(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월18일
(11) 등록번호 10-1213090
(24) 등록일자 2012년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 41/02 (2006.01) *H02J 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0070145
(22) 출원일자 2011년07월14일
심사청구일자 2011년07월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009252970 A
KR100971705 B1
KR101134625 B1

(73) 특허권자
유한회사 한림포스텍
경기도 수원시 권선구 오목천로152번길 59 (고색동)
(72) 발명자
정춘길
서울특별시 강남구 봉은사로24길 49 (역삼동)
국윤상
서울특별시 동작구 현충로 119, 105동 1302호 (흑석동, 명수대현대아파트)
(74) 대리인
전수진, 윤정호, 김종승

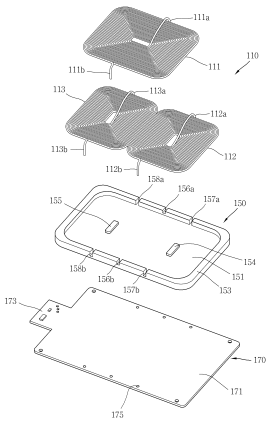
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 김태영

(54) 발명의 명칭 **무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치**

(57) 요 약

본 발명은, 제1 레벨에 위치하도록 배치되는 메인 코일; 상기 제1 레벨보다 낮은 제2 레벨에 위치하도록 상기 메인 코일의 하측에 배치되며, 각각의 일 부분은 상기 메인 코일과 중첩되고 각각의 사이즈는 상기 메인 코일의 사이즈보다 작은 제1 서브 코일과 제2 서브 코일을 구비하는, 보조 코일; 및 상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 수용하도록 형성되는 자성체의 코어를 포함하는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치를 제공한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 레벨에 위치하도록 배치되는 메인 코일;

상기 제1 레벨보다 낮은 제2 레벨에 위치하도록 상기 메인 코일의 하측에 배치되며, 각각의 일 부분은 상기 메인 코일과 중첩되고 각각의 사이즈는 상기 메인 코일의 사이즈보다 작은 제1 서브 코일과 제2 서브 코일을 구비하는, 보조 코일; 및

상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 수용하도록 형성되는 자성체의 코어를 포함하는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 코일 및 상기 제2 서브 코일은 상기 메인 코일의 저면과 접촉하도록 배치되는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메인 코일의 제1 방향을 따르는 폭은, 상기 제1 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭 및 상기 제2 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭 각각 보다 큰, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 메인 코일은 상기 제1 서브 코일의 상면 및 상기 제2 서브 코일의 상면 각각의 일 부분을 덮고 각각의 나머지를 노출하도록 배치되는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 메인 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일 및 제2 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭들의 합보다 작은, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 메인 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일 및 제2 서브 코일 각각의 상기 제1 방향을 따르는 폭들의 합의 60~80%인, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 메인 코일의 제2 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일의 상기 제2 방향을 따르는 폭 및 상기 제2 서브 코일의 상기 제2 방향을 따르는 폭 각각과 동일한, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 서브 코일과 상기 제2 서브 코일은 상기 제1 방향을 따른 폭들이 서로 동일하도록 형성되는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 서브 코일과 상기 제2 서브 코일의 마주하는 측면들은 상기 메인 코일의 중심을 지나는 선에서 만나는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제2 방향은 상기 제1 방향과 수직인, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 보조 코일은,

상기 메인 코일의 하측에 배치되는 절연체인 베이스; 및

상기 베이스의 상기 메인 코일을 마주하는 면에 형성되며, 상기 제1 서브 코일을 형성하는 제1 도전 패턴과, 상기 제2 서브 코일을 형성하는 제2 도전 패턴을 구비하는 도전 패턴을 포함하는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 코어의 일 면에는 상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 수용하는 오목부와, 상기 오목부를 한정하는 측벽이 형성되는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 측벽에는 상기 메인 코일과 상기 보조 코일의 단부가 상기 오목부의 밖으로 연장하는 통로를 형성하는 복수의 연장홈이 형성되는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 하나 항에 따른 코어 어셈블리; 및

상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 통한 무선전력신호의 전송을 제어하는 전송 제어부를 포함하는, 무선전력 전송장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 전송 제어부는,

상기 메인 코일과, 상기 제1 서브 코일 및 상기 제2 서브 코일 중 어느 하나에 동시에 전원이 인가되도록 제어하는, 무선전력 전송장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선전력 전송장치에 사용되는 코어 어셈블리 및 그를 구비한 무선전력 전송장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 이동통신단말기, PDA(Personal Digital Assistants) 등과 같은 휴대용 전자기기에는 재충전 가능한 2차 전지(Secondary Battery)가 배터리로서 장착된다. 배터리를 충전하기 위해서는, 가정용 상용 전원을 이용하여 휴대용 전자기기의 배터리에 전기 에너지를 제공하는 별도의 충전장치가 필요하다.

[0003] 기존의 접촉식 충전 장치와 더불어, 그의 대안으로서, 충전장치와 배터리 각각의 접촉 단자들이 서로 접촉되지 않는 방식으로 배터리가 충전되도록 전력 전달이 무선으로 이루어지는 무선전력 통신시스템이 제안되고 있다.

[0004] 이러한 무선전력 통신시스템에서는 단자 간의 결합이 없으므로, 충전 효율을 높이기 위해서는 무선전력 전송장치에 놓이는 무선전력 수신장치가 정 위치에 놓여질 것이 요구된다. 그러나, 사용자의 행위나, 충전 중 무선전력 수신장치의 진동 등에 의해, 위의 요구가 충족되지 못할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 무선전력 전송장치로부터의 전력수신을 위한 무선전력 수신장치가 놓여야 할 정 위치의 자유도를 높이면서도 그를 위한 구성에서 전력전송 효율의 저하를 최소화할 수 있는, 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리는, 제1 레벨에 위치하도록 배치되는 메인 코일; 상기 제1 레벨보다 낮은 제2 레벨에 위치하도록 상기 메인 코일의 하측에 배치되며, 각각의 일 부분은 상기 메인 코일과 중첩되고 각각의 사이즈는 상기 메인 코일의 사이즈보다 작은 제1 서브 코일과 제2 서브 코일을 구비하는, 보조 코일; 및 상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 수용하도록 형성되는 자성체의 코어를 포함할 수 있다.

[0007] 여기서, 상기 제1 서브 코일 및 상기 제2 서브 코일은 상기 메인 코일의 저면과 접촉하도록 배치될 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 메인 코일의 제1 방향을 따르는 폭은, 상기 제1 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭 및 상기 제2 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭 각각 보다 클 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 메인 코일은 상기 제1 서브 코일의 상면 및 상기 제2 서브 코일의 상면 각각의 일 부분을 덮고 각각의 나머지를 노출하도록 배치될 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 메인 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일 및 제2 서브 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭들의 합보다 작을 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 메인 코일의 상기 제1 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일 및 제2 서브 코일 각각의 상기 제1 방향을 따르는 폭들의 합의 60~80%일 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 메인 코일의 제2 방향을 따르는 폭은 상기 제1 서브 코일의 상기 제2 방향을 따르는 폭 및 상기 제2 서브 코일의 상기 제2 방향을 따르는 폭 각각과 동일할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 제1 서브 코일과 상기 제2 서브 코일은 상기 제1 방향을 따른 폭들이 서로 동일하도록 형성될 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 제1 서브 코일과 상기 제2 서브 코일의 마주하는 측면들은 상기 메인 코일의 중심을 지나는 선에서 만날 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향과 수직일 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 보조 코일은, 상기 메인 코일의 하측에 배치되는 절연체인 베이스; 및 상기 베이스의 상기 메인 코일을 마주하는 면에 형성되며, 상기 제1 서브 코일을 형성하는 제1 도전 패턴과, 상기 제2 서브 코일을 형성하는 제2 도전 패턴을 구비하는 도전 패턴을 포함할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 코어의 일 면에는 상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 수용하는 오목부와, 상기 오목부를 한정하는 측벽이 형성될 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 측벽에는 상기 메인 코일과 상기 보조 코일의 단부가 상기 오목부의 밖으로 연장하는 통로를 형성하는 복수의 연장홈이 형성될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 무선전력 전송장치는, 앞서 설명한 코어 어셈블리; 및 상기 메인 코일과 상기 보조 코일을 통한 무선전력신호의 전송을 제어하는 전송 제어부를 포함할 수 있다.

[0020] 여기서, 상기 메인 코일과, 상기 제1 서브 코일 및 상기 제2 서브 코일 중 어느 하나에 동시에 전원이 인가되도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 관련된 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치에 의하면, 메인 코일과, 그와 다른 레벨에 위치하는 2개의 서브 코일을 통해 충전 가능 영역을 넓힘으로써, 무선전력 전송장치로부터의 전력수신을 위한 무선전력 수신장치가 놓여야 할 정 위치의 자유도를 높일 수 있게 된다.

[0022] 또한, 2 개의 서브 코일이 서로 같은 레벨에 위치하게 되므로, 2개의 서브 코일과 무선전력 수신장치 간의 거리를 최소화하여, 메인 코일 대비하여 무선전력 수신장치와 거리가 먼 서브 코일에서의 전력전송 효율의 저하를 최소화할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선전력 통신시스템의 개략적인 사시도이다.

도 2는 도 1의 무선전력 전송장치(100)의 주요 구성을 보인 조립 사시도이다.

도 3은 도 2의 무선전력 전송장치(100)에 대한 분해 사시도이다.

도 4는 도 2의 1차측 코일(110)에 대한 개념적인 평면도이다.

도 5는 도 4의 라인(Ⅴ-Ⅴ)을 따라 취한 개념적인 단면과 관련한 개념도이다.

도 6은 도 3의 무선전력 전송장치(100)의 일 변형예에 따른 무선전력 전송장치(100')를 보인 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일?유사한 구성에 대해서는 동일?유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 무선전력 통신 시스템의 블록 구성도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예인 무선전력 통신 시스템은, 무선전력 전송장치(100)와 무선전력 수신장치(200)를 포함한다. 전자기 유도 방식에 의해, 무선전력 전송장치(100)가 무선전력 신호를 무선전력 수신장치(200)로 전송하면, 이 전력 신호를 수신한 무선전력 수신장치(200)는 상기 무선전력 신호의 전력으로 배터리를 충전하거나, 무선전력 수신장치(200)와 연결된 전자기기에 전원을 공급하게 된다.

[0026] 이하에서는, 무선전력 전송장치(100)와 무선전력 수신장치(200)의 구성에 대하여 각각 설명하도록 한다.

[0027] 본 발명의 일 실시예인 무선전력 전송장치(100)는, 1차측 코일(110), 전송 제어부(120) 및 AC/DC 컨버터(130)를 포함한다. 여기서 1차측 코일(110)은 전력 신호를 전자기 유도 방식으로 전력 수신장치(200)의 2차측 코일(210)에 전송하기 위한 장치로서, 본 실시예에서는 3개의 코일[즉, 메인 코일(111), 제1 서브 코일 및 제2 서브 코일(112 및 113)]이 적용될 수 있다. 3개의 코일들은 전송 제어부(120)에 의해 제어되어 선택적으로 작동될 수 있다.

[0028] 다시 도 1을 참조하면, 상기 1차측 코일(110)을 제어하는 전송 제어부(120)는, 객체 감지부(121), 중앙제어부(122), 스위칭제어부(123), 구동드라이버(124) 및 직렬 공진형 컨버터(125) 포함할 수 있다.

[0029] 객체 감지부(121)는 1차측 코일(110)의 부하변화를 감지하고, 해당 부하변화가 무선전력 수신장치(200)에 의한 것인지를 판단할 뿐만 아니라(즉 아이디 확인부로서의 기능을 가짐), 무선전력 수신장치(200)로부터 전송된 충전 상태 신호를 필터링하여 처리하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 1차측 코일(110)을 통해 전송되는 아이디 호출 신호의 응답신호인 아이디 신호가 수신되면, 이를 필터링 하여 처리하고, 충전 중, 배터리 셀이나 충전 전압에 관한 정보를 포함하는 충전 상태 신호가 수신되면, 이를 필터링하여 처리하는 기능을 한다.

[0030] 중앙 제어부(122)는 객체 감지부(121)의 판단결과를 전송받아 확인하고, 1차측 코일(110)에서 수신되는 아이디 신호를 분석하여, 1차측 코일(110)를 통해 무선전력 신호를 송출하기 위한 전력 신호를 구동 드라이버(124)로 전송하는 역할을 한다. 또한, 후술하는 1차측 코일로부터 충전 상태신호가 수신되면, 이에 기초하여 구동 드라이버(124)를 제어하여 무선전력 신호를 변경하는 기능을 한다.

[0031] 스위칭제어부(123)는 직렬 공진형 컨버터(125)와 코일들(111 내지 113)의 사이에 스위치의 스위칭동작을 제어하는 것이다.

[0032] 구동 드라이버(124)는 중앙 제어부(122)의 제어를 통해 직렬 공진형 컨버터(125)의 동작을 제어하는 것이다.

[0033] 직렬 공진형 컨버터(125)는 구동 드라이버(124)의 제어에 의해 송출하고자 하는 전력신호를 발생하기 위한 송출 전원을 생성하여 1차측 코일(110)로 공급하는 것이다. 다시 말해, 중앙 제어부(122)가 요구되는 전력 값을 갖는 전력 신호의 송출을 위한 전력 제어 신호를 구동 드라이버(124)로 전송하면, 구동 드라이버(124)는 전송된 전력 제어신호에 대응하여 직렬 공진형 컨버터(125)의 동작을 제어하고, 직렬 공진형 컨버터(125)는 구동 드라이버(124)의 제어에 의하여 요구되는 전력 값에 대응하는 송출 전원을 1차측 코일(110)에 인가함으로써, 요구되는 세기의 무선전력 신호가 송출되도록 하는 것이다.

[0034] 또한, 직렬 공진형 컨버터(125)는 구동 드라이버(124)의 제어에 의해 메인 코일(111)과, 제1 및 제2 서브 코일(112 및 113)을 통해 각각 제1 내지 제3 객체 감지 신호를 발생하기 위한 전원을 공급하는 역할을 한다.

[0035] AC/DC 인버터(130)는 110V 또는 220V의 교류 전원을 소정 전압의 직류 전원으로 변경하는 장치로서, 전술한 바와 같이, 상기 중앙 제어부(122)의 제어에 의해, 출력 전압 값이 변경된다.

[0036] 전력신호를 수신하여 전력을 공급받는 무선전력 수신장치(200)는, 상기 송출된 전력 신호에 의해 유도전력을 생성하는 2차측 코일(210), 유도된 전력을 정류하는 정류부(220), 정류된 전력으로 충전되는 배터리셀 모듈(230), 그리고, 2차측 코일(210), 정류부(220) 및 상기 배터리 셀 모듈을 제어하는 수신 제어부(240)를 포함한다.

[0037] 2차측 코일(210)는 무선전력 전송장치(100)의 1차측 코일(110)로부터 전송되는 무선전력 신호를 수신하기 위한

구성요소이다.

[0038] 정류부(220)는 2차측 코일(210)로부터 수신되는 무선전력을 직류 전압으로 정류하며, 충전 개시 전까지는 충전 전압으로 충전 상태를 유지하게 된다.

[0039] 배터리 셀 모듈(230)은 수신 제어부(240)의 제어를 받아 상기 정류부(220)로부터의 직류 전원을 통해 충전이 되는 충전 대상이 된다. 배터리 셀 모듈 (230) 대신에 PMP, MP3, 핸드폰 등의 전자기기가 충전 대상이 될 수도 있다. 한편, 배터리셀모듈(230)에는 과전압 및 과전류방지회로, 온도감지회로 등의 보호회로가 포함되어 구성되며, 또한, 배터리셀의 충전상태 등의 정보를 수집 및 처리하는 충전관리모듈이 포함된다.

[0040] 수신 제어부(240)는 정류부(220)에서 충전된 전원의 전류를 제어하여 배터리셀모듈(230)로 적절한 전류가 흐르도록 하는 구성요소이다.

[0041] 이상의 무선전력 전송장치(100) 및 그의 일부를 이루는 코어 어셈블리에 대해서는 도 2 내지 도 6을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0042] 먼저, 도 2는 도 1의 무선전력 전송장치(100)의 주요 구성을 보인 조립 사시도이다.

[0043] 본 도면을 참조하면, 무선전력 전송장치(100)는 1차측 코일(110)과, 코어(150)와, 회로기판(170)을 포함할 수 있다. 이 중에서, 1차측 코일(110)과 코어(150)는 코어 어셈블리를 구성한다.

[0044] 1차측 코일(110)은, 앞서 설명한 바와 같이, 3개의 코일로서, 메인 코일(111)과, 보조 코일[제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113)]을 포함할 수 있다. 코일들(111 내지 113) 각각은 일 방향으로 감겨서 권선된 형태를 가지며, 전체적으로 타원형, 트랙형 또는 사각형의 형상을 가질 수 있다. 제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113)은 사각형이더라도, 메인 코일(111)을 트랙형으로 하는 것도 가능하다. 이 경우, 트랙형인 메인 코일(111)은 무선전력 수신장치(200)의 위치 자유도를 높여준다. 코일(111 내지 113)은 여러 가닥의 전선이 꼬여서 제작되는 방식의 리쯔(Litz) 타입으로 형성될 수 있다. 코일들(111 내지 113) 각각은 2 개의 단부를 가진다(도 3 참조).

[0045] 코일들(111 내지 113)의 위치 관계를 살펴보면, 보조 코일인 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)이 하측에 배치되고, 메인 코일(111)이 그들의 상측에 위치하게 된다. 그에 의해, 메인 코일(111)이 제1 레벨에 위치한다면, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)은 제1 레벨과 다른, 구체적으로 제1 레벨보다 낮은 제2 레벨에 위치한다고 할 수 있다. 그에 의해, 메인 코일(111)은 충전면[무서전력 전송장치(100)의 외면 중 무선전력 수신장치(200)가 놓이는 면]에 상기 보조 코일보다 더 가까이 위치하게 된다. 이러한 배치에서, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 각각의 일 부분은 메인 코일(111)과 중첩되어 외부로 드러나지 않게 된다. 또한, 보조 코일(112 및 113)은 메인 코일(111)의 하면과 접촉되게 배치되므로, 보조 코일(112 및 113)과 무선전력 수신장치(200) 간의 간격을 최소화할 수 있다.

[0046] 코어(150)는 자성체의 재질을 가지는 것으로서, 1차측 코일(110)을 수용하게 된다. 코어(150)는 형태상으로 판상형으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서, 코어(150)는 대체로 직육면체를 이루는 것으로 예시되어 있다. 구체적으로는, 직육면체 형상의 네 코너가 라운드처리된 형상을 이룬다.

[0047] 회로기판(170)은 코어(150)의 하면과 마주하도록 코어(150)의 하측에 위치하게 된다. 회로기판(170)은 코어(150)의 면적보다 큰 면적을 가져서, 회로기판(170)의 일 부분(171, 도 3)은 코어(150)를 밑에서 지지하게 된다. 회로기판(170)의 다른 부분(173, 도 3)에는 1차측 코일(110)에 대한 전원의 인가를 제어하는 회로가 내장된다. 상기 제어 회로는, 앞서 설명한 전송 제어부(120) 및 AC/DC 인버터(130, 이상 도 1 참조)를 포함할 수 있다. 나아가, 회로기판(170)과 코어(150) 사이에는 하나 이상의 차폐층과 절연층이 구비될 수 있다. 이러한 차폐층과 절연층은 1차측 코일(110)에서의 발생한 자기장에 의해 회로기판(170)이 영향받을 가능성을 줄여준다.

[0048] 1차측 코일(110)과 코어(150)의 구체적은 구성은 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은 도 2의 무선전력 전송장치(100)에 대한 분해 사시도이다.

[0049] 본 도면을 참조하면, 1차측 코일(110)은, 앞서 설명한 바와 같이, 메인 코일(111)과, 메인 코일(111)과 다른 사이즈(면적)를 갖는 각각의 서브 코일(112 및 113)을 구비하는 보조 코일을 포함한다. 본 실시예에서 메인 코일(111)은 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 각각 보다는 큰 사이즈를 가지며, 서브 코일(112 및 113)보다 상측에 위치하게 된다.

[0050] 메인 코일(111)은 2 개의 단부(111a 및 111b)를 가지며, 제1 서브 코일(112) 역시 2 개의 단부(112a 및 112b)

를 가지고, 제2 서브 코일(113) 또한 2 개의 단부(113a 및 113b)를 가진다.

[0051] 코어(150)의 주면에는 1차측 코일(110)을 수용하기 위한 오목한 부분(151)이 형성된다. 오목한 부분(151)은 그를 감싸도록 돌출 형성되는 측벽(153)에 의해 한정된다. 측벽(153)에는 오목한 부분(151)을 외부와 연통시키는 복수의 연장홈(156a, 156b, 157a, 157b, 158a, 158b)이 형성된다. 연장홈(156a, 156b, 157a, 157b, 158a, 158b)을 통해서는 코일(111 내지 113) 각각의 양단부가 오목부(151)의 외부로 연장하여 회로기판(170)에 연결된다. 코어(150)는 자성체로 형성되어, 오목한 부분(151)에 수용된 1차측 코일(110)에 흐르는 전류에 의한 자계 중 전력 수신 장치(200, 도 1)를 향한 방향에서 벗어난 자계를 차폐하게 된다.

[0052] 오목부(151)는 폐곡선형, 구체적으로는 직사각형 또는 타원형의 윤곽선을 가지도록 리세스되어 형성된다. 오목부(151)의 사이즈는, 서로 나란히 배치된 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)[및 메인 코일(111)]이 함께 형성하는 외주가 다소 타이트하게(tightly) 수용될 정도가 될 수 있다. 이에 의해, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)은 오목부(151)에 수용되는 것만으로도, 코어(150) 내에서 설정된 위치에 유지될 수 있다.

[0053] 측벽(153)은 오목부(151)가 리세스된 깊이에 대응하는 높이를 가지게 된다. 측벽(153)은 1차측 코일(110)의 두께에 대응하는 사이즈를 가져서, 1차측 코일(110)에서 발생된 자계가 측벽(153)을 향하는 방향으로 누설되는 것을 차단 또는 완화하도록 형성될 수 있다. 측벽(153)의 내면은, 앞서 설명한 바와 같이, 타이트하게 수용되는 1차측 코일(110)의 외주와 접촉하여, 1차측 코일(110)이 일정한 위치에 안착되게 하기도 한다.

[0054] 오목부(151)의 바닥에서는 서포트(154,155)가 돌출 형성될 수 있다. 서포트(154,155)는 각각 제1 서브 코일(112)의 중공부에 삽입되거나 제2 서브 코일(113)의 중공부에 삽입될 수 있는 위치에 형성된다. 그에 의해, 서포트(154,155)는 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)이 설정된 위치에서 이탈되지 않아서, 그들 간의 배치 관계가 설정된 대로 유지될 수 있게 한다. 서포트(154,155)의 형상은 코일(112 및 113)의 중공부의 내주면의 형상에 대응하여 형성될 수 있다. 본 실시예에서, 서포트(154,155)의 외주는 곡선형인 중공부의 내주면에 대응하여, 곡선인 구간을 가진다. 제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113)과 달리, 메인 코일(111)의 위치는 제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113)에 양면 테잎에 의해 부착되는 방식으로 결정될 수 있을 것이다.

[0055] 또한, 측벽(153)에는 오목부(151)와 외부를 연통시키는 복수의 연장홈(156a, 156b, 157a, 157b, 158a, 158b)이 형성된다. 한 쌍의 연장홈(156a,156b)은 메인 코일(111)의 양 단부(111a,11b)에 대응하는 위치에 형성되고, 다른 한 쌍의 연장홈(157a,157b)은 제1 서브 코일(112)의 양 단부(112a,112b)에 대응하는 위치에 형성되며, 또 다른 한 쌍의 연장홈(158a,158b)은 제2 서브 코일(113)의 양 단부(113a,113b)에 대응하는 위치에 형성된다.

[0056] 회로기판(170)의 상면(131)은 코어(150)의 하면과 마주하도록 배치된다. 회로기판(170)의 장변을 따라서는 연장홈(156a, 156b, 157a, 157b, 158a, 158b)에 대응하는 6개의 관통홀(175)이 형성된다. 관통홀(175)을 통과한 1차측 코어(110)의 단부들은 회로기판(170)의 저면에서 회로기판(170)의 회로 패턴에 접속된다.

[0057] 이제, 메인 코일(111)과 제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113)의 관계에 대해 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한다.

[0058] 여기서, 도 4는 도 2의 1차측 코일(110)에 대한 개념적인 평면도이고, 도 5는 도 4의 라인(V-V)을 따라 취한 개념적인 단면과 관련한 개념도이다.

[0059] 본 도면들을 참조하면, 메인 코일(111)은 제1 방향(W_1)을 따라서는 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 각각 보다 큰 폭을 가진다. 그러나, 메인 코일(111)은 위 방향을 따라서 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 폭의 합보다는 작은 폭을 가진다. 그에 의해, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 각각의 메인 코일(111)을 벗어난 부분은 외부로 드러나게 된다. 이때, 메인 코일(111)의 위 방향(W_1)을 따른 폭은 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 폭의 합의 60~80%에 이를 수 있다. 메인 코일(111)의 폭이 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 폭의 합의 50% 미만이라면, 메인 코일(111)이 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 중 어느 하나보다 작은 폭을 가진다는 것이 된다. 나아가, 메인 코일(111)의 폭이 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 폭의 합의 100%라면, 적어도 위 방향(W_1)을 따라서는 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 어느 일 부분도 외부로 노출되지 않는 상태를 말한다. 이러한 두 가지의 극단적인 경우 사이에서, 메인 코일(111)이 무선전력 수신장치(200)에 대한 전력신호 전송을 주로 담당하고, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)이 메인 코일(111)을 보조하기 위해서는 위 비율이 적합함을 발명자는 인식하였다.

[0060] 예를 들어, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 제1 방향(W_1)을 따르는 폭이 50㎜라면, 메인 코일(111)의 위 방향을 따르는 폭은 70㎜일 수 있다. 이러한 경우라면, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 각각

의 위 방향을 따라 35㎜에 해당되는 영역은 메인 코일(111)에 의해 가려지고 나머지 15㎜에 해당되는 영역은 외부로 노출되게 된다. 이와 달리, 2 방향(W_2)을 따라서는, 모든 코일(111 내지 113)이 동일하게 60㎜이 사이즈를 가질 수 있다.

[0061] 위의 제1 방향(W_1)을 따른 차이와 달리, 제2 방향(W_2)을 따라서는 메인 코일(111)의 폭은 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)의 폭과 동일할 수 있다. 나아가, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)은 서로 동일한 사이즈를 가질 수 있다. 여기서, 제1 방향(W_1)은 제2 방향(W_2)과 대체로 수직한 것이고, 코일(111 내지 113)은 각각 대체로 사각형 형태를 가질 수 있다.

[0062] 또한, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)을 마주하는 측면들은 메인 코일(111)의 중심(C)을 지나는 선(R)에서 서로 만날 수 있다.

[0063] 이러한 구성에 의하면, 메인 코일(111)은 1차측 코일(110) 전체에서 중앙에 위치하면서 가장 큰 사이즈를 가져서, 무선전력 신호 전송을 위한 기본 코일로 설정될 수 있다. 그에 의해, 사용자가 무선전력 수신장치(200)를 무선전력 전송장치(100)의 충전을 위한 면의 대략 중앙에 놓으면 메인 코일(111)에 의한 충전이 이루어질 수 있다. 무선전력 수신장치(200)가 상기 충전을 위한 면의 중앙에서 벗어나게 되면, 보조적으로 제1 서브 코일(112) 또는 제2 서브 코일(113)이 작동될 수 있게 된다.

[0064] 이때, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)은 모두 메인 코일(111)의 바로 밑의 레벨에 함께 위치하게 됨으로써, 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 모두 무선전력 수신장치(200)로부터 크게 멀어지지는 않게 된다. 이는 과도한 이격된 코일에 의해 무선전력 수신장치(200)에 대한 전력신호 전송 효율이 저하되는 것을 줄일 수 있게 한다.

[0065] 또한, 도 5를 참조하면, 전송 제어부(120, 도 1)의 제어에 의해서는, 메인 코일(111)의 작동 시에 제1 서브 코일(112) 및 제2 서브 코일(113) 중 적어도 하나가 함께 작동될 수 있다. 이때 함께 작동되는 코일들에서 발생한 자계가 서로 보강되어 무선전력 수신장치(200, 도 1)에서는 균일한 자속에 의한 무선전력 신호를 수신할 수 있게 된다.

[0066] 구체적으로, 본 도면에는 메인 코일(111)의 작동 시에 제2 서브 코일(113)이 함께 작동되는 상황을 예시하고 있다. 메인 코일(111)에 의한 자계 밀도(M_1)는 메인 코일(111)의 중심(C)에서 단부로 갈수록 감소되는 형태이고, 제2 서브 코일(113)에 의한 자계 밀도(M_2) 역시 제2 서브 코일(113)에 대해 비슷한 양상을 보인다. 그러나, 메인 코일(111)에 의한 자계와 제2 서브 코일(113)에 의한 자계가 서로 보강됨에 따라서는, 메인 코일(111) 중 제2 서브 코일(113)과 관련된 부분에서는 보다 높은 수준의 자계 밀도(M_3)를 충족하게 된다.

[0067] 이 경우, 무선전력 전송장치(100)에서, 메인 코일(111)과 제2 서브 코일(113)로 전류를 반씩 나누어서 인가될 수 있어, 메인 코일(111)과 제2 서브 코일(113)의 열적 스트레스가 낮아지고 전력 손실 또한 줄어들 수 있게 된다.

[0068] 다음으로, 이상의 무선전력 전송장치(100)의 다른 형태에 대해 도 6을 참조하여 설명한다. 여기서, 도 6은 도 3의 무선전력 전송장치(100)의 일 변형예에 따른 무선전력 전송장치(100')를 보인 분해 사시도이다.

[0069] 본 도면을 참조하면, 본 변형예에 따른 무선전력 전송장치(100')는 앞선 실시예의 무선전력 전송장치(100)와 대체로 유사하나, 앞서의 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)이 다른 형태로 형성되는 점이 상이하다.

[0070] 구체적으로, 메인 코일(111)의 하측에는 절연체의 베이스(115)가 더 구비되고, 앞선 실시예의 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)은 각각 베이스(115)에 형성되는 제1 도전 패턴(112')과 제2 도전 패턴(113')으로 형성될 수 있다. 제1 도전 패턴(112')과 제2 도전 패턴(113')은 각각 금속 띠가 나선형으로 연장하는 형태로서, 평면적으로 형성된다.

[0071] 이러한 제1 도전 패턴(112')과 제2 도전 패턴(113')은 베이스(115)에 금속판, 주로 동판이 부착된 후에 식각 공정을 통해 한 번에 형성될 수 있다. 제1 도전 패턴(112')과 제2 도전 패턴(113')이 베이스(115)를 매개로 하나의 부재로 된 보조 코일을 형성함에 의해, 1차측 코일(110)을 조립하는 공정이 단순해질 수 있다. 또한, 코어(150)에는 서포트(154,155, 도 3)가 필요 없게 될 수 있다.

[0072] 나아가, 제1 도전 패턴(112')과 제2 도전 패턴(113')은 앞선 제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113)보다는 얇게 형성될 수 있으므로, 그들의 두께 방향의 중심에서 무선전력 수신장치(200)까지의 거리는 앞선 실시예의

제1 서브 코일(112)과 제2 서브 코일(113) 보다 가까워진다. 이는 무선전력 수신장치(200)에 대한 무선전력 신호의 전송 효율이 보다 향상되게 하는 이점이 있다.

[0073] 상기와 같은 무선전력 전송장치용 코어 어셈블리 및 그를 구비하는 무선전력 전송장치는 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는 것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0074] 100,100': 무선전력 전송장치

110: 1차측 코일

111: 메인 코일

112,113: 서브 코일

112',113': 도전 패턴

115: 베이스

120: 전송 제어부

130:AC/DC 컨버터

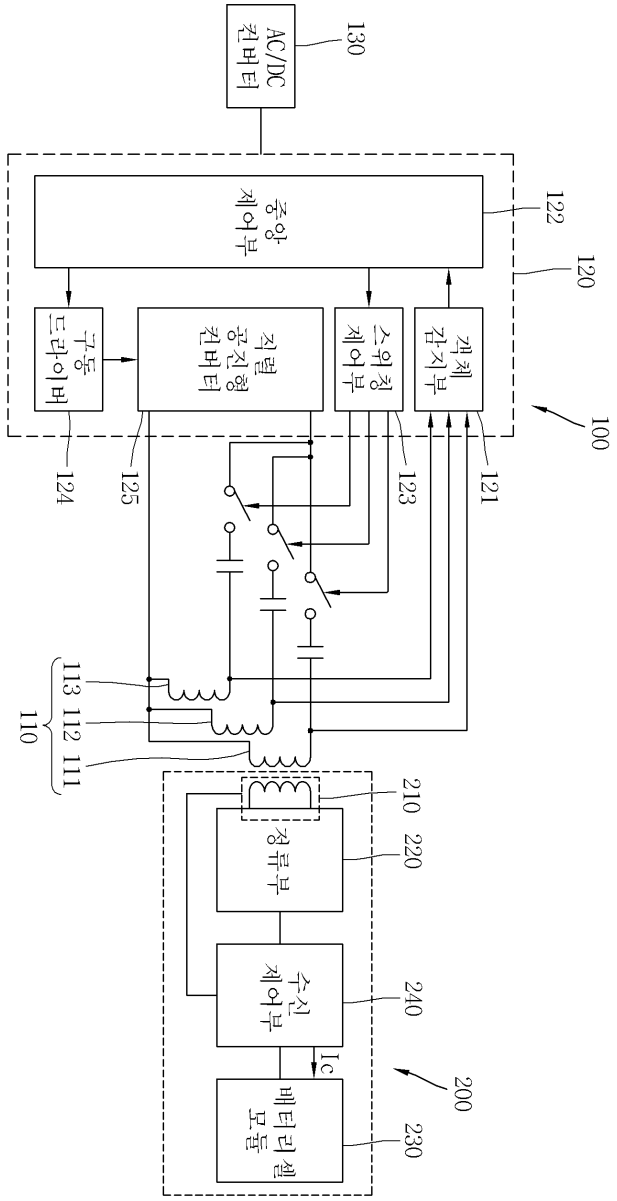
150: 코어

151; 오목부

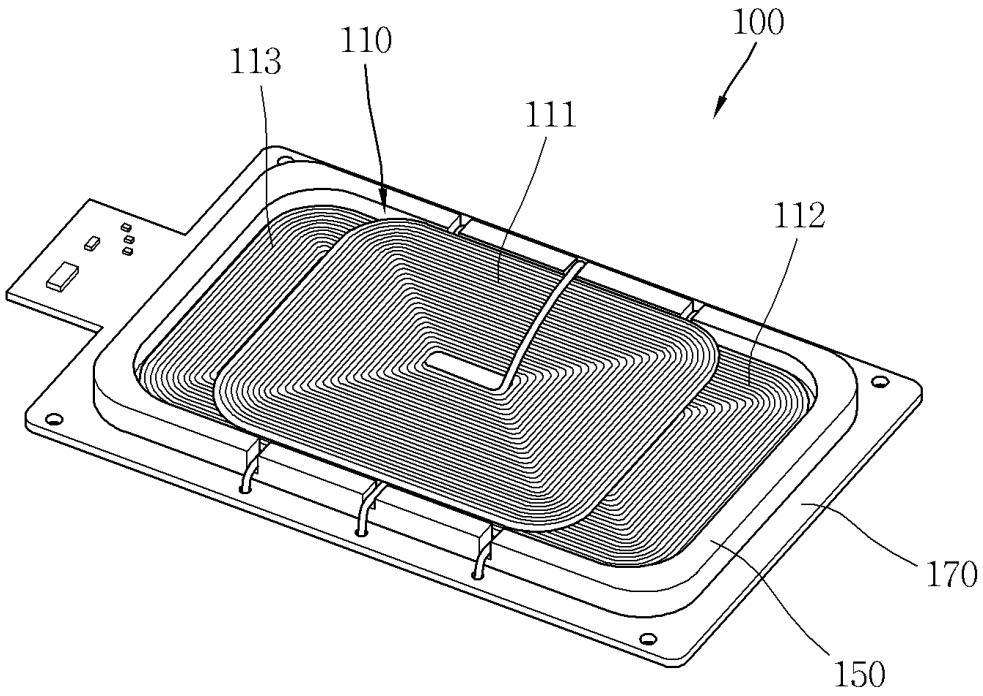
170: 회로기판

도면

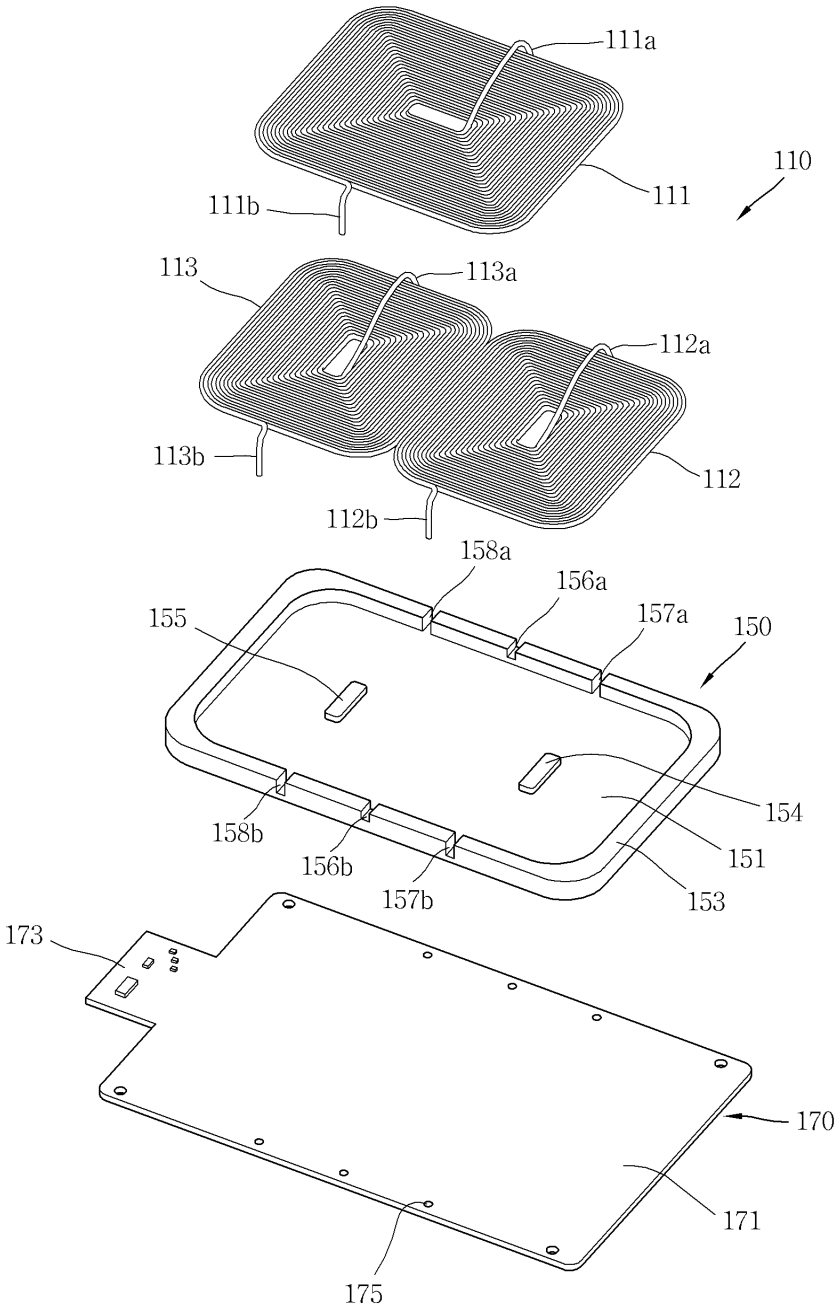
도면1


AC/DC 컨버터
130
중앙 제어부
122
120
구동 드라이버
직렬 공진형 컨버터
스위칭 제어부
객체 감지부
100
124
125
123
121
113 112 111
110
210
정류부
220
수신 제어부
240
Ic
200
베터리셀 모듈
230

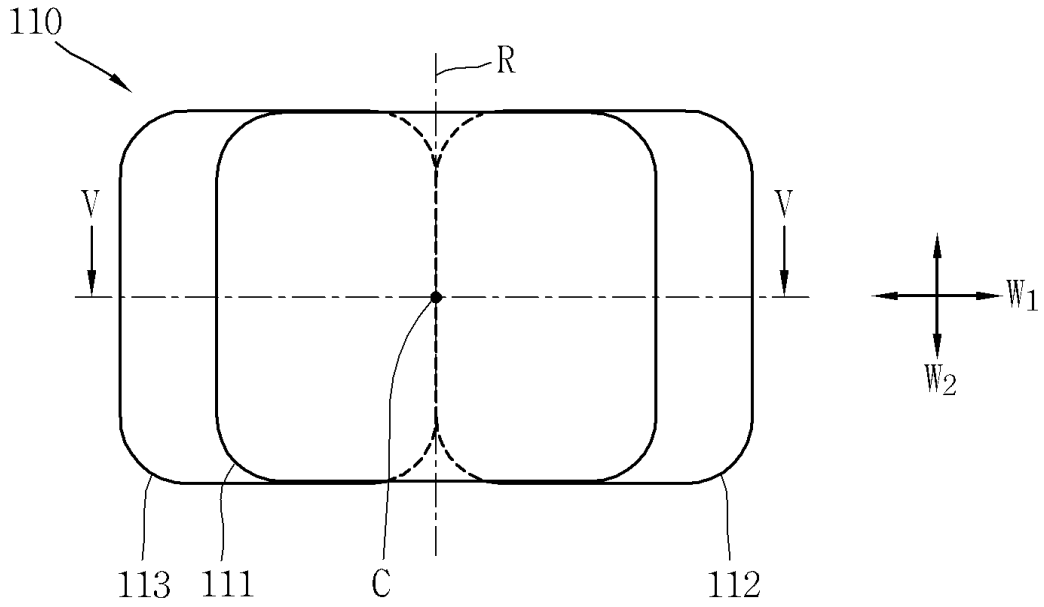
도면2



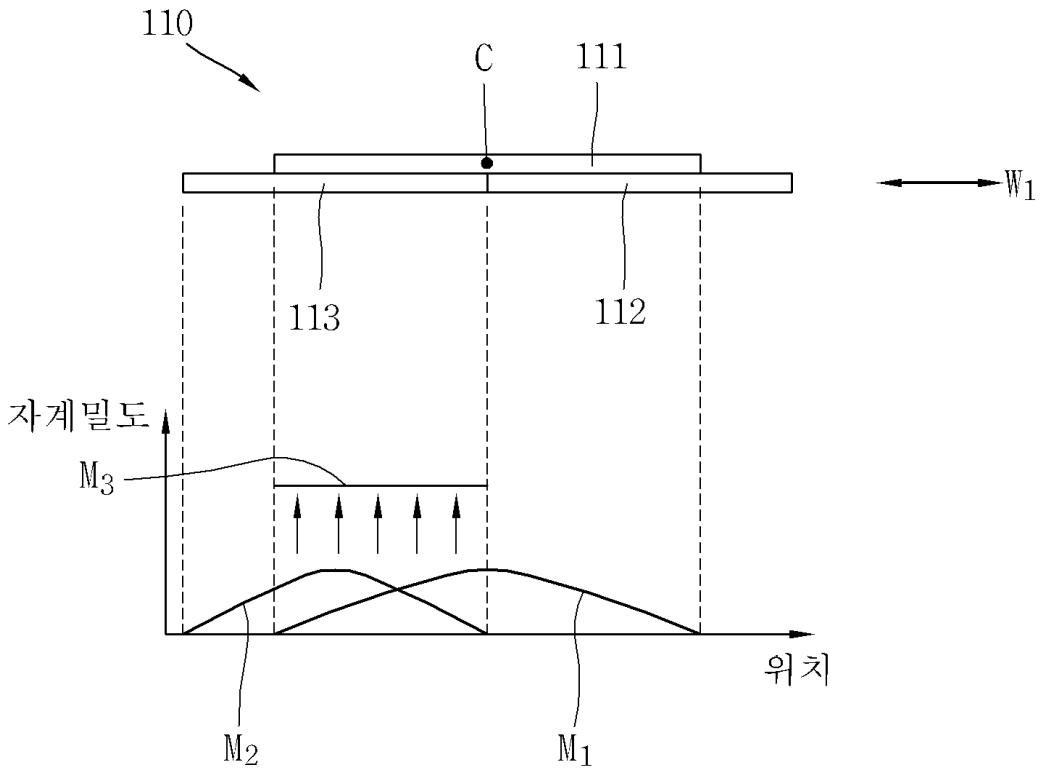
도면3


111a
110
111b
111
113
113a
112a
113b
112
112b
158a
156a
155
157a
150
154
158b
151
156b
153
157b
173
170
171
175

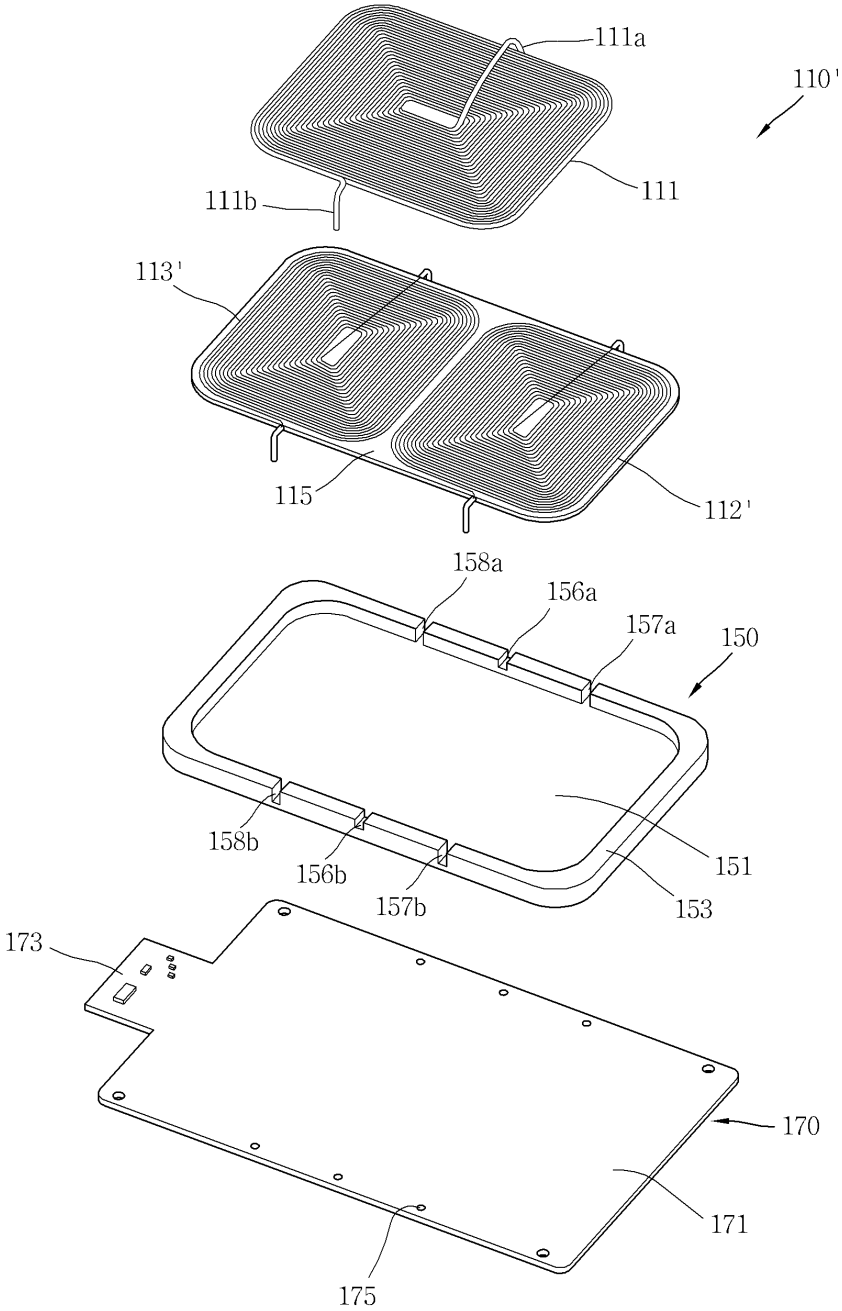
도면4



도면5



도면6


111a
110'
111
111b
113'
115
112'
158a
156a
157a
150
158b
156b
157b
151
153
173
170
171
175