



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H01Q 11/08 (2006.01)

H01Q 9/30 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년07월04일

(11) 등록번호

10-0735355

(24) 등록일자

2007년06월27일

(21) 출원번호

10-2006-0019632

(65) 공개번호

(22) 출원일자

2006년02월28일

(43) 공개일자

심사청구일자

2006년02월28일

(73) 특허권자

삼성전기주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 314

(72) 발명자

이재찬

경기 수원시 영통구 매탄3동 871-7 101호

도기태

경기 수원시 팔달구 화서1동 71-114

김현학

경기 오산시 양산동 666 늘푸른오스카빌아파트 104-1001

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

(56) 선행기술조사문헌

JP05110331 A

JP2000252738 A

심사관 : 김상철

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 누설 방지 구조를 갖는 액체 안테나

(57) 요약

본 발명의 액체 안테나는 고체 방사체와 액체 방사체가 내부에 수용되고, 상기 고체 방사체에 연결된 급전부가 일단으로 노출된 안테나 본체; 일단이 상기 안테나 본체의 일단에 맞대어 지고, 상기 고체 방사체의 급전부에 전기적으로 연결된 심선과 상기 액체 방사체와 각각 전기적으로 연결된 외부 도체를 갖는 급전 케이블; 상기 급전 케이블과 상기 안테나 본체 사이의 맞대짐을 유지하면서 상기 안테나 본체의 액체 방사체와 상기 케이블의 외부 도체 사이의 전기적 연결을 제공하도록 구성된 연결 부재; 및 상기 액체 방사체의 누설을 방지하도록 상기 급전 케이블의 일단 가장자리와 상기 안테나 본체의 일단 사이에 제공된 누설 방지 부재를 포함한다. 이와 같이 하면, 액체 안테나의 액체 방사체의 누설을 방지하면서 접지를 제공할 수 있는 누설 방지 구조를 갖게 된다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

고체 방사체와 액체 방사체가 내부에 수용되고, 상기 고체 방사체에 연결된 급전부가 일단으로 노출된 안테나 본체;

일단이 상기 안테나 본체의 일단에 맞대어 지고, 상기 고체 방사체의 급전부에 전기적으로 연결된 심선과 상기 액체 방사체와 각각 전기적으로 연결된 외부 도체를 갖는 급전 케이블;

상기 급전 케이블과 상기 안테나 본체 사이의 맞대짐을 유지하면서 상기 안테나 본체의 액체 방사체와 상기 케이블의 외부 도체 사이의 전기적 연결을 제공하도록 구성된 연결 부재; 및

상기 액체 방사체의 누설을 방지하도록 상기 급전 케이블의 일단 가장자리와 상기 안테나 본체의 일단 사이에 제공된 누설 방지 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 연결 부재는,

하부가 상기 케이블의 외부 도체 둘레에 결합된, 도체로 된 연결 부재 본체, 및

상기 연결 부재 본체와 일체로 형성되어, 상기 액체 방사체와 접촉하도록 상기 안테나 본체 안으로 관통한 접지 돌기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 연결 부재 본체의 하부 안쪽에는 암나사가 형성되고,

상기 케이블의 외부 도체 둘레에는 상기 암나사와 합치하는 형태의 수나사가 형성된 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 연결 부재의 접지 돌기, 상기 연결 부재 본체 및 상기 케이블의 외부 도체는 접지 경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 연결 부재 본체의 하부 안쪽에는 암나사가 형성되고,

상기 액체 안테나는,

상기 케이블의 외부 도체 둘레에 장착되어, 상기 암나사와 합치하는 형태의 수나사가 형성된, 도체로 된 체결 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 연결 부재의 접지 돌기, 상기 연결 부재 본체, 상기 체결 부재 및 상기 케이블의 외부 도체는 접지 경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 연결 부재는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하도록 구성되며,

상기 안테나 본체는 상기 연결 부재를 관통하여 상기 안테나 본체의 일단에 결합된 핀을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 연결 부재는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하도록 관 형태로 구성되며,

상기 액체 안테나는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하는 상기 연결 부재의 내벽과 상기 안테나 본체의 일단 가장자리 사이에 배치된 제2 누설 방지 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 안테나 본체의 급전부는 상기 고체 방사체보다 넓은 폭으로 형성되고,

상기 급전 케이블은 상기 심선을 상기 급전부와 전기적으로 연결시키도록 상기 심선보다 넓은 폭으로 상기 급전 케이블의 일단에 형성되어 상기 급전부에 맞대어진 접합부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 결합 부재의 하단과 상기 급전 케이블의 외부 도체의 연결 부위에 형성된 납땀부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액체 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액체 안테나에 관한 것이며, 더 구체적으로는 액체 안테나의 액체 방사체의 누설을 방지하면서 접지를 제공할 수 있는 누설 방지 구조를 갖는 액체 안테나에 관한 것이다.

일반적으로 안테나는 일정한 주파수 대역에서 공진하는 도전체를 방사체로 사용한다. 예를 들어 칩 안테나의 경우에는 유전체 또는 자성체로 이루어진 본체에 일정한 패턴의 도전체가 형성된 구조를 갖는다.

이러한 안테나는 도전체의 구조(길이) 및/또는 유전체의 유전율에 따라 고유한 공진주파수가 결정된다. 따라서 특정한 도전체 및/또는 유전체의 재질이 정해지면, 도전체 구조를 기하학적으로 변화시키는 방식에 의해서만 공진주파수의 변경이 가능하다.

특히, 이동통신 단말기에 주로 사용되는 칩 안테나는 소형화와 함께 공진주파수의 저대역화가 요구되는 추세이다. 최근에는 특수 자성재질의 개발로 저주파 대역의 소형 안테나 제작이 시도되고 있으나, 통상의 칩 안테나는 공간의 제약으로 인하여 여전히 충분한 공진 길이를 확보하는데 어려움이 있다.

한편, 통상의 안테나는 일정한 협대역만을 커버하는 경우가 일반적이지만, 이득이 다소 떨어지더라도 광대역이 보다 유리한 것으로 알려져 있다. 이상적으로는 높은 이득을 유지하면서 전대역을 커버할 수 있는 안테나가 가장 유익하다고 할 수 있다. 하지만, 이는 종래의 도전체 방사체를 이용하는 안테나 방식으로는 거의 불가능하다고 할 수 있다.

이와 같이 칩 안테나와 같이 통상의 안테나는 특정 구조의 도전체 방사체를 채용한 구조이므로, 공진주파수 조정이 어려울 뿐만 아니라 광대역화 및 저대역화에도 한계가 있다.

이와 같은 문제를 극복하기 위해, 최근 극성 액체를 방사체로 채용한 새로운 개념의 액체 안테나가 개발되고 있다. 이러한 액체 안테나는 다양한 성분의 액체를 사용하고, 전해질의 농도 및 종류를 조절하며, 액체에 투입되는 도전체 분말의 함량 및 종류를 제어함으로써 안테나의 특성을 광범위하게 설계할 수 있다. 이렇게 하면 저대역화, 나아가 광대역화가 가능하면서도 공진주파수의 조정이 보다 용이하다는 장점이 있다.

하지만, 액체 안테나는 방사체로서 액체를 사용하므로 액체의 누설을 방지할 수 있는 기밀 구조가 필수적으로 요구된다. 아울러, 액체가 방사체의 기능을 수행하므로 이를 접지하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 액체 방사체를 구성하는 극성 액체 누설을 방지할 수 있는 누설 방지 구조를 갖는 액체 안테나를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 액체 방사체에 접지 경로를 제공하여 공진 특성이 개선된 액체 안테나를 제공하는 것이다.

발명의 구성

전술한 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명은 고체 방사체와 액체 방사체가 내부에 수용되고, 상기 고체 방사체에 연결된 급전부가 일단으로 노출된 안테나 본체; 일단이 상기 안테나 본체의 일단에 맞대어 지고, 상기 고체 방사체의 급전부에 전기적으로 연결된 심선과 상기 액체 방사체와 각각 전기적으로 연결된 외부 도체를 갖는 급전 케이블; 상기 급전 케이블과 상기 안테나 본체 사이의 맞대짐을 유지하면서 상기 안테나 본체의 액체 방사체와 상기 케이블의 외부 도체 사이의 전기적 연결을 제공하도록 구성된 연결 부재; 및 상기 액체 방사체의 누설을 방지하도록 상기 급전 케이블의 일단 가장자리와 상기 안테나 본체의 일단 사이에 제공된 누설 방지 부재를 포함하는 액체 안테나를 제공하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재는, 하부가 상기 케이블의 외부 도체 둘레에 결합된, 도체로 된 연결 부재 본체, 및 상기 연결 부재 본체와 일체로 형성되어, 상기 액체 방사체와 접촉하도록 상기 안테나 본체 안으로 관통한 접지 돌기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재 본체의 하부 안쪽에는 암나사가 형성되고, 상기 케이블의 외부 도체 둘레에는 상기 암나사와 합치하는 형태의 수나사가 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재의 접지 돌기, 상기 연결 부재 본체 및 상기 케이블의 외부 도체는 접지 경로를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재 본체의 하부 안쪽에는 암나사가 형성되고, 상기 액체 안테나는, 상기 케이블의 외부 도체 둘레에 장착되어, 상기 암나사와 합치하는 형태의 수나사가 형성된, 도체로 된 체결 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 연결 부재의 접지 돌기, 상기 연결 부재 본체, 상기 체결 부재 및 상기 케이블의 외부 도체는 접지 경로를 형성한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하도록 구성되며, 상기 안테나 본체는 상기 연결 부재를 관통하여 상기 안테나 본체의 일단에 결합된 핀을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 연결 부재는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하도록 관 형태로 구성되며, 상기 액체 안테나는 상기 안테나 본체의 일단을 수용하는 상기 연결 부재의 내벽과 상기 안테나 본체의 일단 가장자리 사이에 배치된 제2 누설 방지 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액체 안테나에 있어서, 상기 안테나 본체의 급전부는 상기 고체 방사체보다 넓은 폭으로 형성되고, 상기 급전 케이블은 상기 심선을 상기 안테나 본체의 급전부와 전기적으로 연결시키도록 상기 심선보다 넓은 폭으로 상기 급전 케이블의 일단에 형성되어 상기 안테나 본체의 급전부에 맞대어진 접촉부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 액체 안테나는 상기 결합 부재의 하단과 상기 급전 케이블의 외부 도체의 연결 부위에 형성된 납땀부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 더 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 액체 안테나를 나타내는 개략 사시도이다.

도 1을 참조하면, 안테나(10)는 극성 액체(15)와, 이 극성 액체(15)를 수용하는 액체 용기(11)와, 이 용기(11)의 일단을 관통해 액체(15)에 연결된 급전부(17)로 이루어진다.

본 발명에서 채용된 극성 액체(15)는 새로운 방사체로서 도입된다. 극성 액체(15)는 이온결합 또는 분자결합을 기초한 일정한 도전성과 함께 높은 유전율을 가지며, 이에 의해 다양한 전류원 분포를 가질 수 있다. 따라서, 극성 액체(15)는 급전부(17)를 통해 공급되는 전류에 의해 특정 공진파수를 갖는 방사체로 작용할 수 있다. 예를 들어, 물인 경우에는 약 80의 유전율과 약 3 S/m의 전도율을 갖는 것으로 알려져 있다. 이와 같이, 극성 액체(15)는 통상의 유전체와 금속 도전체와 다른 전자기적 특성을 가지므로, 공진주파수 특성측면에서도 통상의 안테나에서 기대할 수 없던 광대역화 또는 저대역화를 얻는 것으로 확인되었다.

이와 같이 극성 액체가 안테나의 공진주파수 조정에 기여하는 것은 다음과 같은 원인에 기인하는 것으로 추정되고 있다.

첫째, 극성 액체가 특정한 주파수의 전파에 노출되면 극성이 변하면서 공진하게 된다. 이는 전자 렌지에서 음식물에 초단파를 가하면 음식물 내의 (주로 물로 된) 액체가 공진하고 이 공진에 의해 음식물이 가열되는 것과 유사하다. 이와 같은 극성 액체의 공진은 이 극성 액체를 통과하는 전파에 간섭을 일으킬 수 있다.

둘째, 극성 액체 자체가 전파에 노출되면 전류의 폐쇄 경로를 형성함으로써 전파에 간섭을 일으킬 수 있다.

셋째, 일반적으로 물과 같은 액체는 전파의 파장을 늘임으로써 전파에 손실을 초래한다. 이와 같은 전파의 파장 변화로 인해 위의 효과가 생기는 것도 가능할 것이다.

이러한 극성 액체(15)로는 물 이외에도, SAR 액체, 전해액 또는 합성액체 등의 다양한 형태일 수 있다. 특히, 극성 액체(15)는 다른 전해질을 용해시켜 해리된 이온을 통해 전도율을 변화시킴으로써 종래의 안테나에서 기대할 수 없는 수준으로 저대역화 또는 광대역화를 실현시킬 수 있다. 또한, 이와 달리, 전해질이 아니더라도 자력에 영향을 받는 도전체 분말, 예를 들어 철과 같은 금속분말을 액체 중에 혼합시킴으로써 이와 유사한 효과를 얻을 수 있다.

이러한 액체 안테나는 다양한 액체성분, 전해질의 농도 및 종류, 도전체 분말의 함량 및 종류를 이용하여 안테나의 특성을 광범위하게 설계할 수 있다. 이에 관해서는 본 출원의 출원인 명의로 출원된 국내특허출원 10-2005-0062352(액체 방사체를 이용한 안테나)에 기재되어 있으며, 본 명세서에는 위의 출원 내용을 참조로서 포함한다.

도 2는 본 발명이 적용되는 다른 형태의 액체 안테나(20)를 나타내는 개략사시도이다.

도 2를 참조하면, 액체 안테나로서 L자형 방사체(25)를 갖는 모노폴 안테나(20)가 도시되어 있다. 방사체(25)의 일단은 외부 회로와 연결된 급전부(25a)로서 제공된다. 모노폴 안테나(20)의 방사체(25)는 액체용 용기(27)의 내부에 배치된다. 액체용 용기(27) 내부는 극성 액체(29)로 채워진다.

또한, 본 발명에 채용 가능한 극성 액체(29)로는 물, 알콜 또는 SAR 이 있을 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 극성 액체(29)는 이온결합 또는 분자결합에 의해 일정한 도전율과 함께 높은 유전율을 갖는다. 따라서, 극성 액체(29)는 안테나(20)

의 특성에 영향을 미치는 다양한 전류 분포를 가질 수 있으며, 이를 통해 방사부(25)의 고유 공진주파수를 변경시킬 수 있다. 일반적으로 극성 액체는 통상의 유전물질이나 금속과 같은 도전물질에 비해 높은 유전율과 낮은 도전율을 가지므로, 공진주파수에 미치는 영향도 유전체 및 금속과 달리 광대역화 경향을 나타낸다.

중래의 모노폴 안테나에서는 공진주파수의 변화를 위해서 도전체인 방사부(25)의 길이를 연장하거나 기하학적 변경을 시도하지만, 극성 액체(29)를 이용하면 광대역화를 실현하는 동시에 원하는 공진주파수의 변경을 얻을 수 있다.

이 형태는 방사체(25)의 대부분을 액체용 용기(27)에 포함되도록 구성하여 전체 방사영역에 대해 극성 액체(29)의 전자기적 영향을 주기 위한 구성이다. 하지만, 액체용 용기(27)에 수용된 극성 액체(29)가 방사체(25)의 적어도 일부에 전자기적 영향이 미칠 수 있는 구조적 설계이면 만족하므로, 방사체의 일부분을 액체용 용기에 배치하거나, 액체용 용기를 방사체의 인접한 위치에 제공하는 방식으로 구현될 수도 있다.

이 경우, 공진주파수 변경수단으로 채용되는 극성 액체(29)에 전해질 또는 도전체 분말과 같은 성분을 함유시킴으로써 추가적인 전자기적 특성의 변화를 기대할 수 있다. 일반적으로, 도전체 분말 또는 전해질을 추가하는 경우에는 도전율은 높아지는 경향을 가지므로, 공진주파수의 조정폭을 증가시킬 수 있다. 따라서, 극성 액체(29)에 함유되는 전해질 및/또는 도전체 분말의 농도(함량)와 성분을 달리하여 다양한 공진주파수 변경특성을 기대할 수 있다. 이러한 전해질로는 NaCl 등의 다양한 전해질이 사용될 수 있다. 도전체 분말로는 철(Fe) 및 니켈(Ni)과 같이, 자력에 영향을 받는 금속이 사용될 수 있다.

이와 같이 극성 액체를 이용하여 안테나의 공진주파수를 조정하는 경우에, 광대역화와 함께 안테나의 구조에 따라 저대역화 또는 고대역화를 선택적으로 실현할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 L자형 모노폴 와이어 안테나에서는 저대역화 경향을 기대할 수 있는 반면에, 도 3에 도시된 헬리컬 안테나에서는 고대역화되는 경향을 갖는다.

도 3을 참조하면, 나선형 방사체(35)를 갖는 헬리컬 안테나(30)가 도시되어 있다. 방사체(35)의 일단은 외부 회로와 연결된 급전부(35a)로서 제공된다.

헬리컬 안테나(30)의 방사체(35)는 도2와 유사하게 액체용 용기(37)의 내부에 배치된다. 액체용 용기(37) 내부는 극성 액체(39)로 채워진다. 극성 액체(39)로는 물, 알콜 또는 SAR 이 있을 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 극성 액체(39)가 새로운 전류분포원으로서 제공되어 방사부(35)의 고유 공진주파수를 변경시킬 수 있다.

앞서 설명한 바와 같이, 헬리컬 안테나(30)는 나선형 방사체의 궤도(루프) 간격에 따라 공진주파수가 조정될 수 있다. 이러한 구조적 특성에 의해, 극성 액체(39)가 그 궤도 사이에서 전자기적 영향을 미쳐 광대역화와 함께 공진주파수를 고대역화하는 경향을 나타낸다.

이와 같은 공진주파수 조정수단을 채용한 안테나장치는 칩 안테나에도 적용될 수 있다. 도 4는 공진주파수 조정수단이 적용된 칩 안테나의 일예를 보여주는 도면으로, 접지판(44) 상에 FIFA구조의 칩안테나(40)가 형성되어 있다.

도 4를 참조하면, 칩 안테나(40)는 급전부(42)에 연결되며 일측에 단락부(43)가 마련된 방사전극(45)을 구비하며, 단락부(43)는 접지판(44)에 연결된 FIFA구조일 수 있다. 이 형태에서, 액체용 용기(47)는 극성 액체(49)가 채워지며, 중래의 유전체 블록을 대체하는 구조물로 채용될 수 있다. 즉, 방사전극(45)을 포함한 도체패턴은 액체용 용기(47)의 표면에 형성된 형태를 갖는다.

극성 액체(49)는 앞서 설명한 바와 같이 이온결합 또는 분자결합을 기초한 일정한 도전성과 함께 높은 유전율을 가지며, 이에 의해 방사전극(45)의 전류분포를 변경시킴으로써, 방사전극(45)에 의한 고유 공진주파수를 조정할 수 있다.

이와 같이 칩 안테나에서 유전체 블록 자체를 극성 액체(49)가 수용된 액체 용기(47)로 대체할 수 있다. 이와 달리, 유전체 블록을 채용한 형태에서 방사전극(45)과 인접한 영역에 액체용 용기(47)를 배치하는 방식으로 원하는 공진주파수 조정효과를 기대할 수도 있다.

전술한 도 2 내지 4의 구성에 따라 공진주파수 조정 효과를 얻을 수 있으며, 그에 대한 구체적인 기재는 본 출원의 출원인 명의로 출원된 국내특허출원 10-2005-0070730(액체매질을 이용한 광대역 안테나장치)에 기재되어 있으며, 본 명세서에서는 위의 출원 내용을 참조로서 포함한다.

아래에서는 도 5 내지 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액체 안테나에 대해 설명한다. 이들 도면에서, 도 5는 본 발명에 따른 액체 안테나의 부분 절개한 정면도이고, 도 6은 도 5의 A 부분의 확대 단면도이고, 도 7은 도 6의 분해도이고, 도 8은 도 7의 연결 부재의 평면도이며, 도 9는 도 6의 부분 분해도이다.

도 5 내지 9에 도시한 것과 같이, 본 발명의 액체 안테나(100)는 안테나 본체(110), 연결 부재(130) 및 RF 케이블(150)로 이루어진다.

안테나 본체(110)는 내부에 극성 액체(124)가 담긴 절연체 용기로서, 원통 형태의 측벽(112)과 상단 및 하단(116)으로 구성된다. 이때, 하단(116)의 개구(도시 생략)를 통해 나선 형태의 헬리컬 방사체(120)가 용기(112) 내부에 배치되어 있다. 방사체(120)의 하단은 안테나 본체 하단(116)을 관통하여, 하단(116) 밑면에 부착된 급전부(122)와 연결된다. 방사체(120)의 하단은 안테나 본체(112) 내부의 극성 액체(124)가 방사체(120)와 안테나 본체 하단(116) 사이의 틈새를 타고 누설되지 않도록 안테나 본체 하단(116)의 개구에 밀착되면 좋다. 한편, 측벽(112)의 하단(116)에 인접한 부분에는 후술할 핀(146)을 수용하는 핀 홈(114)이 형성되어 있다.

여기서, 전술한 바와 같이 극성 액체(124)도 방사체 기능을 하게 되므로, 극성 액체(124)는 액체 방사체로, 그리고 방사체(120)는 고체 방사체로 구별할 수 있다.

연결 부재(130)는 도체로 이루어지며, 안테나 본체(110)의 하부를 수용하면서 RF 케이블(150)의 상단을 수용하여 이들을 서로 연결시키도록 구성된다.

구체적으로, 연결 부재(130)는 상하로 뚫린 내부 공간(144)을 갖는 원통 형태의 본체(132)로 이루어지며, 본체(132) 상단의 외벽(134)과 접지 돌기(140) 사이에 홈(138)이 형성되어 안테나 본체(110)의 측벽(112)의 하부를 수용하고, 접지 돌기(140) 안쪽에는 안테나 본체(110)의 하단(116)이 끼워진다. 접지 돌기(140)는 도 8에 도시한 것과 같이 한 쌍의 대향된 원호 기둥 형태로 연장되어 있다. 따라서, 안테나 본체(110)의 하부를 연결 부재(130)와 결합시키면, 접지 돌기(140)가 용기 하단(116)의 개구(118)를 통해 용기(112) 안으로 돌출된다. 또, 핀(146)이 연결 부재(130)의 핀 구멍(136)과 용기(112)의 핀 홈(114)에 삽입/결합되어 연결 부재(130)와 용기(112)의 결합을 강화한다. 한편, 내부 공간(144)의 하부에는 암나사(142)가 형성되어 있어, 후술할 RF 케이블(150)의 상단에 장착된 체결 부재(160)의 수나사(162)와 나사 결합되도록 구성된다.

RF 케이블(150)은 내부 도체 즉 심선(152)을 절연체(156)가 둘러싸고 이 절연체를 다시 외부 도체(150)가 둘러싸도록 구성된다. RF 케이블(150)의 상단에는 도체로 된 급전용 접촉부(154)가 형성되어 하부의 심선(152)과 연결된다. 또, 외부 도체(150)의 상단 둘레에는 도체로 된 체결 부재(160)가 장착되고, 체결 부재(160)의 외주에는 수나사(162)가 형성되어 있다. 체결 부재(160)의 수나사(162)는 연결 부재(130)의 암나사(142)와 나사 결합되어 RF 케이블(150)과 연결 부재(130)를 결합시켜, RF 케이블(150)의 접촉부(154)가 안테나(120)의 급전부(122)와 맞닿아 서로 전기적으로 연결되도록 함으로써, 안테나(120)가 RF 케이블(150)에 의해 급전될 수 있도록 한다. 또한, 체결 부재(160)는 도체로 구성됨으로써, 결합된 연결 부재(130)의 본체(132)와 전기적으로 연결될 수 있다.

이렇게 하면, 도 5와 6에 도시한 구성에서, 접지 돌기(140), 연결 부재 본체(132), 체결 부재(160) 및 외부 도체(158)가 순차적으로 전기적으로 연결되어, 안테나(110) 내부에서 과전압 등이 생기면 이를 외부로 빼내는 접지 경로를 형성하게 된다.

한편, 접촉부(154) 둘레에는 패킹(170)이 설치된다. 패킹(170)은 바람직하게는 고무와 같은 탄성을 갖는 불투성 소재로 이루어지며, RF 케이블(150)이 연결 부재(130)와 결합되면 안테나 본체(110) 내부로부터 극성 액체(124)가 안테나(120) 및 급전부(122)를 타고 누설될 경우 이를 차단하게 된다.

이와 같이, 안테나 본체(110), 연결 부재(130) 및 RF 케이블(150)이 서로 결합되면, 연결 부재(130)의 하단과 RF 케이블(150)의 연결 부분에 납땜부(180)를 형성하여 연결 부재(130)와 RF 케이블(150) 사이의 결합력을 증대시킨다. 납땜부(180)는 아울러 극성 액체(124) 패킹(170)을 통과하여 누설되는 경우 이를 차단하는 기능도 수행한다.

이와 같이 본 발명에 따른 액체 안테나(100)는 주파수 조정 수단으로서 극성 액체(124)를 사용함에 따른 누설 문제를 해결하면서, 과전압 등을 외부로 빼낼 수 있는 접지 경로를 구비하여 안정성을 향상시킬 수 있다.

도 10은 본 발명의 액체 안테나의 변형례를 보여주는 도면으로, 도 9의 용기-연결 부재 결합 구성에 대응하는 구성을 보여준다.

도 10의 구성은 안테나 본체(112)의 하단 둘레에 맞물리는 제2 패킹(172)을 설치한 것을 제외하고는 도 5 내지 9의 액체 안테나(100)와 동일하다. 따라서 동일한 부분에는 동일한 도면부호를 사용하고 그 반복 설명은 생략한다.

이와 같이 연결 부재(130)의 외벽(134) 안쪽에 홈을 형성하고 불투성을 갖는 탄성 소재로 된 제2 패킹(172)을 설치하면, 안테나 본체 하단(116)의 개구(118)에 삽입된 접지 돌기(140)와 안테나 본체 하단(116) 사이의 틈새를 통해 외벽(134) 상단 쪽으로 극성 액체(124)가 누설되는 것을 방지할 수 있다.

도 11은 도 7의 연결 부재의 변형례를 보여주는 도면이다.

도 11의 연결 부재(130a)는 접지 돌기(138a)의 형태가 변형된 것을 제외하고는 도 7의 연결 부재(130)와 동일한 형태를 갖는다. 따라서 동일한 부분에는 동일한 도면부호를 사용하고 그 반복 설명은 생략한다.

도 7에서 접지 돌기(138)는 원호 형태로 상하로 연장되지만, 도 11의 접지 돌기(138a)는 돌기 형태로 상하로 연장된다. 이렇게 하면, 돌기(138)와 안테나 본체 하단(116) 사이의 틈새를 더욱 줄일 수 있어서, 극성 액체(124)의 누설 방지에 더욱 유리하다.

도 12는 본 발명에 따른 액체 안테나의 공진주파수 조정 효과를 보여주는 그래프이다.

도 12에서 액체 안테나의 전압정제파비(VSWR 또는 SWR)(A)와 본 발명의 액체 안테나의 전압정제파비(B)를 비교하면, 본 발명의 전압정제파비(B)가 대역폭이 넓어지고 출력이 증가한 것을 알 수 있다. 따라서 본 발명에 따라 접지한 액체 안테나는 누설 방지 효과 및 접지 효과와 함께 광대역 및 고출력 특징을 추가로 갖는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액체 안테나는 액체 방사체를 구성하는 극성 액체 누설을 방지할 수 있는 누설 방지 구조를 갖는다. 또한, 액체 방사체에 접지 경로를 제공하여 공진 특성을 개선할 수 있다.

전술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경할 수 있음을 이해할 것이다.

예컨대 본 발명의 실시예들은 도 3에 도시한 헬리컬 액체 안테나 구조를 중심으로 설명하였지만, 도 1, 2와 4에 도시한 다양한 구조의 액체 안테나에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 액체 안테나를 나타내는 개략 사시도이다.

도 2는 본 발명이 적용되는 액체 안테나의 다른 예를 나타내는 개략 사시도이다.

도 3은 본 발명이 적용되는 액체 안테나로서, 나선형 방사체를 갖는 헬리컬 안테나를 보여주는 개략 사시도이다.

도 4는 본 발명이 적용되는 액체 안테나로서, 공진주파수 조정수단이 적용된 칩 안테나를 보여주는 개략 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 액체 안테나의 부분 절개한 정면도이다.

도 6은 도 5의 A 부분의 확대 단면도이다.

도 7은 도 6의 분해도이다.

도 8은 도 7의 연결 부재의 평면도이다.

도 9는 도 6의 부분 분해도이다.

도 10은 본 발명의 액체 안테나의 변형례를 보여주는 도면으로, 도 9의 용기-연결 부재 결합 구성에 대응하는 구성을 보여준다.

도 11은 도 7의 연결 부재의 변형례를 보여주는 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 액체 안테나의 공진주파수 조정 효과를 보여주는 그래프이다.

<도면의 주요 부분의 부호의 설명>

100: 액체 안테나 110: 안테나 본체

120: 고체 방사체 122: 급전부

124: 액체 방사체 130: 연결 부재

140: 접지 돌기 142: 암나사

150: RF 케이블 152: 심선

154: 접촉부 156: 외부 도체

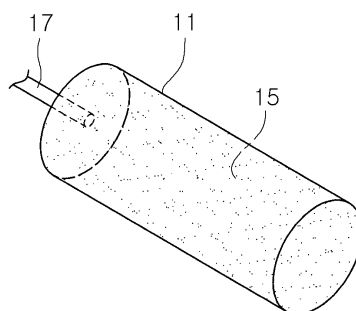
160: 체결 부재 162: 수나사

170: 누설 방지 패킹 180: 납땜부

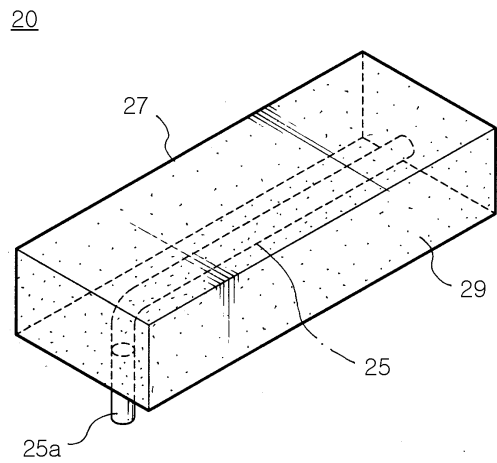
도면

도면1

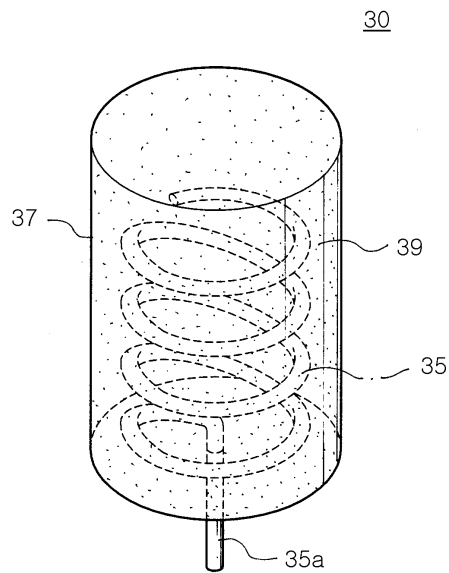
10



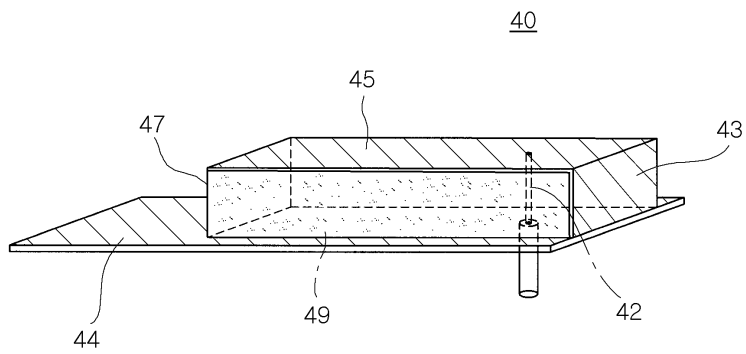
도면2



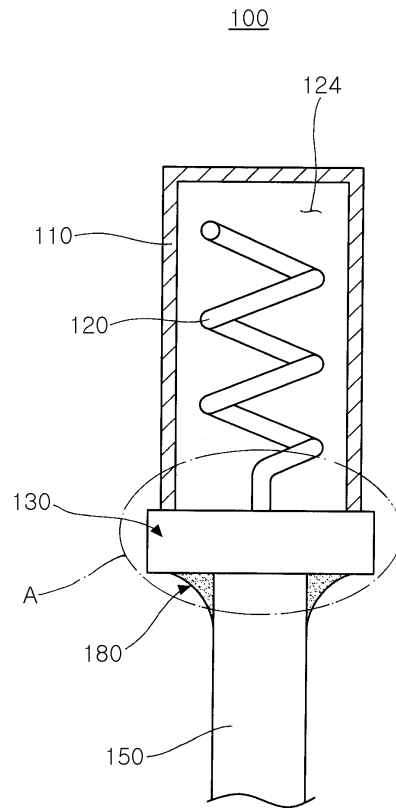
도면3



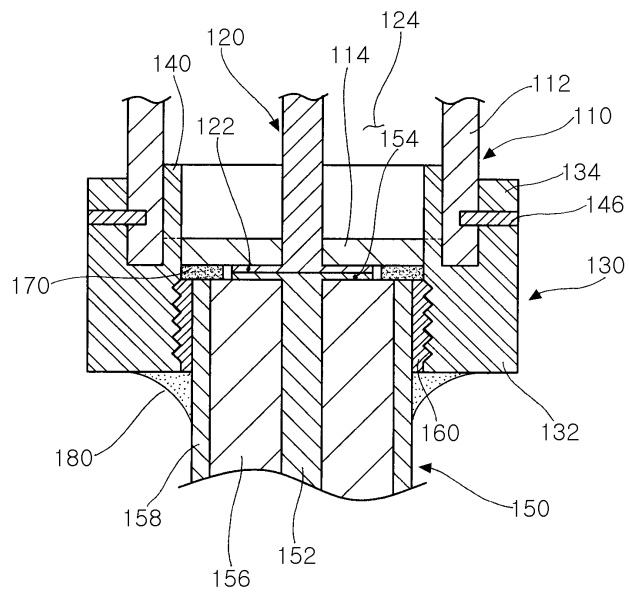
도면4



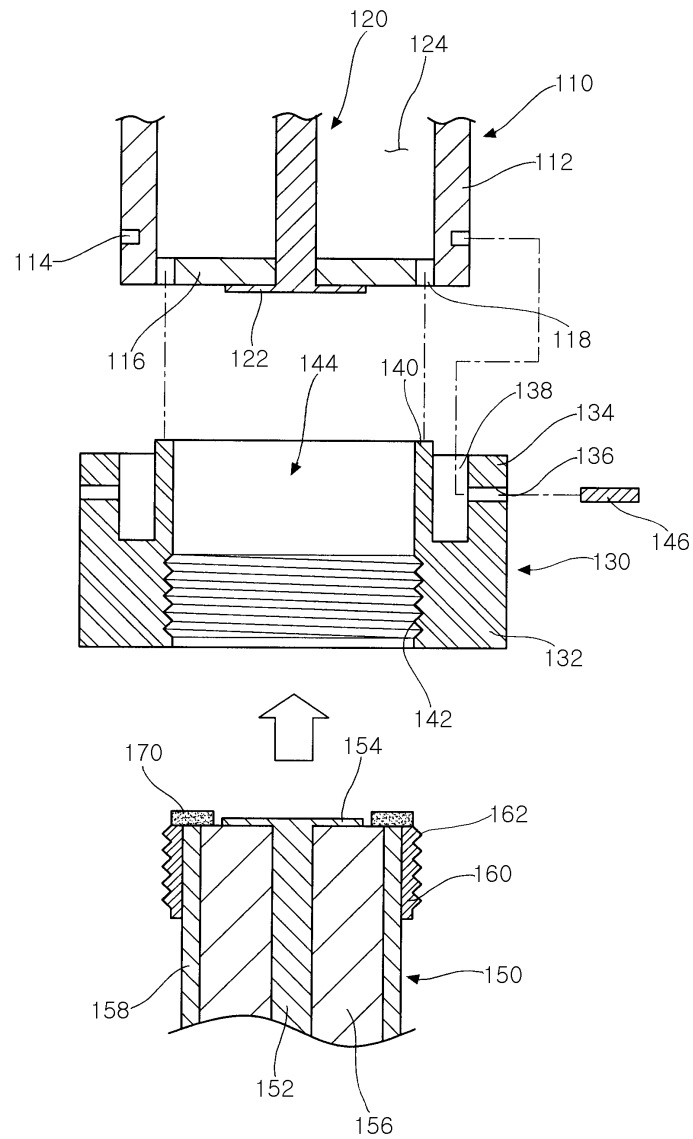
도면5



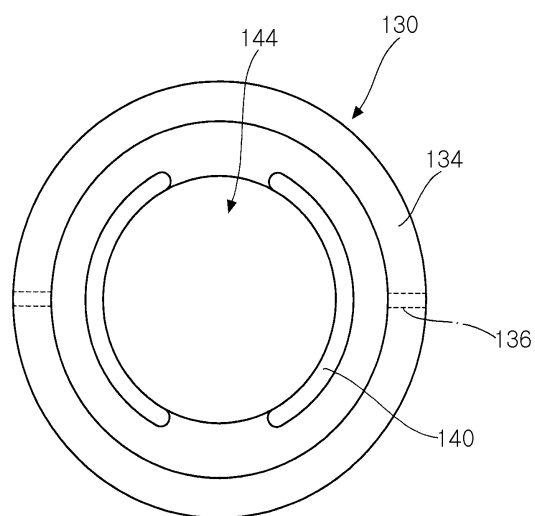
도면6



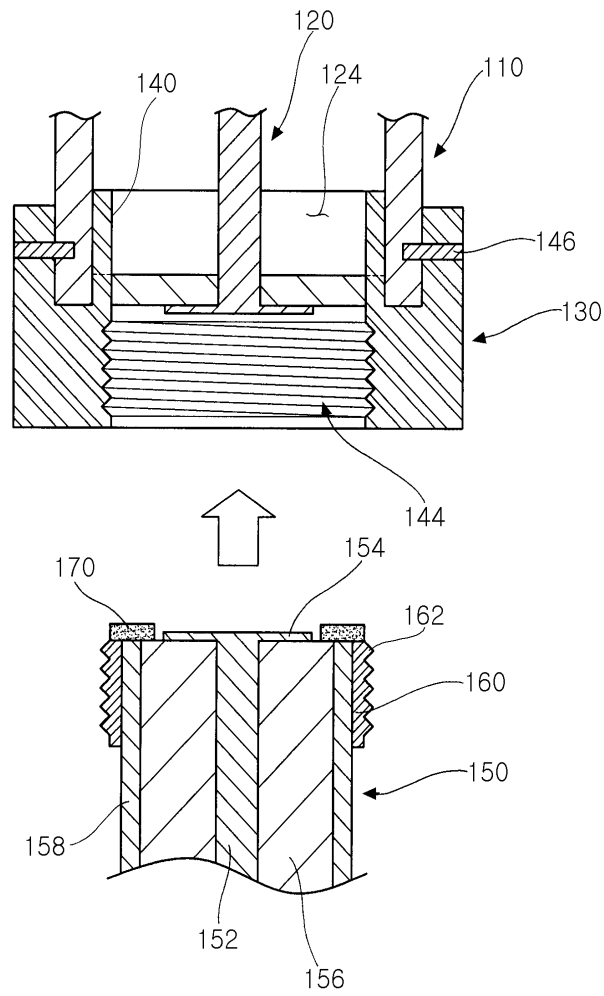
도면7



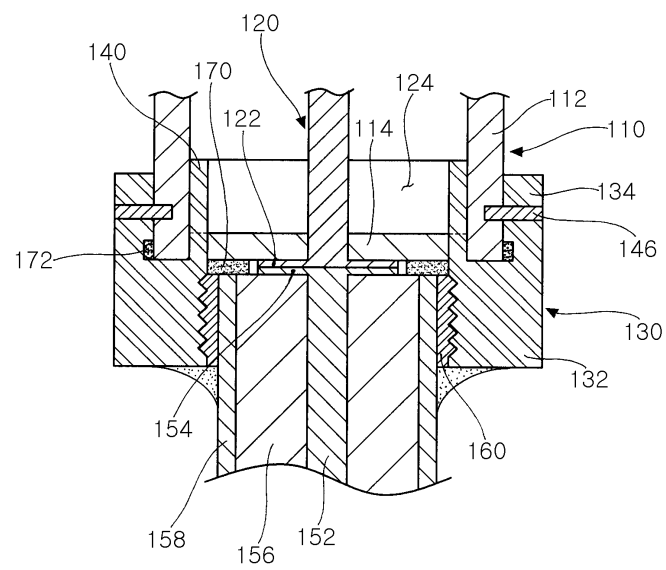
도면8



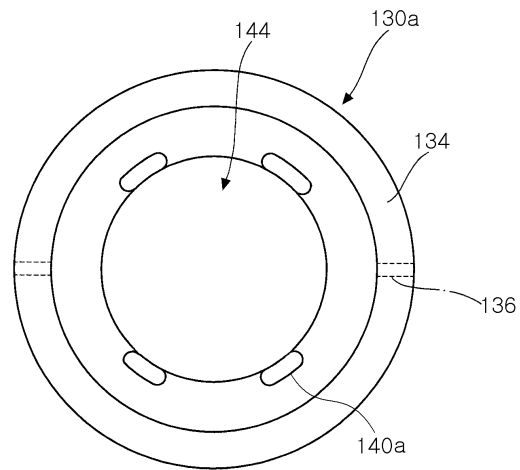
도면9



도면10



도면11



도면12

