



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월31일
(11) 등록번호 10-1456552
(24) 등록일자 2014년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/48 (2006.01) G01R 31/36 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7029936
(22) 출원일자(국제) 2011년02월16일
심사청구일자 2012년11월15일
(85) 번역문제출일자 2012년11월15일
(65) 공개번호 10-2013-0029400
(43) 공개일자 2013년03월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/052273
(87) 국제공개번호 WO 2011/128135
국제공개일자 2011년10월20일
(30) 우선권주장
10 2010 027 869.6 2010년04월16일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US04238721 A
US06624612 B1
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
(72) 발명자
부츠만 슈테판
독일 71717 바일슈타인 하일브론너 슈트라쎈 23
펑크 홀거
독일 70567 슈투트가르트 로트캠펜베그 31
(74) 대리인
리앤목특허법인

심사관 : 경천수

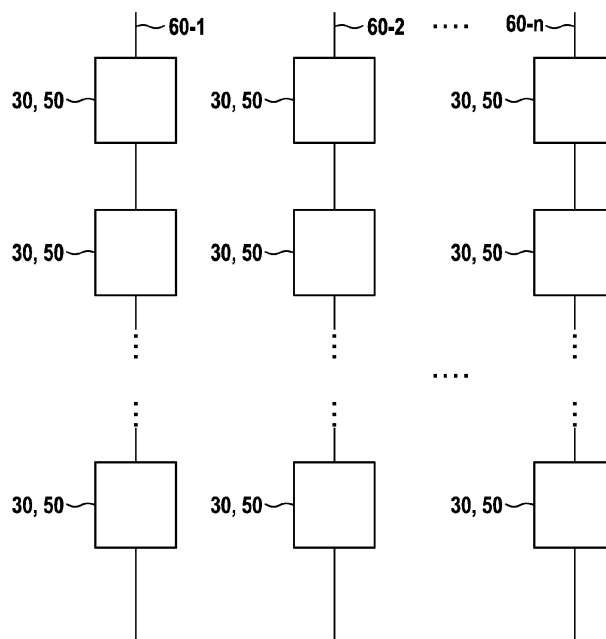
(54) 발명의 명칭 셀 밸런싱을 이용하는 배터리

(57) 요약

본 발명에 따라 하나 이상의 배터리 모듈 라인과, 배터리 셀의 충전 상태를 측정하기 위한 센서 수단들과, 제어 유닛을 포함하는 배터리가 도입된다. 배터리 모듈 라인은 직렬로 접속된 복수의 배터리 모듈을 포함하며, 이들 배터리 모듈 각각은 하나 이상의 배터리 셀과 커플링 유닛을 포함한다. 하나 이상의 배터리 셀은 커플링 유닛의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



제1 입력수단과 제2 입력수단 사이에 접속되고, 커플링 유닛은, 제1 제어 신호를 기반으로 배터리 모듈의 제1 단자와 배터리 모듈의 제2 단자 사이에 하나 이상의 배터리 셀을 접속하고 제2 제어 신호를 기반으로 제2 단자와 제1 단자를 연결하도록 형성된다. 센서 수단들은 배터리 모듈들 중 각각의 배터리 모듈의 하나 이상의 배터리 셀과 연결될 수 있다. 제어 유닛은 센서 수단들과 연결되며, 그리고 자체에 구비된 하나 이상의 배터리 셀이 모든 배터리 모듈 중에서 최소의 충전 상태를 나타내는 배터리 모듈을 선택하여, 제2 제어 신호를 배터리 모듈 라인의 선택된 배터리 모듈의 커플링 유닛으로 출력하도록 형성된다. 하나 이상의 배터리 모듈 라인이 제공된다면, 배터리 모듈의 선택은 각각의 배터리 모듈 라인에 대해 개별적으로 실행될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 배터리 모듈 라인, 배터리 셀의 충전 상태를 결정하기 위한 센서 수단들, 및 제어 유닛을 포함하는 배터리에 있어서,

상기 하나 이상의 배터리 모듈 라인은 직렬로 접속되는 복수의 배터리 모듈을 포함하고,

각각의 배터리 모듈은 하나 이상의 배터리 셀과 커플링 유닛을 포함하고,

상기 하나 이상의 배터리 셀은 상기 커플링 유닛의 제1 입력수단과 그 제2 입력수단 사이에 접속되고, 상기 커플링 유닛은, 제1 제어 신호를 기반으로 상기 배터리 모듈의 제1 단자와 상기 배터리 모듈의 제2 단자 사이에 상기 하나 이상의 배터리 셀을 접속하고, 제2 제어 신호를 기반으로 해서 상기 제2 단자와 상기 제1 단자를 연결하도록 형성되고,

상기 센서 수단들은 상기 배터리 모듈들 각각의 하나 이상의 배터리 셀과 연결될 수 있으며, 그리고

상기 제어 유닛은 상기 센서 수단들과 연결되며, 하나 이상의 배터리 셀이 배터리 모듈 라인의 모든 배터리 모듈 중에서 가장 낮은 충전 상태를 갖는 배터리 모듈을 선택하여 제2 제어 신호를 상기 선택된 배터리 모듈의 커플링 유닛으로 출력하도록 형성되는, 배터리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 커플링 유닛은 제1 출력수단을 포함하며, 그리고 제1 제어 신호를 기반으로 상기 제1 출력수단과 상기 제1 입력수단 또는 상기 제2 입력수단을 연결하도록 형성되는, 배터리.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 커플링 유닛은 제1 출력수단과 제2 출력수단을 포함하며, 제1 제어 신호를 기반으로 상기 제1 출력수단과 상기 제1 입력수단을, 상기 제2 출력수단과 상기 제2 입력수단을 연결하며, 그리고 제2 제어 신호를 기반으로 해서는 상기 제1 출력수단으로부터 상기 제1 입력수단을, 그리고 상기 제2 출력수단으로부터 상기 제2 입력수단을 분리하면서 상기 제2 출력수단과 상기 제1 출력수단을 연결하도록 형성되는, 배터리.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서 수단들은 전압 측정 유닛을 포함하고, 상기 전압 측정 유닛은 배터리 셀의 셀 전압 또는 배터리 모듈의 전압을 측정하도록 형성되는, 배터리.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센서 수단들은 온도 측정 유닛을 더 포함하고, 상기 온도 측정 유닛은 상기 배터리 셀의 셀 온도 또는 상기 배터리 모듈의 온도를 측정하도록 형성되는, 배터리.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 센서 수단들은 전류 측정 유닛을 더 포함하고, 상기 전류 측정 유닛은 하나 이상의 배터리 모듈 라인의 전류를 측정하도록 형성되는, 배터리.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
정확히 3개의 배터리 모듈 라인을 포함하는, 배터리.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 하나 이상의 배터리 셀은 리튬 이온 배터리 셀인, 배터리.

청구항 9

차량으로서,
상기 차량을 구동하기 위한 전기 구동 모터, 및 상기 전기 구동 모터와 연결되고 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 배터리를 포함하는, 차량.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 새로운 유형의 셀 밸런싱을 갖는 배터리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 미래에는 정지 어플리케이션 (stationary application)뿐 아니라, 하이브리드 및 전기 차량과 같은 차량에도 배터리 시스템의 도입이 증가하리라는 것이 명백하다. 각각의 적용 사례를 위해 전압과 공급될 수 있는 출력에 대해 지정된 요건을 충족할 수 있도록 하기 위해, 많은 수의 배터리 셀이 직렬로 접속된다. 상기 배터리로부터 공급되는 전류는 모든 배터리 셀을 통해 흘러야만 하고 하나의 배터리 셀은 제한된 전류만을 전도할 수 있기 때문에, 최대 전류를 상승시키기 위해, 추가로 배터리 셀들은 빈번하게 병렬로 접속된다.

[0003] 도 1에는 배터리(10)가 상세한 블록 회로도도 도시되어 있다. 다수의 배터리 셀(11)은, 각각의 적용 사례에 대해 목표하는 높은 출력 전압(직렬 접속) 및 배터리 정전용량(병렬 접속)을 달성하기 위해, 직렬로뿐 아니라 선택에 따라서는 추가로 병렬로 접속된다. 배터리 셀들의 양극과 배터리 양극 단자(12) 사이에는 충전 및 분리 장치(14)가 접속된다. 선택에 따라 추가로 배터리 셀들의 음극과 배터리 음극 단자(13) 사이에는 분리 장치(15)가 접속될 수 있다. 분리 및 충전 장치(14)와 분리 장치(15)는 각각 배터리 단자들(12, 13)을 무전압 상태로 전환하기 위해 배터리 단자들(12, 13)로부터 배터리 셀들(11)을 분리하도록 제공되는 접촉기(16 또는 17)(contactor)를 각각 포함한다. 그렇지 않을 경우 직렬 접속된 배터리 셀들의 높은 직류 전압으로 인해 유지 보수 직원 등에 대해 상당한 위험 가능성이 있을 수 있다. 충전 및 분리 장치(14) 내에는 추가로 충전 접촉기(18)가 제공되며, 이 충전 접촉기(18)는 자체에 직렬로 접속되는 충전 저항체(19)를 포함한다. 충전 저항체(19)는, 배터리가 직류 전압 중간 회로에 연결될 때, 배터리로부터 전원을 공급받는 종래의 구동 시스템의 직류 전압 중간 회로에 접속되는 버퍼 커패시터를 위한 충전 전류를 제한한다. 이를 위해, 우선 접촉기(16)가 개방되고 충전 접촉기(18)만이 폐쇄되며, 그럼으로써 충전 저항체(19)에 의해 제한되는 전류는 충전 저항체(19)에 의해 분배되면서 최대 배터리 전압과 동일한 전류에 도달할 수 있게 된다. 배터리 양극 단자(12)에서의 전압이 적어도 거의 배터리 전압에 도달하면, 접촉기(16)가 폐쇄될 수 있고 경우에 따라 충전 접촉기(18)는 개방될 수 있다. 접촉기들(16, 17)과 충전 접촉기(18)는 배터리(10)에 대한 비용을 사소하지 않을 정도로 상승시키는데, 그 이유는 접촉기들의 신뢰성과 접촉기들에 의해 안내될 전류에 대한 요건이 높게 설정되기 때문이다.

[0004] 많은 수의 배터리 셀의 직렬 접속은, 높은 총 전압 외에도, 하나의 배터리 셀에서 고장이 나면, 배터리 전체에서 고장이 나는 문제를 초래하는데, 그 이유는 배터리 전류가 직렬 접속으로 인해 모든 배터리 셀 내에서 흐를 수 있어야 하기 때문이다. 상기과 같은 배터리 고장은 시스템 전체의 고장을 초래할 수 있다. 전기 차량의 경우 구동 배터리의 고장은 차량의 고장을 초래하며, 예컨대 풍력 발전소의 로터 블레이드 조정장치와 같은 또 다른 장치들에서는 바람이 강력한 경우 심지어 안전을 위협하는 상황을 야기할 수 있다. 그러므로 배터리의 높은 신뢰성이 바람직하다. 정의에 따르면 신뢰성이란 개념은 사전 설정된 시간 동안 시스템의 능력을 적합하게 운영될 수 있게 하는 것을 의미한다.

[0005] 배터리 수명을 높이기 위한 널리 알려진 접근법은 이른바 셀 밸런싱이다. 이는, 배터리의 모든 배터리 셀에 가능한 한 균일한 부하를 인가하며, 그럼으로써 단일의 배터리 셀이 너무 이른 시기에 방전되며, 그에 따라 다른

배터리 셀들에서 가용한 전기 에너지가 충분하다고 하더라도 배터리 전체가 고장 난다는 사상을 기반으로 한다. 그 외에도 너무 이른 시기에 방전된 배터리 셀은 안전한 작동에 대한 상당한 위험을 나타내는데, 그 이유는 방전된 배터리 셀은 나머지 배터리 셀들의 관점에서 볼 때 계속해서 흐르는 전류로 인해 강하게 가열할 수 있는 부하를 나타내기 시작하기 때문이다. 하나의 배터리 셀이 이미 방전되었음에도 불구하고 배터리가 계속 작동되면, 해당 배터리 셀의 파괴와 배터리 전체의 영구적인 고장이 발생할 우려가 있다. 그러므로 종래 기술에서는 상대적으로 더욱 높은 셀 전압을 갖는 배터리 셀을 찾아내고 다른 배터리 셀들에 대해 목표한 바대로 방전하는 (저항성 셀 밸런싱) 셀 밸런싱을 위한 다양한 접근법이 개시되었다. 또한, 저항성 셀 밸런싱의 경우 셀 밸런싱에 의해 인출된 에너지는 소실되기 때문에, 유도형 셀 밸런싱이 제안되었다. 이런 유도형 셀 밸런싱의 경우에는 방전될 배터리 셀에서 인출된 전기 에너지가 다른 배터리 셀로 공급된다. 그러나 이런 경우에도 전기 라인 손실이 발생하며, 더욱이 비용 집약적이고 용적이 큰 코일을 이용하는 조건에서 회로 기술 측면의 높은 비용을 지출해야만 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0006] 그러므로 본 발명에 따라 하나 이상의 배터리 모듈 라인과, 배터리 셀의 충전 상태를 측정하기 위한 센서 수단들과, 제어 유닛을 포함하는 배터리가 도입된다. 배터리 모듈 라인은 직렬로 접속된 복수의 배터리 모듈을 포함하며, 이들 배터리 모듈 각각은 하나 이상의 배터리 셀과 커플링 유닛을 포함한다. 하나 이상의 배터리 셀은 커플링 유닛의 제1 입력수단과 제2 입력수단 사이에 접속되고, 커플링 유닛은, 제1 제어 신호를 기반으로 배터리 모듈의 제1 단자와 배터리 모듈의 제2 단자 사이에 하나 이상의 배터리 셀을 접속하고 제2 제어 신호를 기반으로 제2 단자와 제1 단자를 연결하도록 형성된다. 센서 수단들은 배터리 모듈들 중 각각의 배터리 모듈의 하나 이상의 배터리 셀과 연결될 수 있다. 제어 유닛은 센서 수단들과 연결되며, 그리고 자체에 구비된 하나 이상의 배터리 셀이 모든 배터리 모듈 중에서 최소의 충전 상태를 나타내는 배터리 모듈을 선택하여, 제2 제어 신호를 배터리 모듈 라인의 선택된 배터리 모듈의 커플링 유닛으로 출력하도록 형성된다. 하나 이상의 배터리 모듈 라인이 제공된다면, 배터리 모듈의 선택은 각각의 배터리 모듈 라인에 대해 개별적으로 실행될 수 있다.
- [0007] 커플링 유닛은, 배터리 셀들의 전압이 외부에서 가용하도록, 커플링 유닛의 출력수단에 배터리 모듈의 배터리 셀이면서 커플링 유닛의 제1 입력수단과 제2 입력수단 사이에 접속되는 하나 이상의 배터리 셀을 연결할 수 있게 하거나, 또는 배터리 셀들을 브릿지함으로써 0V의 전압이 외부에서 확인할 수 있게 한다. 첫 번째의 경우에 배터리 셀들은 배터리를 통한 전기 에너지의 공급에 관여하지만, 두 번째 경우에는 관여하지 않는다.
- [0008] 그러므로 배터리는, 셀 밸런싱이 작동 중에 배터리 셀들에 대한 배터리의 실제 부하의 시간에 따른 분배를 통해서만 가능하다는 장점을 갖는다. 다른 배터리 모듈들의 배터리 셀들보다 더욱 높은 충전 상태를 갖는 하나 이상의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈은 균일화가 이루어질 때까지 더욱 낮은 충전 상태를 갖는 배터리 모듈보다 더욱 오래 전기 에너지의 공급에 관여한다. 상대적으로 더욱 높게 충전된 배터리 셀들에서 인출되는 에너지는 상기 방식으로 배터리의 실질적인 이용 목적을 위해 직접 이용되며, 그리고 저항성 셀 밸런싱에서처럼 소모되지 않으며, 또는 유도형 셀 밸런싱에서처럼 높은 비용 조건에서 항상 손실이 이루어지는 상태로 다른 배터리 셀로 전달되지 않는다.
- [0009] 본 발명의 셀 밸런싱은 극한의 경우, 다시 말해 커플링 유닛이 하나의 배터리 셀만을 포함한다면, 개별 배터리 셀들을 위해 운영될 수 있다. 그러나 회로 기술 측면에서 적당한 절충안으로서 하나의 커플링 유닛에 연결된 배터리 셀들의 그룹들도 공동으로 셀 밸런싱으로 작동될 수 있다.
- [0010] 비록 배터리의 출력 전압이 배터리 모듈의 분리에 의해 감소되기는 하지만, 상대적으로 더욱 낮은 출력 전압은 통상적인 적용의 경우에 어셈블리 전체의 고장을 초래하지 않으며, 그러므로 수용될 수 있다.
- [0011] 커플링 유닛은 제1 출력수단을 포함하며, 그리고 제1 제어 신호를 기반으로 출력수단과 제1 입력수단 또는 제2 입력수단을 연결하도록 형성될 수 있다. 이 경우 출력수단은 배터리 모듈의 단자들 중 일측의 단자와 연결되고, 제1 및 제2 입력수단 중 일측의 입력수단이 배터리 모듈의 단자들 중 타측의 단자와 연결된다. 상기 커플링 유닛은 2개의 스위치만을, 바람직하게는 MOSFET나 IGBT와 같은 반도체 스위치를 이용하는 것으로 실현될 수 있다.
- [0012] 대체되는 실시예에 따라, 커플링 유닛은 제1 출력수단과 제2 출력수단을 포함할 수 있으며, 그리고 제1 제어 신호

호를 기반으로 제1 출력수단과 제1 입력수단을, 그리고 제2 출력수단과 제2 입력수단을 연결하도록 형성될 수 있다. 이 경우 그 외에도 커플링 유닛은, 제2 제어 신호를 기반으로 제1 출력수단으로부터 제1 입력수단을, 그리고 제2 출력수단으로부터 제2 입력수단을 분리하면서 제2 출력수단과 제1 출력수단을 연결하도록 형성된다. 상기 실시예는 약간 더욱 높은 회로 비용(통상 3개의 스위치)을 소요하긴 하지만, 배터리 모듈의 두 극에서 배터리 모듈의 배터리 셀들을 분리하며, 그럼으로써 배터리 모듈의 과방전 또는 손상의 우려가 있을 경우 배터리 모듈의 배터리 셀들은 무전압 상태로 전환되고, 그에 따라 어셈블리 전체가 계속해서 작동하는 중에 위험 없이 교환될 수 있다.

- [0013] 센서 수단들은 전압 측정 유닛을 포함할 수 있으며, 이 전압 측정 유닛은 배터리 셀의 셀 전압 또는 배터리 모듈의 전압을 측정하도록 형성된다. 배터리 셀의 셀 전압이나 배터리 모듈의 전압은 배터리 셀 또는 배터리 모듈의 충전 상태를 측정할 때 가장 중요한 파라미터이다. 셀 전압 또는 배터리 모듈 전압의 시간별 거동이 검출되고 평가될 때, 특히 정확한 추론이 가능하다.
- [0014] 추가로 센서 수단들은 온도 측정 유닛을 포함할 수 있으며, 이 온도 측정 유닛은 배터리 셀의 셀 온도 또는 배터리 모듈의 온도를 측정하도록 형성된다. 배터리 셀의 셀 전압뿐 아니라 정전용량은 온도에 따라 결정되며, 그런 이유에서 배터리 셀 또는 배터리 모듈의 온도의 추가 검출은 충전 상태의 정확한 측정을 허용한다.
- [0015] 그 외에도 센서 수단들은 전류 측정 유닛을 포함할 수 있으며, 이 전류 측정 유닛은 하나 이상의 배터리 모듈 라인의 전류를 측정하도록 형성된다. 부하가 상대적으로 더욱 높은 경우 배터리 셀의 셀 전압 또는 배터리 모듈의 전압은 충전 상태가 동일할 때 부하가 더욱 낮은 경우에서보다 더욱 낮아진다. 그러므로 충전 상태의 측정은, 배터리 모듈 라인의 전류가 추가로 측정될 때, 더욱 정확해지고 교번 부하 조건에서 실행될 수 있다.
- [0016] 특히 바람직하게는 배터리는 정확히 3개의 배터리 모듈 라인을 포함한다. 이는 배터리로 3상 구동 모터의 작동을 허용한다.
- [0017] 하나 이상의 배터리 셀은 바람직하게는 리튬 이온 배터리 셀이다. 리튬 이온 배터리 셀들은 지정된 용적에서 셀 전압이 높고 정전용량도 높다는 장점을 갖는다.
- [0018] 본 발명의 제2 관점은, 자동차를 구동하기 위한 전기 구동 모터와, 이 전기 구동 모터와 연결되고 본 발명의 전술한 관점에 따르는 배터리를 장착한 자동차에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명의 실시예들은 도면과 하기의 설명에 따라 더욱 상세하게 설명되되, 동일한 도면 부호는 동일하거나 기능 측면에서 동일한 유형의 컴포넌트를 표시한다.
- 도 1은 종래 기술에 따르는 배터리를 도시한 블록 회로도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 배터리에서 이용하기 위한 커플링 유닛의 제1 실시예를 도시한 회로도이다.
- 도 3은 커플링 유닛의 제1 실시예를 회로 기술 측면에서 구현할 수 있는 상태를 도시한 회로도이다.
- 도 4A 및 도 4B는 커플링 유닛의 제1 실시예를 포함하는 배터리 모듈의 2가지 실시예를 각각 도시한 회로도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 배터리에서 이용하기 위한 커플링 유닛의 제2 실시예를 도시한 회로도이다.
- 도 6은 커플링 유닛의 제2 실시예를 회로 기술 측면에서 구현할 수 있는 상태를 도시한 회로도이다.
- 도 7은 커플링 유닛의 제2 실시예를 포함하는 배터리 모듈의 실시예를 도시한 회로도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 배터리의 실시예를 도시한 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도 2에는 본 발명에 따른 배터리에서 이용하기 위한 커플링 유닛(20)의 제1 실시예가 도시되어 있다. 커플링 유닛(20)은 2개의 입력수단(21 및 22)과 하나의 출력수단(23)을 포함하며, 그리고 출력수단(23)과 입력수단들 중 일측의 입력수단(21 또는 22)을 연결하고 타측의 입력수단은 분리하도록 형성된다. 그 외에도, 커플링 유닛의 소정의 실시예들에서, 상기 커플링 유닛은 출력수단(23)으로부터 두 입력수단(21, 22)을 분리하도록 형성될 수도 있다. 그러나 두 입력수단(21, 22)의 단락을 초래할 수도 있는 사항으로 출력수단(23)과 입력수단(21)뿐

아니라 입력수단(22)을 연결하는 점은 제공되지 않는다.

[0021] 도 3에는 커플링 유닛(20)의 제1 실시예를 회로 기술 측면에서 구현할 수 있는 상태가 도시되어 있으며, 이 경우 제1 및 제2 스위치(25 및 26)가 제공된다. 스위치들 각각은 입력수단들 중 일측의 입력수단(21 또는 22)과 출력수단(23) 사이에 접속된다. 본 실시예는, 두 입력수단(21, 22)이 출력수단(23)으로부터 분리될 수 있음으로써, 출력수단(23)이 고저항 상태가 되며, 이는 예컨대 수리 또는 유지보수의 경우에 유용할 수 있다는 장점을 제공한다. 또한, 스위치들(25, 26)은 예컨대 MOSFET나 IGBT와 같은 반도체 스위치로서 실현될 수 있다. 반도체 스위치들은 가격이 적당하고 개폐 속도가 높다는 장점을 가지며, 그럼으로써 커플링 유닛(30)은 짧은 시간 이내에 제어 신호 또는 제어 신호의 변화에 반응할 수 있고 높은 전환 속도가 달성될 수 있게 된다.

[0022] 도 4A 및 도 4B에는 커플링 유닛(30)의 제1 실시예를 포함하는 배터리 모듈(30)의 2가지 실시예가 각각 도시되어 있다. 복수의 배터리 셀(11)은 커플링 유닛(20)의 입력수단들 사이에 직렬로 접속된다. 그러나 본 발명은 배터리 셀들(11)의 상기 직렬 접속으로만 국한되는 것이 아니라, 단일의 배터리 셀(11)만 제공될 수도 있거나, 배터리 셀들(11)의 병렬 접속이나, 직렬 및 병렬의 혼합형 접속도 제공될 수 있다. 도 4A의 실례에서 커플링 유닛(20)의 출력수단은 제1 단자(31)와 연결되고, 배터리 셀들(11)의 음극은 제2 단자(32)와 연결된다. 그러나 도 4A에서처럼 배터리 셀들(11)의 양극이 제1 단자(31)와 연결되고 커플링 유닛(20)의 출력수단은 제2 단자(32)와 연결되는 거의 반사 대칭인 배치 구조도 가능할 수 있다.

[0023] 도 5에는 본 발명에 따른 배터리에서 이용하기 위한 커플링 유닛(40)의 제2 실시예가 도시되어 있다. 커플링 유닛(40)은 2개의 입력수단(41 및 42)과 2개의 출력수단(43 및 44)을 포함한다. 커플링 유닛은, 제1 출력수단(43)과 제1 입력수단을 연결할 뿐 아니라 제2 출력수단(44)과 제2 입력수단(42)을 연결하거나[그리고 제 2 출력수단(44)으로부터 제1 출력수단(43)을 분리하거나], 또는 제2 출력수단(44)과 제1 출력수단(43)을 연결하도록[그리고 이때 입력수단들(41 및 42)을 분리하도록] 형성된다. 그 외에도, 커플링 유닛의 소정의 실시예들의 경우, 상기 커플링 유닛은 출력수단들(43, 44)로부터 두 입력수단(41, 42)을 분리하면서 제2 출력수단(44)로부터 제1 출력수단(43)을 분리하도록 형성될 수도 있다. 그러나 제2 입력수단(42)과 제1 입력수단(41)을 연결하는 점은 제공되지 않는다.

[0024] 도 6에는 커플링 유닛(40)의 제12 실시예를 회로 기술 측면에서 구현할 수 있는 상태가 도시되어 있으며, 이 경우 제1, 제2 및 제3 스위치(45, 46 및 47)가 제공되어 있다. 제1 스위치(45)는 제1 입력수단(41)과 제1 출력수단(43) 사이에 접속되고, 제2 스위치(46)는 제2 입력수단(42)과 제2 출력수단(44) 사이에 접속되며, 제3 스위치(47)는 제1 출력수단(43)과 제2 출력수단(44) 사이에 접속된다. 본 실시예는 마찬가지로 스위치들(45, 46 및 47)이 예컨대 MOSFET나 IGBT와 같은 반도체 스위치로서 간단하게 실현될 수 있다는 장점을 제공한다. 반도체 스위치들은 가격이 적당하고 개폐 속도는 높다는 장점을 제공하며, 그럼으로써 커플링 유닛(40)은 짧은 시간 이내에 제어 신호 또는 제어 신호의 변화에 반응할 수 있고 높은 전환 속도도 달성될 수 있게 된다.

[0025] 도 7에는 커플링 유닛(40)의 제2 실시예를 포함하는 배터리 모듈(50)의 실시예가 도시되어 있다. 복수의 배터리 셀(11)은 커플링 유닛(40)의 입력수단들 사이에 직렬로 접속된다. 배터리 모듈(50)의 상기 실시예도 배터리 셀들(11)의 상기 직렬 접속으로만 국한되는 것이 아니라, 적차 단일의 배터리 셀(11)만이 제공될 수 있거나, 또는 배터리 셀들(11)의 병렬 접속이나, 직렬 및 병렬의 혼합형 접속도 제공될 수 있다. 커플링 유닛(40)의 제1 출력수단은 제1 단자(51)와 연결되고, 커플링 유닛(40)의 제2 출력수단은 제2 단자(52)와 연결된다. 배터리 모듈(50)은 도 4A 및 도 4B의 배터리 모듈(30)에 비해, 배터리 셀들(11)이 커플링 유닛(40)에 의해 나머지 배터리로부터 양측에서 분리될 수 있다는 장점을 제공하며, 이는 작동이 계속해서 진행되는 중에도 안전한 교환을 가능하게 하는데, 그 이유는 배터리 셀들(11)의 어느 극에서도 배터리의 나머지 배터리 모듈들의 위험한 높은 합산 전압이 인가되지 않기 때문이다.

[0026] 도 8에는 n개의 배터리 모듈 라인(60-1 내지 60-n)을 포함하는 본 발명에 따른 배터리의 실시예가 도시되어 있다. 각각의 배터리 모듈 라인(60-1 내지 60-n)은 복수의 배터리 모듈(30 또는 50)을 포함하며, 바람직하게는 각각의 배터리 모듈 라인(60-1 내지 60-n)은 동일한 방식으로 서로 연결되는 동일한 개수의 배터리 모듈(30 또는 50)을 포함하고, 각각의 배터리 모듈(30, 50)도 동일한 방식으로 서로 연결되는 동일한 개수의 배터리 셀을 포함한다. 각각 일측의 배터리 모듈 라인(60)의 극은 타측의 배터리 모듈 라인들(60)의 대응하는 극과 연결될 수 있으며, 이런 점은 도 8에 파선으로 도시되어 있다. 일반적으로 배터리 모듈 라인은 1보다 큰 각각의 수의 배터리 모듈(30, 50)을 포함할 수 있고 배터리도 각각의 수의 배터리 모듈 라인(60)을 포함할 수 있다. 또한, 배터리 모듈 라인들(60)의 극들에는, 안전 규정에 준하여 요구된다면, 추가로 도 1에서와 같은 충전 및 분리 장치들과 분리 장치들이 제공될 수 있다. 그러나 상기 분리 장치들은 본 발명에 따라 필요하지 않는데, 그 이유

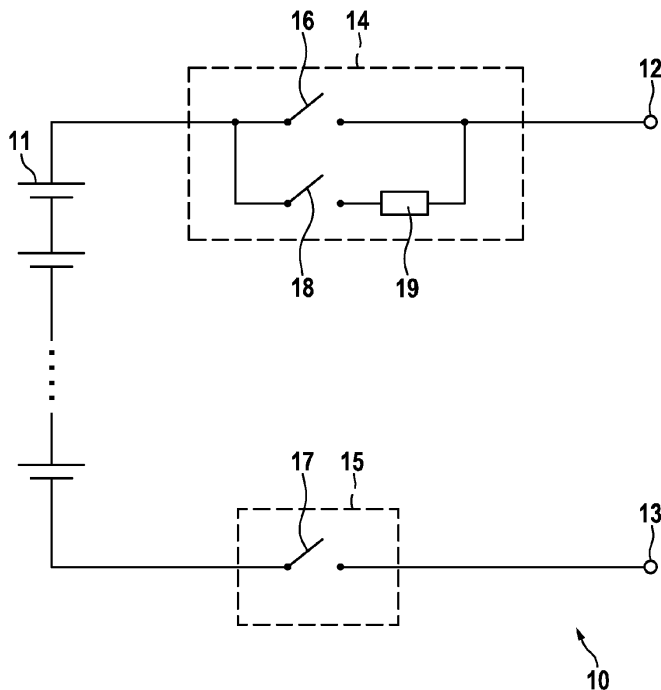
는 배터리 단자들로부터 배터리 셀들(11)의 분리가 배터리 모듈들(30, 50) 내에 포함된 커플링 유닛들(20, 40)에 의해 이루어질 수 있기 때문이다.

[0027] 이미 설명한 것처럼, 본 발명에 따른 배터리는, 비교적 더욱 높은 충전 상태를 갖는 배터리 모듈의 배터리 셀들이 비교적 더욱 낮은 충전 상태를 갖는 배터리 모듈의 배터리 셀들보다 더욱 오랜 시간 기간에 걸쳐서 전기 에너지의 공급을 위해 고려되게 하는 셀 밸런싱을 허용한다. 그럼으로써 배터리에 저장된 모든 전기 에너지는, 정상적인 셀 밸런싱의 범주에서만 소모되거나 고비용으로 손실이 있는 상태로 재분배되는 것 대신에, 실제로 배터리로 작동되는 적용 사례를 위해 공급된다.

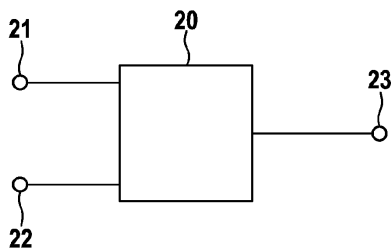
[0028] 본 발명에 따른 배터리의 추가의 장점은, 배터리가 집적화된 커플링 유닛을 포함하는 개별 배터리 모듈들로 매우 간단하게 모듈 형태로 구성될 수 있다는 점이다. 그럼으로써 공유 컴포넌트들의 이용(모듈러 설계 원리)이 가능하게 된다.

도면

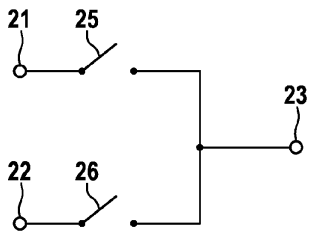
도면1



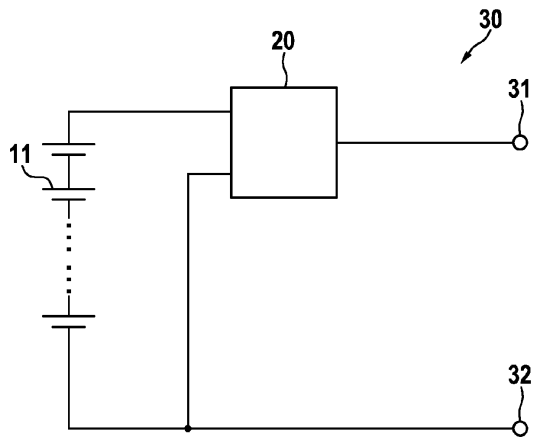
도면2



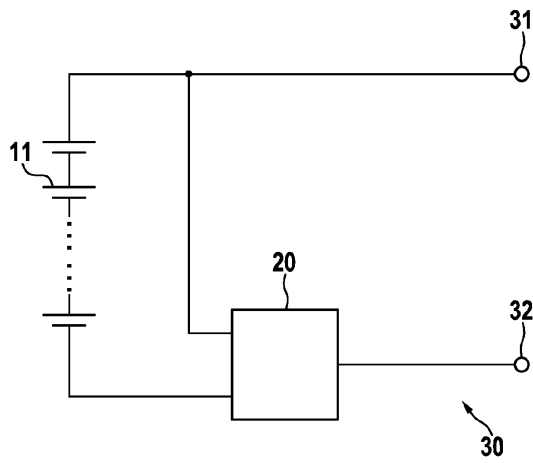
도면3



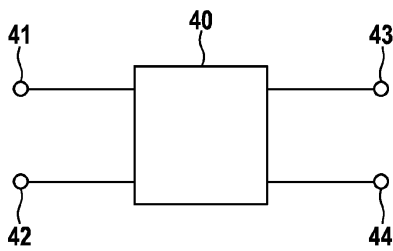
도면4a



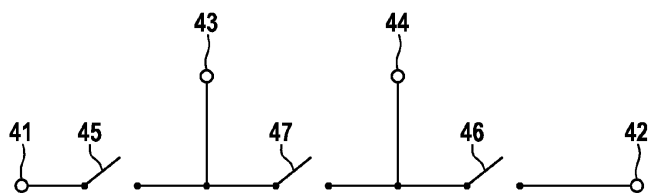
도면4b



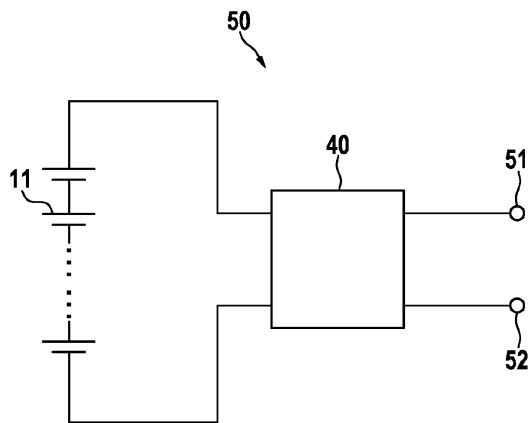
도면5



도면6



도면7



도면8

