



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0028044
(43) 공개일자 2024년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/40 (2006.01) H01M 10/0525 (2010.01)
H01M 10/42 (2014.01) H02J 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 12/40 (2013.01)
H01M 10/0525 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0106066
(22) 출원일자 2022년08월24일
심사청구일자 2022년08월24일

(71) 출원인
에이치디현대건설기계 주식회사
경기도 성남시 분당구 분당수서로 477(정자동)
(72) 발명자
이종현
서울특별시 종로구 율곡로 75
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

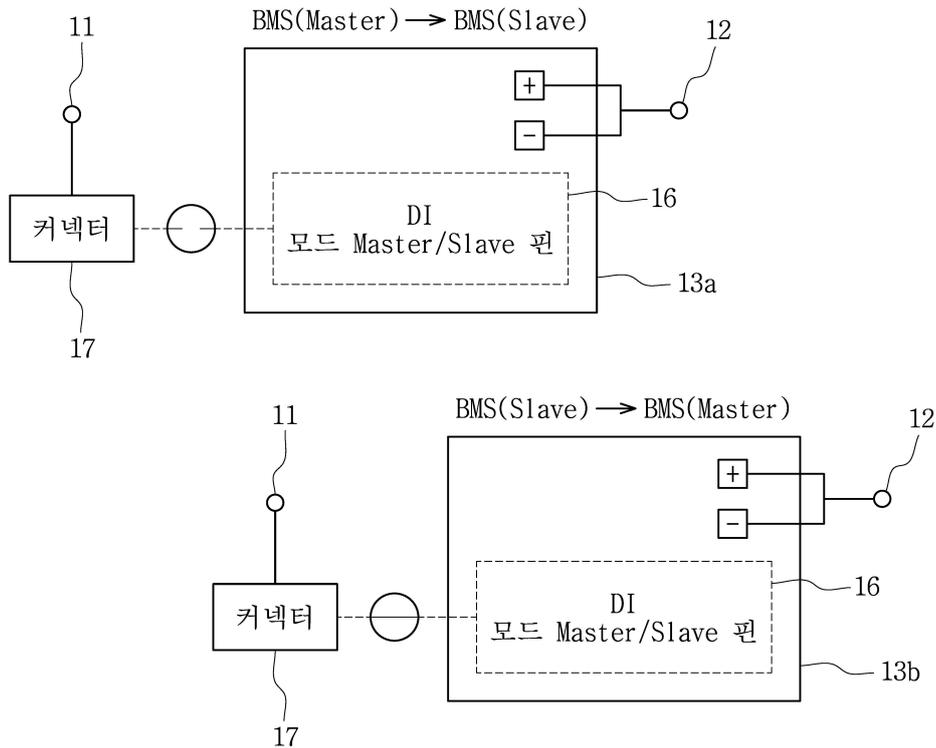
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 리튬이온배터리 팩 시스템

(57) 요약

본 발명은 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템에 관한 것으로 본 발명에서는 CMCU(Cluster & Main Control Unit)의 기능을 새롭게 개선하여, '각 U-Pack(Universal Pack) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하고, 이를 통해, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생한다 하더라도 시스템의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있도록 유도함으로써, 결국 LIB 팩 시스템의 갑작스런 작업 중단에 기인한 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)을 효과적으로 회피할 수 있도록 지원할 수 있다.

(52) CPC특허분류

- H01M 10/4207* (2013.01)
 - H01M 10/425* (2013.01)
 - H02J 7/00032* (2023.08)
 - H02J 7/0013* (2023.08)
 - H02J 7/0029* (2023.08)
 - H01M 2010/4271* (2013.01)
 - H01M 2010/4278* (2013.01)
 - H04L 2012/40215* (2013.01)
-

명세서

청구범위

청구항 1

서킷 브레이커(CB: Circuit Breaker) 및 LIB(Lithium Ion Batteries) 모듈을 구비하는 유니버설 팩(U-Pack: Universal Pack)과;

상기 U-Pack과 통신 연결 되면서, 각 U-Pack의 동작을 전반적으로 제어하는 클러스터 앤 메인 컨트롤 유닛(CMCU: Cluster & Main Control Unit)과;

상기 U-Pack과 전기적으로 연결되면서 각 U-Pack 측으로 전기적인 과워를 공급하는 과워 공급 유닛(PDU: Power Distribution Unit)을 포함하며,

상기 CMCU 측에서는 상기 U-Pack 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영함과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영하면서, 상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 CMCU 측에서는 통신방식이 아닌 하드웨어 처리방식을 통해 각 U-Pack을 M-BMS 또는 S-BMS로 지정하거나 전환시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 CMCU 측에서는 외부 커넥터를 중간 매개체로, 각 U-Pack에 설치된 '디지털 입력 모드 마스터/슬레이브 핀(DI 모드 Master/Slave pin)'에 전기적인 마스터/슬레이브 설정신호를 인가하거나 인가하지 아니하는 하드웨어 처리방식을 통해 각 U-Pack을 M-BMS 또는 S-BMS로 지정하거나 전환시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 M-BMS로 지정되어 운영되는 U-Pack 측에서는 고장 발생 시 CAN 통신방식을 통해 상기 CMCU와 통신하여, 자신에게 고장이 발생하였음을 상기 CMCU 측에 전달하는 것을 특징으로 하는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템에 관한 것으로 보다 상세하게는 CMCU(Cluster & Main Control Unit)의 기능을 새롭게 개선하여, CMCU 측에서, '각 U-Pack(Universal Pack) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하고, 이를 통해, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생한다 하더라도 시스템의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있도록 유도함으로써, 결국 LIB 팩 시스템의 갑작스런 작업 중단에 기인한 각종 피해(예컨대 작업

[0001]

효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)을 효과적으로 회피할 수 있도록 지원할 수 있는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩) 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 통상, 제품군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 2차전지는 휴대용 기기 뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HV, Hybrid Vehicle), 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등에 보편적으로 응용되고 있다.
- [0003] 이러한 2차전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 1차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목받고 있다.
- [0004] 상기 전기 차량 등에 적용되는 배터리 팩 시스템, 예컨대, 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템은 고출력을 얻기 위해 복수의 단위 셀(cell)을 포함하는 다수의 셀 어셈블리를 직병렬로 연결한 구조를 가지고 있다. 그리고, 상기 단위 셀은 양극 및 음극 집전체, 세퍼레이터, 활물질, 전해액 등을 포함하여 구성 요소들 간의 전기 화학적 반응에 의하여 반복적인 충방전이 가능하다.
- [0005] 이러한 기본적인 구조에 더하여, 상기 배터리 팩 시스템(예컨대, LIB 팩 시스템)은 모터 등의 구동 부하에 대한 전력 공급 제어, 전류, 전압 등의 전기적 특성값 측정, 충방전 제어, 전압의 평활화(equalization) 제어, SOC(State Of Charge) 등의 추정을 위한 알고리즘이 적용되어 2차전지의 상태를 모니터링하고 제어하는 BMS(Battery Management System) 등이 추가적으로 포함되어 구성된다.
- [0006] 예를 들어, 대한민국공개특허 제10-2013-95424호(명칭: 멀티 BMS에 대한 식별자 할당 시스템 및 방법)(2013.08.28.자 공개), 대한민국공개특허 제10-2013-45600호(명칭: 배터리 팩 보호 장치 및 방법)(2013.05.06.자 공개) 등에는 종래의 기술에 따른 LIB 팩 시스템의 일례가 좀더 상세하게 개시되어 있다.
- [0007] 한편 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 기술에 따른 배터리 팩 시스템, 예컨대, 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템(10)은 서킷 브레이커(CB: Circuit Breaker)(5), LIB 모듈(4) 등을 구비하는 유니버설 팩(U-Pack: Universal Pack)(3)과, 상기 U-Pack(3)과 통신 연결 되면서, 각 U-Pack(3)의 동작을 전반적으로 제어하는 메인 제어기인 클러스터 앤 메인 컨트롤 유닛(CMCU: Cluster & Main Control Unit)(1)과, 상기 U-Pack(3)과 전기적으로 연결되면서 각 U-Pack(3) 측으로 전기적인 파워를 공급하는 파워 공급 유닛(PDU: Power Distribution Unit)(2) 등이 긴밀하게 조합된 구성을 취하게 된다.
- [0008] 이 경우, 상기 CMCU(1) 측에서는 시스템(10)을 구성하는 각 U-Pack(3a,3b,3c...) 중에서, 기 설정된 내역에 따라, 특정 U-Pack(3a)과 통신 연결되는 구조를 취하면서, 해당 U-Pack(3a)을 '마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)'으로 지정하는 절차를 진행함과 아울러 상기 U-Pack(3a)을 제외한 나머지 각 U-Pack(3b,3c...)을 '슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)'으로 지정하는 절차를 진행하게 된다.
- [0009] 이렇게 하여, 상기 U-Pack(3a)이 M-BMS로 지정됨과 아울러, 나머지 각 U-Pack(3b,3c...)이 S-BMS로 지정된 상황 하에서, M-BMS로 지정된 U-Pack(3a) 측에서는 상기 CMCU(1)와의 통신을 전담하면서, S-BMS로 지정된 각 U-Pack(3b,3c...)의 동작을 관리하는 역할(예컨대 각 U-Pack(3b,3c...)의 셀 밸런싱 동작을 관리하는 역할, 각 U-Pack(3b,3c...)의 상태를 모니터링하는 역할 등)을 수행하게 된다.
- [0010] 한편 이러한 종래의 체제 하에서, 시스템(10)을 운영하다 보면, 운영주체 측에서는 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(3a)이 고장을 일으키는 심각한 문제점에 수시로 직면하게 된다.
- [0011] 물론, 이처럼 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(3a)이 고장을 일으키게 되면, S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack(3b,3c...)의 적절한 관리 또한 어려워질 수 밖에 없기 때문에, 시스템 운영주체 측에서는 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(3a)의 고장이 확인되는 즉시 시스템(10)이 수행 중이던 모든 작업을 즉시 중지시키는 비상 조치를 취할 수 밖에 없게 되며, 결국, 그에 상응하는 각종 피해, 예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등을 고스란히 감수할 수 밖에 없게 된다.
- [0012] 즉, 종래의 체제 하에서, M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(3a)의 고장에 대한 적절한 대처방안이 마련되지 않는 한, 시스템 운영주체 측에서는 그에 상응하는 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)를 전혀 회피할 수 없게 되는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2013-95424호(명칭: 멀티 BMS에 대한 실별자 할당 시스템 및 방법)(201308.28.자 공개)
- (특허문헌 0002) 대한민국공개특허 제10-2013-45600호(명칭: 배터리 팩 보호 장치 및 방법)(2013.05.06.자 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 따라서, 본 발명의 목적은 CMCU(Cluster & Main Control Unit)의 기능을 새롭게 개선하여, CMCU 측에서, '각 U-Pack(Universal Pack) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하고, 이를 통해, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생한다 하더라도 시스템의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있도록 유도함으로써, 결국 LIB 팩 시스템의 갑작스런 작업 중단에 기인한 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)을 효과적으로 회피할 수 있도록 지원하는데 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 첨부된 도면으로부터 보다 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 서킷 브레이커(CB: Circuit Breaker) 및 LIB(Lithium Ion Batteries) 모듈을 구비하는 유니버설 팩(U-Pack: Universal Pack)과; 상기 U-Pack과 통신 연결 되면서, 각 U-Pack의 동작을 전반적으로 제어하는 클러스터 앤 메인 컨트롤 유닛(CMCU: Cluster & Main Control Unit)과; 상기 U-Pack과 전기적으로 연결되면서 각 U-Pack 측으로 전기적인 파워를 공급하는 파워 공급 유닛(PDU: Power Distribution Unit)을 포함하며, 상기 CMCU 측에서는 상기 U-Pack 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영함과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영하면서, 상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템을 개시한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에서는 CMCU(Cluster & Main Control Unit)의 기능을 새롭게 개선하여, CMCU 측에서, '각 U-Pack(Universal Pack) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서는, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생한다 하더라도 시스템의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있게 되며, 결국 LIB 팩 시스템의 갑작스런 작업 중단에 기인한 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)을 효과적으로

로 회피할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 기술에 따른 LIB 팩 시스템의 세부적인 구성을 개념적으로 도시한 예시도.
- 도 2는 본 발명에 따른 LIB 팩 시스템의 세부적인 구성을 개념적으로 도시한 예시도.
- 도 3은 본 발명에 따른 LIB 팩 시스템의 세부적인 기능수행절차를 개념적으로 도시한 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 LIB 팩 시스템을 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 팩 시스템, 예컨대, 리튬이온배터리 팩(LIB 팩: Lithium Ion Batteries pack) 시스템(20)은 서킷 브레이커(CB: Circuit Breaker)(15), LIB 모듈(14) 등을 구비하는 유니버설 팩(U-Pack: Universal Pack)(13)과, 상기 U-Pack(13)과 통신 연결 되면서, 각 U-Pack(13)의 동작을 전반적으로 제어하는 메인 제어기인 클러스터 앤 메인 컨트롤 유닛(CMCU: Cluster & Main Control Unit)(11)과, 상기 U-Pack(13)과 전기적으로 연결되면서 각 U-Pack(13) 측으로 전기적인 파워를 공급하는 파워 공급 유닛(PDU: Power Distribution Unit)(12) 등이 긴밀하게 조합된 구성을 취하게 된다.
- [0021] 이 상황 하에서, 상기 CMCU(11) 측에서는 시스템(20)을 구성하는 각 U-Pack(13a,13b,13c·····) 중에서, 기 설정된 내역에 따라, 특정 U-Pack(13a)과 통신 연결되는 구조를 취하면서, 해당 U-Pack(13a)을 '마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)'으로 지정하는 절차를 진행함과 아울러 상기 U-Pack(13a)을 제외한 나머지 각 U-Pack(13b,13c·····)을 '슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)'으로 지정하는 절차를 진행하게 된다.
- [0022] 이렇게 하여, 상기 U-Pack(13a)이 M-BMS로 지정됨과 아울러, 나머지 각 U-Pack(13b,13c·····)이 S-BMS로 지정된 상황 하에서, M-BMS로 지정된 U-Pack(13a) 측에서는 상기 CMCU(11)와의 통신을 전담하면서, S-BMS로 지정된 각 U-Pack(13b,13c·····)의 동작을 관리하는 역할(예컨대 각 U-Pack(13b,13c·····)의 셀 밸런싱 동작을 관리하는 역할, 각 U-Pack(13b,13c·····)의 상태를 모니터링하는 역할 등)을 수행하게 된다.
- [0023] 한편 이러한 본 발명의 체제 하에서도, 시스템(20)을 운영하다 보면, 운영주체 측에서는 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13a)이 고장을 일으키는 심각한 문제점에 수시로 직면하게 된다.
- [0024] 물론, 이처럼 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13a)이 고장을 일으키게 되면, S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack(13b,13c·····)의 적절한 관리 또한 어려워질 수 밖에 없기 때문에, 시스템 운영주체 측에서는 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13a)의 고장이 확인되는 즉시 시스템(20)이 수행 중이던 모든 작업을 즉시 중지시키는 비상 조치를 취할 수 밖에 없게 되며, 결국, 그에 상응하는 각종 피해, 예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등을 고스란히 감수할 수 밖에 없게 된다.
- [0025] 즉, 본 발명의 체제 하에서도, M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13a)의 고장에 대한 적절한 대처방안이 마련되지 않는 한, 시스템 운영주체 측에서는 그에 상응하는 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)를 전혀 회피할 수 없게 되는 것이다.
- [0026] 이러한 민감한 상황 하에서 본 발명에서는 CMCU(Cluster & Main Control Unit)(11)의 기능을 새롭게 개선하여, CMCU(11) 측에서, '각 U-Pack(Universal Pack)(13) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13Aa)에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack(13a)을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하게 된다.
- [0027] 이 경우, 상기 M-BMS로 지정되어 운영되던 U-Pack(13a) 측에서는 일련의 고장 발생 시, CAN 통신방식을 통해 상기 CMCU(11)와 통신을 취하여, 자신에게 고장이 발생하였음을 상기 CMCU 측에 전달하게 된다.
- [0028] 이러한 조치 하에서, 도 3에 도시된 바와 같이, CMCU(11) 측에서는 일련의 통신방식이 아닌 다른 방식, 예를 들어, 하드웨어 처리방식을 통해 각 U-Pack(13a,13b,13c·····)을 M-BMS 또는 S-BMS로 지정하거나 전환시키게 된다.

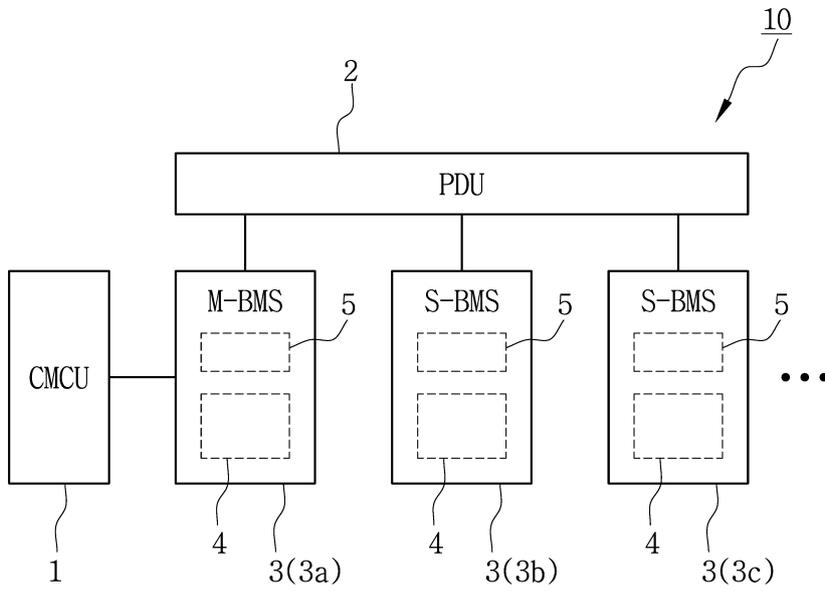
- [0029] 즉, 본 발명의 체제 하에서 상기 CMCU(11) 측에서는 도 3에 도시된 바와 같이 외부 커넥터(17)를 중간 매개체로, 각 U-Pack(13a, 13b, 13c...)에 설치된 '디지털 입력 모드 마스터/슬레이브 핀(DI 모드 Master/Slave pin)(16)'에 전기적인 마스터/슬레이브 설정신호를 인가하거나 인가하지 아니하는 일련의 하드웨어 처리방식을 통해 각 U-Pack(13a, 13b, 13c...)을 M-BMS 또는 S-BMS로 지정하거나 전환시키게 되는 것이다.
- [0030] 이 상황 하에서, CMCU(11) 측에서, 외부 커넥터(17)를 중간 매개체로, M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13a)에 설치되어 있던 '디지털 입력 모드 마스터/슬레이브 핀(DI 모드 Master/Slave pin)(16)'에 전기적인 마스터/슬레이브 설정신호를 인가하지 아니하는 경우, 해당 U-Pack(13a) 측에서는 그 동작이 중지되면서 M-BMS에서 S-BMS로 전환되는 처지에 놓이게 된다(도 3참조).
- [0031] 또한, CMCU(11) 측에서, 외부 커넥터(17)를 중간 매개체로, S-BMS로 지정되어 있던 U-Pack(13b)에 설치되어 있던 '디지털 입력 모드 마스터/슬레이브 핀(DI 모드 Master/Slave pin)(16)'에 전기적인 마스터/슬레이브 설정신호를 인가하는 경우, 해당 U-Pack(13b) 측에서는 S-BMS에서 M-BMS로 전환되는 처지에 놓이게 된다(도 3 참조).
- [0032] 물론 이 상황 하에서 M-BMS로 새롭게 전환된 U-Pack(13b) 측에서는 S-BMS로 지정된 각 U-Pack(13a, 13c...)의 동작을 관리하는 역할(예컨대 각 U-Pack(13a, 13c...)의 셀 밸런싱 동작을 관리하는 역할, 각 U-Pack(13a, 13c...)의 상태를 모니터링하는 역할 등)을 정상적으로 수행할 수 있게 되며, 결국, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서는, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생하였다 하더라도 시스템(20)의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템(20)의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있게 된다.
- [0033] 이와 같이, 본 발명에서는 CMCU(Cluster & Main Control Unit)의 기능을 새롭게 개선하여, CMCU 측에서, '각 U-Pack(Universal Pack) 중에 어느 하나를 마스터 배터리 매니지먼트 시스템(M-BMS: Master Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있음과 아울러, 나머지 U-Pack들을 슬레이브 배터리 매니지먼트 시스템(S-BMS: Slave Battery Management System)으로 지정하여 운영할 수 있는 기능'과 함께 '상기 M-BMS로 지정되어 있던 U-Pack에 고장이 발생된 것으로 확인되는 경우, 해당 U-Pack을 S-BMS로 전환함과 아울러 S-BMS로 지정되어 있던 각 U-Pack 중의 어느 하나를 M-BMS로 전환시킬 수 있는 기능'을 추가로 수행할 수 있도록 조치하기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, LIB 팩 시스템 운영주체 측에서는, M-BMS로 지정된 U-Pack에 긴급 고장이 발생한다 하더라도 시스템의 갑작스런 작업 중단 없이, 단지, S-BMS로 지정되어 있던 다른 U-Pack을 M-BMS로 전환시키는 조치만으로 시스템의 작업 진행을 정상적으로 유지시킬 수 있게 되며, 결국 LIB 팩 시스템의 갑작스런 작업 중단에 기인한 각종 피해(예컨대 작업 효율 저하 피해, 작업 비용 증가 피해, 작업 시간 증가 피해 등)을 효과적으로 회피할 수 있게 된다.
- [0034] 이러한 본 발명은 2차전지의 효율적인 운영이 필요한 여러 분야에서, 전반적으로 유용한 효과를 발휘한다.
- [0035] 그리고, 앞에서, 본 발명의 특정한 실시 예가 설명되고 도시되었지만 본 발명이 당업자에 의해 다양하게 변형되어 실시될 가능성이 있는 것은 자명한 일이다.
- [0036] 이와 같은 변형된 실시 예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며 이와 같은 변형된 실시 예들은 본 발명의 첨부된 특허청구의 범위 안에 속한다 해야 할 것이다.

부호의 설명

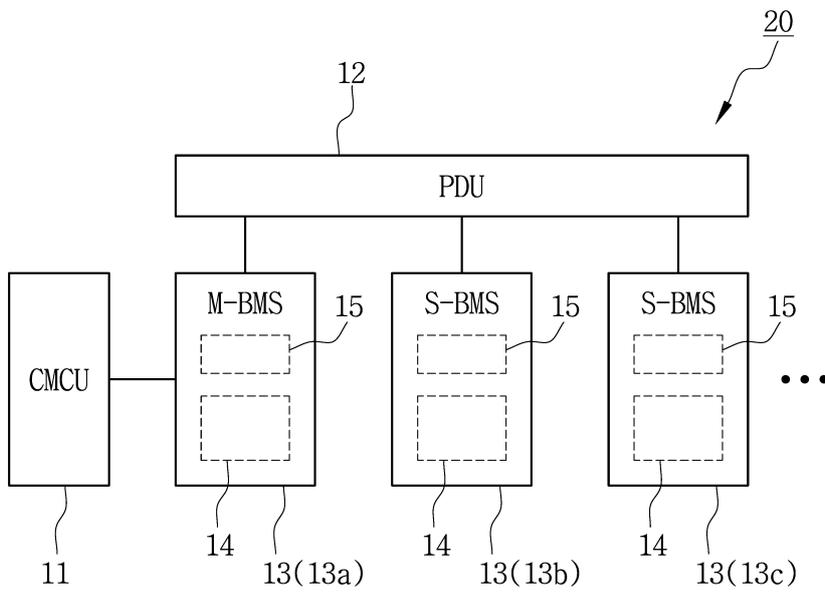
- [0037] 11: CMCU
- 12: PDU
- 13: U-Pack
- 14: LIB 모듈
- 15: 서킷 브레이커
- 16: DI 모드 마스터/슬레이브 핀
- 17: 외부 커넥터
- 20: LIB 팩 시스템

도면

도면1



도면2



도면3

