

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2019년 4월 11일 (11.04.2019)

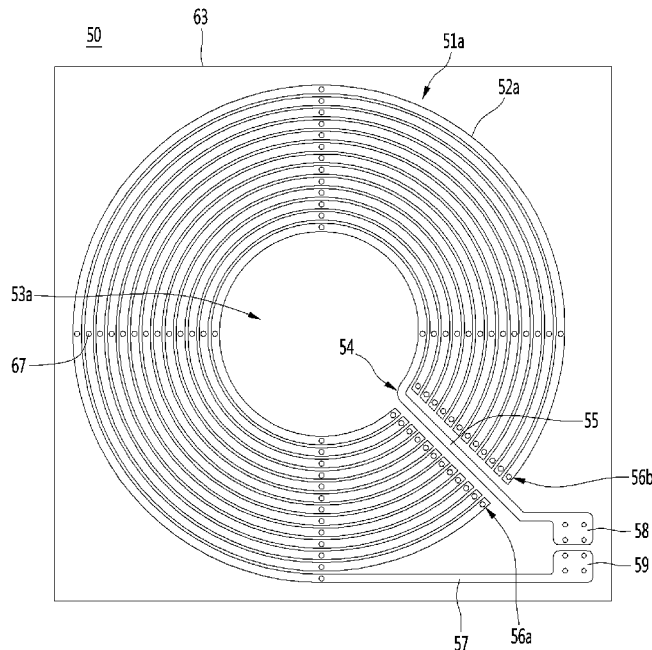


(10) 국제공개번호  
**WO 2019/070090 A1**

- (51) 국제특허분류: *H01F 27/28* (2006.01)      *H01F 41/04* (2006.01)  
*H01F 38/14* (2006.01)      *H01F 1/01* (2006.01)  
*H01F 27/30* (2006.01)      *H02J 50/12* (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/010639
- (22) 국제출원일: 2018년 9월 11일 (11.09.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0128500 2017년 10월 2일 (02.10.2017) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 오세원 (OH, Sae Won); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR). 김영환 (KIM, Young Hwan); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: WIRELESS CHARGING COIL, METHOD OF MANUFACTURING SAME, AND WIRELESS CHARGING DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 무선충전코일, 그 제조방법 및 이를 구비한 무선충전장치



(57) Abstract: A wireless charging coil comprises: a first film having a plurality of via holes; a first coil unit arranged on a first surface of the first film; a second coil unit arranged on a second surface of the first film; connection units arranged in the plurality of via holes so as to connect the first coil unit and the second coil unit; and a first extension line extending from one end of the inner side of the first coil unit and overlapping the second coil unit. The first and the second coil unit may comprise at least one conductive layer. The first and the second coil unit may comprise a first conductive layer, a second conductive layer surrounding the first conductive layer, and a third conductive layer surrounding the second conductive layer.



WO 2019/070090 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 무선충전코일은 다수의 비아홀을 갖는 제1 필름과, 제1 필름의 제1 면 상에 배치되는 제1 코일부와, 제1 필름의 제2 면 상에 배치되는 제2 코일부와, 제1 코일부와 제2 코일부를 전기적으로 연결시키기 위해 다수의 비아홀에 배치되는 연결부와, 제1 코일부의 내측의 일단으로부터 연장되고 제2 코일부와 중첩되는 제1 연장라인을 포함한다. 제1 및 제2 코일부는 적어도 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 코일부는 제1 도전층, 제1 도전층을 둘러싸는 제2 도전층 및 제2 도전층을 둘러싸는 제3 도전층을 포함할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선충전코일, 그 제조방법 및 이를 구비한 무선충전장치

#### 기술분야

- [1] 실시예는 무선충전코일, 그 제조방법 및 이를 구비한 무선충전장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 휴대폰, 노트북과 같은 휴대용 단말은 전력을 저장하는 배터리와 배터리의 충전 및 방전을 위한 회로를 포함한다. 이러한 단말의 배터리가 충전되려면, 외부의 충전기로부터 전력을 공급받아야 한다.
- [3] 일반적으로 배터리에 전력을 충전시키기 위한 충전장치와 배터리 간의 전기적 연결방식의 일 예로, 상용전원을 공급받아 배터리에 대응하는 전압 및 전류로 변환하여 해당 배터리의 단자를 통해 배터리로 전기에너지를 공급하는 단자공급방식을 들 수 있다. 이러한 단자공급방식은 물리적인 케이블(cable) 또는 전선의 사용이 동반된다. 따라서 단자공급방식의 장비들을 많이 취급하는 경우, 많은 케이블들이 상당한 작업 공간을 차지하고 정리가 곤란하며 외관상으로도 좋지 않다. 또한 단자공급방식은 단자들간의 서로 다른 전위차로 인한 순간방전현상, 이물질에 의한 소손 및 화재 발생, 자연방전, 배터리의 수명 및 성능 저하 등의 문제점을 야기할 수 있다.
- [4] 최근 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 무선으로 전력을 전송하는 방식을 이용한 충전시스템(이하 “무선충전시스템”이라 칭함.)과 제어방법들이 제시되고 있다. 또한, 무선충전시스템이 과거에는 일부 휴대용 단말에 기본 장착되지 않고 소비자가 별도 무선충전 수신기 액세서리를 별도로 구매해야 했기에 무선충전시스템에 대한 수요가 낮았으나 무선충전 사용자가 급격히 늘어날 것으로 예상되며 향후 단말 제조사에서도 무선충전 기능을 기본 탑재할 것으로 예상된다.
- [5] 일반적으로 무선충전시스템은 무선전력전송 방식으로 전기에너지를 공급하는 무선전력송신기와 무선전력송신기로부터 공급되는 전기에너지를 수신하여 배터리를 충전하는 무선전력수신기로 구성된다.
- [6] 종래의 무선충전용 코일은 FPCB 타입으로 구성되어 차폐재를 붙히는 형태로 형성되었다.
- [7] 통상적으로, 무선충전의 충전효율을 결정짓는 코일 인자는 인덕턴스(L), 저항(R), Q이다.
- [8] FPCB형태의 코일은 디자인 자유도 및 도금을 하는 형태이므로 L값과 R(저항)의 특성이 좋으며, 또한 인덕턴스와 캐패시턴스 값의 확보가 용이하여 Q값 특성도 좋다.

- [9] 하지만, 종래의 무선충전용 코일은 고가의 재료비 및 가공비로 인하여 제품단가가 높다는 단점을 가지고 있다.
- [10] 이에 따라, 종래의 무선충전용 코일을 대체하기 위한 새로운 코일이 절실히 요구된다.
- [11] 한편, 종래의 무선충전용 코일 중에서 동판을 프레스싱(press)하여 형성되는 타입은 낮은 재료비로 인하여 연구가 많이 되고 있지만, 제품 형태상 별도의 접촉단자를 제작하여 코일에 연결해야 하므로 공정이 복잡해지고 추가 재료비도 높아지는 문제점이 발생한다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [12] 실시예에는 새로운 구조의 무선충전코일을 제공한다.
- [13] 실시예에는 공정이 단순하고 재료비가 절감되는 무선충전코일의 제조방법을 제공한다.
- [14] 실시예에는 상기 무선충전코일을 구비한 무선충전장치를 제공한다.

### 과제 해결 수단

- [15] 실시예에 따른 무선충전코일은, 다수의 비아홀을 갖는 제1 필름; 상기 제1 필름의 제1 면 상에 배치되는 제1 코일부; 상기 제1 필름의 제2 면 상에 배치되는 제2 코일부; 상기 제1 코일부와 상기 제2 코일부를 전기적으로 연결시키기 위해 상기 다수의 비아홀에 배치되는 연결부; 및 상기 제1 코일부의 내측 일단으로부터 연장되고 상기 제2 코일부와 중첩되는 제1 연장라인을 포함한다. 상기 제1 및 제2 코일부는 적어도 하나 이상의 도전층을 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 코일부 각각은 제1 도전층, 상기 제1 도전층을 둘러싸는 제2 도전층 및 상기 제2 도전층을 둘러싸는 제3 도전층을 포함할 수 있다.
- [16] 실시예에 따른 무선충전코일의 제조방법은, 다수의 비아홀을 갖는 제1 필름을 마련하는 단계; 인쇄 공정을 이용하여 상기 제1 필름의 제1 면 및 제2 면 각각에 다수회 권선된 형태로 서로 이격되는 제1 도전층을 형성하는 단계; 제1 도금 공정을 이용하여 상기 제1 도전층을 둘러싸는 제2 도전층을 형성하는 단계; 제2 도금 공정을 이용하여 상기 제2 도전층을 둘러싸는 제3 도전층을 형성하는 단계; 및 상기 비아홀에 연결부를 형성하는 단계를 포함한다. 상기 제1 필름의 상기 제1 면 상에 형성되는 상기 제1 내지 제3 도전층에 의해 제1 코일부가 형성될 수 있다. 상기 제1 필름의 상기 제2 면 상에 형성되는 상기 제1 내지 제3 도전층에 의해 제2 코일부가 형성될 수 있다. 상기 연결부는 상기 제1 내지 제3 도전층 중 하나와 동시에 형성될 수 있다.
- [17] 실시예에 따른 무선충전장치는, 인쇄회로기판; 상기 인쇄회로기판 상에 배치되는 상기 다수의 무선충전코일; 및 상기 인쇄회로기판과 상기 무선충전코일 사이에 배치되는 차폐재를 포함한다.

### 발명의 효과

- [18] 실시예에 따르면, 연장라인과 연장라인에 접속되는 접촉패드가 코일이 제조될 때 동시에 제조됨으로써, 공정시간이 단축되고 공정 재료비가 감소될 수 있다.
- [19] 실시예에 따르면, 도금 공정뿐만 아니라 인쇄 공정이 수행되어 코일부가 형성됨으로써, 도금 공정에 의한 두께의 확장에 대한 한계를 인쇄 공정에 의해 보완되어 원하는 두께를 용이하게 확보할 수 있다.
- [20] 실시예에 따르면, 필름의 상면 및 하면 각각에 제1 및 제2 코일부가 형성되고 필름에 형성된 비아홀을 통해 제1 및 제2 코일부가 전기적으로 연결되도록 하여, 무선충전효율을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [21] 이하에 첨부되는 도면들은 본 실시예에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 다양한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 실시예의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예를 구성될 수 있다.
- [22] 도 1은 실시예에 따른 무선충전시스템을 도시한 블록도이다.
- [23] 도 2는 실시예에 따른 무선전력송신기의 구조를 도시한 블록도이다.
- [24] 도 3은 도 2의 무선전력송신기와 연동되는 무선전력수신기의 구조를 도시한 블록도이다.
- [25] 도 4는 실시예에 따른 무선전력송신기의 분해사시도이다.
- [26] 도 5는 실시예에 따른 무선전력수신기를 도시한다.
- [27] 도 6은 실시예에 따른 무선충전코일을 도시한 평면도이다.
- [28] 도 7은 실시예에 따른 무선충전코일을 도시한 배면도이다.
- [29] 도 8은 도 6에서 H-H'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [30] 도 9는 도 6에서 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [31] 도 10은 실시예에 따른 무선충전코일을 제조하는 공정을 설명하는 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, “A, B 및(와) C 중 적어도 하나(또는

한 개 이상)”로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다. 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우 뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다. 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우 뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 “상(위) 또는 하(아래)”으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[33]

[34]

실시예의 설명에 있어서, 무선전력 충전 시스템상에서 무선전력을 송신하는 장치는 설명의 편의를 위해 무선전력송신기, 무선전력 송신 장치, 송신단, 송신기, 송신 장치, 송신측, 무선전력전송 장치, 무선전력전송이기, 무선충전장치 등을 혼용하여 사용하기로 한다. 또한, 무선전력 송신 장치로부터 무선전력을 수신하는 장치에 대한 표현으로 설명의 편의를 위해 무선전력 수신 장치, 무선전력수신기, 수신 단말기, 수신측, 수신 장치, 수신기 단말 등이 혼용되어 사용될 수 있다.

[35]

실시예에 따른 무선충전장치는 패드 형태, 거치대 형태, AP(Access Point) 형태, 소형 기지국 형태, 스탠드(stand) 형태, 천장 매립 형태, 벽걸이 형태 등으로 구성될 수 있으며, 하나의 송신기는 복수의 무선전력 수신 장치에 전력을 전송할 수도 있다.

[36]

일 예로, 무선전력송신기는 통상적으로 책상이나 탁자 위 등에서 놓여서 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 자동차용으로도 개발되어 차량 내에서 사용될 수 있다. 차량에 설치되는 무선전력송신기는 간편하고 안정적으로 고정 및 거치할 수 있는 거치대 형태로 제공될 수 있다.

[37]

실시예에 따른 단말은 휴대폰(mobile phone), 스마트폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 player, 전동 칫솔, 전자 태그, 조명 장치, 리모콘, 낚시찌 등의 소형 전자 기기 등에 사용될 수 있으나, 이에 국한되지는 아니하며 실시예에 따른 무선전력수신기가 장착되어 배터리 충전이 가능한 모바일 디바이스 기기(이하, "디바이스"라 칭함.)라면 족하고, 단말 또는 디바이스라는 용어는 혼용하여 사용될 수 있다. 다른 일 실시예에 따른 무선전력수신기는 차량, 무인 항공기, 에어 드론 등에도 탑재될 수 있다.

- [38] 실시예에 따른 무선전력수신기는 적어도 하나의 무선전력전송 방식이 구비될 수 있으며, 2개 이상의 무선전력송신기로부터 동시에 무선전력을 수신할 수도 있다. 여기서, 무선전력전송 방식은 전자기유도 방식, 전자기공진 방식, RF 무선전력전송 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, 전자기유도 방식을 지원하는 무선전력수신기는 무선충전 기술 표준 기구인 WPC(Wireless Power Consortium) 및 Air Fuel Alliance(구 PMA, Power Matters Alliance)에서 정의된 전자기유도 방식의 무선충전 기술을 포함할 수 있다. 또한 전자기공진 방식을 지원하는 무선전력수신기는 무선충전 기술 표준 기구인 Air Fuel Alliance(구 A4WP, Alliance for Wireless Power) 표준 기구에서 정의된 공진 방식의 무선충전 기술을 포함할 수 있다.
- [39] 일반적으로, 무선충전시스템을 구성하는 무선전력송신기와 무선전력수신기는 인밴드 통신 또는 BLE(Bluetooth Low Energy) 통신을 통해 제어 신호 또는 정보를 교환할 수 있다. 여기서, 인밴드 통신, BLE 통신은 펄스폭변조(Pulse Width Modulation) 방식, 주파수변조 방식, 위상변조 방식, 진폭변조 방식, 진폭 및 위상변조 방식 등으로 수행될 수 있다. 일 예로, 무선전력수신기는 수신코일을 통해 유도된 전류를 기 설정된 패턴으로 ON/OFF 스위칭하여 궤환 신호(feedback signal)를 생성함으로써 무선전력송신기에 각종 제어 신호 및 정보를 전송할 수 있다. 무선전력수신기에 의해 전송되는 정보는 수신전력세기 정보를 포함하는 다양한 상태 정보를 포함할 수 있다. 이때, 무선전력송신기는 수신전력세기 정보에 기반하여 충전 효율 또는 전력 전송 효율을 산출할 수 있다.
- [40]
- [41] 도 1은 실시예에 따른 무선충전시스템을 도시한 블록도이다.
- [42] 도 1을 참조하면, 실시예에 따른 무선충전시스템은 크게 무선으로 전력을 송출하는 무선전력송신기(10), 송출된 전력을 수신하는 무선전력수신기(20) 및 수신된 전력을 공급 받는 전자기기(30)로 구성될 수 있다.
- [43] 일 예로, 무선전력송신기(10)과 무선전력수신기(20)은 무선전력전송에 사용되는 동작 주파수와 동일한 주파수 대역을 이용하여 정보를 교환하는 인밴드(In-band) 통신을 수행할 수 있다. 다른 일 예로, 무선전력송신기(10)과 무선전력수신기(20)은 무선전력전송에 사용되는 동작 주파수와 상이한 별도의 주파수 대역을 이용하여 정보를 교환하는 대역외(Out-of-band) 통신을 수행할 수도 있다.
- [44] 일 예로, 무선전력송신기(10)과 무선전력수신기(20) 사이에 교환되는 정보는 서로의 상태 정보뿐만 아니라 제어 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 송수신기(10, 20) 사이에 교환되는 상태 정보 및 제어 정보는 후술할 실시예들의 설명을 통해 보다 명확해질 것이다.
- [45] 인밴드 통신 및 대역외 통신은 양방향 통신을 제공할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 다른 실시예에 있어서는 단방향 통신 또는 반이중 방식(half duplex) 통신을 제공할 수도 있다.

- [46] 일 예로, 단방향 통신은 무선전력수신기(20)이 무선전력송신기(10)으로만 정보를 전송하는 것일 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 무선전력송신기(10)이 무선전력수신기(20)으로 정보를 전송하는 것일 수도 있다.
- [47] 반이중 통신 방식은 무선전력수신기(20)과 무선전력송신기(10) 사이의 양방향 통신은 가능하나, 어느 한 시점에 어느 하나의 장치에 의해서만 정보 전송이 가능하도록 설정된 통신을 말한다.
- [48] 실시예에 따른 무선전력수신기(20)은 전자 기기(30)의 각종 상태 정보를 획득할 수도 있다. 일 예로, 전자 기기(30)의 상태 정보는 현재 전력 사용량 정보, 실행중인 응용을 식별하기 위한 정보, CPU 사용량 정보, 배터리 충전 상태 정보, 배터리 출력 전압/전류 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 전자 기기(30)로부터 획득 가능하고, 무선전력 제어에 활용 가능한 정보이면 족하다.
- [49]
- [50] 도 2는 실시예에 따른 무선전력송신기의 구조를 도시한 블록도이다.
- [51] 도 2를 참조하면, 무선전력송신기(200)는 크게, 전력변환부(210), 전력전송부(220), 무선충전 통신부(230), 제어부(240), 센싱부(250), 근거리통신부(270) 및 무선통신코일(280)을 포함하여 구성될 수 있다. 상술한 무선전력송신기(200)의 구성은 반드시 필수적인 구성은 아니어서, 그보다 많거나 적은 구성 요소를 포함하여 구성될 수도 있음을 주의해야 한다.
- [52] 도 2에 도시된 바와 같이, 전력변환부(210)는 전원부(260)로부터 전원이 공급되면, 이를 기 설정된 세기의 전력으로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [53] 이를 위해, 전력변환부(210)는 DC/DC 변환부(211) 및 증폭기(212)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [54] DC/DC 변환부(211)는 전원부(260)로부터 공급된 DC 전력을 제어부(240)의 제어 신호에 따라 특정 세기의 DC 전력으로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [55] 이때, 센싱부(250)는 DC 변환된 전력의 전압/전류 등을 측정하여 제어부(240)에 제공할 수 있다. 일 예로, 제어부(240)는 센싱부(250)에 의해 측정된 전압/전류 값에 기반하여 적응적으로 전원부(250)로부터의 전원 공급을 차단하거나, 증폭기(212)에 전력이 공급되는 것을 차단할 수 있다. 또한, 센싱부(250)는 과열 발생 여부 판단을 위해 무선전력송신기(200)의 내부 온도를 측정하고, 측정 결과를 제어부(240)에 제공할 수도 있다. 보다 구체적으로, 센싱부(250)는 하나 이상의 온도 센서를 구비할 수 있다. 하나 이상의 온도 센서는 전력전송부(220)의 송신코일의 온도를 측정할 수 있다. 일 예로, 제어부(240)는 센싱부(250)에 의해 측정된 온도 값에 기반하여 적응적으로 전원부(250)로부터의 전원 공급을 차단하거나, 증폭기(212)에 전력이 공급되는 것을 차단할 수 있다. 이를 위해, 전력변환부(210)의 일측에는 전원부(250)로부터 공급되는 전원을 차단하거나, 증폭기(212)에 공급되는 전력을 차단하기 위한 전력 차단 회로가 가 더 구비될

수도 있다. 다른 예로, 제어부(240)는 센싱부(250)에 의해 측정된 온도 값에  
기반하여 전력전송부(220)에 제공되는 전력의 세기를 조절할 수 있다. 이에,  
실시예에 따른 무선전력송신기(200)는 과열로 인해 내부 회로가 손상되는 것을  
방지할 수 있다.

- [56] 증폭기(212)는 DC/DC 변환된 전력의 세기를 제어부(240)의 제어 신호에 따라  
조정할 수 있다. 일 예로, 제어부(240)는 무선충전 통신부(230)를 통해  
무선전력수신기(도 3의 300)의 전력 수신 상태 정보 또는(및) 전력 제어 신호를  
수신할 수 있으며, 수신된 전력 수신 상태 정보 또는(및) 전력 제어 신호에  
기반하여 증폭기(212)의 증폭률을 동적으로 조정할 수 있다. 일 예로, 전력 수신  
상태 정보는 정류기 출력 전압의 세기 정보, 수신코일에 인가되는 전류의 세기  
정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 전력 제어 신호는 전력  
증가를 요청하기 위한 신호, 전력 감소를 요청하기 위한 신호 등을 포함할 수  
있다.
- [57] 전력전송부(220)는 증폭기(212)의 출력 전력이 송신코일에 전달되는 것을  
제어하기 위한 다중화기(221)(또는 멀티플렉서), 무선충전코일모듈(222)을  
포함하여 구성될 수 있다. 무선충전코일모듈(222)은 제1 내지 제n 송신코일-을  
포함하여 구성될 수 있다 또한, 전력전송부(220)는 전력 전송을 위한 특정 동작  
주파수를 생성하기 위한 반송파 생성기(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [58] 반송파 생성기는 다중화기(221)를 통해 전달 받은 증폭기(212)의 출력 DC  
전력을 특정 주파수를 갖는 AC 전력으로 변환하기 위한 특정 주파수를 생성할  
수 있다. 이상의 설명에서는 반송파 생성기에 의해 생성된 교류 신호가  
다중화기(221)의 출력단에 믹싱되어 교류 전력이 생성되는 것으로 설명되고  
있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 다른 일 예는 증폭기(212) 이전단 또는  
이후단에 믹싱될 수도 있음을 주의해야 한다.
- [59] 실시예에 따른 제어부(240)는 복수의 무선전력수신기가 연결된 경우, 송신코일  
별 시분할 다중화를 통해 전력을 전송할 수도 있다. 예를 들어,  
무선전력송신기(200)에 3개의 무선전력수신기-즉, 제1 내지 3  
무선전력수신기-가 각각 3개의 서로 다른 송신코일-즉, 제1 내지 3 송신코일-을  
통해 식별된 경우, 제어부(240)는 다중화기(221)를 제어하여, 특정 타임 슬롯에  
특정 송신코일을 통해 전력이 송출될 수 있도록 제어할 수 있다. 이때, 송신코일  
별 할당된 타임 슬롯의 길이에 따라 해당 무선전력수신기로 전송되는 전력의  
양이 제어될 수 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하며, 다른 일 예는 송신코일  
별 할당된 타임 슬롯 동안의 증폭기(212) 증폭률을 제어하여 무선전력수신기 별  
송출 전력을 제어할 수도 있다.
- [60] 제어부(240)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 제1 내지 제n 송신코일(222)을  
통해 감지 신호가 순차적으로 송출될 수 있도록 다중화기(221)를 제어할 수 있다.  
이때, 제어부(240)는 감지 신호가 전송될 시점을 타이머(255)를 이용하여 식별할  
수 있으며, 감지 신호 전송 시점이 도래하면, 다중화기(221)를 제어하여 해당

송신코일을 통해 감지 신호가 송출될 수 있도록 제어할 수 있다. 일 예로, 타이머(255)는 펄 전송 단계 동안 기 설정된 주기로 특정 이벤트 신호를 제어부(240)에 송출할 수 있으며, 제어부(240)는 해당 이벤트 신호가 감지되면, 다중화기(221)를 제어하여 해당 송신코일을 통해 디지털 펄이 송출될 수 있도록 제어할 수 있다.

- [61] 또한, 제어부(240)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 복조부(232)로부터 어느 송신코일을 통해 신호 세기 지시자(Signal Strength Indicator)가 수신되었는지를 식별하기 위한 송신코일 식별자 및 해당 송신코일을 통해 수신된 신호 세기 지시자를 수신할 수 있다. 연이어, 제2차 감지 신호 송출 절차에서 제어부(240)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 신호 세기 지시자가 수신된 송신코일(들)을 통해서만 감지 신호가 송출될 수 있도록 다중화기(221)를 제어할 수도 있다. 다른 일 예로, 제어부(240)는 제1차 감지 신호 송출 절차 동안 신호 세기 지시자가 수신된 송신코일이 복수개인 경우, 가장 큰 값을 갖는 신호 세기 지시자가 수신된 송신코일을 제2차 감지 신호 송출 절차에서 감지 신호를 가장 먼저 송출할 송신코일로 결정하고, 결정 결과에 따라 다중화기(221)를 제어할 수도 있다.
- [62] 변조부(231)는 제어부(240)에 의해 생성된 제어 신호를 변조하여 다중화기(221)에 전달할 수 있다. 여기서, 제어 신호를 변조하기 위한 변조 방식은 FSK(Frequency Shift Keying) 변조 방식, 맨체스터 코딩(Manchester Coding) 변조 방식, PSK(Phase Shift Keying) 변조 방식, 펄스폭변조(Pulse Width Modulation) 방식, 차등 2단계(Differential bi-phase) 변조 방식 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [63] 복조부(232)는 송신코일을 통해 수신되는 신호가 감지되면, 감지된 신호를 복조하여 제어부(240)에 전송할 수 있다. 여기서, 복조된 신호에는 신호 세기 지시자, 무선전력전송 중 전력 제어를 위한 오류 정정(EC: Error Correction) 지시자, 충전 완료(EOC: End Of Charge) 지시자, 과전압/과전류/과열 지시자 등이 포함될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 무선전력수신기의 상태를 식별하기 위한 각종 상태 정보가 포함될 수 있다.
- [64] 또한, 복조부(232)는 복조된 신호가 어느 송신코일로부터 수신된 신호인지를 식별할 수 있으며, 식별된 송신코일에 상응하는 송신코일 식별자를 제어부(240)에 제공할 수도 있다.
- [65] 일 예로, 무선전력송신기(200)는 무선전력전송에 사용되는 동일한 주파수를 이용하여 무선전력수신기와 통신을 수행하는 인밴드(In-Band) 통신을 통해 신호 세기 지시자를 획득할 수 있다.
- [66] 또한, 무선전력송신기(200)는 송신코일(222)을 이용하여 무선전력을 송출할 수 있을 뿐만 아니라 송신코일(222)을 통해 무선전력수신기와 각종 정보를 교환할 수도 있다. 다른 일 예로, 무선전력송신기(200)는 송신코일(222)-즉, 제1 내지 제n 송신코일)에 각각 대응되는 별도의 코일을 추가로 구비하고, 구비된 별도의

코일을 이용하여 무선전력수신기와 인밴드 통신을 수행할 수도 있음을 주의해야 한다.

- [67] 또한, 무선전력송신기(200)는 근거리통신부(270)를 포함할 수 있다. 근거리통신부(270)는 무선전력 신호 전송에 사용되는 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 통해 근거리 양방향 통신을 수행할 수 있다. 일 예로, 근거리 양방향 통신은 NFC(Near Field Communication) 방식일 수 있다. NFC는 전파 식별(Radio Frequency IDentification; RFID) 기술 중의 하나로 13.56MHz의 주파수를 이용하여 10cm 이내의 가까운 거리에서 다양한 무선 데이터를 주고받는 무선통신 기술이다.
- [68] 또한, 무선전력송신기(200)는 무선전력수신기와 근거리 양방향 통신할 경우 이용하는 신호를 송수신하는 무선통신코일(280)을 포함할 수 있다.
- [69]
- [70] 도 3은 도 2의 무선전력송신기와 연동되는 무선전력수신기의 구조를 도시한 블록도이다.
- [71] 도 3을 참조하면, 무선전력수신기(300)는 무선충전코일모듈(310), 정류기(320), 직류/직류 변환기(DC/DC Converter, 330), 부하(340), 센싱부(350), 무선충전 통신부(360), 주제어부(370), 근거리통신부(380), 무선통신코일(390)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 무선충전 통신부(360)는 복조부(361) 및 변조부(362) 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다.
- [72] 또한, 무선전력수신기(300)는 근거리통신부(380)를 포함할 수 있다. 근거리통신부(380)는 무선전력 신호 전송에 사용되는 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 통해 근거리 양방향 통신을 수행할 수 있다. 일 예로, 근거리 양방향 통신은 NFC(Near Field Communication) 방식일 수 있다. NFC는 전파 식별(Radio Frequency IDentification; RFID) 기술 중의 하나로 13.56MHz의 주파수를 이용하여 10cm 이내의 가까운 거리에서 다양한 무선 데이터를 주고받는 무선통신 기술이다.
- [73] 또한, 무선전력수신기(300)는 무선전력송신기(200)와 근거리 양방향 통신할 경우 이용하는 신호를 송수신하는 무선통신코일(390)을 포함할 수 있다.
- [74] 무선충전코일모듈(310)을 통해 수신되는 AC 전력은 정류부(320)에 전달할 수 있다. 정류기(320)는 AC 전력을 DC 전력으로 변환하여 직류/직류 변환기(330)에 전송할 수 있다. 직류/직류 변환기(330)는 정류기 출력 DC 전력의 세기를 부하(340)에 의해 요구되는 특정 세기로 변환한 후 부하(340)에 전달할 수 있다. 또한 무선충전코일모듈(310)은 복수의 수신코일(미도시)-즉, 제1 내지 제n 수신코일-을 포함하여 구성될 수 있다. 일 실시예에 따른 각각의 수신코일(미도시)에 전달되는 AC 전력의 주파수가 서로 상이할 수도 있고, 다른 일 실시예는 LC 공진 특성을 수신코일마다 상이하게 조절하는 기능이 구비된 주파수 제어기를 이용하여 각각의 수신코일 별 공진주파수를 상이하게 설정할 수도 있다.

[75] 센싱부(350)는 정류기(320) 출력 DC 전력의 세기를 측정하고, 이를 주제어부(370)에 제공할 수 있다. 또한, 센싱부(350)는 무선전력 수신에 따라 수신코일(310)에 인가되는 전류의 세기를 측정하고, 측정 결과를 주제어부(370)에 전송할 수도 있다. 일 예로, 주제어부(370)는 측정된 정류기 출력 DC 전력의 세기가 기 설정된 기준치와 비교하여 과전압 발생 여부를 판단할 수 있다. 판단 결과, 과전압이 발생된 경우, 과전압이 발생되었음을 알리는 패킷을 생성하여 변조부(362)에 전송할 수 있다. 여기서, 변조부(362)에 의해 변조된 신호는 수신코일(310) 또는 별도의 코일(미도시)을 통해 무선전력송신기(200)에 전송될 수 있다. 또한, 주제어부(370)는 정류기 출력 DC 전력의 세기가 기준치 이상인 경우, 감지 신호가 수신된 것으로 판단할 수 있으며, 감지 신호 수신 시, 해당 감지 신호에 대응되는 신호 세기 지시자가 변조부(362)를 통해 무선전력송신기(200)에 전송될 수 있도록 제어할 수 있다. 다른 일 예로, 복조부(361)는 수신코일(310)과 정류기(320) 사이의 AC 전력 신호 또는 정류기(320) 출력 DC 전력 신호를 복조하여 감지 신호의 수신 여부를 식별한 후 식별 결과를 주제어부(370)에 제공할 수 있다. 이때, 주제어부(370)는 감지 신호에 대응되는 신호 세기 지시자가 변조부(362)를 통해 전송될 수 있도록 제어할 수 있다. 또한, 센싱부(350)는 무선전력수신기(300)의 내부 온도를 측정하고, 측정된 온도 값을 주제어부(370)에 제공할 수도 있다. 보다 구체적으로, 센싱부(350)는 하나 이상의 온도 센서를 구비할 수 있다. 하나 이상의 온도 센서는 충전 코일 모듈(310)의 수신코일의 온도를 측정할 수 있다. 일 예로, 주제어부(370)는 측정된 내부 온도가 기준치와 비교하여 과열 발생 여부를 판단할 수 있다. 판단 결과, 과열이 발생된 경우, 과열이 발생되었음을 알리는 패킷을 생성하여 변조부(362)에 전송할 수 있다. 여기서, 변조부(362)에 의해 변조된 신호는 수신코일(310) 또는 별도의 코일(미도시)을 통해 무선전력송신기(200)에 전송될 수 있다.

[76]

[77] 도 4는 실시예에 따른 무선전력송신기의 분해사시도이다.

[78] 실시예에 따른 무선전력송신기는 도 1에 도시된 무선전력송신기(10)이나 도 2에 도시된 무선전력송신기(200) 일 수 있다.

[79] 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 무선충전장치는 제1 브라켓(400), 제1 기관(500), 제2 브라켓(600), 차폐재(605), 무선충전코일(610) 및 제2 기관(700)을 포함하여 구성될 수 있다. 상술한 무선충전장치의 구성은 반드시 필수적인 구성은 아니어서, 그보다 많거나 적은 구성 요소를 포함하여 구성될 수도 있음을 주의해야 한다.

[80] 제1 및 제2 기관(500, 700)은 인쇄회로기판(PCB) 또는 플렉서블 인쇄회로기판(FPCB)일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[81] 제1 브라켓(400)은 제2 브라켓(600)과 체결될 수 있다. 즉, 나사와 같은 볼트류를 이용하여 제1 브라켓(400)과 제2 브라켓(600)이 체결될 수 있다.

- [82] 제1 기관(500)은 제1 브라켓(400) 상에 위치될 수 있다. 제1 기관(500)은 제1 브라켓(400) 및/또는 제2 브라켓(600)에 체결될 수 있다. 예컨대, 나사가 제1 브라켓(400)과 제1 기관(500)을 관통하여 제2 브라켓(600)에 체결될 수 있다.
- [83] 제1 기관(500)의 하면에는 무선충전코일(610)을 구동하거나 제어하기 위한 각종 회로부가 실장될 수 있다. 예컨대, 회로부로는 도 2에 도시된 다중화기(221), 무선충전통신부(230), 타이머(255), 센싱부(250), 제어부(240)가 있고, 도 3에 도시된 무선충전통신부(360), 주제어부(370), 센싱부(350)가 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [84] 제1 기관(500)은 리지드(rigid)한 사각 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 따라서, 제1 기관(500)은 상면에 배치되는 차폐재(605), 무선충전코일(610) 등을 지지할 수 있다. 또한, 제1 기관(500)의 면적은 무선충전코일(610)의 면적, 차폐재(605)의 면적 보다 클 수 있다. 제1 기관(500)의 일측에는 단자부(660)를 포함할 수 있다. 단자부를 이용하여 제1 기관(500)의 회로부는 무선충전코일(610) 및 제2 기관(700)의 회로부에 전기적으로 접속될 수 있다. 단자부는 다수의 핀이나 패드로 이루어질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [85] 차폐재(605)가 제1 기관(500)의 상면 상에 배치될 수 있다.
- [86] 구체적으로, 차폐재(605)가 제1 기관(500)의 상면에 제2 기관(700)의 개구부(601) 내에 배치될 수 있다. 다른 예로, 차폐재(605)가 제2 기관(700)의 하부 그리고 제1 기관(500)의 상부에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 차폐재(605)의 면적은 제2 기관(700)의 개구부(601)의 면적보다 클 수 있다. 따라서, 차폐재(605)의 에지 영역은 제2 기관(700)의 프레임(603)과 중첩될 수 있다. 또 다른 예로, 차폐재(605)가 제2 기관(700)의 상부에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 차폐재(605)의 면적은 제2 기관(700)의 개구부(601)의 면적보다 클 수 있다. 따라서, 차폐재(605)의 에지 영역은 제2 기관(700)의 프레임(603)과 중첩될 수 있다.
- [87] 무선충전코일(610)의 자기장을 충분히 차폐하기 위해 차폐재(605)의 면적은 무선충전코일(610)의 면적보다 클 수 있다.
- [88] 차폐재(605) 상에 무선충전코일(610)이 배치될 수 있다. 무선충전코일(610)은 하나 이상의 무선충전코일(620 내지 640)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 무선충전코일(620 내지 640)은 무선전력송신기의 하나 이상의 송신코일이거나 무선전력수신기의 하나 이상의 수신코일일 수 있다. 또한, 무선충전코일(610)이 복수일 경우, 각각의 무선충전코일(620 내지 640)은 동일한 턴 수로 감겨있을 수 있다. 하지만, 이에 제한되는 것은 아니고 서로 다른 턴 수로 감겨 있을 수 있다. 또한, 복수의 무선충전코일(620 내지 640)은 동일한 인덕턴스를 구비할 수 있다. 하지만, 이에 제한되는 것은 아니고 서로 다른 인덕턴스를 구비할 수 있다. 또한, 복수의 무선충전코일(620 내지 640)은 하나 이상의 층으로 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 복수의 무선충전코일(620 내지 640)은 제1 내지 제3

무선충전코일(620 내지 640)을 포함할 수 있다. 제2 무선충전코일(630)과 제3 무선충전코일(640)은 동일한 층 즉, 제1 층에 서로 나란하게 배치될 수 있다. 이러한 경우, 제1 무선충전코일(620)은 제1 층과 상이한 제2 층에 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 무선충전코일(620)의 일부 영역은 제2 무선충전코일(630)의 일부 영역과 중첩되고 다른 영역은 제3 무선충전코일(640)의 일부 영역과 중첩되도록 배치될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [89] 이와 같이, 복수의 무선충전코일(620 내지 640)을 서로 다른 층에 배치하여 무선전력을 효율적으로 전달할 수 있도록 충전영역을 확장시킬 수 있다. 특히, 제1 무선충전코일(620)은 기관(400)과 동일한 층에 배치될 수 있다.
- [90] 무선충전코일(610)은 외면에 절연 물질로 코팅되거나 절연층으로 피복될 수 있다.
- [91] 차폐재(605)의 면적은 제1 내지 제3 무선충전코일(620 내지 640)의 배치 점유 면적보다 클 수 있다. 배치 점유 면적이라 함은 제1 내지 제3 무선충전코일(620 내지 640)이 차지하고 있는 총 면적일 수 있다. 따라서, 제1 내지 제3 무선충전코일(620 내지 640)에 의해 발생된 전자기장이 차폐재(605)에 의해 차폐되어 제1 기관(500)에 실장된 회로부나 외부에 영향을 주지 않을 수 있다.
- [92] 차폐재(605)는 무선충전코일(610)의 하면에 배치될 수 있다. 차폐재(605)의 상면은 무선충전코일(610)의 하면, 구체적으로 제2 및 제3 무선충전코일(630, 640)의 하면에 접할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [93] 예컨대, 차폐재(605)의 상면과 제2 및 제3 무선충전코일(630, 640)의 하면 사이에는 접촉제 또는 접촉부재(미도시)가 배치되어 차폐재(605)에 제2 및 제3 무선충전코일(630, 640)이 고정될 수 있다. 차폐재(605)는 상부에 배치된 무선충전코일(610)에서 발생된 무선전력을 충전 방향으로 가이드 할 수 있고, 제1 기관(500)의 하부에 실장되는 각종 회로부를 전자기장으로부터 보호할 수 있다.
- [94] 무선충전코일(610) 또는 제2 브라켓(600) 상에는 제2 기관(700)이 배치될 수 있다. 제2 기관(700)은 나사와 같은 볼트류를 이용하여 제2 브라켓(600)에 체결될 수 있다.
- [95] 예컨대, 무선충전코일(610)이 제1 층에 배치되는 제2 및 제3 무선충전코일(630, 640)과 제1 층 위의 제2 층에 제1 무선충전코일(620)이 배치되는 경우, 제1 층과 제2 층의 전체 두께가 제2 브라켓(600)의 두께보다 클 수 있다. 이를 위해, 제2 브라켓(600)의 양단의 일부 영역은 상부로 돌출된 제1 및 제2 돌출부(602, 604)를 가질 수 있다. 따라서, 제2 기관(700)은 제2 브라켓(600)의 양단에 돌출된 제1 및 제2 돌출부에 체결됨으로써, 적어도 제1 무선충전코일(620)의 상면이 제2 기관(700)의 하면과 접촉되지 않게 되어, 제2 기관(700)의 하면과의 접촉으로 인한 제1 무선충전코일(620)의 파손을 방지할 수 있다.
- [96] 제2 기관(700)의 상면에는 예컨대, 도 2 또는 도 3에 도시된 근거리통신부(270, 380)와 같은 회로부가 실장될 수 있다. 또한, 제2 기관(700)의 상면에는

무선통신코일(280, 390)이 패턴으로 배치될 수 있다. 무선통신코일(280, 390)은 적어도 1회 이상의 턴수를 가질 수 있다. 도시되지 않았지만, 무선통신코일(280, 390)의 양단은 비아홀을 통해 근거리통신부(270, 380)와 같은 회로부와 전기적으로 접속될 수 있다. 또한, 제2 기판(700)의 회로부는 예컨대, 케이블이나 버스라인을 이용하여 제1 기판(500)에 실장된 제어부(도 2의 240)나 주제어부(도 3의 370)에 전기적으로 접속될 수 있다.

[97]

[98] 한편, 이상에서는 무선충전코일(50)이 무선전력송신기(도 1의 10, 도 2의 200)에 장착되는 송신코일로 설명되었다.

[99] 하지만, 실시예의 무선충전코일(50)은 무선전력수신기(도 1의 20, 도 3의 300)에 장착되는 수신코일로 채택될 수도 있다.

[100] 도 5는 실시예에 따른 무선전력수신기를 도시한다.

[101] 실시예에 따른 무선전력수신기는 도 1에 도시된 무선전력수신기이거나 도 3에 도시된 무선전력수신기(300)일 수 있다. 도 5에 도시된 무선전력수신기는 멀티 모드 안테나 모듈로 지칭될 수 있다.

[102] 도 5를 참조하면, 실시예에 따른 무선전력수신기(300)은 인쇄 회로 기판(360), 제1 안테나(310), 제2 안테나(320), 제3 안테나(330), 제1 연결 단자(340) 및 제2 연결 단자(350)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, (310)는 실시예의 무선충전코일일 수 있다.

[103] 상세하게, 실시예에 따른 무선전력수신기(300)은 인쇄 회로 기판(360), 무선충전을 위해 인쇄 회로 기판(360)의 중앙 영역에 패턴 인쇄되어 배치되는 제1 안테나(310), 제1 근거리 무선 통신을 위해 제1 안테나(310)의 외곽에 패턴 인쇄되어 배치되는 제2 안테나(320), 제2 근거리 무선 통신을 위해 제2 안테나(320)와 중첩되지 않도록 제2 안테나(320)의 외곽에 패턴 인쇄되어 배치되는 제3 안테나(330), 제1 안테나(310)에 상응하는 제1 연결 패턴의 양단을 연결하기 위한 제1 연결 단자(340) 및 제2 안테나(320) 및 상기 제3 안테나(330)에 각각 상응하는 제2 내지 제3 연결 패턴의 양단을 연결하기 위한 제2 연결 단자(350)를 포함하여 구성될 수 있다.

[104] 여기서, 제1 연결 단자(340)와 제2 연결 단자(350)가 인쇄 회로 기판(360)에 물리적으로 분리 배치될 수 있다. 일 예로, 제1 연결 패턴이 제2 안테나(320) 및 제3 안테나(330)에 중첩되지 않도록 제1 연결 단자(340)와 제2 연결 단자(350)가 인쇄 회로 기판(360)상에서 물리적으로 분리 배치될 수 있다.

[105] 각 안테나의 연결 패턴은 해당 안테나의 양단에서 연장되는 리드선으로 형성되거나 해당 안테나의 특정 위치에서 분기되어 형성될 수 있다. 여기서, 각 안테나의 연결 패턴 및 연결 단자가 배치되는 위치는 연결 패턴의 길이가 최소화되도록 배치될 수 있다.

[106] 일 예로, 상기 제1 근거리 무선 통신은 마그네틱 보안 전송(MST: Magnetic Secure Transmission)이고, 상기 제2 근거리 무선 통신은 NFC(Near Field

Communication)일 수 있다. 여기서, MST는 3.24MHz 대역에서 동작하고, NFC는 13.56MHz 대역에서 동작할 수 있다.

- [107] 다른 일 예로, 상기 제1 근거리 무선 통신은 NFC(Near Field Communication)이고, 상기 제2 근거리 무선 통신은 마그네틱 보안 전송(MST: Magnetic Secure Transmission)일 수도 있다.
- [108] 또 다른 일 예로, 상기 제1 근거리 무선 통신 및 상기 제2 근거리 무선 통신은 각각 NFC, RFID 통신, 블루투스 통신, UWB(Ultra Wideband) 통신, MST 통신, 애플페이 통신, 구글페이 통신 중 어느 하나에 대응될 수도 있다.
- [109] 제2 안테나(320)와 제3 안테나(330) 사이의 이격 거리가 최소 1 mm 이상이 유지되도록 인쇄 회로 기판(360)에 해당 안테나의 패턴이 배치될 수 있다. 이때, 제2 안테나(320)와 제3 안테나(330)의 사이의 이격 거리에 대한 편차가 소정 제1 기준치 이하가 유지되도록 제2 안테나(320) 및 제3 안테나(330)가 인쇄 회로 기판(360)에 배치될 수 있다.
- [110] 또한, 제1 안테나(310)와 제2 안테나(320) 사이의 이격 거리는 최소 0.5 mm 이상이 유지되도록 인쇄 회로 기판(360)에 해당 안테나의 패턴이 배치될 수 있다. 이때, 제1 안테나(310)와 제2 안테나(320)의 사이의 이격 거리에 대한 편차가 소정 제2 기준치 이하가 유지되도록 제1 안테나(310) 및 제2 안테나(320)가 인쇄 회로 기판(360)에 배치될 수 있다.
- [111] 일 예로, 제1 안테나(310)는 인쇄 회로 기판(360)의 양면에 각각 패턴 인쇄될 수 있으며, 인쇄 회로 기판(360)에 배치된 관통 구멍(미도시)을 통해 양면에 인쇄된 패턴이 상호 도통될 수 있다. 이를 통해, 제1 안테나의 저항 성분이 감소될 수 있으며, 그에 따라 해당 안테나의 수신 감도가 향상될 수 있다.
- [112] 다른 일 예로, 제2 안테나(320)는 인쇄 회로 기판(360)의 양면에 각각 패턴 인쇄될 수 있으며, 인쇄 회로 기판(360)에 배치된 관통 구멍(미도시)을 통해 양면에 인쇄된 패턴이 상호 도통될 수 있다. 이를 통해, 제2 안테나의 저항 성분이 감소될 수 있으며, 그에 따라 해당 안테나의 수신 감도가 향상될 수 있다.
- [113] 또 다른 일 예로, 제3 안테나(330)는 인쇄 회로 기판(360)의 양면에 각각 패턴 인쇄될 수 있으며, 인쇄 회로 기판(360)에 배치된 관통 구멍(미도시)을 통해 양면에 인쇄된 패턴이 상호 도통될 수 있다. 이를 통해, 제3 안테나의 저항 성분이 감소될 수 있으며, 그에 따라 해당 안테나의 수신 감도가 향상될 수 있다.
- [114] 또 다른 일 예로, 제1 안테나(310), 제2 안테나(320), 제3 안테나(330) 중 적어도 하나의 안테나가 인쇄 회로 기판(360)의 양면에 각각 패턴 인쇄될 수 있으며, 인쇄 회로 기판(360)에 배치된 관통 구멍(미도시)을 통해 양면에 인쇄된 해당 안테나 패턴이 상호 도통될 수 있다. 이를 통해, 해당 안테나의 저항 성분이 감소될 수 있으며, 그에 따라 해당 안테나의 수신 감도가 향상될 수 있다.
- [115] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 안테나(310)는 소정 내직경을 가지는 원형 패턴으로 인쇄 회로 기판(360)에 인쇄될 수 있으며, 상기 제1 연결 단자는 상기 내직경 외부에 배치될 수 있으나, 이는 하나의 실시예에 불과하다.

[116]

[117] 이하에서 무선충전코일을 상세히 설명한다. 실시예에 따른 무선충전코일은 도 1에 도시된 무선전력송신기(10)이나 도 2에 도시된 무선전력송신기(200)에 채택된 송신코일이나 도 1에 도시된 무선전력수신기이거나 도 3에 도시된 무선전력수신기(300)에 채택된 수신코일일 수 있다.

[118] 도 6은 실시예에 따른 무선충전코일을 도시한 평면도이고, 도 7은 실시예에 따른 무선충전코일을 도시한 배면도이다. 아울러, 도 8은 도 6에서 H-H'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 9는 도 6에서 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.

[119] 실시예에 따른 무선충전코일은 도 1에 도시된 무선전력수신기(20)이거나 도 3에 도시된 무선전력수신기(300)에 채택되는 수신코일(310)일 수 있다.

[120] 도 6 내지 도 9를 참조하면, 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제1 필름(61)을 포함할 수 있다.

[121] 제1 필름(61)은 그 하면 및 상면 각각에 배치되는 제1 및 제2 코일부(51a, 51b)를 지지하는 지지부재이거나 제1 및 제2 코일부(51a, 51b)를 절연시키는 절연부재이거나 절연층일 수 있다. 제1 필름(61)은 투명한 재질로 형성될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[122] 제1 필름(61)은 절연성 및/또는 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 필름(61)은 플라스틱 재질일 수 있다. 제1 필름(61)은 두께가 얇고 유연한(flexible) 재질로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제1 필름(61)은 PI(polyimide)나 PET(Polyethylene terephthalate)일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[123]

[124] 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제1 코일부(51a)를 더 포함할 수 있다.

[125] 제1 코일부(51a)는 제1 필름(61)의 하면 상에 배치될 수 있다. 제1 코일부(51a)는 제1 필름(61)의 하면 상에 접할 수 있다.

[126] 제1 코일부(51a)는 나선형으로 다수회 권선되거나 감긴 제1 코일(52a)를 포함할 수 있다. 제1 코일(52a)은 서로 간에 이격되어 배치되고 다수회 권선되거나 감긴 부분 또는 영역을 포함할 수 있다. 제1 코일부(51a)는 제1 코일(52a)의 내측에 형성되거나 위치한 제1 중공부(53a)를 더 포함할 수 있다. 제1 중공부(53a)에는 제1 코일(52a)이 배치되지 않는다. 즉, 제1 중공부(53a)는 빈 공간(empty space)일 수 있다. 제1 중공부(53a)는 원 형상이나 사각 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 사각 형상의 모서리 영역은 라운드 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[127] 제1 코일부(51a)는 제1 중공부(53a)에 인접한 제1 코일부(51a)의 내측 일단으로부터 제1 코일부(51a)의 외측을 향해 연장되는 제1 연장라인(55)를 더 포함할 수 있다. 제1 연장라인(55)은 제1 필름(61)의 하면 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 연장라인(55)은 제1 필름(61)의 하면에 접할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 제1 연장라인(55)은 제2 코일부(51b)의 제2

코일(52b)에 교차하는 방향으로 연장될 수 있다. 제2 코일(52b)는 나선형으로 다수회 권선되거나 감길 수 있다. 제1 코일(51b)와 제2 코일(52b)는 수직 방향으로 중첩될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [128] 제1 코일(52a)은 서로 이격되는 복수의 제1 및 제2 단부(56a, 56b)을 가질 수 있다. 제1 단부(56a)는 제1 코일(52a)의 서로 이격된 영역의 일 측에 연결되고 제2 단부(56b)는 제1 코일(52a)의 서로 이격된 영역의 타 측에 연결될 수 있다. 예컨대, 제1 코일(52a)의 서로 이격된 영역은 제1 단부(56a)로부터 연장되고, 시계 방향 또는 반시계 방향으로 권선되어 제2 단부(56b)에 연결될 수 있다.
- [129] 이러한 경우, 제1 연장라인(55)의 일 측은 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a)로부터 이격될 수 있다. 제1 연장라인(55)의 타 측은 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b)로부터 이격될 수 있다.
- [130] 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a) 사이의 간격은 0.4mm 내지 0.8mm일 수 있다. 구체적으로, 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a) 사이의 간격은 0.4mm 내지 0.6mm일 수 있다. 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a) 사이의 간격이 0.4mm 이상인 경우, 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a) 간의 전기적으로 절연될 수 있다. 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a) 사이의 간격이 0.8mm이하인 경우, 제1 코일(52a)의 배치 면적을 더욱 더 확장할 수 있다.
- [131] 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b) 사이의 간격은 0.4mm 내지 0.8mm일 수 있다. 구체적으로, 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b) 사이의 간격은 0.4mm 내지 0.6mm일 수 있다. 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b) 사이의 간격이 0.4mm 이상인 경우, 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a) 간의 전기적으로 절연될 수 있다. 제1 연장라인(55)과 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b) 사이의 간격이 0.8mm이하인 경우, 제1 코일(52a)의 배치 면적을 더욱 더 확장할 수 있다.
- [132] 제1 단부(56a) 및 제2 단부(56b) 각각에 대응되어 제1 필름(61)에 비아홀(67)이 형성될 수 있다. 제1 코일(52a)의 제1 단부(56a)가 비아홀(67)을 통해 제2 코일(52b)의 제1 영역에 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 코일(52a)의 제2 단부(56b)가 비아홀(67)을 통해 제2 코일(52b)의 제2 영역에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [133] 제1 연장라인(55)의 길이는 제2 코일부(51b)의 최내측으로부터 제2 코일부(51b)의 최외측까지의 최단거리보다 클 수 있다.
- [134] 제1 코일부(51a)는 제1 중공부(53a)에 인접한 제1 코일부(51a)의 내측 일단으로부터 절곡되는 절곡부(54)를 더 포함할 수 있다. 절곡부(54)의 일 측은 제1 코일(52a)과 전기적으로 연결되고, 절곡부(54)의 타 측은 제1 연장라인(55)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [135] 제1 코일부(51a)는 제1 연장라인(55)의 끝단에 연결되는 제1 접촉패드(58)를 더 포함할 수 있다. 제1 접촉패드(58)는 예컨대, 전원이 인가되는 신호 라인과

전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우 제1 접촉패드(58)과 신호 라인 간의 접촉 저항이 최소화되도록 하기 위해, 제1 접촉패드(58)의 폭은 제1 연장라인(55)의 폭보다 클 수 있다. 제1 접촉패드(58)는 사각 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[136] 제1 코일부(51a)에 포함되는 제1 코일(52a), 절곡부(54), 제1 연장라인(55) 및 제1 접촉패드(58) 중 적어도 하나 이상은 일체로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 코일(52a), 절곡부(54), 제1 연장라인(55) 및 제1 접촉패드(58) 모두 일체로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 코일(52a), 절곡부(54) 및 제1 연장라인(55)은 일체로 형성되고, 제1 접촉패드(58)는 제1 코일(52a), 절곡부(54) 및 제1 연장라인(55)와 별개로 형성되고, 별개의 공정에 의해 제1 연장라인(55)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[137] 실시예에 따르면, 제1 연장라인(55)이 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)과 일체로 형성되므로, 제1 연장라인(55)을 별도로 제작하여 별개의 공정에 의해 제1 코일(52a)과 전기적으로 연결시킬 필요가 없으므로, 제1 코일부(51a)의 구조가 단순해지고 공정시간이 단축되고 공정 비용이 절감될 수 있다.

[138]

[139] 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제2 코일부(51b)를 더 포함할 수 있다.

[140] 제2 코일부(51b)는 제1 필름(61)의 상면에 배치될 수 있다. 제2 코일부(51b)는 제1 필름(61)의 상면에 접할 수 있다.

[141] 제2 코일부(51b)는 나선형으로 다수회 권선되거나 감긴 제2 코일(52b)를 포함할 수 있다. 제2 코일(52b)은 서로 간에 이격되어 배치되고 다수회 권선되거나 감긴 부분 또는 영역을 포함할 수 있다. 제2 코일부(51b)는 제2 코일(52b)의 내측에 형성되거나 위치한 제2 중공부(53b)를 더 포함할 수 있다. 제2 중공부(53b)에는 제2 코일(52b)이 배치되지 않는다. 즉, 제2 중공부(53b)는 빈 공간일 수 있다. 제2 중공부(53b)는 원 형상이나 사각 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 사각 형상의 모서리 영역은 라운드 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[142] 제2 코일부(51b)는 제2 코일부(51b)의 외측 일단으로부터 제2 코일부(51b)의 외측을 향해 연장되는 제2 연장라인(57)을 더 포함할 수 있다. 즉, 제2 연장라인(57)은 제2 코일(52b)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 연장라인(57)은 제1 필름(61)의 상면 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 제2 연장라인(57)은 제1 필름(61)의 상면에 접할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 제2 코일부(51b)는 제2 연장라인(57)의 끝단에 연결되는 제2 접촉패드(59)를 더 포함할 수 있다. 제2 접촉패드(59)는 예컨대, 전원이 인가되는 신호 라인과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우 제2 접촉패드(59)와 신호 라인 간의 접촉 저항이 최소화되도록 하기 위해, 제2 접촉패드(59)의 폭은 제2 연장라인(57)의 폭보다 클 수 있다. 제2 접촉패드(59)는 사각 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

- [143] 제1 연장라인(55)은 제1 필름(61)을 사이에 두고 다수의 제2 코일(52b)과 수직 방향으로 중첩될 수 있다.
- [144] 제2 코일부(51b)에 포함되는 제2 코일(52b), 제2 연장라인(57) 및 제2 접촉패드(59)는 일체로 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 코일(52b), 제2 연장라인(57) 및 제2 접촉패드(59) 모두 일체로 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 코일(52b) 및 제2 연장라인(57)은 일체로 형성되고, 제2 접촉패드(59)는 제2 코일(52b) 및 제2 연장라인(57)와 별개로 형성되고, 별개의 공정에 의해 제2 연장라인(57)에 전기적으로 연결될 수 있다. 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제2 필름(63)을 더 포함할 수 있다. 제2 필름(63)은 제1 필름(61)의 하면 상에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제2 필름(63)은 제1 코일부(51a)의 하면 상에 배치될 수 있다. 제1 코일부(51a)는 제1 필름(61)과 제2 필름(63) 사이에 배치될 수 있다. 제2 필름(63)은 제1 필름(61) 및 제1 코일부(51a)에 접할 수 있다. 제2 필름(63)에 의해 제1 코일부(51a)가 덮혀져, 제2 필름(63)에 의해 제1 코일부(51a)가 외부에 노출되지 않게 된다. 따라서, 제2 필름(63)은 제1 코일부(51a)를 보호하고, 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a) 간의 전기적인 쇼트를 방지하여 줄 수 있다. 제2 필름(63)은 절연성 및 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 필름(63)은 플라스틱 재질일 수 있다. 구체적으로, 제2 필름(63)은 PI나 PET일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [145]
- [146] 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제3 필름(65)을 더 포함할 수 있다. 제3 필름(65)은 제1 필름(61)의 상면 상에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제3 필름(65)은 제2 코일부(51b)의 상면 상에 배치될 수 있다. 제2 코일부(51b)는 제1 필름(61)과 제3 필름(65) 사이에 배치될 수 있다. 제3 필름(65)은 제1 필름(61) 및 제2 코일부(51b)에 접할 수 있다. 제3 필름(65)에 의해 제2 코일부(51b)가 덮혀져, 제3 필름(65)에 의해 제2 코일부(51b)가 외부에 노출되지 않게 된다. 따라서, 제3 필름(65)은 제2 코일부(51b)를 보호하고, 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b) 간의 전기적인 쇼트를 방지하여 줄 수 있다. 제3 필름(65)은 절연성 및 강도가 우수한 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제3 필름(65)은 플라스틱 재질일 수 있다. 구체적으로, 제3 필름(65)은 PI나 PET일 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [147] 제1 코일부(51a)에서 제1 접촉패드(58)는 제2 필름(63)에 의해 덮혀지지 않고, 제2 코일부(51b)에서 제2 접촉패드(59)는 제3 필름(65)에 의해 덮혀지지 않을 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 즉, 제1 접촉패드(58)과 제2 접촉패드(59)는 외부에 노출될 수 있다. 이와 같이 노출된 제1 및 제2 접촉패드(58, 59) 각각의 일부 영역이 전원이 공급되는 신호 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [148]
- [149] 한편, 제1 코일부(51a)는 제1 내지 제3 도전층(71a, 73a, 75a)을 포함할 수 있다.

- [150] 제1 도전층(71a)은 제1 필름(61)의 하면 상에 배치될 수 있다. 제1 도전층(71a)은 다수회 권선된 형태로서 서로 간에 이격되어 배치될 수 있다. 제2 도전층(73a)은 제1 도전층(71a)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 도전층(73a)은 제1 도전층(71a)의 하면 및 측면에 배치될 수 있다. 즉, 제1 도전층(71a)은 제2 도전층(73a)에 의해 둘러싸일 수 있다. 예를 들어, 제3 도전층(75a)은 제2 도전층(73a)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 제3 도전층(75a)은 제2 도전층(73a)의 하면 및 측면에 배치될 수 있다. 즉, 제2 도전층(73a)은 제3 도전층(75a)에 의해 둘러싸일 수 있다.
- [151] 제1 도전층(71a)은 제1 필름(61)과의 부착력과 전기 전도도가 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 도전층(71a)은 은(Ag)을 포함할 수 있다. 나중에 설명되겠지만, 제1 도전층(71a)은 인쇄(printing) 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [152] 제2 도전층(73a)은 전기 전도도가 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 아울러, 제2 도전층(73a)은 도금 공정에 적합한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 도전층(73a)은 구리(Cu), 알루미늄(Al) 등을 포함할 수 있다. 나중에 설명되겠지만, 제2 도전층(73a)은 도금(plating) 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [153] 전기 전도도의 증가를 위해서는 일정한 두께가 확보되어야 한다. 하지만, 도금 공정에 의해서는 제2 도전층(73a)의 두께가 확보되기 어렵다. 이에 따라, 실시예에서는 인쇄 공정에 의해 형성되는 제1 도전층(71a)을 이용하여 도금 공정에 의해 형성되는 제2 도전층(73a)의 두께의 확보가 어려운 것이 보완될 수 있다. 즉, 인쇄 공정에 의해 일정 두께의 제1 도전층(71a)이 형성되고, 제1 도전층(71a) 상에 전기 전도도가 우수한 제2 도전층(73a)이 형성됨으로써, 무선충전코일(50)에서 요구되는 두께가 용이하게 확보될 수 있다.
- [154] 제3 도전층(75a)은 전기 전도도 및 내부식성이 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제3 도전층(75a)은 니켈(Ni), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 제2 도전층(73a)이 구리(Cu)로 형성되는 경우, 제2 도전층(73a)의 부식을 방지하기 위해 제2 도전층(73a) 상에 제3 도전층(75a)이 형성될 수 있다.
- [155] 제2 도전층(73a) 자체가 내부식성이 우수한 재질로 형성되는 경우 제3 도전층(75a)은 형성되지 않아도 무방하므로, 제3 도전층(75a)은 선택적으로 채택 가능하다.
- [156]
- [157] 제2 코일부(51b)는 제1 내지 제3 도전층(71b, 73b, 75b)을 포함할 수 있다.
- [158] 제1 도전층(71b)은 제1 필름(61)의 상면 상에 배치될 수 있다. 제1 도전층(71b)은 다수회 권선된 형태로서 서로 간에 이격되어 배치될 수 있다. 제2 도전층(73b)은 제1 도전층(71b)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 도전층(73b)은 제1 도전층(71b)의 상면 및 측면에 배치될 수 있다. 즉, 제1 도전층(71b)은 제2 도전층(73b)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제3 도전층(75b)은 제2 도전층(73b)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제3 도전층(75b)은 제2 도전층(73b)의

상면 및 측면에 배치될 수 있다. 즉, 제2 도전층(73b)은 제3 도전층(75b)에 의해 둘러싸일 수 있다.

- [159] 제1 도전층(71b)은 제1 필름(61)과의 부착력과 전기 전도도가 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 도전층(71b)은 은(Ag)을 포함할 수 있다. 나중에 설명되겠지만, 제1 도전층(71b)은 인쇄(printing) 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [160] 제2 도전층(73b)은 전기 전도도가 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 아울러, 제2 도전층(73b)은 도금 공정에 적합한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제2 도전층(73b)은 구리(Cu), 알루미늄(Al) 등을 포함할 수 있다. 나중에 설명되겠지만, 제2 도전층(73b)은 도금(plating) 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [161] 전기 전도도의 증가를 위해서는 일정한 두께가 확보되어야 한다. 하지만, 도금 공정에 의해 제2 도전층(73b)의 두께가 확보되기 어렵다. 이에 따라, 실시예에서는 인쇄 공정에 의해 형성되는 제1 도전층(71b)을 이용하여 도금 공정에 의해 형성되는 제2 도전층(73b)의 두께의 확보가 어려운 것이 보완될 수 있다. 즉, 인쇄 공정에 의해 일정 두께의 제1 도전층(71b)이 형성되고, 제1 도전층(71b) 상에 전기 전도도가 우수한 제2 도전층(73b)이 형성됨으로써, 무선충전코일(50)에서 요구되는 두께가 용이하게 확보될 수 있다.
- [162] 제3 도전층(75b)은 전기 전도도 및 내부식성이 우수한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제3 도전층(75b)은 니켈(Ni), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 제2 도전층(73b)이 구리(Cu)로 형성되는 경우, 제2 도전층(73b)의 부식을 방지하기 위해 제2 도전층(73b) 상에 제3 도전층(75b)이 형성될 수 있다.
- [163] 제2 도전층(73b) 자체가 내부식성이 우수한 재질로 형성되는 경우 제3 도전층(75b)은 형성되지 않아도 무방하므로, 제3 도전층(75b)은 선택적으로 채택 가능하다.
- [164]
- [165] 한편, 제1 필름(61)의 두께는 제2 필름(63)의 두께 또는 제3 필름(65)의 두께와 동일하거나 더 클 수 있다. 제1 필름(61)의 두께는 제1 필름(61)의 상하에 배치되는 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)과 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)이 전기적으로 절연될 수 있는 최소한의 두께로 정의될 수 있다.
- [166] 제2 필름(63)의 두께는 제3 필름(65)의 두께와 동일할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 예컨대, 제1 필름(61)의 두께는 제2 필름(63) 또는 제3 필름(65)의 두께 대비 1:1배 내지 1:5배일 수 있다. 예컨대, 제1 필름(61)의 두께는 예컨대, 0.025mm이고, 제2 필름(63)의 두께는 0.015mm이며, 제3 필름(65)의 두께는 0.015mm일 수 있다.
- [167] 제1 코일부(51a)에서 제1 코일(52a)의 폭(W)은 인접하는 제1 코일(52a) 사이의 간격(L)보다 클 수 있다. 이와 같은 배치 구조에 의해 제1 코일(52a)의 점유 면적이 극대화되어 무선충전효율이 향상될 수 있다. 예컨대, 제1 코일(52a)의 폭(W)은 0.8mm이고, 제1 코일(52a) 간 간격(L)은 0.1mm일 수 있다. 제1 코일(52a)

간 간격(L)은 구체적으로 나중에 설명될 인접하는 제1 코일(52a)의 제3 도전층(75a) 사이의 간격일 수 있다. 인접하는 제1 코일(52a)의 제1 도전층(71a) 사이의 간격은 0.3mm일 수 있다.

[168] 제2 코일부(51b)에서 제2 코일(52b)의 폭은 제1 코일부(51a)에서 제1 코일(52a)의 폭과 동일할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 아울러, 제2 코일부(51b)에서 제2 코일(52b) 사이의 간격은 제1 코일부(51a)에서 제1 코일(52a) 사이의 간격과 동일할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다. 제2 코일부(51b)에서 제2 코일(52b)은 제1 코일부(51a)에서 제1 코일(52a)과 수직 방향으로 중첩될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[169] 제2 코일부(51b)에서 제2 코일(52b)의 폭은 인접하는 제2 코일(52b) 사이의 간격보다 클 수 있다. 이와 같은 배치 구조에 의해 제2 코일(52b)의 점유 면적이 극대화되어 무선충전효율이 향상될 수 있다. 예컨대, 제2 코일(52b)의 폭은 0.8mm이고, 제2 코일(52b) 간 간격은 0.1mm일 수 있다. 제2 코일(52b) 간 간격은 구체적으로 나중에 설명될 인접하는 제2 코일(52b)의 제3 도전층(75b) 사이의 간격일 수 있다. 인접하는 제2 코일(52b)의 제1 도전층(71b) 사이의 간격은 0.3mm일 수 있다.

[170]

[171] 한편, 실시예에 따른 무선충전코일(50)은 제1 필름(61)에 형성된 다수의 비아홀(67)을 더 포함할 수 있다. 비아홀(67)은 제1 필름(61)의 상면으로부터 하면으로 관통되는 개구일 수 있다. 비아홀(67)은 위에서 보았을 때 원 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[172] 비아홀(67)은 서로 마주하고 중첩되는 제1 코일부(51a) 및 제2 코일부(51b)에 대응되는 제1 필름(61)의 중첩영역에 형성될 수 있다. 구체적으로, 각 비아홀(67)은 제1 코일부(51a)의 다수의 제1 코일(52a) 각각과 제2 코일부(51b)의 다수의 제2 코일(52b) 각각에 의해 중첩되는 제1 필름(61)의 중첩 영역에 형성될 수 있다.

[173] 예컨대, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 코일부(51a)의 제1 중공부(53a)나 제2 코일부(51b)의 제2 중공부(53b)를 기준으로 3시 방향, 6시 방향, 9시 방향 그리고 12시 방향을 따라 다수의 비아홀(67)이 형성될 수 있다.

[174] 예컨대, 비아홀(67)의 직경은 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a) 또는 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)의 폭보다 작을 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.

[175] 예컨대, 비아홀(67)에는 연결부(77)가 배치될 수 있다. 연결부는 제1 필름(61)의 하면 상에 배치되는 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)과 제1 필름(61)의 상면 상에 배치되는 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)을 전기적으로 연결시킬 수 있다.

[176] 제1 예로서, 연결부(77)는 제1 코일부(51a)의 제1 도전층(71a) 또는 제2 코일부(51b)의 제1 도전층(71b)과 동일한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 연결부(77)는 은(Ag)을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 도전층(71a, 71b)과

연결부(77)가 동시에 일체로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 연결부(77)의 일측은 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)의 제1 도전층(71a, 71b)에 전기적으로 연결되고, 연결부(77)의 타측은 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)의 제1 도전층(71a, 71b)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[177] 제2 예로서, 연결부(77)는 제1 코일부(51a)의 제2 도전층(73a) 또는 제2 코일부(51b)의 제2 도전층(73b)과 동일한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 연결부(77)는 구리(Cu), 알루미늄(Al) 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 제2 도전층(73a, 73b)과 연결부(77)가 동시에 일체로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 연결부(77)의 일측은 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)의 제1 도전층(71a)을 관통하여 제2 도전층(73a, 73b)에 전기적으로 연결되고, 연결부(77)의 타측은 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)의 제1 도전층(71b)을 관통하여 제2 도전층(73a, 73b)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[178] 제3 예로서, 연결부(77)는 제1 코일부(51a)의 제3 도전층(75a) 또는 제2 코일부(51b)의 제3 도전층(75b)과 동일한 금속 재질로 형성될 수 있다. 예컨대, 연결부(77)는 니켈(Ni), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 예컨대, 제3 도전층(75a, 75b)과 연결부(77)가 동시에 일체로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 연결부(77)의 일측은 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a)의 제1 및 제2 도전층(71a, 73a) 각각을 관통하여 제3 도전층(75a, 75b)에 전기적으로 연결되고, 연결부(77)의 타측은 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b)의 제1 및 제2 도전층(71b, 73b) 각각을 관통하여 제3 도전층(75a, 75b)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[179]

[180] 제4 예로서, 연결부(77)는 제1 코일부(51a)의 제1 도전층(71a), 제2 도전층(73a) 및 제3 도전층(75a) 또는 제2 코일부(51b)의 제1 도전층(71b), 제2 도전층(73b) 및 제3 도전층(75b) 이외의 다른 금속 재질로 형성될 수 있다.

[181] 제5 예로서, 연결부(77)는 제1 코일부(51a)의 제1 도전층(71a), 제2 도전층(73a) 및 제3 도전층(75a) 및/또는 제2 코일부(51b)의 제1 도전층(71b), 제2 도전층(73b) 및 제3 도전층(75b) 모두를 포함하는 재질로 형성될 수 있다.

[182]

[183] 한편, 제2 도전층(73a, 73b)의 두께는 제1 도전층(71a, 71b)의 두께 또는 제3 도전층(75a, 75b)의 두께보다 클 수 있다. 제1 도전층(71a, 71b)의 두께는 제3 도전층(75a, 75b)의 두께보다 클 수 있다. 제2 도전층(73a, 73b)은 전류의 흐름을 용이하게 하기 위해 두꺼운 두께를 가질 수 있다. 제3 도전층(75a, 75b)은 제2 도전층(73a, 73b)의 부식을 방지하기 위한 것으로서, 얇은 두께를 가질 수 있다.

[184] 예컨대, 제2 도전층(73a, 73b)의 두께는 제1 도전층(71a, 71b)의 두께 대비 1:7배 내지 1:15배일 수 있다. 예컨대, 제1 도전층(71a, 71b)의 두께는 제3 도전층(75a, 75b)의 두께 대비 1:1.5배 내지 1:2.5배일 수 있다. 예컨대, 제1 도전층(71a, 71b)의 두께는 0.01mm이고, 제2 도전층(73a, 73b)의 두께는 0.12mm이며, 제3 도전층(75a, 75b)의 두께는 0.005mm, 즉 5 $\mu$ m일 수 있다.

- [185]
- [186] 도 10은 실시예에 따른 무선충전코일을 제조하는 공정을 설명하는 도면이다.
- [187] 도 10a에 도시한 바와 같이, 제1 필름(61)이 마련될 수 있다.
- [188] 제1 필름(61)에는 다수의 비아홀(67)이 형성될 수 있다. 비아홀(67)은 제1 필름(61)의 상면으로부터 하면으로 관통되도록 형성될 수 있다. 비아홀(67)은 제1 필름(61) 상에 레이저 조사나 펀칭 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [189] 비아홀(67)은 나중에 형성될 제1 코일부(51a)와 제2 코일부(51b)가 중첩되는 제1 필름(61)의 중첩영역에 형성될 수 있다. 중첩영역은 제1 코일부(51a) 또는 제2 코일부(51b)에 대응될 수 있다. 제1 코일부(51a)의 내측에 제1 중공부(53a)가 정의되고, 제2 코일부(51b)의 내측에 제2 중공부(53b)가 정의될 수 있다. 제1 중공부(53a)나 제2 중공부(53b)는 코일이 형성되지 않을 수 있다.
- [190] 도 10b에 도시한 바와 같이, 제1 필름(61)의 하면과 상면 각각에 제1 도전층(71a, 71b)이 형성될 수 있다. 예컨대, 금속 페이스트, 구체적으로 은(Ag) 페이스트가 스크린(screen) 상에 분사되어, 스크린을 통과한 은 페이스트가 제1 필름(61)의 하면 상에 제1 도전층(71a)으로 형성될 수 있다. 스크린은 제1 도전층(71a)에 대응되는 개구부를 갖도록 설계될 수 있다.
- [191] 먼저, 제1 인쇄 공정을 수행하여 제1 필름(61)의 하면 상에 제1 도전층(71a)이 형성될 수 있다. 제1 필름(61)의 하면 상에 형성되는 제1 도전층(71a)은 제1 코일부(51a)의 제1 코일(52a), 절곡부(54), 제1 연장라인(55) 및 제1 접촉패드(58)에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [192] 이어서, 제2 인쇄 공정을 수행하여 제1 필름(61)의 상면 상에 제1 도전층(71b)이 형성될 수 있다. 제1 필름(61)의 상면 상에 형성되는 제1 도전층(71b)은 제2 코일부(51b)의 제2 코일(52b), 제2 연장라인(57) 및 제1 접촉패드(58)에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [193] 이와 달리, 제1 필름(61)의 상면 상에 제1 도전층(71b)이 먼저 형성된 후, 제1 필름(61)의 하면 상에 제1 도전층(71a)이 형성될 수도 있다.
- [194] 제1 도전층(71a, 71b)은 비아홀(67)에 형성되어 연결부(77)가 되거나 비아홀(67)에 형성되지 않을 수 있다.
- [195] 도 10c에 도시한 바와 같이, 제1 도금 공정을 이용하여 제1 도전층(71a, 71b) 상에 제2 도전층(73a, 73b)이 형성될 수 있다.
- [196] 인쇄 공정과 달리, 제1 도금 공정을 이용하여 제1 필름(61)의 하면 상에 배치된 제1 도전층(71a)과 제1 필름(61)의 상면 상에 배치된 제1 도전층(71b) 상에 동시에 제2 도전층(73a, 73b)이 형성될 수 있다.
- [197] 구체적으로, 용기에 금속 재질, 예컨대 구리(Cu), 알루미늄(Al) 등이 포함된 전해액에 제1 도전층(71a, 71b)이 형성된 제1 필름(61)이 담겨진 후, 전해액에 전원이 인가됨으로써 전해액에 포함된 금속 재질이 제1 도전층(71a, 71b) 상에 부착되어 제2 도전층(73a, 73b)이 형성될 수 있다. 따라서, 제1 도전층(71a, 71b)은 제2 도전층(73a, 73b)을 형성하기 위한 시드(seed)층일 수 있다. 제1 도전층(71a,

- 71b)은 제2 도전층(73a, 73b)에 의해 둘러싸일 수 있다.
- [198] 도 10d에 도시한 바와 같이, 제2 도금 공정을 이용하여 제2 도전층(73a, 73b) 상에 제3 도전층(75a, 75b)이 형성될 수 있다. 제3 도전층(75a, 75b)은 선택적으로 채택 가능한 것으로서, 제2 도전층(73a, 73b)이 내부식성을 가지는 경우, 제3 도전층(75a, 75b)은 형성되지 않을 수 있다.
- [199] 구체적으로, 용기에 금속 재질, 예컨대 니켈(Ni)이나 크롬(Cr)이 포함된 전해액에 제2 도전층(73a, 73b)이 형성된 제1 필름(61)이 담겨진 후, 전해액에 전원이 인가됨으로써 전해액에 포함된 금속 재질이 제2 도전층(73a, 73b) 상에 부착되어 제3 도전층(75a, 75b)이 형성될 수 있다. 따라서, 제2 도전층(73a, 73b)은 제3 도전층(75a, 75b)을 형성하기 위한 시드(seed)층일 수 있다. 제2 도전층(73a, 73b)은 제3 도전층(75a, 75b)에 의해 둘러싸일 수 있다.
- [200] 이에 따라, 제1 필름(61)의 하면 상에 제1 내지 제3 도전층으로 이루어진 제1 코일부(51a)가 형성되고, 제1 필름(61)의 상면 상에 제1 내지 제3 도전층으로 이루어진 제2 코일부(51b)가 형성될 수 있다.
- [201] 제1 코일부(51a)는 다수의 제1 코일(52a), 절곡부(54), 제1 연장라인(55) 및 제1 접촉패드(58)를 포함할 수 있다. 제2 코일부(51b)는 다수의 제2 코일(52b), 제2 연장라인(57) 및 제2 접촉패드(59)를 포함할 수 있다.
- [202] 도 10e에 도시한 바와 같이, 예컨대 열 압착 공정을 이용하여 제1 필름(61)의 하면 및 상면 상에 제2 필름(63) 및 제3 필름(65)이 형성될 수 있다.
- [203] 열 압착 공정에 의해 제2 및 제3 필름(63, 65)이 동시에 형성될 수도 있고, 제2 및 제3 필름(63, 65)이 순차적으로 형성될 수도 있다. 열 압착 공정이란 열과 압력이 동시에 가해지는 공정으로서, 열과 압력에 의해 제2 및 제3 필름(63, 65)이 제1 필름(61)에 고정될 수 있다.
- [204] 제2 및 제3 필름(63, 65)에 의해 제1 코일부(51a) 및 제2 코일부(51b)가 보호되고, 또한 제1 코일부(51a)의 다수의 제1 코일(52a) 및 제2 코일부(51b)의 다수의 제2 코일(52b) 사이의 전기적인 쇼트가 방지될 수 있다.
- [205] 도 10e에서는 제2 필름(63)의 하면 또는 제3 필름(65)의 상면이 평평한 면을 가지는 것으로 도시되고 있지만, 제2 필름(63) 또는 제3 필름(65)의 두께가 제1 코일부(51a) 또는 제2 코일부(51b)의 제1 내지 제3 도전층(71a, 73a, 75a)의 두께보다 작은 경우, 제2 필름(63)의 하면 또는 제3 필름(65)의 상면은 평평하지 않은 면을 가질 수 있다. 즉, 제2 필름(63)의 하면 또는 제3 필름(65)의 상면은 제1 코일부(51a)와 제1 필름(61) 사이의 두께 단차에 대응되는 형상을 가질 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [206] 종래에 따르면, 은(Ag)을 포함하는 페이스트로 인쇄되어 안테나가 형성되는 경우에 저항이 매우 높아 무선충전용으로는 적합하지 않아 누구도 이러한 방법으로 무선 충전용 안테나를 만들고자 하는 시도를 하지 못하였다.
- [207] 그러나, 실시예에 따른 무선충전코일은 은(Ag)을 포함하는 페이스트를 인쇄하여 무선충전코일의 모양을 형성한 후, 최적의 도금 공정을 통하여 저항이

최소화도록 하여 무선충전용에 적합하도록 성능을 향상시켰다. 이로 인하여, 종래 사용되는 FPCB 타입의 코일 대비 공정이 1/2로 감소하고, 가격이 저렴함에도 불구하고 동일한 성능을 가지는 무선 충전용 코일을 얻을 수 있게 되었다. 이는 당업계에서 누구도 시도하지 못했던 해결 방법으로 획기적인 공정 단순화 및 원가 절감의 효과를 가진다.

[208]

[209] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[210] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 실시예를 한정하는 것이 아니며, 실시예가 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 설정하는 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 산업상 이용가능성

[211] 본 발명은 무선 전력 송수신 분야에 이용될 수 있다.

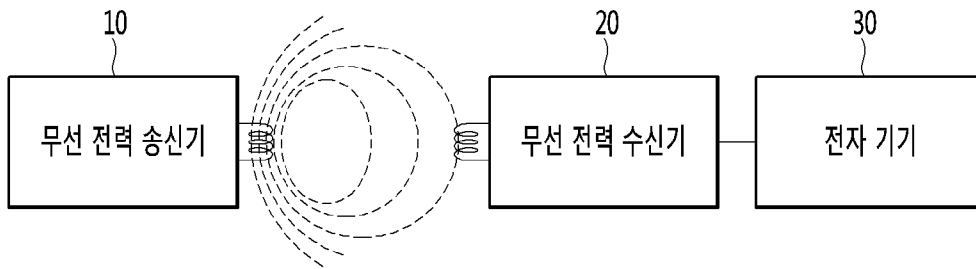
## 청구범위

- [청구항 1] 다수의 비아홀을 갖는 제1 필름;  
 상기 제1 필름의 제1 면 상에 배치되는 제1 코일부;  
 상기 제1 필름의 제2 면 상에 배치되는 제2 코일부;  
 상기 제1 코일부와 상기 제2 코일부를 전기적으로 연결시키기 위해 상기 다수의 비아홀에 배치되는 연결부; 및  
 상기 제1 코일부의 내측의 일단으로부터 연장되고 상기 제2 코일부와 수직 방향으로 중첩되는 제1 연장라인을 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 코일부는 적어도 하나 이상의 도전층을 포함하고,  
 상기 제1 및 제2 코일부 각각은 제1 도전층, 상기 제1 도전층을 둘러싸는 제2 도전층 및 상기 제2 도전층을 둘러싸는 제3 도전층을 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 코일부의 내측의 일단으로부터 절곡되는 절곡부를 더 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 제1 코일부는 다수회 권선된 제1 코일을 포함하고,  
 상기 절곡부는 일측이 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되고 타측이 상기 제1 연장라인과 전기적으로 연결되는 무선충전코일.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 제1 코일, 상기 절곡부 및 상기 제1 연장라인은 일체로 형성되는 무선충전코일.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
 상기 제2 코일부는 다수회 권선된 제2 코일; 및  
 상기 제2 코일의 일측으로부터 상기 제2 코일부의 외측으로 연장되는 제2 연장라인을 포함하고,  
 상기 제1 연장라인은 상기 제2 코일과 수직 방향으로 중첩되는 무선충전코일.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
 상기 제1 연장라인은 상기 제2 코일에 교차하는 방향으로 연장되는 무선충전코일.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
 상기 비아홀를 통해 상기 제1 코일과 상기 제2 코일이 전기적으로 연결되는 무선충전코일.
- [청구항 8] 제3항에 있어서,  
 상기 제1 코일은 서로 이격되는 제1 및 제2 단부를 가지며,  
 상기 제1 연장라인의 일 측면은 상기 제1 코일의 상기 제1 단부로부터

- 이격되고, 상기 제1 연장라인의 타 측면은 상기 제1 코일의 상기 제2 단부로부터 이격되는 무선충전코일.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 제1 연장라인과 상기 제1 단부 또는 상기 제2 단부 사이의 간격은 0.4mm 내지 0.8mm인 무선충전코일.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,  
상기 제1 연장라인의 길이는 상기 제2 코일부의 최내측으로부터 상기 제2 코일부의 최외측까지의 최단거리보다 큰 무선충전코일.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,  
상기 제2 도전층은 상기 제1 도전층과 상이한 금속 재질을 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,  
상기 제3 도전층은 상기 제1 및 제2 도전층과 상이한 금속 재질을 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,  
상기 제1 도전층은 은(Ag)을 포함하고,  
상기 제2 도전층은 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)을 포함하며,  
상기 제3 도전층은 니켈(Ni), 크롬(Cr) 및 이들의 합금으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,  
상기 제2 도전층의 두께는 상기 제1 도전층의 두께 대비 1:7배 내지 1:15배인 무선충전코일.
- [청구항 15] 제1항에 있어서,  
상기 제1 도전층의 두께는 상기 제3 도전층의 두께 대비 1:1.5배 내지 1:2.5배인 무선충전코일.
- [청구항 16] 제1항에 있어서,  
상기 연결부는 상기 제2 도전층과 동일한 금속 재질을 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 17] 제5항에 있어서,  
상기 연결부의 일측은 상기 제1 코일의 상기 제1 도전층을 관통하여 상기 제2 도전층에 전기적으로 연결되고,  
상기 연결부의 타측은 상기 제2 코일의 상기 제1 도전층을 관통하여 상기 제2 도전층에 전기적으로 연결되는 무선충전코일.
- [청구항 18] 제1항에 있어서,  
상기 연결부는 상기 제1 내지 제3 도전층 중 적어도 하나 이상과 동일한 금속 재질을 포함하는 무선충전코일.
- [청구항 19] 제1항에 있어서,  
상기 제1 코일부 상에 배치되는 제2 필름; 및

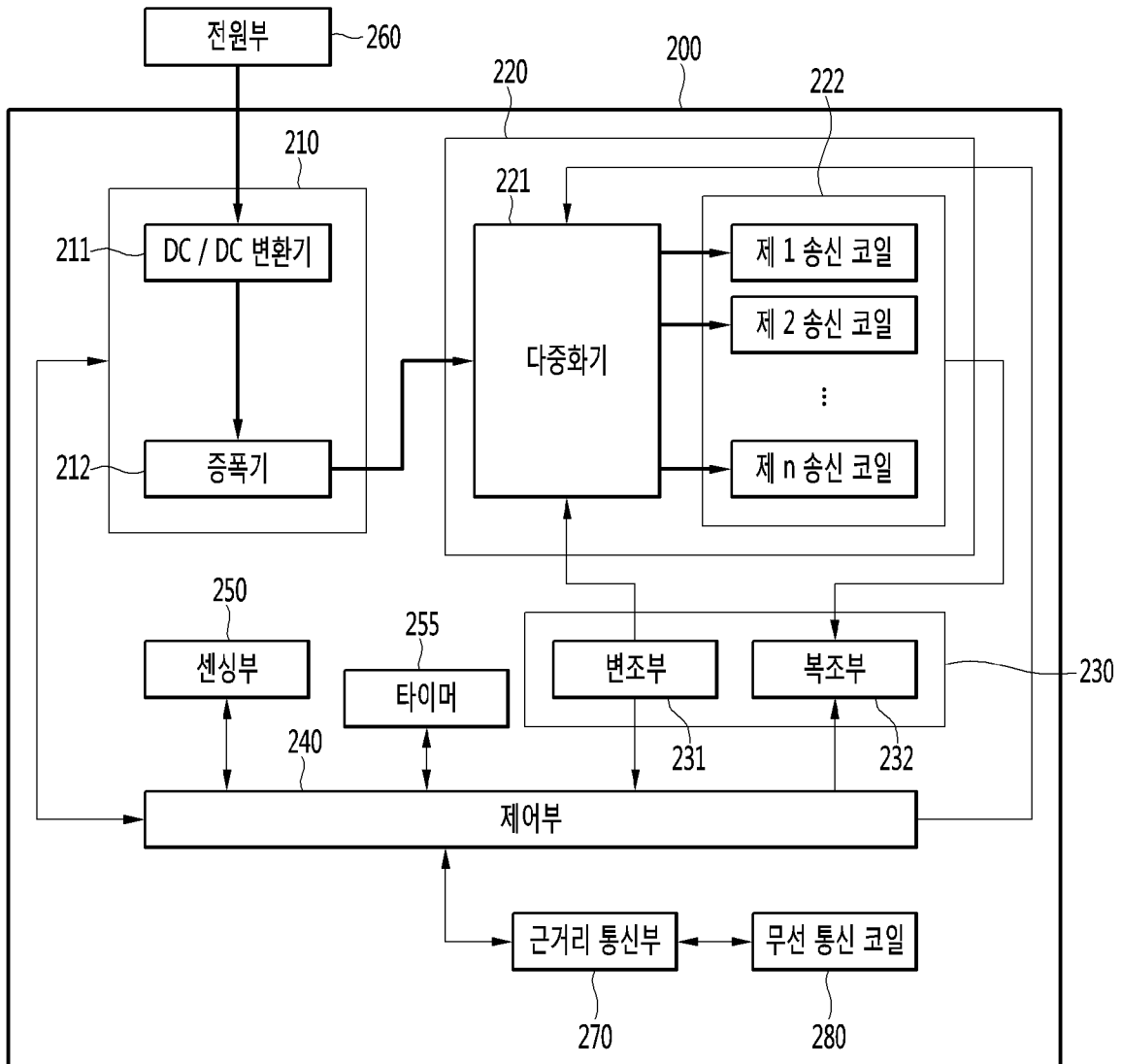
- [청구항 20] 상기 제2 코일부 상에 배치되는 제3 필름을 더 포함하는 무선충전코일.  
다수의 비아홀을 갖는 제1필름을 마련하는 단계;  
인쇄 공정을 이용하여 상기 제1 필름의 제1 면 및 제2 면 각각에 다수회 권선된 형태로서 이격되는 제1 도전층을 형성하는 단계;  
제1 도금 공정을 이용하여 상기 제1 도전층을 둘러싸는 제2 도전층을 형성하는 단계;  
제2 도금 공정을 이용하여 상기 제2 도전층을 둘러싸는 제3 도전층을 형성하는 단계; 및  
상기 비아홀에 연결부를 형성하는 단계를 포함하고,  
상기 제1 필름의 상기 제1 면 상에 형성되는 상기 제1 내지 제3 도전층에 의해 제1 코일부가 형성되고,  
상기 제1 필름의 상기 제2 면 상에 형성되는 상기 제1 내지 제3 도전층에 의해 제2 코일부가 형성되고,  
상기 연결부는 상기 제1 내지 제3 도전층 중 하나 이상과 동시에 형성되는 무선충전코일의 제조방법.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,  
상기 제1 도전층은 은(Ag)을 포함하고,  
상기 제2 도전층은 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)을 포함하며,  
상기 제3 도전층은 니켈(Ni), 크롬(Cr) 및 이들의 합금으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 무선충전코일의 제조방법.
- [청구항 22] 제20항에 있어서,  
열 압착 공정을 이용하여 상기 제1 필름의 상기 제1 및 제2 면 각각에 제2 및 제3 필름을 형성하는 단계를 더 포함하는 무선충전코일의 제조방법.
- [청구항 23] 인쇄회로기판;  
상기 인쇄회로기판 상에 배치되는 제1항 내지 제19항 중 어느 하나의 항에 의한 다수의 무선충전코일; 및  
상기 인쇄회로기판과 상기 무선충전코일 사이에 배치되는 차폐재를 포함하는 무선충전장치.

[도 1]



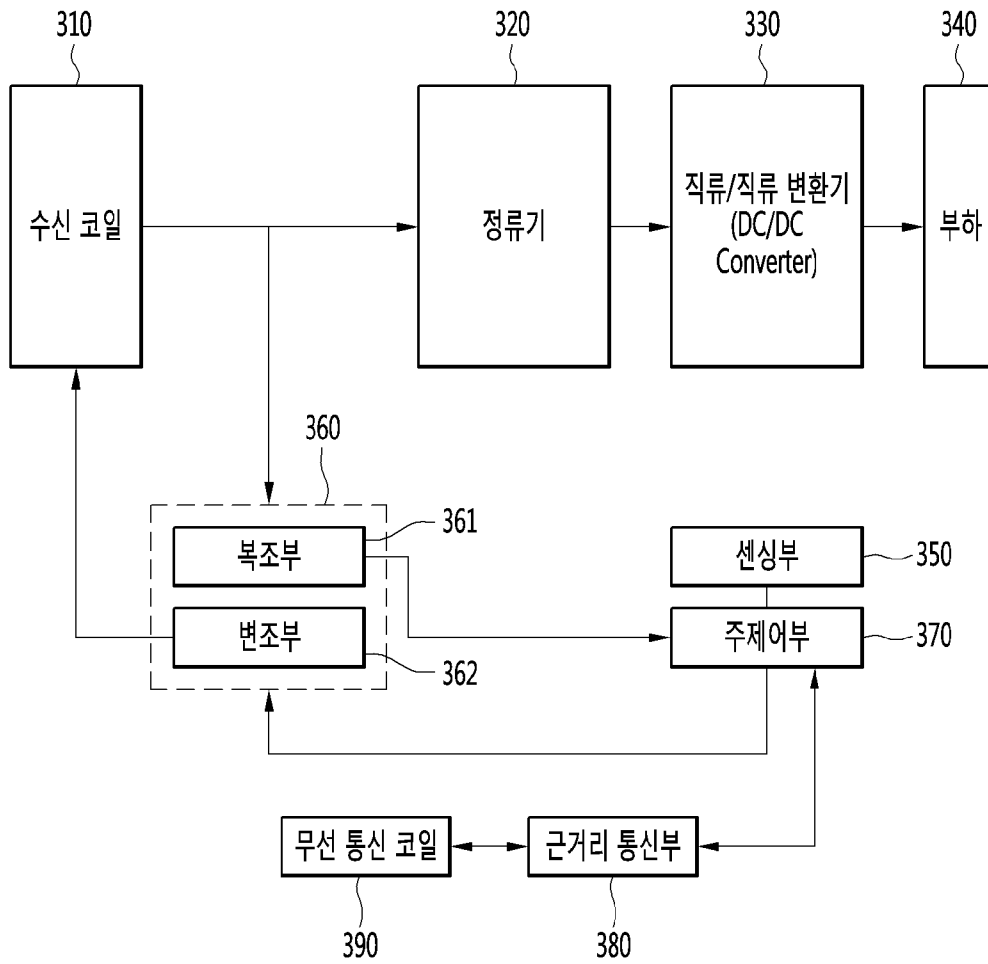
[도 2]

200

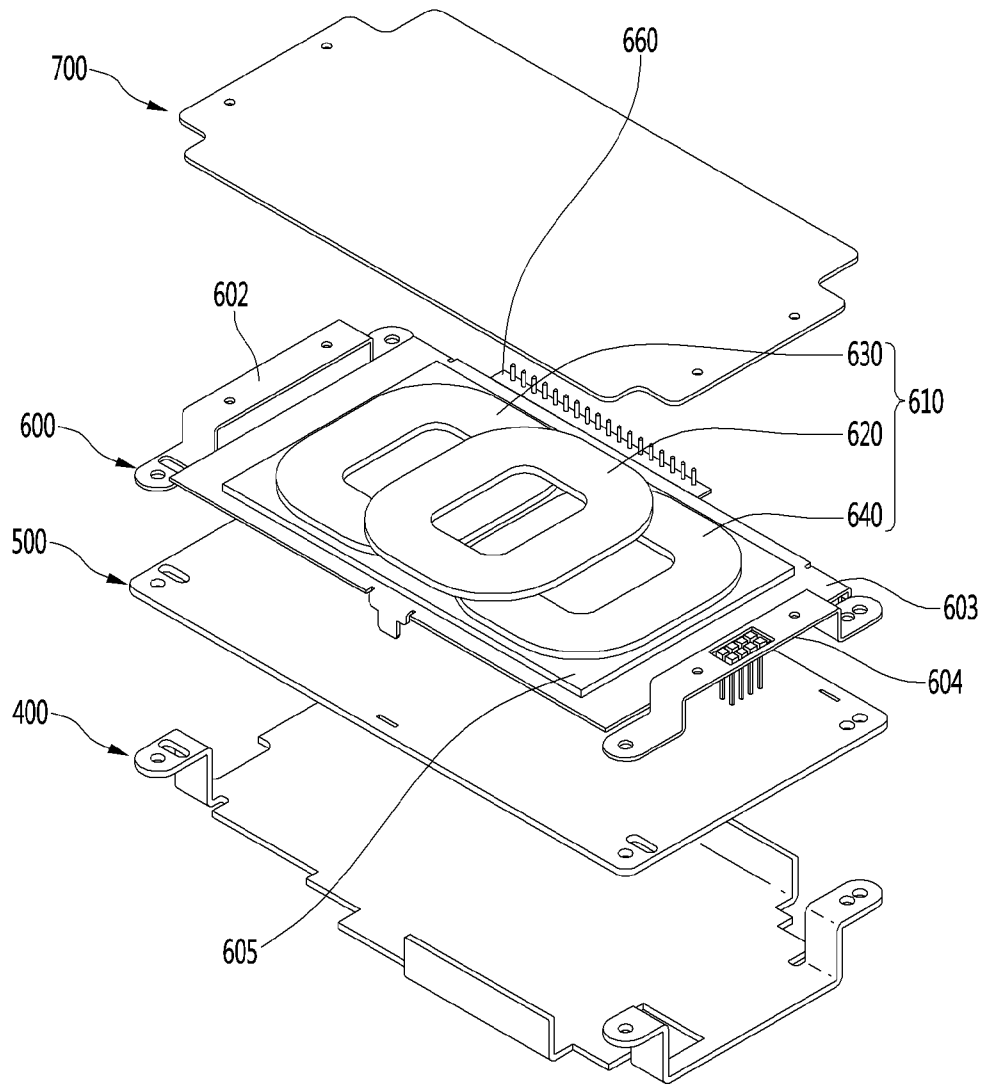


[도3]

300

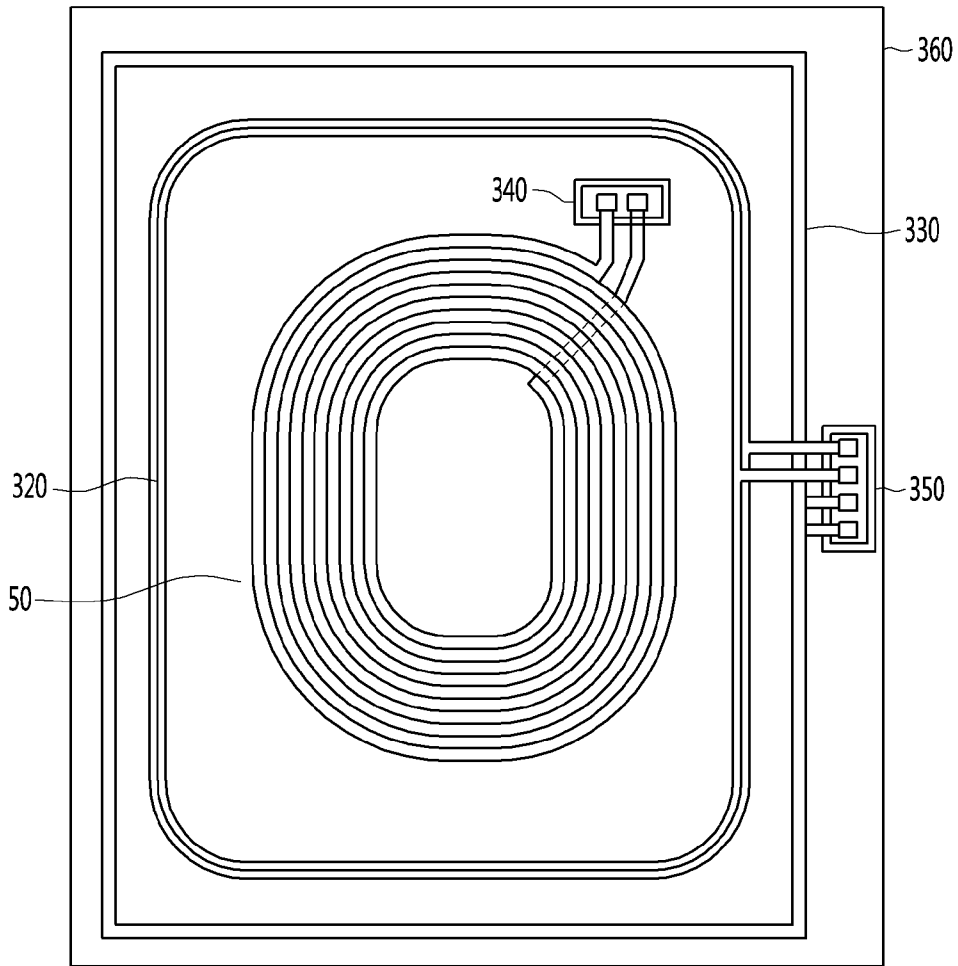


[도4]

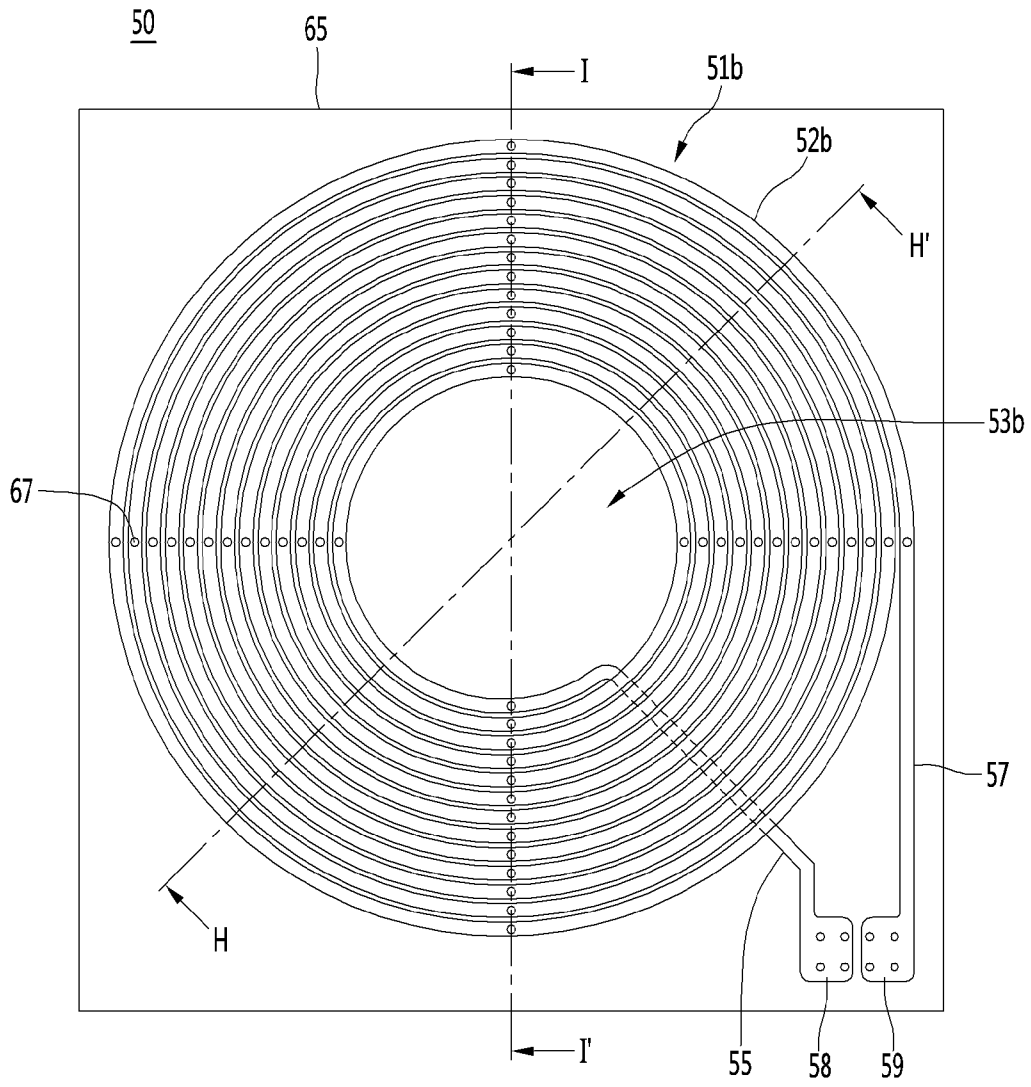


[도5]

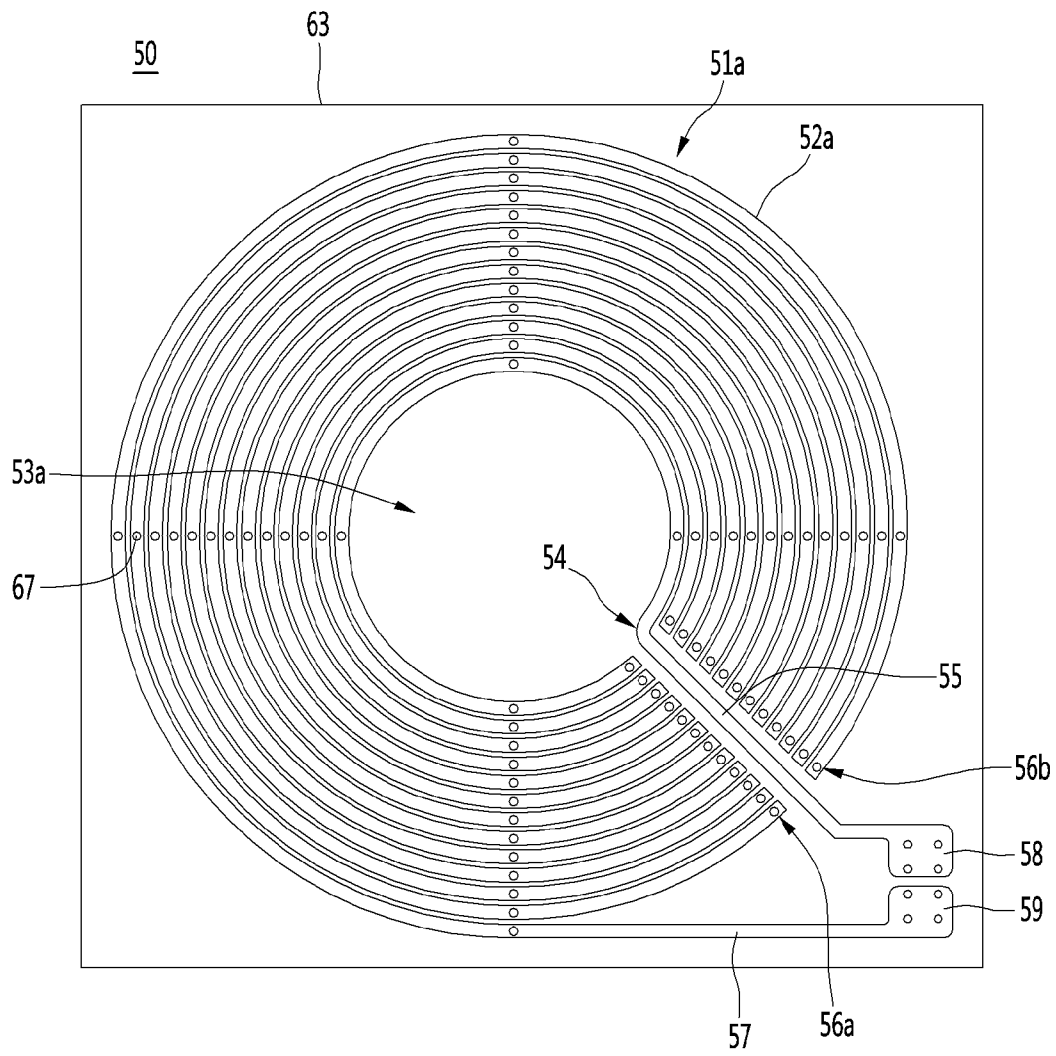
300



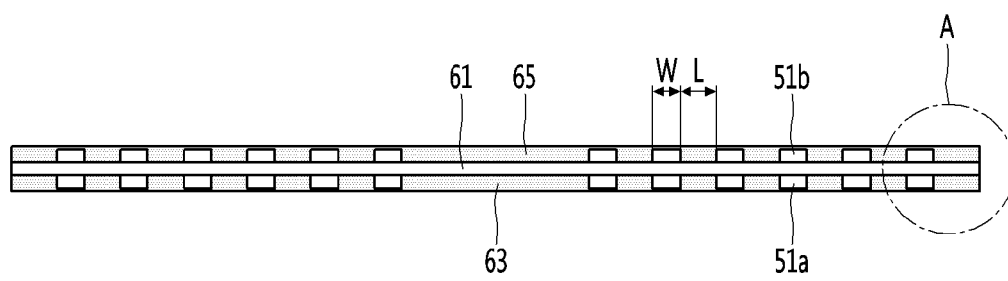
[도6]



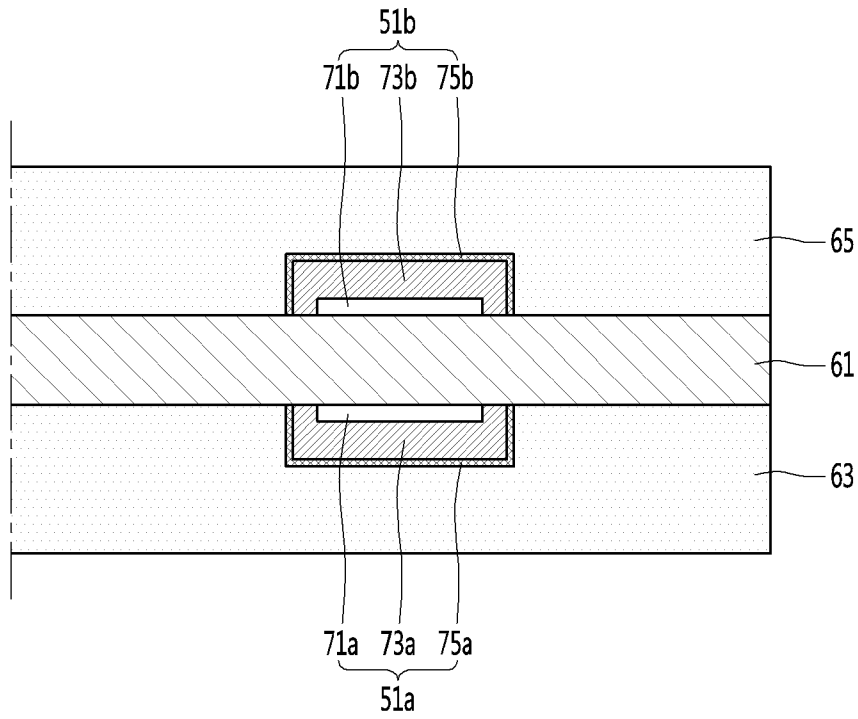
[도7]



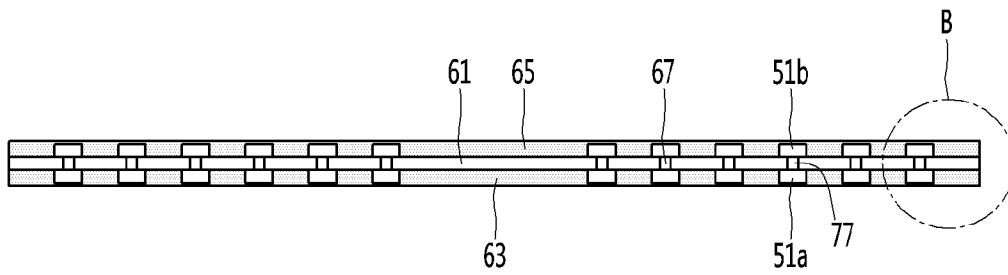
[도8a]



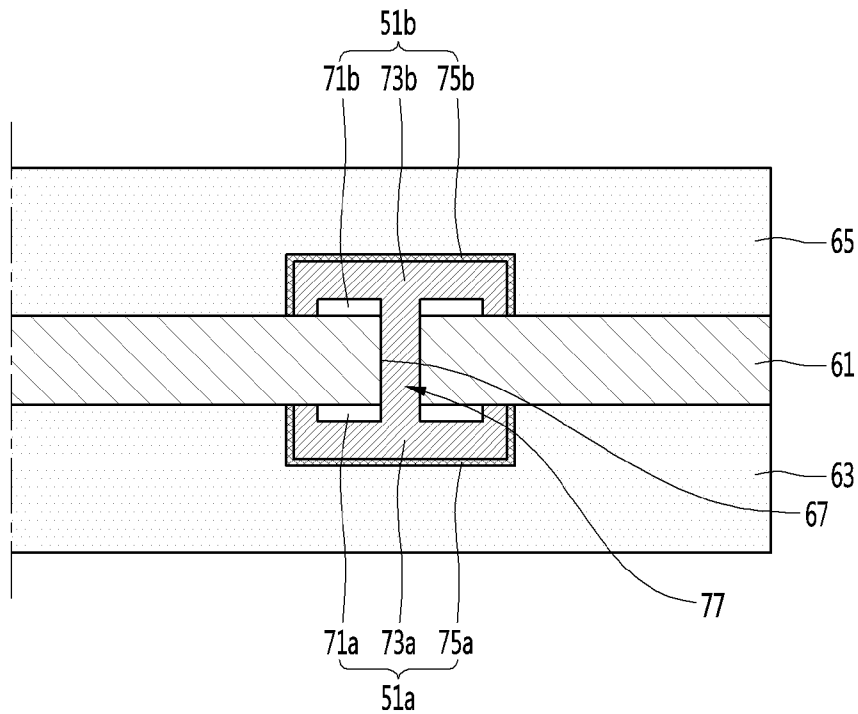
[도8b]



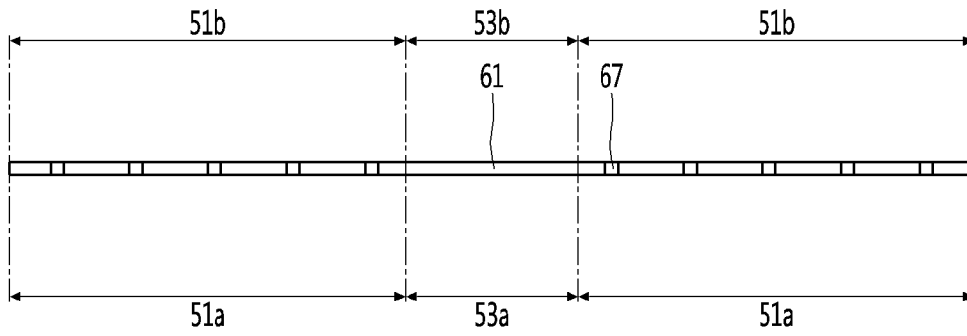
[도9a]



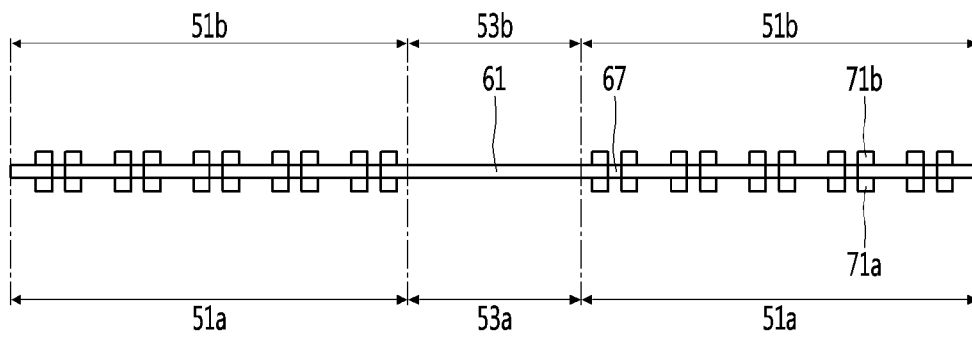
[도9b]



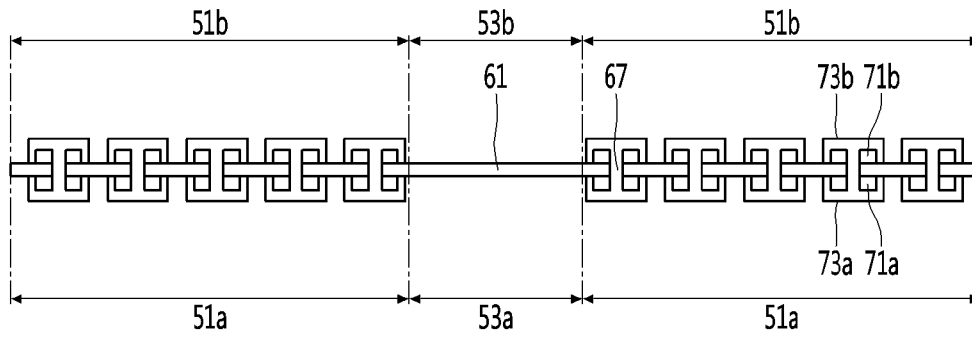
[도 10a]



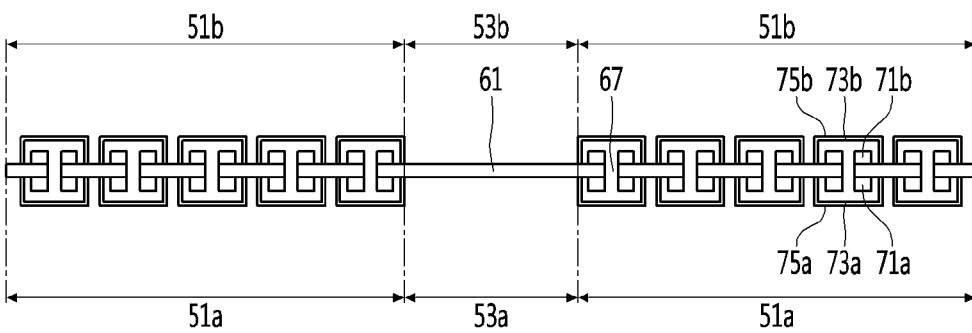
[도 10b]



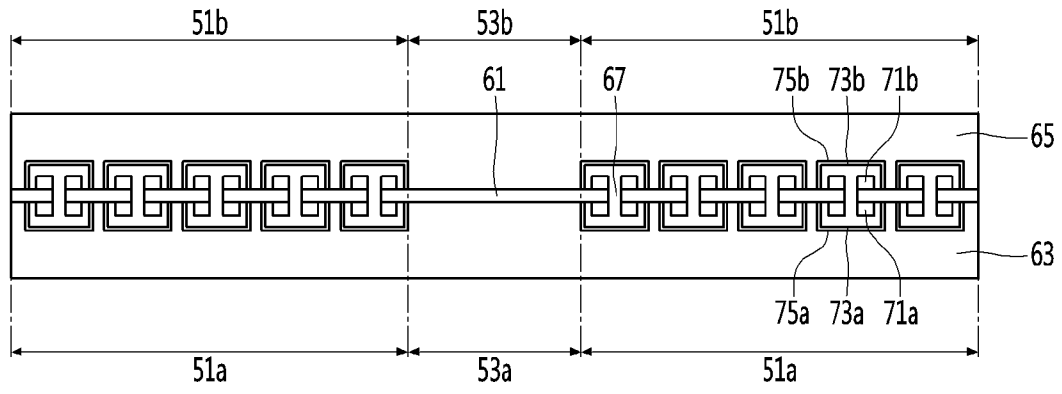
[도 10c]



[도 10d]



[도 10e]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/010639

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01F 27/28(2006.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H01F 27/30(2006.01)i, H01F 41/04(2006.01)i, H01F 1/01(2006.01)i, H02J 50/12(2016.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F 27/28; H01F 1/147; H01F 17/00; H01F 38/14; H01F 41/04; H02J 7/02; H05K 1/16; H05K 3/18; H01F 27/30; H01F 1/01; H02J 50/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wireless, charge, feeder, coil, antenna, conductive layer, connection part

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0022421 A (AMOTECH CO., LTD.) 02 March 2017 See paragraphs [0020]-[0055] and figures 1-2.	1-23
Y	KR 10-2014-0053644 A (OWL TECHNOLOGY et al.) 08 May 2014 See paragraphs [0039]-[0085] and figure 4.	1-23
A	KR 10-2017-0109287 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 29 September 2017 See paragraphs [0034]-[0051] and figure 5.	1-23
A	KR 10-2017-0087841 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 31 July 2017 See paragraphs [0040]-[0061] and figure 1.	1-23
A	KR 10-1532172 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 26 June 2015 See paragraphs [0034]-[0093] and figures 1-3.	1-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

27 DECEMBER 2018 (27.12.2018)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2019 (02.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2018/010639**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0022421 A	02/03/2017	CN 108140950 A	08/06/2018
		US 2018-248255 A1	30/08/2018
		WO 2017-030289 A1	23/02/2017
KR 10-2014-0053644 A	08/05/2014	NONE	
KR 10-2017-0109287 A	29/09/2017	CN 107221424 A	29/09/2017
		US 2017-0271071 A1	21/09/2017
KR 10-2017-0087841 A	31/07/2017	CN 104901399 A	09/09/2015
		EP 2916418 A1	09/09/2015
		EP 2916418 B1	30/05/2018
		EP 3270481 A1	17/01/2018
		KR 10-1762778 B1	28/07/2017
		KR 10-2017-0083983 A	19/07/2017
		KR 10-2018-0101309 A	12/09/2018
		US 10110052 B2	23/10/2018
		US 2015-0256023 A1	10/09/2015
		US 2017-0317519 A1	02/11/2017
US 9843215 B2	12/12/2017		
KR 10-1532172 B1	26/06/2015	CN 105185507 A	23/12/2015
		CN 105185507 B	14/11/2017
		JP 2015-228479 A	17/12/2015
		JP 6121371 B2	26/04/2017

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**H01F 27/28(2006.01)i, H01F 38/14(2006.01)i, H01F 27/30(2006.01)i, H01F 41/04(2006.01)i, H01F 1/01(2006.01)i, H02J 50/12(2016.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 H01F 27/28; H01F 1/147; H01F 17/00; H01F 38/14; H01F 41/04; H02J 7/02; H05K 1/16; H05K 3/18; H01F 27/30; H01F 1/01; H02J 50/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선, 충전, 급전, 코일, 안테나, 도전층, 연결부

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0022421 A (주식회사 아모텍) 2017.03.02 단락 [0020]-[0055] 및 도면 1-2 참조.	1-23
Y	KR 10-2014-0053644 A (주식회사 아울테크놀로지 등) 2014.05.08 단락 [0039]-[0085] 및 도면 4 참조.	1-23
A	KR 10-2017-0109287 A (삼성전기주식회사) 2017.09.29 단락 [0034]-[0051] 및 도면 5 참조.	1-23
A	KR 10-2017-0087841 A (엘지이노텍 주식회사) 2017.07.31 단락 [0040]-[0061] 및 도면 1 참조.	1-23
A	KR 10-1532172 B1 (삼성전기주식회사) 2015.06.26 단락 [0034]-[0093] 및 도면 1-3 참조.	1-23

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 12월 27일 (27.12.2018)	국제조사보고서 발송일 2019년 01월 02일 (02.01.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장기정 전화번호 +82-42-481-8364
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0022421 A	2017/03/02	CN 108140950 A US 2018-248255 A1 WO 2017-030289 A1	2018/06/08 2018/08/30 2017/02/23
KR 10-2014-0053644 A	2014/05/08	없음	
KR 10-2017-0109287 A	2017/09/29	CN 107221424 A US 2017-0271071 A1	2017/09/29 2017/09/21
KR 10-2017-0087841 A	2017/07/31	CN 104901399 A EP 2916418 A1 EP 2916418 B1 EP 3270481 A1 KR 10-1762778 B1 KR 10-2017-0083983 A KR 10-2018-0101309 A US 10110052 B2 US 2015-0256023 A1 US 2017-0317519 A1 US 9843215 B2	2015/09/09 2015/09/09 2018/05/30 2018/01/17 2017/07/28 2017/07/19 2018/09/12 2018/10/23 2015/09/10 2017/11/02 2017/12/12
KR 10-1532172 B1	2015/06/26	CN 105185507 A CN 105185507 B JP 2015-228479 A JP 6121371 B2	2015/12/23 2017/11/14 2015/12/17 2017/04/26