



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월19일
(11) 등록번호 10-1075010
(24) 등록일자 2011년10월13일

(51) Int. Cl.

H01Q 9/04 (2006.01) H01Q 1/38 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01) G06K 19/077 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0053890

(22) 출원일자 2009년06월17일

심사청구일자 2009년06월17일

(65) 공개번호 10-2010-0135489

(43) 공개일자 2010년12월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR100705359 B1

EP1978592 A1

KR1020090056765 A

KR1020090047758 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자
전자부품연구원

(72) 발명자
윤정미

이주용

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
남충우, 노철호

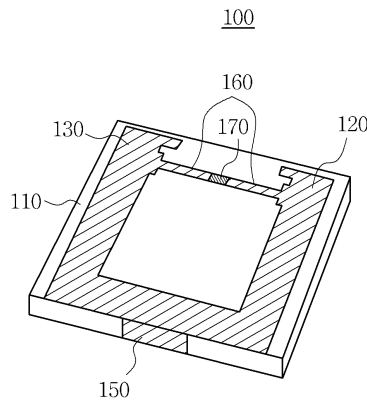
심사관 : 남윤권

(54) P I F A 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나

(57) 요약

PIFA (Planar Inverted-F Antenna)구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나가 개시된다. 본 발명의 일면에 따른 태그 안테나는 안테나 기판과, 안테나 기판상에 서로 마주보도록 인쇄된 두 개의 PIFA 안테나와, 두 개의 PIFA 안테나를 연결하는 두 개의 T 매칭 네트워크와, 두 개의 T 매칭 네트워크 사이에 형성되어 전류를 공급하는 급전부를 포함하되, PIFA 안테나의 선로 두께와 길이는 두 개의 PIFA 안테나에 흐르는 전류의 방향이 서로 반대 방향이 되도록 조절되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라 상기 안테나를 금속체에 부착한 경우에도 전방향에서 고른 복사패턴을 갖는다.

대표도 - 도3



(72) 발명자
이상학

추호성

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2008010018

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 RFID/USN 기술개발 사업

연구과제명 특수환경(금속, 액체)부착을 위한 900MHz 대역의 상용화 RFID 태그개발

기여율

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2008년 11월 01일 ~ 2010년 10월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

안테나 기관;

상기 안테나 기관상에 서로 마주보도록 인쇄된 두 개의 PIFA 안테나;

상기 두 개의 PIFA 안테나를 연결하는 두 개의 T 매칭 네트워크;

상기 두 개의 T 매칭 네트워크 사이에 형성되어 전류를 공급하는 급전부;를 포함하되,

상기 두 개의 PIFA 안테나의 선로 두께와 길이는 상기 두 개의 PIFA 안테나에 흐르는 전류의 방향이 서로 반대 방향이 되도록 조절되는 것인 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 안테나 기관은

가로, 세로, 높이가 각각 25mm, 25mm, 3mm인 직육면체 형상을 갖는 것인 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 안테나 기관은

유전율이 60인 세라믹 기관인 것을 특징으로 하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 두 개의 T 매칭 네트워크의 매칭선로의 두께와 길이는 상기 급전부의 임피던스 매칭에 정합되도록 조절되는 것인 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 안테나 기관 하부면에 형성된 접지면; 및

상기 접지면과 상기 두 개의 PIFA 안테나를 연결하는 수직패치

를 더 포함하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 수직패치는

상기 접지면 및 상기 두 개의 PIFA 안테나와 수직으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 수직패치는

복수 개를 포함하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 태그 안테나에 관한 것으로서, 특히 공기중에서 뿐만 아니라 금속체에 부착시키는 경우에도 안테나

[0001]

의 패턴이 등방성을 유지하도록 하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 능동형 RFID의 리더(Reader)와는 달리, 태그는 다양한 재질과 모양으로 이루어진 사물에 부착하여 사용되므로, 부착 재질에 따른 안테나의 특성 열화를 최소화하는 것이 태그 안테나의 기본 설계 개념이다.
- [0003] 특히, 태그 안테나가 금속 재질에 부착될 경우, 안테나의 반사손실(return loss)특성과 방사패턴 특성이 심각하게 영향을 받을 수 있으므로 안테나 설계에 많은 주의를 요한다.
- [0004] 일반적인 다이폴 안테나를 금속체에 근접시킬 경우, 전자기적인 이미지 효과에 의해서 전자파가 방사되지 못하므로 금속체를 방사 구조의 일부로 사용하는 안테나가 금속체 부착형 태그 안테나로 고려되어야 한다. 이런 부류의 대표적인 안테나가 마이크로스트립 패치 안테나와 PIFA 안테나(Planar Inverted-F Antenna)이다.
- [0005] 일반적으로, 마이크로스트립 패치 안테나는 제작이 용이하고, 경량 박형이라는 장점이 있지만, 공진 주파수에서 반파장의 크기를 갖기 때문에, RFID 태그용 안테나로 사용되기에는 다소 크다.
- [0006] 이에 비해 PIFA 안테나는 마이크로스트립 패치 안테나에서 전계가 없는 부분을 도체판으로 단락시켜 크기를 반으로 줄이고, 단락판을 기준으로 급전점의 위치를 변화시켜 특정 임피던스에 정합하는 구조로서, 공진 주파수에서 1/4 파장의 크기를 갖는다. 따라서, PIFA 안테나는 소형이면서 금속체에 부착 가능하다.
- [0007] 또한, 일반적으로 사용되는 등방성 복사패턴을 갖는 광대역 안테나는 다양한 무선 통신 분야에서 사용될 수 있으며, 특히 RFID에서 안정적인 인식거리 확보를 위한 태그 안테나로 사용될 수 있다. 상기 태그 안테나는 RFID 칩에 연결되어 칩 내부의 정보를 리더 시스템이 안정적으로 칩의 정보를 읽을 수 있도록 하기 위해 등방성 복사패턴을 필요로 한다.
- [0008] 또한, 금속도체 위에서 동작하는 평면 안테나는 다양한 무선 통신 분야에서 사용될 수 있으며, 특히 RFID에서 인식대상이 되는 물체의 종류에 무관하게 안정적으로 인식거리 확보를 위한 태그 안테나로 사용될 수 있다.
- [0009] 그러나, 종래의 안테나는 대부분 복사패턴에 널(null)이 존재하거나 상대적으로 복사이득이 작은 방향이 존재한다. 이로 인하여, 복사이득이 작은 방향이 리더 시스템을 향하게 되면 인식거리가 급격히 감소하게 되는 문제점이 있었다.
- [0010] 또한, 태그 안테나에 결합되는 RFID 칩의 임피던스가 매우 커패시티브하여 광대역 임피던스 정합이 어려운 문제점이 있었다.
- [0011] 또한, 상기 안테나를 금속체에 부착하였을 때 임피던스 특성이 변하는 관계로 안테나를 인식하기 어려웠고, 이로 인하여 태그 안테나로 활용함에 있어서 문제점이 있었다.
- [0012] 본 발명은 태그 안테나에 관한 것으로서, 특히 공기중에서 뿐만 아니라 금속체에 부착시키는 경우에도 안테나의 패턴이 등방성을 유지하도록 하는 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나에 관한 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은 PIFA 형태의 구조를 가지는 금속 부착형 등방성 RFID 태그 안테나를 제공하는 것이다.
- [0014] 또한, 등방성 특성을 가지는 태그 안테나의 위치에 관계없이 리더 안테나에서 송출하는 신호를 원활히 수신할 수 있는 안테나를 제공하는 것이다.
- [0015] 또한, 금속체를 부착한 경우에도 안테나의 임피던스 특성 및 복사패턴이 변하지 않는 안테나를 제공하는 것이다.
- [0016] 또한, 급전부의 입력 임피던스가 다르더라도 안테나의 구조를 용이하게 튜닝하여 넓은 동작 대역을 갖는 안테나를 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0018] 기술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나는 안테나 기관과, 안테나 기관상에 서로 마주보도록 인쇄된 두 개의 PIFA 안테나와, 두 개의 PIFA 안테나를 연결하고, 두 개의 PIFA 안테나가 넓은 동작 주파수 특성을 갖게하는 두 개의 T 매칭 네트워크 및 두 개의 T 매칭 네트워크 사이에 형성되어 전류를 공급하는 급전부를 포함한다.
- [0019] 상기 PIFA 안테나의 선로 두께와 길이는 상기 두 개의 PIFA 안테나에 흐르는 전류의 방향이 서로 반대방향이 되도록 조절되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 안테나 기관은 가로, 세로, 높이가 각각 25mm, 25mm, 3mm인 직육면체 형상을 갖는다.
- [0021] 상기 안테나 기관은 유전율이 60인 세라믹 기관이다..
- [0022] 상기 두 개의 T 매칭 네트워크의 매칭선로의 두께와 길이는 상기 급전부의 임피던스 매칭에 정합되도록 조절된다.
- [0023] 상기 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나는 안테나 기관 하부면에 형성된 접지면 및 상기 접지면과 안테나를 수직으로 연결하는 수직패치를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 수직패치는 태그 안테나가 금속에 부착되어 있는 경우에도 태그 안테나의 임피던스 특성에 무관하도록 상기 접지면과 수직으로 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 수직패치는 안테나와 접지면을 수직으로 연결하는 일면에 형성되고, 상기 일면 외에 다른 면에 형성된 하나 이상의 수직패치를 포함한다.
- [0026] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

효 과

- [0027] 본 발명에 따르면, 일 실시예에 다른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 등방성 특성에 의해 태그 안테나의 위치에 관계없이 리더 안테나에서 송출하는 신호를 원활히 수신할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 본 발명에 따른 안테나를 금속체에 부착한 경우에도 안테나의 임피던스 특성 및 복사패턴이 변하지 않는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 안테나의 급전부 입력 임피던스가 다르더라도 안테나 구조를 용이하게 튜닝하여 넓은 동작대역을 유지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0031] 도 1은 일반적인 PIFA 안테나의 사시도이다.
- [0032] 도 1에 도시된 PIFA 안테나는 Kashiwa 등의 논문에서 제시되어 있다 [T. Kashiwa, N. Yoshida and I. Fukai, "Analysis of Radiation Characteristics of Planar Inverted-F Type Antenna on Conductive Body of Hand-held Transceiver by Spiral Network Method", IEE Electronics Letters 3rd August 1989, Vol. 25, No. 16, pp. 1044-1045].
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 PIFA 안테나는, 접지면(1), 방사패치(2), 급전부(3) 및 단락판(4)로 구성되어 있다. 단락판(4)은 방사패치(2)와 접지면(1)을 단락시켜 마이크로 스트립 패치 안테나에 비해 그 크기를 반으로 줄인다.
- [0034] 동축선을 이용하여 안테나 임피던스가 50옴 되는 점에 급전부(3)로 급전한다. PIFA 안테나의 필드는 방사패치와 접지면에 형성된 전류에 의해서 방사된다. 이는 마이크로스트립 패치 안테나의 방사 매커니즘과 같다.
- [0035] 이러한 일반적인 PIFA 안테나에 슬롯과 스테브등을 접목하여 다중대역, 광대역 및 소형화등을 구현하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 미국특허 제6,741,214호, "Planar Inverted-F Antenna (PIFA) Having a Slotted

Radiating Element Providing Global Cellular and GPS-Bluetooth Frequency Response"는 그러한 한 예이다.

- [0036] 도 2는 또 다른 일반적인 PIFA 안테나의 사시도이다.
- [0037] 도 2에 도시된 PIFA 안테나는 이중 공진 모드를 구현하기 위해 방사패치(16)에 C형의 슬롯이 형성되어 있고, 방사패치(16)와 접지면(11)과의 용량성 리액턴스를 조정하기 위해 임피던스 조정용 스텐드(13)가 방사패치(16)와 직각으로 접해 있다.
- [0038] 또한, 단락 금속판(12)이 방사패치(16)와 접지면(11)을 단락시킨다. 상기의 금속 구조물(12, 13, 14, 16)은 판 금속에 의해 제작되며, 물리적인 안정도를 유지하기 위해 유전물질(17)에 입혀진다.
- [0039] 그러나, 상기 특허의 PIFA 안테나는 임피던스 조정용 스텐드로 유도성 리액턴스와 용량성 리액턴스를 다양하게 조정하기 어려워서, 사용 환경에 따라서 50옴을 위한 급전점이 달라질 수 있다. 또한, 상기 특허의 PIFA 안테나는 소형화에 한계가 있다. 또한, 상기 특허의 PIFA 안테나는 기계적인 안정도를 위해 사용된 유전 물질로 인하여 안테나의 대역폭과 방사효율이 낮아지는 문제점이 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 단면도이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나(100)는 안테나 기관(110), PIFA 구조의 안테나(120,130), 접지면(140), 수직패치(150), 매칭 선로(160), 급전부(170)를 포함한다.
- [0042] 구체적으로는, 안테나 기관(100) 상에 인쇄되는 PIFA 구조의 패치 즉, PIFA 구조의 안테나(120,130)와 상기 안테나(120,130)를 포함하는 안테나 본체와 접지면(140)을 연결하기 위한 수직패치(150)와 상기 두 안테나(120,130)를 결합하는 T 매칭 네트워크(미도시)와 매칭선로(160)를 연결하고 전류를 공급하기 위한 급전부(170)를 포함한다.
- [0043] 안테나 기관(110)은 안테나의 패턴을 인쇄하고, 가로, 세로, 높이가 각각 25mm,25mm,3mm이고, 유전율이 60인 기관을 사용한다.
- [0044] PIFA 구조의 안테나(120,130)는 서로 대칭적인 구조를 가지는 제1 안테나(120)와 제2 안테나(130)로 구성되어 서로 마주보고 있다.
- [0045] 상기 안테나의 선로 두께 및 길이를 조절하여 제1 안테나(120)에 흐르는 전류의 방향과 제2 안테나(130)에 흐르는 방향이 반대방향을 갖도록 유도하여 본 발명에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나(100)에 형성되는 복사패턴의 널을 최소화한다.
- [0046] 상기 PIFA 안테나(120,130)가 연결된 구조는 'ㄷ' 형상이며, 상기 'ㄷ' 형상 중에서 오픈된 부분에 T 매칭 네트워크를 통해 두 안테나(120,130)가 연결되어 있다. 상기 'ㄷ'형상의 오픈된 양쪽 끝단에서 서로 마주보는 방향으로 연장되어 형성된 매칭선로(160)는 급전부(170)를 통해 서로 연결되어 있다.
- [0047] T 매칭 네트워크는 두 개의 PIFA 안테나(120,130)를 연결하며, 매칭선로(160)의 두께와 길이를 조절하여 급전부(170)의 임의의 입력 임피던스에 쉽게 정할 수 있다. 한편, 상기 T 매칭 네트워크를 사용함으로써 안테나가 고차회로와 같이 동작하여 넓은 동작 주파수 특성을 보인다.
- [0048] 급전부(170)는 매칭선로(160)의 중간에 형성되어 있고 두 개의 PIFA 안테나(120,130)로 전류를 공급한다. 상기 공급된 전류는 각각의 안테나(120,130)에서 위상차이가 180도인 전류가 생성되어 강한 자기전류를 생성시킨다. 즉, 급전부(170)로부터 안테나로 흐르는 전류가 정반대 방향으로 흐르도록 유도하여 안테나에 형성되는 복사패턴의 널을 보완하고 전 방향(360도)에서 고른 복사이득을 가지도록 한다.
- [0049] 따라서, 본 발명에 따른 금속 태그 안테나는 x축, y축 방향의 전류의 흐름에 의해 안테나의 전방향에서 고른 복사이득을 나타낸다.
- [0050] 수직패치(150)는 본 발명에 따른 안테나를 금속에 부착할 경우에도 태그 안테나의 임피던스 특성에 거의 영향을 받지 않도록 하기 위해 두 개의 PIFA 안테나(120,130)를 포함하는 안테나 본체와 접지면(140)사이를 수직으로 연결한다.
- [0051] 수직패치(150)는 상기 안테나 본체와 접지면(140)을 수직으로 연결하는 일면에 형성될 수 있으나, 본 발명에 따른 금속 태그 안테나가 직육면체 형상임을 고려할 때, 수직패치(150)는 상기 직육면체 중 높이에 해당하는 네 측면에 모두 형성될 수 있고, 상기 네 측면 중 어느 하나의 측면에 형성될 수도 있다.

- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 반사손실(Return loss)특성 그래프이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 실선은 자유공간에서의 반사손실(Return loss)을 나타낸 것이고, 본 발명에 따른 안테나를 금속체에 부착하였을 경우에 반사손실(Return loss) 특성을 나타낸 것이다. 자유공간과 금속체에서 각각 890MHz~920MHz($S_{11} < -10\text{dB}$)에서 동작한다. 사용된 상용 태그 칩은 912MHz에서 $20+j150$ 의 입력 임피던스 특성을 보인다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 주파수에 따른 복사이득을 나타낸 그래프이다.
- [0055] 도 6을 참조하면, 실선은 자유공간에서의 복사이득이고, 점선은 금속체를 부착하였을 경우의 복사이득을 나타낸다. 복사이득은 대한민국 RFID 사용 주파수 대역(912MHz)에서 -15dB 이상의 이득을 가진다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 주파수에 따른 복사효율을 나타낸 것이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 실선은 자유공간에서의 복사효율을 나타낸 것이고, 점선은 금속체를 부착하였을 경우의 복사효율을 나타낸 것이다. 복사효율은 대한민국 RFID 사용 주파수 대역(912MHz)에서 약 90% 이상의 높은 효율을 가진다.
- [0058] 도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 각각 상용 태그 칩에 복소 정합시켰을 때의 자유공간에서의 복사패턴과 금속체에서의 복사패턴을 나타낸 것이다.
- [0059] 도 8a 내지 도 8b를 참조하면, 자유공간에서의 복사패턴과 금속체에 태그 안테나를 붙였을 경우의 복사패턴은 모두 912MHz에서 계산되었다. 복사이득이 정면에서 가장 강하게 나오며, 이는 최소이득을 가지는 곳에서의 이득과 비교할 때 이득의 차이가 6dB 이내를 만족시킨다.
- [0060] 즉, 본 발명에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 전 방향에서 안테나의 복사이득이 골고루 형성됨을 알 수 있다.
- [0061] 도 9a 내지 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때 흐르는 전류의 방향을 나타낸 것이다.
- [0062] 도 9a는 자유공간에서의 전류의 방향을 도 9b는 금속체를 붙였을 경우의 전류의 흐름을 나타낸다. 도 9a 내지 도 9b에서 보는 바와 같이 각각의 경우에 안테나에 흐르는 전류의 위상이 정반대(180도)를 가지게 되어 안테나에 복사패턴의 널을 보완하여 등방성 복사패턴을 형성하도록 유도함을 알 수 있다.
- [0063] 도 5 내지 도 9b에 도시된 바에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 금속 부착형 RFID 태그 안테나 용도로 적용한 결과, 상기 태그 안테나에 결합되는 RFID 칩의 임피던스가 매우 커패시티브함에도 불구하고, 상기 안테나는 대한민국RFID 주파수 대역폭(900MHz~920MHz)에서 반사손실이 -10dB 이하를 만족하게 된다.
- [0064] 또한, 자유공간과 금속체를 부착시켰을 경우의 복사이득이 가장 강한 곳과 가장 약한 곳의 복사이득 차이가 모두 6dB 이하가 되어 종래의 안테나와는 달리 안테나의 방향과 무관하여 안정적인 인식능력을 가진다.
- [0065] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0066] 예컨대, 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나는 두 개의 안테나 모양이 대칭적 구조가 아닌 비대칭 구조일 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 안테나는 다이폴 구조에 한정되지 않는다.
- [0068] 또한, 상기 두 개의 안테나는 T 매칭 네트워크와 연결되는 것을 설명하였으나 이에 한정하지 않고, 상기 T 매칭 네트워크 외의 다른 부분에서 추가적으로 연결되는 구조를 배제하지 않는다.
- [0069] 또한, 상기 안테나(120, 130)와 접지면(140)이 수직패치(150)로 연결되는 것을 설명하였으나, 이에 한정하지 않고, 수직패치(150)가 존재하지 않는 안테나 구조, 본 발명에 따른 안테나 구조에서 접지면(140)이 존재하지 않

는 안테나 구조를 배제하지 않는다.

[0070] 또한, 안테나 본체와 접지면(140) 사이에 존재하는 안테나 기관(110)이 존재하지 않는 안테나 구조를 배제하지 않는다.

[0071] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0072] 도 1은 일반적인 PIFA 안테나의 사시도.

[0073] 도 2는 또 다른 일반적인 PIFA 안테나의 사시도.

[0074] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나의 단면도.

[0075] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 반사손실(Return loss)특성 그래프.

[0076] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 주파수에 따른 복사이득을 나타낸 그래프.

[0077] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 주파수에 따른 복사효율을 나타낸 것.

[0078] 도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나를 각각 상용 태그 칩에 복소정합 시켰을 때의 자유공간에서의 복사패턴과 금속체에서의 복사패턴을 나타낸 것.

[0079] 《도면의 주요부분에 대한 부호의 설명》

[0080] 100:PIFA 구조를 가지는 등방성 금속부착 태그 안테나 110: 안테나 기관

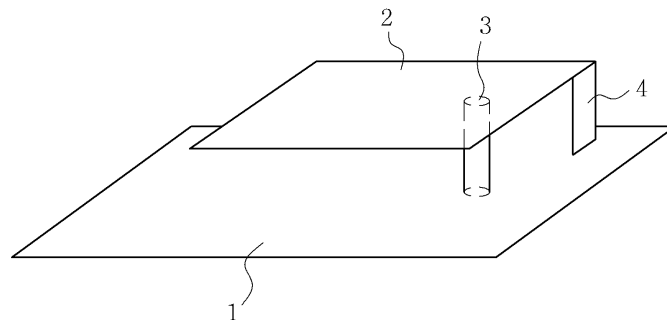
[0081] 120, 130: PIFA 안테나 140: 접지면

[0082] 150: 수직패치 160: 매칭선로

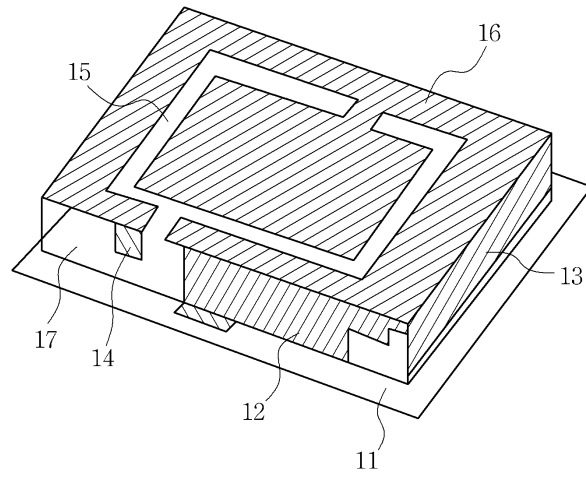
[0083] 170: 급전부

도면

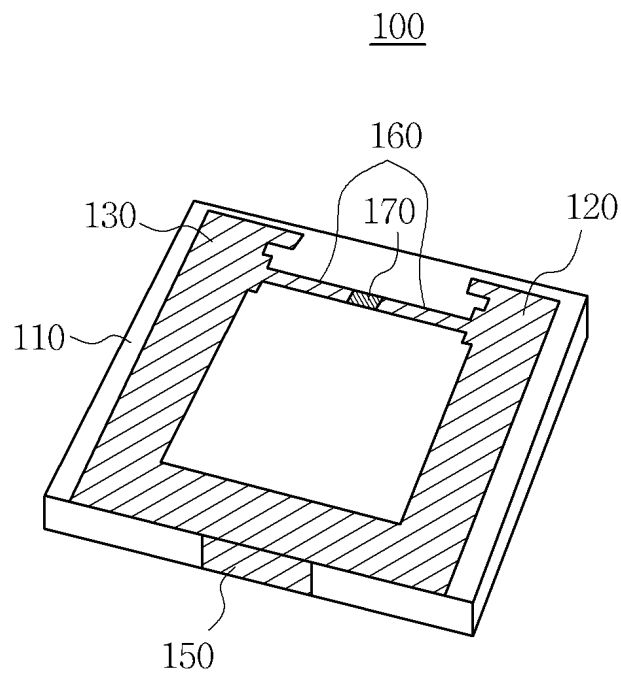
도면1



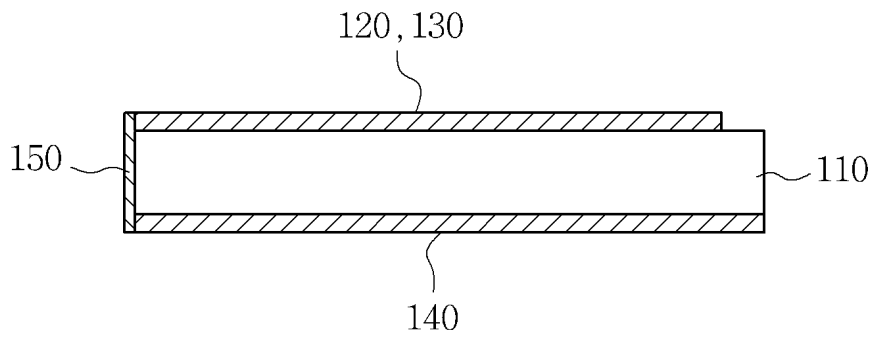
도면2



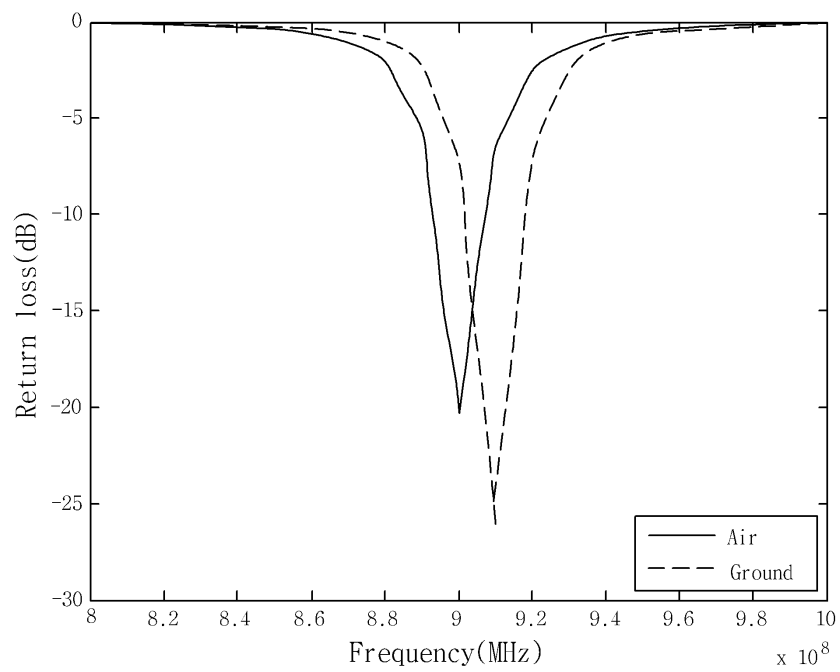
도면3



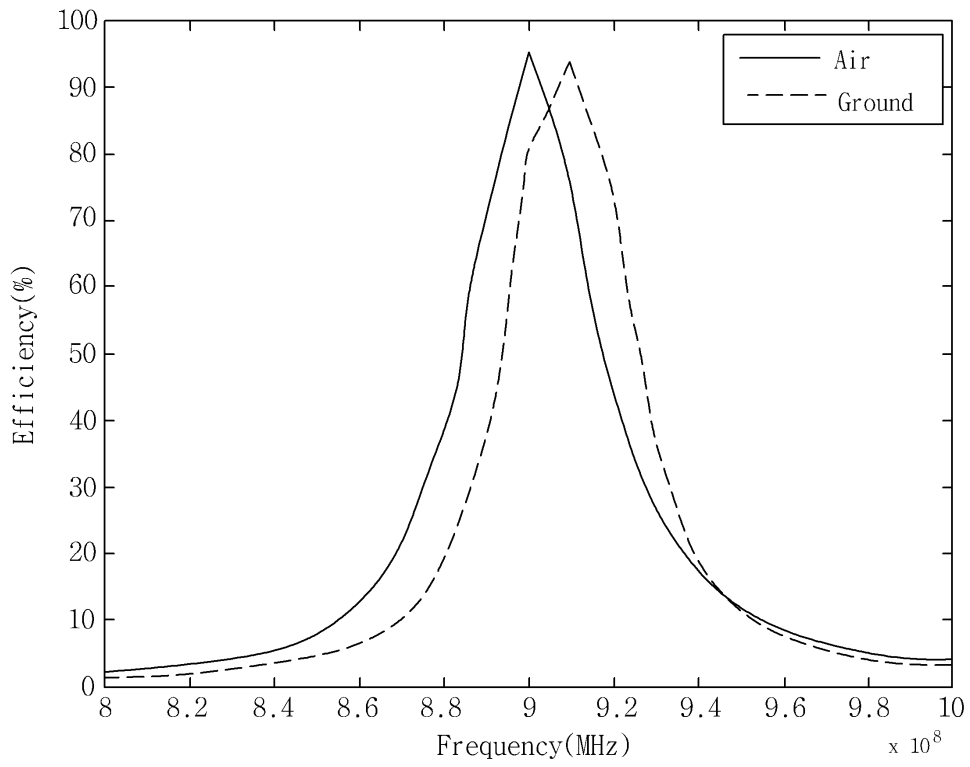
도면4



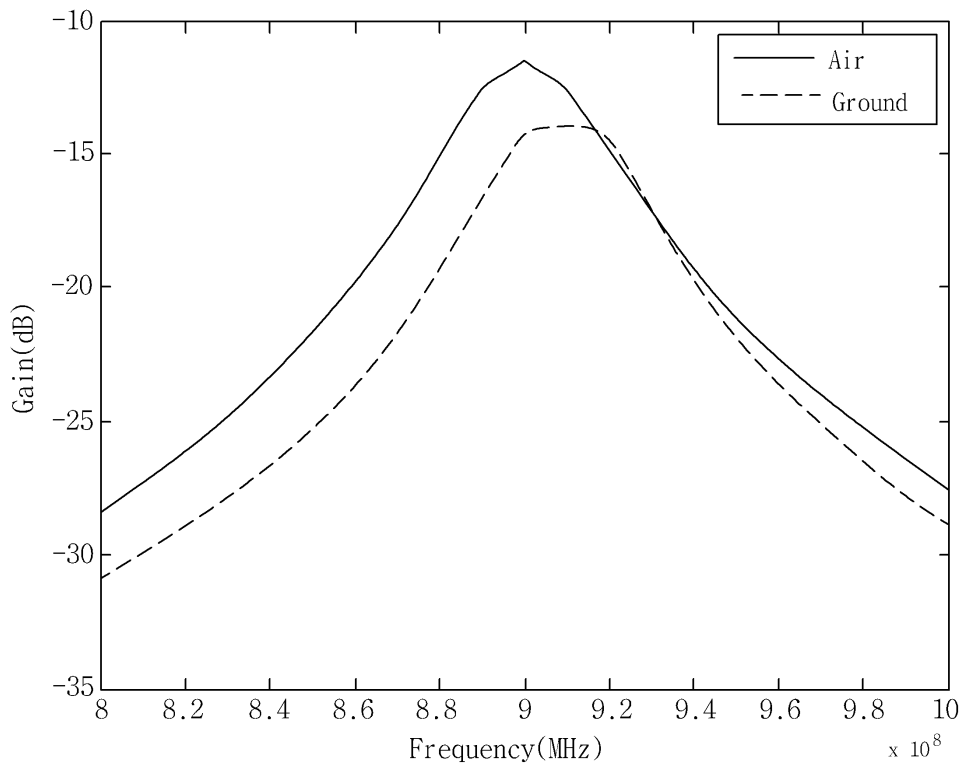
도면5



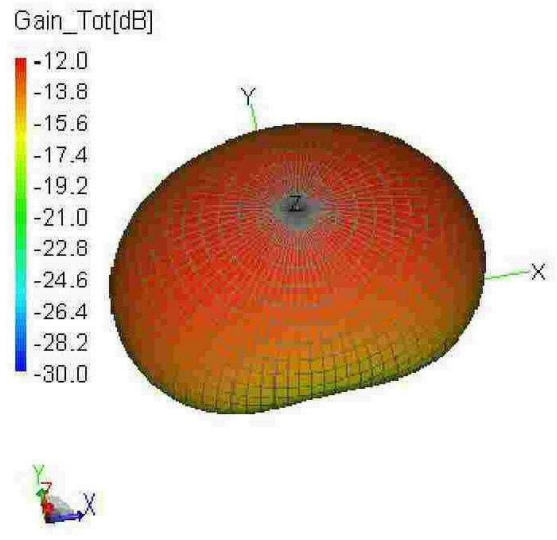
도면6



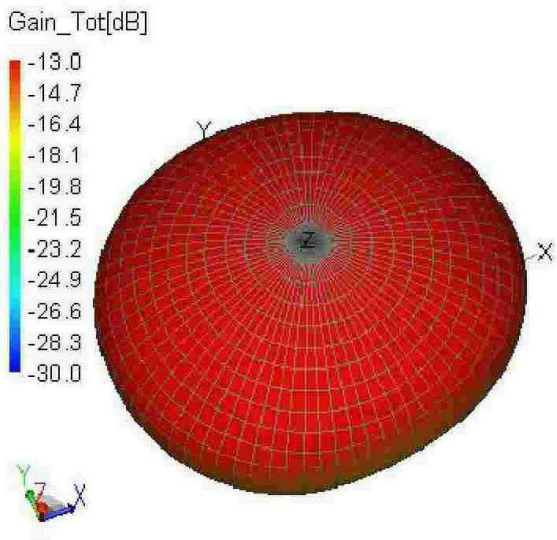
도면7



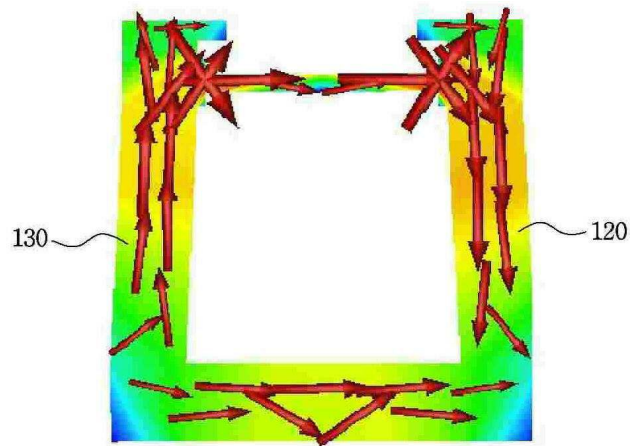
도면8a



도면8b



도면9a



도면9b

