



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0010842
(43) 공개일자 2022년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) G01R 31/382 (2019.01)
H01M 10/42 (2014.01) H02H 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/0031 (2013.01)
G01R 31/382 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2020-0089445
(22) 출원일자 2020년07월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의
도동, 파크원)
(72) 발명자
김동현
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
유미특허법인

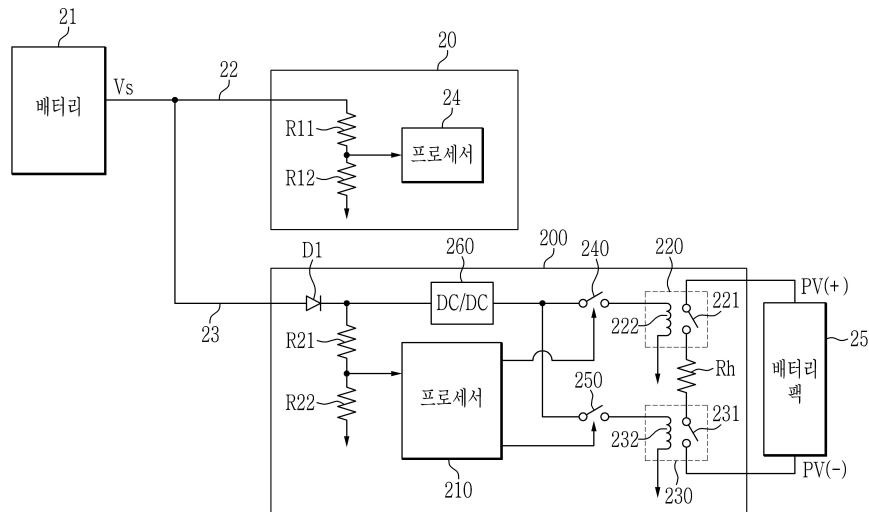
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 배터리 장치, 배터리 관리 시스템 및 측정 전압 보상 방법

(57) 요약

배터리 장치의 배터리 관리 시스템은, 전원으로부터 전압을 공급받으며 배터리 팩의 관리에 사용되는 회로를 포함한다. 배터리 관리 시스템의 프로세서는 회로를 제어하며, 전원으로부터 공급되는 전압을 측정하고, 측정된 전압을 회로에서 발생하는 전압 강하에 기초해서 보상한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H02H 7/18 (2013.01)

H02J 7/0047 (2013.01)

H01M 2010/4271 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 팩, 그리고

상기 배터리 팩에 연결되어 있는 배터리 관리 시스템을 포함하며,

상기 배터리 관리 시스템은,

전원으로부터 전압을 공급받으며, 상기 배터리 팩의 관리에 사용되는 회로, 그리고

상기 회로를 제어하며, 상기 전원으로부터 공급되는 전압을 측정하고, 상기 측정된 전압을 상기 회로에서 발생하는 전압 강하에 기초해서 보상하는 프로세서

를 포함하는 배터리 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 전압 강하는 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에서의 전압 강하를 포함하는, 배터리 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 회로는, 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에 애노드가 연결되어 있으며 캐소드를 통해 상기 전원으로부터의 전압을 상기 회로로 전달하는 다이오드를 포함하며,

상기 전압 강하는 상기 다이오드의 순방향 전압 강하를 포함하는

배터리 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 전압 강하는 상기 배선에서의 전압 강하를 더 포함하는, 배터리 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 프로세서는 보상한 전압에 기초해서 상기 회로의 제어를 결정하는, 배터리 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 프로세서는 상기 배터리 장치가 연결되는 외부 장치의 프로세서와 통신하며, 상기 외부 장치의 프로세서로부터의 명령을 수신하여서 상기 회로를 제어하는, 배터리 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 회로는,

상기 배터리 팩을 가열하기 위한 발열 저항(heater resistor),

상기 발열 저항의 제1 단자와 상기 배터리 팩의 양극 단자 사이에 연결되어 있으며, 상기 전원으로부터의 전압

에 의해 동작하는 제1 릴레이, 그리고

상기 발열 저항의 제2 단자와 상기 배터리 팩의 음극 단자 사이에 연결되어 있으며, 상기 전원으로부터의 전압에 의해 동작하는 제2 릴레이를 포함하며,

상기 프로세서는 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이의 동작을 제어하고,

상기 전압 강하에 기초해서 상기 측정된 전압을 보상하기 위한 보상값은 상기 제1 릴레이 및 상기 제2 릴레이의 상태에 따라 변경되는

배터리 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이가 모두 닫힌 상태에서의 상기 보상값이 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이 중 하나가 닫히고 다른 하나가 열린 상태에서의 상기 보상값보다 크고,

상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이 중 하나가 닫히고 다른 하나가 열린 상태에서의 상기 보상값이 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이가 모두 열린 상태에서의 상기 보상값보다 큰

배터리 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 프로세서는 상기 측정된 전압에 상기 보상값을 더해서 상기 측정된 전압을 보상하는, 배터리 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 제1 릴레이는, 상기 발열 저항의 제1 단자와 상기 배터리 팩의 양극 단자 사이에 연결되어 있는 제1 스위치 및 상기 제1 스위치의 구동을 위한 제1 릴레이 코일을 포함하며,

상기 제2 릴레이는, 상기 발열 저항의 제2 단자와 상기 배터리 팩의 음극 단자 사이에 연결되어 있는 제2 스위치 및 상기 제1 스위치의 구동을 위한 제2 릴레이 코일을 포함하며,

상기 회로는 상기 제1 릴레이 코일에 연결되어 있는 제1 드라이버와 상기 제2 릴레이 코일에 연결되어 있는 제2 드라이버를 더 포함하며,

상기 프로세서는 상기 전원으로부터의 전압을 상기 제1 릴레이 코일로 공급하기 위해서 상기 제1 드라이버를 제어하고, 상기 전원으로부터의 전압을 상기 제2 릴레이 코일로 공급하기 위해서 상기 제2 드라이버를 제어하는

배터리 장치.

청구항 11

프로세서가 배터리 팩을 관리하는 회로에 사용되는 전원의 전압을 측정하고 보상하는 방법으로서,

상기 전원의 전압을 측정하는 단계,

상기 회로의 상태를 결정하는 단계,

상기 회로의 상태에 따른 보상값을 결정하는 단계, 그리고

측정한 전압을 상기 보상값으로 보상하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에서,

보상한 전압에 기초해서 상기 회로의 제어를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 보상값을 결정하는 단계는 상기 회로의 상태에 따른 전압 강하에 기초해서 상기 보상값을 결정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 회로의 상태는 상기 회로에 포함되는 복수의 릴레이의 상태를 포함하는 방법.

청구항 15

제13항에서,

상기 전압 강하는 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에서의 전압 강하를 포함하는 방법.

청구항 16

제13항에서,

상기 전압 강하는 상기 전원에 애노드가 연결되고 캐소드를 통해 상기 회로로 상기 전원의 전압을 전달하는 다이오드의 순방향 전압 강하를 포함하는 방법.

청구항 17

배터리 팩에 연결되는 배터리 관리 시스템으로서,

전원으로부터 전압을 공급받으며, 상기 배터리 팩의 관리에 사용되는 회로, 그리고

상기 회로를 제어하며, 상기 전원으로부터 공급되는 전압을 측정하고, 상기 측정된 전압을 상기 회로에서 발생하는 전압 강하에 기초해서 보상하는 프로세서

를 포함하는 배터리 관리 시스템.

청구항 18

제17항에서,

상기 회로는, 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에 애노드가 연결되어 있으며 캐소드를 통해 상기 전원으로부터의 전압을 상기 회로로 전달하는 다이오드를 포함하며,

상기 전압 강하는 상기 다이오드의 순방향 전압 강하를 포함하는

배터리 관리 시스템.

청구항 19

제17항에서,

상기 전압 강하는 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에서의 전압 강하를 포함하는 배터리 관리 시스템.

청구항 20

제17항에서,

상기 회로는 복수의 릴레이를 포함하며,

상기 전압 강하에 기초해서 결정되는 보상값은 상기 제1 릴레이 및 상기 제2 릴레이의 상태에 따라 변경되는

배터리 관리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 장치, 배터리 관리 시스템 및 측정 전압 보상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차는 주로 배터리를 전원으로 이용하여 모터를 구동함으로써 동력을 얻는 차량으로서, 내연 자동차의 공해 및 에너지 문제를 해결할 수 있는 대안이라는 점에서 연구가 활발하게 진행되고 있다. 또한, 충전이 가능한 배터리는 전기 자동차 이외에 다양한 외부 장치에서 사용되고 있다.

[0003] 모터를 구동하기 위한 배터리 외에 다양한 프로세서에 전압(예를 들면, 12V)을 공급하는 전원으로 배터리도 사용된다. 차량의 프로세서는 이 전원을 사용하여서 다른 프로세서와 통신하여서 제어 장치의 상태를 확인하고 동작을 명령한다. 또한 차량의 프로세서는 배터리에 사용되는 릴레이와 같은 컨택터의 온/오프 명령을 전달하고, 배터리 관리 시스템의 프로세서가 차량의 프로세서로부터의 명령에 따라 릴레이의 온/오프를 제어한다.

[0004] 릴레이의 온/오프 동작에 따라 전류량이 증가하고, 이에 따른 전압 강하에 의해 배터리 관리 시스템의 프로세서가 측정하는 전원의 전압이 차량의 프로세서가 측정하는 전원의 전압과 다를 수 있다. 이에 따라 동일한 로직이 두 프로세서에 적용되더라도 동일한 동작을 하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 과제는 배터리 관리 시스템의 프로세서가 측정하는 전압을 보상할 수 있는 배터리 장치, 배터리 관리 시스템 및 측정 전압 보상 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 배터리 팩과 상기 배터리 팩에 연결되어 있는 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 장치가 제공된다. 상기 배터리 관리 시스템은, 전원으로부터 전압을 공급받으며, 상기 배터리 팩의 관리에 사용되는 회로, 그리고 상기 회로를 제어하며, 상기 전원으로부터 공급되는 전압을 측정하고, 상기 측정된 전압을 상기 회로에서 발생하는 전압 강하에 기초해서 보상하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 상기 전압 강하는 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에서의 전압 강하를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 회로는, 상기 전원과 상기 회로를 연결하는 배선에 애노드가 연결되어 있으며 캐소드를 통해 상기 전원으로부터의 전압을 상기 회로로 전달하는 다이오드를 포함할 수 있다. 상기 전압 강하는 상기 다이오드의 순방향 전압 강하를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 전압 강하는 상기 배선에서의 전압 강하를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 프로세서는 보상한 전압에 기초해서 상기 회로의 제어를 결정할 수 있다.

[0011] 상기 프로세서는 상기 배터리 장치가 연결되는 외부 장치의 프로세서와 통신하며, 상기 외부 장치의 프로세서로부터의 명령을 수신하여서 상기 회로를 제어할 수 있다.

[0012] 상기 회로는, 상기 배터리 팩을 가열하기 위한 발열 저항, 상기 발열 저항의 제1 단자와 상기 배터리 팩의 양극 단자 사이에 연결되어 있으며, 상기 전원으로부터의 전압에 의해 동작하는 제1 릴레이, 그리고 상기 발열 저항의 제2 단자와 상기 배터리 팩의 음극 단자 사이에 연결되어 있으며, 상기 전원으로부터의 전압에 의해 동작하는 제2 릴레이를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이의 동작을 제어할 수 있다. 상기 전압 강하에 기초해서 상기 측정된 전압을 보상하기 위한 보상값은 상기 제1 릴레이 및 상기 제2 릴레이의 상태에 따라 변경될 수 있다.

[0013] 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이가 모두 닫힌 상태에서의 상기 보상값이 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이 중 하나가 닫히고 다른 하나가 열린 상태에서의 상기 보상값보다 크고, 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이 중 하나가 닫히고 다른 하나가 열린 상태에서의 상기 보상값이 상기 제1 릴레이와 상기 제2 릴레이가 모두 열린 상

태에서의 상기 보상값보다 클 수 있다.

- [0014] 상기 프로세서는 상기 측정된 전압에 상기 보상값을 더해서 상기 측정된 전압을 보상할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 릴레이는, 상기 발열 저항의 제1 단자와 상기 배터리 팩의 양극 단자 사이에 연결되어 있는 제1 스위치 및 상기 제1 스위치의 구동을 위한 제1 릴레이 코일을 포함할 수 있다. 상기 제2 릴레이는, 상기 발열 저항의 제2 단자와 상기 배터리 팩의 음극 단자 사이에 연결되어 있는 제2 스위치 및 상기 제1 스위치의 구동을 위한 제2 릴레이 코일을 포함할 수 있다. 상기 회로는 상기 제1 릴레이 코일에 연결되어 있는 제1 드라이버와 상기 제2 릴레이 코일에 연결되어 있는 제2 드라이버를 더 포함할 수 있다. 상기 프로세서는 상기 전원으로부터의 전압을 상기 제1 릴레이 코일로 공급하기 위해서 상기 제1 드라이버를 제어하고, 상기 전원으로부터의 전압을 상기 제2 릴레이 코일로 공급하기 위해서 상기 제2 드라이버를 제어할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 프로세서가 배터리 팩을 관리하는 회로에 사용되는 전원의 전압을 측정하고 보상하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 상기 전원의 전압을 측정하는 단계, 상기 회로의 상태를 결정하는 단계, 상기 회로의 상태에 따른 보상값을 결정하는 단계, 그리고 측정된 전압을 상기 보상값으로 보상하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 방법은, 보상한 전압에 기초해서 상기 회로의 제어를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 보상값을 결정하는 단계는 상기 회로의 상태에 따른 전압 강하에 기초해서 상기 보상값을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 회로의 상태는 상기 회로에 포함되는 복수의 릴레이의 상태를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 배터리 팩에 연결되는 배터리 관리 시스템이 제공된다. 상기 배터리 관리 시스템은, 전원으로부터 전압을 공급받으며, 상기 배터리 팩의 관리에 사용되는 회로, 그리고 상기 회로를 제어하며, 상기 전원으로부터 공급되는 전압을 측정하고, 상기 측정된 전압을 상기 회로에서 발생하는 전압 강하에 기초해서 보상하는 프로세서를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 릴레이의 상태에 따라 배터리 관리 시스템의 회로에서 전압 강하가 발생하더라도, 전압 강하에 기초해서 프로세서가 측정된 전압을 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 배터리 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 배터리 관리 시스템을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 릴레이의 상태에 따른 다이오드의 순방향 전압을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 릴레이의 상태에 따른 배선에서의 전압 강하를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0024] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이

해되어야 할 것이다.

- [0025] 아래 설명에서 단수로 기재된 표현은 "하나" 또는 "단일" 등의 명시적인 표현을 사용하지 않은 이상, 단수 또는 복수로 해석될 수 있다.
- [0026] 도면을 참고하여 설명한 흐름도에서, 동작 순서는 변경될 수 있고, 여러 동작들이 병합되거나, 어느 동작이 분할될 수 있고, 특정 동작은 수행되지 않을 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 배터리 장치를 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 1을 참고하면, 배터리 장치(100)는 양극 연결 단자(DC(+))와 음극 연결 단자(DC(-))를 통해 외부 장치(10)에 전기적으로 연결될 수 있는 구조를 가진다. 외부 장치가 부하인 경우, 배터리 장치(100)는 부하로 전력을 공급하는 전원으로 동작하여 방전된다. 부하로 동작하는 외부 장치(10)는 예를 들면 전자 장치, 이동 수단 또는 에너지 저장 시스템(energy storage system, ESS)일 수 있으며, 이동 수단은 예를 들면 전기 자동차, 하이브리드 자동차 또는 스마트 모빌리티(smart mobility) 등의 차량일 수 있다.
- [0029] 배터리 장치(100)는 배터리 팩(110), 스위치(121, 122) 및 배터리 관리 시스템(battery management system, BMS)(130)을 포함한다.
- [0030] 배터리 팩(110) 복수의 배터리 셀(도시하지 않음)을 포함하며, 양극 단자(PV(+))와 음극 단자(PV(-))를 가진다. 어떤 실시예에서, 배터리 셀은 충전 가능한 2차 전지일 수 있다. 한 실시예에서, 배터리 팩(110)에서 소정 개수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 배터리 모듈을 구성하여 원하는 전력을 공급할 수 있다. 다른 실시예에서, 배터리 팩(110)에서 소정 개수의 배터리 모듈이 직렬 또는 병렬 연결되어 원하는 전력을 공급할 수 있다.
- [0031] 스위치(121)는 배터리 팩(110)의 양극 단자(PV(+))와 배터리 장치(100)의 양극 연결 단자(DC(+)) 사이에 연결되어 있다. 스위치(122)는 배터리 팩(110)의 음극 단자(PV(-))와 배터리 장치(100)의 음극 연결 단자(DC(-)) 사이에 연결되어 있다. 스위치(121, 122)는 배터리 관리 시스템(130)의 처리 회로에 의해 제어되어서 배터리 팩(110)과 외부 장치(10) 사이의 전기적 연결을 제어할 수 있다. 어떤 실시예에서, 스위치(121, 122)는 각각 릴레이로 형성되는 컨택터일 수 있다. 어떤 실시예에서, 배터리 장치(100)는 스위치(121, 122)를 각각 제어하는 구동 회로(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 배터리 관리 시스템(130)은 다양한 감시 회로(도시하지 않음)와 프로세서(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 다양한 센싱 회로는 배터리 팩(110)의 전압, 온도, 전류 등을 감시할 수 있다. 프로세서는 다양한 감시 회로에서 감시한 정보에 기초해서 배터리 팩(110)의 상태를 판단할 수 있다. 프로세서는 예를 들면 마이크로 제어 장치(micro controller unit, MCU)일 수 있다. 배터리 관리 시스템(130)은 배터리 팩(110)의 온도 제어를 위한 히팅 장치(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있으며, 프로세서는 히팅 장치의 동작을 제어할 수 있다.
- [0033] 배터리 장치(100) 또는 외부 장치(10)는 배터리 관리 시스템(130)이 동작하기 위한 전압을 공급하기 위한 전원으로 배터리(100)를 더 포함할 수 있다. 이 전원은 외부 장치(10), 예를 들면 차량의 프로세서에도 전압을 공급할 수 있다. 이 경우, 배터리 관리 시스템(130)에서 히팅 장치 등의 동작에 의해 전압 강하가 발생하여 배터리 관리 시스템(130)의 프로세서가 측정하는 전원의 전압과 차량의 프로세서가 측정하는 전압의 전압 사이에 오차가 발생할 수 있다. 아래에서는 이러한 오차를 보상하기 위한 실시예에 대해서 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 배터리 관리 시스템을 설명하는 도면이다.
- [0035] 도 2를 참고하면, 전원(21)으로부터 배선(22)을 통해 외부 장치(20), 예를 들면 차량의 프로세서(24)로 전원(Vs)이 공급되고, 배선(23)을 통해 배터리 관리 시스템(200)으로 전압(Vs)이 공급된다. 어떤 실시예에서, 전원(21)은 배터리를 포함할 수 있다. 배터리(21)는 예를 들면 12V 전압을 공급할 수 있다. 어떤 실시예에서, 배터리(21)는 납축 전지 또는 리튬 이온 전지일 수 있다.
- [0036] 차량의 프로세서(24)는 차량의 다른 프로세서와 통신하고, 다양한 장치의 온/오프를 위한 명령을 내린다. 또한, 프로세서(24)는 배터리(21)에서 공급되는 전압(Vs)을 측정한다. 이를 위해 차량은 전압 감지 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 전압 감지 회로는 배선(22)과 접지단 사이에 직렬로 연결되어 있는 두 저항(R11, R12)을 포함할 수 있다. 두 저항(R11, R12)에 의해 전압(Vs)이 분압되고, 분압된 전압이 프로세서(24)로 전달될 수 있다. 한 실시예에서, 전압 감지 회로는 분압된 전압을 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환기를 더 포함할 수 있다. 프로세서(24)는 전압 감지 회로에서 감지한 배터리(21)의 전압(Vs)을 확인할 수 있다.
- [0037] 배터리 관리 시스템(200)은 배터리 팩(25)에 연결되어 있으며, 프로세서(210)와 배터리 팩(25)의 관리에 사용되

는 관리 회로를 포함한다. 프로세서(210)는 배터리(21)에서 공급되는 전압(V_s)을 측정한다. 이를 위해 관리 회로는 전압 감지 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 전압 감지 회로는 배선(23)과 접지단 사이에 직렬로 연결되어 있는 두 저항(R_{21} , R_{22})을 포함할 수 있다. 두 저항(R_{21} , R_{22})에 의해 전압(V_s)이 분압되고, 분압된 전압이 프로세서(210)로 전달될 수 있다. 한 실시예에서, 전압 감지 회로는 분압된 전압을 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그 디지털 변환기를 더 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 전압 감지 회로에서 감지한 배터리(21)의 전압(V_s)을 확인할 수 있다.

[0038] 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 차량의 프로세서(24)와 통신하여서 배터리 팩(25)의 정보를 전달할 수 있다. 배터리 팩(25)의 정보는 배터리 팩(25)의 셀 전압 및 배터리 팩(25)의 온도를 포함할 수 있다. 차량의 프로세서(24)는 배터리 팩(25)의 정보에 기초해서 프로세서(210)로 명령을 보낼 수 있다. 한 실시예에서, 프로세서(210)와 프로세서(24) 사이의 통신을 위해 CAN(controller area network) 통신을 사용할 수 있다.

[0039] 어떤 실시예에서, 관리 회로는 히팅 장치를 포함할 수 있다. 히팅 장치는 배터리 팩(25)의 가열을 위한 장치로, 발열 저항(R_h), 릴레이(220, 230) 및 드라이버(240, 250)를 포함한다. 발열 저항(R_h)은 전류가 흐를 때 열을 발생시켜서 배터리 팩(25)을 가열하여 온도를 올릴 수 있다. 릴레이(220)는 릴레이용 스위치(221)와 릴레이용 스위치(221)의 구동을 위한 릴레이 코일(222)을 포함하며, 릴레이(230)는 릴레이용 스위치(231)와 릴레이용 스위치(231)의 구동을 위한 릴레이 코일(232)을 포함한다. 릴레이용 스위치(221)는 배터리 팩(25)의 양극 단자(LV(+))와 발열 저항(R_h)의 제1 단자 사이에 연결되고, 릴레이용 스위치(231)는 배터리 팩(25)의 음극 단자(LV(-))와 발열 저항(R_h)의 제2 단자 사이에 연결되어 있다. 릴레이용 스위치(221, 231)가 온될 때, 배터리 팩(25)으로부터 발열 저항(R_h)으로 전류가 흘러서 배터리 팩(25)이 가열될 수 있다. 드라이버(240)의 제1 단자는 배선(23)으로부터의 전압(V_s)을 수신하고, 드라이버(240)의 제2 단자는 릴레이 코일(222)의 제1 단자에 연결되어 있으며, 릴레이 코일(222)의 제2 단자는 접지단에 연결되어 있다. 드라이버(250)의 제1 단자는 배선(23)으로부터의 전압(V_s)을 수신하고, 드라이버(250)의 제2 단자는 릴레이 코일(232)의 제1 단자에 연결되어 있으며, 릴레이 코일(232)의 제2 단자는 접지단에 연결되어 있다.

[0040] 드라이버(240, 250)는 각각 프로세서(210)로부터의 인에이블 신호에 응답하여서 배선(23)으로부터의 전압(V_s)을 릴레이 코일(222, 232)로 전달한다. 이에 따라, 릴레이 코일(222, 232)로 전류가 흘러서, 릴레이 코일(222, 223)에 의해 릴레이용 스위치(221, 231)가 각각 온될 수 있다. 드라이버(240, 250)는 각각 프로세서(210)로부터의 인에이블 신호에 응답하여서 온되는 스위치를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 차량의 프로세서(24)는 프로세서(210)로부터 배터리 팩(25)의 온도를 수신하고, 배터리 팩(25)의 온도가 기준 온도보다 낮은 경우에 프로세서(210)로 릴레이(220, 230)를 닫으라는 명령을 전달할 수 있다. 프로세서(210)는 프로세서(24)로부터의 명령에 응답해서 드라이버(240, 250)로 인에이블 신호를 전달할 수 있다. 릴레이의 닫힘은 릴레이의 온(on)이라 할 수 있고, 릴레이의 열림은 릴레이의 오프(off)라 할 수 있다.

[0041] 어떤 실시예에서, 릴레이(220, 230) 중 하나의 릴레이(220, 230)가 제거될 수 있다. 예를 들면, 릴레이(230)가 제거되는 경우, 발열 저항(R_h)의 제2 단자는 접지단에 연결되어 있으며, 발열 저항(R_h)에 흐르는 전류는 릴레이(220)에 의해 제어될 수 있다.

[0042] 어떤 실시예에서, 배터리 관리 시스템(200)은 릴레이 코일(222, 232)에 의해 발생하는 역전압으로부터 배터리(21)를 보호하기 위해서 다이오드(D1)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 다이오드(D1)의 애노드가 배선(23)에 연결되고, 다이오드(D1)의 캐소드를 통해 전압(V_s)이 릴레이(220, 230)로 전달될 수 있다.

[0043] 어떤 실시예에서, 릴레이 코일(222, 232)로 고정된 전압(V_s)을 공급하기 위해서 DC/DC 변환기(260)를 더 포함할 수 있다. DC/DC 변환기(260)의 입력 단자는 다이오드(D1)의 캐소드에 연결되고, DC/DC 변환기(260)의 출력 단자를 통해 릴레이(220, 230)로 고정된 전압(V_s)이 전달될 수 있다.

[0044] 이 경우, 차량의 프로세서(24)에서 측정된 배터리(21)의 전압과 배터리 관리 시스템(200)의 프로세서(210)에서 측정된 배터리(21)의 전압에 오차가 발생할 수 있다. 예를 들면, 차량의 프로세서(24)에서 배터리(21)의 전압(V_s)을 측정한 결과, 배터리(21)의 전압(V_s)이 정상적으로 12V로 측정된 경우, 프로세서(24)는 배터리 관리 시스템(200)의 프로세서(210)로 릴레이(220, 230)를 닫으라는 명령을 보낼 수 있다. 이에 따라, 프로세서(210)가 배터리의 전압을 측정하고, 측정된 결과가 12V이면 릴레이(220)를 닫는 신호를 출력할 수 있다. 릴레이(220)를 닫는 신호를 출력한 후에 릴레이(230)를 닫는 신호를 출력하기 전에, 프로세서(210)는 배터리(21)의 전압을 다시 측정할 수 있다. 이 경우, 릴레이(220)를 닫기 위해 드라이버(240)가 온되어서 릴레이 코일(222)에 흐르는 전류가 증가할 수 있다. 그러면 릴레이 코일(222)에 흐르는 전류에 의해 배선(23)에서의 전압 강하 및 다이오드(D1)의 순방향 전압의 증가로 인해, 프로세서(210)가 배터리(21)의 전압(V_s)을 12V보다 낮은 10V로 측정할 수

있다. 그러면 프로세서(210)가 10V 전압으로는 릴레이(230)를 닫기 위한 충분한 전력의 공급이 어렵다고 판단하여서 릴레이(230)를 닫지 않을 수 있다.

[0045] 이와 같이, 차량의 프로세서(24)는 배선(22)에서 전압 강하가 거의 발생하지 않아서 배터리(21)의 전압을 정확하게 측정하지만, 배터리 관리 시스템(200)의 프로세서(210)는 배선(23)에서의 전압 강하 또는 다이오드(D1)의 순방향 전압 등에 의해 배터리(21)의 전압을 실제 전압보다 낮게 측정하여서, 두 프로세서(24, 210)의 배터리(21) 전압 측정에 오차가 발생할 수 있다. 이 경우, 두 프로세서(24, 210)가 동일한 제어 로직을 사용하므로, 서로 다른 전압 측정에 따라 서로 다른 동작을 수행할 수 있다. 아래에서는 이러한 전압 측정 오차를 보정하는 실시예에 대해서 설명한다.

[0046] 도 3은 릴레이의 상태에 따른 다이오드의 순방향 전압을 나타내는 도면이며, 도 4는 릴레이의 상태에 따른 배선에서의 전압 강하를 나타내는 도면이다.

[0047] 도 3을 참고하면, 두 릴레이(도 2의 220, 230)가 모두 열린 경우에 다이오드(도 2의 D1)에 흐르는 전류(I_d)가 가장 작고, 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에 다이오드(D1)에 흐르는 전류(I_d)가 가장 크다. 두 릴레이(220, 230) 중 하나가 열리고 다른 하나가 닫힌 경우에 흐르는 전류(I_d)는 두 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 전류(I_d)보다는 크고 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 전류(I_d)보다는 작다. 전류(I_d)가 증가할수록 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하(V_f)도 증가하므로, 순방향 전압 강하(V_f)도 두 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에 가장 작고, 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에 가장 크다.

[0048] 도 4를 참고하면, 두 릴레이(도 2의 220, 230)가 모두 열린 경우에 배선(도 2의 23)에 흐르는 전류(I_d)가 가장 작고, 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에 배선(23)에 흐르는 전류(I_d)가 가장 크다. 두 릴레이(220, 230) 중 하나가 열리고 다른 하나가 닫힌 경우에 흐르는 전류(I_d)는 두 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 전류(I_d)보다는 크고 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 전류(I_d)보다는 작다. 전류(I_d)가 증가할수록 배선(23)의 저항에 의한 배선(23)에서의 전압 강하(V_r)도 증가하므로, 전압 강하(V_r)도 두 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에 가장 작고, 두 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에 가장 크다. 배터리 관리 시스템에 사용되는 회로에 따라, 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에 전류(I_d)가 0일 수도 있다. 이 경우, 순방향 전압 강하(V_r)도 0일 수 있다.

[0049] 다음, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 도 5 내지 도 7을 참고로 하여 설명한다.

[0050] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0051] 도 5를 참고하면, 배터리 관리 시스템의 프로세서(도 2의 210)는 배터리(도 2의 21)의 전압을 측정한다(S510). 또한 프로세서(210)는 현재 릴레이(도 2의 220, 230)의 상태를 확인한다(S520). 단계 S510 및 S520은 동시에 수행될 수도 있으며, 두 단계 중 어느 하나가 먼저 수행될 수도 있다.

[0052] 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 다이오드(도 2의 D1)의 순방향 전압 강하에 기초해서 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S530). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{off}}$)을 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S530).

[0053] 릴레이(220, 230) 중 하나가 열리고 하나가 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 기초해서 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S540). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{off/on}}$)을 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S540).

[0054] 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 기초해서 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S550). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{on}}$)을 측정한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S550).

[0055] 단계 S530, S540 및 S550에서 계산되는 보상된 배터리 전압(V_s)은 아래 수학적 식 1과 같이 주어질 수 있다.

[0056] (수학적 식 1)

[0057]
$$V_s = \begin{cases} V_{BMS} + V_{f_{off}} & \text{if two relays are open} \\ V_{BMS} + V_{f_{off/on}} & \text{if one relay is open} \\ V_{BMS} + V_{f_{on}} & \text{if two relays are closed} \end{cases}$$

[0058] 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 보상된 배터리 전압(V_s)에 기초해서 차량의 프로세서로부터의 명령에 따라 로직을 적용할 수 있다(S560). 한 실시예에서, 프로세서(210)는 보상된 배터리 전압(V_s)에 기초해서 릴레이(220, 230)를 제어할지를 결정할 수 있다(S560).

[0059] 어떤 실시예에서, 두 릴레이(220, 230)의 제품이 다른 경우, 릴레이(220)가 열리고 릴레이(230)가 닫힐 때의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값과 릴레이(220)가 닫히고 릴레이(230)가 열릴 때의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값이 다를 수 있다.

[0060] 어떤 실시예에서, 릴레이의 상태에 따른 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값은 도 4에 도시한 것처럼 릴레이의 상태에 따른 다이오드(D1)의 순방향 전압을 측정된 후에 계산될 수 있다. 한 실시예에서, 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값은 프로세서(210) 또는 프로세서(210)가 액세스 가능한 저장 장치에 저장되어 있을 수 있다.

[0061] 이상에서 설명한 실시예에 따르면, 릴레이(220, 230)의 상태에 따라 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하가 발생하더라도, 프로세서(210)가 측정된 배터리(21)의 전압을 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 기초해서 보상할 수 있으므로, 두 프로세서(24, 210) 사이에서의 측정 전압의 오차를 줄일 수 있다. 이에 따라, 동일한 로직이 적용되는 두 프로세서(24, 210)가 서로 다른 동작을 수행하는 것을 방지할 수 있다.

[0062] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0063] 도 6을 참고하면, 배터리 관리 시스템의 프로세서(도 2의 210)는 배터리(도 2의 21)의 전압을 측정한다(S610). 또한 프로세서(210)는 현재 릴레이(도 2의 220, 230)의 상태를 확인한다(S620). 단계 S610 및 S620은 동시에 수행될 수도 있으며, 두 단계 중 어느 하나가 먼저 수행될 수도 있다.

[0064] 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 배선(도 2의 23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S630). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값($V_{r_{off}}$)을 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정된 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S630).

[0065] 릴레이(220, 230) 중 하나가 열리고 하나가 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 배선(23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S640). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값($V_{r_{off/on}}$)을 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정된 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S640).

[0066] 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 배선(23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S650). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 배선(23)에서의 전압 강하에 강하에 따른 보상값($V_{r_{on}}$)을 측정된 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정된 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S650).

[0067] 단계 S630, S640 및 S650에서 계산되는 보상된 배터리 전압(V_s)은 아래 수학적 식 2와 같이 주어질 수 있다.

[0068] (수학적 식 2)

[0069]
$$V_s = \begin{cases} V_{BMS} + V_{r_{off}} & \text{if two relays are open} \\ V_{BMS} + V_{r_{off/on}} & \text{if one relay is open} \\ V_{BMS} + V_{r_{on}} & \text{if two relays are closed} \end{cases}$$

[0070] 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 보상된 배터리 전압(V_s)에 기초해서 차량의 프로세서로부터의 명령에 따라 로직을 적용할 수 있다(S660). 한 실시예에서, 프로세서(210)는 보상된 배터리 전압(V_s)에 기초해서 릴레이

(220, 230)를 제어할지를 결정할 수 있다(S660).

- [0071] 어떤 실시예에서, 두 릴레이(220, 230)의 제품이 다른 경우, 릴레이(220)가 열리고 릴레이(230)가 닫힐 때의 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값과 릴레이(220)가 닫히고 릴레이(230)가 열릴 때의 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값이 다를 수 있다.
- [0072] 어떤 실시예에서, 릴레이의 상태에 따른 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값은 도 5에 도시한 것처럼 릴레이의 상태에 따른 배선(23)에서의 전압 강하를 측정 한 후에 계산될 수 있다. 한 실시예에서, 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값은 프로세서(210) 또는 프로세서(210)가 액세스 가능한 저장 장치에 저장되어 있을 수 있다.
- [0073] 이상에서 설명한 실시예에 따르면, 릴레이(220, 230)의 상태에 따라 배선(23)에서 전압 강하가 발생하더라도, 프로세서(210)가 측정 한 배터리(21)의 전압을 배선(23)에서의 전압 강하가 기초해서 보상할 수 있으므로, 두 프로세서(24, 210) 사이에서의 측정 전압의 오차를 줄일 수 있다. 이에 따라, 동일한 로직이 적용되는 두 프로세서(24, 210)가 서로 다른 동작을 수행하는 것을 방지할 수 있다.
- [0074] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 측정 전압 보상 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0075] 도 7을 참고하면, 배터리 관리 시스템의 프로세서(도 2의 210)는 배터리(도 2의 21)의 전압을 측정한다(S710). 또한 프로세서(210)는 현재 릴레이(도 2의 220, 230)의 상태를 확인한다(S720). 단계 S710 및 S720은 동시에 수행될 수도 있으며, 두 단계 중 어느 하나가 먼저 수행될 수도 있다.
- [0076] 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 다이오드(도 2의 D1)의 순방향 전압 강하 및 배선(도 2의 23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S730). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{off}}$) 및 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값($V_{r_{off}}$)을 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정 한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S730).
- [0077] 릴레이(220, 230) 중 하나가 열리고 하나가 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하 및 배선(23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S740). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230) 중 하나가 열린 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{off/on}}$) 및 배선(23)에서의 전압 강하에 따른 보상값($V_{r_{off/on}}$)을 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정 한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S740).
- [0078] 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우에, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하 및 배선(23)에서의 전압 강하에 기초해서 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})을 보상하여서 보상된 배터리 전압(V_s)을 출력한다(S750). 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 릴레이(220, 230)가 모두 닫힌 경우의 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하에 따른 보상값($V_{f_{on}}$) 및 배선(23)에서의 전압 강하에 강하에 따른 보상값($V_{r_{on}}$)을 측정 한 배터리의 전압(V_{BMS})에 더해서 측정 한 배터리의 전압을 보상할 수 있다(S750).
- [0079] 단계 S730, S740 및 S750에서 계산되는 보상된 배터리 전압(V_s)은 아래 수학적 식 3과 같이 주어질 수 있다.
- [0080] (수학적 식 3)
- [0081]
$$V_s = \begin{cases} V_{BMS} + V_{f_{off}} + V_{r_{off}} & \text{if two relays are open} \\ V_{BMS} + V_{f_{off/on}} + V_{r_{off/on}} & \text{if one relay is open} \\ V_{BMS} + V_{f_{on}} + V_{r_{on}} & \text{if two relays are closed} \end{cases}$$
- [0082] 어떤 실시예에서, 프로세서(210)는 보상한 배터리 전압(V_s)에 기초해서 차량의 프로세서로부터의 명령에 따라 로직을 적용할 수 있다(S760). 한 실시예에서, 프로세서(210)는 보상한 배터리 전압(V_s)에 기초해서 릴레이(220, 230)를 제어할지를 결정할 수 있다(S760).
- [0083] 이상에서 설명한 실시예에 따르면, 릴레이(220, 230)의 상태에 따라 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하 및 배선(23)에서 전압 강하가 발생하더라도, 프로세서(210)가 측정 한 배터리(21)의 전압을 다이오드(D1)의 순방향 전압 강하 및 배선(23)에서의 전압 강하에 기초해서 보상할 수 있으므로, 두 프로세서(24, 210) 사이에서의 측정 전압의 오차를 줄일 수 있다. 이에 따라, 동일한 로직이 적용되는 두 프로세서(24, 210)가 서로 다른 동작을 수행

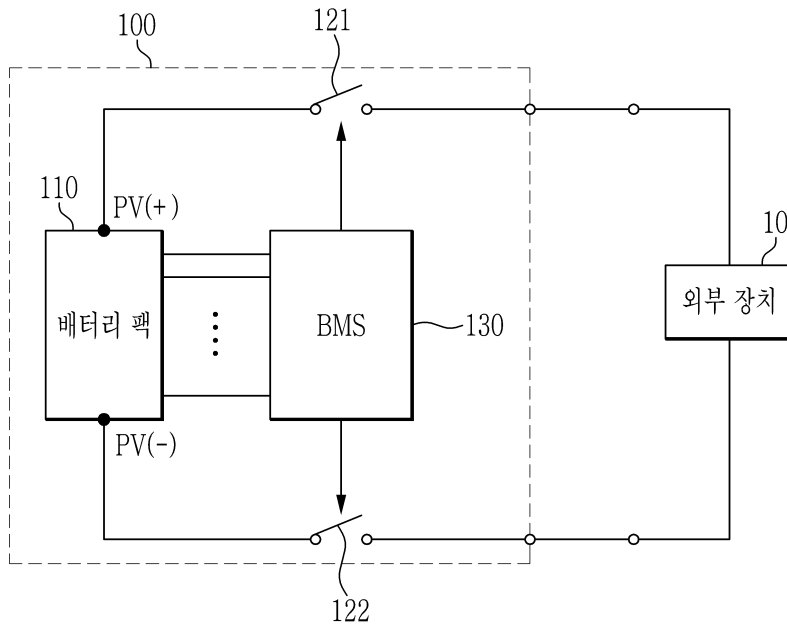
하는 것을 방지할 수 있다.

[0084]

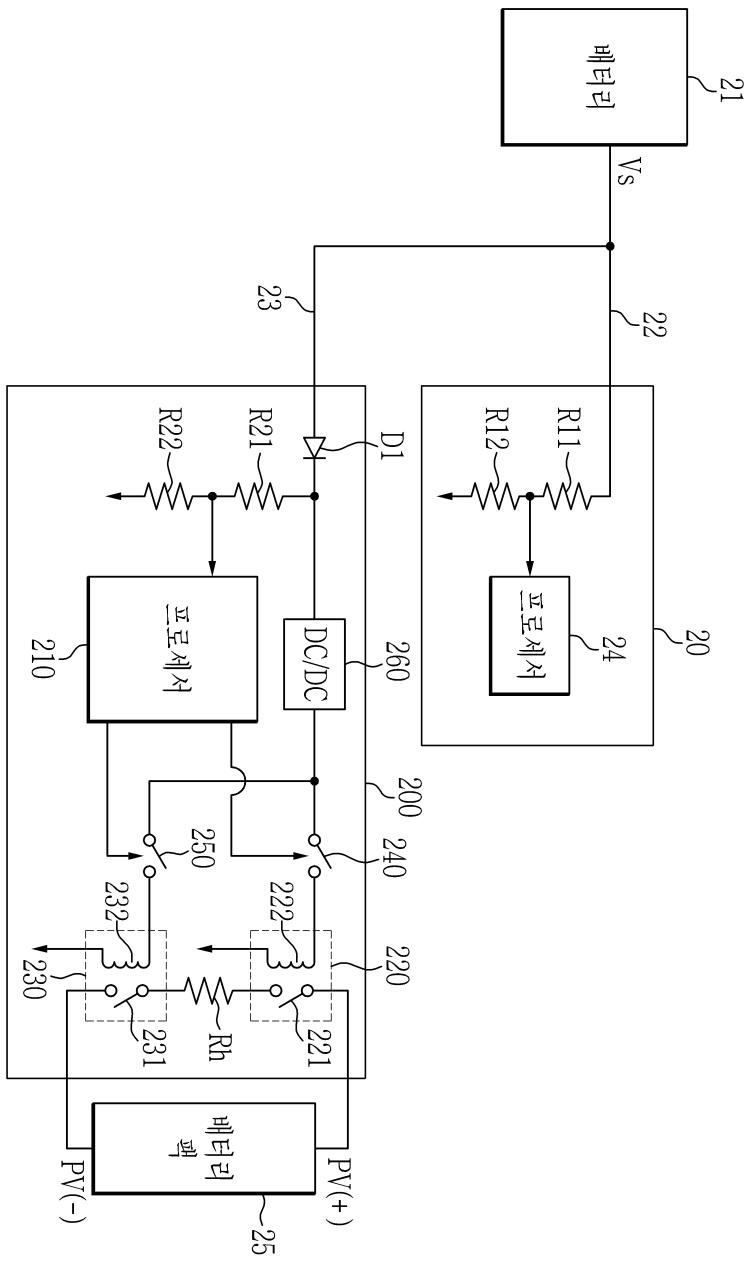
이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

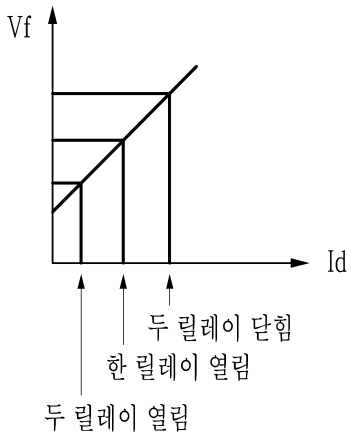
도면1



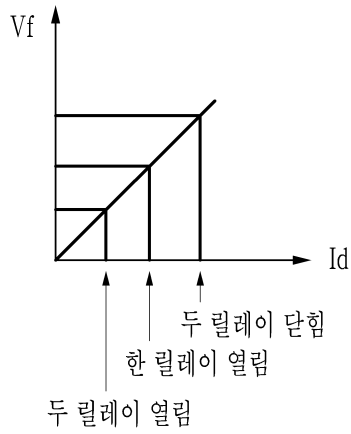
도면2



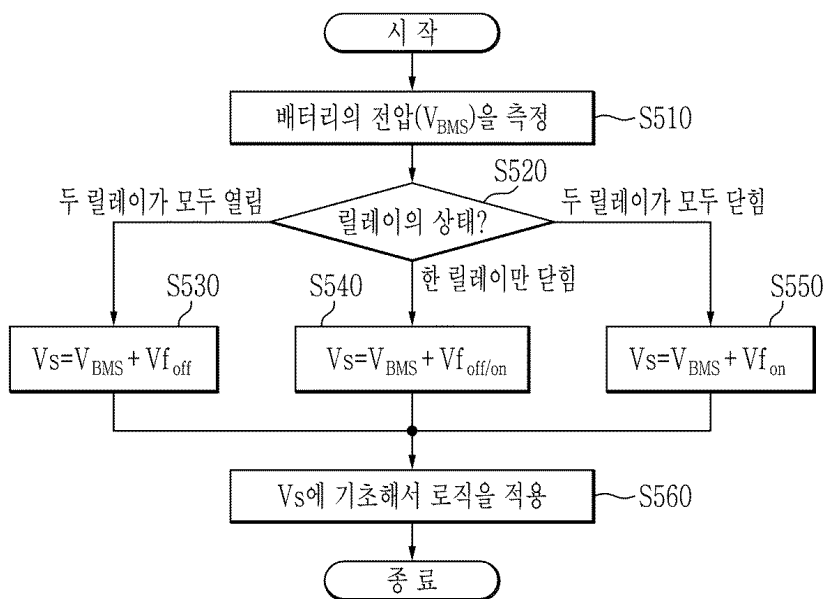
도면3



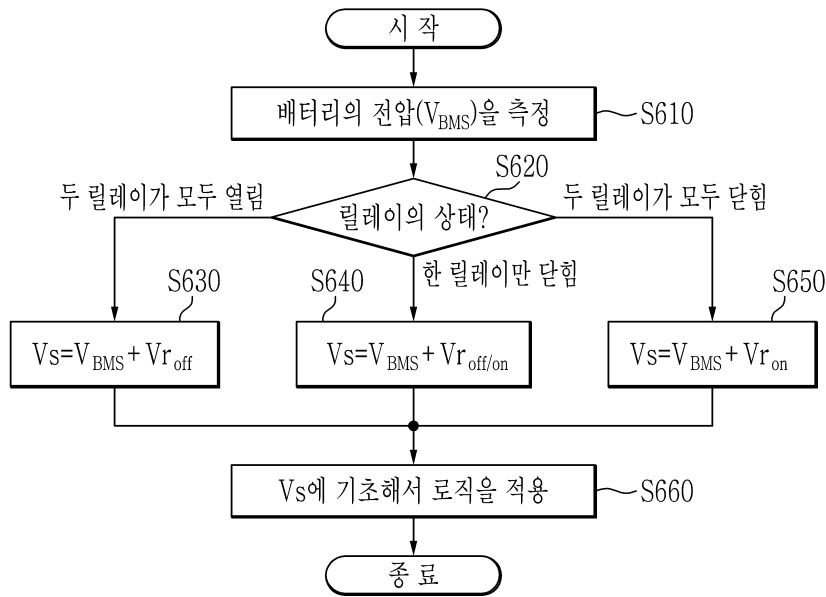
도면4



도면5



도면6



도면7

