



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0056761
(43) 공개일자 2020년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 50/50 (2019.01) H02J 50/10 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01)
(52) CPC특허분류
B60L 53/38 (2019.02)
B60L 53/12 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2018-0140829
(22) 출원일자 2018년11월15일
심사청구일자 2020년04월06일

(71) 출원인
르노삼성자동차 주식회사
부산광역시 강서구 르노삼성대로 61 (신호동)
(72) 발명자
이영호
경기도 용인시 기흥구 탑실로 61 (공세동) 르노삼
성자동차 중앙연구소
고흥기
경기도 용인시 기흥구 탑실로 61 (공세동) 르노삼
성자동차 중앙연구소
(74) 대리인
특허법인임앤정

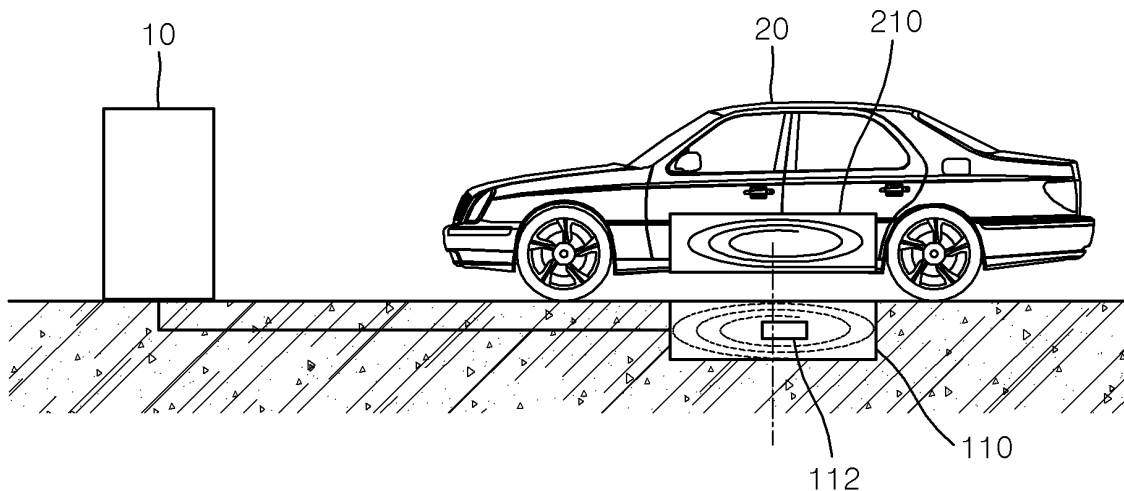
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 온도측정센서를 포함하는 전기자동차 무선충전기 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 전기자동차를 무선으로 충전하는 무선충전기에 관한 것으로, 본 발명의 무선충전기는 비접촉식의 온도 센서를 급전패드 내에 포함함으로써 급전패드에서 발생하는 자속의 영향 없이 전기자동차의 집전패드 온도를 측정할 수 있고, 비정상적인 상황에서의 온도상승을 감지하여 전력공급을 차단함으로써 무선충전 시스템의 손상이나 화재를 예방할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02J 50/10 (2016.02)

H02J 50/90 (2016.02)

B60Y 2200/91 (2013.01)

B60Y 2400/302 (2013.01)

Y02T 90/122 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0-00114 (R7117-16-0146)

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ICT 융합산업원천기술개발사업

연구과제명 멀티 스마트 자동차용 무인 자동 무선 충전 인프라 및 스마트 픽업 기술 개발(Development of unmanned automatic wireless charging infrastructure and smart pickup technology for multi-smart vehicles)

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전기자동차에 무선으로 전력을 공급하기 위한 급전패드;

상기 급전패드의 내부에 장착되어 전기자동차의 집전패드의 온도를 측정하는 온도측정센서;

상기 급전패드에 공급되는 전력을 차단하기 위한 릴레이; 및

하나이상의 프로세서 및 메모리를 포함하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는 상기 온도측정센서로 측정한 전기자동차의 집전패드의 온도가 기설정된 온도 이상이면 상기 릴레이를 제어하여 급전패드로 공급되는 전력을 차단하는 것을 특징으로 하는, 온도측정센서를 포함하는 전기자동차 무선충전기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도센서는 비접촉식 온도센서인, 온도측정센서를 포함하는 전기자동차 무선충전기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 온도센서는 상기 급전패드 내부의 전력 송신용 코일에 의해 발생하는 자속의 영향이 없는 위치에 설치되는 것을 특징으로 하는, 온도측정센서를 포함하는 전기자동차 무선충전기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기자동차의 충전기와 그 제어방법에 관한 것으로, 특히 무선충전에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전기자동차는 유선 혹은 무선 방식으로 충전할 수 있다. 유선 충전은 전기자동차의 종류에 따라 다른 충전단자를 충전기에서 선택해서 연결하여 충전을 진행한다. 무선 충전은 전기자동차를 무선충전용 급전패드가 있는 위치에 가져다 두면 간편하게 충전을 진행할 수 있다.

[0004] 도 6은 무선충전의 기본 원리를 나타낸다. 무선충전기의 교류전력은 무선충전용 급전패드의 코일(Power transmitting coil)을 통해 자속(Magnetic Flux)으로 변환되고, 전기자동차의 집전패드의 코일(Power receiving coil)에서는 반대로 자속이 교류전력으로 변환되는 구조이다. 변환된 교류 전력은 정류기를 거쳐 배터리에 충전된다.

[0005] 도 7은 무선충전에 주로 사용되는 급전패드와 집전패드의 코일의 구조를 나타낸다. 무선충전기 제조회사 또는 전기자동차 제조회사별로 다른 구조의 코일을 사용한다.

[0006] 도 7의 (a)는 써클러(Circular) 코일 방식의 급전패드 또는 집전패드의 구조를 나타낸다. 코일이 하나의 중심을 기준으로 감겨있는 구조이다.

[0007] 도 7의 (b)는 DD 코일 방식의 급전패드 또는 집전패드의 구조를 나타낸다. 코일이 두 개의 중심을 기준으로 감

겨있어 마치 D가 마주보는 형상을 이루는 구조이다.

- [0008] 이렇게 서로 다른 방식의 코일이 있지만 무선충전기의 급전패드와 전기자동차의 집전패드가 같은 방식을 사용하면 문제가 발생하지는 않는다.
- [0009] 그런데 사용자가 항상 같은 장소에서 전기자동차를 충전할 수는 없으므로 전기자동차의 집전패드와 무선충전기의 급전패드가 다른 코일방식을 사용하는 경우가 생기는 것은 필연적이다. 무선충전기의 급전패드는 서클러 방식의 코일을 사용하고 전기자동차의 집전패드는 DD방식의 코일을 사용하거나 그 반대의 경우이다.
- [0010] 물론 이 경우에도 급전패드와 집전패드의 정렬이 잘 이루어지면 문제가 없지만, 급전패드와 집전패드의 종류가 다르면서 정렬이 틀어지는 경우 집전패드의 코일에서 온도가 상승하는 현상이 발생한다. 무선충전기의 급전패드는 바닥에 매립되어 보이지 않는 경우도 있고, 전기자동차의 집전패드는 차량의 바닥쪽에 설치되어 있으므로 운전자가 눈으로 이를 확인하여 정확히 정렬할 수 없는 경우가 많으므로 온도상승은 늘 발생할 수 있는 문제이다. 게다가 무더운 여름이나 뜨거운 사막에서 무선충전을 진행하다 보면 더욱 온도가 상승하게 되어 무선충전 설비의 손상이 발생하거나 심한 경우 화재가 발생할 위험도 있는 것이다.
- [0011] 종래기술 중 하나인 대한민국 등록특허 제10-1858792호는 전기자동차의 온도 제어방법에 관해 개시하고 있다. 하지만 이는 전기자동차의 배터리팩의 온도를 측정하여 냉난방장치를 구동함으로써 배터리팩의 온도를 제어하고자 하는 것이고, 무선충전기의 급전패드와 전기자동차의 집전패드가 정렬이 안되어 발생하는 온도상승에 대해서는 해결 방안을 제시하지 못하고 있다.
- [0012] 본 발명의 발명자들은 이러한 종래 기술의 전기자동차 충전 문제의 해결을 위해 연구 노력해 왔다. 무선충전 시스템에서 패드의 정렬이 이루어지지 않은 상태에서의 위험을 방지하기 위한 방법을 개발하기 위해 많은 노력 끝에 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은 무선충전 시스템에서 급전패드와 집전패드의 정렬이 이루어지지 않은 채 충전이 이루어지는 경우 집전패드의 온도가 상승하는 현상을 미리 검출하기 위함이다.
- [0015] 급전패드와 집전패드가 서로 다른 방식을 사용하는 경우 발생할 수 있는 온도상승을 미리 감지하고 충전을 중단하여 온도상승을 방지하는 것 또한 본 발명의 또다른 목적이다.
- [0016] 한편, 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명은 전기자동차 무선충전에 관한 것으로,
- [0019] 본 발명에 의한 온도측정센서를 포함하는 전기자동차 무선충전기는:
- [0020] 전기자동차에 무선으로 전력을 공급하기 위한 급전패드; 상기 급전패드의 내부에 장착되어 전기자동차의 집전패드의 온도를 측정하는 온도측정센서; 상기 급전패드에 공급되는 전력을 차단하기 위한 릴레이; 및 하나이상의 프로세서 및 메모리를 포함하는 제어부;를 포함하되,
- [0021] 상기 제어부는 상기 온도측정센서로 측정한 전기자동차의 집전패드의 온도가 기설정된 온도 이상이면 상기 릴레이를 제어하여 급전패드로 공급되는 전력을 차단하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 바람직하게는 상기 온도센서는 비접촉식 온도센서인 것이 좋다.
- [0023] 또한, 상기 온도센서는 상기 급전패드 내부의 전력 송신용 코일에 의해 발생하는 자속의 영향이 없는 위치에 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 위와 같은 본 발명의 과제해결수단에 의해서 본 발명은 무선충전 시스템에서 패드들이 정렬되지 않아 발생하는 온도상승을 방지할 수 있고, 온도상승에 따라 발생할 수 있는 시스템 손상이나 화재를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 한편, 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급됨을 첨언한다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 무선충전 시스템의 전체 구조도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 전기자동차 무선충전기의 구조도이다.
- 도 3은 무선충전기 종류에 따라 충전이 이루어지는 구조를 개략적으로 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 무선충전기 급전패드의 구조도이다.
- 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 급전패드의 온도센서 설치 예를 나타낸다.
- 도 6은 종래기술의 전기자동차 무선충전 시스템의 기본적인 구조를 나타낸다.
- 도 7은 종래기술의 무선충전기 급전패드의 종류를 나타낸다.
- ※ 첨부된 도면은 본 발명의 기술사상에 대한 이해를 위하여 참조로서 예시된 것임을 밝히며, 그것에 의해 본 발명의 권리범위가 제한되지는 아니한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예가 안내하는 본 발명의 구성과 그 구성으로부터 비롯되는 효과에 대해 살펴본다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 무선충전 시스템의 전체 구조도이다.
- [0032] 본 발명에 따른 무선충전기(10)는 급전패드(110)와 온도센서(112)를 포함한다.
- [0033] 무선충전기(10)에서 공급하는 전력은 급전패드(110)의 코일에서 자속(Magnetic Flux)으로 변환되어 전기자동차(20)의 집전패드(210)로 전송되고, 집전패드(210)가 자속을 교류 전력으로 변환하면 정류기를 거친 전력이 전기자동차(20)의 배터리에 충전된다.
- [0034] 이 때 전기자동차(20)의 집전패드(210)에서 온도상승이 발생하면 급전패드(110) 내의 온도센서(112)가 이를 감지하여 무선충전기(10)는 전력을 차단하게 된다.
- [0035] 기본적으로 무선충전기(10)와 전기자동차(20)에서 같은 종류의 코일을 사용하고, 급전패드(110)와 집전패드(210)의 정렬이 잘 이루어지면 온도상승이 크게 문제가 되지 않는다.
- [0036] 하지만 급전패드(110)와 집전패드(210)가 서로 다른 종류의 코일을 사용하고, 둘의 정렬이 잘 이루어지지 않으면 온도상승 문제가 발생하는 것이다.
- [0037] 도 3은 무선충전기 종류에 따라 충전이 이루어지는 구조를 개략적으로 구조를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 3의 (a)는 급전패드에 써큘러 방식의 코일이 사용되고 집전패드는 DD 방식의 코일이 사용되었을 때의 모습을 나타낸다.
- [0039] 도 3의 (b)는 반대로 급전패드에 DD 방식의 코일이 사용되고, 집전패드에 써큘러 방식의 코일이 사용된 경우이다.
- [0040] 이렇게 급전패드와 집전패드의 코일 방식이 일치하지 않는 경우 급전패드에서 형성되는 자속의 패턴과 집전패드

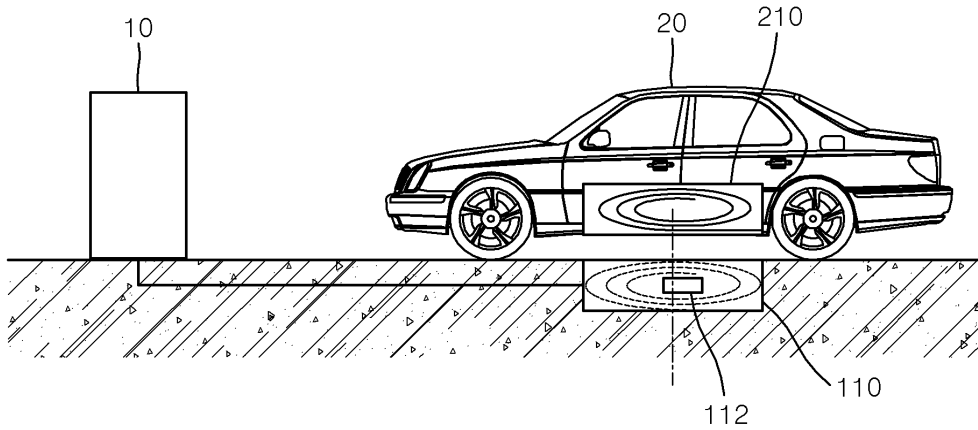
에서 형성되는 자속의 패턴이 달라 온도상승의 원인이 되는 것이다. 급전패드와 집전패드의 정렬이 잘 이루어지지 않은 채 충전이 진행되면 온도상승은 더 심해진다.

- [0041] 이러한 온도상승은 온도센서를 설치하여 측정하는 방법을 생각해볼 수 있겠으나, 급전패드에서 발생하는 강한 자속이 온도센서의 금속 부분과 만나면 이 또한 발화의 원인이 될 수 있어 불가능하다. 따라서 본 발명에서는 자속의 영향력이 없는 급전패드에 온도센서를 설치하여 이 문제를 해결했다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 전기자동차 무선충전기의 구조도이다.
- [0043] 본 발명에 따른 무선충전기(10)는 급전패드(110), 온도센서(112), 릴레이(120) 및 제어부(130)를 포함한다.
- [0044] 온도센서(112)는 급전패드(110)의 내부에 설치되어 전기자동차(20)의 집전패드(210)의 온도를 측정한다. 급전패드(110)와 집전패드(210)는 간격을 두고 떨어져 있기 때문에 온도센서(112)는 비접촉 방식의 센서가 사용된다. 적외선 또는 레이저 등을 이용한 비접촉 온도센서가 사용될 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 바람직한 어느 실시예에 따른 무선충전기 급전패드의 구조도이다.
- [0046] 온도센서(112)는 급전패드(110)의 내부에 설치된다. 급전패드(110)는 코일을 커버로 둘러싸는 구조이기 때문에 온도센서(112)가 온도를 측정하기 위한 적외선이나 레이저를 통과시키기 위한 공간(114)이 필요하다. 이 공간(114)은 비어있는 구조이거나, 플라스틱이나 유리 등 투명한 물질로 덮여있을 수 있다.
- [0047] 또한 온도센서(112)는 자속의 영향을 받지 않아야 하기 때문에 급전패드(110) 내부에서의 위치도 중요하다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 급전패드의 온도센서 설치 예를 나타낸다.
- [0049] 도 5의 (a)와 같은 써클러 방식의 코일을 사용하는 급전패드(110)에서는 써클러 형태의 코일의 중심부에 온도센서(112)가 설치되어야 자속의 영향을 받지 않는다.
- [0050] 도 5의 (b)와 같은 DD 방식의 코일을 사용하는 급전패드(110)에서는 각 D형태의 코일의 중심부에 각각의 온도센서(112, 113)가 설치되어야 자속의 영향을 피할 수 있을 것이다.
- [0051] 즉, 도 5에서 공통적으로 코일에 의해 발생하는 자속에 영향을 받지 않는 부분은 코일의 중심부임을 알 수 있다. 이처럼 자속의 영향을 받지 않은 위치에 설치된 온도센서(112)에 의하면 자속에 의해 손상되지 않고 전기자동차(20)의 집전패드(210)의 온도를 측정할 수 있다.
- [0052] 릴레이(120)는 집전패드(210)의 온도가 미리 정해진 기준치보다 높아지면 무선충전기(10)의 전력을 차단하기 위해 사용된다.
- [0053] 제어부(130)는 무선충전을 제어하며 특히 온도센서(112)에 의해 측정된 온도가 기준치 이상인 경우 릴레이(120)를 제어하여 급전패드(110)에 공급되는 전력을 차단함으로써 더 이상의 온도상승을 막는다. 이를 위해 제어부(130)는 하나 이상의 프로세서와 메모리를 포함한다.
- [0054] 이렇게 비접촉식 온도센서를 급전패드에 포함하는 무선충전기를 사용함으로써 급전패드에서 발생하는 자속의 영향 없이 집전패드의 온도를 측정할 수 있고, 온도상승이 발생하면 릴레이를 제어하여 전력을 차단함으로써 온도상승에 의한 시스템 손상이나 화재발생을 예방할 수 있다.
- [0056] 참고로, 본 발명의 일 실시예에 따른 온도센서를 포함하는 무선충전기의 제어방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독가능매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독가능매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0057] 컴퓨터 판독가능매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체, 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함될 수 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급언어코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다

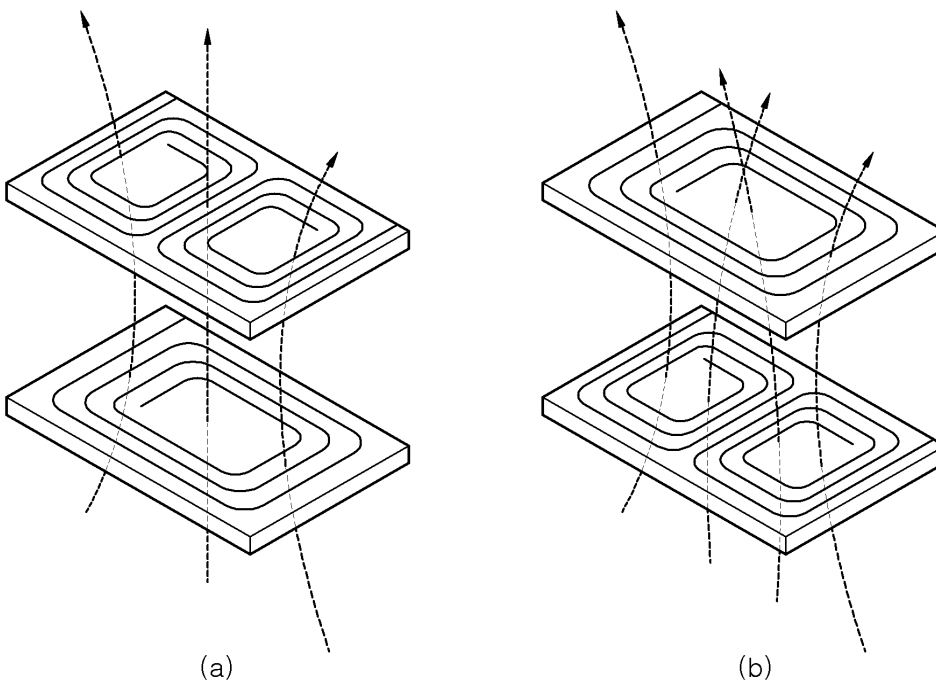
[0059] 본 발명의 보호범위가 이상에서 명시적으로 설명한 실시예의 기재와 표현에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 자명한 변경이나 치환으로 말미암아 본 발명이 보호범위가 제한될 수도 없음을 다시 한 번 첨언한다.

도면

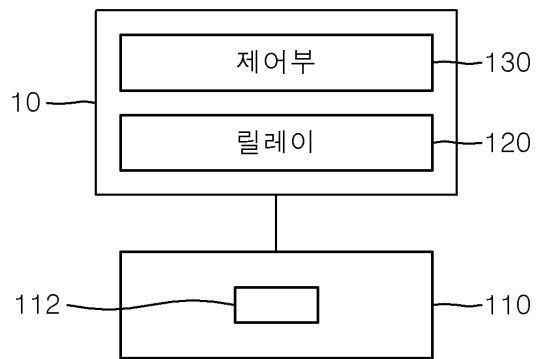
도면1



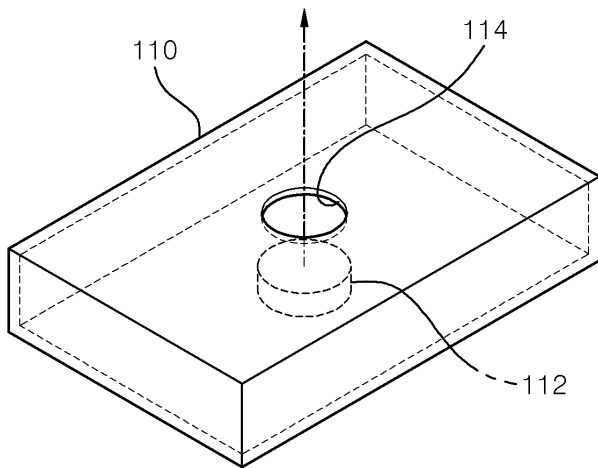
도면2



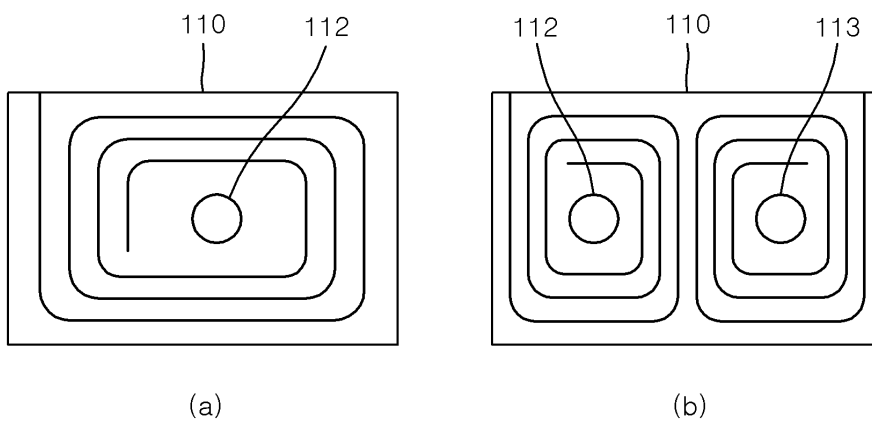
도면3



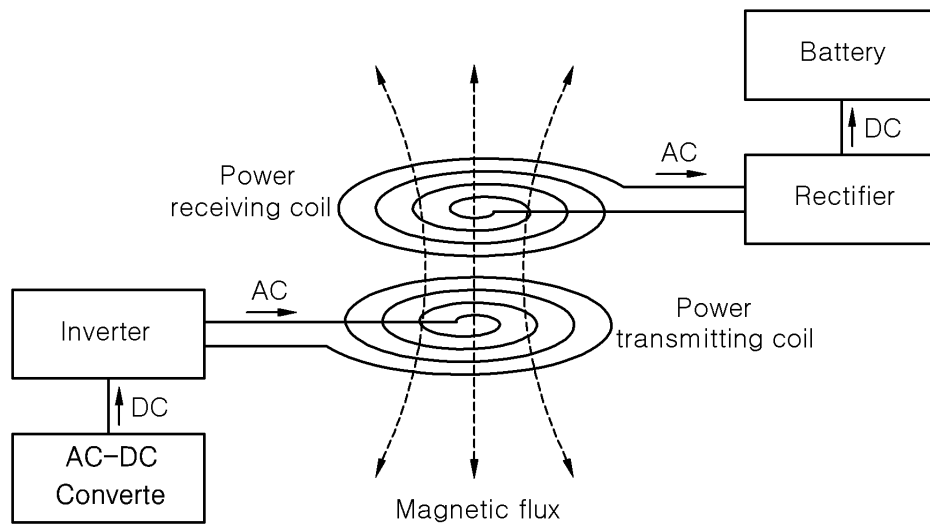
도면4



도면5



도면6



도면7

