



## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월10일

(11) 등록번호 10-1349874

(24) 등록일자 2014년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02J 7/04 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0127059

(22) 출원일자 2011년11월30일

심사청구일자 2011년11월30일

(65) 공개번호 10-2013-0060801

(43) 공개일자 2013년06월10일

(56) 선행기술조사문현

JP2004510626 A

KR100969589 B1

KR1020070085072 A

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

삼성중공업 주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)

(72) 발명자

권형준

경기도 화성시 병점2로 78 (병점동, 느치미마을  
주공4단지) 405동 903호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

심사관 : 강병우

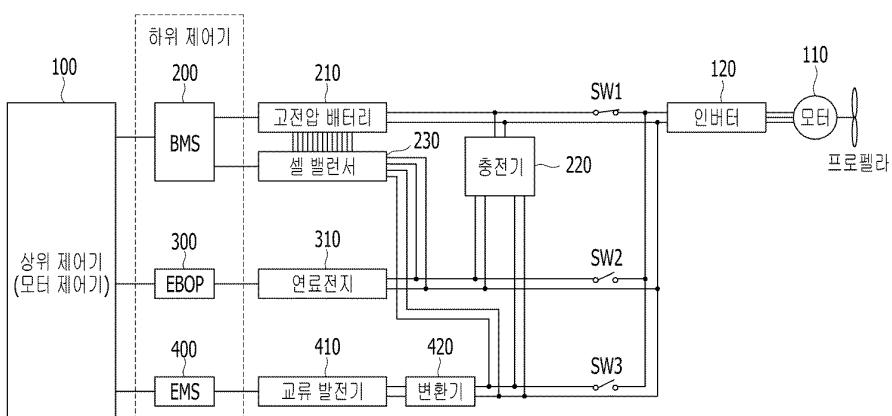
(54) 발명의 명칭 선박 추진용 배터리 관리 시스템 및 그 방법

## (57) 요약

선박 추진용 배터리 관리 시스템 및 그 방법이 개시된다.

본 발명의 실시 예에 따른 전기 모터 선박의 선박 추진용 배터리를 관리하는 시스템은, 선박의 추진을 위한 전기 모터의 출력을 제어하는 상위 제어기; 복수의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 출력되는 고전압 직류 전력을 상기 모터로 공급하는 고전압 배터리; 상기 고전압 배터리의 출력 전압을 체크하여 상기 출력전압이 일정하게 유지되도록 관리하는 BMS(Battery Management System); 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 연료전지의 출력을 제어하는 EBOP(Electrical Balance of Plant); 및 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 교류 발전기의 출력을 제어하는 EMS(Engine Management System)를 포함하며, 상기 BMS는 상기 복수의 배터리 셀의 전압을 각각 측정하여 다른 배터리 셀에 비해 낮은 배터리 셀을 개별 충전하는 셀 밸런서를 포함한다.

## 대 표 도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전기 모터 선박의 선박 추진용 배터리를 관리하는 시스템에 있어서,

복수의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 출력되는 고전압 직류 전력을 상기 모터로 공급하는 고전압 배터리의 출력 전압을 체크하여 상기 출력전압이 일정하게 유지되도록 관리하는 BMS(Battery Management System);

상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 연료전지의 출력을 제어하는 EBOP(Electrical Balance of Plant);

상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 교류 발전기의 출력을 제어하는 EMS(Engine Management System); 및

상기 BMS, EBOP, 및 EMS를 제어하는 상위 제어기를 포함하며,

상기 BMS는 상기 복수의 배터리 셀의 전압을 각각 측정하고, 개별 충전하는 셀 밸런서를 포함하며, 상기 셀 밸런서의 중앙 처리 모듈은 측정된 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀들의 각 개별 충전 횟수를 카운트하고, 누적된 개별 충전 횟수가 설정치를 초과하거나 개별 충전 후에도 정상 전압이 출력되지 않는 배터리 셀을 파악하여 배터리 셀의 교환주기를 알람 하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 BMS는,

상기 연료전지 및 교류 발전기 중 적어도 하나에서 생산되는 상기 충전 전력을 변환하여 상기 고전압 배터리를 충전하는 충전기를 포함하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 시스템.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 상위 제어기는,

상기 고전압 배터리의 출력 스위치를 연결(ON)하여 상기 고전압 배터리의 전력을 상기 모터로 공급하고,

상기 연료전지 및 교류 발전기로부터 상기 모터로 연결되는 스위치를 각각 차단(OFF)하여 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 셀 밸런서는,

상기 배터리 셀 간의 단자들과 각각 연결되는 복수의 핀(Pin)을 통해 상기 배터리 셀들의 전압을 각각 측정하는 전압 감시 모듈;

측정된 상기 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀 또는 미리 설정된 기준 전압 레벨보다 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀을 파악하는 중앙 처리 모듈;

상기 연료전지 및 교류 발전기 중 적어도 하나로부터 입력되는 전압을 상기 개별 충전을 위한 직류전압으로 변

환하는 DC-DC 변환 모듈; 및

상기 저전압 배터리 셀을 선택하고 상기 DC-DC 변환 모듈로부터 전달되는 직류전압으로 개별 충전하는 배터리 셀 충전 모듈;

을 포함하는 선박 추진용 배터리 관리 시스템.

## 청구항 5

삭제

## 청구항 6

복수의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 모터에 전력을 공급하는 선박 추진용 배터리를 관리하는 방법에 있어서,

- a) 상기 복수의 배터리 셀의 전압을 각각 측정하는 단계;
- b) 측정된 상기 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀 또는 미리 설정된 기준 전압 레벨보다 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀을 파악하는 단계;
- c) 연료전지 및 교류 발전기중 적어도 하나로부터 입력되는 전압을 직류전압으로 변환하는 단계;
- d) 상기 저전압 배터리 셀을 선택하여 상기 직류전압으로 개별 충전하는 단계;
- e) 상기 개별 충전 시간을 카운트하여 일정 시간이 지나면, 상기 저전압 배터리 셀의 출력 전압이 다른 배터리 셀들과 동일한 레벨의 정상 전압인지 파악하는 단계; 및
- f) 상기 파악한 결과 정상 전압이 출력되지 않으면 개별 충전 이력에 개별 충전 횟수를 1회 추가하여 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 방법.

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 f) 단계는,

누적된 상기 개별 충전 횟수가 설정된 기준 개별 충전 횟수를 초과하면, 상기 저전압 배터리 셀의 교환정보를 사용자에게 알람 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 선박 추진용 배터리 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 화석에너지 고갈의 문제를 해결할 수 있는 대체에너지로서 수소에너지가 각광 받고 있으며 수소에너지의 이용 매체인 연료전지에 대한 연구 및 개발이 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 또한, 해양의 선박에서도 배출가스 환경규제가 심해짐에 따라 특정 지역에서는 기존 내연기관으로는 운항을 할 수 없는 지역이 점차 늘어나고 있다. 이러한 대안 중 하나가 전기 추진에 의해 선박을 구동하는 방식이며 이에 따라 선박 내 전기 추진에 필요한 배터리와 연료전지 그리고 발전기에 대한 응용 기술이 점차 늘어나고 있는 추세이다.

[0004] 기존의 선박에 장착되어 있는 배터리는 교류 발전기의 보조 개념으로 사용이 되었고 사용되는 부하도 일정한 수

준이기 때문에 배터리의 외부부하 충격은 매우 미미한 수준이어서 성능과 수명을 전부 사용할 수 있었다.

[0005] 일반적으로 선박내에 사용되는 배터리 전원은 24V 배터리를 사용한다. 그리고, 발전기를 돌려 선내 교류전원을 공급하고 AC/DC 컨버터를 통해 배터리를 충전하게 되어 있으며. 발전기에 문제가 발생한 경우 배터리의 전원을 이용해 선내에 공급이 된다.

[0006] 이 때 배터리의 사용처는 주로 조명 및 항해통신장비 등의 부하 변동이 크지 않는 쪽이기 때문에 부하 충격이 배터리에 가해지지 않는다. 또한 배터리가 병렬로 연결이 되어 있기 때문에 외부에서의 부하는 배터리의 용량에 비해 미비한 수준이다.

[0007] 그러나 이러한 배터리가 선박의 추진 용도로 사용이 되면서 고전압의 필요에 따라 복수의 배터리를 직렬로 구성하였고 모터의 부하변동에 따라 배터리는 잦은 충방전에 의해 사용조건은 매우 최악의 조건에 놓여지게 된다.

[0008] 선내의 전원공급이 아닌 선박의 주 추진에 필요한 모터를 돌리기 위한 상황에서는 모터를 구동하는 인버터의 입력 전압도 높을 뿐 아니라 부하의 변동이 매우 심하다. 이러한 상황에서 배터리는 추진 모터측의 부하변동에 대응하기 때문에 잦은 방전과 충전이 발생이 된다.

[0009] 예를 들면, 복수 n개의 12V 배터리를 직렬로 연결된 고압 배터리의 경우 충전은 최종 출력전압으로 충전이 되기 때문에 중간의 배터리의 성능에 문제가 발생하여 전압이 낮아진 경우 전체 전압이 낮아져 충전기는 계속 충전을 시키며 이러한 과충전은 다시 불량 배터리의 과충전으로 이어져 전체 배터리의 수명이 저하되는 문제점이 있다.

[0010] 한편, 특허문헌 한국공개특허 제2011-0064723호에는 연료전지 발전시스템용 부하추종 장치 및 그 방법을 개시하고 있다.

[0011] 그러나, 상기 특허문헌은 선박 운항 시 용융탄산염 연료전지(MCFC)의 잉여 전력으로 수소를 생산하여 축적한 후, 추가 전력이 필요한 경우 전해질막 연료전지(PEMFC)에서 수소를 이용하여 추가 전력을 공급하는 기술로서 주 모터를 구동하는 선박추진용으로 배터리를 사용하는 기술이 아니다.

[0012] 따라서, 배터리를 이용한 전기 추진 선박의 주 모터 구동에 따른 배터리의 성능 및 성능 저하를 해결할 수 없는 문제점이 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 한국공개특허 제2011-0064723호 (2011.06.15. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 실시 예는 선박추진용 배터리 시스템에 포함된 각 배터리의 전압을 감시하고 전압이 낮아진 배터리의 개별 충전을 통해 직렬로 연결된 배터리들의 성능 향상 및 수명을 연장하는 모터추진 선박의 배터리 관리 시스템 및 그 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전기 모터 선박의 선박 추진용 배터리를 관리하는 시스템에 있어서, 복수의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 출력되는 고전압 직류 전력을 상기 모터로 공급하는 고전압 배터리의 출력 전압을 체크하여 상기 출력전압이 일정하게 유지되도록 관리하는 BMS(Battery Management System); 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 연료전지의 출력을 제어하는 EBOP(Electrical Balance of Plant); 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급하는 교류 발전기의 출력을 제어하는 EMS(Engine Management System); 및 상기 BMS, EBOP, 및 EMS를 제어하는 상위 제어기를 포함하며, 상기 BMS는 상기 복수의 배터리 셀의 전압을 각각 측정하고, 개별 충전하는 셀 밸런서를 포함하는 것을 특징으로 하는 선박 추진용 배터리 관리 시스템이 제공된다.

[0016] 상기 BMS는, 상기 연료전지 및 교류 발전기 중 적어도 하나에서 생산되는 상기 충전 전력을 변환하여 상기 고전압 배터리를 충전하는 충전기를 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 상위 제어기는, 상기 고전압 배터리의 출력 스위치를 연결(ON)하여 상기 고전압 배터리의 전력을 상기 모터로 공급하고, 상기 연료전지 및 교류 발전기로부터 상기 모터로 연결되는 스위치를 각각 차단(OFF)하여 상기 고전압 배터리에 충전 전력을 공급할 수 있다.
- [0018] 상기 셀 밸런서는, 상기 배터리 셀 간의 단자들과 각각 연결되는 복수의 핀(Pin)을 통해 상기 배터리 셀들의 전압을 각각 측정하는 전압 감시 모듈; 측정된 상기 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀 또는 미리 설정된 기준 전압 레벨보다 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀을 파악하는 중앙 처리 모듈; 상기 연료전지 및 교류 발전기 중 적어도 하나로부터 입력되는 전압을 상기 개별 충전을 위한 직류전압으로 변환하는 DC-DC 변환 모듈; 및 상기 저전압 배터리 셀을 선택하고 상기 DC-DC 변환 모듈로부터 전달되는 직류전압으로 개별 충전하는 배터리 셀 충전 모듈을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 중앙 처리 모듈은, 상기 저전압 배터리 셀들의 각 개별 충전 횟수를 카운트하여 누적된 개별 충전 횟수가 설정치를 초과하거나, 개별 충전 후에도 정상 전압이 출력되지 않는 배터리 셀을 파악하여 배터리 셀의 교환주기를 알람할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 복수의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 모터에 전력을 공급하는 선박 추진용 배터리를 관리하는 방법에 있어서, a) 상기 복수의 배터리 셀의 전압을 각각 측정하는 단계; b) 측정된 상기 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀 또는 미리 설정된 기준 전압 레벨보다 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀을 파악하는 단계; c) 연료전지 및 교류 발전기중 적어도 하나로부터 입력되는 전압을 직류전압으로 변환하는 단계; 및 d) 상기 저전압 배터리 셀을 선택하여 상기 직류전압으로 개별 충전하는 단계를 포함하는 선박 추진용 배터리 관리 방법이 제공된다.
- [0021] 상기 d) 단계 이후에, e) 상기 개별 충전 시간을 카운트하여 일정 시간이 지나면, 상기 저전압 배터리 셀의 출력 전압이 다른 배터리 셀들과 동일한 레벨의 정상 전압인지 파악하는 단계; 및 f) 상기 파악한 결과 정상 전압이 출력되지 않으면 개별 충전 이력에 개별 충전 횟수를 1회 추가하여 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 f) 단계는, 누적된 상기 개별 충전 횟수가 설정된 기준 개별 충전 횟수를 초과하면, 상기 저전압 배터리 셀의 교환정보를 사용자에게 알람 하는 단계를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시 예에 따르면, 직렬로 연결되는 복수의 배터리 중 전압이 낮은 배터리를 찾아 별도로 개별 충전을 하여 전체 배터리의 출력 전압을 일정하게 유지시킴으로써 배터리의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 배터리 전체 전압을 일정하게 유지하여 과충전을 예방하고 그로 인해 배터리의 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 또한, 배터리의 개별 충전에 따른 이력정보를 저장하고 배터리 셀의 교체시기를 사용자에게 알람하여 고전압 배터리의 유지보수를 효과적으로 관리할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전기 모터 선박의 선박 추진용 배터리 관리 시스템 구성을 나타낸다.  
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템의 셀 밸런서 구성을 나타낸다.  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀들의 출력 전압 측정 결과를 나타낸 그래프이다.  
 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 선박 추진용 배터리 관리 방법을 나타낸 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다

른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0029] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 선박 추진용 배터리 관리 시스템 및 그 방법에 대하여 도면을 참조로 하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전기 모터 선박 추진용 배터리 관리 시스템 구성을 나타낸다.
- [0031] 첨부된 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 선박추진용 배터리 관리 시스템은 모터의 출력을 제어하는 상위 제어기(100)와 그 하부에 각각 병렬로 연결되어 고전압 배터리(210)의 출력을 관리하는 BMS(Battery Management System)(200), 연료전지(Fuel Cell System)(310)의 출력을 제어하는 EBOP(Electrical Balance of Plant)(300) 그리고 교류 발전기(AC Generator)(410)를 제어하는 EMS(Engine Management System)를 포함한다.
- [0032] 그리고, 병렬로 연결되는 고전압 배터리(210), 연료전지(310) 및 교류 발전기(410)의 각 출력단에는 각각 출력되는 전력을 모터(110)로 전달하기 위한 스위치(SW1, SW2, SW3)들이 구성되어, 상기 출력단과 모터(110)사이에는 출력 전력을 모터(110)의 구동을 위한 교류 전력으로 변환하는 인버터(120)가 구성된다.
- [0033] 상위 제어기(100)는 모터 컨트롤러(Motor Controller)로 인버터(120)의 부하에 소비되는 전력량(부하량)을 계산하여 하위 제어기인 BMS(200)와 EBOP(300) 그리고 EMS(400)를 제어한다.
- [0034] BMS(200)는 고전압 배터리(210), 충전기(220) 및 셀 밸런서(230)를 포함한다.
- [0035] BMS(200)는 고전압 배터리(210)의 최종 전압 출력을 확인하여 출력전압이 일정하게 유지되도록 하고, 고전압 배터리(210)에 축적된 전력량을 체크하여 충전기(220)의 충전을 제어한다.
- [0036] 고전압 배터리(210)는 복수의 배터리(이하, 배터리 셀(Battery Cell)이라 명명함)가 직렬로 연결되어 고전압 직류 전력을 제1 스위치(SW1)를 통해 출력한다. 예컨대, 고전압 배터리(210)는 n개의 12V 배터리 셀이 직렬로 연결되는 배터리 시스템일 수 있으며, 본 발명의 설명에서는 '고전압 배터리'라 명명한다.
- [0037] 충전기(220)는 연료전지(310) 및 교류 발전기(410) 중 적어도 하나에서 생산되는 전력을 변환하여 고전압 배터리(210)를 충전한다.
- [0038] 셀 밸런서(230)는 각 배터리 셀의 전압을 감시하고 전압이 낮아진 배터리 셀의 개별 충전을 통해 직렬로 연결된 N개의 배터리 셀들의 전압을 소정범위에서 일정하도록 유지시킨다. 본 발명의 실시 예에 따른 셀 밸런서(230)의 구성은 뒤에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0039] EBOP(300)는 연료전지(310)의 전반적인 출력을 관리한다.
- [0040] 연료전지(310)는 제2 스위치(SW)가 온(ON)된 상태에서 출력전력을 모터(110)로 전달한다.
- [0041] 또한, 연료전지(310)는 생산되는 전력을 고전압 배터리(210)의 충전 및 배터리 셀들간의 밸런스를 유지하기 위해 충전기(220) 및 셀 밸런서(230)로 공급할 수 있다.
- [0042] EMS(400)는 교류 발전기(410) 및 변환기(420)를 포함하며, 교류 발전기(410)의 출력을 조정한다.
- [0043] 교류 발전기(410)는 내연 발전기로 연료전지(310)의 초기 기동을 위한 전력을 공급하며, 제3 스위치(SW3)가 온(ON)된 상태에서 출력전력을 모터(110)로 전달한다.
- [0044] 또한, 교류 발전기(410)는 생산되는 전력을 고전압 배터리(210)의 충전 및 배터리 셀들간의 밸런스를 유지하기 위해 충전기(220) 및 셀 밸런서(230)로 공급할 수 있다.
- [0045] 상위 제어기(100)는 모터(110)의 속도 제어뿐만 아니라 부하량을 측정하여 하위 제어기인 BMS(200)와 EBOP(300) 그리고 EMS(400)를 조정해 최적의 출력 상태를 만들어 선박의 추진 모터(110)를 회전시킨다.
- [0046] 이 때, 상위 제어기(100)는 선박이 상기한 환경규제 지역을 운항하는 경우 주 모터(110)를 구동하는 선박추진용 에너지 공급원으로 고전압 배터리(210)를 사용할 수 있다.
- [0047] 또한, 상위 제어기(100)는 모터(110)의 급격한 부하 변동에 의한 응답성이 고전압 배터리(210) > 교류 발전기(410) > 연료전지(310) 순인 것을 고려하여 부하 변동의 기복이 큰 경우 고전압 배터리(210)를 선박추진용으로 사용할 수 있다.

- [0048] 즉, 상위 제어기(100)는 제1 스위치(SW1)를 연결(ON)하여 고전압 배터리(210)의 전력을 모터(110)로 공급하고, 제2 스위치(SW2) 및 제3 스위치(SW3)를 차단(OFF)하여 연료전지(310) 또는 교류 발전기(410)에서 생산되는 전력으로 고전압 배터리(210)를 충전시킨다.
- [0049] 이 때, 선박추진용으로 사용되는 고전압 배터리()는 부하에 따라 축적된 에너지가 소모 되며 지속적인 충방전으로 인해 성능이 저하될 우려가 있다.
- [0050] 한편, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템의 셀 밸런서 구성을 나타낸다.
- [0051] 첨부된 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 셀 밸런서(230)는 전압 감시 모듈(231), DC-DC 변환 모듈(232), 배터리 셀 충전 모듈(233) 및 중앙 처리 모듈(234)을 포함한다.
- [0052] 셀 밸런서(230)는 n개의 배터리 셀이 직렬로 결선된 각 배터리 셀의 (+) 및 (-) 단자에 각각 연결된 N개의 Pin을 포함하며, 이 연결된 Pin을 이용하여 배터리 셀들의 전압 측정 및 개별 충전을 수행한다.
- [0053] 전압 감시 모듈(231)은 스위칭 멀티플렉터(MUX)와 배터리 셀 간의 단자들과 연결되는 복수의 Pin을 통해 배터리 셀(배터리 셀1 ~ 배터리 셀n)들의 전압을 각각 측정한다.
- [0054] 예컨대, 전압 감시 모듈(231)은 배터리 셀1의 전압을 확인하기 위하여 셀 밸런서(230)의 Pin1과 Pin2의 단자로 양단의 전압을 측정하고, 배터리 셀2의 전압을 확인하기 위하여 Pin2과 Pin3의 단자로 양단의 전압을 측정하는 방식으로 n개의 배터리 셀의 전압을 측정할 수 있다.
- [0055] DC-DC 변환 모듈(232)은 연료전지(310) 또는 교류 발전기(410)에서 입력되는 직류 전압을 배터리 셀에 충전을 위한 직류전압으로 변환하여 배터리 셀 충전 모듈(233)로 전달한다.
- [0056] 배터리 셀 충전 모듈(233)은 주위에 비해 전압이 낮은 특정 배터리 셀을 선택하고, 선택된 배터리 셀을 개별 충전하여 다른 배터리 셀들과 전압 밸런스를 맞춘다.
- [0057] 이 때, 배터리 셀 충전 모듈(233)은 상기 복수의 Pin을 스위칭 연결하여 각 배터리 셀을 개별 충전할 수 있다.
- [0058] 중앙 처리 모듈(234)은 고전압 배터리(210)를 관리하기 위한 전반적인 동작을 제어하며, 전압 감시 모듈(231)에서 측정된 배터리 셀들의 전압을 비교하여, 상이한 전압을 출력하는 배터리 셀을 파악한다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀들의 출력 전압 측정 결과를 나타낸 그래프이다.
- [0060] 첨부된 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 중앙 처리 모듈(234)은 전압 감시 모듈(231)에서 측정된 배터리 셀들의 출력 전압을 비교하여 주변의 다른 배터리 셀들에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀(예; 배터리 셀2)을 파악할 수 있다.
- [0061] 또한, 다른 방식으로 중앙 처리 모듈(234)은 측정된 배터리 셀들의 출력 전압을 미리 설정된 기준레벨과 비교하여 기준 전압 레벨에 비해 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀(예; 배터리 셀2)을 파악할 수도 있다.
- [0062] 여기서는 설명의 편의상 출력 전압이 가장 낮은 배터리 셀2를 저전압 배터리 셀로 파악하는 것으로 설명하였으나 이에 한정되지 않으며, 복수의 저전압 배터리 셀을 파악하여 모든 배터리 셀이 동일한 레벨의 전압을 유지하도록 할 수 있다.
- [0063] 그리고, 중앙 처리 모듈(234)은 배터리 셀 충전 모듈(233)이 낮은 전압을 출력하는 것으로 파악된 저전압 배터리 셀로 개별 충전하도록 제어한다.
- [0064] 이 때, 중앙 처리 모듈(234)은 고전압 배터리(210)의 밸런싱을 위한 프로세서를 통해 각 배터리 셀의 성능 특성을 확인하고, 그 이력을 관리하여 배터리 셀의 교환 주기를 체크할 수 있다.
- [0065] 예컨대, 중앙 처리 모듈(234)은 특정 배터리 셀의 개별 충전 로그를 카운트하여 개별 충전횟수가 설정치를 초과하거나, 개별 충전 후에도 정상 전압이 출력되지 않는 저전압 배터리 셀을 파악하여 사용자에게 배터리 셀 교환 정보를 제공할 수 있다.
- [0066] 한편, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 선박 추진용 배터리 관리 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0067] 첨부된 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 전기 추진선박의 추진용도로 사용되는 배터리 관리 방법에 있어서, BMS(200)는 셀 밸런서(230)를 이용하여 고전압 배터리(210)의 각 배터리 셀의 전압을 측정한다(S110).
- [0068] BMS(200)의 셀 밸런서(230)는 상기 측정된 배터리 셀들의 전압을 비교하여 다른 배터리 셀에 비해 낮은 전압을

출력하는 저전압 배터리 셀이 존재하지 파악한다(S120).

[0069] 이 때, 상기 저전압 배터리 셀이 존재하지 않으면(S120; 아니오), 각 배터리 셀의 전압을 계속 감시한다.

[0070] 반면, 셀 밸런서(230) 상기 파악결과 낮은 전압을 출력하는 저전압 배터리 셀이 존재하면(S120; 예), 배터리 셀 충전 모듈(233)을 제어하여 저전압 배터리 셀을 개별 충전시킨다(S130).

[0071] 셀 밸런서(230)는 상기 저전압 배터리 셀의 개별 충전 시간을 카운트하여 일정 시간이 지나면(S140), 상기 저전 압 배터리 셀이 정상 전압을 출력하는지 파악한다(S150).

[0072] 셀 밸런서(230)는 상기 파악 결과 상기 저전압 배터리 셀에서 다른 배터리 셀들과 동일한 레벨의 정상 전압이 출력되면(S150; 예), 상기 S110 단계로 돌아가 각 배터리 셀의 전압을 계속 감시한다.

[0073] 반면, 셀 밸런서(230)는 상기 파악 결과 상기 정상 전압이 출력되지 않으면(S150; 아니오), 상기 저전압 배터리 셀의 개별 충전 이력에 개별 충전 횟수를 1회 추가하여 저장한다(S160).

[0074] 셀 밸런서(230)는 상기 저전압 배터리 셀의 개별 충전 횟수가 설정된 기준 개별 충전 횟수를 초과하면(S170; 예), 해당 배터리 셀의 교환정보를 사용자에게 알람 한다(S180). 이 때, 셀 밸런서(230)는 상기 저전압 배터리 셀의 식별정보와 개별 충전 이력정보를 출력할 수 있다.

[0075] 반면, 상기 배터리 셀의 누적된 개별 충전 횟수가 설정된 충전 횟수를 초과하지 않으면 상기 S110 단계로 리턴 한다.

[0076] 이와 같은 본 발명의 실시 예에 따르면, 배터리 관리 시스템이 직렬로 연결되는 각 배터리 셀 중 전압이 낮은 배터리 셀을 찾아 별도로 개별 충전을 하여 고전압 배터리의 출력을 일정하게 유지시킴으로써 배터리의 성능을 향상시키는 효과가 있다.

[0077] 또한, 고전압 배터리 전체 전압을 일정하게 유지하여 과충전을 예방할 수 있으며, 그로 인해 고전압 배터리의 수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.

[0078] 또한, 배터리 셀의 개별 충전에 따른 이력정보를 저장하고 배터리 셀의 교체시기를 사용자에게 알람 함으로써 고전압 배터리의 유지보수를 효율적으로 관리할 수 있는 효과가 기대된다.

[0079] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시 예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시 예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현 할 수 있는 것이다.

[0080] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 부호의 설명

[0081] 100: 상위 제어기(모터 제어기) 110: 모터

120: 인버터 200: BMS(Battery Management System)

210: 고전압 배터리 220: 충전기

230: 셀 밸런서 231: 전압 감시 모듈

232: DC-DC 변환모듈 233: 배터리 셀 충전 모듈

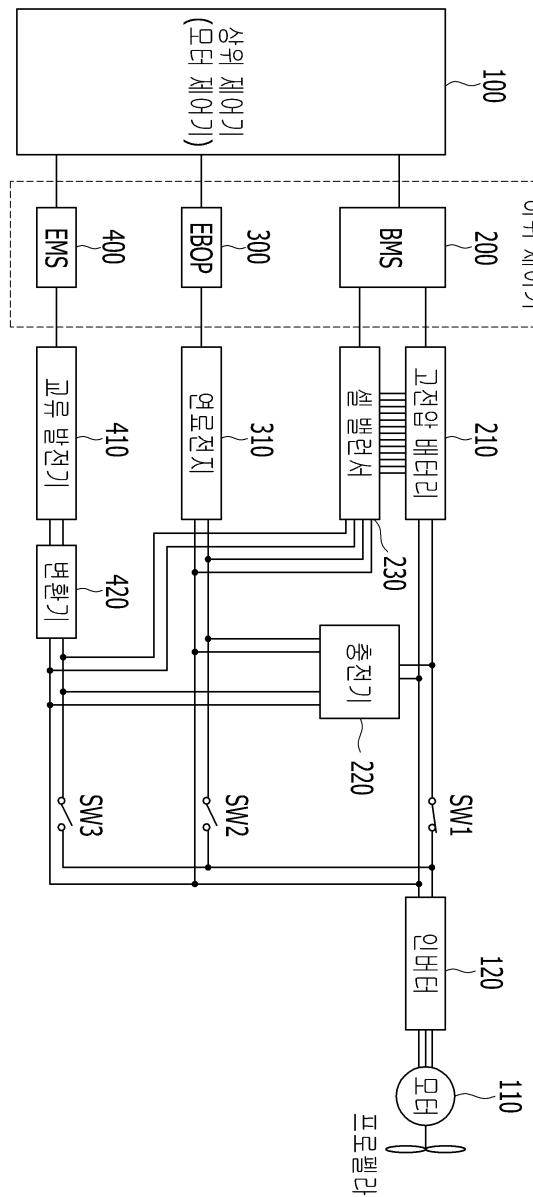
234: 중앙 처리 모듈 300: EBOP(Electrical Balance of Plant)

310: 연료전지 400: EMS(Engine Management System)

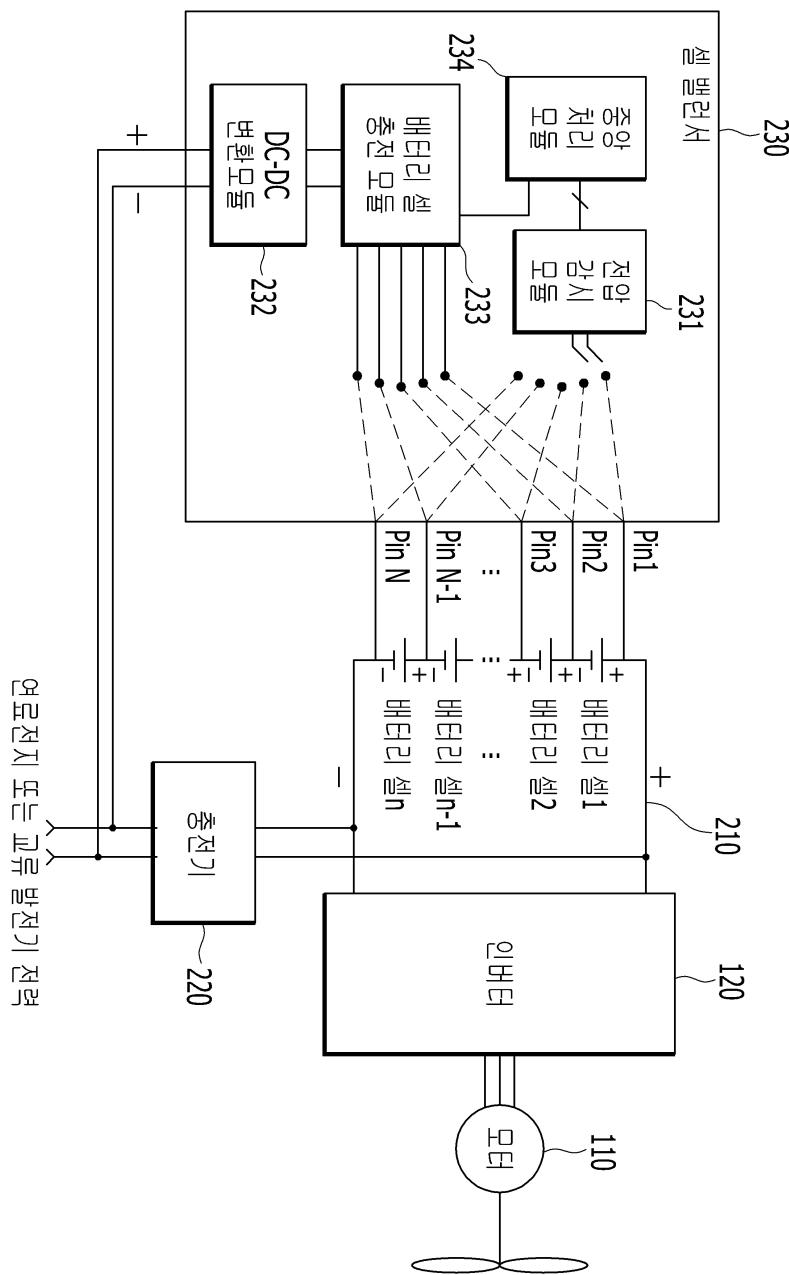
410: 교류 발전기 420: 변환기

## 도면

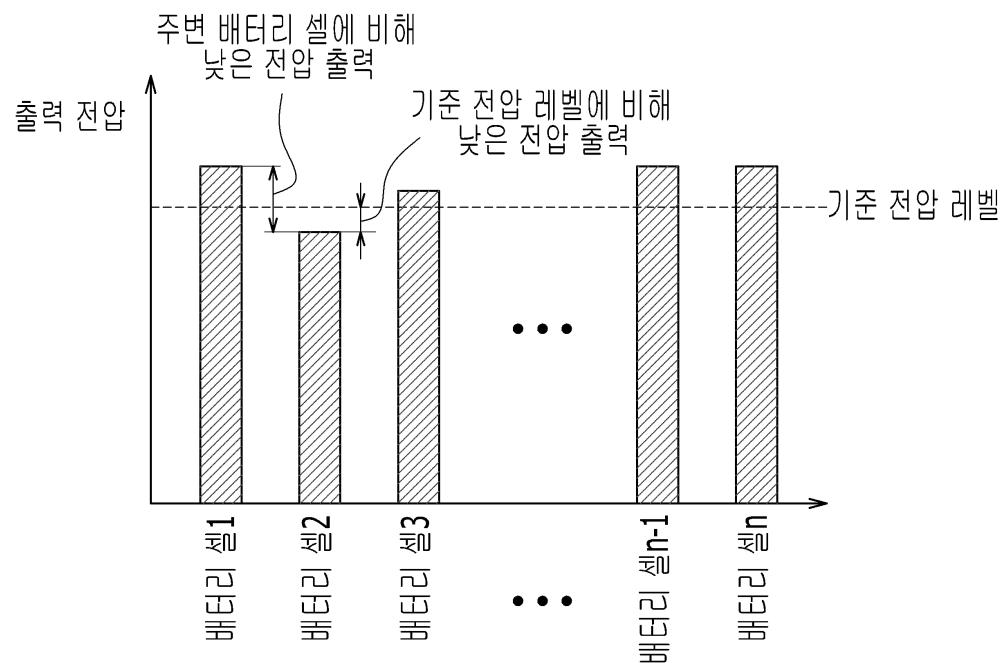
## 도면1



도면2



도면3



## 도면4

