



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0069968
(43) 공개일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/30 (2006.01) H01Q 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0137888
(22) 출원일자 2012년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 케이엠더블유
경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6
(72) 발명자
문영찬
경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유
최오석
경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주, 김정훈

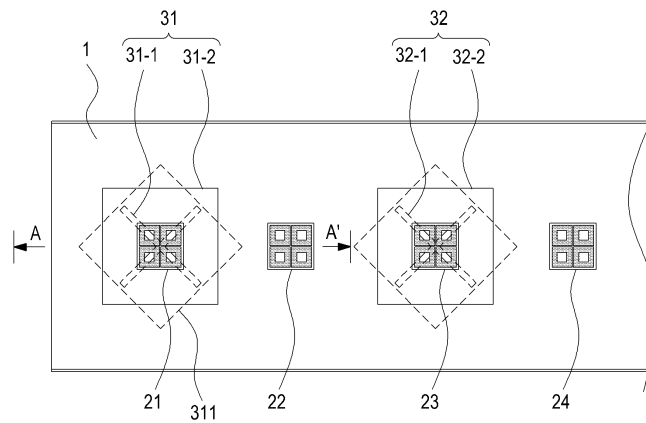
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 이동통신 기지국 안테나

(57) 요약

본 발명은 이동통신 기지국 안테나에 있어서, 반사판과; 상기 반사판 상에 형성되는 제1주파수 대역의 제1방사소자를 포함하며; 상기 제1방사소자는 상기 반사판 자체에 전체적으로 X자의 구멍 형태로 직접적으로 형성되어, 서로 직교하는 X자 형태의 이중편파의 송신 신호를 발생하기 위한 슬롯 구조와; 상기 슬롯 구조의 상면에서 상기 반사판과 절연되게 설치되는 금속 재질의 패치 판을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

한승목

경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유

임재환

경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6 (주)케이엠더블유

특허청구의 범위

청구항 1

이동통신 기지국 안테나에 있어서,

반사판과;

상기 반사판 상에 형성되는 제1주파수 대역의 제1방사소자를 포함하며;

상기 제1방사소자는

상기 반사판 자체에 전체적으로 X자의 구멍 형태로 직접적으로 형성되어, 서로 직교하는 X자 형태의 이중편파의 송신 신호를 발생하기 위한 슬롯 구조와;

상기 슬롯 구조의 상면에서 상기 반사판과 절연되게 설치되는 금속 재질의 패치 판을 포함함을 특징으로 하는 이동통신 기지국 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1방사소자에 적층되는 구조로 설치되는 제2주파수 대역의 제2방사소자를 더 포함함을 특징으로 하는 이동통신 기지국 안테나.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2방사소자는 다이폴 타입이며, 상기 제1방사소자의 상기 패치 판을 접지단으로 사용함을 특징으로 하는 이동통신 기지국 안테나.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1방사소자의 상기 슬롯 구조는 상기 반사판의 뒷면에 부착되는 회로 기판에 형성되는 급전용 스트립 선로와 커플링 방식으로 연결됨을 특징으로 하는 이동통신 기지국 안테나.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 이동통신 시스템에 사용되는 이동통신 기지국 안테나에 관한 것으로, 특히, 이중대역(dual band) 이중편파 구조의 안테나에 채용되기에 적합한 이동통신 기지국 안테나에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동통신 시스템에 사용되는 중계기를 비롯한 기지국 안테나는 다양한 형태와 구조가 있을 수 있으며, 통상, 길이방향으로 직립하는 적어도 하나의 반사판 상에 다수의 방사소자들이 적절히 배치되는 구조를 가진다.

[0003] 최근, 기지국 안테나에 대한 소형화 및 경량화 요구를 만족시키고자 다양한 연구가 이루어지고 있으며, 이들 중 에서 이중대역 이중편파 안테나의 경우에는 예를 들어, 700/800MHz 대역의 저주파수 대역의 제1방사소자에 예를 들어, 차세대 무선 서비스 대역(AWS: Advanced Wireless Service 대역) 또는 2GHz 대역의 고주파수 대역의 제2 방사소자를 적층한(stack) 구조의 안테나가 개발되고 있다.

[0004] 이러한 안테나는 예를 들어, 패치(patch) 타입의 제1방사소자 위에 패치 타입 또는 다이폴(dipole) 타입의 제2 방사소자가 설치된 적층 구조의 제1, 제2방사소자들을 가질 수 있는데, 이러한 적층 구조의 제1, 제2방사소자들은 제1주파수 대역의 방사소자 배열을 만족시키기 위한 간격으로 다수개가 반사판 상에 배치된 구조를 가질 수

있다.

- [0005] 또한, 이와 같이 다수 개 설치된 적층 구조의 제1, 제2방사소자 사이에는 해당 제2주파수 대역의 방사소자 배열을 만족시키기 위해 제2방사소자가 반사판 상에 추가적으로 설치되는 구조를 가진다. 이러한 배치 방식으로 인해, 전체적으로 소형화를 만족시키면서 안테나 이득을 얻을 수 있게 된다.
- [0006] 도 1은 종래의 이중대역 이중편파 이동통신 기지국 안테나의 일 예시 평면도이며, 도 2는 도 1의 A-A'부분 일부 투과 절단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하여 제1방사소자에 제2방사소자가 적층된 구조를 구비한 안테나를 살펴보면, 제1주파수 대역(예를 들어, 700/800MHz 대역)의 패치 타입 제1방사소자들(11, 12)이 반사판(1) 상면에 일정 간격으로 배치되어 있다. 또한, 제2주파수 대역(예를 들어, AWS 대역)의 다이폴 타입 제2방사소자들(21, 22, 23, 24)들은 상기 제1방사소자들(11, 12)에 적층되거나 또는 제1방사소자들(11, 12) 사이에서 반사판(1) 상면에 직접 설치된다.
- [0007] 제1방사소자들(11, 12) 각각은 상부 패치 판(11-2, 12-2) 및 하부 패치 판(11-1, 12-1)으로 구성된다. 하부 패치 판(11-1, 12-1)들은 반사판(1)을 관통하는 급전 케이블(112)을 통해서 반사판(1)의 뒷면에 부착되는 급전용 도체 패턴이 형성된 회로기관(111)과 연결된다. 또한, 상기 제1방사소자들(11, 12)에 적층된 제2방사소자들(21, 22)은 반사판(1) 및 해당 설치된 제1방사소자들(11, 12)의 상부 및 하부 패치 판(11-1, 11-2)을 관통하는 급전 케이블(212)을 통해서 급전망과 연결된다.
- [0008] 한편, 도 3에는 도 1의 제1방사소자들의 급전 구조를 나타낸 도면으로서, 도 3의 (a)는 평면도이며, 도 3의 (b)는 배면도이다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 제1방사소자들 중 하나의 하부 패치 판(11-1) 및 급전용 도체 패턴이 형성된 회로기관(111)을 나타내었으며, 그 외의 구성에 대해서는 생략하였다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1방사소자(11)의 하부 패치 판(11-1)은 반사판(1)을 관통하는 급전 케이블(112)을 통해서 반사판(1)의 뒷면에 부착되는 회로기관(111)과 연결된다. 즉, 제1방사소자의 급전용 도체 패턴은 회로기관(111) 상에서 인쇄 방식으로 형성되며, 인쇄회로기관(111)에서 급전 포인트들(a~d)과, 하부 패치 판(11-1)의 급전 포인트들(a~d)은 급전 케이블들(112)을 통해 연결되는 구조를 가진다.
- [0009] 이때, 예를 들어, a 급전 포인트에 비해 이와 대각선에 위치하는 c 급전 포인트에서의 송신 신호는 180도 위상 지연되며, 마찬가지로, b 급전 포인트에 비해 이와 대각선에 위치하는 d 급전 포인트에서의 송신 신호도 180도 위상 지연되도록 회로 기관(111)에서 급전용 도체 패턴이 형성된다. 이에 따라, 제1방사소자의 하부 패치 판(11-1)에서 a, c 급전 포인트 및 b, d 급전 포인트에서 서로 직교하는 이중 편파가 발생하게 된다. 한편, 제1방사소자의 상부 패치 판(11-2)은 방사 특성 최적화를 위해 설치되는 것으로서, 하부 패치 판(11-1)과 절연되게 플라스틱 소재 등의 지지대를 이용하여 설치된다.
- [0010] 상기한 구조를 가지는 기지국 안테나에 관한 기술로는, 본원 출원인에 의해 선출원된 국내 특허 출원번호 제10-2009-0110696호(명칭: 서로 다른 평면에 배치되는 방사소자들의 설치 방법 및 이를 이용한 안테나, 발명자: 문영찬 외 4명, 출원일: 2009년 11월 17일)에 개시된 바를 예로 들 수 있다.
- [0011] 그런데, 이러한 제1, 제2방사소자의 배치 방식에서는, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2방사소자들이 서로 다른 평면에 설치됨으로써, 제2주파수 대역의 신호가 방사될 경우에 위상 차이가 발생하게 되는 문제점이 있었다. 예를 들어, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2방사소자들 간의 높이 차이는 약 50mm일 수 있다. 높이 차이를 가지는 제2방사소자들 간에 의해 발생하는 위상 지연(phase delay)으로 인해, 안테나 다운 틸트시 수평 빔폭 감소량이 증가하게 된다.
- [0012] 또한, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자는 패치 타입의 제1방사소자의 상부 패치 판을 접지단으로 사용하게 된다. 그런데, 제1방사소자의 상부 패치 판은 방사 특성을 만족하기 위해 하부 패치 판에 비해 작은 사이즈로 설계되므로, 다이폴 타입의 제2방사소자에서 요구되는 접지 면적을 만족시키기가 어렵게 된다. 이와 같이, 접지 면적 불충분으로 인해 제2방사소자에서 무선 주파수의 패턴 특성 열화가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서, 본 발명의 목적은 전체 안테나의 사이즈를 줄일 수 있으며, 특히, 제1주파수 대역의 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2주파수 대역의 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2주파수 대역의 제2방사소자를 구비한 이중대역 안테나에서, 제2방사소자들 간의 높이 차이를 줄일 수 있으며, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2

방사소자에서 요구되는 접지 면적을 충분히 확보할 수 있으며, 방사 특성을 향상시킬 수 있는 이동통신 기지국 안테나를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 이동통신 기지국 안테나에 있어서, 반사판과; 상기 반사판 상에 형성되는 제1주파수 대역의 제1방사소자를 포함하며;
- [0015] 상기 제1방사소자는 상기 반사판 자체에 전체적으로 X자의 구멍 형태로 직접적으로 형성되어, 서로 직교하는 X자 형태의 이중편파의 송신 신호를 발생하기 위한 슬롯 구조와; 상기 슬롯 구조의 상면에서 상기 반사판과 절연되게 설치되는 금속 재질의 패치 판을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 이동통신 기지국 안테나는 전체 안테나의 사이즈를 줄일 수 있으며, 특히, 제1주파수 대역의 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2주파수 대역의 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2주파수 대역의 제2방사소자를 구비한 이중대역 안테나에서, 서로간의 높이 차이를 줄일 수 있으며, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자에서 요구되는 접지 면적을 충분히 확보할 수 있으며, 방사 특성을 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래의 이중대역 이중편파 이동통신 기지국 안테나의 일 예시 평면도
- 도 2는 도 1의 A-A' 부분 일부 투과 절단면도
- 도 3은 도 1의 제1방사소자들의 급전 구조를 나타낸 평면 및 배면도
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중대역 이중편파 이동통신 기지국 안테나의 평면도
- 도 5는 도 4의 A-A' 부분 일부 투과 절단면도
- 도 6은 도 4의 제1방사소자의 급전 구조를 나타낸 평면 및 배면도
- 도 7은 도 6의 사시도

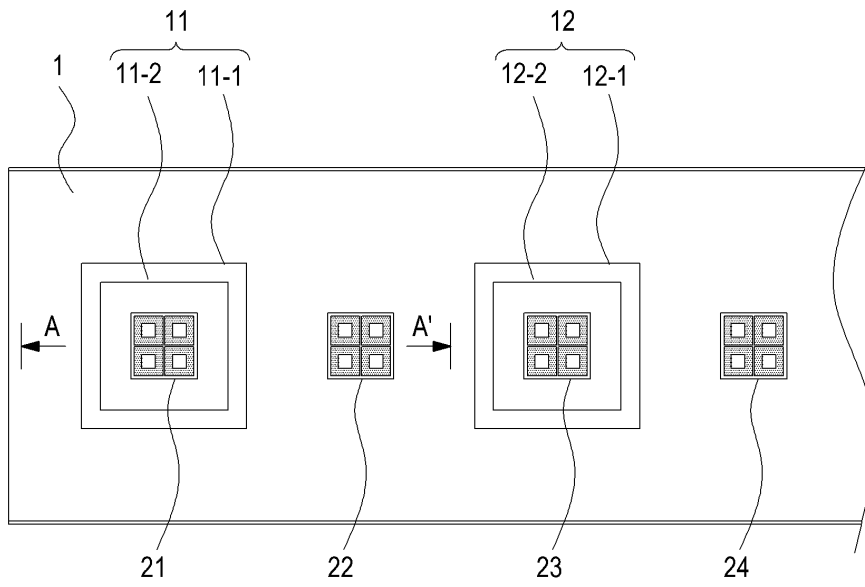
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.
- [0019] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중대역 이중편파 이동통신 기지국 안테나의 평면도이며, 도 5는 도 4의 A-A'부분 일부 투과 절단면도이다. 도 6은 도 4의 제1방사소자의 급전 구조를 나타낸 평면 및 배면도이며, 도 7은 도 6의 사시도로서, 도 6 및 도 7에서는 설명의 편의를 위해 제1방사소자들 슬롯 구조 및 급전용 도체 패턴이 형성된 회로기판을 나타내었으며, 그 외의 구성에 대해서는 생략하였다.
- [0020] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나는 제1주파수 대역(예를 들어, 700/800MHz 대역)의 일명, 슬롯 타입 제1방사소자들(31, 32)이 반사판(1) 상면에 일정 간격으로 배치되어 있다. 또한, 제2주파수 대역(예를 들어, 2GHz 대역)의 다이폴 타입 제2방사소자들(21, 22, 23, 24)들은 상기 제1방사소자들(31, 32)에 적층되거나 또는 제1방사소자들(31, 32) 사이에서 반사판(1) 상면에 직접 설치된다.
- [0021] 제1방사소자들(31, 32) 각각은 본 발명의 특징에 따라 반사판(1) 자체에 전체적으로 X자의 구멍 형태로 직접적으로 형성되어, 서로 직교하는 X자 형태의 이중편파의 송신 신호를 발생하기 위한 슬롯 구조(31-1)와, 슬롯 구조(31-1)의 상면에서 설치되는 알루미늄(은 도금) 또는 구리(은 도금)와 같은 금속 재질의 패치 판(31-2, 32-2)으로 구성된다. 패치 판(31-2, 32-2)은 슬롯 구조(31-1)의 방사 특성을 최적화를 위해 적절한 형태 및 사이즈를 가지며, 하부의 반사판(1)과 절연되게 플라스틱 소재 등의 지지대를 이용하여 설치된다. 즉, 본 발명에서는 반사판(1) 자체가 슬롯 구조를 형성하는 금속 판의 역할을 하게 된다.

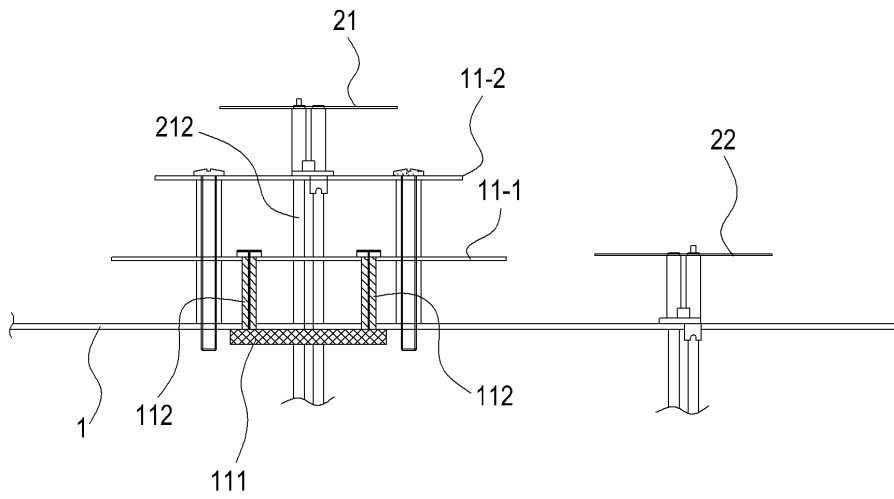
- [0022] 슬롯 구조(31-1)는 반사판(1)의 뒷면에 부착되는 회로 기관(311)에 미리 적절한 도체 패턴으로 형성되는 급전용 스트립 선로(도 6의 3111)와 커플링 방식으로 송신 신호를 제공받는다. 상기 회로 기관(311)은 통상적인 PCB 기관 형태로 형성될 수 있다.
- [0023] X자 형태의 슬롯 구조(31-1)에서 X자 형태의 이중편과 중 일 편과를 각각 발생하는 '/'자 또는 '\'자 슬롯들은 각각 해당 제1주파수 대역(AWS 대역)의 주파수 파장을 고려하여, 예를 들어 $2/\lambda$ 에 대응되게 그 길이가 형성될 수 있다. 이 경우에 각각의 슬롯의 길이는 예를 들어, 약 160mm, 각각의 슬롯의 폭은 예를 들어, 약 2mm로 설계될 수 있다.
- [0024] X자 형태로 형성되는 이중편과에서 각각의 편과를 발생하는 스트립 선로(3111)를 회로기관(311)에 형성할 경우에, 서로 교차하게(그러나 전기적으로 연결되지 않게) 도체 패턴들을 형성하여야 할 부위가 있는데, 도 6의 (b)에서 A부분에 그 측면 구조를 확대하여 도시한 바와 같이, 서로 교차하는 부위에 도체 패턴들 중 한 도체 패턴을 에어 브리지 구조로 형성한다.
- [0025] 한편, 이와 같이, 형성되는 제1방사소자들(31, 32)에 적층되는 제2방사소자들(21, 22)은 제1방사소자들(31, 32)의 패치 판(31-2, 32-2) 상에 설치되며, 패치 판(31-2, 32-2)을 접지단으로 사용하게 된다. 즉, 제2방사소자(21, 22)는 패치 판(31-2, 32-2)에 의해 접지된다. 제1방사소자들(31, 32)에 적층되는 제2방사소자들(21, 22)은 제1방사소자들(31, 32)의 패치 판(31-2, 32-2) 및 반사판(1)을 관통하는 급전 케이블(212)을 통해서 급전망과 연결된다.
- [0026] 상기와 같은 구조에 따라, 본 발명에 따른 안테나에서 회로 기관(311)의 급전용 스트립 선로(3111)에 인가되는 송신 신호는 회로 기관(311) 자체의 유전층을 거쳐 슬롯 구조(31-1)에 커플링되며, 이에 따라 슬롯 구조(31-1)에는 송신 신호의 전기장(E field)이 형성된다. 슬롯 구조(31-1)에 형성되는 송신 신호의 전기장은 이후, 적정한 간격을 두고 이격되게 고정된 패치 판(31-2, 32-2)을 거쳐 방사된다.
- [0027] 상기한 구조를 가지는 본 발명에 따른 제1, 제2방사소자의 적층 배치 방식에서는, 종래의 상부 및 하부 패치 판을 가지는 구조와 비교하여, 패치 판을 하나만 구비하므로, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2방사소자들이 높이 차이가 줄어들게 된다. 예를 들어, 본 발명에서 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자와, 단독으로 설치되는 제2방사소자들 간의 높이 차이는 약 25mm일 수 있다. 이와 같이, 높이 차이가 줄어들게 되므로, 높이 차이를 가지는 제2방사소자들 간에 의해 발생하는 위상 지연(phase delay)이 종래와 비교하여 줄어들게 되며, 안테나 다운 틸트시 수평 빔폭 감소량이 줄어들게 된다.
- [0028] 또한, 이 경우에, 본 발명에 따른 안테나는 종래와 비교하여 제1방사소자 및 이에 적층되어 설치되는 제2방사소자의 높이가 낮아지게 되므로, 전체적인 안테나의 높이를 줄일 수 있게 되어, 종래와 비교하여 보다 소형, 경량화를 만족시킬 수 있게 된다.
- [0029] 또한, 제1방사소자에 적층되어 설치되는 제2방사소자는 제1방사소자의 패치 판을 접지단으로 사용하게 되는데, 본 발명에서는 제1방사소자의 패치 판은 슬롯 구조의 부위보다 크게 형성되므로, 종래와 비교하여 큰 사이즈로 설계하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 패치 판은 그 위에 적층되는 다이폴 타입의 제2방사소자에서 요구되는 접지 면적을 만족시킬 수 있게 되며, 제2방사소자에서 무선 주파수의 패턴 특성 열화를 방지할 수 있게 된다.
- [0030] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 기지국 안테나의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 상기의 설명에서는 제1방사소자에 적층되게 설치되는 제2방사소자가 다이폴 타입인 것을 예로 들어 설명하였으나, 이외에도 본 발명의 다른 실시예들에서는 제1방사소자에 적층되는 제2방사소자가 통상적인 패치 타입의 구조로 구성할 수도 있다.
- [0032] 또한, 상기의 설명에서는 제1방사소자에 제2방사소자가 적층되는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 이외에도 본 발명의 다른 실시예들에서는 제2방사소자가 적층되지 않고, 본 발명에 따른 구조를 가지는 제1방사소자들이 별도로 설치되도록 하는 구성도 가능하다.

도면

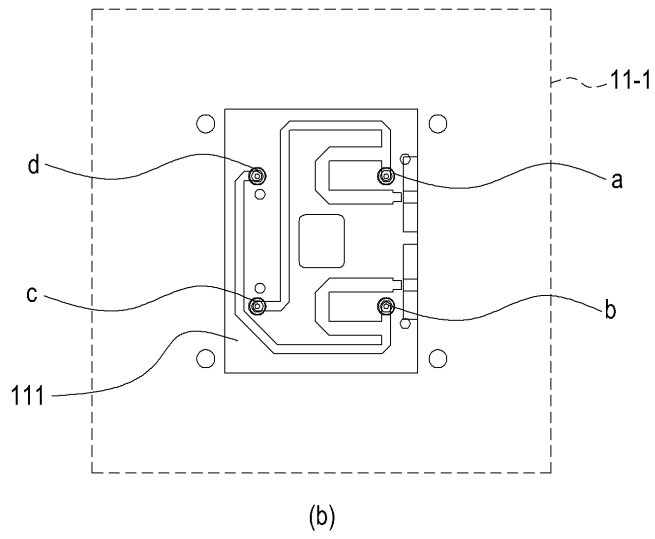
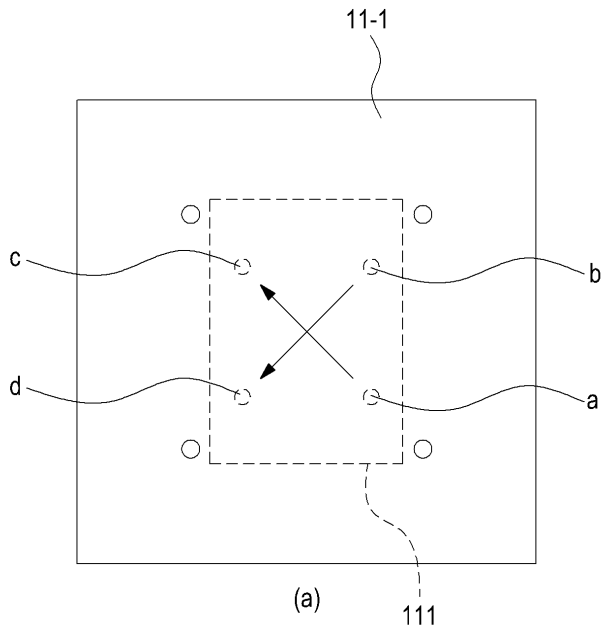
도면1



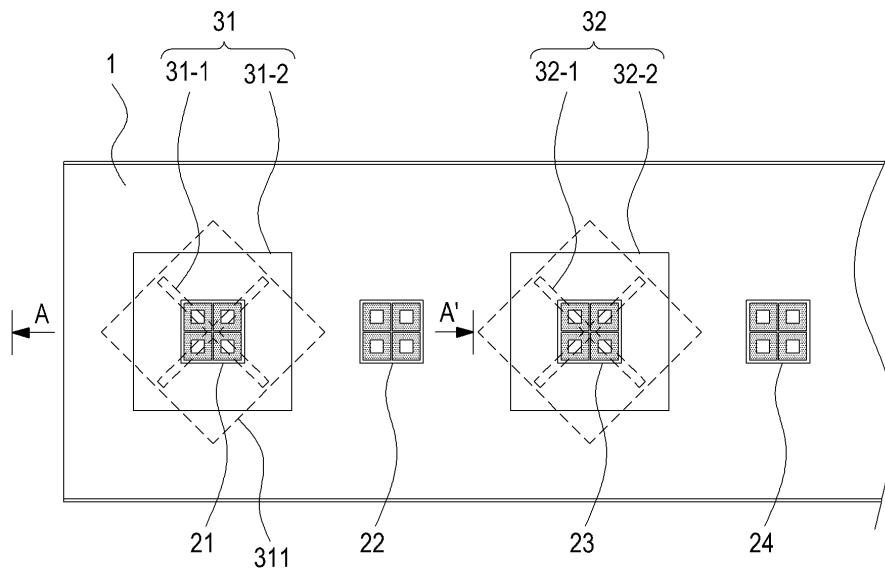
도면2



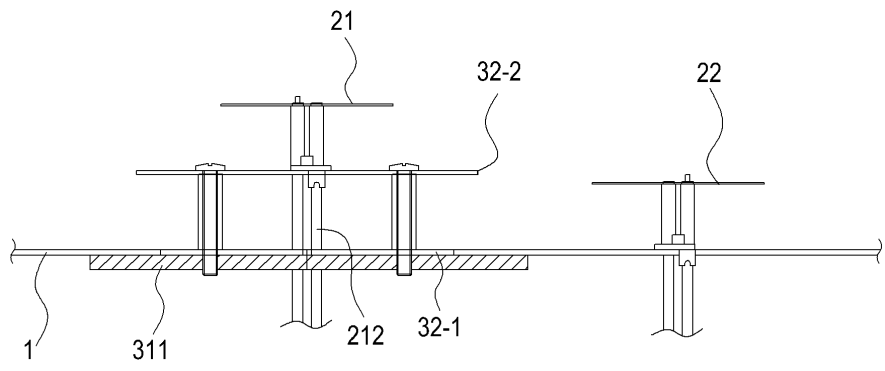
도면3



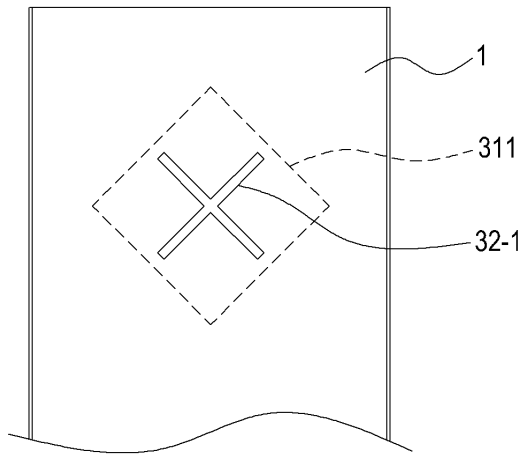
도면4



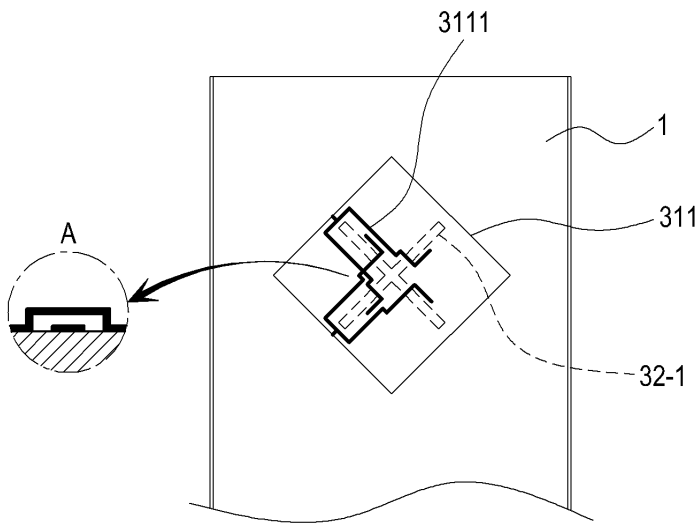
도면5



도면6



(a)



(b)

도면7

