



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월23일  
 (11) 등록번호 10-1085889  
 (24) 등록일자 2011년11월16일

(51) Int. Cl.

H01Q 9/16 (2006.01) H01Q 9/18 (2006.01)

H01Q 9/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0082639

(22) 출원일자 2009년09월02일

심사청구일자 2009년09월03일

(65) 공개번호 10-2011-0024584

(43) 공개일자 2011년03월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060099061 A\*

KR1020080105397 A\*

US20050134517 A1\*

US20050156803 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 케이엠더블유

경기도 화성시 동탄면 영천리 65번지

(72) 발명자

최오석

경기도 화성시 능동 동탄 자연앤데시앙아파트  
880동 604호

문영찬

경기도 수원시 영통구 망포동 늘푸른벽산아파트  
104동 601호

정현정

경기도 용인시 기흥구 고매동 440번지

(74) 대리인

이건주, 김정훈

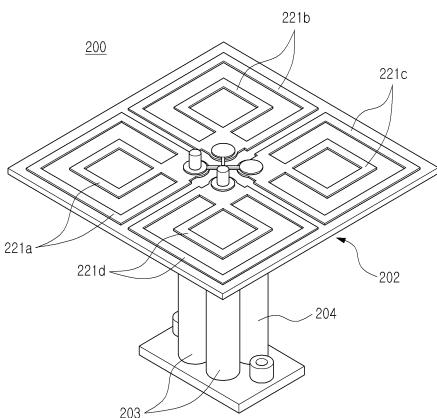
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 남윤권

(54) 광대역 다이폴 안테나

**(57) 요 약**

본 발명은 광대역 다이폴 안테나에 있어서, 일면에 무선 신호를 송수신하기 위한 공진기의 방사 패턴이 형성되는 다수의 방사 패턴부를 가진 복사체와, 복사체를 지지하며 급전하기 위한 급전 및 발룬 구조를 포함하며, 복사체의 다수의 방사 패턴부는 각각 미리 설정된 폭과 길이 및 형태를 가지는 방사 패턴이 외측 및 내측으로 적어도 이중으로 형성된다.

**대 표 도 - 도1**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광대역 다이폴 안테나에 있어서,

일면에 무선 신호를 송수신하기 위한 공진기의 방사 패턴이 형성되는 다수의 방사 패턴부를 가진 복사체와,

상기 복사체를 지지하며 급전하기 위한 급전 및 발룬 구조를 포함하며,

상기 복사체의 다수의 방사 패턴부는 방사 패턴이 외측 및 내측으로 적어도 이중으로 형성되며,

상기 외측 및 내측으로 적어도 이중으로 형성되는 방사 패턴의 폭은 각각의 임피던스를 고려하여 서로 다르게 형성되며,

상기 외측에 형성되는 방사 패턴은 해당 광대역 중에서 미리 설정된 낮은 주파수 대역의 공진을 발생시키며, 상기 내측에 형성되는 방사 패턴은 해당 광대역 중에서 미리 설정된 높은 주파수 대역의 공진을 발생시키도록 형성되며, 상기 낮은 주파수 대역의 공진과 상기 높은 주파수 대역의 공진의 조합에 의해 해당 광대역의 특성이 나타남을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다수의 방사 패턴부의 방사 패턴은 사각 형태, 사각 링 형태 및 원 형태 중 적어도 어느 하나이며, 각각 미리 설정된 폭과 길이 및 형태를 가짐을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복사체의 타면에서 중앙 부위에 형성되는 광대역 보상 패드를 더 포함함을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전 및 발룬 구조는 상기 복사체를 지지하기 위한 급전 케이블 및 발룬 케이블로 구성함을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전 및 발룬 구조는

급전 케이블의 직경에 대응되는 직경을 가지는 다수의 파이프 구조가 서로 일체로 형성되며, 하단부는 반사판에 고정되며, 상기 다수의 파이프 구조의 상단부는 각각 상기 복사체의 다수의 복사 패턴부들과 전기적으로 연결되도록 구성되는 급전 및 발룬 지지체를 포함하며,

급전 케이블이 상기 다수의 파이프 구조 중 미리 설정된 파이프 구조에 끼워지는 형태로 설치됨을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전 및 발룬 구조는

급전 케이블의 직경에 대응되는 직경을 가지는 다수의 파이프 구조가 서로 일체로 형성되며, 하단부는 반사판에 고정되며, 상기 다수의 파이프 구조의 상단부는 각각 상기 복사체의 다수의 복사 패턴부들과 전기적으로 연결되도록 구성되는 급전 및 발룬 지지체와,

상기 다수의 파이프 구조 중 미리 설정된 파이프 구조에 끼워지는 형태로 설치되어 일측의 급전 케이블과 타측의 상기 복사체와 연결되어 급전 경로를 형성하는 급전 보조 장치를 포함함을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 급전 보조 장치는

일측 및 타측이 상기 급전 케이블 및 상기 복사체와 연결되어 급전 경로를 형성하는 급전 보조핀과,

상기 급전 보조핀을 지지하며 상기 급전 보조핀을 상기 파이프 구조의 내부면과 절연시키는 보조 링을 포함함을 특징으로 하는 광대역 다이폴 안테나.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 무선 통신 시스템에 사용되는 안테나에 관한 것으로, 특히 광대역 특성을 가지는 다이폴 안테나에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

다이폴 안테나는 최근 편파 다이버시티 방식을 적용한 이중편파 안테나로 일반적으로 사용되고 있다. 상기 이중 편파 안테나는 통상 정방형 다이폴(dipole square) 소자를 기본 구조로 가진다. 상기 이중 편파 안테나는 광대역 특성을 만족시키기 위한 연구가 진행되고 있다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

[0003]

본 발명은 레이돔에 대한 매칭이 용이하며 보다 넓은 대역 특성을 가질 수 있도록 하기 위한 광대역 다이폴 안테나를 제공함에 있다.

[0004]

본 발명의 다른 목적은 대역내에서 원하는 임피던스의 조정이 용이하게 설계할 수 있도록 하기 위한 광대역 다이폴 안테나를 제공함에 있다.

[0005]

본 발명의 또 다른 목적은 제작이 용이하며 보다 안정적인 구조의 발룬 구조를 가질 수 있는 광대역 다이폴 안테나를 제공함에 있다.

##### 과제 해결수단

[0006]

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 광대역 다이폴 안테나에 있어서, 일면에 무선 신호를 송수신하기 위한 공진기의 방사 패턴이 형성되는 다수의 방사 패턴부를 가진 복사체와, 상기 복사체를 지지하며 급전하기 위한 급전 및 발룬 구조를 포함하며, 상기 복사체의 다수의 방사 패턴부는 각각 미리 설정된 폭과 길이 및 형태를 가지는 방사 패턴이 외측 및 내측으로 적어도 이중으로 형성됨을 특징으로 한다.

#### 효과

[0007]

상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 광대역 다이폴 안테나는 레이돔에 대한 매칭이 용이하며 보다 넓은 대역 특성을 가질 수 있으며, 대역내에서 원하는 임피던스의 조정이 용이하게 설계할 수 있는 구조를 가진다. 아울러, 본 발명의 광대역 다이폴 안테나의 발룬 구조는 제작이 용이하며 보다 안정적인 구조를 가진다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0008]

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 돋기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음을 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0009]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 사시도이며, 도 2는 도 1 중 복사체의 평면도, 도 3은 도 1 중 복사체의 배면도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 광대역 다이폴 안테나(200)는 종래와 유사하게 안테나의 반사판(미도시)에 장착되는 급전 케이블(203) 및 발룬 케이블(balun cable)(204)과, 상기 급전 케이블(203) 및 발룬 케이블(204)과 연결되어 무선 신호를 송수신하기 위한 공진 패턴이 형성되는 다

수의(제1 내지 제4) 방사 패턴부(221a, 221b, 221c, 221d)가 형성된 복사체(202)와, 상기 금전 케이블(203)과 연결된 방사 패턴부, 즉 제1, 제4방사 패턴부(221a, 221d)와 상기 발룬 케이블(204)과 연결된 방사 패턴부, 즉 제2, 제3방사 패턴부(221b, 221c)를 전기적으로 연결해주는 금속성 재질의 에어 브리지 등을 구비한다.

[0010] 이러한 구조에서, 본 발명에 따른 광대역 다이폴 안테나(200)는 복사체(202)의 각 방사 패턴부(221a, 221b, 221c, 221d)의 공진기 패턴이 종래와는 다른 구조를 가진다.

[0011] 본 발명에 따른 복사체(202)의 제1 내지 제4방사 패턴부(221a, 221b, 221c, 221d)는 종래와는 달리, 내측과 외측으로 이중의 사각 링(square ring) 형태의 방사 패턴으로 구현된다. 즉 제1방사 패턴부(221a)는 사각 링 형태의 외측 서브 방사 패턴부(221a-1)와 더불어 상기 외측 서브 방사 패턴부(221a-1)의 내측에서 상기 외측 서브 방사 패턴부(221a-1)의 사각 링 패턴과 미리 설정된 간격을 두며 보다 작은 형태의 사각 링 패턴을 가지는 내측 서브 방사 패턴부(221a-2)로 구현된다. 마찬가지로, 제2방사 패턴부(221b)는 외측 서브 방사 패턴부(221b-1) 및 내측 서브 방사 패턴부(221b-2)로 구현되며, 제3, 제4방사 패턴부(221c, 221d)도 각각 외측 서브 방사 패턴부(221c-1, 221d-1) 및 내측 서브 방사 패턴부(221c-2, 221d-2)로 구현된다. 이때 제1 내지 제4방사 패턴부(221a~221d)에서 각각의 외측 및 내측 방사 패턴부들은 동일한 지점에서 금전 케이블 또는 발룬 케이블과 접속되는 구조를 가진다.

[0012] 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 방사 패턴부들의 구조는 광대역 특성을 개선하기 위한 것으로서, 예를 들어 사각형 방사 패턴의 공진기를 이중으로 사용한 형태를 가짐으로써, 외측의 사각형 방사 패턴의 공진기는 해당 광대역 중에서 낮은 주파수 대역의 공진을 발생시키고, 내측의 사각형 방사 패턴의 공진기는 해당 광대역 중에서 높은 주파수 대역의 공진을 발생시킴으로써, 두 공진 대역의 조합으로 결과적으로 광대역의 특성을 가지게 된다.

[0013] 물론, 이 경우에 각 공진기를 형성하는 사각형 방사 패턴의 길이는 해당 공진 주파수 대비  $\lambda/2$  조건에 맞추어 설계된다. 또한, 이때 사각형 방사 패턴의 폭은 임피던스를 형성하므로, 상기 도 1 및 도 2에 도시된 종래의 방사 패턴부들의 방사 패턴에서 광대역 특성을 가지게 하려면 그 폭을 넓게 하는 방안을 고려할 수 있으나, 그럴 경우에 임피던스가 낮아지게 된다. 이에 비해, 본 발명의 방사 패턴부들의 이중의 방사 패턴 구조는 각각의 외측 및 내측의 방사 패턴의 폭을 적절히 변경하여 설계함으로써, 해당 대역내에서 원하는 임피던스를 갖도록 용이하게 설계할 수 있을 뿐만 아니라 레이돔에 대한 매칭이 용이하다는 장점을 가진다.

[0014] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 복사체(102)의 배면에는 그 중앙 부위에 미리 일정 면적을 가지도록 광대역 보상패드(225)가 형성되는데, 이러한 광대역 보상패드(225)는 안테나의 대역폭 증가에 기여한다. 즉, 광대역 보상패드(225)는 해당 위치의 복사체 상면에 형성되는 에어 브리지의 인덕턴스 성분을 보상하는 역할을 하고, 이로써 안테나의 광대역 특성이 강화된다. 이때 상기 광대역 포상패드(225)는 금전 케이블(203)이나 발룬 케이블(204)들과는 전기적으로 분리되도록 상기 복사체(202)가 설계되어야 함에 유의하여야 한다.

[0015] 도 4 및 도 5는 도 1의 일 특성을 나타낸 그래프로서, 도 4 및 도 5를 참조하면, 먼저, 도 4에서 점선 원 A, B로 표시한 부분이, 상기 본 발명의 방사 패턴부들 중에서 외측 및 내측의 사각형 방사 패턴의 공진기에 의해 발생된 공진 주파수 대역을 가리키고 있다.

[0016] 또한, 도 5에서는 상기 도 3에 도시된 종래의 다이폴 안테나의 측정 조건과 동일한 조건으로 본 발명의 다이폴 안테나를 원형 레이돔 내부에 장착할 경우에 측정된 VSWR 결과의 예를 나타내는데, 도 5에 도시된 바와 같이, 2GHz 대역에서 본 발명의 다이폴 안테나는 약 2.05GHz ~ 2.57GHz 대역폭을 가짐으로써, 종래와 비교하여 보다 넓은 대역폭을 가지는 광대역 특성을 가짐이 도시되고 있다.

[0017] 도 6은 도 1을 이용한 안테나 장치의 일 예시도로서, 도 6에서와 같이, 본 발명의 광대역 다이폴 안테나(200)는 실제 사용 환경에서는 다수개(예를 들어 5개)가 하나의 반사판(101)에 위아래로 일렬로 배열되어 전체적으로 하나의 안테나 장치를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0018] 도 7은 도 1 중 복사체의 일 변형 예시도로서, 도 7에 도시된 본 발명의 방사 패턴부들의 각각의 이중의 방사 패턴 구조에서는 내측 서브 방사 패턴부(231a-2, 231b-2, 231c-2, 231d-2)가 외측 서브 방사 패턴부(231a-1, 231b-1, 231c-1, 231d-1)에 비해 그 폭이 넓게 형성된 상태가 도시되고 있다. 이와 같이 각각의 외측 및 내측의 방사 패턴의 넓거나 좁게 형성함으로써, 해당 대역내에서 원하는 임피던스를 갖도록 손쉽게 설계할 수 있게 된다.

[0019] 도 8은 도 1 중 복사체의 다른 변형 예시도로서, 도 8에 도시된 본 발명의 방사 패턴부들은 이중의 방사 패턴 구조가 아니라 삼중의 방사 패턴 구조를 가짐이 도시되고 있다. 즉, 도 8에 도시된 본 발명의 방사 패턴부들은

각각 외측 서브 방사 패턴부(241a-1, 241b-1, 241c-1, 241d-1)와 제1내측 서브 방사 패턴부(241a-2, 241b-2, 241c-2, 241d-2) 및 제2내측 서브 방사 패턴부(241a-3, 241b-3, 241c-3, 241d-3)를 가진다. 이러한 구조는 상기 제1내측 서브 방사 패턴부(241a-2, 241b-2, 241c-2, 241d-2)를 통해서, 본 발명의 방사 패턴부들이 해당 광대역 중에서 가운데 대역의 공진도 발생시킴으로써, 해당 광대역 중에서 가운데 부분에서 발생할 가능성이 있는 이득 저하를 보완하게 된다. 이와 같이, 본 발명의 방사 패턴부의 방사 패턴 구조는 이중이나 삼중 또는 그 이상의 다중 구조로 구현될 수 있다.

[0020] 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 급전 및 발룬 구조의 예시도로서, 각각 복사체(202)가 조립되기 전 후의 구조를 나타낸다. 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에서는 급전 케이블과 발룬 케이블이 훠손되는 것을 방지하고 안테나의 수명을 확보하기 위하여, 장시간 동안에도 급전 케이블과 발룬 케이블이 평행을 유지시킬 수 있도록 금속 재질의 급전/발룬 지지체(203', 204')를 설치할 수 있다.

[0021] 상기 급전/발룬 지지체(203', 204')는 급전 케이블(330)의 직경에 대응되는 직경을 가지는 4개의 파이프 구조가 하단부에서 연결되어 서로 일체로 형성된 구조를 가질 수 있다. 이때 급전/발룬 지지체(203', 204')의 하단부는 반사판(101)에 나사 결합 등에 의해 고정되도록 구성되며, 4개의 파이프 형태의 상단부는 각각 상기 복사체(202)의 복사 패턴부들과 전기적으로 연결되도록 구성된다.

[0022] 이에 따라, 상기 급전 케이블(330)은 상기 급전/발룬 지지체(203', 204') 중에서 급전 지지체(203')내에 단순히 삽입되는 형태로 설치될 수 있다. 또한 상기 급전/발룬 지지체(203', 204')에서 발룬 지지체(204')는 그 자체로 이미 종래의 발룬 케이블의 역할을 수행하게 되므로, 그 내부에 어떠한 다른 부품을 가질 필요가 없게 된다.

[0023] 도 11, 도 12 및 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 급전 및 발룬 구조의 예시도로서, 도 11 및 도 12는 각각 복사체(202)가 조립되기 전 후의 구조를 나타내며, 도 12는 급전 케이블이 연결된 상태의 구조를 나타낸다. 도 11 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 도 9 및 도 10에 도시된 바와 동일한 구조의 급전/발룬 지지체(203', 204')를 구비함과 아울러, 급전 지지체(203') 내부에 설치되어 일측의 급전 케이블(330)과 타측의 복사체(202)(실제로는 복사체 상측의 에어 브리지)와 연결되어 급전 경로를 형성하는 급전 보조 장치를 구비한다.

[0024] 급전 보조 장치는 급전 지지체(203') 내부에 설치되며 일측의 급전 케이블(330)과 타측의 복사체(202)와 연결되어 급전 경로를 형성하는 급전 보조핀(250)과, 상기 급전 보조핀(250)을 지지하며 급전 보조핀(250)을 상기 급전 지지체(203') 내부면과 절연시키기 위해 테프론 재질 등으로 구성되는 보조 링들(261, 262)로 구현될 수 있다. 이때 상기 급전 보조핀(250)의 양단의 직경은 다른 부위보다 작도록 형성하며, 상기 보조 링들(261, 262)의 외경은 상기 급전 지지체(203')의 내경에 대응되고 내경은 상기 급전 보조핀(250)의 양단 직경에 대응되도록 구성한다.

[0025] 이러한 구조를 가짐으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 급전 보조핀(250)의 양단에 보조 링들(261, 262)이 각각 끼워진 후, 이들은 급전 지지체(203') 내부에 끼워지는 설치될 수 있다. 이후, 상기 복사체(202)와 급전/발룬 지지체(203', 204')와 조립되며, 이때 급전 보조핀(250)의 일단이 에어 브리지와 솔더링 작업에 의해 전기적으로 연결되도록 구성된다. 이후 도 13에 도시된 바와 같이, 급전 보조핀(250)의 타단은 급전 케이블(330)의 심선(331)과 솔더링 작업에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0026] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 다이폴 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. 예를 들어, 상기의 설명에서는 본 발명의 방사 패턴들이 사각 링 형태를 가지는 것으로 설명하였으나, 이외에도 사각형, 원형 등 여러 가지 형상으로 구현될 수 있다. 이외에도 본 발명의 다양한 실시예가 있을 수 있으며, 따라서, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 사시도

[0028] 도 2는 도 1 중 복사체의 평면도

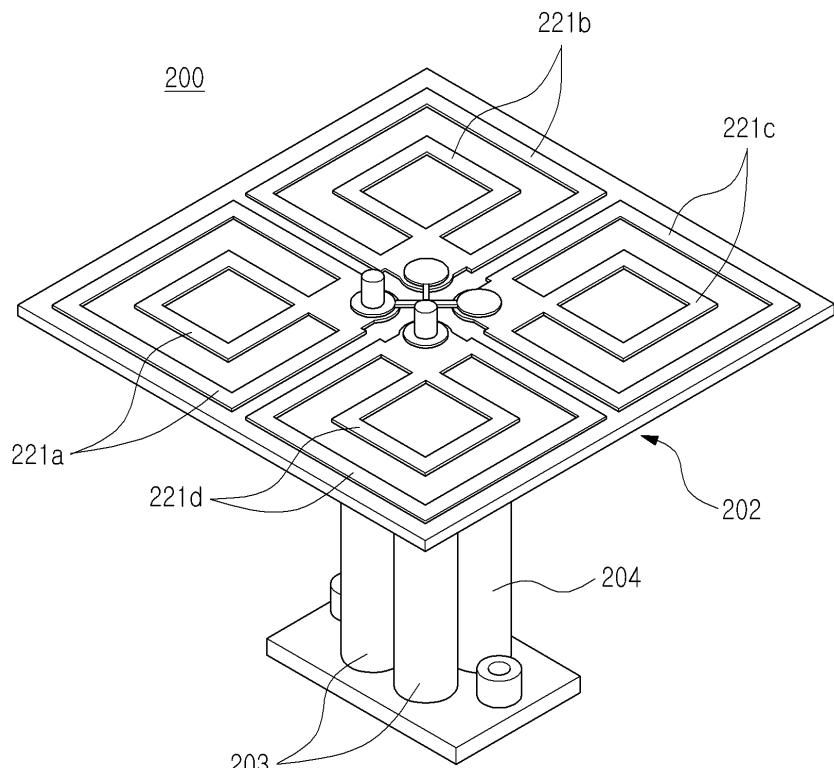
[0029] 도 3은 도 1 중 복사체의 배면도

[0030] 도 4 및 도 5는 도 1의 일 특성 그래프

- [0031] 도 6은 도 1을 이용한 안테나 장치의 일 예시도
- [0032] 도 7은 도 1 중 복사체의 일 변형 예시도
- [0033] 도 8은 도 1 중 복사체의 다른 변형 예시도
- [0034] 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 급전 및 발룬 구조의 예시도
- [0035] 도 11, 도 12 및 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광대역 다이폴 안테나의 급전 및 발룬 구조의 예시도

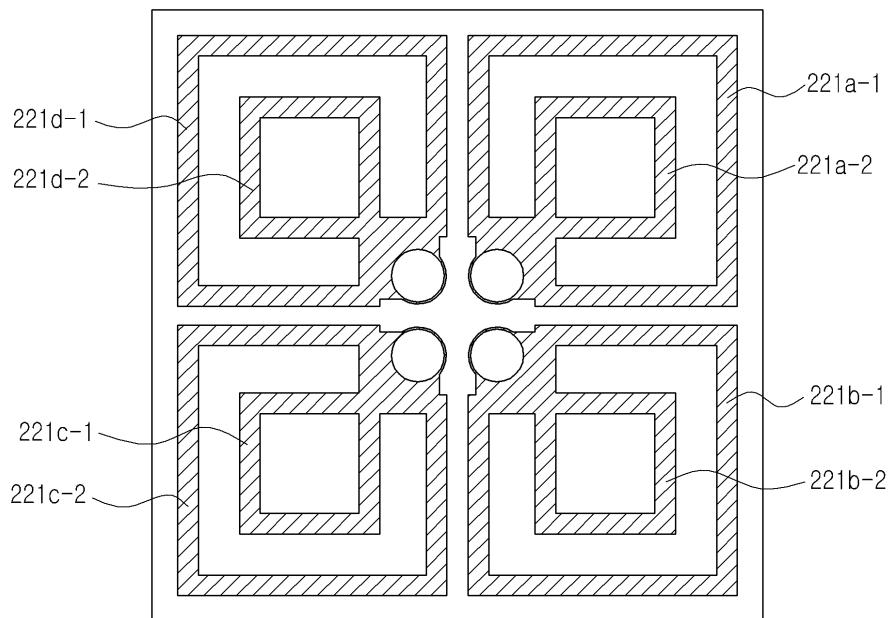
## 도면

### 도면1



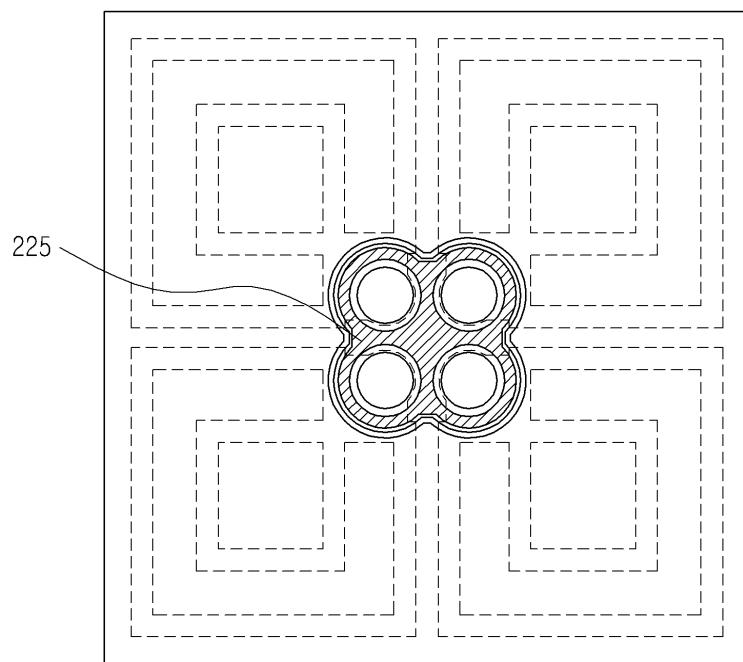
도면2

202

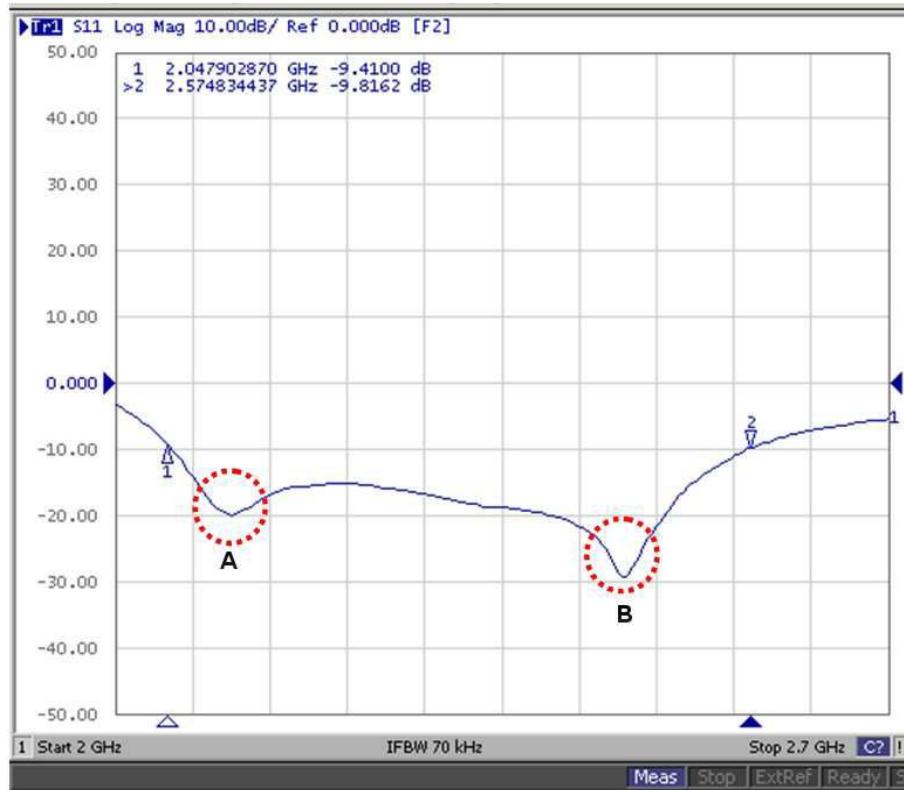


도면3

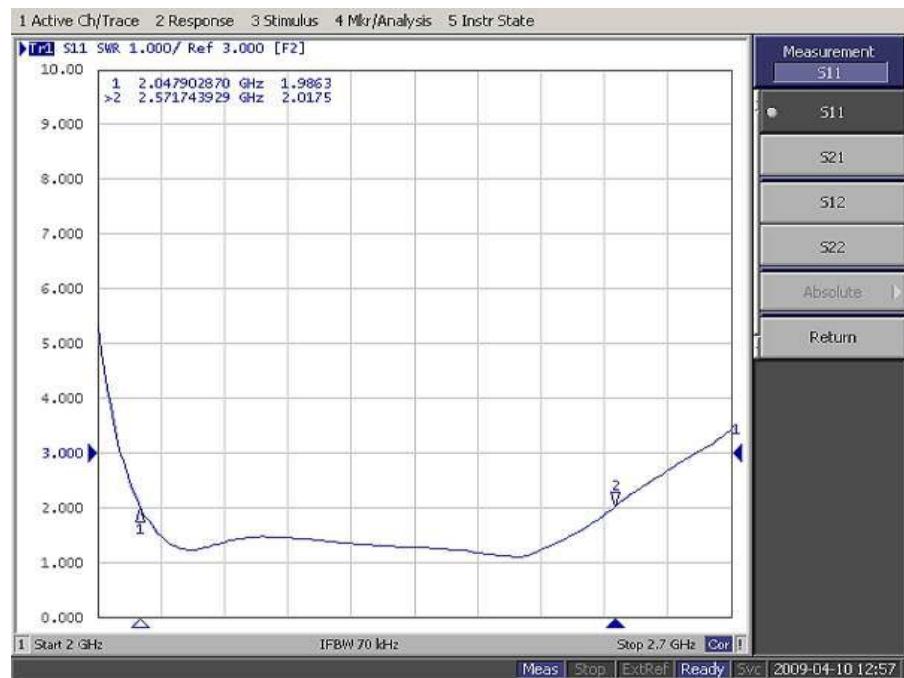
202



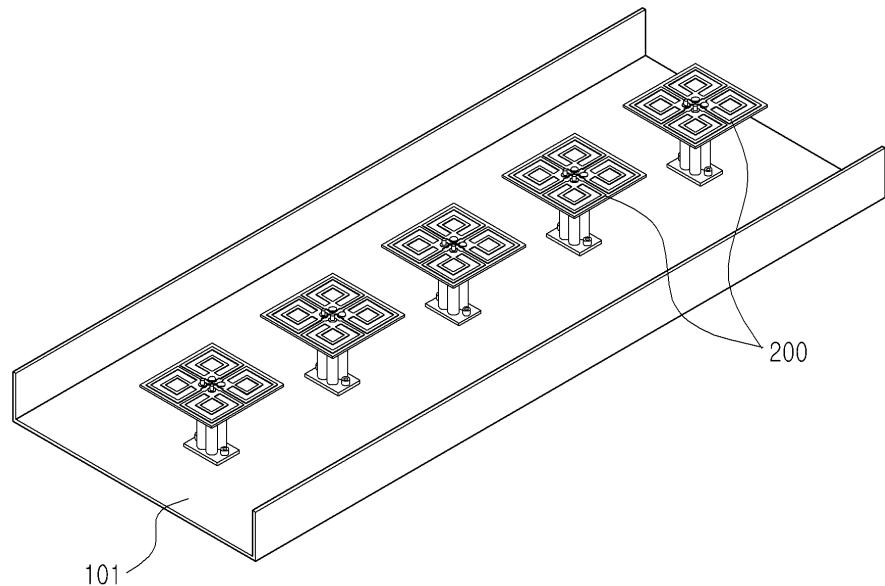
## 도면4



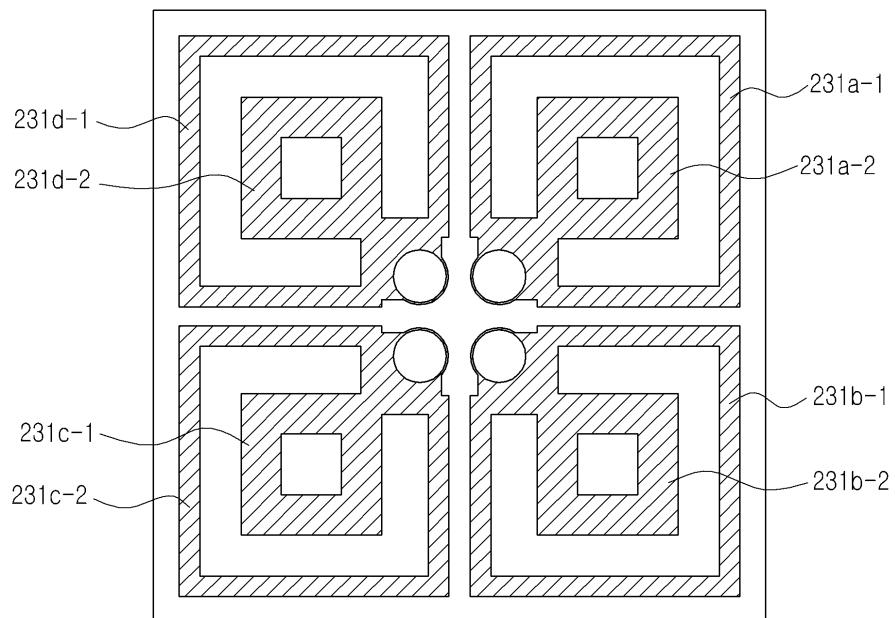
## 도면5



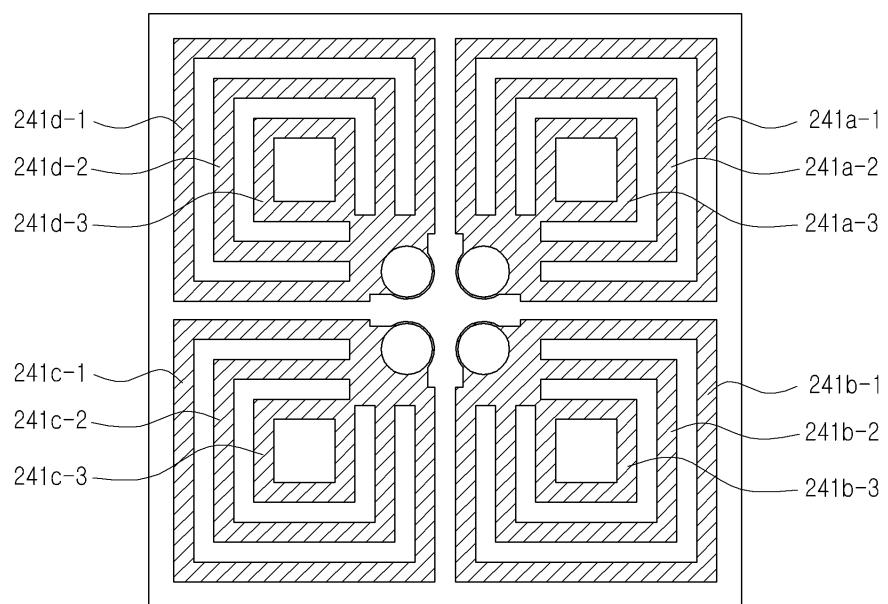
도면6



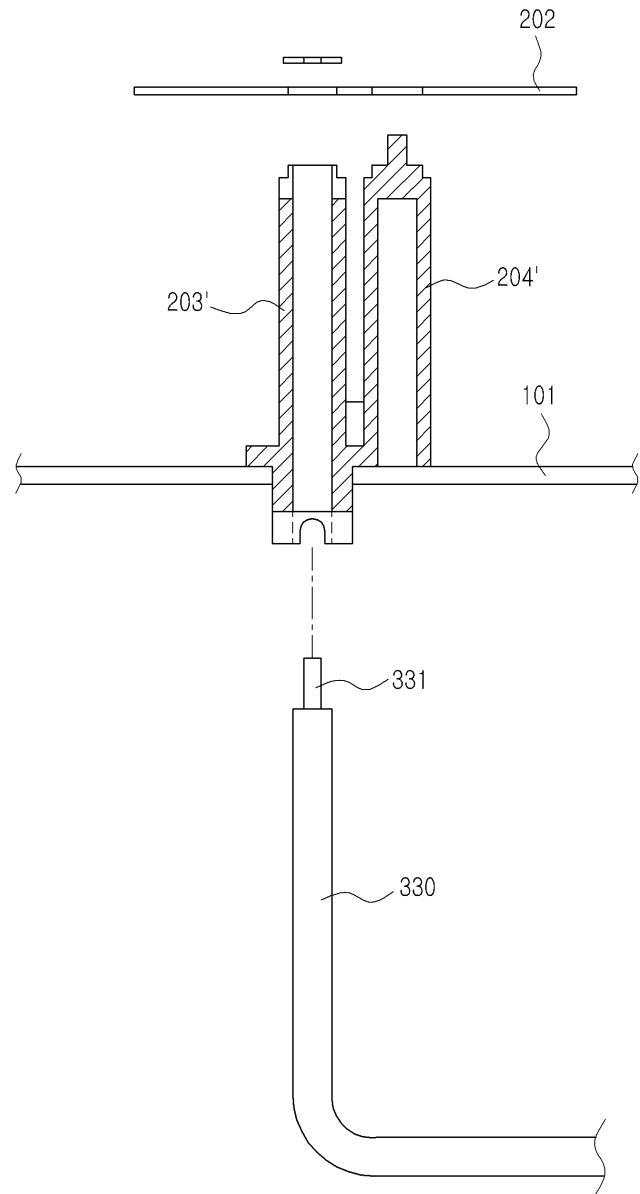
도면7



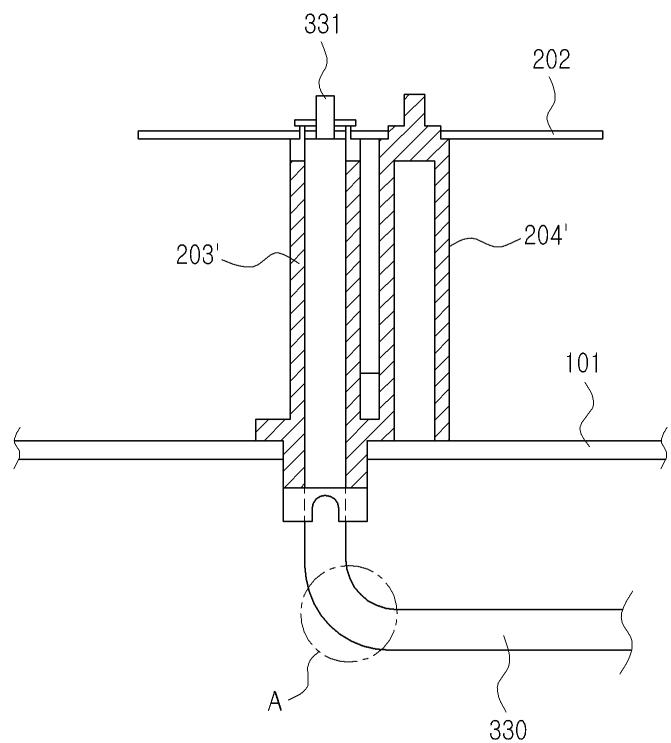
도면8



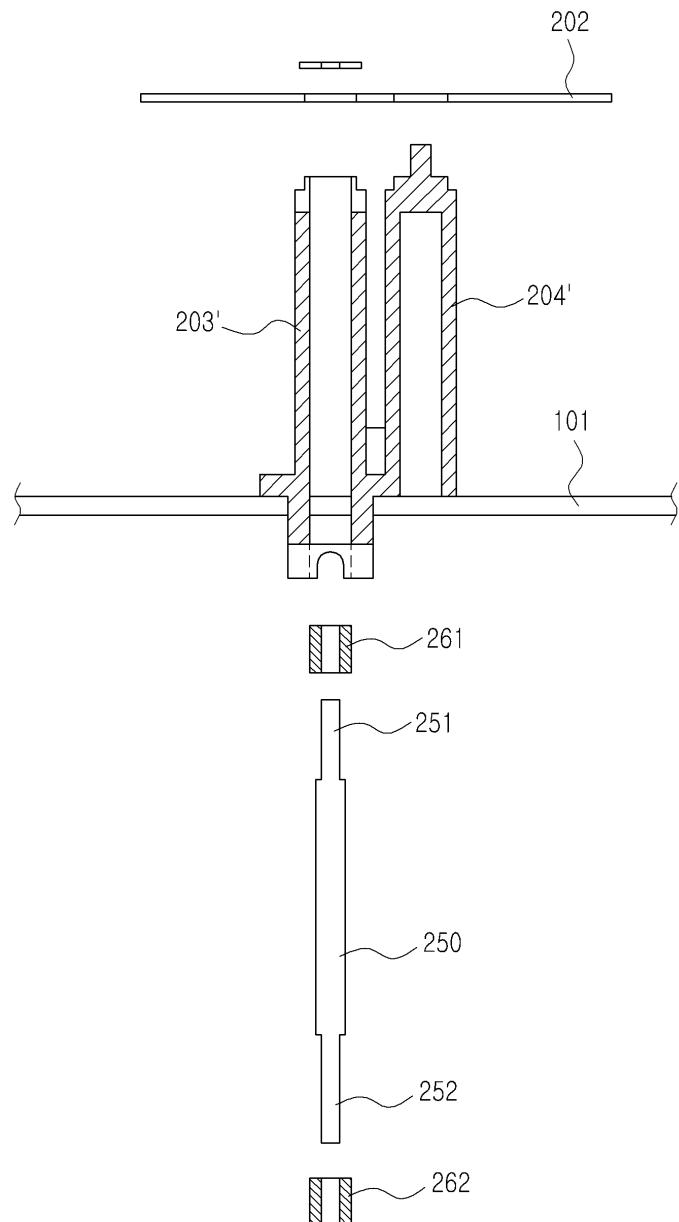
도면9



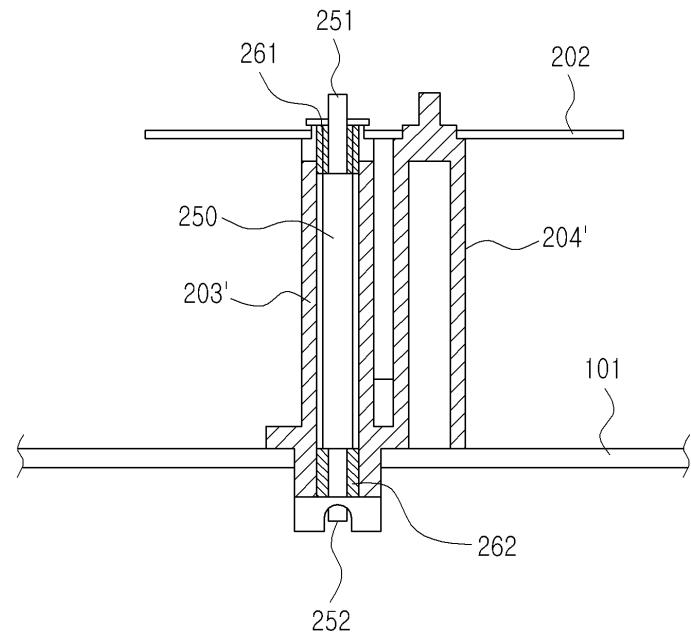
도면10



도면11



도면12



도면13

