

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 12월 31일 (31.12.2014)



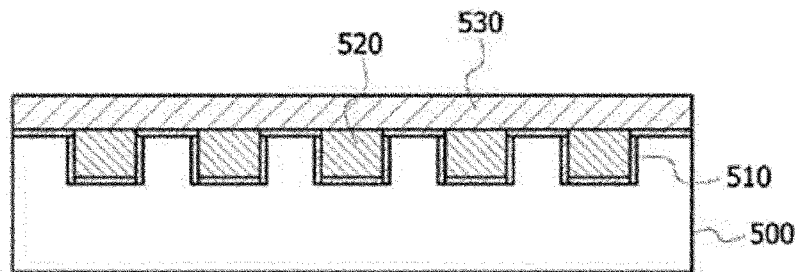
(10) 국제공개번호  
WO 2014/208914 A1

- (51) 국제특허분류: **H01Q 1/38** (2006.01) **H02J 17/00** (2006.01)  
**H01Q 1/24** (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/005258
  - (22) 국제출원일: 2014년 6월 16일 (16.06.2014)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2013-0074620 2013년 6월 27일 (27.06.2013) KR
  - (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 100-714 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 배석 (BAE, Seok); 100-714 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 최돈철 (CHOI, Don-chul); 100-714 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 현순영 (HYUN, Soon Young); 100-714 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
  - (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 135-936 서울시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 4~6층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.
  - (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, 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 제 21 조(3))

(54) Title: RECEPTION ANTENNA AND WIRELESS POWER RECEPTION DEVICE COMPRISING SAME

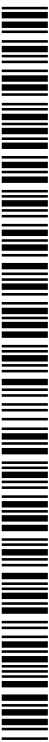
(54) 발명의 명칭 : 수신 안테나 및 이를 포함하는 무선 전력 수신 장치

[Fig. 5]



(57) Abstract: A reception antenna of a wireless power reception device for wirelessly charging power, according to one embodiment of the present invention, comprises: a substrate; a flexible magnetic layer stacked on the substrate; and a reception coil receiving electromagnetic energy radiated from a wireless power transmission device, and rolled in parallel to the plane of the flexible magnetic layer and formed inside the flexible magnetic layer, wherein an insulating layer is formed between the flexible magnetic layer and the reception coil.

(57) 요약서: 본 발명의 한 실시예에 따른 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나는 기판, 상기 기판 상에 적층되는 연자성층, 그리고 무선 전력 송신 장치로부터 방사되는 전자기 에너지를 수신하며, 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성된 수신 코일을 포함하며, 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에는 절연층이 형성된다.



WO 2014/208914 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 수신 안테나 및 이를 포함하는 무선 전력 수신 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 충전에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 충전을 위한 수신 안테나 및 이를 포함하는 무선 전력 수신 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선 통신 기술의 발달에 따라, 전자기기에게 전력을 무선으로 공급하는 무선 전력 송수신 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 무선 전력 송수신 기술은 휴대 단말의 배터리 충전뿐만 아니라, 가정용 전자제품에 대한 전력 공급, 전기자동차나 지하철에 대한 전력 공급 등에도 다양하게 적용될 수 있다.
- [3] 일반적인 무선 전력 송수신 기술은 자기 유도 또는 자기 공진의 원리를 이용한다. 예를 들어, 무선 전력 송신 장치의 송신 안테나에 전기 에너지를 인가하면, 송신 안테나는 전기 에너지를 전자기 에너지로 변환하여 주변으로 방사할 수 있다. 그리고, 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나는 송신 안테나로부터 방사된 전자기 에너지를 수신하고, 이를 전기 에너지로 변환할 수 있다.
- [4] 이때, 전력 송수신 효율을 높이기 위하여, 무선 전력 송신 장치와 무선 전력 수신 장치 간의 에너지 손실을 최소화할 필요가 있다. 이를 위하여, 송신 안테나와 수신 안테나를 유효 거리 이내에서 상호 정렬시킬 필요가 있다. 또한, 송신 안테나와 수신 안테나 주변에 연자성 소재를 배치하여, 송신 안테나가 방사하는 전자기 에너지를 수신 안테나의 방향으로 집중시킬 필요가 있다.
- [5] 이를 위하여, 연자성층 상에 수신 코일을 형성한다. 이때, 연자성층과 수신 코일 사이에 공기층이 형성되어 연자성층의 자기장 안내 효과가 줄어드는 문제가 발생할 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 무선 전력 수신 장치의 무선 전력 수신 효율을 개선하기 위한 수신 안테나의 구조를 제공하는 데 있다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 한 실시예에 따른 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나는 기판, 상기 기판 상에 적층되는 연자성층, 그리고 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성된 수신 코일을 포함하며, 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에는 절연층이 형성된다.
- [8] 상기 연자성층과 상기 절연층 사이에 형성되는 제1 접착층, 그리고 상기 절연층과 상기 수신 코일 사이에 형성되는 제2 접착층을 더 포함할 수 있다.
- [9] 상기 절연층은 PET(polyethylene terephthalate) 소재를 포함할 수 있다.

- [10] 상기 연자성층은 연자성 금속 분말 및 고분자 수지를 포함하는 복수의 시트(sheet)가 적층될 수 있다.
- [11] 상기 연자성층은 흠부를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 수신 코일 상에 적층된 지지 수단을 더 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 한 실시예에 따른 수신 안테나의 제조 방법은 연자성 금속 분말과 고분자 수지를 포함하는 복수의 시트를 적층하는 단계, 상기 복수의 시트의 상면에 절연층을 형성하는 단계, 상기 절연층 상에 수신 코일을 배치하는 단계, 그리고 상기 복수의 시트, 상기 절연층 및 상기 수신 코일을 압착하여 상기 수신 코일을 상기 복수의 시트 내부에 형성하는 단계를 포함한다.
- [14] 본 발명의 한 실시예에 따른 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치는 기판, 상기 기판 상에 적층되는 연자성층, 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성되는 수신 코일, 상기 수신 코일과 연결되며, 상기 전자기 에너지를 전기 에너지로 변환하는 회로부, 그리고 상기 전기 에너지를 저장하는 저장부를 포함하며, 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에는 절연층이 형성된다.

### 발명의 효과

- [15] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 전력 수신 장치에서 수신 안테나의 전자기 에너지 집속 성능을 높일 수 있어, 무선 전력 송수신 효율을 최대화할 수 있다. 특히, 수신 코일과 연자성층 간의 공기층을 제거하여 연자성층의 자기장 안내 효과를 높이며, 수신 안테나의 두께를 줄이고 송신 안테나와 수신 안테나 간의 거리를 줄여 개선된 전력 전송 효율을 얻을 수 있다.
- [16] 이에 따라, 얇은 두께에서도 요구되는 수준의 전자기 에너지 집속 효과를 얻을 수 있어, 슬림화 추세에 다양한 전자기기(예, TV, 휴대 단말, 노트북, 테블릿 PC 등) 기술에 적용이 가능하다.
- [17] 그리고, 전자기 에너지 집속 성능이 우수하고, 재료의 가격이 저렴하므로, 전기자동차, 지하철, 전철 등의 대형 응용 분야에도 적용이 가능하다.
- [18] 또한, 연자성층과 수신 코일 간의 전기적인 단락 가능성을 줄여, 수신 안테나의 신뢰성을 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [20] 도 2는 무선 전력 송신 장치의 일부를 나타내는 도면이고, 도 3은 무선 전력 수신 장치의 일부를 나타내는 도면이다.
- [21] 도 4는 연자성층과 수신 코일의 단면도를 나타낸다.
- [22] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 연자성층과 수신 코일의 단면도를 나타낸다.
- [23] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 접착층의 단면도이다.

- [24] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따라 연자성층에 수신 코일을 매립하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [25] 도 8은 복수의 시트를 고온 압착 후 수신 코일을 상면에 배치하여 압착한 예의 단면도를 나타낸다.
- [26] 도 9는 비교예 및 실시예에 따른 연자성층과 수신 코일의 단면도이고, 도 10은 비교예 및 실시예의 전송 효율 측정 결과를 나타내는 그래프이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [28] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [29] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [30] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [31] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게

- 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [33] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 무선 전력 송수신 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [34] 도 1을 참조하면, 무선 전력 송수신 시스템은 무선 전력 송신 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)를 포함한다. 전원에 연결된 무선 전력 송신 장치(100)는 송신 안테나에 전기 에너지를 인가하고, 송신 안테나는 전기 에너지를 전자기 에너지로 변환하여 주변으로 방사한다. 무선 전력 수신 장치(200)는 송신 안테나로부터 방사된 전자기 에너지를 수신 안테나를 이용하여 수신하고, 이를 전기 에너지로 변환하여 충전한다.
- [35] 여기서, 무선 전력 송신 장치(100)는, 예를 들면 송신 패드(pad)이다. 그리고, 무선 전력 수신 장치(200)는 무선 전력 송수신 기술이 적용되는 휴대 단말, 가정용/개인용 전자제품, 운송 수단 등의 일부 구성일 수 있다. 무선 전력 송수신 기술이 적용되는 휴대 단말, 가정용/개인용 전자제품, 운송 수단 등은 무선 전력 수신 장치(200)만을 포함하거나, 무선 전력 송신 장치(100)와 무선 전력 수신 장치(200)를 모두 포함하도록 설정될 수 있다.
- [36] 이때, 무선 전력 송신 장치(100)는 전자기 유도(electromagnetic induction) 방식 또는 공진(resonance) 방식을 이용하여 전력을 송신할 수 있다. 이와 마찬가지로, 무선 전력 수신 장치(200)는 전자기 유도(electromagnetic induction) 방식 또는 공진(resonance) 방식을 이용하여 전력을 수신할 수 있다.
- [37] 한편, 무선 전력 수신 장치(200)는 무선 전력 송수신(Wireless Power Conversion, WPC) 기능과 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC) 기능을 동시에 가지는 모듈을 포함하도록 구성될 수도 있다. 이때, 무선 전력 수신 장치(200)는 NFC 모듈을 포함하는 외부 장치(300)와 근거리 무선 통신을 수행할 수도 있다.
- [38] 도 2는 무선 전력 송신 장치의 일부를 나타내는 도면이고, 도 3은 무선 전력 수신 장치의 일부를 나타내는 도면이다.
- [39] 도 2를 참조하면, 무선 전력 송신 장치(100)는 송신 회로(미도시), 연자성 코어(110), 송신 안테나(120) 및 영구 자석(130)을 포함한다.
- [40] 연자성 코어(110)는 수 mm 두께의 연자성 소재로 이루어질 수 있다. 그리고, 송신 안테나(120)는 송신 코일로 이루어지며, 영구 자석(130)은 송신 안테나(120)에 의하여 둘러싸일 수 있다. 영구 자석(130)은 사양에 따라 생략될 수도 있다.
- [41] 도 3을 참조하면, 무선 전력 수신 장치(200)는 수신 회로(미도시), 연자성층(210) 및 수신 코일(220)을 포함한다. 연자성층(210)은 기판(미도시) 상에 형성될 수 있다. 기판은 여러 겹의 고정 시트로 이루어질 수 있고, 연자성층(210)과 접합하여, 연자성층(210)을 고정시킬 수 있다.

- [42] 연자성층(210)은 무선 전력 송신 장치(100)의 송신 안테나(120)로부터 방사되는 전자기 에너지를 집속한다.
- [43] 연자성층(210)은 금속 재료 또는 페라이트(ferrite) 소재로 이루어질 수 있으며, 연자성층(210)은 소결체(pellet), 플레이트(plate), 리본, 호일(foil), 필름(film) 등의 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 연자성층(210)은 연자성을 띠는 단일 금속 또는 합금 분말(이하, 연자성 금속 분말이라 한다) 및 고분자 수지를 포함하는 복수의 시트가 적층된 형태일 수 있다. 다른 예로, 연자성층(210)은 Fe, Co, Ni 중 적어도 하나를 포함하는 합금 리본, 적층 리본, 호일 또는 필름일 수 있다. 또 다른 예로, 연자성층(210)은 FeSiCr 플레이크를 90wt% 이상 포함하고, 고분자 수지를 10wt% 이하 포함하는 컴포지트일 수 있다. 또 다른 예로, 연자성층(210)은 Ni-Zn 계 페라이트를 포함하는 시트, 리본, 호일 또는 필름일 수 있다.
- [44] 연자성층(210) 상에는 수신 코일(220)이 형성된다. 수신 코일(220)은 연자성층(210) 상에서 연자성층(210)의 평면과 평행한 방향으로 감겨질 수 있다. 스마트폰에 적용되는 수신 코일을 예로 들면, 외경 50mm 이내, 내경 20mm 이상의 나선형 코일(spiral coil)의 형태일 수 있다. 수신 회로는 수신 코일(220)을 통하여 수신된 전자기 에너지를 전기 에너지로 변환하며, 변환한 전기 에너지를 배터리(미도시)에 충전한다.
- [45] 도시되지 않았으나, 연자성층(210)과 수신 코일(220) 사이에는 방열층이 더 포함될 수 있다. 본 명세서에서, 연자성층(210)과 수신 코일(220)을 수신 안테나라고 지칭할 수 있다.
- [46] 무선 전력 수신 장치(200)가 WPC 기능과 NFC 기능을 동시에 가지는 경우, 연자성층(210) 상에는 NFC 코일(230)이 더 적층될 수 있다. NFC 코일(230)은 수신 코일(220)의 바깥을 둘러싸도록 형성될 수 있다.
- [47] 그리고, 수신 코일(220)과 NFC 코일(230) 각각은 단자(240)를 통하여 전기적으로 연결될 수 있다.
- [48] 도 4는 연자성층과 수신 코일의 단면도를 나타낸다.
- [49] 도 4를 참조하면, 연자성층(400) 상에 접착층(410)이 형성되고, 접착층(410) 상에 수신 코일(420)이 형성되며, 수신 코일(420) 상에 지지 필름(430)이 형성된다. 지지 필름은 수신 코일(420)을 지지하기 위한 것으로, PET(polyethylene terephthalate) 소재를 포함할 수 있다.
- [50] 이와 같이, 연자성층(400)과 수신 코일(420)이 접착층(410)을 통하여 접착되는 경우, 수신 코일(420) 사이에 공기층(A)이 만들어져 연자성층(400)의 자기장 안내 효과가 줄어들 수 있다.
- [51] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나에서 공기층을 제거하여 전력 전송 효율을 높이고자 한다.
- [52] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 연자성층과 수신 코일의 단면도를 나타낸다.

- [53] 도 5를 참조하면, 연자성층(500) 상에 접착층(510)이 형성되고, 접착층(510) 상에 수신 코일(520)이 형성되며, 수신 코일(520) 상에 지지 수단(530)이 형성된다. 지지 수단은 수신 코일(520)을 지지하기 위한 것으로, PET(polyethylene terephthalate) 소재를 포함할 수 있으며, 필름의 형태일 수 있다. 여기서, 수신 코일(520)은 연자성층(500)의 내부에 형성된다. 예를 들어, 수신 코일(520)은 연자성층(500)의 상면에 매립될 수 있다. 이에 따라, 수신 코일(520)과 연자성층(500) 사이에 형성되던 공기층이 제거되어, 전력 전송 효율을 높일 수 있다.
- [54] 이를 위하여, 연자성층(500)은 내부에 수신 코일(520)을 수용하기 위한 홈부를 포함하며, 접착층(510)을 이용하여 홈부 내에 수신 코일(520)을 접착할 수 있다.
- [55] 또는, 연자성층(500)의 상면에 수신 코일(520)을 배치한 후 연자성층(500) 및 수신 코일(520)을 압착하면, 수신 코일(520)이 연자성층(500)의 내부에 매립될 수도 있다. 연자성층(500) 및 수신 코일(520)의 압착 및 매립을 용이하게 하기 위하여, 연자성층(500)은 연자성 금속 분말 및 고분자 수지를 포함하는 시트로 이루어질 수 있다. 수신 코일을 매립하는 구체적인 방법은 후술한다.
- [56] 한편, 접착층(510)은 절연층을 포함하는 양면 구조일 수 있다.
- [57] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 접착층의 단면도이다.
- [58] 도 6을 참조하면, 접착층(510)은 제1 접착층(512), 제1 접착층(512) 상에 형성된 절연층(514) 및 절연층(514) 상에 형성된 제2 접착층(516)을 포함한다.
- [59] 여기서, 절연층(514)은, 예를 들면 PET(polyethylene terephthalate) 소재를 포함할 수 있다. 이에 따라, 수신 코일(520)을 연자성층(500)의 내부에 형성하거나 매립하기 위한 과정에서 제1 접착층(512) 또는 제2 접착층(516)이 파괴되더라도, 연자성층(500) 내의 금속과 수신 코일 사이의 전기적인 단락을 예방할 수 있다.
- [60] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따라 연자성층에 수신 코일을 매립하는 방법을 나타내는 순서도이다. 여기서, 연자성층은 연자성 금속 분말 및 고분자 수지를 포함하는 시트로 이루어지는 것을 가정한다.
- [61] 도 7을 참고하면, 연자성 금속 분말과 고분자 수지를 포함하는 시트를 제조한다(S700). 이를 위하여, 용매, 연자성 금속 분말 및 고분자 수지를 포함하는 잉크를 필름 캐스팅하여 박형의 시트를 만들 수 있다. 여기서, 연자성 금속 분말은, 예를 들면 Fe-실리콘계의 합금을 포함할 수 있다. 그리고, 고분자 수지는, 예를 들면 러버(rubber)계, 에폭시계 및 실리콘계 중 적어도 하나의 고분자 수지를 포함할 수 있다.
- [62] 다음으로, 복수의 시트를 적층한 후(S710), 복수의 시트의 상면에 접착층을 형성하고(S720), 접착층 상에 수신 코일을 배치한 후(S730), 복수의 시트, 접착층 및 수신 코일을 동시에 고온에서 압착한다(S740). 여기서, 압착 공정은 80~250°C에서 1시간 내지 4시간 동안 100 내지 300kgf/cm<sup>2</sup>의 압력 하에서 행해질 수 있다. 바람직하게는, 150~200°C에서 2시간 내지 3시간 동안 150 내지 250kgf/cm<sup>2</sup>의 압력 하에서 행해질 수 있다.

- [63] 이와 같이, 복수의 시트와 수신 코일을 동시에 압착하면, 시트 내에 포함된 고분자 수지의 유동성으로 인하여 시트와 수신 코일의 경계면에 홈부가 형성되며, 수신 코일 사이로 고분자 수지가 스며들어 공기층이 형성되지 않게 된다. 이에 따라, 수신 코일과 연자성층 사이의 공기층으로 인한 자기장 안내 감소 문제를 막을 수 있다.
- [64] 반면, 복수의 시트와 수신 코일을 동시에 압착하지 않고, 복수의 시트를 먼저 고온 압착한 후 수신 코일을 상면에 배치하여 다시 압착하면, 도 8과 같이 기계적 압력 차이로 인하여 연자성층의 후면(502)에 요철 구조가 형성될 수 있다. 이는 자기장 안내 감소를 유도할 수 있다.
- [65] 또한, 시트와 수신 코일의 경계면에 형성된 홈부는 고온에서 압착하는 과정에서 열적으로 경화되므로, 안정적인 구현이 가능하다.
- [66] 또한, 시트에 포함된 고분자 수지는 고온 압착을 통하여 내열성이 높은 절연 물질이 되므로, 연자성 금속 분말 사이에서 필요한 절연 기능을 수행하며, 외부의 가혹한 환경에서도 연자성 금속 분말의 부식을 막을 수 있다.
- [67] 또한, 전술한 바와 같이, 접착층을 절연층을 내부에 포함하는 양면 접착 구조로 형성하면, 복수의 시트와 수신 코일의 고온 압착 시 접착층의 일부가 벗겨지더라도 전기적인 단락을 방지할 수 있다.
- [68] 이하, 수신 코일의 배치 및 매립 조건에 따른 전송 효율을 실험한 결과를 설명한다.
- [69] 도 9는 비교예 및 실시예에 따른 연자성층과 수신 코일의 단면도이고, 도 10은 비교예 및 실시예의 전송 효율 측정 결과를 나타내는 그래프이다.
- [70] 도 9(a)의 비교예를 참조하면, 4mm 두께의 자성시트(900) 상에 0.03mm 두께의 접착시트(910)가 배치되고, 접착시트(910) 상에 0.13mm 두께의 수신 코일(920)이 배치되며, 수신 코일(920) 상에 0.03mm 두께의 PI 필름(930)이 배치된다.
- [71] 도 9(b)의 실시예 1을 참조하면, 4mm 두께의 자성시트(900), 0.03mm 두께의 접착시트(910), 0.13mm 두께의 수신 코일(920) 및 0.03mm 두께의 PI 필름(930)이 순차적으로 적층되며, 수신코일(920)은 자성시트(900) 내에 매립된다. 도 9(b)의 실시예 1과 같이 수신 코일(920)을 자성시트(900) 내에 매립하기 위하여, 알루미늄 호일(Aluminum Duofilm 1.2mmT) 1장, 하부커버(FR-25DM) 1장, 도 9(a)의 비교예의 구조, 상부커버(FR-250M) 1장, 알루미늄 호일 1.2mmT 1장, PVC 520mm\*360mm 0.22mmT(고온용) 2장, 크래프트(kraft) 530mm\*420mm 2장, 알루미늄 호일(Aluminum Duofilm 1.2mmT) 1장을 순차적으로 적층한 후, 도 11의 조건에 따라 열처리 및 가압하였다.
- [72] 도 9(c)의 실시예 2를 참조하면, 4.3mm 두께의 자성시트(900), 0.03mm 두께의 접착시트(910), 0.13mm 두께의 수신 코일(920) 및 0.03mm 두께의 PI 필름(930)이 순차적으로 적층되며, 수신코일(920)은 자성시트(900) 내에 매립된다.
- [73] 도 9(d)의 실시예 3을 참조하면, 4mm 두께의 자성시트(900), 0.03mm 두께의 접착시트(910), 0.16mm 두께의 수신 코일(920) 및 0.03mm 두께의 PI 필름(930)이

순차적으로 적층되며, 수신코일(920)은 자성시트(900) 내에 매립된다.

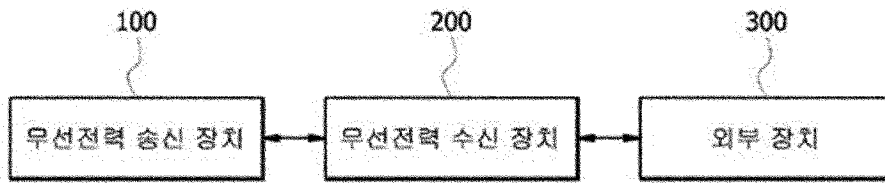
- [74] 도 9(b)의 두께는 0.56mm으로, 0.59mm의 두께를 가지는 도 9(a)에 비하여 얇다. 그리고, 도 9(c) 및 도 9(d)의 단면은 0.59mm으로, 도 9(a)와 동일한 두께로 제작되었다.
- [75] 비교예와 실시예 1의 전송 효율을 비교하는 도 10(a)를 참조하면, 실시예 1에 따르면 고효율(Max%) 구현 구간이 비교예에 비하여 넓게 나타난다. 이로부터, 실시예 1의 전송효율이 비교예에 비하여 높음을 알 수 있다.
- [76] 비교예와 실시예 2의 전송 효율을 비교하는 도 10(b)를 참조하면, 실시예 2에 따른 전송효율은 비교예와 유사하다. 다만, 실시예 2에서는 자성시트의 두께가 넓으므로, 자기차폐효과가 증가하게 된다.
- [77] 비교예와 실시예 3의 전송 효율을 비교하는 도 10(c)를 참조하면, 실시예 3에서는 비교예에 비하여 전송 효율이 우수함을 알 수 있다. 특히, 실시예 3에서는 구동 전력이 높아짐에 따라 전송 효율의 드롭(drop) 현상이 작아짐을 알 수 있다.
- [78] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 청구범위

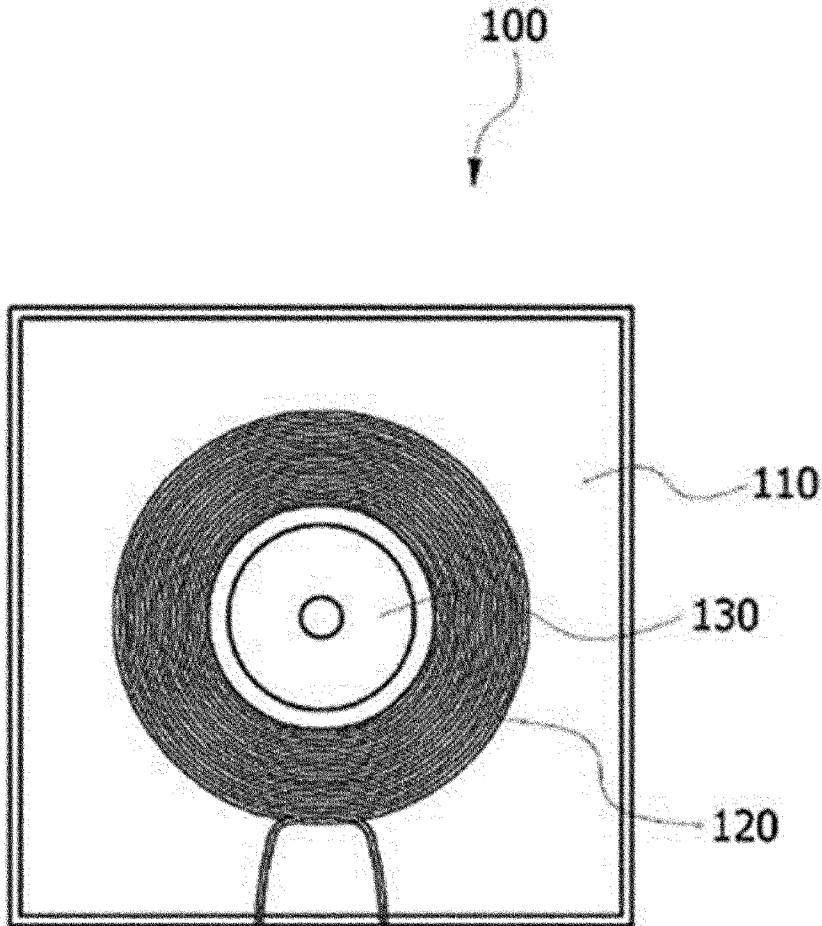
- [청구항 1] 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나에 있어서,  
 기관,  
 상기 기관 상에 적층되는 연자성층,  
 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성된 수신 코일, 그리고  
 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에 형성된 절연층을 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 연자성층과 상기 절연층 사이에 형성되는 제1 접착층, 그리고  
 상기 절연층과 상기 수신 코일 사이에 형성되는 제2 접착층을 더 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 절연층은 PET(polyethylene terephthalate) 소재를 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 연자성층은 연자성 금속 분말 및 고분자 수지를 포함하는 복수의 시트(sheet)가 적층된 수신 안테나.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 연자성층은 흡부를 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
 상기 흡부 내에 상기 수신 코일이 수용되는 수신 안테나.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 수신 코일 상에 적층된 지지수단을 더 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 수신 코일은 상기 연자성층의 한 면에 매립되는 수신 안테나.
- [청구항 9] 수신 안테나의 제조 방법에 있어서,  
 연자성 금속 분말과 고분자 수지를 포함하는 복수의 시트를 적층하는 단계,  
 상기 복수의 시트의 상면에 절연층을 형성하는 단계,  
 상기 절연층 상에 수신 코일을 배치하는 단계, 그리고  
 상기 복수의 시트, 상기 절연층 및 상기 수신 코일을 압착하여 상기 수신 코일을 상기 복수의 시트 내부에 형성하는 단계를 포함하는 제조 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
 상기 연자성 금속 분말은 Fe-실리콘계의 합금을 포함하며, 상기

- [청구항 11] 고분자 수지는 러버(rubber)계 고분자 수지, 에폭시계 고분자 수지 및 실리콘계 고분자 수지 중 적어도 하나를 포함하는 제조 방법. 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치의 수신 안테나에 있어서,  
 기판,  
 상기 기판 상에 적층되는 연자성층,  
 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성된 수신 코일, 그리고  
 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에 형성된 접착층을 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
 상기 접착층은 상기 연자성층 상에 형성되는 제1 접착층, 상기 제1 접착층 상에 형성되는 절연층, 그리고 상기 절연층 상에 형성되는 제2 접착층을 포함하는 수신 안테나.
- [청구항 13] 무선으로 전력을 충전하는 무선 전력 수신 장치에 있어서,  
 기판,  
 상기 기판 상에 적층되는 연자성층,  
 상기 연자성층의 평면과 평행하게 감겨지고, 상기 연자성층의 내부에 형성되는 수신 코일,  
 상기 연자성층과 상기 수신 코일 사이에 형성된 절연층,  
 상기 수신 코일과 연결되며, 상기 전자기 에너지를 전기 에너지로 변환하는 회로부, 그리고  
 상기 전기 에너지를 저장하는 저장부를 포함하는 무선 전력 수신 장치.

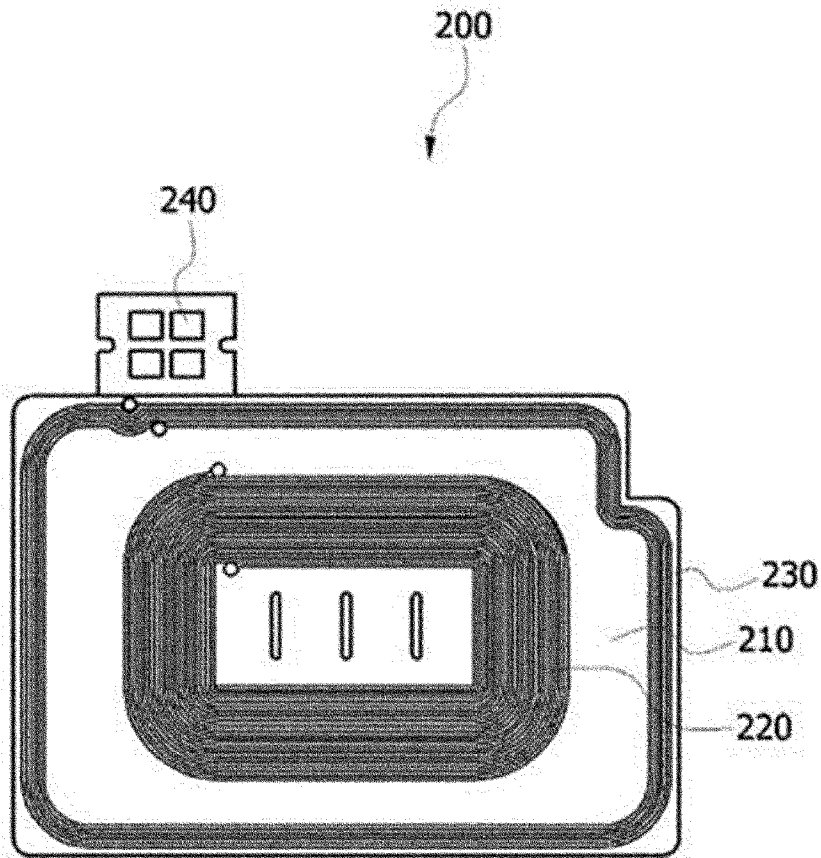
[Fig. 1]



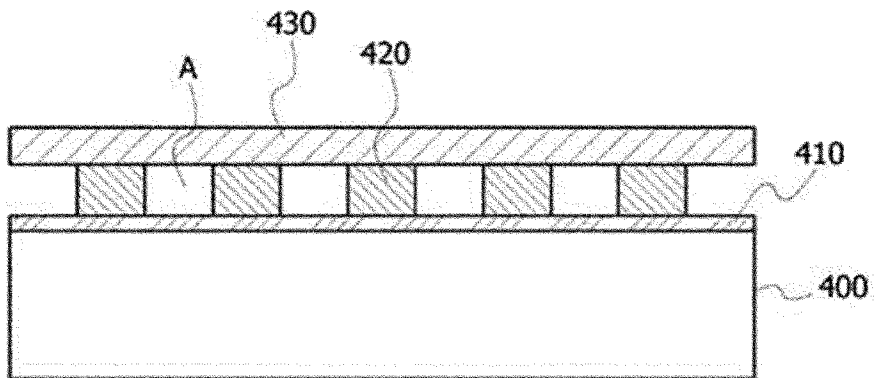
[Fig. 2]



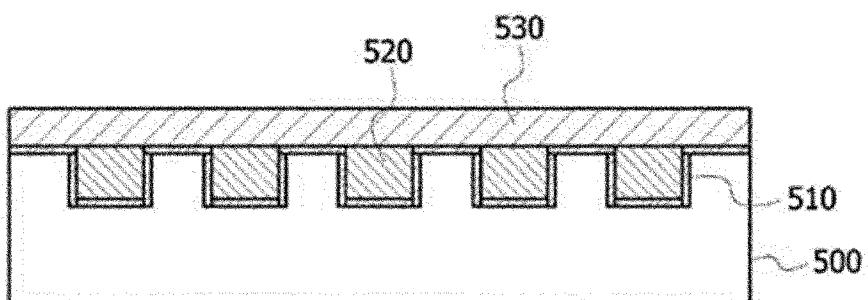
[Fig. 3]



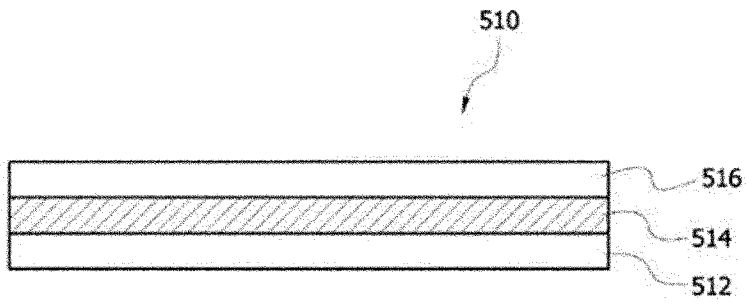
[Fig. 4]



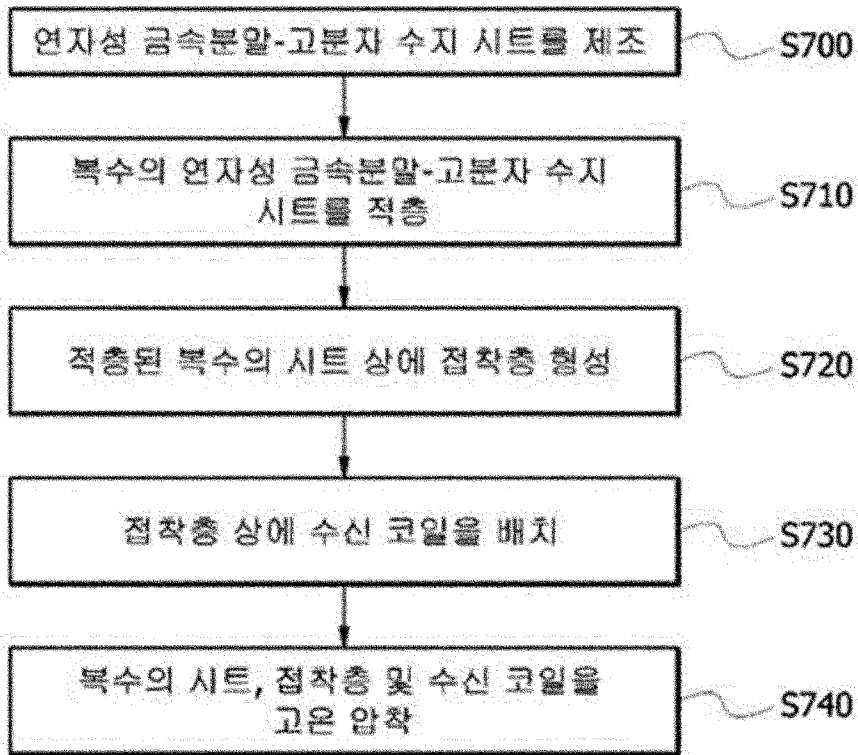
[Fig. 5]



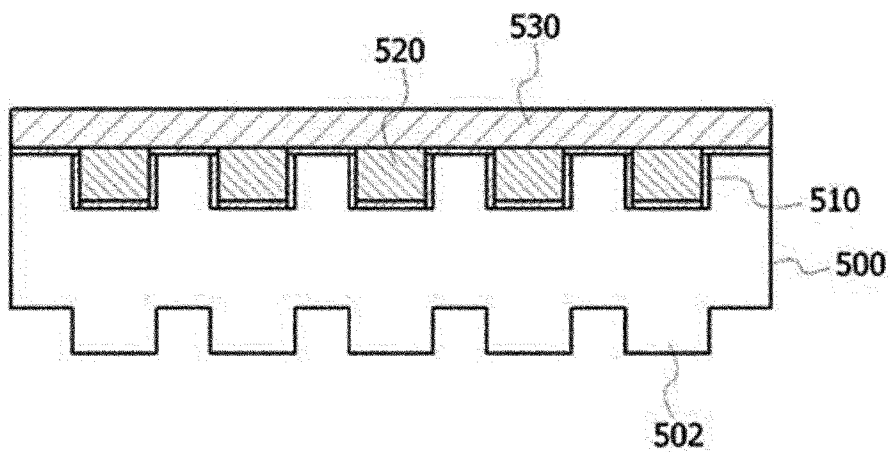
[Fig. 6]



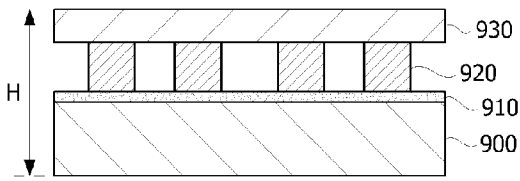
[Fig. 7]



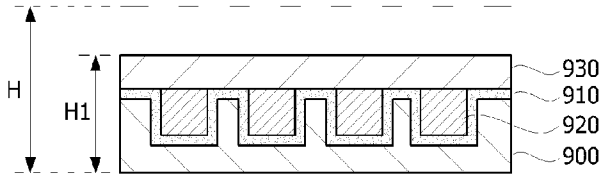
[Fig. 8]



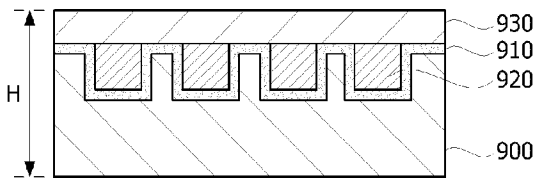
[Fig. 9]



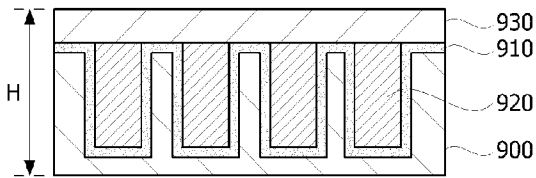
(a) 비교예



(b) 실시예 1

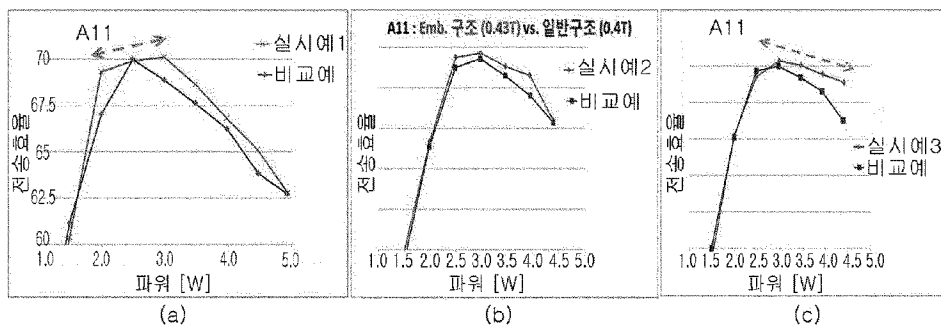


(c) 실시예 2

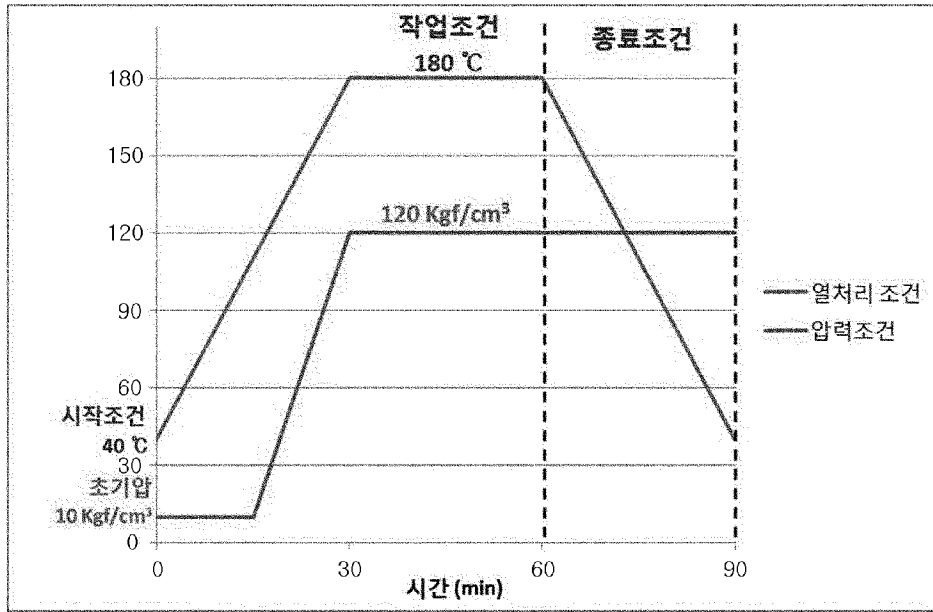


(d) 실시예 3

[Fig. 10]



[Fig. 11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/005258**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01Q 1/38(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H02J 17/00(2006.01)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)

H01Q 1/38; H01Q 7/00; H01F 1/147; H01F 38/14; H01F 41/14; H01F 37/00; H01F 17/00; H01F 17/04; H01Q 7/08; H01Q 1/24; H02J 17/00

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) &amp; Keywords: antenna, soft magnetic layer, insulation layer, inside, filling-up, coil, groove, bonding layers

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2012-0057636 A (ACCESS BUSINESS GROUP INTERNATIONAL LLC) 05 June 2012 See paragraphs [0006], [0015]-[0047], claim 21 and figures 1-7.	1-13
Y	KR 10-2010-0111409 A (AMOTECH CO., LTD.) 15 October 2010 See abstract, paragraphs [0010], [0072]-[0084], claim 16 and figures 3-5.	1-13
Y	KR 10-2011-0124695 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 17 November 2011 See abstract, paragraphs [0073], [0113] and figure 5.	5-6
A	JP 2008-288370 A (NEC TOKIN CORP.) 27 November 2008 See abstract, claims 1-4 and figures 1-7.	1-13
A	JP 2007-503715 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.) 22 February 2007 See abstract, claims 1-5 and figures 1-6.	1-13



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

"I" 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 SEPTEMBER 2014 (18.09.2014)

Date of mailing of the international search report

**18 SEPTEMBER 2014 (18.09.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2014/005258**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0057636 A	05/06/2012	CN 102598168 A	18/07/2012
		US 2011-0050382 A1	03/03/2011
		US 8692639 B2	08/04/2014
		WO 2011-031473 A2	17/03/2011
		WO 2011-031473 A3	23/06/2011
KR 10-2010-0111409 A	15/10/2010	KR 10-1197684 B1	05/11/2012
KR 10-2011-0124695 A	17/11/2011	CN 102244993 A	16/11/2011
		EP 2387106 A1	16/11/2011
		EP 2387106 B1	23/01/2013
		JP 2011-239368 A	24/11/2011
		JP 5305113 B2	02/10/2013
		KR 10-1179362 B1	03/09/2012
		US 2011-0278186 A1	17/11/2011
JP 2008-288370 A	27/11/2008	NONE	
JP 2007-503715 A	22/02/2007	EP 1661148 A2	31/05/2006
		EP 1661149 A2	31/05/2006
		JP 2007-503716 A	22/02/2007
		KR 10-2006-0101755 A	26/09/2006
		KR 10-2007-0032259 A	21/03/2007
		US 2006-0290460 A1	28/12/2006
		US 2007-0001796 A1	04/01/2007
		US 7417523 B2	26/08/2008
		WO 2005-020253 A2	03/03/2005
		WO 2005-020253 A3	14/04/2005
		WO 2005-020254 A2	03/03/2005
WO 2005-020254 A3	07/04/2005		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H01Q 1/38(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H02J 17/00(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H01Q 1/38; H01Q 7/00; H01F 1/147; H01F 38/14; H01F 41/14; H01F 37/00; H01F 17/00; H01F 17/04; H01Q 7/08; H01Q 1/24; H02J 17/00

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: 안테나, 연자성층, 절연층, 내부, 매립, 코일, 홈, 접착층

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2012-0057636 A (엑세스 비즈니스 그룹 인터내셔널 엘엘씨) 2012.06.05 요약, 문단부호 [0006], [0015]-[0047], 청구항 21 및 도면 1-7 참조.	1-13
Y	KR 10-2010-0111409 A (주식회사 아모텍) 2010.10.15 요약, 문단부호 [0010], [0072]-[0084], 청구항 16 및 도면 3-5 참조.	1-13
Y	KR 10-2011-0124695 A (삼성전기주식회사) 2011.11.17 요약, 문단부호 [0073], [0113] 및 도면 5 참조.	5-6
A	JP 2008-288370 A (NEC TOKIN CORP.) 2008.11.27 요약, 청구항 1-4 및 도면 1-7 참조.	1-13
A	JP 2007-503715 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.) 2007.02.22 요약, 청구항 1-5 및 도면 1-6 참조.	1-13

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: 2014년 09월 18일 (18.09.2014)  
국제조사보고서 발송일: 2014년 09월 18일 (18.09.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소: 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140  
 심사관: 강성철  
 전화번호 +82-42-481-8405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0057636 A	2012/06/05	CN 102598168 A US 2011-0050382 A1 US 8692639 B2 WO 2011-031473 A2 WO 2011-031473 A3	2012/07/18 2011/03/03 2014/04/08 2011/03/17 2011/06/23
KR 10-2010-0111409 A	2010/10/15	KR 10-1197684 B1	2012/11/05
KR 10-2011-0124695 A	2011/11/17	CN 102244993 A EP 2387106 A1 EP 2387106 B1 JP 2011-239368 A JP 5305113 B2 KR 10-1179362 B1 US 2011-0278186 A1	2011/11/16 2011/11/16 2013/01/23 2011/11/24 2013/10/02 2012/09/03 2011/11/17
JP 2008-288370 A	2008/11/27	없음	
JP 2007-503715 A	2007/02/22	EP 1661148 A2 EP 1661149 A2 JP 2007-503716 A KR 10-2006-0101755 A KR 10-2007-0032259 A US 2006-0290460 A1 US 2007-0001796 A1 US 7417523 B2 WO 2005-020253 A2 WO 2005-020253 A3 WO 2005-020254 A2 WO 2005-020254 A3	2006/05/31 2006/05/31 2007/02/22 2006/09/26 2007/03/21 2006/12/28 2007/01/04 2008/08/26 2005/03/03 2005/04/14 2005/03/03 2005/04/07