



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월06일
(11) 등록번호 10-1230416
(24) 등록일자 2013년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 5/02 (2006.01) *H01Q 7/00* (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7013061

(22) 출원일자(국제) 2009년12월03일
심사청구일자 2011년06월08일

(85) 번역문제출일자 2011년06월08일

(65) 공개번호 10-2011-0086590

(43) 공개일자 2011년07월28일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/070301

(87) 국제공개번호 WO 2010/071027
국제공개일자 2010년06월24일

(30) 우선권주장
JP-P-2008-318996 2008년12월15일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
JP2007058696 A*
US07262740 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메
10반 1고

(72) 발명자
카토 노보루
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메
10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
사사키 준
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메
10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
미우라 텃페이
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메
10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내

(74) 대리인
윤동열

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 손현웅

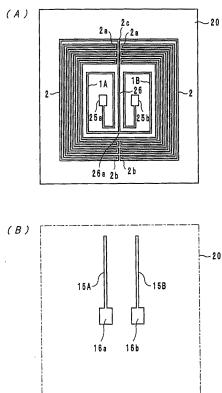
(54) 발명의 명칭 고주파 결합기 및 통신장치

(57) 요 약

소형이며, 효율적으로 근거리에서의 대용량의 데이터 통신이 가능하면서, 비접촉형 IC 카드와의 병용이 가능한 고주파 결합기 및 통신장치를 얻는다.

자체 형성 패턴(1A),(1B)과, 그 주위에 배치된 주회 패턴(2)을 포함하고, 광대역 주파수를 사용한 통신 방식 등에 있어서 근거리에서의 대용량 데이터 통신에 사용되는 고주파 결합기. 자체 형성 패턴(1A),(1B)으로부터 패턴 면과 직교하는 방향으로 방사된 자체 중 패턴면의 측방으로 확산되는 자체는 주회 패턴(2)에 의해 차폐되고, 자체는 패턴면과 직교하는 방향으로 연장되어 통신 거리가 길어진다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

자계를 형성하는 자계 형성 도전성 패턴; 및

제 1 라인부(first line portion), 되접음부(folded back portion), 및 제 2 라인부(second line portion)를 구비하고, 상기 자계 형성 도전성 패턴에 근접하게 배치되어 있는 주회 도전성 패턴을 포함하고,

상기 제 1 라인부 및 상기 제 2 라인부는 서로 이웃하며 평행하게 배치되어 있으며,

상기 제 1 라인부를 통하여 흐르는 전류와 상기 제 2 라인부를 통하여 흐르는 전류는 서로 반대 방향으로 흐르는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 라인부 및 상기 제 2 라인부는 상기 자계 형성 도전성 패턴에 평행하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 주회 도전성 패턴은 복수의 상기 되접음부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 주회 도전성 패턴은 전계 안테나로서 기능하는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 자계 도전성 패턴 및 상기 주회 도전성 패턴은 통신 회로부에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 주회 도전성 패턴의 길이는 $\lambda/2$ (λ : 소정 주파수)의 정수배인 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 자계 형성 도전성 패턴에 의한 자계 형성 방향의 한쪽에 자성체가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 통신 신호는 1GHz 이상의 고주파 신호인 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

자계 안테나 패턴을 더 포함하고,

상기 자계 형성 도전성 패턴 및 상기 주회 도전성 패턴은 상기 자계 안테나 패턴의 내측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 고주파 결합기.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 고주파 결합기, 특히 근거리에서의 대용량 데이터 통신에 적합하게 사용할 수 있는 고주파 결합기 및 통신장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

최근, 화상이나 음악 등의 대용량 데이터를 무선 신호의 송수(送受)에 의해 전송하는 광대역 주파수를 사용한 통신 방식이 주목받고 있다. 이 통신 방식에 의하면, 근거리(30mm정도)이지만, 1GHz이상의 넓은 주파수 대역을 사용하여, 500Mbps정도의 대용량의 데이터를 송수할 수 있다.

[0003]

일반적으로, 고주파 신호로 통신할 경우의 결합기(안테나)로서, 전계 결합 방식이나 전자 유도 방식을 사용하면, 통신 거리에 비례하여 에너지가 감쇠한다. 전계 결합은 거리의 3승에 비례하여 감쇠하는 것이 알려져 있다. 이에 대하여, 자계 결합은 거리의 2승에 비례하여 감쇠한다. 이것은 다른 통신장치로부터의 간섭을 받지 않고 근거리에서의 통신을 가능하게 하고 있다. 1GHz이상의 고주파 신호를 사용하여 통신할 경우, 고주파 신호의 파장이 짧으므로, 거리에 따라 전파 손(損)이 생긴다. 그리하여, 효율적으로 고주파 신호를 전달할 필요가 있다.

[0004] 특허문헌 1에는, 광대역 주파수를 사용한 통신 방식에 의해 정보 기기간에서 대용량의 데이터 통신을 행하기 위해, 주로 전계 결합으로 에너지의 전달을 행하는 고주파 결합기가 기재되어 있다. 그러나 전계 결합은 거리의 3승에 비례하여 감쇠하므로, 소형화하면 통신 거리가 상당히 짧아져 벼려 결합기의 소형화가 곤란하였다. 또한 특허문헌 1에 기재된 고주파 결합기에서는, 전달 효율의 향상을 위해 병렬 인덕터를 형성하고 있다. 그러나 병렬 인덕터를 형성하기 위한 두께가 필요하면서, 병렬 인덕터를 접지하기 위한 그라운드 전극도 형성할 필요가 있어, 결합기 자체가 대형화한다는 문제점을 가지고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 공개특허공보 2008-99236호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그리하여, 본 발명의 주된 목적은 소형이며, 효율적으로 근거리에서의 대용량의 데이터 통신이 가능한 고주파 결합기 및 통신장치를 제공하는 것에 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은, 상기 주된 목적을 달성하는 동시에 비접촉형 IC 카드와의 병용이 가능한 고주파 결합기 및 통신장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 한 형태인 고주파 결합기는,

[0009] 일정 방향에 자계를 형성하는 자계 형성 패턴과,

[0010] 상기 자계 형성 패턴의 주위에 배치되고, 자계 형성 패턴으로부터 발생하여 패턴면의 측방으로 확산되는 자계를 차폐하는 주회(周回) 패턴을 포함한 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 한 형태인 통신장치는,

[0012] 일정 방향에 자계를 형성하는 자계 형성 패턴과, 상기 자계 형성 패턴의 주위에 배치되고, 자계 형성 패턴으로부터 발생하여 패턴면의 측방으로 확산되는 자계를 차폐하는 주회 패턴으로 이루어지는 고주파 결합기와,

[0013] 데이터를 전송하는 고주파 신호의 처리를 행하는 통신 회로부를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 고주파 결합기 및 통신장치에 있어서는, 자계 형성 패턴으로부터 방사상(放射狀)으로 자계가 발생하고, 이 자계 중 패턴면의 측방으로 확산되는 자계는 주회 패턴에 의해 차폐된다. 이것에 의해, 자계가 패턴면과 거의 직교하는 일정 방향으로 연장되게 되고, 근거리에서 효율적으로 고주파 신호를 전달할 수 있으며, 특히 근거리에서의 대용량의 데이터 통신에 적합하게 사용할 수 있다. 또한 에너지의 전달이 자계 결합에 의하기 때문에, 에너지의 감쇠가 거리의 2승(乘)에 비례하므로, 3승에 비례하여 감쇠하는 전계 결합에 비해 소형이 된다. 게다가, 전계 결합에서 필요한 병렬 인덕터나 그라운드 전극이 불필요하여, 그만큼 소형으로 할 수 있다.

[0015] 또한 상기 고주파 결합기 및 통신장치에 있어서, 자계 안테나 패턴을 더 포함하고 있어도 되고, 상기 자계 형성 패턴 및 상기 주회 패턴은 자계 안테나 패턴의 내측, 특히 자계 안테나 패턴의 중심 부분에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 자계 형성 패턴을 사용한 대용량 데이터 통신과 병행하여 자계 안테나 패턴을 사용한 비접촉형 IC 카드 방식에서의 통신이 가능해진다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면, 결합기가 소형화되고, 근거리에서 효율적으로 고주파 신호를 전달할 수 있으며, 특히 근거리에서의 대용량의 데이터 통신에 적합하게 사용할 수 있다. 또한 자계 형성 패턴을 사용한 대용량 데이터 통신과 병행하여 자계 안테나 패턴을 사용한 비접촉형 IC 카드 방식에서의 통신이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0017]

도 1은, (A)는 자계 형성 패턴 단독에서의 자계 발생 상태를 나타내는 설명 도, (B)는 자계 형성 패턴의 주위에 주회 패턴을 배치했을 경우의 자계 발생 상태를 나타내는 설명도, (C)는 자성체 시트를 마련한 경우의 자계 발생 상태를 나타내는 설명도이다.

도 2는, 2개의 자계 형성 패턴을 마련한 경우의 자계 발생 상태를 나타내는 설명도이며, (A)는 자장이 동상(同相)인 경우, (B)는 자장이 역상(逆相)인 경우를 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른 통신장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

도 4는 제1실시예인 고주파 결합기를 나타내고, (A)는 평면도, (B)는 이면도이다.

도 5는 제2실시예인 고주파 결합기를 나타내는 평면도이다.

도 6은 제3실시예인 고주파 결합기를 나타내는 사시도이다.

도 7은 제4실시예인 고주파 결합기를 나타내는 사시도이다.

도 8은 제5실시예인 고주파 결합기를 나타내고, (A)는 제1층째의 평면도, (B)는 제2층째의 평면도, (C)는 제3층째의 이면도이다.

도 9는 제6실시예인 고주파 결합기를 나타내는 사시도이다.

도 10은 제7실시예인 고주파 결합기를 나타내는 평면도이다.

도 11은 제8실시예인 고주파 결합기를 나타내는 평면도이다.

도 12는 제9실시예인 고주파 결합기를 나타내는 평면도이다.

도 13은 제9실시예인 고주파 결합기를 프린트 배선 회로 기판에 탑재한 상태를 나타내는 정면도이다.

도 14는 제10실시예인 고주파 결합기를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

이하, 본 발명에 따른 고주파 결합기 및 통신장치의 실시예에 대하여 첨부 도면을 참조하여 설명한다. 또한 각 도면에 있어서 공통되는 부품, 부분에는 같은 부호를 부여하며, 중복되는 설명은 생략한다.

[0019]

(고주파 결합기의 개략 구성, 도 1 및 도 2 참조)

[0020]

도 1(A)에 나타내는 바와 같이, 코일상의 자계 형성 패턴(1)으로부터는, 전류가 흐름으로써 방사상으로 자계가 발생한다. 이 자계는 패턴면의 측방으로 확산해 버린다. 그리하여, 본 발명에 따른 고주파 결합기는, 도 1(B)에 나타내는 바와 같이, 자계 형성 패턴(1)의 주위에 꾸불꾸불하게 된 주회 패턴(2)을 배치하였다. 이 주회 패턴(2)에 전류가 흐름으로써, 자계 형성 패턴(1)으로부터 방사된 자계 중 패턴면의 측방으로 확산되는 자계가 주회 패턴(2)에 의해 차폐된다. 이것에 의해, 자계가 패턴면과 거의 직교하는 일정 방향으로 연장되게 되어, 지향성을 고정하고, 다른 통신장치와의 간섭이 없으며, 근거리에서 효율적으로 고주파 신호를 전달할 수 있고, 특히 광대역 주파수를 사용한 통신 방식 등의 근거리에서의 대용량의 데이터 통신에 적합하게 사용할 수 있다.

[0021]

자계 형성 패턴(1)으로부터 자계가 방사되지만, 자계 형성 패턴(1) 자체는 통신 주파수로 공진하지 않으므로, 넓은 주파수 대역에서 자계가 방사된다. 통신 거리는 자계 형성 패턴(1)의 권수(卷數)나 면적을 증가시킴으로써 길게 할 수 있다.

[0022]

도 1(B)에 나타내는 바와 같이, 주회 패턴(2)은 자계 형성 패턴(1)에 근접하게 배치되고, 서로 이웃하는 자계 형성 패턴(1) 및 주회 패턴(2)은 반대 방향으로 주회하고 있는 것이 바람직하다. 인접하는 자계 형성 패턴(1) 및 주회 패턴(2)으로 전류가 반대 방향으로 흐름으로써, 방향이 다른 자계가 형성되어 자계의 차단 효과가 향상된다. 또한 주회 패턴(2)은 복수 주(周)에 걸쳐 주회하고 있고, 서로 이웃하는 주회 패턴(2)은 서로 반대 방향으로 주회하고 있는 것이 바람직하다. 서로 이웃하는 주회 패턴(2)으로 전류가 반대 방향으로 흘러, 서로 이웃하는 주회 패턴(2)이 방향이 다른 자계를 형성하여, 이들이 서로 상쇄한다. 이것에 의해, 주회 패턴(2)의 자계가 형성되는 영역은 전체적으로 자계를 형성하지 않는다. 이 결과, 자계 형성 패턴(1)으로부터 방사되는 자계는, 전체적으로 자계를 형성하지 않는 복수 주의 주회 패턴(2)에 의해 차단된다. 즉, 자계 형성 패턴(1)으

로부터 방사되는 자계를 복수 주의 주회 패턴(2)에 의해 확실하게 차폐할 수 있다.

[0023] 또한 자계 형성 패턴(1)과 주회 패턴(2)의 거리가 짧으면, 주회 패턴(2)의 주회 수를 많게 할 필요가 있지만, 측방에의 자계의 차단 효과는 크다. 반대로, 자계 형성 패턴(1)과 주회 패턴(2)의 거리가 길면, 주회 패턴(2)의 주회 수는 적어도 되지만, 패턴면에 수직인 방향 뿐 아니라, 비스듬한 방향으로도 자계가 확산된다. 따라서, 자계 형성 패턴(1)과 주회 패턴(2)의 거리에 따라, 자계의 방사 각도를 제어할 수 있다.

[0024] 주회 패턴(2)을 자계 형성 패턴(1)에 근접 배치하면, 양자는 자계 형성 패턴(1)의 인덕턴스값을 작게 하도록 자기 결합한다. 이 때문에, 일정 인덕턴스값을 얻기 위해서는, 자계 형성 패턴(1)의 인덕턴스값을 크게 할 필요가 있다. 예를 들면, 자계 형성 패턴(1)의 권수나 면적을 크게 함으로써, 자계의 방사를 패턴면과 직교하는 방향으로 크게 늘려 통신 거리를 길게 할 수 있다.

[0025] 도 1(C)에 나타내는 바와 같이, 자계 형성 패턴(1)에 의한 자계 형성 방향의 한쪽에 자성체 시트(3)가 마련되어 있어도 된다. 자성체 시트(3)는 예를 들면 페라이트로 이루어진다. 자계 형성 패턴(1)으로부터는 패턴면에 수직인 양 방향으로 자계가 방사된다. 자성체 시트(3)에 의해 한쪽의 자계가 흡수되므로, 자계는 다른 방향으로만 방사되어 고주파 신호의 전달 효율이 향상한다. 또한 자성체 시트(3)측에 금속재 등이 배치되어 있어도 고주파 결합기가 그것으로부터의 영향을 받는 일이 매우 적다. 이러한 자성체 시트(3)는 자계 형성 패턴(1)과 평면에서 보아 겹쳐져 있고, 또한 주회 패턴(2)과도 평면에서 보아 겹쳐져 있는 것이 바람직하다.

[0026] 도 2에 나타내는 바와 같이, 자계 형성 패턴은 2개의 주회한 패턴(1A, 1B)으로 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 2개의 패턴(1A, 1B)은 같은 방향으로 주회하고 있어도 되고(도 2(A) 참조, 자장이 동상이 됨), 혹은 역방향으로 주회하고 있어도 된다(도 2(B) 참조, 자장이 역상이 됨). 어느 쪽이든, 같은 방향에 자계가 형성되어, 일정 방향에 효율적으로 자계를 형성할 수 있다.

[0027] (통신장치의 개략 구성, 도 3 참조)

[0028] 본 발명에 따른 통신장치는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 상기 자계 형성 패턴(1)과 주회 패턴(2)을 마련한 고주파 결합기(10)를 통신 회로부(송신 회로(11), 수신 회로(12))와 접속한 것으로, 수신 회로(12)에 접속되어 있는 고주파 결합기(10)를 송신 회로(11)에 접속되어 있는 고주파 결합기(10)에 30mm정도로 근접시킴으로써, 1GHz 이상의 고주파의 광대역 신호를 사용하는 통신 방식으로 대용량 데이터를 단시간에 송수할 수 있다.

[0029] (제1실시예, 도 4 참조)

[0030] 제1실시예인 고주파 결합기는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 수지제의 시트(20)의 표면에 자계 형성 패턴(1A, 1B)을 근접하게 배치하고, 상기 자계 형성 패턴(1A, 1B)의 주위에 주회 패턴(2)을 배치하며, 또한 시트(20)의 이면에 전극(15A, 15B)을 배치한 것이다. 패턴(1A, 1B, 2) 및 전극(15A, 15B)은 알루미늄박, 동박 등의 도전재로 이루어지는 금속 박판을 시트(20)상에 점착하여 패터닝하거나, 혹은 시트(20)상에 Al, Cu, Ag 등의 도전성 페이스트를 도포하거나, 도금 처리에 의해 마련한 막을 패터닝함으로써 형성된다.

[0031] 자계 형성 패턴(1A, 1B)은 일단에 전극부(25a, 25b)가 형성되고, 타단이 선로(26)에 접속(접속점(26a))되어 있다. 주회 패턴(2)은 되접음부(folded-back portions)(2a, 2b)에 의해 복수 주에 걸쳐 반대 방향으로 주회하고 있다. 선로(26)의 타단은 주회 패턴(2)의 길이 방향의 중앙 부분(2c)에서 전기적으로 접속되어 있다. 전극부(25a, 25b)는 시트(20)의 이면에 마련한 전극(15A, 15B)의 전극부(16a, 16b)와 대향하고 있고, 그들 사이에서 콘덴서가 형성된다. 자계 형성 패턴(1A, 1B)은 각각 전극부(25a, 16a), 전극부(25b, 16b)를 통해 용량 결합하고 있다. 그리고, 전극(15A, 15B)의 어느 하나의 단부가 통신 회로부(송신 회로(11) 또는 수신 회로(12))와 전기적으로 접속된다.

[0032] 또한 통신 회로부(송신 회로(11) 또는 수신 회로(12))와 전기적으로 접속되지 않는 단부는 개방단이 된다. 예를 들면, 전극(15B)의 단부를 접속하지 않고 개방단으로 하면, 전극(15B)의 단부는 자계 형성 패턴(1B)의 선단부가 된다. 그리고, 이 전극(15B)의 단부는, 전극부(16b)와 전극부(25b)에 의해 정전 용량을 형성하여, 주회 패턴(2)의 중앙 부분(2c)에 접속되어 있다. 여기서, 주회 패턴(2)의 중앙 부분(2c)은 전압이 최소인 부분이며, 회로적으로는 가상 그라운드로 되어 있으므로, 전극(15B)은 그라운드를 향해 정전 용량을 형성하고 있게 된다.

[0033] 전극부(16a, 16b)와 전극부(25a, 25b) 사이에 형성되는 콘덴서는, 통신 회로부와 자계 형성 패턴(1A, 1B)의 임피던스 매칭을 취하기 위한 것이다.

[0034] 본 제1실시예에서의 기본적인 작용 효과, 즉 자계 형성 패턴(1A, 1B)으로부터 방사되는 자계 중 패턴면의 측방으로 확산되는 자계가 주회 패턴(2)에 의해 차폐되고, 자계가 패턴면과 직교하는 일정 방향으로 연장되어, 30mm정도의 근거리에서 효율적으로 고주파 신호를 전달할 수 있는 점 등은 도 1 및 도 2를 참조하여 상술한 바와

같다. 특히, 제1실시예에서는 자계 형성 패턴(1A, 1B)이 같은 방향으로 주회하고 있다. 이것으로 같은 방향의 자계가 합성되어, 통신 거리가 향상한다.

[0035] 또한 본 제1실시예에서는, 주회 패턴(2)은 되접은 디폴(dipole)형 안테나로서 형성되어 있다. 디폴형 안테나는 넓은 통과 대역을 얻을 수 있다. 주회 패턴(2)이 디폴형인 경우, 주회 패턴(2)의 길이는 $\lambda/2$ (λ : 소정 주파수)의 정수배인 것이 바람직하다. 주회 패턴(2)이 공진하므로 에너지의 전달 효율이 향상한다. 또한 자계 형성 패턴(1A, 1B)과 주회 패턴(2)은, 주회 패턴(2)의 길이 방향의 중앙 부분(2c)에서 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 신호의 전달 효율이 최대가 된다. 즉, 주회 패턴(2)의 통과 대역에서 자계 형성 패턴(1A, 1B)에 전류가 흘러, 자계가 형성된다. 주회 패턴(2)의 길이 방향의 중앙 부분(2c)은 전류가 최대이며 전압이 최소가 되고, 전류 최대점은 전류에 의해 발생하는 자계의 강도가 최대가 되므로, 신호의 전달 효율도 최대가 된다.

[0036] 주회 패턴(2)은 전계 안테나로서도 기능한다. 그 공진 주파수를 광대역 주파수를 사용한 통신 방식의 사용 주파수에 맞추면, 광대역의 공진기가 된다. 그리고, 자계 형성 패턴(1A, 1B)과 주회 패턴(2)이 중앙 부분(2c)에서 결합함으로써, 자계 형성 패턴(1A, 1B)이 주회 패턴(2)(전계 안테나)의 통과 주파수대에서 자계를 발생한다. 주회 패턴(2)이 디폴형인 경우, 500MHz 이상의 대역폭을 얻을 수 있고, 본 제1실시예와 같이 되접은 디폴형이어도 동등한 대역폭을 얻을 수 있다.

[0037] 또한 본 제1실시예인 고주파 결합기는, 시트(20)의 표면에 패턴(1A, 1B, 2)과 전극(15A, 15B)을 형성하는 것 뿐이며, 두께는 약 0.15~0.6mm로 얇고, 면적도 주회 패턴(2)의 외형 사이즈로 5~7mm 사방이며, 매우 소형이다.

[0038] (제2실시예, 도 5 참조)

[0039] 제2실시예인 고주파 결합기는, 도 5에 나타내는 바와 같이 기본적으로는 상기 제1실시예와 동일한 구성으로 이루어진다. 제2실시예에 있어서 특징적인 구성은, 주회 패턴(2)의 되접음부(2b)가 평면에서 보아 다른 주회 위치에 배치되어 있다. 자계 형성 패턴(1A, 1B)으로부터 방사된 자계의 측방의 통과 경로가 작아져, 자계를 확실하게 차폐할 수 있다. 그 밖의 작용 효과는 제1실시예와 동일하다.

[0040] (제3실시예, 도 6 참조)

[0041] 제3실시예인 고주파 결합기는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 기본적으로는 상기 제1실시예와 동일한 구성으로 이루어진다. 제3실시예에 있어서 특징적인 구성은, 자계 형성 패턴(1A, 1B)과 선로(26)의 접속점(26a)을 자계 형성 패턴(1A, 1B) 사이에 끌어넣은 것이다. 접속점(26a)의 위치에 따라 자계 형성 패턴(1A, 1B)의 자계 결합도가 변화하여, 고주파에서의 반사 특성을 컨트롤할 수 있다. 본 제3실시예와 같이 접속점(26a)을 자계 형성 패턴(1A, 1B) 사이에 깊이 위치시키면 통과 대역이 좁아진다. 그 밖의 작용 효과는 제1실시예와 동일하다.

[0042] (제4실시예, 도 7 참조)

[0043] 제4실시예인 고주파 결합기는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 기본적으로는 상기 제1실시예와 동일한 구성으로 이루어진다. 제4실시예에 있어서 특징적인 구성은 주회 패턴(2)의 주회 수를 적게 한 것이다. 작용 효과는 제1실시예와 동일하다. 단, 주회 패턴(2)은 그 선로 길이가 제1실시예에 비해 짧아, $\lambda/2$ 가 아니게 되어, 디폴형인 아니다.

[0044] (제5실시예, 도 8 참조)

[0045] 제5실시예인 고주파 결합기는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 수지제 시트(20A)의 표면에 주회 패턴(2)을 형성하고, 그 아래에 위치하는 수지제 시트(20B)의 표면에 자계 형성 패턴(1A, 1B)을 형성하며, 시트(20B)의 이면에 전극(15A, 15B)을 형성하여, 다층 구조로 한 것이다.

[0046] 자계 형성 패턴(1A, 1B)에 접속되어 있는 선로(26)의 단부(26b)와 주회 패턴(2)의 중앙 부분(2c)은 비아홀 도체(30)에 의해 접속되어 있다. 또한 주회 패턴(2)은 양단부가 개방된 디폴형인다. 본 제5실시예의 작용 효과는 기본적으로는 상기 각 실시예와 동일하다. 특히, 제5실시예에서는 자계 형성 패턴(1A, 1B)이 서로 역방향으로 주회하고 있다. 다른 방향의 자계가 각각 상쇄하여, 하나의 자기 루프를 형성한다. 이것에 의해, 패턴면의 측방에 방사하는 자계가 적어지므로, 주회 패턴(2)의 주회 수를 적게 할 수 있다.

[0047] (제6실시예, 도 9 참조)

[0048] 제6실시예인 고주파 결합기는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 상기 제5실시예와 동일하게 적층 구조로 한 것으로서, 제1층째에 주회 패턴(2)을 형성하고, 제2층째에 자계 형성 패턴(1A, 1B)을 형성하며, 제3층째에 전극(15A, 15B)을 형성하고 있다. 또한 도 9에서는 수지제 시트의 도시를 생략하고 있다.

[0049] 주회 패턴(2)은, 선로(26)와 비아홀 도체(30)로 접속되어 있고, 양단부가 개방된 다이폴형이다. 본 제6실시예의 작용 효과는 기본적으로는 상기 각 실시예와 동일하다.

[0050] (제7실시예, 도 10 참조)

[0051] 제7실시예인 고주파 결합기는, 도 10에 나타내는 바와 같이, 수지제 시트(20)의 표면의 거의 중앙부에 자계 형성 패턴(1)을 배치하고, 그 주위를 둘러싸도록 주회 패턴(2)을 배치한 것으로서, 자계 형성 패턴(1)의 일단에 마련한 전극부(25)가 시트(20)의 이면에 배치한 전극(15)의 전극부(16)와 대향하여, 콘텐서를 형성하고 있다. 그리고, 전극(15)의 타단에 마련한 전극부(17)가 통신 회로부와 전기적으로 접속된다.

[0052] 본 제7실시예에 있어서, 주회 패턴(2)은 이른바 그라운드 전극이며, 자계 형성 패턴(1)으로부터 방사되어 패턴 면의 측방에 확산되는 자계를 차폐하여, 자계를 패턴면과 직교하는 일정 방향으로 연장한다. 따라서, 그 작용 효과는 기본적으로 상기 제1실시예와 동일하다.

[0053] (제8실시예, 도 11 참조)

[0054] 제8실시예인 고주파 결합기는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 상기 제7실시예에 나타낸 자계 형성 패턴(1)을 주회 패턴(2)의 중앙 부분(2c)에 접속한 것이다. 자계 형성 패턴(1)을 주회 패턴(2)에 접속할 경우는, 전류 순이 생기지 않도록 주회 패턴(2)에 컷아웃(cut-out portion)(2d)을 형성할 필요가 있다. 본 제8실시예의 작용 효과는 제7실시예와 동일하다.

[0055] (제9실시예, 도 12 및 도 13 참조)

[0056] 제9실시예인 고주파 결합기는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 수지제의 시트(40)의 표면에 자계 안테나 패턴(50)을 형성하고, 상기 패턴(50)의 내측(바람직하게는 중심 부분)에 자계 형성 패턴과 주회 패턴으로 이루어지는 고주파 결합기(10)(예를 들면, 상기 제2실시예에 나타낸 고주파 결합기)를 배치한 것이다. 자계 안테나 패턴(50)은 루프상으로 주회하고 있고, 일단(50a)이 비아홀 도체(55)를 통해 시트(40)의 이면에 형성한 선로 전극(56)의 일단과 접속되며, 상기 선로 전극(56)의 타단은 비아홀 도체(57)를 통해 시트(40)의 표면에 형성한 전극(51)과 접속되어 있다. 서로 인접하는 자계 안테나 패턴(50)의 타단(50b)과 전극(51)이 비접촉형 IC 카드 방식의 통신 회로부(도시하지 않음)에 접속되어 있다. 이것으로, 자계 안테나 패턴(50)이 비접촉형 IC 카드 방식에 의한 통신 안테나로서 기능한다. 자계 안테나 패턴(50)의 공진 주파수는 자계 형성 패턴의 통신 주파수보다도 낮고, 비접촉형 IC 카드 방식의 통신 주파수인 13.56MHz에 대응하고 있다.

[0057] 또한 서로 인접하는 자계 안테나 패턴(50)의 타단(50b)과 전극(51)에 종래 주지의 무선 IC를 탑재해도 된다.

[0058] 본 제9실시예에서는, 자계 형성 패턴을 사용한 광대역 주파수를 사용한 통신과 자계 안테나 패턴(50)을 사용한 비접촉형 IC 카드 방식에 의한 통신을 병용하여 실행할 수 있다. 예를 들면, 편의점 등에서 화상이나 음악 등의 대용량 데이터의 수신과 과금 처리를 동시에 행할 수 있다.

[0059] 자계 안테나 패턴(50)은 비교적 큰 루프로 형성되기 때문에, 그 내측에 자계 형성 패턴 및 주회 패턴을 배치하면 컴팩트하게 정리할 수 있다. 또한 종래의 전계 결합 방식의 결합기에 있어서는, 그라운드 전극이 필요하기 때문에, 자계 안테나 패턴(50)과 조합하는 것은 불가능하였다.

[0060] 그런데, 자계 안테나 패턴(50)의 중심 부분에 자계 형성 패턴이 배치되어 있는 것이 바람직하다. 자계 형성 패턴은 매우 소사이즈이며, 상대방 안테나와의 위치 맞춤이 곤란하다. 한편, 비교적 큰 루프의 자계 안테나 패턴(50)은 통신시에 상대방 안테나와의 위치 맞춤이 용이하고, 그에 맞추어 자계 형성 패턴이 상대방 패턴과 정확하게 위치 맞춤 되게 된다. 예를 들면, 자계 안테나 패턴(50)의 중심 부분을 외부로부터 인식할 수 있도록, 마크 등을 붙이면, 그 마크 등을 사용하여 위치 맞춤함으로써, 자계 형성 패턴의 위치 맞춤도 정확하게 할 수 있다.

[0061] 도 13에, 휴대전화기 등의 통신장치에 내장된 프린트 배선 회로 기판(60)에 탑재된 통신 회로부와의 접속 형태를 나타낸다. 고주파 결합기(10)의 전극부(16a)(도 4 참조)는 접속용 핀(61)과 랜드(62)를 통해 광대역 주파수를 사용한 통신 방식의 통신 회로부와 전기적으로 접속되어 있다. 또한 자계 안테나 패턴(50)은 접속용 핀(63)과 랜드(64)를 통해 비접촉형 IC 카드 방식의 통신 회로부와 전기적으로 접속되어 있다. 고주파 결합기(10)의 접속용 핀(61)은, 고가의 고주파용인 것을 사용할 필요는 없고, 저렴한 저주파용의 핀(63)과 같은 것을 사용할 수 있다.

[0062] 또한 도 13에 나타내는 부호(3)는 두께 500 μ m정도의 자성체 시트로서, 자성체 시트(3)는, 자계 형성 패턴과 주

회 패턴으로 이루어지는 고주파 결합기(10)로부터 자계 안테나 패턴(50)에까지 평면에서 보아 겹쳐져 있다. 그 작용 효과는 도 1(C)를 참조하여 설명한 바와 같이, 패턴면에 수직인 양 방향에 방사되는 자계 중 한쪽의 자계를 흡수하여, 다른 방향으로만 방사시키기 위함이며, 또한 휴대전화기에 내장되어 있는 전지 등의 금속 부분의 영향을 배제할 수 있다.

[0063] (제10실시예, 도 14 참조)

제10실시예인 고주파 결합기는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 시트(20)의 표면에 자계 형성 패턴(1A, 1B)을 근접하게 배치하고, 상기 자계 형성 패턴(1A, 1B)의 주위에 주회 패턴(2)을 배치하며, 또한 시트(20)의 이면에 전극(15A, 15B)을 배치한 것으로, 기본적으로는 상기 제3실시예(도 6 참조)와 동일한 구성을 포함하고 있다. 본 제10 실시예에서는, 또한 주회 패턴(2)의 길이 방향의 중앙 부분(2c)에 접속부(2d)를 형성하고, 상기 접속부(2d)에 금속판(70)을 기둥상부(71)를 통해 전기적으로 접속하고 있다. 금속판(70)은 그 네 구석에 마련한 지주(支柱)(72)로 시트(20)상에 자계 형성 패턴(1A, 1B)이나 주회 패턴(2)을 덮도록 배치되어 있다.

[0065] 본 제10실시예에 있어서는, 주회 패턴(2)의 중앙 부분(2c)에 금속판(70)을 전기적으로 접속하고 있기 때문에, 넓은 대역에서 전계를 송수신할 수 있어 에너지 전달 효율이 향상한다.

[0066] (다른 실시예)

[0067] 또한 본 발명에 따른 고주파 결합기 및 통신장치는 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 그 요지의 범위 내에서 다양하게 변경할 수 있는 것은 물론이다.

산업상 이용가능성

[0068] 이상과 같이, 본 발명은 고주파 결합기 및 통신장치에 유용하고, 특히 소형이며, 효율적으로 근거리에서의 대용량의 데이터 통신이 가능한 점에서 뛰어나다.

부호의 설명

[0069] 1, 1A, 1B: 자계 형성 패턴 2: 주회 패턴

2a, 2b: 되접음부 2c: 중앙 부분

3: 자성체 시트 10: 고주파 결합기

11: 송신 회로 12: 수신 회로

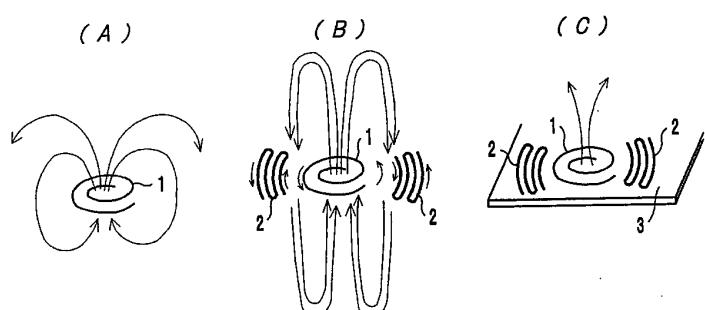
50: 자계 안테나 패턴 60: 프린트 배선 회로 기판

61: 접속용 핀 62: 랜드

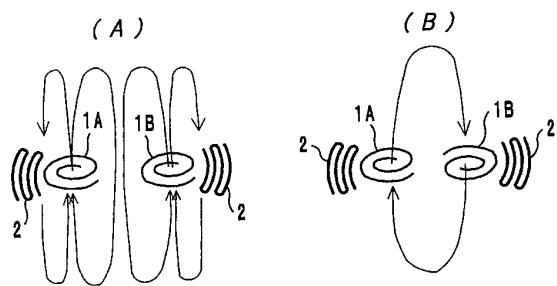
70: 금속판

도면

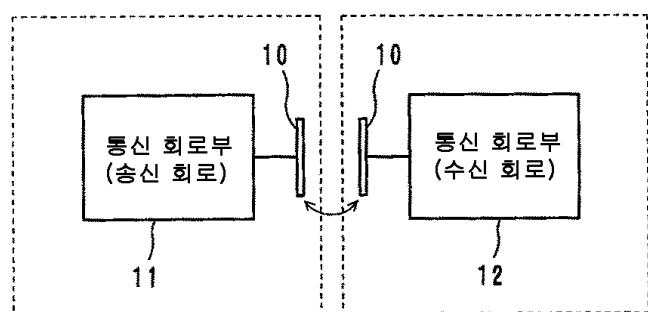
도면1



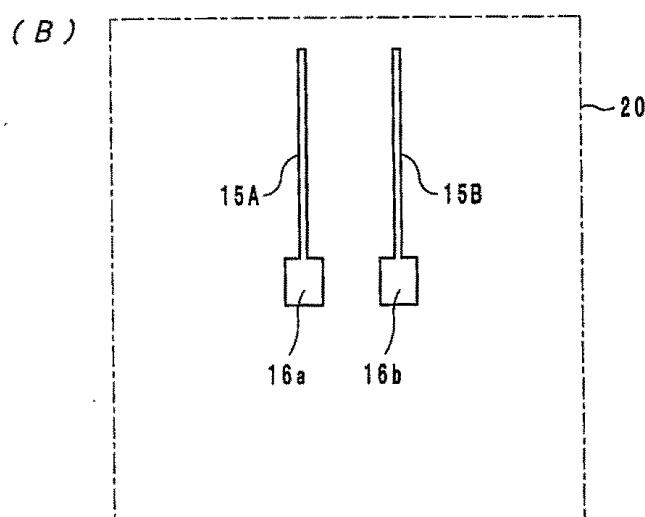
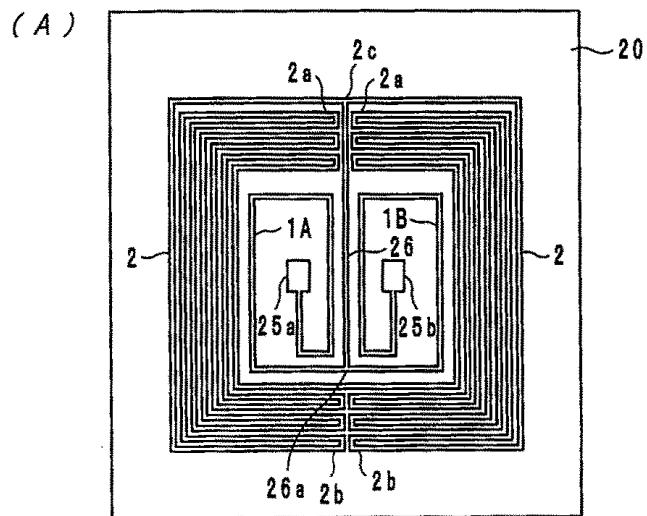
도면2



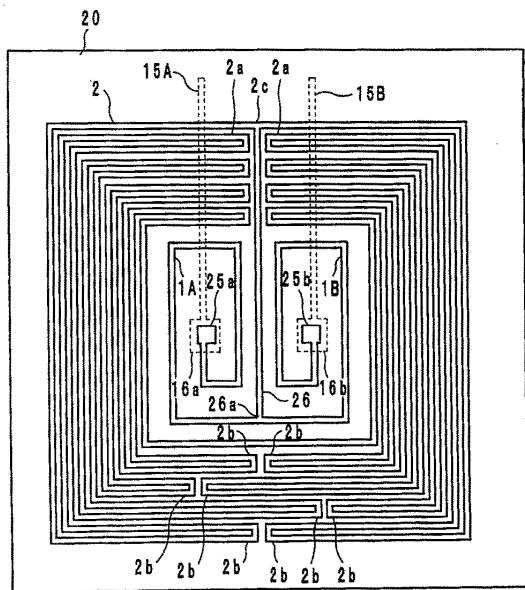
도면3



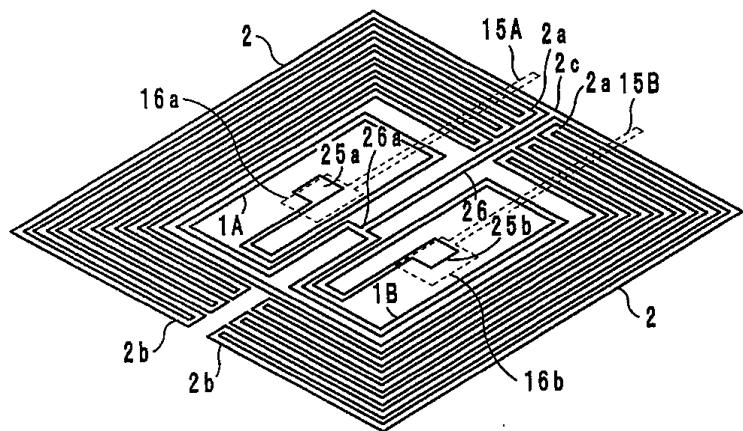
도면4



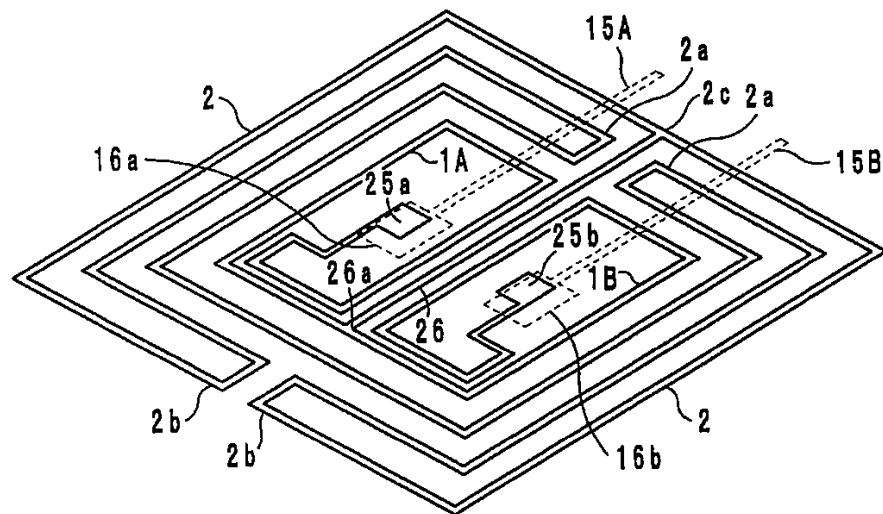
도면5



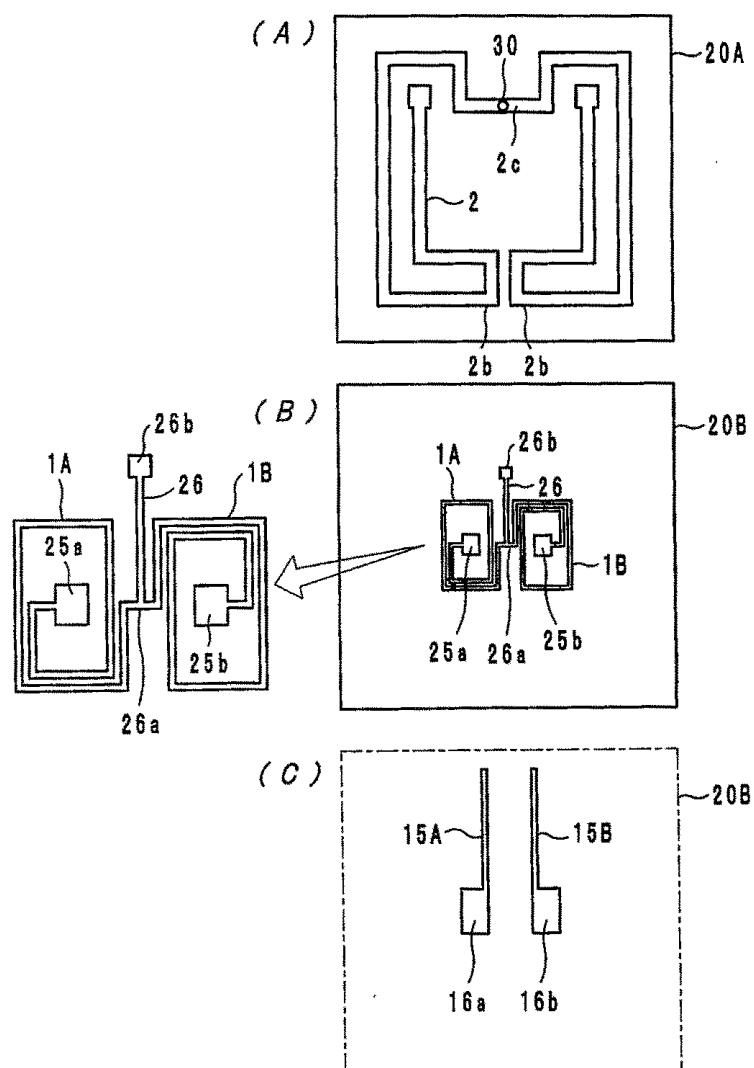
도면6



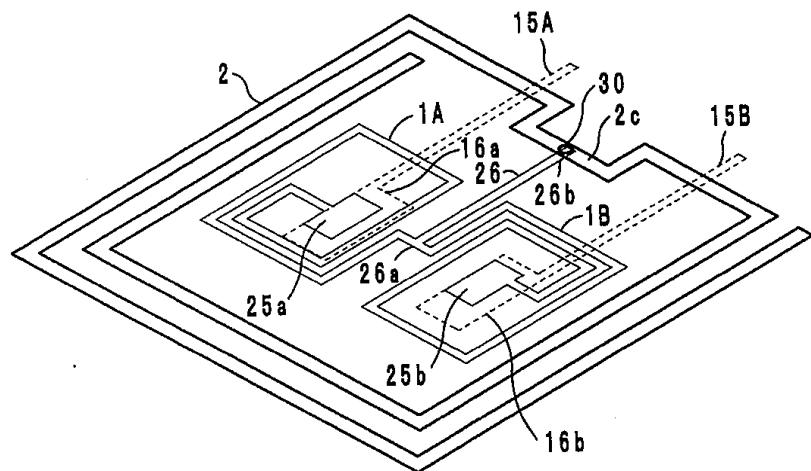
도면7



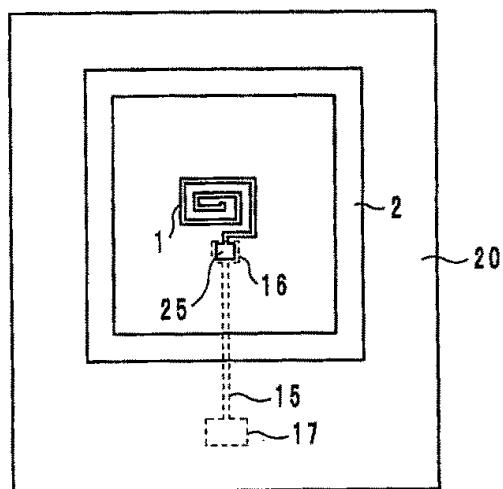
도면8



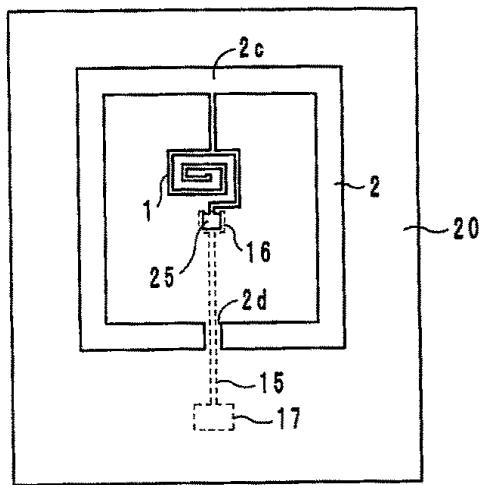
도면9



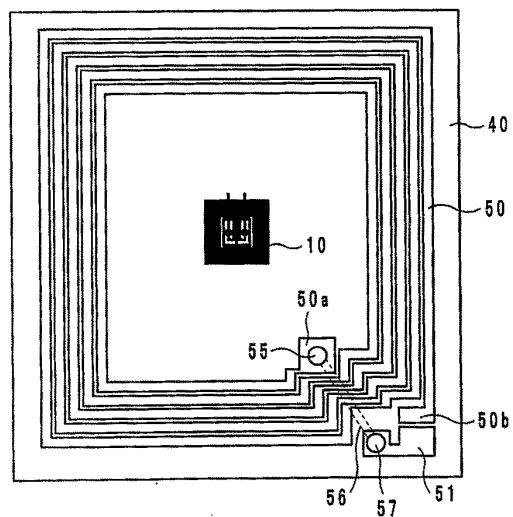
도면10



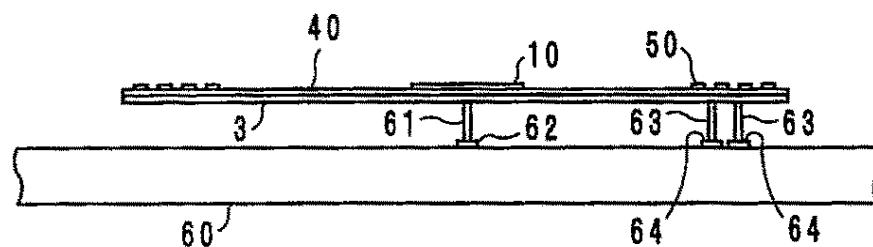
도면11



도면12



도면13



도면14

