(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0061663
(43) 공개일자 2023년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/34 (2006.01) *G01R 19/165* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) *H02M 3/337* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/34 (2013.01)
B60L 53/24 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2021-0145894
(22) 출원일자 2021년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
함상혁
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원
(74) 대리인
유미특허법인

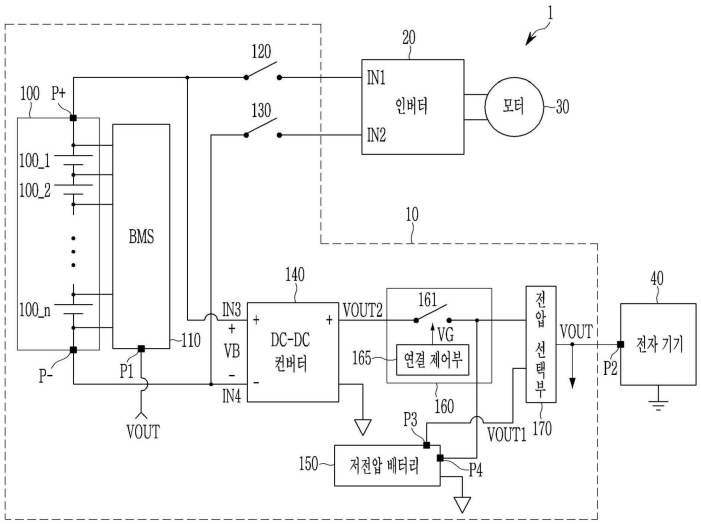
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 시스템 및 이를 포함하는 전기차**

(57) 요 약

배터리 시스템은, 복수의 배터리 셀을 포함하는 고전압 배터리, 상기 고전압 배터리를 관리하는 배터리 관리 시스템, 상기 고전압 배터리보다 낮은 저전압을 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 저전압 배터리, 상기 고전압 배터리의 양극 및 음극 사이의 배터리 전압을 공급받아 제1 출력 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터, 및 상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압을 상기 배터리 관리 시스템 및 상기 저전압 배터리에 공급하는 전력 스위칭 회로를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G01R 19/16542 (2013.01)
H02J 7/007182 (2020.01)
H02M 3/337 (2023.05)
B60L 2210/10 (2013.01)
B60L 2240/547 (2013.01)
B60Y 2200/91 (2013.01)
H02J 2207/10 (2020.01)
H02J 2207/20 (2020.01)
Y02T 10/7072 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 배터리 셀을 포함하는 고전압 배터리;

상기 고전압 배터리를 관리하는 배터리 관리 시스템;

상기 고전압 배터리보다 낮은 저전압을 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 저전압 배터리;

상기 고전압 배터리의 양극 및 음극 사이의 배터리 전압을 공급받아 제1 출력 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터; 및

상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압을 상기 배터리 관리 시스템 및 상기 저전압 배터리에 공급하는 전력 스위칭 회로를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력 스위칭 회로는,

상기 DC-DC 컨버터의 출력단과, 상기 저전압 배터리의 충전 단자 및 상기 배터리 관리 시스템 사이에 연결되어 있는 연결 스위치;

상기 연결 스위치의 제어단에 연결된 푸시-풀 회로; 및

상기 푸시-풀 회로의 제어단에 연결된 일단을 포함하고, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압 비교 결과에 따라 동작하는 제어 트랜지스터를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 푸시-풀 회로는,

상기 DC-DC 컨버터의 출력단과 상기 연결 스위치의 제어단 사이에 연결되어 있는 제1 트랜지스터; 및

상기 연결 스위치의 제어단과 그라운드 사이에 연결되어 있는 제2 트랜지스터를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전력 스위칭 회로는,

상기 감지 전압과 상기 임계 전압을 비교하는 비교 회로를 더 포함하고,

상기 비교 회로는 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 이하일 때 상기 제어 트랜지스터를 온 시키는 출력을 생성하고, 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 보다 높을 때 상기 제어 트랜지스터를 오프 시키는 출력을 생성하는, 배터리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 트랜지스터가 온 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 온 되고,

상기 제어 트랜지스터가 오프 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 오프 되는, 배터리 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 전압 선택부를 더 포함하는 배터리 시스템.

청구항 7

배터리 시스템;

상기 배터리 시스템으로부터 공급되는 전력을 변환하여 부하에 공급하는 인버터; 및

상기 배터리 시스템으로부터 전력을 공급받는 전자 기기를 포함하고,

상기 배터리 시스템은,

복수의 배터리 셀을 포함하고, 상기 인버터에 연결되어 있는 고전압 배터리;

상기 고전압 배터리보다 낮은 저전압을 상기 전자 기기에 공급하는 저전압 배터리;

상기 고전압 배터리의 양극 및 음극 사이의 배터리 전압을 공급받아 제1 출력 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터; 및

상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압을 상기 전자 기기 및 상기 저전압 배터리에 공급하는 전력 스위칭 회로를 포함하는, 전기차.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전력 스위칭 회로는,

상기 DC-DC 컨버터의 출력단과, 상기 전자 기기 및 상기 저전압 배터리의 충전 단자 사이에 연결되어 있는 연결 스위치;

상기 연결 스위치의 제어단에 연결된 푸시-풀 회로; 및

상기 푸시-풀 회로의 제어단에 연결된 일단을 포함하고, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압 비교 결과에 따라 동작하는 제어 트랜지스터를 포함하는, 전기차.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 전력 스위칭 회로는,

상기 감지 전압과 상기 임계 전압을 비교하는 비교 회로를 더 포함하고,

상기 비교 회로는 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 이하일 때 상기 제어 트랜지스터를 온 시키는 출력을 생성하고, 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 보다 높을 때 상기 제어 트랜지스터를 오프 시키는 출력을 생성하는, 전기차.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제어 트랜지스터가 온 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 온 되고,

상기 제어 트랜지스터가 오프 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 오프 되는, 전기차.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 배터리 시스템은,

상기 고전압 배터리를 관리하는 배터리 관리 시스템을 더 포함하고,

상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압이 상기 전력 스위칭 회로를 통해 상기 배터리 관리 시스템에 공급되는, 전기차.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 배터리 시스템은,

상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 전자 기기 및 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 전압 선택부를 더 포함하는, 전기차.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 배터리 시스템은,

상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 전자 기기에 공급하는 전압 선택부를 더 포함하는, 전기차.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 배터리 시스템 및 이를 포함하는 전기차에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전기차에 장착되는 배터리는 차량 구동을 위한 전력을 공급하는 고전압 배터리와 차량에 구비된 전장품에 전력을 공급하는 저전압 배터리를 포함할 수 있다. 이때, 저전압 배터리는 차량의 전장품 뿐만 아니라 고전압 배터리의 배터리 관리 시스템에도 전력을 공급할 수 있다.

[0003] 저전압 배터리가 배터리 관리 시스템의 전원인 경우, 저전압 배터리가 동작하지 않을 경우 고전압 배터리에 대한 진단이 수행되지 않는 문제가 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해서, 저전압 배터리의 방전 또는 셧다운과 같은 고장에 대한 대응 기술 또는 저전압 배터리를 대체할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 저전압 배터리의 이상에 의해 고전압 배터리의 진단이 수행되지 않는 문제를 해결하기 위한 배터리 시스템 및 이를 포함하는 전기차를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 발명의 한 특징에 따른 배터리 시스템은, 복수의 배터리 셀을 포함하는 고전압 배터리, 상기 고전압 배터리를 관리하는 배터리 관리 시스템, 상기 고전압 배터리보다 낮은 저전압을 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 저전압 배터리, 상기 고전압 배터리의 양극 및 음극 사이의 배터리 전압을 공급받아 제1 출력 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터, 및 상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압을 상기 배터리 관리 시스템 및 상기 저전압 배터리에 공급하는 전력 스위칭 회로를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 전력 스위칭 회로는, 상기 DC-DC 컨버터의 출력단과, 상기 저전압 배터리의 충전 단자 및 상기 배터리 관리 시스템 사이에 연결되어 있는 연결 스위치, 상기 연결 스위치의 제어단에 연결된 푸시-풀 회로, 및 상기 푸

시-풀 회로의 제어단에 연결된 일단을 포함하고, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압 비교 결과에 따라 동작하는 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 푸시-풀 회로는, 상기 DC-DC 컨버터의 출력단과 상기 연결 스위치의 제어단 사이에 연결되어 있는 제1 트랜지스터 및 상기 연결 스위치의 제어단과 그라운드 사이에 연결되어 있는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 전력 스위칭 회로는, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압을 비교하는 비교 회로를 더 포함하고, 상기 비교 회로는 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 이하일 때 상기 제어 트랜지스터를 온 시키는 출력을 생성하고, 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 보다 높을 때 상기 제어 트랜지스터를 오프 시키는 출력을 생성할 수 있다.

[0009] 상기 제어 트랜지스터가 온 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 온 되고, 상기 제어 트랜지스터가 오프 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 오프 될 수 있다.

[0010] 상기 배터리 시스템은, 상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 전압 선택부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 발명의 다른 특징에 따른 전기차는, 배터리 시스템, 상기 배터리 시스템으로부터 공급되는 전력을 변환하여 부하에 공급하는 인버터, 및 상기 배터리 시스템으로부터 전력을 공급받는 전자 기기를 포함할 수 있다. 상기 배터리 시스템은, 복수의 배터리 셀을 포함하고, 상기 인버터에 연결되어 있는 고전압 배터리, 상기 고전압 배터리보다 낮은 저전압을 상기 전자 기기에 공급하는 저전압 배터리, 상기 고전압 배터리의 양극 및 음극 사이의 배터리 전압을 공급받아 제1 출력 전압을 생성하는 DC-DC 컨버터, 및 상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압을 상기 전자 기기 및 상기 저전압 배터리에 공급하는 전력 스위칭 회로를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 전력 스위칭 회로는, 상기 DC-DC 컨버터의 출력단과, 상기 전자 기기 및 상기 저전압 배터리의 충전 단자 사이에 연결되어 있는 연결 스위치, 상기 연결 스위치의 제어단에 연결된 푸시-풀 회로, 및 상기 푸시-풀 회로의 제어단에 연결된 일단을 포함하고, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압 비교 결과에 따라 동작하는 제어 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 전력 스위칭 회로는, 상기 감지 전압과 상기 임계 전압을 비교하는 비교 회로를 더 포함하고, 상기 비교 회로는 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 이하일 때 상기 제어 트랜지스터를 온 시키는 출력을 생성하고, 상기 감지 전압이 상기 임계 전압 보다 높을 때 상기 제어 트랜지스터를 오프 시키는 출력을 생성할 수 있다.

[0014] 상기 제어 트랜지스터가 온 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 온 되고, 상기 제어 트랜지스터가 오프 되면 상기 푸시-풀 회로에 의해 상기 연결 스위치가 오프 될 수 있다.

[0015] 상기 배터리 시스템은, 상기 고전압 배터리를 관리하는 배터리 관리 시스템을 더 포함하고, 상기 저전압 배터리의 출력 전압에 대응하는 감지 전압이 소정의 임계전압 보다 작을 때, 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압이 상기 전력 스위칭 회로를 통해 상기 배터리 관리 시스템에 공급될 수 있다.

[0016] 상기 배터리 시스템은, 상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 전자 기기 및 상기 배터리 관리 시스템에 공급하는 전압 선택부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 배터리 시스템은, 상기 저전압 배터리의 출력 전압 및 상기 DC-DC 컨버터의 출력 전압 중 더 높은 전압을 선택하여 상기 전자 기기에 공급하는 전압 선택부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 저전압 배터리의 이상에 의해 고전압 배터리의 진단이 수행되지 않는 문제를 해결하기 위한 배터리 시스템 및 이를 포함하는 전기차를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 시스템을 적용된 전기차를 도식적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 전력 스위칭 회로를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에는

동일, 유사한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및/또는 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0022] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 일 실시예에 따른 구성들 중 특정 제어 조건에서 다른 구성을 제어하는 구성에는, 다른 구성을 제어하기 위해 필요한 제어 알고리즘을 구체화한 명령어의 집합으로 구현된 프로그램이 설치될 수 있다. 제어 구성은 설치된 프로그램에 따라 입력 데이터 및 저장된 데이터를 처리하여 출력 데이터를 생성할 수 있다. 제어 구성은 프로그램을 저장하는 비휘발성 메모리 및 데이터를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다.

[0024] 이하, 도면을 참조하여, 일 실시예에 따른 전기차용 배터리 시스템을 설명한다. 전기차는 내연 기관 없이 모터로만 구동되는 차량, 내연 기관과 모터를 모두 포함하는 하이브리드 차량 등을 포함한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 시스템을 적용된 전기차를 도식적으로 나타낸 도면이다.

[0026] 전기차(1)는 배터리 시스템(10), 인버터(20), 모터(30), 및 전자 기기(40)를 포함한다. 모터(30)는 인버터(20)에 연결될 수 있는 전기차(1)의 전장 부하 중 일 예이다.

[0027] 인버터(20)는 배터리 시스템(10)의 고전압 배터리(100)으로부터 공급되는 전력을 변환하여 모터(30)에 공급할 수 있다.

[0028] 전자 기기(40)는 전기차(1)에서 모터(30)를 제외한 다양한 종류의 전장 부하를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전가 기기(40)는 블랙박스, 전기차(1)의 동작을 제어하는 다양한 종류의 전자 제어 장치, 속도 센서, 스위치, 스피커, 램프 등과 같이 전류가 흘러 전력을 소비하는 모든 종류의 전장 부하를 포함할 수 있다.

[0029] 모터(30)는 인버터(20)로부터 공급되는 전력에 따라 전기차(1)의 휠이 연결된 휠 축에 동력을 공급한다.

[0030] 배터리 시스템(10)은 고전압 배터리(100), 배터리 관리 시스템(Battery Management System, BMS)(110), 컨택터(120, 130), DC-DC 컨버터(140), 저전압 배터리(150), 전력 스위칭 회로(160), 및 전압 선택부(170)를 포함한다.

[0031] 고전압 배터리(100)는 직렬 연결된 복수의 배터리 셀(100_1~100_n)을 포함할 수 있다. 고전압 배터리(100)의 양극(P+) 및 음극(P-)은 컨택터(120, 130)의 제어에 따라 인버터(20)두 입력단(IN1, IN2)에 연결되거나 분리될 수 있다. 고전압 배터리(100)의 양극(P+) 및 음극(P-)은 DC-DC 컨버터(140)의 두 입력단(IN3, IN4)에 연결되어 있다.

[0032] BMS(110)는 고전압 배터리(100)에 흐르는 배터리 전류, 고전압 배터리(100)의 온도, 및 복수의 배터리 셀(100_1~100_n)의 복수의 셀 전압에 대한 정보를 획득하여, 고전압 배터리(100)의 충방전을 제어하며, 복수의 배터리 셀(100_1~100_n)에 대한 셀 밸런싱 동작을 제어하고, 고전압 배터리(100)에서 발생할 수 있는 이상을 진단할 수 있다.

[0033] 컨택터(120)는 고전압 배터리(100)의 양극(P+)과 인버터(20)의 입력단(IN1) 사이에 연결되어 있고, 컨택터(130)는 고전압 배터리(100)의 음극(P-)과 인버터(20)의 입력단(IN2) 사이에 연결되어 있다. 컨택터(120, 130)는 BMS(110)의 제어에 따라 열리거나 닫힐 수 있다. 고전압 배터리(100)로부터 모터(30)로 전력이 공급될 때 BMS(110)의 제어에 의해 컨택터(120, 130)가 닫힐 수 있다.

[0034] 저전압 배터리(150)는 전자 기기(40) 및 BMS(110)에 전력을 공급할 수 있다. 저전압 배터리(150)의 양극에 연결

된 출력 단자(P3)의 출력 전압(VOUT1)이 전자 기기(40) 및 BMS(110)의 전원 전압으로 공급될 수 있다.

[0035] DC-DC 컨버터(140)의 입력단(IN3)은 고전압 배터리(100)의 양극(P+)에 연결되어 있고, 입력단(IN4)은 고전압 배터리(100)의 음극(P-)에 연결되어 있다. DC-DC 컨버터(140)는 고전압 배터리(100)의 양극(+)과 음극(-) 사이의 배터리 전압(VB)을 변환하여 출력 전압(VOUT2)을 생성하고, 연결 스위치(161)가 온 되어 있는 기간 동안, 출력 전압(VOUT2)이 전자 기기(40), BMS(110), 및 저전압 배터리(150)에 공급될 수 있다. 즉, DC-DC 컨버터(140)의 출력 전압(VOUT2)이 전자 기기(40) 및 BMS(110)의 전원 전압으로 공급될 수 있고, DC-DC 컨버터(140)은 저전압 배터리(150)를 충전할 수 있다. DC-DC 컨버터(140)는 고전압 배터리(100)의 배터리 전압(VB)을 전자 기기(40), BMS(110), 및 저전압 배터리(150)의 충전에 적합한 레벨의 출력 전압(VOUT2)으로 변환할 수 있는 다양한 방식의 컨버터로 구현될 수 있다.

[0036] 이와 같이, 일 실시예에 따른 배터리 시스템(10)은 출력 전압(VOUT1)의 레벨에 따라, 전자 기기(40) 및 BMS(110)에 출력 전압(VOUT1) 및 출력 전압(VOUT2) 중 하나를 선택적으로 공급하고, 저전압 배터리(150)의 충방전을 제어할 수 있다. 저전압 배터리(150)의 출력 전압(VOUT1)이 소정의 임계치 이상일 때는 전자 기기(40) 및 BMS(110)는 저전압 배터리(150)로부터 전력을 공급받는다. 저전압 배터리(150)의 출력 전압(VOUT1)이 소정의 임계치 보다 낮아지면, DC-DC 컨버터(140)에 의해 충전되고, 전자 기기(40) 및 BMS(110)는 DC-DC 컨버터(140)로부터 전력을 공급 받을 수 있다.

[0037] 전력 스위칭 회로(160)는 저전압 배터리(150)의 출력 전압(VOUT1)을 측정하고, 측정된 전압(이하, 감지 전압)이 소정의 임계 전압(소정의 임계치에 대응하는 전압) 이하일 때 연결 스위치(161)를 온 시키고, 감지 전압이 임계 전압 보다 높을 때 연결 스위치(161)를 오프 시킨다. 전력 스위칭 회로(160)는 연결 스위치(161)의 스위칭 동작을 제어하는 게이트 전압(VG)을 생성할 수 있다.

[0038] 전압 선택부(170)는 두 출력 전압(VOUT1)을 입력받고, 두 출력 전압(VOUT1, VOUT2) 중 높은 전압을 출력한다. 전압 선택부(170)의 출력 전압은 “VOUT”으로 표시한다. 출력 전압(VOUT1)이 임계치 이하로 감소할 때 연결 스위치(161)가 온 되어 출력 전압(VOUT2)이 DC-DC 컨버터(140)로부터 전압 선택부(170)로 입력된다. 출력 전압(VOUT1)이 임계치 보다 높은 전압일 때는 출력 전압(VOUT1)만 전압 선택부(170)에 입력된다. 따라서, 전압 선택부(170)는 출력 전압(VOUT1)이 임계치 이하일 때 출력 전압(VOUT2)을 출력하고, 출력 전압(VOUT1)이 임계치 보다 높을 때 출력 전압(VOUT1)을 출력할 수 있다.

[0039] BMS(110)는 전원 전압을 공급받는 단자(P1)를 포함하고, 단자(P1)에는 전압 선택부(170)의 출력 전압(VOUT)이 공급된다. 전자 기기(40)도 전원 전압을 공급받는 단자(P2)를 포함하고, 단자(P2)에는 전압 선택부(170)의 출력 전압(VOUT)이 공급된다.

[0040] 저전압 배터리(150)는 출력 단자(P3) 및 DC-DC 컨버터(140)에 연결된 충전 단자(P4)를 포함할 수 있다. 출력 단자(P3)는 전압 선택부(170)에 연결되어 있고, 출력 단자(P3)를 통해 출력 전압(VOUT1)이 출력된다. 연결 스위치(161)의 온 기간 동안 DC-DC 컨버터(140)의 출력 전압(VOUT2)이 충전 단자(P4)를 통해 저전압 배터리(150)에 공급되고, 저전압 배터리(150)는 출력 전압(VOUT2)에 의해 충전될 수 있다. 충전 단자(P4)는 저전압 배터리(150)의 양극에 연결될 수 있다.

[0041] 도 2는 일 실시예에 따른 전력 스위칭 회로를 나타낸 도면이다.

[0042] 전력 스위칭 회로(160)는 연결 스위치(161), 비교 회로(162), 및 게이트 구동 회로(163)를 포함한다. 도 1에 도시된 연결 제어부(165)는 비교 회로(162) 및 게이트 구동 회로(163)로 구현될 수 있다.

[0043] 도 2에서 전압 선택부(170)는 두 개이 다이오드(D1, D2)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 전압 선택부(170)의 동작을 설명하기 위한 일 예로 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 다이오드(D1)의 애노드는 연결 스위치(161)의 드레인 단자에 연결되어 있고, 다이오드(D2)의 애노드는 저전압 배터리(150)의 출력 단자(P3)에 연결되어 있으며, 다이오드(D1, D2)의 캐소도는 단자(P1, P2)에 연결되어 있다.

[0044] 감지 전압(VS)은 두 개의 저항(R1, R2)에 의해 전압 분배된 출력 전압(VOUT1)일 수 있다. 저전압 배터리(150)의 출력 단자(P3)는 직렬 연결된 두 저항(R1, R2) 중 하나인 저항(R1)의 일단에 연결되어 있고, 두 저항(R1, R2)는 접점(N4)과 그라운드 사이에 직렬 연결되어 있다. 일 실시예에서 연결 스위치(161)는 p 채널 타입의 트랜지스터로 구현되었다. 그러나 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 채널 타입의 트랜지스터로 연결 스위치(161)가 구현될 수 있다. 아울러, 도 2에서 연결 스위치(161)가 하나의 트랜지스터로 구현된 것처럼 도시되어 있으나, 복수의 트랜지스터가 병렬 연결되어 연결 스위치(161)를 구현할 수 있다.

[0045] 비교 회로(162)는 감지 전압(VS)과 임계 전압(Vth)을 비교한 결과에 따라 게이트 제어 신호(VGC)를 생성한다. 예를 들어, 비교 회로(162)는 감지 전압(VS)이 임계 전압(Vth) 보다 클 때 로우 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)를 생성하고, 감지 전압(VS)이 임계 전압(Vth) 이하일 때 하이 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)를 생성할 수 있다.

[0046] 게이트 구동 회로(163)는 제어 트랜지스터(T1) 및 푸시-풀 회로(164)를 포함한다.

[0047] 제어 트랜지스터(T1)는 비교 회로(162)의 출력인 게이트 제어 신호(VGC)에 따라 스위칭한다. 일 실시예에서 제어 트랜지스터(T1)는 n 채널 타입의 트랜지스터로 구현되어 있다. 따라서 제어 트랜지스터(T1)는 하이 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)에 의해 턴 온 되고, 로우 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)에 의해 턴 오프 된다.

[0048] 두 저항(R3, R4)은 DC-DC 컨버터(140)의 출력단(N1)과 제어 트랜지스터(T1)의 드레인 사이에 직렬 연결되어 있다. 두 저항(R3, R4)이 연결된 접전(N2)은 푸시-풀 회로(164)를 구성하는 두 BJT(T2, T3)의 제어 단자인 베이스 단자에 연결되어 있다. BJT(T2)는 npn BJT로, BJT(T2)의 컬렉터 단자는 출력단(N1)에 연결되어 있고, BJT(T2)의 에미터 단자는 접점(N3)에 연결되어 있다. BJT(T3)는 pnp BJT로, BJT(T3)의 에미터 단자는 접점(N3)에 연결되어 있고, BJT(T3)의 컬렉터 단자는 저항(R5)의 일단에 연결되어 있으며, 저항(R5)의 타단은 그라운드에 연결되어 있다. 두 BJT(T2, T3)의 에미터 단자가 연결된 접점(N3)은 저항(R6)을 통해 연결 스위치(161)의 게이트 단자에 연결되어 있다. 저항(T6)을 통해 연결 스위치(161)의 게이트 단자에 공급되는 전압이 게이트 전압(VG)이다. 연결 스위치(161)의 소스 단자는 출력단(N1)에 연결되어 있고, 연결 스위치(161)의 드레인 단자는 전자 기기(40) 및 BMS(110)에 연결되어 있을 수 있다.

[0049] 제어 트랜지스터(T1)가 오프 상태일 때, 접점(N2)의 전압은 출력 전압(VOUT2)에 의해 BJT(T2)는 온 상태이고, BJT(T3)는 오프 상태이다. BJT(T2)를 통해 흐르는 전류에 의해 연결 스위치(161)의 게이트 단자 전압이 하이 레벨 전압이 되어 연결 스위치(161)는 오프(개방) 상태이다. 제어 트랜지스터(T1)가 온 상태일 때, 접점(N2)의 전압은 출력 전압(VOUT2)이 두 저항(R3, R4)에 의해 저항 분배된 전압이고, 접점(N2)의 전압에 의해 BJT(T3)는 온 상태이고, BJT(T2)는 오프 상태이다. BJT(T3)를 통해 흐르는 전류에 의해 연결 스위치(161)의 게이트 단자 전압이 로우 레벨 전압이 되어 연결 스위치(161)는 온(닫힘) 상태이다.

[0050] 저전압 배터리(150)가 방전되어 출력 전압(VOUT1)이 감소하면, 감지 전압(VS) 역시 감소한다. 감지 전압(VS)이 임계 전압(Vth) 이하가 되면, 비교 회로(162)는 하이 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)를 생성한다. 그러면, 제어 트랜지스터(T1)가 턴 온 되어, 연결 스위치(161)이 턴 온 된다.

[0051] 온 상태인 연결 스위치(161)를 통해 DC-DC 컨버터(140)의 출력 전압(VOUT2)이 다이오드(D1)의 애노드에 공급되고, 저전압 배터리(150)의 출력 전압(VOUT1) 보다 출력 전압(VOUT2)이 높아 다이오드(D1)이 도통된다. 그러면, 다이오드(D1, D2)의 캐소드 전압은 출력 전압(VOUT2)이 되고, 다이오드(D2)는 역 바이어스에 의해 차단되며, 출력 전압(VOUT2)이 전자 기기(40) 및 BMS(110)에 공급된다. 이로써, 저전압 배터리가 방전 또는 고장에 의해 동작하지 않을 경우 BMS가 동작하지 않아 고전압 배터리에 대한 진단이 수행되지 않는 문제가 방지할 수 있다.

[0052] 연결 스위치(161)의 온 기간 동안, 저전압 배터리(150)의 충전 단자(P4)를 통해 출력 전압(VOUT2)이 저전압 배터리(150)에 공급되어, 저전압 배터리(150)가 충전된다. 그러면, 저전압 배터리(150)의 출력 전압(VOUT1)이 증가할 수 있다. 출력 전압(VOUT1)이 증가하여 임계치 보다 높아지면, 감지 전압(VS)이 임계 전압(Vth) 보다 높은 전압이 될 수 있다. 그러면, 비교회로(162)는 로우 레벨의 게이트 제어 신호(VGC)를 생성하고 제어 트랜지스터(T1)가 턴 오프 되어, 연결 스위치(161)가 턴 오프 될 수 있다.

[0053] 연결 스위치(161)가 오프가 되면, 다이오드(D1)의 애노드는 플로팅 상태로 전압이 감소하여 다이오드(D1)은 역 바이어스에 의해 차단된다. 다이오드(D2)의 애노드 전압인 출력 전압(VOUT1)이 충전에 의해 증가하였으므로, 다이오드(D2)가 도통되고, 출력 전압(VOUT2)이 전자 기기(40) 및 BMS(110)에 공급된다.

[0054] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지로 변형 및 개량한 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

부호의 설명

[0055] 1: 전기차

10: 배터리 시스템

20: 인버터

30: 모터

40: 전자 기기

100: 고전압 배터리

110: 배터리 관리 시스템(Battery Management System, BMS)

120, 130: 컨택터

140: DC-DC 컨버터

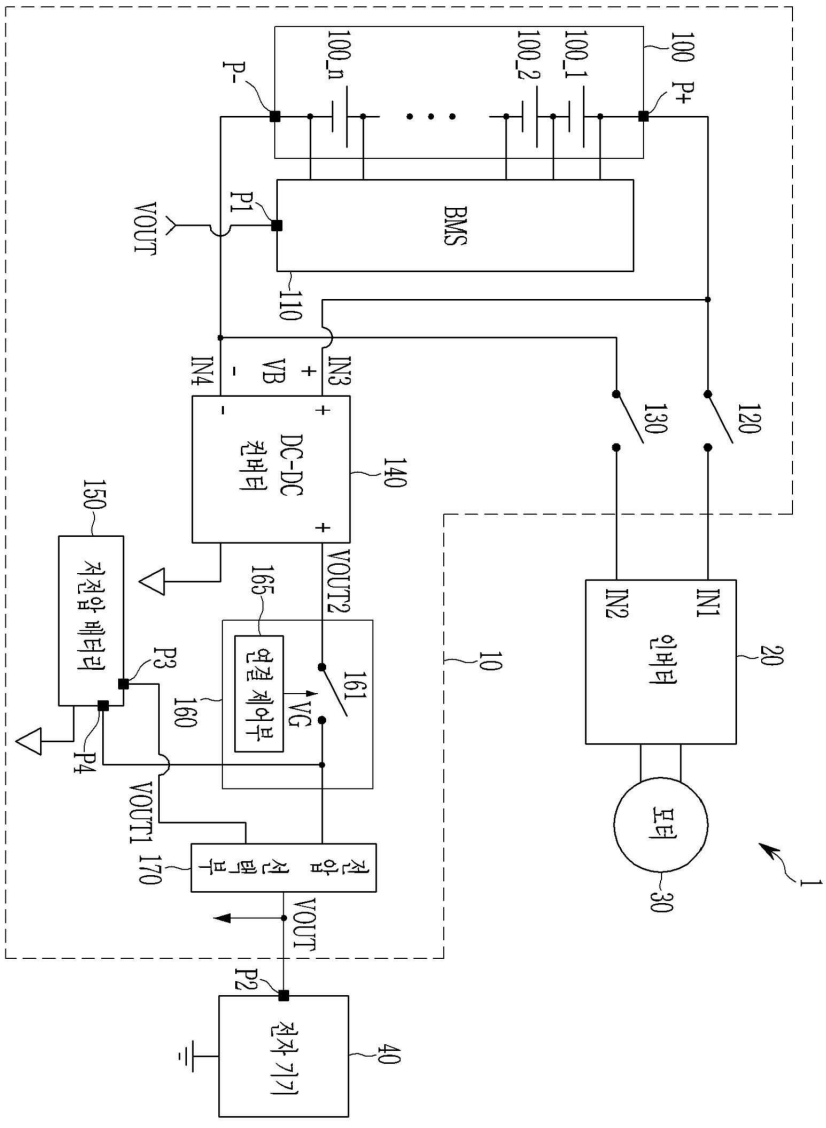
150: 저전압 배터리

160: 전력 스위칭 회로

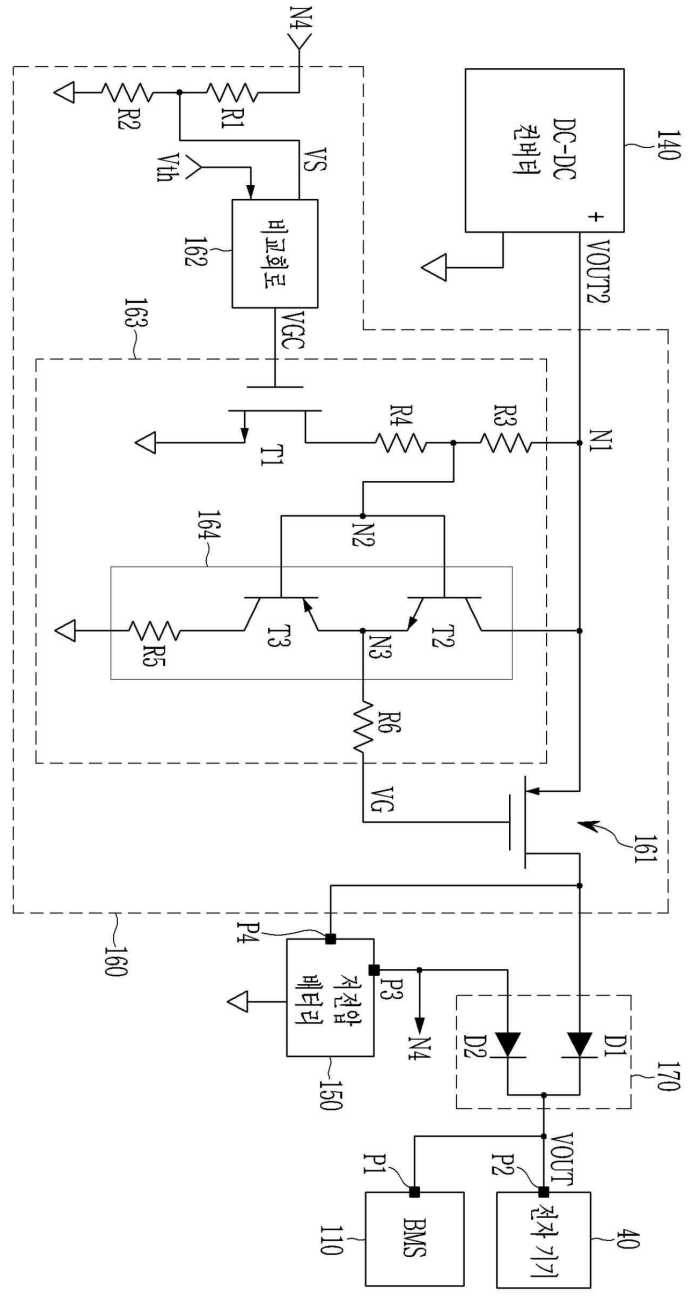
170: 전압 선택부

도면

도면1



도면2


N4
R2
R1
Vth
VS
비교회로
162
163
VGC
T1
R4
R3
N1
164
N2
T3
T2
R5
N3
R6
VG
161
160
P4
자전압 배터리
150
P3
N4
D2
D1
170
VOUT
P1
P2
BMS
110
전자 기기
40
DC-DC 컨버터
140
VOUT2