



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월10일
(11) 등록번호 10-2029726
(24) 등록일자 2019년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 27/28 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)
H02J 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0137455
(22) 출원일자 2014년10월13일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2016-0043293
(43) 공개일자 2016년04월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007519219 A*
KR1020130080817 A*
WO2013073314 A1*
KR100623518 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 위츠
경기도 용인시 처인구 남사면 형제로 35 ()
(72) 발명자
박노일
경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기
신민호
경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기
(74) 대리인
이기성

전체 청구항 수 : 총 12 항

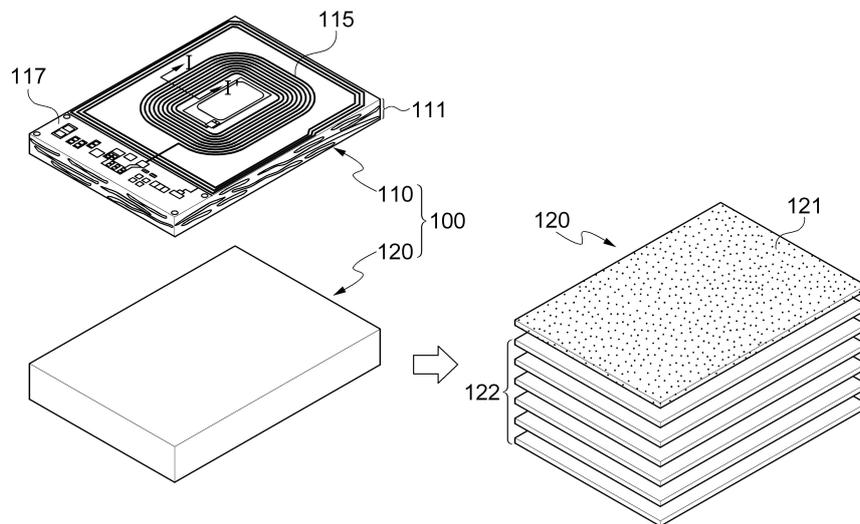
심사관 : 임영국

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송용 코일형 유닛 및 무선전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 무선 전력 전송용 코일형 유닛 및 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법에 관한 것으로, 두께를 최소화하여 슬림화하고, 무선 전력 전송 효율을 높이기 위하여, 코일패턴이 형성된 코일기판; 상기 코일기판의 하면에 위치하고, 제 1 자성층과 제 2 자성층으로 구분되는 자성층;을 포함하되, 상기 제 2 자성층은, 적어도 하나 이상의 자성시트가 적층된 소결체이고, 상기 제 1 자성층은, 상기 제 2 자성층과 상기 코일기판의 사이에 개재되어 상기 제 2 자성층과 일체의 소결 자성체로 구성된 무선 전력 전송용 코일형 유닛 및 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

김성한

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

홍진호

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

정도영

경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기

명세서

청구범위

청구항 1

코일패턴이 형성된 코일기판;

상기 코일기판의 하면에 위치하고, 제 1 자성층과 제 2 자성층으로 구분되는 자성층;을 포함하되,

상기 제 2 자성층은, 적어도 하나 이상의 자성시트가 적층된 소결체이고,

상기 제 1 자성층은 자성분말이 함유된 절연수지의 경화층이며 상기 제 2 자성층과 상기 코일기판의 사이에 개재되고 상기 코일기판과 직접 접촉된 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 코일기판은,

자성분말을 절연수지에 분산하여 이루어진 절연층을 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 코일패턴은,

상기 코일기판의 적어도 일면에 배선 패턴의 형태로 형성된 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 코일기판은,

상기 코일패턴의 주변에 형성된 안테나부를 더 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 자성시트는, 페라이트 시트, 메탈 시트 및 메탈과 페라이트를 복합적으로 적용한 하이브리드 타입의 시트 중 적어도 하나를 사용하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 자성층은,
두께가 5um 내지 30um인 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제 2 자성층은,
두께가 60um 내지 100um인 무선 전력 전송용 코일형 유닛.

청구항 9

코일패턴이 형성된 코일기판을 준비하는 단계;
소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계;
상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태의 제 1 자성층을 적층하는 단계;
상기 제 1 자성층 상에 상기 코일기판을 적층하는 단계; 및
상기 제 1 자성층을 소성하여 경화시키는 단계;를 포함하며,
상기 제 1 자성층은 자성분말이 함유된 절연수지의 경화층이며 상기 코일기판과 직접 접촉된 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 제 2 자성층을 준비하는 단계는,
복수의 자성시트를 적층하는 단계;
상기 자성시트를 가압 및 가열하여 소성하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,
상기 제 2 자성층에 제 1 자성층을 적층하는 단계에서,
상기 제 1 자성층은 상기 제 2 자성층 상에 자성분말이 함유된 절연수지를 도포하는 단계; 및
상기 제 1 자성층을 상온에서 건조하거나 또는 가열하여 반경화 상태로 형성하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,
상기 코일기판 준비단계는,
자성분말이 함유된 절연수지를 이용하여 절연층을 제조하는 단계;
상기 절연층의 상면 및 하면에 구리박막을 적층 및 압착하는 단계;

상기 구리박막에 코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계; 및
비아홀 형성단계;를 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,
상기 코일기판 준비단계는,
자성분말을 함유한 레진을 포함하는 제 1 RCC 제조단계;
자성분말을 함유한 레진을 포함하는 제 2 RCC 제조단계;
상기 제 1 RCC 및 상기 제 2 RCC를 압착하는 단계;
코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계; 및
비아홀 형성단계를 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 전력 전송용 코일형 유닛 및 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근에 휴대 단말기 등에 내장되는 2차 전지를 충전하기 위해, 전력을 무선 으로 전송하는 시스템이 연구되고 있다.
- [0003] 일반적으로 무선 전력 전송장치는 전력을 전송하는 무선 전력 송신장치와, 전력을 수신하여 저장하는 무선 전력 수신장치를 포함한다.
- [0004] 이러한 무선 전력 전송장치는 전자 유도를 이용하여 전력을 송수신하게 되는데, 이를 위해, 각각의 내부에는 자기장을 형성하는 코일과 코일에 의해 발생하는 자기장의 자로를 효율적으로 형성하기 위한 자성체가 구비된다.
- [0005] 이때, 코일을 권선형태로 제작하여 자성체 표면에 배치할 경우 두께가 두꺼워 지므로 권선형태의 코일을 제작하는 대신 최근에는 주로 FPCB(Flexible Printed Circuit Board)의 상면 또는 하면에 코일을 패터닝 한 코일시트를 이용하여 무선 전력 전송장치를 제작한다.
- [0006] 상기 코일시트는 자성체의 일면에 고정 부착이 되며, 일반적으로 코일시트와 자성체 사이의 견고한 접착을 위해 접착용 필름 또는 접착 테이프를 이용한다. 다만 코일시트를 접착용 필름 또는 접착 테이프로 자성체에 부착할 경우, 접착용 필름 또는 테이프의 두께로 인하여 무선 전력 전송장치의 두께가 전체적으로 두꺼워질 뿐만 아니라, 접합시 접합테이프의 양면의 커버 필름을 제거하는 등의 공정이 추가되어 공정비용이 상승하고 제작이 불편해지게 된다.
- [0007] 따라서, 얇은 기기를 선호하는 최근의 추세에 대응하기 위해 보다 얇은 두께의 무선 전력 전송장치용 코일형 유닛과 이를 구비한 무선 전력 전송장치 및 전자기기의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 목적은, 두께를 최소화하여 슬림화할 수 있는 무선 전력 전송용 코일형 유닛과 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은, 공정비용을 절감하고 그 제조를 용이하게 할 수 있는 무선 전력 전송장치용 코일형 유

닛과 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은, 무선 전력 전송 효율을 높일 수 있는 무선 전력 전송장치용 코일형 유닛과 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 상기 목적은, 코일패턴이 형성된 코일기관; 상기 코일기관의 하면에 위치하고, 제 1 자성층과 제 2 자성층으로 구분되는 자성층;을 포함하되, 상기 제 2 자성층은, 적어도 하나 이상의 자성시트가 적층된 소결체이고, 상기 제 1 자성층은, 상기 제 2 자성층과 상기 코일기관의 사이에 개재되어 상기 제 2 자성층과 일체의 소결 자성체로 구성된 무선 전력 전송용 코일형 유닛이 제공됨에 의해서 달성된다.

[0012] 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 다른 목적은, 자성분말을 절연수지에 분산하여 이루어진 절연층을 구비한 코일기관을 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛이 제공됨에 의해서 달성된다.

[0013] 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법의 상기 목적은, 코일패턴이 형성된 코일기관을 준비하는 단계; 소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계; 상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태의 제 1 자성층을 적층하는 단계; 상기 제 1 자성층 상에 상기 코일기관을 적층하는 단계; 및 상기 제 1 자성층과 제 2 자성층을 소성하여 경화시키는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법이 제공됨에 의해서 달성된다.

발명의 효과

[0014] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛과 그 제조방법 및 무선전력 전송장치는, 코일기관과 제 2 자성층 사이에 개재되는 반경화 상태의 자성시트로 이루어진 제 1 자성층을 포함함으로써, 코일의 두께를 최소화할 수 있다.

[0015] 또한 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛은 자성분말을 절연수지에 분산하여 이루어진 절연층을 구비한 코일기관을 포함하도록 함으로써, 무선 전력 전송 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0016] 또한 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛 및 그 제조방법은 코일패턴이 형성된 코일기관을 준비하는 단계; 소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계; 상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태의 제 1 자성층을 적층하는 단계; 상기 제 1 자성층 상에 상기 코일기관을 적층하는 단계; 및 상기 제 1 자성층과 제 2 자성층을 소성하여 경화시키는 단계;를 포함함으로써, 접합테이프를 부착하거나, 접합계를 도포하는 등의 추가 공정이 필요 없게 되며, 이에 따라 공정비용이 절감될 뿐 아니라 그 제조를 용이하게 할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 분해 사시도.

도 2는 도 1의 I-I' 에 따른 단면도

도 3은 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛 제조방법의 일 실시예 공정 흐름도.

도 4는 본 발명에 따른 코일기관 준비단계의 일 실시예 공정 흐름도.

도 5는 본 발명에 따른 코일기관 준비단계의 다른 실시예 공정 흐름도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일기관 준비단계를 설명하기 위한 흐름도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 코일기관 준비단계의 일 공정을 설명하기 위한 공정도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 기술 등은 첨부되는 도면들과 함께 상세하게 후술되어 있는

실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 함과 더불어, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공될 수 있다.

[0019] 본 명세서에서 사용된 용어들은 실시 예를 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 다수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprise)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0020] **무선 전력 전송장치용 코일형 유닛**

[0021] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 작용효과를 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100)의 분해 사시도를 나타내고, 도2는, 본 발명의 도 1의 I-I' 에 따른 단면도를 나타낸다. 부가적으로, 도면의 구성요소는 반드시 축척에 따라 그려진 것은 아니고, 예컨대, 본 발명의 이해를 돕기 위해 도면의 일부 구성요소의 크기는 다른 구성요소에 비해 과장될 수 있다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100)은 코일기관(110) 및 자성층(120)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0024] 코일기관(110)은 절연층(111)과 상기 절연층(111)의 양면 또는 어느 한면에 형성된 코일패턴(115), 회로부(117) 및 안테나부(116)를 포함할 수 있다.

[0025] 코일기관(110)은, 절연기관으로 구성되며, 예를 들어 인쇄회로기판(printed circuit board, PCB), 세라믹 기판, 프리-몰딩(pre-molded)기판, 또는 DBC(direct bonded copper)기판이거나, 절연된 금속 기판(insulated metal substrate, IMS)일 수 있다.

[0026] 특히, 본 실시예에 따른 코일기관(110)으로는 필름이나 박형의 인쇄회로기판 등 두께가 얇고 배선 패턴이 형성된 플렉시블 기판(Flexible PCB)이 이용될 수 있다.

[0027] 이때, 코일기관(110)의 절연층(111)은 도 2에 도시된 바와 같이, 코일패턴(115)이 형성한 자기장의 자로를 효율적으로 형성하기 위하여 자성분말(113)을 절연수지(112)에 분산하여 이루어질 수 있다.

[0028] 절연수지(112)는 절연 성능이 우수한 에폭시(epoxy) 또는 레진(resin)일 수 있는데, 반드시 이에 한하는 것은 아니며, 절연 물질이면 그 어떠한 것도 가능하다.

[0029] 자성분말(113)은, 페라이트계 조성물을 사용할 수 있으며, Fe, Fe-Si, Fe-Al-Si, Fe-Ni, Fe-Co 등 일 수 있는데, 반드시 이에 한하는 것은 아니며, 자성을 띠는 절연 물질이면 그 어떠한 것도 가능하다.

[0030] 즉, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100)은 코일기관(110)의 절연층(111)이 실리카 재질 등의 비자성체 필러 대신 자성분말(113)을 포함하도록 함으로써, 코일패턴(115)이 형성한 자기장의 자로를 효율적으로 형성함에 의해서 무선 전력의 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

[0031] 코일패턴(115)은 코일기관(110)의 적어도 일면에 배선 패턴의 형태로 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 코일패턴(115)은 코일기관(110)이 형성하는 양면 또는 어느 한 면에 소용돌이 형상으로 형성되며, 그 양단은 회로부(117)와 전기적으로 연결된다.

[0032] 코일패턴(115)이 코일기관(110)의 양면에 형성되는 경우, 각각의 코일패턴(115)은 양 단이 전기적으로 연결되어 전체적으로 병렬 회로를 구성하거나, 중심의 한 단이 연결되어 직렬 회로를 형성할 수 있다. 이를 위해, 코일기관(110)의 내부에는 코일패턴(115)들을 전기적으로 연결하기 위한 도전성 비아(미도시)가 형성될 수 있다.

[0033] 한편, 본 실시예에서는 코일패턴(115)이 전체적으로 사각 형상의 소용돌이 형태로 형성되는 경우를 예로 들고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 원형이나 다각형 형상의 소용돌이 형태로 형성하는 등 다양한 응용이 가능하다.

[0034] 또한, 코일패턴(115)의 상부에는 필요에 따라 코일 패턴을 외부로부터 보호하기 위한 절연보호층(예컨대 수지

절연층, 미도시)이 더 형성될 수도 있다.

- [0035] 회로부(117)는 코일기관(110)의 일측에 형성되어 코일패턴(115)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한 회로부(117)에는 다양한 수동소자 또는 능동소자들이 실장될 수 있으며, 전력을 저장하는 배터리와 전기적으로 연결되어 코일패턴(115)으로부터 인가되는 전력을 배터리로 전송할 수 있다.
- [0036] 안테나부(116)는 코일패턴(115)의 주변에 형성될 수 있다. 구체적으로 안테나부(116)는 코일기관(110)의 가장자리를 따라 형성될 수 있으며, 이에 안테나부(116) 내부에 코일패턴(115)이 배치될 수 있다.
- [0037] 안테나부(116)는 코일패턴(115)과 마찬가지로 배선패턴의 형태로 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 안테나부(116)는 NFC(Near Field Communication)에 이용될 수 있으며, 다만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 한편, 본 실시예에서는 안테나부(116)가 코일패턴(115)의 외측에 형성되는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 안테나부(116)가 코일패턴(115)의 내부에 배치되도록 구성하는 것도 가능하며, 코일패턴(115)의 내측과 외측에 각각 서로 다른 안테나(116)를 배치하는 등 필요에 따라 다양한 응용이 가능하다.
- [0039] 자성층(120)은 편평한 판 형상(또는 시트 형상)으로, 일면에 코일기관(110)이 부착된다. 자성층(120)은 코일패턴(115)에 의해 발생하는 자기장의 자로를 효율적으로 형성하기 위해 구비된다. 이를 위해 자성층(120)은 자로가 용이하게 형성될 수 있는 재질로 형성됨이 바람직하며, 예를 들어 페라이트 시트(ferrite sheet)등의 자성시트를 적층하여 형성될 수 있다.
- [0040] 그러나, 자성층(120)은 자성시트로서 페라이트 시트로만 한정되는 것은 아니며, 페라이트 시트, 메탈 시트(metal sheet), 메탈과 페라이트를 복합적으로 적용한 하이브리드(hybrid) 타입의 시트 중 적어도 하나를 자성시트로 채용될 수 있다.
- [0041] 이때, 자성층(120)은 도 1에 도시된 바와 같이 코일기관(110)의 하면에 위치하고, 제 1 자성층(121)과 제 2 자성층(122)로 구분되는데, 제 2 자성층(122)의 최상부에 제 1 자성층(121)이 적층된다.
- [0042] 제 1 자성층(121)과 제 2 자성층(122)은 서로 같은 재질일 수 있으나, 본 실시예는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 제 2 자성층(122)은 적어도 하나의 자성시트를 포함하여 이루어질 수 있고, 바람직하게는 복수의 자성시트를 적층하고 소성하여 일체로 소결된 자성체로 구성될 수 있다. 이때, 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100)의 전체의 박막화를 위하여, 제 2 자성층(122)의 두께는 60~100um인 것이 바람직하다.
- [0044] 제 1 자성층(121)은 반경화(Semi-cured, B-stage) 상태인 자성시트로 구성된다. 이러한 반경화 상태의 자성시트는 완전 경화, 즉 소성 공정을 거치기 전의 B-스테이지 상태로 유지됨으로써, 접합능력이 유지될 수 있고, 상온 또는 가열공정에 의하여 피착체의 일시적인 고정 가능한 정도의 접착력이 발휘될 수 있다. 즉, 제 1 자성층(121)은 반경화 상태에서 상부에 적층되는 코일기관(110)을 임시로 고정하고 소성공정(Curing Process)을 통해 제 2 자성층과 일체로 경화됨에 의해서 코일기관(110)과 제 2 자성층(122)을 접합하는 역할을 할 수 있다.
- [0045] 제 1 자성층(121)은 두께가 두꺼울수록 제 2 자성층(122)과 코일기관(110)을 견고히 접착할 수 있으나, 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100) 전체의 박막화를 위해 제 1 자성층(121)의 두께는 5~30um인 것이 바람직하다.
- [0046] 즉, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛(100)은 접합테이프 또는 접합필름을 부착하거나 별도의 접착제를 도포하지 않고, 제 1 자성층(121)을 반경화상태인 자성시트로 구성함으로써, 자성층(120)과 코일기관(110)을 일체로 접합할 수 있다.
- [0047] 일반적으로, 접합필름은 이물에 의한 오염을 방지하기 위하여 접합필름의 양면에 보호 필름이 형성되어 있다. 따라서 접합필름의 부착시 보호 필름을 제거하는 공정이 필요하며 접합필름을 사용하는 종래 기술에 비해, 본 실시예는 접합필름의 부착과 보호필름의 제거공정을 생략할 수 있기 때문에 공정 수를 줄일 수 있다.
- [0048] 또한, 일반적으로 내열성능이 좋지 않은 접합필름 및 접합테이프 없이 자성층(120)과 코일기관(110)을 부착할 수 있으므로 코일패턴(115)에서 발생하는 열에도 내구성이 높은 무선 전력 전송용 코일 유닛(100)을 제작할 수

있다.

[0049] 아울러, 20~30um의 두께를 갖는 접합필름 및 접합테이프 없이 자성층(120)와 코일기관(110)을 부착할 수 있으므로, 전체적으로 박막화가 가능한 무선 전력 전송용 코일 유닛(100)이 제작될 수 있다.

[0050] **무선 전력 전송장치용 코일형 유닛의 제조방법**

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0052] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법은, 코일패턴이 형성된 코일기관을 준비하는 단계(S100), 소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계(S200), 상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태의 제 1 자성층을 적층하는 단계(S300), 상기 제 1 자성층 상에 상기 코일 기관을 적층하는 단계(S400) 및 상기 제 1 자성층과 제 2 자성층을 소성하여 경화시키는 단계(S500)를 포함할 수 있다.

[0053] 코일기관을 준비하는 단계는(S100), 절연층의 양면 또는 어느 일면에 코일패턴이 형성되어있는 코일기관을 제조하는 단계이다.

[0054] 이때, 다양한 방법으로 코일기관이 제작될 수 있는데, 도 4를 참조하면 자성분말이 함유된 절연수지를 이용하여 절연층을 제조하는 단계(S101), 상기 절연층의 상면 및 하면에 구리박막을 적층 및 압착하는 단계(S102), 상기 구리박막에 코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계(S103) 및 비아홀 형성단계(S104)를 포함할 수 있다.

[0055] 자성분말이 함유된 절연수지를 이용하여 절연층을 제조하는 단계(S101)는, 자기장의 자로를 효율적으로 형성할 수 있는 코일기관의 절연층을 제조하는 단계이다.

[0056] 먼저 자성분말을 밀링기 등을 사용하여 플레이크(flake) 형태로 만든 다음 절연수지에 이를 분산시켜 시트 형상으로 성형한다. 다음, 성형된 시트를 상온에서 2시간 건조하고, 진공 오븐등의 건조기에서 80℃의 조건에서 1시간 건조한 후, 110℃의 조건에서 다시 1시간 건조하여 반경화상태로 만들 수 있다.

[0057] 이때 절연수지는 절연성능이 우수한 에폭시(epoxy) 또는 레진(resin)일 수 있는데 반드시 이에 한하는 것은 아니다. 또한 자성분말은 페라이트계 조성물을 사용할 수 있으며, Fe, Fe-Si, Fe-Al-Si, Fe-Ni, Fe-Co 등 일 수 있는데, 반드시 이에 한하는 것은 아니며, 자성을 띠는 절연 물질이면 그 어떠한 것도 가능하다.

[0058] 절연층의 상면 및 하면에 구리박막을 적층 및 압착하는 단계(S102)는, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 절연층 제조단계(S101)에서 만들어진 절연층(111)의 상면 및 하면에 얇은 구리박막(114)을 적층하고 진공 압력(Vacuum press)을 이용하여 완전히 경화시키는 단계이다. 이때 최고 온도는 230℃이고, 최고 압력은 2MPa이다.

[0059] 코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계(S103) 및 비아홀 형성단계(S104)는, 도 6c에 도시된 바와 같이 경화된 코일기관의 상하면에 코일패턴을 형성하고, 상면 및 하면에 형성된 코일패턴이 전기적으로 연결되어 전체적으로 병렬회로를 구성하거나, 직렬회로를 형성할 수 있도록, 양단 또는 중심의 한 단을 연결하기 위한 도전성 비아홀을 형성하는 단계이다. 본 실시예에 따른 코일패턴은 사각형상이거나 원형, 다각형 등 다양한 형태의 소용돌이 형태로 패터닝 할 수 있다.

[0060] 아울러, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법은, 코일패턴의 외곽에 안테나부를 패터닝하거나, 코일기관의 일부에 형성된 회로부를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0061] 한편, 도 5를 참조하면, 코일기관 준비단계(S100)는 자성분말이 함유된 절연수지를 포함하는 제 1 RCC 제조단계(S110), 자성분말이 함유된 절연수지를 포함하는 제 2 RCC 제조단계(S120), 상기 제 1 RCC 와 제 2 RCC를 압착하는 단계(S130), 코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계(S140) 및 비아홀 형성단계(S150)를 포함할 수 있다.

[0062] 제 1 RCC(RESIN COATED COPPER FOIL) 제조단계(S110) 및 제 2 RCC 제조단계(S120)는 구리박막층(COPPER FOIL)에 0~80um 두께의 절연수지를 도포(casting)하는 단계이다. 이때, 절연수지는 자성분말을 함유하여 자기장의 자로를 효율적으로 형성할 수 있다.

- [0063] 이때, 절연수지는 절연성능이 우수한 에폭시(epoxy) 또는 레진(resin)일 수 있는데 반드시 이에 한하는 것은 아니다. 또한 자성분말은 페라이트계 조성물을 사용할 수 있으며 Fe, Fe-Si, Fe-Al-Si, Fe-Ni, Fe-Co 등 일 수 있다. 다만, 반드시 이에 한하는 것은 아니며 자성을 띠는 절연 물질이면 그 어떠한 것도 가능하다.
- [0064] 상기 제 1 RCC 와 상기 제 2 RCC를 압착하는 단계(S130)는, 양면기판인 코일기판을 제조하기 위하여 상기 제 1 RCC 및 상기 제 2 RCC를 압착하는 단계이다.
- [0065] 이때, 도 7에 도시된 바와 같이 제 1 RCC 및 제 2 RCC를 Roll Press Laminator에 공급하여 롤압착 방식을 통하여 합지한 후, 경화함으로써 제 1 RCC와 제 2 RCC를 압착할 수 있다.
- [0066] 코일을 패터닝하는 코일패턴 형성단계(S140) 및 비아홀 형성단계(S150)는, 상기 경화된 코일기판의 상하면에 코일패턴을 형성하고, 상면 및 하면에 형성된 코일패턴이 전기적으로 연결되어 전체적으로 병렬회로를 구성하거나, 직렬회로를 형성할 수 있도록 양단 또는 중심의 한단을 연결하기 위한 도전성 비아홀을 형성하는 단계이다. 본 실시예에 따른 코일패턴은 사각형상이거나 원형, 다각형 등 다양한 형태의 소용돌이 형태로 패터닝 할 수 있다.
- [0067] 즉, 본 발명에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법은, 절연층이 실리카 재질의 비자성체 필러 대신에, 자성을 가지는 자성분말을 포함하도록 한 코일기판을 준비하는 단계(S100)를 포함함으로써, 코일패턴이 형성한 자기장의 자로를 효율적으로 형성하여 무선 전력의 전송 효율을 향상시킬 수 있는 무선 전력 전송용 코일형 유닛을 제조할 수 있다.
- [0068] 소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계(S200)는, 복수의 자성시트를 적층하는 단계 및 상기 자성시트를 가압 및 가열하여 소성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 자성시트는 페라이트 시트, 메탈 시트, 메탈과 페라이트를 복합적으로 적용한 하이브리드 타입의 시트 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [0070] 이때, 자로 형성의 효율성 및 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 박막화를 고려하여 5~15um의 두께를 가지는 자성시트를 4~20층 적층함으로써 60~100um로 형성하는 것이 바람직할 수 있으나, 이에 한하는 것은 아니다.
- [0071] 상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태의 제 1 자성층을 적층하는 단계(S300)는 상기 제 1 자성층은 상기 제 2 자성층 상에 자성분말이 함유된 절연수지를 도포하는 단계; 및 상기 제 1 자성층을 상온에서 건조하거나 또는 가열하여 반경화 상태로 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0072] 먼저, 에폭시 등의 수지에 자성분말 또는 금속분말을 함유한 혼합수지를 제조한 후, 박막 형상으로 도포한다. 이때, 제 1 자성층의 두께를 고려하여 20~30um로 도포하는 것이 바람직하다. 다음, 제 1 자성층을 상온에서 건조하거나, 가열하여 반경화상태로 형성할 수 있는데, 예를 들어 100℃~120℃에서 1분~3분간 건조시켜 반경화상태의 자성시트를 제조할 수 있다. 다만 사용하는 절연수지의 종류, 함유된 자성분말 또는 금속분말의 중량 및 도포된 두께에 따라서 온열 건조되는 온도나 시간은 조정될 수 있다.
- [0073] 상기 제 1 자성층 상에 상기 코일기판을 적층하는 단계(S400) 및 상기 제 1 자성층과 제 2 자성층을 소성하여 경화시키는 단계(S500)는, 자성층의 일면에 코일기판이 부착될 수 있도록 적층하는 단계이다.
- [0074] 반경화 상태의 제 1 자성층은 완전 경화, 즉 소성 공정을 거치기 전의 B-스테이지 상태로 유지됨으로써, 접합성이 유지될 수 있고, 상온 또는 가열 공정에 의하여 피착체의 일시적인 고정 가능한 정도의 접착력이 발휘될 수 있다.
- [0075] 즉, 제 1 자성층은 반경화 상태에서 상부에 적층되는 코일기판을 임시로 고정하고, 소성공정을 통하여 제 2 자성층과 일체로 경화됨에 의해서 코일기판과 제 2 자성층을 접합하는 역할을 할 수 있다. 이때, 최고온도는 230℃이고 최고 압력은 2MPa일 수 있다.
- [0076] 즉, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법은 접합테이프 또는 접합필름을 부착하거나 접합제를 도포하지 않고도, 소결 적층체로 구성된 제 2 자성층을 준비하는 단계(S200), 상기 제 2 자성층 상에 반경화 상태인 제 1 자성층을 적층하는 단계(S300), 상기 제 1 자성층 상에 상기 코일기판을 적층하는 단계(S400)

및 상기 제 1 자성층과 제 2 자성층을 소성하여 경화시키는 단계(S500)를 포함함으로써 자성층의 일면에 코일기판이 부착되도록 할 수 있다.

[0077] 일반적으로, 접합필름은 이물에 의한 오염을 방지하기 위해 접합필름의 양면에 보호필름이 형성되어 있다. 따라서 접합필름의 부착시 보호필름을 제거하는 공정이 부가적으로 필요하며, 접합필름을 사용하는 종래 기술에 비해 본 실시예는 접합필름의 부착과 보호필름의 제거 공정을 생략할 수 있기 때문에 공정수를 줄일 수 있다.

[0078] 또한 내열성능이 좋지 않은 접합필름 및 접합테이프 없이 자성층과 코일기판을 부착할 수 있으므로 코일패턴에서 발생하는 열에도 내구성이 높은 무선 전력 전송용 코일형 유닛을 제작할 수 있다.

[0079] 아울러, 본 실시예에 따른 무선 전력 전송용 코일형 유닛의 제조방법은, 20~30um의 두께를 갖는 접합필름 및 접합테이프가 없는 무선 전력 전송용 코일형 유닛을 제조할 수 있으므로, 전체적으로 박막화가 가능한 무선 전력 전송용 코일형 유닛을 제공할 수 있다.

[0080]

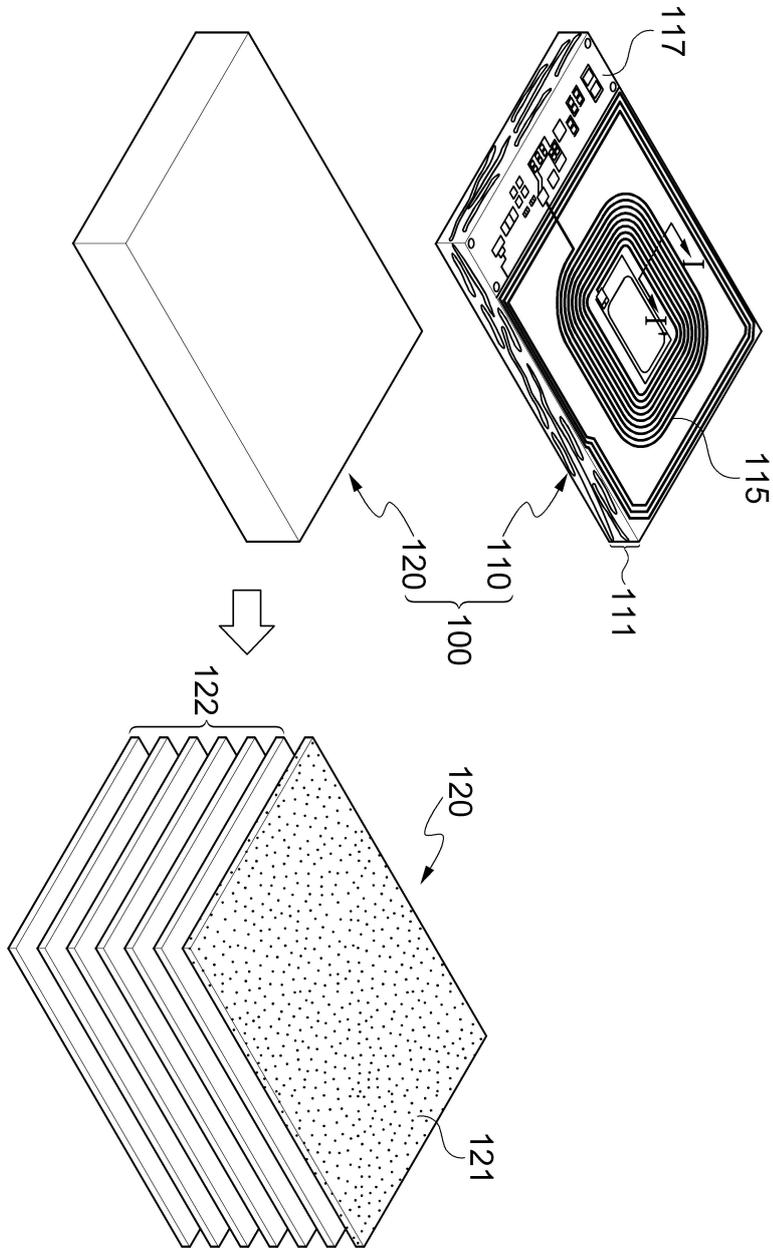
[0081] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내고 설명하는 것에 불과하며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉, 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위 내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 기술한 실시 예들은 본 발명을 실시하는데 있어 최선의 상태를 설명하기 위한 것이며, 본 발명과 같은 다른 발명을 이용하는데 당업계에 알려진 다른 상태로의 실시, 그리고 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서, 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

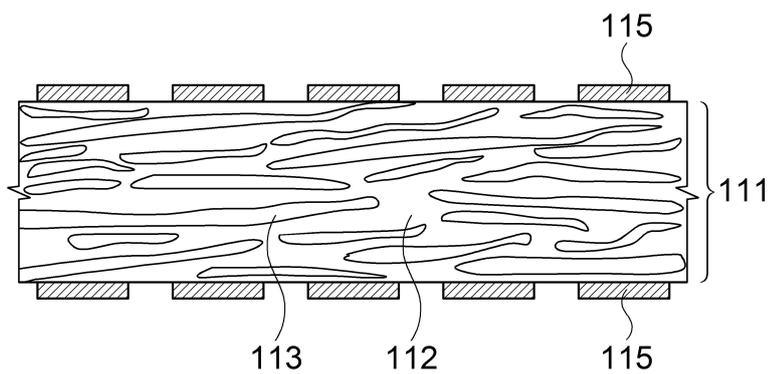
- [0082] 100 : 무선 전력 전송용 코일형 유닛
- 110 : 코일기판
- 111 : 절연층
- 112 : 절연수지
- 113 : 자성분말
- 114 : 구리박막
- 115 : 코일패턴
- 116 : 안테나부
- 117 : 회로부
- 120 : 자성층
- 121 : 제 1 자성층
- 122 : 제 2 자성층

도면

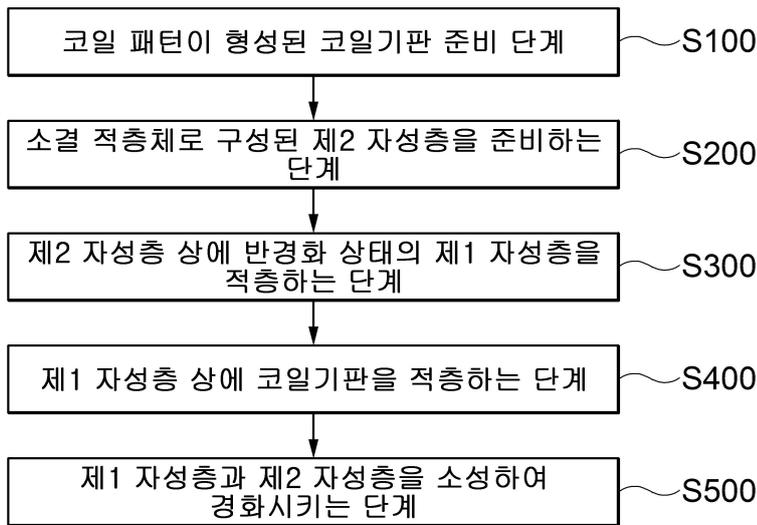
도면1



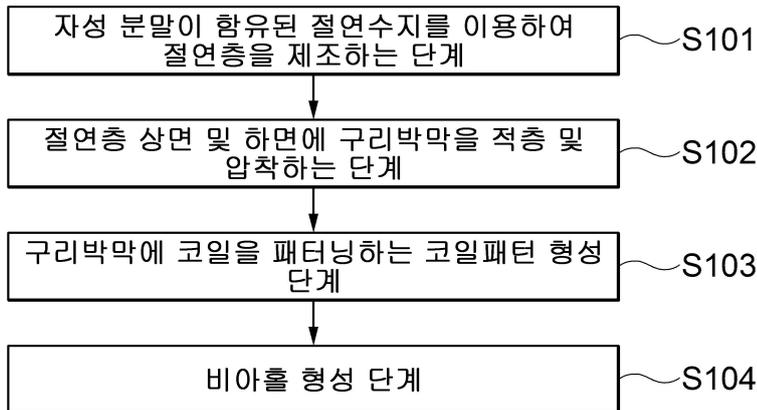
도면2



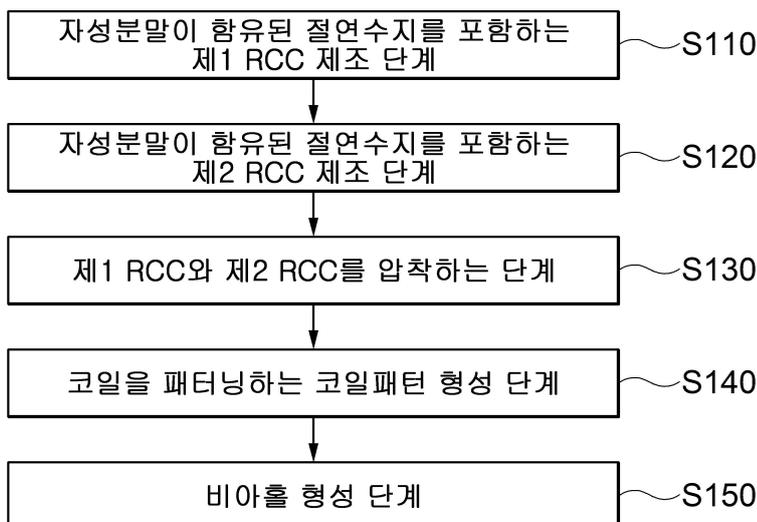
도면3



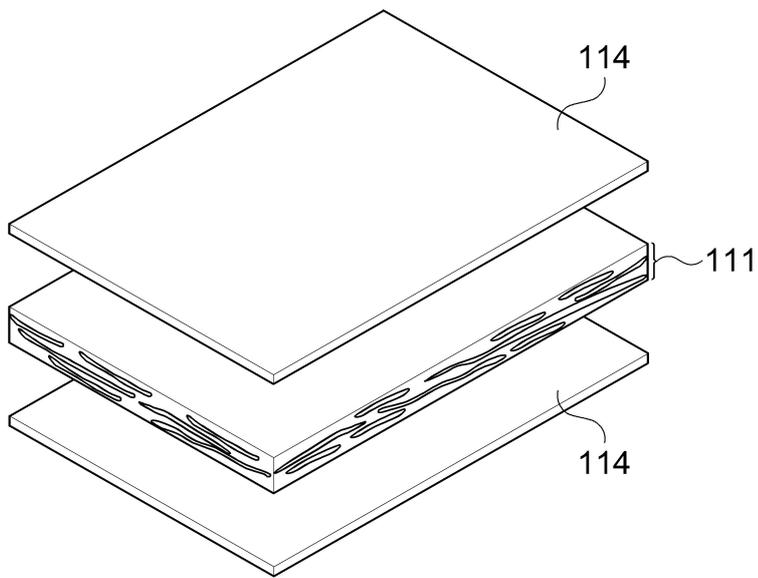
도면4



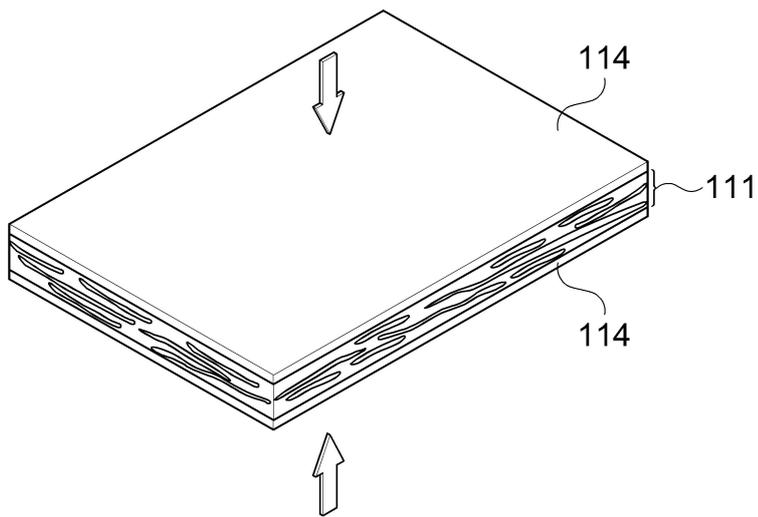
도면5



도면6a

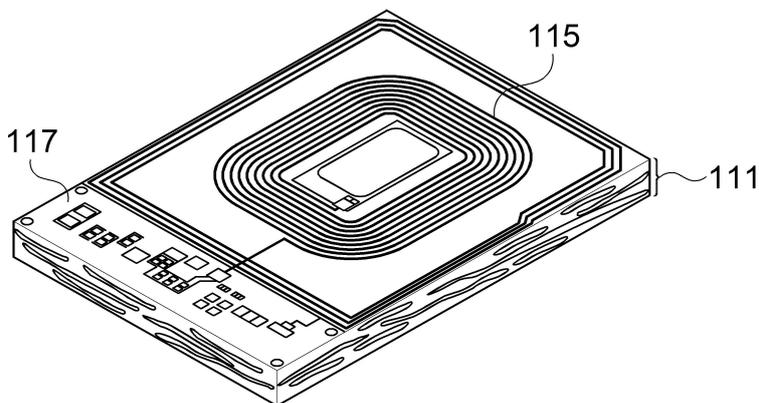


도면6b



도면6c

110



도면7

