



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0070110  
(43) 공개일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 50/02 (2006.01) B60L 3/00 (2006.01)  
B60W 10/06 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)  
B60W 10/26 (2006.01) B60W 20/50 (2016.01)

(52) CPC특허분류

B60W 50/02 (2013.01)  
B60L 3/0046 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0172400

(22) 출원일자 2016년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

최광석  
경기도 화성시 동탄반석로 70, 436동 1601호

(74) 대리인

한양특허법인

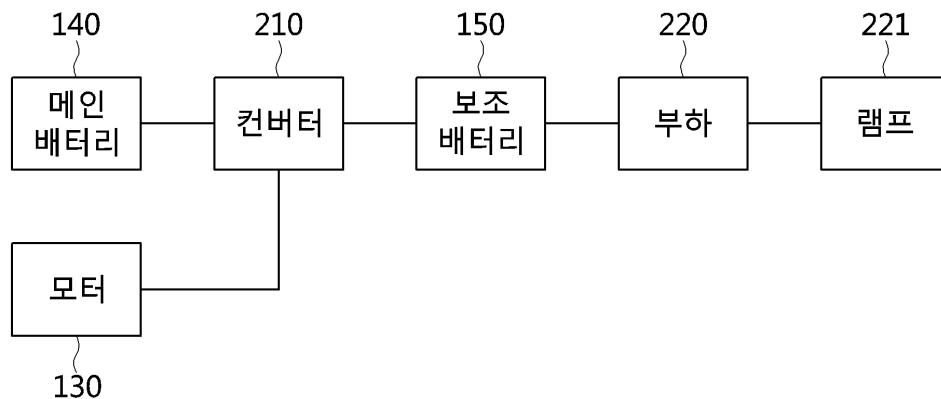
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 차량 발전 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 차량 발전 제어 장치 및 방법을 제공한다. 상기 차량 발전 제어 장치는, 엔진, 상기 엔진의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되어 발전하는 모터, 상기 모터에 전원을 공급하는 메인 배터리, 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하고 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급하도록 발전 제어 명령을 생성하는 차량 제어기, 및 상기 발전 제어 명령에 따라 상기 모터에 상기 시드 전원을 공급하는 보조 배터리를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*B60W 10/06* (2013.01)

*B60W 10/08* (2013.01)

*B60W 10/26* (2013.01)

*B60W 20/50* (2013.01)

*B60Y 2200/92* (2013.01)

*B60Y 2306/15* (2013.01)

*Y02E 60/122* (2013.01)

*Y02P 70/54* (2015.11)

*Y02T 10/7022* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

엔진;

상기 엔진의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되어 발전하는 모터;

상기 모터에 전원을 공급하는 메인 배터리;

상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하고 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 상기 메인 배터리에 역방향으로 공급하도록 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 차량 제어기;

상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 출력하는 보조 배터리; 및

상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 조절하여 상기 모터에 공급하는 컨버터;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차량 제어기는,

상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하여 진단 정보를 생성하는 진단 모듈;

상기 진단 정보를 이용하여 상기 고장이 발생하는 지를 판단하는 판단 모듈; 및

상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 공급하는 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 자화 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 차량 제어기는, 상기 보조 배터리의 충전량이 미리 설정되는 기준값보다 작으면 상기 엔진의 출력을 제한하는 림프홈 제어 모드를 실행하는 제어 모듈;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 림프홈 제어 모드를 표시하는 서비스 램프;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 시드 전원은 상기 모터의 전자석을 초기 자화(preflux)시키는 전류인 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 연결 수단은 벨트인 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 메인 배터리는 슈퍼 캐퍼시터 또는 리튬 이온 배터리이고, 상기 보조 배터리는 납산 배터리(lead acid battery)인 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 고장은 상기 메인 배터리와 BMS(Battery Management System)간 통신 불량, 메인 배터리 자체 불량(fault), 및 메인 릴레이 오프 상태인 배터리 페일(fail) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 컨버터는 정방향 출력 제어 명령에 따라 상기 메인 배터리로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 보조 배터리에 공급하는 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 모터는 인버터 일체형의 MHSG(Mild Hybrid Starter and Generator)인 것을 특징으로 하는 차량 발전 제어 장치.

#### 청구항 11

메인 배터리가 모터에 전원을 공급하는 전원 공급 단계;

차량 제어가 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하고, 진단 결과에 따라 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 상기 메인 배터리에 역방향으로 공급하도록 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 역방향 출력 제어 명령 생성 단계;

보조 배터리가 상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 출력하고, 컨버터가 상기 시드 전원을 조절하여 상기 모터에 공급하는 시드 전원 공급 단계; 및

엔진의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되는 모터가 발전을 수행하는 발전 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 역방향 출력 제어 명령 생성 단계는,

진단 모듈이 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하여 진단 정보를 생성하는 단계;

판단 모듈이 상기 진단 정보를 이용하여 상기 고장이 발생하는 지를 판단하는 단계; 및

자화 모듈이 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 공급하는 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 차량 제어가 상기 보조 배터리의 충전량을 미리 설정되는 기준값과 비교하는 단계; 및

비교 결과, 상기 기준값보다 작으면 상기 제어 모듈이 상기 엔진의 출력을 제한하는 림프홈 제어 모드를 실행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

서비스 램프를 온하여 상기 림프홈 제어 모드를 표시하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 시드 전원은 상기 모터의 전자석을 초기 자화(preflux)시키는 전류인 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 연결 수단은 벨트인 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 메인 배터리는 슈퍼 캐퍼시터 또는 리튬 이온 배터리이고, 상기 보조 배터리는 납산 배터리(lead acid battery)인 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

### 청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 고장은 상기 메인 배터리와 BMS(Battery Management System)간 통신 불량, 메인 배터리 자체 불량(fault), 및 메인 릴레이 오프 상태인 배터리 페일(fail) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법.

## 청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 발전 단계는, 정방향 출력 제어 명령에 따라 컨버터가 상기 메인 배터리로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 보조 배터리에 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 립프홈 제어 방법.

## 청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 모터는 인버터 일체형의 MHSG(Mild Hybrid Starter and Generator)인 것을 특징으로 하는 립프홈 제어 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 립프홈 제어 기술에 관한 것으로서, 더 상세하게는 메인 배터리 고장으로 인한 차량의 주행이 불가능한 상황을 방지하고 엔진으로 일반 주행이 가능한 차량 발전 제어 장치 및 방법에 대한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 하이브리드 차량의 경우, 전력의 부족은 결국 알터네이터와 배터리의 용량 증대를 요구한다. 따라서, 와이어링(wiring)/하네스(harness)의 증대 및/또는 차량의 중량 증가를 필요로 하게 된다.

[0003] 일반적으로, 전장부하 등에 전력을 공급하는 보조 배터리(예를 들면 약 12V의 출력 전압을 들 수 있음)로 공급할 수 있는 최대 파워 용량(최대 약 2.5kW가 됨)은 제한적이기 마련이다.

[0004] 그런데, 내적 요인으로 신기술 부품 개발 적용이 확대되어 가고, 이에 따라 전기 소모량이 증가하고 있다. 또한, 외적 요인으로는 연비 및 배기가스 규제 강화 또는 운전의 편의성 향상이 요구되고 있다.

[0005] 따라서, 보조 배터리가 제공하는 이상의 전력이 요구될 경우, 보조 배터리외에도 다른 전원 체계(예를 들면 약 41V, 48V등의 출력 전압을 들 수 있음)를 갖는 메인 배터리가 사용되고 있다.

[0006] 이러한 구조를 갖는 차량을 Mild-HEV(Hybrid Electric Vehicle) 혹은 Soft-HEV라고 한다.

[0007] 그런데, 이러한 Mild-HEV에 적용되는 모터의 경우, FULL HEV에 적용되는 모터와 달리 로터 타입이 영구 자석형과 전자석으로 이루어져 있다. 따라서, 모터를 구동하기 위해서는 별도의 여자 전류를 흘려주어 로터를 자화시켜야 토크 보조 및 발전 동작을 수행할 수 있다.

[0008] 만일 메인 배터리가 fail되면, 여자 전류가 공급될 수 없고, 여자 전류가 공급되지 않으면 모터 발전 동작을 수행할 수 없다. 이에 따라, 보조 배터리의 충전 불가 상태가 지속되고 보조 배터리가 방전되면 보조 배터리의 전원을 사용하는 전장부하의 동작은 멈추고, 차량은 더 이상 움직일 수 없게 된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 1. 한국공개특허번호 제10-2005-0045591호(발명의 명칭: 차량의 42V 시스템용 하이브리드 에너지 저장장치)

(특허문헌 0002) 2. 한국공개특허번호 제10-2013-0136780호(발명의 명칭: 친환경 차량의 모터토크 제어장치 및 방법)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 위 배경기술에 따른 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로서, 메인 배터리 고장으로 인한 차량의 주행이 불가한 상황을 방지할 수 있는 차량 발전 제어 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 메인 배터리 고장시에도 엔진으로 일반 주행이 가능한 차량 발전 제어 장치 및 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0012] 또한, 본 발명은 메인 배터리 고장시에도 전장 부하 대응 및/또는 보조 배터리의 충전이 가능한 차량 발전 제어 장치 및 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 위에서 제시된 과제를 달성하기 위해, 메인 배터리 고장으로 인한 차량의 주행이 불가한 상황을 방지할 수 있는 차량 발전 제어 장치를 제공한다.
- [0014] 상기 차량 발전 제어 장치는,
- [0015] 엔진;
- [0016] 상기 엔진의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되어 발전하는 모터;
- [0017] 상기 모터에 전원을 공급하는 메인 배터리;
- [0018] 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하고 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 상기 메인 배터리에 역방향으로 공급하도록 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 차량 제어기;
- [0019] 상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 출력하는 보조 배터리; 및
- [0020] 상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 조절하여 상기 모터에 공급하는 컨버터;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 차량 제어기는, 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하여 진단 정보를 생성하는 진단 모듈; 상기 진단 정보를 이용하여 상기 고장이 발생하는 지를 판단하는 판단 모듈; 및 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 공급하는 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 자화 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 차량 제어기는, 상기 보조 배터리의 충전량이 미리 설정되는 기준값보다 작으면 상기 엔진의 출력을 제한하는 림프홈 제어 모드를 실행하는 제어 모듈;을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 차량 발전 제어 장치는, 상기 림프홈 제어 모드를 표시하는 서비스 램프;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 시드 전원은 상기 모터의 전자석을 초기 자화(preflux)시키는 전류인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 연결 수단은 벨트인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 메인 배터리는 슈퍼 캐퍼시터 또는 리튬 이온 배터리이고, 상기 보조 배터리는 납산 배터리(lead acid battery)인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 고장은 상기 메인 배터리와 BMS(Battery Management System)간 통신 불량, 메인 배터리 자체 불량(fault), 및 메인 릴레이 오프 상태인 배터리 페일(fail) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 컨버터는 정방향 출력 제어 명령에 따라 상기 메인 배터리로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 보조 배터리에 공급하는 것을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 모터는 인버터 일체형의 MHS(Mild Hybrid Starter and Generator)인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 한편, 본 발명의 다른 일실시예는, 메인 배터리가 모터에 전원을 공급하는 전원 공급 단계; 차량 제어기가 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하고, 진단 결과에 따라 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 상기 메인 배터리에 역방향으로 공급하도록 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 역방향 출력 제어 명령

생성 단계; 보조 배터리가 상기 역방향 출력 제어 명령에 따라 상기 시드 전원을 출력하고, 컨버터가 상기 시드 전원을 조절하여 상기 모터에 공급하는 시드 전원 공급 단계; 및 엔진의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되는 모터가 발전을 수행하는 발전 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 림프홈 제어 방법을 제공할 수 있다.

[0031] 이때, 상기 역방향 출력 제어 명령 생성 단계는, 진단 모듈이 상기 메인 배터리에 대한 고장을 진단하여 진단 정보를 생성하는 단계; 판단 모듈이 상기 진단 정보를 이용하여 상기 고장이 발생하는 지를 판단하는 단계; 및 자화 모듈이 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 자화를 위한 시드 전원을 공급하는 역방향 출력 제어 명령을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 림프홈 제어 방법은, 상기 차량 제어가 상기 보조 배터리의 충전량을 미리 설정되는 기준값과 비교하는 단계; 및 비교 결과, 상기 기준값보다 작으면 상기 제어 모듈이 상기 엔진의 출력을 제한하는 림프홈 제어 모드를 실행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 림프홈 제어 방법은, 서비스 램프를 온하여 상기 림프홈 제어 모드를 표시하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 발전 단계는, 정방향 출력 제어 명령에 따라 컨버터가 상기 메인 배터리로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 보조 배터리에 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

### 발명의 효과

[0035] 본 발명에 따르면, 메인 배터리 고장 시에도 차량의 운전 성능을 저하시키지도 않으면서 운행이 가능하다.

[0036] 또한, 본 발명의 다른 효과로서는 갑작스런 차량 운행 불가로 인한 안전 문제도 예방이 가능하다는 점을 들 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 또 다른 효과로서는 Fail safety 기술을 통해 기능 안전 확보가 가능하고, 상품성 유지를 통해 고객에게 안전한 차량이라는 인식을 심어 줄 수 있다는 점을 들 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 또 다른 효과로서는 배터리 고장시에도 전장 부하 대응 및 보조 배터리의 충전이 가능하다는 점을 들 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 또 다른 효과로서는 메인 배터리 고장 및 보조 배터리 부족시에도 차량 속도 제한 및 토크 제한으로 고객 안전 확보 및 수리 유도가 가능하다는 점을 들 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 발전 제어 장치의 구성 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 차량 발전 제어 장치에 컨버터 및 전장 부하가 구성되는 구성 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 차량 발전 제어 장치의 세부 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 림프홈 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 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.

[0042] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다. 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0043] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.



- [0044] 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 의미가 있다.
- [0045] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0046] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 차량 발전 제어 장치 및 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 발전 제어 장치(100)의 구성 블록도이다. 도 1을 참조하면, 상기 차량 발전 제어 장치(100)는, 차량에 설치되는 구성요소간 신호, 데이터를 교환하고 제어하는 차량 제어기(110), 엔진(120), 상기 엔진(120)의 크랭크 샤프트 축과 연결 수단을 통해 연결되어 발전하는 모터(130), 상기 모터(130)에 전원을 공급하는 메인 배터리(140), 상기 메인 배터리(140)에 고장이 발생하면 상기 모터(130)의 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급하는 보조 배터리(150) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0049] 차량 제어기(110)는 상기 메인 배터리(140)에 대한 고장을 진단하고 상기 고장이 발생하면 상기 모터의 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급하도록 발전 제어 명령을 생성하는 기능을 수행한다.
- [0050] 엔진(120)은 가솔린을 연료로하는 CVVT(Continuous Variable Valve Timing), DOHC(Double Over Head Camshaft), CVT(Continuous Valve Timing), GDI(Gasoline Direct Injection), MPI(Multi Point Injection) 엔진, 디젤을 연료로하는 CRDI(Common Rail Direct Injection), HTI(High direction Turbo Intercooler), VGT(Variable Geometry Turbocharge) 엔진, 가스를 연료로하는 LPi(Liquid Propane injection) 엔진 등이 될 수 있다.
- [0051] 모터(130)는 인버터 일체형의 MHSG(Mild Hybrid Starter and Generator)가 될 수 있다. 부연하면, 모터(130)는 인버터 기능을 포함하여 구성될 수 있다. 따라서, 모터(130) 내에서 발생하는 3상 교류의 발전 전력을 직류로 변환하여 출력하거나, 역으로 직류를 3상 교류로 변환하여 모터(130)를 구동하는 것이 가능하다.
- [0052] 특히, 모터(130)는 FULL HEV(Hybrid Electric Vehicle) 모터와 달리 영구자석형과 전자석으로 이루어져 있다. 즉, 스테이터(미도시)는 영구자석형이고, 로터(미도시)는 전자석으로 구성된다. 따라서, 모터(130)를 구동하기 위해서는 먼저 로터의 전자석을 자화(Preflux) 시키기 위한 여자 전류를 흘려 줘야 한다.
- [0053] 그런데, 메인 배터리(140)가 고장난 경우, 모터(130)는 이러한 자화를 위한 여자 전류를 메인 배터리(140)로부터 공급받는 것이 불가능하다. 따라서, 여자 전류가 없으면 모터(130)의 발전 동작을 수행할 수 없다. 이 경우, 보조 배터리(150)의 충전을 하지 못하는 상태가 지속되며, 보조 배터리(150)가 방전될 수 있다. 결국, 차량의 전장품의 동작은 멈추고, 차량은 더 이상 움직일 수 없게 된다.
- [0054] 이 문제를 해결하기 위해 보조 배터리(150)로부터 로터의 초기 자화를 위한 시드 전원(즉 전류)을 공급받는다. 따라서, 모터(130)를 이용한 발전 수행이 가능하다. 이후 지속적인 모터(130)의 발전을 통해 전장 부하에 대응하고, 엔진 구동에 필요한 전원을 공급할 수 있다.
- [0055] 부연하면, 메인 배터리(140)에 고장이 있는 경우, 보조 배터리(150)가 별도의 여자 전류를 모터(130)에 흘려주어 모터(130)의 로터를 자화시켜 발전 동작을 수행할 수 있다. 물론, 이러한 발전 동작뿐만 아니라 토크 보조 동작을 수행할 수 있다.
- [0056] 엔진(120)과 모터(130)는 벨트 등과 같은 연결 수단에 의해 연결된다. 따라서, 일반적인 동작 모드의 경우 엔진(120)이 구동되더라도 모터(130)는 발전이 되지 않는 상태이다. 즉, 여자 전류가 모터(130)에 인가되어야만 모터(130)의 로터가 자화되어 발전을 시작한다.
- [0057] 메인 배터리(140)는 슈퍼 캐퍼시터, 리튬 이온 배터리가 될 수 있다. 물론, 이외에도 니켈 메탈 배터리, 리튬 폴리머 배터리, 전고체 배터리 등의 전기 차량용 고전압 배터리가 될 수 있다. 또한, 메인 배터리(140)는 하나의 배터리 셀이 될 수도 있고, 이러한 배터리 셀이 직렬 및/또는 병렬로 구성되는 배터리 팩이 될 수도 있다.
- [0058] 배터리 셀은 원통형 셀(cylindrical cell), 각형 셀(prismatic cell), 파우치형 셀 등으로 설계될 수 있다. 파우치형 셀들은 박막으로 구성된 유연한 커버를 포함하고, 상기 커버 내에는 배터리 셀의 전기적 구성 요소들이

배치되어 있다.

- [0059] 하나의 배터리 셀 내에서 최적의 공간 이용을 구현하기 위해서는 특히 파우치형 셀들이 사용된다. 상기 파우치형 셀들은 또한 높은 용량과 더불어 적은 중량을 특징으로 한다.
- [0060] 이러한 전술한 파우치형 셀들의 에지들은 조인트(sealing joint)(미도시)를 포함한다. 부연하면, 상기 조인트는 배터리 셀들의 2개의 박막을 연결하고, 상기 박막들은 그로 인해 형성된 공동부 내에 추가의 부품들을 포함한다.
- [0061] 메인 배터리(140)는 출력 전압이 약 48V가 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 보조 배터리(150)는 일반적으로 납산 배터리(lead acid battery)가 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 니켈 메탈 배터리, 리튬 폴리머 배터리, 리튬 이온 배터리가 될 수 있다.
- [0063] 보조 배터리(150)는 메인 배터리(140)로부터 충전 전원을 받아 충전된다. 또한, 메인 배터리(140)가 고장난 경우, 차량 제어기(110)의 제어에 따라 시드 전원(예를 들면 약 12V를 들 수 있음)을 모터(130)에 공급한다.
- [0064] 차량 제어기(110)는 차량내 배치되는 구성품들(components)을 진단하고, 진단 결과에 따라 메인 배터리(140)에 관련된 고장이 발생하면 모터(130)의 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급하도록 역방향 출력 제어 명령을 생성하여 보조 배터리(150)를 제어한다.
- [0065] 또한, 차량 제어기(110)는 보조 배터리(150)의 보조 배터리 상태 정보를 이용하여 충전량을 확인하고, 충전량이 적은 경우 발전 제어 모드를 실행하지 않고 림프홈 제어 모드를 실행할 수 있다. 보조 배터리 상태 정보로는 SOC(State Of Charge), SOH(State Of Health), DOD(Depth Of Discharging) 및 SOF(State Of Function) 등을 들 수 있다.
- [0066] 도 1에 도시된 엔진(120)에는 엔진 제어기가 포함되며, 모터(130)에도 모터 제어기가 포함되어 있는 개념이다.
- [0067] 도 2는 도 1에 도시된 차량 발전 제어 장치에 컨버터 및 전장 부하가 구성되는 구성 블록도이다. 도 2를 참조하면, 메인 배터리(140)와 보조 배터리(150) 사이에 컨버터(210)가 구성된다. 컨버터(210)는 양방향 컨버터(Bidirectional converter)로서, 강압 또는 승압을 수행한다. 부연하면, 메인 배터리(140)가 정상적이면 정방향 출력 제어가 수행된다. 따라서, 상기 메인 배터리(140)로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 보조 배터리(150)에 공급한다. 예를 들면, 정방향 출력 제어인 경우, 컨버터(210)는 48V를 12V로 변환하여 보조 배터리(150)에 공급한다.
- [0068] 이와 달리, 메인 배터리(140)가 고장나면 역방향 출력 제어가 수행된다. 따라서, 상기 보조 배터리(150)로부터의 출력 전압을 조절하여 상기 모터(130)에 공급한다. 예를 들면, 역방향 출력 제어인 경우, 컨버터(210)는 12V를 48V로 변환하여 모터(130)에 공급한다.
- [0069] 따라서, 컨버터(210) 양방향 컨버터로서 DC-DC 컨버터(Direct Current Direct Current Converter)가 될 수 있다. 특히, LDC(Low voltage DC-DC) 컨버터가 될 수 있다. 물론, 컨버터(210)에는 부스트 및 벅 회로가 구성된다.
- [0070] 한편, 보조 배터리(150)는 부하(220)에 전원을 공급한다. 부하(220)에는 램프(221) 등과 같은 전장부품들이 될 수 있다. 특히, 램프(221)는 림프홈 제어 모드가 실행되는 경우, 이를 표시하기 위한 서비스 램프가 될 수 있다.
- [0071] 모터(130)는 역방향 출력 제어를 통해 보조 배터리(150)로부터 시드 전원을 공급받아, 초기 자화 시키기 위한 전류를 공급받으면 발전 수행이 가능하다. 이후 보조 배터리(150)는 지속적인 시드 전원을 공급하며, 모터(130)는 발전을 통해 이러한 시드 전원보다 더 많은 발전 전력을 출력하여 메인 배터리(140) 및/또는 보조 배터리(150)에 제공한다. 즉, 모터(130)는 보조 배터리(150)로부터 인가받은 여자 전류보다 더 많은 전력을 발전한다.
- [0072] 도 3은 도 1에 도시된 차량 발전 제어 장치의 세부 구성도이다. 도 3을 참조하면, 모터(도 1의 130)와 메인 배터리(140) 사이에 스위칭 동작을 위한 메인 릴레이(340)가 구성될 수 있다. 또한, 보조 배터리(150)를 관리하기 위한 BMS(Battery Management System)(320)이 구성될 수 있다.
- [0073] 물론, BMS(320)는 메인 배터리(140)를 관리할 수 있으며, 메인 배터리(140)의 보조 배터리 상태 정보를 수집하고 이를 차량 제어기(110)에 전송할 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일실시예에서는 이해를 위해 BMS(320)가 보조 배터리 및/또는 메인 배터리와 분리되어 도시되

어 있으나, 보조 배터리 및/또는 메인 배터리 내에 구성될 수도 있다.

- [0075] 차량 제어기(110)는, 상기 메인 배터리(140)에 대한 고장을 진단하여 진단 정보를 생성하는 진단 모듈(311), 상기 진단 정보를 이용하여 상기 고장이 발생하는 지를 판단하는 판단 모듈(312), 상기 고장이 발생하면 상기 모터(도 1의 130)의 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급하는 발전 제어 명령을 생성하는 자화 모듈(313), 상기 보조 배터리의 충전량이 미리 설정되는 기준값보다 작으면 상기 엔진의 출력을 제한하는 림프홈 제어 모드를 실행하는 제어 모듈(315) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0076] 진단 모듈(311)은 메인 배터리(140)에 대한 고장을 진단하는 기능을 수행한다. 즉, 메인 배터리(140)의 기능에 문제가 발생하여 모터(130)에 전원을 공급하지 못하여 발전이 되지 않는 상태이다. 부연하면, 상기 메인 배터리(140)와 BMS(Battery Management System)(320)간 통신 불량, 메인 배터리 자체 불량(fault), 및 메인 릴레이(340) 오프 상태인 배터리 페일(fail) 등의 고장을 진단한다.
- [0077] 여기서, 통신 불량은 BMS CAN(Controller Area Network) Time out 상황으로 메인 배터리(140)와 BMS(320)간 통신이 되지 않는 상태를 말한다. 메인 배터리 자체 불량(fault)은 메인 배터리(140)의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 불량으로 BMS(320)가 배터리 폴트 상태를 송신한 경우에 해당한다. 또한, 배터리 페일(fail)은 BMS(320)가 메인 릴레이(340)가 오프된 상태를 송신할 경우에 해당한다.
- [0078] 제어 모듈(315)은 메인 배터리(도 1의 140)가 고장상황이고, 보조 배터리(150)의 충전량(즉, SOC)이 기준값에 못미치는 정도로 적은 것으로 판단되면 엔진(도 1의 120)의 출력을 제한하여 림프홈 제어 모드를 실행한다. 여기서, 엔진(120)의 출력은 엔진 토크 및 RPM(revolution per minute)로 이루어진다.
- [0079] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 림프홈 제어 과정을 보여주는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 먼저 차량이 정상 운전 모드에서 엔진(도 1의 120)이 런(run) 상태에 있다. 이 경우, 메인 배터리(도 1의 140)가 정상 상태에서 모터(도 1의 130) 및/또는 보조 배터리(도 1의 150)에 전원을 공급한다(단계 S410).
- [0080] 이러한 정상 상태에서 차량 제어기(도 1의 110)가 상기 메인 배터리(140)에 대한 고장을 진단하기 위해 차량에 설치된 구성품에 대한 진단을 수행하여 진단 정보를 생성한다(단계 S420).
- [0081] 이후, 차량 제어기(110)는 이러한 진단 정보의 진단 결과에 따라 상기 고장이 발생하는지를 확인한다(단계 S430). 부연하면, 상기 메인 배터리(140)와 BMS(Battery Management System)(도 3의 320)간 통신 불량, 메인 배터리 자체 불량(fault), 및 메인 릴레이(340) 오프 상태인 배터리 페일(fail) 등의 고장이 있는지를 확인한다.
- [0082] 확인 결과, 단계 S430에서 고장이 있으면 보조 배터리 충전량(SOC)이 미리 설정되는 기준값(A)보다 큰지를 확인한다(단계 S440).
- [0083] 확인 결과, 단계 S440에서 보조 배터리 충전량(SOC)이 크면, 보조 배터리의 충전량이 충분이 있는 것으로 판단하여 역방향 출력 제어 명령을 생성하고 컨버터(도 2의 210)에 역방향 출력 제어 요청을 한다(단계 S450). 즉, 모터(130)에 공급되는 전원을 메인 배터리(140)에서 보조 배터리(150)로 변경하여 모터(130)에 초기 구동을 위한 시드 전원을 공급한다.
- [0084] 이후, 모터(130)의 자화가 완료되면 모터(130)가 발전을 수행하도록 발전 제어 명령을 생성하여 모터(130)에 전송한다(단계 S470).
- [0085] 이후, 모터(130)에 발전이 진행되면, 정방향 출력 제어 명령을 생성하고 컨버터(210)에 정방향 제어 요청을 하여 메인 배터리(140) 및/또는 보조 배터리(150)에 충전 전원을 공급한다. 물론, 메인 배터리(140)에 먼저 충전 전원을 공급하고 이 메인 배터리(140)에서 보조 배터리(150)로 충전 전원을 공급하는 것도 가능하다(단계 S480, S490).
- [0086] 이와 달리, 메인 배터리(140)가 고장으로 인해 충전이 되지 않는 경우이면 컨버터(210)를 통해 보조 배터리(150)에 직접 충전 전원을 공급할 수 있다. 물론, 보조 배터리(150)는 부하(220)에 지속적으로 전원을 공급한다.
- [0087] 한편, 단계 S440에서 보조 배터리 충전량(SOC)이 기준값(A)보다 작으면 차량 제어기(110)는 림프홈 제어 모드를 실행하고 램프(221)를 점등한다(단계 S441). 즉, 보조 배터리(150)에 충분한 충전량이 없으므로 엔진의 출력을 제한하고 운전자가 알 수 있도록 램프를 점등한다.
- [0088] 도면에 기재된 "모듈", "제어기" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는

하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0089]

또한, 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

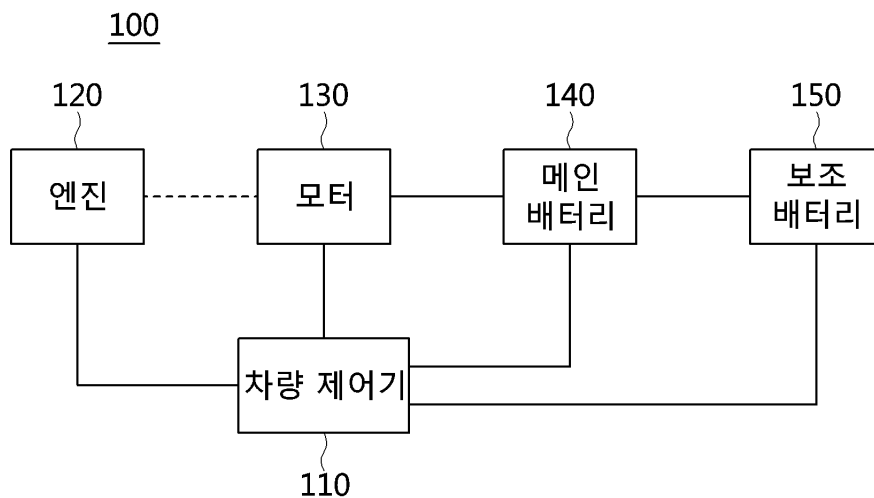
### 부호의 설명

[0090]

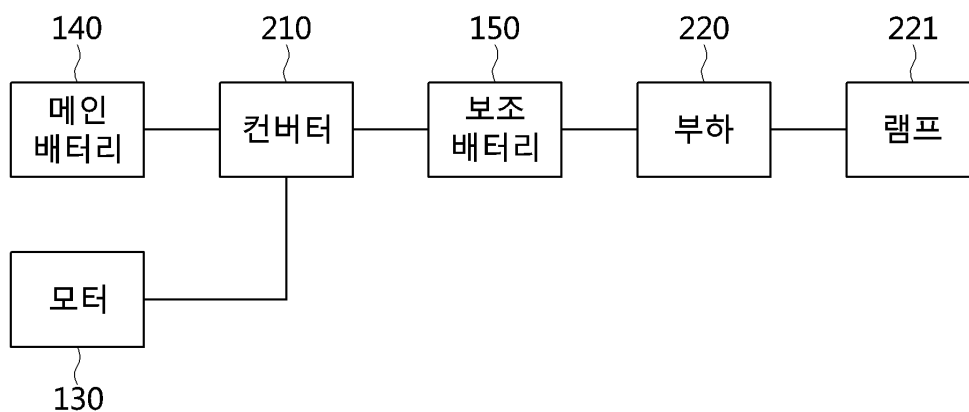
|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| 100: 차량 발전 제어 장치                    | 110: 차량 제어기 |
| 120: 엔진                             | 130: 모터     |
| 140: 메인 배터리                         | 150: 보조 배터리 |
| 210: 컨버터                            | 220: 부하     |
| 221: 램프                             |             |
| 320: BMS(Battery Management System) |             |
| 340: 메인 릴레이                         |             |

### 도면

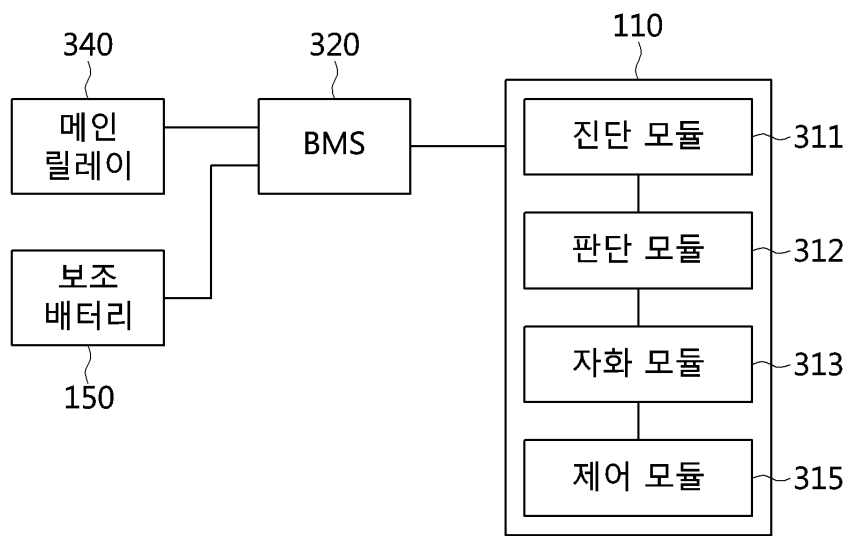
#### 도면1



#### 도면2



도면3



도면4

