



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월02일
 (11) 등록번호 10-0905914
 (24) 등록일자 2009년06월26일

(51) Int. Cl.
H01Q 13/02 (2006.01) *H01Q 13/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0080539
 (22) 출원일자 2008년08월18일
 심사청구일자 2008년08월18일
 (65) 공개번호 10-2009-0024063
 (43) 공개일자 2009년03월06일
 (30) 우선권주장
 1020070088933 2007년09월03일 대한민국(KR)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 W01995023440 A1*
 W02003017424 A1*
 US3754271 A*
 US5258768 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 아이두잇
 서울시 금천구 가산동 680 우림라이온스 2차 1308
 (72) 발명자
임승준
 경기 안양시 동안구 호계동 1115번지 샘마을아파트 309-601
유창완
 서울특별시 양천구 신정동 325 목동신시가지아파트 1111-1101
고재호
 서울 영등포구 양평동2가 39-1 오목교 벽산 블루밍 아파트 1301호
 (74) 대리인
김동진

전체 청구항 수 : 총 7 항

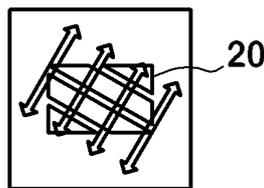
심사관 : 남윤권

(54) 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나

(57) 요약

스큐 필터가 적용된 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나가 제공된다. 본 발명에 따른 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나는, 제1 편파와 제2 편파가 함께 입사되는 복수의 혼들, 혼들에 함께 입사된 제1 편파와 제2 편파를 각각 분리하는 복수의 편파필터링부들, 편파필터링부들에서 분리된 제1 편파를 가이드하는 제1 편파가이드, 편파필터링부들에서 분리된 제2 편파를 가이드하는 제2 편파가이드 및 스큐 필터를 포함한다. 이에 따라, 안테나가 수신하기에 부적합한 전계방향을 가지는 편파도 수신할 수 있어, 안테나의 수신 효율을 보다 높일 수 있게 된다.

대표도 - 도53



(30) 우선권주장

1020070130952 2007년12월14일 대한민국(KR)

1020080054854 2008년06월11일 대한민국(KR)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 편파와 제2 편파를 수신하는 듀얼선형편파 혼어레이 안테나에 있어서,
 상기 제1 편파와 상기 제2 편파가 함께 입사되는 복수의 혼들;
 상기 혼들에 각각 마련되며, 함께 입사된 제1 편파와 제2 편파를 각각 분리하는 복수의 편파필터링부들;
 상기 편파필터링부들에서 분리된 제1 편파를 가이드하는 제1 편파가이드; 및
 상기 편파필터링부들에서 분리된 제2 편파를 가이드하는 제2 편파가이드;를 포함하고,
 상기 편파필터링부의 상부는, 사각통 형상이고,
 상기 편파필터링부에 형성된 4개의 벽들 중 제1 벽의 하부에는 내측공간을 향해 돌출된 단차가 형성되어, 상기 편파필터링부의 하부는 상부의 폭보다 좁은 사각통 형상이며,
 상기 단차의 상부에는, 돌출된 부분이 형성되어 있고,
 상기 제1 벽에 대향되는 제2벽에는 상기 제1편파를 상기 제1 편파가이드로 제공하기 위한 제1편파 유입로가 형성되어 있으며,
 상기 듀얼선형편파 혼어레이 안테나의 배면에는,
 상기 제1 편파가이드에 의해 가이드 되면서 혼합된 제1 편파가 상기 듀얼선형편파 혼어레이 안테나의 외부로 출사되는 제1편파 유출입공과, 상기 제2 편파가이드에 의해 가이드 되면서 혼합된 제2 편파가 상기 듀얼선형편파 혼어레이 안테나의 외부로 출사되는 제2편파 유출입공이 형성되며,
 상기 제1 편파가이드는,
 상기 편파필터링부들 중 제1 편파필터링부와 제2 편파필터링부에서 분리된 제1 편파를 양단부를 통해 제공받는 제1 안내관;
 상기 편파필터링부들 중 제3 편파필터링부와 제4 편파필터링부에서 분리된 제1 편파를 양단부를 통해 제공받는 제2 안내관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 혼들의 상부 및 상기 혼들의 하부 중 어느 하나의 위치에 스큐필터가 장착되는 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 스큐 필터가
 상기 편파필터링부들의 중앙부 및 상기 편파필터링부들의 하부 중 어느 하나의 위치에 스큐필터가 장착되는 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 4

제 2항 또는 제3항에 있어서,
 상기 스큐필터는 탈착 가능한 필름의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 스큐 필터가 상기 혼들의 상부에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 혼들의 상부에 형성된 개구의 테두

리에 맞닿은 빗살 형상이고,

상기 스큐 필터가 상기 혼들의 하부에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 혼들의 하부에 형성된 개구의 테두리에 맞닿은 빗살 형상이고,

상기 스큐 필터가 상기 편파필터링부의 중앙부 및 상기 편파필터링부의 하부 중 어느 하나에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 편파필터링부에 맞닿은 빗살 형상인 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 돌출된 부분은 직사각형, 타원형, 또는 반원형 중 어느 하나의 형상인 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단차는

상기 제1벽의 최상단에서 하향 이격된 위치부터 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 위성으로부터 방송신호를 수신하거나 방송신호를 송신하기 위한 혼어레이 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 위성 안테나로서 일반적으로 유전체 기관을 이용한 마이크로 스트립 패치 어레이 안테나, 고효율의 안테나 특성을 얻기 위한 도파관 슬롯 배열 안테나, 또는 혼 안테나를 사용하고 있다.
- <3> 종래의 도파관 슬롯 배열 안테나는 도파관을 통하여 위성 방송신호가 전송됨으로써 저항 손실 및 방사 손실이 작은 효과가 있다. 하지만, 일반적인 위성 안테나와 마찬가지로 선형편파를 수신할 때 스큐(Skew)가 발생하여 스큐 각도에 따라 수신되는 위성 신호의 손실이 발생하게 되는 문제가 있다.
- <4> 종래의 위성 수신 안테나들은 수평 또는 수직방향으로 들어오는 위성 신호만을 수신 가능하도록 설계되어 있어서, 위성 신호를 수신하는 지역적 차이, 위도 경도 차이에 의해서 필연적으로 발생하는 수평 또는 수직으로 송신한 위성 신호의 틀어짐 현상에 의해 틀어진 위성 신호를 제대로 수신할 수 없는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 안테나가 수신하기에 부적합한 전개방향을 가지는 편파를 수신할 수 있도록 스큐 필터를 적용한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 편파와 제2 편파를 수신하는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나는, 상기 제1 편파와 상기 제2 편파가 함께 입사되는 복수의 혼들; 상기 혼들에 함께 입사된 제1 편파와 제2 편파를 각각 분리하는 복수의 편파필터링부들; 상기 편파필터링부들에서 분리된 제1 편파를 가이드하는 제1 편파가이드; 상기 편파필터링부들에서 분리된 제2 편파를 가이드하는 제2 편파가이드; 및 스큐 필터를 포함한다.
- <7> 그리고, 상기 스큐 필터는, 빗살 형상인 것이 바람직하다.
- <8> 또한, 상기 빗살의 각도는, 상기 제1 편파가 입사되는 각도, 상기 제2 편파가 입사되는 각도 및 상기 혼어레이

이 안테나가 사용되는 지역의 위치 중 적어도 하나를 기초로 결정될 수 있다.

- <9> 그리고, 상기 빗살의 개수는, 적어도 하나인 것이 바람직하다.
- <10> 또한, 상기 스큐 필터는, 상기 혼들의 상부, 상기 혼들의 하부, 상기 편파필터링부의 중앙부 및 상기 편파필터링부의 하부 중 어느 하나에 형성되는 것이 바람직하다.
- <11> 그리고, 상기 스큐 필터가 상기 혼들의 상부에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 혼들의 상부에 형성된 개구의 테두리에 맞닿은 빗살 형상이고, 상기 스큐 필터가 상기 혼들의 하부에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 혼들의 하부에 형성된 개구의 테두리에 맞닿은 빗살 형상이고, 상기 스큐 필터가 상기 편파필터링부의 중앙부 및 상기 편파필터링부의 하부 중 어느 하나에 형성된 경우, 상기 스큐 필터는 상기 편파필터링부에 맞닿은 빗살 형상일 수 있다.
- <12> 또한, 상기 스큐 필터는, 필름 형태로 제작되며, 상기 혼들의 상부에 부착되거나 상기 혼들의 하부, 상기 편파필터링부의 중앙부 및 상기 편파필터링부의 하부 중 어느 하나에 삽입되는 것이 바람직하다.

효 과

- <13> 본 발명에 따르면, 스큐필터를 채용함으로써 안테나가 수신하기에 부적합한 전계방향을 가지는 편파를 수신할 수 있게 된다. 이에 의해, 안테나의 수신 효율을 보다 높일 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <15> 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나는, 전자파를 수신하거나 송신하는 역할을 모두 수행하나, 후술할 실시예에서는 설명의 편의성을 도모하기 위하여, 먼저 전자파를 수신하는 역할을 기준으로 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 각 구성요소에 대해 설명하고, 전자파를 송신하는 역할은 그 이후에 설명하기로 한다.
- <16> 한편, 본 발명의 실시예에서, 제1편파는 지구의 적도와 나란한 편파인 H편파(Horizontal Polarization)이고, 제2편파는 지구의 적도와 수직인 V편파(Vertical Polarization)이다.
- <17> 도 2는 본 발명이 적용가능한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 안테나 단위를 도시한 평면도이고, 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 안테나 단위의 사시도 및 투시사시도이다.
- <18> 본 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)는, 전자파가 입사되는 복수의 혼(10)과, 혼(10)을 통해 입사된 전자파 중 제1편파를 안내하는 제1편파가이드(30)와, 혼(10)을 통해 입사된 전자파 중 제2편파를 안내하는 제2편파가이드(50)를 포함한다.
- <19> 각 혼(10)은 공간을 향해 개방되어 있고, 각 혼(10)의 하부에는 제1편파가이드(30)가 형성되고, 제1편파가이드(30)의 하부에는 제2편파가이드(50)가 형성된다. 여기서, 혼(10)과 제1 및 제2편파가이드(30,50)는 전자파가 이동하는 공간이며, 혼(10)과 제1 및 제2편파가이드(30,50)를 형성하기 위한 각 레이어의 형상은 후술하기로 한다.
- <20> 한편, 도 2 내지 도 4에 도시된 안테나 단위는, 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에서 제1편파와 제2편파를 처리할 수 있는 가장 작은 단위를 도시한 것으로서, 하나의 안테나 단위는 4개의 혼(10), 각각 하나의 제1편파가이드(30) 및 제2편파가이드(50)로 형성된다. 이하에서는 안테나 단위를 기준으로 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)에 대해 설명하기로 한다.
- <21> 도 5는 본 발명이 적용가능한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 혼의 사시도, 도 6은 도 5의 혼의 투시사시도, 도 7은 도 5의 혼의 투시 측면도, 도 8은 도 5의 혼의 부분 절취사시도이다.
- <22> 혼(10)은 입사면 상에서 상호 직각의 방향을 갖는 제1편파와 제2편파가 입사되도록 전자파를 안내하며, 사각뿔 형상으로 형성된 경사부(15)와, 경사부(15)의 일측 단부에 형성된 편파필터링부(20)를 포함한다.
- <23> 경사부(15)는, 전자파의 진행방향을 따라 테이퍼지도록 형성되며, 전자파의 진행방향을 따라 양단이 개방되어 있다. 경사부(15)의 개방된 양단 중 외측으로 개방된 개구를 외측개구라 하고, 경사부(15)의 폭이 좁은 내측 일단에 사각형상으로 형성된 개구를 내측개구라 한다. 내측개구에는 그 연부로부터 중앙영역으로 돌출된 제1돌출턱(17)이 형성되어 있으며, 제1돌출턱(17)은 내측개구의 둘레를 따라 소정 폭만큼 돌출되어 형성된다. 그리

고 경사부(15)에는 외측개구와 제1돌출턱(17) 사이의 경사면에 경사부(15)의 돌출방향을 따라 돌출된 제2돌출턱(18)이 형성되어 있으며, 제2돌출턱(18)은 제1돌출턱(17)과 평행하게 형성된다. 이러한 제1 및 제2돌출턱(17,18)을 적어도 1개 이상 형성시킴으로써 혼 안테나의 성능이 거의 유지하거나 개선할 수 있으며, 이에 따라, 혼 안테나의 높이를 줄일 수 있다. 본 실시예는, 2개의 돌출턱(17,18)을 가지고 있으나, 이는 어디까지나 예시적인 것이며, 돌출턱(17,18)의 개수는 변경가능함은 물론이다.

<24> 도 9(a)와 도 9(b)는 도 5의 혼에서 편파필터링부만을 분리하여 전자파 이동공간이 나타나도록 도시한 사시도와 투시사시도, 도 10(a)와 도 10(b)는 도 9의 편파필터링부를 다른 각도에서 본 사시도와 투시사시도, 도 11은 도 10의 편파필터링부를 상부에서 본 평면도, 도 12(a) 내지 도 12(c)는 각각 상이한 형상의 방사돌기(22)를 갖는 편파필터링부의 측면도이다.

<25> 편파필터링부(20)는 경사부(15)의 내측개구에 연결되며, 하나의 안테나 단위에 대해 4개의 편파필터링부(20)가 장착된다. 편파필터링부(20)는 특정 편파인 제2편파만을 통과시키며, 제1편파는 통과시키지 아니한다. 이에 따라, 제1편파는 편파필터링부(20)를 통과하지 못하여 제1편파가이드(30)로 가이드되며, 제2편파는 편파필터링부(20)의 단차(25)가 있는 영역을 통과하여 제2편파가이드(50)로 가이드된다.

<26> 이를 위해, 편파필터링부(20)는 경사부(15)에 연결된 상부로부터 하부로 갈수록 그 폭이 좁아지도록 형성된다. 경사부(15)의 내측개구와 연결되는 편파필터링부(20)의 최상부는 제1돌출턱(17)의 내측연부로부터 하향 연장된 사각통상으로 형성되고, 편파필터링부(20)의 일측벽은 제1돌출턱(17)으로부터 소정 폭 하향 이격된 위치로부터 내측공간을 향해 돌출되어 있다. 이에 따라, 편파필터링부(20)의 폭은 일측방향으로 좁아져 직사각형상으로 형성되며, 이때, 제2편파의 전계방향과 동일한 방향의 폭이 좁아지게 된다.

<27> 이렇게 내측으로 돌출된 일측벽에는 편파필터링부(20)의 하부로 진행하지 못하는 제1편파를 제1편파가이드(30)로 안내하기 위한 제1편파 유입로(21)가 형성되어 있다. 제1편파 유입로(21)는, 제1편파의 이동방향을 따라 긴 사각통상으로 형성되며, 도 11에 도시된 바와 같이, 편파필터링부(20)의 일측벽의 폭방향을 따라 중앙영역에 배치된다. 그리고 제1편파 유입로(21)의 입구측 하부에는 제1편파 유입로(21)의 내측을 향해 돌출한 방사돌기(22)가 형성되어 있으며, 방사돌기(22)는 제1편파 유입로(21)의 입구로부터 하부로 소정 이격된 위치로부터 돌출되어 있어 제1편파 유입로(21)의 내측 하부가 계단 형상으로 형성된다.

<28> 이러한 방사돌기(22)는 제1편파 유입로(21)의 입구측을 상하방향으로 좁히는 역할을 하며, 방사돌기(22)에 의해 편파필터링부(20)로부터 제1편파 유입로(21)로 유입되는 제1편파의 급전특성을 개선할 수 있다. 방사돌기(22)는 다양한 형상으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 12(a)에 도시된 바와 같이, 사각형의 계단상으로 돌출되도록 형성될 수도 있고, 도 12(b)에 도시된 바와 같이, 편파필터링부(20)와 제1편파 유입로(21)를 비스듬히 연결하도록 형성될 수도 있고, 도 12(c)에 도시된 바와 같이, 곡선형태로 돌출되도록 형성될 수도 있다.

<29> 한편, 제1편파 유입로(21)의 하부에는 제1편파 유입로(21)가 형성된 일측벽과, 이에 대향되는 대향벽이 내측으로 돌출한 단차(25)가 형성되어 있다. 단차(25)는 하나만 형성될 수도 있고, 복수개가 형성될 수도 있으며, 일측벽에만 형성될 수도 있고 일측벽과 대향벽 양측에 형성될 수도 있다. 도 12(a) 내지 도 12(c)에 도시된 편파필터링부(20)는 2개의 단차가 일측벽과 대향벽 양측에 형성되어 있다. 이에 반해, 도 13에 도시된 편파필터링부(20)에는 일측벽에만 단차가 형성되어 있으며, 단차가 편파필터링부(20)의 상부로부터 일정 간격으로 복수개가 형성되어 있다.

<30> 이러한 단차(25)에 의해 편파필터링부(20)의 폭이 일측방향으로 좁아지게 되고, 편파필터링부(20)를 통과하는 제1편파와 제2편파가 분리되어 각각 제1편파가이드(30)와 제2편파가이드(50)로 제공된다. 이때, 편파필터링부(20)의 넓은 폭과 동일한 전계방향을 갖는 제1편파는 제1편파가이드(30)로 제공되고, 편파필터링부(20)의 좁은 폭과 동일한 전계방향을 갖는 제2편파는 편파필터링부(20)를 따라 이동하여 제2편파가이드(50)로 제공된다. 단차(25)의 갯수와 크기 및 길이는 제2편파가이드(50)로 안내되는 제2편파의 주파수에 따라 변경될 수 있다.

<31> 한편, 대향벽에는 제1편파 유입로(21)에 대향되는 영역에 대향벽으로부터 돌출한 간섭돌기(19)가 형성되어 있다. 간섭돌기(19)는 제2편파가 제1편파가이드(30)에 의해 간섭되는 것을 배제하기 위해 형성되며, 그 형태는 사각형, 직사각형, 타원형, 반원형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 도 14(a) 내지 도 14(c)에는 각각 간섭돌기(19)가 사각형, 삼각형, 반원형으로 형성된 예를 도시하고 있다.

<32> 이러한 간섭돌기(19) 대신 제1편파 유입로(21)에 대향되는 벽면을 함몰시켜 간섭배제홈(19a)을 형성할 수도 있다. 간섭배제홈(19a)은 간섭돌기(19)가 형성된 위치에 사각형, 직사각형, 삼각형, 타원형, 반원형 등의 형상으로 함몰되어 형성된다. 도 14(d) 내지 도 14(d)에는 간섭배제홈(19a)이 사각형, 삼각형, 반원형으로 함몰되어

형성된 예를 도시하고 있다.

- <33> 이러한 간섭돌기(19) 또는 간섭배제홈(19a)에 의해 제2편파의 간섭이 배제됨에 따라, 제1편파의 S11 파라미터가 개선되며, 간섭돌기(19) 또는 간섭배제홈(19a)의 구조는 제1편파가이드 및 제2편파가이드의 구조나, 제1편파 및 제2편의 주파수에 따라 그 위치나 크기 등이 변경될 수 있다.
- <34> 도 15는 본 발명이 적용가능한 혼의 간략한 측단면도, 도 16은 도 15의 혼과 동일한 크기의 외측개구와 동일한 길이를 갖는 혼의 간략한 측단면도, 도 17은 도 15의 혼과 동일한 성능을 갖는 혼의 간략한 측단면도이다.
- <35> 본 발명과 도 16에 도시된 혼(110)의 길이는 61.0mm이고, 도 17에 도시된 혼(210)의 길이는 71.0mm이다. 각 혼(10,110,210)의 외측개구의 폭은 48.0mm로 동일하다. 이러한 세 개의 혼(10,110,210)에 의한 안테나 이득을 위성방송 대역(KU BAND)인 10.7GHz ~ 12.75GHz 중 중심주파수인 11.7GHz, 상측파대의 12.7GHz, 하측파대의 10.7GHz에서 비교한 결과가 다음의 표 1에 나타나 있다.

표 1

<36>	본 발명	도 16	도 17
10.7GHz	14.8[dBi]	14.3[dBi]	14.8[dBi]
11.7GHz	15.8[dBi]	15.1[dBi]	15.8[dBi]
12.7GHz	16.1[dBi]	15.6[dBi]	16.1[dBi]

- <37> 실험결과에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명이 적용가능한 혼(10)과, 본 발명이 적용가능한 혼(10)보다 10.0mm가 길게 설계된 도 17의 혼(210)은, 모든 주파수 대역에서 동일한 성능을 나타내고 있다. 그러나, 본 발명이 적용가능한 혼(10)과 동일한 길이와 동일한 외측개구의 크기를 갖는 도 16의 혼(110)은, 본 발명이 적용가능한 혼(10)에 비해, 10.7GHz 대역에서는 0.5dBi, 11.7GHz 대역에서는 0.7dBi, 12.7GHz대역에서는 0.5dBi만큼 안테나 이득이 작음을 알 수 있다. 일반적으로 안테나 이득의 차가 1dBi인 경우 성능이 33% 향상된다고 볼 수 있으므로, 본 발명이 적용가능한 혼(10)은 동일한 크기의 종래의 혼에 비해 약 18%의 성능이 향상되었음을 알 수 있다. 그리고 동일한 성능을 갖는 도 17의 혼(210)에 비해서, 10mm 정도의 높이를 단축시킬 수 있으므로, 안테나의 크기를 축소시킬 수 있다.
- <38> 즉, 경사부(15)의 내측개구에 제1돌출턱(17)만을 형성하더라도, 내측개구의 폭과 외측개구의 폭을 유지한 상태에서 경사부(15)의 길이를 짧게 형성할 수 있다.
- <39> 도 18(a)와 도 18(b)는 도 2의 제1편파가이드와 제2편파가이드가 결합된 사시도와 투시사시도, 도 19(a)는 편파 필터링부가 결합된 상태의 제1편파가이드의 평면도, 도 19(b)는 도 19(a)의 제1편파가이드의 사시도, 도 19(c)는 도 19(b)의 제1편파가이드의 투시사시도이다.
- <40> 제1편파가이드(30)는, 4개의 혼(10)으로 입사된 제1편파를 안내하여 출사하며, 제1편파가이드(30)의 사방에는 4개의 편파필터링부(20)에 형성된 제1편파 유입로(21)에 연결되는 4개의 개구가 형성되어 있다.
- <41> 제1편파가이드(30)는, 이웃하는 한 쌍의 제1편파 유입로(21)를 상호 연결하는 제1안내관(31) 및 제2안내관(32)과, 제1안내관(31)과 제2안내관(32)을 연결하는 제1중개관(40)과, 제1중개관(40)의 중앙영역으로부터 연장되는 제1혼합관(45)을 포함한다.
- <42> 제1안내관(31)의 양단부는 한 쌍의 제1편파 유입로(21)에 연결되며, 제1안내관(31)의 양단부와 각 제1편파 유입로(21)는 상호 직각을 형성한다. 그리고 제1안내관(31)의 양단부에는 제1편파 유입로(21)와 연결되는 외측 모서리영역이 비스듬히 경사진 한 쌍의 제1유입안내면(33)이 형성되어 있다. 이에 따라, 한 쌍의 제1편파 유입로(21)를 통해 유입된 제1편파는 제1유입안내면(33)에 의해 진행방향이 변경되어 제1안내관(31)으로 안내된다.
- <43> 제2안내관(32)의 양단부에도 한 쌍의 제1편파 유입로(21)가 연결되며, 제2안내관(32)의 양단부의 외측 모서리영역에도 비스듬히 경사진 한 쌍의 제2유입안내면(34)이 형성되어 있다. 이에 따라, 한 쌍의 제1편파 유입로(21)를 통해 유입된 제2편파가 제2유입안내면(34)에 의해 제2안내관(32)을 향해 진행하게 된다.
- <44> 제1안내관(31)과 제2안내관(32)은 각 관의 중앙영역의 폭이 양단부의 폭보다 좁게 형성되어 있으며, 이를 위해, 제1안내관(31)과 제2안내관(32)의 중앙영역에는 관의 내측으로 돌출한 축경부(35,36)가 형성되어 있다. 축경부(35,36)가 돌출한 정도에 따라 형성된 제1안내관(31) 및 제2안내관(32)의 폭에 따라, 제1중개관(40)과 제1혼합관(45)에 입사되는 제1편파의 중심 주파수가 결정된다. 즉, 축경부(35,36)의 폭과 길이를 조절하면, 제1혼합관

(45)에 입사되는 제1편파의 중심 주파수를 이동시킬 수 있다.

- <45> 본 실시예에서 축경부(35,36)는 제1안내관(31) 및 제2안내관(32)과, 제1중개관(40)이 연결되는 일측벽면에 형성되어 있으나, 제1중개관(40)이 연결되는 일측벽면에 대향되는 벽면에 형성될 수도 있고, 일측벽면과 대향되는 벽면에 모두 형성될 수도 있음은 물론이다.
- <46> 한편, 제1안내관(31)과 제2안내관(32)은 제1유입안내면(33)과 제2유입안내면(34)이 동일한 방향을 향해 경사지도록 상호 평행하게 배치되어 있다.
- <47> 제1중개관(40)은 제1안내관(31)과 제2안내관(32)의 중앙영역을 상호 연결하며, 제1중개관(40)의 양단부에는 제1안내관(31)과 제2안내관(32)에 연결된 영역으로부터 소정 길이 연장되고 일측방향으로 비스듬히 절곡되어 있는 한 쌍의 절곡관부(41)가 형성되어 있다. 그리고 각 절곡관부(41)는 일자관부에 의해 상호 연결되어 있으며, 일자관부는 절곡관부(41)의 폭보다 소정 폭만큼 좁게 형성된다.
- <48> 제1중개관(40)의 일자형 관부의 중앙영역에는 제1안내관(31)과 제2안내관(32)으로부터 유입된 제1편파를 혼합하기 위한 제1혼합관(45)이 형성되어 있다. 제1혼합관(45)은 제1중개관(40)의 중앙영역으로부터 연장되어 제1중개관(40)과 평행하도록 1차 절곡된 다음, 제1중개관(40)과 직각을 이루도록 2차 절곡되어 형성되며, 이에 따라, '┐'자 형상으로 형성된다. 제1혼합관(45)의 1차 및 2차 절곡영역에는 각각 외측 모서리영역에 비스듬히 제1 및 제2경사면(46,47)이 형성되어 제1편파의 진행방향을 변경한다. 이에 따라, 제1중개관(40)으로부터의 제1편파는 제1혼합관(45)에서 혼합되고, 제1 및 제2경사면(46,47)에 의해 진행방향이 변경되어 안테나 단위로부터 유출된다. 안테나 단위로부터 배출된 제1편파는 타 안테나 단위에서 배출된 제1편파와 혼합되어 외부로 배출되며, 안테나 단위에서 배출된 제1편파의 이동에 대해서는 후술하기로 한다.
- <49> 이러한 제1편파가이드(30)는, 제1안내관(31)의 양단부가 상호 대칭적으로 형성되고, 제2안내관(32)의 양단부도 상호 대칭적으로 형성된다. 이에 따라, 제1안내관(31)의 양단부로 유입된 각 제1편파는 제1중개관(40)에 도달할 때 위상이 동일해지며, 제2안내관(32)의 양단부로 유입된 각 제1편파도 제1중개관(40)에 도달할 때 위상이 동일해진다. 이에 따라, 제1안내관(31)의 양단부로 유입되어 제1중개관(40)에서 합쳐진 제1편파와, 제2안내관(32)의 양단부로 유입되어 제1중개관(40)에서 합쳐진 제1편파가 위상차에 의해 상쇄되거나 변형되는 것을 방지할 수 있다.
- <50> 도 20(a)는 제2편파가이드의 평면도, 도 20(b)는 도 20(a)의 제2편파가이드의 사시도, 도 20(c)는 도 20(b)의 제2편파가이드의 투시사시도이다.
- <51> 제2편파가이드(50)는, 제1편파가이드(30)와 평행하게 배치되며, 편파필터링부(20)를 통해 전달된 제2편파를 제공받아 출사한다.
- <52> 제2편파가이드(50)는, 각 편파필터링부(20)를 통해 전달된 제2편파의 진행방향을 변경하는 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)와, 제1방향전환부(51)와 제3방향전환부(53)를 연결하는 제3안내관(55)과, 제2방향전환부(52)와 제4방향전환부(54)를 연결하는 제4안내관(60)과, 제3안내관(55)과 제4안내관(60)을 연결하는 제2중개관(63)과, 제3안내관(55)과 제4안내관(60)으로부터의 제2편파를 혼합하는 제2혼합관(65)을 포함한다.
- <53> 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)는, 각각 편파필터링부(20)와 연결되며, 각 방향전환부(51,52,53,54)에는 돌출단(68)과 반사면(69)이 형성되어 있다. 돌출단(68)은, 각 방향전환부(51,52,53,54)의 편파필터링부(20)를 향한 단부에 각 방향전환부(51,52,53,54)의 바닥면으로부터 상향 돌출형성되며, 제3 및 제4안내관(55,60)에 연결되는 일측벽이 비스듬히 형성된 사각통상으로 형성된다. 편파필터링부(20)의 좁은 폭을 따라 전계방향을 갖는 제2편파는, 돌출단(68)을 만나면 진행방향이 변환된다. 반사면(69)은 돌출단(68)에 대향되는 면에 소정 각도로 비스듬히 형성되며, 돌출단(68)에 의해 진행방향이 변환된 제2편파를 반사하여 제3 및 제4안내관(55,60)으로 제공한다.
- <54> 제1방향전환부(51)와 제2방향전환부(52)는 반사면(69)과 돌출단(68)의 위치가 대응되도록 평행하게 형성되며, 제3방향전환부(53)와 제4방향전환부(54)도 반사면(69)과 돌출단(68)의 위치가 대응되도록 평행하게 형성된다. 그리고, 제1방향전환부(51)와 제3방향전환부(53)의 반사면(69)은 상호 대칭되어 거울상으로 형성되며, 제2방향전환부(52)와 제4방향전환부(54)의 반사면(69)도 상호 대칭되어 거울상으로 형성된다.
- <55> 한편, 제3안내관(55)은 제1방향전환부(51)와 제3방향전환부(53)에서 진행방향이 변환된 제2편파를 혼합하여 제2혼합관(65)으로 제공하고, 제4안내관(60)은 제2방향전환부(52)와 제4방향전환부(54)에서 진행방향이 변환된 제2편파를 혼합하여 제2혼합관(65)으로 제공한다. 이러한 제3안내관(55)과 제4안내관(60)은 제2혼합관(65)에 대해

대칭되도록 형성된다.

- <56> 또한, 제3안내관(55)과 제4안내관(60)은, 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)와 연결되는 양단부 영역의 폭이 제3안내관(55) 및 제4안내관(60)의 중앙영역의 폭보다 넓다. 이에 따라, 제3안내관(55)의 양단부와, 제4안내관(60)의 양단부에는 가로방향 폭의 양측에 단차(57,62)가 형성된다. 이러한 단차(57,62)는, 제3안내관(55)과 제4안내관(60)의 길이방향을 따라 하나만 형성될 수도 있고, 복수개가 형성될 수도 있음은 물론이다.
- <57> 이러한 제3안내관(55)과 제4안내관(60)은 각각의 중앙영역을 연결하는 제2중개관(63)에 의해 상호 연결된다. 제2중개관(63)은 일자형 관으로 형성되어 있으며, 길이방향을 따라 중앙영역의 폭이 양단부의 폭보다 좁게 형성되어 있다. 이를 위해, 제2중개관(63)의 중앙영역에는 제2혼합관(65)이 연결된 일측벽으로부터 소정 폭만큼 내측으로 돌출한 돌출부(64)가 형성되어 있다.
- <58> 본 실시예에서는 돌출부(64)를 제2혼합관(65)이 연결된 일측벽에만 형성하였으나, 일측벽에 대항하는 벽에도 돌출부(64)를 형성할 수도 있음은 물론이다. 또한, 돌출부(64)의 개수를 여러개로 형성하거나 돌출부(64)의 돌출정도를 조절할 수도 있음은 물론이다. 이렇게 돌출부(64)의 개수, 길이, 폭을 조절함으로써, 제2혼합관(64)에서 혼합되는 제2편파의 주파수를 조절할 수 있다.
- <59> 제2혼합관(65)은 제2중개관(63)의 중앙영역으로부터 연장되어 제2중개관(63)과 평행하도록 1차 절곡된 다음, 제2중개관(63)과 직각을 이루도록 2차 절곡되어 형성되며, 이에 따라, 'ㄱ'자 형상으로 형성된다. 제2혼합관(65)의 1차 및 2차 절곡영역에는 각각 외측 모서리영역에 비스듬히 제3 및 제4경사면(66,67)이 형성되어 제2편파의 진행방향을 변경한다. 이에 따라, 제2중개관(63)으로부터의 제2편파는 제2혼합관(65)에서 혼합되고, 제3 및 제4경사면(66,67)에 의해 진행방향이 변경되어 안테나 단위로부터 유출된다. 안테나 단위로부터 배출된 제2편파는 타 안테나 단위에서 배출된 제2편파와 혼합되어 외부로 배출되며, 안테나 단위에서 배출된 제2편파의 이동에 대해서는 후술하기로 한다.
- <60> 상술한 구성에 의한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)에서 제1편파와 제2편파가 분리되어 수신되는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <61> 먼저, 혼(10)을 통해 전자파가 입사되면, 전자파는 경사부(15)를 따라 안내된 다음, 제1 및 제2돌출턱(17,18)을 거쳐 편파필터링부(20)로 제공된다. 편파필터링부(20)는 복수의 단차(25)에 의해 일측의 폭이 점차 좁아지며, 이에 따라, 편파필터링부(20)의 긴 폭과 동일한 전계방향을 갖는 제1편파는 편파필터링부(20)를 통과하지 못하고 편파필터링부(20)의 제1편파 유입로(21)를 통해 제1편파가이드(30)로 입사된다. 그리고, 편파필터링부(20)의 짧은 폭과 동일한 전계방향을 갖는 제2편파는 편파필터링부(20)를 따라 하향 이동하여 제2편파가이드(50)로 입사된다.
- <62> 4개의 혼(10)을 통해 입사된 전자파 중 제1편파는 제1편파가이드(30)의 제1 및 제2안내관(31,32)의 양단부로 입사된다. 제1중개관(40)의 일측 단부에서는 제1안내관(31)의 양단부로부터 입력된 제1편파가 혼합되고, 제1중개관(40)의 타측 단부에서는 제2안내관(32)의 양단부로부터 입력된 제1편파가 혼합된다. 제1중개관(40)의 양단부로부터 입력된 제1편파는 제1중개관(40)의 중앙영역에서 만나 제1혼합관(45)으로 안내된다. 제1혼합관(45)에서는 제1중개관(40)의 양단부로부터 이동된 제1편파가 혼합되고, 제1 및 제2경사면(46,47)에 의해 진행방향이 변경된 제1편파는 제1혼합관(45)의 외부로 출사된다.
- <63> 한편, 편파필터링부(20)를 통해 제2편파가이드(50)로 안내된 제2편파는, 편파필터링부(20)의 좁은 폭과 동일한 전계방향을 갖는다. 제2편파는 각각 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)로 이동하고, 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)에 형성된 돌출단(68)을 만나서 진행방향이 변환된다. 제2편파는 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)의 반사면(69)에서 반사되어 각각 제3 또는 제4안내관(55,60)으로 이동한다. 제1방향전환부(51)와 제3방향전환부(53)로부터의 제2편파는 제3안내관(55)의 중앙영역에서 혼합되고, 제2방향전환부(52)와 제4방향전환부(54)로부터의 제2편파는 제4안내관(60)의 중앙영역에서 혼합된다. 그리고 제3안내관(55)과 제4안내관(60)으로부터의 제2편파는 각각 제2중개관(63)의 양단부로 입력되고, 제2중개관(63)의 중앙영역에서 혼합되면서 제2혼합관(65)으로 제공된다. 제2혼합관(65)에서 혼합된 제2편파는 제3 및 제4경사면(66,67)에 의해 진행방향이 변경되면서 이동하여 외부로 출사된다.
- <64> 한편, 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)에서 제1편파와 제2편파가 송신되는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <65> 제2편파가이드(50)의 제2혼합관(65)으로 입사된 제2편파는 제2중개관(63)의 중앙영역에서 두 개로 분리되어 제3 및 제4안내관(55,60)으로 안내되고, 제3 및 제4안내관(55,60)을 따라 제3 및 제4안내관(55,60)의 양단부로 진행한다. 분리된 제2편파는 각 방향전환부(51,52,53,54)의 반사면(69)에서 반사되어 각각 돌출단(68)으로 제공된

다. 제2편파는 각 돌출단(68)에 의해 진행방향이 편파필터링부(20) 측으로 변경되고, 편파필터링부(20)를 통해서 상승한다.

- <66> 한편, 제1편파가이드(30)의 제1혼합관(45)으로 입사된 제1편파는, 제1중개관(40)의 중앙영역에서 분리되어 제1중개관(40)의 양단부로 진행한다. 분리된 제1편파가 제1중개관(40)의 양단부에 연결된 제1 및 제2안내관(31,32)을 만나면, 다시 분리되어 각각 제1 및 제2안내관(31,32)의 양단부로 안내된다. 제1 및 제2안내관(31,32)의 양단부에서 제1편파는 제1 및 제2유입안내면(33,34)에 의해 진행방향이 제1편파 유입로(21)를 향해 변경되고, 각 제1편파는 제1편파 유입로(21)를 통과하여 각 편파필터링부(20)로 제공된다. 각 편파필터링부(20)로 출사된 제1편파는 제2편파가이드(50)로부터의 제2편파와 합쳐져 경사부(15)를 통해 공중으로 방사된다.
- <67> 이러한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)를 제작하기 위해 레이어 별로 분리된 구성을 안테나 단위로 살펴보면 다음과 같다.
- <68> 도 21은 본 발명이 적용가능한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 각 레이어 분해사시도이고, 도 22는 도 21의 제1레이어의 평면도, 도 23은 도 21의 제1레이어의 사시도이다.
- <69> 본 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나는, 제1레이어(100), 제2레이어(150), 제3레이어(200), 제4레이어(250), 제5레이어(300)로 이루어진다.
- <70> 제1레이어(100)에는 혼(10)의 경사부(15)와 제1 및 제2돌출턱(17,18)이 형성되어 있으며, 제1레이어(100)의 평면 측에는 경사부(15)가 형성되고, 제1레이어(100)의 배면 측에는 내측개구가 형성된다.
- <71> 도 24는 도 21의 제2레이어의 평면도, 도 25는 제2레이어의 사시도, 도 26은 제2레이어의 배면도이다.
- <72> 제2레이어(150)에는 제1레이어(100)에 형성된 내측개구와 연결되는 편파필터링부(20)가 형성되고, 편파필터링부(20)는 제2레이어(100)의 각 모서리에 인접한 영역을 관통하여 형성된다. 편파필터링부(20)의 내측에는 제1편파 유입로(21)와, 간섭돌기(19) 또는 간섭배제홈(19a)의 일부가 형성되어 있다.
- <73> 제2레이어(150)의 배면에는 제1편파가이드(30)의 제1 및 제2안내관(31,32), 제1중개관(40), 제1혼합관(45)의 상측 부분이 형성된다.
- <74> 도 27은 도 21의 제3레이어의 평면도, 도 28은 제3레이어의 사시도, 도 29는 제3레이어의 배면도이다.
- <75> 제3레이어(200)의 상면에는 제1편파가이드(30)의 하부영역이 형성되고, 제3레이어(200)의 하면에는 편파필터링부(20)만이 관통하여 형성되어 있다. 즉, 제3레이어(200)의 상면에는 제1편파가이드(30)의 제1 및 제2안내관(31,32), 제1중개관(40), 제1혼합관(45)의 하측 부분이 형성된다.
- <76> 도 30은 도 21의 제4레이어의 평면도, 도 31은 제4레이어의 사시도, 도 32는 제4레이어의 배면도이다.
- <77> 제4레이어(250)의 상면에는 편파필터링부(20)만이 관통하여 형성되어 있으며, 제4레이어(250)의 하면에는 제2편파가이드(50)의 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54), 제3 및 제4안내관(55,60), 제2중개관(63), 제2혼합관(65)의 상측 부분이 형성된다.
- <78> 도 33은 제5레이어의 평면도, 도 34는 제5레이어의 사시도이다.
- <79> 제5레이어(300)의 상면에는 제2편파가이드(50)의 하측 영역이 형성된다. 제5레이어(300)는 제4레이어(250)와 함께 제2편파가이드(50)를 형성하며, 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54), 제3 및 제4안내관(55,60), 제2중개관(63), 제2혼합관(65)이 형성되어 있다. 제5레이어(300)의 제1 내지 제4방향전환부(51,52,53,54)내에는 각 돌출단(68)과 반사면(69)이 형성되어 있다.
- <80> 도 35는 본 발명이 적용가능한 다른 혼어레이 안테나의 사용예의 사시도, 도 36은 제1레이어의 사시도, 도 37은 제2레이어의 평면도, 도 38은 제2레이어의 사시도, 도 39는 제2레이어의 배면도이다.
- <81> 본 사용예의 혼어레이 안테나(1)는, 가로×세로 혼의 갯수가 $8 \times 16 = 128$ 개인 경우, 즉, $4 \times 8 = 32$ 개의 안테나 단위로 이루어지며, 제2레이어(150)에는 128개의 혼(10)이 형성된다.
- <82> 이하에서는 본 사용예의 혼어레이 안테나를 레이어별로 분리하여 설명하기로 한다.
- <83> 도 40은 도 35의 혼어레이 안테나의 제3레이어의 평면도, 도 41은 제3레이어의 사시도, 도 42는 제3레이어의 배면도이다.

- <84> 본 실시예의 혼어레이 안테나(1)는 32개의 안테나 단위로 이루어지며, 제2레이어(150)의 배면과 제3레이어(200)의 평면은 결합되어 32개의 제1편파가이드(30)를 형성한다.
- <85> 혼(10)을 통해 입사된 제1편파는 각 제1편파가이드(30)를 통해 안내되고, 각 제1편파가이드(30)로부터 출사된 제1편파는 하나의 제1편파로 혼합되어 혼어레이 안테나(1)의 외부로 출사된다. 이를 위해 제3레이어(200)의 저면에는 제1편파가이드 12(312)과 제1편파가이드 13(313) 사이에 제1편파 유출입공(400)이 형성된다. 한편, 제1편파 유출입공(40)으로 입사된 제1편파는 각 제1편파가이드(30)로 분리된 다음, 혼(10)을 통해 외부로 출사된다.
- <86> 제1편파가이드 1(301)과 제1편파가이드 2(302)는 상호 대칭되도록 거울상으로 형성되며, 제1편파가이드 1(301)의 제1혼합관(45)과, 제1편파가이드 2(302)의 제1혼합관(45)은 'T'자 형상의 제1편파분배관 1(351)에 의해 연통된다. 제1편파가이드 9(309)와 제1편파가이드 10(310)은 제1편파가이드 1(301) 및 제1편파가이드 2(302)와 평행하게 배치되며, 제1편파가이드 9(309)의 제1혼합관(45)과 제1편파가이드 10(310)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 3(353)에 의해 연통된다. 그리고 제1편파분배관 1(351)과 제1편파분배관 3(353)은 제1편파분배관 2(352)에 의해 연통된다. 이에 따라, 제1편파가이드 1(301), 제1편파가이드 2(302), 제1편파가이드 9(309), 제1편파가이드 10(310)으로부터의 제1편파는 제1편파분배관 2(352)에서 혼합된다.
- <87> 제1편파가이드 3(303)과 제1편파가이드 4(304)는 상호 대칭되도록 거울상으로 형성되며, 제1편파가이드 3(303)의 제1혼합관(45)과, 제1편파가이드 4(304)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 5(355)에 의해 연통된다. 제1편파가이드 11(311)과 제1편파가이드 12(312)는 제1편파가이드 3(303) 및 제1편파가이드 4(304)와 평행하게 배치되며, 제1편파가이드 11(311)의 제1혼합관(45)과 제1편파가이드 12(312)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 7(357)에 의해 연통된다. 그리고 제1편파분배관 5(355)와 제1편파분배관 7(357)은 제1편파분배관 6(356)에 의해 연통된다. 이에 따라, 제1편파가이드 3(303), 제1편파가이드 4(304), 제1편파가이드 11(311), 제1편파가이드 12(312)로부터의 제1편파는 제1편파분배관 6(356)에서 혼합된다.
- <88> 또한, 제1편파분배관 2(352)와 제1편파분배관 6(356)은 제1편파분배관 4(354)에 의해 연결되며, 제1편파분배관 4(354)의 일자형 관의 양측 단부를 각각 포트2와 포트3이라고 칭한다면, 포트2에는 제1편파가이드 1, 2, 9, 10(301, 302, 309, 310)이 연결되고, 포트3에는 제1편파가이드 3, 4, 11, 12(303, 304, 311, 312)가 연결된다. 즉, 제1편파분배관 4(354)는 포트2와 포트3에 연결되는 제1편파가이드(30)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <89> 이러한 구성에 의해, 제1편파분배관 4(354)에서는 제1편파가이드 1, 2, 9, 10(301, 302, 309, 310)와, 제1편파가이드 3, 4, 11, 12(303, 304, 311, 312)로부터의 제1편파가 혼합된다.
- <90> 제1편파가이드 5(305)과 제1편파가이드 6(306)는 상호 대칭되도록 형성되며, 제1편파가이드 5(305)의 제1혼합관(45)과, 제1편파가이드 6(306)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 8(358)에 의해 연통된다. 제1편파가이드 13(313)과 제1편파가이드 14(314)는 제1편파가이드 5(305) 및 제1편파가이드 6(306)과 평행하게 배치되며, 제1편파가이드 13(313)의 제1혼합관(45)과 제1편파가이드 14(314)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 10(360)에 의해 연통된다. 그리고 제1편파분배관 8(358)과 제1편파분배관 10(360)은 제1편파분배관 9(359)에 의해 연통된다. 이에 따라, 제1편파가이드 5, 6, 13, 14(305,306,313,314)로부터의 제1편파는 제1편파분배관 9(359)에서 혼합된다.
- <91> 제1편파가이드 7(307)과 제1편파가이드 8(308)은 상호 대칭되도록 형성되며, 제1편파가이드 7(307)의 제1혼합관(45)과, 제1편파가이드 8(308)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 12(362)에 의해 연통된다. 제1편파가이드 15(315)과 제1편파가이드 16(316)은 제1편파가이드 7(307) 및 제1편파가이드 8(308)과 평행하게 배치되며, 제1편파가이드 15(315)의 제1혼합관(45)과 제1편파가이드 16(316)의 제1혼합관(45)은 제1편파분배관 14(364)에 의해 연통된다. 그리고 제1편파분배관 12(362)와 제1편파분배관 14(364)는 제1편파분배관 13(363)에 의해 연통된다. 이에 따라, 제1편파가이드 7, 8, 15, 16(307,308,315,316)으로부터의 제1편파는 제1편파분배관 13(363)에서 혼합된다.
- <92> 또한, 제1편파분배관 9(359)와 제1편파분배관 13(363)은 제1편파분배관 11(361)에 의해 연결되며, 제1편파분배관 11(361)의 포트2에는 제1편파가이드 5, 6, 13, 14(305, 306, 313, 314)가 연결되고, 포트3에는 제1편파가이드 7, 8, 15, 16(307, 308, 315, 316)이 연결된다. 즉, 제1편파분배관 11(361)은 포트2와 포트3에 연결되는 제1편파가이드(30)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <93> 이러한 구성에 의해, 제1편파분배관 11(361)에서는 제1편파가이드 5, 6, 13, 14(305, 306, 313, 314)와, 제1편

과가이드 7, 8, 15, 16(307, 308, 315, 316)로부터의 제1편과가 혼합된다.

- <94> 후술할 제1편과가이드 17 내지 32도 상술한 제1편과가이드 1 내지 16와 동일한 배치를 가지므로, 간략히 설명하기로 한다.
- <95> 제1편과가이드 17(317)과 제1편과가이드 18(318)은 제1편과분배관 15(365)에 의해 연결되고, 제1편과가이드 25(325)와 제1편과가이드 26(326)은 제1편과분배관 17(367)에 의해 연결된다. 그리고 제1편과분배관 15(365)와 제1편과분배관 17(367)은 제1편과분배관 16(366)에 의해 상호 연통된다. 제1편과가이드 19(319)와 제1편과가이드 20(320)은 제1편과분배관 19(369)에 의해 연결되고, 제1편과가이드 27(327)과 제1편과가이드 28(328)은 제1편과분배관 21(371)에 의해 연결된다. 그리고 제1편과분배관 19(369)와 제1편과분배관 21(371)은 제1편과분배관 20(370)에 의해 상호 연통된다.
- <96> 여기서, 제1편과분배관 16(366)과 제1편과분배관 20(370)은 제1편과분배관 18(368)에 의해 연결되며, 제1편과분배관 18(368)의 포트2에는 제1편과가이드 19, 20, 27, 28(319, 320, 327, 328)이 연결되고, 포트3에는 제1편과가이드 17, 18, 25, 26(317, 318, 325, 326)이 연결된다. 즉, 제1편과분배관 18(368)은 포트2와 포트3에 연결되는 제1편과가이드(30)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <97> 제1편과가이드 21(321)과 제1편과가이드 22(322)는 제1편과분배관 22(372)에 의해 연결되고, 제1편과가이드 29(329)와 제1편과가이드 30(330)은 제1편과분배관 24(374)에 의해 연결된다. 그리고 제1편과분배관 22(372)와 제1편과분배관 24(374)는 제1편과분배관 23(373)에 의해 상호 연통된다. 제1편과가이드 23(323)과 제1편과가이드 24(324)는 제1편과분배관 26(376)에 의해 연결되고, 제1편과가이드 31(331)과 제1편과가이드 32(332)는 제1편과분배관 28(378)에 의해 연결된다. 그리고 제1편과분배관 26(376)과 제1편과분배관 28(378)은 제1편과분배관 27(377)에 의해 상호 연통된다.
- <98> 여기서, 제1편과분배관 23(373)과 제1편과분배관 27(388)은 제1편과분배관 25(375)에 의해 연결되며, 제1편과분배관 25(375)의 포트2에는 제1편과가이드 23, 24, 31, 32(323, 324, 331, 332)가 연결되고, 포트3에는 제1편과가이드 21, 22, 29, 30(321, 322, 329, 330)이 연결된다. 즉, 제1편과분배관 25(375)는 포트2와 포트3에 연결되는 제1편과가이드(30)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <99> 이에 따라, 제1편과가이드 17, 18, 25, 26(317,318,325,326)과, 제1편과가이드 19, 20, 27, 28(319,320,327,328)로부터의 제1편과는 제1편과분배관 18(368)에서 혼합되고, 제1편과가이드 21, 22, 29, 30(321,322,329,330)과, 제1편과가이드 23, 24, 31, 32(323,324,331,332)로부터의 제1편과는 제1편과분배관 25(375)에서 혼합된다.
- <100> 한편, 제1편과분배관 4(354)와 제1편과분배관 18(368)은 제1편과분배관 29(379)의 포트3과 포트2에 연결되며, 제1편과분배관 4(354)로부터의 제1편과와 제1편과분배관 18(368)로부터의 제1편과는 제1편과분배관 29(379)에서 혼합된다. 제1편과분배관 11(361)과 제1편과분배관 25(375)는 제1편과분배관 30(380)의 포트2와 포트3에 연결되어 상호 연통되며, 제1편과분배관 11(361)과 제1편과분배관 25(375)으로부터의 제1편과는 제1편과분배관 30(380)에서 혼합된다. 그리고 제1편과분배관 29(379)와 제1편과분배관 30(380)은 제1편과분배관 31(381)의 포트3과 포트2에 연결되어 상호 연통되며, 제1편과분배관 31(381)의 포트1에는 제1편과 유출입공(400)이 형성되어 있다. 따라서, 제1편과분배관 29(379)와 제1편과분배관 30(380)으로부터의 제1편과는 제1편과분배관 31(381)에서 혼합되어 진행되는 다음, 제1편과 유출입공(400)을 통해 외부로 유출된다.
- <101> 상술한 제1편과분배관 1 내지 제1편과분배관 31(351~381)은 각각 포트2와 포트3에 연결되는 제1편과가이드(30)의 수가 동일하다. 즉, 제1편과분배관 1 내지 제1편과분배관 31(351~381)은 1:1분배기이다. 그러나, 제1편과분배관 1 내지 31(351~381)은 그 위치에 따라 상호 상이한 형상으로 형성될 수 있다.
- <102> 도 43은 도 35의 제4레이어의 평면도, 도 44는 제4레이어의 사시도, 도 45는 제4레이어의 배면도이다.
- <103> 제4레이어(250)는 제5레이어(300)와 함께 제2편과가이드(50)를 형성하며, 이에 따라, 제4레이어(250)의 배면에는 32개의 제2편과가이드(50)의 상부영역이 형성되어 있다. 그리고 제4레이어(250)에는 제1편과가이드(30)로 유입되거나 유출되는 제1편과를 안내하는 제1편과 유출입공(400)이 형성되어 있다.
- <104> 도 46은 도 35의 제5레이어의 정면도, 도 47은 제5레이어의 사시도, 도 48은 제5레이어의 배면도이다.
- <105> 제5레이어(300)의 정면에는 제2편과가이드(50)의 하부영역이 형성되어 있으며, 제5레이어(300)의 배면에는 제1편과 유출입공(400)과 함께, 제2편과가이드(50)로 유입되거나 유출되는 제2편과를 안내하는 제2편과 유출입공

(600)이 형성되어 있다.

- <106> 제2편과가이드 1(501)과 제2편과가이드 9(509)는 상호 대칭되도록 거울상으로 형성되며, 제2편과가이드 1(501)의 제2혼합관(65)과, 제2편과가이드 9(509)의 제2혼합관(65)은 'T'자 형상의 제2편과분배관 1(551)에 의해 연통된다. 제2편과가이드 2(502)와 제2편과가이드 10(510)은 제2편과가이드 1(501) 및 제2편과가이드 9(509)와 평행하게 배치되며, 제2편과가이드 2(502)의 제2혼합관(65)과 제2편과가이드 10(510)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 3(553)에 의해 연통된다. 그리고 제2편과분배관 1(551)과 제2편과분배관 3(553)은 제2편과분배관 2(552)에 의해 연통된다.
- <107> 제2편과가이드 3(503)과 제2편과가이드 11(511)은 상호 대칭되도록 배치되며, 제2편과가이드 3(503)의 제2혼합관(65)과, 제2편과가이드 11(511)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 4(554)에 의해 연통된다. 제2편과가이드 4(504)와 제2편과가이드 12(512)는 제2편과가이드 3(503) 및 제2편과가이드 11(511)과 평행하게 배치되며, 제2편과가이드 4(504)의 제2혼합관(65)과 제2편과가이드 12(512)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 6(556)에 의해 연통된다. 그리고 제2편과분배관 4(554)와 제2편과분배관 6(556)은 제2편과분배관 5(555)에 의해 연통된다.
- <108> 제2편과가이드 17(517)과 제2편과가이드 25(525)는 상호 대칭되도록 형성되며, 제2편과가이드 17(517)의 제2혼합관(65)과, 제2편과가이드 25(525)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 19(569)에 의해 연통된다. 제2편과가이드 18(518)과 제2편과가이드 26(526)은 제2편과가이드 17(517) 및 제2편과가이드 25(525)와 평행하게 배치되며, 제2편과가이드 18(518)의 제2혼합관(65)과 제2편과가이드 26(526)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 21(571)에 의해 연통된다. 그리고 제2편과분배관 19(569)와 제2편과분배관 21(571)은 제2편과분배관 20(570)에 의해 연통된다.
- <109> 제2편과가이드 19(519)와 제2편과가이드 27(527)은 상호 대칭되도록 형성되며, 제2편과가이드 19(519)의 제2혼합관(65)과, 제2편과가이드 27(527)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 22(572)에 의해 연통된다. 제2편과가이드 20(520)과 제2편과가이드 28(528)은 제2편과가이드 19(519) 및 제2편과가이드 27(527)과 평행하게 배치되며, 제2편과가이드 20(520)의 제2혼합관(65)과 제2편과가이드 28(528)의 제2혼합관(65)은 제2편과분배관 24(574)에 의해 연통된다. 그리고 제2편과분배관 22(572)와 제2편과분배관 24(574)는 제2편과분배관 23(573)에 의해 연통된다.
- <110> 또한, 제2편과분배관 2(552)와 제2편과분배관 10(560)은 제2편과분배관 13(563)에 의해 연결되며, 제2편과분배관 13(563)의 일자형 관의 양측 단부를 각각 포트2와 포트3이라고 칭한다면, 포트2에는 제2편과가이드 17, 18, 25, 26(517, 518, 525, 526)이 연결되고, 포트3에는 제2편과가이드 1, 2, 9, 10(501, 502, 509, 510)이 연결된다. 즉, 제2편과분배관 13(563)은 포트2와 포트3에 연결되는 제2편과가이드(50)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <111> 마찬가지로, 제2편과분배관 5(555)와 제2편과분배관 23(573)은 제2편과분배관 15(565)에 의해 연결되며, 제2편과분배관 15(565)의 포트2에는 제2편과가이드 3, 4, 11, 12(503, 504, 511, 512)가 연결되고, 포트3에는 제2편과가이드 19, 20, 27, 28(519, 520, 527, 528)이 연결된다. 즉, 제2편과분배관 15(565)는 포트2와 포트3에 연결되는 제2편과가이드(50)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <112> 한편, 제2편과가이드 5(505)와 제2편과가이드 13(513)은 제2편과분배관 7(557)에 의해 연결되고, 제2편과가이드 6(506)과 제2편과가이드 14(514)는 제2편과분배관 9(559)에 의해 연결된다. 그리고 제2편과분배관 7(557)과 제2편과분배관 9(559)는 제2편과분배관 8(558)에 의해 상호 연통된다. 제2편과가이드 7(507)과 제2편과가이드 15(515)는 제2편과분배관 10(560)에 의해 연결되고, 제2편과가이드 8(508)과 제2편과가이드 16(516)은 제2편과분배관 12(562)에 의해 연결된다. 그리고 제2편과분배관 10(560)과 제2편과분배관 12(562)는 제2편과분배관 11(561)에 의해 상호 연통된다.
- <113> 제2편과가이드 21(521)과 제2편과가이드 29(529)는 제2편과분배관 25(575)에 의해 연결되고, 제2편과가이드 22(522)와 제2편과가이드 30(530)은 제2편과분배관 27(577)에 의해 연결된다. 그리고 제2편과분배관 25(575)와 제2편과분배관 27(577)은 제2편과분배관 26(576)에 의해 상호 연통된다. 제2편과가이드 23(523)과 제2편과가이드 31(531)은 제2편과분배관 28(578)에 의해 연결되고, 제2편과가이드 24(524)과 제2편과가이드 32(532)는 제2편과분배관 30(580)에 의해 연결된다. 그리고 제2편과분배관 28(578)과 제2편과분배관 30(580)은 제2편과분배관 29(579)에 의해 상호 연통된다.
- <114> 한편, 제2편과분배관 8(558)과 제2편과분배관 26(576)은 제2편과분배관 16(566)에 의해 연결되며, 제2편과분배관 16(566)의 포트2에는 제2편과가이드 21, 22, 29, 30(521, 522, 529, 530)이 연결되고, 포트3에는 제2편과가

이드 5, 6, 13, 14(505, 506, 513, 514)가 연결된다. 즉, 제2편과분배관 16(566)은 포트2와 포트3에 연결되는 제2편과가이드(50)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.

- <115> 마찬가지로, 제2편과분배관 11(561)과 제2편과분배관 29(579)는 제2편과분배관 18(568)에 의해 연결되며, 제2편과분배관 18(568)의 포트2에는 제2편과가이드 7, 8, 15, 16(507, 508, 515, 516)이 연결되고, 포트3에는 제2편과가이드 23, 24, 31, 32(523, 524, 531, 532)가 연결된다. 즉, 제2편과분배관 18(568)은 포트2와 포트3에 연결되는 제2편과가이드(50)의 수가 동일한 1:1 분배기가 된다.
- <116> 한편, 제2편과분배관 13(563)과 제2편과분배관 15(565)는 제2편과분배관 14(564)의 포트2와 포트3에 연결되어 상호 연통되며, 제2편과분배관 16(566)과 제2편과분배관 18(568)은 제2편과분배관 17(567)의 포트2와 포트3에 연결되어 상호 연통된다. 그리고 제2편과분배관 14(564)의 포트1은 제2편과가이드 18(518)과 제2편과가이드 19(519) 사이로 연장된 다음, 제2편과가이드 27(527)의 외측에서 제2편과가이드 28(528) 측으로 절곡되며, 제2편과분배관 17(567)의 포트1은 제2편과가이드 22(522)와 제2편과가이드 23(523) 사이로 연장된 다음, 제2편과가이드 30(530)의 외측에서 제2편과가이드 29(529) 측으로 절곡된다. 이렇게 절곡된 제2편과분배관 14(564)와 제2편과분배관 17(567)은 각각 제2편과분배관 31(581)의 포트3과 포트2에 연결된다. 이러한 제2편과분배관 31(581)의 포트1에는 제2편과의 유출입을 위해 제2편과 유출입공(600)이 형성되어 있다.
- <117> 이러한 구조에 따른 본 사용예에 따른 듀얼 선형편과 혼어레이 안테나에서 제2편과가 제2편과가이드(50)를 따라 이동하여 제2편과 유출입공(600)으로 토출되는 과정을 간단히 살펴보면 다음과 같다.
- <118> 제2편과가이드 1, 2, 9, 10(501,502,509,510)과, 제2편과가이드 17, 18, 25, 26(517,518,525,526)으로부터의 제2편과는 제2편과분배관 13(563)에서 혼합되고, 제2편과가이드 3, 4, 11, 12(503,504,511,512)와, 제2편과가이드 19, 20, 27, 28(519,520,527,528)로부터의 제2편과는 제2편과분배관 15(565)에서 혼합된다. 그리고 제2편과분배관 13(563)과 제2편과분배관 15(565)로부터의 제2편과는 제2편과분배관 14(564)에서 혼합된다.
- <119> 마찬가지로, 제2편과가이드 5, 6, 13, 14(505,506,513,514)와, 제2편과가이드 21, 22, 29, 30(521,522,529,530)으로부터의 제2편과는 제2편과분배관 16(566)에서 혼합되고, 제2편과가이드 7, 8, 15, 16(507,508,515,516)과, 제2편과가이드 23, 24, 31, 32(523,524,531,532)로부터의 제2편과는 제2편과분배관 18(568)에서 혼합된다. 그리고 제2편과분배관 16(566)과 제2편과분배관 18(568)로부터의 제2편과는 제2편과분배관 17(567)에서 혼합된다.
- <120> 한편, 제2편과분배관 14(564)로부터의 제2편과와 제2편과분배관 17(567)로부터의 제2편과는 제2편과분배관 31(581)에서 혼합되어 제2편과 유출입공(600)을 통해 토출된다.
- <121> 상술한 제2편과분배관 1 내지 제2편과분배관 31(551~581)은 각각 포트2와 포트3에 연결되는 제2편과가이드(50)의 수가 동일하다. 즉, 제2편과분배관 1 내지 제2편과분배관 31(551~581)은 1:1분배기이다. 그러나, 제2편과분배관 1 내지 31(551~581)은 그 위치에 따라 상호 상이한 형상으로 형성될 수 있다.
- <122> 도 49(a) 및 도 49(b)는 1:1분배기의 각 실시예를 보인 평면도이다.
- <123> 상술한 제1편과분배관 1 내지 31(351~381)과 제2편과분배관 1 내지 31(551~581)은 1:1분배기를 사용하여 구성할 수 있다.
- <124> 1:1분배기(700) 중 일실시예는, 도 49(a)에 도시된 바와 같이, 제1편과가이드(30) 또는 제2편과가이드(50)와 연결되며 포트1과 포트2를 갖는 일자형 관(710)과, 일자형 관(710)의 중앙영역으로부터 분기되며 포트3을 갖는 분기관(720)을 갖는다. 여기서, 일자형 관(710)은 중앙영역으로 갈수록 폭이 좁아지도록 복수의 단차(705)를 가지며, 단차(705)는 일자형 관의 분기관(720)에 연결되는 벽에 형성되어 있다. 단차(705)의 개수나 단차(705)간의 간격은 제1편과 또는 제2편과의 주파수에 따라 결정될 수 있으며, 단차(705)는 일자형 관(710)의 분기관(720)에 대향되는 벽에 형성될 수도 있음은 물론이다. 또한 일자형 관(710)의 중앙영역에는 분기관(720)에 대향되는 벽에 내측으로 돌출한 분배돌기(707)가 형성되어 있다.
- <125> 다른 실시예에 따른 1:1분배기(750)는, 도 49(b)에 도시된 바와 같이, 일자형 관(760)과 분기관(770)을 갖는 'T'자 형상으로 형성되며, 포트1과 포트2를 갖는 일자형 관(760)은 중앙영역으로 갈수록 폭이 넓어지도록 형성된다. 이를 위해 일자형 관(760)에는 함몰부(755)가 형성되어 있으며, 함몰부(755)는 분기관(770)에 대향되는 벽에 형성되어 있다. 함몰부(755)의 개수나 깊이는 제1편과 또는 제2편과의 주파수에 따라 결정될 수 있으며, 함몰부(755)는 일자형 관(760)의 분기관(770)에 연결되는 벽에 형성될 수도 있음은 물론이다. 함몰부(755)의 중앙영역에는 분기관을 향해 돌출한 분배돌기(757)가 형성되어 있다.

- <126> 도 50(a) 내지 도 50(c)는 m:n분배기의 각 실시예를 보인 평면도이다.
- <127> 상술한 제1편파분배관 1 내지 31(351~381)과 제2편파분배관 1 내지 31(551~581)은 m:n분배기를 사용하여 구성할 수 있다.
- <128> 제1실시예에 따른 m:n분배기(800)는, 도 50(a)에 도시된 바와 같이, 포트2와 포트3을 연결하는 일자형 관(810)과, 포트1을 갖는 분기관(820)을 포함하며, 포트1 내지 포트 3의 폭은 동일하다. 일자형 관(810)은 포트2와 포트3으로부터 중앙영역으로 갈수록 폭이 좁아지도록 복수의 단차(805)가 형성되어 있다. 이때, 포트2 측에 형성된 단차(805)는 일자형 관(810)의 중앙영역으로 갈수록 각 단차(805)의 길이가 약간씩 길어지거나, 각 단차(805)의 길이가 거의 동일하도록 형성된다. 반면, 포트3 측에는 길이가 짧은 단차와 긴 단차가 혼합되어 형성되어 있다. 이렇게 일자형 관(810)에 형성된 단차(805)는 분기관(820)이 결합되는 벽에 형성되어 있으나, 분기관(820)에 대향되는 벽에 형성될 수도 있음은 물론이다. 일자형 관(810)의 중앙영역에는 분기관(820)에 대향되는 벽에 분기관(820)을 향해 돌출한 비대칭돌기(807)가 형성되어 있다. 비대칭돌기(807)는, 사각기둥과 삼각기둥을 결합시켜 놓은 형태로 형성되며, 포트2에 인접하게 형성된다.
- <129> 제2실시예에 따른 m:n분배기(850)는, 도 50(b)에 도시된 바와 같이, 포트2와 포트3을 연결하는 일자형 관(860)과, 포트1을 갖는 분기관(870)을 포함하며, 포트2와 포트3의 폭은 동일하고, 포트1의 폭은 포트2 및 포트3의 2배로 형성된다. 일자형 관(860)은 중앙영역으로 갈수록 폭이 좁아지도록 복수의 단차(855)가 형성되어 있다. 포트2 측에는 길이가 짧고 긴 단차가 혼합되어 형성되며, 포트3 측에는 길이가 비교적 긴 단차가 복수개 형성되어 있다. 일자형 관(860)의 각 단차(855)는 분기관(870)이 결합된 벽에 형성되나, 분기관(870)에 대향되는 벽에 형성될 수도 있으며, 분기관(870)에 대향되는 벽에는 제1실시예에서와 마찬가지로, 비대칭돌기(857)가 형성되어 있다.
- <130> 제3실시예에 따른 m:n분배기(900)는, 도 50(c)에 도시된 바와 같이, 포트2와 포트3을 연결하는 일자형 관(910)과, 포트1을 갖는 분기관(920)을 포함하며, 포트2와 포트3의 폭은 동일하고, 포트1의 폭은 포트2 및 포트3 폭의 2배로 형성된다. 그리고 일자형 관(910)의 중앙영역에는 분기관(920)을 향해 돌출한 분배돌기(907)가 형성되어 있다.
- <131> 한편, 상술한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)의 사용예에서는, 제1편파분배관 1 내지 31(351~381)과 제2편파분배관 1 내지 31(551~581)은 포트2와 포트3으로 입력되는 제1편파 또는 제2편파의 양이 동일한 데도 불구하고, 거의 m:n분배기를 사용하고 있다. 이는 안테나의 사용에 따라 방향성을 가지도록 구성할 필요가 있는 경우, 제1편파 또는 제2편파의 방사패턴이 일측으로 기울어지도록 하기 위한 것으로서, 도시된 안테나는 일 실시예에 따라 구성된 것으로서, 제1편파분배관 1 내지 31(351~381)과 제2편파분배관 1 내지 31(551~581)은 안테나의 용도나 성능에 따라 도 49(a) 내지 도 49(b)에 도시된 1:1분배기 뿐만 아니라, 도 50(a) 내지 도 50(c)에 도시된 m:n분배기도 구성할 수 있다.
- <132> 이러한 본 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)는, 혼(10)에 제1 및 제2돌출턱(17,18)을 형성함에 따라 안테나(1)의 효율을 유지시킨 상태에서 혼(10)의 높이를 축소할 수 있다. 제1편파가이드(30)와 제2편파가이드(50)의 좌우 폭이 높이보다 높게 형성됨에 따라 안테나의 가로세로 크기를 축소시킬 수 있다. 게다가 크기를 축소시켰음에도 불구하고, 표 1에 나타난 바와 같이, 혼어레이 안테나(1)의 안테나 성능을 유지시킬 수 있다. 또한, 본 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나(1)는, 제1편파가이드(30)와 제2편파가이드(50) 각각의 높이가 균일함에 따라, 그 구조가 간단하여 제작이 용이하다.
- <133> 이상에서 제1편파와 제2편파는 전계를 기준으로 설명하였지만, 자계에도 적용될 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼(10), 제1편파가이드(30), 제2편파가이드(50)를 제작하기 위한 구성으로서, 상술한 실시예는, 어디까지나 예시적인 것이다. 필요에 따라서 사출성형과 같은 방법으로 혼(10), 제1편파가이드(30), 제2편파가이드(50) 중 적어도 2개 이상을 한번에 제작할 수도 있음은 물론이다. 본원의 일 실시예에 따른 혼(10), 제1편파가이드(30), 제2편파가이드(50)를 제작함에 있어서, 도 24 내지 도 48에 도시된 레이어의 개수에 한정되지 아니한다.
- <134> 한편, 지금까지 설명한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에서 제2편파의 수신효율을 보다 높이기 위해서는, 도 51에 도시된 바와 같이 입사되는 제2편파의 전계방향이 편파필터링부(20) 하부의 짧은 변에 평행하여야 한다. 도 52에 도시된 바와 같이 입사되는 제2편파의 전계방향이 편파필터링부(20) 하부의 짧은 변에 평행하지 않고 틀어져 있다면, 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에서 제2편파의 수신효율은 좋지 않게 된다.
- <135> 하지만, 입사되는 제2편파의 전계방향이 편파필터링부(20) 하부의 짧은 변에 평행하지 않고 틀어져 있더라도,

도 53에 도시된 바와 같이 듀얼 선형편과 혼어레이 안테나에 빗살 형상의 스큐 필터가 마련되어 있다면, 제2편과의 수신효율을 높일 수 있다.

- <136> 스큐 필터에 형성된 빗살은 입사되는 제2편과의 전계방향과 수직하도록 함이 바람직하다. 도 53에서 도시된 스큐 필터에 형성된 빗살은 30도로 기울어져 있다.
- <137> 한편, 제2편과가 입사되는 각도는 듀얼 선형편과 혼어레이 안테나가 사용될 지역의 위치(위도와 경도)에 따라 다른데, 이는 제2편과를 수신하고자 하는 지역의 위도와 경도로부터 제2편과의 입사각을 계산할 수 있음을 의미한다. 따라서, 제2편과를 수신하고자 하는 지역의 위도와 경도를 통해 스큐 필터에 형성할 빗살의 기울어진 각도를 결정할 수 있다.
- <138> 그리고, 스큐 필터는 구리, 니켈, 철 등과 같은 전도성 재질로 구현하거나, 합성수지를 전도성 재질을 도금하여 구현하는 것이 바람직하다. 그리고, 스큐 필터의 두께는 0.03mm ~ 1mm까지가 바람직하지만, 필요에 따라서는 이와 다른 두께로 구현가능하다.
- <139> 도 54 내지 도 61에는 전술한 듀얼 선형편과 혼어레이 안테나에 스큐 필터를 적용하는 구체적인 방법을 도시하였다.
- <140> 첫 번째 방법은 도 54에 도시된 바와 같이, 필름 형태로 제작된 스큐 필터를 제1 레이어(100)의 상부에 위치시키는 방법이다. 그리고, 두 번째 방법은 도 55에 도시된 바와 같이, 스큐 필터를 제1 레이어(100)의 상부에 직접 형성하는 방법이다.
- <141> 첫 번째와 두 번째 방법에 따르면, 스큐 필터는 혼(10)의 상부에 형성된다. 그리고, 스큐 필터에 형성된 빗살의 끝부분은 혼(10)의 외측개구 테두리에 맞닿아 있다.
- <142> 한편, 세 번째 방법은 도 56에 도시된 바와 같이, 필름 형태로 제작된 스큐 필터를 제1 레이어(100)와 제2 레이어(150)의 사이에 삽입하는 방법이다. 그리고, 네 번째 방법은 도 57에 도시된 바와 같이, 스큐 필터를 제2 레이어(150)의 상부에 직접 형성하는 방법이다.
- <143> 세 번째와 네 번째 방법에 따르면, 스큐 필터는 혼(10)의 하부에 형성된다. 그리고, 스큐 필터에 형성된 빗살의 끝부분은 혼(10)의 하부 테두리에 맞닿아 있다.
- <144> 삭제
- <145> 다섯 번째 방법은 도 58에 도시된 바와 같이, 필름 형태로 제작된 스큐 필터를 제2 레이어(150)와 제3 레이어(200)의 사이에 삽입하는 방법이다. 그리고, 여섯 번째 방법은 도 59에 도시된 바와 같이, 스큐 필터를 제3 레이어(200)의 상부에 직접 형성하는 방법이다.
- <146> 다섯 번째와 여섯 번째 방법에 따르면, 스큐 필터는 편파필터링부(20)의 중앙에 형성된다. 그리고, 스큐 필터에 형성된 빗살의 끝부분은 편파필터링부(20)의 벽에 맞닿아 있다.
- <147> 일곱 번째 방법은 도 60에 도시된 바와 같이, 필름 형태로 제작된 스큐 필터를 제3 레이어(200)와 제4 레이어(250)의 사이에 삽입하는 방법이다. 그리고, 여덟 번째 방법은 도 61에 도시된 바와 같이, 스큐 필터를 제4 레이어(250)의 상부에 직접 형성하는 방법이다.
- <148> 일곱 번째와 여덟 번째 방법에 따르면, 스큐 필터는 편파필터링부(20)의 하부에 형성된다. 그리고, 스큐 필터에 형성된 빗살의 끝부분은 편파필터링부(20)의 벽에 맞닿아 있다.
- <149> 한편, 스큐 필터에 형성된 빗살의 개수에 대한 제한은 없으므로, 필요에 따라 하나 또는 그 이상의 개수로 구현할 수 있다. 그리고, 스큐 필터에 형성된 빗살의 폭과 간격에 대한 제한도 없다. 또한, 빗살의 끝부분은 라운딩 처리하여 곡선 형상으로 구현하는 것이 가능하다. 도 62 내지 도 66에는 스큐 필터의 변형예들을 도시하였다.
- <150> 다른 한편, 스큐 필터에 형성된 빗살의 끝부분은 혼(10)이나 편파필터링부(20)에 맞닿지 않도록 구현하는 것도 가능하다. 이 경우에도, 빗살의 끝부분은 라운딩 처리하여 곡선 형상으로 구현하는 것이 가능하다. 도 67 내지 도 69에는 빗살의 끝부분이 편파필터링부(20)의 벽에 맞닿지 않도록 구현한 스큐 필터들을 도시하였다. 도시된 스큐 필터들에는 빗살이 1개이나, 2개 이상의 빗살로 구현하는 것도 가능함은 물론이다.
- <151> 다만, 빗살의 끝부분이 편파필터링부(20)의 벽에 맞닿지 않는 형태의 스큐 필터는 필름 형태로만 구현

가능하며, 이 경우에는 스큐 필터에 형성된 빗살의 위치를 고정하기 위해 스큐 필터를 비전도성 재질의 박막으로 코팅할 것이 요구된다.

- <152> 스큐 필터에 형성된 빗살의 형상은 위에서 제시한 형상 이외의 다른 형상으로 구현하는 것이 가능하다.
- <153> 한편, 본 실시예들에서 제시한 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에 마련된 혼(10)에서 편파필터링부(20)는 혼(10)에 나란(즉, 편파필터링부(20) 테두리의 각 변들은 혼(10) 테두리의 각 변들에 평행)한 것이었다. 하지만, 편파필터링부(20)와 혼(10)이 나란하지 않은 경우, 예를 들어 도 70에 도시된 바와 같이 편파필터링부(20) 테두리의 각 변들이 혼(10) 테두리의 각 변들과 45도를 이루는 경우에도, 본 발명에 따른 스큐 필터를 적용하는 것이 가능하다.
- <154> 또한, 상술한 실시예들에서는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나가 편파를 수신하는 경우를 예로 들어서 설명하였지만, 편파를 송신하는 경우에도 가능하다.
- <155> 또한, 스큐 필터를 두 개를 겹쳐서 사용할 수도 있으며, 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나와 스큐 필터 사이 또는 스큐 필터들 사이에 일정한 간격을 주기 위하여, 스페이서를 삽입할 수 있다.
- <156> 스페이서는, 예를 들면 종이, 우드 락 또는 얇은 스폰지 판으로 구현가능하다. 스페이서는 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나와 스큐 필터 사이 또는 스큐 필터들 사이에 간격(예를 들면 수 mm)을 주기 위해서 삽입되는 것이므로, 전파의 송수신을 방해하는 물질로 구성되면 바람직하지 않다. 예를 들면, 도전성이 강한 물질로 스페이서를 구성하면 바람직하지 않다.
- <157> 스페이서의 구조는 도 71 또는 도 72처럼 일정한 높이(예를 들면 수 mm)를 가지고 사각형의 모양일 수 있다. 사각형의 가로 세로 넓이는 스큐 필터와 대응되는 것이 바람직하지만, 반드시 대응될 필요는 없으며, 스큐 필터와 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나 사이에 간격을 주는 구조이면 사용가능하다.
- <158> 도 71을 참조하면, 스페이서(441)는 가운데가 막혀있는 직사각형의 스페이서로서 스큐 필터와 대응되는 구조를 가지고 있다. 스페이서(441)의 가로 및 세로의 길이가 스큐 필터의 가로 및 세로의 길이와 반드시 일치할 필요는 없다. 스큐 필터와 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나 간에 간격을 줄 수 있으면 족하기 때문이다.
- <159> 도 72를 참조하면, 스페이서(443)는 가운데가 비워져 있는 직사각형의 스페이서이다. 본 스페이서(443)는 가운데가 비워져 있지만 창살과 같은 모양의 구조물을 스페이서(443)의 가운데에 설치해도 괜찮다.
- <160> 상술한 스페이서는, 스큐 필터와 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나 사이에 설치될 수 있고, 스큐 필터와 스큐 필터 사이에 설치될 수도 있다.
- <161> 지금까지는 스큐 필터가 적용된 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에 대해 예시하고 설명하였으나, 스큐 필터만을 제작하여 이용하는 것도 가능하다 할 것이다.
- <162> 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 상기 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- <163> 도 1은 일반적인 혼안테나의 혼의 단면도,
- <164> 도 2는 본 발명에 따른 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 안테나 단위를 도시한 평면도,
- <165> 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 안테나 단위의 사시도 및 투시사시도,
- <166> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 혼의 사시도,
- <167> 도 6은 도 5의 혼의 투시 사시도,
- <168> 도 7은 도 5의 혼의 투시 측면도,
- <169> 도 8은 도 5의 혼의 부분 절취사시도,
- <170> 도 9(a)와 도 9(b)는 도 5의 혼에서 편파필터링부 만을 분리하여 전자파 이동공간이 나타나도록 도시한 사시도

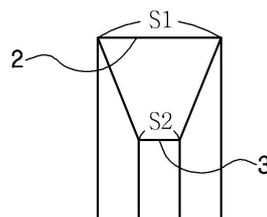
와 투시사시도,

- <171> 도 10(a)와 도 10(b)는 도 9의 편파필터링부를 다른 각도에서 본 사시도와 투시사시도,
- <172> 도 11은 도 10의 편파필터링부를 상부에서 본 평면도,
- <173> 도 12(a) 내지 도 12(c)는 각각 상이한 형상의 방사돌기(22)를 갖는 편파필터링부의 측면도,
- <174> 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편파필터링부의 측면도,
- <175> 도 14(a) 내지 도 14(c)는 각각 편파필터링부의 간섭돌기가 사각형, 삼각형, 반원형으로 형성된 예를 나타낸 혼의 평면도,
- <176> 도 14(d) 내지 도 14(f)는 각각 편파필터링부의 간섭배체홈이 사각형, 삼각형, 반원형으로 형성된 예를 나타낸 혼의 평면도,
- <177> 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 혼의 간략한 측단면도,
- <178> 도 16은 도 15의 혼과 동일한 크기의 외측개구와 동일한 길이를 갖는 혼의 간략한 측단면도,
- <179> 도 17은 도 15의 혼과 동일한 성능을 갖는 혼의 간략한 측단면도,
- <180> 도 18(a)와 도 18(b)는 도 2의 제1편파가이드와 제2편파가이드가 결합된 사시도와 투시사시도,
- <181> 도 19(a)는 편파필터링부가 결합된 상태의 제1편파가이드의 평면도,
- <182> 도 19(b)는 도 19(a)의 제1편파가이드의 사시도,
- <183> 도 19(c)는 도 19(b)의 제1편파가이드의 투시사시도,
- <184> 도 20(a)는 제2편파가이드의 평면도,
- <185> 도 20(b)는 도 20(a)의 제2편파가이드의 사시도,
- <186> 도 20(c)는 도 20(b)의 제2편파가이드의 투시사시도,
- <187> 도 21는 본 발명에 따른 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나의 각 레이어 분해사시도,
- <188> 도 22는 도 21의 제1레이어의 평면도,
- <189> 도 23은 도 21의 제1레이어의 사시도,
- <190> 도 24는 도 21의 제2레이어의 평면도,
- <191> 도 25는 제2레이어의 사시도,
- <192> 도 26은 제2레이어의 배면도,
- <193> 도 27은 도 21의 제3레이어의 평면도,
- <194> 도 28은 제3레이어의 사시도,
- <195> 도 29는 제3레이어의 배면도,
- <196> 도 30은 도 21의 제4레이어의 평면도,
- <197> 도 31은 제4레이어의 사시도,
- <198> 도 32는 제4레이어의 배면도,
- <199> 도 33은 제5레이어의 평면도,
- <200> 도 34는 제5레이어의 사시도,
- <201> 도 35는 본 발명에 따른 혼어레이 안테나의 사용예의 사시도,
- <202> 도 36은 제1레이어의 사시도,
- <203> 도 37은 제2레이어의 평면도,

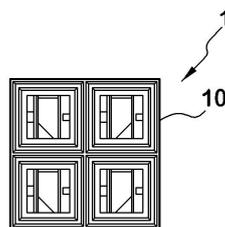
- <204> 도 38은 제2레이어의 사시도,
- <205> 도 39는 제2레이어의 배면도,
- <206> 도 40은 도 35의 혼어레이 안테나의 제3레이어의 평면도,
- <207> 도 41은 제3레이어의 사시도,
- <208> 도 42는 제3레이어의 배면도,
- <209> 도 43은 도 35의 제4레이어의 평면도,
- <210> 도 44는 제4레이어의 사시도,
- <211> 도 45는 제4레이어의 배면도,
- <212> 도 46은 도 35의 제5레이어의 평면도,
- <213> 도 47은 제5레이어의 사시도,
- <214> 도 48은 제5레이어의 배면도,
- <215> 도 49(a) 및 도 49(b)는 제1 및 제2편파분배관을 1:1분배기로 구성한 실시예를 보인 평면도,
- <216> 도 50(a) 내지 도 50(c)는 제1 및 제2편파분배관을 m:n분배기로 구성한 실시예를 보인 평면도,
- <217> 도 51 내지 도 53은 스큐 필터의 개념 설명에 제공되는 도면,
- <218> 도 54 내지 도 61은 듀얼 선형편파 혼어레이 안테나에 스큐 필터를 적용하는 구체적인 방법을 도시한 도면,
- <219> 도 62 내지 도 66는 스큐 필터의 변형예들을 도시한 도면,
- <220> 도 67 내지 도 69는 빗살의 끝부분이 내측개구의 테두리에 맞닿지 않도록 구현한 스큐 필터들을 예시한 도면,
- <221> 도 70은 혼과 편파필터링부가 나란하지 않은 경우에 스큐 필터를 적용한 예를 도시한 도면, 그리고,
- <222> 도 71 및 도 72는 스페이서의 예를 도시한 도면이다.

도면

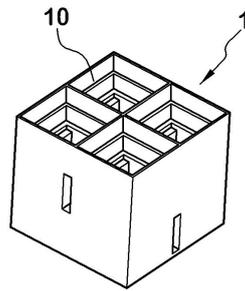
도면1



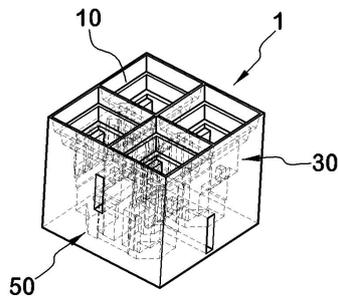
도면2



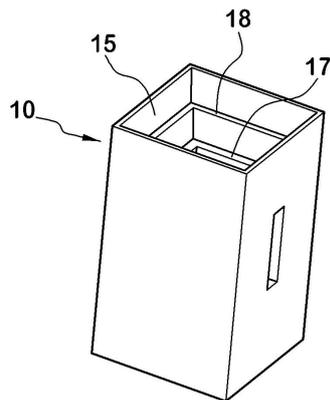
도면3



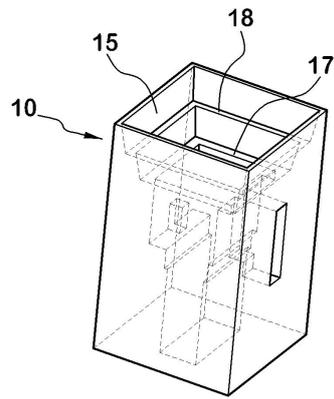
도면4



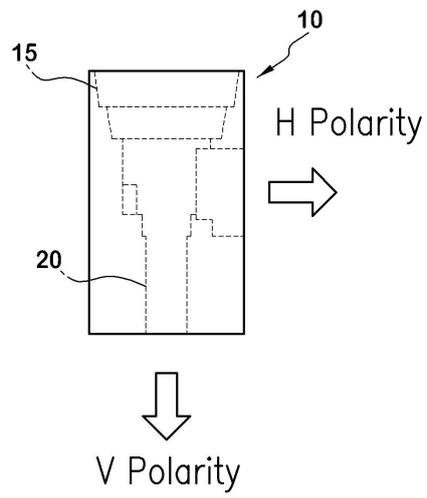
도면5



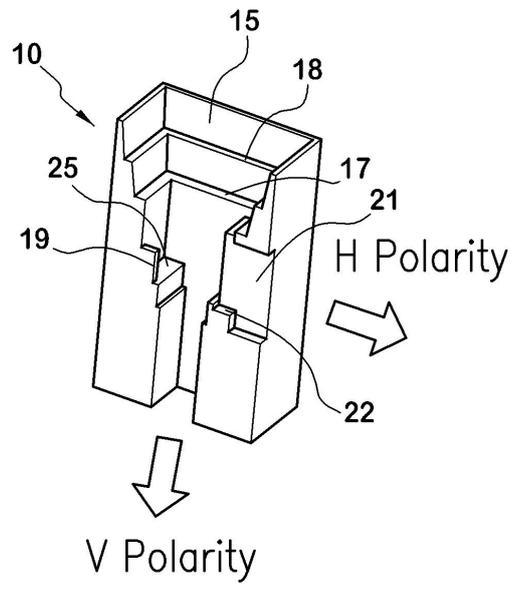
도면6



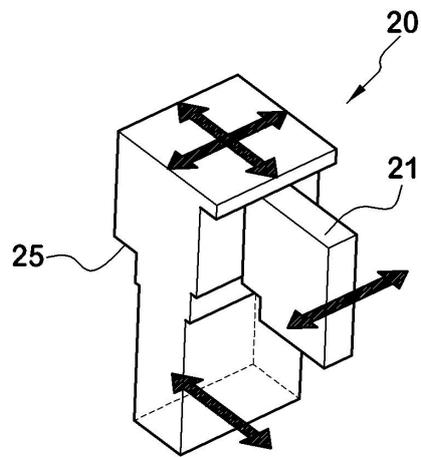
도면7



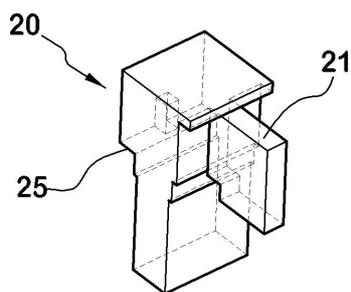
도면8



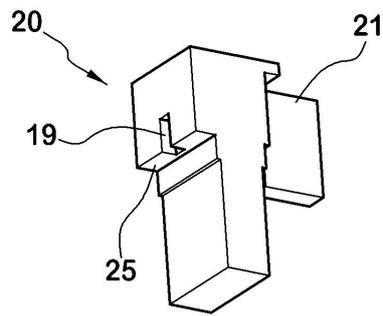
도면9a



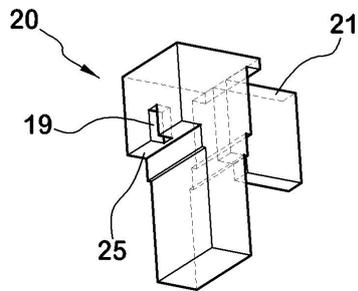
도면9b



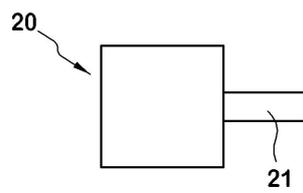
도면10a



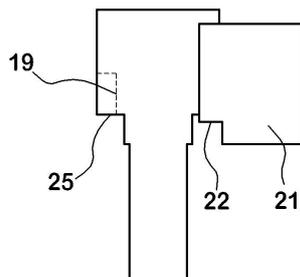
도면10b



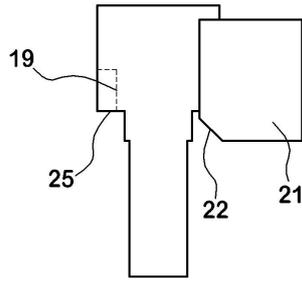
도면11



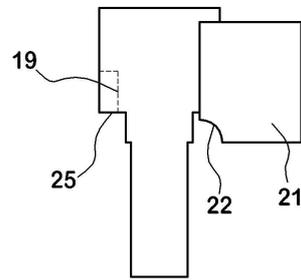
도면12a



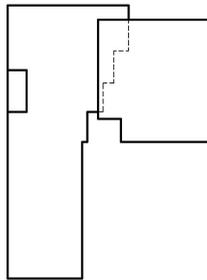
도면12b



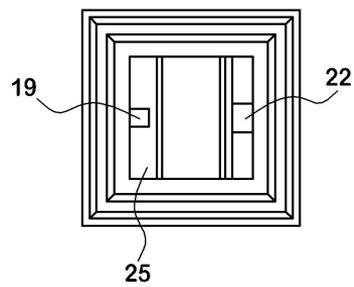
도면12c



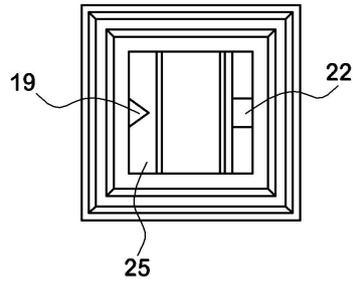
도면13



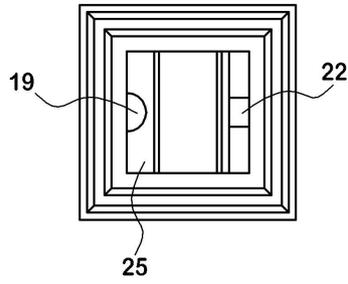
도면14a



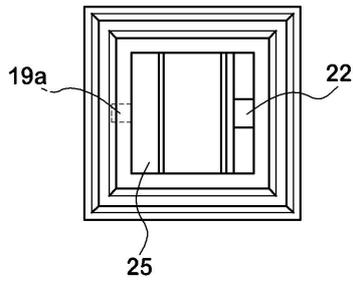
도면14b



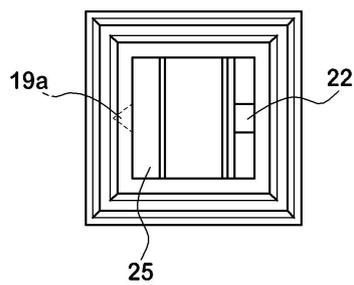
도면14c



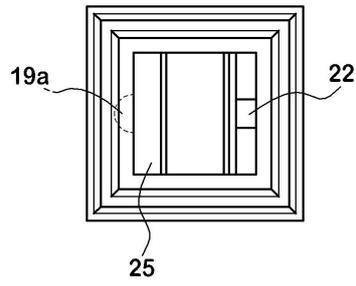
도면14d



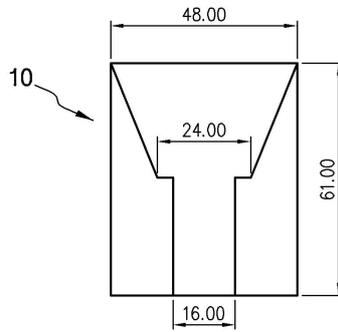
도면14e



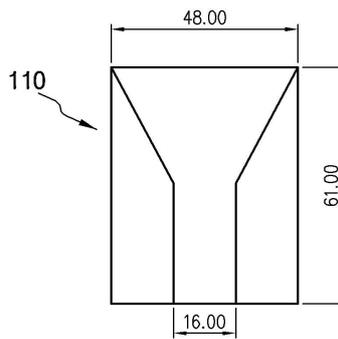
도면14f



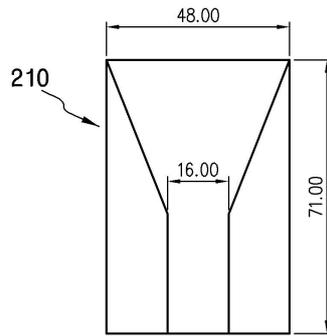
도면15



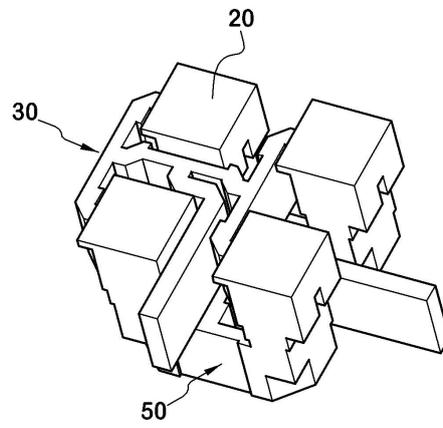
도면16



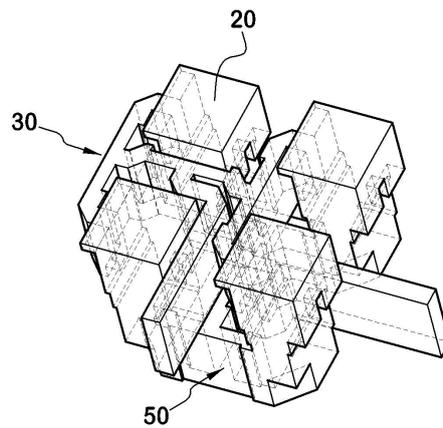
도면17



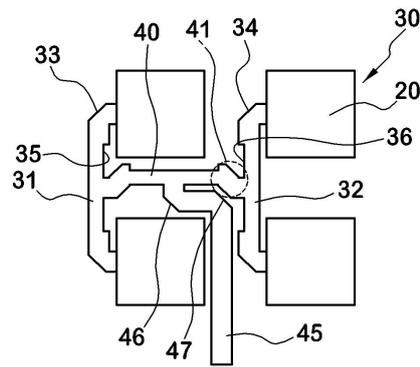
도면18a



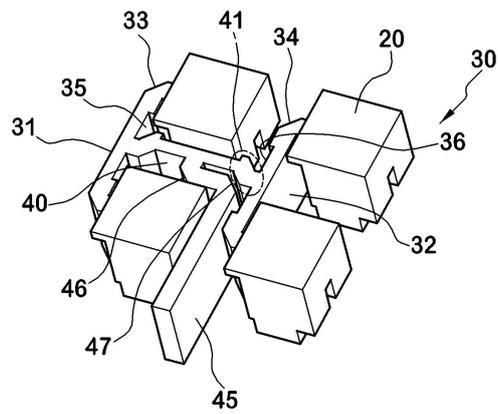
도면18b



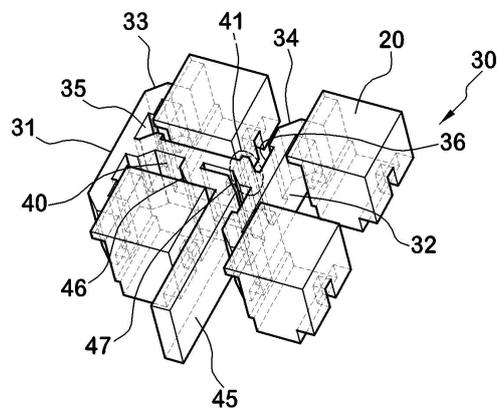
도면19a



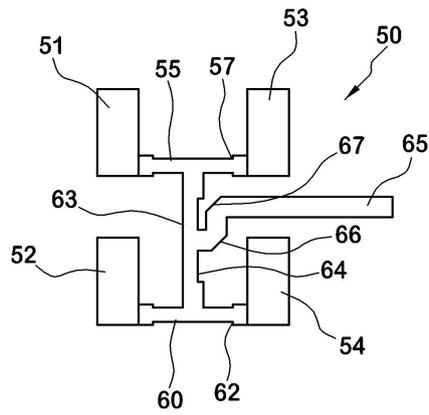
도면19b



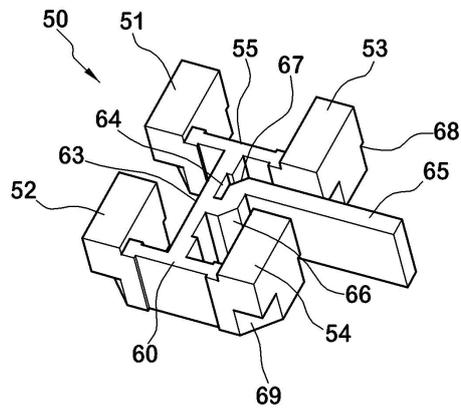
도면19c



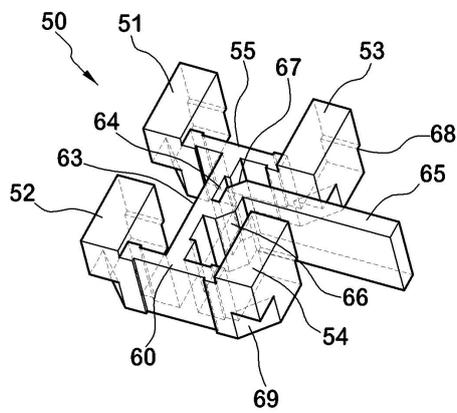
도면20a



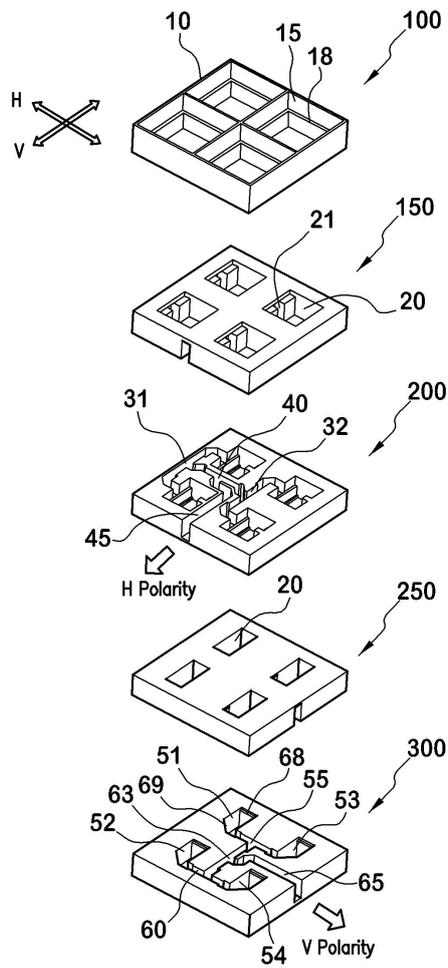
도면20b



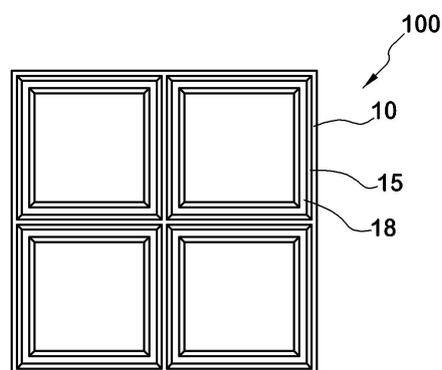
도면20c



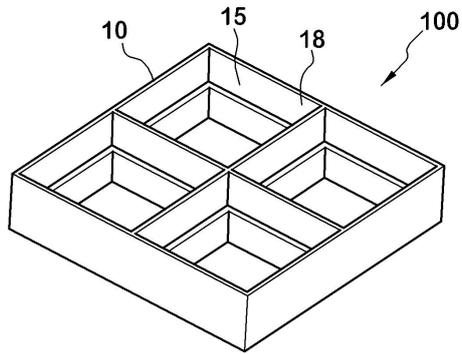
도면21



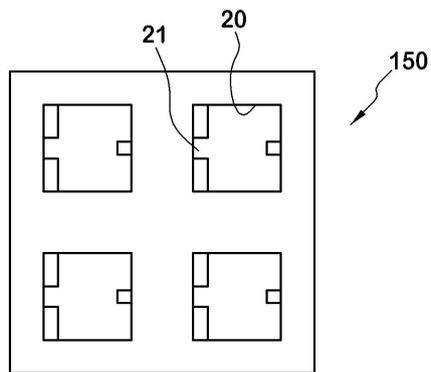
도면22



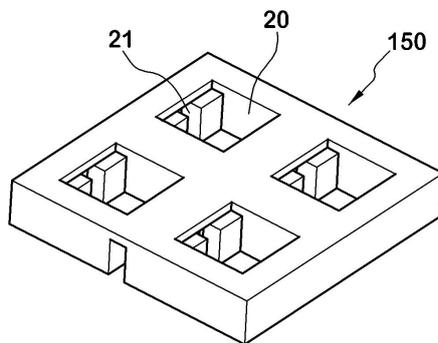
도면23



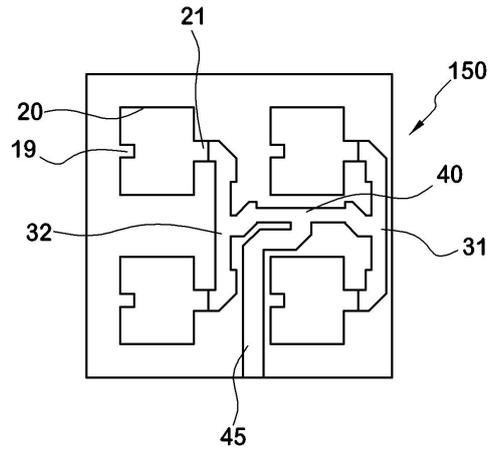
도면24



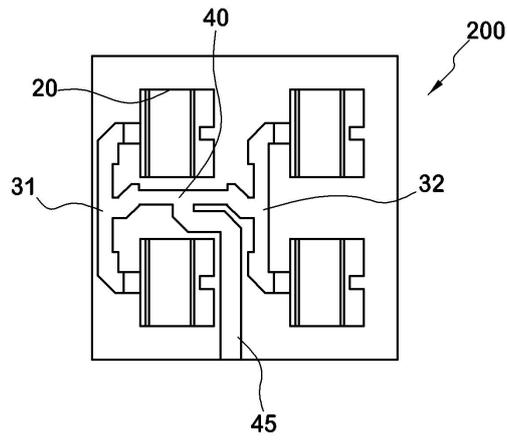
도면25



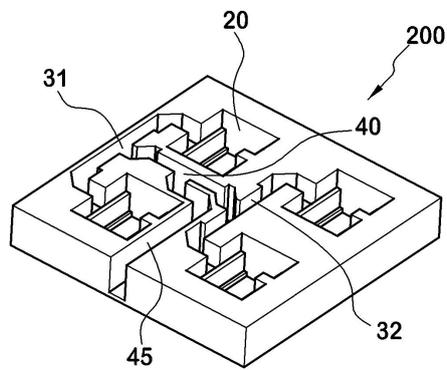
도면26



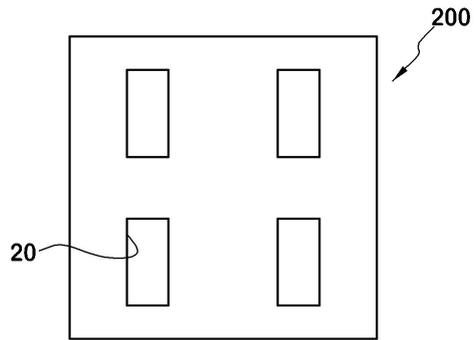
도면27



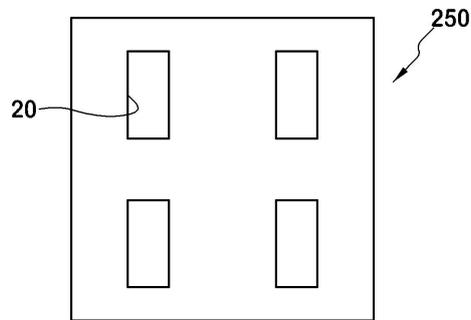
도면28



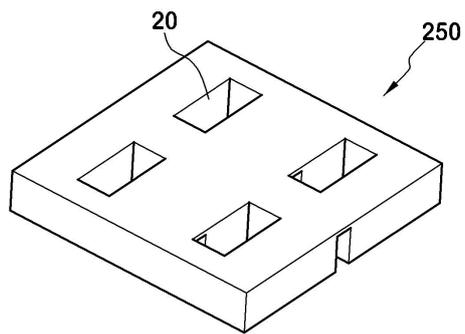
도면29



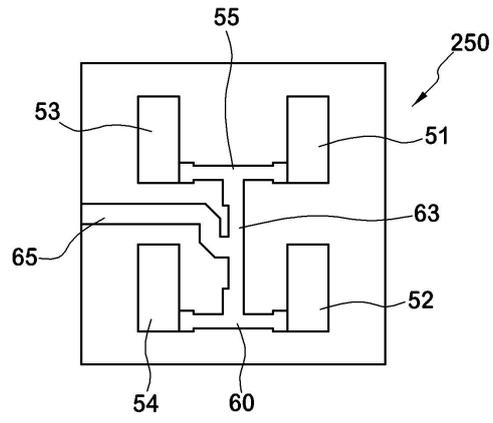
도면30



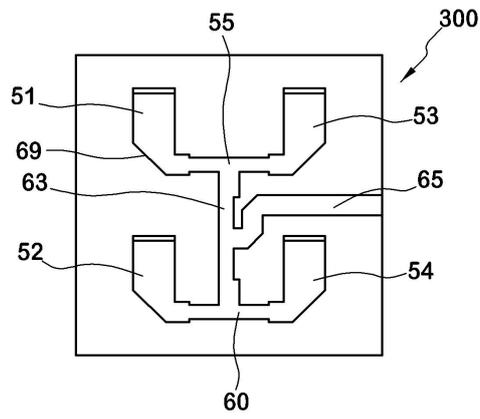
도면31



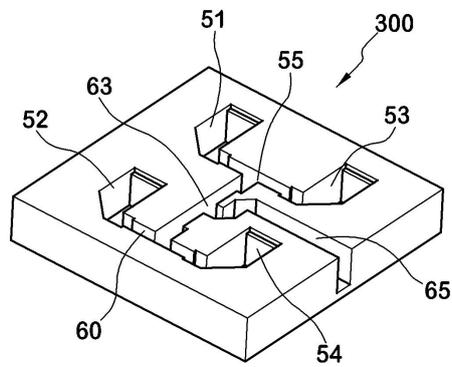
도면32



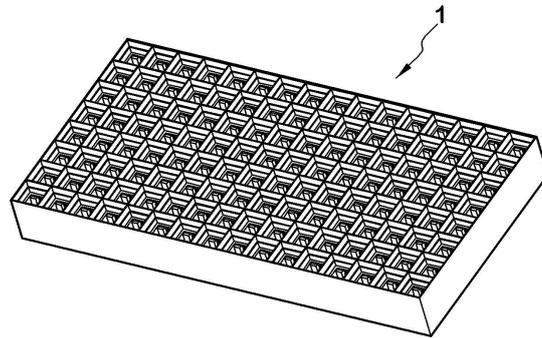
도면33



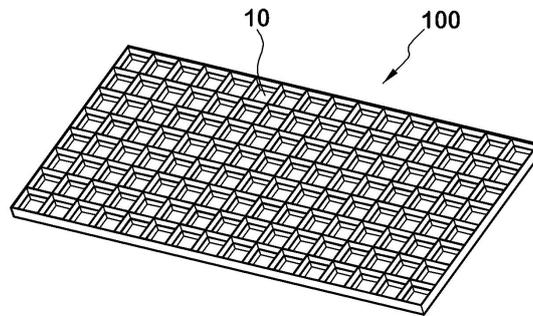
도면34



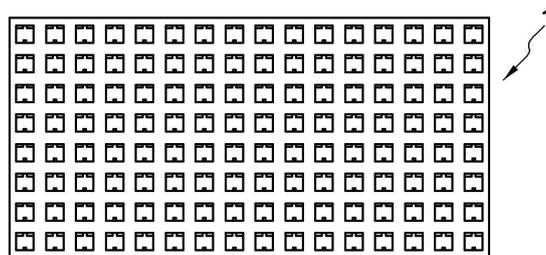
도면35



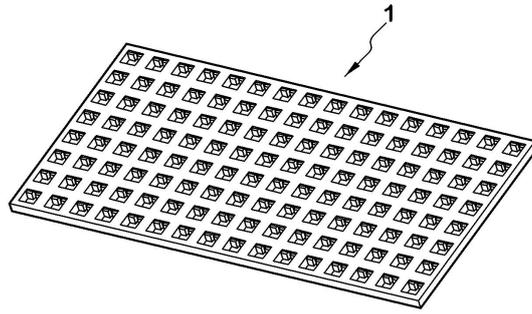
도면36



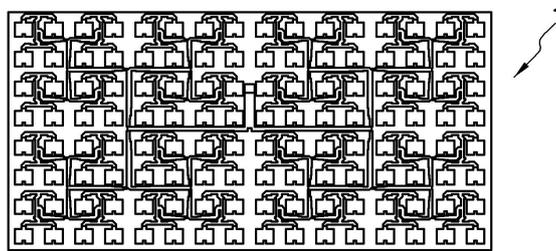
도면37



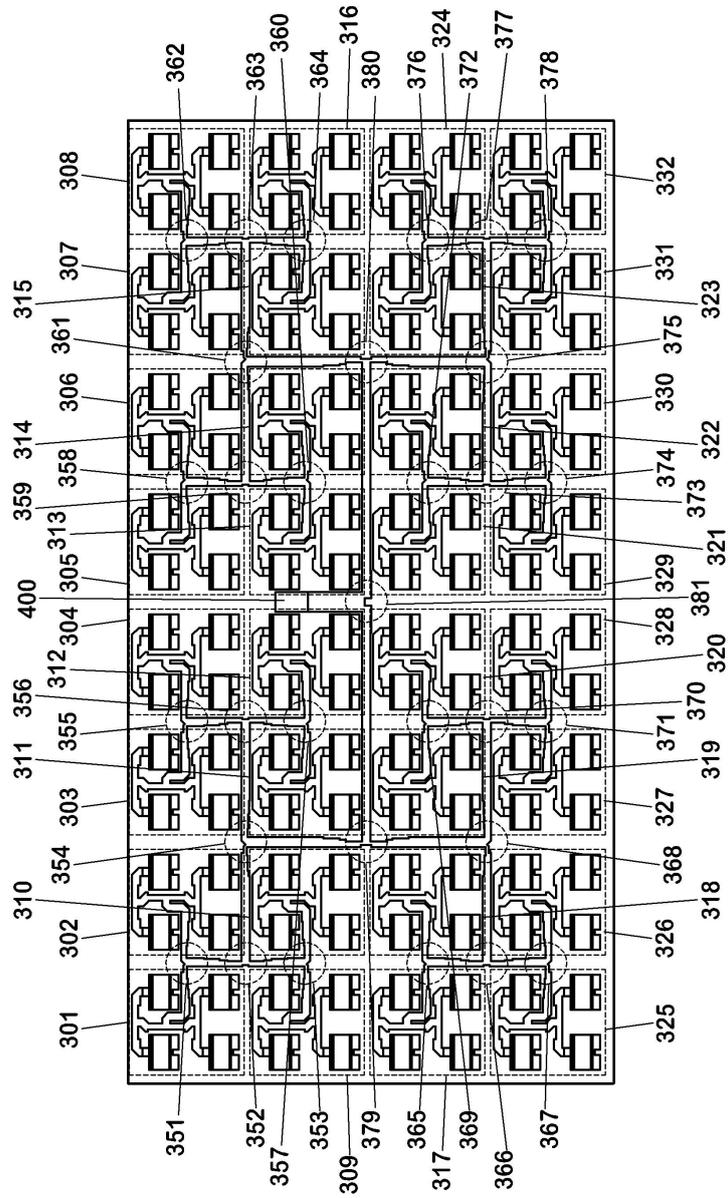
도면38



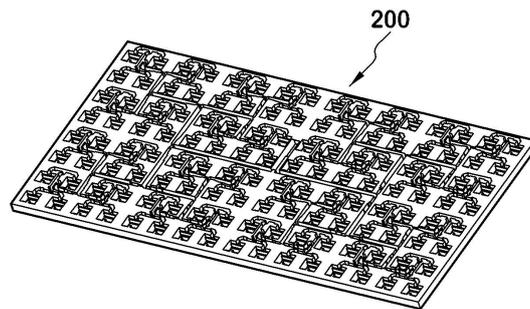
도면39



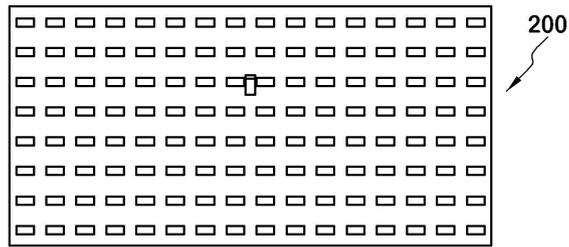
도면40



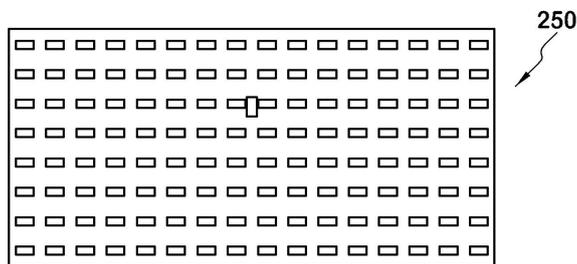
도면41



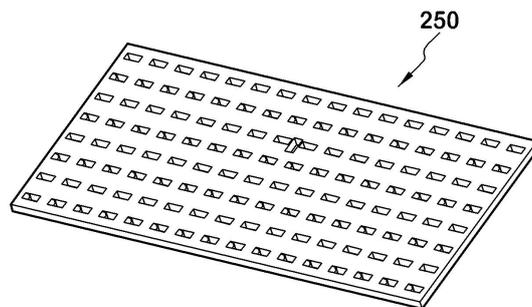
도면42



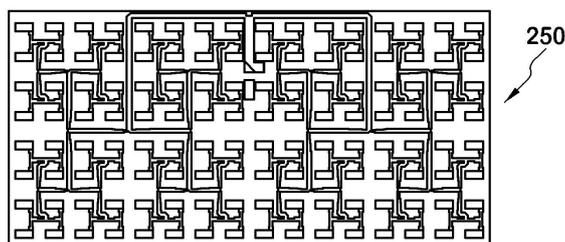
도면43



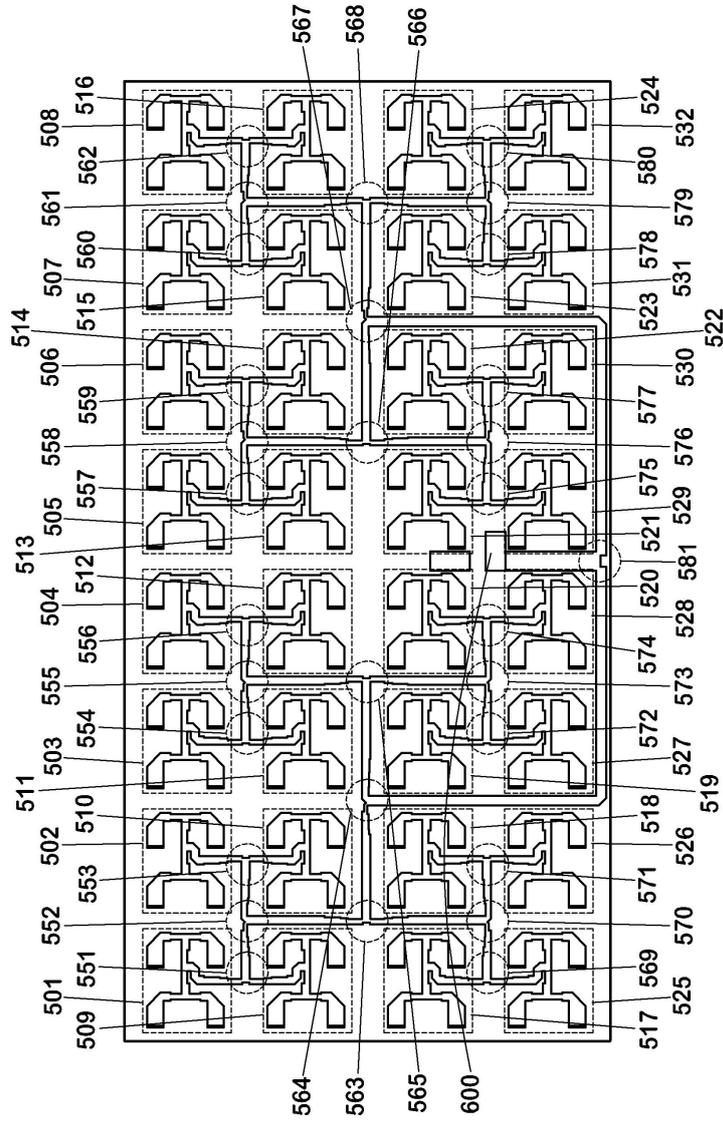
도면44



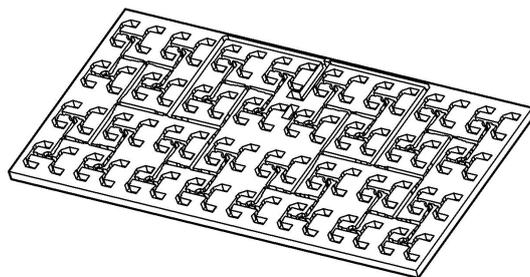
도면45



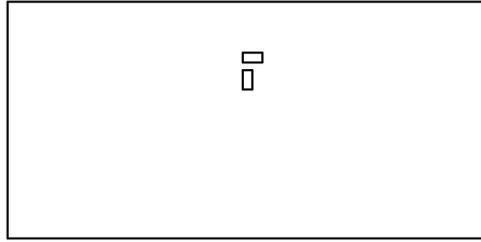
도면46



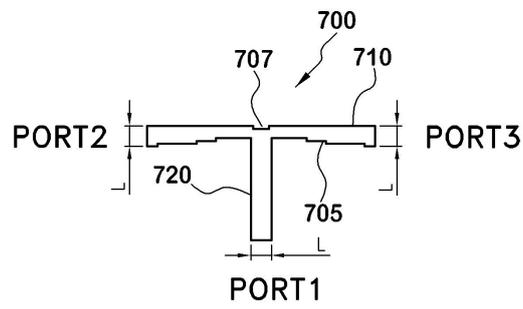
도면47



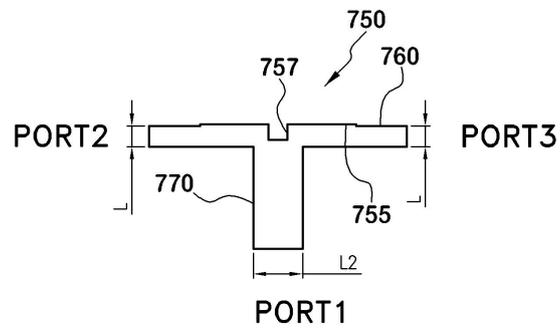
도면48



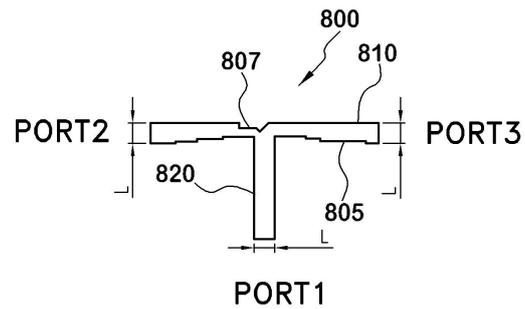
도면49a



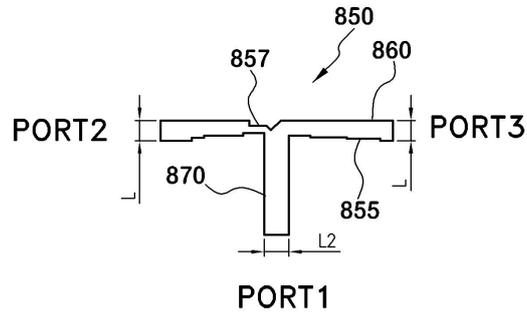
도면49b



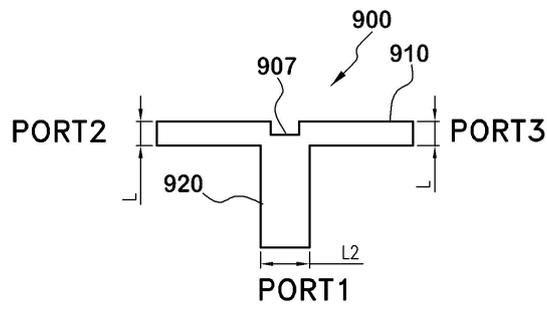
도면50a



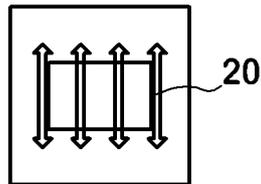
도면50b



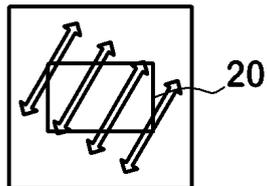
도면50c



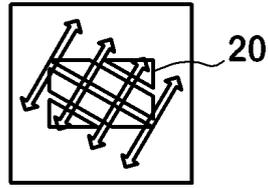
도면51



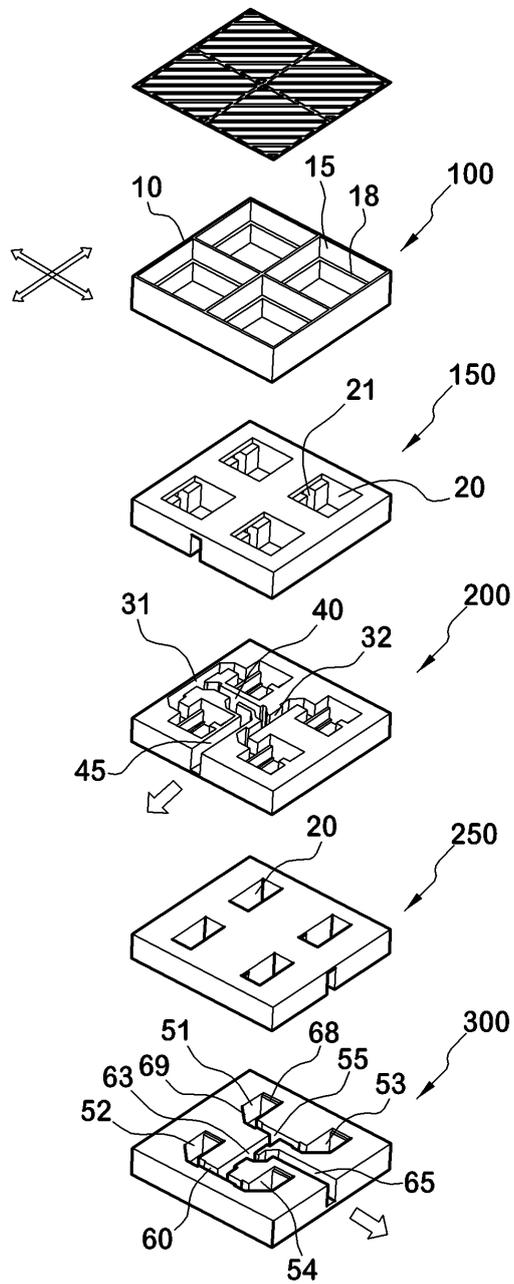
도면52



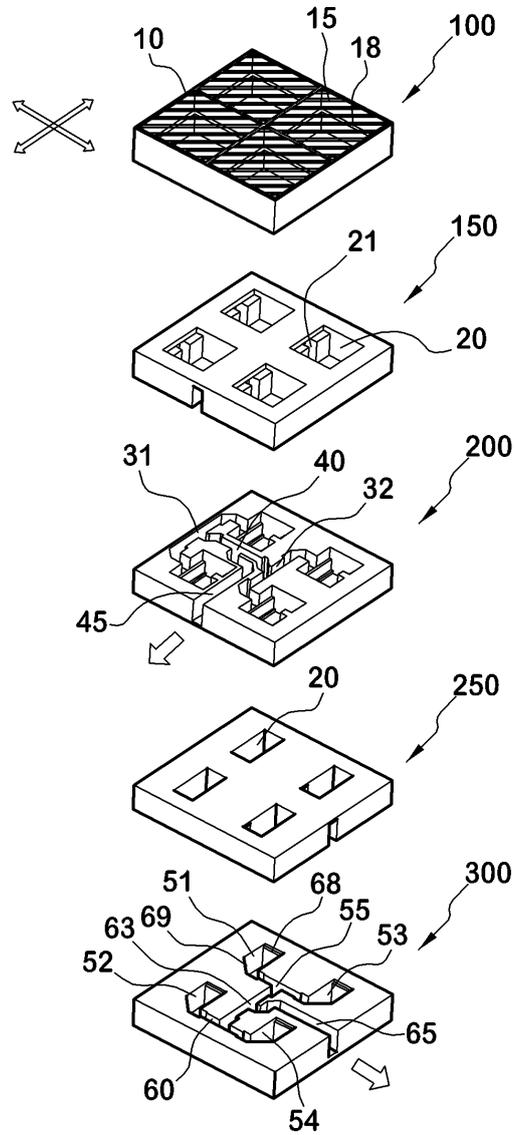
도면53



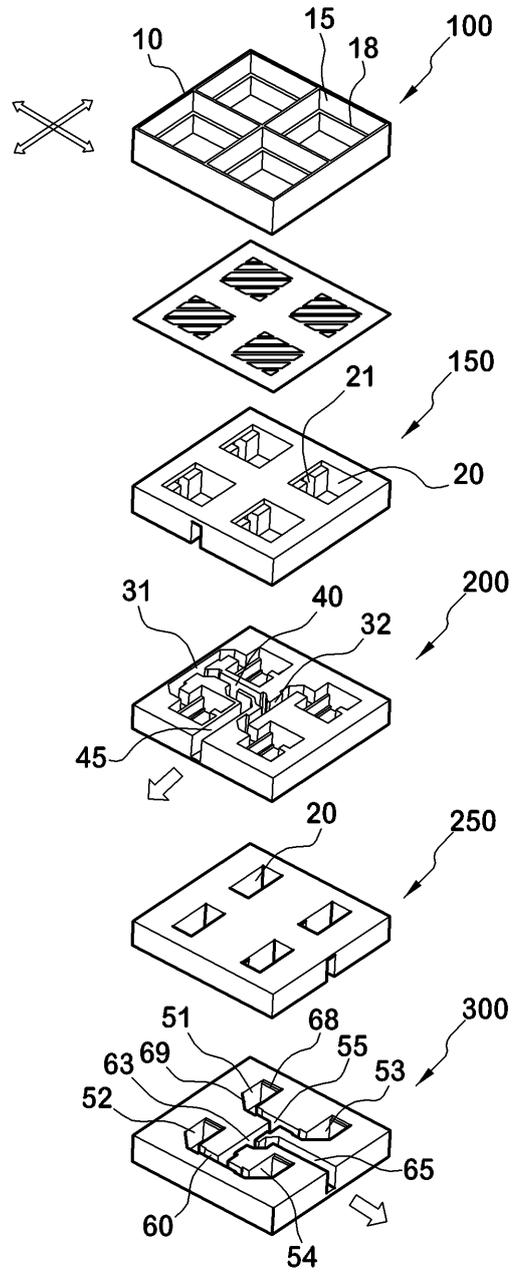
도면54



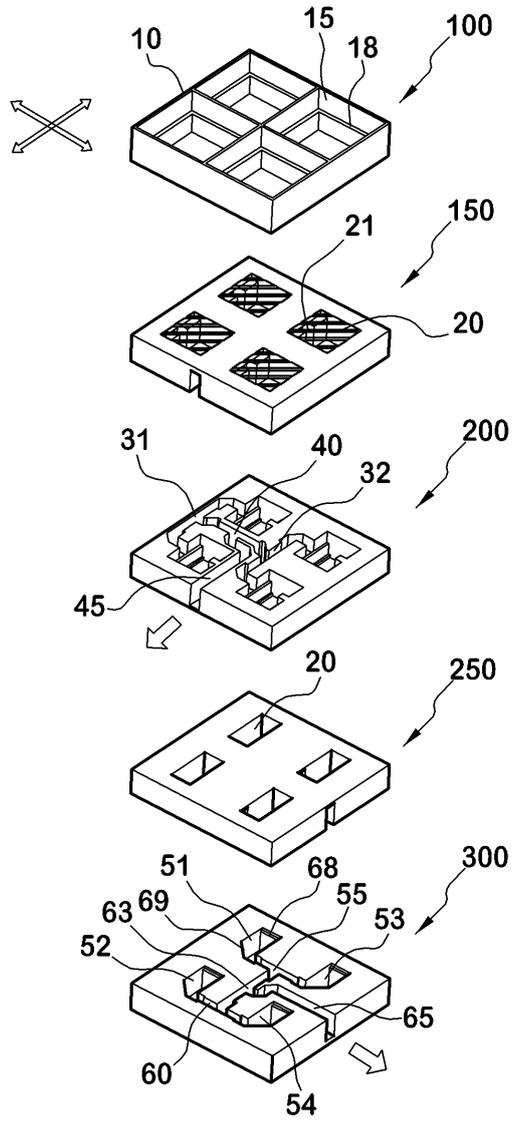
도면55



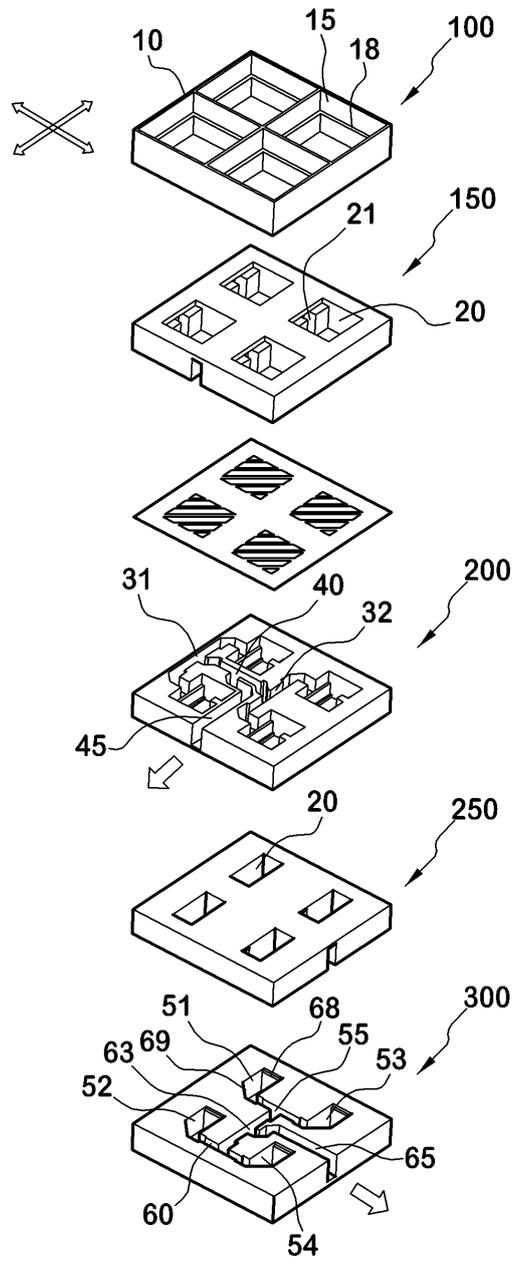
도면56



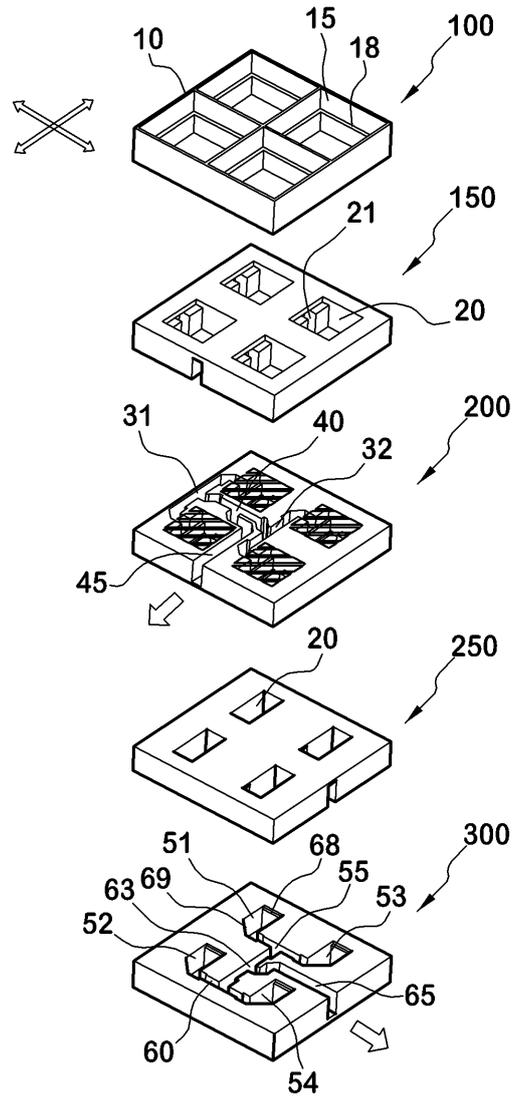
도면57



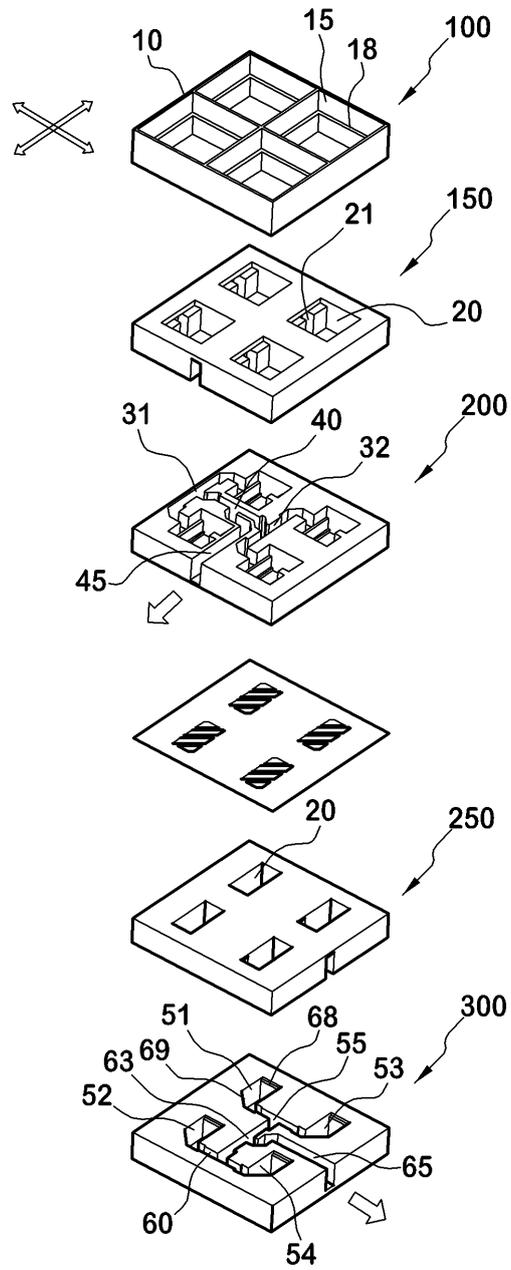
도면58



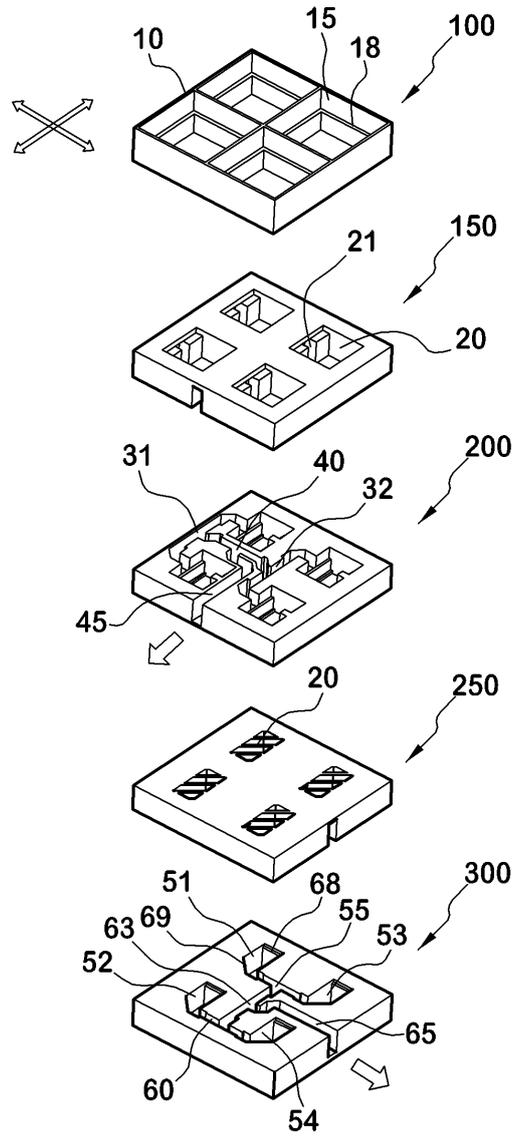
도면59



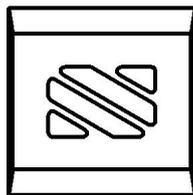
도면60



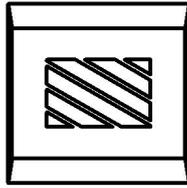
도면61



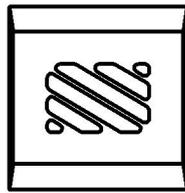
도면62



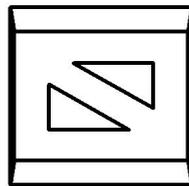
도면63



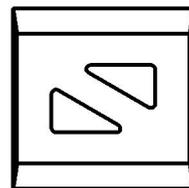
도면64



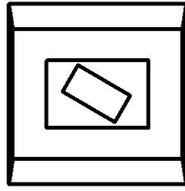
도면65



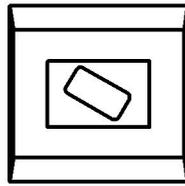
도면66



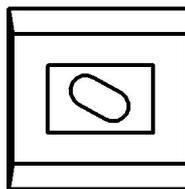
도면67



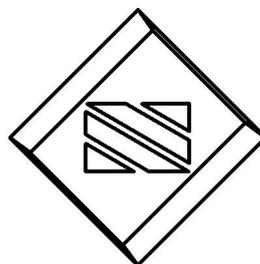
도면68



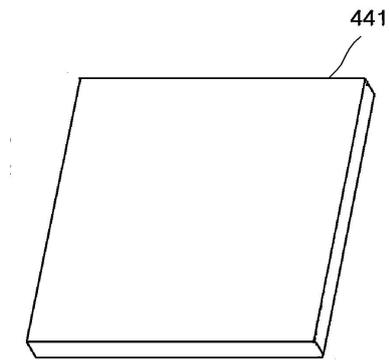
도면69



도면70



도면71



도면72

