



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0025015  
(43) 공개일자 2017년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 7/02 (2016.01) H02J 17/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02J 7/025 (2013.01)  
H02J 17/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0120799  
(22) 출원일자 2015년08월27일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
(72) 발명자  
김종호  
경기도 화성시 봉담읍 와우로34번길 11, 101동  
1103호 (봉담아이파크)  
(74) 대리인  
박영복

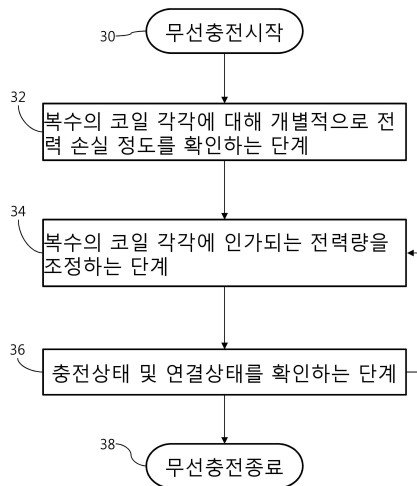
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 차량용 무선 충전 장치 및 제어 방법

(57) 요약

차량용 무선충전 시스템의 동작 방법은 복수의 코일 각각에 대해 개별적으로 전력 손실 정도를 확인하는 단계; 무선충전 중 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계; 및 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태 중 적어도 하나에 대응하여 코일에 인가되는 전력량을 조정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 코일 각각에 대해 개별적으로 전력 손실 정도를 확인하는 단계;

무선충전 중 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계; 및

상기 전력 손실 정도, 상기 충전상태 및 상기 연결상태 중 적어도 하나에 대응하여 상기 코일에 인가되는 전력량을 조정하는 단계

를 포함하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계는

상기 복수의 코일 중 하나를 선택하여 전력을 공급하는 제1단계;

선택된 코일에 대한 상기 전력 손실 정도를 인지하는 제2단계; 및

상기 선택된 코일에 대한 전력 공급을 중단하는 3단계

를 포함하고, 상기 제1단계 내지 상기 제3단계를 상기 복수의 코일 각각에 대해 수행하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 코일은 자기유도방식 또는 자기공진방식으로 무선충전을 수행하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전력량을 조정하는 단계는

상기 복수의 코일 각각의 상기 전력 손실 정도를 비교하는 단계; 및

상기 전력 손실 정도의 비교 결과에 따라 상기 전력량을 조정하는 단계

를 포함하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 전력량은 작고, 상기 전력 손실 정도가 작은 상기 코일에 인가되는 전력량은 큰, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 충전상태에 따라, 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 상기 전력량을 0으로 조정하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 연결상태에 따라, 무선충전수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 상기 전력량을 0으로 조정하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계는 상기 무선충전 중 반복적으로 수행되는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 전력량이 인가된 코일에 대해 상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계를 더 포함하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 복수의 코일 모두에 대해 상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계를 더 포함하는, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법.

**청구항 11**

무선전력신호를 송신하기 위한 복수의 코일;

상기 복수의 코일에 공급되는 전력량을 조정하기 위한 선택부; 및

상기 복수의 코일 각각에 대한 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태 중 적어도 하나를 상기 선택부에 공급하는 제어부

를 포함하는 차량용 무선충전 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 전력 손실 정도, 상기 충전상태 및 상기 연결상태를 실시간 또는 주기적으로 감지하기 위한 센싱부를 더 포함하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 코일은 자기유도방식 또는 자기공진방식에 따른 상기 무선전력신호를 송신하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 선택부에 전원을 공급을 관리하는 전원관리부; 및

상기 자기유도방식 또는 상기 자기공진방식에 대응하여 상기 전원을 상기 무선전력신호로 변환 또는 변조하는 생성부

를 더 포함하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 15**

제11항에 있어서,  
 상기 제어부의 제어 결과를 도시하기 위한 표시부; 및  
 차량 내 다른 제어시스템과 연동하기 위한 연결포트를 더 포함하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 16**

제11항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 복수의 코일에 대한 전력 손실 정도를 서로 비교하여 상기 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 상기 전력량은 줄이고, 상기 전력 손실 정도가 작은 상기 코일에 인가되는 상기 전력량은 늘리도록 제어하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 17**

제11항에 있어서,  
 상기 충전상태에 따라, 상기 제어부는 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 상기 전력량을 0으로 조정하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 18**

제11항에 있어서,  
 상기 연결상태에 따라, 상기 제어부는 무선충전수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 상기 전력량을 0으로 조정하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 19**

제11항에 있어서,  
 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 제어부는 상기 전력량이 인가된 코일에 대해 상기 전력 손실 정도를 재확인하는, 차량용 무선충전 장치.

**청구항 20**

제11항에 있어서,  
 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 제어부는 상기 복수의 코일 전부에 대해 상기 전력 손실 정도를 재확인하는, 차량용 무선충전 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 충전 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량에 장착할 수 있는 무선 충전 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 충전 장치들은 가정 혹은 업무용 공간 등의 건물에서 사용될 수 있을 뿐만 아니라 자동차 내부에도 탑재될 수 있다. 자동차 내부에 탑재된 무선 충전 장치는 운전자를 포함한 탑승자의 휴대용 장치를 충전하기 위해 사용될 수 있다. 무선 충전 장치는 차량에 장착된 전자 장치(예를 들면, 제어 시스템, 차량용 내비게이션, 오디오, 라디오 등의 전자 장치)와 연동되는 경우, 무선 충전 장치의 동작 상태 등의 정보를 탑승자에게 제공할 수 있다. 이러한 무선 충전 장치들은 차량 내 USB 포트를 사용하여 휴대용 단말기를 충전하는 방식의 단점을 극복할 수 있는 방안으로 제시된다.

[0003] 무선 충전 장치가 자동차 내부에 탑재되거나 연결되어, 휴대용 기기를 무선 충전 동작을 수행할 때, 무선충전 송신장치 및 무선충전 수신장치에서 열이 발생할 수 있다. 자동차 내부에서 발생하는 열은 차량의 인터리어를

파손시키거나 탑승객의 안전을 위협할 수 있다. 따라서, 차량 내에서 무선 충전 동작을 수행할 때 발생한 열로 인해 내부 온도가 높아지면 화재의 우려를 막기 위해 무선 충전 동작을 중지시킬 수 있다. 이후, 차량 내부 온도가 낮아지면, 무선 충전 동작이 다시 진행될 수 있다. 이러한 무선 충전 방식은 충전 효율이 떨어질 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) KR 10-2013-0047722 A

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 본 발명은 차량 내 무선충전을 위한 무선전력 신호를 송신하거나 무선전력 송신 장치에 동작 효율을 높일 수 있는 제어 방법과 그 장치를 제공할 수 있다.
- [0006] 또한, 본 발명은 차량 내에서 수행되는 무선충전 동작에서 발생할 수 있는 열을 효과적으로 억제할 수 있는 방법과 장치를 제공할 수 있다.
- [0007] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법은 복수의 코일 각각에 대해 개별적으로 전력 손실 정도를 확인하는 단계; 무선충전 중 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계; 및 상기 전력 손실 정도, 상기 충전상태 및 상기 연결상태 중 적어도 하나에 대응하여 상기 코일에 인가되는 전력량을 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계는 상기 복수의 코일 중 하나를 선택하여 전력을 공급하는 제1단계; 선택된 코일에 대한 상기 전력 손실 정도를 인지하는 제2단계; 및 상기 선택된 코일에 대한 전력 공급을 중단하는 3단계를 포함할 수 있고, 상기 제1단계 내지 상기 제3단계를 상기 복수의 코일 각각에 대해 수행할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 복수의 코일은 자기유도방식 또는 자기공진방식으로 무선충전을 수행할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 전력량을 조정하는 단계는 상기 복수의 코일 각각의 상기 전력 손실 정도를 비교하는 단계; 및 상기 전력 손실 정도의 비교 결과에 따라 상기 전력량을 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 전력량은 작고, 상기 전력 손실 정도가 작은 상기 코일에 인가되는 전력량은 클 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 충전상태에 따라, 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 상기 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 연결상태에 따라, 무선충전수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 상기 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계는 상기 무선충전 중 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0016] 또한, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법은 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 전력량이 인가된 코일에 대해 상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 차량용 무선충전 시스템의 동작 방법은 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 복수의 코일 모두에 대해 상기 전력 손실 정도를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 무선충전 장치는 무선전력신호를 송신하기 위한 복수의 코일; 상기 복수의 코일에 공급되는 전력량을 조정하기 위한 선택부; 및 상기 복수의 코일 각각에 대한 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태 중 적어도 하나를 상기 선택부에 공급하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [0019] 또한, 차량용 무선충전 장치는 상기 전력 손실 정도, 상기 충전상태 및 상기 연결상태를 실시간 또는 주기적으로 감지하기 위한 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 코일은 자기유도방식 또는 자기공진방식에 따른 상기 무선전력신호를 송신할 수 있다.
- [0021] 또한, 차량용 무선충전 장치는 상기 선택부에 전원을 공급을 관리하는 전원관리부; 및 상기 자기유도방식 또는 상기 자기공진방식에 대응하여 상기 전원을 상기 무선전력신호로 변환 또는 변조하는 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 차량용 무선충전 장치는 상기 제어부의 제어 결과를 도시하기 위한 표시부; 및 차량 내 다른 제어시스템과 연동하기 위한 연결포트를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제어부는 상기 복수의 코일에 대한 전력 손실 정도를 서로 비교하여 상기 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 상기 전력량은 줄이고, 상기 전력 손실 정도가 작은 상기 코일에 인가되는 상기 전력량은 늘리도록 제어할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 충전상태에 따라, 상기 제어부는 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 상기 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 연결상태에 따라, 상기 제어부는 무선충전수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 상기 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 제어부는 상기 전력량이 인가된 코일에 대해 상기 전력 손실 정도를 재확인할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 상기 제어부는 상기 복수의 코일 전부에 대해 상기 전력 손실 정도를 재확인할 수 있다.
- [0028] 상기 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 본 발명에 따른 장치에 대한 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 본 발명은 차량 내에서 수행되는 무선충전 동작에서 발생할 수 있는 열에 의한 위험성을 제거할 수 있어, 탑승객의 안전을 도모할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 무선충전 장치의 동작 효율을 높일 수 있어, 무선충전 동작으로 인한 소비전력을 줄일 수 있다.
- [0032] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.
- 도1은 차량용 제1무선충전방법을 설명한다.
- 도2는 차량용 제2무선충전방법을 설명한다.
- 도3은 도2의 제2무선충전방법에 따른 전력 송신량의 변화를 설명한다.
- 도4는 도2의 제2무선충전방법을 수행하기 위한 차량용 무선충전장치를 설명한다.
- 도5는 도4에 도시된 복수의 코일의 구조를 설명한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하, 본 발명의 실시예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0035] 실시예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0036] 도1은 차량용 제1무선충전방법을 설명한다.
- [0037] 도시된 바와 같이, 차량용 제1무선충전방법은 무선충전을 시작하는 단계(10), 무선충전 과정에서 온도 및 소비전력을 확인하는 단계(12), 온도 및 소비전력이 비정상적인 범주로 판정되는 경우 충전을 중단하는 단계(14), 온도 및 소비전력이 정상적인 범주인 경우 충전을 계속 수행하는 단계(16), 무선충전 수신장치의 충전 상태를 확인하는 단계(18), 및 충전이 완료되면 무선충전을 종료하는 단계(20)를 포함할 수 있다.
- [0038] 예를 들면, 차량의 전원이 켜진 상태에서 탑승자가 무선 충전 장치에 휴대용 기기를 놓으면 무선 충전이 시작될 수 있다(10). 무선 충전이 시작되면, 무선충전 수신장치 측에서 온도를 실시간 감지하여 그 값을 무선충전 송신장치로 피드백(feedback)시켜 줄 수 있다. 또한, 무선충전 송신장치는 코일에서 자기장 변화를 통해 전력 손실도 감시할 수 있다.
- [0039] 예를 들어 무선충전 동작범위(예를 들면, -30 ~ 85℃)인 경우, 만약 감지된 온도가 60 ℃ 이상이 되면, 85 ℃의 한계치까지 기다리지 않고 무선충전 송신장치의 전원을 차단할 수 있다. 무선충전신호의 송신을 중단시킬 수 있다(14).
- [0040] 또한, 무선충전 과정에서 발생한 전력 손실 140mW이상인 경우, 무선충전 송신장치가 무선충전 수신장치가 연동되는 것이 아닌 이물질로 판단할 수 있고, 무선충전 송신장치가 무선충전신호를 송신하지 못하게 할 수 있다(14).
- [0041] 예를 들면, 발열량이 줄어들어 다시 55 ℃이하가 되거나 전력손실이 1400mW이하가 되면, 무선충전 송신장치가 무선충전신호를 다시 송신하도록 하여 무선충전동작이 시작될 수 있다(16).
- [0042] 휴대기기 충전이 완료되면, 무선충전 송신장치가 무선충전신호를 송신하지 않고 대기 모드로 전환될 수 있다(20).
- [0043] 전술한 차량용 제1무선충전방법은 무선충전 동작을 제어하기 위해 무선전력신호를 전송하는 과정에서 무선충전 수신장치가 출력 전압/전류 그리고 휴대기기의 온도를 감지하여 무선충전 송신장치로 피드백하여, 정상적인 동작이 아니라고 판정되는 경우(예를 들면, 고온)에 위험(예를 들면, 화재)을 방지하기 위해 무선전력신호의 공급을 차단하는 방식을 택하고 있다. 예를 들면, 무선전력신호를 감지하여 한계값(예를 들어, 고온 또는 충전완료)라고 판정하면, 무선충전 송신장치의 전원을 차단하여 일정시간 동안 꺼놨다가 다시 켜서 연결 상태를 확인하고 구동 가능값(예를 들어, 설정해놓은 저온이나 방전상태)이 될 때까지 온/오프(on/off)를 반복하는 방법을 사용할 수 있다. 이 경우, 오프상태 동안 무선충전 수신장치는 충전이 되지 않아 무선충전동작의 효율이 떨어질 수 있다.
- [0044] 도2는 차량용 제2무선충전방법을 설명한다.
- [0045] 도시된 바와 같이, 차량용 제2무선충전방법은 무선충전을 시작하는 단계(30), 복수의 코일 각각에 대해 개별적으로 전력 손실 정도를 확인하는 단계(32), 복수의 코일 각각에 인가되는 전력량을 조정하는 단계(34), 무선충전 중 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계(36), 및 충전이 완료되면 무선충전을 종료하는 단계(38)를 포함할 수 있다. 여기서, 복수의 코일은 자기유도방식 또는 자기공진방식으로 무선충전을 수행할 수 있다.
- [0046] 전력 손실 정도를 확인하는 단계(32)는 복수의 코일 중 하나를 선택하여 100% 전력을 공급하는 제1단계, 선택된 코일에 대한 전력 손실 정도를 인지하는 제2단계, 및 선택된 코일에 대한 전력 공급을 중단하는 3단계를 포함할 수 있다. 또한, 제1단계 내지 제3단계를 복수의 코일 각각에 대해 순차적 또는 개별적으로 수행할 수 있다.
- [0047] 전력량을 조정하는 단계(34)는 복수의 코일 각각의 상기 전력 손실 정도를 비교하는 단계, 및 전력 손실 정도의 비교 결과에 따라 상기 전력량을 조정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 무선충전 송신장치는 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 전력량은 작게 할 수 있고, 전력 손실 정도가 작은 상기 코일에 인가되는 전력

량은 크게 할 수 있다.

- [0048] 무선충전 중 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계(36)에서는, 충전상태에 따라, 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 전력량을 0(즉, 무선전력신호의 송신을 차단)으로 조정할 수 있다. 또한, 연결상태에 따라, 무선충전 수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 불필요한 전력 소비를 방지하기 위해 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0049] 충전상태 및 연결상태를 확인하는 단계(36)는 무선충전 동작 중 반복적으로 수행될 수 있다. 예를 들면, 충전상태 및 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 무선충전 송신장치는 전력량이 인가된 코일에 대해 상기 전력 손실 정도를 다시 확인할 수 있다. 또한, 예를 들면, 충전상태 및 상기 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 무선충전 송신장치는 포함된 복수의 코일 모두에 대해 전력 손실 정도를 확인할 수도 있다.
- [0050] 예를 들면, 휴대용 기기가 무선충전 송신장치의 충전 공간에 놓여지면 무선 충전 동작을 시작할 수 있다(30). 만약, 무선충전 송신장치가 송신하는 무선전력신호가 무선충전 수신장치로 전부 수신된다면, 충전효율이 높아지고, 충전과정에서 발생하는 발열량도 줄어들 수 있다. 하지만, 무선충전 송신장치 상에 휴대용 기기를 두고 차량을 운행하는 경우, 차량 운행으로 인한 진동과 차량의 방향 변환에 따라 휴대용 기기의 무선전력 수신부 코일의 위치가 변경될 수 있다. 이때 무선충전 송신장치의 코일에서 무선전력신호가 100%의 전력량으로 전송된다면, 무선전력 수신장치와의 연결(연동/매칭)이 틀어질수록 전력 손실(예를 들면, 발열)이 커질 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, 무선충전 송신장치 내 포함된 코일에 따라 전력량을 선형적으로 가변시킬 수 있도록 하여 휴대용 기기가 원하는 전력을 충분히 공급하면서 충전 속도를 효율적으로 제어할 수 있고 전력 손실에 따른 발열도 줄일 수 있다.
- [0051] 도3a 및 도3b는 도2의 제2무선충전방법에 따른 전력 송신량의 변화를 설명한다. 도3a 및 도3b는 무선충전 송신장치가 포함하는 두 개의 코일을 통해 무선충전 수신장치에 전력을 공급하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0052] 먼저, 차량에 전원이 켜진 상태에서 탑승자가 무선충전 송신장치에 휴대용 기기를 위치시키면 무선충전 동작이 시도될 수 있다(30, 도2참조). 무선충전 동작이 시작되면, 휴대용 기기의 상태(예를 들면, 위치 등)를 판단하기 위해, 무선충전 송신장치가 핑(Ping)을 이용한 통신을 개통하여 제1 코일 및 제2 코일 중 일부 혹은 전부를 송신 코일로 결정하여 무선충전신호를 송신할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 무선충전 동작이 수행되는 구간(예를 들어, t1에서 t2 사이)에서 무선충전이 가능한 최대 전력량(100%)이 5000mW라고 가정할 수 있다. 먼저 1번 코일에서 100%의 전력량에 대응하는 무선전력신호가 송신이 될 수 있다.
- [0054] 만약 차량 운행에 의하여 휴대용 기기의 위치가 변경되어 무선충전 송신장치 내 제1 코일에 전력 손실이 감지되는 경우, 무선충전 송신장치는 핑(Ping) 통신을 통해 다른 코일(예를 들면, 제2 코일)의 자기장 변경을 확인할 수 있다. 제2 코일에 100% 전력을 송신해주어 휴대용 기기에서 수신되는 전력량을 확인하고, 무선충전 송신장치는 전력 손실 정도를 감지한다. 제1 코일에서 발생한 전력 손실 정도만큼 제1 코일에 공급되는 전력량을 낮춰주고, 그만큼의 전력량을 제2 코일에 공급하여 무선충전 송신장치가 전달하는 전력량은 100%가 되도록 할 수 있다. 예를 들면, 무선충전 수신장치의 위치변화로 제1 코일에서 30%의 전력손실이 발생한다고 감지되면, 제1 코일에서 전송되는 무선전력신호의 전력량을 30% 감소시켜 전체 100% 중 70%의 전력(3500mW)만 제1 코일을 통해 전송되도록 할 수 있다. 그리고, 감소된 30% 전력량(1500mW)은 제2 코일을 통해 무선전력 수신장치로 송신되도록 할 수 있다. 이때, 제1 코일에서 전력 손실이 발생한 만큼 송신하는 전력량을 줄였기 때문에, 제1 코일에서 발생하는 발열량을 감소시킬 수 있다.
- [0055] 전술한 예에서, 제1코일의 전력 손실 정도를 30%라고 예시하였으나, 무선충전 송신장치는 전력 손실 정도를 주기적으로 핑(Ping) 통신을 통해 휴대용 기기의 응답값(또는 피드백신호)을 보고 수신코일 전력량과 수신코일 위치 등을 감지하여 출력 코일의 전력량을 선형적으로 판단할 수 있다. 이 경우, 무선충전 송신장치에서 송신되는 전력량을 조절하여 무선충전 동작의 효율을 높이고, 발열량을 줄일 수 있다.
- [0056] 도3a를 참조하면, 충전 전력 송신량의 변화를 실시간 반영하는 경우, 제1 코일의 충전 전력 송신량의 변화에 대응하여, 제2 코일의 충전 전력 송신량을 결정할 수 있다.
- [0057] 도3b를 참조하면, 예를 들어 임의의 구간(t1 내지 t2)을 일정한 주기(예를 들면, 7주기)로 나누어 제1 코일의 충전 전력 송신량(즉, 제1 코일에서 출력되는 무선충전신호의 전력량)의 변화를 확인할 수도 있다. 이 경우, 실시간 변화만큼 민감하게 반응하지 못할 수 있어도 주기별(구간별)로 제1 코일 및 제2 코일에서의 충전 전력 송

신량을 선형적으로 조정할 수도 있다.

- [0058] 도3a 및 도3b을 참조하면, 무선충전 동작이 수행되는 구간(t1에서 t2 사이)에서 무선충전 수신장치가 제1코일을 통한 충전 가능한 범위를 완전히 벗어나게 되면 전력 송신 코일이 제2코일로 완전히 변경될 수 있다 (t1시점에서는 제1코일에서 100% 전력량이 송신되다가 t2시점에서는 제2코일에서 100% 전력량이 송신됨).
- [0059] 도시되지 않았지만, 휴대용 기기 충전이 완료되면 무선충전 송신장치의 전원이 차단되어 대기 모드가 될 수 있다.
- [0060] 핑(Ping) 통신을 통하여 전력 송신이 가능한 코일을 감시하고 100%로 충전이 가능하도록 전력을 공급하고 휴대용 기기가 이동하거나 이물질로 판단되는 경우 무선전력신호를 차단하는 것과 달리, 차량용 제2무선충전방법은 휴대용 기기의 위치가 이동되더라도, 이전 코일은 전력량을 줄이고 새로운 위치에 대응되는 코일에서 이전 코일에서의 전력 손실 정도에 따라 줄어든 전력량만큼을 송신해줄 수 있다. 이를 통해, 무선충전 수신장치의 위치 이동에 따라 무선충전 송신장치가 무선충전 동작을 일시적으로 멈출 필요 없이 100%의 충전량을 연속적으로 송신할 수 있고, 코일간의 송신 전력량을 선형적 혹은 단계적으로 제어해 줄 수 있어서 무선충전 송신장치에서의 발열량을 줄이고 소비전력의 손실을 줄일 수 있다. 차량의 탑승자의 입장에서는 실내 온도가 높아지는 것을 줄이고 불쾌감을 줄일 수 있다.
- [0061] 도4는 도2의 제2무선충전방법을 수행하기 위한 차량용 무선충전장치를 설명한다.
- [0062] 도시된 바와 같이, 차량용 무선충전 장치(100)는 무선충전 수신장치(50)로 적어도 하나의 무선전력신호(52, 54)를 송신할 수 있다. 차량용 무선충전 장치(100)는 자기유도방식 또는 자기공진방식에 따른 무선전력신호를 송신하는 복수의 코일을 포함할 수 있다. 예를 들면, 자기유도방식의 무선전력신호를 송신하는 복수의 코일(102A, 102B, 102C) 및 자기공진방식의 무선전력신호를 송신하는 적어도 하나의 코일(104)를 포함할 수 있다.
- [0063] 차량용 무선충전 장치(100)는 복수의 코일(102A, 102B, 102C, 104)에 공급되는 전력량을 조정하기 위한 선택부(112, 114), 및 복수의 코일(102A, 102B, 102C, 104) 각각에 대한 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태 중 적어도 하나를 선택부(112, 114)에 공급하는 제어부(120)를 포함할 수 있다. 자기유도방식의 복수의 코일(102A, 102B, 102C)과 연동하는 선택부(112)는 제어부(120)의 지시에 따라 각각의 코일에 인가되는 충전량을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제1코일(102A)에는 50%, 제2코일(102B)에는 30%, 제3코일(102C)에는 20%를 공급하여 100%의 충전량이 무선충전 수신장치(50)로 송신될 수 있도록 할 수 있다. 여기서, 각각의 코일에 인가되는 충전량은 선형적으로 변경될 수 있다. 자기공진방식의 무선전력신호를 송신하는 적어도 하나의 코일(104)과 연동하는 선택부(114)는 임피던스 매칭(impedance matching)기능을 포함할 수 있다.
- [0064] 차량용 무선충전 장치(100)는 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태를 실시간 혹은 주기적으로 감지하기 위한 센싱부(122, 124)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 센싱부(122, 124)는 복수의 코일(102A, 102B, 102C, 104)에서의 전류/전압 값의 변화를 통해 전력 손실 정도, 충전상태 및 연결상태를 감지할 수 있다. 예를 들면, 자기유도방식의 복수의 코일(102A, 102B, 102C)과 연동하는 센싱부(122)는 전류의 크기를 감지할 수 있는 센서를 포함할 수 있고, 자기공진방식의 무선전력신호를 송신하는 적어도 하나의 코일(104)과 연동하는 센싱부(124)는 전압의 크기 변화를 감지할 수 있는 센서를 포함할 수 있다.
- [0065] 차량용 무선충전 장치(100)는 선택부(112, 114)에 전원을 공급을 관리하는 전원관리부(110) 및 자기유도방식 또는 자기공진방식에 대응하여 전원을 무선전력신호로 변환 또는 변조하는 생성부(130, 136)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 자기유도방식의 복수의 코일(102A, 102B, 102C)과 연동하는 생성부(130)는 직류전원을 교류전원으로 변경하는 변압기(DAC, DC-AC Converter)를 포함할 수 있고, 자기공진방식의 무선전력신호를 송신하는 적어도 하나의 코일(104)과 연동하는 생성부(136)은 전원을 변조하기 위한 변조부를 포함할 수 있다.
- [0066] 자기공진방식의 무선전력신호를 송신하는 적어도 하나의 코일(104)과 연동하는 생성부(136)와 선택부(114) 사이에는 신호를 증폭하기 위한 증폭기(134)가 더 포함될 수 있다.
- [0067] 또한, 자기유도방식의 복수의 코일(102A, 102B, 102C)과 연동하는 생성부(130)와 선택부(112) 사이에는 신호를 변환하기 위한 하프 브리지(Half-Bridge) 회로(132)를 더 포함할 수 있다.
- [0068] 차량용 무선충전 장치(100)는 제어부(120)의 제어 결과를 도시하기 위한 표시부(146), 및 차량 내 다른 제어시스템과 연동하기 위한 연결포트(142, 144)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 표시부(146)는 LED와 같은 표시장치로 구현될 수 있으며, 차량용 무선충전 장치(100)의 동작 상태를 설명할 수 있다. 제어부(120)와 연결되는 연결포트(144)는 CAN(Controller Area Network), LIN(Local Interconnect Network), FlexRay, MOST(Media

Oriented Systems Transport) 등의 통신 기술을 사용하는 연결 단자를 포함할 수 있다. 전원관리부(110)와 연결되는 연결포트(142)는 차량 전원 공급장치와 연결되는 IGN(Ignition) 단자와 연결되는 포트를 포함할 수 있다.

- [0069] 제어부(120)는 복수의 코일 복수의 코일(102A, 102B 및 102C, 또는 102A, 102B, 102C 및 104)에 대한 전력 손실 정도를 서로 비교하여 전력 손실 정도가 큰 상기 코일에 인가되는 전력량은 줄이고, 전력 손실 정도가 작은 코일에 인가되는 전력량은 늘리도록 제어할 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 충전상태에 따라, 제어부(120)는 무선충전수신장치가 충전이 완료되면 전력량을 0으로 조정할 수 있다. 또는, 연결상태에 따라, 제어부(120)는 무선충전수신장치가 무선충전이 가능한 범위에 위치하지 않는 경우 전력량을 0으로 조정할 수 있다.
- [0071] 예를 들면, 충전상태 및 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 제어부(120)는 전력량이 인가된 코일에 대해 전력 손실 정도를 재확인할 수 있다. 또한, 충전상태 및 연결상태가 이전과 달라지는 경우, 제어부(120)는 복수의 코일 전부에 대해 전력 손실 정도를 재확인할 수 있다.
- [0072] 무선충전 수신장치(50)의 위치가 변경되는 경우, 무선충전과정에서의 전력 손실량이 발생할 수 있다. 손실량만큼 발열되는 것을 막기 위하여, 무선충전 송신장치(100)는 무선전력신호를 송신하고 있던 코일에 전력 송신량을 줄이고, 해당 코일 이외의 다른 코일을 통해 핑(Ping)통신을 시작할 수 있다. 이후, 무선충전 수신장치(50)의 수신코일과 추가적으로 매칭이 되는 무선충전 송신장치(100) 내 코일에서 이전 코일에서 줄여둔 전력 송신량만큼을 전송할 수 있다. 이러한 방법을 통해, 무선충전 동작을 위한 전력량을 100%로 유지할 수 있다. 또한, 전력 손실량에 따라 전력량을 조정하여 발열량이 줄어들 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 무선충전 송신장치(100) 내 제1 코일(102A)에서 송신되는 전력을 무선충전 수신장치(50)가 100% 받아 무선충전이 수행되고 있음을 무선충전 송신장치(100)와 무선충전 수신장치(50)가 서로 핑(Ping)을 통해 인지하고 있을 수 있다. 이 상황에서 차량의 흔들림이나 쏠림을 통해 무선충전 수신장치(50)의 수신코일이 이동하여 제1 코일(102A)과 제2코일(102B)에 위치하게 되면, 무선충전 송신장치(100)는 핑(PING)통신을 통해 무선충전 수신장치(50)의 위치를 파악할 수 있다. 무선충전 송신장치(100) 내 제1 코일(102A)에서 100%의 전력량을 송신했는데, 무선충전 수신장치(50)에서 70%(혹은 50%)로 전력 수신되었다고 상태를 알려주면, 무선충전 송신장치(100)는 제2 코일(102B)과 제3 코일(102C)에서 핑(Ping)통신을 시도할 수 있다. 이를 통해, 무선충전 송신장치(100)가 제2 코일(102B)에서 자기장의 변화를 감지하면, 일단 100%의 전력량에 대해 무선충전 수신장치(50)가 30%(혹은50%)로 전력이 수신되었다고 알려주면, 이 정보를 통해 무선충전 송신장치(100)가 제1 코일(102A)을 통해 70%(혹은 50%)만큼만 전력을 송신하고, 제2 코일(102B)에서는 30%(혹은 50%)만큼만 전력을 송신할 수 있다. 이 경우, 무선충전 수신장치(50)의 수신코일 입장에서는 100%의 전력을 안정적으로 연속하여 받을 수 있으며, 제1 코일(102A)과 제2 코일(102B)에서는 전력 손실 정도에 따라 송신되는 전력량을 줄였기 때문에 발열이 감소할 수 있다.
- [0074] 도5는 도4에 도시된 복수의 코일의 구조를 설명한다.
- [0075] 도시된 바와 같이, 무선충전 송신장치(100)는 자기유도방식의 복수의 코일(102A, 102B 및 102C)을 포함할 수 있다. 복수의 코일(102A, 102B 및 102C)은 차폐판(154) 상에 위치할 수 있고, 복수의 코일(102A, 102B 및 102C)은 덮개(152)로 보호될 수 있다. 차폐판(154)의 하부에는 무선전력신호를 전송하기 위한 회로들을 포함한 기판(156)이 위치할 수 있다.
- [0076] 전술한 바와 같이, 차량용 무선충전 송신장치는 무선충전 동작 중 일어나는 여러 환경 변수(온도, 연결상태, 충전상태)에 따라 무선충전의 전력량을 조정할 수 있고, 충전 속도를 유지할 수 있으며, 발열을 줄일 수 있다. 또한, 무선충전 과정에서의 소비전력의 손실을 줄여, 무선충전 효율성을 높일 수 있다. 또한, 차량 내 발열로 인한 온도의 상승을 억제할 수 있어, 차량 탑승자의 안전을 도모할 수 있다.
- [0077] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0078] 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

**부호의 설명**

[0079]

50: 무선충전 수신장치

100: 무선충전 송신장치

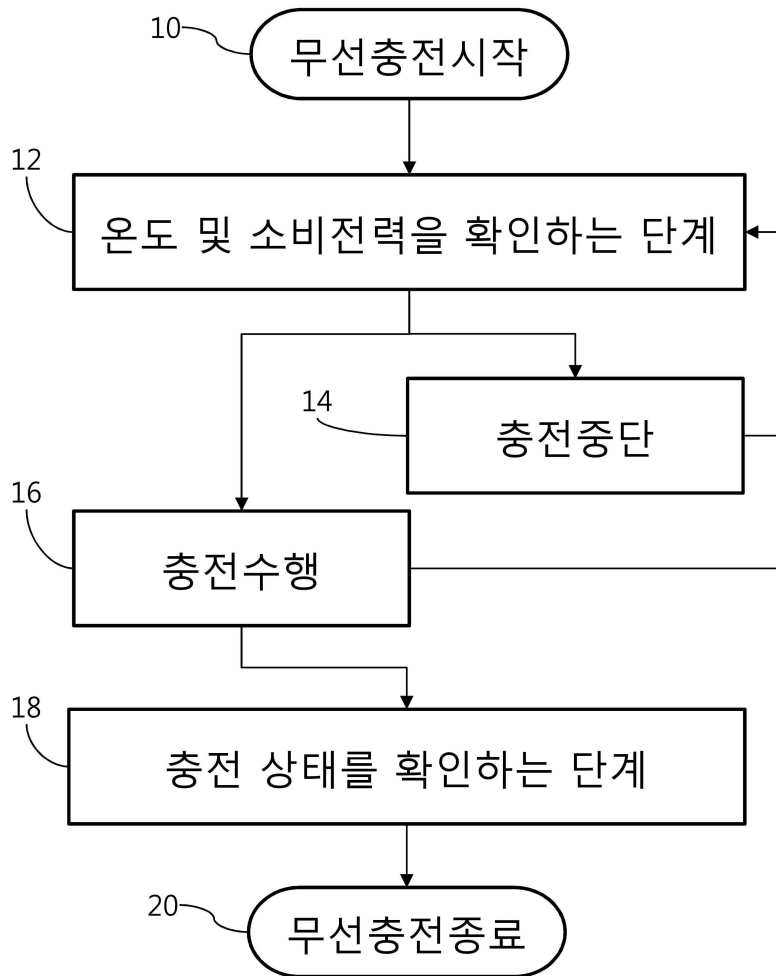
102A, 102B, 102C, 104: 코일

120: 제어부

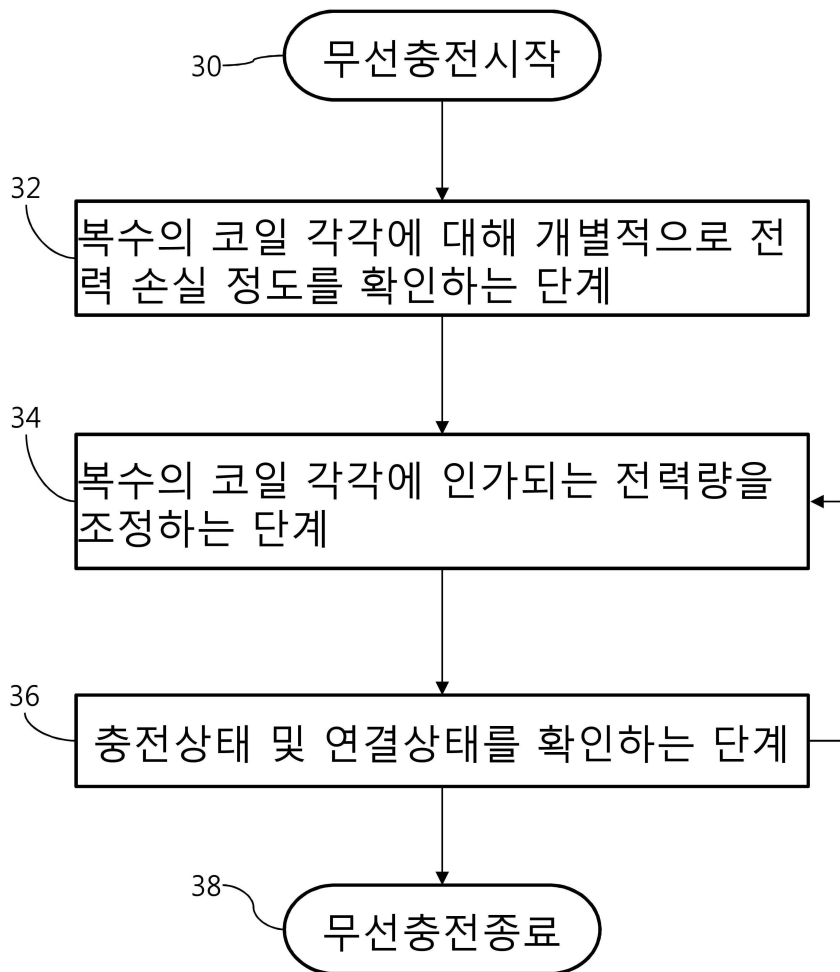
110: 전원관리부

도면

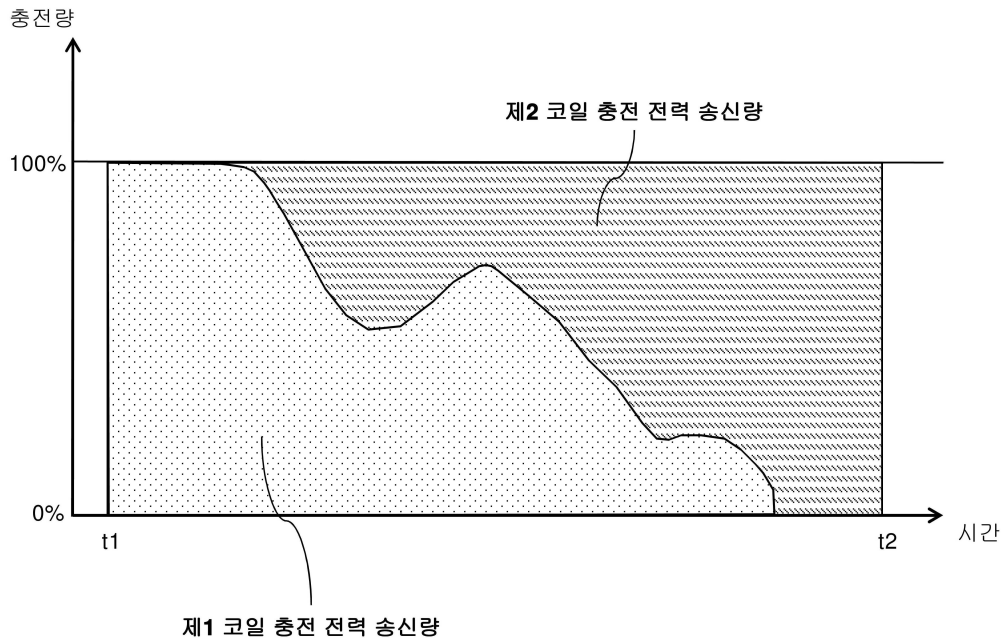
도면1



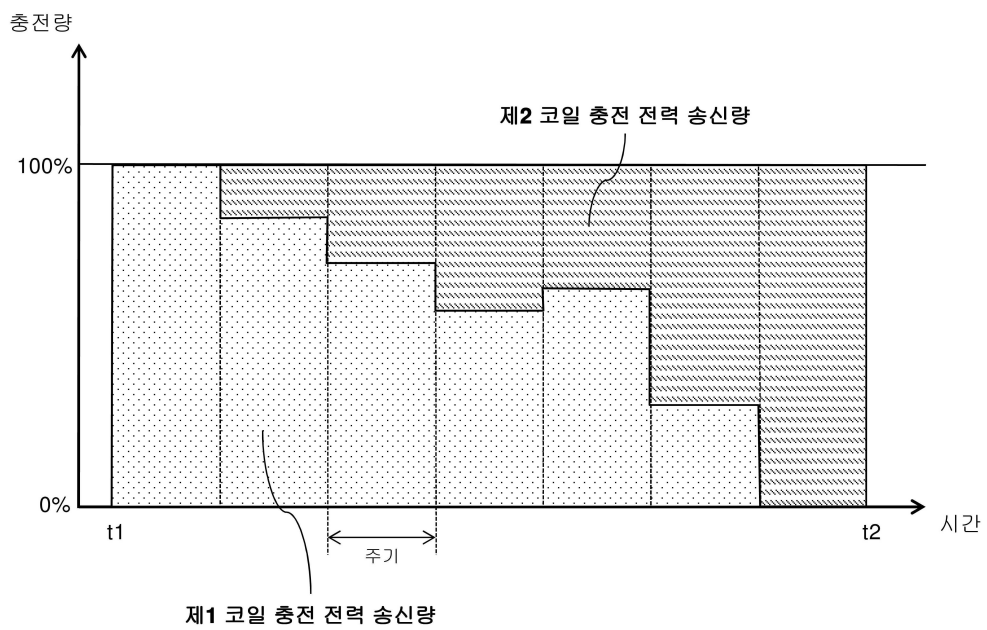
도면2



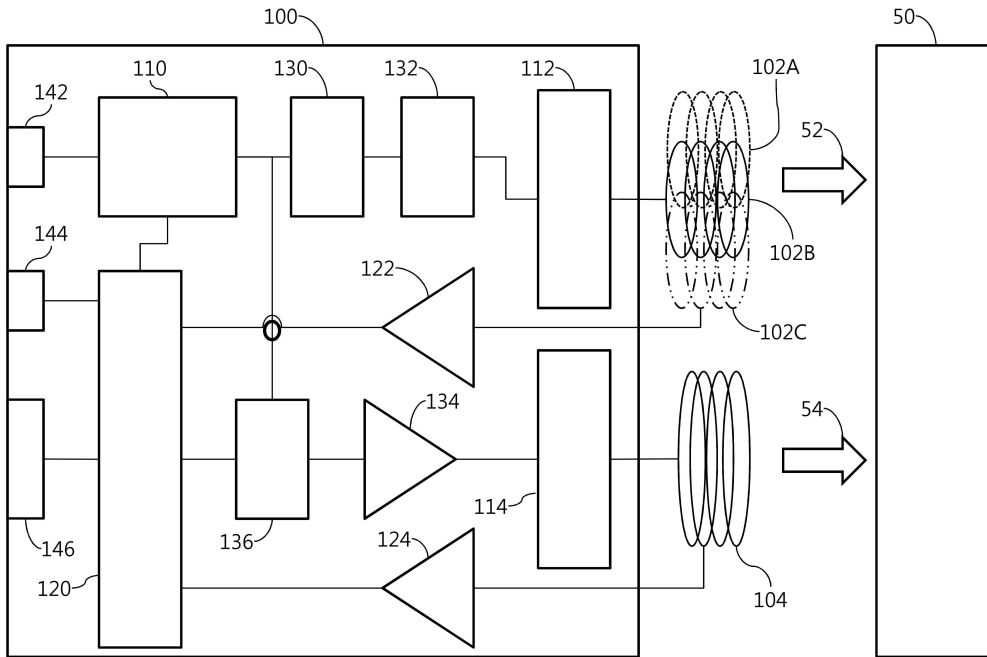
도면3a



도면3b



도면4



도면5

