



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0134059
(43) 공개일자 2012년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0057215
(22) 출원일자 2012년05월30일
심사청구일자 2012년05월30일
(30) 우선권주장
1020110051803 2011년05월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
강정수
대전광역시 유성구 학하로 33, 109동 1302호 (계산동, 학하리슈빌 학의뜰아파트)
박찬민
대전광역시 대덕구 계족산로17번길 104, 202호 (법동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

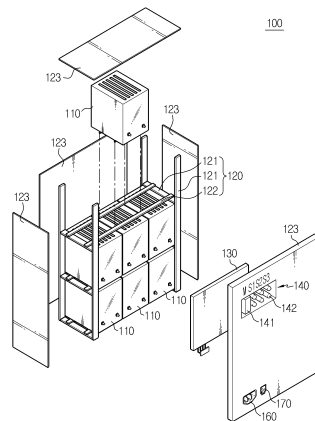
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 전력 저장 장치, 이를 이용한 전력 저장 시스템 및 전력 저장 시스템의 구성 방법

(57) 요약

본 발명은 전력 저장 장치를 개시한다. 본 발명에 따른 전력 저장 장치는, 내구성이 있는 재질로 이루어지며 복수의 이차 전지의 설치 공간을 정의하는 하우징; 상기 하우징에 수납되며 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 복수의 이차 전지; 상기 복수의 이차 전지의 충방전 제어 및 전기적 특성값을 수신하는 BMS; 및 상기 BMS의 지위를 설정하는 지위 설정 스위치;를 포함한다. 본 발명에 따르면, 간단한 BMS의 설정에 의해서 전력 저장 시스템의 구성이 용이하다. 또한, 어느 전력 저장 장치에 고장이 발생한 경우, 고장 난 전력 저장 장치를 관리자가 눈으로 쉽게 구별할 수 있어, 유지 및 보수가 용이하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조영보

대전광역시 유성구 어은로 57, 127동 1003호(어은
동, 한빛아파트)

하중수

대전광역시 서구 계룡로583번길 55, 903호(탄방동,
위즈아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

내구성이 있는 재질로 이루어지며 복수의 이차 전지의 설치 공간을 정의하는 하우징;
 상기 하우징에 수납되며 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 복수의 이차 전지;
 상기 복수의 이차 전지에 대한 충방전 제어와 전기적 특성값의 모니터링을 수행하는 BMS; 및
 상기 BMS의 지위를 설정하는 지위 설정 스위치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 지위 설정 스위치는, 상기 BMS의 지위를 마스터 또는 슬레이브로 설정하는 스위치인 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 지위 설정 스위치는, 상기 BMS의 지위를 마스터 또는 n번째 슬레이브로 설정하는 스위치인 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 BMS는, 상기 지위 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 지위 설정 스위치는, 점퍼 스위치 또는 DIP 스위치인 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 BMS의 그룹을 설정하는 그룹 설정 스위치;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 BMS는, 상기 지위 설정 스위치 및 상기 그룹 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,
 상기 그룹 설정 스위치는, 점퍼 스위치 또는 DIP 스위치인 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
 전력 라인 연결 단자 및 통신 라인 연결 단자;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

청구항 10

제1 항 내지 제9항이 따른 복수의 전력 저장 장치를 포함하는 전력 저장 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

복수의 전력 저장 장치를 연결하는 전력 라인의 일단에 연결된 전력 인버터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 전력 저장 시스템 내에서 마스터로 지위가 설정된 BMS를 포함하는 전력 저장 장치와 외부 모니터링 장치를 연결하는 외부 통신 라인;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템.

청구항 13

BMS 및 상기 BMS의 지위를 설정하는 지위 설정 스위치를 포함하는 전력 저장 장치를 이용하여 전력 저장 시스템을 구성하는 방법으로서,

- (a) 적어도 2개 이상의 전력 저장 장치를 배열하는 단계;
- (b) 각각의 전력 저장 장치에 포함된 지위 설정 스위치를 통해 각각의 전력 저장 장치에 포함된 BMS의 지위를 설정하는 단계; 및
- (c) 상기 전력 저장 장치들의 전력 라인 및 통신 라인을 연결하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 (b)단계는, 상기 지위 설정 스위치를 통해 각 BMS의 지위를 마스터 또는 슬레이브로 설정하는 단계;인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 (b)단계는, 상기 지위 설정 스위치를 통해 각 BMS의 지위를 마스터 또는 n번째 슬레이브로 설정하는 단계;인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 (b)단계는, 각 전력 저장 장치의 BMS가 상기 지위 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 전력 저장 장치는 상기 BMS의 그룹을 설정하는 그룹 설정 스위치를 더 포함하며,

상기 (b)단계는, 상기 지위 설정 스위치를 통해 각 BMS의 지위 및 상기 그룹 설정 스위치를 통해 각 BMS의 그룹을 설정하는 단계;인 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 (b)단계는, 각 전력 저장 장치의 BMS가 상기 지위 설정 스위치 및 그룹 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 (c)단계는, 복수의 전력 저장 장치를 연결하는 전력 라인의 일단에 전력 인버터를 연결하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 (c)단계는, 상기 전력 저장 시스템 내에서 마스터로 지위가 설정된 BMS를 포함하는 전력 저장 장치와 외부 모니터링 장치를 외부 통신 라인 통해 연결하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 시스템 구성 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전력 저장 장치, 이를 이용한 전력 저장 시스템 및 이를 이용한 전력 저장 시스템의 구성 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 마스터 또는 슬레이브의 설정이 용이한 전력 저장 장치, 이를 이용한 전력 저장 시스템 및 전력 저장 시스템의 구성 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 제품군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[0003] 이차 전지는 양극 집전체, 음극 집전체, 세퍼레이터, 활물질, 전해액 등을 포함하여 구성 요소들 간의 전기 화학적 반응에 의하여 충방전이 가능한 구조를 가진다. 한편, 근래 에너지 저장원으로서 활용을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 복수 개의 이차 전지가 직렬 또는 병렬 등으로 연결되는 멀티 모듈 구조를 가지는 이차 전지 팩이 보편적으로 이용되고 있다.

[0004] 상기 이차 전지 팩은 복수 개의 이차 전지 셀이 집합된 이차 전지 모듈 및 팩 케이스를 포함한다. 이러한 기본적인 구조에 더하여, 이차 전지 팩에는 부하에 대한 전력 공급 제어, 전류 또는 전압 등의 전기적 특성값 측정, 충방전 제어, 전압의 평활화(equalization) 제어, SOC(State Of Charge)의 추정 등을 위한 알고리즘이 적용되어 이차 전지 셀 또는 이차 전지 모듈의 상태를 모니터링하고 제어하는 BMS(Battery Management System) 등이 추가적으로 포함되어 구성된다.

[0005] 한편, 다양한 전압과 용량 요구 조건을 만족시키기 위해서 상기와 같은 이차 전지 팩을 복수 개 포함하는 소 용량의 전력 저장용 단위 랙들을 직렬 또는 병렬로 조합하여 전력 저장 시스템을 구성하는 경우가 있다.

[0006] 이러한 전력 저장 시스템의 운용을 위해서는 각 전력 저장용 단위 랙의 전압, 전류, 온도, 충전량(SOC) 등을 지속적으로 모니터링 해야 한다. 각각의 전력 저장용 단위 랙의 상태를 모니터링하고 효율적인 제어를 위해, 상기 전력 저장용 단위 랙에 포함된 BMS들 중에서 어느 하나를 마스터 BMS로 설정하고 나머지 전력 저장용 단위 랙에 포함된 BMS들을 슬레이브 BMS로 상호 관계를 설정한다. 그리고, 상기 마스터 BMS가 상기 슬레이브 BMS를 제어하여 전력 저장 시스템을 통합적으로 운영 및 제어하는 방법이 사용되고 있다.

[0007] 최근에는, 스마트 그리드에 대한 관심이 높아지면서 지능형 전력망을 구축하기 위해서는 유휴 전력을 저장하는 대용량의 전력 저장 시스템의 필요성이 높아지고 있다. 이러한 대용량의 전력 저장 시스템을 구축하기 위해서는 다수의 전력 저장용 단위 랙이 사용되며, 그 용량에 비례하여 설치 및 관리를 위한 시간 및 비용이 요구된다.

따라서 상기 전력 저장용 단위 랙 같은 전력 저장 장치에서 마스터 BMS와 슬레이브 BMS를 용이하게 설정할 수 있는 기술에 대한 개발 필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 감안하여 창안된 것으로서, 마스터 또는 슬레이브 설정이 용이한 전력 저장 장치, 이를 이용한 전력 저장 시스템 및 전력 저장 시스템의 구성 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 전력 저장 장치는, 내구성이 있는 재질로 이루어지며 복수의 이차 전지의 설치 공간을 정의하는 하우징; 상기 하우징에 수납되며 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 복수의 이차 전지; 상기 복수의 이차 전지에 대한 충방전 제어와 전기적 특성값의 모니터링을 수행하는 BMS; 및 상기 BMS의 지위를 설정하는 지위 설정 스위치;를 포함한다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 지위 설정 스위치는, 상기 BMS의 지위를 마스터 또는 슬레이브로 설정하는 스위치이다. 이때, 상기 지위 설정 스위치는 상기 BMS의 지위를 마스터 또는 n번째 슬레이브로 설정하는 스위치일 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 BMS는 상기 지위 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당할 수 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 지위 설정 스위치는 점퍼 스위치 또는 DIP 스위치가 될 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는, 상기 BMS의 그룹을 설정하는 그룹 설정 스위치;를 더 포함할 수 있다. 이 경우에 상기 BMS는, 상기 지위 설정 스위치 및 상기 그룹 설정 스위치에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 그룹 설정 스위치는 점퍼 스위치 또는 DIP 스위치가 될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는, 전력 라인 연결 단자; 및 통신 라인 연결 단자;를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는 복수의 전력 저장 장치를 포함하는 전력 저장 시스템의 일 구성 요소가 될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템은, 복수의 전력 저장 장치를 연결하는 전력 라인의 일단에 연결된 전력 인버터;를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템은, 상기 전력 저장 시스템 내에서 마스터로 지위가 설정된 BMS를 포함하는 전력 저장 장치와 외부 모니터링 장치를 연결하는 외부 통신 라인;을 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법은, BMS 및 상기 BMS의 지위를 설정하는 지위 설정 스위치를 포함하는 전력 저장 장치를 이용하여 전력 저장 시스템을 구성하는 방법으로서, (a) 적어도 2개 이상의 전력 저장 장치를 배열하는 단계; (b) 각각의 전력 저장 장치에 포함된 지위 설정 스위치를 통해 각각의 전력 저장 장치에 포함된 BMS의 지위를 설정하는 단계; 및 (c) 상기 전력 저장 장치들의 전력 라인 및 통신 라인을 연결하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 측면에 따르면, 간단한 BMS의 설정에 의해서 전력 저장 시스템의 구성이 용이하다. 또한, 어느 전력 저장 장치에 고장이 발생한 경우, 고장 난 전력 저장 장치를 관리자가 눈으로 쉽게 구별할 수 있어, 유지 및 보수가 용이하다.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 각 BMS에게 설정된 지위 정보 또는 그룹 정보를 각 BMS의 통신 식별자로 사용하는 경우, 별도의 통신 식별자를 미리 저장하거나 별도의 식별자 할당 알고리즘이 필요하지 않아 전력 저장 장치의 제작이 간단하다.

[0022] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 마스터 BMS와 슬레이브 BMS를 구별하여 별도의 전력 저장 장치로 구성할 필요가 없다. 따라서, 전력 저장 장치의 제조 비용을 낮출 수 있으며, 마스터 전력 저장 장치와 슬레이브 전력 저

장 장치의 구분 없이 전력 저장 장치의 설치 및 관리가 가능하다. 나아가, 전력 저장 장치의 고장이 발생되었을 때 대체가 용이하여 전력 저장 시스템의 유지 및 보수가 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0023] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지 랙의 분해 사시도이다.

도 2는 지위 설정 스위치(140) 및 그룹 설정 스위치(150)를 함께 포함하는 이차 전지 랙(100)의 다른 실시예를 도시한 사시도이다.

도 3은 지위 설정 스위치 또는 그룹 설정 스위치의 일 실시예로 사용될 수 있는 DIP 스위치의 예시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 직렬로 연결된 전력 저장 시스템의 예시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 병렬로 연결된 전력 저장 시스템의 예시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법의 흐름을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지 랙(100)의 분해 사시도이다.

[0026] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는 그 용량 또는 크기가 다양할 수 있다. 복수의 이차 전지 모듈을 포함하는 이차 전지 랙을 전력 저장 시스템의 단위 장치로 선택한 경우, 상기 이차 전지 랙이 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 될 수 있다. 또한, 복수의 이차 전지 랙을 포함하는 이차 전지 랙을 전력 저장 시스템의 단위 장치로 선택한 경우, 상기 이차 전지 랙이 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 될 수 있다. 도 1에 도시된 이차 전지 랙(100)은 전력 저장 시스템의 단위 장치에 해당하는 전력 저장 장치로 사용되며, 본 발명의 일 실시예에 지나지 않는다는 것을 이해해야 한다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지 랙(100)은 이차 전지 팩(110), 랙 하우징(120), BMS(Battery Management System, 130) 및 지위 설정 스위치(140)를 포함한다.

[0028] 상기 복수의 이차 전지 팩(110)은 상기 랙 하우징(120)에 수납되며, 직렬 또는 병렬로 연결된다. 상기 이차 전지 팩(110)의 연결은 요구되는 출력 전압 또는 전력 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 상기 이차 전지 팩(110)은 하나 이상의 이차 전지 셀을 포함하는 것으로 이차 전지 셀의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 상기 이차 전지 셀은 재충전이 가능한 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등으로 구성할 수 있다.

[0029] 상기 랙 하우징(120)은 내구성이 있는 재질로 이루어지며 상기 복수의 이차 전지 팩(110)에 대한 설치 공간을 정의한다. 일 예로서, 상기 랙 하우징(120)은 금속으로 이루어진다. 상기 랙 하우징(120)은 복수의 이차 전지 팩(110)이 다단으로 수용되는 전체 수용 영역을 한정할 수 있는 형태로 구성된 랙 어셈블리(121)를 포함한다. 그리고, 상기 랙 하우징(120)은 상기 이차 전지 팩(110)의 하부 바닥면을 지지할 수 있도록 상기 랙 어셈블리(121)에 다단으로 한 쌍씩 배치되어 결합되는 복수의 레일 프레임(122)을 포함한다. 또한, 상기 랙 하우징(120)은 하우징 커버(123)를 더 포함할 수 있다. 상기 랙 하우징(120)은 본 발명에 따른 이차 전지 랙(100)의 일 실시예에 불과하며 상기 랙 하우징(120)의 구조, 재질 등은 다양한 변형이 가능하다.

- [0030] 상기 BMS(130)는 이차 전지 팩(110)의 전류 또는 전압 등의 전기적 특성값 측정, 충방전 제어, 전압의 평활화(equalization) 제어, SOC(State Of Charge)의 추정, 이차 전지 팩(100)의 부하에 대한 전력 공급 제어, 모니터링, 오류 표시, on/off 제어 등을 선택적으로 포함하여 당업자의 수준에서 적용 가능한 다양한 제어 로직을 실행할 수 있다. 또한, 상기 BMS(130)는 상기 이차 전지 팩(100)을 단위 장치로 하여 전력 저장 시스템을 구성하였을 때, 인접하는 이차 전지 팩의 BMS와 통신 라인을 통해서 데이터를 송수신할 수 있다. 특히, 전력 저장 시스템 내에 포함된 각각의 이차 전지 팩에 포함된 BMS에 대해 마스터로서의 지위와 슬레이브로서의 지위 중 어느 하나가 설정되면, 각각의 BMS는 설정된 지위에 따라 제어 로직을 실행할 수 있다.
- [0031] 상기 지위 설정 스위치(140)는 상기 BMS(130)의 지위를 설정하는데 사용된다. BMS의 지위 설정이란, 복수의 이차 전지 팩(100)들로 구성된 전력 저장 시스템에서 어느 하나의 이차 전지 팩에 포함된 BMS를 마스터 BMS로, 나머지 이차 전지 팩에 포함된 BMS를 슬레이브 BMS로 설정하는 것을 의미한다.
- [0032] 도 1에 도시된 실시예에서 상기 지위 설정 스위치(140)는 점퍼 스위치이다. 점퍼 스위치는 커플링 부재(141)의 결합 및 미 결합 조합 패턴을 전기적으로 인식하는 스위치이다. 점퍼 스위치는 다수의 점퍼 핀(142)을 포함하고 있다. 점퍼 스위치는 다수의 점퍼 핀(142) 중 커플링 부재(141)가 결합된 점퍼 핀(142)에 해당하는 식별 정보를 제공한다. 점퍼 스위치는 당업계의 공지의 기술인바 더 이상의 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0033] 도 1에 도시된 점퍼 스위치는 총 8개의 점퍼 핀(142)을 포함하고 있다. 상기 점퍼 스위치는 상하 대응되는 점퍼 핀끼리 하나의 쌍을 이루어 총 4쌍의 점퍼 핀들을 포함한다. 각각의 점퍼 핀 쌍은 마스터 점퍼 핀(M), 제1 슬레이브 점퍼 핀(S1), 제2 슬레이브 점퍼 핀(S2) 및 제3 슬레이브 점퍼 핀(S3)으로 BMS의 지위 정보를 나타낸다. 각 점퍼 핀 쌍 중 어느 한 점퍼 핀 쌍에 커플링 부재(141)가 결합되면 점퍼 핀 쌍에 해당하는 BMS의 지위가 설정된다.
- [0034] 도 1에 도시된 실시예에서, 상기 커플링 부재(141)는 마스터 점퍼 핀(M)에 결합되어 있다. 따라서 상기 이차 전지 팩의 BMS(130)는 마스터 BMS로 설정된 것을 확인할 수 있다. 만약, 상기 커플링 부재(141)가 슬레이브 핀들(S1~S3) 중 어느 하나의 점퍼 핀 쌍에 결합되면, 상기 이차 전지 팩의 BMS(130)는 상기한 바와 달리 슬레이브 BMS로 설정될 수 있다.
- [0035] 상기 지위 설정 스위치(140)가 점퍼 스위치로 구성된 경우, 상기 BMS(130)는 상기 점퍼 스위치와 전기적으로 커플링되어 점퍼 스위치에 설정된 BMS의 지위 정보를 식별할 수 있다. 이를 위해, 상기 BMS(130)는 점퍼 스위치와 전기적으로 커플링되는 커넥터를 포함할 수 있다. 한편, 경우에 따라서는 상기 BMS(130)가 점퍼 스위치와 전기적으로 커플링되었을 때 점퍼 스위치가 능동적으로 BMS의 지위 정보를 상기 BMS(130) 측으로 출력할 수도 있다.
- [0036] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 지위 설정 스위치(140)는 다수의 슬레이브 점퍼 핀(142)들을 포함하고 있으므로 상기 BMS(130)를 슬레이브 BMS로 설정할 때, 슬레이브 점퍼 핀의 위치에 따라 슬레이브 BMS의 순서도 함께 설정할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 BMS(130)는 지위 설정 스위치(140)에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당할 수 있다. 전력 저장 시스템 내에서 각각의 BMS는 통신 라인을 통해 연결된 다른 BMS와 데이터를 송수신할 수 있다. 이때, 각각의 BMS는 통신 라인 상에서 자신을 식별시킬 수 있는 식별자를 가지게 된다. 그리고, 상기 식별자는 서로 중복되지 않아야 한다. 상기 지위 설정 스위치(140)에 설정된 값은 마스터 또는 n번째 슬레이브로서 중복되지 않게 설정된다. 따라서, 각 BMS(130)는 상기 지위 설정 스위치(140)에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하고, 이것을 통신 라인상의 식별자로 사용할 수 있다. 이 경우, 상기 BMS(130)는 통신 식별자를 미리 할당 받을 필요가 없으며, 통신 식별자를 할당하기 위한 별도의 알고리즘이 필요 없다. 따라서, 상기 BMS(130)의 제작, 유지 및 보수가 용이하다.
- [0038] 한편, 요구되는 전력 저장 시스템의 용량 또는 출력이 증가할 수록, 다수의 전력 저장 장치가 필요하다. 그러나 하나의 마스터 BMS가 전력 저장 시스템 내 모든 슬레이브 BMS를 제어하는 방식으로 전력 저장 시스템을 운영하는 경우, 전력 저장 장치의 개수가 증가할 수록 마스터 BMS가 처리해야 하는 데이터의 양이 많아서 효율적인 제어가 어렵다. 따라서, 다수의 전력 저장 장치를 2이상의 그룹으로 나누고, 각 그룹 내에서 다시 마스터 BMS와 슬레이브 BMS를 설정하여 각 그룹별로 전력 저장 장치들을 제어하는 것이 보다 효율적이다. 따라서 상기 이차 전지 팩(100)은 선택적으로 상기 BMS(130)의 그룹 설정을 가능하게 하는 그룹 설정 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 도 2는 지위 설정 스위치(140) 및 그룹 설정 스위치(150)를 함께 포함하는 이차 전지 팩(100)의 다른 실시예를 도시한 사시도이다.

- [0040] 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지 랙(100)은 지위 설정 스위치(140)와 그룹 설정 스위치(150)를 함께 포함한다. 일 예시로서, 상기 지위 설정 스위치(140)와 그룹 설정 스위치(150)는 점퍼 스위치로 이루어질 수 있으며 이차 전지 랙(100)의 정면 하우징 커버의 왼쪽과 오른쪽에 각각 설치될 수 있다. 상기 그룹 설정 스위치(150)는 앞서 설명한 지위 설정 스위치(140)와 마찬가지로 커플링 부재(151)가 결합되는 점퍼 핀(152)의 위치에 따라 BMS(130)의 그룹이 설정된다.
- [0041] 도 2에 도시된 그룹 설정 스위치(150)에는 제2 그룹 핀(G2)에 커플링 부재(151)가 결합되어 있고, 지위 설정 스위치(140)에는 제2 슬레이브 핀(S2)에 커플링 부재(141)가 결합되어 있다. 따라서, 이차 전지 랙(100)에 포함된 BMS(130)는 제2 그룹의 제2 슬레이브 BMS로서 그 지위가 설정되었다는 것을 알 수 있다.
- [0042] 상기 그룹 설정 스위치(150)가 점퍼 스위치로 구성된 경우, 상기 BMS(130)는 상기 점퍼 스위치와 전기적으로 커플링되어 점퍼 스위치에 설정된 BMS의 그룹 정보를 식별할 수 있다. 이를 위해, 상기 BMS(130)는 점퍼 스위치로 이루어진 그룹 설정 스위치(150)와 전기적으로 커플링되는 커넥터를 포함할 수 있다. 한편, 경우에 따라서는 상기 BMS(130)가 상기 그룹 설정 스위치(150)와 전기적으로 커플링되었을 때 상기 그룹 설정 스위치(150)가 능동적으로 BMS의 그룹 정보를 상기 BMS(130) 측으로 출력할 수도 있다.
- [0043] 상기 BMS(130)는 앞서 설명한 바와 유사하게 지위 설정 스위치(140) 및 그룹 설정 스위치(150)에 설정된 값을 자신의 고유한 통신 식별자로 할당하고 다른 BMS와 통신을 수행하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 지위 설정 스위치(140) 또는 상기 그룹 설정 스위치(150)는 DIP 스위치로 구현할 수 있다.
- [0045] 도 3은 지위 설정 스위치(140) 또는 그룹 설정 스위치(150)의 일 실시예로 사용될 수 있는 DIP 스위치의 예시도이다.
- [0046] 도 3에 도시된 DIP 스위치(Dual In-line Package switch)는 2⁸개의 정보를 입력할 수 있다. 따라서, 그룹 또는 지위는 중첩되지 않게 최대 256개를 각각 설정할 수 있다. 상기 DIP 스위치의 크기 및 개수는 전력 저장 시스템의 용량 등에 의해서 다양화 될 수 있다.
- [0047] 상기 지위 설정 스위치(140) 또는 그룹 설정 스위치(150)가 DIP 스위치로 구성된 경우, 상기 BMS(130)는 상기 DIP 스위치와 전기적으로 커플링되어 DIP 스위치에 설정된 BMS의 지위 정보 또는 그룹 정보를 식별할 수 있다. 이를 위해, 상기 BMS(130)는 DIP 스위치와 전기적으로 커플링되는 커넥터를 포함할 수 있다. 한편, 경우에 따라서는 상기 BMS(130)가 DIP 스위치와 전기적으로 커플링되었을 때 DIP 스위치가 능동적으로 BMS의 지위 정보 또는 그룹 정보를 상기 BMS(130) 측으로 출력할 수도 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는, 전력 라인을 연결할 수 있는 전력 라인 연결 단자 및 통신 라인을 연결할 수 있는 통신 라인 연결 단자를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 도 1 및 도 2에 도시된 이차 전지 랙(100)은, 일 예시로서 정면 하우징 커버의 하단에 설치된 전력 라인 연결 단자(160) 및 통신 라인 연결 단자(170)를 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 전력 라인 연결 단자(160)는 상기 이차 전지 랙(100)을 인접하는 다른 이차 전지 랙과 직렬 및/또는 병렬로 연결할 때 사용될 수 있다. 상기 전력 라인 연결 단자(160)는 일 예시로서 고전위 단자와 저전위 단자가 하나의 플러그에 결합된 구조를 가지지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 상기 BMS(130)는 상기 통신 라인 연결 단자(170)를 통해 연결된 인접 이차 전지 랙과 서로 통신을 할 수 있다. 통신 방식으로는, CAN 통신, 데이터 체인 통신 등 당업계에 널리 알려진 다양한 방식의 통신 방식이 사용될 수 있다. 상기 통신 라인 연결 단자(170)는 본 발명에 따른 전력 저장 장치의 통신 방식에 따라서 그 모양 및 개수가 다양하게 변할 수 있다. 따라서 본 발명은 통신 라인 연결 단자(170)의 구조에 의해 한정되지 않는다.
- [0052] 상기 BMS(130)는 앞서 설명된 다양한 제어 로직을 실행하기 위해 본 발명이 속한 기술분야에 알려진 프로세서, ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 레지스터, 통신 모듈, 데이터 처리 장치 등을 포함할 수 있다. 또한, 상술한 제어 로직이 소프트웨어로 구현될 때, 상기 BMS(130)는 프로그램 모듈의 집합으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 여기서, 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

- [0053] 본 발명에 따른 전력 저장 장치는 복수의 전력 저장 장치를 포함하는 전력 저장 시스템의 구성 요소가 될 수 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 직렬로 연결된 전력 저장 시스템의 예시도이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 전력 저장 시스템(200)은 앞서 설명한 이차 전지 랙(100)을 단위 장치로서 포함하고 있다. 복수의 이차 전지 랙(100)은 지위 설정 스위치(140)를 이용하여 각각 마스터(MASTER)와 제1 슬레이브(SLAVE 1) 내지 제3 슬레이브(SLAVE 3)로 설정되어 있다. 그리고 각각의 이차 전지 랙(100)은 전력 라인(210)을 통해 직렬로 연결된다. 상기 각각의 이차 전지 랙(100)은 통신 라인(220)을 통해 상호 통신이 가능하도록 연결되어 있다. 도 4에 도시된 통신 라인은 직렬 통신망으로서 데이지 체인(daisy chain)일 수 있다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 데이지 체인은 널리 알려진 기술인바 상세한 설명은 생략한다.
- [0056] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템(200)은 마스터 BMS가 포함되어 있는 전력 저장 장치와 외부 모니터링 장치를 연결하는 외부 통신 라인(230)을 더 포함할 수 있다. 상기 외부 모니터링 장치는 전력 저장 시스템(200)의 상태를 사용자 또는 관리자에게 표시하고, 사용자 또는 관리자가 입력한 제어 신호를 상기 마스터 BMS에게 전송하는 장치일 수 있다.
- [0057] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템(200)은 복수의 전력 저장 장치를 연결하는 전력 라인의 일단에 연결된 전력 인버터(240)를 더 포함할 수 있다. 상기 전력 인버터(240)는 전력망 계통의 상용 교류 전류를 소정의 전압 레벨을 가지는 직류 전류로 변환하여 전력 저장 장치에 인가할 수 있다. 반대로, 전력 저장 장치로부터 출력되는 직류 전류를 소정의 전압 레벨을 가지는 교류 전류로 변환하여 전력망 계통에 인가할 수 있다. 도 4에는 마스터 지위가 설정된 이차 전지 랙(MASTER)과 상기 전력 인버터(240)가 연결된 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 도 5는 본 발명에 따른 전력 저장 장치가 병렬로 연결된 전력 저장 시스템의 예시도이다.
- [0059] 도 5에 도시된 전력 저장 시스템(200)은 도 4에 도시된 전력 저장 시스템과 비교할 때, 이차 전지 랙(100)이 병렬 연결된 것과 통신 라인(220)이 병렬 통신 라인인 것만 제외하면 각 구성은 모두 동일하다. 상기 통신 라인은 CAN 통신망일 수 있다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 CAN 통신망은 널리 알려진 기술인바 상세한 설명은 생략한다.
- [0060] 도 4 및 도 5에 도시된 본 발명에 따른 전력 저장 시스템(200)은 어디까지 일 실시예에 불과하다. 전력 저장 장치는 이차 전지 랙(100)이 아닌 이차 전지 팩이 될 수 있다. 또한, 상기 전력 라인(210)의 연결 방식은 요구되는 전력 저장 시스템의 용량 또는 출력 전력에 따라 직렬, 병렬 또는 직/병렬 등 다양할 수 있음은 자명하다. 또한, 상기 통신 라인의 연결, 통신 방식 등도 다양할 수 있음은 자명하다. 따라서, 상기 도 4 및 도 5에 도시된 전력 저장 시스템(200)은 본 발명에 따른 전력 저장 시스템의 일 실시예에 불과하며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.
- [0061] 이하에서는 상술한 전력 저장 장치를 이용하여 전력 저장 시스템(200)을 구성하는 방법을 개시한다. 다만, 앞서 설명된 전력 저장 장치의 구성 등에 대한 반복적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법의 흐름을 도시한 순서도이다.
- [0063] 먼저, 단계 S300에서 전력 저장 장치들을 배열한다. 상기 전력 저장 장치는 이차 전지 랙, 이차 전지 랙 등 전력 저장 시스템(200)의 단위 장치의 형태에 따라 다양할 수 있음은 이미 상술하였다. 또한, 전력 저장 장치의 배열은 전력 저장 시스템(200)에게 요구되는 용량 또는 출력 전력에 따라서, 전력 저장 장치의 사양 또는 개수가 정해진다. 다만, 설명의 편의를 위해 앞서 도 1 내지 도 5에서 설명한 이차 전지 랙(100)을 전력 저장 시스템(200)의 단위 장치로 고려하고 설명하도록 한다.
- [0064] 다음, 단계 S310에서 각 전력 저장 장치의 지위 설정 스위치(140)를 통해 각 BMS(130)의 지위를 설정한다. 본 단계는 상기 지위 설정 스위치(140)를 통해 각 BMS를 마스터 또는 슬레이브로 설정하는 단계이다. 여기서, 상기 슬레이브 설정은 슬레이브의 순번 설정을 포함할 수 있다.
- [0065] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법은, 상기 BMS(130)가 상기 지위 설정 스위치(140)에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 전력 저장 장치가 그룹 설정 스위치(150)를 포함하는 경우, 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성

방법은, 상기 그룹 설정 스위치(150)를 통해 각 BMS의 그룹을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 경우 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법은, 상기 BMS(130)가 상기 지위 설정 스위치(140) 및 상기 그룹 설정 스위치(150)에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0067] 각 BMS의 지위 설정 및 그룹 설정, 상기 지위 설정 스위치(140) 및 상기 그룹 설정 스위치(150)에 설정된 값을 자신의 통신 식별자로 할당하는 것에 대해서는 앞서 상세히 설명하였으므로 구체적인 설명은 생략하도록 하겠다.
- [0068] 마지막으로 단계S320에서, 상기 전력 저장 장치들의 전력 라인(210) 및 통신 라인(220)을 연결한다. 본 단계에서는 상기 전력 저장 시스템(200)에 요구되는 용량 또는 출력 전력에 따라 상기 전력 라인(210)을 통해 상기 전력 저장 장치들이 직렬, 병렬 또는 직/병렬로 연결될 수 있다.
- [0069] 상기 전력 저장 시스템(200)이 전력 인버터(240)를 포함하는 경우, 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법은, 복수의 전력 저장 장치를 연결하는 전력 라인의 일단에 전력 인버터(240)를 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템 구성 방법은, 상기 전력 저장 시스템 내에서 마스터 BMS가 포함된 전력 저장 장치와 외부 모니터링 장치를 외부 통신 라인을 통해 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 각 전력 저장 장치의 전력 라인 또는 통신 라인의 연결에 대해서는 앞서 상세히 설명하였으므로 구체적인 설명은 생략하도록 하겠다.
- [0072] 본 발명에 따르면, 간단한 BMS의 설정에 의해서 전력 저장 시스템의 구성이 용이하다. 또한, 어느 전력 저장 장치에 고장이 발생한 경우, 고장 난 전력 저장 장치를 관리자가 눈으로 쉽게 구별할 수 있어, 유지 및 보수가 용이하다. 또한, 각 BMS에게 설정된 지위 정보 또는 그룹 정보를 각 BMS의 통신 식별자로 사용하는 경우, 별도의 통신 식별자를 미리 저장하거나 별도의 식별자 할당 알고리즘이 필요하지 않아 전력 저장 장치의 제작이 간단하다. 게다가, 마스터 BMS와 슬레이브 BMS를 구별하여 별도의 전력 저장 장치로 구성할 필요가 없다. 따라서, 전력 저장 장치의 제조 비용을 낮출 수 있으며, 마스터 전력 저장 장치와 슬레이브 전력 저장 장치의 구분 없이 전력 저장 장치의 설치 및 관리가 가능하다. 나아가, 전력 저장 장치의 고장이 발생되었을 때 대체가 용이하여 전력 저장 시스템의 유지 및 보수가 용이하다.
- [0073] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 도 3 및 4에 도시된 본 발명에 따른 전력 저장 시스템에 대한 각 구성은 물리적으로 구분되는 구성요소보다는 논리적으로 구분되는 구성요소로 이해되어야 한다.
- [0074] 즉, 각각의 구성은 본 발명의 기술사상을 실현하기 위하여 논리적인 구성요소에 해당하므로 각각의 구성요소가 통합 또는 분리되더라도 본 발명의 논리 구성이 수행하는 기능이 실현될 수 있다면 본 발명의 범위 내에 있다고 해석되어야 하며, 동일 또는 유사한 기능을 수행하는 구성요소라면 그 명칭 상의 일치성 여부와는 무관하게 본 발명의 범위 내에 있다고 해석되어야 함은 물론이다.
- [0075] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

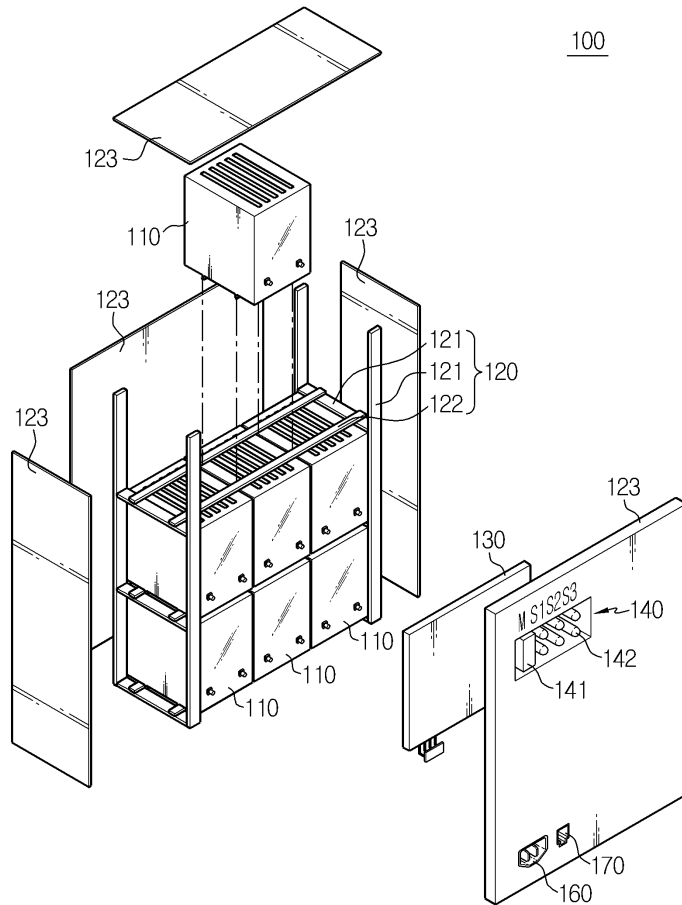
부호의 설명

- | | | |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0076] | 100 : 이차 전지 팩 | 110 : 이차 전지 팩 |
| | 120 : 팩 하우징 | 121 : 팩 어셈블리 |
| | 122 : 레일 프레임 | 123 : 하우징 커버 |
| | 130 : BMS | 140 : 지위 설정 스위치 |
| | 141 : 커플링 부재 | 142 : 점퍼 핀 |
| | 150 : 그룹 설정 스위치 | 151 : 커플링 부재 |

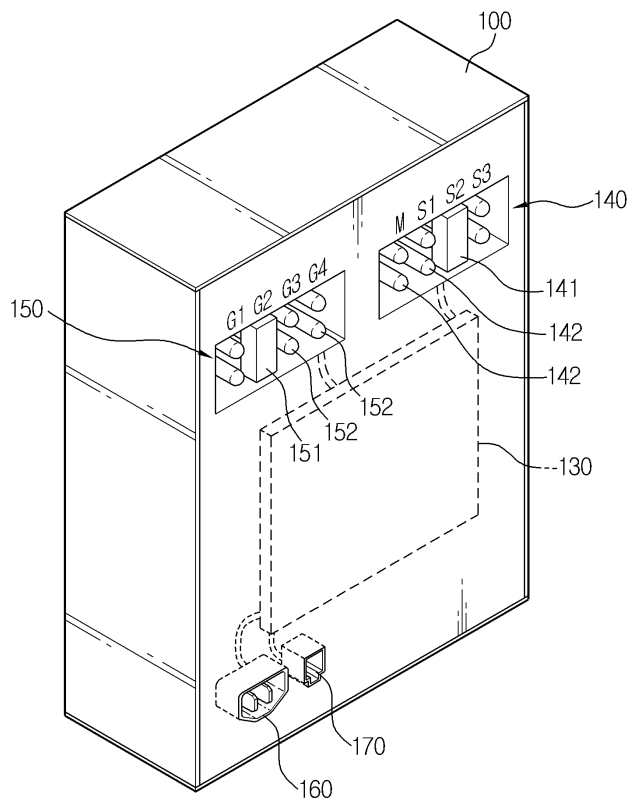
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 152 : 점퍼 핀 | 160 : 전력 라인 연결 단자 |
| 170 : 통신 라인 연결 단자 | 200 : 전력 저장 시스템 |
| 210 : 전력 라인 | 220 : 통신 라인 |
| 230 : 외부 통신 라인 | 240 : 인버터 |

도면

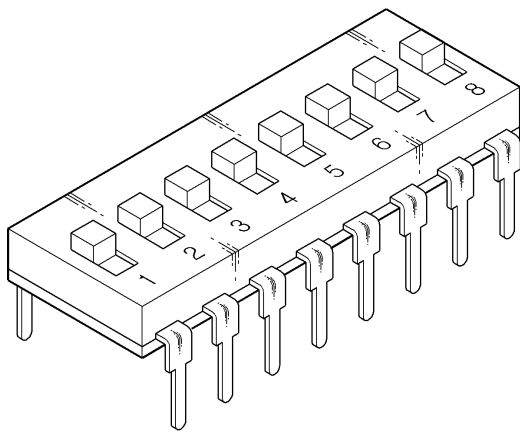
도면1



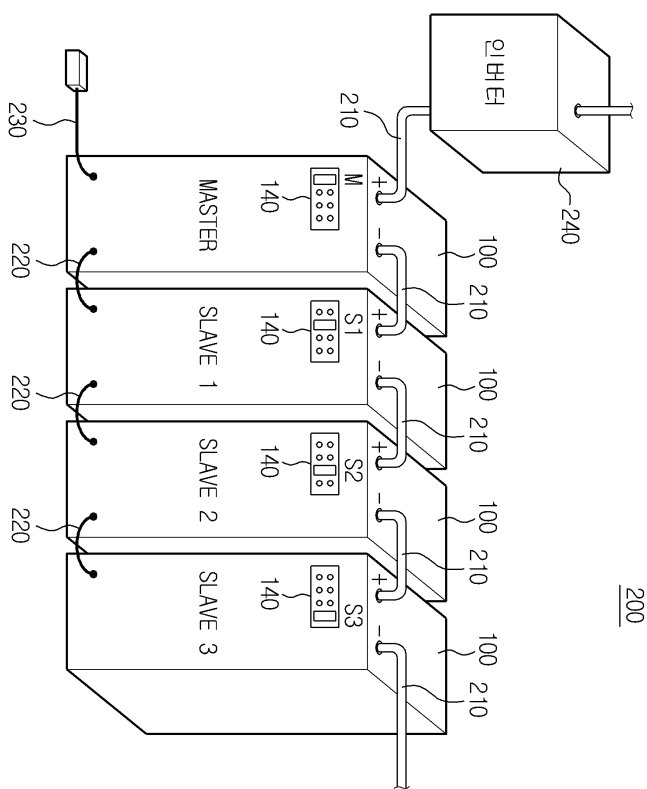
도면2



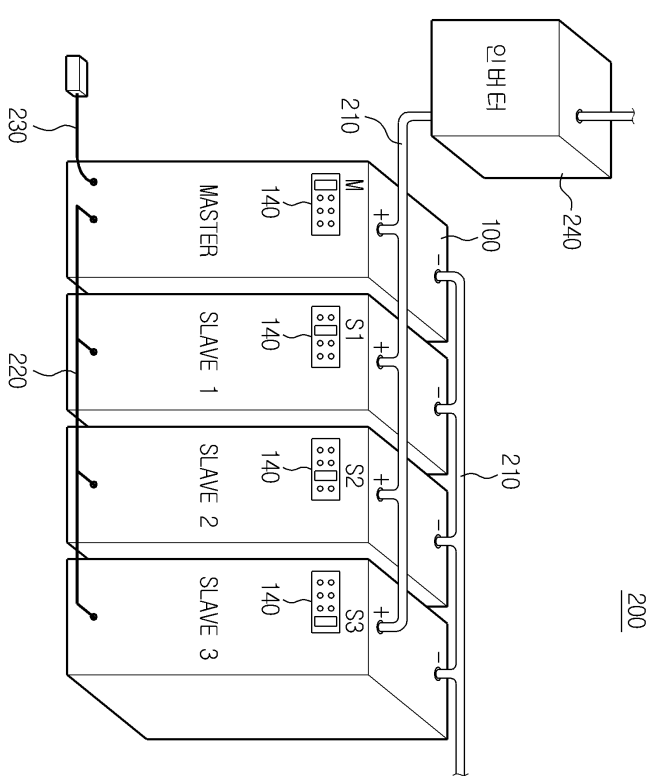
도면3



도면4



도면5



도면6

