



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0003454
 (43) 공개일자 2012년01월10일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>H01M 10/44</i> (2006.01) <i>H01M 10/48</i> (2006.01)
 <i>GO1R 31/36</i> (2006.01) <i>H02J 7/18</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7024209</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년04월14일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년10월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2010/030959</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/120832
 국제공개일자 2010년10월21일</p> <p>(30) 우선권주장
 61/170,061 2009년04월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 발렌스 테크놀로지, 인코포레이티드
 미국 89119 네바다주 라스 베가스 스위트 에이
 이. 마울 애비뉴 1889</p> <p>(72) 발명자
 트룩셀, 러셀
 미국 76574 텍사스주 테일러 에프엠 112 2456
 샌달, 조엘
 미국 78620 텍사스주 트리핑 스프링스 스페니쉬
 오크 트레일 760</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 백만기</p> |
|--|--|

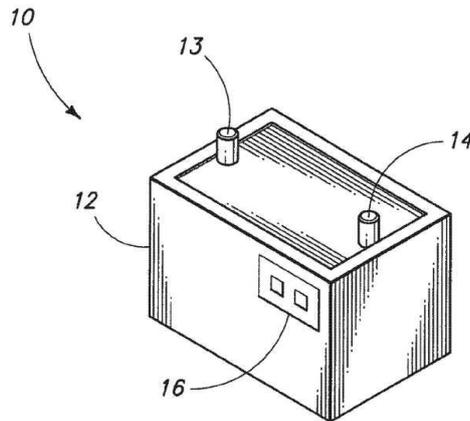
전체 청구항 수 : 총 229 항

**(54) 배터리, 배터리 시스템, 배터리 서브모듈, 배터리 작동 방법, 배터리 시스템 작동 방법, 배터리 충전 방법
 과 배터리 시스템 충전 방법**

(57) 요약

배터리, 배터리 시스템, 배터리 서브모듈, 배터리 작동 방법, 배터리 시스템 작동 방법, 배터리 충전 방법, 및 배터리 시스템 충전 방법이 개시된다. 일 양태에 의하면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 및 개별적으로 제 1 서브모듈 단자, 제 2 서브모듈 단자, 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들, 및 하나의 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 연결시키고 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 절연시키도록 형성된 스위칭 회로소자를 포함하는 다수의 서브모듈을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 배터리 단자; 제2 배터리 단자; 및 다수의 서브모듈을 포함하여 구성되며, 개별적으로 서브모듈은 제 1 서브모듈 단자; 제 2 서브모듈 단자; 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들; 및 하나의 (one) 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 연결시키고 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 절연시키도록 구성되는 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리.

청구항 2

제1항에 있어서, 다른 (other) 서브모듈의 스위칭 회로소자는 하나의 서브모듈 해제 작동 모드 동안 일 순간에 다른 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈의 하나를 제1 및 제2 배터리 단자의 하나와 전기적으로 연결시키도록 구성되는, 배터리.

청구항 3

제1항에 있어서, 개별적으로 서브모듈은 다수의 스트링으로 구성되며, 개별적으로 스트링은 직렬 연결되는 다수의 재충전 셀들을 포함하고, 스트링은 제1 및 제2 서브모듈 단자들 사이 병렬 연결되는, 배터리.

청구항 4

제4항에 있어서, 스위칭 회로소자 동작을 제어하도록 구성되는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 5

제1항에 있어서, 제어 회로소자는 경보 조건에 응답하여 동작을 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 6

제4항에 있어서, 제어 회로소자는 셀들 충전 동안 서브모듈 셀들을 모니터링 하고 충전 동안 및 셀들 모니터링에 응답하여 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 7

제6항에 있어서, 제어 회로소자는 충전 동안 서브모듈 셀들의 충전 상태를 제어하도록 스위칭 회로를 제어하는, 배터리.

청구항 8

제6항에 있어서, 제어 회로소자는 충전 동안 다른 서브모듈 셀들로 제공되는 전류에 비하여 충전 동안 하나의 서브모듈의 셀로 증가된 전류를 제공하도록 스위칭 회로를 제어하는, 배터리.

청구항 9

제8항에 있어서, 제어 회로소자는 다른 서브모듈 셀들 전압보다 낮은 하나의 서브모듈 셀들 전압에 응답하여 하나의 서브모듈 셀들로 증가된 전류를 제공하도록 구성되는, 배터리.

청구항 10

제1항에 있어서, 서브모듈은 개별적으로 각각의 셀 주위로 전류를 선택적으로 분포하도록 구성되는 밸런스 회로소자를 포함하는, 배터리.

청구항 11

제10항에 있어서, 제1 서브모듈 밸런스 회로소자는 제1 서브모듈 충전 동안 제1 서브모듈 개별적 셀 전압을 이

용하여 제1 서브모듈의 개별적 셀 주위로 전류 분리를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 12

제1항에 있어서, 하나의 서브모듈에 존재하는 경보 조건에 응답하여 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈이 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 13

제12항에 있어서, 경보 조건은 임계값을 촉발하는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 셀의 전기 특성을 표시하는, 배터리.

청구항 14

제1항에 있어서, 하나의 서브모듈 외부에 존재하는 경보 조건에 응답하여 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈이 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 15

제1항에 있어서, 배터리 외부로부터 제어 회로소자에 의해 수신된 통신에 응답하여 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈이 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 16

제 1 배터리 단자; 제2 배터리 단자; 및 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈을 포함하여 구성되며, 서브모듈은 개별적으로 연결 작동 모드에서 동작하여 개별적 서브모듈의 재충전 셀들이 제 1 및 제 2 배터리 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하며 해제 작동 모드에서 동작하여 개별적 서브모듈의 재충전 셀들이 제 1 및 제 2 배터리 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는, 배터리.

청구항 17

제16항에 있어서, 개별적으로 서브모듈은 제 1 및 제 2 서브모듈 단자; 및 개별적 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 개별적 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 연결시키고 개별적 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 개별적 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 절연시키도록 구성되는 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리.

청구항 18

제16항에 있어서, 다른 서브모듈이 서브모듈 해제 작동 모드에서 동작 동안 하나의 서브모듈은 연결 작동 모드에서 동작되도록 구성되는, 배터리.

청구항 19

제16항에 있어서, 개별적으로 서브모듈은 다수의 스트링으로 구성되며, 개별적으로 스트링은 직렬 연결되는 다수의 재충전 셀들을 포함하고, 스트링은 제1 및 제2 서브모듈 단자들 사이 병렬 연결되는, 배터리.

청구항 20

제16항에 있어서, 셀들 충전 동안 서브모듈 셀들을 모니터링 하고 충전 동안 및 셀들 모니터링에 응답하여 서브모듈의 셀들 충전을 제어하도록 구성되는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 21

제20항에 있어서, 제어 회로소자는 하나 또는 다른 서브모듈 충전 동안 다른 서브모듈 셀들로 제공되는 전류에 비하여 하나의 서브모듈의 셀로 증가된 전류를 제공하도록 제어하는, 배터리.

청구항 22

제16항에 있어서, 하나의 서브모듈에 존재하는 경보 조건에 응답하여 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈이 동

작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 23

제22항에 있어서, 경보 조건은 임계값을 촉발하는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 셀의 전기 특성을 표시하는, 배터리.

청구항 24

제16항에 있어서, 하나의 서브모듈 외부에 존재하는 경보 조건에 응답하여 해제 작동 모드에서 최소한 하나의 서브모듈이 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 25

제16항에 있어서, 배터리 외부로부터 제어 회로소자에 의해 수신된 통신에 응답하여 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈이 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 26

제 1 시스템 단자; 제 2 시스템 단자; 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 병렬 연결된 다수의 배터리 스트링을 포함하여 구성되고, 개별적 배터리 스트링은 제1 시스템 단자 및 제2 시스템 단자 사이에 직렬 연결된 다수의 재충전 배터리들을 포함하며; 개별적 배터리 스트링은 연결 작동 모드에서 동작하여 개별적 배터리 스트링은 제1 및 제2 시스템 단자들과 전기적으로 연결되어 제 1 및 제 2 시스템 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하며 해제 작동 모드에서 동작하여 개별적 배터리 스트링은 제 1 및 제 2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 27

제26항에 있어서, 개별적 하나의 스트링의 배터리는 개별적으로 개별적 스트링이 연결 작동 모드에서 동작 동안 개별적 배터리를 제1 및 제2 시스템 단자와 전기적으로 연결하고 개별적 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 개별적 배터리를 제1 및 제2 시스템 단자의 최소한 하나와 전기적으로 절연시키도록 구성된 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 28

제26항에 있어서, 개별적 하나의 스트링의 배터리는 개별적 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 다른 배터리 스트링의 배터리로부터 전기적으로 절연하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 29

제26항에 있어서, 개별적 하나의 배터리 스트링은 개별적 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 개별적 하나의 배터리 스트링의 재충전 배터리를 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나와 전기적으로 절연시키도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 30

제26항에 있어서, 개별적 하나의 배터리 스트링은 최소한 다른 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 연결 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 31

제26항에 있어서, 개별적 하나의 재충전 배터리는 전기에너지를 저장하도록 구성된 다수의 재충전 셀들을 포함하며, 재충전 배터리는 개별적으로 다른 순간에 동작하도록 구성되어 개별적 재충전 배터리 셀들의 상이한 개수들이 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 최소한 전기에너지를 공급하거나 수용하는, 배터리 시스템.

청구항 32

제26항에 있어서, 개별적 하나의 재충전 배터리는 개별적으로 전기에너지를 저장하도록 구성된 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈을 포함하며, 서브모듈은 개별적으로 연결 작동 모드에서 동작하여 개별적 서브모듈의 셀들은 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 최소한 전기에너지를 공급하거나 수용하고 해제 작동 모드

에서 동작하여 개별적 서브모듈의 셀들은 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 33

제32항에 있어서, 하나의 배터리의 하나의 서브모듈은 하나의 배터리의 다른 서브모듈이 해제 작동 모드에서 동작 동안 연결 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 34

제26항에 있어서, 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 하나의 배터리 스트링의 배터리를 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 전기적 절연을 제어하도록 구성되는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 35

제34항에 있어서, 제어 회로소자는 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 작동 동안 하나의 배터리 스트링의 모든 배터리가 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 전기적으로 절연되도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 36

제34항에 있어서, 제어 회로소자는 코드를 실행하도록 구성되는 임의의 처리 회로소자가 없는 (void of), 배터리 시스템.

청구항 37

제34항에 있어서, 제어 회로소자는 코드를 실행하도록 구성되는 임의의 처리 회로소자가 없는 하드웨어에서 전적으로 구현되는, 배터리 시스템.

청구항 38

제34항에 있어서, 제어 회로소자는 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작을 개시하기 위하여 단일 순간에 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 연결 작동 모드에서 동작하는 하나의 배터리 스트링의 모든 배터리를 실질적으로 동시에 전기적으로 절연하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 39

제26항에 있어서, 하나의 배터리 스트링에 존재하는 경보 조건에 응답하여 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작하도록 제어하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 40

제39항에 있어서, 경보 조건은 임계값을 촉발하는 하나의 배터리 스트링의 최소한 하나의 배터리 전기 특성을 표시하는, 배터리 시스템.

청구항 41

제26항에 있어서, 배터리 스트링은 개별적으로 다른 배터리 스트링과 독립적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 42

제 1 배터리 단자; 제2 배터리 단자; 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되고, 제1 및 제2 배터리 단자들의 최소한 하나로부터 충전 전기에너지를 수용하는 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈; 및 서브모듈의 재충전 셀들을 모니터링하고 상이한 충전 전기에너지 양을 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하는 것을 제어하기 위하여 모니터링을 이용하도록 구성되는 제어 회로소자를 포함하여 구성되는, 배터리.

청구항 43

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 다른 서브모듈의 재충전 셀들의 실질적으로 균형적 충전을 제공하기 위하여 상이한 충전 전기에너지 양 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 44

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 서브모듈의 재충전 셀들 충전 동안 다른 서브모듈의 재충전 셀들에게 실질적으로 동일한 충전 상태를 제공하기 위하여 상이한 충전 전기에너지 양 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 45

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 재충전 셀들의 전기 특성을 모니터링 하고 재충전 셀들의 전기 특성 모니터링을 이용하여 상이한 충전 전기에너지의 양 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 46

제45항에 있어서, 제어 회로소자는 재충전 셀들의 전압을 모니터링 하도록 구성되는, 배터리.

청구항 47

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 서브모듈의 재충전 셀들로 충전 전기에너지 인가를 제어하기 위하여 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 상이한 전류량을 가지는 상이한 충전 전기에너지 양의 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 48

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 다른 서브모듈로의 충전 전기에너지의 인가와 비교하여 하나의 서브모듈의 재충전 셀들로 증가된 전류를 가지는 충전 전기에너지 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 49

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들이 다른 서브모듈의 재충전 셀들과 비교하여 더 낮은 충전 상태 여부 모니터링에 응답하여 다른 서브모듈로의 충전 전기에너지 인가와 비교하여 하나의 서브모듈 재충전 셀들로 증가된 전류를 가지는 충전 전기에너지 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 50

제42항에 있어서, 서브모듈은 개별적으로 각각의 개별적 서브모듈의 재충전 셀들을 제1 및 제2 배터리 단자들의 최소한 하나와 전기적으로 연결하도록 구성된 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리.

청구항 51

제50항에 있어서, 제어 회로소자는 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 상이한 충전 전기에너지 양 인가를 제어하도록 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하는, 배터리.

청구항 52

제51항에 있어서, 개별적 서브모듈의 스위칭 회로소자는 반도체 스위칭 소자를 포함하고 제어 회로소자는 서브모듈의 반도체 스위칭 소자를 상이한 전도 상태들로 바이어스 하여 상이한 충전 전기에너지 양 인가를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 53

제50항에 있어서, 제어 회로소자는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 제1 및 제2 배터리 단자들의 최소한 하나와 선택적으로 전기적으로 절연시키도록 하나의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하고 제어 회로소자는 다른 서브모듈의 재충전 셀들을 제1 및 제2 배터리 단자들과 전기적으로 연결시키도록 다른 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 54

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 서브모듈의 개별적 재충전 셀을 모니터링 하도록 구성되는, 배터리.

청구항 55

제42항에 있어서, 제어 회로소자는 모든 서브모듈의 모든 재충전 셀을 모니터링 하도록 구성되는, 배터리.

청구항 56

제 1 시스템 단자; 제 2 시스템 단자; 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 연결되며 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결되는 부하에 전기에너지를 공급하고 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결되는 충전기로부터 전기에너지를 수용하여 충전되는 다수의 재충전 배터리들; 및 개별적 하나의 재충전 배터리를 모니터링 하고 모니터링을 이용하여 재충전 배터리들의 최소한 하나에 공급되는 전기에너지 양을 제어하는 제어 회로소자를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 57

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 재충전 배터리의 실질적으로 균형적인 충전을 제공하기 위하여 최소한 하나의 재충전 배터리에 공급되는 전기에너지 양을 제어하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 58

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 실질적으로 동일한 충전 상태의 재충전 배터리를 제공하기 위하여 재충전 배터리의 최소한 하나에 공급되는 전기에너지 양을 제어하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 59

제58항에 있어서, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리의 충전 상태를 모니터링 하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 60

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리의 전기 특성을 모니터링 하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 61

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리의 전압을 모니터링 하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 62

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리의 충전 상태를 모니터링 하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 63

제56항에 있어서, 재충전 배터리는 개별적으로 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나 및 각각의 개별적 배터리의 재충전 셀들 사이에 연결되는 스위칭 회로소자를 포함하고, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리로 공급되는 전기에너지의 양을 제어하기 위하여 최소한 하나의 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 64

제63항에 있어서, 제어 회로는 최소한 하나의 재충전 배터리로 공급되는 전기에너지 양과 비교하여 상이한 전기에너지 양을 다른 재충전 배터리로 공급하도록 다른 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 65

제63항에 있어서, 제어 회로소자는 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 다른 재충전 배터리를 전기적으로 절연시키도록 다른 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되며 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리를 제1 및 제2 시스템 단자와 전기적으로 연결시키기 위하여 최소한 하나의 재충전 배터리의

스위칭 회로소자를 제어하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 66

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 실질적으로 균형적인 재충전 배터리 충전을 제공하기 위하여 상이한 전기에너지 양을 상이한 재충전 배터리로 공급하도록 제어하는, 배터리 시스템.

청구항 67

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 재충전 배터리 충전 동안 재충전 배터리로 실질적으로 동일한 충전 상태를 제공하기 위하여 상이한 전기에너지 양을 상이한 재충전 배터리로 공급하도록 제어하는, 배터리 시스템.

청구항 68

제56항에 있어서, 제어 회로소자는 최소한 하나의 재충전 배터리가 다른 재충전 배터리와 비교하여 더 낮은 충전 상태 여부 모니터링에 응답하여 다른 재충전 배터리로 공급되는 충전 전기에너지 양과 비교하여 최소한 하나의 재충전 배터리로 증가된 전기에너지 양을 공급하도록 제어하는, 배터리 시스템.

청구항 69

제 1 배터리 단자; 제2 배터리 단자; 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되는 다수의 재충전 셀들; 및 재충전 셀들 및 외부 장치가 전기적으로 연결되지 않은 상태에서부터 재충전 셀들이 외부 장치에 전기적으로 연결되는 동안 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제어하는 스위칭 회로소자를 포함하여 구성되는, 배터리.

청구항 70

제69항에 있어서, 외부 장치는 재충전 셀들로부터 전기에너지를 수용하도록 구성되는 부하를 포함하는, 배터리.

청구항 71

제69항에 있어서, 외부 장치는 전기에너지를 재충전 셀들로 공급하도록 구성되는 충전기를 포함하는, 배터리.

청구항 72

제69항에 있어서, 스위칭 회로는 전기 접속 동안 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제어하도록 구성되는, 배터리.

청구항 73

제69항에 있어서, 재충전 셀들은 스위칭 회로소자 및 콘택터가 없는 전기 접속을 통하여 외부 장치와 전기적으로 연결되는, 배터리.

청구항 74

제69항에 있어서, 스위칭 회로소자는 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 배터리 손상이 가능한 임계값 이하 수준으로 제한하도록 구성되는, 배터리.

청구항 75

제69항에 있어서, 배터리는 개별적으로 다수의 재충전 셀들 및 스위칭 회로소자를 포함한 다수의 서브모듈을 포함하는, 배터리.

청구항 76

제69항에 있어서, 스위칭 회로소자는 전기 접속 동안 시간 주기에 걸쳐 비전도 상태에서부터 전도 상태로 바이어스 온 되도록 구성되는 최소한 하나의 반도체 스위칭 소자를 포함하는, 배터리.

청구항 77

다수의 재충전 셀들; 선택적으로 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하고 해제 작

동 모드에서 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 절연시키도록 형성되는 제 1 콘택터 회로소자; 및 선택적으로 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하고 해제 작동 모드에서 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 절연시키도록 형성되는 제 2 콘택터 회로소자를 포함하여 구성되고, 연결 작동 모드에 있는 제 2 콘택터 회로소자는 연결 작동 모드에 있는 제 1 콘택터 회로소자를 통하여 전도되는 전류량과 대비하여 감소된 전류량을 전도하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 78

제77항에 있어서, 재충전 셀들은 제1 순간에 외부 장치로부터 전기적으로 절연되고 재충전 셀들은 제2 순간에 외부 장치와 전기적으로 연결되며, 제1 순간 및 제2 순간 사이 전이 주기 동안 제1 콘택터 회로소자가 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하기 전에 제2 콘택터 회로소자는 재충전 셀들을 외부 장치와 연결시키는, 배터리 시스템.

청구항 79

제78항에 있어서, 배터리 시스템에 대하여 전도되는 과도한 돌입 전류를 회피하기 위하여 제1 콘택터 회로소자는 제2 콘택터 회로소자 폐쇄 이후 충분한 시간 주기 이후 폐쇄되는, 배터리 시스템.

청구항 80

제78항에 있어서, 각각의 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하도록 구성되는 다수의 스위칭 회로를 더욱 포함하고, 전이 주기 동안 제1 콘택터 회로소자가 전도 상태로 제공되기 전에 비-전도 상태를 전도 상태로 상태 전환하도록 스위칭 회로를 제어하도록 구성되는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 81

제77항에 있어서, 외부 장치는 부하를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 82

제77항에 있어서, 외부 장치는 충전기를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 83

제 1 배터리 단자; 제2 배터리 단자; 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되는 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈 포함하여 구성되고, 서브모듈이 개별적으로 각각의 개별적 서브모듈의 재충전 셀들의 충전 및 방전의 최소한 하나에 대한 정보를 저장하기 위하여 구성되는 저장 회로소자를 포함하는 배터리.

청구항 84

제83항에 있어서, 서브모듈은 개별적으로 배터리로부터 제거 가능하도록 구성되는, 배터리.

청구항 85

제83항에 있어서, 서브모듈의 재충전 셀들 충전 및 방전에 대한 최소한 하나의 동작을 제어하도록 구성되는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리.

청구항 86

제85항에 있어서, 제어 회로소자는 각각의 서브모듈의 재충전 셀들의 충전 및 방전에 대한 최소한 하나의 동작을 제어하도록 서브모듈의 저장 정보를 이용하는, 배터리.

청구항 87

제86항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 구성에 관한 구성 정보를 포함한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 88

제86항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 화학 조성에 관한 구성 정보를 포함한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 89

제83항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 이용 이력에 관한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 90

제83항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 전기 특성에 관한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 91

제83항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 전기 특성에 관한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 92

제91항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 최소한 하나의 셀들 전기 특성에 관한 저장 정보에 해당하는 임시 정보를 포함한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 93

제83항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 다수의 상이한 순간에 하나의 서브모듈의 재충전 셀들 충전 상태에 관한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 94

제83항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈 저장 회로소자는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 이용 과정에서 경보 조건에 관한 정보를 저장하도록 구성되는, 배터리.

청구항 95

제 1 서브모듈 단자; 제 2 서브모듈 단자; 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들; 및 재충전 셀들에 대한 정보를 저장하는 저장 회로소자를 포함하여 구성되는, 배터리 서브모듈.

청구항 96

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 충전 및 방전에 대하여 최소한 하나의 동작을 제어하기 위하여 제어 회로소자에 의해 이용될 수 있는, 배터리 서브모듈.

청구항 97

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 구성에 관한 구성 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 98

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 화학 조성에 관한 구성 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 99

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 사용 이력에 관한 이력 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 100

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 전기 특성에 관한 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 101

제95항에 있어서, 정보는 서브모듈의 최소한 하나의 전기 특성에 관한 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 102

제101항에 있어서, 정보는 최소한 하나의 전기 특성에 관한 저장 정보에 해당하는 임시 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 103

제95항에 있어서, 정보는 다수의 상이한 순간에 재충전 셀들 충전 상태에 관한 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 104

제95항에 있어서, 정보는 재충전 셀들 사용 과정에서 경보 조건에 관한 정보를 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 105

제95항에 있어서, 배터리 서브모듈은 최소한 하나의 다른 배터리 서브모듈을 포함하는 배터리로부터 제거 가능하도록 구성된 하나의 배터리 서브모듈을 포함하고, 제1 및 제2 서브모듈 단자들은, 최소한 하나 배터리 충전 및 방전 동안 하나의 서브모듈이 배터리 내부에서 동작할 때 최소한 하나의 다른 배터리 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자들과 전기적으로 연결되도록 구성되는, 배터리 서브모듈.

청구항 106

제95항에 있어서, 배터리 서브모듈은, 배터리 서브모듈 연결 작동 모드 동안 제1 및 제2 서브모듈 단자들의 하나를 배터리 서브 모듈을 포함하는 배터리의 배터리 단자와 전기적으로 연결하고 배터리 서브모듈 해제 작동 모드 동안 제1 및 제2 서브모듈 단자들의 하나를 배터리 단자로부터 전기적으로 절연하도록 구성되는 스위칭 회로 소자를 더욱 포함하는, 배터리 서브모듈.

청구항 107

제95항에 있어서, 재충전 셀들은 제1 및 제2 서브모듈 단자들 사이 병렬 연결되는 다수의 스트링으로 배열되는, 배터리 서브모듈.

청구항 108

제 1 시스템 단자; 제 2 시스템 단자; 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 병렬 연결된 다수의 배터리 스트링을 포함하여 구성되고, 개별적 배터리 스트링은 제1 시스템 단자 및 제2 시스템 단자 사이에 직렬 연결된 다수의 재충전 배터리들을 포함하고; 개별적 하나의 배터리 스트링의 배터리들은 개별적 배터리 스트링의 각각의 배터리를 중간에 있는 다수의 노드들에서 직렬 연결되고; 제1 배터리 스트링의 배터리들을 제2 배터리 스트링의 각각의 배터리들과 전기적으로 병렬 연결되도록 제1 배터리 스트링의 노드들은 제2 배터리 스트링의 노드들과 연결되는, 배터리 시스템.

청구항 109

제108항에 있어서, 배터리는 개별적으로 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 전기적으로 절연되도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 110

제108항에 있어서, 개별적 하나의 스트링의 배터리는 개별적으로 하나의 스트링의 다른 배터리로부터 전기적으로 절연되도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 111

제108항에 있어서, 배터리는 개별적으로 다수의 서브모듈을 포함하며, 서브모듈은 개별적으로 제1 서브모듈 단자; 제2 서브모듈 단자; 제1 및 제2 서브모듈 단자들 사이에 전기적으로 연결되는 다수의 재충전 셀들을 포함하며; 하나의 배터리의 개별적 하나의 서브모듈의 재충전 셀들은 개별적 하나의 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 최소한 전기에너지를 공급 및 수용하고 개별적 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 112

제111항에 있어서, 하나의 배터리의 다른 서브모듈이 해제 작동 모드에서 동작 동안 하나의 배터리의 하나의 서브모듈은 연결 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 113

제108항에 있어서, 배터리는 개별적으로 다수의 서브모듈을 포함하며, 개별적으로 서브모듈은 제 1 서브모듈 단자; 제 2 서브모듈 단자; 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들; 및 개별적 하나의 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 개별적 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 연결시키고 개별적 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 개별적 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나로부터 전기적으로 절연시키도록 구성되는 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 114

제113항에 있어서, 하나의 배터리의 하나의 서브모듈은 하나의 배터리의 다른 서브모듈이 해제 작동 모드에서 동작 동안 연결 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 115

제108항에 있어서, 개별적 하나의 재충전 배터리는 전기에너지를 저장하도록 구성되는 다수의 재충전 셀들을 포함하며, 재충전 배터리는 개별적으로 상이한 순간에 상이한 모드들에서 동작하도록 구성되며 이때 개별적 재충전 배터리의 상이한 개수의 셀들이 상이한 순간에 전기에너지를 공급하거나 수용하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 116

제108항에 있어서, 개별적 하나의 배터리 스트링의 배터리는 개별적으로, 개별적 배터리가 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하도록 구성되는 연결 작동 모드에서 동작하고 개별적 배터리가 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는 해제 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 117

제116항에 있어서, 제1 배터리 스트링의 최소한 하나의 배터리는 해제 작동 모드에서 제1 배터리 스트링의 다른 배터리 동작 동안 연결 작동 모드에서 동작하는, 배터리 시스템.

청구항 118

제117항에 있어서, 최소한 하나의 배터리는, 제1 배터리 스트링의 다른 배터리가 해제 작동 모드에서 동작 동안 다른 배터리와 병렬인 다른 배터리 스트링의 개별적 배터리가 연결 작동 모드인 경우에만, 연결 작동 모드에서 동작하는, 배터리 시스템.

청구항 119

제108항에 있어서, 배터리는 개별적으로, 개별적 배터리가 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 최소한 공급하고 수용하도록 구성되는 연결 작동 모드 및 개별적 배터리가 제1 및 제2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 구성되는 해제 작동 모드에서 동작하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 120

제108항에 있어서, 모든 배터리의 동작을 연결 및 해제 작동 모드에서 제어하고 모든 배터리의 동작을 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 실질적으로 동시에 전환하는 제어 회로소자를 더욱 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 121

제120항에 있어서, 제어 회로소자는 코드를 실행하도록 구성되는 임의의 처리 회로소자가 없는, 배터리 시스템.

청구항 122

제120항에 있어서, 제어 회로소자는 코드를 실행하도록 구성되는 임의의 처리 회로소자가 없는 하드웨어에서 전적으로 구현되는, 배터리 시스템.

청구항 123

제 1 시스템 단자; 제 2 시스템 단자; 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 연결되는 다수의 재충전 배터리 및 관리 회로소자를 포함하여 구성되고, 재충전 배터리는 개별적으로 개별적 재충전 배터리의 충전 동작 동안 제 1 및 제 2 시스템 단자로부터 전기에너지를 수용하고 개별적 재충전 배터리의 방전 동작 동안 제 1 및 제 2 시스템 단자에 전기에너지를 공급하기 위해 형성되는 재충전 셀들, 및 개별적 재충전 배터리의 충전 동작 및 방전 동작의 적어도 하나에 대하여 개별적 재충전 배터리에 대한 최소한 하나의 동작을 구현시키기 위해 형성된 처리 회로소자를 포함하며, 관리 회로소자는 재충전 배터리의 처리 회로와 통신하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 124

제123항에 있어서, 관리 회로소자는 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결된 부하와 통신하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 125

제123항에 있어서, 관리 회로소자는 어떠한 전기에너지도 재충전 배터리에 대하여 전도되지 않는 배터리 시스템의 시스템 차단을 개시하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 126

제125항에 있어서, 관리 회로소자는 어떠한 전기에너지도 각각의 재충전 배터리에 대하여 전도되지 않는 각각의 배터리 차단을 개시하도록 차단 커맨드를 배터리 처리 회로로 통신하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 127

제123항에 있어서, 관리 회로소자는 상이한 순간에 재충전 배터리를 폴링 및 일 순간에 관리 회로소자로부터 하나의 폴링에 응답하기 위하여 하나의 재충전 배터리 고장에 응답하여 일 순간에 배터리 시스템의 시스템 차단을 개시하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 128

제125항에 있어서, 관리 회로소자는 배터리 시스템에서 경보 조건 존재에 응답하여 시스템 차단을 개시하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 129

제125항에 있어서, 회로 관리소자는 배터리 시스템과 연결되는 부하와의 통신에 응답하여 시스템 차단을 개시하도록 구성되는, 배터리 시스템.

청구항 130

제123항에 있어서, 재충전 배터리는 개별적으로 다수의 서브모듈을 포함하며 다수의 서브 모듈은 개별적으로 제 1 및 제2 시스템 단자들 사이에 전기적으로 연결되며 제1 및 제2 시스템 단자들로부터 충전 전기에너지를 수용하는 다수의 재충전 셀들; 및 각각의 개별적 서브모듈의 재충전 셀들을 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 선택적으로 전기적으로 절연하도록 구성되는 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리 시스템.

청구항 131

연결 작동 모드에 있는 각각의 개별적 서브모듈 작동 동안, 배터리의 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들에 대한 전기에너지 전도 단계, 및 하나의 서브모듈의 재충전 셀들에 대하여 전기에너지가 전도되지 않는 해제 작동 모드로의 하나의 서브모듈 전환 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 작동 방법.

청구항 132

제131항에 있어서, 연결 작동 모드에서 다른 서브모듈이 작동하는 동안 해제 작동 모드에서 하나의 서브모듈을 작동시키는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 133

제131항에 있어서, 전도 단계는 외부 장치와 연결되는 단자를 이용한 전기에너지 전도를 포함하며, 전환 단계는 단자로부터 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 전기적으로 절연시키는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 134

제131항에 있어서, 전도 단계는 외부 장치와 연결되는 단자를 이용한 전기에너지 전도를 포함하며, 전환 단계는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들 및 단자 사이 연결된 스위칭 회로소자를 개방하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 135

제131항에 있어서, 전도 단계는 외부 장치와 연결된 단자 및 각각의 서브모듈의 재충전 셀들을 단자와 선택적으로 전기적 연결하도록 구성되는 각각의 서브모듈의 다수의 스위칭 회로를 이용한 전기에너지 전도를 포함하며, 전환 단계는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 단자와 전기적으로 절연시키는 하나의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 개방하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 136

제131항에 있어서, 전도 단계는 재충전 셀들 충전 동안 서브모듈의 재충전 셀들을 이용한 전기에너지 수용을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 137

제131항에 있어서, 전도 단계는 재충전 셀들 방전 동안 서브모듈의 재충전 셀들을 이용한 전기에너지 출력을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 138

제131항에 있어서, 하나의 서브모듈 모니터링 단계를 더욱 포함하며, 전환 단계는 모니터링에 응답한 전환을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 139

제138항에 있어서, 전환 단계는 하나의 서브모듈에 대한 경보 조건 감지 모니터링에 응답하는 전환을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 140

제131항에 있어서, 해제 작동 모드에 있는 하나의 서브모듈을 제거하는 단계; 제거 이후 하나의 서브모듈을 교체 서브모듈로 교체하는 단계; 및

교체 후, 교체 서브모듈을 연결 작동 모드에 제공하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 141

제131항에 있어서, 하나의 서브모듈에 존재하는 경보 조건을 감지하는 단계, 및 전환 단계는 감지에 응답하는 전환을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 142

제141항에 있어서, 감지 단계는 임계값을 촉발하는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 재충전 셀들의 전기 특성을 감지하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 143

제131항에 있어서, 전환 단계는 하나의 서브모듈 외부에 존재하는 경보 조건에 응답하여 이루어지는, 배터리 작동 방법.

청구항 144

제131항에 있어서, 전환 단계는 배터리 외부로부터 수신한 통신에 응답하여 이루어지는, 배터리 작동 방법.

청구항 145

제1 순간에 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들을 외부 장치와 연결되는 단자와 전기적으로 연결하는 단계; 전기적 연결 동안 외부 장치 및 서브모듈의 재충전 셀들 사이 전기에너지 전도 단계, 및 제2 순간에 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 단자로부터 전기적으로 절연하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 작동 방법.

청구항 146

제145항에 있어서, 전기적 절연 단계는 외부 장치 및 다른 서브모듈의 재충전 셀들 사이 전기에너지 전도 동안 전기적 절연을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 147

제145항에 있어서, 전도 단계는 단자 및 각각 하나의 서브모듈의 재충전 셀들 사이 연결된 각각 하나의 서브모듈의 다수의 스위칭 소로를 이용한 전기에너지 전도를 포함하며, 전기적 절연 단계는 하나의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 개방하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 148

제145항에 있어서, 전도 단계는 재충전 셀들 충전 동안 서브모듈의 재충전 셀들을 이용한 전기에너지 수용을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 149

제145항에 있어서, 전도 단계는 재충전 셀들 방전 동안 서브모듈의 재충전 셀들을 이용한 전기에너지 출력을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 150

제145항에 있어서, 하나의 서브모듈 모니터링 단계를 더욱 포함하며, 전기적 절연 단계는 모니터링에 응답한 전기적 절연을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 151

제150항에 있어서, 전기적 절연 단계는 하나의 서브모듈에 대한 경보 조건 감지 모니터링에 응답한 전기적 절연을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 152

제145항에 있어서, 하나의 서브모듈에 존재하는 경보 조건을 감지하는 단계를 더욱 포함하며, 전기적 절연은 감지에 응답하는 전기적 절연을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 153

제152항에 있어서, 감지 단계는 임계값을 촉발하는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 재충전 셀들의 전기 특성을 감지하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 154

제145항에 있어서, 전기적 절연 단계는 하나의 서브모듈 외부에 존재하는 경보 조건에 응답하여 이루어지는, 배터리 작동 방법.

청구항 155

제145항에 있어서, 전기적 절연 단계는 배터리 외부에서 수신되는 통신에 응답하여 이루어지는, 배터리 작동 방법.

청구항 156

배터리 스트링의 연결 작동 모드 동안 다수의 재충전 배터리 스트링들로 이루어진 배터리 시스템 및 배터리 시스템 단자와 연결되는 외부 장치 사이 전기에너지 전도 단계, 여기에서 배터리 스트링은 단자에서 상호 병렬 연결되며, 개별적 배터리 스트링은 단자와 직렬 연결되는 다수의 재충전 배터리들을 포함하며, 및 하나의 배터리 스트링의 배터리들 및 외부 장치 사이의 전기에너지가 전도되지 않는 해제 작동 모드에서의 하나의 배터리 스트링 동작 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 157

제156항에 있어서, 배터리 스트링의 배터리는 개별적으로 각각의 배터리를 단자와 선택적으로 전기적 연결하도록 구성되는 스위칭 회로소자를 포함하고, 동작 단계는 하나의 배터리 스트링의 배터리의 스위칭 회로소자를 개방하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 158

제156항에 있어서, 하나의 배터리 스트링의 배터리를 다른 배터리 스트링의 배터리로부터 전기적 절연 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 159

제156항에 있어서, 동작 단계는 하나의 배터리 스트링의 배터리를 단자로부터 전기적 절연하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 160

제156항에 있어서, 하나의 배터리 스트링이 해제 작동 모드에서 동작 동안 연결 작동 모드에서의 다른 배터리 스트링 동작 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 161

제156항에 있어서, 개별적 배터리는 다수의 재충전 셀들을 포함하고, 하나의 배터리를 이용한 전도 단계는 하나의 배터리의 상이한 개수의 재충전 셀들에 대한 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 162

제156항에 있어서, 개별적 배터리는 개별적으로 다수의 재충전 셀들을 가지는 다수의 서브모듈을 포함하고, 하나의 배터리를 이용한 전도 단계는 상이한 순간에 하나의 배터리의 상이한 개수의 서브모듈을 이용한 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 163

제156항에 있어서, 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환하기 위하여 하나의 배터리 스트링을 제어하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 164

제163항에 있어서, 제어 단계는 실행 코드의 실행 없이 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 하나의 배터리 스트링을 전환하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 165

제163항에 있어서, 제어 단계는 코드를 실행하도록 구성된 처리 회로소자 없는 제어 회로소자를 이용하여 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 하나의 배터리 스트링을 전환하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 166

제163항에 있어서, 제어 단계는 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드 전환 동안 하나의 배터리 스트링의 배터리를 실질적으로 동시에 전기적으로 절연하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 167

제163항에 있어서, 하나의 배터리 스트링에 존재하는 경보 조건 감지 단계를 더욱 포함하며, 제어 단계는 감지에 응답한 제어를 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 168

제167항에 있어서, 감지 단계는 임계값을 촉발하는 하나의 배터리 스트링의 최소한 하나의 배터리의 전기 특성을 감지하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 169

제156항에 있어서, 연결 및 해제 작동 모드에 있는 다른 배터리 스트링의 동작에 독립하여 연결 및 해제 작동 모드에 있는 개별적 하나의 배터리 스트링 동작 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 170

재충전 셀들을 전기적으로 충전시키기 위하여 배터리의 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들로 단자를 경유하여 충전 전기에너지를 공급하는 단계; 공급되는 동안 배터리의 서브모듈의 재충전 셀들을 모니터링 하는 단계; 및 모니터링을 이용하고, 배터리의 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 상이한 충전 전기에너지 양을 인가하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 충전 방법.

청구항 171

제170항에 있어서, 인가 단계는 다른 서브모듈의 재충전 셀들의 실질적으로 균형적인 충전을 제공하기 위하여 인가하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 172

제170항에 있어서, 인가 단계는 충전 동안 다른 모듈의 재충전 셀들을 실질적으로 동일한 충전 상태로 제공하기 위하여 인가하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 173

제170항에 있어서, 모니터링 단계는 재충전 셀들의 전기 특성을 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 174

제170항에 있어서, 모니터링 단계는 재충전 셀들의 전압을 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 175

제170항에 있어서, 인가 단계는 상이한 전류량을 가지는 충전 전기에너지를 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 176

제170항에 있어서, 인가 단계는 다른 서브모듈의 재충전 셀들에 비하여 증가된 전류를 가지는 충전 전기에너지를 하나의 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 177

제170항에 있어서, 인가 단계는, 하나의 재충전 셀들이 다른 서브모듈의 재충전 셀들에 비하여 낮은 충전 상태 여부 모니터링에 응답하여, 다른 서브모듈의 재충전 셀들에 비하여 증가된 전류를 가지는 충전 전기에너지를 하

나의 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 178

제170항에 있어서, 개별적 하나의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 이용하여 서브모듈의 재충전 셀들을 단자와 선택적으로 전기적 연결하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 179

제178항에 있어서, 인가 단계는 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 상이한 충전 전기에너지 양을 인가하도록 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 180

제179항에 있어서, 스위칭 회로소자는 반도체 스위칭 회로소자를 포함하며, 제어 단계는 상이한 충전 전기에너지 양을 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하기 위하여 서브모듈의 반도체 스위칭 회로소자를 상이한 전도 상태들로 바이어스 하는 것을 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 181

제178항에 있어서, 다른 서브모듈의 재충전 셀들을 단자와 전기적으로 연결하도록 다른 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하면서 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 단자로부터 선택적으로 전기적 절연하도록 하나의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 제어하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 충전 방법.

청구항 182

배터리 시스템의 다수의 재충전 배터리를 전기적으로 충전시키기 위하여 전기에너지를 공급하는 단계; 공급되는 동안 배터리 시스템의 재충전 배터리들을 모니터링 하는 단계; 및 모니터링을 이용하고, 재충전 배터리들의 최소한 하나에 공급되는 전기에너지 양을 제어하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 183

제182항에 있어서, 제어 단계는 재충전 배터리의 실질적으로 균형적 충전을 제공하기 위한 제어를 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 184

제182항에 있어서, 제어 단계는 재충전 배터리를 실질적으로 동일한 충전 상태로 제공하기 위한 제어를 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 185

제184항에 있어서, 모니터링 단계는 최소한 하나의 재충전 배터리 충전 상태를 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 186

제182항에 있어서, 모니터링 단계는 최소한 하나의 재충전 배터리 전기 특성을 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 187

제182항에 있어서, 모니터링 단계는 최소한 하나의 재충전 배터리 전압을 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 188

제182항에 있어서, 모니터링 단계는 최소한 하나의 재충전 배터리 충전 상태를 모니터링 하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 189

제182항에 있어서, 제어 단계는 최소한 하나의 재충전 배터리에 공급되는 전기에너지 양을 제어하기 위하여 최소한 하나의 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 190

제189항에 있어서, 최소한 하나의 재충전 배터리에 공급되는 전기에너지 양에 비하여 다른 재충전 배터리의 상이한 전기에너지 양을 제공하기 위하여 다른 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 191

제189항에 있어서, 최소한 하나의 재충전 배터리에 전기에너지를 공급하기 위하여 최소한 하나의 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하면서 다른 재충전 배터리를 전기에너지 소스로부터 전기적 절연하도록 다른 재충전 배터리의 스위칭 회로소자를 제어하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 192

제182항에 있어서, 제어 단계는 재충전 배터리의 실질적으로 균형적 충전을 제공하기 위하여 상이한 전기에너지 양을 다른 재충전 배터리로 공급하도록 제어하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 193

제182항에 있어서, 제어 단계는 재충전 배터리 충전 동안 재충전 배터리를 실질적으로 동일한 충전 상태로 제공하기 위하여 상이한 전기에너지 양을 다른 재충전 배터리로 공급하도록 제어하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 194

제182항에 있어서, 제어 단계는, 최소한 하나의 재충전 배터리가 다른 재충전 배터리보다 낮은 충전 상태를 가지는지 여부 모니터링에 응답하여 다른 재충전 배터리에 공급되는 전기에너지 양에 비하여 증가된 전기에너지 양을 최소한 하나의 재충전 배터리로 공급하도록 제어하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 충전 방법.

청구항 195

일 순간에 서브모듈의 다수의 재충전 셀들 및 외부 장치와의 전기적 연결을 위하여 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 전도 상태에서 배터리의 다수의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 작동시키는 단계;

타 순간에 서브모듈의 최소한 하나의 재충전 셀들 및 외부 장치와의 전기적 절연을 위하여 최소한 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 비-전도 상태에서 서브모듈의 최소한 하나의 스위칭 회로소자를 작동시키는 단계;

최소한 하나의 서브모듈 동작을 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전환시키는 단계; 및 최소한 하나의 서브모듈 스위칭 회로소자를 이용하고 전환되는 동안 최소한 하나의 서브모듈 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제한하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 작동 방법.

청구항 196

제195항에 있어서, 개별적으로 연결 작동 모드에서 동작하는 서브모듈을 이용하여 부하를 포함하는 외부 장치로 전기에너지를 공급하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 197

제195항에 있어서, 개별적으로 해제 작동 모드에서 동작하는 서브모듈의 재충전 셀들로 충전기를 포함하는 외부 장치로부터 충전 전기에너지를 제공하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 198

제195항에 있어서, 연결 작동 모드에서 동작하는 서브모듈 및 외부 소자 사이 콘택터 없는 회로소자를 이용하여 전기에너지를 전도하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 199

제195항에 있어서, 제한 단계는 배터리 손상이 발생할 수 있는 임계값 이하 수준으로 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제한하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 200

제195항에 있어서, 스위칭 회로는 반도체 스위칭 소자를 포함하고, 제한 단계는 충전 동안 시간 주기에 걸쳐 비전도 상태에서 전도 상태로 반도체 스위칭 소자를 램핑 (ramping) 하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 201

배터리 시스템의 다수의 재충전 셀들을 이용하여 전기에너지를 저장하는 단계; 콘택터 회로소자를 이용하고, 배터리 시스템의 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들의 충전 및 방전 과정에서 재충전 셀들 및 외부 장치 사이 전기에너지를 전도시키는 단계; 콘택터 회로소자를 이용하고 배터리 시스템의 해제 작동 모드 동안 재충전 셀들 및 외부 장치를 전기적으로 절연시키는 단계; 재충전 배터리의 동작 모드를 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전환시키는 단계; 전환되는 동안 콘택터 회로소자의 제1 콘택터를 폐쇄하는 단계; 및 전환되는 동안 및 제1 콘택터 밀폐 이후 콘택터 회로소자의 제2 콘택터를 폐쇄하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 202

제201항에 있어서, 제2 콘택터를 통하여 전도되는 전류량에 대비하여 제1 콘택터를 통하여 전도되는 전류량을 제한하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 203

제201항에 있어서, 제2 콘택터 폐쇄 단계는, 배터리 시스템 손상이 생길 수 있는 배터리 시스템에 대하여 전도되는 과도한 돌입 전류를 피하기 위하여 제1 콘택터 폐쇄 후 충분한 시간 주기에 진행되는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 204

제201항에 있어서, 전기적 전도 단계는 부하를 포함하는 외부장치에 대한 전기적 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 205

제201항에 있어서, 전기적 전도 단계는 충전기를 포함하는 외부장치에 대한 전기적 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동 방법.

청구항 206

배터리의 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들에 전기에너지를 공급하는 단계; 배터리의 서브모듈의 재충전 셀들을 방전시키는 단계; 및 하나의 서브모듈의 저장 회로소자를 이용하여 하나의 서브모듈의 재충전 셀들에 대한 정보를 저장하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 작동 방법.

청구항 207

제206항에 있어서, 정보를 이용하여 재충전 셀들의 충전 및 방전에 대한 최소한 하나의 동작을 제어하는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 208

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈 구성에 관한 구성 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 209

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들의 화학 조성에 관한 구성 정보를 저장하는 것을

포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 210

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 사용 이력에 관한 이력 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 211

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈 재충전 셀들 전기 특성에 관한 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 212

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈의 최소한 하나의 전기 특성에 관한 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 213

제212항에 있어서, 저장 단계는 최소한 하나의 전기 특성에 관한 정보에 해당하는 임시 정보를 포함하는 정보 저장을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 214

제206항에 있어서, 저장 단계는 다수의 타 순간에 하나의 서브모듈의 재충전 셀들의 충전 상태에 관한 이력 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 215

제206항에 있어서, 저장 단계는 하나의 서브모듈의 재충전 셀들 사용 동안 경보 조건에 대한 이력 정보를 저장하는 것을 포함하는, 배터리 작동 방법.

청구항 216

제1 및 제2 시스템 단자들 중간에 병렬 연결된 다수의 재충전 배터리 스트링에 전기에너지를 공급하는 단계, 여기에서 개별적 스트링의 재충전 배터리들은 제1 및 제2 시스템 단자들 중간에 직렬 연결되며; 재충전 배터리들로부터 전기에너지를 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결된 부하로 전기에너지를 방전시키는 단계, 여기에서 하나의 스트링의 재충전 배터리들의 하나에 대한 공급 및 방전의 최소한 하나는 다른 스트링을 경유한 전기에너지 공급 및 방전으로 구성되는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 217

제216항에 있어서, 하나의 재충전 배터리에 대한 공급 및 방전의 최소한 하나는 하나 및 다른 스트링 중간 전기 접속을 경유하는 하나의 재충전 배터리에 대한 전기에너지 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 218

제216항에 있어서, 공급 및 방전의 최소한 하나 동안 제1 및 제2 시스템 단자들의 최소한 하나로부터 하나의 스트링의 다른 재충전 배터리를 전기적으로 절연시키는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 219

제216항에 있어서, 공급 및 방전의 최소한 하나 동안 하나의 스트링의 하나의 재충전 배터리로부터 하나의 스트링의 다른 재충전 배터리를 전기적으로 절연시키는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 220

제219항에 있어서, 하나의 스트링의 다른 재충전 배터리 결합을 감지하는 단계를 더욱 포함하며 전기적 절연 단계는 감지에 응답하여 이루어지는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 221

제219항에 있어서, 공급 및 방전의 최소한 하나는 하나의 스트링의 다른 재충전 배터리와 병렬인 다른 스트링의 하나의 재충전 배터리를 경유한 하나의 스트링의 하나의 재충전 배터리에 대한 전기에너지 전도를 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 222

제216항에 있어서, 재충전 배터리는 개별적으로 다수의 서브모듈을 포함하며, 서브모듈은 개별적으로 다수의 재충전 셀들을 포함하며, 하나의 재충전 배터리의 다른 서브모듈에 대하여 전기에너지 공급 및 방전의 최소한 하나가 이루어지면서 하나의 재충전 배터리의 하나의 서브모듈의 재충전 셀들을 전기적으로 절연시키는 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 223

배터리 시스템의 다수의 재충전 배터리들에 대한 전기에너지 전도 단계, 여기에서 개별적 재충전 배터리에 대하여 재충전 배터리는 개별적으로 다수의 재충전 셀들로 구성되며; 개별적 재충전 배터리의 각각의 처리 회로소자를 이용하여 개별적 재충전 배터리에 대하여 각각의 개별적 재충전 배터리에 대한 작동을 구현하는 단계; 및 배터리 시스템 관리 회로소자를 이용하고 재충전 배터리의 처리 회로소자와 통신하는 단계를 포함하여 구성되는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 224

제223항에 있어서, 관리 회로소자를 이용하여 배터리 시스템과 연결된 부하와의 통신 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 225

제223항에 있어서, 관리 회로소자를 이용하여, 재충전 배터리에 대하여 어떠한 전기에너지 전도가 없는 배터리 시스템의 시스템 차단 개시 단계를 더욱 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 226

제225항에 있어서, 관리 회로소자를 이용하여, 상이한 순간에 재충전 배터리 폴링 단계를 더욱 포함하며, 개시 단계는 일 순간에 관리 회로소자로부터 하나의 폴링에 대한 하나의 재충전 배터리 응답 실패에 응답하여 일 순간에 배터리 시스템의 시스템 차단을 개시하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 227

제225항에 있어서, 개시 단계는 배터리 시스템 경고 조건 존재에 응답하여 시스템 차단을 개시하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 228

제225항에 있어서, 개시 단계는 배터리 시스템과 연결된 부하와의 통신에 응답하여 시스템 차단을 개시하는 것을 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

청구항 229

제223항에 있어서, 개별적 배터리에 대한 전도는 개별적 배터리의 다수의 서브모듈에 대한 전기에너지 전도를 포함하고, 서브모듈은 개별적으로 다수의 재충전 셀들 및 배터리 시스템과 연결된 외부 장치로부터 개별적 서브모듈의 재충전 셀들을 선택적으로 전기적 절연시키도록 구성된 스위칭 회로소자를 포함하는, 배터리 시스템 작동방법.

명세서

기술분야

본 발명은 배터리, 배터리 시스템, 배터리 서브모듈, 배터리 작동 방법, 배터리 시스템 작동 방법, 배터리 충전

[0001]

방법과 배터리 시스템 충전 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 재충전 배터리는 상이한 전기에너지 요구가 있는 다양한 응용을 위하여 설계되고 사용된다. 재충전 배터리 시스템은 충전 동작 동안 전기에너지를 수용하고 방전 동작 동안 부하에 전기에너지를 공급하는 재충전 셀들을 포함한다. 재충전 셀들은 다른 화학물질을 가질 수 있고, 일 예로써 리튬 이온 셀을 포함한다. 상이한 응용 분야에서 사용되는 재충전 셀들의 개수는 부하 요구에 따라 달라지고, 일부 구현 예에서, 예를들면, 수송 분야에서 셀들 개수는 다수일 수 있다.
- [0003] 일부 재충전 셀들은 현장에서 불량일 수 있다. 이러한 고장으로 인하여 개별 셀만이 작동하지 않을 뿐 아니라 배터리의 다른 셀들은 불량이지 않더라도 이러한 다른 셀들로 작동되지 않을 수 있다. 동작되지 않는 셀들 개수가 배터리 고장 수준에 이르러나 또는 달리 부하 요구를 충족하지 못하는 수준에 이를 수 있다. 배터리의 구성에 따라, 배터리 동작을 불가능하게 한 불량 셀(들) 교체가 불가능할 수 있다.
- [0004] 본원에 기술된 본 발명의 일 양태는 개선된 재충전 배터리, 배터리 시스템 및 전기에너지 저장 및 공급 방법에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0005] 본 발명의 예시적 구현들은 다음 첨부 도면을 참여하여 하기된다.
 - 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 사시도이다.
 - 도 2는 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 기능 블록도이다.
 - 도 3은 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 예시적 회로 개략도이다.
 - 도 4는 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 회로소자 기능 블록도이다.
 - 도 5는 일 실시예에 따른 배터리 시스템의 기능 블록도이다.
 - 도 5a는 일 실시예에 의한 배터리 부분의 기능 블록도이다.
 - 도 6은 일 실시예에서 부하 및 충전기와 연결된 배터리 시스템의 기능 블록도이다.
 - 도 7은 일 실시예에 따른 배터리 시스템의 회로 요소 및 배터리의 기능 블록도이다.
 - 도 7a는 일 실시예에 의한 배터리 시스템의 회로 요소 및 배터리의 기능 블록도이다.
 - 도 8은 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 회로소자 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0006] 본 발명의 본 개시는 "과학 및 유용한 기술들의 향상을 증진시키기 위한" 미국 특허법 (제1조, 8항)의 법률적 목적을 위하여 제시된다.
- [0007] 하기된 바와 같이, 다양한 실시예들은 (선택적으로 연결 또는 해제 작동 모드에서 동작할 수 있는) 재충전 배터리 모듈, 재충전 배터리 서브모듈 및 재충전 배터리 시스템뿐 아니라 관련 방법들을 제공한다. 연결 작동 모드 동안, 배터리 모듈, 배터리 서브모듈 또는 배터리 시스템의 재충전 셀들은 충전기 또는 부하와 같은 외부 장치로부터 전기에너지를 수용하며 및/또는 외부 장치로 전기에너지를 공급하도록 형성된다. 해제 작동 모드 동안, 배터리 모듈, 배터리 서브모듈 또는 배터리 시스템의 재충전 셀들은 외부 장치(들)과 전기적으로 절연되고 따라서 전기에너지를 수신 및/또는 공급하지 않도록 형성된다. 따라서, 본원에 기술된 몇몇 실시예들은, 배터리 시스템, 배터리 모듈 또는 배터리 서브모듈의 불량 요소들을 해제 작동 모드에서 절연시키고 적합하게 동작하는 다른 요소들은 연결 작동 모드에서 유지시켜 몇몇 구현들에서 개선된 동작을 제공할 수 있다. 일 실시예에 의하면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 및 개별적으로 제 1 서브모듈 단자, 제 2 서브모듈 단자, 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들, 및 하나의 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 연결시키고 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 제 1 및 제 2 배터리 단자의 하나를 하나의 서브모듈의 제1 및 제2 서브모듈 단자의 하나와 전기적으로 절연시키도록 형성된 스위칭 회로소자를 포함하는 다수의 서브

모듈을 포함한다.

- [0008] 또 다른 실시예에 따르면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 및 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈을 포함하고, 여기에서 서브모듈은 개별적으로 연결 작동 모드에서 동작하여 개별적 서브모듈의 재충전 셀들은 제 1 및 제 2 배터리 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하며 해제 작동 모드에서 동작하여 개별적 서브모듈의 재충전 셀들은 제 1 및 제 2 배터리 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 형성된다.
- [0009] 또 다른 실시예에 의하면, 배터리 시스템은, 제 1 시스템 단자, 제 2 시스템 단자, 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 병렬 연결된 다수의 배터리 스트링을 포함하고, 여기에서 개별적 배터리 스트링은 제1 시스템 단자 및 제2 시스템 단자 사이에 직렬 연결된 다수의 재충전 배터리들을 포함하고 개별적 배터리 스트링은 연결 작동 모드에서 동작하여 개별적 배터리 스트링은 제1 및 제2 시스템 단자들과 전기적으로 연결되어 제 1 및 제 2 시스템 단자에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하며 해제 작동 모드에서 동작하여 개별적 배터리 스트링은 제 1 및 제 2 시스템 단자들에 대하여 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않도록 형성된다.
- [0010] 또 다른 실시예에 따르면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되고, 제1 및 제2 배터리 단자들의 하나로부터 충전 전기에너지를 수용하는 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈, 및 서브모듈의 재충전 셀들을 모니터링하고 상이한 충전 전기에너지 양을 다른 (different) 서브모듈의 재충전 셀들로 인가하는 것을 제어하기 위하여 모니터링을 이용하는 제어 회로 소자를 포함한다.
- [0011] 또 다른 실시예에 의하면, 배터리 시스템은, 제 1 시스템 단자, 제 2 시스템 단자, 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 연결되며 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결되는 부하에 전기에너지를 공급하고 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결되는 충전기로부터 전기에너지를 수용하여 충전되는 다수의 재충전 배터리들, 및 일군의 (ones) 개별적 재충전 배터리를 모니터링하고 모니터링을 이용하여 재충전 배터리들의 최소한 하나에 공급되는 전기에너지량을 제어하는 제어 회로소자를 포함한다.
- [0012] 또 다른 실시예에 따르면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되는 다수의 재충전 셀들, 및 재충전 셀들 및 외부 장치가 전기적으로 연결되지 않은 상태로부터 재충전 셀들이 외부 장치에 전기적으로 연결되는 동안 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제어하는 스위칭 회로소자를 포함한다.
- [0013] 또 하나의 실시예에 의하면, 배터리 시스템은, 다수의 재충전 셀들, 선택적으로 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하고 해제 작동 모드에서 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 절연시키도록 형성되는 제 1 콘택터 회로소자, 및 선택적으로 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 연결하고 해제 작동 모드에서 재충전 셀들을 외부 장치와 전기적으로 절연시키도록 형성되는 제 2 콘택터 회로소자를 포함하고, 여기에서 연결 작동 모드에 있는 제 2 콘택터 회로소자는 연결 작동 모드에 있는 제 1 콘택터 회로소자를 통하여 전도되는 전류량과 대비하여 감소된 전류량을 전도하도록 형성된다.
- [0014] 또 다른 실시예에 따르면, 배터리는, 제 1 배터리 단자, 제2 배터리 단자, 개별적으로 제 1 및 제 2 배터리 단자 사이에 전기적으로 연결되는 다수의 재충전 셀들을 포함하는 다수의 서브모듈 포함하고, 여기에서 서브모듈이 개별적으로 각각의 개별적 서브모듈의 재충전 셀들의 충전 및 방전의 최소한 하나에 대한 정보를 저장하기 위하여 형성되는 저장 회로소자를 포함한다.또 다른 추가적 실시예에 의하면, 배터리 서브모듈은, 제 1 서브모듈 단자, 제 2 서브모듈 단자, 제 1 및 제 2 서브모듈 단자 사이에 전기적으로 연결된 다수의 재충전 셀들, 및 재충전 셀들에 대한 정보를 저장하는 저장 회로소자를 포함한다.또 다른 추가적 실시예에 의하면, 배터리 시스템은, 제 1 시스템 단자, 제 2 시스템 단자, 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 병렬 연결된 다수의 배터리 스트링을 포함하고, 여기에서 개별적 배터리 스트링은 제1 시스템 단자 및 제2 시스템 단자 사이에 직렬 연결된 다수의 재충전 배터리들을 포함하고 개별적 배터리 스트링의 배터리들은 개별적 배터리 스트링의 각각의 배터리들 중간에 있는 다수의 노드들에서 직렬 연결되고, 제1 배터리 스트링의 배터리들은 제2 배터리 스트링의 각각의 배터리들과 전기적으로 병렬 연결되도록 제1 배터리 스트링의 노드들은 제2 배터리 스트링의 노드들과 연결된다.
- [0015] 또 다른 추가적 실시예에 의하면, 배터리 시스템은, 제 1 시스템 단자, 제 2 시스템 단자, 제 1 시스템 단자 및 제 2 시스템 단자 사이에 연결되는 다수의 재충전 배터리, 여기에서 재충전 배터리는 개별적으로 개별적 재충전 배터리의 충전 동작 동안 제 1 및 제 2 시스템 단자로부터 전기에너지를 수용하고 개별적 재충전 배터리의 방전

동작 동안 제 1 및 제 2 시스템 단자에 전기에너지를 공급하기 위해 형성되는 재충전 셀들, 및 개별적 재충전 배터리의 충전 동작 및 방전 동작의 적어도 하나에 대하여 개별적 재충전 배터리에 대한 최소한 하나의 동작을 구현시키기 위해 형성된 처리 회로소자를 포함하며, 및 재충전 배터리의 처리 회로와 통신하기 위해 형성된 관리 회로를 포함한다. 또 하나의 추가적 실시예에 의하면, 배터리 작동 방법은, 연결 작동 모드에 있는 각각의 개별적 서브모듈 작동 과정에서, 배터리 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들에 대한 전기에너지 전도 단계, 및 하나의 서브모듈의 재충전 셀들에 대하여 전기에너지가 전도되지 않는 해제 작동 모드로의 하나의 서브모듈 전환 단계로 구성된다. 또 하나의 추가적 실시예에 의하면, 배터리 작동 방법은, 제1 순간에 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들을 외부 장치와 연결되는 단자와 전기적 연결 단계, 전기적 연결 동안 외부 장치 및 서브모듈의 재충전 셀들 사이 전기에너지 전도 단계, 및 제2 순간에 하나의 서브모듈의 재충전 셀들 및 단자의 전기적 절연 단계를 포함한다. 또 하나의 추가적 실시예에 따르면, 배터리 시스템 작동 방법은, 배터리 스트링의 연결 작동 모드 동안 다수의 재충전 배터리 스트링들로 이루어진 배터리 시스템 및 배터리 시스템 단자와 연결되는 외부 장치 사이 전기에너지 전도 단계, 여기에서 배터리 스트링은 단자에서 상호 병렬 연결되며, 개별적 배터리 스트링은 단자와 직렬 연결되는 다수의 재충전 배터리들을 포함하며, 및 하나의 배터리 스트링의 배터리들 및 외부 장치 사이의 전기에너지가 전도되지 않는 해제 작동 모드에서 하나의 배터리 스트링을 작동시키는 단계를 포함한다.

[0016] 또 하나의 추가적 실시예에서, 배터리 충전 방법은, 재충전 셀들을 전기적으로 충전시키기 위하여 배터리의 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들로 단자를 경유하여 충전 전기에너지를 공급하는 단계, 공급되는 동안 배터리의 서브모듈의 재충전 셀들을 모니터링 하는 단계, 및 모니터링을 이용하고, 배터리의 다른 서브모듈의 재충전 셀들로 상이한 충전 전기에너지 양을 인가하는 단계를 포함한다. 또 하나의 추가적 실시예에 따르면, 배터리 시스템 충전 방법은, 배터리 시스템의 다수의 재충전 배터리를 전기적으로 충전시키기 위하여 전기에너지를 공급하는 단계, 공급되는 동안 배터리 시스템의 재충전 배터리들을 모니터링 하는 단계, 및 모니터링을 이용하고, 재충전 배터리들의 최소한 하나에 공급되는 전기에너지 양을 제어하는 단계를 포함한다. 또 하나의 추가적 실시예에 따르면, 배터리 작동 방법은, 일 순간에 서브모듈의 다수의 재충전 셀들 및 외부 장치와의 전기적 연결을 위하여 서브모듈의 연결 작동 모드 동안 도전 상태에서 배터리의 다수의 서브모듈의 스위칭 회로소자를 작동시키는 단계, 타 순간에 서브모듈의 최소한 하나의 재충전 셀들 및 외부 장치와의 전기적 절연을 위하여 최소한 하나의 서브모듈의 해제 작동 모드 동안 비-전도 상태에서 서브모듈의 최소한 하나의 스위칭 회로소자를 작동시키는 단계, 최소한 하나의 서브모듈 동작을 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전환시키는 단계, 및 서브모듈의 최소한 하나의 스위칭 회로소자를 이용하고 전환되는 동안 서브모듈의 최소한 하나의 재충전 셀들에 대하여 전도되는 전기에너지 양을 제한하는 단계를 포함한다. 또 하나의 추가적 실시예에 의하면, 배터리 시스템 작동 방법은, 배터리 시스템의 다수의 재충전 셀들을 이용하여 전기에너지를 저장하는 단계, 콘택터 회로소자를 이용하고, 배터리 시스템의 연결 작동 모드 동안 재충전 셀들의 충전 및 방전 과정에서 재충전 셀들 및 외부 장치 사이 전기에너지를 전도시키는 단계, 콘택터 회로소자를 이용하고 배터리 시스템의 해제 작동 모드 동안 재충전 셀들 및 외부 장치를 전기적으로 절연시키는 단계, 재충전 배터리의 동작 모드를 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전환시키는 단계, 전환되는 동안 콘택터 회로소자의 제1 콘택터를 폐쇄하는 단계, 및 전환되는 동안 및 제1 콘택터 밀폐 이후 콘택터 회로소자의 제2 콘택터를 폐쇄하는 단계를 포함한다.

[0017] 또 다른 추가적인 실시예에 의하면, 배터리 작동 방법은, 배터리의 다수의 서브모듈의 다수의 재충전 셀들에 전기에너지를 공급하는 단계, 배터리의 서브모듈의 재충전 셀들을 방전시키는 단계, 및 하나의 서브모듈의 저장 회로소자를 이용하여 하나의 서브모듈의 재충전 셀들에 대한 정보를 저장하는 단계를 포함한다.

[0018] 또 다른 추가적인 구현에 의하면, 배터리 시스템 작동방법은, 제1 및 제2 시스템 단자들 중간에 병렬 연결된 다수의 재충전 배터리 스트링에 전기에너지를 공급하는 단계, 여기에서 개별적 스트링의 재충전 배터리들은 제1 및 제2 시스템 단자들 중간에 직렬 연결되며, 재충전 배터리들로부터 전기에너지를 제1 및 제2 시스템 단자들과 연결된 부하로 전기에너지를 방전시키는 단계, 여기에서 하나의 스트링의 재충전 배터리들의 하나에 대한 공급 및 방전의 최소한 하나는 다른 스트링을 경유한 전기에너지 공급 및 방전으로 구성된다.

[0019] 또 다른 추가적인 실시예에 따르면, 배터리 시스템 작동방법은, 배터리 시스템의 다수의 재충전 배터리들에 대한 전기에너지 전도 단계, 여기에서 개별적 재충전 배터리에 대하여 재충전 배터리는 개별적으로 다수의 재충전 셀들로 구성되며, 개별적 재충전 배터리의 각각의 처리 회로소자를 이용하여 개별적 재충전 배터리에 대하여 각각의 개별적 재충전 배터리에 대한 작동을 구현하는 단계, 및 배터리 시스템 관리 회로소자를 이용하고 재충전 배터리의 처리 회로소자와 통신하는 단계를 포함한다.

[0020] 도 1을 참고하면, 배터리 모듈이라고도 칭하는 배터리는 도면번호 10으로 도시된다. 배터리 모듈 (10)은 하우징

(12) 및 다른 전압들로 제공되는 (즉, 일 실시예에서 배터리 단자 (14)는 접지전위 및 배터리 단자 (13)는 접지 이상의 전압에 있을 수 있다) 제 1 및 제 2 배터리 단자들 (13, 14)을 포함한다. 다수의 재충전 셀들 (도 1에는 미도시)은 일 실시예에서 하우징 (12) 내에 수납된다. 재충전 셀들은 일 실시예에서 리튬 이온 셀들을 포함할 수 있다. 이러한 셀은 개별적으로 작동 상태에서 약 3.2볼트의 전압을 제공한다. 기타 재충전 셀들이 다른 실시예에서 사용될 수 있다. 하우징 (12) 내에 수납되는 재충전 셀들 개수는 배터리 모듈 (10)의 다른 구성에 따라 달라질 수 있고 부하의 전기에너지 요구를 부합하기 위하여 직렬 또는 병렬 연결될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 배터리 모듈 (10)은 단자들 (13, 14) 사이에 12.9 또는 19.2 볼트를 제공하도록 형성된다. 배터리 모듈 (10)의 다른 배열들로 가능하다. 도시된 배터리 모듈 (10)은 배터리 모듈 (10)과 외부 장치 (미도시) 사이의 연결을 구현하기 위한 인터페이스 회로소자 (16)를 포함한다. 예를들면, 배터리 모듈 (10)은 일부 실시예들에서 부하 및/또는 충전기와 같은 외부 장치와 연결할 수 있다. 다른 실시예들에서, 배터리 모듈 (10)은 배터리 시스템 (즉, 일 예의 배터리 시스템이 도 5에 도시된다)에서 하나 이상의 다른 배터리 모듈 (10)과 같이 사용될 수 있고 인터페이스 회로소자 (16)는 아래 더욱 상세히 논의된 것처럼 배터리 시스템 내에서 연결을 구현시키기 위해 구성될 수 있다. 예를들면, 배터리 모듈 (10)이 도시된 실시예들에서 아래 기술된 바와 같이 배터리 시스템의 다른 배터리 모듈 (10) 및/또는 관리 회로소자와 통신할 수 있다.

[0021] 도 2을 참고하면, 배터리 모듈 (10) 일 구성의 추가적인 상세도가 도시된다. 예시된 배터리 모듈 (10)은 모듈 회로소자 (20) 및 배터리 서브모듈 (22)로 칭할 수 있는 다수의 서브모듈 (22)을 포함한다. 단지 설명을 위하여 두 개의 서브모듈 (22)이 도 2의 실시예에서 도시되며, 다른 배터리 모듈 (10)은 단지 하나의 서브모듈 (22) 또는 추가적 서브모듈 (22)을 포함할 수 있다. 서브모듈 (22)은 도시된 실시예에 있는 제 1 및 제 2 배터리 단자들 (13, 14) 중간에 상호 병렬 연결된다.

[0022] 모듈 회로소자 (20)는 배터리 모듈 (10)의 모니터링 및/또는 제어를 수행하는 것뿐만 아니라 일 실시예에서 배터리 모듈 (10)의 외부와의 통신을 구현하도록 형성된다. 모듈 회로소자 (20)의 추가적인 상술은 하기된다.

[0023] 일 실시예에서 서브모듈 (22)은 개별적으로 배터리 모듈 (10)에 대하여 제거가능하고 교체가능 하도록 형성된다. 예를들면, 서브모듈 (22)은 서브모듈 (22)의 셀 또는 회로소자가 예를들면, 작동되는 동안 결함이 있게 되면 제거되고 교체된다. 서브모듈 (22)은 각각의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24), 셀 (26)과 서브모듈 회로소자 (28)를 포함한 각각의 하우징을 가질 수 있다. 서브모듈 (22)이 결함이 있거나 작동하지 않으면, 전체 서브모듈 (22)은 (아래에서 더욱 논의되는) 해제 작동 모드로 제공되고, 일 실시예에서 배터리 모듈 (10)로부터 제거되고, 적합하게 기능하는 다른 서브모듈 (22)로 교체된다.

[0024] 개별적 서브모듈 (22)은 도시된 실시예에서 제 1 및 제 2 서브모듈 단자들 (17, 18), 스위칭 회로소자 (24), 다수의 재충전 셀 (26) 및 서브모듈 회로소자 (28)를 포함시킨다. 제 1 및 제 2 서브모듈 단자들 (17, 18)은 상이한 전압 레벨로 제공되고 각각 제 1 및 제 2 배터리 단자들 (13, 14)로 연결된다. 예를들면, 일 실시예에서 단자들 (13, 14)은 있는 양 및 음의 기준들에 해당될 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 개별적 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 하나 이상의 트랜지스터와 같은, 반도체 스위칭 회로소자를 포함한다. 더욱 특정한 실시예에서, 하나 이상의 충전 트랜지스터는 각각의 개별적 서브모듈 (22)의 단자 (13) 및 셀 (26) 중간에 백-투-백 구성으로 하나 이상의 방전 트랜지스터와 직렬로 연결된다. 충전 및 방전 트랜지스터의 일부 구성에서 보다 다이오드의 존재 때문에, 충전 및 방전 트랜지스터는 오프 상태에서 일 방향 전류의 흐름을 차단한다. 따라서, 일 실시예에서, 충전 트랜지스터(들)은 오프 상태에서 어떤 전기에너지도 각각의 서브모듈 (22)로 흘러들 수 없도록 배열되고, 방전 트랜지스터(들)은 오프 상태에서 어떤 전기에너지도 각각의 서브모듈 (22)로부터 외부로 흐를 수 없도록 배열될 수 있다. 개별적 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)의 충전 및 방전 트랜지스터들의 개수는 서브모듈 (22)의 디자인에 따라 가변될 수 있다. 예를들면, 더 높은 커패시터를 가지는 서브모듈 (22)은 더 낮은 커패시터를 가지는 다른 서브모듈 (22)과 비교할 때 더 많은 수의 방전 트랜지스터들 (상호 병렬 연결) 및 더 많은 수의 충전 트랜지스터들 (상호 병렬 연결)을 가질 수 있다. 반도체 스위칭 회로소자로서 구현된 스위칭 회로소자 (24)는 각각의 서브모듈 (22)의 재충전 셀들 (26) 내부 또는 외부로 흐르는 전기에너지의 양을 제어하기 위하여 다른 전도 상태들에서 바이어스 될 수 있다. 셀들 (26)을 선택적으로 단자와 전기적으로 연결시키기 위한 스위칭 회로소자 (24)의 다른 구성도 가능하다.

[0026] 서브모듈 (22)은 상이한 순간에 연결 작동 모드 및 해제 작동 모드에서 동작하도록 형성된다. 스위칭 회로소자 (24)의 충전 및 방전 트랜지스터들의 하나 또는 양쪽은 연결 작동 모드 동안 전기적으로 셀 (26)을 단자 (17)와 연결시키는 폐쇄 구성으로 제공된다. 따라서, 서브모듈 (22)의 연결 작동 모드 동안, 서브모듈 (22)의 셀 (26)은 서브모듈 (22)의 각각의 셀 (26)을 충전시키기 위하여 배터리 단자들 (13, 14)로부터 전기에너지를 수용하고

및/또는 서브모듈 (22)의 각각의 셀 (26)의 방전 동작 동안 단자들 (13, 14)로 전기에너지를 공급하도록 구성된다. 스위칭 회로소자 (24)는 해제 작동 모드 동안 셀 (26)을 단자 (17)로부터 전기적으로 절연시키는 개방 구성이다 (셀들 (26)의 충전 또는 방전이 없다).

[0027] 일부 실시예에서 서브모듈 (22)은 연결 및 해제 작동 모드에서 서로 독립적으로 동작하도록 형성된다. 예를들면, 배터리 모듈 (10)의 하나 이상의 서브모듈 (22)은 연결 작동 모드에서 (각각의 스위칭 회로소자 (24)의 충전 및/또는 방전 트랜지스터들은 "온" 또는 전도 상태) 동작하며, 배터리 모듈 (10)의 다른 서브모듈 (22)은 해제 작동 모드에서 (각각의 스위칭 회로소자 (24)의 충전 및 방전 트랜지스터들은 "오프" 또는 비-전도 상태)에서 동작한다. 따라서, 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10)은, 상이한 개수의 재충전 셀들 (26)이 부하에 전기에너지를 공급하거나 충전기로부터 전기에너지를 수용하는 상이한 순간에 상이한 다수의 모드에서 수행하기 위하여 형성된다.

[0028] 본원에서 기술된 바와 같이, 배터리 모듈 (10) (또는 도 5에서 예를들면 하기된 배터리 시스템 100)의 다른 부분은 독립적으로 연결 또는 해제 작동 모드에 제공되도록 제어될 수 있다. 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 해제 또는 연결 작동 모드로 각각의 서브모듈 (22)을 제공하기 위해 개별적으로 개방 또는 폐쇄된다. 시스템 차단의 경우, 모든 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 해제 작동 모드로 모든 서브모듈 (22)을 제공하도록 개방될 수 있다. 따라서, 단일 배터리 모듈 (10) 또는 배터리 시스템의 다수의 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)은 해제 작동 모드에 제공될 수 있다. 또한, 하나의 배터리 모듈 (10)을 포함하는 배열에 있어서, 단일 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)가 단일 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드에 제공되는 것이라면 개방될 수 있다. 복수 배터리 모듈 (10)을 포함하는 배열에 있어서, 하나의 배터리 모듈 (10)은 해제 작동 모드에 제공될 수 있고, 배터리 시스템의 다른 배터리 모듈 (10)은 연결 작동 모드에 있을 수 있다.

[0029] 하기된 바와 같이, 배터리 시스템은 다수의 스트링으로 배열된 다수의 배터리 모듈 (10)을 포함할 수 있다. 배터리 모듈 (10) 스트링은 독립적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작하도록 제어될 수 있다. 하나의 배터리 모듈 (10) 스트링의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 해제 작동 모드로 배터리 모듈 (10)을 제공하기 위해 개방될 수 있다. 다른 서브모듈 (22) 및/또는 배터리 모듈 (10) (다른 배터리 모듈 (10) 스트링으로도 배열될 수 있는)의 스위칭 회로소자 (24)는 다른 서브모듈 (22) 또는 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드로 제공되도록 개방되며, 반면에 일부 서브모듈 (22) 또는 배터리 모듈 (10)이 연결 작동 모드에서 동작될 수 있다. 특정 예에서, 주어진 배터리 모듈 (10)의 일 서브모듈 (22)은 연결 작동 모드에 제공될 수 있고, 주어진 배터리 모듈 (10)의 또 다른 서브모듈 (22)은 해제 작동 모드에 제공될 수 있다. 일부 실시예에서, 스트링의 일 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드로 제공될 수 있고 동일한 스트링의 하나 이상의 다른 배터리 모듈 (10)은 해제 작동 모드에서 제공될 수 있다 (즉 아래 도 5a의 예시적인 실시예에 대하여 기술됨).

[0030] 따라서, 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10) 또는 배터리 시스템 (즉, 다수의 배터리 모듈 (10)을 포함하는 것)의 다양한 부분은 연결 또는 해제 동작 모드에서 독립적으로 동작될 수 있다. 연결 또는 해제 동작 모드 사이의 동작 제어는 예시적인 실시예에서 서브모듈, 배터리 모듈, 배터리 스트링 및/또는 전체 배터리 시스템 수준에서 구현될 수 있다. 또한, 배터리 모듈 (10) 또는 배터리 시스템은, 얼마나 많은 셀들 (26)이 상이한 순간에 연결 또는 해제 작동 모드에서 작동하는지에 기초하여 상이한 순간에 상이한 개수의 전기에너지를 수용하거나 공급하는 셀들 (26)을 가질 수 있다. 주어진 배터리 모듈 (10)이 두 개의 서브모듈 (22)을 가지고 단 하나의 서브모듈 (22)이 주어진 순간에 해제 작동 모드에 있다면, 서브모듈 (22)이 동일한 개수의 및 배치의 셀들 (26)을 가진다면, 배터리 모듈 (10)의 커패시트는 반으로 감소할 것이다.

[0031] 상술한 바와 같이, 서브모듈 (22)은 배터리 모듈 (10)의 정상 작동 동안 연결 작동 모드에서 동작하여 전기에너지를 공급 및/또는 수용한다. 그러나, 다양한 이유로 하나 이상의 서브모듈 (22)이 해제 작동 모드에서 동작하는 것은 바람직할 수 있다. 예를들면, 서브모듈 (22)의 내부 셀 (26)이 배터리 모듈 (10)의 작동 중에 결함이 있거나 불량하여 배터리 모듈 (10), 배터리 시스템 (존재 하다면), 부하 및/또는 다른 회로소자를 보호하기 위하여 결함 셀 (26)을 가지는 서브모듈 (22)을 해제 작동 모드로 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 일 실시예에서, 해제 작동 모드에 제공된 서브모듈 (22)은 배터리 모듈 (10)에서 제거되고 아마도 교체될 수 있다. 그 후에, 배터리 모듈 (10)에 제공된 새로운, 수리된 또는 교환된 서브모듈 (22)은 연결 작동 모드에서 동작할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10)의 다른 서브모듈 (22)은 해제 작동 모드에서 서브모듈 (22)이 동작되는 동안 연결 작동 모드에서 계속 동작할 수 있다.

[0032] 또 다른 실시예에서, 배터리 모듈 (10)은 배터리 모듈 (10)의 외부로부터 배터리 모듈 (10)의 모든 서브모듈

(22)이 해제 작동 모드에서 동작하도록 요청하는 커맨드를 수신하고 요청 수신에 응답하여 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)이 해제 작동 모드에서 동작하도록 제어될 수 있다. 커맨드는 예시적 실시예에서 부하로부터, 또는 충전기로부터 배터리 모듈 (10) 외부 (즉, 배터리 시스템의 일부 다른 요소에서) 발생 경고 조건에 반응하여 생성될 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 하나 이상의 서브모듈 (22)은 하나 이상의 서브모듈 (22) 외부에 존재하는 경고 조건에 반응하여 해제 작동 모드에서 동작하도록 제어될 수 있다.

[0033] 일 실시예에서, 선택적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작하도록 서브모듈 (22)을 구성하는 것은 하나 이상의 고장 또는 결함 셀 (26)이 존재함에도 불구하고 계속 동작될 수 있는 배터리 모듈 (10)의 융통성을 제공한다. 특히, 개별적 서브모듈 (22)의 하나 이상의 셀 (26)이 결함이 있을 때 (또는 달리 개별적 서브모듈 (22)을 작동시키지 않는 것이 바람직할 때), 개별적 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)가 해제 작동 모드에서 개별적 서브모듈 (22)을 제공하도록 개방될 수 있고, 배터리 모듈 (10)의 다른 서브모듈(들) (22)이 연결 작동 모드에서 계속하여 동작될 수 있다. 하나 이상의 서브모듈 (22)이 해제 작동 모드로 제공되면 배터리 모듈 (10)의 커패시티는 감소하지만 배터리 모듈 (10)은 계속하여 연결 작동 모드에서 동작할 수 있고 여기에서 최소한 하나의 배터리 서브모듈 (22)은 연결 작동 모드에서 동작된다. 배터리 모듈 (10)은 배터리 모듈 (10)의 어떠한 서브모듈 (22)도 연결 작동 모드에서 동작하고 있지 않을 때 해제 작동 모드에 있다고 고려될 수 있다. 또한, 배터리 시스템은, 시스템의 어떠한 배터리 모듈 (10)이 연결 작동 모드에서 수행되지 않을 때 해제 작동 모드에 있다고 간주될 수 있다.

[0034] 재충전 셀들 (26)은 서브모듈 단자들 (17, 18) 중간에 직렬 스트링으로 배열되어 원하는 전압을 제공한다 (상기 4개의 직렬 3.2 V 셀들은 12.8 V의 전압을 제공). 다른 실시예에서 다른 개수의 셀들 (26)이 직렬 연결될 수 있다 (즉, 예시적인 실시예에서 직렬로 2-24 셀들 (26)). 또한, 다수의 직렬 셀 (26) 스트링들은 서브모듈 단자들 (17, 18) 사이에 병렬 연결되어 소망하는 커패시티를 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 45 개의 셀 (26) 스트링은 서브모듈 (22)에서 병렬 연결된다. 다른 실시예에서 다른 개수의 스트링이 서브모듈 (22) 내에 제공될 수 있다.

[0035] 서브모듈 회로소자 (28)는 하기 추가로 상세히 논의된 것처럼 일 실시예에서 저장 회로소자 (29)를 포함한다. 일 실시예에서 저장 회로소자 (29)는 각각의 개별 서브모듈 (22)에 관한 정보를 저장하기 위해 형성된다. 일 실시예에서 저장 회로소자 (29)는 배터리 모듈 (10) 충전 및 방전 관련 정보를 저장한다. 예를들면, 저장 회로소자 (29)는 서브모듈 (22)의 구성 (즉, 셀 (26)의 개수와 레이아웃) 관련 정보 및 서브모듈 (22)의 과거 사용에 관한 이력 정보를 저장할 수 있다. 저장 회로소자 (29)는 후속 검색을 위하여 저장된 정보를 유지하는 적절한 메모리로서 구현될 수 있다.

[0036] 일 실시예에서, 저장 회로소자 (29) 내에 저장된 구성 정보는 배터리 모듈 (10) 내에 각각의 서브모듈 (22) 사용을 용이하게 하기 위한 (즉, 배터리 모듈 (10)에 있는 결함이 있는 서브모듈 (22) 교환) 정보를 포함할 수 있다. 구성 정보는 각각의 서브모듈 (22)에 대한 최소한 하나의 작동을 제어하거나 구현시키기 위한 처리 회로소자 (44) (도 4에 대하여 논의)에 의해 이용될 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 개별적 서브모듈 (22)의 충전 및/또는 방전 구현을 위하여 구성 정보를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 저장 회로소자 (29)는 서브모듈 (22) 내에 포함된 셀 (26)의 화학 조성에 관한 구성 정보를 포함할 수 있고 예를들면, 서브모듈 (22) 셀 (26) 충전을 위한 바람직한 충전 전류 및 실질적 충전 상태에서 셀 (26)의 바람직한 전압 범위를 특정할 수 있다. 저장 회로소자 (29)는 서브모듈 (22) 내에 포함된 셀 (26), 뱅크 (30) 및 스트링 (31) 개수 (도 3 일 실시예에 대하여 기술)에 관한 구성 정보 및 각각의 배터리 모듈 (10)에 서브모듈 (22)의 설치에 있어 모듈 회로소자 (20)에 의해 각각의 서브모듈 (22)을 모니터링 하기 위하여 사용하는 탭 또는 포트에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0037] 또한 저장 회로소자 (29)는 서브모듈 (22)의 과거 사용의 이력에 관한 이력 정보를 포함할 수 있다. 예를들면, 서브모듈 (22)의 충전 및/또는 방전 관련 이력 정보가 저장될 수 있다. 일 실시예에서, 서브모듈 (22)의 전기 특성 (즉, 전압, 충전 및/또는 방전 전류, 충전 상태 등)와 같은 하나 이상의 작동 인자는 서브모듈 (22)의 사용 동안 상이한 순간에 저장될 수 있다. 일 실시예에서, 서브모듈 (22)의 사용에 관한 일시적인 정보가 저장될 수 있다. 예를들면, 전기 특성(들)에 관하여 저장된 정보에 상응하는 날짜 및 시간 정보가 저장될 수 있다.

[0038] 또한 서브모듈 (22)이 이용되었던 시간 경과를 표시하는 일시적인 정보가 저장될 수 있다. 저장될 수 있는 이력 정보의 더욱 특정 예로는 서브모듈 (22) 충전 및/또는 방전 주기 횟수, 서브모듈 (22) 충전 또는 방전 상태, 서브모듈 (22) 사용 동안 경고 조건 또는 이벤트 횟수 (즉, 사용 동안 서브모듈 (22)의 추천 임계치가 초과)를 포함한다. 이러한 정보는 후속 검색을 위해 기록될 수 있는 정보의 일부 유형을 제시한다. 서브모듈 (22)에 관한

다른 정보도 기록될 수 있다. 저장되거나 기록된 정보는 예를들면, 보증 목적으로 서브모듈 (22) 사용 상태를 결정하기 위하여 서브모듈 (22) 제조업자 (또는 임의의 기타 적절한 실체) 에 의해 사용될 수 있다. 고객으로부터 서브모듈 (22)은 서브모듈 (22)의 장애 원인을 결정하기 위하여 기록 정보에 접근할 수 있는 제조업자에게 회수될 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 저장 회로소자 (29) 외에, 서브모듈 회로소자 (28)는 모듈 회로소자 (20)와 통신하기 위한 인터페이스 회로소자 (미도시)을 포함할 수 있다. 서브모듈 회로소자 (28)는 외부 회로소자가 서브모듈 (22) 전기 특성 (즉, 셀 (26) 전압, 서브모듈 (22)에 대한 현재 유동 전류 등)을 모니터링 하는 것을 가능하기 위하여 적당한 상호 연결부 또는 탭 (미도시)을 포함할 수 있다. 또한 서브모듈 회로소자 (28)는 온도 감지 장치 및 사용 동안 서브모듈 (22)의 온도를 모니터링 하기 위한 관련 상호 연결부를 포함할 수 있다.

[0040] 도 3을 참고하면, 일 실시예에 따라 두 개의 서브모듈 (22)을 포함한 일 구성의 배터리 모듈 (10)의 추가적인 상세도가 도시된다. 서브모듈 (22)은 서브모듈 단자들 (17, 18) 중간에 연결되는 다수의 셀 (26) 스트링 (31)을 포함한다. 도 3 구성에서 두 개의 스트링 (31)이 도시되지만 다른 실시예에서 상이한 개수의 셀 (26) 스트링 (31)이 가능할 수 있다. 상호 병렬 연결된 스트링 (31)의 셀들 (26)은 셀 (26)의 बैं크 (30)로 언급될 수 있다. 상술한 바와 같이, 스위칭 회로소자 (24)는 배터리 단자 (13)에 대하여 각각의 서브모듈 (22)의 셀 (26) 스트링 (31)을 각각 선택적으로 연결 및 절연시킴으로써 각각의 서브모듈 (22)을 연결 및 해제 작동 모드로 제공하기 위하여 제어될 수 있다.

[0041] 서브모듈 (22)은 서브모듈 (22) 각각의 셀 (26) 및 서브모듈 단자 (18) 사이에 연결된 저항 (34)을 포함한다. 저항 (34) 전압은 충전 작동 과정에서 서브모듈 (26)로 흐르는 전류량 또는 방전 작동 과정에서 서브모듈 (26)로부터 출력을 결정하기 위하여 모니터링 될 수 있다.

[0042] 도시된 서브모듈 (22)은 또한 셀 (26)의 बैं크 (30)와 병렬 연결된 다수의 밸런스 회로 (36)를 포함한다. 충전 동작 동안, 셀 (26)은 단자들 (13, 14)을 경유하여 수용된 전기에너지를 사용하여 충전된다. 그러나, 개별적 셀 (26)은 셀 (26) 간 차이 (즉, 셀 (26) 제조 허용관계) 때문에 다른 속도로 충전될 수 있다. 밸런스 회로 (36)는 다른 셀 (26) बैं크 (30) 사이의 전압의 차이를 감소시키기 위해 제공된다. 개별적 밸런스 회로 (36)는 각각의 셀 (26) बैं크 (30) 양단에 걸리는 저항과 직렬 연결된 트랜지스터를 포함한다. 트랜지스터는 셀 (26) बैं크 (30)가 완전히 충전된 셀 (26) 전압에 해당하는 문턱 전압에 도달할 때까지 개방된다. 문턱 전압에 도달하면, 각각의 밸런스 회로 (36)의 트랜지스터는 각각의 셀 (26) बैं크 (30) 주위로 전류를 분로하도록 전도시킨다. 밸런스 회로 (36)의 분로 동작으로 인하여 각각의 셀 (26) बैं크 (30)의 충전은 감소 또는 정지된다. 문턱 전압에 이르지 않은 다른 셀 (26) बैं크 (30)는 문턱 전압에 도달할 때까지 계속하여 충전된다. 따라서, 일 실시예에서, बैं크 (30)의 셀 (26) 전압은 각각의 बैं크 (30)의 셀 (26) 주위로의 충전 전류 분로 제어에 사용된다.

[0043] 또한, 서브모듈 (22)의 스위칭 회로 (24) 역시 하기 일 실시예에서 논의되는 바와 같이 각각의 서브모듈 (22)의 셀 (26) 충전을 제어하도록 충전 동작 동안 사용될 수 있다.

[0044] 도 4를 참조하면, 통신 인터페이스 (40), 저장 회로소자 (42) 및 처리회로소자 (44)를 포함한 일 예의 모듈 회로소자 (20)가 도시된다.

[0045] 통신 인터페이스 (40)는 외부 회로소자 예를들면 서브모듈 회로소자 (28) 또는 하기 논의되는 관리 회로소자에 대한 서브모듈 (22)의 통신을 구현하도록 배열된다. 통신 인터페이스 (40)는 임의의 적합한 인터페이스 예를들면 직렬 또는 병렬 연결, USB 포트, 또는 파이어와이어 인터페이스로 구현될 수 있다.

[0046] 저장 회로 (42)는 실행가능 코드 또는 명령어 (예를들면, 소프트웨어 및/또는 펌웨어)와 같은 프로그래밍, 전자적 데이터, 데이터베이스, 또는 기타 디지털 정보를 저장하도록 구성되고 프로세서-사용가능 매체를 포함할 수 있다. 프로세서-사용가능 매체 (33)는, 예시적인 실시예에서 처리 회로소자를 포함하는 명령 실행 시스템에 의해 사용될 또는 그러한 명령 실행 시스템에 관련된 프로그래밍, 데이터 및/또는 디지털 정보를 포함, 저장, 또는 유지할 수 있는 임의의 컴퓨터 프로그램 제품(들) 또는 제조품(들)로 구현될 수 있다. 예를들면, 예시적인 프로세서-사용가능 매체 (33)는 전자, 자기, 광학, 전자기, 적외선 또는 반도체 매체와 같은 물리적 매체 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 일부 더욱 구체적인 프로세서-사용가능 매체의 예들은 플로피 디스크와 같은 휴대용 자기 컴퓨터 디스크, zip 디스크(zip disk), 하드 드라이브, 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 플래시 메모리, 캐시 메모리, 및/또는 프로그래밍, 데이터, 또는 기타 디지털 정보를 저장할 수 있는 다른 구성들을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

[0047] 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 데이터를 처리하고, 데이터 액세스 및 저장을 제어하고, 명령을

발행하고, 다른 필요한 동작들을 제어하도록 구성된다. 처리 회로소자 (44)는 예를들면 배터리 모듈 (10)의 충전 및/또는 방전에 관하여 배터리 모듈 (10)의 작동을 제어하기 위하여 구성된다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 각각의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)를 제어하여 서브모듈 (22) (또는 배터리 모듈 (10))의 해제 작동 모드 동안 서브모듈 (22)의 셀 (26)을 단자들 (13, 14)로부터 전기적으로 절연시키고 또는 서브모듈 (22) 및 배터리 모듈 (10)의 연결 작동 모드 동안 서브모듈 (22)의 셀 (26)을 단자들 (13, 14)과 전기적으로 연결시킨다.

- [0048] 처리 회로소자 (44)는 배터리 모듈 (10)의 작동을 모니터링 하기 위해 구성될 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)의 셀 (26)의 전기 특성 (즉, 전압, 전류, 충전 상태)과 같은 작동 인자들 및 온도 정보를 모니터링 하고, 저장 회로소자 (29) 및/또는 (42)를 이용하여 모니터링 데이터 저장을 제어할 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 상술한 바와 같은 서브모듈 (22)의 저장 회로소자 (29)를 이용하여 서브모듈 (22)의 이력 정보의 저장을 제어할 수 있다.
- [0049] 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 저장 회로소자 (29) 정보에 접근하도록 구성될 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 예를들면 상기된 구성 정보에 접근할 수 있으며, 이는 배터리 모듈 (10)에서 이용되는 서브모듈 (22)의 구성을 특정한 것이다. 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 구성 정보를 이용하여 결합이 있는 서브모듈 (22)를 대체시키기 위하여 배터리 모듈 (10) 안으로 삽입되는 서브모듈 (22)에 관한 정보에 접근할 수 있다.
- [0050] 또한 처리 회로소자 (44)는 하기된 공통 배터리 시스템 (100)에서 사용된 다른 배터리 모듈 (10)의 다른 처리 회로소자 (44), 하기된 배터리 시스템 (100)의 관리 회로소자 (106) 및/또는 기타 장치와 같은, 다른 회로소자와 통신하도록 구성될 수 있다. 더욱 하기된 바와 같이, 처리 회로소자 (44)는 배터리 모듈 (10) 외부로부터 커맨드를 수신하고 커맨드에 반응하여 연결 작동 모드 및 해제 작동 모드 사이로 배터리 모듈 (10)의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한 처리 회로소자 (44)는 배터리 모듈 관련 상태 정보 (연결 또는 해제 작동 모드에서 작동하는 배터리 모듈 (10), 배터리 모듈 (10)의 전기 특성 상태)를 표시하는 상태 메시지를 다른 처리 회로소자 (44) 및/또는 관리 회로소자 (106)로 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0051] 처리 회로소자 (44)는 적어도 하나의 실시예에서 적절한 매체에 의해 제공되는 원하는 프로그래밍을 구현하도록 구성된 회로소자를 포함할 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 예를들면, 소프트웨어 및/또는 펌웨어 명령어를 포함하는 실행 가능한 명령어들을 실행하도록 구성된 하나 이상의 프로세서 및/또는 다른 구조체, 및/또는 하드웨어 회로로서 구현될 수 있다. 처리 회로 (44)의 예시적인 실시예들은 하드웨어 논리, PGA, FPGA, ASIC, 상태 기계 (state machine), 및/또는 단독이거나 프로세서와 결합된 기타 구조체들을 포함한다. 처리 회로소자의 이러한 예들은 설명을 위한 것이며 다른 구성 또한 가능하다.
- [0052] 본원에 기술된 최소한 일부 실시예 또는 양태는 적절한 매체 (즉, 상기된 저장 회로소자 (42)) 내에 저장되고 적절한 처리 회로소자 (44)를 제어하도록 구성된 프로그래밍을 이용하여 구현될 수 있다. 프로그래밍은 예를들면, 제조품 내에 구체화된 것을 포함한 임의의 적절한 기억 매체를 통하여 제공될 수 있다.
- [0053] 상기된 바와 같이, 일 실시예에서 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 다양한 작동 인자 상태를 모니터링하고 모니터링에 응답한 동작 제어를 포함한 서브모듈 (22)의 다양한 동작들을 제어하도록 구성된다 (예를들면, 서브모듈 (22) 내에서 경고 조건을 감지하는 처리 회로소자 (44) 모니터링에 응답하여 서브모듈 (22)을 해제 작동 모드로 제공). 또한 처리 회로소자 (44)는 제어 회로소자로 언급될 수 있다.
- [0054] 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 전압 모니터링 회로소자 (50), 전류 모니터링 회로소자 (52), 온도 모니터링 회로소자 (54) (상기 실시예에서 서브모듈 (22)의 전압, 전류 및 온도의 작동 인자를 감시하기 위함) 및 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)와 연결되는 스위치 논리 (56)를 포함한다.
- [0055] 전압 모니터링 회로소자 (50)는 서브모듈 (22)의 전압 상태 정보를 제공하도록 구성된다. 예를들면, 전압 모니터링 회로소자 (50)는 개별적 셀 (26)의 및/또는 셀 (26) 스트링 (31)의 전압을 제공할 수 있다.
- [0056] 전류 모니터링 회로소자 (52)는 서브모듈 (22) 내부 및/또는 외부로 흐르는 전류의 상태 정보를 제공하도록 구성된다. 예를들면, 일 실시예에서 전류 모니터링 회로소자는 도 3의 저항 (34)을 포함할 수 있다.
- [0057] 온도 모니터링 회로소자 (54)는 서브모듈 (22)의 다양한 요소 또는 구역에 관한 온도 상태 정보를 제공하기 위하여 하나 이상의 서미스터 또는 다른 적절한 회로소자를 포함할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 각각의 배터리 모듈 (10)의 동작 도중에 경고 조건의 존재를 위해 모니터

링 할 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 각각의 임계값에 대한 작동 인자들 (즉, 전기 특성, 온도)을 모니터링하고 임계값을 촉발하는 작동 인자들에 응답하여 경보 조건을 표시할 수 있다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 셀 (26) 전압을 바람직한 범위 내로 (즉, 각각의 셀 (26)에 대하여 2 볼트-3.8 볼트 범위)에 있도록 모니터링 할 수 있고, 하나 이상의 셀 (26)의 전압이 임계값을 촉발하면 경보 조건을 표시한다 (예를들면, 하나 이상의 셀 (26) 전압이 바람직한 범위 이하 또는, 초과 표시). 유사하게, 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22) 내부 또는 외부로 흐르는 전류에 대하여 바람직한 범위를 모니터링 할 수 있고, 전류가 바람직한 임계 값 범위 이하 또는 초과하면 경보 조건을 표시한다. 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22) 온도에 대하여 바람직한 범위를 모니터링 할 수 있고, 온도가 바람직한 임계 값 범위 이하 또는 초과하면 경보 조건을 표시한다.

[0059] 하기 더욱 논의되는 바와 같이, 경보 조건이 감지되면 배터리 모듈 (10)의 처리 회로소자 (44)는 존재하는 경보 조건에 응답하여 작동을 초기화할 수 있다. 예를들면, 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 경보 조건을 감지한 서브모듈 (22)을 해제 작동 모드로 진입하도록 지시할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 경보 조건을 가지는 각각의 배터리 모듈 (10)의 차단을 초기화하여 해제 작동 모드로 진입시킬 수 있다. 경보 조건을 가지는 배터리 모듈 (10)의 처리 회로소자 (44)는 관리 회로소자 (106) (도 5)로 경보 조건 감지를 알리고, 이에 따라 배터리 시스템의 하나 이상의 다른 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드로 놓이는 또는 배터리 시스템 (100)의 모든 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드로 제공되는 시스템 차단에 이를 수 있다.

[0060] 일부 실시예에서 차단과 더불어 또는 이와는 별도로 기타 작동이 구현될 수 있다. 예를들면, 온도 범위를 넘은 것이 감지되면, 처리 회로소자 (44)는 팬 또는 다른 적절한 장비를 제어하여 배터리 모듈 (10) 또는 서브모듈 (22)의 내부 온도를 허용 범위 내로 맞출 수 있다. 또 다른 실시예에서, 경보 조건이 개별적 셀 (26)에 대하여 감지되면 (즉, 각각의 셀 (26)에 대한 과도한 전압), 처리 회로소자 (44)는 경보 조건을 가진 셀 (26)을 포함한 서브모듈 (22)을 제어하여 해제 작동 모드로 진입시킬 수 있다.

[0061] 일 실시예에서 처리 회로소자 (44)는 모니터링 된 작동 인자에 관한 이력 정보를 생성할 수 있고, 각각의 서브모듈 (22)의 저장 회로소자 (29)를 이용하여 이력 상태 정보를 저장할 수 있다. 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 작동 인자 모니터링 동안 감지된 경보 조건뿐 아니라 상이한 순간에서의 다양한 작동 인자 (즉, 전압, 전류, 충전/방전 주기, 온도, 충전 상태) 값들의 저장을 제어한다. 일 실시예에서, 저장된 정보는 보증 목적을 위하여 서브모듈 (22) 사용을 결정하고 서브모듈 (22)의 임의의 오용을 식별하기 위하여 이후 이용될 수 있다.

[0062] 일 실시예에서 배터리 모듈 (10)의 처리 회로소자 (44)는 배터리 시스템의 관리 회로소자 (관리 회로소자 (106))는 일 실시예에서 도 5에 도시)에 각각의 배터리 모듈 (10)의 작동 인자와 경보 조건의 상태 정보를 전달할 수 있다.

[0063] 또한 처리 회로소자 (44)는 예를들면, 서브모듈 (22)을 연결 또는 해제 작동 모드로 제공하기 위하여, 돌입 전류를 제한하거나 하기와 같이 균형적 충전을 제공하기 위하여 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)를 제어하는 스위치 논리 (56)를 이용할 수 있다. 일 실시예에서 스위칭 회로소자 (24)는 하나 이상의 충전 트랜지스터와 하나 이상의 방전 트랜지스터를 포함할 수 있고 논리 (58)는 처리 회로소자 (44)로부터의 충전 트랜지스터 및 방전 트랜지스터에 대한 각각의 제어 신호들에 응답하여 하나 이상의 충전 트랜지스터에 실질적으로 동일한 바이어스 전압을 실질적으로 동시에 인가하고 하나 이상의 방전 트랜지스터에 실질적으로 동일한 바이어스 전압을 실질적으로 동시에 인가하도록 구성될 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10)의 상이한 서브모듈 (22)의 셀 (26)이 배터리 모듈 (10)의 셀 (26)의 충전 동안 실질적으로 동일한 충전 상태에 제공될 때 배터리 모듈 (10)의 다수의 서브모듈 (22)이 실질적으로 균형적 충전에 제공되는 것이 바람직하다. 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 하나 이상의 셀 (26)의 전기 특성을 모니터링 할 수 있고, 다수의 서브모듈 (22)에 실질적으로 균형적 충전을 제공하기 위하여 충전 동안 서브모듈 (22)에 인가되는 전기에너지의 양을 제어하기 위하여 모니터링을 이용할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 서브모듈 (22)의 개별적 셀 (26)은 모니터링 되거나 개별적 서브모듈 (22) 셀 (26)의 축적 전압이 모니터링 될 수 있다. 일 실시예에서, 상이한 충전 전기에너지 양은 서브모듈 (22) 셀 (26)의 모니터링에 기초하여 배터리 모듈 (10)의 다른 서브모듈 (22)로 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 셀 (26)의 충전 동작 동안 개별적 서브모듈 (22)의 셀 (26)의 개별적 및/또는 축적 전압을 모니터링 하기 위하여 전압 모니터링 회로소자 (50)를 이용할 수 있다.

[0065] 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 서브모듈 (22)의 모니터링에 응답하여 서브모듈 (22)에 다른 양의 전기에너지 인가를 제어하여 각각의 서브모듈 (22) 셀 (26)의 충전을 제어하기 위하여 다른 전도 상태로 서브모듈

(22) 스위칭 회로소자 (24)의 트랜지스터의 바이어스를 제어할 수 있다. 예를들면, 배터리 모듈 (10)의 제 1 서브모듈 (22) 셀 (26)이 배터리 모듈 (10)의 제 2 서브모듈 (22) 셀 (26)보다 신속하게 (및 높은 전압으로) 충전 되면, 처리 회로소자 (44)는 각각의 서브모듈 (22) 셀 (26)의 충전을 균형화시키기 위한 시도로 (즉 다수의 서브모듈 (22) 셀 (26)을 실질적으로 동일한 충전 상태로 제공하기 위하여) 제 2 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)의 트랜지스터의 저항에 대하여 상승된 저항을 트랜지스터로 제공하기 위하여 제 1 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)의 트랜지스터의 바이어스를 제어할 수 있다. 더욱 상세하게는, 제 2 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 제 1 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)에 의해 전도되는 충전 전류에 대하여 상승된 충전 전류를 전도시킨다. 일 실시예에서 처리 회로소자 (44)는 각각의 서브모듈 (22)에 인가된 충전 전류를 제어함으로써 각각의 서브모듈 (22) 셀 (26)의 전압을 제어하도록 구성된다.

[0066] 도 5를 참고하면, 일 예의 배터리 시스템 (100)이 도시된다. 도시된 배터리 시스템 (100)은 상이한 전압 레벨 (즉, 양 및 접지)에 제공되는 다수의 시스템 단자들 (101, 103)을 포함한다. 배터리 시스템 (100)은 부하 및/또는 충전기와 같은, 하나 이상의 외부 장치 (102)와 전기적으로 연결되도록 구성된다. 배터리 시스템 (100)은 시스템 단자들 (101, 103)과 연결된 부하에 전기에너지를 공급하도록 형성된다. 또한, 충전기는 시스템 단자들 (101, 103)과 연결되어 배터리 시스템 (100)을 충전시키기 위하여 충전 전류를 공급하도록 구성될 수 있다.

[0067] 도시된 배터리 시스템 (100)은 배터리 부분 (104), 관리 회로소자 (106) (또한 배터리 관리 유닛 또는 BMU로 언급됨) 및 콘택터 회로소자 (110)를 포함한다.

[0068] 배터리 부분 (104)은 다수의 재충전 배터리 (107)를 포함한다. 일 실시예에서, 배터리 (107)는 배터리 모듈 (10)로서 구현된다. 배터리 시스템 (100)의 일부 작동들이 본원에 기술된 배터리 모듈 (10)에 대하여 논의되지만, 배터리 (107)의 다른 구성이 배터리 시스템 (100)의 다른 실시예에서 사용될 수 있다. 배터리 부분 (104)은 부하에 의해 사용되는 전기에너지를 저장하도록 구성된다. 배터리 부분 (104)은 배터리 부분 (104)의 방전 작동 동안 부하에 전기에너지를 인가할 수 있고, 배터리 부분 (104)의 충전 작동 동안 충전기로부터 전기에너지를 수용할 수 있다.

[0069] 예시된 배터리 부분 (104)은 설명 목적이며 배터리 부분 (104)에 있는 배터리 (107)의 다른 배열 역시 가능하다. 도시된 실시예에서, 배터리 (107)는 시스템 단자들 (101, 103) 사이에 다수의 각각의 스트링 (105)에서 직렬로 배열될 수 있다. 도 5에 있는 배터리 (107)의 배열은 배터리 (107) 스트링 (105)의 병렬 세트에 언급될 수 있다. 또한, 배터리 (107)는 부하를 작동시키기 위하여 단자들 (101, 103)로 바람직한 시스템 전압을 제공하기 위한 다수의 뱅크 (108)로 배열될 수 있다. 배터리 (107)는 배터리 시스템 (100)의 소망하는 전압 및/또는 작동 커패시터를 제공하기 위한 기타 임의의 바람직한 구성으로 배열될 수 있다.

[0070] 관리 회로소자 (106)는 도 4에 대하여 상기된 모듈 회로소자 (20)와 유사한 회로소자를 포함할 수 있다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는 부하, 충전기 및/또는 배터리 부분 (104)의 배터리 (107)의 회로소자와 통신하기 위한 인터페이스 회로소자를 포함할 수 있다. 관리 회로소자 (106)는 또한 부하, 충전기 및 배터리 (107)와 통신을 구현하고, 정보를 처리하고 예를들면 배터리 (107)를 포함한 배터리 시스템 (100) 작동을 제어하는 처리 회로를 포함할 수 있다. 따라서, 관리 회로소자 (106)는 또한 제어 회로소자로 언급될 수 있다.

[0071] 특정 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 외부 장치 (102) (즉, 부하 및/또는 충전기)로 배터리 시스템 (100)에 관한 상태 정보 (배터리 시스템 (100)의 충전 상태, 전압, 전류) 출력을 제어할 수 있다. 일 실시예에서 부하 또는 충전기에 있는 제어기는 배터리 시스템 (100)으로부터 수신된 정보를 사용하여 부하 또는 충전기의 작동을 전환시키도록 구성될 수 있다 (즉, 임계값 이하의 배터리 시스템 (100)의 충전 상태에 응답하여 전력소모 감소 모드로 진입하도록 부하를 제어하거나 충전기 전류를 증가시키거나 감소시키도록 충전기를 제어).

[0072] 또한, 관리 회로소자 (106)는 외부 장치 (102) (즉, 부하 또는 충전기)로부터 정보를 수신하고 이에 응답하여 배터리 시스템 (100) 작동을 전환시킬 수 있다 (즉, 배터리 시스템 (100) 차단을 위한 차단 커맨드를 발신). 일 실시예에서, 관리 회로소자 (106) 및 외부 장치 (102)는 기타 구성이 가능하지만 CAN 버스 네트워크를 통하여 통신한다.

[0073] 일 실시예에서 관리 회로소자 (106)는 배터리 시스템 (100)에 존재하는 개별적 배터리 (107)에 각각의 고유주소를 지정하여 개별적 배터리 (107)의 논리적 주소 할당을 구현하도록 구성되고 주소들은 통신용으로 사용될 수 있다. 또한, 관리 회로소자 (106)는 하기 더욱 논의되는 바와 같이 하나 이상의 콘택터 (112, 118) 작동을 제어할 수 있다.

[0074] 또한 관리 회로소자 (106)는 일 실시예에서 배터리 (107) 충전을 제어하도록 형성된다. 상기된 바와 같이, 외부

장치 (102)는 단자들 (101, 103)을 경유하여 배터리 (107)로 충전 전기에너지를 공급하기 위하여 구성된 충전기 일 수 있다. 일 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 배터리 (107)의 충전 작동 동안 배터리 (107)의 실질적 균형 충전을 제공하도록 구성된다 (즉, 배터리 (107)를 실질적으로 동일한 충전 상태로 제공한다).

[0075] 예를들면, 각각의 배터리 (107)의 처리 회로 (44)는 각각의 배터리 (107)의 전기 특성 (즉, 셀의 전압 또는 셀의 충전 상태 정보)에 관한 정보를 관리 회로소자 (106)로 보고할 수 있다. 관리 회로소자 (106)는 배터리 (107)의 실질적 균형 충전을 제공하기 위하여 배터리 (107)의 각각의 처리 회로 (44)를 제어하여 다른 배터리 (107)로 상이한 충전 전기에너지 양 인가를 제어하는 제어 신호를 제공할 수 있다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는 제어 신호를 배터리 (107)의 처리 회로 (44) (일 실시예에서 배터리 모듈 (10)로 구현)로 제공할 수 있다. 처리 회로 (44)는 배터리 (107)의 실질적으로 균형을 달성하기 위한 시도에서 각각의 배터리 (107)의 스위칭 회로소자 (24) (기술된 예에서 배터리 모듈 (10)로 구성)의 바람직한 바이어스를 구현시키기 위하여 수신된 제어 신호를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 일 배터리 (107)가 다른 배터리 (107)보다 높은 충전 상태를 가지면, 관리 회로소자 (106)는 다른 배터리 (107)가 (일 배터리 (107)에 의해 수용된 전기에너지에 비하여) 증가된 전기에너지 양을 수용하여 일 배터리 (107)와 균형을 이루도록 더욱 신속한 속도로 다른 배터리 (107)를 충전시키도록 하기 위한 시도로 (즉 배터리 (107)를 동일한 충전 상태로 제공하기 위하여) 높은 충전 상태를 가지는 일 배터리 (107)의 처리 회로 (44)로 일 배터리 (107)의 스위칭 회로소자 (24)의 바이어스를 감소시키는 제어 신호를 전송한다. 일 실시예에서, 다른 배터리 (107)는 충전 전기에너지를 수용하지만 다른 배터리 (107)보다 높은 충전 상태를 가지는 일 배터리 (107)는 충전기로부터 (즉, 일 배터리 (107)의 스위칭 회로소자 (24)를 이용하여) 전기적으로 절연될 수 있다.

[0076] 또한 관리 회로소자 (106)는 배터리 시스템 (100) 작동 중에 정보 저장을 제어함으로써 (즉, 미도시 관리 회로소자 (106)의 저장 회로소자 내에) 데이터 로그 기능을 제공할 수 있다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는 경보 조건 발생, 작동 인자 (즉, 전압, 전류, 온도, 충전 상태) 및 수명 유지 동안 또는 기타 바람직한 사용 해결책 (resolution)에서 배터리 (100) 내로 유입되거나 이로부터 유출된 총 전류 관한 정보를 저장할 수 있다. 일 실시예에서,

[0077] 관리 회로소자 (106)는 또한 충전기에 대한 통신을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를들면, 통신을 통하여 배터리 시스템 (100)의 충전이 적절할 때 충전기로 표시하거나 배터리 시스템 (100) 배터리 (107)가 완전히 충전되어 충전이 중지될 수 있다고 충전기로 표시할 수 있다. 충전기와 다른 통신이 가능하다.

[0078] 또한 일 실시예에서 관리 회로소자 (106)는 배터리 시스템 (100)의 시스템 동작을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를들면, 배터리 시스템 (100)의 작동 온도가 바람직한 동작 범위 (즉, 섭씨 0-50 도)를 넘어 가변하면, 관리 회로소자 (106)는 배터리 시스템 (100)의 작동 온도를 적절한 범위로 제공하기 위하여 팬 및 가열 또는 냉각 요소를 (미도시) 제어할 수 있다.

[0079] 상기된 바와 같이, 배터리 모듈 (10) 및 배터리 시스템 (100)은 상이한 순간에 개별적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작할 수 있다. 배터리 모듈 (10)의 연결 작동 모드에서, 외부 장치 (102)는 배터리 모듈 (10)의 배터리 단자들 (13, 14) (도 3)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를들면, 부하는 배터리 단자들 (13, 14)과 연결될 수 있고 배터리 모듈 (10)은 부하에 전력을 공급하기 위하여 전기에너지를 제공할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 충전기가 배터리 단자들 (13, 14)과 연결될 수 있고 배터리 모듈 (10)은 충전기로부터 충전 전기에너지를 수용하여 배터리 모듈 (10)을 충전시킬 수 있다. 다른 순간에, 배터리 모듈 (10)은, 해제 작동 모드에 있고, 배터리 모듈 (10)은 전기에너지를 공급하거나 수용하지 않고 (즉, 방전 또는 충전 어느 것도 되지 않음), 예를들면 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)를 사용함으로써, 배터리 모듈 (10)은 외부 장치 (102) (즉, 부하 및/또는 충전기)로부터 전기적으로 절연될 수 있다. 배터리 모듈 (10)은 배터리 부분 (104)의 다른 배터리 모듈 (10)과 독립적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작될 수 있다.

[0080] 배터리 시스템 (100) 및/또는 외부 장치 (102) (즉, 부하 또는 충전기)는 다른 작용 모드 사이로의 배터리 (107) 전이 과정에서 (즉, 배터리 모듈 (10)으로서 구현된 배터리 (107)의 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전이) 과도한 돌입 전류에 노출될 수 있다. 과도한 돌입 전류로부터 배터리 시스템 (100) 및/또는 배터리 시스템 (100)과 연결된 외부 장치 (102)를 보호하기 위한 다른 배열들에 대하여 논한다. 제 1 실시예에서, 콘택터 회로소자 (110)가 전류 돌입을 제한하기 위해 제공되고, 제 2 실시예에서, 배터리 (107)는 배터리 모듈 (10)로서 구현되고 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)는 돌입 전류를 제한하기 위해 이용된다. 배터리 모듈 (10)은 배터리 단자들 (13, 14) 및 셀 (26)에 대하여 전도된 전기에너지의 양을 배터리 모듈 (10) 및/또는 외부 장치 (102)에 대한 손상이 발생할 수 있는 임계값 아래 수준으로 제한하도록 구성될 수

있다.

- [0081] 콘택터 회로소자 (110)는 배터리 모듈 (10), 배터리 시스템 (100) 및/또는 외부 장치 (102)를 손상시킬 수 있는 지나친 돌입 전류를 전도시키지 않고 배터리 시스템 (100) 및 부하 또는 충전기와 같은 외부 장치 (102)의 전기 접속을 제한하도록 구성된다. 도시된 실시예에서, 콘택터 회로소자 (110)는 주 콘택터 (112) 및 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)를 포함하며, 이들은 각각 제 1 및 제 2 콘택터 회로로서 언급된다.
- [0082] 주 콘택터 (112) 및 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)는 연결 및 해제 작동 모드에서 동작하도록 개별적으로 구성된다. 주 콘택터 (112) 및 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)의 연결 작동 모드에서, 콘택터들 (112, 118)은 개별적으로 폐쇄되고, 배터리 (107)를 시스템 단자들 (101, 103)과 연결되는 외부 장치 (102)와 전기적으로 연결시킨다. 주 콘택터 (112) 및 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)의 해제 작동 모드에서, 콘택터들 (112, 118)은 개별적으로 개방되고 배터리 (107)를 시스템 단자들 (101, 103)과 연결되는 외부 장치 (102)로부터 전기적으로 절연시키도록 작동한다. 하기 더욱 논의된 것처럼, 연결 작동 모드에서 동작하는 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)는 연결 작동 모드에서 동작하는 주 콘택터 (112)와 비교하여 감소된 전류량을 전도시키도록 구성된다.
- [0083] 일 실시예에서 관리 회로소자 (106)는, 배터리 부분 (104)이 외부 장치 (102) (즉, 부하 또는 충전기)로부터 전기적으로 절연될 때의 일 순간 및 배터리 부분 (104)이 있는 외부 장치 (102)와 전기적으로 연결될 때의 이후 순간으로의 전이 과정에서 콘택터 회로소자 (110)를 제어하도록 구성된다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는, 배터리 시스템 (100)의 내부로 또는 외부로의 과도한 돌입 전류를 방지하기 위하여 배터리 시스템 (100)이 외부 장치 (102)에 연결될 때 개방되도록 콘택터 회로소자 (110)를 제어할 수 있다. 배터리 시스템 (100)으로의 외부 장치 (102) 전기 접속 이후 및 배터리 시스템 (100)의 해제 작동 모드로부터 연결 작동 모드로의 전이 과정에서, 관리 회로소자 (106)는 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)의 예비 충전 콘택터 (118)가 폐쇄되도록 반면에 콘택터 회로소자 (112)가 개방을 유지하도록 제어할 수 있다. 저항 (116)은 배터리 시스템 (100) 또는 외부 장치 (102)의 요소 또는 회로를 손상시키지 않는 수준으로 전류를 제한하도록 기능한다. 그 후에, 예비 충전 콘택터 회로소자 (114)를 이용한 허용 시간 동안 전류 전도 이후 (즉, 배터리 시스템 (100) 및/또는 외부 장치 (102)에서 커패시턴스 충전) 또는 과도한 돌입 전류가 회피되는 적당한 시간에, 관리 회로소자 (106)는 배터리 부분 (104)에서 부하로 전기에너지를 공급하고 충전기에서 배터리 부분 (104)으로 충전 전류를 공급하기 위하여 주 콘택터 (112)를 폐쇄하도록 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 주 콘택터 (112) 및 예비 충전 콘택터 (108) 모두는 시스템 단자 (101)로부터 배터리 부분 (104)을 전기적으로 절연시키기 위하여 관리 회로소자 (106)에 의하여 실질적으로 동시에 개방될 수 있다.
- [0084] 일 실시예에서 상술한 바와 같이, 배터리 (107)는 배터리 모듈 (10)을 이용하여 구현될 수 있다. 배터리 모듈 (10)의 개별적 서브모듈 (22)의 스위칭 회로소자 (24)가 배터리 모듈 (10) 또는 다수의 배터리 모듈 (10)로 이루어진 배터리 시스템 (100)의 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 전이될 때 (즉, 배터리 모듈 (10) 또는 배터리 시스템 (100)의 부하 및/또는 충전기와 같은, 외부 장치 (102)로의 전기 접속 개시) 전류 돌입을 제한하도록 제어될 수 있다. 일 실시예에서, 콘택터 회로소자 (110)는 생략될 수 있고 돌입 전류 제한은 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)를 이용하여 전적으로 구현된다. 도 5와 관련하여, 콘택터 회로소자 (110)는 생략될 수 있고 배터리 부분 단자 (120) 및 배터리 단자 (101)는 동일한 노드이다. 본 실시예에서, 배터리 시스템 (100)의 배터리 모듈 (10)의 재충전 셀들 (26)은 콘택터가 없는 접속 회로 (즉, 단자 (120) 및 외부 장치 (102) 중간 회로소자)를 경유하여 외부 장치 (102)와 전기적으로 연결된다. 또 다른 실시예에서, 전류의 돌입을 제한하기 위하여 콘택터 회로소자 (110) 및 스위칭 회로소자 (24) 모두가 이용된다.
- [0085] 콘택터 회로소자 (110)가 생략된 일 실시예에서, 처리 회로소자 (44)는 돌입 전류를 제한하기 위하여 스위칭 회로소자 (24) (도 2)를 제어하도록 구성된다. 일 실시예에서, 서브모듈 (22)의 스위치 회로소자 (24)의 충전 트랜지스터는 해제 작동 모드에서 배터리 모듈 (10) 작동 중에 바이어스 오프 된다. 그 후에, 배터리 모듈 (10)을 전기적으로 충전시키거나 방전시키는 것이 요구될 수 있다. 부하 또는 충전기와 시스템 단자들 (101, 103) 연결 이후, 처리 회로소자 (44)는 시간 주기 동안 충전 트랜지스터를 바이어스 온 시키는 증가된 바이어스 전압을 이용하여 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)의 충전 트랜지스터를 오프 에서 온 상태로 바이어스 시킬 수 있다. 예를들면, 경사진 또는 계단식 바이어스 전압이 다른 실시예들에서 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 방전 트랜지스터가 이미 바이어스 온 되고 이어 충분한 시간 주기에 걸쳐 충전 트랜지스터를 오프 상태에서 온 상태로 바이어스 하여 배터리 시스템 (100)과 외부 장치 (102)의 임의의 커패시턴스의 충전을 제공하고 배터리 시스템 (100) 또는 외부 장치 (102)에 대한 손상을 피할 수 있다.
- [0086] 또 다른 실시예에서, 스위칭 회로소자 (24)의 방전 및 충전 트랜지스터 모두는 시간 주기에 걸쳐 실질적으로 동

시에 바이어스 온 되어 배터리 모듈 (10), 배터리 시스템 (100) 및/또는 외부 장치 (102)에 대한 손상을 피할 수 있다. 일 실시예에서, 스위칭 회로소자 (24)의 적절한 충전 및/또는 방전 트랜지스터가 시간 주기에 걸쳐 (즉, 일 실시예에서 거의 2 초) 바이어스 온 (오프 상태에서 완전히 온 상태로)될 수 있다.

[0087] 바이어스는 배터리 시스템 (100) 및/또는 외부 장치 (102)의 전기 회로에 대한 손상이 발생할 수 있는 임계값 이하 수준으로 배터리 모듈 (10)에 대한 전류 흐름을 제한하도록 구성된다. 바이어스 전압은 해제 작동 모드에서 연결 작동 모드로 배터리 모듈 (10) 및/또는 배터리 시스템 (100)의 전이 과정에서 시간 주기에 걸쳐 오프에서 온으로 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로 (24)를 바이어스 하도록 인가될 수 있다.

[0088] 일부 실시예에서 상기된 바와 같이, 콘택터 회로소자 (110) 및 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24) 모두는 허용가능한 비-손상 수준 이내로 돌입 전류를 제한하기 위하여 사용된다. 예를들면, 일 실시예에서 스위칭 회로 (24)는 콘택터 (112) 폐쇄 이후 경사 또는 계단 방식으로 바이어스 온 될 수 있다.

[0089] 부하로 전기에너지를 공급하거나 충전기로부터 전기에너지를 수용하기 위한 배터리 시스템 (100)의 작동 중에, 하나 이상의 배터리 (107)는 부분적으로 또는 완전히 고장일 수 있다. 상술한 바와 같이, 배터리 (107)는 일 실시예에서 배터리 모듈 (10)로서 구현될 수 있다. 배터리 모듈 (10)은 다수의 서브모듈 (22)을 포함할 수 있다. 예를들면, 서브모듈 (22) 하나가 고장일 때 배터리 모듈 (10)은 부분 고장을 일으킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 고장 서브모듈 (22)은 해제 작동 모드로 제공될 수 있고 배터리 모듈 (10)의 하나 이상의 다른 서브모듈 (22)은 계속하여 연결 작동 모드에서 동작한다.

[0090] 도 5를 참조하면, 배터리 (107)의 스트링 (105)은 개별적으로 연결 및 해제 작동 모드에서 동작되고 여기에서 배터리 (107)의 스트링 (105)은 각각 외부 장치 (102)와 전기적으로 연결되거나 외부 장치 (102)로부터 전기적으로 절연된다. 배터리 모듈 (10)로 구현되는 배터리 (107)의 스트링 (105)은, 스트링 (105)의 모든 배터리 모듈 (10)이 연결 작동 모드에 있는 동안 (즉, 스트링 (105)의 개별적 배터리 모듈 (10)의 최소한 하나의 서브모듈 (22)이 연결 작동 모드에서 동작), 계속하여 연결 작동 모드에서 동작한다. 연결 작동 모드에서 동작하는 스트링 (105)의 배터리 (107)는 부하에 전기에너지를 공급하거나 충전기로부터 충전 전기에너지를 수용하기 위하여 시스템 단자들 (101, 103)과 전기적으로 연결된다.

[0091] 그러나, 배터리 (107)의 하나가 배터리 시스템 (100)의 동작 순간 동안 완전히 고장 (즉, 단일 배터리 모듈 (10)의 모든 서브모듈 (22)가 해제 작동 모드)일 수 있다. 일 실시예에서, 고장 배터리 (107)를 포함한 배터리 (107) 스트링 (105)의 모든 배터리 (107)는 해제 작동 모드에서 동작하도록 제어된다. 예를들면, 일 실시예에서 배터리 (107)는 배터리 모듈 (10)로서 구현되고, 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로 (24)는 개방되어 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)이 시스템 단자들 (101, 103)의 하나로부터 전기적으로 절연되는 해제 작동 모드로 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)을 제공할 수 있다. 또한, 해제된 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)은 스위칭 회로 (24)의 개방에 따라 또한 상호 전기적으로 절연된다. 스트링 (105)의 고장 배터리 (107)는 교체될 수 있고 배터리 (107) 스트링 (105) 작동은 이 후에 방전 또는 충전을 위한 연결 작동 모드로 회복될 수 있다.

[0092] 일 실시예에서, 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환하는 주어진 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로 (24)는 실질적으로 동시에 동일한 순간에 개방되도록 제어되어 개별적 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)에 대한 전기적 스트레스를 감소시킨다. 하나의 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드로 제공되는 것은 스트링 (105)의 차단으로 언급될 수 있다. 스트링 (105)의 배터리 모듈 (10)은 스트링 (105)의 해제 작동 모드 동안 단자들 (101, 103)의 하나로부터 (즉, 각각의 스위칭 회로소자 (24)에 의해) 전기적으로 절연될 수 있다. 하나의 스트링 (105)이 해제 작동 모드에서 동작 중에 배터리 (107)의 하나 이상의 다른 스트링 (105)은 연결 작동 모드에서 계속 동작될 수 있다. 연결 작동 모드에서 동작하는 스트링 (105)은 계속하여 부하에 전기에너지를 공급하거나 충전기로부터 전기에너지를 수용할 수 있다.

[0093] 따라서, 배터리 시스템 (100)은 최소한 몇몇 유형의 고장이 존재하여도 계속 동작하도록 구성된다. 예를들면, 상술한 바와 같이, 하나 이상의 다른 배터리 (107)가 해제 작동 모드에서 동작하는 동안 하나 이상의 배터리 (107)는 하나 이상의 배터리 (107)가 단자들 (101, 103)로부터 충전 전류를 수용하거나 또는 부하로 전기에너지를 공급하는 연결 작동 모드에서 계속 동작한다. 따라서, 배터리 시스템 (100)의 최소한 하나의 실시예는 배터리 수준에서 장애가 존재하여도 동작하도록 구성된다. 또한 일 실시예에서, 배터리 (107)는 상기에 논의된 배터리 모듈 (10)로서 구성될 수 있다. 배터리 모듈 (10)로 구성된 배터리 시스템 (100)의 배터리 (107)는 또한 상술한 바와 같이 배터리 모듈 (10) 내부에 있는 하나 이상의 셀 (26)의 고장이 존재하여도 연결 작동 모드로 작동한다. 따라서, 배터리 모듈 (10) 형태의 배터리 (107)를 포함하는 배터리 시스템 (100)의 최소한 하나의 실시

예는 셀 수준에서 장애가 있어도 동작될 수 있다.

- [0094] 도 5a를 참고하면, 배터리 부분 (104a)의 또 다른 실시예가 도시되고 도 5의 배터리 부분 (104) 대신에 배터리 시스템 (100) 내에 사용될 수 있다. 도 5a에 있는 배터리 (107)의 배열 또는 배치는 병렬 배터리 스트링으로서 언급될 수 있다.
- [0095] 보다 상세하게는, 배터리 부분 (104)과 유사하게, 배터리 부분 (104a)은 단자들 (120, 103) 중간에 병렬 연결된 배터리 (107)의 다수의 스트링 (105)을 포함한다. 그러나, 도 5a의 배터리 부분 (104a)에서, 다수의 교차 접속 (130)이 배터리 (107)의 다른 스트링 (105) 중간에 제공된다 (교차 접속 (130)은 도 5의 배터리 부분 (104)에서 는 결여).
- [0096] 보다 상세하게는, 설명된 실시예에서 교차 접속은 동일한 बैं크 (108)에 있는 다른 스트링 (105)의 배터리 (107)의 양 단자들을 전기적으로 연결하도록 작동한다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 일 बैं크 (108) 배터리 (107)의 양 단자는 다수의 노드 (132)에서 인접 बैं크 (108) 배터리 (107)의 음 단자와 연결된다. 교차 접속 (130)은 일 스트링 (105)의 노드 (132)를 다른 스트링 (105)의 다수의 노드 (132)와 전기적으로 연결하여 일 스트링 (105)의 배터리 (107)를 다른 (군) 스트링 (105)의 각각의 배터리 (107)와 전기적으로 병렬 연결한다.
- [0097] 배터리 부분 (104a)에 교차 접속 (130)이 제공되면 배터리 부분 (104a)은 도 5의 배터리 부분 (104) 배치와 비교하여 일부 장애가 존재하여도 증가된 커패시터를 제공할 수 있다. 예를들면, 도 5에 대하여 상술한 바와 같이, 개별적 스트링 (105)의 임의 배터리 (107)가 해제 작동 모드에 있다면 개별적 스트링 (105)은 해제 작동 모드로 제공된다. 그러나, 배터리 부분 (104a)의 배치에 있어서, 연결 작동 모드에서 동작하는 각각의 스트링 (105)의 다른 배터리 (107)가 각각의 교차 접속 (130) 및 인접 스트링 (105)의 배터리 (107)를 경유하여 단자들 (120, 103)과 연결되기 때문에, 해제 작동 모드에서 동작하는 일 배터리 (107)가 존재하여도 배터리 (107)를 포함한 각각의 스트링 (105)은 해제 작동 모드로 제공되지 않는다.
- [0098] 따라서, 스트링 (105)의 하나 이상의 배터리 (107)는, 해제 작동 모드에서 동작하는 동일한 스트링 (105)의 하나 이상의 배터리 (107)가 존재함에도 불구하고, 연결 작동 모드에서 계속 동작될 수 있다. 예를들면, 연결 작동 모드에서 동작하는 주어진 스트링 (105)의 하나 이상의 배터리 (107)는 (주어진 스트링 (105)의 다른 배터리 (107)는 해제 작동 모드에서 작동하지만) 적절한 교차 접속 (130) 및 연결 작동 모드에 있는 배터리 (107)를 가지는 스트링 (105)을 통하여 전기에너지를 수용하거나 공급할 수 있다. 예를들면, 주어진 스트링 (105)의 연결 작동 모드에서 수행하는 하나 이상의 배터리 (107)는, 연결 작동 모드에 있고 해제 작동 모드에 있는 주어진 스트링 (105)의 배터리 (107)와 동일 बैं크 (108)에서 병렬 연결되는 다른 스트링 (105)의 배터리 (107)를 통하여 단자들 (103, 120)의 하나와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 개별적 बैं크 (108)에 대하여 병렬 연결되는 모든 배터리 (107)가 해제 작동 모드에 있으면 배터리 부분 (104a)의 배터리 (107)의 스트링 (105)은 해제 작동 모드로 제공된다.
- [0099] 일 실시예에서, 배터리 (107)는 상기된 배터리 모듈 (10)을 사용하여 구현되고 배터리 (107)는 개별적으로 다수의 서브모듈 (22)을 포함할 수 있다. 상술된 바와 같이, 개별적 배터리 모듈 (10)은, 하나 이상의 서브모듈 (22)이 해제 작동 모드에서 동작하고 배터리 모듈 (10)의 최소한 다른 하나의 서브모듈 (22)이 연결 작동 모드에 있다면, 연결 작동 모드에서 부분적으로 동작할 수 있다. 따라서, 해제 작동 모드에서 동작하는 하나 이상의 배터리 (107) 또는 해제 작동 모드에서 동작하는 하나 이상의 배터리 (107) 서브모듈 (22)이 존재하여도 배터리 부분 (104a)은 연결 작동 모드에서 계속 동작하여 부하에 전기에너지를 공급하거나 충전기로부터의 충전 전기에너지를 수용한다. 배터리 (107)의 스트링 (105)이 해제 작동 모드에 있는 스트링 (105)의 하나의 배터리 (107)에 응답하여 해제될 필요가 없으므로 배터리 부분 (104a)은 도 5의 배터리 부분 (104)에 비해 고장에 대한 유통성이 커진 것으로 고려될 수 있다.
- [0100] 두 개의 배터리 (107) 스트링 (105) 및 네 개의 बैं크 (108)가 도 5 및 도 5a의 각각의 실시예에 도시되지만, 다른 개수의 스트링 (105) 및/또는 बैं크 (108)가 다른 실시예에 제공될 수 있다.
- [0101] 도 6을 참고하면, 배터리 시스템 (100a)의 또 다른 구성이 도시되며 여기에서는 콘택터 회로소자 (114)가 배터리 시스템 (100a) 외부에 도시된다. 도 6의 실시예에서, 다수의 콘택터 회로소자 (114)는 배터리 시스템 (100a)의 시스템 단자 (101)를 부하 (117) 및 충전기 (119)와 연결시킨다.
- [0102] 상술한 바와 같이 콘택터 회로 (114)는 선택적으로 시스템 단자 (101)를 부하 (117) 및 충전기 (119) 각각과 전기 접속시키도록 개별적으로 동작한다. 일 실시예에서, 배터리 시스템 (100a)의 관리 회로소자 (106)는 도 5에 대하여 상술한 바와 같이 과도한 돌입 전류를 회피하기 위하여 각각의 콘택터 회로 (114)를 제어하도록 구성된

다.

- [0103] 도 7을 참고하면, 배터리 (107)의 스트링 (105) 차단을 구현시키도록 구성된 회로소자의 일 실시예가 도 5에 도시된 배터리 부분 (104)의 구성에 대하여 도시된다. 일 실시예에서, 배터리 부분 (104)의 배터리 (107) 스트링 (105)은 차단될 수 있고 이때 이전에 연결 작동 모드에서 동작하는 스트링 (105)은 해제 작동 모드 동작으로 전환된다.
- [0104] 일부 실시예에서, 스트링 (105)의 배터리 (107)는 상술한 바와 같이 배터리 모듈 (10)을 사용하여 구현될 수 있다. 배터리 모듈 (10)은 개별적으로 상기된 스위칭 회로소자 (24)를 가지고 이는 스트링 (105)의 하나의 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)가 개방되며 (즉, 하나의 배터리 모듈 (10)이 해제 작동 모드에서 제공) 한편 동일한 스트링 (105)의 다른 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)가 폐쇄되면 (즉, 연결 작동 모드) 전기적 스트레스를 받을 수 있다. 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10)의 임의의 스위칭 회로소자 (24)에 대한 잠재적인 손상일 수 있는 전기적 스트레스를 피하기 위하여 폐쇄 상태에서 개방 상태로 전환하도록 (차단되는 스트링 (105)의 모든 배터리 모듈 (10)의) 스위칭 회로소자 (24)를 동시에 제어하는 것이 바람직하다. 도 7의 설명된 실시예는 차단 제어기 (140)를 포함하며 이는 또한 스트링 제어기로 언급될 수 있고 선택적으로 배터리 (107)의 스트링 (105) 차단을 제어하도록 구성된다 (즉, 배터리 모듈 (10)로서 구현). 따라서, 차단 제어기 (140)는 제어 회로소자로 언급될 수 있다. 차단 제어기 (140)는 일 구현 예에서 각각의 스트링 (105)에 대하여 제공될 수 있다.
- [0105] 일 차단 제어기 (140)는, 배터리 (107)가 외부 장치 (102)에 대하여 전기에너지를 수용 및/또는 공급하도록 구성된 연결 작동 모드 및 배터리 (107)가 외부 장치 (102)로부터 전기적으로 절연되어, 전기에너지를 수용 또는 공급하지 않는 해제 작동 모드 사이에 동작하도록 배터리 (107) 각각의 스트링 (105)을 제어할 수 있다. 배터리 (107)가 배터리 모듈 (10)을 사용하여 구현된 일 실시예에서, 차단 제어기 (140)는 모든 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)를 실질적으로 동시에 개방되도록 제어하여 배터리 모듈 (10)의 스트링 (105)이 해제 작동 모드로 제공되고 배터리 모듈 (10)의 스위칭 회로소자 (24)에 대한 스트레스를 피한다.
- [0106] 설명된 배열에 있어서 차단 제어기 (140)는 관리 회로소자 (106)와 전기적으로 통신한다. 일 실시예에서, 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 배터리 (107)를 전환하는 것이 바람직할 때 각각의 배터리 (107)의 스위칭 회로소자 (24) 제어가 부적합하게 느낄 수 있는 (예를들면 다른 기능 실행에 바쁜), 코드, 명령어 또는 프로그램을 실행하도록 구성되는 임의 회로소자 (예를들면, 프로세서)가 없는 하드웨어를 이용하여 스트링 (105) 차단이 적합하다고 판단된 후 스트링 (105)의 배터리 (107) 차단을 구현하는 것이 바람직하다.
- [0107] 따라서, 일 실시예에서, 배터리 (107)의 스트링 (105) 차단을 구현하도록 구성된 회로소자 (차단 제어기 (140)를 포함)는 코드 실행 프로세서 또는 임의의 하드웨어가 없는 하드웨어에서 전적으로 구현된다. 예를들면, 일 실시예에서 차단 제어기 (140)는 다수의 직렬 케이블 (142)을 통하여 각각의 스트링 (105)의 배터리 (107)와 연결되며 프로세서가 없을 수 있다 (즉, 설명된 실시예에서 방전 또는 충전되는 동안 케이블 (142)은 배터리 (107)로 또는 이로부터 작동 전기에너지를 전도하지 않는 통신으로 이용).
- [0108] 일 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 시스템 차단 커맨드를 배터리 (107)의 다수의 스트링 (105)의 다수의 차단 제어기 (140)로 제공하여 스트링 (105)의 배터리 (107) 동작을 동시에 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환시킨다. 시스템 차단 커맨드가 수신되면, 개별적 차단 제어기 (140)는 실질적으로 동시에 배터리 (107)를 제어하여 해제 작동 모드로 진입시킨다.
- [0109] 또 다른 실시예에서, 스트링 (105) 차단은 스트링 (105)의 하나의 배터리 (107)에 의해 개시될 수 있다. 예를들면, 배터리 (107)는 연결 작동 모드에 있는 각각의 배터리 (107)의 작동 중에 각각의 케이블 (142)에 인에이블 신호 인가를 개시하도록 개별적으로 구성된다. 차단 제어기 (140)는 인에이블 신호가 각각의 배터리 (107)에 의해 인가 개시되는 한 연결 작동 모드에 남아 있도록 배터리 (107)를 지시한다. 그러나, 하나의 배터리 (107)가 인에이블 신호에서 디스에이블 신호로 (각각의 배터리 (107)의 해제 작동 모드를 표시) 상태를 바꾸면, 차단 제어기 (140)는 각각의 스트링 (105)의 모든 배터리 (107)를 제어하여 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환시킨다. 일 실시예에서, 차단 제어기 (140)는 각각의 스트링 (105)의 배터리 (107)를 제어하여 실질적으로 동시에 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환시킨다. 적절하다면, 하나 이상의 스트링 (105)이 해제 작동 모드에 제공되면 배터리 부분 (104)의 배터리 (107)의 하나 이상의 스트링 (105) (도 5)이 연결 작동 모드에 남아 있을 수 있다.
- [0110] 일부 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 차단 커맨드를 하나 이상의 제어기 (140)로 보낼 수 있다. 차단 커맨

드를 수신한 차단 제어기 (140)는 해제 작동 모드로 진입하도록 차단기 (140)와 연결된 각각의 배터리 (107)에 지시한다.

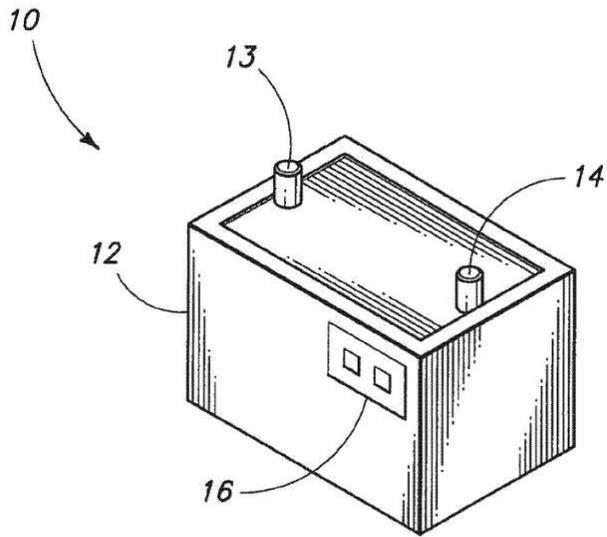
- [0111] 일 실시예에서, 배터리 모듈 (10)로 구현된 개별적 배터리 (107)의 처리 회로소자 (44)는 각각의 배터리 모듈 (10) 작동 모드를 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환시키기 위하여 사용될 수 있다. 본 실시예에서, 차단 제어기 (140)는 생략되거나 배터리 모듈 (10)의 처리 회로 (44)의 차단 동작에 추가하여 사용된다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 본원에 기재된 경보 조건을 감지할 수 있고, 경보 조건 검출에 응답하여, 차단 명령을 발행하여 각각의 배터리 모듈 (10)을 해제 작동 모드로 제공하면서 관리 회로소자 (106)로 각각의 배터리 모듈 (10) 차단을 통지할 수 있다. 그 후에, 관리 회로소자 (106)는 다른 배터리 모듈 (10)로 개별적 배터리 모듈 (10) 차단을 통지하고 이 결과 추가적 배터리 모듈 (10)이 차단될 수 있다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는 더욱 하기되는 바와 같이 시스템 차단 커맨드를 각각의 배터리 모듈 (10)의 처리 회로 (44)로 발신하여 배터리 시스템 (100)의 배터리 모듈 (10) 차단을 개시한다.
- [0112] 또 다른 실시예에서, 하나의 배터리 모듈 (10) 처리 회로소자 (44)는 예시적인 실시예에서 또 다른 배터리 모듈 (10) 처리 회로소자 (44), 관리 회로소자 (106) 또는 다른 소스로부터 각각의 배터리 모듈 (10)의 작동 모드를 해제 작동 모드로 전환시키는 커맨드를 수신할 수 있고, 하나의 배터리 모듈 (10) 차단을 개시할 수 있다.
- [0113] 따라서, 일 실시예에서 각각의 배터리 모듈 (10)의 처리 회로소자 (44)는 단일의 각각의 배터리 모듈 (10), 배터리 모듈 (10)의 스트링 (105), 또는 배터리 부분 (104)의 모든 스트링 (105)의 모든 배터리 모듈 (10)에 대하여 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 작동 모드 전환을 개시하는데 이용될 수 있다.
- [0114] 도 7a를 참고하면, 배터리 (107) 차단을 구현시키기 위해 구성된 다른 예의 회로소자가 도 5a에 도시된 배터리 부분 (104a)의 구성에 대하여 도시된다. 일 실시예에서, 배터리 부분 (104a)의 배터리 (107)는 차단되며, 이때 이미 연결 작동 모드에 있는 배터리 (107)는 해제 작동 모드에서 동작하도록 전환된다.
- [0115] 일 실시예에서, 및 상기에 논의된 도 7의 실시예와 유사하게, 배터리 부분 (104a) 차단을 구현하는 회로소자는 코드를 실행하는 회로소자가 없고, 차단 제어기 (140) 및 케이블 (142, 144)을 포함한다. 차단 제어기 (140)는 다수의 직렬 케이블 (142)을 이용하여 배터리 (107)와 연결된다. 또한, 공통 बैं크 (108)의 배터리 (107)는 병렬 케이블 (144)에 의해 연결된다. 배터리 (107)의 बैं크 (108)는 공통 बैं크 (108)의 최소한 하나의 배터리 (107)가 연결 작동 모드에서 동작하면 적절한 직렬 케이블 (142)을 통하여 인에이블 신호 인가를 개시한다. 그러나, 공통 बैं크 (108)의 모든 배터리 (107)가 해제 작동 모드로 진입하면, 공통 बैं크 (108)에 대한 병렬 케이블 (144)로의 신호는 디스에이블 상태가 되고 이는 직렬 케이블 (142)을 통하여 차단 제어기 (140)에 의해 감지된다. 차단 제어기 (140)는 차단 제어기와 연결된 모든 배터리 (107)로 해제 작동 모드 진입에 의한 차단을 지시하도록 진행된다. 일 실시예에서, 차단 제어기 (140)는 실질적으로 동시에 차단 제어기 (140)와 연결된 배터리 (107)를 제어하여 해제 작동 모드로 진입시킨다. 일 실시예에서, 차단 커맨드에 반응하여 배터리 모듈 (10)로서 구현된 배터리 (107)의 스위칭 회로소자 (24)는 배터리 모듈 (10)을 단자들 (101, 103)의 적어도 하나와 전기적으로 절연시키도록 동작하여 배터리 모듈 (10)을 해제 작동 모드로 제공한다.
- [0116] 상술한 바와 같이, 시스템 차단 커맨드는 배터리 시스템 (100, 100a)을 배터리 (107)가 시스템 단자들 (101, 103)의 적어도 하나로부터 전기적으로 절연되고 전류가 배터리 시스템 (100, 100a) 내부로 또는 외부로 전도되지 않는 해제 작동 모드로 제공한다. 배터리 부분 (104, 104a)은 해제 작동 모드에 있는 것으로 고려되고 이때 어떠한 배터리 (107)도 부하에게 전기에너지를 제공하거나 충전기로부터 충전 전류를 수용하지 않도록 구성된다.
- [0117] 일 예에서, 관리 회로소자 (106)는, 배터리 모듈 (10)로 구성된 개별적 배터리 (107)의 처리 회로소자 (106)로 차단 및 이후 각각의 배터리 (107) 차단 동작을 알림으로써 시스템 차단 작동을 제어하도록 구성된다.
- [0118] 다른 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 선택적으로 각각의 스트링 (105)의 배터리 (107) 차단을 구현하도록 차단 제어기 (140)로 지시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 관리 회로소자 (106)는 각각의 차단 제어기 (140)로 시스템 차단 명령을 발행하여 배터리 부분 (104, 104a)의 배터리 (107)의 각각의 스트링 (105) 작동 모드를 연결 작동 모드에서 해제 작동 모드로 전환시킬 수 있다.
- [0119] 일 실시예에서, 관리 회로소자 (106)는 다른 실시예에서의 다양한 이벤트에 응답하여 시스템 차단을 개시하여 배터리 시스템 (100)의 안전 동작을 유지할 수 있다. 일 예에서, 관리 회로소자 (106)는 배터리 모듈 (10)의 하나 이상의 모듈 회로 (20)와 통신 단절된 관리 회로소자 (106)에 반응하여 시스템 차단을 개시할 수 있다. 예를들면, 관리 회로소자 (106)는 배터리 시스템 (100) 동작 중에 개별적 배터리 모듈 (10)을 폴링하고 배터리 모듈

(109)로부터 폴링 응답 수신을 대기할 수 있다. 일 실시예에서, 및 하나의 배터리 모듈 (10)의 폴링 응답 실패가 있는 경우, 관리 회로소자 (106)는 응답 실패한 개별적 배터리 모듈 (109) 차단을 개시하거나 배터리 시스템 (100)의 시스템 차단을 개시할 수 있다.

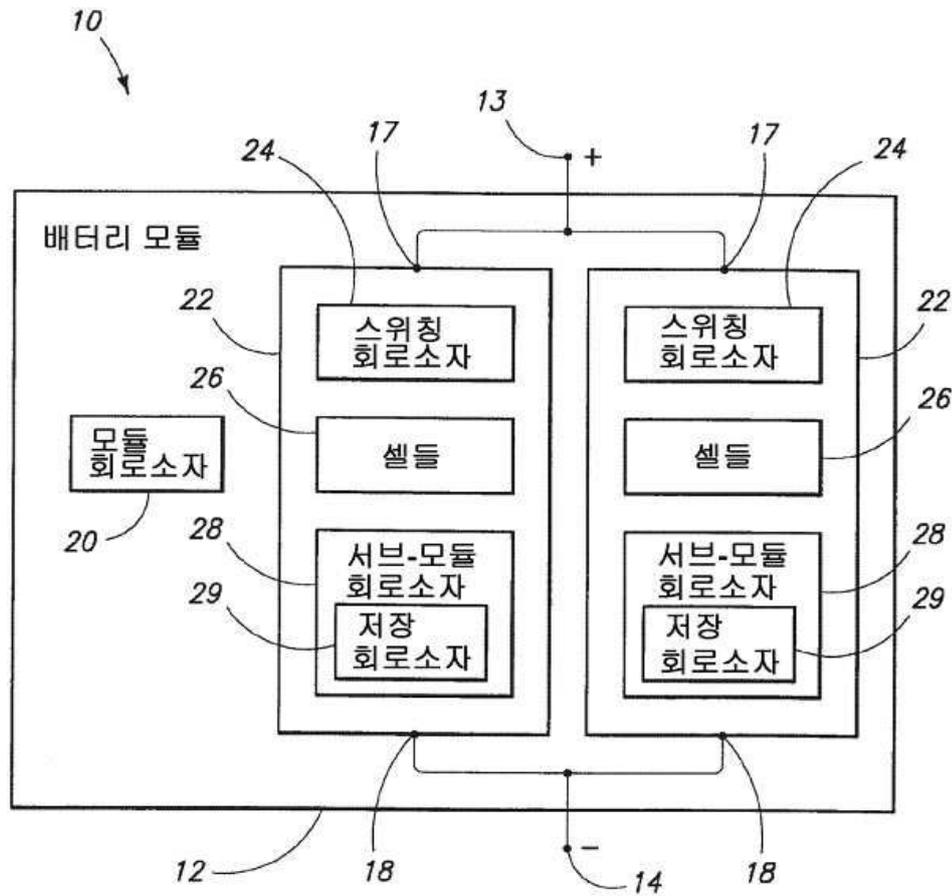
- [0120] 또 다른 실시예에서, 부하로부터 수신된 정보에 응답하여 시스템 차단이 구현될 수 있다. 예를들면, 부하는 문제 또는 장애 (즉, 부하 내부)를 관리 회로소자 (106)로 보고하고 이후 시스템 차단을 개시할 수 있다.
- [0121] 또 다른 실시예에서, 시스템 차단은 해제 작동 모드에서 동작하는 단일의 공통 병렬 बैं크의 모든 배터리 모듈 (10)에 응답하여 개시될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 시스템 차단은 배터리 모듈 (10) 또는 서브모듈 (22)의 하나 이상의 작동 인자 (즉, 셀 전압, 서브모듈 전압, 서브모듈 전류와 같은 전기 특성 또는 범위 밖의 온도)에 대한 경보 조건에 반응하여 개시될 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 개별적 배터리 모듈 (10)의 개별적 서브모듈 (22)은 각각의 개별적 서브모듈 (22) 또는 개별적 배터리 모듈 (10) 내부에 존재하는 경보 조건에 반응하거나 개별적 배터리 모듈 (10) 외부에서 수신된 통신 (즉, 관리 회로소자 (106)으로부터의 시스템 차단 커맨드를 포함하는 수신된 통신)에 응답하여 해제 작동 모드로 제공된다.
- [0122] 개별적 배터리 시스템 (100, 100a)은 주어진 이벤트가 시스템 차단에 이르는지를 달리 판단하도록 구성될 수 있다. 예를들면, 일부 배터리 시스템 (100)은 경보 조건을 더욱 허용하지만 다른 배터리 시스템 (100)은 임의의 경보 조건의 존재에서도 차단되도록 구성된다.
- [0123] 도 8을 참고하면, 일 실시예에서 작동 인자 동작 모니터링의 예가 기술된다. 배터리 모듈 (10)의 모듈 회로소자 (20) (즉, 도 2에 도시)의 처리 회로소자 (44)는 상술한 바와 같이 배터리 모듈 (10) 및 서브모듈 (22)의 다양한 작동 인자를 모니터링 하도록 구성된다. 예를들면, 처리 회로소자 (44)는 설명된 실시예에서 전류 모니터링 (52), 전압 모니터링 (50) 및 온도 모니터링 (54)을 제공하는 다양한 센서와 연결된다. 전류 모니터링 (52)은 일 실시예에서 각각의 저항 (34)을 경유하여 각각의 서브모듈 (22)의 내부 및 외부로 흐르는 전류의 모니터링을 가능하게 하기 위한 회로소자를 포함할 수 있다. 전압 모니터링 (50)은 일 실시예에서 서브모듈 (22)의 전압뿐 아니라 서브모듈 (22)의 개별적 셀 (26) 전압 모니터링을 가능하게 하기 위한 회로소자를 포함할 수 있다. 온도 모니터링 (54)은 일 실시예에서 재충전 셀들 (26) 및 스위치 회로 (54)를 포함하는 배터리 모듈 (10)의 다른 부분 모니터링을 가능하게 할 수 있다. 다른 작동 인자의 모니터링을 제공하기 위한 회로소자가 다른 실시예에서 사용될 수 있다.
- [0124] 상술한 바와 같이, 처리 회로소자 (44)는 일 실시예에서 또한 제어 신호를 논리소자에게 발행하여 각각의 서브모듈 (22)의 스위칭 회로 (24)의 충전 및 방전 트랜지스터의 바이어스를 제어한다.
- [0125] 본원에서 기술된 최소한 일부 실시예는 재충전 배터리 시스템, 재충전 배터리 모듈 또는 재충전 배터리 서브모듈의 장애 요소를 해제 작동 모드로 격리시키고, 기타 적합하게 동작하는 요소들은 연결 작동 모드로 유지시켜 일부 구현들에서 개선된 동작을 제공할 수 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 주어진 요소가 장애가 있다고 하더라도 전기에너지는 부하에 공급되거나 충전을 위하여 충전기로부터 수용될 수 있다. 또한, 일부 실시예는 재충전 배터리 시스템 설계에서 개선된 융통성 및 확장성을 제공하여 다른 배터리 시스템 설계와 비교하여 다양한 응용이 가능하다.
- [0126] 법에 따라, 본 발명은 구조 및 방법 특징들에 있어 다소 구체적인 언어로 기술되었다. 그러나, 본원에 개시된 수단들은 본 발명이 효과를 부여하는 바람직한 형태들을 포함하므로, 본 발명은 도시되고 설명된 구체적 특징들에 제한되지 않는다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본 발명은 균등론에 따라 적절하게 해석된 첨부된 청구항들의 적절한 범위 내에서 임의의 형태 또는 변경들로서 청구된다.
- [0127] 또한, 본 양태들은 본 발명의 예시적인 실시예들의 구성 및/또는 동작의 안내를 위해 제공된 것이다. 본 발명의 출원인(들)은 이들 설명된 예시적 실시예들은 명시적으로 개시된 것들 외에 또한 다른 발명적 양태들을 포함하고, 개시하고 기술하는 것으로 고려한다. 예를들면, 추가적인 발명적 양태는 예시적 실시예에서 설명된 것들보다 더 적은, 또는 더 많은 특징 및/또는 대안적인 특징들을 포함할 수 있다. 더 구체적인 예에서, 출원인들은 본 발명이 명시적으로 개시된 방법들 외에 더 적은, 더 많은 단계 및/또는 대안적인 단계들을 포함하는 방법들을 포함하고, 개시하고 설명하는 것으로 고려하며, 뿐만 아니라, 명시적으로 개시된 구조 외에 더 적은, 더 많은 구조 및/또는 대안적인 구조를 포함하는 장치를 포함하는 것으로 고려한다.

도면

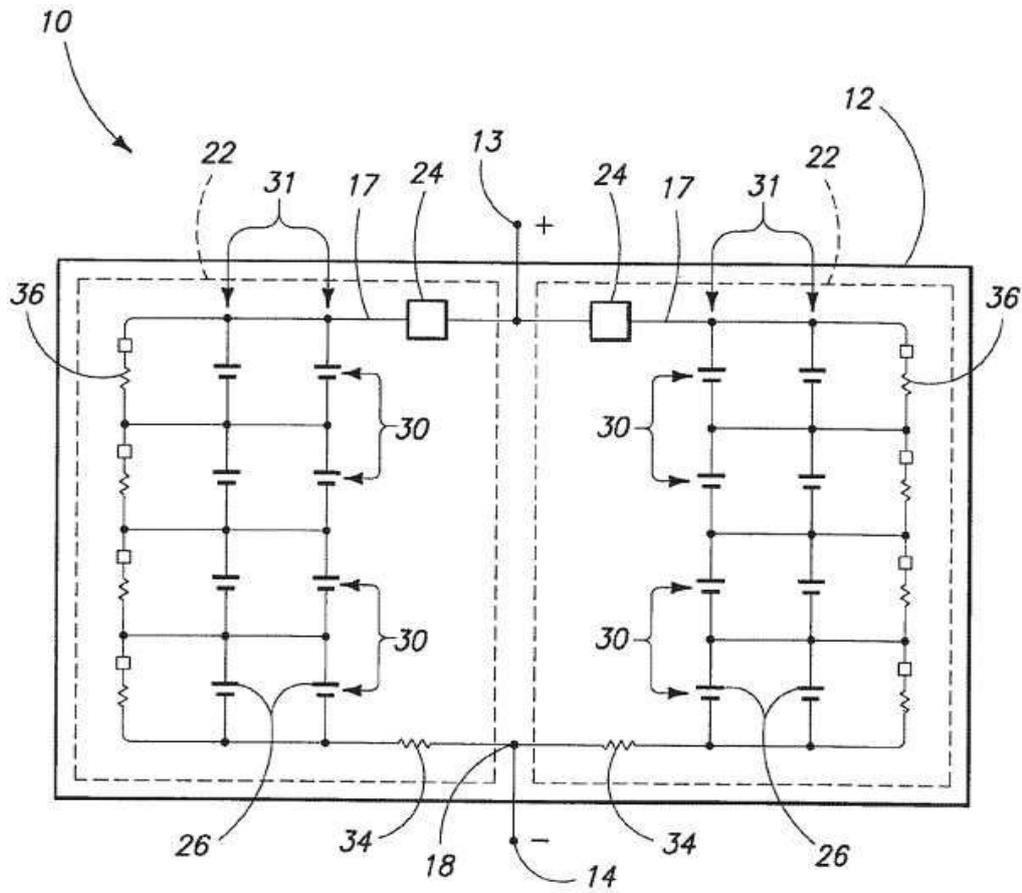
도면1



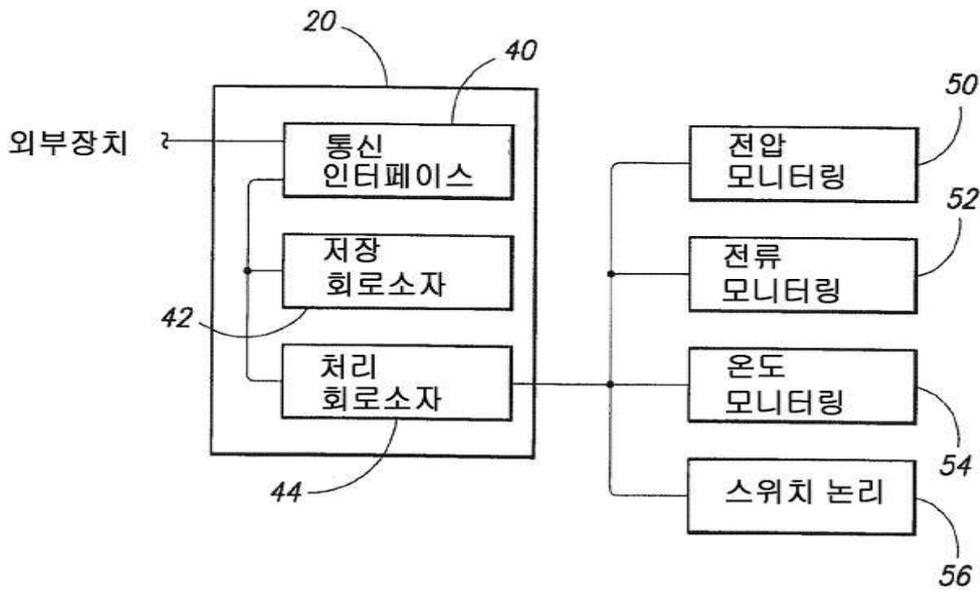
도면2



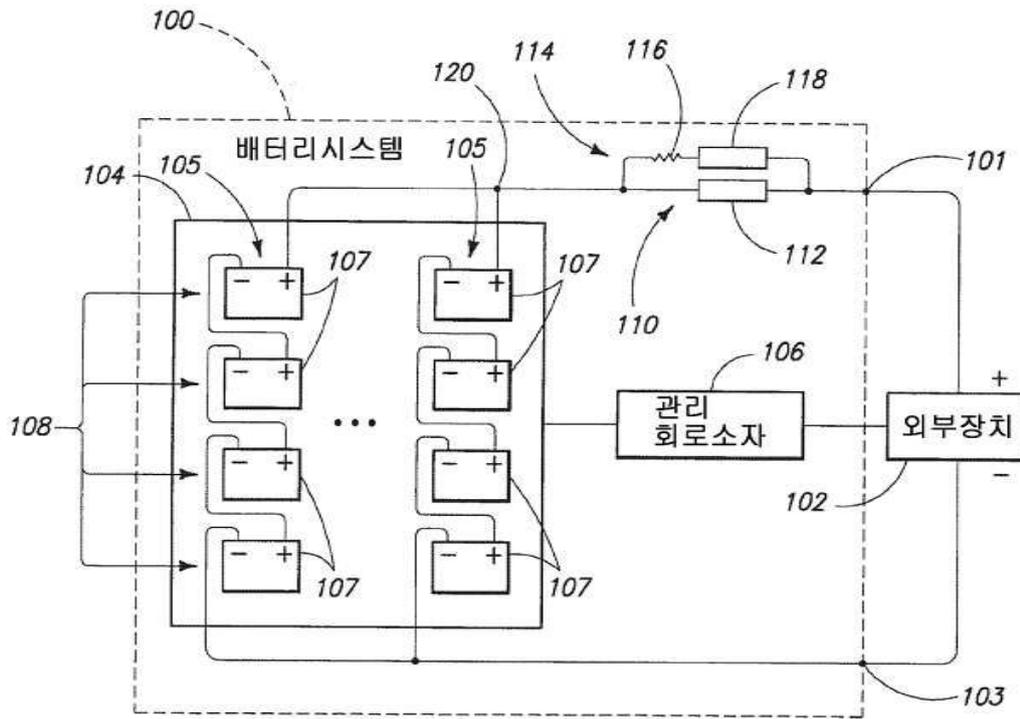
도면3



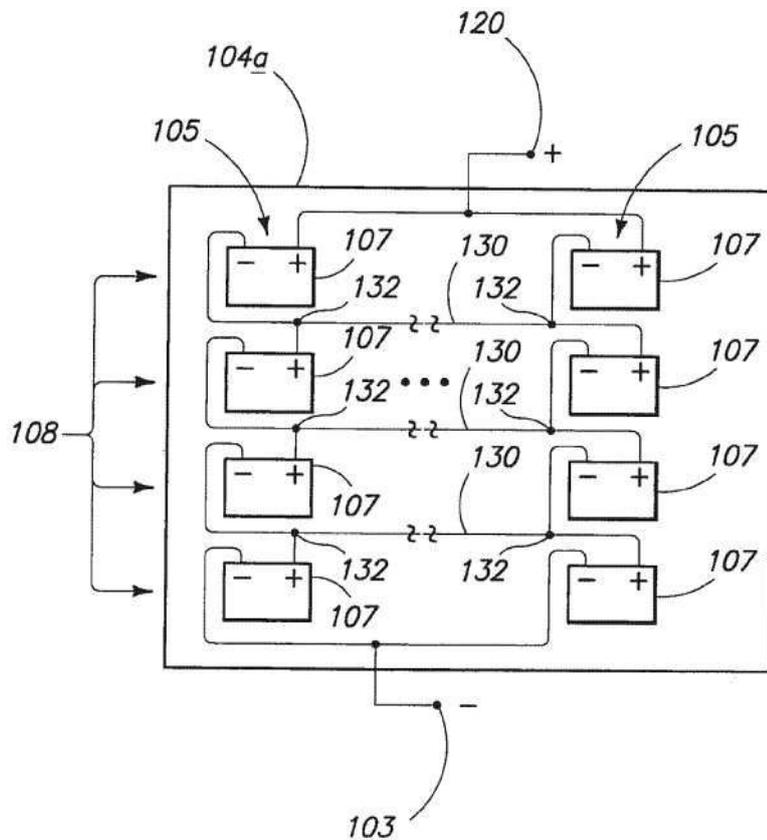
도면4



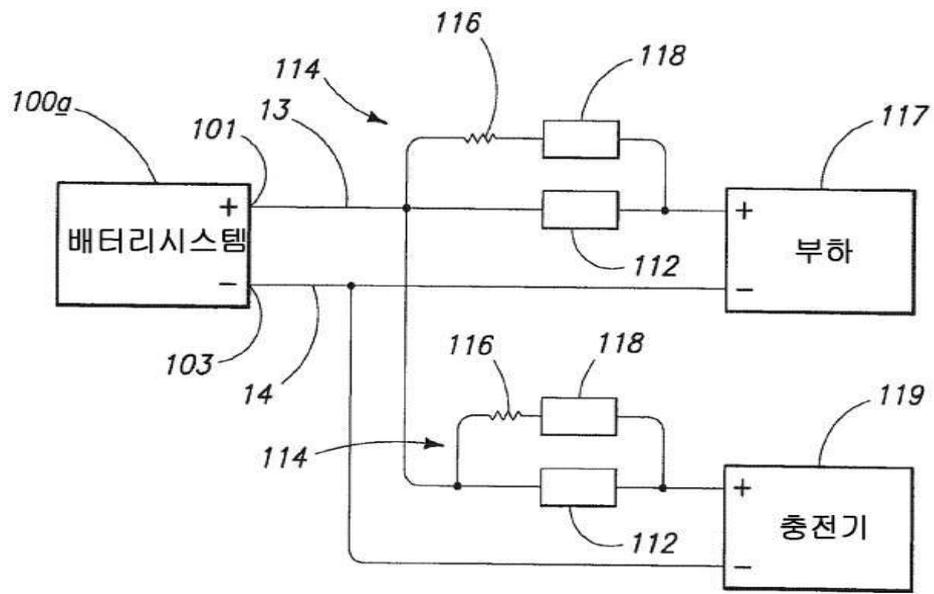
도면5



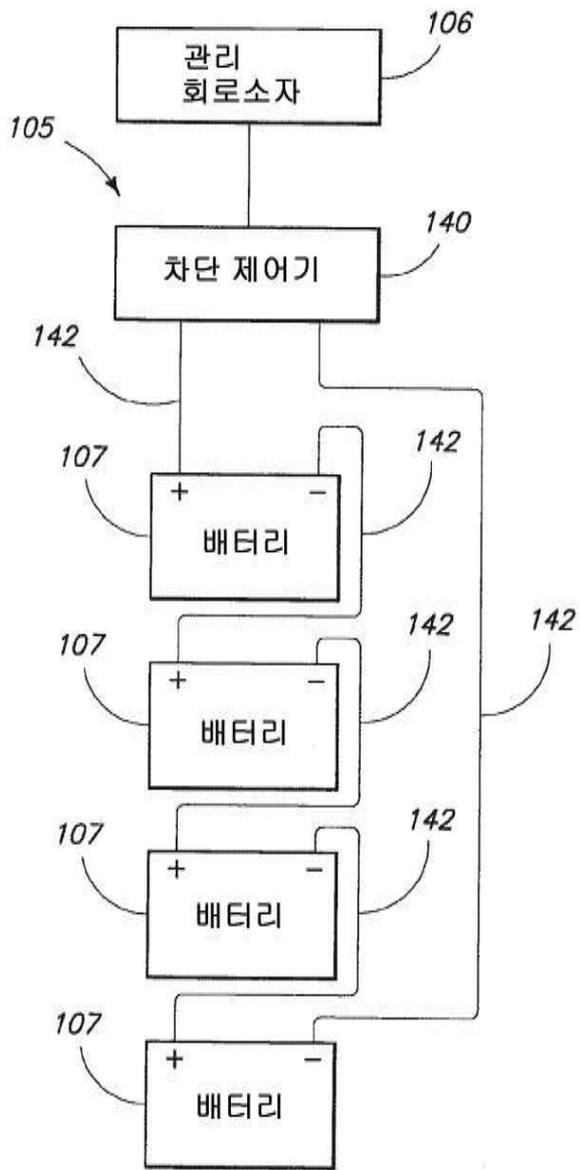
도면5a



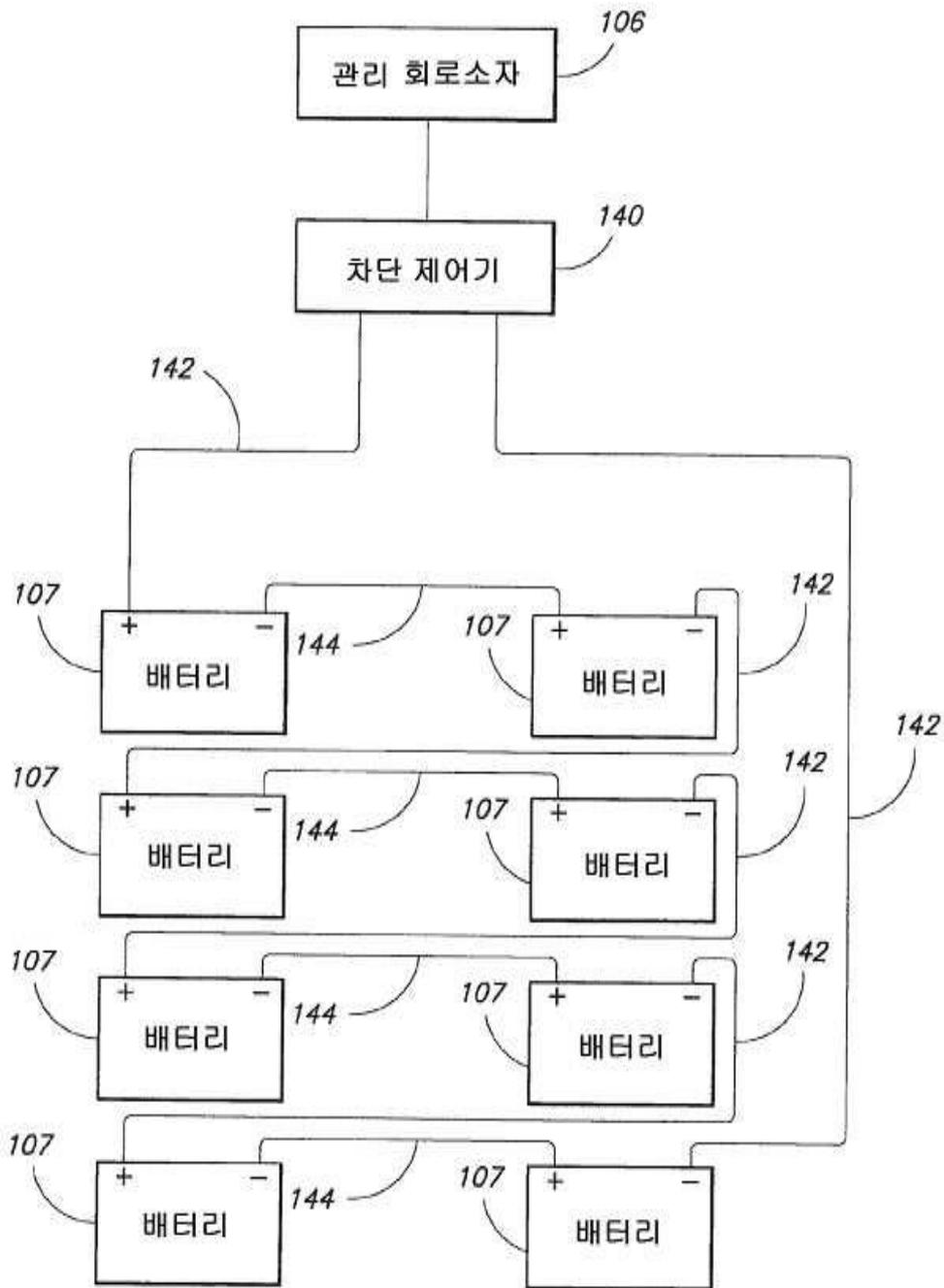
도면6



도면7



도면7a



도면8

