33)의 하측 사이에는 신호 커플링용 십자형 슬롯(322)이 형성된다. 십자형 슬롯(322)은 상기 일자형 슬롯(312)과 대응되는 위치 및 형태의 슬롯 부위를 가지면서, 이와 직교하는 형태의 슬롯 부위를 포함하여 전체적으로 십자 형태로 형성된다.
- [0020] 상기 일자형 슬롯(312)은 제1 도파관 급전부(31)를 통해 전달된 제1 편파(예를 들어, 수평편파)를 상측의 제2 도파관 급전부(32)로 제공하는 기능을 한다. 또한, 십자형 슬롯(322)은 제2 도파관 급전부(32)를 통해 전달된 제2 편파(예를 들어, 수직편파)와 더불어 상기 일자형 슬롯(312)을 통해 제공되는 제1 편파(수평편파)를 상측의 혼(33)으로 제공하는 기능을 한다.
- [0021] 도 6a 및 도 6b는 도 2의 혼 안테나에서 커플링용 슬롯을 이용한 편파 전달 방식을 설명하기 위한 도면으로서, 가상의 도파관(35)에 대한 사시 구조 및 평면 구조를 각각 나타내고 있다. 도 6a 및 도 6b를 참조하여, 도파관과 커플링 슬롯간의 편파 전달 방식을 보다 상세히 설명하면, 도파관(35)의 단면 형태는 통상 사각형(정사각형 또는 직사각형)일 수 있는데, 특히 도파관 내부 단면의 가로 a의 길이는 해당 필터의 컷오프(cutoff) 주파수 특성에 영향을 주며, 해당 필터링 주파수에 따라 실질적으로 규격화된 수치로 설계될 수 있다. 도파관 내부 단면의 세로 b의 길이는 통상적으로 가로 a 길이의 약 2배로 설계될 수 있다. 이러한 도파관(35)에 입력되는 편파의 전계 방향은 도 6a에서 실선 화살표도 도시한 바와 같이, 도파관(35)의 세로 방향으로 형성된다.
- [0022] 이와 같은 구조의 도파관(35)으로 입력된 편파의 전계에 의해 도파관(35)의 말단 부위에는 도 6a 및 도 6b에서 실선 화살표로 원형으로 표시한 바와 같은 방향으로 자계가 형성된다. 이때, 도파관(35) 말단의 자계의 형성 부위에 대응되게 도 6b에 도시된 바와 같이, 슬롯(352 또는 354)을 형성하면, 슬롯(352 또는 354)에는 도 6b에서 실선 화살표로 표시한 바와 같은 방향으로 전계가 형성된다. 이때 슬롯(352 또는 354)의 길이는 처리 주파수의 관내파장 $\lambda g/2$ 로 설정될 수 있다. 슬롯(352 또는 354)의 폭은 처리 주파수의 대역폭 및 매칭 특성 등을 고려하여 적절히 설계된다.
- [0023] 도 6b에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제1 위치에 제1 슬롯(352)을 형성할 경우에는, 제1 슬롯(352)을 통해서 는 도면상 수평 편파가 발생된다. 또한, 제2 위치에 제2 슬롯(354)을 형성할 경우에는 제2 슬롯(354)을 통해서 는 도면상 수직 편파가 발생된다.
- [0024] 상기 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 실시예의 구조와, 상기 도 6b에 도시된 예를 비교하면, 도 2 내지 도 5의 일자형 슬롯(312)은 제1 도파관 급전부(31)에서 도 6b의 제1 슬롯(352)에 해당하는 위치 및 형태로 형성되는 것으로 간주할 수 있다. 또한, 도 2 내지 도 5의 십자형 슬롯(322)은 제2 도파관 급전부(32)에서 도 6b의 제2 슬롯(354)에 해당하는 위치에 형성되며, 제2 슬롯(354)의 형태를 포함하면서 실질적으로 제1 슬롯(342)의 형태가 결합되어 전체적으로 십자 형태로 형성되는 것으로 간주할 수 있다.
- [0025] 제1 도파관 급전부(31)로 입력된 제1 편파는 제1 도파관 급전부(31)의 말단에 형성된 일자형 슬롯(312)을 통해 상단의 적절한 위치에 오도록 설계된 제2 도파관 급전부(32)로 제공되며, 제2 도파관 급전부(32)의 십자형 슬롯(322)을 통해 혼(33)으로 제공된다. 또한, 이때 제2 도파관 급전부(32)로 입력된 제2 편파도 상기 십자형 슬롯(322)을 통해 혼(33)으로 제공된다. 최종적으로 혼(33)에서는 상기 제1 편파 및 제2 편파가 직교하는 이중편파가 공기(air) 중으로 방사된다.
- [0026] 상기와 같이, 본 발명에서는 서로 직교하는 두 편파(예를 들어, 수평편파 및 수직편파)를 발생하기 위해, 실질적으로 유사한 구조를 가지는 제1 및 제2 도파관 급전부(31, 32)가 적층하는 구조를 가지며, 이 경우에 제1 및 제2 도파관 급전부(31, 32)로 입력되는 편파는 서로 동일한 방향을 가짐을 알 수 있다. 이러한 본 발명의 구조는 종래와 비교하여 매우 단순한 구조로 설계될 수 있다.
- [0027] 도 7a 및 도 7b는 도 2의 혼 안테나의 전계 발생 상태를 나타낸 도면으로서, 도 7a에는 예를 들어, 제2 도파관 급전부(32)에만 입력을 인가하였을 경우에 혼의 개구면에 발생하는 수직편파를 나타내었으며, 도 7b에는 예를 들어, 제1 도파관 급전부(31)에만 입력을 인가하였을 경우에 혼의 개구면에 발생하는 수평편파를 나타내고 있다.
- [0028] 도 8a 및 도 8b는 각각 도 7a 및 도 7b의 방사 특성을 나타낸 그래프들로서, 전방(front)(즉, 0도)을 기준으로 전체 방향의 수직편파 및 수평편파의 방사 패턴(즉, 전계 세기: dB)을 나타내고 있다. 도 8a에 도시된 바와 같

이, 수직편파에 대해서는 해당 처리 주파수 대역의 다수의 주파수 채널별로 전방을 기준으로 충분히 사용 가능한 신호가 발생되며, 이때 수평편파에 해당하는 다수의 주파수 채널들은 예를 들어, 약 -30dB 이하임을 알 수 있다. 도 8b에서는 상기 도 8a와는 반대로, 충분한 가용 세기를 가지는 수평편파가 전방으로 발생됨을 볼 수 있다.

- [0029] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나가 적용되는 혼 배열 안테나의 일 예시 사시 구조도이며, 도 10은 도 9의 혼 배열 안테나의 중 급전부의 확대 사시 구조도, 도 11은 도 10의 급전부의 평면 구조도, 도 12는 도 10의 급전부의 일 측면 구조도이다. 도 9 내지 도 12에서는, 상기 도 2 내지 도 5의 예에서와 마찬가지로, 이해의 용이성을 위해, 송수신 신호의 전자파가 진행되는 이동공간의 형상을 위주로 본 발명의 일 실시예에 따른 혼 안테나의 구조를 나타내고 있다.
- [0030] 도 9 내지 도 12에 도시된 혼 배열 안테나(40)는 상기 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 실시예의 혼 안테나가 2 x 2 배열로서, 총 4개가 결합된 구조임을 알 수 있다. 도 9 내지 도 12를 참조하면, 혼 배열 안테나(40)는, 제1 도파관 급전부(41)로부터 전달된 제1 편파와 상기 제2 도파관 급전부(42)로부터 전달된 제2 편파를 제공받아 이중편파 신호를 송수신하는 다수(즉, 4개)의 혼(horn)(43)을 포함한다.
- [0031] 제1 도파관 급전부(41)는 제1 입력 포트(411)를 통해 입력된 제1 편파를 분배하여 다수(즉, 4개)의 혼(43)으로 분배하는 구조를 가진다. 또한, 제2 도파관 급전부(42)는 상기 제1 도파관 급전부(41)의 상측에서, 상기 제1 도파관 급전부(41)와 평행하면서 중심이 오프셋되게 형성되며, 제2 입력 포트(421)를 통해 입력된 제2 편파를 분배하여 다수(4개)의 혼(43)으로 분배하는 구조를 가진다.
- [0032] 이때, 상기 제1 도파관 급전부(41)에는, 다수의 분배된 제1 편파를 상측의 제2 도파관 급전부(42)로 제공하기 위하여 다수의 신호 커플링용 일자형 슬롯(412)이 형성된다. 또한, 상기 제2 도파관 급전부(42)에, 상기 다수의 일자형 슬롯(412)과 대응되는 위치에 다수의 십자형 슬롯(422)이 형성되어, 제2 도파관 급전부(42)를 통해 전달된 다수의 제2 편파와 더불어 상기 다수의 일자형 슬롯(412)을 통해 제공되는 다수의 제1 편파를 각각 상측의 다수의 혼(43)으로 제공한다.
- [0033] 상기한 구조를 살펴보면, 제1 도파관 급전부(41)는 다수의 T형 도파관 분배 구조를 적절히 적용하여, 제1 입력 포트(411)를 통해 입력된 제1 편파 신호를 대응하는 다수의 혼(43)으로 분배하는 구조를 가지고, 마찬가지로, 제2 도파관 급전부(42)는 다수의 T형 도파관 분배 구조를 적절히 적용하여, 제2 입력 포트(421)를 통해 입력된 제2 편파 신호를 대응하는 다수의 혼(43)으로 분배하는 구조를 가진다. 이러한 제1 도파관 급전부(41) 및 제2 도파관 급전부(42)에 적용된 다수의 T형 도파관 분배기는 예를 들어, 전계면 T형 분배기(E-Plane T Junction) 구조나 자계면 T형 분배기(H-Plane T Junction)를 채용할 수 있다.
- [0034] 상기 도 9 내지 도 12에 도시된 구조를 살펴보면, 본 발명이 적용되는 혼 배열 안테나는 제1 도파관 급전부(41)와 제2 도파관 급전부(42)의 적층 구조를 용이하게 설계할 수 있으며, 또한, 제1 도파관 급전부(41)와 제2 도파관 급전부(42)가 동일한 종류의 도파관 분배 구조를 적용할 수 있으므로, 설계의 용이성과 더불어 설계 시간도 단축할 수 있다.
- [0035] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나의 분리 사시도로서, 이해의 용이성을 위해, 송수신 신호의 전자파가 진행되는 이동공간의 형상을 위주로 본 발명의 제2 실시예에 따른 혼 안테나의 구조를 나타내었다. 도 13을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나(50)는, 상기 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 실시예의 구조와 마찬가지로, 제1 편파를 전달하는 제1 도파관 급전부(51)와; 제2 편파를 전달하는 제2 도파관 급전부(52)와; 이중편파 신호를 송수신하는 혼(53)이 적용되는 구조를 가진다.
- [0036] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나(50)는 도 2 내지 도 5에 도시된 구조와 유사하게, 제1 도파관 급전부(51)와 상기 제2 도파관 급전부(52) 사이에 신호 커플링용 일자형 슬롯(512)이 형성되고, 또한 제2 도파관 급전부(52)와 혼(53)의 사이에는 신호 커플링용 십자형 슬롯(522)이 형성된다. 이때 십자형 슬롯(362)은 상기 일자형 슬롯(312)과 대응되는 형태의 슬롯 부위를 가지면서, 이와 직교하는 형태의 다른 슬롯 부위를 포함하여 전체적으로 십자 형태로 형성된다.
- [0037] 그런데, 상기 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중편파 혼 안테나(50)에서는, 제1 실시예의 구조와는 달리, 상기 제2 도파관 급전부(52)와 혼(53) 사이에 형성되는 십자형 슬롯(522)이 해당 제2 도파관 급전부(52)의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 'X'자 형태로 형성된다. 이와 대응되게, 제1 도파관 급전부(51)와 제2 도파관 급전부(52) 사이에 형성되는 일자형 슬롯(512)은 해당 제1 도파관 급전부(51)의 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 45도 기울어진 형태로 형성된다. 이와 대비하여 상기 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 실시예에 따른 십자형 슬

롯 구조는 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 '+'자 형태로 형성된다. 이때 제1 실시예에 따른 일자형 슬롯 구조는 도파관 구조를 기준으로 기하학적으로 가로 방향으로 늘어진 형태로 형성된다.

[0038] 이러한 도 13에 도시된 바와 같은 본 발명의 제2 실시예에 따른 구조는 $n \times n$ 배열의 혼 배열 안테나에 채용될 경우에, 혼 배열 안테나의 전체적인 배치 및 설치 구조가 설치 기반의 수직/수평면을 기준으로 기하학적으로 사각형의 형태를 가지면서도, 수직/수평면을 기준으로 45도 기울어진 'X'자 이중편파를 발생시킬 수 있는 구조이다. 이와 대비하여, 상기 도 2 내지 도 5에 도시된 제1 실시예가 적용되는 $n \times n$ 배열의 혼 배열 안테나의 구조(예를 들어, 도 9 내지 도 12에 도시된 구조)는 수직/수평면을 기준으로 45도 기울어진 X자 이중편파를 발생하도록 하기 위해서는 전체적으로 수직/수평면을 기준으로 전체적으로 마름모 형태로 설치하여야 한다.

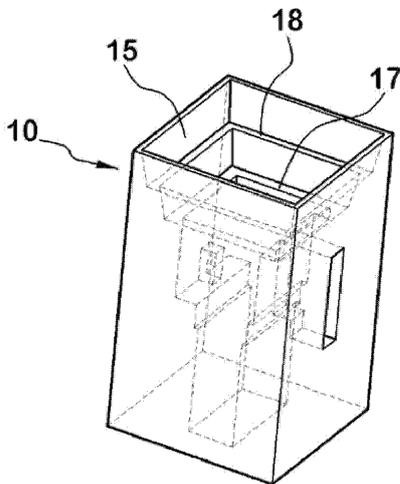
[0039] 이와 같이, 상기 도 13에 도시된 본 발명의 제2 실시예에 따른 구조는, 해당 실시예가 적용되는 혼 배열 안테나에서 요구되는 다양한 송수신 특성이나, 다양한 설치 환경이나 조건을 고려하여 보다 최적화된 구조를 제공할 수 있다.

[0040] 상기와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 이중편파 혼 안테나의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예들에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 예를 들어, 상기의 설명에는, 본 발명의 혼 안테나가 적용되는 혼 배열 안테나 2x2 배열을 가진 것을 예로 들어 설명하였으나, 이외에도 다양한 배열의 혼 배열 안테나에 적용될 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 본 발명의 다른 실시예들에서는 혼의 구조가 도 1a 내지 도 1d에 도시된 구조와 유사하게, 적어도 하나의 돌출턱이 형성된 구조를 가질 수 있으며, 또한, 이외에도 전체적으로 4각형 형태가 아니라 원형 등의 형태를 가질 수도 있다.

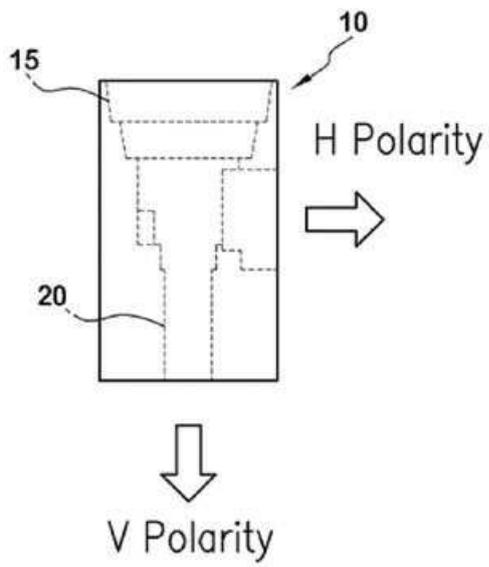
[0041] 또한, 상기의 설명에서 다양한 실시예들 각각에서 적어도 일부 상세 구성은 다른 실시예들에 적용될 수도 있으며, 경우에 따라서는 생략될 수도 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

도면

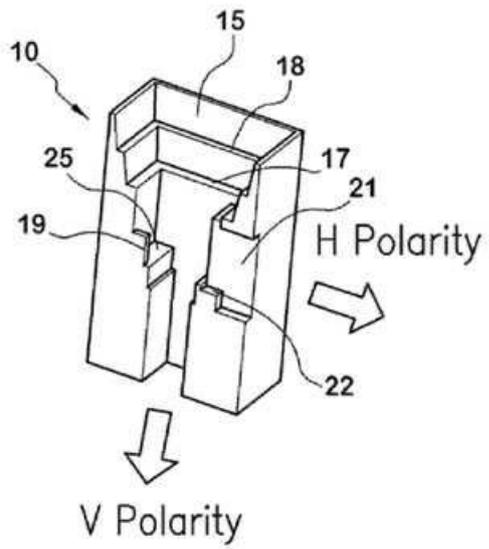
도면1a



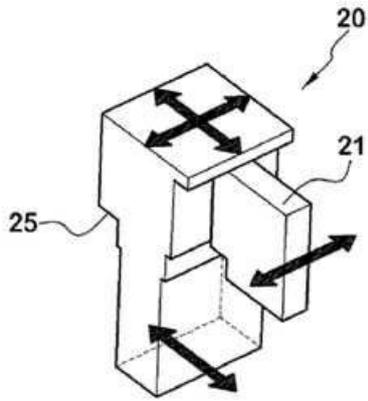
도면1b



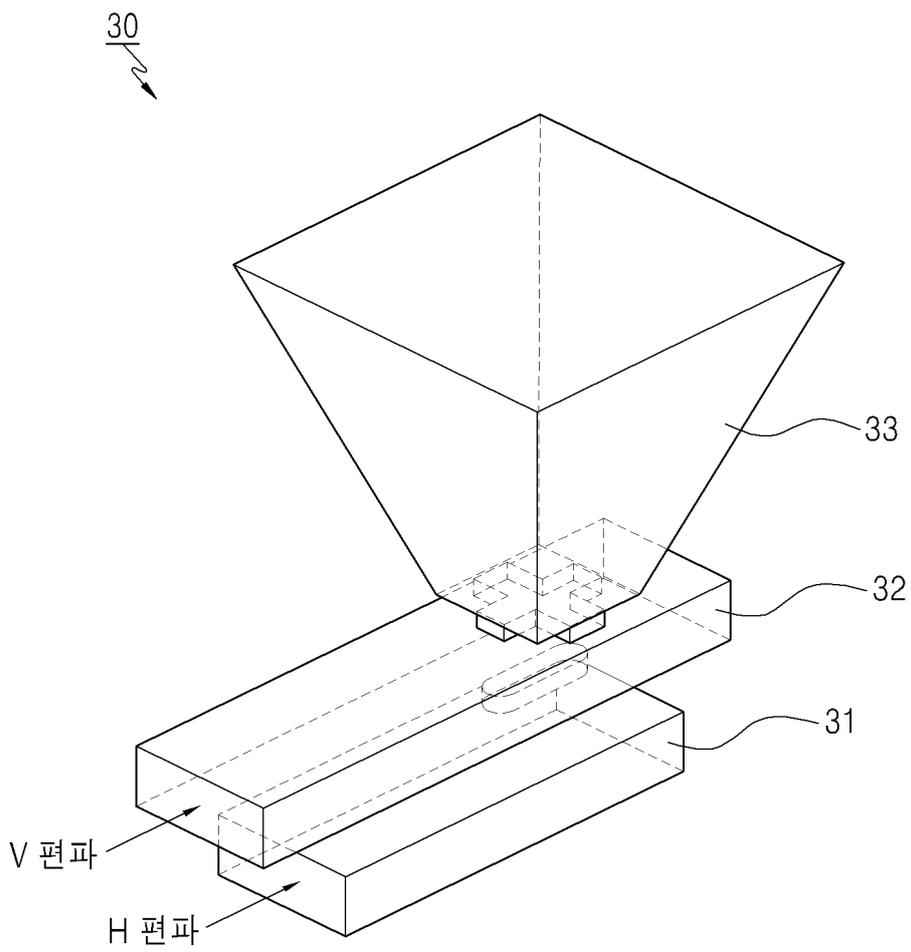
도면1c



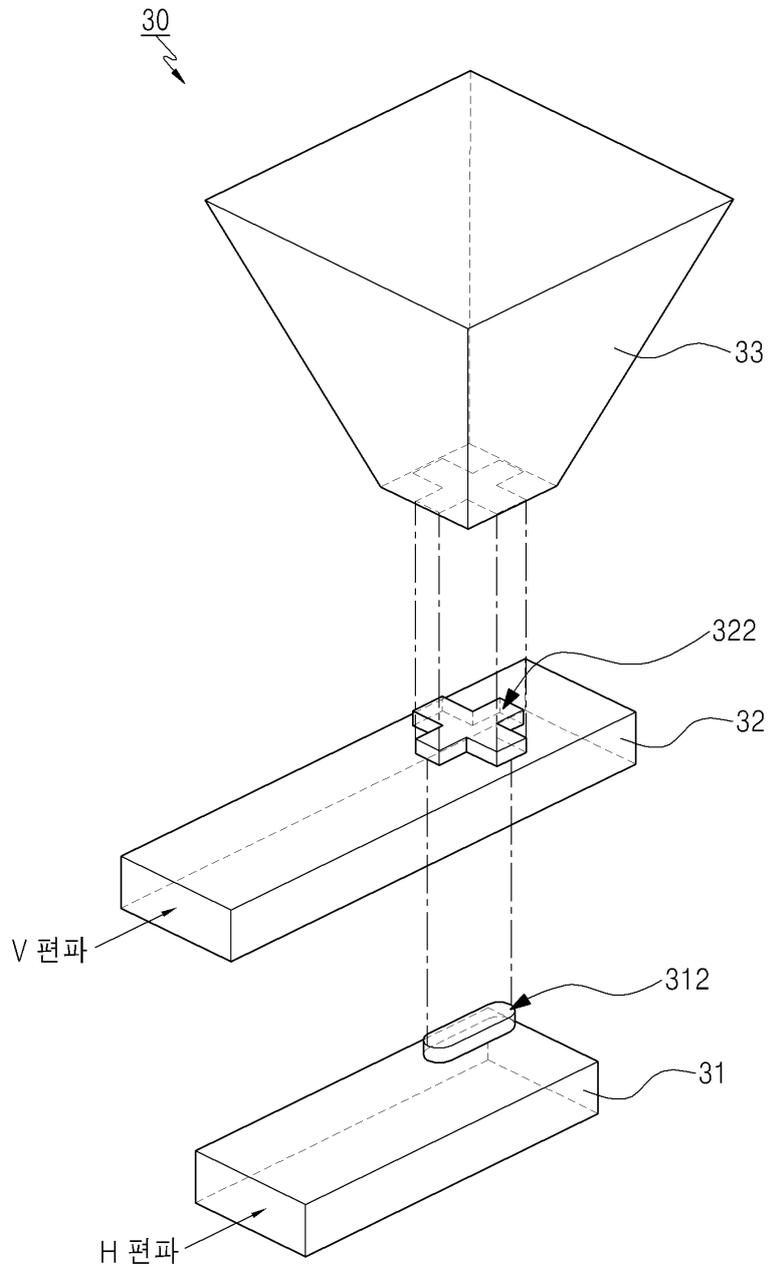
도면1d



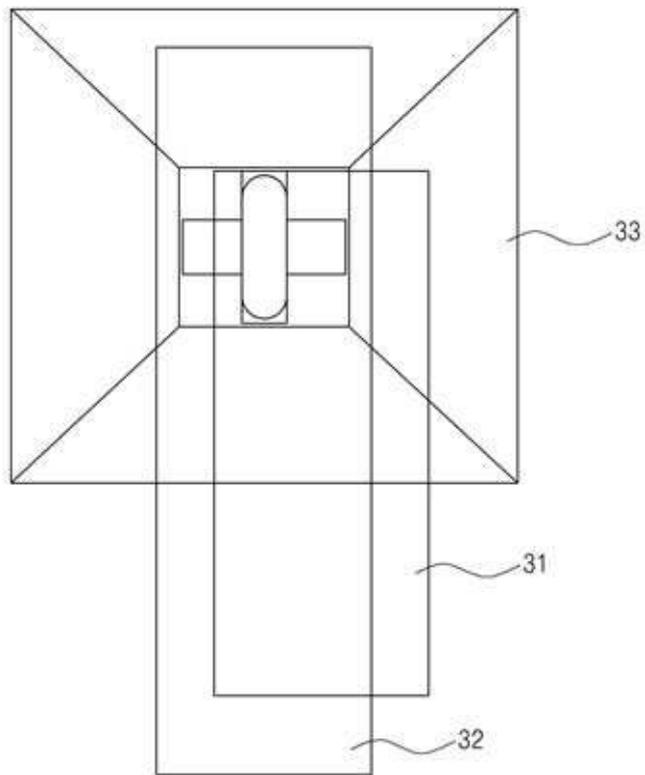
도면2



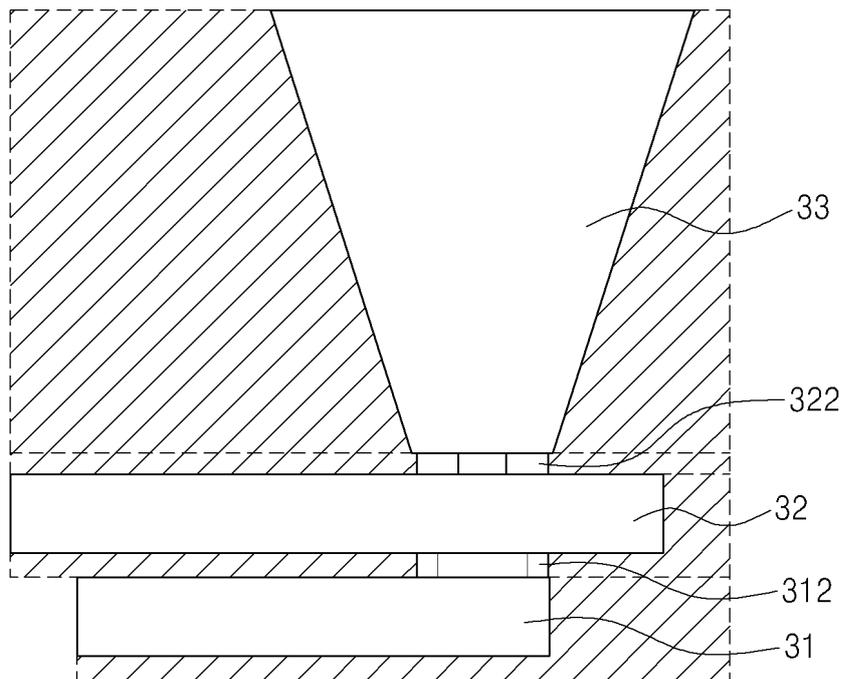
도면3



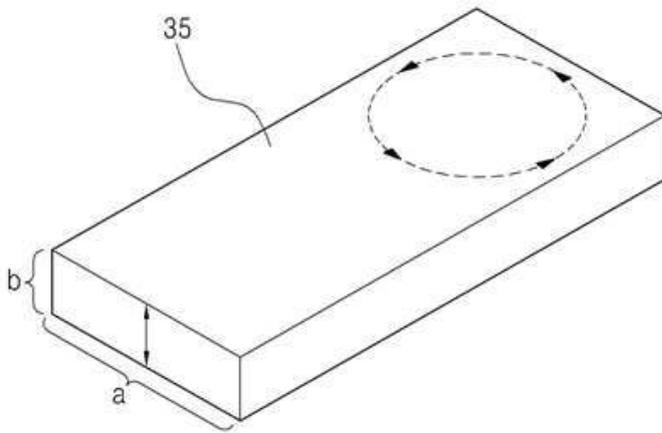
도면4



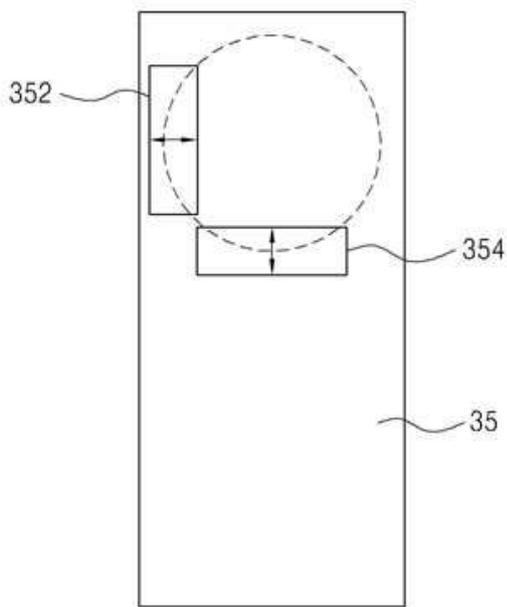
도면5



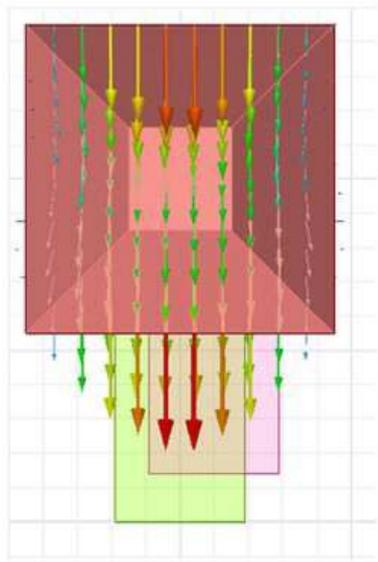
도면6a



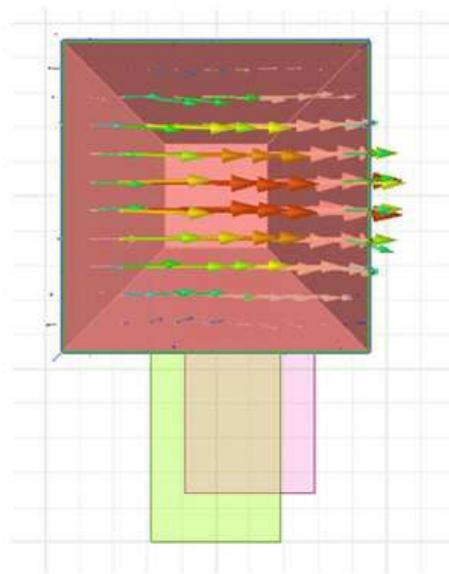
도면6b



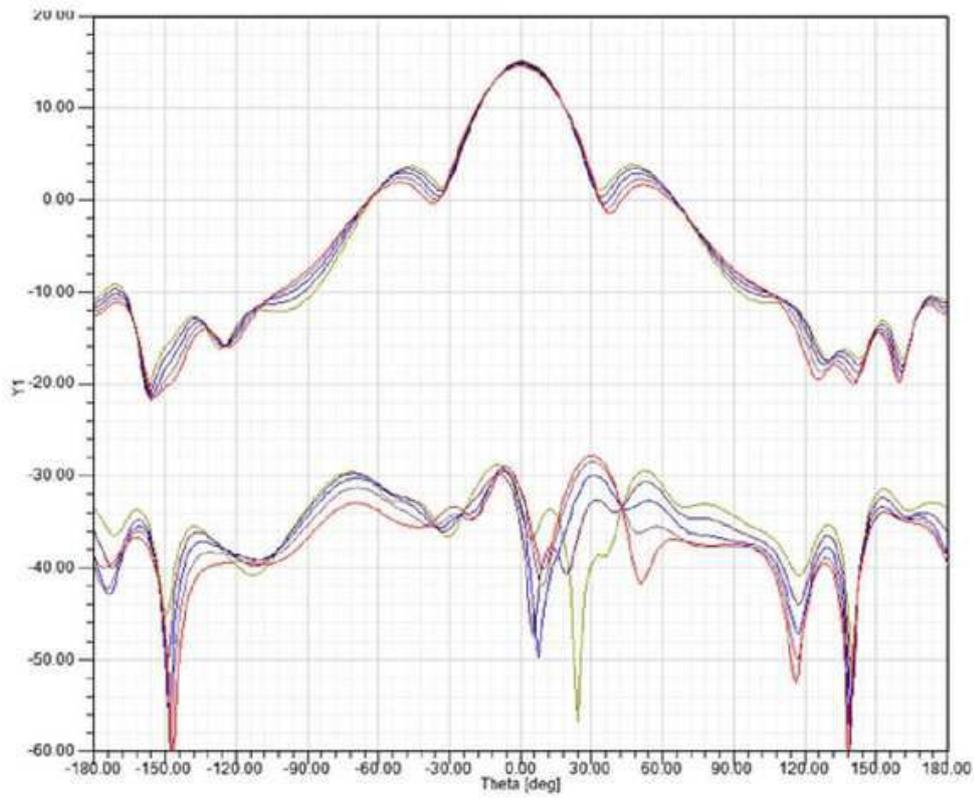
도면7a



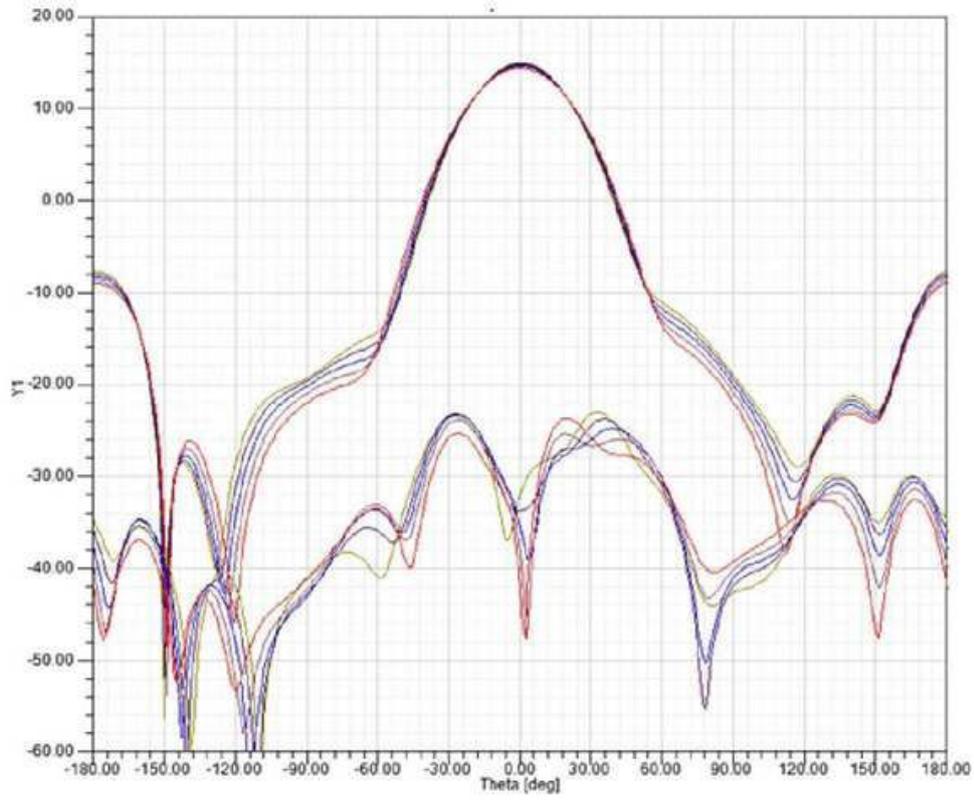
도면7b



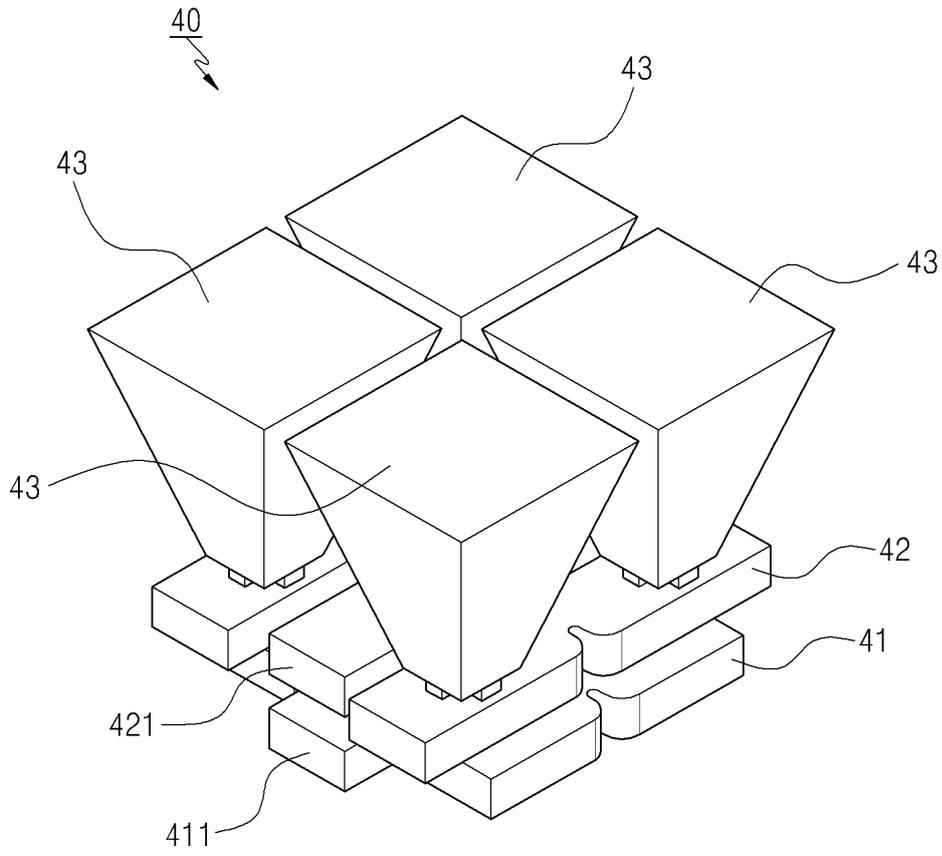
도면 8a



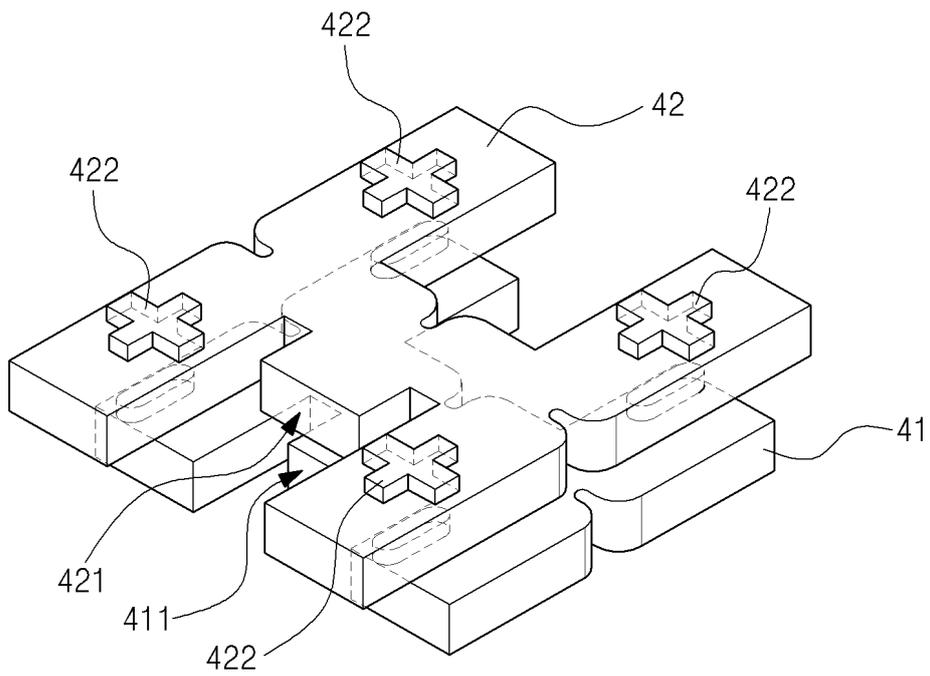
도면 8b



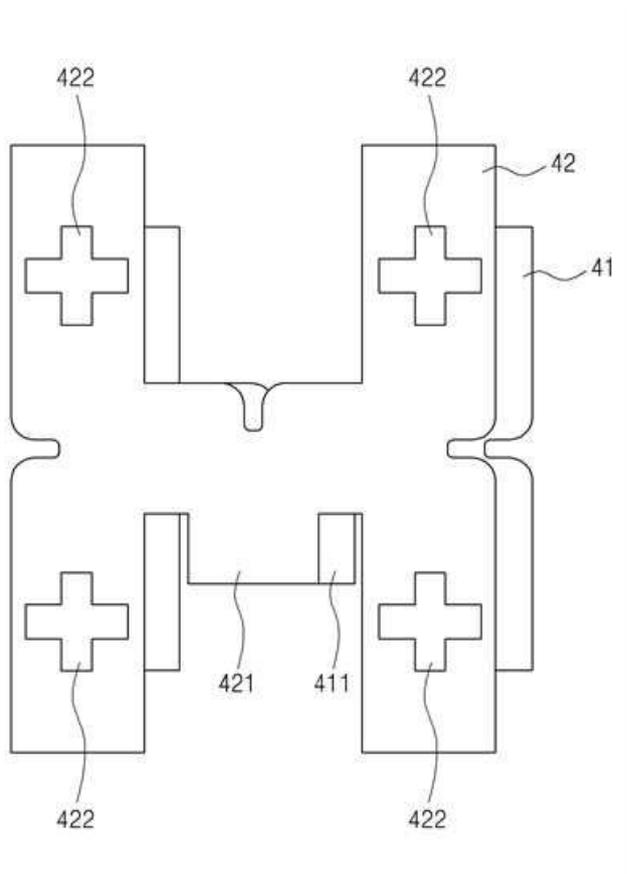
도면9



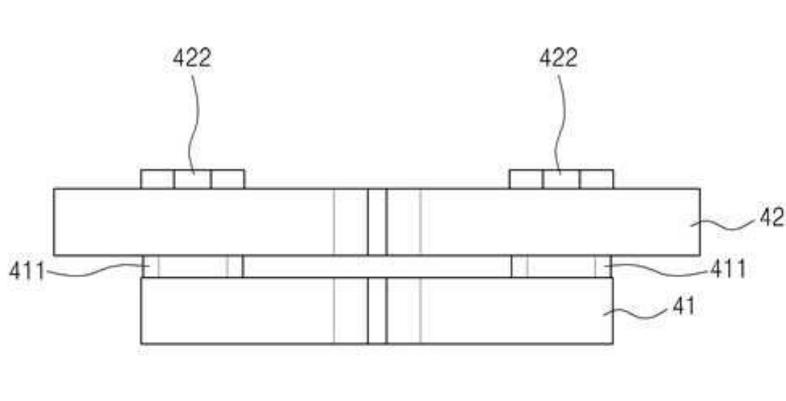
도면10



도면11



도면12



도면13

