



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월13일  
(11) 등록번호 10-1104140  
(24) 등록일자 2012년01월03일

(51) Int. Cl.

G06K 19/07 (2006.01) G06K 19/077 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0085974

(22) 출원일자 2010년09월02일

심사청구일자 2010년09월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007158718 A

JP2002299935 A

(73) 특허권자  
전자부품연구원

(72) 발명자  
이상학

윤정미

(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 7 항

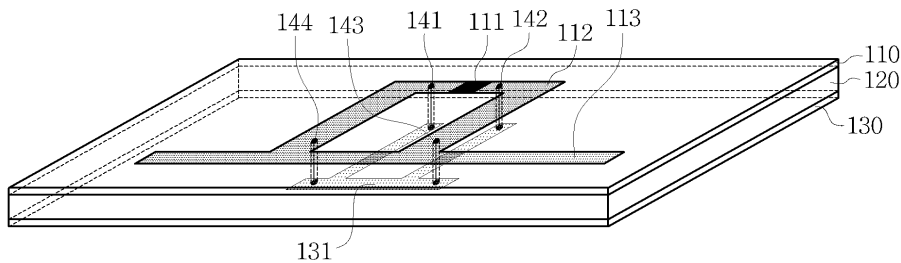
심사관 : 박장환

(54) 광대역 RFID 태그

(57) 요약

광대역 RFID 태그가 제공된다. 본 광대역 RFID 태그는, 태그-칩, 태그-칩에 연결된 제1 정합회로 및 제1 정합회로에 연결된 안테나가 형성된 제1 기판, 제2 정합회로가 형성된 제2 기판, 및 제1 정합회로와 제2 정합회로를 안테나에 병렬로 연결하는 적어도 하나의 연결부를 포함한다. 이에 의해, 광대역 특성을 구현함은 물론 RFID 태그의 면적을 현저히 감소시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자  
추호성

지성환

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2008010018

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 전자부품연구원

연구사업명 RFID/USN 기술개발 사업

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

기여율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2008.11.01 ~ 2010.10.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

태그-칩, 상기 태그-칩에 연결된 제1 정합회로 및 상기 제1 정합회로에 연결된 안테나가 형성된 제1 기판;  
제2 정합회로가 형성된 제2 기판; 및  
상기 제1 정합회로 및 상기 제2 정합회로를 상기 안테나에 병렬로 연결하는 적어도 하나의 연결부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광대역 RFID 태그.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 제1 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것을 특징으로 하는 광대역 RFID 태그.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,  
상기 제2 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것을 특징으로 하는 광대역 RFID 태그.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 마련되는 유전체판;을 더 포함하고,  
상기 유전체판의 유전율이 증가할수록, 상기 광대역 RFID 태그의 면적이 감소하는 것을 특징으로 하는 광대역 RFID 태그.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제 1항에 있어서,  
상기 안테나의 구조는,  
다이폴 안테나, 스파이럴 안테나 및 미앤더 안테나 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광대역 RFID 태그.

### 청구항 7

제1 정합회로 및 상기 제1 정합회로에 연결된 안테나가 형성된 제1 기판;  
제2 정합회로가 형성된 제2 기판; 및  
상기 제1 정합회로 및 상기 제2 정합회로를 상기 안테나에 병렬로 연결하는 적어도 하나의 연결부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신기기.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 제1 정합회로는 T-정합구조의 정합회로이고,

상기 제2 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것을 특징으로 하는 통신기기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 RFID 태그에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 물체에 부착되어 자신이 부착된 물체에 대한 정보를 RFID 리더로 전송하는 RFID 태그에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 RFID 태그 및 시스템과 관련한 기술이 유통 및 물류 분야의 핵심기술로 등장하면서 RFID 태그에 대한 수요가 증가하고 있는 추세이다. 그리고, RFID 시스템이 여러 분야에 응용되기 시작하면서 RFID 태그가 부착되는 물체 또한 다양해지게 되었다.

[0003] 특정 부착 물체의 유전율만을 고려하여 설계된 특수 목적 RFID 태그가 있는데, 이는 목표한 유전율을 가지는 물체에 부착되었을 때는 그 성능을 유지할 수 있으나, 부착물체의 유전율 또는 주변 환경이 변하게 되면 안테나의 공진 주파수가 변하여 RFID 태그의 성능이 급격히 열화하는 문제점을 가진다.

[0004] 따라서, RFID가 널리 사용되기 위해서는 다양한 환경에서 다양한 물품에 부착되었을 때도 인식 성능을 유지할 수 있어야 하며, 이러한 요구조건을 만족시키기 위한 RFID 태그가 요구되고 있는 실정이다.

[0005] 한편, RFID 태그 내에서, 태그-칩과 안테나의 정합을 위해 사용하는 정합기법은 크게 커플링(Coupling) 구조를 이용한 정합기법, DF(Directional Feeding) 정합기법 및 T-정합기법으로 분류될 수 있다.

[0006] 커플링 구조를 이용한 정합기법은, 광대역 특성을 구현할 수 있으나 커플링을 이용한 정합기법이기에 때문에 주변 환경 또는 부착 물체의 유전율 변화에 민감한 성능 변화를 보인다.

[0007] DF 정합기법은, 목표 주파수에서의 정합이 어렵지 않지만 임피던스의 선형적 특성으로 인해 대역폭이 좁다는 문제를 가지고 있다.

[0008] 마지막으로, T-정합기법은 광대역 특성을 가지며, 더블 T-정합회로 등 T-정합회로를 응용한 광대역 정합 기법에 많이 사용되는 정합기법이라고 할 수 있다. 하지만, 정합 부위가 비교적 넓어 RFID 태그의 면적이 커지게 되는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 부착된 물체나 주변 환경의 영향에 의해 유전율 특성이 변화하는 경우에도 광대역 특성이 유지되는 범용의 RFID 태그를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른, 광대역 RFID 태그는, 태그-칩, 상기 태그-칩에 연결된 제1 정합회로 및 상기 제1 정합회로에 연결된 안테나가 형성된 제1 기판; 제2 정합회로가 형성된 제2 기판; 및 상기 제1

정합회로 및 상기 제2 정합회로를 상기 안테나에 병렬로 연결하는 적어도 하나의 연결부;를 포함한다.

[0011] 그리고, 상기 제1 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것이 바람직하다. 또한, 상기 제2 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것이 바람직하다.

[0012] 그리고, 본 광대역 RFID 태그는, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 마련되는 유전체판;을 더 포함하고, 상기 유전체판의 유전율이 증가할수록, 상기 광대역 RFID 태그의 면적이 감소할 수 있다.

[0013] 삭제

[0014] 그리고, 상기 안테나의 구조는, 요구되는 주파수 대역에 따라 결정될 수 있다.

[0015] 한편, 본 발명에 따른, 통신기기는, 제1 정합회로 및 상기 제1 정합회로에 연결된 안테나가 형성된 제1 기판; 제2 정합회로가 형성된 제2 기판; 및 상기 제1 정합회로 및 상기 제2 정합회로를 상기 안테나에 병렬로 연결하는 적어도 하나의 연결부;를 포함한다.

[0016] 그리고, 상기 제1 정합회로는 T-정합구조의 정합회로이고, 상기 제2 정합회로는 T-정합구조의 정합회로인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0017] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 각기 다른 층에 형성된 2개의 T-정합회로들을 하나의 안테나에 병렬로 연결하는 구조를 통해, 광대역 특성을 구현함은 물론 RFID 태그의 면적을 현저히 감소시킬 수 있게 된다. 이에 따라, 부착된 물체나 주변 환경의 영향에 의해 유전율 특성이 변화하는 경우에도 광대역 특성이 유지되어, 액체용기에 부착되어 사용되는 경우는 물론 내장 또는 냉동 제품에도 부착되어 사용되는 경우에도 우수한 인식 거리를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 병렬로 연결되는 2개의 T-정합회로들로 캐패시티브한 성격을 지니고 있는 태그-칩과 공액 정합을 가능하게 하여, 보다 안정적인 성능을 나타낼 수 있게 한다.

[0019] 뿐만 아니라, T-정합회로들에 대한 결합 위치 조정을 통해 필요로 하는 중심 주파수 및 대역폭 조정을 간편하게 수행할 수 있다. 아울러, 다양한 구조의 안테나에 적용가능하다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병렬 T-정합회로들을 이용한 광대역 RFID 태그의 사시도,  
 도 2는, 도 1에 도시된 광대역 RFID 태그를 상부에서 바라보면서 도시한 투시도,  
 도 3은, 도 1에 도시된 광대역 RFID 태그를 하부에서 바라보면서 도시한 투시도,  
 도 4는 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그에 대한 반사손실 측정 결과를 나타낸 그래프,  
 도 5는 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그에 대한 인식거리 측정 결과를 나타낸 그래프, 그리고,  
 도 6은 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그에 대한 방사 효율 측정 결과를 나타낸 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 병렬 T-정합회로들을 이용한 광대역 RFID 태그의 사시도이다. 그리고, 도 2에는 도 1에 도시된 광대역 RFID 태그를 상부에서 바라보면서 도시한 투시도를, 도 3에는 도 1에 도시된 광대역 RFID 태그를 하부에서 바라보면서 도시한 투시도를, 각각 도시하였다.

[0023] 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그는, 각기 다른 층에 형성된 2개의 T-정합회로들을 하나의 안테나에 병렬로 연결하는 구조를 갖으며, 이에 의해 광대역 특성이 발현되어, RFID 태그가 부착되는 물체나 주변 환경의 영향에

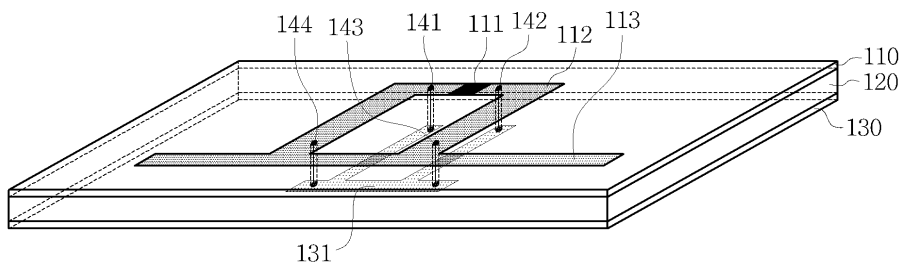
의해 유전을 특성이 변화하는 경우에도 광대역 특성을 유지하도록 하였다.

- [0024] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그는, 상부 기관(110), 유전체층(120) 및 하부 기관(130)이 적층된 구조이다.
- [0025] 상부 기관(110)에는 태그-칩(111)이 부착되고, 상부 정합회로(112)와 안테나(113)가 인쇄되어 형성되어 있다.
- [0026] 태그-칩(111)은 광대역 RFID 태그가 부착된 물체에 대한 정보가 저장되어 있는 칩으로, 상부 정합회로(112)를 통해 안테나(113)에 연결된다.
- [0027] 상부 정합회로(112)는 T-정합구조의 정합회로로, 태그-칩(111)과 안테나(113) 간의 임피던스 정합을 수행한다.
- [0028] 안테나(113)는 일직선 형상의 다이폴 안테나로, 상부 정합회로(112)를 통해 태그-칩(111)으로부터 전달받은 물체 정보를 RFID 리더로 방사한다.
- [0029] 하부 기관(130)에는 하부 정합회로(131)가 인쇄되어 형성되어 있다. 상부 기관(110)과 달리, 하부 기관(130)에는 안테나(113)가 형성되지 않는다. 안테나(113)는 오직 상부 기관(110)에만 형성된다.
- [0030] 하부 정합회로(131)도 상부 정합회로(112)와 마찬가지로, T-정합구조의 정합회로이다. 하부 정합회로(131)는 상부 정합회로(112)와 함께, 태그-칩(111)과 안테나(113) 간의 임피던스 정합을 수행한다.
- [0031] 상부 기관(110)과 하부 기관(130) 사이에는 유전체판(120)이 마련된다. 유전체판(120)에 의해 상부 기관(110)과 하부 기관(130)이 구분되어, 광대역 RFID 태그는 다층 구조를 갖게 된다.
- [0032] 한편, 하부 정합회로(131)는 연결부들(141, 142, 143 및 144)에 의해 상부 정합회로(112)와 함께 안테나(113)에 병렬로 연결된다. 즉, 연결부들(141, 142, 143 및 144)은 상부 정합회로(112)와 하부 정합회로(131)를 안테나(113)에 병렬로 연결하는 소자들이다.
- [0033] 연결부들(141, 142, 143 및 144)은 금속 재질로 구현되며, 상부 기관(110), 유전체판(120) 및 하부 기관(130)을 관통하는 비아 홀들을 통해 상부 정합회로(112)와 하부 정합회로(131)를 연결한다.
- [0034] 연결부들(141, 142, 143 및 144)이 상부 정합회로(112)와 하부 정합회로(131)의 어느 지점들을 각각 연결하는지에 따라 정합회로들(112, 131)의 특성이 결정되며, 궁극적으로는 광대역 RFID 태그의 중심 주파수와 대역폭이 결정된다.
- [0035] 연결부들(141, 142, 143 및 144)에 의한 연결 지점에 의해, 병렬로 연결되는 상부 정합회로(112)와 하부 정합회로(131)의 인덕터 성분의 크기가 변화되기 때문이다.
- [0036] 따라서, 상부 정합회로(112)와 하부 정합회로(131)에 대한 연결부들(141, 142, 143 및 144)의 연결 지점들의 위치들을 조정하여, 정합회로들(112, 131)의 특성과 광대역 RFID 태그의 중심 주파수와 대역폭을 조절할 수 있다.
- [0037] 1) 상부 기관(110)과 하부 기관(130)을 두께가 약 0.05mm이고, 유전율이 2.4인 PET(Polyethyleneterephthalate : 폴리에틸렌테레프탈레이트)로, 2) 유전체판(120)을 두께가 약 1mm이고 유전율이 약 1인 스티로폼으로, 3) 태그-칩(111)을 912MHz에서 20-j150의 입력 임피던스 특성을 보이는 상용 태그-칩(higgs2)로, 각각 구현한 광대역 RFID 태그에 대한 반사손실(Return Loss) 측정 결과를 도 4에 도시하였다.
- [0038] 도 4에 도시된 바에 따르면, 위 조건으로 구현한 광대역 RFID 태그는 870 ~ 1,115MHz대역에서 반사손실(S11)이 -10dB 미만으로, 광대역에서 기준을 만족하고 있음을 확인할 수 있다.
- [0039] 위 조건으로 구현한 광대역 RFID 태그의 912MHz에 대한 인식거리 측정 결과가 도 5에 도시되어 있다. 도 5에 도시된 그래프를 통해, 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그가 물체에 부착되지 않은 경우는 물론 나무(유전율: 2.2)와 fr4(유전율: 4.3)에 부착된 경우에도 매우 긴 인식 거리를 나타내고 있음을 확인할 수 있다.
- [0040] 한편, 물통(유전율: 72.84)에 부착된 경우는 다른 경우 보다 인식 거리가 상대적으로 떨어질 뿐이지, 물통의 유전율이 매우 높은 점을 고려한다면 절대적으로는 만족스러운 인식거리라 할 수 있다.
- [0041] 위 조건으로 구현한 광대역 RFID 태그의 방사 효율 측정 결과가 도 6에 도시되어 있다. 도 6에 도시된 바에 따르면, 광대역인 860 ~ 1,100MHz 대역에서 약 90%의 높은 효율을 보이고 있음을 확인할 수 있다.
- [0042] 도 4 내지 도 6의 측정 결과를 통해, 본 실시예에 따른 광대역 RFID 태그는 다양한 물체에 부착되더라도, 870 ~ 1,115MHz에서 반사손실 -10dB를 만족하므로, 대한민국에서 요구되는 RFID 주파수 대역(908.5 ~ 914MHz)을 만족하게 되어, 범용의 광대역 RFID 태그로 사용될 수 있음을 확신할 수 있다.

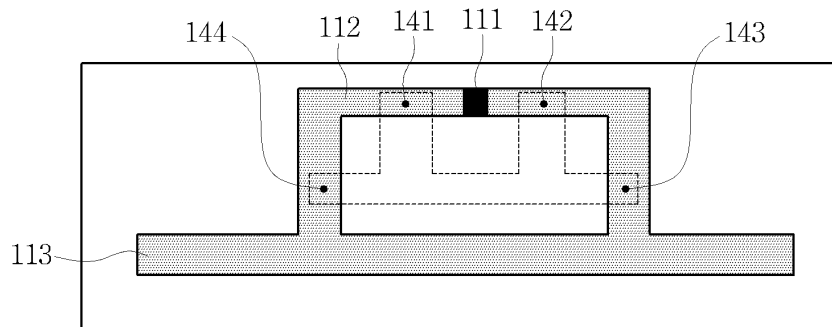


도면

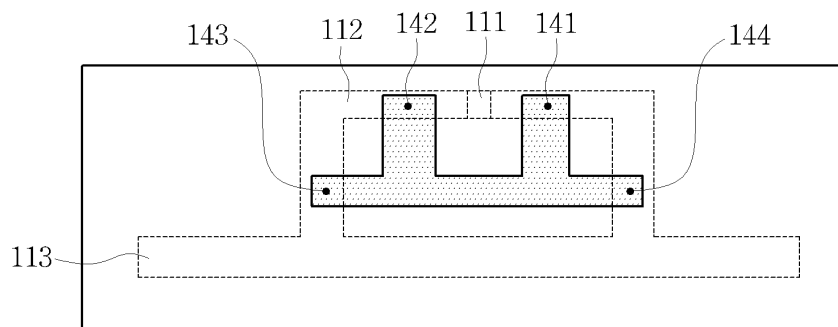
도면1



도면2

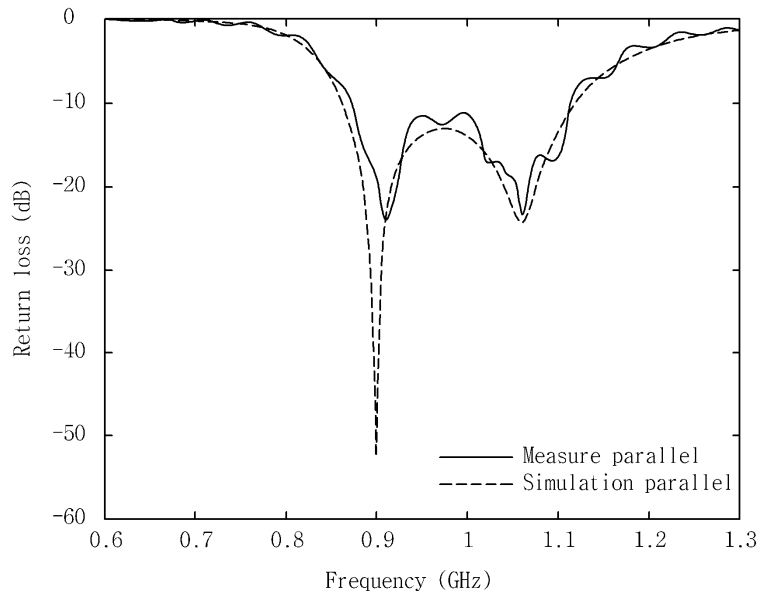


도면3

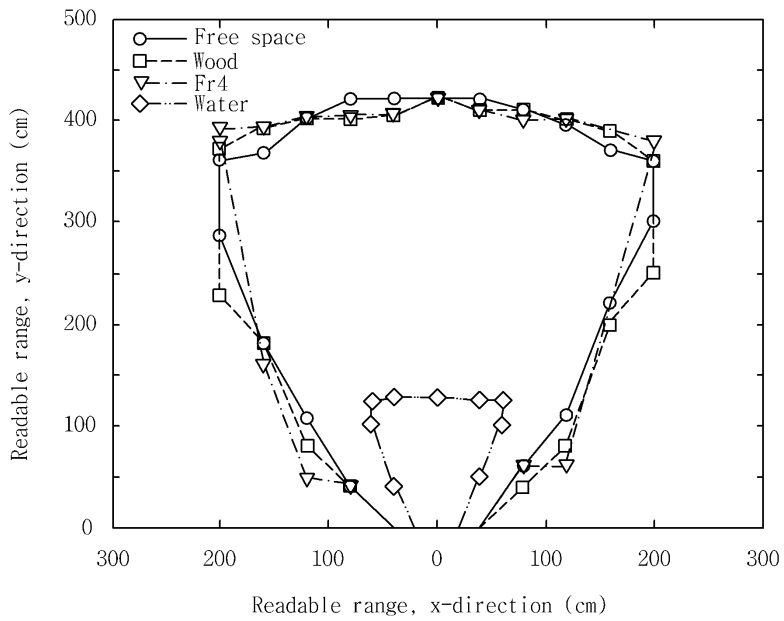




도면4



도면5



도면6

