



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월16일
 (11) 등록번호 10-1173808
 (24) 등록일자 2012년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06K 19/07 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0010248
 (22) 출원일자 2011년02월01일
 심사청구일자 2011년02월01일
 (65) 공개번호 10-2011-0102816
 (43) 공개일자 2011년09월19일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-053942 2010년03월11일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008123196 A
 KR1020090107404 A
 JP2009294953 A
 전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자
 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
 일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고
 (72) 발명자
 사카마 이사오
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1쵸메 6반 1고 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내
 (74) 대리인
 이중희, 장수길, 박충범

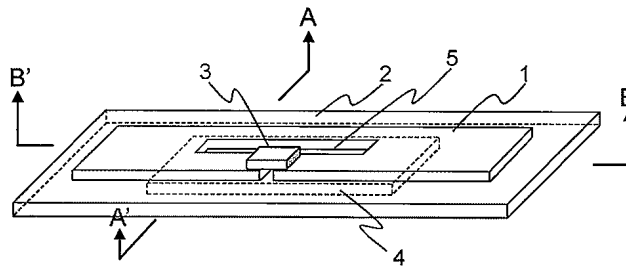
심사관 : 성백두

(54) 발명의 명칭 RFID 태그 및 그 제조 방법

(57) 요약

RFID 태그를 복수 밀집시켜서 배치한 경우에서도, RFID 태그의 상호의 간섭에 의한 통신 특성의 저하를 방지하고, 복수 밀집한 RFID 태그를 리더 장치에 의해 일괄 판독을 가능하게 하는 RFID 태그를 제공한다. 본 발명의 RFID 태그는, IC 칩(3)과 IC 칩(3)에 접속되는 제1 안테나(1)를 갖는 RFID 태그로서, IC 칩(3)과 제1 안테나(1)의 임피던스 정합을 행하는 임피던스 매칭 회로를 구비하고, 또한, 절연체 기재(2)를 통하여 도전체(4)에 의해 임피던스 정합 회로를 덮도록 겹쳐 배치되는 구조이다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

무선으로 정보를 송신하는 RFID 태그로서,
 상기 정보를 저장하는 IC 칩과,
 상기 IC 칩의 2단자를 통하여 접속하고, 상기 IC 칩에 저장된 정보를 전파에 의해 송신하는 제1 안테나와,
 상기 제1 안테나에 구비된, 상기 IC 칩과 그 제1 안테나의 임피던스 정합을 행하는 슬릿과,
 상기 슬릿을 덮도록 겹쳐진, 도전성을 갖는 도전체와,
 상기 도전체와, 상기 제1 안테나의 사이에 있는 절연체
 를 구비하고, 상기 절연체의 두께가 0.005mm 이상 0.3mm 이하인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/2$ 길이 이하인 것 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/6 \sim \lambda/4$ 인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 도전체는 자성체인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 도전체는, 상기 제1 안테나의 한쪽 끝 방향으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 도전체는, 2개 이상으로 분할되어 있는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 2개 이상으로 분할된 상기 도전체는, 어느 한쪽의 도전체가 상기 IC 칩을 덮는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 2개 이상으로 분할된 상기 도전체의 사이에 IC 칩이 위치하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 도전체는, 상기 제1 안테나의 양쪽 끝 방향으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 안테나의 한쪽 끝 혹은 양쪽 끝에 제2 안테나를 갖는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 도전체는, 상기 IC 칩보다 큰 오려내기부를 구비하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 12

무선으로 IC 칩의 정보를 송신하는 제1 안테나를 구비하는 RFID 태그를 제조하는 RFID 태그 제조 방법으로서,

절연체 기재의 한쪽 면에 일정 간격으로 상기 제1 안테나를 형성하고,

상기 절연체 기재의 반대쪽 면에 대해 일엽으로 되도록 도전체를 형성한, 두께가 0.005mm 이상 0.3mm 이하인 테이프 형상의 절연체 기재에 IC 칩을 실장하고,

상기 절연체 기재 테이프를 일정 간격의 절단 위치에서 분단하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 안테나 및 도전체는, 에칭에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 도전체는, 금속박의 접착, 금속 증착, 또는 스퍼터링에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 정보를 무선으로 송신 또는 수신하는 RFID 태그, 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 물품의 정보 관리나 물류 관리 등에, 정보의 판독, 기입이 가능한 반도체 칩을 이용한 RFID(Radio Frequency Identification) 태그의 이용이 진행되고 있다.

[0003] 이 RFID 태그는, 정보를 기록하는 메모리를 갖는 IC 칩과, 이 IC 칩의 메모리에 기록된 정보를 무선으로 송신하고, 또한, 정보나 전송되는 전력을 수신하는 안테나와, 안테나가 탑재되는 기재에 의해 구성되어 있다. IC 칩에 기록되어 있는 정보는 리더·라이터와 통신할 수 있으므로, 리더·라이터에 의해서 IC 칩에 기록되어 있는 정보를 비접촉으로 판독할 수 있다. 또한, 반대로 IC 칩에 기입할 수 있다.

[0004] UHF(Ultra High Frequency)대나 SHF(Super High Frequency)대의 RFID 태그의 안테나는, 주로, 락스 형태의 다이폴 안테나가 이용되고 있다. 이 안테나는, 예를 들면, 도체를 직사각형의 판 형상으로 하여 형성하거나, 기재

에 Ag 페이스트와 같은 도체를 도포함으로써 형성한다. 여기서, 안테나에는, 안테나와 IC 칩과의 임피던스의 정합을 취하기 위한 임피던스 매칭 기구로서, L자 형상 등의 슬릿을 형성한다.

[0005] RFID 태그의 IC 칩에 리더 장치에 의해 복수의 RFID 태그를 일괄하여 관독할 수 있는 폭주(輻輳) 제어 기능을 구비할 수 있다. 이에 의해, RFID 태그가 부착된 복수의 서류를 일괄 관리하는 사례가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2005-157918호 공보(도 1)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 서류에 RFID 태그를 부착하는 경우, 서류의 포맷의 형편상, 동일한 장소에 부착되는 것이 일반적이다. 그러나, RFID 태그가 부착된 서류가 얇은 경우, 이들을 묶으면 RFID 태그가 접근하여 겹치는 상태로 된다. 이와 같은 상태로 되면, RFID 태그의 IC 칩과 안테나와의 임피던스 매칭이, 고립된 상태의 RFID 태그로 인해 조정된 값으로부터 변화한다. 이 임피던스의 변화는 RFID 태그의 통신 거리의 극단적인 감소, 경우에 따라서는 통신하는 것을 곤란하게 한다. 이 결과, RFID 태그가 밀집한 상태에서는 사용할 수 없게 된다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 RFID 태그는, IC 칩과 태그 안테나와의 임피던스 매칭을 행하기 위한 임피던스 매칭 회로에 대해서, 그 회로를 덮도록 도전체를 겹치도록 배치한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, RFID 태그를 접근시켜 배치하여도 RFID 태그의 통신 거리를 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1의 (a)는 제1 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.

도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 A-A'선 단면도.

도 1의 (c)는 도 1의 (a)의 B-B'선 단면도.

도 2는 도전체(4)의 폭과 본 실시 형태의 RFID 태그의 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.

도 3은 도전체(4)의 길이와 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.

도 4는 도전체(4)를 제1 안테나(1)의 길이 방향을 따라서 이동시켜 그 때의 통신 거리의 변화를 도시하는 도면.

도 5는 절연체 기재(2)의 두께와 RFID 태그 단체의 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.

도 6은 절연체 기재(2)의 두께와 0.3mm 간격에 배치된 RFID 태그의 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.

도 7의 (a)는 제2 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.

도 7의 (b)는 도 7의 (a)의 A-A'선 단면도.

도 7의 (c)는 도 7의 (b)의 응용도.

도 8의 (a)는 제2 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.

도 8의 (b)는 도 8의 (a)의 상면도.

도 8의 (c)는 도전체(4a)와 슬릿(5)과의 위치 관계의 변형예를 도시한 도면.

도 9는 도전체(4a)의 길이와 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.

- 도 10은 제1 안테나(11)와 통신 거리의 관계를 도시하는 도면.
- 도 11은 2개의 도전체(4a)가 형성하는 간극(Gap)과 IC 칩의 위치 관계에 의한 통신 거리의 변화를 도시하는 도면.
- 도 12의 (a)는 제3 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.
- 도 12의 (b)는 도 8의 (a)의 상면도.
- 도 13의 (a)는 제4 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.
- 도 13의 (b)는 도 13의 (a)의 상면도.
- 도 13의 (c)는 도 13의 (a)의 변형예를 도시하는 도면.
- 도 14의 (a)는 제5 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면.
- 도 14의 (b)는 도 14의 (a)의 상면도.
- 도 14의 (c)는 도 14의 (b)의 A-A'선 단면도.
- 도 15의 (a)는 본 발명의 RFID 태그를 제조하는 일례를 도시하는 도면.
- 도 15의 (b)는 도 15의 (a)의 상면도.
- 도 15의 (c)는 도 15의 (a)의 이면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 실시 형태에서의, RFID 태그의 구성에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0012] <RFID 태그>
- [0013] 도 1에 도시한 RFID 태그는, 리드·라이터(도시 생략)로 판독되는 정보가 기록되는 IC 칩(3)과, IC 칩(3)이 단자를 통하여 접속되는 제1 안테나(1)와, 제1 안테나(1)가 탑재되는 절연체의 기재(2)와, 제1 안테나(1) 상에 이 제1 안테나(1)와 IC 칩(3)과의 임피던스 정합을 행하는 T형의 임피던스 정합 회로(5)를 갖고, 임피던스 정합 회로(5)를 덮도록 하여 배치되는 도전성을 갖는 도전체(4)로 구성되어 있다.
- [0014] <RFID 태그의 IC 칩(3)>
- [0015] RFID 태그의 IC 칩(3)은, 예를 들면, 제1 안테나(1)에 입력된 교류를 직류로 변환하는 정류 회로와, 리더·라이터로부터 송신되는 커맨드, 데이터 등을 「1」, 「0」의 신호열로 되돌리는 복조 회로와, 리더·라이터에 송신 데이터로 반송파를 변조하는 변조 회로와, 정보의 송수신, 내부 메모리에의 리드, 라이트 등의 제어를 행하기 위한 제어 회로와, 정보를 기억하는 메모리를 갖고 있다.
- [0016] <RFID 태그의 제1 안테나(1)>
- [0017] RFID 태그의 제1 안테나(1)는, 절연체 기재(2) 상에 알루미늄, 구리 등의 박을 고착시켜 에칭에 의해 형성, 또는, 절연체 기재(2) 상에 도전성을 갖는 금속의 증착막이나, 은 등의 도전성 페이스트의 인쇄 등에 의해 형성되고, 그 후 IC 칩이 탑재된다. 이 구성에 의해, 리더/라이터(도시 생략)를 이용하여, 무선에 의해서, 제1 안테나(1)를 통하여, IC 칩(3)의 메모리에 기억되는 정보를 판독하고, 또는, IC 칩(3)의 메모리에 정보를 기록한다.
- [0018] 또한, 안테나가 다이폴 안테나인 경우에는, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 제1 안테나(1)에는 임피던스 정합을 행하기 위한 T자 형상의 슬릿(5)이 있다. 슬릿(5)은 안테나재인 알루미늄 등을 에칭함으로써, 또는, 안테나를 형성하는 알루미늄 등을 증착할 때에 마스크함으로써 형성되어 있다. 여기서, T형 슬릿(5)의 일단은, 제1 안테나(1)의 짧은 변 방향의 한쪽의 단연부까지 연장하고, 안테나(1)의 짧은 변 방향의 한쪽 끝을 분리하고 있다. 그리고, T형 슬릿(5)에서의 안테나(1)의 짧은 변 방향의 한쪽의 단연부까지 연장하는 개소를 걸친 상태에서, IC 칩(3)의 2개의 단자(3a, 3b)(도시 생략)가 제1 안테나(1)에 접속되어 있다. 또한, T형 슬릿(5)은, L형 슬릿이어도 되고, 그 밖에 임피던스 매칭을 행할 수 있는 형상이면 되는 것은 물론이다.
- [0019] <IC 칩(3)의 폭주 제어 기능>
- [0020] 복수의 RFID 태그에 기입되어 있는 정보를 일괄하여 판독하는 기능은 폭주 제어라고 불리고 그 제어 방법은 다양한 방법이 있다. 자주 이용되는 방법으로서, IC 칩에 미리 고유의 번호가 부여되어 있고, 리더 장치가 이것

을 축차적으로 호출하는 방법에 의해 복수의 태그를 순번대로 호출해 가는 방법이다. 일괄적으로 판독되는 RFID 태그는 모든 태그가 판독되기까지 리더 장치로부터 조사되는 전자파의 에너지에 의해 동작 상태를 유지해야만 한다.

- [0021] <근접하는 RFID 태그 상호 작용의 저감>
- [0022] RFID 태그를 효율적으로 동작시키기 위해서는 태그 안테나와 IC 칩의 임피던스 정합을 충분히 행할 필요가 있다. 또한, RFID 태그의 안테나부에 금속편을 근접시킨 경우, 임피던스의 변화가 가장 큰 것은 임피던스 정합 회로 부분에 금속편을 근접시켰을 때인 것이 본 발명자의 실험에 의해 확인할 수 있다.
- [0023] 본 실시 형태에서는 이 임피던스 정합 회로부에 주목하여, 이 부분을 도전체로 보호하고, 다른 RFID 태그의 안테나 등의 금속체가 접근하여도 임피던스의 변화가 작아지도록 하는 형태로 하였다. 본 실시 형태의 RFID 태그는 IC 칩이 실장된 안테나에 형성된 IC 칩과 안테나와의 임피던스 정합 회로 부분에 절연체를 통하여 도전체를 덮어 씌우는 구조로 하였다. 이 도전체에 의해 안테나의 임피던스 정합 회로부에 도전체면으로부터, 예를 들면 금속편이 접근한 경우, 임피던스 정합 회로부에는 미리 도전성의 도전체가 배치되어 있으므로, 금속편의 영향은 거의 없다. 도전체가 없는 면(도전체가 배치되어 있는 것과는 반대측의 면)으로부터 마찬가지로 금속편이 접근한 경우는, 임피던스의 변화는 크지만, 기재의 두께가 얇은 경우, 즉 안테나와 도전체의 거리가 근접하면 이면의 도전체의 효과로 임피던스 변화를 작게 할 수 있다.
- [0024] 즉, 본 실시 형태에서는 IC 칩과의 임피던스 정합 회로를 갖는 안테나와 그 임피던스 정합 회로를 덮는 도전체와의 간격을 작게 한다.
- [0025] 안테나와 금속체와의 관계는 다음과 같은 예를 들 수 있다. 금속에 첨부하여도 이용 가능한 RFID 태그에서는, RFID 태그와 금속면의 사이에 수밀리의 두께를 갖는 스페이서를 삽입하여, 금속면과 RFID 태그를 떨어뜨려 놓음으로써 RFID 태그를 동작시키고 있다. 그러나, 이들의 RFID 태그에서는 태그 안테나면에 금속체를 근접시키면 RFID 태그가 동작하지 않게 된다. 이것은, 안테나와 금속체와의 거리가 수밀리 정도 떨어져 있기 때문에, 이 금속체를 본 실시 형태의 도전체와 같이 이용할 수 없기 때문이다.
- [0026] 또한, 리더 안테나 등에 사용되는 패치 안테나도 방사 안테나부의 이면에 큰 그라운드 전극을 갖고 있지만, 방사 안테나와 그라운드 전극과의 간격이 수십mm이므로 방사 안테나면에 다른 금속체가 접근하면 안테나의 임피던스가 변화하여, 안테나의 특성이 열화된다. 이들의 예에서는 안테나의 이면에 금속체가 배치되어 있지만, 안테나와 금속체의 간격이 넓기(수밀리 정도) 때문에, 본 발명과 같은 임피던스 정합부의 이면에 배치한 도전체에 의한 효과가 얻어지지 않아 안테나 특성이 변화하게 된다.
- [0027] 《제1 실시 형태》
- [0028] 도 1의 (a)는, 제1 실시 형태에서의 RFID 태그를 도시하는 도면이며, 도 1의 (b)는, 도 1의 (a)의 A-A'선 단면도, 도 1의 (c)는, 도 1의 (a)의 B-B'선 단면도이다.
- [0029] 제1 실시 형태의 RFID 태그는, IC 칩(3)의 메모리에 기록되는 정보를, 리더/라이터(도시 생략)로 판독함으로써, 정보의 관리를 행하는 것이며, 예를 들면 라벨이나 시일화 등으로 되어 물품에 부착되어 사용된다.
- [0030] 본 발명의 RFID 태그는, IC 칩(3)과 IC 칩(3)과 접속되는 제1 안테나(1)를 갖고 있고, IC 칩(3)에는 금속체의 신호 입출력용의 단자(3a, 3b)의 2개의 단자(도시 생략)를 갖고 있다. 2개의 단자는 제1 안테나(1) 내에 있는 임피던스 정합 회로인 T형의 슬릿(5)의 양단에 접속되어 있다. 또한, IC 칩에는 2개의 더미 단자가 있고, IC 칩과 안테나가 평행하게 되도록 IC 칩의 네 구석에 각각의 단자가 배치되어 있다(이하 본 실시 형태에서는, 단자란 전기가 통하는 단자를 가리키고, 더미 단자를 가리키지 않는 것으로 함). IC 칩(3)의 2개의 단자는 제1 안테나(1)에 초음파 접합이나 금속 공정이나 도전성 접착제 등에 의해 저전기 저항으로 접속되어 있다. 또한, IC 칩(3)과 제1 안테나(1)는 도시하고 있지 않은 접착재로 고정되어 있다. 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 안테나(1)에 인접하여, 제1 안테나(1)를 유지하도록 절연체 기재(2)가 적층되고, 또한 절연체 기재(2)를 통하여 제1 안테나(1)와 반대면에 도전성을 갖는 도전체(4)가, 임피던스 정합을 행하는 T형의 슬릿(5)을 덮도록 형성되어 있다. 또한, 제1 안테나(1) 및 도전체(4)와 절연체 기재(2)는 도시하지 않은 접착재에 의해서 고정되어 있다. 도 1의 (c)에 도시한 바와 같이 T형 슬릿(5)은 절연체 기재(2)를 통하여 도전체(4)에 의해 덮여 씌워져, T형 슬릿으로 형성된 슬릿은 막아진 상태로 되어 있다.
- [0031] 절연체 기재(2)는 PET(PolyEthylene Terephthalate), PEN(PolyEthylene naphthalate), PP(Polypropylene) 등으로 구성된다. 본 실시 형태에서는 절연체 기재(2)의 재료로서는 0.03mm 두께의 PEN을 사용하였다.

- [0032] 제1 안테나(1)는 길이 90mm, 폭 3.5mm, T형 슬릿의 길이 방향의 길이는 20mm이다. 또한, 안테나의 길이란 도 1의 (c)의 횡방향을 가리키고, 안테나의 폭이란 도 1의 (b)의 횡방향을 가리킨다. 제1 안테나의 길이 방향에 대응하는 도전체(4)는 길이 26mm, 제1 안테나(1)의 짧은 변 방향에 대응하는 도전체(4)의 폭은 4mm이다. 이 구성에서 제1 안테나(1) 상에 형성된 임피던스 정합 회로인 T형 슬릿(5)을, 절연체 기재(2)를 통하여 완전하게 덮는 형상으로 하였다. 제1 안테나(1)와 도전체(4)는 0.012mm 두께의 알루미늄박을 사용하고, 절연체 기재(2)의 양면에 접착재에 의해 고착시켜, 그 양면을 에칭에 의해 제1 안테나(1) 및 도전체(4)를 형성하였다.
- [0033] 도전체(4)의 폭의 최적화를 도 2에 의해서 설명한다. 도 2는 도전체(4)의 폭과 본 실시 형태의 RFID 태그의 통신 거리의 관계를 나타낸 것으로, 도전체(4)의 폭 방향의 중심과 제1 안테나(1)의 짧은 변 방향의 중심을 일치시키고, 제1 안테나(1)의 길이 방향도 마찬가지로 일치시킨다. T형 슬릿(5)을 완전하게 덮은 상태에서 도전체(4)의 폭을 4~50mm로 넓혀도 RFID 태그의 통신 거리는 크게 변화하지 않는 것을 나타내고 있다. 따라서, RFID 태그의 소형의 관점에서 제1 안테나와 등폭 혹은 절연체 기재(2)와 등폭으로 하는 것이 제조상 유리하다.
- [0034] 다음으로, 도전체(4)의 길이와 통신 거리의 관계에 대해서 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3은 도전체 길이와 통신 거리의 관계를 나타낸 것으로, 도전체(4)의 길이 방향의 중심과 제1 안테나(1)의 길이 방향의 중심을 일치시키고, 짧은 변 방향의 중심도 마찬가지로 일치시킨다. T형 슬릿(5) 중심으로부터 길이 방향으로 도전체(4)가 연장되도록 도전체(4)의 길이를 바꿔, 도전체(4)의 길이를 14~50mm로 하였을 때의 통신 거리를 나타낸다. 도전체(4)의 길이가 20mm일 때 마치 T형 슬릿(5)을 완전하게 덮는 상태로 된다. 이것으로부터 도전체(4)의 길이가 26~28mm에서 최대 통신 거리가 얻어진다. 임피던스 정합 회로의 T형 슬릿의 길이가 20mm이며, 이를 덮도록 도전체를 배치하기 위해서는 도전체 길이는 20~28mm일 필요가 있다.
- [0035] 또한 임피던스 정합 회로의 T형 슬릿(5)과 도전체(4)와의 위치 정렬 정밀도의 관계를 도 4에 의해 설명한다. 예를 들면, 길이 20mm, 폭 4mm의 도전체(4)를 제1 안테나(1)의 길이 방향을 따라서 이동시키고 그 때의 통신 거리의 변화를 도 4에 도시한다. 이 때 도전체(4)가 T형 슬릿(5)을 덮도록 배치하고, 도전체(4)의 길이 방향의 중심 및 T형 슬릿(5)의 길이 방향의 중심을 원점으로 한다. 그래프의 횡축은 도전체(4)의 위치를 나타내고, 슬릿(5)의 길이 방향의 중심을 원점으로 한 도전체(4)의 중심 위치를 나타내고 있다. 이것으로부터 도전체(4)의 위치가 -4~+3mm이면 통신 거리에 변화가 없다. 따라서, 위치 정렬 정밀도를 고려하는 도전체 길이는 26mm가 최적값으로 된다.
- [0036] 본 발명의 RFID 태그에서 중요한 요소로서 절연체 기재(2)의 두께가 있다. 절연체 기재(2)의 두께와 통신 거리의 관계를 도 5에 의해 설명한다. 또한, 제1 안테나(1)와 도전체(4)는 0.012mm 두께의 알루미늄박을 사용하고, 절연체 기재(2)는 PET를 사용하였다. 절연체 기재(2)의 두께가 0.3~0.9mm에서는 통신 거리의 변화는 없으며, 0.3mm 이하로 되면 통신 거리가 길어지는 특성을 나타낸다. 여기서의 하한값은 0.005mm이다. 즉, 절연체 기재(2)의 두께는 0.005mm 이상, 0.3mm 이하에서, 통신 거리가 길어지는 특성이 관측된다. 그리고, 도 5의 실험 결과에서는 0.06mm일 때 통신 거리가 최대로 되었다. 범용적으로 사용되는 RFID 태그의 안테나를 유지하는 기재인 PET, PEN 등의 두께는 0.02~0.06mm이므로 이 기재의 양면에 제1 안테나(1)와 도전체(4)를 형성하는 것이 부재의 추가 등이 없어 생산상 유리하다.
- [0037] 도 6을 이용하여, 다른 RFID 태그가 근접하는 경우에서의, 제1 안테나(1)와 도전체(4)의 거리에 의한 영향에 대해서 설명한다. 도 6은 제1 실시 형태의 RFID 태그를 0.3mm 간격으로 3매 서로 겹친 상태에서, RFID 태그의 절연체 기재(2)의 두께를 바꾸었을 때의 중심에 배치된 RFID 태그의 통신 거리를 측정한 결과이다. 도 6으로부터 절연체 기재(2)의 두께가 0.005mm 이상이면 400mm의 통신 거리가 얻어지는 것을 확인할 수 있다. 절연체 기재(4)가 0.9mm 두께일 때에서도 그 통신 거리는 560mm이며, 절연체 기재(2)를 두껍게 하는 것에 따른 이점은 없고, 절연체 기재(2)를 얇게 한 쪽이 RFID 태그 자신을 얇게 할 수 있는 이점이 있어, 편리성을 향상시킬 수 있다.
- [0038] 또한, RFID 태그 단체에서의 통신 거리는 도 5에 도시한 바와 같이 절연체 기재(4)의 두께가 0.3mm보다 얇게 함으로써 그 통신 거리를 길게 할 수 있다. 따라서, 절연체 기재(4)의 두께를 0.005~0.3mm로 설정함으로써, RFID 태그 단체에서의 통신 특성과, RFID 태그를 서로 겹쳐 배치한 경우에서도 우수한 통신 특성이 얻어져, 2가지의 상태에서 RFID 태그의 편리성을 양립시킬 수 있다.
- [0039] 도 6에서의 측정 결과에서는, RFID 태그의 배치 간격 0.3mm보다도 제1 안테나와 도전체(4)의 간격을 보다 좁힌 상태, 즉 절연체 기재(2)의 두께를 0.2mm로 함으로써 최대 통신 거리가 얻어진다. 이것으로부터, 복수의 RFID 태그를 서로 겹쳐 배치한 경우, RFID 태그의 간격보다도 절연체 기재(2)의 두께를 얇게 함으로써 최대 통

신 거리가 멀어지는 것을 나타내고 있다.

[0040] 이 현상은 다음과 같이 설명할 수 있다. RFID 태그의 제1 안테나와 도전체(4)의 간격을 t_1 로 하고, 상기 동일 구조의 복수의 RFID 태그가 거리 t_2 로 배치되고, 이 상태에서 RFID 태그가 동작 가능한 상태인 것으로 한다. 이 때, 어느 RFID 태그의 제1 안테나에 다른 RFID 태그의 안테나가 접근하여도 $t_1 < t_2$ 이면, 제1 안테나에 가장 가까운 금속체는 자기의 RFID 태그의 구성 부재인 도전체(4)로 되므로 접근해 오는 것 다른 금속체의 영향은 보다 작아 보인다. 따라서, 제1 안테나의 특성 변화는 작은 것으로 되어 그 통신 거리의 저하는 작은 것으로 된다. 반대로, $t_1 > t_2$ 이면 접근해 오는 것 다른 금속체의 영향이 현저하게 되어, 제1 안테나의 특성 변화가 커진다.

[0041] 즉, 절연체 기재가 두꺼운 경우는, 그 두께보다도 임피던스 정합 회로와 다른 금속체와의 거리의 쪽이 근접하기 때문에 임피던스의 변화가 커져 RFID 태그의 성능이 저하된다.

[0042] 상기의 결과로부터 절연체 기재(2)의 두께가 0.02mm, 도전체(4)(길이 26mm, 폭 4mm)로 이루어지는 RFID 태그를 50개 사용하고, 이들 RFID 태그를 일반적인 0.1mm 두께의 용지에 0.03mm 두께의 점착 시일에 의해 고정하였다. 용지에의 RFID 부착 장소를 일정하게 하여, 이 용지를 서로 겹치면 RFID 태그도 대략 서로 겹쳐진 상태로 된다. 이 때의 RFID 태그의 간격은 용지, 도전체(4), 절연체 기재(2), 제1 안테나(1), 절연체 기재(2)와 도전체(4)의 접착재, 절연체 기재(2)와 제1 안테나의 접착재, 및 점착 시일의 총합으로 약 0.2mm로 된다. 따라서, 절연체 기재(4)(0.02mm) < RFID 태그 간격(0.2mm)의 관계로 될 수 있다. 이 상태에서, 고주파 출력 500mW의 950MHz대 리더 장치에 의해 판독 실험을 행한 결과, 50개 모든 RFID 태그를 일괄적으로 판독하는 것이 가능하게 되었다. 이와 같이, 안테나의 임피던스 정합 회로를 덮도록 도전체를 배치하는 것은, 매우 근접한 RFID 태그의 일괄적인 판독 성능을 개선하는 현저한 효과가 얻어진다.

[0043] 비교로서 종래의 범용적인 RFID 태그에서는, 이와 같은 약 0.2mm라고 하는 매우 좁은 간격으로 RFID 태그를 배치한 경우, RFID 태그를 동작시킬 수는 없다. RFID 태그 간격을 5mm 정도로 넓혔다고 하여도 리더 장치에 가까운 측의 수개의 RFID 태그가 판독되는 정도인 것을 부기한다.

[0044] 또한, 제1 실시 형태에서는 제1 안테나(1)의 길이를 동작 주파수 950MHz의 약 $\lambda/4$ 길이로 단축형으로 하였지만, 보다 통신 거리를 필요로 하는 경우는 안테나 길이를 일반적인 전기적 $\lambda/2$ 로 길게 함으로써 달성할 수 있다.

[0045] 《제2 실시 형태》

[0046] 제2 실시 형태는 제1 실시 형태의 변형예이다. 도 7의 (a)는, 제2 실시 형태에서의 RFID 태그를 도시하는 도면이며, (b)는 (a)의 A-A'선 단면도, (c)는 (b)의 응용을 나타내는 도면이다. 제1 실시 형태에서는 절연체 기재(2)를 통하여, 제1 안테나(1)의 이면에 도전체(4)를 배치하였다. 제2 실시 형태에서는, 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이 제1 안테나(14)의 IC 칩(3)이 실장되는 면에 0.005~0.02mm 정도의 점착재나 점착재(도시 생략)를 이용하여 도전체(4e)를 서로 겹치는 구조로 되어 있다. 도전체(4e)는 IC 칩(3)을 피하도록 원형의 오려내기부가 있다. 이 오려내기부는 원형에 한정되지 않고, 임의 형상의 오려내기부나, 절결이어도 된다. 본 실시 형태에서는, 제1 안테나(14)와 도전체(4e)의 사이의 절연체로서 점착재나 점착재를 이용함으로써, 제1 안테나와 도전체(4e)를 임의 두께의 절연체로 구성할 수 있다. 이에 의해, 절연체 기재(4)의 두께보다도 제1 안테나(11)와 도전체(4e)를 근접시킬 수 있다. 앞서 설명한 절연체 두께와 근접하는 RFID 태그의 관계로부터, RFID 태그가 매우 접근하는 경우, 즉, 얇은 종이 1매 1매에 RFID를 실장한 것과 같은 경우에 유효하게 된다.

[0047] 또한, 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 도전체(4e)에 형성한 오려내기부 내에 IC 칩(3)이 들어 가므로, RFID 태그의 표면에 IC 칩(3)이 돌출되는 일 없어, RFID 태그의 표면이 평탄화되는 효과, 및 IC 칩의 탈락 방지를 위한 강도적 보호가 이루어지는 효과가 얻어진다. 도 7의 (c)는 또한 그 효과를 향상시키는 것을 목적으로 하고, 도전체(4e)의 오려내기부와 IC 칩(3)의 사이에 생긴 간극에 예폭시 수지(15)를 충전하여, 평탄화와 강도를 향상시켰다.

[0048] 《제3 실시 형태》

[0049] 제1 실시 형태에서 도전체(4)에 최적 길이가 존재하는 것을 나타냈지만, 제3 실시 형태에서는 임의 길이의 도전체에서 과제인 근접하는 RFID 태그의 상호 작용을 저감하는 구조를 도 8에 의해서 설명한다. 도 8의 (a)는 본 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면이며, (b)는 도 8의 (a)의 상면도, (c)는 도전체(4a)와 슬릿(5)과의 위치 관계의 변형예를 나타낸 것이다.

[0050] 본 실시 형태에서 나타낸 평면 형상의 다이폴 안테나는 그 안테나 길이가 전기적 $\lambda/2$ 일 때 가장 안테나 효율이

좋다. 그러나, 이 최량 상태의 안테나 근방에 다른 RFID 태그 등의 금속체 등이 접근한 경우, 안테나 단부에 접근하면 금속체와 용량 결합하여 안테나 길이가 길어진 것 같은 효과로 되고, 안테나의 임피던스가 변화한다. 또한, 안테나의 중앙부에 있는 임피던스 정합부의 근방에 오면 전술한 바와 같이, 임피던스가 크게 변화하여, 통신 거리의 변동이 커진다. 따라서, 안테나 길이가 전기적 $\lambda/2$ 길이면 RFID 태그의 어디 부위에 금속체가 접근하여도 임피던스의 변화가 큰 것으로 된다.

[0051] 다음으로, 제1 안테나(11)가 전기적 $\lambda/2$ 길이보다도 짧은 경우, 다른 RFID 태그 등의 금속체 등이 안테나 단부에 접근하면, 금속체와 용량 결합하여 실효적 안테나 길이가 길어진 것 같은 효과로 되고, 안테나의 임피던스 변화보다도 안테나가 길어져 안테나 효율이 향상된 효과의 쪽이 커진다. 이 경우에서도 안테나 중앙의 임피던스 정합부에 금속체가 접근하면 임피던스 변화가 커지는 과제는 마찬가지이다. 이상으로부터 제1 안테나(11)는 전기적 $\lambda/2$ 길이보다도 짧은 쪽이 유리하며, 발명자의 실험에 의해 $\lambda/6 \sim \lambda/4$ 길이가 양호한 안테나 길이인 것을 확인하였다.

[0052] 제3 실시 형태에서는 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이 제1 안테나(11)의 T형 슬릿(5)의 임피던스 정합 회로를 덮는 도전체(4a)를 2개 배치한 형태의 구조이다. (b)에 RFID 태그의 상면도를 도시한다. 도전체(4a)는 T형 슬릿(5)으로 형성된 임피던스 정합부의 중앙에서 2분할하고, 도전체(4a)는 제1 안테나(11)의 긴 변 방향으로 연장된 형태로 구성되어 있다. (c)는 도전체(4a)의 T형 슬릿으로 형성된 임피던스 정합부의 분할 위치를 좌우 부등장(左右不等長)으로 한 예이다. 도전체(4a)의 분할 위치를 IC 칩(3)의 바로 아래로부터 어긋나게 한 경우, IC 칩(3)은 제1 안테나(11)와 절연체 기재(2)와 도전체(4a)가 서로 겹친 부분에 실장되므로 (b)의 형태로 IC 칩(3)을 실장하는 경우보다도 평탄한 면에 실장할 수 있는 이점이 있다.

[0053] 도 9는 도전체(4a)의 길이와 통신 거리의 관계를 나타내고 있다. 제1 안테나(11)의 길이를 90mm, 폭을 3.5mm로 하고, 도전체(4a)는 폭 4mm이다. 이 2개의 도전체(4a)의 길이를 바꿨을 때의 통신 거리를 측정 한 것이다. 여기서의 도전체 길이란 2개의 도전체(4a)와, 이들 2개의 도전체의 간극(Gap)을 가산한 길이이다. 여기서, 도전체 길이가 30~85mm까지 특징적인 피크가 존재하지 않고 대략 일정한 통신 거리가 얻어진다. 여기서는 2개의 도전체(4a)의 간극은 1mm로 고정하였다. 임피던스 정합 회로의 T형 슬릿(5)의 길이가 30mm의 제1 안테나(11)를 사용한 측정 결과이므로, 도전체(4a)가 슬릿의 양단 이상으로 연장되어 있으면 임피던스 정합 회로의 보호 기능을 얻어진다. 도전체(4a)의 길이가 제1 안테나(11)의 임피던스에 영향을 주지 않으므로, 제1 안테나(11)는 제1 안테나(11)에 형성한 임피던스 정합 회로의 슬릿 길이만으로 조정이 가능하게 되는 이점이 있다.

[0054] 도 10은 제1 안테나(11)(안테나 폭 3.5mm)의 안테나 길이와 통신 거리의 관계를 도시한 도면이며, 안테나 길이 40~90mm에서 대략 일정한 통신 거리가 얻어지므로, 제1 안테나(11)를 소형으로 하는 것이 가능한 것을 나타내고 있다. 이 때의 2개의 도전체(4e)와 Gap의 총합은 85mm이다.

[0055] 도 11은 IC 칩(3)의 제1 안테나(11) 상의 위치를 원점으로 하고, 이 점으로부터의 2개의 도전체(4e)가 형성하는 Gap의 중심까지의 거리에서의 통신 거리를 나타낸 것이다. 제1 안테나(11)는 길이 60mm, 폭 3.5mm이다. 도전체(4e)는 폭 4mm, Gap를 포함하는 길이의 총합은 85mm이다. 절연체 기재(2)의 두께는 0.02mm, Gap는 1mm의 구조이다. 이것으로부터 IC 칩의 실장 위치에 간극(Gap)을 일치시킴으로써 최대 통신 거리가 얻어지는 것을 확인할 수 있다.

[0056] IC 칩(3)을 안테나에 실장하는 경우, 도전체(4a)의 단부의 위치에 의해 IC 칩(3)의 실장 위치가 움푹 팬인 형태로 되므로, IC 칩의 실장 신뢰성이 저하될 가능성이 있다. 이를 회피하기 위해서는 2개의 도전체(4a)의 간격을 넓게 할 필요가 있지만, 이 간격을 넓히면, 임피던스 정합 회로를 덮는 면적이 작아져, 도전체(4a)의 효과가 저감한다. 따라서 도 8의 (c)와 같이 도전체(4a)를 부등장으로 하고, 분할 위치를 좌우로 오프셋함으로써 IC 칩(3)의 실장부의 평탄성을 확보할 수 있는 효과가 있다. 단, 도 11에 도시한 특성으로부터, 예를 들면 IC 칩(3)의 중심으로부터 Gap 중심을 1mm 오프셋하면 그 통신 거리는 약 30% 저하하게 되지만, IC 칩(3)의 실장 신뢰성이 향상되고, 제조 시의 수율이 향상되는 점 등의 이점이 많다.

[0057] 《제4 실시 형태》

[0058] 도 12의 (a)는 본 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면이며, (b)는 도 12의 (a)의 상면도를 도시한 것이다. 절연체 기재(2)에 형성된 도전체(4)를 연장할 필요는 없고 도 12에 도시한 바와 같이 절연체 기재(2)를 통하여 제2 안테나(9)를 다른 재료로 하여 접속하여도 된다. 제1 안테나와 제2 안테나는 절연체를 통하여, 각각의 겹침에 의한 정전 용량 결합을 시킨다. 제2 안테나(9)는 금속박 등을 사용하면 되고, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 수지 필름과 알루미늄 등의 금속박, 또는 수지 필름 상에 금속 증착막을 형성한 필름 등을 적용한 필름을

제2 안테나(9)로서 사용하여도 된다. 적층 필름을 사용한 경우, 절연체 기재(2)와 제2 안테나(9)를 히트 시일에 의해 열 용착할 수 있으므로 저코스트로 신뢰성이 높은 접합을 할 수 있다.

[0059] 《제5 실시 형태》

[0060] 제5 실시 형태는 본 발명의 RFID 태그에 부정 반출 방지용으로 자주 이용되는 자기 태그 기능을 갖게 한 RFID 태그에 대해서 설명한다.

[0061] 도 13의 (a)는 본 실시 형태의 RFID 태그를 도시하는 도면이며, (b)는 그 상면도, (c)는 도전체(4b) 상에 부재(6c)를 적재함으로써 기능을 부가한 형태를 도시하고 있다. 도 13의 (a)에 도시한 바와 같이 L자형의 슬릿(5a)인 임피던스 정합 회로를 덮는 도전체(4c)를 한쪽측에 연장된 형태로, 도전체(4c)의 재료로서 도전성을 갖는 연자성체를 사용한다. 여기서, 임피던스 정합 회로의 슬릿 형상을 제1 안테나(12)의 길이 방향에 대하여 비대칭으로 함으로써, 전체적으로 태그 길이를 짧게 할 수 있다. 종래, 자기 태그와 RFID 태그를 병용하는 경우는 이들 2개를 직렬로 배치하였다. 자기 태그와 RFID 태그의 안테나와의 간섭에 의해, 병렬로 배치하는 것이 용이하지 않다. 그 때문에 직렬로 배치함으로써 전체 길이가 길어져 편리성을 저하시키는 문제가 있다. 본 실시 형태와 같이 RFID 태그의 안테나재와 자기 태그의 부재를 공용함으로써 태그 전체의 길이를 단축할 수 있는 효과가 얻어진다. 본 실시 형태에서는 하나의 안테나(12)에 형성되어 있는 임피던스 정합 회로를 도전체(4c)에 겹치게 할 수 있기 때문이다. 제1 안테나(12)의 크기나 재료는 실시 형태 1과 마찬가지로의 것을 사용하고, IC 칩(3)의 실장 위치를 슬릿 단부의 방향으로 오프셋하고 있다. 도전체(4c)는 도전성을 갖고 있으므로 앞서 나타낸 실시 형태와 마찬가지로, L형 슬릿(5a)의 임피던스 정합 회로를 절연체 기재(2)를 통하여 도전체(4c)로 덮음으로써, 임피던스 정합 회로의 근방에 접근하는 금속편 등의 영향에 의한 임피던스 변화를 저감하는 효과를 초래한다. 이와 동시에 연자성체의 특성인 교류 자장이 주어진 경우, 자기 공명에 의한 자기 태그 효과를 이용할 수 있다. 이에 의해 RFID에 의한 정보 관리와 동시에 부정 반출 방지 태그의 2가지의 기능을 갖는 RFID 태그가 얻어지는 효과가 있다. 마찬가지로 도 8의 실시 형태에서도 2개의 참조 부호 4a를 참조 부호 6c의 부재로 치환함으로써 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

[0062] 또한, 도 13의 (c)에 도시한 바와 같이 연자성체로 이루어지는 도전체(4b) 상에 경자성체의 소편으로 이루어지는 경자성체(6c)를 배치함으로써, 경자성체(6c)의 자화/소자화에 의해 자기 태그 기능의 유효/무효를 제어할 수 있다. 예를 들면, 게이트 등에 부착한 검출기에 의해 자기 태그 기능의 유효/무효를 검출함으로써, 부정 반출의 경우에는 부저 등의 경고음을 발보할 수 있다. 이에 의해, 정규 반출인지 부정 반출인지를 판별할 수 있다.

[0063] 《제6 실시 형태》

[0064] 제5 실시 형태의 변형예로서, 도 14에 도시한 바와 같은 연자성체와 경자성체를 겹치는 구조로 함으로써 앞선 실시 형태와 마찬가지로의 효과가 얻어진다. 도 14의 (a)는 RFID 태그의 구성을 도시하는 도면, (b)는 그 상면도, (c)는 (b)의 A-A'선 단면도를 도시하고 있다. 도 14의 (a)에 도시한 바와 같이 제1 안테나(14)에 형성된 T형 슬릿(5)인 임피던스 정합 회로를 덮는 도전체(4d)가 경자성체로 이루어지는 구조로 한다. 그 아래에 수지성의 케이스에 넣어진 연자성체의 부재인 연자성체(13a)를 배치한다. 임피던스 정합부(5)를 덮는 도전체 재료는 도전성을 갖고 있으면 효과가 있으므로, 도전체(4d)의 재료로서는 연자성체이어도 경자성체이어도 된다. 또한, 자기 태그의 효과를 올리기 위해 연자성체(13b)를 추가하여 적층하여도 된다. 도전체(4d)를 경자성체로 함으로써, 경자성체(6d)의 자화/소자화에 의해 자기 태그 기능의 유효/무효를 제어할 수 있다. 이에 의해 제5 실시 형태와 마찬가지로 게이트 등에 부착한 검출기에 의해 자기 태그 기능의 유효/무효를 검출함으로써, 부정 반출의 경우에는 부저 등의 경고음을 발보할 수 있다. 이에 의해, 정규 반출인지 부정 반출인지를 판별할 수 있다.

[0065] 《제7 실시 형태》

[0066] 도 15를 이용하여 RFID 태그의 제조 방법에 대해서 설명한다. 도 15의 (a)는 테이프 형상의 절연체 기재(2a)의 한쪽 면에 제1 안테나(1)와 다른 한쪽 면에 도전체(4)를 형성한 테이프의 외관도, (b)는 그 안테나(2)의 면, (c)는 도전체(4)의 면을 도시하고 있다. RFID 태그에서 범용적으로 사용되고 있는 PET나 PEN 등의 테이프 형상의 절연체 기재(2a)의 양면에 알루미늄, 구리 등의 금속박을 접착하거나, 혹은 금속 증착막을 형성한다. 이 양면 금속의 필름에 한쪽 면에 원하는 안테나 패턴을 에칭에 의해 형성한다. 다른 방법으로는 마스크를 이용하여 기재(2a)에 직접 금속 증착하여도 된다. 도전체(4d)는 도 15의 (c)에 도시한 바와 같이 원하는 폭의 도전성 재료를 절연체 기재(2a)에 접착하거나, 증착에 의해 형성하여도 된다. 도전체(4d)를 일엽의 테이프 형상으로 함으로써, 절연체 기재(2a)의 반대면에 형성되어 있는 안테나와의 위치 정렬을 불필요하게 하는 효과가 있는.

제조 시의 스루풋의 향상이나 수율의 향상에 효과가 있다. 이 도전체를 가진 안테나 기체에 IC 칩(3)을 실장하고, 도 15의 (a)에 도시한 절단 위치(8)에서 각 태그를 잘라냄으로써 원하는 RFID 태그를 제조할 수 있다.

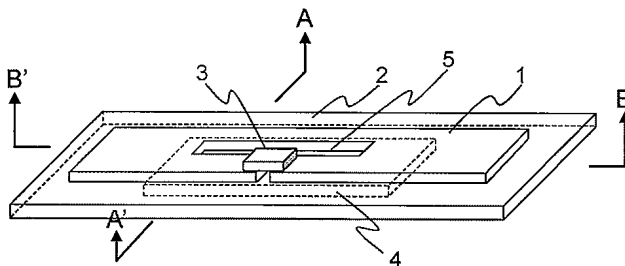
부호의 설명

[0067]

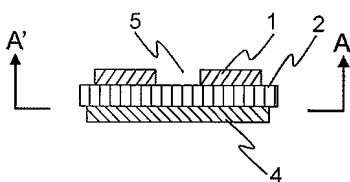
- 1, 11, 12, 13, 14 : 제1 안테나
- 2 : 절연체 기재
- 2a : 테이프 형상 기재
- 3 : IC 칩
- 4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e : 도전체
- 5 : 슬릿(임피던스 정합 회로)
- 6c : 경자성체
- 7 : 수지제 케이스
- 8 : 절단 위치
- 9 : 제2 안테나
- 15 : 수지
- 16a, 16b : 연자성체

도면

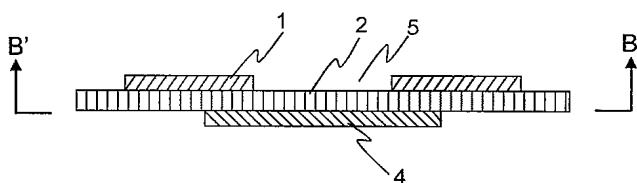
도면1a



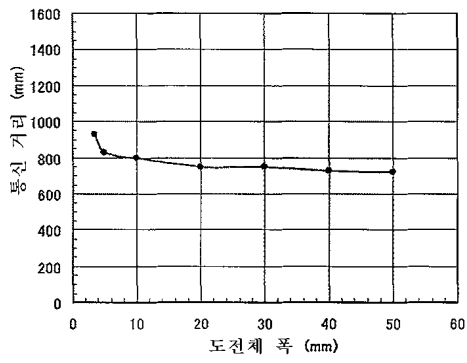
도면1b



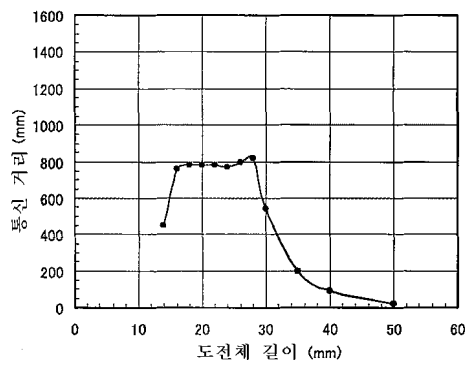
도면1c



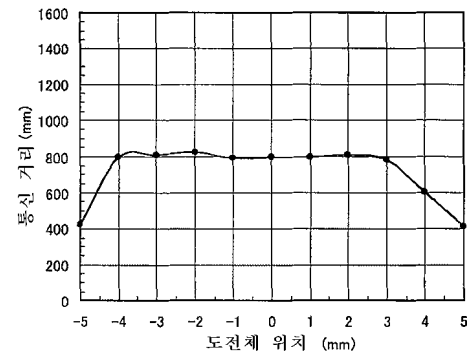
도면2



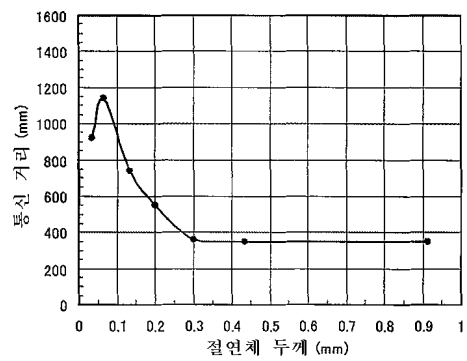
도면3



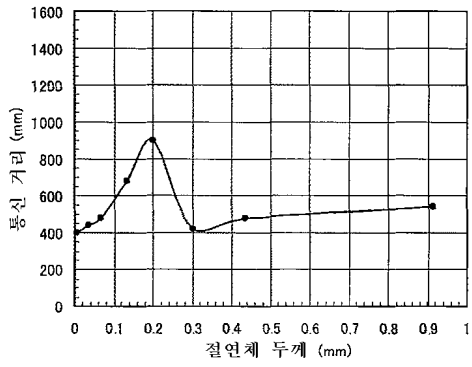
도면4



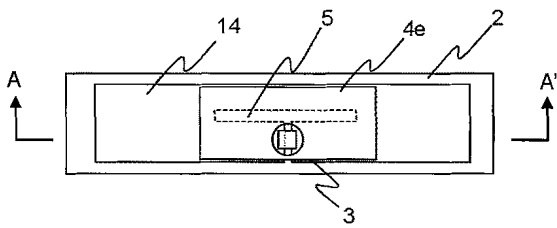
도면5



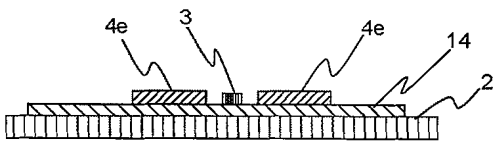
도면6



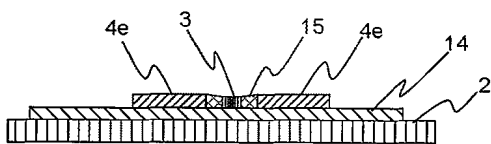
도면7a



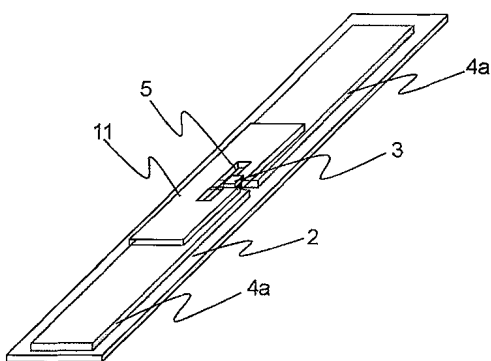
도면7b



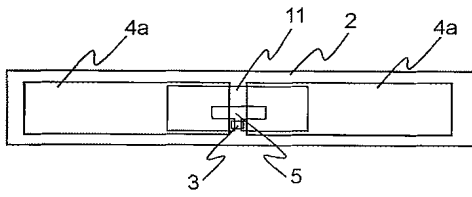
도면7c



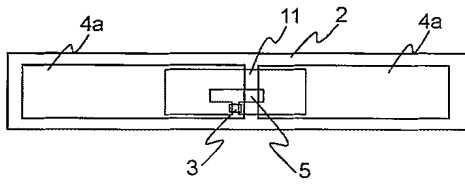
도면8a



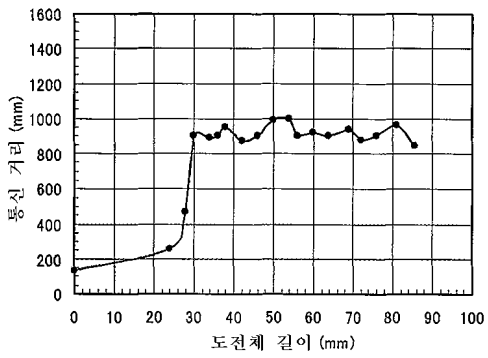
도면8b



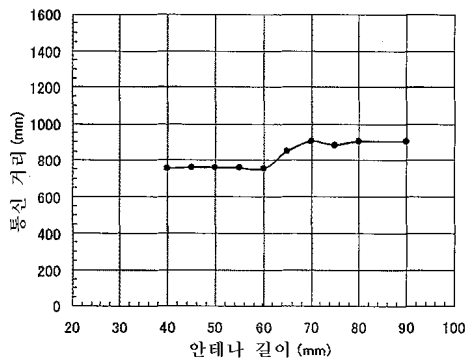
도면8c



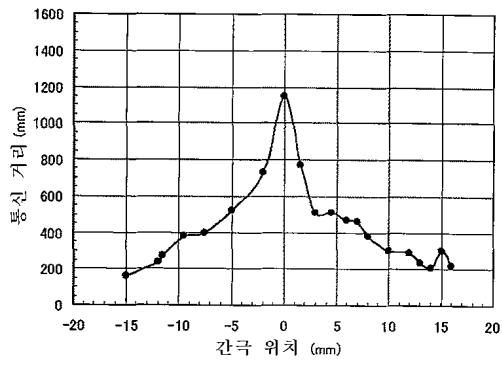
도면9



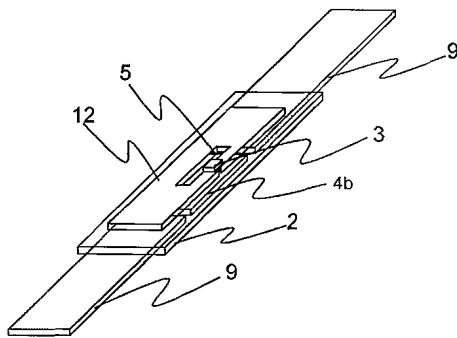
도면10



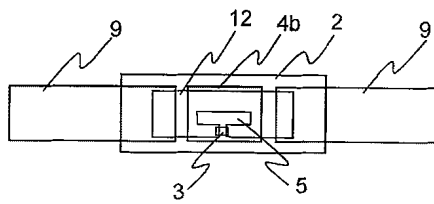
도면11



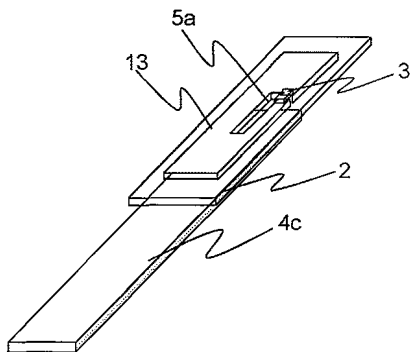
도면12a



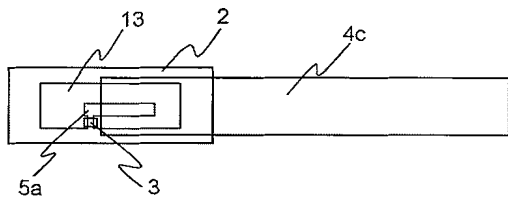
도면12b



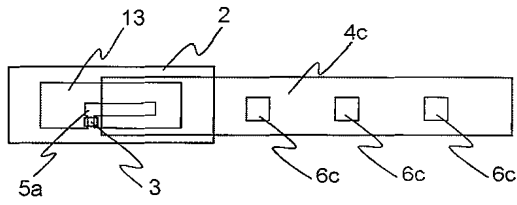
도면13a



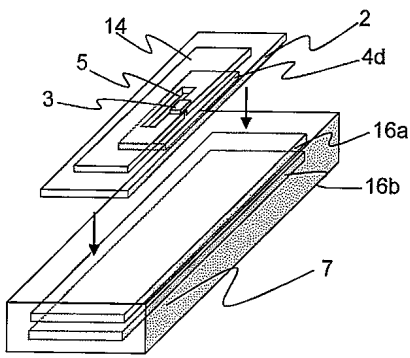
도면13b



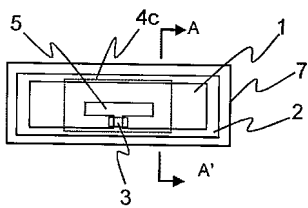
도면13c



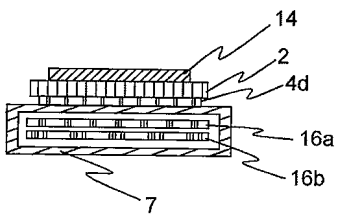
도면14a



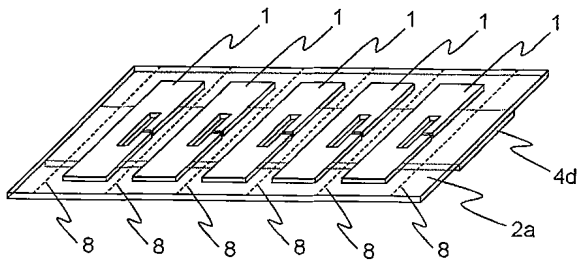
도면14b



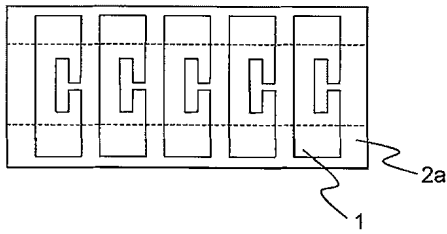
도면14c



도면15a



도면15b



도면15c

