



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0099276  
 (43) 공개일자 2014년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B60K 1/04* (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-7016692  
 (22) 출원일자(국제) 2011년11월22일  
 심사청구일자 2014년06월18일  
 (85) 번역문제출일자 2014년06월18일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2011/076860  
 (87) 국제공개번호 WO 2013/076804  
 국제공개일자 2013년05월30일

(71) 출원인  
**도요타지도샤가부시킴이샤**  
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1  
 (72) 발명자  
**나카무라 도루**  
 일본 4718571 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지  
 도요타지도샤가부시킴이샤 내  
**이치카와 신지**  
 일본 4718571 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지  
 도요타지도샤가부시킴이샤 내  
 (74) 대리인  
**성재동, 양영준**

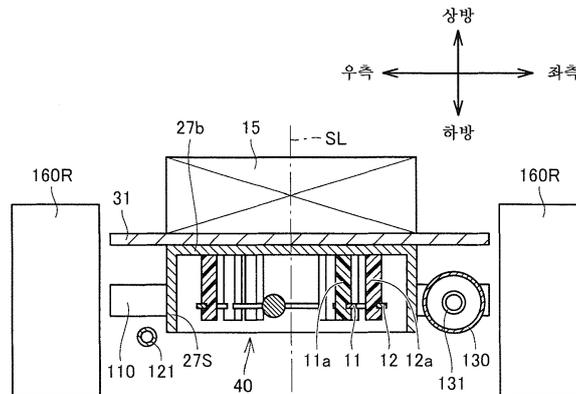
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **차량 및 전력 전송 시스템**

**(57) 요약**

이 차량(10)은 리어 플로어 패널(31)과, 외부에 설치된 송전 장치(41)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전 장치(40)와, 수전 장치(40)에 접속되는 배터리(15)를 구비하고, 배터리(15)는 리어 플로어 패널(31)의 상방에 배치되고, 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)의 하방에 배치되고, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)와 배터리(15)는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있다.

**대표도 - 도7**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

플로어 패널(31, 32, 33)과,  
 외부에 설치된 송전 장치(41)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전 장치(40)와,  
 상기 수전 장치(40)에 접속되는 배터리(15)를 구비하고,  
 상기 배터리(15)는 상기 플로어 패널(31, 32, 33)의 상방에 배치되고,  
 상기 수전 장치(40)는 상기 플로어 패널(31, 32, 33)의 하방에 배치되고,  
 평면에서 볼 때, 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15)는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있는, 차량.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 충전기(200)를 더 구비하고,  
 상기 충전기(200)는 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15) 사이에 배치되어 있는, 차량.

**청구항 3**

제2항에 있어서,  
 외부에 설치된 급전 커넥터(1A)에 접속되는 충전부(1)를 더 구비하고,  
 상기 충전기(200)는 상기 충전부(1)로부터 급전되는 전력을, 상기 배터리(15)의 충전 전력으로 변환함과 함께,  
 상기 수전 장치(40)로부터 수전한 전력을 상기 배터리(15)의 충전 전력으로 변환하는, 차량.

**청구항 4**

제2항 또는 제3항에 있어서,  
 충전 제어 유닛(300)을 더 구비하고,  
 상기 충전 제어 유닛(300)은 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15) 사이에 배치되는, 차량.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 수전 장치(40)의 후단부(40a)는 상기 배터리(15)의 후단부(15a)보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출되도록 배치되어 있는, 차량.

**청구항 6**

제1항에 있어서,  
 상기 송전 장치(41)는 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치(40)에 송전하는 송전부(28)를 포함하고,  
 상기 수전 장치(40)는 상기 송전부(28)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부(27)를 포함하고,  
 상기 송전부(28)의 고유 주파수와 상기 수전부(27)의 고유 주파수의 차는, 상기 수전부(27)의 고유 주파수의 10% 이하인, 차량.

**청구항 7**

제1항에 있어서,  
 상기 송전 장치(41)는 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치(40)에 송전하는 송전부(28)를 포함하고,

상기 수전 장치(40)는 상기 송전부(28)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부(27)를 포함하고, 상기 수전부(27)와 상기 송전부(28)의 결합 계수는, 0.1 이하인, 차량.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 송전 장치(41)는 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치(40)에 송전하는 송전부(28)를 포함하고,

상기 수전 장치(40)는 상기 송전부(28)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부(27)를 포함하고,

상기 수전부(27)는 상기 수전부(27)와 상기 송전부(28)의 사이에 형성되고, 또한 특정한 주파수로 진동하는 자계와, 상기 수전부(27)와 상기 송전부(28)의 사이에 형성되고, 또한 특정한 주파수로 진동하는 전계 중 적어도 한쪽을 통하여 상기 송전부(28)로부터 전력을 수전하는, 차량.

**청구항 9**

비접촉으로 전력을 송전하는 송전 장치(41)와,

플로어 패널(31, 32, 33), 상기 송전 장치(41)로부터 수전하는 수전 장치(40) 및 상기 수전 장치(40)에 접속되는 배터리(15)를 포함하는 차량(10)을 구비하고,

상기 배터리(15)는 상기 플로어 패널(31, 32, 33)의 상방에 배치되고,

상기 수전 장치(40)는 상기 플로어 패널(31, 32, 33)의 하방에 배치되고,

평면에서 볼 때, 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15)는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있는, 전력 전송 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 차량(10)은 충전기(200)를 더 구비하고,

상기 충전기(200)는 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15) 사이에 배치되는, 전력 전송 시스템.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 차량(10)은 외부에 설치된 급전 커넥터(1A)에 접속되는 충전부(1)를 더 구비하고,

상기 충전기(200)는 상기 충전부(1)로부터 급전되는 전력을, 상기 배터리(15)의 충전 전력으로 변환함과 함께, 상기 수전 장치(40)로부터 수전한 전력을 상기 배터리(15)의 충전 전력으로 변환하는, 전력 전송 시스템.

**청구항 12**

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 차량(10)은 충전 제어 유닛(300)을 더 구비하고,

상기 충전 제어 유닛(300)은 상기 수전 장치(40)와 상기 배터리(15) 사이에 배치되는, 전력 전송 시스템.

**청구항 13**

제9항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수전 장치(40)의 후단부(40a)는 상기 배터리(15)의 후단부(15a)보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출되도록 배치되어 있는, 전력 전송 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 차량 및 전력 전송 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 들어, 환경에의 배려로 배터리 등의 전력을 사용하여 구동륜을 구동시키는 하이브리드 차량이나 전기 자동차 등이 착안되어 있다.

[0003] 특히 최근에는, 상기한 바와 같은 배터리를 탑재한 전동 차량에 있어서, 플러그 등을 사용하지 않고 비접촉으로 배터리를 충전 가능한 와이어리스 충전이 착안되어 있다. 그리고, 최근에는 비접촉의 충전 방식에 있어서도 각종 충전 방식이 제안되어 있다.

[0004] 비접촉의 충전 방식을 이용한 전력 전송 시스템으로서는, 예를 들어 일본 특허 공개 제2008-253131호 공보(특허 문헌 1)를 들 수 있다.

[0005] 이들 전력 전송 시스템에 있어서는, 차량측에 수전부를 포함하는 수전 장치가 탑재된다. 실제로 차량에 수전 장치를 적재하기 위해서는, 차량의 한정된 스페이스에 수전 장치를 탑재할 필요가 있기 때문에, 수전 장치와 차량측에 배치되는 차량 탑재물의 배치 관계를 검토할 필요가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2008-253131호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 따라서, 본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 차량의 한정된 스페이스에 수전 장치를 효율적으로 탑재하는 것이 가능한 구조를 구비하는, 차량 및 전력 전송 시스템을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명에 기초한 차량은, 플로어 패널과, 외부에 설치된 송전 장치로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전 장치와, 상기 수전 장치에 접속되는 배터리를 구비하고, 상기 배터리는, 상기 플로어 패널의 상방에 배치되고, 상기 수전 장치는, 상기 플로어 패널의 하방에 배치되고, 평면에서 볼 때, 상기 수전 장치와 상기 배터리는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있다.

[0009] 다른 형태에 있어서는, 충전기를 더 구비하고, 상기 충전기는, 상기 수전 장치와 상기 배터리 사이에 배치되어 있다.

[0010] 다른 형태에 있어서는, 외부에 설치된 급전 커넥터에 접속되는 충전부를 더 구비하고, 상기 충전기는, 상기 충전부로부터 급전되는 전력을, 상기 배터리의 충전 전력으로 변환함과 함께, 상기 수전 장치로부터 수전한 전력을 상기 배터리의 충전 전력으로 변환한다.

[0011] 다른 형태에 있어서는, 충전 제어 유닛을 더 구비하고, 상기 충전 제어 유닛은, 상기 수전 장치와 상기 배터리 사이에 배치된다.

[0012] 다른 형태에 있어서는, 상기 수전 장치의 후단부는, 상기 배터리의 후단부보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출되도록 배치되어 있다.

[0013] 다른 형태에 있어서는, 상기 송전 장치는, 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치에 송전하는 송전부를 포함하고, 상기 수전 장치는, 상기 송전부로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부를 포함하고, 상기 송전부의 고유 주파수와 상기 수전부의 고유 주파수의 차는, 상기 수전부의 고유 주파수의 10% 이하이다.

[0014] 다른 형태에 있어서는, 상기 송전 장치는, 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치에 송전하는 송전부를 포함하고, 상기 수전 장치는, 상기 송전부로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부를 포함하고, 상기 수전부와 상기 송전부의 결합 계수는, 0.1 이하이다.

- [0015] 다른 형태에 있어서는, 상기 송전 장치는, 비접촉으로 전력을 상기 수전 장치에 송전하는 송전부를 포함하고, 상기 수전 장치는, 상기 송전부로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부를 포함하고, 상기 수전부는, 상기 수전부와 상기 송전부의 사이에 형성되고, 또한 특정한 주파수로 진동하는 자계와, 상기 수전부와 상기 송전부의 사이에 형성되고, 또한 특정한 주파수로 진동하는 전계 중 적어도 한쪽을 통하여 상기 송전부로부터 전력을 수전한다.
- [0016] 본 발명에 관한 전력 전송 시스템은, 비접촉으로 전력을 송전하는 송전 장치와, 플로어 패널, 상기 송전 장치로부터 수전하는 수전 장치 및 상기 수전 장치에 접속되는 배터리를 포함하는 차량을 구비하고, 상기 배터리는, 상기 플로어 패널의 상방에 배치되고, 상기 수전 장치는, 상기 플로어 패널의 하방에 배치되고, 평면에서 볼 때, 상기 수전 장치와 상기 배터리는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있다.
- [0017] 다른 형태에 있어서는, 상기 차량은, 충전기를 더 구비하고, 상기 충전기는, 상기 수전 장치와 상기 배터리 사이에 배치된다.
- [0018] 다른 형태에 있어서는, 상기 차량은, 외부에 설치된 급전 커넥터에 접속되는 충전부를 더 구비하고, 상기 충전기는, 상기 충전부로부터 급전되는 전력을, 상기 배터리의 충전 전력으로 변환함과 함께, 상기 수전 장치로부터 수전한 전력을 상기 배터리의 충전 전력으로 변환한다.
- [0019] 다른 형태에 있어서는, 상기 차량은, 충전 제어 유닛을 더 구비하고, 상기 충전 제어 유닛은, 상기 수전 장치와 상기 배터리 사이에 배치된다.
- [0020] 다른 형태에 있어서는, 상기 수전 장치의 후단부는, 상기 배터리의 후단부보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출되도록 배치되어 있다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명에 의하면, 차량의 한정된 스페이스에 수전 장치를 효율적으로 탑재하는 것이 가능한 구조를 구비하는, 차량 및 전력 전송 시스템을 제공하는 것이 가능하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 실시 형태 1에 있어서의 송전 장치, 수전 장치 및 전력 전송 시스템을 탑재한 차량을 모식적으로 설명하는 도면이다.
- 도 2는 전력 전송 시스템의 시뮬레이션 모델을 도시하는 도면이다.
- 도 3은 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 고유 주파수를 고정한 상태에서, 에어 갭을 변화시켰을 때의 전력 전송 효율과, 공명 코일에 공급되는 전류의 주파수  $f$ 의 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 전류원(자류원)으로부터의 거리와 전자계의 강도의 관계를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 실시 형태 1에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 차량의 저면도이다.
- 도 7은 실시 형태 1에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 부분 횡(좌우 방향)단면도이다.
- 도 8은 실시 형태 1에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 부분 종(전후 방향)단면도이다.
- 도 9는 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 차량의 사시도이다.
- 도 10은 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기 및 배터리의 회로를 도시하는 도면이다.
- 도 11은 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기 및 배터리의 탑재 상태를 도시하는 사시도이다.
- 도 12는 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기 및 배터리의 탑재 상태를 도시하는 평면도이다.
- 도 13은 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기 및 배터리의 탑재 상태를 도시하는 부분 횡(좌우 방향)단면도이다.
- 도 14는 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기 및 배터리의 탑재 상태를 도시하는 부분

중(전후 방향)단면도이다.

도 15는 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기, 충전 제어 유닛 및 배터리의 다른 회로를 도시하는 도면이다.

도 16은 실시 형태 2에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치, 충전기, 충전 제어 유닛 및 배터리의 탑재 상태를 도시하는 사시도이다.

도 17은 다른 실시 형태에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 차량의 저면도이다.

도 18은 다른 실시 형태에 있어서의 차량에 탑재되는 수전 장치의 배치를 도시하는 차량의 저면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 본 발명에 기초한 실시 형태에 있어서의 송전 장치, 수전 장치 및 전력 전송 시스템을 탑재한 차량에 대해, 이하, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 각 실시 형태에 있어서, 개수, 양 등을 언급하는 경우, 특별히 기재가 있는 경우를 제외하고, 본 발명의 범위는 반드시 그 개수, 양 등으로 한정되는 것은 아니다. 또한, 동일한 부품, 상당 부품에 대해서는, 동일한 참조 번호를 부여하고, 중복되는 설명은 반복하지 않는 경우가 있다. 또한, 각 실시 형태에 있어서의 구성을 적절히 조합하여 사용하는 것은 당초부터 예정되어 있는 것이다.
- [0024] (실시 형태 1)
- [0025] 도 1을 참조하여, 본 실시 형태에 따른 전력 전송 시스템을 탑재한 차량에 대해 설명한다. 도 1은 실시 형태에 있어서의 송전 장치, 수전 장치 및 전력 전송 시스템을 탑재한 차량을 모식적으로 설명하는 도면이다.
- [0026] 본 실시 형태 1에 관한 전력 전송 시스템은, 수전 장치(40)를 포함하는 전동 차량(10)과, 송전 장치(41)를 포함하는 외부 급전 장치(20)를 갖는다. 전동 차량(10)의 수전 장치(40)는 송전 장치(41)가 설치된 주차 스페이스(42)의 소정 위치에 정차하여, 주로, 송전 장치(41)로부터 전력을 수전한다.
- [0027] 주차 스페이스(42)에는, 전동 차량(10)을 소정의 위치에 정차시키도록, 스프레그나, 주차 위치 및 주차 범위를 나타내는 라인이 설치되어 있다.
- [0028] 외부 급전 장치(20)는 교류 전원(21)에 접속된 고주파 전력 드라이버(22)와, 고주파 전력 드라이버(22) 등의 구동을 제어하는 제어부(26)와, 이 고주파 전력 드라이버(22)에 접속된 송전 장치(41)를 포함한다. 송전 장치(41)는 송전부(28)와, 전자기 유도 코일(23)을 포함한다. 송전부(28)는 공명 코일(24)과, 공명 코일(24)에 접속된 캐패시터(25)를 포함한다. 전자기 유도 코일(23)은 고주파 전력 드라이버(22)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 이 도 1에 도시하는 예에 있어서는, 캐패시터(25)가 설치되어 있지만, 캐패시터(25)는 반드시 필수적인 구성인 것은 아니다.
- [0029] 송전부(28)는 공명 코일(24)의 인덕턴스와, 공명 코일(24)의 부유 용량 및 캐패시터(25)의 캐패시턴스로 형성된 전기 회로를 포함한다.
- [0030] 전동 차량(10)은 수전 장치(40)와, 수전 장치(40)에 접속된 정류기(13)와, 이 정류기(13)에 접속된 DC/DC 컨버터(14)와, 이 DC/DC 컨버터(14)에 접속된 배터리(15)와, 파워 컨트롤 유닛[PCU(Power Control Unit)](16)과, 이 파워 컨트롤 유닛(16)에 접속된 모터 유닛(17)과, DC/DC 컨버터(14)와 파워 컨트롤 유닛(16) 등의 구동을 제어하는 차량 ECU(Electronic Control Unit)(18)를 구비한다. 또한, 본 실시 형태에 관한 전동 차량(10)은 도시하지 않은 엔진을 구비한 하이브리드 차량이지만, 모터에 의해 구동되는 차량이라면, 전기 자동차나 연료 전지 차량도 포함한다.
- [0031] 정류기(13)는 전자기 유도 코일(12)에 접속되어 있고, 전자기 유도 코일(12)로부터 공급되는 교류 전류를 직류 전류로 변환하여, DC/DC 컨버터(14)에 공급한다.
- [0032] DC/DC 컨버터(14)는 정류기(13)로부터 공급된 직류 전류의 전압을 조정하여, 배터리(15)에 공급한다. 또한, DC/DC 컨버터(14)는 필수적인 구성은 아니며 생략해도 된다. 이 경우에는, 외부 급전 장치(20)에 임피던스를 정합하기 위한 정합기를 송전 장치(41)와 고주파 전력 드라이버(22) 사이에 설치함으로써, DC/DC 컨버터(14)의 대응을 할 수 있다.
- [0033] 파워 컨트롤 유닛(16)은 배터리(15)에 접속된 컨버터와, 이 컨버터에 접속된 인버터를 포함하고, 컨버터는, 배터리(15)로부터 공급되는 직류 전류를 조정(승압)하여, 인버터에 공급한다. 인버터는, 컨버터로부터 공급되는

직류 전류를 교류 전류로 변환하여, 모터 유닛(17)에 공급한다.

- [0034] 모터 유닛(17)은, 예를 들어 3상 교류 모터 등이 채용되어 있고, 파워 컨트롤 유닛(16)의 인버터로부터 공급되는 교류 전류에 의해 구동한다.
- [0035] 또한, 전동 차량(10)이 하이브리드 차량인 경우에는, 전동 차량(10)은 엔진을 더 구비한다. 모터 유닛(17)은 발전기로서 주로 기능하는 모터 제너레이터와, 전동기로서 주로 기능하는 모터 제너레이터를 포함한다.
- [0036] 수전 장치(40)는 수전부(27)와, 전자기 유도 코일(12)을 포함한다. 수전부(27)는 공명 코일(11)과 캐패시터(19)를 포함한다. 공명 코일(11)은 부유 용량을 갖는다. 이로 인해, 수전부(27)는 공명 코일(11)의 인덕턴스와, 공명 코일(11) 및 캐패시터(19)의 캐패시턴스에 의해 형성된 전기 회로를 갖는다. 또한, 캐패시터(19)는 필수적인 구성은 아니고, 생략할 수 있다.
- [0037] 본 실시 형태에 따른 전력 전송 시스템에 있어서는, 송전부(28)의 고유 주파수와, 수전부(27)의 고유 주파수의 차는, 수전부(27) 또는 송전부(28)의 고유 주파수의 10% 이하이다. 이와 같은 범위에 각 송전부(28) 및 수전부(27)의 고유 주파수를 설정함으로써, 전력 전송 효율을 높일 수 있다. 한편, 고유 주파수의 차가 수전부(27) 또는 송전부(28)의 고유 주파수의 10%보다도 커지면, 전력 전송 효율이 10%보다 작아져, 배터리(15)의 충전 시간이 길어지는 등의 폐해가 발생한다.
- [0038] 여기서, 송전부(28)의 고유 주파수라 함은, 캐패시터(25)가 설치되어 있지 않은 경우에는, 공명 코일(24)의 인덕턴스와, 공명 코일(24)의 캐패시턴스로 형성된 전기 회로가 자유 진동하는 경우의 진동 주파수를 의미한다. 캐패시터(25)가 설치된 경우에는, 송전부(28)의 고유 주파수라 함은, 공명 코일(24) 및 캐패시터(25)의 캐패시턴스와, 공명 코일(24)의 인덕턴스에 의해 형성된 전기 회로가 자유 진동하는 경우의 진동 주파수를 의미한다. 상기 전기 회로에 있어서, 제동력 및 전기 저항을 제로 또는 실질적으로 제로로 하였을 때의 고유 주파수는, 송전부(28)의 공진 주파수라고도 불린다.
- [0039] 마찬가지로, 수전부(27)의 고유 주파수라 함은, 캐패시터(19)가 설치되어 있지 않은 경우에는, 공명 코일(11)의 인덕턴스와, 공명 코일(11)의 캐패시턴스로 형성된 전기 회로가 자유 진동하는 경우의 진동 주파수를 의미한다. 캐패시터(19)가 설치된 경우에는, 수전부(27)의 고유 주파수라 함은, 공명 코일(11) 및 캐패시터(19)의 캐패시턴스와, 공명 코일(11)의 인덕턴스에 의해 형성된 전기 회로가 자유 진동하는 경우의 진동 주파수를 의미한다. 상기 전기 회로에 있어서, 제동력 및 전기 저항을 제로 또는 실질적으로 제로로 하였을 때의 고유 주파수는, 수전부(27)의 공진 주파수라고도 불린다.
- [0040] 도 2 및 도 3을 사용하여, 고유 주파수의 차와 전력 전송 효율의 관계를 해석한 시뮬레이션 결과에 대해 설명한다. 도 2는 전력 전송 시스템의 시뮬레이션 모델을 도시한다. 전력 전송 시스템(89)은 송전 장치(90)와, 수전 장치(91)를 구비하고, 송전 장치(90)는 전자기 유도 코일(92)과, 송전부(93)를 포함한다. 송전부(93)는 공명 코일(94)과, 공명 코일(94)에 설치된 캐패시터(95)를 포함한다.
- [0041] 수전 장치(91)는 수전부(96)와, 전자기 유도 코일(97)을 구비한다. 수전부(96)는 공명 코일(99)과 이 공명 코일(99)에 접속된 캐패시터(98)를 포함한다.
- [0042] 공명 코일(94)의 인덕턴스를 인덕턴스  $L_t$ 로 하고, 캐패시터(95)의 캐패시턴스를 캐패시턴스  $C_1$ 로 한다. 공명 코일(99)의 인덕턴스를 인덕턴스  $L_r$ 로 하고, 캐패시터(98)의 캐패시턴스를 캐패시턴스  $C_2$ 로 한다. 이와 같이 각 파라미터를 설정하면, 송전부(93)의 고유 주파수  $f_1$ 은, 하기하는 수학식 1에 의해 나타내어지고, 수전부(96)의 고유 주파수  $f_2$ 는, 하기하는 수학식 2에 의해 나타내어진다.
- [0043] <수학식 1>
- [0044] 
$$f_1 = 1 / \{ 2 \pi (L_t \times C_1)^{1/2} \}$$
- [0045] <수학식 2>
- [0046] 
$$f_2 = 1 / \{ 2 \pi (L_r \times C_2)^{1/2} \}$$
- [0047] 여기서, 인덕턴스  $L_r$  및 캐패시턴스  $C_1$ ,  $C_2$ 를 고정하고, 인덕턴스  $L_t$ 만을 변화시킨 경우에 있어서, 송전부(93) 및 수전부(96)의 고유 주파수 어긋남과, 전력 전송 효율의 관계를 도 3에 나타낸다. 또한, 이 시뮬레이션에 있어서는, 공명 코일(94) 및 공명 코일(99)의 상대적인 위치 관계는 고정된 상태이며, 또한, 송전부(93)에 공급되는 전류의 주파수는 일정하다.

- [0048] 도 3에 나타내는 그래프 중, 횡축은, 고유 주파수의 어긋남(%)을 나타내고, 종축은, 일정 주파수에서의 전송 효율(%)을 나타낸다. 고유 주파수의 어긋남(%)은 하기 수학적 식 3에 의해 나타내어진다.
- [0049] <수학적 식 3>
- [0050] (고유 주파수의 어긋남) =  $\{(f_1 - f_2) / f_2\} \times 100(\%)$
- [0051] 도 3으로부터도 명백해진 바와 같이, 고유 주파수의 어긋남(%)이  $\pm 0\%$ 인 경우에는, 전력 전송 효율은, 100%에 가깝게 된다. 고유 주파수의 어긋남(%)이  $\pm 5\%$ 인 경우에는, 전력 전송 효율은, 40%로 된다. 고유 주파수의 어긋남(%)이  $\pm 10\%$ 인 경우에는, 전력 전송 효율은, 10%로 된다. 고유 주파수의 어긋남(%)이  $\pm 15\%$ 인 경우에는, 전력 전송 효율은, 5%로 된다. 즉, 고유 주파수의 어긋남(%)의 절대값(고유 주파수의 차)이 수전부(96)의 고유 주파수의 10% 이하의 범위로 되도록 각 송전부 및 수전부의 고유 주파수를 설정함으로써 전력 전송 효율을 높일 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 고유 주파수의 어긋남(%)의 절대값이 수전부(96)의 고유 주파수의 5% 이하로 되도록, 각 송전부 및 수전부의 고유 주파수를 설정함으로써 전력 전송 효율을 보다 높일 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 시뮬레이션 소프트웨어로서는, 전자계 해석 소프트웨어[JMAG(등록 상표): 주식회사 JSOL제]를 채용하고 있다.
- [0052] 이어서, 본 실시 형태에 관한 전력 전송 시스템의 동작에 대해 설명한다.
- [0053] 도 1에 있어서, 전자기 유도 코일(23)에는, 고주파 전력 드라이버(22)로부터 교류 전력이 공급된다. 전자기 유도 코일(23)에 소정의 교류 전류가 흐르면, 전자기 유도에 의해 공명 코일(24)에도 교류 전류가 흐른다. 이때, 공명 코일(24)을 흐르는 교류 전류의 주파수가 특정한 주파수로 되도록, 전자기 유도 코일(23)에 전력이 공급되어 있다.
- [0054] 공명 코일(24)에 특정한 주파수의 전류가 흐르면, 공명 코일(24)의 주위에는 특정한 주파수로 진동하는 전자계가 형성된다.
- [0055] 공명 코일(11)은 공명 코일(24)로부터 소정 범위 내에 배치되어 있고, 공명 코일(11)은 공명 코일(24)의 주위에 형성된 전자계로부터 전력을 수취한다.
- [0056] 본 실시 형태에 있어서는, 공명 코일(11) 및 공명 코일(24)은 소위, 헬리컬 코일이 채용되어 있다. 이로 인해, 공명 코일(24)의 주위에는, 특정한 주파수로 진동하는 자계가 주로 형성되고, 공명 코일(11)은 당해 자계로부터 전력을 수취한다.
- [0057] 여기서, 공명 코일(24)의 주위에 형성되는 특정한 주파수의 자계에 대해 설명한다. 「특정한 주파수의 자계」는, 전형적으로는, 전력 전송 효율과 공명 코일(24)에 공급되는 전류의 주파수와 관련성을 갖는다. 따라서, 먼저, 전력 전송 효율과, 공명 코일(24)에 공급되는 전류의 주파수의 관계에 대해 설명한다. 공명 코일(24)로부터 공명 코일(11)로 전력을 전송할 때의 전력 전송 효율은, 공명 코일(24) 및 공명 코일(11)의 사이의 거리 등의 다양한 요인에 의해 변화된다. 예를 들어, 송전부(28) 및 수전부(27)의 고유 주파수(공진 주파수)를 고유 주파수  $f_0$ 으로 하고, 공명 코일(24)에 공급되는 전류의 주파수를 주파수  $f_3$ 으로 하고, 공명 코일(11) 및 공명 코일(24)의 사이의 에어 갭을 에어 갭 AG로 한다.
- [0058] 도 4는 고유 주파수  $f_0$ 을 고정한 상태에서, 에어 갭 AG를 변화시켰을 때의 전력 전송 효율과, 공명 코일(24)에 공급되는 전류의 주파수  $f_3$ 의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0059] 도 4에 나타내는 그래프에 있어서, 횡축은, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수  $f_3$ 을 나타내고, 종축은, 전력 전송 효율(%)을 나타낸다. 효율 곡선 L1은, 에어 갭 AG가 작을 때의 전력 전송 효율과, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수  $f_3$ 의 관계를 모식적으로 나타낸다. 이 효율 곡선 L1에 나타내는 바와 같이, 에어 갭 AG가 작은 경우에는, 전력 전송 효율의 피크는 주파수  $f_4, f_5 (f_4 < f_5)$ 에 있어서 발생한다. 에어 갭 AG를 크게 하면, 전력 전송 효율이 높아질 때의 2개의 피크는, 서로 가까워지도록 변화된다. 그리고, 효율 곡선 L2에 나타내는 바와 같이, 에어 갭 AG를 소정 거리보다도 크게 하면, 전력 전송 효율의 피크는 1개로 되고, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수가 주파수  $f_6$ 일 때에 전력 전송 효율이 피크로 된다. 에어 갭 AG를 효율 곡선 L2의 상태보다도 더욱 크게 하면, 효율 곡선 L3에 나타내는 바와 같이 전력 전송 효율의 피크가 작아진다.
- [0060] 예를 들어, 전력 전송 효율의 향상을 도모하기 위한 방법으로서 다음과 같은 제1 방법이 생각된다. 제1 방법으로서, 에어 갭 AG에 맞추어, 도 1에 도시하는 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수를 일정하게 하고, 캐패시터(25)나 캐패시터(19)의 캐패시턴스를 변화시킴으로써, 송전부(28)와 수전부(27) 사이에서의 전력 전송 효율의 특성을 변화시키는 방법이 생각된다. 구체적으로는, 공명 코일(24)에 공급되는 전류의 주파수를 일정하게

한 상태에서, 전력 전송 효율이 피크로 되도록, 캐패시터(25) 및 캐패시터(19)의 캐패시턴스를 조정한다. 이 방법에서는, 에어 갭 AG의 크기에 관계없이, 공명 코일(24) 및 공명 코일(11)에 흐르는 전류의 주파수는 일정하다. 또한, 전력 전송 효율의 특성을 변화시키는 방법으로서, 송전 장치(41)와 고주파 전력 드라이버(22) 사이에 설치된 정합기를 이용하는 방법이나, 컨버터(14)를 이용하는 방법 등을 채용할 수도 있다.

[0061] 또한, 제2 방법으로서, 에어 갭 AG의 크기에 기초하여, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수를 조정하는 방법이다. 예를 들어, 도 4에 있어서, 전력 전송 특성이 효율 곡선 L1로 되는 경우에는, 공명 코일(24)에는 주파수가 주파수 f4 또는 주파수 f5인 전류를 공명 코일(24)을 공급한다. 그리고, 주파수 특성이 효율 곡선 L2, L3으로 되는 경우에는, 주파수가 주파수 f6인 전류를 공명 코일(24)에 공급한다. 이 경우에는, 에어 갭 AG의 크기에 맞추어 공명 코일(24) 및 공명 코일(11)에 흐르는 전류의 주파수를 변화시키게 된다.

[0062] 제1 방법에서는, 공명 코일(24)을 흐르는 전류의 주파수는, 고정된 일정한 주파수로 되고, 제2 방법에서는, 공명 코일(24)을 흐르는 주파수는, 에어 갭 AG에 의해 적절히 변화되는 주파수로 된다. 제1 방법이나 제2 방법 등에 의해, 전력 전송 효율이 높아지도록 설정된 특정한 주파수의 전류가 공명 코일(24)에 공급된다. 공명 코일(24)에 특정한 주파수의 전류가 흐름으로써, 공명 코일(24)의 주위에는, 특정한 주파수로 진동하는 자계(전자계)가 형성된다. 수전부(27)는 수전부(27)와 송전부(28)의 사이에 형성되고, 또한 특정한 주파수로 진동하는 자계를 통하여 송전부(28)로부터 전력을 수전하고 있다. 따라서, 「특정한 주파수로 진동하는 자계」라 함은, 반드시 고정된 주파수의 자계라고 하는 것은 아니다. 또한, 상기한 예에서는, 에어 갭 AG에 착안하여, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수를 설정하도록 하고 있지만, 전력 전송 효율은, 공명 코일(24) 및 공명 코일(11)의 수평 방향의 어긋남 등과 같이 다른 요인에 의해서도 변화되는 것이며, 당해 다른 요인에 기초하여, 공명 코일(24)에 공급하는 전류의 주파수를 조정하는 경우가 있다.

[0063] 또한, 본 실시 형태에서는, 공명 코일로서 헬리컬 코일을 채용한 예에 대해 설명하였지만, 공명 코일로서, 미앤더 라인 등의 안테나 등을 채용한 경우에는, 공명 코일(24)에 특정한 주파수의 전류가 흐름으로써, 특정한 주파수의 전계가 공명 코일(24)의 주위에 형성된다. 그리고, 이 전계를 통과하여, 송전부(28)와 수전부(27) 사이에서 전력 전송이 행해진다.

[0064] 본 실시 형태에 관한 전력 전송 시스템에 있어서는, 전자계의 「정전계」가 지배적인 근접장(에바네센트장)을 이용함으로써, 송전 및 수전 효율의 향상이 도모되고 있다. 도 5는 전류원(자류원)으로의 거리와 전자계의 강도의 관계를 나타낸 도면이다. 도 5를 참조하여, 전자계는 3개의 성분을 포함한다. 곡선 k1은, 파원으로부터의 거리에 반비례한 성분이며, 「복사 전계」라고 칭해진다. 곡선 k2는, 파원으로부터의 거리의 2승에 반비례한 성분이며, 「유도 전계」라고 칭해진다. 또한, 곡선 k3은, 파원으로부터의 거리의 3승에 반비례한 성분이며, 「정전계」라고 칭해진다. 또한, 전자계의 파장을 「 $\lambda$ 」로 하면, 「복사 전계」와 「유도 전계」와 「정전계」의 강도가 대략 동등해지는 거리는,  $\lambda/2\pi$ 라고 나타낼 수 있다.

[0065] 「정전계」는, 파원으로부터의 거리와 함께 급격하게 전자파의 강도가 감소하는 영역이며, 본 실시 형태에 관한 전력 전송 시스템에서는, 이 「정전계」가 지배적인 근접장(에바네센트장)을 이용하여 에너지(전력)의 전송이 행해진다. 즉, 「정전계」가 지배적인 근접장에 있어서, 근접하는 고유 주파수를 갖는 송전부(28) 및 수전부(27)(예를 들어, 한 쌍의 LC 공진 코일)를 공명시킴으로써, 송전부(28)로부터 다른 쪽의 수전부(27)로 에너지(전력)를 전송한다. 이 「정전계」는 먼 곳에 에너지를 전파하지 않으므로, 먼 곳까지 에너지를 전파하는 「복사 전계」에 의해 에너지(전력)를 전송하는 전자파에 비해, 공명법은 보다 적은 에너지 손실로 송전할 수 있다.

[0066] 이와 같이, 본 실시 형태에 관한 전력 전송 시스템에 있어서는, 송전부(28)와 수전부(27)를 전자계에 의해 공진시킴으로써 송전 장치(41)로부터 수전 장치로 전력을 송전하고 있다. 그리고, 송전부(28)와 수전부(27) 사이의 결합 계수( $\kappa$ )는 바람직하게는 0.1 이하이다. 또한, 결합 계수( $\kappa$ )는 이 값으로 한정되는 것은 아니고 전력 전송이 양호해지는 다양한 값을 취할 수 있다. 일반적으로, 전자기 유도를 이용한 전력 전송에서는, 송전부와 수전부의 사이의 결합 계수( $\kappa$ )는 1.0에 가까운 것으로 되어 있다.

[0067] 본 실시 형태의 전력 전송에 있어서의 송전부(28)와 수전부(27)의 결합을, 예를 들어 「자기 공명 결합」, 「자계(자장) 공명 결합」, 「전자계(전자장) 공진 결합」 또는 「전계(전기장) 공진 결합」이라 한다.

[0068] 「전자계(전자장) 공진 결합」은, 「자기 공명 결합」, 「자계(자장) 공명 결합」, 「전계(전기장) 공진 결합」의 모두를 포함하는 결합을 의미한다.

[0069] 본 명세서 중에서 설명한 송전부(28)의 공명 코일(24)과 수전부(27)의 공명 코일(11)은, 코일 형상의 안테나가 채용되어 있기 때문에, 송전부(28)와 수전부(27)는 주로, 자계에 의해 결합되어 있고, 송전부(28)와 수전부(27)

7)는, 「자기 공명 결합」 또는 「자계(자장) 공명 결합」 되어 있다.

- [0070] 또한, 공명 코일(24, 11)로서, 예를 들어 미앤더 라인 등의 안테나를 채용하는 것도 가능하고, 이 경우에는, 송전부(28)와 수신부(27)는 주로, 전계에 의해 결합되어 있다. 이때에는, 송전부(28)와 수신부(27)는, 「전계(전기장) 공진 결합」 되어 있다.
- [0071] [수전 장치(40)]
- [0072] 도 6에서 도 8을 참조하여, 실시 형태 1에 있어서의 수전 장치(40)의 구체적 구성에 대해 설명한다. 도 6은 본 실시 형태에 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치의 배치를 나타내는 차량의 저면도, 도 7은 본 실시 형태에 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치의 배치를 나타내는 부분 횡(좌우 방향)단면, 도 8은 본 실시 형태에 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치의 배치를 나타내는 부분 종(전후 방향)단면이다.
- [0073] 도 6에 도시한 바와 같이, 전동 차량(10)의 전단부로부터 전륜 타이어(160F)의 후단부까지의 영역을 전방부, 전륜 타이어(160F)로부터 후륜 타이어(160R)의 전단부까지의 영역을 중앙부, 후륜 타이어(160R)의 후단부로부터 전동 차량(10)의 후단부까지의 영역을 후방부라고 칭한다. 이하의 설명에 있어서도 마찬가지이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 전동 차량(10)을 수평면에 적재한 상태에 있어서, 연직 방향 상향을 상방, 연직 방향 하향을 하방, 차량의 전방측을 향한 경우의 좌측을 좌측, 차량의 전방측을 향한 경우의 우측을 우측이라고 칭한다. 이하의 설명에 있어서도 마찬가지이다.
- [0074] 도 6을 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 전동 차량(10)은 리어 플로어 패널(31), 머플러(130) 및 좌우의 후륜 타이어(160R)를 갖고, 중앙부에 센터 플로어 패널(32), 연료 탱크(120), 사이드 멤버(32A, 32B) 및 배기관(131)을 갖고, 전방부에 엔진 플로어 패널(33), 좌우의 전륜 타이어(160F)를 갖고 있다.
- [0075] 도 6을 참조하여, 전동 차량(10)의 후방부에 있어서, 배터리(15)는 플로어 패널인 리어 플로어 패널(31)의 상방에 배치되어 있다(도 7 참조). 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)을 사이에 두고, 배터리(15)의 하방에 배치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 수전 장치(40)의 전방측 절반 정도의 영역이, 좌우의 후륜 타이어(160R)의 사이에 위치하고, 수전 장치(40)의 후방측 절반 정도가, 좌우의 후륜 타이어(160R)로부터 후방측을 향해 돌출되어 있다. 또한, 수전 장치(40)의 후륜 타이어(160R)에 대한 배치 위치는, 본 실시 형태로 한정되지 않는다.
- [0076] 수전 장치(40)는 수신부(27)와 원형의 전자기 유도 코일(12)을 포함한다. 수신부(27)는 원형의 공명 코일(11) 및 캐패시터(19)를 갖고 있다. 본 실시 형태에서는, 수전 장치(40)를 둘러싸도록 실드 부재(27S)가 설치되어 있다. 실드 부재(27S)는, 수전 장치(40)의 반경 방향의 외측을 둘러싸는 원통 형상을 갖고, 리어 플로어 패널(31)측에는 바닥부(27b)가 설치되고, 송전부(28)측은 개방되어 있다. 또한, 실드 부재(27S)의 형상은, 본 실시 형태의 형상으로 한정되지 않는다.
- [0077] 공명 코일(11)은 수지체의 지지 부재(11a)를 사용하여, 실드 부재(27S)의 바닥부(27b)에 고정되어 있다. 전자기 유도 코일(12)은 수지체의 지지 부재(12a)를 사용하여, 실드 부재(27S)의 바닥부(27b)에 고정되어 있다.
- [0078] 본 실시 형태에서는, 공명 코일(11)의 외측에 전자기 유도 코일(12)을 배치하고 있지만, 공명 코일(11)과 전자기 유도 코일(12)에 배치 관계는, 이 배치 관계로 한정되지 않는다. 또한, 공명 코일(11) 및 전자기 유도 코일(12)의 형상은, 원형으로 한정되지 않고, 다각형, 정팔각형 등의 채용이 가능하지만, 형상은 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 도 7 및 도 8을 참조하여, 전동 차량(10)의 후방부에 있어서, 배터리(15)는 리어 플로어 패널(31)의 상방에 배치되고, 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)의 하방에 배치되어 있다. 또한, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)와 배터리(15)는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 평면에서 볼 때(상방으로부터 하방을 연직 방향에서 본 경우)에 있어서, 배터리(15)의 투영면에 수전 장치(40)의 투영면이 겹치는 것을 의미한다. 투영면이 겹친다고 함은, 배터리(15)와 수전 장치(40)의 평면에서 볼 때의 크기(외형)는 다양하고, 배터리(15)의 투영면 중에 수전 장치(40)의 투영면이 포함되는 경우, 수전 장치(40)의 투영면 중에 배터리(15)의 투영면이 포함되는 경우, 상호의 투영면의 일부가 겹치는 경우가 해당한다.
- [0080] 또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 수전 장치(40)의 후단부(40a)는[실드 부재(27S)의 후단부(40a)] 배터리(15)의 후단부(15a)보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출되도록(거리 CZ1) 배치되어 있다.
- [0081] 통상, 차량의 후방측에 있어서, 후방측으로부터 충돌된 경우에, 크러셔블 존이 규정되고, 배터리(15)는 크러셔블 존보다도 전방측에 배치된다. 따라서, 수전 장치(40)의 일부가, 크러셔블 존측으로 돌출되도록 배치함으로

써, 후방측으로부터 충돌된 경우에, 수전 장치(40)를 충격 흡수재로서 사용할 수 있어, 배터리(15) 등의 고압 부품을 보호하는 것이 가능하게 된다.

- [0082] 이상, 본 실시 형태에 있어서는, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)의 투영면에 배터리(15)의 투영면의 일부가 적어도 겹치도록 배치하고 있다. 이에 의해, 전동 차량(10)의 한정된 스페이스에, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)를 효율적으로 탑재하는 것을 가능하게 하고 있다.
- [0083] 또한, 배터리(15)와 수전 장치(40) 사이에 리어 플로어 패널(31)이 위치함으로써, 수전 장치(40)로부터 발열되는 열의 배터리(15)에의 전열을, 리어 플로어 패널(31)에 의해 억제할 수 있다.
- [0084] 수전 장치(40)와 배터리(15)의 거리가 짧아지므로, 수전 장치(40)와 배터리(15) 사이에 배치되는 케이블의 배색을 짧게 할 수 있다. 이에 의해, 충전 효율의 향상을 기대하는 것도 가능하게 된다. 또한, 배터리(15)를 크러셔블 존보다도 차량의 전방측에 배치함으로써, 고압 기기에 대한 안전성을 높여, 케이블 손실(누전, 쇼트)의 발생을 피할 수 있다.
- [0085] (실시 형태 2)
- [0086] 이어서, 도 9에서 도 15를 참조하여, 본 실시 형태에 관한 전력 전송 시스템을 탑재한 차량에 대해 설명한다. 또한, 상술한 실시 형태 1과의 상이점은, 외부에 설치된 송전부(28)를 포함하는 송전 장치(41)로부터 비접촉으로 전력을 수전하는 수전부(27)를 포함하는 수전 장치(40)를 갖는 것에, 외부에 설치된 급전 커넥터에 접속되는 충전부를 더 갖는 점에 있다. 실시 형태 1과 동일 또는 상당 부분에 대해서는, 동일한 참조 번호를 부여하고, 중복되는 설명은 반복하지 않는 경우가 있다.
- [0087] 도 9는 본 실시 형태 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치(40)의 배치를 도시하는 차량의 사시도, 도 10은, 본 실시 형태 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치(40), 충전기(200) 및 배터리(15)의 회로를 도시하는 도면, 도 11은, 본 실시 형태 있어서의 전동 차량(10)에 탑재되는 수전 장치(40), 충전기(200) 및 배터리(15)의 탑재 상태를 도시하는 사시도, 도 12는 평면도, 도 13은 부분 횡(좌우 방향)단면도, 도 14는 부분 종(전후 방향)단면도, 도 15는 다른 회로를 도시하는 도면이다.
- [0088] 도 9를 참조하여, 본 실시 형태 있어서의 전동 차량(10)은 탑승자 수용실 내의 후방부 좌석 아래에 위치하는 부분에는, 연료 탱크(120)가 설치되어 있다. 후방부 좌석보다 전동 차량(10)의 후방측에는, 배터리(15)가 배치되어 있다. 실시 형태 1과 마찬가지로, 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)을 사이에 두고, 배터리(15)의 하방에 배치되어 있다.
- [0089] 전동 차량(100)의 좌측의 리어 펜더에는 충전부(1)가 설치되고, 우측의 리어 펜더에는 급유부(2)가 설치되어 있다. 또한, 이 도 1에 도시하는 예에 있어서는, 충전부(1)와 급유부(2)가 차량의 서로 다른 측면에 설치되어 있지만, 충전부(1)가 좌측, 급유부(2)가 우측에 설치되어도 상관없다. 또한, 동일한 측면(좌측, 우측)에 설치되어어도 된다. 또한, 충전부(1)와 급유부(2)의 위치는, 리어 펜더로 한정되지 않고, 프론트 펜더에 설치해도 된다.
- [0090] 급유 작업을 행할 때에는, 급유부(2)(연료 공급부)에 급유 커넥터(2A)를 삽입함으로써 연료가 공급된다. 급유부(2)로부터 급유된 가솔린 등의 연료는, 연료 탱크(120)에 저류된다.
- [0091] 충전 작업을 행할 때에는, 충전부(1)(전력 공급부)에 급전 커넥터(1A)를 삽입함으로써 전력이 공급된다. 급전 커넥터(1A)는, 상용 전원(예를 들어, 일본에서는 단상 교류 100V)으로부터 공급되는 전력을 충전하기 위한 커넥터이다. 급전 커넥터(1A)로서는, 예를 들어 일반의 가정용 전원에 접속된 플러그 등이 사용된다.
- [0092] 도 10을 참조하여, 본 실시 형태에서는, 충전기(200)에 충전부(1) 및 수전 장치(40)가 접속되어 있다. 또한, 충전기(200)에 배터리(15)가 접속되고, 배터리(15)에는, 충전 제어 유닛(300)이 접속되어 있다. 이와 같이, 본 실시 형태에서는, 접촉 충전인 충전부(1)와 비접촉 수전인 수전 장치(40)가 검용의 충전기(200)에 접속되어 있다.
- [0093] 따라서, 충전기(200)는 충전부(1)로부터 급전되는 전력을, 배터리(15)의 충전 전력으로 변환함과 함께, 수전 장치(40)로부터 수전한 전력을 배터리(15)의 충전 전력으로 변환한다. 이에 의해, 부품 개수의 삭감을 도모할 수 있다.
- [0094] 도 11 및 도 12를 참조하여, 리어 플로어 패널(31)에는, 하방을 향하는 오목부 영역(31P)이 형성되어 있다. 이 오목부 영역(31P)의 바닥면 및 경사면을 따르도록, 좌우 방향으로 연장되는 브래킷(210)을 갖고, 이 브래킷

(210)에 충전기(200)가 적재된다.

- [0095] 도 13 및 도 14를 참조하여, 전동 차량(10)의 후방부에 있어서, 배터리(15)는 리어 플로어 패널(31)의 상방에 배치되고, 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)의 하방에 배치되고, 평면에서 볼 때, 실시 형태 1의 경우와 마찬가지로, 수전 장치(40)와 배터리(15)는 적어도 일부가 겹치도록 배치되어 있다.
- [0096] 본 실시 형태에서는, 충전기(200)는 배터리(15)와 리어 플로어 패널(31)의 사이[리어 플로어 패널(31)의 상방]에 위치하고 있지만, 충전기(200)를 리어 플로어 패널(31)과 수전 장치(40) 사이[리어 플로어 패널(31)의 하방]에 위치시키는 것도 가능하다. 또한, 수전 장치(40)의 하방에 대해서는, 상기 실시 형태 1과 마찬가지로이다.
- [0097] 또한, 본 실시 형태에서는, 충전기(200)는 브래킷(210)에 적재되어 있지만, 브래킷은 반드시 필수적인 것은 아니다. 충전기(200)의 위치도, 평면에서 볼 때, 배터리(15)와 수전 장치(40) 사이에 있어서, 전부 포함되도록 배치되어 있지만, 일부가 겹치도록 배치되어도 된다. 또한, 충전기(200)와 배터리(15) 사이, 충전기(200)와 브래킷(210) 사이 또는 충전기(200)와 리어 플로어 패널(31) 사이에, 전력 배선, 전력 배선 결합부를 배치해도 된다.
- [0098] 도 14에 도시한 바와 같이, 수전 장치(40)의 후단부(40a)[실드 부재(27S)의 후단부(40a)]는 배터리(15)의 후단부(15a)보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출(거리 CZ1)되도록 배치되어 있다. 또한, 충전기(200)의 후단부(200a)는 배터리(15)의 후단부(15a)보다도, 차량의 전방측에 위치하고 있는 점에서, 수전 장치(40)의 후단부(40a)는 충전기(200)의 후단부(200a)보다도, 당해 차량의 후방측으로 돌출(거리 CZ2)되도록 배치되어 있게 된다. 충전 제어 유닛(300)도 충전기(200)와 마찬가지로이다.
- [0099] 이와 같이, 본 실시 형태에 있어서도, 차량의 후방측에 있어서, 후방측으로부터 충돌된 경우에, 크러셔블 존(도 12의 화살표 CZ의 영역)이 규정되고, 배터리(15)는 크러셔블 존보다도 전방측에 배치된다. 따라서, 수전 장치(40)의 일부가, 크러셔블 존측으로 돌출되도록 배치함으로써, 후방측으로부터 충돌된 경우에, 수전 장치(40)를 충격 흡수재로서 사용할 수 있다. 배터리(15) 및 충전기(200) 등의 고압 부품을 보호하는 것이 가능하게 된다.
- [0100] 이상, 본 실시 형태에 있어서도, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)의 투영면에 배터리(15)의 투영면의 일부가 적어도 겹치도록, 수전 장치(40)는 리어 플로어 패널(31)을 사이에 두고, 배터리(15)의 하방에 배치되어 있다. 이에 의해, 전동 차량(10)의 한정된 스페이스에, 평면에서 볼 때, 수전 장치(40)를 효율적으로 탑재하는 것을 가능하게 하고 있다.
- [0101] 또한, 배터리(15)와 수전 장치(40) 사이에 리어 플로어 패널(31)이 위치함으로써, 수전 장치(40)로부터 발열되는 열의 배터리(15)에의 전열을, 리어 플로어 패널(31)에 의해 억제할 수 있다.
- [0102] 또한, 수전 장치(40)와 배터리(15)의 거리가 짧아지므로, 수전 장치(40)와 배터리(15) 사이에 배치되는 케이블 WH1, WH2의 배색을 짧게 할 수 있다. 이에 의해, 충전 효율의 향상을 기대하는 것도 가능하게 된다. 또한, 배터리(15), 충전기(200) 및 충전 제어 유닛(300)을 크러셔블 존보다도 차량의 전방측에 배치함으로써, 고압 기기에 대한 안전성을 높여, 케이블 손실(누전, 쇼트)의 발생을 회피할 수 있다.
- [0103] 또한, 도 15에 도시한 바와 같이, 수전 장치(40)에 충전 제어 유닛(300)을 설치하는 것도 가능하다. 이 경우, 충전 제어 유닛(300)은 도 16에 도시한 바와 같이, 브래킷(210)에 충전 제어 유닛(300)이 고정된다. 충전 제어 유닛(300)으로부터 연장되는 한쪽의 와이어 WH1은, 배터리(15)에 접속된다. 충전 제어 유닛(300)으로부터 연장되는 다른 쪽의 와이어 WH2는, 리어 플로어 패널(31)에 형성된 연통 구멍(31H)을 통과하여, 배터리(15)에 접속된다.
- [0104] 또한, 충전 제어 유닛(300)이 브래킷(210)에 고정되어 있는 점에서, 충전 제어 유닛(300)도 수전 장치(40)와 배터리(15) 사이에 배치되어 있다. 충전 제어 유닛(300)을 리어 플로어 패널(31)과 수전 장치(40) 사이[리어 플로어 패널(31)의 하방]에 위치시키는 것도 가능하다.
- [0105] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 배터리(15) 및 수전 장치(40)를 리어 플로어 패널(31)에 배치한 경우에 대해 설명하고 있지만, 배치 위치는, 전동 차량(10)의 후방부로 한정되지는 않는다.
- [0106] 도 17에 도시한 바와 같이, 상기 각 실시 형태에 나타난 구성을, 전동 차량(10)의 중앙부에 있어서, 배터리(15) 및 수전 장치(40)를 센터 플로어 패널(32)에 배치하는 것도 가능하다. 또한, 도 18에 도시한 바와 같이, 상기 각 실시 형태에 나타난 구성을, 전동 차량(10)의 전방부에 있어서, 배터리(15) 및 수전 장치(40)를 엔진 플로어 패널(33)에 배치하는 것도 가능하다.

[0107] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 전자기 유도 코일(12, 23)을 포함한 송전 장치 및 수전 장치를 예시하였지만, 전자기 유도 코일을 포함하지 않는 공명형 비접촉 송수전 장치에도 본 발명은 적용 가능하다.

[0108] 금회 개시된 실시 형태 및 실시예는 모든 점에서 예시이며, 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 청구범위에 의해 나타내어지고, 청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

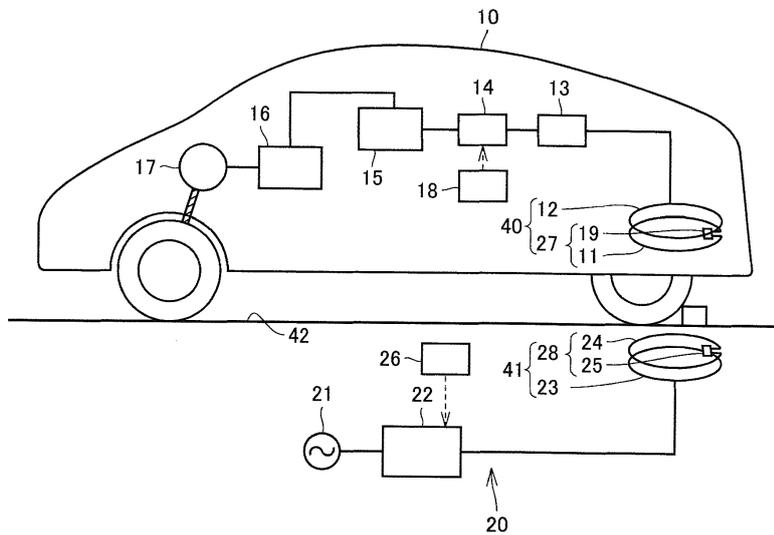
**부호의 설명**

- [0109]
- 1 : 충전부
  - 1A : 급전 커넥터
  - 2 : 급유부
  - 2A : 급유 커넥터
  - 10 : 전동 차량
  - 11, 24, 94, 99 : 공명 코일
  - 12, 23, 92, 97 : 전자기 유도 코일
  - 11a, 12a : 지지 부재
  - 13 : 정류기
  - 14 : DC/DC 컨버터
  - 15 : 배터리
  - 16 : 파워 컨트롤 유닛
  - 17 : 모터 유닛
  - 18 : 차량 ECU
  - 19, 25, 98, 95 : 캐패시터
  - 20 : 외부 급전 장치
  - 21 : 교류 전원
  - 22 : 고주파 전력 드라이버
  - 26 : 제어부
  - 27, 96 : 수전부
  - 27S : 실드 부재
  - 27b : 바닥부
  - 28, 93 : 송전부
  - 29 : 임피던스 조정기
  - 31 : 리어 플로어 패널
  - 31H : 연통 구멍
  - 32 : 센터 플로어 패널
  - 32A, 32B : 사이드 멤버
  - 33 : 엔진 플로어 패널
  - 40, 91 : 수전 장치

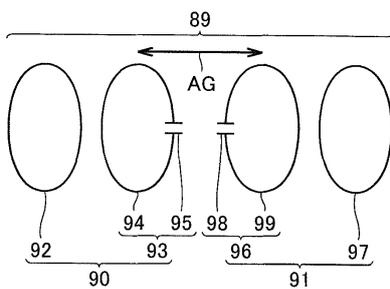
- 40a, 200a : 후단부
- 41, 90 : 송전 장치
- 42 : 주차 스페이스
- 110 : 리어 서스펜션
- 120 : 연료 탱크
- 121 : 연료 호스
- 130 : 머플러
- 131 : 배기관
- 160F : 전륜 타이어
- 160R : 후륜 타이어
- 200 : 충전기
- 210 : 브래킷
- 300 : 충전 제어 유닛

**도면**

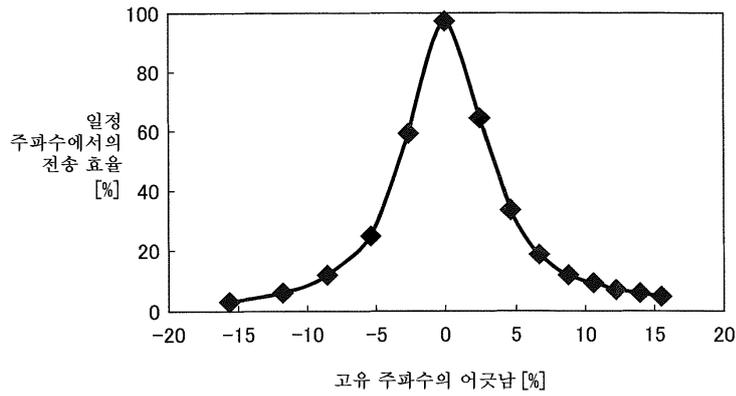
**도면1**



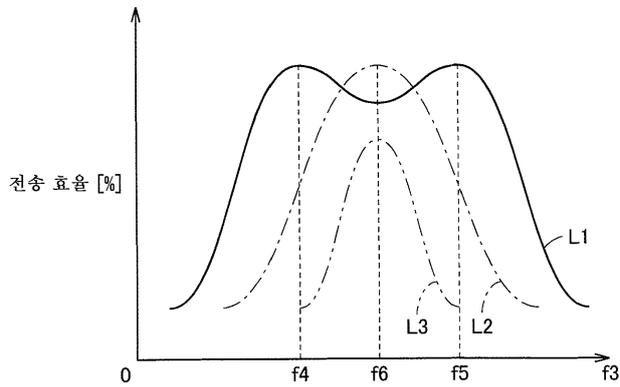
**도면2**



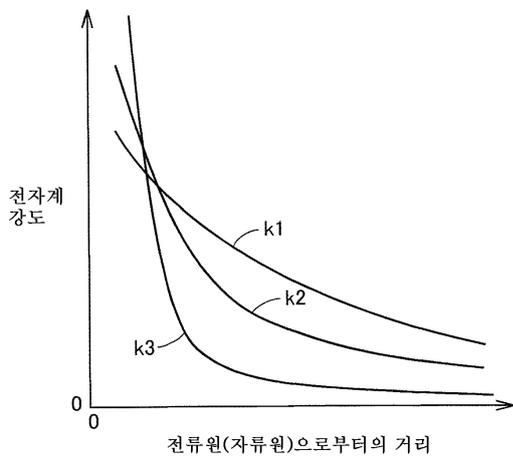
도면3



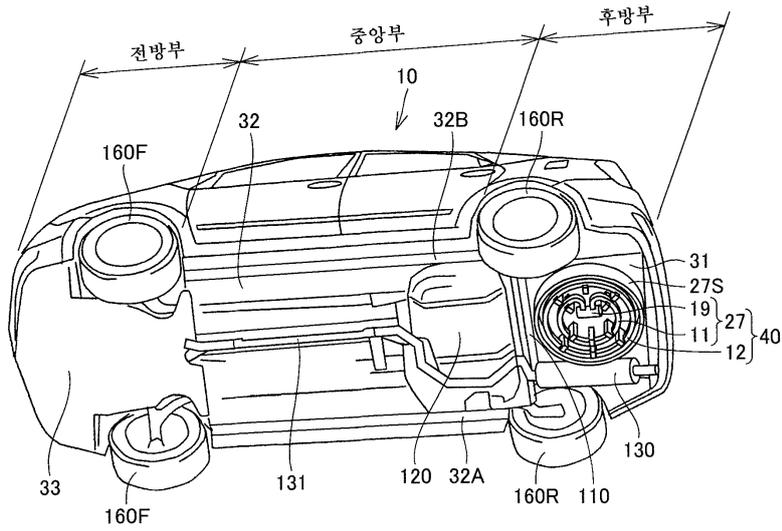
도면4



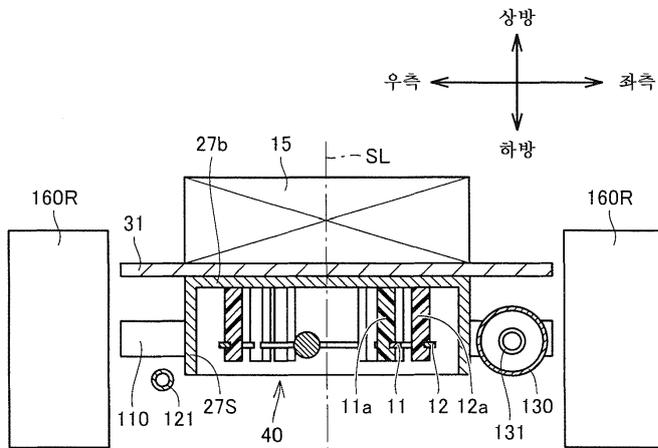
도면5



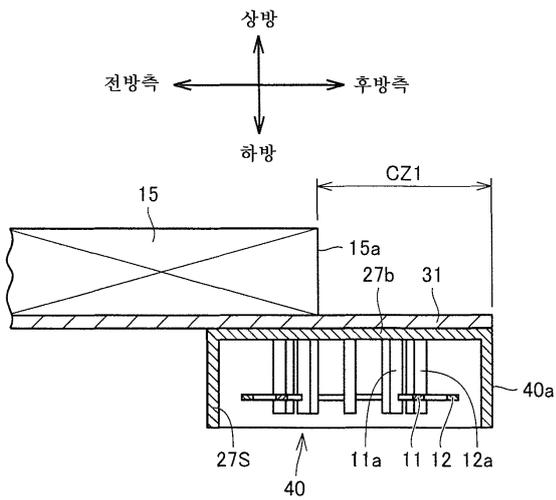
도면6



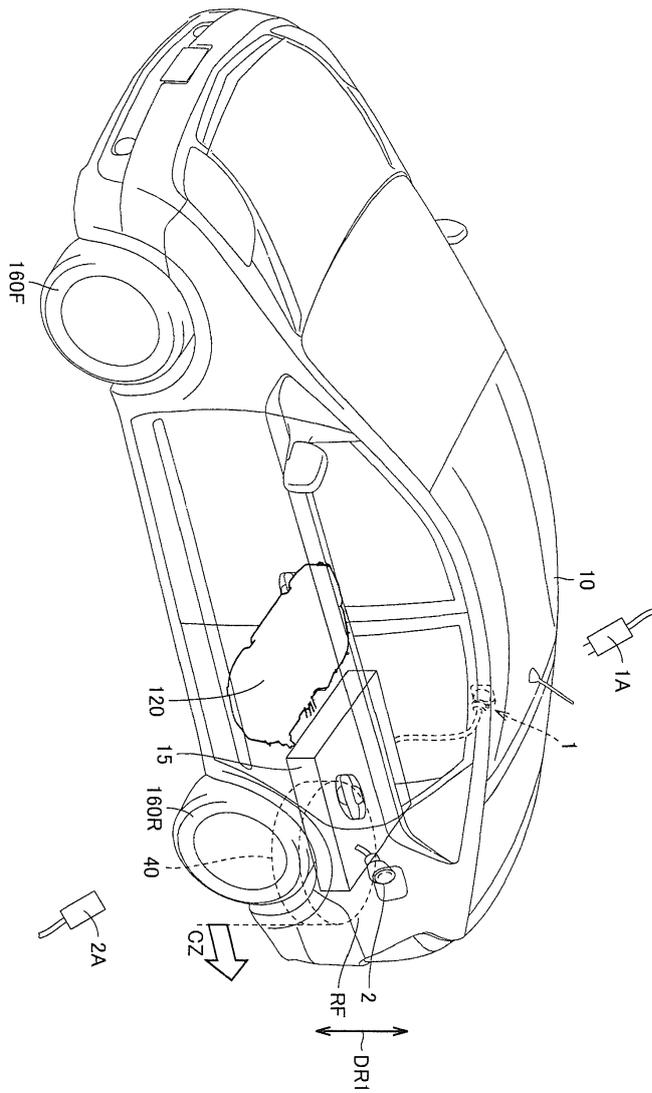
도면7



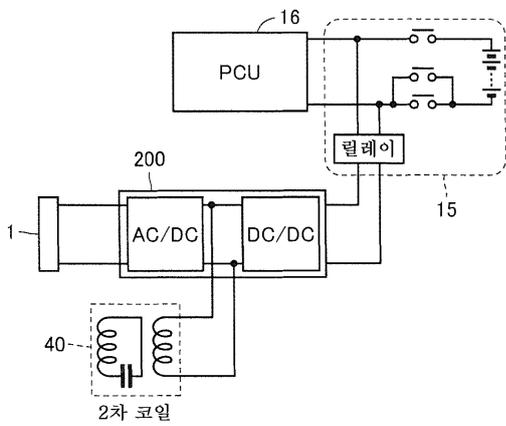
도면8



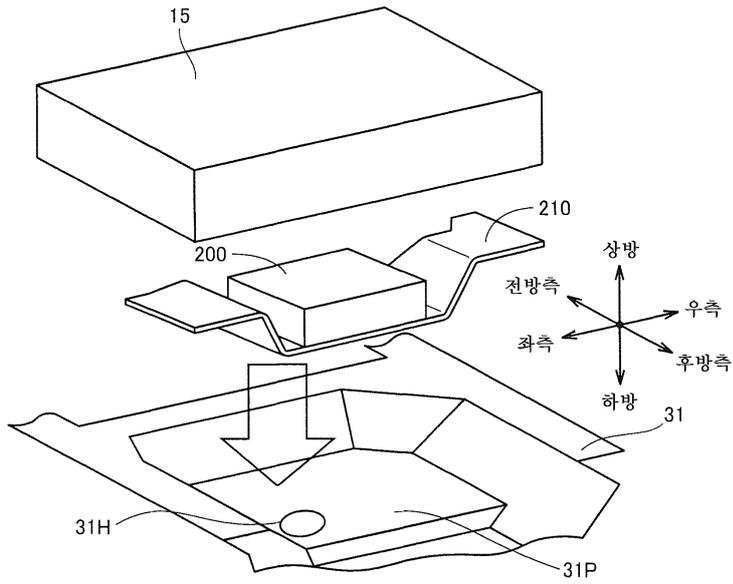
도면9



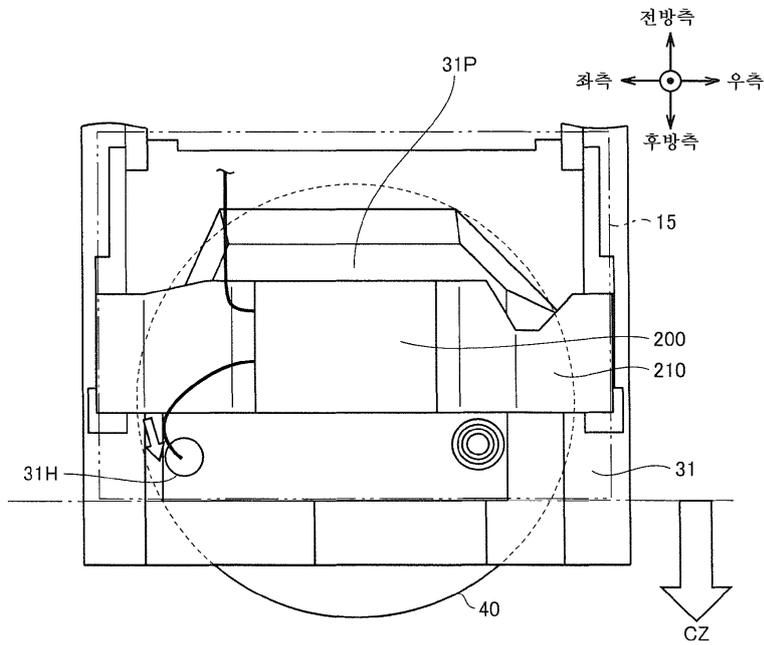
도면10



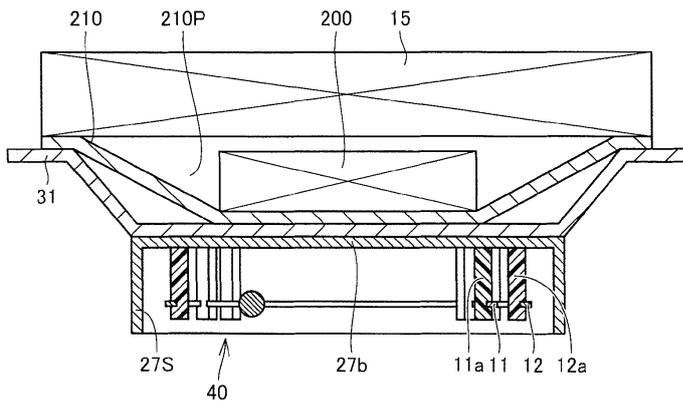
도면11



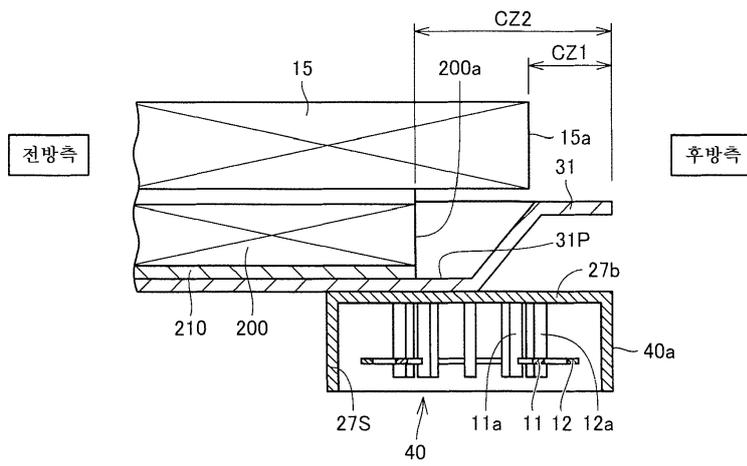
도면12



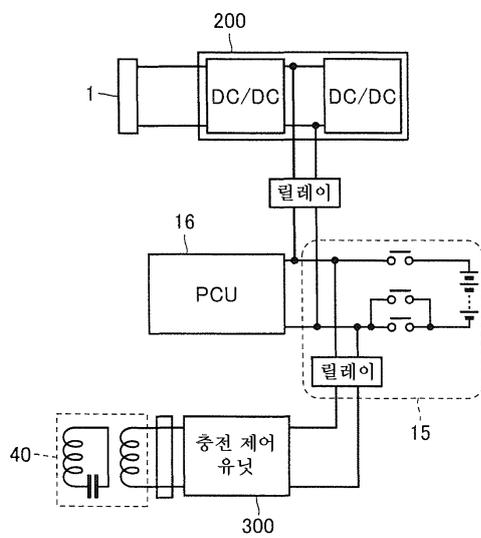
도면13



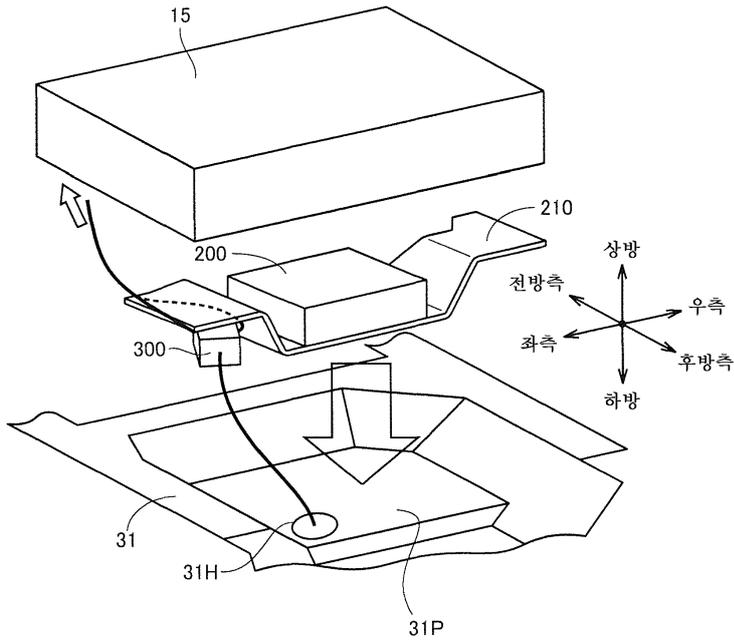
도면14



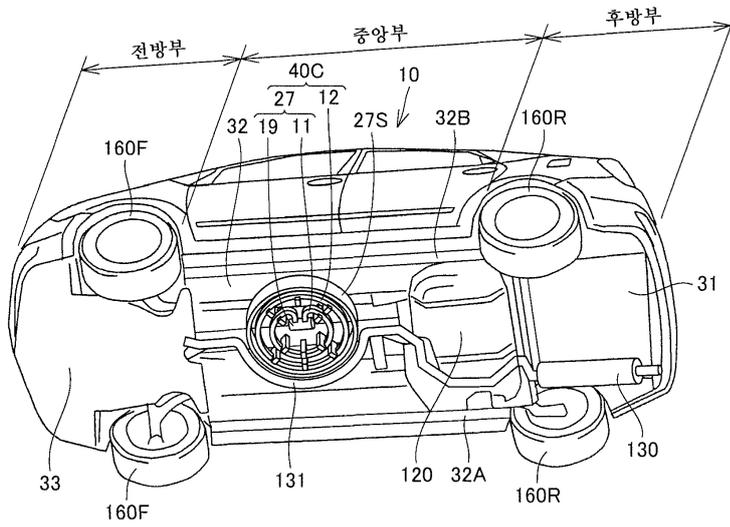
도면15



도면16



도면17



도면18

