



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월03일
(11) 등록번호 10-1054182
(24) 등록일자 2011년07월28일

(51) Int. Cl.

G06K 19/07 (2006.01) G11B 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0077378

(22) 출원일자 2008년08월07일

심사청구일자 2008년08월07일

(65) 공개번호 10-2009-0032954

(43) 공개일자 2009년04월01일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00253027 2007년09월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000132871 A*

JP2006031766 A

JP2001297568 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 박장환

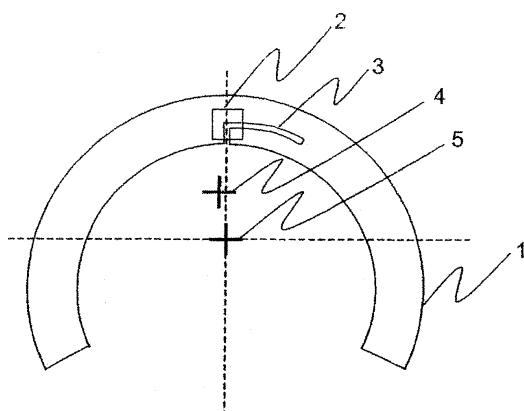
(54) R F I D 태그

(57) 요 약

본 발명은 RFID 태그를 장착함으로써 디스크 미디어의 편중심(偏重心)을 저감하고, 또한 디스크 미디어의 구조에 의존하지 않고, 안정된 통신 특성이 얻어지는 RFID 태그를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 RFID 태그는 비접촉으로 외부와의 정보를 전달 가능한 IC 칩을 실장한 RFID 태그이며, 상기 RFID 태그는 상기 IC 칩을 실장한 안테나 자체의 무게 중심축을 태그 중심으로 하는 것, 및 안테나 폭을 제어하는, 즉 안테나의 무게 중심축 위치를 제어하여 편중심 보정하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명의 RFID 태그는 비접촉으로 외부와의 정보를 전달 가능한 IC 칩을 실장한 RFID 태그이며, 제1 안테나 길이와 제2 안테나 길이가 다른 위치에 IC 칩이 장착되어 있는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

IC 칩에 기록된 정보를 무선으로 송신하는 RFID 태그이며,

안테나와, IC 칩과, 개구부를 갖는 기재를 구비하고,

상기 안테나와 상기 IC 칩의 합성 무게 중심의 위치와 상기 기재의 무게 중심의 위치가 일치하는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 안테나는 일정한 폭을 갖는 직사각형을 만족시킨 다이 풀 안테나인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 안테나는 상기 IC 칩 실장 위치를 경계로 하는 서로 길이가 다른 제1 안테나와 제2 안테나로 구성되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 안테나는 상기 IC 칩과의 임피던스 정합 회로를 갖고, 상기 임피던스 정합 회로는 상기 제1 안테나에 형성된 슬릿과, 상기 슬릿에 의해 형성된 스터브에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 동작 주파수의 파장을 λ 로 했을 때, 상기 제1 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/4$ 길이 이하인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 9

제6항 또는 제7항에 있어서, 동작 주파수의 파장을 λ 로 했을 때, 상기 제2 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/2$ 길이인 것을 특징으로 하는 RFID 태그.

청구항 10

IC 칩에 기록된 정보를 무선으로 송신하는 안테나 부착 미디어 디스크이며,

상기 안테나와 상기 IC 칩의 합성 무게 중심의 위치가 상기 미디어 디스크의 회전축에 일치하도록 상기 안테나와 상기 IC 칩이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 안테나는 상기 IC 칩 실장 위치를 경계로 하는 서로 길이가 다른 제1 안테나와 제2 안테나로 구성되는 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 안테나는 상기 IC 칩과의 임피던스 정합 회로를 갖고, 상기 임피던스 정합 회로는 상기 제1 안테나에 형성된 슬릿과, 상기 슬릿에 의해 형성된 스터브에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 동작 주파수의 과장을 λ 로 했을 때, 상기 제1 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/4$ 길이 이하인 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

청구항 18

제15항 또는 제16항에 있어서, 동작 주파수의 과장을 λ 로 했을 때, 상기 제2 안테나의 전기적 길이가 $\lambda/2$ 길이인 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

청구항 19

제10항에 있어서, 상기 안테나는 일정한 폭을 갖는 직사각형을 만곡시킨 다이 풀 안테나인 것을 특징으로 하는 미디어 디스크.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 IC 칩에 기록된 ID(Identification : 식별 정보)의 정보를 RF(Radio Frequency : 무선 주파수) 송신하는 RFID(Radio Frequency Identification) 태그에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] RFID 태그는 IC 칩과 안테나에 의해 구성되어 있고, IC 칩에 기록되어 있는 ID 번호 등의 정보를 안테나로부터 무선(RF)으로 송신할 수 있다. 따라서, 리더/라이터에 의해 RFID 태그와 통신함으로써 IC 칩에 기록되어 있는 정보를 비접촉으로 판독할 수 있다. 무선을 사용하고 있기 때문에, 주머니나 상자에 들어간 상태에서도 IC 칩의 정보를 판독할 수 있다. 그로 인해, 물품의 제조 관리나 물류 관리 등에 널리 이용되고 있다. 이들 중에서, 음악용의 광디스크인 CD(Compact Disk)나 영화 등의 영상용의 DVD(Digital Versatile Disk)의 관리 등이 있다. 또한 최근, 기밀 정보나 개인 정보의 관리 강화가 진행되고, 이들 정보가 수납된 CD, DVD 등의 디스크 미디어로의 RFID 태그의 응용이 진행되고 있다. 그런데, 이들 디스크 미디어의 데이터 판독 속도가 고속화되고, 디스크 미디어의 회전 속도가 10000 rpm을 초과하려고 하고 있고, RFID 태그를 포함한 디스크의 무게 중심 어긋남(이하, 편중심이라 함)을 저감하는 것이 요구되고 있다.

[0003] 특히 문헌 1에서는, 디스크에 IC 칩을 실장함으로써 편중심을 디스크의 중심을 기점으로 하여 IC 칩과 점 대칭의 위치에 벨런서를 부가함으로써 편중심량을 저감하는 것이 개시되어 있다.

[0004] [특허 문현 1] US 6,359,842(도2, 도3)

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 특허 문현 1에 기재되어 있는 기술에 의해, RFID 태그를 디스크 미디어에 실장이 가능해졌다. 그러나, 특허 문현 1에서는, 벨런서를 준비할 필요가 있고, 또한 벨런서를 부가한다는 여분의 작업도 발생해 버린다. 또한, 여기서 개시되어 있는 기술에서는 현재 유통하고 있는 미디어 테스크의 전체에 RFID 태그를 실장하는 것이 곤란하기도 하다. 예를 들어, 디스크 미디어의 양면에 데이터가 기록되어 있는 DVD에서는 특허 문현 1에 기재되어 있는 바와 같이 카운터 벨런스를 데이터 기록 영역에 장착하는 것은 곤란하다. 또한, DVD의 예는 어디까지나 일레이며, CD와 같은 한쪽 면의 미디어에, 이하 설명하는 본 발명을 적용하는 것도 가능하다.

[0006] 또한, 디스크 미디어의 구성 재료로서 Au, Al 등 금속 도체층이 광반사막으로서 사용되고 있다. 이 금속 도전층은 통상, 증착법이나 스퍼터링법에 의해 디스크 미디어 기판 상에 형성되어 있다. 금속 도전층의 형성 범위는 용도나 제조 회사마다 다르다. 영화 등의 감상용 DVD 디스크 미디어에서는 레밸면의 의장성을 향상시키기 위해 디스크 미디어 중앙에 있는 개구의 모서리까지 금속 도전층을 형성하고 있는 경우가 있다. 이들 금속 도체층이 태그 안테나와 접근하면 안테나의 전기적 특성이 저하되고, RFID 태그의 통신 거리 저하를 초래한다. 이 금속 도체층으로의 고려가 이루어지고 있지 않았다. 금속 도체층의 근방에서는 안테나 특성이 변화되어 소망하는 통신 거리를 얻을 수 없다. 또한, RFID 태그 안테나가 금속 도전층 상에 장착되면 안테나 특성은 더 크게 변화하고, 대부분의 경우, RFID 태그로서 기능하지 않게 된다. 이것은 범용의 RFID 태그를 금속 제품에 장착한 경우와 같은 현상으로, 태그 안테나를 금속면으로부터 이격시키고, 즉 태그 안테나와 금속 부재 사이에 두꺼운 스페이서를 삽입하는 등의 대책을 행하지 않으면 RFID 태그로서 기능시킬 수 없다. 그러나, 디스크 미디어 상에 두꺼운 스페이서를 갖는 RFID 태그를 장착하면 대부분의 경우, 디스크 드라이브에 디스크 미디어를 장착할 수 없게 되어 실현 불가능하다.

[0007] 본 발명은 이상과 같은 문제점에 비추어 이루어진 것으로, RFID 태그를 장착함으로써 편중심량을 저감한다. 또한, 디스크 미디어의 구조에 의존하지 않고, 안정된 통신 특성이 얻어지는 RFID 태그를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명의 RFID 태그는 상기한 목적을 달성하기 위해 창작된 것이다. 그로 인해 본 발명의 RFID 태그는 비접촉으로 외부와의 정보를 전달 가능한 IC 칩을 실장한 RFID 태그이며, 이 RFID 태그는 IC 칩의 무게 중심축과 안테나의 무게 중심축과 기재의 무게 중심축으로부터 태그의 무게 중심축을 정하고, 그 태그의 무게 중심축과 디스크 미디어의 회전축을 맞춤으로써 편중심을 저감한다.

[0009] 또한, 디스크 미디어의 구조상의 요청 등으로부터 오는 무게 중심축 위치의 요청으로 인해, 안테나의 폭을 조절하는 것도 본 발명에 관한 것이다. 또한, 무게 중심축 위치의 요청은, 디스크 미디어의 구조상의 요청뿐만 아니라 의장상의 요청이라도 좋다.

효과

[0010] 본 발명의 RFID 태그에 따르면, 고속 회전체에 실장해도, 비접촉으로 IC 칩의 정보를 전달할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태(이하 「실시 형태」라 함)에 관한 적절한 예를 들어 설명한다.

[0012] 《제1 실시 형태》

[0013] 우선, 도1을 참조하면서 제1 실시 형태의 RFID 태그를 설명한다. 도1은 원호 형상의 RFID 태그의 안테나를 도시하고 있다. 원호 형상의 안테나(1) 상에는 정보가 기록된 IC 칩(2)과 안테나(1)의 임피던스 정합을 행하는 L형의 슬릿(3)이 형성되어 있다. 이 안테나(1) 상에는 정보가 기록된 IC 칩(2)이 실장되어 있다. 안테나(1)와 IC 칩(2)의 접속에 대해서는 후술한다. 안테나(1)의 폭과 길이로부터 확정하는 형상의 중심인 중심(5)이 존재한다. 또한, IC 칩(2)을 실장한 안테나(1)의 무게 중심축은 무게 중심축(4)으로 나타내는 위치로 된다. 이 무

게 중심축을 중심으로 안테나(1)를 회전하면, 밸런서 등을 사용하는 일없이 편중심(偏重心)을 없앨 수 있다. 여기서의 무게 중심축이라 함은 무게 중심을 통해, 안테나면을 대략 수직으로 관통하는 축을 말한다.

[0014] 무게 중심축의 측정은 회전 테이블에 RFID 태그 장착, 회전 테이블의 단부의 편심량을 레이저 간섭에 의해 계측하는 방법이 있다. 다른 방법으로서, 진동 센서에 의한 계측 등도 있다.

[0015] 또한, 도2에 도시한 바와 같은 직각 형상의 안테나에 있어서도 마찬가지로, L형 슬릿(23)을 갖는 안테나(21) 상에 IC 칩(22)을 실장하면 안테나의 중심은 중심(25)으로 된다. 또한, IC 칩(23)을 실장한 안테나(21)의 무게 중심축은 무게 중심축(24)으로 나타내는 위치로 된다. 이 무게 중심축을 중심으로 안테나(21)를 회전하면 편중심은 없는 상태로 된다. 따라서, 임의 형상의 태그에 있어서, 안테나의 무게 중심축을 회전 중심으로 하면 안테나 근방에 밸런서를 부가하지 않고 편중심을 없앨 수 있다.

[0016] 다음에, 도3을 이용하여 본 실시 형태의 RFID 태그의 형성 방법을 설명한다. 도3의 (a)에는 태그의 구성을, 도3의 (b)에는 RFID 태그의 상면도를 도시한다. 우선, 도1에서 설명한 안테나(1)에 IC 칩(2)을 실장한 안테나의 명칭을 태그 안테나로 정의한다. 즉, 도3의 (a)에서 나타내는 부호 7이 태그 안테나(7)이다. 태그 안테나(7)의 무게 중심축이 무게 중심축(4)이고, 태그 안테나를 보유 지지하는 기재(基材)(6)의 무게 중심축은 무게 중심축(8)으로 되어 있다. 기재(6)는 원형의 것을 도시하고 있으나 이에 한정되지 않고, 임의 형상이라도 좋다. 또한, 도18에서 도시한 바와 같이, 기재의 개구와 접하여 절결 영역이 형성되어 있어도 좋다. 또한, 기재를 사용하지 않고, 직접 디스크 미디어에 IC 칩과 안테나를 형성해도 좋다. RFID 태그를 형성할 때, 이 태그 안테나(7)의 무게 중심축(4)과, 기재(6)의 무게 중심축(8)이 일치하도록 서로를 배치하고, 태그 안테나(7)와 기재(6)를 접착재나 점착재로 고정한다. 양산적으로는, 일반적인 RFID 태그의 형성 방법과 마찬가지로, 큰 필름 시트 또는 필름 테이프 형상의 기재 상에 AI 등의 금속, 즉 안테나 재료가 적층된 필름에 레지스트 등을 이용하여 인쇄나 리소그래피를 이용하여 안테나 패턴을 전사한다. 또한, 예청에 의해 안테나 패턴을 형성하고, IC 칩을 실장한다. 다음에, 태그 안테나(7)의 무게 중심축(4)을 중심으로 편침 등에 의해 태그를 가공함으로써, 도3의 (b)의 형태인 소망하는 RFID 태그(9)를 제조할 수 있다. RFID 태그의 제품 형태로서는, 안테나 표면에 PP나 PET 등의 보호 필름을 부착한다. 따라서, RFID 태그의 구조는 /보호 필름/IC 칩/안테나/기재/점착재/의 순으로 적층된 형태로 되고, 각각의 두께는 /20/50/10/20/10/(μm)이다.

[0017] 장착 대상물이 디스크 미디어인 경우, 디스크 미디어 중심의 개구에 맞추어 RFID 태그(9)를 장착할 필요가 있다. 도4에는 디스크 미디어로의 장착을 고려한 태그 형상을 도시한다. 도4의 (a)에 RFID 태그의 상면도를 도시한다. 도3의 (b)에서 도시하는 태그 무게 중심축(8A)과 태그 중심(11)이 동일하게 되는 점을 중심으로 하여 개구(10)를 형성한다. 이 개구(10)는 디스크 미디어의 개구와 동일 치수, 또는 개구(10)를 디스크 미디어의 개구보다도 크게 함으로써 디스크 드라이브에 디스크 미디어를 장착했을 때, 개구에 삽입되는 스판들과의 접촉에 의한 RFID 태그의 박리를 방지하는 효과가 있다. 도4의 (b)에는 A-A', 도4의 (c)에는 B-B'의 태그의 단면 형상을 도시한다. 여기서, 개구(10)는 미관통의 구멍이라도 좋다. 또한, 무게 중심축의 위치를 인식할 수 있을 정도로 표시를 부여하는 것이라도 좋다. 이에 의해, 예를 들어 기어와 같은, 축에 태그를 장착할 수 없는 회전체라도, 그 회전체의 회전축의 단부에 장착하는 것도 가능해진다.

[0018] 디스크 미디어로의 실장 방법에 대해 도5를 이용하여 설명한다. 도5의 (a)에 도시하는 RFID 태그(9A)는 태그 안테나의 무게 중심축과 기재의 무게 중심축과 RFID 태그의 개구 중심이 동일한 태그이다. 이 태그를 도5의 (b)에 도시한 바와 같이 RFID 태그(9A)의 개구 중심과 디스크 미디어(12)의 개구 중심이 일치하도록 RFID 태그(9A)를 장착한다. RFID 태그(9A)와 디스크 미디어(12)의 고정은 점착재나 접착재에 의해 고정하면, 도5의 (c)와 같은 소망하는 RFID 태그(9A)를 실장한 디스크 미디어를 형성할 수 있다. 장착에 사용하는 점착재로서는 아크릴계 접착제가 자주 사용된다. 또한, 고속 회전형 드라이브에서는 드라이브로부터의 발열이 크고, 내열성이 높은 점착재를 사용함으로써, 태그의 내구성을 더 향상시킬 수 있다.

[0019] 본 실시 형태의 중심축의 취하는 방법은, 도17에 도시한 바와 같이, 칩과 안테나와 기재의 각 무게 중심축이 어긋나 있어도 좋다. 그때, 칩과 안테나와 기재와의 각 무게 중심을 역학적으로 합성한, 합성 무게 중심이 기재의 개구 혹은 디스크의 회전축과 대략 일치하고 있으면 좋다.

《디스크 미디어의 기본적인 구조》

[0020] 도6에 도시하는 디스크 미디어(12C)는 CD나 DVD 등의 일반적인 광디스크 미디어에 공통인 기본 구조를 갖고 있다. 즉, 디스크 미디어(12C)에는 중심 개구(13)가 형성되어 있고, 디스크 미디어(12C)는 플레이어나 드라이브에 세트되었을 때에는 이 중심 개구(13)를 중심으로 회전되고, 정보 기록면에 레이저광이 조사되어, 그 반사광

량에 따라서 신호가 판독된다. 또한, 중심 개구(13)로부터 소정 거리분만큼 외측의 영역(R1)에는 디스크 미디어의 기재인 폴리카보네이트 등의 수지 기판 상에 Au나 Al 등의 광반사막이 형성되어 있다. 이 광반사막은 수십 나노미터(nm)의 박막 금속 도체층으로 되어 있다. 그리고, 금속 도체층이 형성되어 있는 영역(R1)의 일부인 영역(R2)이 정보 기록 영역으로 되어 있다. R4의 영역은 클램핑 영역에서 디스크 드라이브가 디스크 미디어를 보유 지지하는 영역이다. 종래, 클램핑 영역(R4)에는 금속 도체층이 형성되지 않은 경우가 많았으나, 최근 디스크 미디어 표면인 레벨면의 의장성을 향상시키기 위해, 즉 디스크면을 균일한 광택으로 하기 위해 클램핑 영역(R4)에도 금속 도체층을 형성하는 경우가 증가하고 있다. 클램핑 영역(R4) 내의 금속 도체층(R3)은 사용 용도나 제조 회사 등에 따라, R3의 영역은 다르다.

[0022] 또한, 디스크 미디어의 수지 기판 상에 있어서의 금속 도체층의 형성 위치를 2개로 크게 구별할 수 있다. 도7의 (a)는 클램프 영역에는 금속 도체층(14A)이 형성되어 있지 않은 디스크 미디어(12A)의 상면도를 도시하고 있다. A-A'에 있어서의 단면 구조를 도7의 (b)와 도7의 (c)에 도시한다. 도7의 (b)는 수지 기판(15A)의 중간에 금속 도체층(14A)이 형성되어 있는 경우이다. 도7의 (c)는 수지 기판(15B)의 상면에 금속 도체층(14A)이 형성되어 있는 경우이다. 도7의 (b)의 구조는 DVD 등의 디스크 미디어, 도7의 (c)는 CD 등의 디스크 미디어가 구조로 되어 있다. 도8은 도7과 같은 구조에서 클램프 영역까지 금속 도체층(14B)이 형성되어 있는 디스크 미디어의 구조를 도시한 것이다.

[0023] 디스크 미디어가 CD인 경우, 즉 수지 기판(15B)의 두께는 약 1.2 mm이다. DVD인 경우는 수지 기판(15A)이 약 0.6 mm이고, 디스크의 두께는 약 $0.6 \times 2 = 1.2$ mm로 된다.

[0024] 또한, 현재 사용되고 있는 CD, DVD는, 그 직경이 120 mm로 되어 있다. 금속 도체층이 형성되어 있는 영역(R1)은 직경 17 내지 119 mm로 되고, 그 중 정보 기록 영역(R2)은 직경 44 내지 117 mm의 영역이다. 클램핑 영역(R4)은 직경 36 mm, 중심 개구(13)는 직경 15 mm이다.

《제2 실시 형태》

[0026] 전술한 바와 같이 디스크 미디어의 클램프 영역까지 광반사막인 금속 도체층(14B)이 형성되어 있는 경우의 실시 형태를 설명한다. 도8의 (b)는 DVD 구조에서 클램프 영역까지 금속 도체층(14B)이 형성되어 있는 디스크 미디어(12B)에 RFID 태그를 장착하는 방법을 도시한다. 도8의 (b)의 구조에서는, RFID 태그를 장착하는 클램프 영역(R4)에는 금속 도체층(14B)이 형성되어 있다. 따라서, 제1 실시 형태에서 설명한 RFID 태그(9A)를 클램프 영역(R4)에 장착해도 금속 도체층(14B)의 영향으로 리더 장치로부터의 신호에 대해 충분한 응답을 할 수 없다. 이 현상은 범용의 RFID 태그를 금속제의 물품에 장착한 경우와 마찬가지이다. 따라서, 금속과 RFID 태그(9A) 사이에 스페이서를 삽입하는 등의 방법에 의해 RFID 태그를 동작시킬 수 있으나, RFID 태그(9A)가 두꺼워져 디스크 미디어 상에 장착할 수는 없다.

[0027] 이하의 실시 형태에서는, IC 칩(2)을 실장하는 안테나에 있어서 좌우 부등 길이의 위치에 IC 칩(2)을 실장함으로써, RFID 태그를 디스크 미디어의 금속 도체층 상에 배치해도 비교적 긴 통신 거리가 얻어지는 태그 안테나를 실현하고 있다. 도9를 이용하여, 개방 고리 형상의 태그 안테나(31)에 IC 칩(32)을 실장하고, 금속 도체층 상에서 동작하는 RFID 태그를 설명한다. 내경(R1), 외경(R2), 안테나 폭(R2 - R1), 안테나 단부 사이의 간격, 갭(35) = Gap1의 개방 고리 형상 안테나에 임피던스 매칭 회로(33)를 형성한다. IC 칩(32)을 실장하는 위치를 기준으로 하여, 슬릿(33)을 포함하는 안테나부를 제1 안테나로 하고, 도면 중에서 도시하는 안테나 길이(Ant1)의 부분. 슬릿(33)을 포함하지 않은 안테나 영역을 제2 안테나로 하고, 도면 중에서 도시하는 안테나 길이(Ant2)의 부분으로 한다. 통상의 다이폴 안테나 등에서는, 각각의 안테나 길이는 "제1 안테나" = "제2 안테나"로 되어 있다. 그러나, 이 형태의 안테나를 금속 상의 가까운 위치에 배치하면 안테나로서의 기능은 저하된다. 도9의 안테나(31)에서는 각 안테나 길이를 "제1 안테나" < "제2 안테나"로 하고, 제2 안테나 길이를 사용하는 주파수의 전기적 $\lambda/2$ 길이, 또는 전기적 $\lambda/2$ 길이에 근접하도록 설정한다. 또한, 제1 안테나는 사용하는 주파수의 전기적 $\lambda/4$ 길이 이하로 설정한다. 여기서, 전기적인 파장이라 함은, 태그를 장착하는 부재의 유전율에 의해 안테나 길이가 단축하는 영향을 고려한 길이를 말한다. 제1 안테나와 제2 안테나를 부등 길이로 하면, 제1 안테나를 통해 제2 안테나가 공진하는 형태로 된다. 이 형태에서는 태그 안테나와 금속 도체층의 거리가 변화해도 IC 칩의 입력 단자로부터 본 태그 안테나의 임피던스의 변화, 바꾸어 말하면, 동조 주파수의 변화가 매우 작아진다. 이것은 태그 안테나 하측에 금속 도체층이 있는지 여부에 상당하고, 도7 및 도8에서 설명한 금속 도체층의 형성 영역이 다른 디스크 미디어에 구조를 의식하지 않고 장착되는 이점이 있다.

[0028] 도9의 안테나의 구체적 크기는 R1 = 22 mm, R2 = 26 mm, 안테나 폭 2 mm, Ant1의 외주 길이는 15 mm, Ant2의 외주 길이는 65.6 mm, 안테나 단부 사이의 간격, 갭(35)은 Gap1 = 1 mm이다. 안테나 재료는 20 μ m 두께의 Al,

기재는 20 μm 두께의 PEN(Poly Ethylene Naphthalate)을 사용했다. 이들 재료는 상기에 한정되지 않고, 안테나 재료이면, Cu나 Ag 페이스트 등 RFID 태그에 사용되는 재료를 사용할 수 있다. 마찬가지로 기재에 대해서도, PET나 종이 등도 사용할 수 있다. 기재는 안테나와 금속 도전층의 스페이서로서의 효과가 있고, CD에 대표되는 도8의 (c)의 구조에 있어서, 통신 거리를 늘리는 효과가 있다.

[0029] 또한 태그 안테나의 무게 중심축을 구하고, 태그 안테나의 무게 중심축과 기재의 무게 중심축이 일치하는 위치를 중심으로 하는 개구를 형성한다. 이 공정은 제1 실시 형태에서 설명한 내용이므로, 본 실시 형태에서도 같은 처리를 행하나, 상세한 설명은 생략한다. 여기서 형성한 RFID 태그(9B)(도시하지 않음)의 기재의 이면에 10 μm 의 아크릴계 점착재를 도포한 RFID 태그(9C)(도시하지 않음)를 제작하고, 클램프 영역(R4)까지 금속 도체층이 형성된 기록형의 DVD-R 디스크에 장착했다. 이 RFID 태그의 통신 거리는 사용 주파수 2.45 GHz, 고주파 출력 200 mW, 리더 안테나 6 dBi 패치 안테나[원편파(圓偏波)]를 사용하고, RFID 태그 장착면으로부터 100 mm, 디스크 미디어의 이면으로부터 40 mm의 통신 거리가 얻어졌다.

[0030] 다음에, 안테나 형상에 의해 편중심량을 저감하는 방법을 설명한다. 제1 및 제2 실시 형태에서는, 기재 상에서의 칩이나 안테나의 위치를 조정함으로써, 이들 무게 중심축의 위치를 조정함으로써 편중심이 없는 태그 실현했으나, 칩이나 안테나의 종류에 따라서는 무게 중심축의 위치를 맞추는 것뿐인 보정에서는, 해소할 수 없는 경우도 존재한다.

[0031] 예를 들어, 칩이 무거운 경우, 무게 중심축의 위치를 맞추면 안테나의 일부가 디스크의 기억 영역에 걸려 버리는 것이 상정된다. 따라서, 이하의 5 종류의 변형을 이용하여 안테나 형상에 의해 편중심량을 저감시키는 방법을 설명한다.

[0032] (제1 변형)

[0033] 태그 안테나(90)는 안테나(31) 상에 장착한 IC 칩(32)과, 슬릿(33)과, 안테나 단부 사이의 캡(35)에 의해 편중심이 발생한다. 우선, IC 칩(32)에 착안하면, IC 칩의 중량분의 편중심이 발생한다. 따라서, IC 칩(32)의 주변의 안테나 재료를 IC 칩(32)과 동등한 중량만큼 제거함으로써, IC 칩(32)에 기인하는 편중심을 캔슬할 수 있다. 마찬가지로 슬릿(33)은 IC 칩과 일체로 생각할 수 있다. 즉, 슬릿(33)은 안테나 재료를 제거하여 형성하고 있으므로 알루미늄 재료를 플러스 방향. 이로 인해, IC 칩(32)의 중량을 캔슬하는 방향으로 작용한다. 안테나 형상에 의한 편중심 보정의 방법을 도10에 의해 설명한다. 도10의 (a)는 태그 안테나(17)의 상면도. 도10의 (b)는 안테나 부재의 제거 부분의 상세. 도10의 (c)는 안테나 재료의 제거량을 모식적으로 나타낸 도면이다. 여기서 IC 칩(32)의 크기를 한 변이 500 μm 인 직사각형, IC 칩 두께 50 μm , 안테나의 A1 두께를 10 μm 로 하여 안테나의 제거량을 산출한다. IC 칩의 주 구성 재료는 Si이며, 그 밀도는 2.33 g/cm³이다. 또한, 안테나 재료의 A1의 밀도는 2.7 g/cm³이다. 다른 안테나 재료로서는 Cu가 있고, 이 밀도는 8.92 g/cm³이다. IC 칩(32)의 중량은 $0.5 \times 0.5 \times 0.05 = 0.0125$ (mm³)로 되고, 그 중량은 29.1 μg 로 된다. 10 μm 두께의 A1의 면적으로 환산하면 1.08 (mm²)로 된다. 이것은 IC 칩의 면적으로 환산하면 약 4칩 상당의 면적이며, 안테나의 일부를 폭 0.5 mm, 길이 약 2 mm 제거하는 것에 상당한다. 이것을 도10의 (b)를 이용하여 설명하면, 개방 고리 형상의 안테나에 IC 칩을 실장한 부분의 외주부(18)와 내주부(19)의 안테나 재료를 제거한다. 여기서는 길이(L1), 폭 (D1)의 범위와, 길이(L2), 폭(D2)의 범위에 상당하는 A1 재료의 무게가 IC 칩과 동일한 중량이면, IC에 기인하는 편중심을 대략 캔슬할 수 있다. 마찬가지로 안테나가 Cu인 경우를 계산하면, 10 μm 두께의 Cu 안테나일 때, 0.0033(mm²)의 안테나 면적에 상당한다. 밀도가 큰 재료에서는 A1에 비해 더 작은 제거 면적에서 편중심 보정을 행할 수 있다. 이 편중심 보정 후, 제1 실시 형태에서 설명한 태그 안테나의 무게 중심축을 태그 중심으로 하는 방법에 의해, 원형의 태그 안테나를 대칭성이 더 높은 개방 고리 형상으로 할 수 있다.

[0034] (제2 변형)

[0035] 도11에는 안테나의 제거 영역(18A)을 안테나의 외주에 설정한 변형예이다. 제거 영역을 외측만으로 함으로써, 회전 중심으로부터의 거리가 길어지는, 즉 회전 모멘트가 커짐으로써 안테나의 제거 면적을 작게 할 수 있는 효과가 있다. 이 편중심 보정 후, 또한 제1 실시 형태에서 설명한 태그 안테나의 무게 중심축을 태그 중심으로 하는 방법에 의해, 정밀도가 더 높은 편중심 보정을 할 수 있다.

[0036] (제3의 변형)

[0037] 도9에서 도시한 태그 안테나(90)의 편중심 보정을 더 고정밀도로 행하는 예에 대해 도12를 이용하여 설명한다. 제1과 제2 변형에서는 IC 칩과 슬릿부에 기인하는 편중심에 착안하여 보정했다. 도13에서는 또한, 도9에서 도시하는 안테나 단부 사이의 캡(35)에도 착안하여 보정한 예를 나타낸다. 캡(35)은 안테나 재료가 존재하지 않

는 부분이고, 따라서 회전 중심의 점 대칭 위치, 즉 제거 영역(60A와 60B)의 안테나 부재를 제거하는 것에 좋은 편중심 보정을 행할 수 있다. 도9의 (a)에는 안테나의 내주측과 외주측에 제거 영역을 설정한 예, 도9의 (b)에는 안테나의 외주측에 제거 영역(60C)을 설정한 예를 나타낸다. 도9의 (b)의 경우에는 회전 중심으로부터의 거리가 커지는 것, 즉 회전 모멘트가 커지기 때문에, 안테나 제거 영역을 작게 할 수 있다. 안테나 폭이 좁은 경우, 제거량이 작은 쪽이 안테나 강도를 유지하기 위해 유리하다. 앞의 변형과 마찬가지로 안테나 제거에 의한 편중심 보정 후, 또한 제1 실시 형태에서 설명한 태그 안테나의 무게 중심축을 태그 중심으로 하는 방법을 병용함으로써, 정밀도가 더 높은 편중심 보정을 할 수 있다.

[0038] (제4의 변형)

[0039] 제3의 변형에서는 캡(35)에 기인하는 편중심을, 회전 중심을 기점으로 한 점 대칭 위치의 안테나를 제거하는 형태를 나타냈다. 제4 변형에서는 캡(35) 상당의 안테나 재료를 안테나 단부에 부가함으로써 편중심 보정을 행한다. 도13을 이용하여 보정 방법을 설명한다. 캡(65)에서 불연속으로 되어 있는 원형의 안테나로, 캡(65)의 중량에 상당하는 안테나 재료를, 캡(65)을 형성하고 있는 2개의 안테나 단부에 부가함으로써 보정한다. 따라서, 안테나 단부(61A, 61B)는 다른 안테나 부위에 비해 폭이 넓은 형태로 된다. 또한, 회전 중심으로부터의 거리, 즉 회전 모멘트를 고려하면 외주측에 부가한 쪽이 61A, 61B에 상당하는 부분이 작아지는 이점이 있다.

[0040] (제5의 변형)

[0041] 회전 중심으로부터의 거리를 이용한 보정 방법에 대해 도14를 이용하여 설명한다. 내주 반경(R3)의 개방 고리 형상의 원형 안테나를 예로 하면, IC 칩(52)과 슬릿(53)에 기인하는 편중심을, 회전 중심으로부터의 거리를 R3 보다도 작은 R4로 함으로써 IC 칩부의 회전 모멘트가 감소하고, 편중심량을 작게 할 수 있다. 캡(55)에 대해서는 R4에 대응하는 회전 중심으로부터의 거리를 크게 하면 보정할 수 있다. 또한 고정밀도로 보정을 하는 경우에는, 태그 안테나의 무게 중심축을 회전 중심으로 하는 제1 실시 형태의 방법을 행하면 좋다.

[0042] 《제3 실시 형태》

[0043] 디스크 미디어의 판독 속도가 고속화되고, 디스크의 회전수가 고속 회전으로 되고, 디스크 드라이브 내에서 기류 혼란에 의한 진동이 판독 에러의 원인이 되는 일이 있다. 본 실시 형태에서는 디스크 드라이브 내에서의 난기류를 방지하는 RFID 태그 구조를, 도15를 이용하여 설명한다. 제1 내지 제3 실시 형태에서 설명한 RFID 태그는 IC 칩이 디스크 미디어의 상면이 되는 구조이다. 그러나, IC 칩의 두께는 50 μm 이고, 안테나 상의 IC 칩부만 50 μm 의 돌기가 형성된 형상으로 된다. 태그 안테나 상에는 보호 필름이 장착되나 IC 칩 주변이 볼록형이 된 형태로 된다. 이것을 고속 회전하면 이 돌기에 의해 디스크 드라이브 내에서 난기류가 발생하고, 디스크 미디어의 진동이 발생하고, 그 결과 판독 에러가 발생하게 된다. IC 칩의 돌기를 표면으로 나오게 하지 않는 구조, 즉 도15에 도시한 바와 같은 태그 안테나의 기재(6)가 외측을 향하는 구조로 함으로써 RFID 태그 표면에서의 IC 칩의 돌기를 없앨 수 있다. 더 구체적으로는, RFID 태그의 안테나면에 IC 칩(32)의 두께와 동등한 두께를 갖는 점착재, 또는 수지 필름의 양면에 점착재가 부착된 것 등의 평탄화 재료(70)를 통해, 디스크 미디어에 장착함으로써 RFID 태그의 표면을 평탄화할 수 있다. 앞에 설명한 디스크 미디어와 RFID 태그 사이에 개재하는 점착재, 또는 점착재 부착 필름인 평탄화 재료(70)에는 IC 칩이 들어가는 함몰부 또는 구멍이 개방되어 있는 형태의 재료를 사용한다. 이 필름에는 PET, PEN, PP 등의 수지 또는 종이 등을 사용한다. 이에 의해 디스크 드라이브 내에서의 난기류를 저감할 수 있고, 고속 회전에서의 판독 에러를 저감할 수 있다. 본 실시 형태에서 사용하는 RFID 태그의 편중심 보정 방법은 앞의 제1 내지 제3 실시 형태의 방법을 이용하여 실시한다.

[0044] 《안테나와 IC 칩의 임피던스 매칭에 대해》

[0045] 안테나(41)에 임피던스 매칭용의 슬릿을 형성하여 IC 칩(2)을 탑재하는 구체적인 예를 상세하게 설명한다. 도16은 안테나(41)의 급전부(給電部)에 IC 칩(2)을 탑재하는 공정을 나타내는 공정도이며, 도16의 (a)는 안테나(41)와 IC 칩(2)의 급전 부분을 도시하고, 도16의 (b)는 안테나(41)에 IC 칩(2)을 탑재했을 때의 급전 부분의 투시 확대도를 도시하고, 도16의 (c)는 안테나(41)와 IC 칩(2)의 접합부의 단면도를 도시하고 있다.

[0046] 도16의 (a)에 도시한 바와 같이, 안테나(41)의 급전 부분에는, IC 칩(2)과 안테나(41) 사이에서 임피던스 매칭을 행하기 위한 열쇠 형상(L자형)의 슬릿(43)이 형성되고, 이 슬릿(43)에서 열쇠 형상의 슬릿으로 둘러싸인 부분이 스터브(41b)로서 형성된다. 또한, IC 칩(2)에는, 슬릿(43)을 걸치는 간격으로 신호 입출력 전극(2a, 2b)이 형성되어 있다.

[0047] 즉, 슬릿(43)의 폭은 IC 칩(2)의 신호 입출력 전극(2a, 2b)의 전극 간격보다 약간 좁은 정도로 되어 있으므로, 도16의 (b)에 도시한 바와 같이 안테나(41)에 IC 칩(2)을 탑재하면, IC 칩(2)의 신호 입출력 전극(2a, 2b)이,

슬릿(43)을 결치도록 하여 안테나(41)에 접속된다. 이와 같이 하여, 슬릿(43)의 형성에 의해 생긴 스터브(41a)를 안테나(41)와 IC 칩(2) 사이에 직렬로 접속함으로써, 안테나(41)와 IC 칩(2) 사이에서는 스터브(41b)가 직렬로 접속된 인덕턴스 성분으로서 작용한다. 따라서, 이 인덕턴스 성분에 의해 안테나(41)와 IC 칩(2)의 입출력 임피던스가 매칭(정합)된다. 즉, 슬릿(43)과 스터브(41b)에 의해 매칭 회로가 형성된다. 또한, 도16의 (c)에 도시한 바와 같이, IC 칩(2)의 신호 입출력 전극(2a, 2b)은 초음파 접합, 금속 공정 결합, 또는 이방성 도전 필름(도시하지 않은)을 개재하는 등의 접합 방법에 의해, 금(金) 범프에 의해 안테나(41)와 전기적으로 접합되어 있다.

[0048] 또한, 안테나(41A)에 형성하는 슬릿은 L자형이 아닌 T자형으로 할 수도 있다. 도16의 (d)는 안테나(41A)에 있어서 T자형의 슬릿(43A)의 금전부에 IC 칩(3)을 탑재한 개념도이다. 도12의 (d)에 도시한 바와 같이, 안테나(41A)의 슬릿(43A)을 T자형으로 형성하여, 스터브(41c, 41d)를 IC 칩(2)과 안테나(41A) 사이에 직렬로 접속해도, L자형의 슬릿(43)의 경우와 마찬가지로, 안테나(41A)와 IC 칩(2)의 임피던스를 매칭시킬 수 있다.

[0049] 본 실시 형태의 RFID 태그는 CD나 DVD 등에 장착해도 편중심량을 작게 할 수 있으므로 고속 회전형의 판독 장치로 판독할 수 있다. 또한, CD나 DVD 등의 금속 도체층의 형성 위치를 의식하지 않고 장착하는 것이 가능해진다. 따라서, 대량의 디스크 미디어를 관리하는 분야에 있어서, 각각의 디스크 미디어의 정보를 효율적으로 관리할 수 있게 되고, 또한 기밀 정보나 개인 정보의 기록 매체의 관리 강화를 도모하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0050] 도1은 본 발명의 일 실시 형태인 원호 형상의 태그 안테나의 상면도.

[0051] 도2는 본 발명의 일 실시 형태인 직사각 형상의 태그 안테나의 상면도.

[0052] 도3은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 RFID 태그의 구성도 및 상면도.

[0053] 도4는 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 RFID 태그의 상면도 및 단면도.

[0054] 도5는 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 RFID 태그의 디스크 미디어로의 장착을 설명한 도면.

[0055] 도6은 디스크 미디어의 개략적인 구조도.

[0056] 도7은 디스크 미디어의 구조를 설명하는 도면.

[0057] 도8은 디스크 미디어의 다른 구조를 설명하는 도면.

[0058] 도9는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 태그 안테나의 상면도.

[0059] 도10은 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 태그 안테나의 상면도.

[0060] 도11은 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 태그 안테나의 상면도(제2 변형).

[0061] 도12는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 태그 안테나의 상면도(제3의 변형).

[0062] 도13은 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 무료 안테나의 상면도(제4의 변형).

[0063] 도14는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 태그 안테나의 상면도(제5의 변형).

[0064] 도15는 본 발명의 제3의 실시 형태에 있어서의 RFID 태그의 단면도.

[0065] 도16은 안테나(41)의 금전부에 IC 칩을 탑재하는 공정을 나타내는 공정도이며, 도16의 (a)는 안테나와 IC 칩의 금전부, 도16의 (b)는 안테나에 IC 칩을 탑재했을 때의 금전부의 확대도, 도16의 (c)는 안테나와 금전부의 단면, 도16의 (d)는 T자형의 슬릿의 금전부에 IC 칩을 탑재한 개념도.

[0066] 도17은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 RFID 태그의 구성도 및 상면도.

[0067] 도18은 기재의 형상을 설명하는 도면.

[0068] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0069] 1, 31, 41, 51 : 안테나

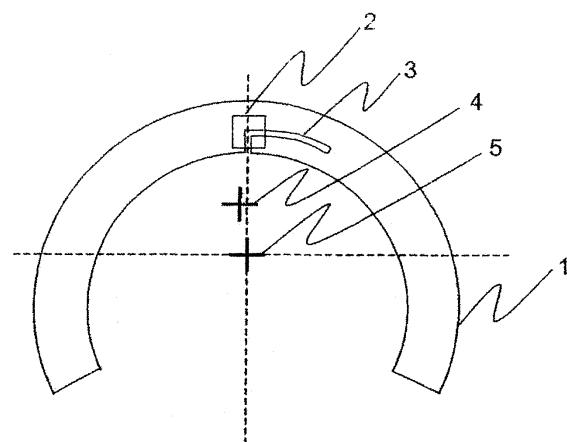
[0070] 2, 32, 52 : IC 칩

[0071] 2a, 2b : 입출력 단자

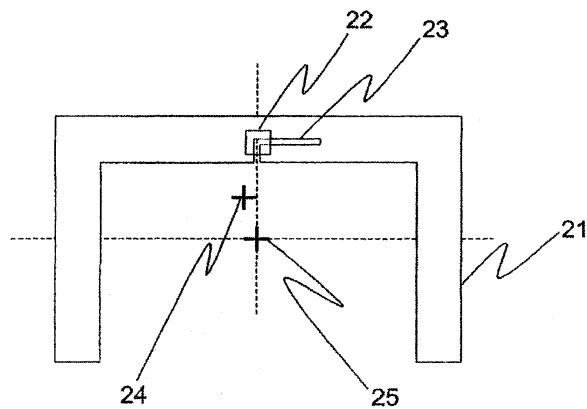
- [0072] 3, 33, 43, 43A, 53 : 슬릿
- [0073] 4, 24 : 안테나의 무게 중심축
- [0074] 5, 25, 35, 55 : 안테나의 중심
- [0075] 6 : 기재
- [0076] 7, 17 : 태그 안테나
- [0077] 8 : 기재의 무게 중심축
- [0078] 8A : 태그 무게 중심축
- [0079] 9, 9A : RFID 태그
- [0080] 10 : 태그 개구
- [0081] 11 : 개구 중심
- [0082] 12, 12A, 12B, 12C, 12D : 디스크 미디어
- [0083] 13 : 디스크 미디어의 개구
- [0084] 14A, 14B : 금속 도체층
- [0085] 15A, 15B : 수지 기판
- [0086] 18, 18A, 18B, 18C, 18D : 외측 오목부
- [0087] 19, 19B, 19D : 내측 오목부
- [0088] 60A, 60B, 60C : 내측 오목부
- [0089] 61A, 61B : 볼록부
- [0090] 70 : 평탄화 재료
- [0091] R1 : 금속 도체층이 형성 영역
- [0092] R2 : 정보 기록 영역
- [0093] R3 : 정보 비기록 영역
- [0094] R4 : 클램프 영역

도면

도면1

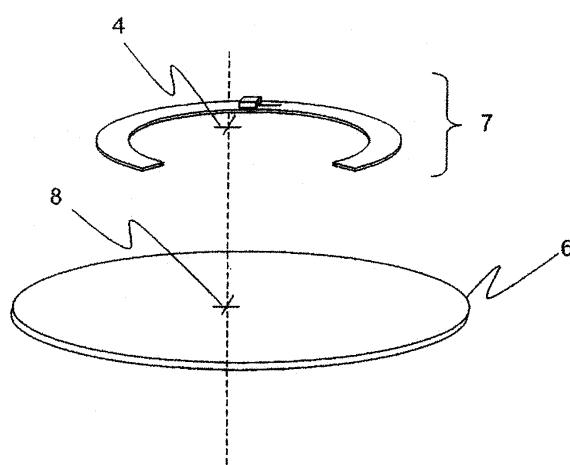


도면2

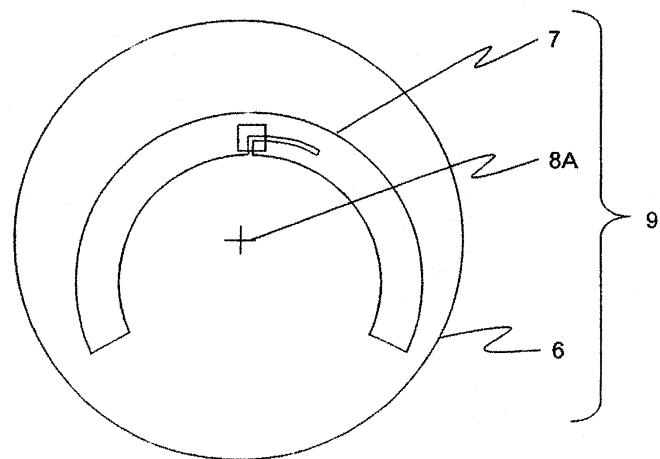


도면3

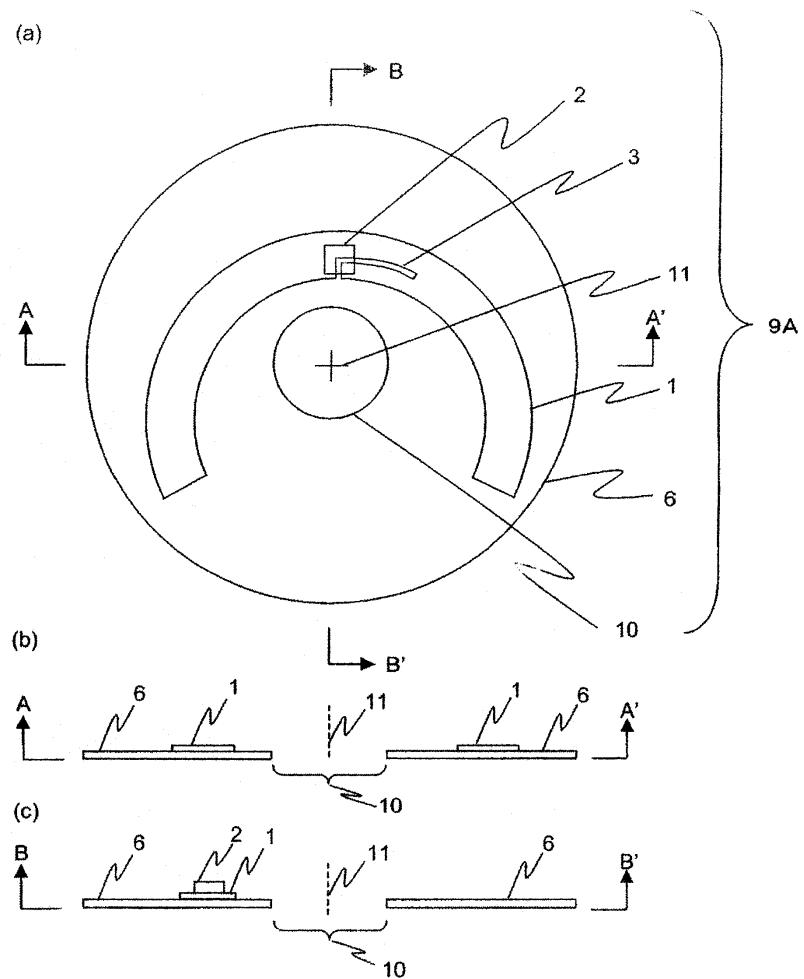
(a)



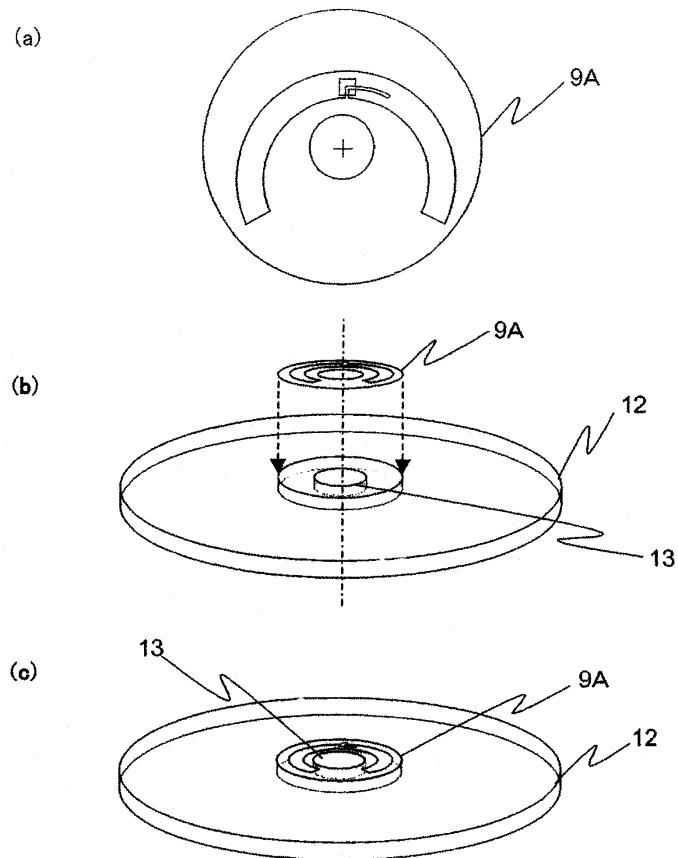
(b)



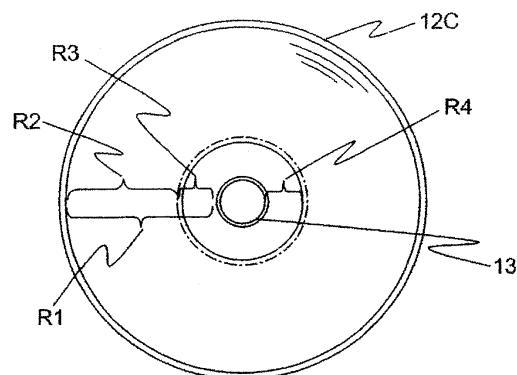
도면4



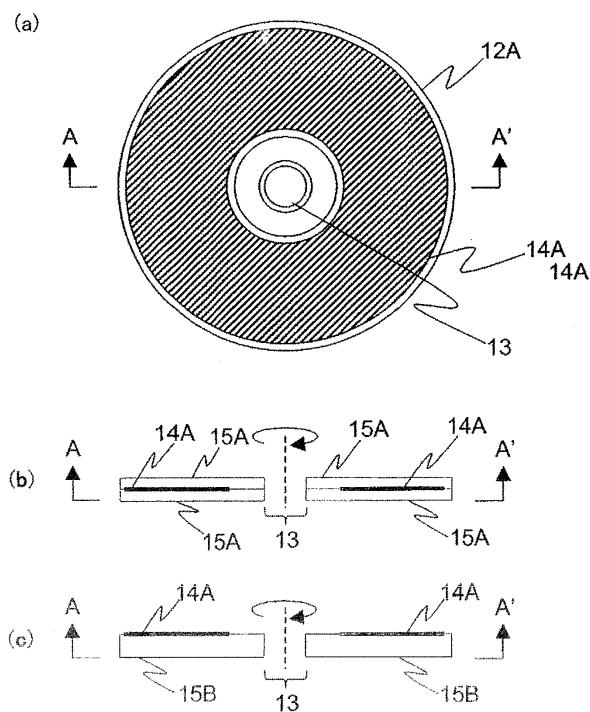
도면5



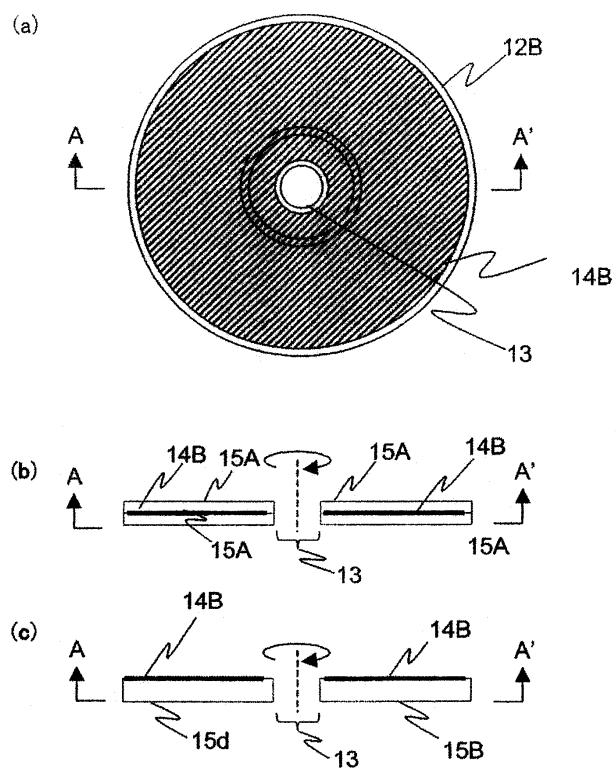
도면6



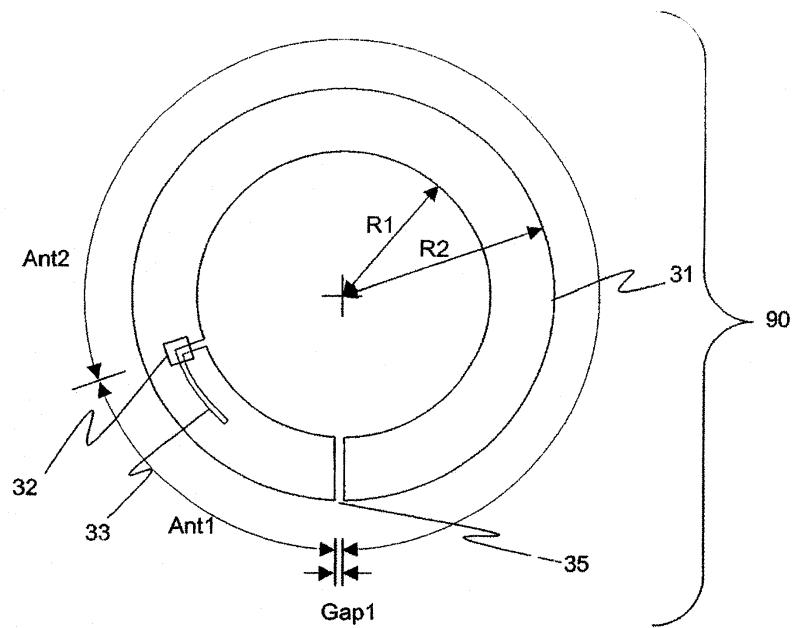
도면7



도면8

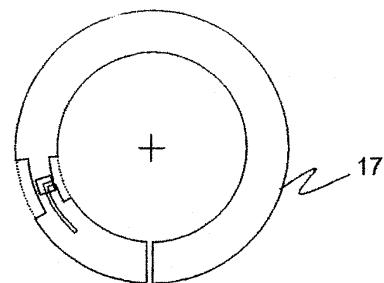


도면9

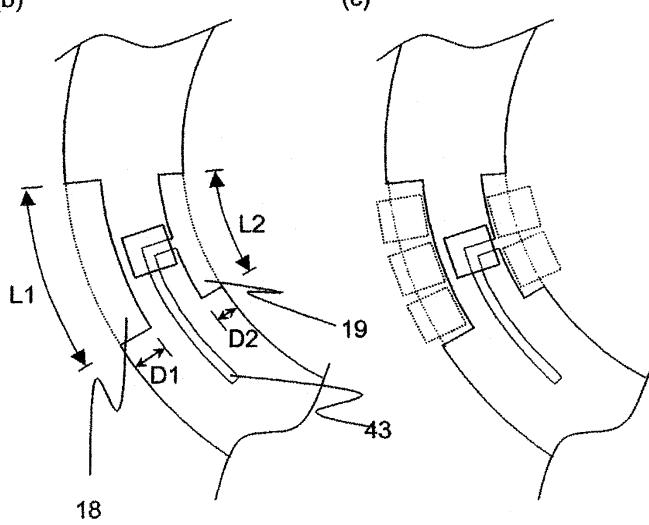


도면10

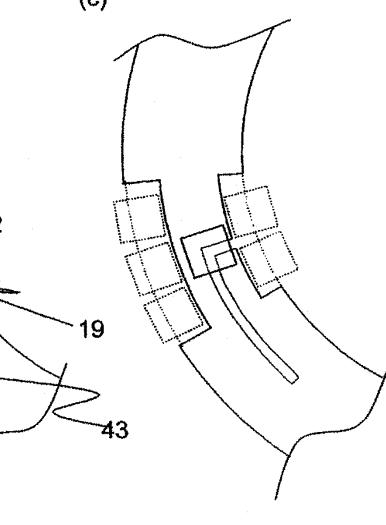
(a)



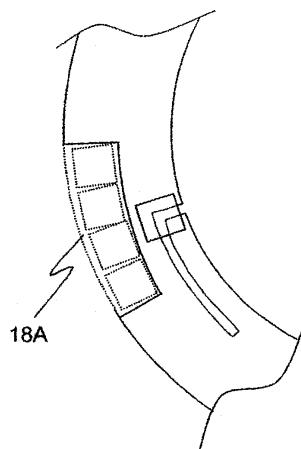
(b)



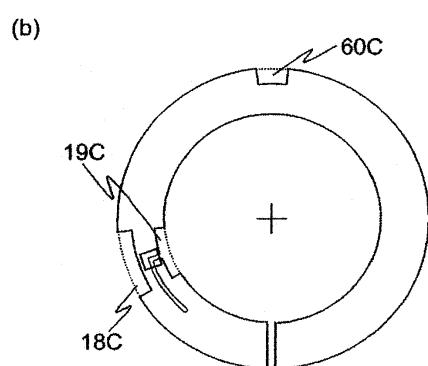
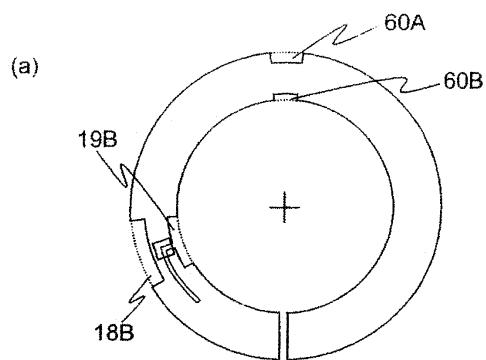
(c)



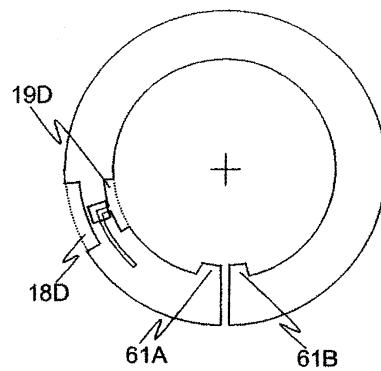
도면11



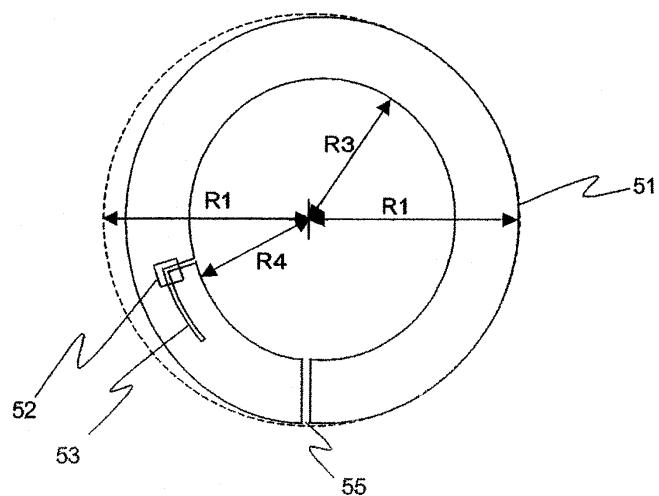
도면12



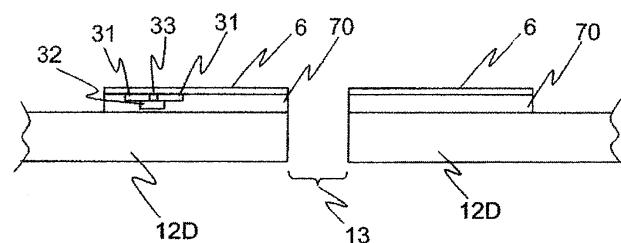
도면13



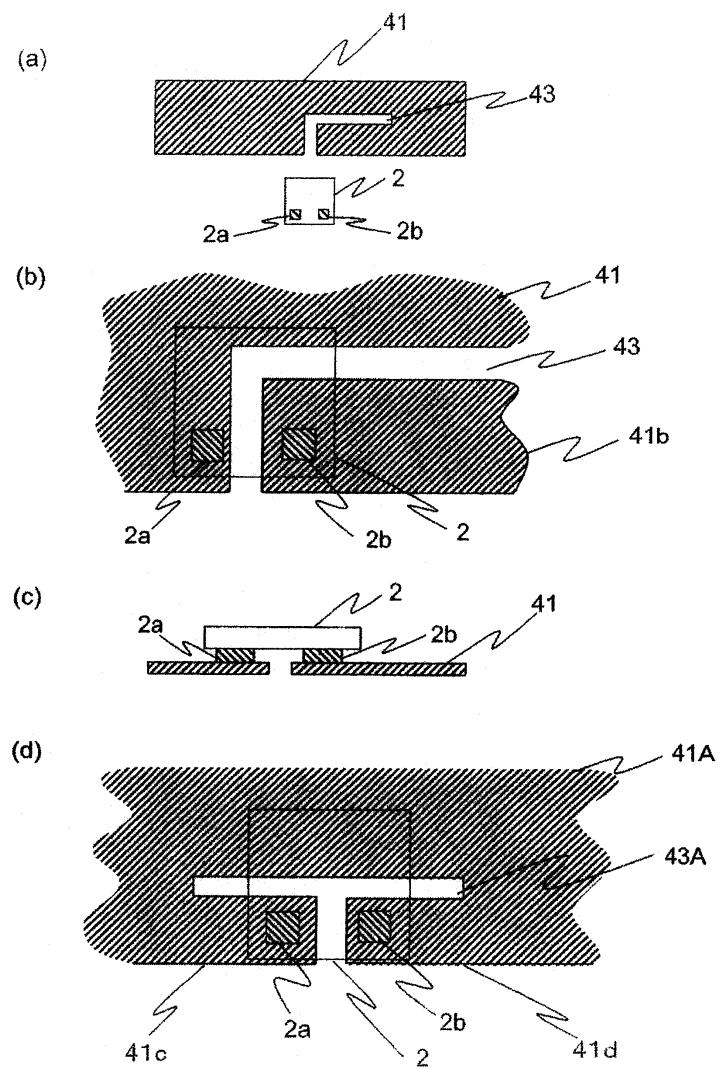
도면14



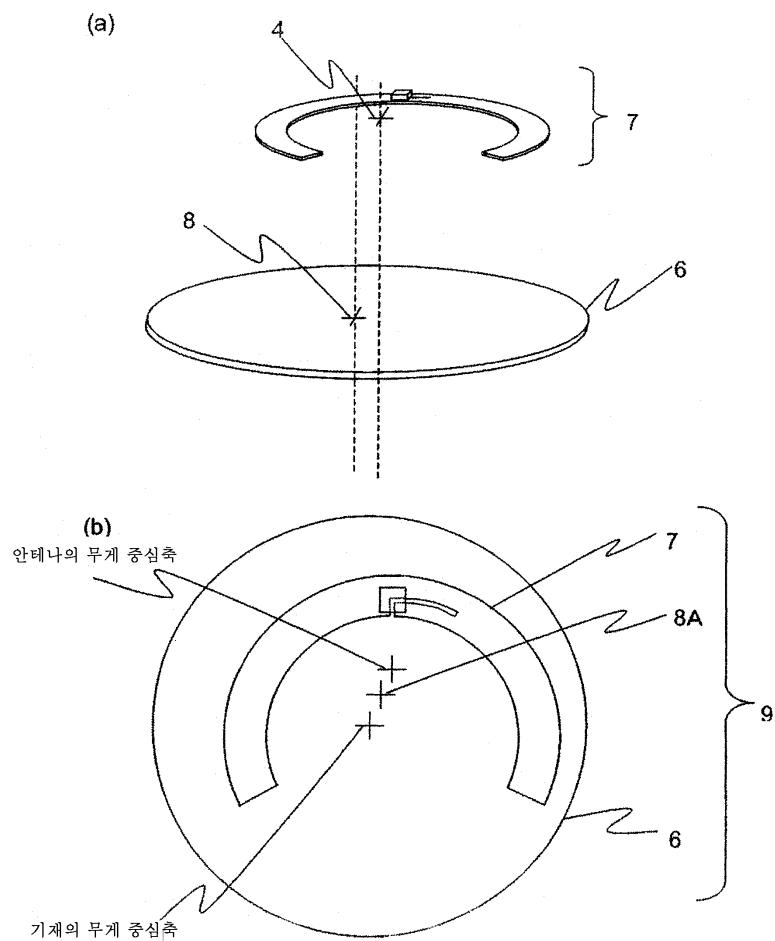
도면15



도면16



도면17



도면18

