



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0057537
(43) 공개일자 2009년06월08일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01) H01Q 21/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0124154

(22) 출원일자 2007년12월03일

심사청구일자 2007년12월03일

(71) 출원인

블루웨이브텔(주)

대전광역시 유성구 장동 23-14 대전 중소기업 중
합지원센터 304호

(72) 발명자

하재권

대전 유성구 상대동 346-2번지

장재수

대전 유성구 송강동 송강한솔아파트 204동 507호

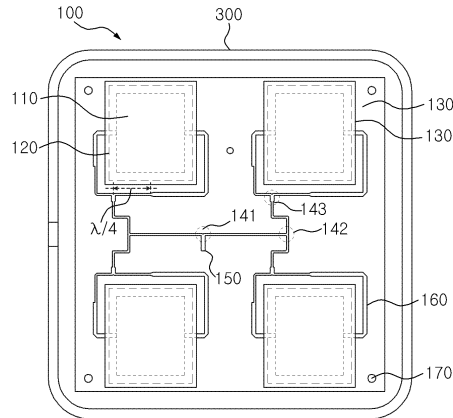
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 고역리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나

(57) 요약

본 발명은 고역리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 안테나를 스택 패치 배열로 구현하여 고 이득 및 광대역 특성을 갖도록 하고, 제1 스택 패치 배열 안테나는 수평편파를, 제2 스택 패치 배열 안테나는 수직편파를 발생하여 직교(Orthogonal) 편파 특성을 갖도록 인접 배치하되, 상기 각 안테나의 제1 방사부는 제2 방사부와 결합하여 도전체 케이스 기구물에 장착되고 각 안테나의 지향 방향을 180도로 다르게 함으로써, 각 안테나의 반사파 및 표면파에 의하여 간섭 및 발전되는 송수신 신호를 격리시키는 고역리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나에 관한 것이다. 따라서, 양방향성 송수신 안테나의 상호간 간섭 및 발전을 최소화하여 송수신 안테나 간 높은 격리도를 가지면서도 송수신 안테나를 인접하게 하여 무선 통신 시스템의 중계 기능을 원활히 수행하고, 용이하게 설치할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1b



특허청구의 범위

청구항 1

송신 신호와 수신 신호 간에 높은 격리도를 유지하기 위한 송수신 안테나에 있어서,

수평편파를 발생하는 제1 스택 패치 배열 안테나와;

상기 제1 스택 패치 배열 안테나를 내포하여 전기적으로 격리시키며 도체 케이스 형태를 띠는 제1 안테나 기구와;

수직편파를 발생하는 제2 스택 패치 배열 안테나; 및

상기 제2 스택 패치 배열 안테나를 내포하여 전기적으로 격리시키며 도체 케이스 형태를 띠는 제2 안테나 기구;로 구성하는 것을 특징으로 하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 스택 패치 배열 안테나와 제2 스택 패치 배열 안테나는 유전체기판의 상면에 위치한 제1 방사부와, 상기 유전체기판의 하면에 위치한 안테나 그라운드와, 또 다른 유전체 기판의 하면에 위치한 제2 방사부와, 상기 제1 방사부와 제2 방사부 사이에서 위치하여 전기적으로 분리하는 분리막과, 상기 제1 방사부에 제1, 제2 및 제3 전력분배기를 통하여 전기적으로 연결되는 안테나 급전선, 및 상기 안테나 급전선에 소스 신호를 입력하는 안테나 급전부로 구성하는 것을 특징으로 하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 방사부와 안테나 급전선은 수평편파를 발생시키기 위해 제1 방사부의 마주하는 좌우양측에 수평방향으로 연결하고, 수직편파를 발생시키기 위해 제1 방사부의 마주하는 상하양측에 수직방향으로 연결하는 것을 특징으로 하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 안테나 급전선은 제1 방사부가 신호의 동위상을 갖도록 하기 위해 동작주파수를 발생시키는 제1 방사부의 각 중앙 위치에서 $\lambda/4$ 거리만큼 이동하여 위치시킨 제3 전력분배기에서 두 개로 나누어져 상기 제1 방사부와 연결되는 것을 특징으로 하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 스택 패치 배열 안테나 및 제2 스택 패치 배열 안테나는 전력분배기를 이용하여 1 X 2 또는 2 X 2 의 형태로 된 스택 패치 배열로 설계한 것을 특징으로 하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 안테나를 스택 패치 배열로 구현하여 고 이득 및 광대역 특성을 갖도록 하고, 제1 스택 패치 배열 안테나는 수평편파를, 제2 스택 패치 배열 안테나는 수직편파를 발생하여 직교(Orthogonal) 편파 특성을 갖도록 인접 배치하되, 상기 각 안테나의 제1 방사부는 제2 방사부와 결합하여 도체 케이스 기구물에 장착되고 각 안테나의 지향 방향을 180 도로 다르게 함으로써, 각 안테나의 반사파 및 표면파에 의한 간섭 및 발전되는 송수신 신호를 격리시키는 고격

리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 종래의 중계기용 안테나는 기구물 내부에 안테나를 장착하여 반사파 및 누설파에 의한 신호의 결합을 최대한 차폐하도록 하였고, 송수신용의 두 안테나 사이를 크게 벌이거나 케이스에 주름을 두어 격리 특성을 얻었지만 케이스가 큰 구조의 기구물에 설치됨으로써 운용에 많은 제약이 있었다.
- <3> 또한, 일반 무선 중계기 안테나는 비용이 적게 든다는 장점이 있지만 송출한 신호가 자기 자신한테 되돌아와서 다시 증폭이 되는 발진현상으로 중계기의 성능이 현저히 떨어지는 문제점이 있다.
- <4> 이러한 문제점 때문에 종래의 무선중계기의 경우 건물 지하 등 제한적인 장소에서만 사용되어 왔다. 하지만, 앞으로는 이와 같은 무선 중계기의 수요가 신축 건물이나 기존 건물의 리모델링에 의해 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 있어서, 상기와 같은 문제점들의 해결이 시급하다.
- <5> 특히, 미약한 신호를 증폭하여 특정 영역으로 서비스하는 동일 채널 양방향 중계기는 신호를 중계하는 과정에서의 동일 주파수에 의한 상호 결합, 간섭, 및 발진을 방지하는 기술이 필요함으로 이를 위해 안테나 장치에서의 높은 격리도 특성이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은, 안테나의 이득증가와 광대역 특성 및 임피던스 매칭을 용이하게 하여 안테나의 효율을 증가시키기 위한 안테나 설계를 목적으로 한다.
- <7> 또한, 본 발명은 인접한 두 안테나의 높은 순도의 수평 편파 및 수직 편파를 구현하여 높은 격리특성을 갖도록 함과 더불어 중계기의 송신 신호가 다시 수신안테나로 입력되어도 신호간의 상호 간섭이나 발진을 최소화하는 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <8> 또한, 본 발명은 지상 및 건물 내부에서 장착과 운용이 쉽도록 하기 위하여 소형 경량의 마이크로스트립 패치 배열 구조로 구성된 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

- <9> 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나는, 송신 신호와 수신 신호 간에 높은 격리도를 유지하기 위한 송수신 안테나에 있어서, 수평편파를 발생하는 제1 스택 패치 배열 안테나와, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나를 내포하여 전기적으로 격리시키며 도체 케이스 형태를 띠는 제1 안테나 기구와, 수직편파를 발생하는 제2 스택 패치 배열 안테나, 및 상기 제2 스택 패치 배열 안테나를 내포하여 전기적으로 격리시키며 도체 케이스 형태를 띠는 제2 안테나 기구로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <10> 본 발명에 있어서, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나와 제2 스택 패치 배열 안테나는 유전체기판의 상면에 위치한 제1 방사부와, 상기 유전체기판의 하면에 위치한 안테나 그라운드와, 또 다른 유전체 기판의 하면에 위치한 제2 방사부와, 상기 제1 방사부와 제2 방사부 사이에서 위치하여 전기적으로 분리하는 분리막과, 상기 제1 방사부에 제1, 제2 및 제3 전력분배기를 통하여 전기적으로 연결되는 안테나 급전선, 및 상기 안테나 급전선에 소스 신호를 입력하는 안테나 급전부로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 또한, 상기 제1 방사부와 안테나 급전선은 수평편파를 발생시키기 위해 제1 방사부의 마주하는 좌우양측에 수평 방향으로 연결하고, 수직편파를 발생시키기 위해 제1 방사부의 마주하는 상하양측에 수직방향으로 연결하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한, 상기 안테나 급전선은 제1 방사부가 신호의 동위상을 갖도록 하기 위해 동작주파수를 발생시키는 제1 방사부의 각 중앙 위치에서 $\lambda/4$ 거리만큼 이동하여 위치시킨 제3 전력분배기에서 두 개로 나누어져 상기 제1 방사부와 연결되는 것을 특징으로 한다.
- <13> 본 발명에 있어서, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나 및 제2 스택 패치 배열 안테나는 전력분배기를 이용하여 1 X 2 또는 2 X 2 의 형태로 된 스택 패치 배열로 설계한 것을 특징으로 한다.

효과

- <14> 상술한 바와 같이, 본 발명은 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나를 제공함으로써 송수신 안테나 간의 높은 격리도를 갖도록 하여 양방향성 송수신 안테나의 상호간 간섭 및 발진을 최소화하는 효과가 있다.
- <15> 또한, 본 발명은 인접한 송수신 안테나의 전력분배기를 이용하여 1 X 2 또는 2 X 2의 형태로 된 스택 패치 배열로 설계함으로써 이득이 증가하고 임피던스 매칭이 용이하며 대역폭이 넓어지는 효과가 있다.
- <16> 또한, 본 발명은 송수신 격리 안테나를 일체형으로 구성하여 부피를 작게 함으로써, 소형 중계기용 안테나로 용이하게 설치하여 활용할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <18> 도 1a는 본 발명에 따른 1 X 2스택 패치 형태로 구성된 제1 스택 패치 배열 안테나를 나타낸 구성도이고, 도 1b는 본 발명에 따른 2 X 2스택 패치 형태로 구성된 제1 스택 패치 배열 안테나를 나타낸 구성도이고, 도 2a는 본 발명에 따른 1 X 2스택 패치 형태로 구성된 제2 스택 패치 배열 안테나를 나타낸 구성도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 2 X 2스택 패치 형태로 구성된 제2 스택 패치 배열 안테나를 나타낸 구성도이다.
- <19> 도1a 내지 도 2b 에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나는, 수평편파를 발생하는 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와, 수직편파를 발생하는 제2 스택 패치 배열 안테나(200), 및 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)를 내포하여 전기적으로 격리 시키며 도체 케이스 형태를 띠는 차폐수단인 제1 안테나기구(300) 및 제2 안테나기구(400)으로 구성한다.
- <20> 여기서, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)는 제1 방사부(110), 제2 방사부(120), 유전체 기판(130, 130'), 제1, 제2, 및 제3전력분배기(141, 142, 143), 안테나 급전부(150), 안테나 급전선(160), 및 안테나 그라운드(190)로 구성하고, 상기 제2 스택 패치 배열 안테나(200)는 제1 방사부(210), 제2 방사부(220), 유전체 기판(230, 230'), 제1, 제2, 및 제3전력분배기(241, 242, 243), 안테나 급전부(250), 안테나 급전선(260), 안테나 그라운드(290)로 구성한다.
- <21> 여기서, 상기 안테나 급전부(150, 250)는 커넥터(미도시)와 연결되어 RF모듈과 최종 결합되는 것으로 소스 신호를 안테나에 입력한다.
- <22> 여기서, 상기 안테나 급전선(160, 260)은 상기 안테나 급전부(150, 250)로 입력된 신호를 제1 방사부(110, 210)로 전달한다.
- <23> 이에 대하여 상술하면, 상기 안테나 급전선은(160, 260)은 상기 안테나 급전부(150, 250)와 제1 전력분배기(141, 241)를 연결하되, 상기 제1 전력분배기(141, 241)로부터 두 개로 나누어 진다.
- <24> 상기 안테나 급전선(160, 260)은 상기 제1 전력분배기(141, 241)와 제2 전력분배기(142, 242)를 연결하되, 상기 제2 전력분배기(142, 242)로부터 두 개로 나누어 진다.
- <25> 상기 안테나 급전선(160, 260)은 제1 방사부(110, 210)에서 신호의 동위상을 갖기 위해 동작주파수를 발생시키는 제1 방사부(110, 210)의 각 중앙 위치에서 $\lambda/4$ 거리만큼 이동하여 위치시킨 제 3전력분배기(143, 243)에서 두 개로 나누어져 제1 방사부(110, 210)에 연결된다.
- <26> 한편, 상기 전력분배기들은 제1 방사부(110, 210)의 수에 따라 2개로 구성될 수 있다.
- <27> 여기서, 상기 제1 방사부(110, 210)는 상기 안테나 급전선(160, 260)에서 전달된 안테나 신호를 외부로 방사한다. 이때, 상기 제1 방사부(110, 210)는 유전체기판(130, 230)의 상면에 위치하고, 상기 유전체 기판(130, 230) 하면에는 안테나 그라운드(190, 290)가 위치한다. 이때, 상기 안테나 그라운드(190, 290)은 도3을 참조한다.
- <28> 여기서, 상기 제2 방사부(120, 220)는 상기 제1 방사부(110, 210)에서 방사되는 신호를 전달 받아 최종 스택 패치 배열 안테나(100, 200)로 동작한다. 이때, 상기 제2 방사부(120, 220)는 또 다른 유전체 기판(130' , 230')의 하면에 위치한다.
- <29> 따라서, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)는 안테나 급전부(150)를 통해 안테나로 전달된 신호가 제1, 제2 및 제3 전력분배기(141, 142, 143)와 안테나 급전선(160)을 통하여 상기 동위상으로 배열된 각각의 제1 방사부(110)에 전달되도록 구성한다.
- <30> 이때, 상기 안테나 급전선(160)은 상기 제1 방사부(110)의 마주하는 좌우양측에 수평방향으로 연결하여 수평편

파를 발생시켜 방사한다.

- <31> 그리고, 상기 제1 방사부(110)에서 방사한 신호는 커플링에 의해 제2 방사부(120)로 전달되어 방사된다.
- <32> 또한, 상기 제2 스택 패치 배열 안테나(200)는 안테나 급전부(250)를 통해 안테나로 전달된 신호가 제1, 제2 및 제3 전력분배기(241, 242, 243)와 안테나 급전선(260)을 통하여 상기 동위상으로 배열된 각각의 제1 방사부(210)에 전달되도록 구성한다.
- <33> 이때, 상기 안테나 급전선(260)은 상기 제1 방사부(210)의 마주하는 상하양측에 수직방향으로 연결하여 수직편파를 발생시켜 방사한다.
- <34> 그리고, 상기 제1 방사부(210)에서 방사한 신호는 커플링에 의해 제2 방사부(220)로 전달되어 방사된다.
- <35> 또한, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100) 및 제 2 스택 패치 배열 안테나(200)는 인접한 송수신 안테나의 제 1, 제2 및 제3 전력분배기(141, 142, 143, 241, 242, 243)를 이용하여 1 X 2 또는 2 X 2의 형태로 된 스택 패치 배열 형태로 설계한 것을 특징으로 한다.
- <36> 여기서, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)는 방사되는 전파의 편파가 서로 직교하도록 구성함으로써, 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)에 의한 신호 간 간섭을 최소화 할 수 있으며, 제 1 스택 패치 배열 안테나(100)의 송신 신호가 제2 스택 패치 배열 안테나(200)로 수신되어 발진이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <37> 본 발명에 따른 고격리 무선 중계기용 광대역 스택 패치 배열 안테나를 구현하기 위해서 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)가 고정된 제1안테나 기구(300)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)가 고정된 제2 안테나 기구(400)를 서로 반대 방향으로 지향하게 장착하여 두 개의 안테나 상호간의 반사파와 누설 전자파를 최소화하여 고격리 특성을 얻을 수 있도록 놓는다.
- <38> 이때, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100) 및 제2 스택 패치 배열 안테나(200)에는 상기 제1 안테나 기구(300) 및 제2 안테나 기구(400)에 고정할 수 있도록 고정홀(170, 270)을 더 구비한다.
- <39> 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)의 송수신에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.
- <40> 송수신 신호는 주파수가 다르며, 제1 스택 패치 배열 안테나(100)는 f1 주파수 신호를 수신하고 f2 주파수 신호를 송신하고, 제 2 스택 패치 배열 안테나(200)는 f1 신호를 송신하고 f2 신호를 수신하며, 이때, 제1 안테나 기구(300)와 제2 안테나 기구(400)는 제1 스택 패치 배열 안테나(100)의 송신 신호가 제2 스택 패치 배열 안테나(200)로 수신되는 신호 간의 간섭을 방지하고 발진을 막아줌으로써 제1 스택 패치 배열 안테나(100)와 제2 스택 패치 배열 안테나(200)의 격리도를 향상시킨다.
- <41> 또한, 높은 격리도를 얻어 낼 수 있어, 신호를 중계하는 과정에서의 동일 주파수에 의한 상호 결합이나 간섭, 그리고 발진을 방지할 수 있다.
- <42> 도 3은 본 발명에 따른 제1 스택 패치 배열 안테나 또는 제2 스택 패치 배열 안테나를 나타낸 측면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 제1 안테나 기구 또는 제2 안테나 기구의 단면을 나타낸 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 제1, 제2 안테나 기구에 고정된 제1, 제2 스택 패치 배열 안테나의 결합구조를 나타낸 단면도이다.
- <43> 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 제1 스택 패치 배열 안테나(100) 및 제 2 스택 패치 배열 안테나(200)의 제1 방사부(110, 210)와 제2 방사부(120, 220) 사이에 위치하여 전기적으로 분리하는 분리막(180, 280)과 같은 유전율이 없는 재질을 이용해서 제2방사부(120, 220)를 띄어 제1 방사부(110, 210)와 제2 방사부(120, 220)가 커플링에 의해 신호가 방사된다.
- <44> 상기 제1 안테나 기구(300) 및 제2 안테나 기구(400)는 도체로 된 사각형 케이스로 되어 있으며 하단에는 서로 다른 안테나 기구(300, 400)를 결합할 수 있도록 결합부(500)가 형성되어 있다.
- <45> 이때, 상기 제1 안테나 기구(300)의 결합부(500)는 기역(∩)구조로 형성되어 있으며, 상기 제2 안테나 기구(400)의 결합부(500)는 니은(∪)구조로 형성된다. 이때, 상기 결합부(500)의 구조는 서로 결합이 가능한 다른 구조를 가질 수 있다.
- <46> 또한, 상기 제1 안테나 기구(300) 및 제2 안테나 기구(400)의 단면은 알파벳 에이치(H) 구조로 형성되어 있으며, 상기 제1 안테나 기구(300) 상단 내부에는 제1 스택 패치 배열 안테나(100)를 삽입하여 고정하고, 상기 제2

<72> 180, 280 : 분리막

190, 290 : 안테나 그라운드

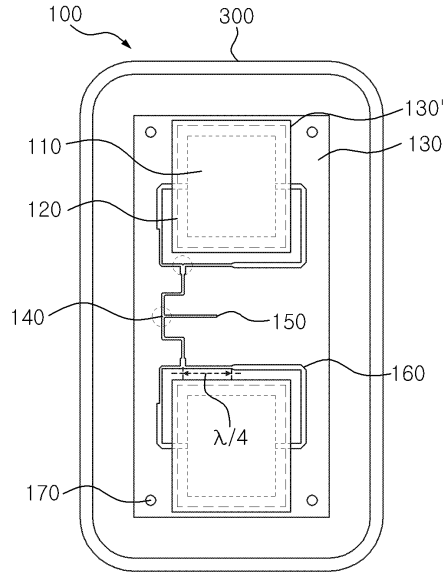
<73> 300 : 제1 안테나 기구

400 : 제2 안테나 기구

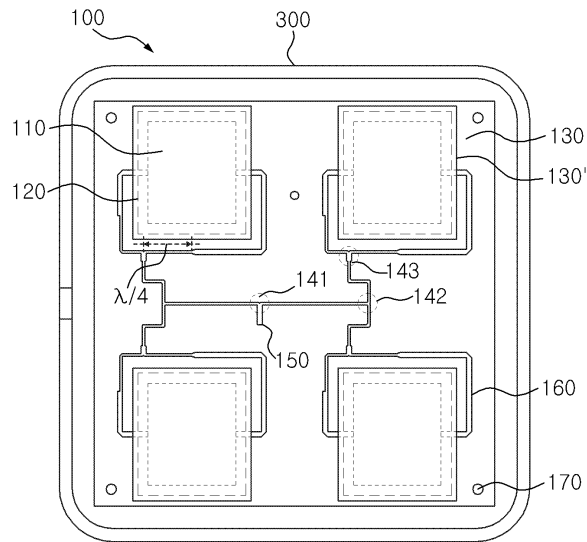
<74> 500 : 결합부

도면

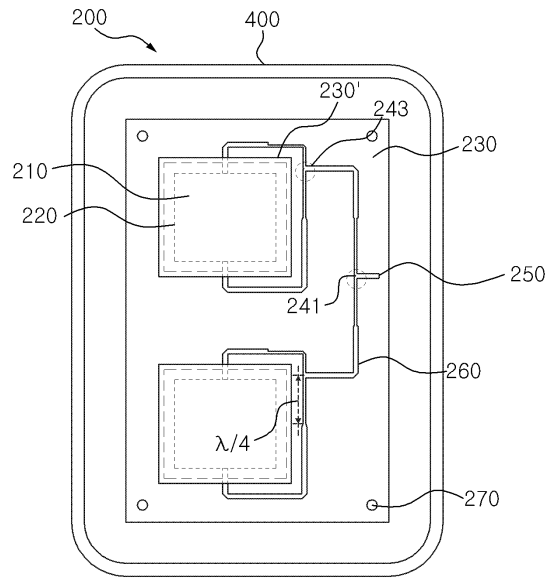
도면1a



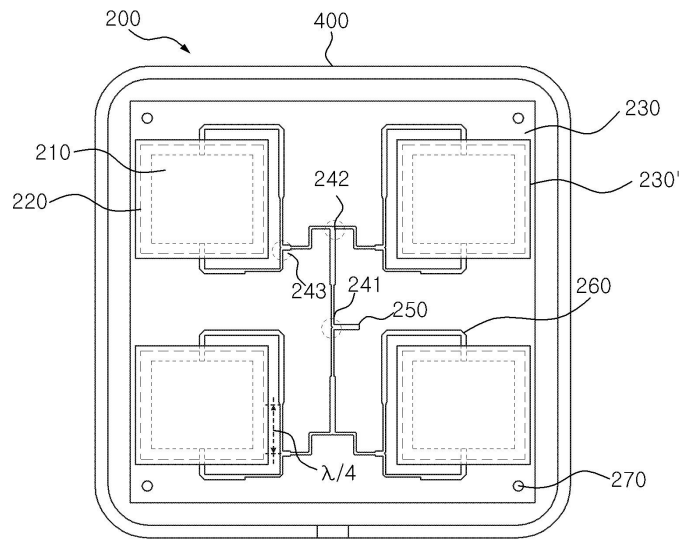
도면1b



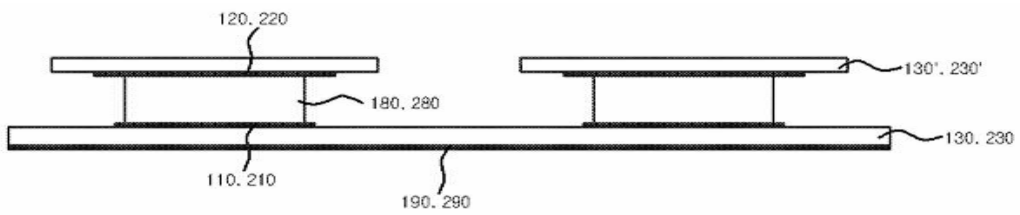
도면2a



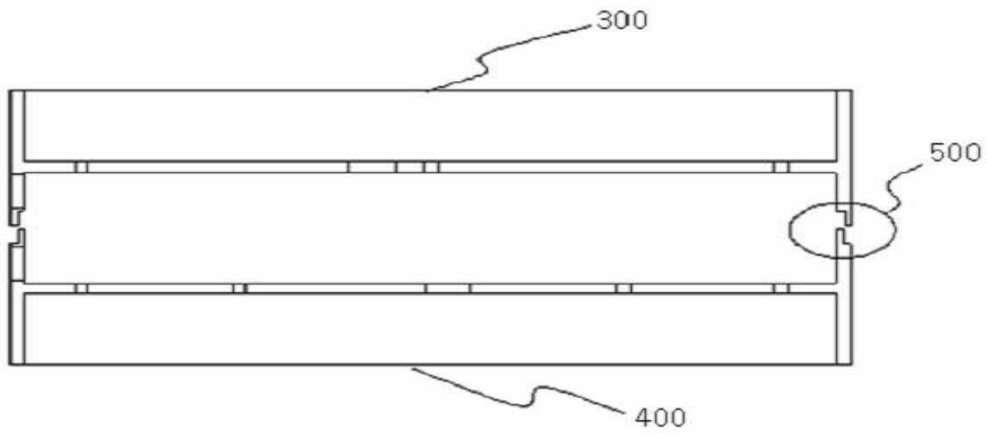
도면2b



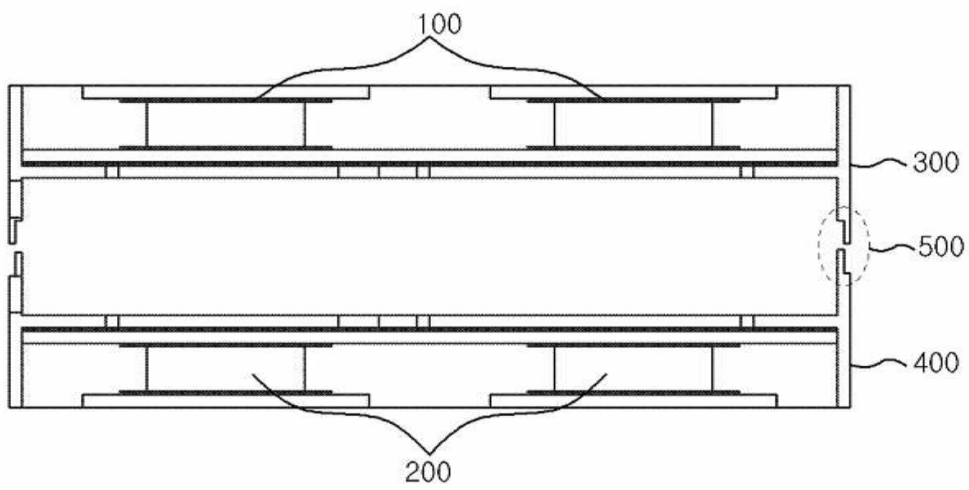
도면3



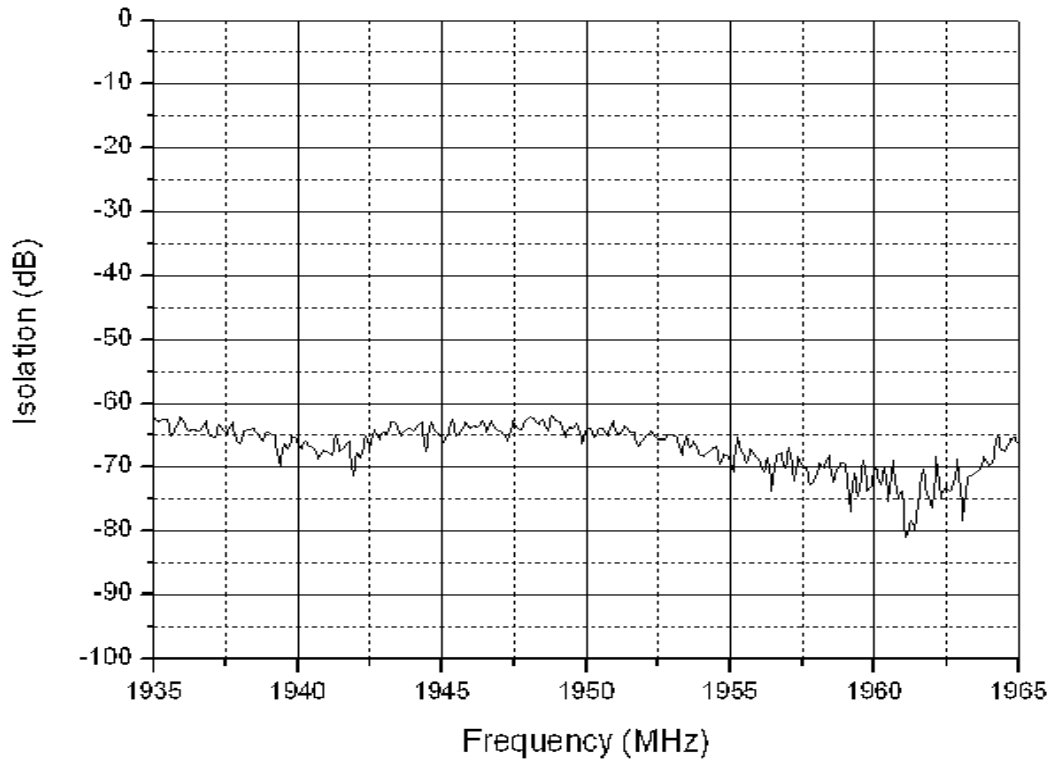
도면4



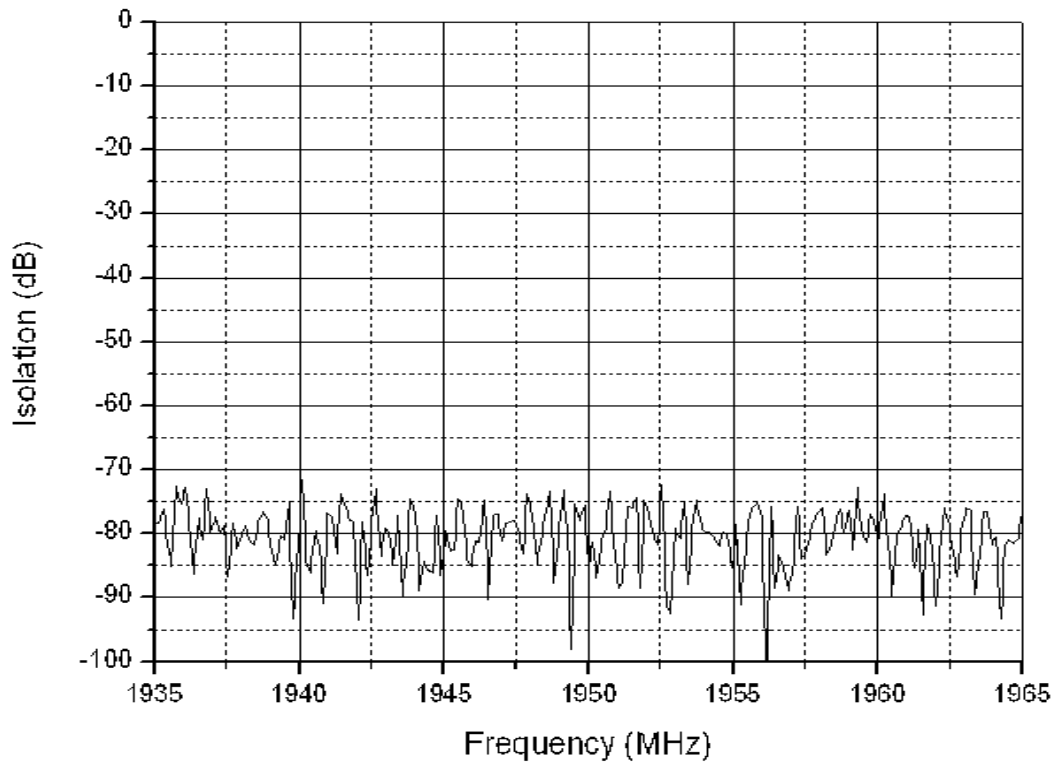
도면5



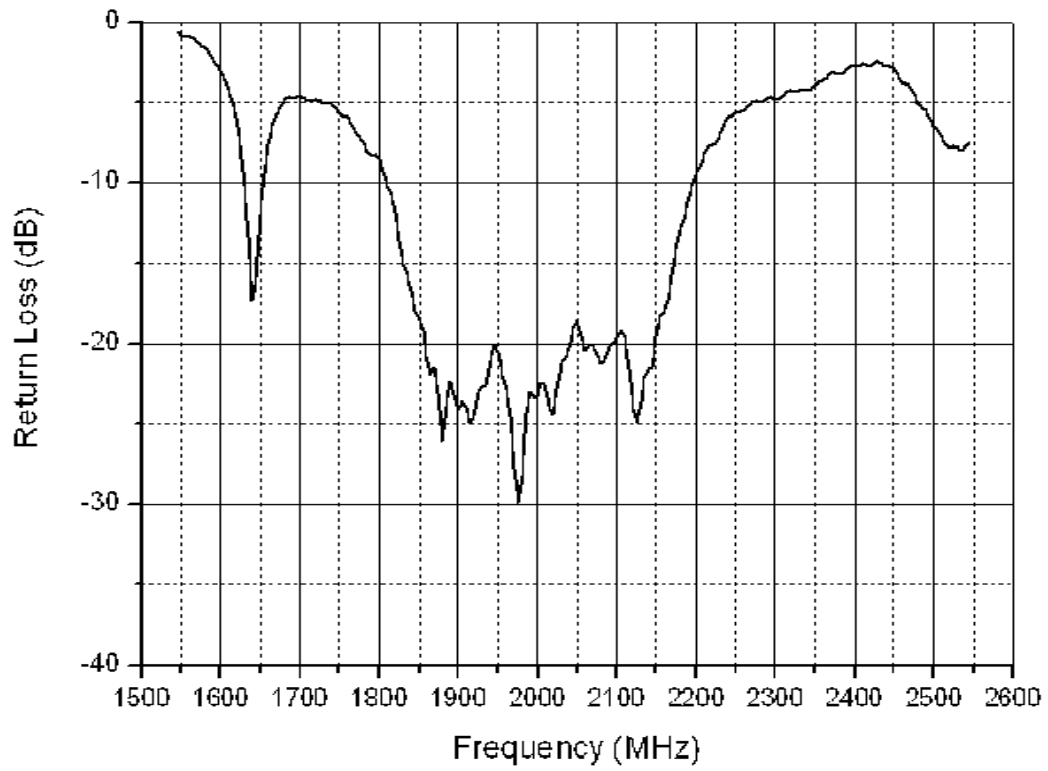
도면6a



도면6b



도면7



도면8

