



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월20일  
(11) 등록번호 10-1030372  
(24) 등록일자 2011년04월13일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01) H01Q 9/16 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0129586

(22) 출원일자 2008년12월18일

심사청구일자 2008년12월18일

(65) 공개번호 10-2010-0070855

(43) 공개일자 2010년06월28일

(56) 선행기술조사문헌

“등방성 복사 특성을 가지는 U-형태의 RFID 태그 안테나”, 한국전자과학기술 논문지, 제19권, 제5호, 2008년 5월, pp. 523-532

(73) 특허권자

아주대학교산학협력단

(72) 발명자

박익모

이상운

추호성

(74) 대리인

윤재승

전체 청구항 수 : 총 13 항

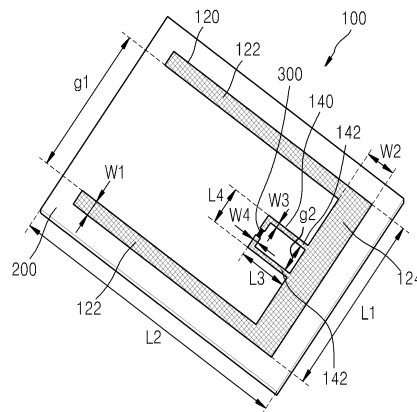
심사관 : 김정석

(54) 광대역에서 일정한 준 등방성 특성을 가지는 U-형태의 알에프아이디 태그 안테나

**(57) 요약**

광대역에서 일정한 준 등방성 특성을 가지는 U-형태의 RFID 태그 안테나가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 RFID 시스템의 태그 안테나는, 각각 제 1 폭을 갖고 서로 제 1 거리만큼 이격하여 평행하게 위치하는 제 1 도선부들 및 제 2 폭을 갖고 상기 제 1 도선부들을 연결하는 제 2 도선부를 구비하여 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나; 및 상기 제 2 도선부와 연결되고 상기 제 1 도선부들 사이에 위치하는 급전부를 구비한다. 본 발명에 따른 RFID 태그 안테나는 U자 형상의 다이폴 안테나를 구비하고 급전부를 U자 형상의 다이폴 안테나 내부에 위치시킴으로써, 광대역 내에서 일정한 준 등방성 특성을 가질 수 있다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

RFID 시스템의 태그 안테나에 있어서,

각각 제 1 폭을 갖고 서로 제 1 거리만큼 이격하여 평행하게 위치하는 제 1 도선부들 및 제 2 폭을 갖고 상기 제 1 도선부들을 연결하는 제 2 도선부를 구비하여 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나; 및

상기 제 2 도선부와 연결되고 상기 제 1 도선부들 및 상기 제 2 도선부들에 의해 형성된 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나 내부에 위치하는 급전부를 구비하되,

상기 급전부는, 각각, 제 3 폭을 갖고 서로 제 2 거리만큼 이격하여 위치하며, 직각으로 구부러진 일 단이 마주하여 위치하고, 타 단이 상기 제 2 도선부와 연결되는 급전 도선부들을 구비하는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 급전 도선부들의 일단 사이에 태그 칩이 연결되고 상기 급전부가 상기 급전 도선부들 및 상기 태그 칩의 연결에 의하여 형성되는 내부가 빈 사각 형상으로 구비되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 급전 도선부들의 길이를 조절하여, 상기 태그 칩과의 임피던스 공액 정합이 수행되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 폭을 조절하여, 상기 태그 칩과의 임피던스 공액 정합이 수행되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 급전 도선부들의 타 단들 사이의 제 2 도선부에 형성되는 슬릿을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 슬릿은,

직사각형 형상으로 구비되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 도선부들 각각에 흐르는 전류의 방향은 180도의 위상차를 갖는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 다이폴 본체는,

수신되는 신호의 반파장 길이로 구비되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 태그 안테나는,  
 기관 위에 단일 평면 구조로 인쇄되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 11**

제 1 항의 태그 안테나를 구비하는 태그.

**청구항 12**

RFID 시스템의 태그 안테나에 있어서,

각각 제 1 폭을 갖고 제 1 거리만큼 이격하여 평행하게 위치하는 제 1 도선부들 및 제 2 폭을 갖고 상기 제 1 도선부들을 연결하는 제 2 도선부를 구비하여 U자 형상을 갖는 다이폴 본체;

상기 제 2 도선부와 연결되고 상기 제 1 도선부들 및 상기 제 2 도선부들에 의해 형성된 U자 형상을 갖는 다이폴 본체 내부에 위치하는 급전부; 및

상기 제 2 도선부에 형성되는 슬릿을 구비하되,

상기 급전부는, 각각, 제 3 폭을 갖고 상기 슬릿의 외각에 이격하여 위치하며, 직각으로 구부러진 일 단이 마주하여 위치하고, 타 단이 상기 제 2 도선부와 연결되는 급전 도선부들을 구비하는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 급전 도선부들의 일단 사이에 태그 칩이 연결되고 상기 급전부가 상기 급전 도선부들 및 상기 태그 칩의 연결에 의하여 형성되는 내부가 빈 사각 형상으로 구비되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서, 상기 슬릿은,

직사각형 형상으로 구비되는 것을 특징으로 하는 태그 안테나.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 RFID 태그 안테나에 관한 것으로서, 특히 U자 형상의 다이폴 안테나를 구비하고 급전부를 U자 형상의 다이폴 안테나 내부에 위치시킴으로써, 광대역 내에서 일정한 준 등방성 특성을 가져 주파수 변화에 무관한 안정적인 인식거리를 확보할 수 있는 RFID 태그 안테나에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 유통 및 물류 분야에서 원거리 인식에 대한 요구가 증가함에 따라 RFID 시스템의 여러 주파수 중 원거리 인식이 가능한 UHF 대역이 많은 관심을 받고 있다. 이러한 UHF 대역 RFID 시스템의 구성은 사물에 부착되어 사용되는 태그와 이를 인식하는 리더 시스템으로 구분되며, 태그는 구동에 필요한 에너지를 리더 시스템에서 송출

된 전자기파로부터 공급받는다.

[0003] UHF 대역 RFID 시스템의 인식거리를 향상시키기 위해서는 리더 시스템에서 송출 전력을 높이면 되지만, 각 국가의 규정에 따라 송출 전력을 엄격히 제한하고 있으므로 제한된 송출 전력 안에서 RFID 시스템의 인식거리는 극히 제한적일 수 밖에 없다. 그러므로, 최적화된 인식거리를 갖기 위하여 태그 안테나는 높은 복사효율을 가져 원거리 인식이 용이해야 하고, 수신한 최대의 전력을 손실없이 태그 칩으로 전달할 수 있도록 태그 칩의 복사 임피던스와의 공역 정합이 필수적이다.

[0004] 또한, 국가마다 할당된 대역폭이 다른 UHF 대역에서는 전 세계에서 사용이 용이하도록 광대역 특성을 가진 안테나가 필요하며, 이와 더불어 태그의 방향과 무관하고 주파수 변화에 무관하게 리더 시스템이 태그를 잘 인식할 수 있는 태그 안테나가 요구된다. 하지만, 대부분의 RFID 태그 안테나로 활용중인 다이폴 구조의 태그 안테나는 복사 패턴의 널(null)로 인하여 리더 시스템이 태그가 놓인 방향에 따라 인식 영역이 급격히 감소하는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 광대역에서 일정한 이득편차 특성을 갖는 RFID 태그 안테나를 제공하는 것에 있다.

### 과제 해결수단

[0006] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 RFID 시스템의 태그 안테나는, 각각 제 1 폭을 갖고 서로 제 1 거리만큼 이격하여 평행하게 위치하는 제 1 도선부들 및 제 2 폭을 갖고 상기 제 1 도선부들을 연결하는 제 2 도선부를 구비하여 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나; 및 상기 제 2 도선부와 연결되고 상기 제 1 도선부들 사이에 위치하는 급전부를 구비한다.

[0007] 바람직하게는, 상기 급전부는, 각각, 제 3 폭을 갖고 서로 제 2 거리만큼 이격하여 위치하며, 직각으로 구부러진 일 단이 마주하여 위치하고, 타 단이 상기 제 2 도선부와 연결되는 급전 도선부들을 구비할 수 있다. 이때, 상기 급전 도선부들의 일단 사이에 태그 칩이 연결될 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 상기 급전 도선부들의 길이를 조절하여, 상기 태그 칩과의 임피던스 공역 정합이 수행될 수 있다. 또는 상기 제 2 폭을 조절하여, 상기 태그 칩과의 임피던스 공역 정합이 수행될 수 있다.

[0009] 바람직하게는, 상기 급전 도선부들의 타 단들 사이의 제 2 도선부에 형성되는 슬릿이 더 구비될 수 있다. 특히, 상기 슬릿은 직사각형 형상으로 구비될 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 제 1 도선부들 각각에 흐르는 전류의 방향은 180도의 위상차를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 다이폴 본체는 수신되는 신호의 반파장 길이로 구비될 수 있다. 또한, 상기 태그 안테나는 기판 위에 단일 평면 구조로 인쇄될 수 있다.

## 효과

[0011] 본 발명에 따른 RFID 태그 안테나는 U자 형상의 다이폴 안테나를 구비하고 급전부를 U자 형상의 다이폴 안테나 내부에 위치시킴으로써, 광대역 내에서 일정한 준 등방성 특성을 가질 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 RFID 태그 안테나는 내부에 빈 공간을 갖는 사각 또는 이와 유사한 형상의 급전부에 의해 안테나의 입력 리액턴스가 인덕티브한 성분을 갖도록 하여 태그 칩의 커패시티브한 성분을 상쇄함으로써, 임피던스 공역 정합이 수행될 있는 장점이 있다.

[0013] 나아가, 본 발명에 따른 RFID 태그 안테나는 안테나의 하단 중앙에 슬릿을 삽입하여 동작대역폭 안에서 최대 이득편차와 최소 이득편차의 차이를 줄여 리더 시스템에서 태그를 인식할 때, 태그의 놓인 위치나 방향과 관계없고 주파수 변화와 무관하게 안정적인 인식거리를 확보할 수 있는 장점이 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- [0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 태그 안테나를 나타내는 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 태그 안테나(100)는 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나(120) 및 급전부(140)를 구비할 수 있다. 바람직하게는, 태그 안테나(100)는 비유전율이 3.38이고 0.2032 mm의 두께를 가지는 R0 4003 기판(200) 위에 단일 평면 구조로 인쇄될 수 있다.
- [0018] U자 형상을 갖는 다이폴 안테나(120)는 수신되는 신호의 반파장 ( $\lambda/2$ ) 다이폴 안테나일 수 있다. 본 발명에 따른 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나(120)는 특히, 제 1 폭(w1)을 갖고 제 1 거리(g1)만큼 이격하여 평행하게 위치하는 제 1 도선부들(122) 및 제 2 폭(w2)을 갖고 제 1 도선부들(122)을 연결하는 제 2 도선부(124)를 구비하여 U자 형상을 갖는 다이폴 안테나이다.
- [0019] U자 형상의 다이폴 안테나(120)는 두 개의 제 1 도선부들(122)의 등가 표면을 따라 흐르는 전류의 방향이 서로 180도의 위상차를 갖게 되어, 종래 기술에 따른 다이폴 안테나에서의 복사패턴에 널(null)이 발생하는 부분을 상쇄할 수 있다. 따라서, U자 형상의 다이폴 안테나 하단(제 2 도선부 124)의 중앙에 준 점전원(point source)이 형성되어, 준 점전원을 기준으로 360도 전방향으로 전자기파가 고루 복사되어 준 등방성 복사패턴을 가질 수 있다.
- [0020] 이러한 준 등방성 복사패턴으로 인해, 본 발명에 따른 태그 안테나(100)를 구비하는 RFID 시스템은, 리더기에서 태그의 고유 정보를 수신함에 있어, 태그 안테나의 복사 특성이 준 등방성 특성이므로 태그의 방향과 위치에 무관하게 고른 인식률을 가질 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나의 준 등방성 복사패턴 대하여는 후술된다.
- [0021] 다시 도 1을 참조하면, 급전부(140)는 제 2 도선부(124)와 연결된다. 급전부(140)는 도 1에 도시되는 바와 같이, 각각, 제 3 폭(w3)을 갖고 서로 제 2 거리(g2)만큼 이격하여 위치하며, 직각으로 구부러진 일 단이 마주하여 위치하고, 타 단이 제 2 도선부(124)와 연결되는 급전 도선부들(142)을 구비할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 급전부(140)는 내부에 빈 공간을 갖는 사각형 또는 이와 유사한 형상으로 구비될 수 있다.
- [0022] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나(100)의 급전부(140)는 U자 형상의 다이폴 안테나(120)의 내부, 즉 제 1 도선부들(122) 사이에 위치한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나(100)는 태그 칩(300)과의 임피던스 공액 정합이 용이하기 위해, 급전부(140)는 내부에 빈 공간을 갖는 사각 또는 이와 유사한 형상으로 구비될 수 있고, 급전부 상단 중앙(급전 도선부들(142) 사이)에 태그 칩을 연결할 수 있다.
- [0024] 상기와 같은 구조를 가짐으로써, 본 발명에 따른 급전부(140)는 안테나의 입력 리액턴스가 인덕티브한 성분을 갖도록 하여, 태그 칩(300)의 커패시티브한 성분을 상쇄함으로써, 임피던스 공액 정합이 수행될 수 있다. 이때, 태그 칩(300)은 915 MHz에서 약 16-j131  $\Omega$ 의 입력 임피던스 값을 가질 수 있다.
- [0025] 계속해서 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나(100)는 도 1에 도시되는 바와 같이, U자 형상의 도선부 내부에 급전부(140)를 구비함으로써, 광대역에서 일정한 이득 편차 특성을 가질 수 있다. 도 1의 태그 안테나(100)에 대한 반사손실과 이득편차 특성을 나타내는 그래프인 도 2에 도시되는 바와 같이, 광대역에서 도 주파수와 무관하게 고른 인식거리를 확보할 수 있다.
- [0026] 이하에서는 도 1 및 도 2를 참조하여, 상기와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 태그 안테나의 특성을 증명한다.
- [0027] 도 1의 태그 안테나(100)의 최적화된 안테나 설계변수는 L1=48mm, L2=68mm, L3=13.1mm, L4=7.8mm, w1=4mm, w2=8mm, w3=1mm, w4=1mm, g1=40mm, g2=5.8mm 일 수 있다. 안테나의 최적화는 Zeland사의 EM 시뮬레이터인 IE3D를 사용하였다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 상기와 같이 최적화된 태그 안테나의 안테나와 태그 칩의 임피던스 공액 정합 되었을 때에 대한 시뮬레이션 결과, 안테나의 대역폭은 임피던스 정합 정도를 나타내는 전압정재파비(이하, VSWR이라 한다) VSWR < 2를 기준으로 867.5~950.5 MHz로 약 9.13%의 대역폭을 갖고, 360도 전방향의 최대이득과 최소이득의 차

이를 나타내는 태그 안테나의 이득편차는 해당 대역폭 안에서 3.77 dB 미만의 이득편차 특성을 갖는 것을 알 수 있다. 그리고 VSWR < 5.8을 기준으로 한 대역폭에서는 843~978 MHz로 약 14.83%의 대역폭을 갖고, 해당 대역폭 안에서 최대 이득편차는 3.86 dB와 최소 이득편차는 3.33 dB로, 해당 대역폭에서의 최대 이득편차와 최소 이득편차의 차이가 약 0.53 dB의 이득편차 특성을 갖는 것을 알 수 있다.

- [0029] 상기와 같은 시뮬레이션 결과에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나는 U자 형상의 내부에 급전부를 구비함으로써, 광대역 내에서 주파수에 무관한 고른 인식거리를 가짐을 알 수 있다.
- [0030] 다시 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 태그 안테나(100)는 본 발명은 급전부(140)의 제 1 변의 길이(L3) 또는 제 2 변의 길이(L4)를 조절하거나, U자 형상을 갖는 다이폴 안테나(120)의 하단 폭(W2) 등을 조절함으로써, 태그 안테나(100)와 태그 칩(300)과의 임피던스 공역 정합이 수행될 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 태그 안테나를 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 도 3의 태그 안테나(100a)는 도 1의 태그 안테나(100)와 달리, 다이폴 본체(120)의 하단(제 2 도선부(124))에 삽입되는 슬릿(SLT)을 구비한다. 이때, 도 3의 태그 안테나(100a)의 급전부(140)는, 각각 슬릿(SLT)의 폭(L5) 이상으로 이격하여 위치하고, 직각으로 구부러진 일 단이 마주하여 위치하며, 타 단이 제 2 도선부(124)와 연결되는 급전 도선부들(142)을 구비할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 태그 안테나(100a)도 도 1과 마찬가지로, U자 형상의 다이폴 안테나 하단(제 2 도선부 124)의 중앙에 준 점전원(point source)이 형성되어, 준 점전원을 기준으로 360도 전방향으로 전자기파가 고루 복사되어 준 등방성 복사패턴을 가질 수 있다. 광대역에서 주파수 변화에 따른 이득 편차의 특성 변화를 최소화할 수 있다. 따라서, 도 3의 태그 안테나(100a)에 대한 반사손실과 이득편차 특성을 나타내는 그래프인 도 4에 도시되는 바와 같이, 광대역에서도 주파수와 무관하게 더욱 더 고른 인식거리를 확보할 수 있다.
- [0034] 이하에서는 도 3 및 도 4를 참조하여, 상기와 같은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 태그 안테나의 특성을 증명한다.
- [0035] 도 3과 같이 슬릿이 있는 U-형태 RFID 태그 안테나의 최적화된 설계변수는  $L_1=48\text{mm}$ ,  $L_2=67.5\text{mm}$ ,  $L_3=16.1\text{mm}$ ,  $L_4=4.8\text{mm}$ ,  $w_1=4\text{mm}$ ,  $w_2=8\text{mm}$ ,  $w_3=1\text{mm}$ ,  $w_4=1\text{mm}$ ,  $g_1=40\text{mm}$ ,  $g_2=2.8\text{mm}$ ,  $L_5=1\text{mm}$ ,  $L_6=4.5\text{mm}$ 일 수 있다. 안테나의 최적화는 도 1의 경우와 같이, Zeland사의 EM 시뮬레이터인 IE3D를 사용하였다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 상기와 같이 최적화된 태그 안테나의 안테나와 태그 칩의 임피던스 공역 정합 되었을 때에 대한 시뮬레이션 결과, VSWR < 2를 기준으로 866~950 MHz로 약 9.25%의 대역폭을 갖고, 이득편차는 해당 대역폭 안에서 3.60 dB 미만의 특성을 갖는 것을 알 수 있다. 그리고 VSWR < 5.8을 기준으로 한 대역폭에서는 842.5~978 MHz로 약 14.98%의 대역폭을 갖고, 해당 대역폭 안에서 최대 이득편차는 3.60 dB와 최소 이득편차는 3.54 dB로, 해당 대역폭에서의 최대 이득편차와 최소 이득편차의 차이가 약 0.06 dB로 거의 일정한 이득편차 특성을 갖는 것을 알 수 있다.
- [0037] 상기와 같은 시뮬레이션 결과에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나는 U자 형상의 내부에 급전부를 구비하고, 제 2 도선부 상에 슬릿을 구비함으로써, 광대역 내에서 더욱 더 고른 인식거리를 가짐을 알 수 있다.
- [0038] 그 밖의 도 3의 태그 안테나의 구조 및 동작은 도 1의 태그 안테나와 동일하므로, 그에 대한 더 자세한 설명은 생략한다.
- [0039] 도 5는 도 1 및 도 3의 태그 안테나에 대한 복사효율 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0040] 도 5를 참조하면, 상기와 같이 최적화된 도 1의 태그 안테나(100)는 VSWR<2 대역폭 내에서 89.8% 이상의 복사효율을 가지며, VSWR<5.8 대역폭 내에서는 81.1% 이상의 복사효율을 갖는다. 또한, 슬릿을 구비하고 상기와 같이 최적화된 도 3의 태그 안테나(100a)는 VSWR<2 대역폭 내에서 85.1% 이상의 복사효율을 가지며, VSWR<5.8 대역폭 내에서는 71.8% 이상의 복사효율을 갖는다.
- [0041] 도 6은 도 1의 태그 안테나의 광대역에서의 준 등방성 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0042] 도 6에 도시되는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나는, 본 발명에 따른 대역폭 중심 주파수인 910 MHz에서의 xz-평면, yz-평면 및 xy-평면 모두에서 준 등방성 복사패턴을 가짐을 확인할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 태그 안테나는 360도 전방향으로 고른 인식 영역을 가지므로, 리더 시스템이 태그가 놓인 방향에 따라 인식률이 크게 감소하는 현상을 보완할 수 있다.

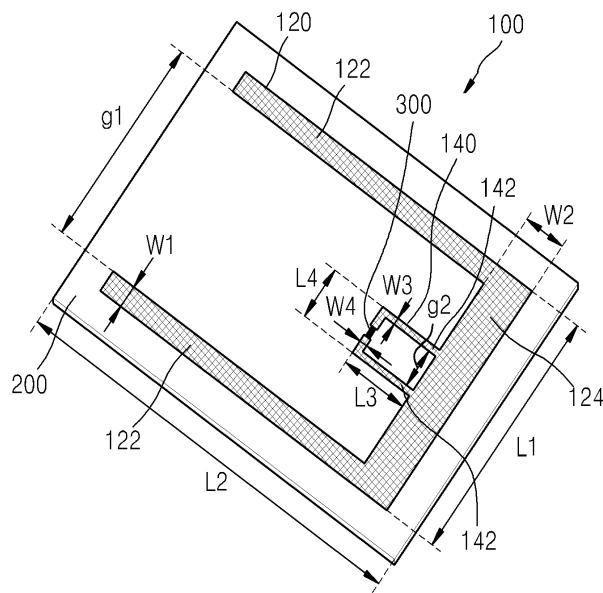
[0043] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

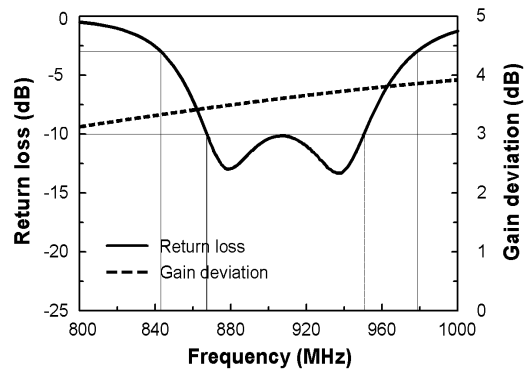
- [0044] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 U-형태의 광대역 태그 안테나를 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 2는 도 1의 태그 안테나에 대한 반사손실과 이득편차 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0047] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 태그 안테나를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 4는 도 3의 태그 안테나에 대한 반사손실과 이득편차 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0049] 도 5는 도 1 및 도 3의 태그 안테나에 대한 복사효율 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0050] 도 6은 도 1의 태그 안테나의 광대역에서의 준 등방성 특성을 나타내는 그래프이다.

**도면**

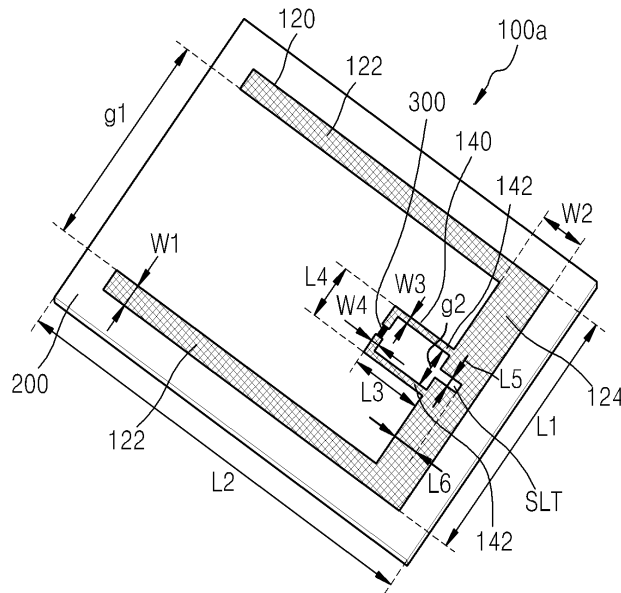
**도면1**



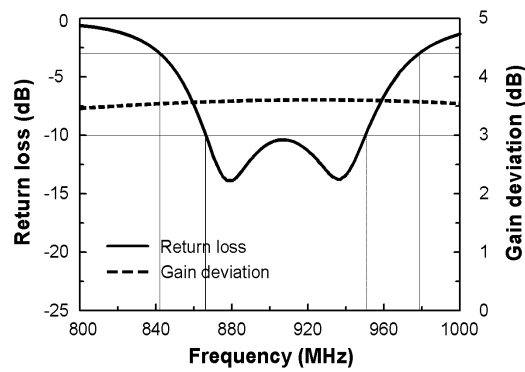
도면2



도면3

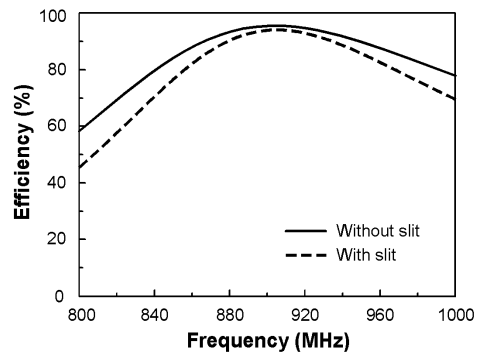


도면4





도면5



도면6

