



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년10월16일
(11) 등록번호 10-0863729
(24) 등록일자 2008년10월09일

(51) Int. Cl.
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/20 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0089899
(22) 출원일자 2006년09월18일
심사청구일자 2007년09월11일
(65) 공개번호 10-2008-0025430
(43) 공개일자 2008년03월21일
(56) 선행기술조사문헌
US 2006/177733 A1
US 07014946 B2
US 04346151 B2

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
하진웅
충청남도 천안시 봉명동 296번지 동양그린하우스
D동 403호
김지호
대전광역시 유성구 지족동 열매마을7단지 현대아
파트 702동1802호
신용식
충청남도 공주시 신관동 285-21번지 주공2단지아
파트 201동 503호
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 16 항

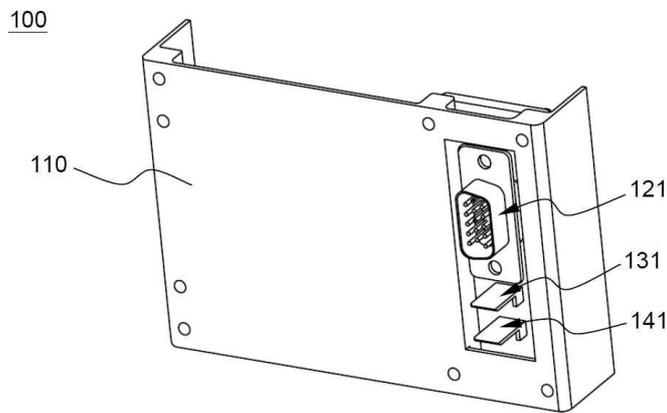
심사관 : 이승주

(54) 전지모듈 인터페이스

(57) 요약

본 발명은 전면과 후면에 각각 전지모듈 및 외부회로와의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터가 형성되어 있는 인쇄 회로 기판, 및 상기 후면 커넥터가 노출되도록 인쇄 회로 기판에 결합되어 있는 외장 플레이트로 구성되는 전지모듈 인터페이스와, 상기 전지모듈 인터페이스를 장착한 전지모듈, 및 이를 다수 개 포함하는 중대형 전지팩을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

충방전이 가능한 관상형 이차전지 셀('전지셀') 다수 개로 구성된 전지모듈의 일측에 장착되어 외부와의 전기적 접속을 행하는 인터페이스로서,

후면에 전지모듈과의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터('후면 커넥터')가 형성되어 있고, 전면에 외부회로와의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터('전면 커넥터')가 형성되어 있는 인쇄 회로 기판; 및

상기 인쇄 회로 기판의 후면 커넥터가 노출될 수 있는 개구가 천공되어 있고, 인쇄 회로 기판을 후면으로부터 감싸는 구조로 인쇄 회로 기판에 결합되어 있는 외장 플레이트;

를 포함하는 것으로 구성된 전지모듈 인터페이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 후면의 전원 커넥터와 통신 커넥터는, 전지모듈의 일측에 대한 접속과 장착을 용이하게 수행할 수 있도록, 상호 인접한 위치에서 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈 인터페이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전면의 전원 커넥터는, 외부회로와의 접속 작업을 용이하게 할 수 있도록, 양극 커넥터와 음극 커넥터가 큰 이격 폭으로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈 인터페이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 외장 플레이트는 인쇄 회로 기판의 양 측면을 감싸도록 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈 인터페이스.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 하나에 따른 전지모듈 인터페이스가 장착된 구조의 전지모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 전지모듈들은,

전지셀들이 순차적으로 적층되는 상단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 하부 케이스;

상기 하부 케이스 상에 적층된 전지셀들의 상단을 덮을 수 있는 하단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 상부 케이스;

적층된 전지셀들의 전기적 연결을 행하고, 전지의 전압 및/또는 전류를 검출하는 센싱 보드 어셈블리를 포함하는 제 1 회로부;

상기 제 1 회로부와 전기적으로 연결되어 있고, 모듈을 전반적으로 제어하는 메인 보드 어셈블리를 포함하고 있는 제 2 회로부; 및

상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있고, 과전류를 방지하면서 외부 출력 단자와 연결하는 제 3 회로부;

를 포함하는 구성으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 회로부는 전지셀들을 병렬 또는 직렬로 연결하기 위한 연결단자들과 각각의 전지셀로부터 전압 및 전류 신호를 수신하고 전지의 온도를 검출하기 위한 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있고, 전지셀들의 전극단자 방향으로 모듈의 전면에 부착되어 있으며;

상기 제 2 회로부는 상부 케이스에 부착되어 있으며;

상기 제 3 회로부는 충전 및 방전시의 과전류를 제어하는 스위칭 소자를 포함하고 있고, 전지셀들의 전극단자 방향의 대향편인 모듈의 후면에 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 3 회로부가 부착되어 있는 모듈의 후면에 전지모듈 인터페이스가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 모듈 후면의 일측에는, 전지모듈 인터페이스의 후면 커넥터에 접속되는 전원 커넥터와 통신 커넥터('모듈 커넥터')를 포함하고 있는 접속부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 제 1 회로부의 음극은 와이어에 의해 상기 접속부재의 음극 커넥터에 연결되어 있고, 제 1 회로부의 양극은 와이어에 의해 제 3 회로부를 경유하여 접속부재의 양극 커넥터에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 제 1 회로부의 센싱 보드 어셈블리 중 전압 등의 검출을 위한 통신 포트는 제 2 회로부를 경유하여 상기 접속부재의 통신 커넥터에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 모듈 후면의 일측에 제 3 회로부가 위치하고, 그로부터 소정의 이격 거리에 상기 접속부재가 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 접속부재는 'ㄱ'자 구조의 지지대 상에 전지모듈 인터페이스의 방향으로 상기 모듈 커넥터가 탑재되고, 지지대의 후면에는 전지모듈과 기계적 결합을 할 수 있는 돌기 형태의 결합부가 형성되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 5 항에 따른 전지모듈 다수 개로 구성된 고출력 대용량의 중대형 전지팩.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 전지모듈들은 그것의 전지모듈 인터페이스를 통해 직렬 및/또는 병렬 방식으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 전지팩은 전기자동차의 충전전 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전지모듈 상호간의 전기적 연결과 통신을 효과적으로 수행할 수 있는 전지모듈 인터페이스에

관한 것으로, 더욱 상세하게는 후면에 전지모듈과의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터가 위치하고 전면에 외부회로와의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터가 위치하는 회로 보드와, 상기 후면 커넥터들이 노출되도록 회로 보드를 후면으로부터 감싸는 외장 플레이트로 구성되는 전지모듈 인터페이스를 제공한다. 또한, 본 발명은 상기 전지모듈 인터페이스를 장착한 전지모듈과 이를 포함하는 중대형 전지팩을 제공한다.

- <14> 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.
- <15> 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈이 사용된다.
- <16> 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충전될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 잇점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.
- <17> 중대형 전지모듈이 소정의 장치 내지 디바이스에서 요구되는 출력 및 용량을 제공하기 위해서는, 다수의 전지셀들을 직렬 또는 병렬 방식으로 전기적으로 연결하여야 하고 외력에 대해 안정적인 구조를 유지할 수 있어야 한다.
- <18> 따라서, 다수의 전지셀들을 사용하여 중대형 전지모듈을 구성하는 경우, 이들의 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 일반적으로 많은 부재들이 필요하므로, 이러한 부재들을 조립하는 과정은 매우 복잡하다. 더욱이, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위한 다수의 부재들의 결합, 용접, 솔더링 등을 위한 공간이 요구되며, 그로 인해 시스템 전체의 크기는 커지게 된다. 이러한 크기 증가는 중대형 전지모듈이 장착되는 장치 내지 디바이스의 공간상의 한계 측면에서 바람직하지 않다. 더욱이, 차량 등과 같이 한정된 내부공간에 효율적으로 장착되기 위해서는 더욱 콤팩트한 구조의 중대형 전지모듈이 요구된다.
- <19> 따라서, 앞서 설명한 바와 같이 보다 콤팩트하고 구조적 안정성이 우수하며, 간단한 구조로 전지모듈 상호간의 전기적 연결과 통신을 효율적으로 수행할 수 있는 전지모듈 어셈블리에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- <21> 구체적으로, 본 발명의 목적은 차량 등과 같은 제한된 공간에서 최소의 공간으로 안정적으로 장착될 수 있는 콤팩트한 구조를 가지며, 전지모듈 상호간의 전기적 연결과 통신을 효과적으로 수행할 수 있는 전지모듈 인터페이스를 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명의 또 다른 목적은 상기의 전지모듈 인터페이스를 장착한 전지모듈 및 이를 포함하는 중대형 전지팩을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈 인터페이스는, 충방전이 가능한 판상형 이차전지 셀('전지셀') 다수 개로 구성된 전지모듈의 일측에 장착되어 외부와의 전기적 접속을 행하는 인터페이스로서,
- <24> 후면에 전지모듈과의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터('후면 커넥터')가 형성되어 있고 전면에 외부회로와의 접속을 위한 전원 커넥터와 통신 커넥터('전면 커넥터')가 형성되어 있는 인쇄 회로 기판; 및
- <25> 상기 인쇄 회로 기판의 후면 커넥터가 노출될 수 있는 개구가 천공되어 있고, 인쇄 회로 기판을 후면으로부터 감싸는 구조로 인쇄 회로 기판에 결합되어 있는 외장 플레이트;
- <26> 를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- <27> 상기 후면의 전원 커넥터와 통신 커넥터는 전지모듈과 직접적으로 전기적 접속과 기계적 결합을 하게 된다. 따라서, 전지모듈의 일측에 대한 접속과 장착을 용이하게 수행할 수 있도록, 상호 인접한 위치에서 배열

되도록 구성될 수 있다.

- <28> 상기 전면의 전원 커넥터는, 양극과 음극 커넥터로 구성되며, 외부회로와 접속하는 방법으로는 솔더링, 기계적 체결, 용접 등이 사용될 수 있다. 따라서, 상기의 접속 작업을 용이하게 할 수 있도록, 양극 커넥터와 음극 커넥터가 큰 이격 폭으로 배열되도록 구성하는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 외장 플레이트는 인터페이스를 전지모듈에 장착할 경우, 전지모듈에 대향하는 방향으로, 즉, 인쇄 회로 기판의 양 측면을 감싸도록, 절곡되어 있는 구조일 수 있다. 이는 인쇄 회로 기판을 외부 충격 등으로부터 보호함과 동시에 방열 구조물의 열 방출을 방해하지 않기 위함이다.
- <30> 본 발명은 또한 상기 인터페이스가 장착된 구조의 전지모듈을 제공한다. 그러한 전지모듈은, 예를 들어, 충방전이 가능한 이차전지인 다수의 단위전지들이 적층되는 플레이트와, 전지의 작동을 제어하는 회로부를 포함하는 것으로 구성된 구조일 수 있다.
- <31> 상기 플레이트는 단위전지들이 적층될 수 있는 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니고, 단위전지들의 실장을 용이하게 할 수 있도록 단위전지의 크기에 상응하는 수납부가 형성되어 있는 케이스 구조(상부 케이스 및 하부 케이스)일 수 있으며, 바람직하게는 적층된 단위전지들의 상부와 하부를 각각 덮는 분리형 구조일 수 있다.
- <32> 본 발명에 따른 전지모듈의 바람직한 예로는,
- <33> 상기 전지셀들이 순차적으로 적층되는 상단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 하부 케이스;
- <34> 상기 하부 케이스 상에 적층된 전지셀들의 상단을 덮을 수 있는 하단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 상부 케이스;
- <35> 적층된 전지셀들의 전기적 연결을 행하고, 전지의 전압 및/또는 전류를 검출하는 센싱 보드 어셈블리를 포함하는 제 1 회로부;
- <36> 상기 제 1 회로부와 전기적으로 연결되어 있고, 모듈을 전반적으로 제어하는 메인 보드 어셈블리를 포함하고 있는 제 2 회로부; 및
- <37> 상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있고, 과전류를 방지하면서 외부 출력 단자와 연결하는 제 3 회로부;
- <38> 를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- <39> 본 발명에 따른 전지모듈은 전체적으로 콤팩트한 구조를 가지고 있다. 구체적으로, 완성된 전지모듈의 폭은 단위전지와 거의 동일하거나 약간 큰 정도이고, 모듈의 길이는 양측면에 부착되는 제 1 회로부와 제 3 회로부의 폭만큼 단위전지보다 길며, 모듈의 두께는 적층된 단위전지들의 수와 제 2 회로부 및 상하부 케이스의 두께의 총합 정도이다. 따라서, 종래의 어떠한 전지모듈들보다도 작은 크기를 가지므로, 적용되는 외부 기기 또는 장치에 효과적으로 장착될 수 있다.
- <40> 상기 단위전지는 충방전이 가능한 이차전지라면 특별히 제한되는 것은 아니고, 예를 들어, 리튬 이차전지, 니켈-수소(Ni-MH) 전지, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고출력을 제공하는 리튬 이차전지가 바람직하게 사용될 수 있다. 리튬 이차전지는 형태에 따라 원통형 전지, 각형 전지, 파우치형 전지 등으로 구분되는데, 그 중 높은 집적도로 적층될 수 있는 각형 전지와 파우치형 전지가 바람직하며, 가벼운 중량의 파우치형 전지가 특히 바람직하다.
- <41> 본 발명의 전지모듈은 상부 케이스와 하부 케이스가 서로 분리되어 있어서, 필요에 따라 용량 및 출력을 변경하고자 할 때, 상부 케이스와 하부 케이스 사이에 단위전지를 추가 또는 제거하는 함으로써 유연한 설계가 가능하다.
- <42> 상부 케이스와 하부 케이스의 전체적인 크기는 대략 단위전지의 크기에 상응하는 정도이다. 따라서, 단위전지가 수납되는 하부 케이스의 상단 수납부와 상부 케이스의 하단 수납부는 단위전지의 본체 크기에 상응한다.
- <43> 상기 제 1 회로부는 단위전지의 전극리드 방향에 부착되어 있다. 제 1 회로부는 단위전지들을 병렬 또는 직렬로 연결하기 위한 연결단자들과 각각의 단위전지로부터 전압 및 전류 신호를 수신하고 전지의 온도를 검출하기 위한 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있다. 온도는 센싱 보드 어셈블리에서 전지 전체의 온도로서 측정

될 수 있다.

- <44> 상기 연결단자의 구성은 단위전지들의 병렬 또는 직렬 방식의 연결을 위한 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 연결단자들 사이에 과전류 또는 과열의 발생시 전류를 차단하는 안전소자가 연결되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 안전소자의 예로는 퓨즈, 바이메탈, PTC 소자 등을 들 수 있다.
- <45> 상기 센싱 보드 어셈블리는 바람직하게는 PCB로 되어 있고 각 단위전지에 전기적으로 연결되어 있는 구조일 수 있다.
- <46> 단위전지들은 제 1 회로부를 경유하여 하부 케이스의 하단 수납부에 장착되어 있는 제 2 회로부에 전기적으로 연결되며, 전지의 작동은 제 2 회로부의 메인 보드 어셈블리에서 제어된다.
- <47> 제 1 회로부가 장착된 모듈 측면의 대향 측면에는 상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있는 제 3 회로부가 장착되어 있으며, 상기 제 3 회로부는 전지의 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하며 외부 기기에 접속되는 모듈의 최종 소자이다. 과충전, 과방전, 과전류 등의 제어는 제 3 회로부에 포함되어 있는 스위칭 소자에 의해 실행될 수 있다.
- <48> 상기 센싱 보드 어셈블리와 메인 보드 어셈블리는 바람직하게는 PCB로 되어 있어서, 그 자체로서 일정한 강도를 가지므로 제 2 회로부의 메인 보드 어셈블리는 외부의 충격에 대해 단위전지들을 보호할 수 있다. 따라서, 바람직하게는 상기 제 2 회로부를 포함한 안전부재가 상부 케이스에만 설치될 수 있다.
- <49> 상기 전지모듈은 전지의 작동과 관련한 회로부들이 모듈을 감싼 형태로 연결되어 있어서 모듈의 전체적인 크기를 대폭 축소시킬 수 있다.
- <50> 상기 제 3 회로부는 충전 및 방전시의 과전류를 제어하는 스위칭 소자를 포함하고 있고, 전극셀들의 전극단자 방향의 대향편인 모듈의 후면에 부착되어 있는 것으로 구성된다.
- <51> 상기 스위칭 소자는 전지모듈을 구성하는 단위전지들에 직렬로 접속되어 전지에 흐르는 전류를 제어하는 스위칭 소자로서, 전지의 전압, 전류, 또는 전류 및 전압을 검출하여 상기 스위칭 소자를 제어하는 보호회로에 연결되어 있다. 그러한 스위칭 소자는 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어할 수 있는 소자라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, FET 소자, 트랜지스터 등이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 FET 소자가 사용된다.
- <52> 상기 제 3 회로부는 충전 및 방전시의 과전류를 제어하는 스위칭 소자를 포함하고 있고, 스위칭 소자는 전지의 전압 및/또는 전류를 검출하여 스위칭 소자를 제어하는 제어회로에 연결되어 있는데, 상기 제어회로로부터 출력된 신호에 의해 온-오프로 제어된다.
- <53> 상기 제 3 회로부가 부착되어 있는 모듈의 후면에 전지모듈 인터페이스가 장착되며, 상기 모듈 후면의 일측에는, 전지모듈 인터페이스의 후면 커넥터에 접속되는 전원 커넥터와 통신 커넥터('모듈 커넥터')를 포함하는 접속부재가 설치되어 있으며, 이를 통해 전지모듈과 인터페이스 간의 전기적 접속 뿐만 아니라 기계적 결합이 이루어진다.
- <54> 상기 접속부재는 'ㄱ'자 모양의 절연부재에 상기의 모듈 커넥터들이 부착될 수 있는 구조로 되어 있는 바, 상세하게는, 'ㄱ'자 구조의 지지대 상에 전지모듈 인터페이스의 방향으로 상기 모듈 커넥터가 탑재되고, 지지대의 후면에는 전지모듈과 기계적 결합을 할 수 있는 돌기 형태의 결합부가 형성되어 있는 구조이다. 또한, 모듈 커넥터는 인터페이스의 커넥터와 결합하게 되므로, 상기 접속부재는, 상기 모듈 후면의 일측에 제 3 회로부가 위치하고, 그로부터 소정의 이격 거리에 위치하고 있는 구조일 수 있으며, 전지모듈 전면의 가장 돌출된 부분과 최소한 같은 높이로 형성되어 있는 구조가 바람직하다.
- <55> 상기 제 1 회로부는 단위전지의 전극리드 방향에 부착되어 있으며, 음극과 양극 부분으로 구성된다. 제 1 회로부의 음극과 양극 부분은 각각 상기 접속부재의 음극과 양극 커넥터에 전기적으로 접속되며, 이러한 접속 방식에 대한 제한은 없으나, 바람직하게는 와이어에 의해 접속되는 구조일 수 있다. 상기 제 1 회로부와 전원 커넥터 간의 전기적 접속 과정에서 적어도 어느 하나의 접속 경로는 제 3 회로부를 경유하도록 구성함으로써, 전지모듈의 과전압 및/또는 과전류를 제어할 수 있게 된다. 바람직하게는 1 회로부의 음극은 와이어에 의해 상기 접속부재의 음극 커넥터에 연결되어 있고, 제 1 회로부의 양극은 와이어에 의해 제 3 회로부를 경유하여 접속부재의 양극 커넥터에 연결되어 있는 구조일 수 있다.
- <56> 또한, 상기 제 1 회로부의 센싱 보드 어셈블리 중 전압 등의 검출을 위한 통신 포트는 제 2 회로부를

경유하여 상기 접속부재의 통신 커넥터에 연결되는 구조로 구성함으로써, 적층된 전지셀 뿐만 아니라 전지모듈 전체에 대한 전압 및/또는 전류와 온도를 센싱하여 이를 제어하는 것이 가능하다.

- <57> 따라서, 본 발명에 따른 기술, 상기의 전지모듈 다수 개를 포함하는 출력 대용량의 중대형 전지 시스템에 바람직하게 사용될 수 있으며, 상기 전지모듈들은 그것의 전지모듈 인터페이스를 통해 직렬 및/또는 병렬 방식으로 연결이 가능하므로, 소망하는 출력의 크기와 용량에 맞도록 자유로운 설계가 가능하다.
- <58> 상기 고출력 대용량의 범위는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 발명에 따른 전지 시스템은 전기자전거(E-bike), 전기오토바이, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 차량의 동력원, 유틸리티(UPS), 아이들 리덕션(Idle Reduction), 에너지 저장장치 등의 충방전 전원, 기타 산업용 또는 가정용 기기 등 다양한 분야와 제품들의 전원으로 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 전지모듈은 컴팩트한 구조 등으로 인해 전기자동차의 충방전 전원으로 특히 바람직하다.
- <59> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 자세하게 설명하지만 본 발명의 범주가 그것에 한정되는 것은 아니다.
- <60> 도 1 및 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈 인터페이스의 후면과 전면에 대한 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- <61> 도 1과 2를 참조하면, 전지모듈 인터페이스(100)는 인쇄 회로 기판(150)과 외장 플레이트(110)가 결합되어 있으며, 인쇄 회로 기판(150)의 후면에는 전지모듈과의 접속을 위한 전원 커넥터(131, 132)와 통신 커넥터(121)('후면 커넥터')가 형성되어 있고, 전면에는 인쇄 회로 기판(150) 상에 외부회로와의 접속을 위한 전원 커넥터(132, 142)와 통신 커넥터(122)('전면 커넥터')가 형성되어 있는 구조이다.
- <62> 상기 후면 커넥터는 전원 커넥터(131, 141)와 통신 커넥터(121)로 구성되며, 이는 전지모듈과 직접적으로 전기적 접속과 기계적 결합을 하게 된다.
- <63> 상기 전면 커넥터는 외부회로와 접속하게 되며, 특히, 전원 커넥터(132, 142)는, 외부회로와의 접속 작업을 용이하게 할 수 있도록, 양극 커넥터(132)와 음극 커넥터(142)가 큰 이격 폭으로 배열되어 있다.
- <64> 외장 플레이트(110)는 인쇄 회로 기판(150)의 양 측면을 감싸도록 절곡되어 있으며, 인쇄 회로 기판(150)의 후면 커넥터(121, 131, 141)가 노출될 수 있는 개구가 천공되어 있음을 확인할 수 있다.
- <65> 도 3에는 전지모듈의 후방 사시도가 부분 확대도로서 도시되어 있다.
- <66> 도 3을 참조하면, 전지모듈(200)의 후방 측면을 중심으로 살펴보면, 스위칭 보드는 장방형의 방열 구조물(270)이 스위칭 소자인 6 개의 FET 소자들(272 등)에 연결된 상태로 인쇄회로기판(PCB: 260) 상에 장착되어 있는 구조로 되어 있다.
- <67> 방열 구조물(270)은 양 측부 프레임들의 측면에 FET 소자들(272 등)이 체결되어 있으며, 측부 프레임들을 일체로서 연결하는 본체 프레임으로부터 다수의 방열 리브들(271)이 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 방열 구조물(270)의 좌측면 상에는 전지모듈(200)의 길이 방향으로 커넥터 지지대(250)가 형성되어 있으며, 커넥터 지지대(250) 상에는 통신 커넥터(241)와 전원 커넥터(242)가 장착되어 있고, 이를 통해 전지모듈 인터페이스의 후면 커넥터들과 접속하게 된다.
- <68> 도 4 및 5에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈 인터페이스가 전지모듈의 일 측면에 장착되는 과정을 나타낸 부분 확대도들이 도시되어 있다.
- <69> 이들 도면을 참조하면, 상기 전지모듈 인터페이스(100)의 후면 커넥터(121 등)는 전지모듈(200)과 직접적으로 전기적 접속과 기계적 결합을 하게 된다. 전지모듈(200)의 제 3 회로부가 부착되어 있는 모듈 후면에 전지모듈 인터페이스(100)가 장착되며, 상기 모듈 후면의 일측에는, 전지모듈 인터페이스(100)의 후면 커넥터(121 등)에 접속되는 전원 커넥터(도시하지 않음)와 통신 커넥터(240)('모듈 커넥터')가 'ㄱ'자 모양의 커넥터 지지대(250) 상에 설치되어 있으며, 이를 통해 전지모듈(200)과 전지모듈 인터페이스(100) 간의 전기적 접속 뿐만 아니라 기계적 결합이 이루어진다. 도 5를 통해, 전지모듈 인터페이스(100)가 전지모듈(200)의 후면에 장착되어 있는 구조를 확인할 수 있다.
- <70> 도 6 및 7에는 커넥터 지지대에 대한 사시도들이 도시되어 있다.
- <71> 이들 도면을 참조하면, 커넥터 지지대(250)는 전체적으로 'ㄱ'자 모양의 절연성 부재로 이루어져 있으

며, 전지모듈 인터페이스(도시하지 않음) 쪽을 향하는 방향의 내측에 모듈 커넥터(도시하지 않음)가 탑재되고, 지지대(250)의 후면에는 돌기 형태의 결합부(252)가 형성되어 전지모듈(도시하지 않음)과 기계적 결합을 이룬다.

<72> 도 8는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈 인터페이스를 전지모듈에 장착한 구조에 대한 사시도이다.

<73> 도 8를 참조하면, 전지모듈(200)은 상부 케이스(220), 하부 케이스(230), 다수의 단위전지들(210), 제 1 회로부(300), 제 2 회로부(400) 및 제 3 회로부(500)를 포함하고 있다. 단위전지들(210)은 서로 분리되어 있는 상부 케이스(220)와 하부 케이스(230) 사이에 적층되어 있으며, 제 1 회로부(300)는 전지모듈(200)의 정면에 위치하고, 제 2 회로부(400)는 저면에 위치하며, 제 3 회로부(500)는 배면에 위치한다.

<74> 상부 케이스(220)와 하부 케이스(230)가 분리되어 있으므로, 적층될 수 있는 단위전지(210)의 수는 그것에 의해 한정되지 않으며, 그러한 단위전지(210)의 적층 수에 따라 제 1 회로부(300)와 제 3 회로부(500)만을 변경하면, 소망하는 전기 용량과 출력의 전지모듈(200)을 용이하게 디자인할 수 있다. 또한, 단위전지들(210)이 노출되어 있으므로, 충방전시 단위전지들(210)의 방열을 효율적으로 이룰 수 있다.

<75> 제 1 회로부(300)는 단위전지(210)의 전극단자 방향에 부착되어 있다. 제 1 회로부(300)는 단위전지들(210)을 병렬 또는 직렬로 연결하고 각 단위전지(210)로부터 전압을 검출하기 위한 본 발명에 따른 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있다.

<76> 단위전지들(210)은 제 1 회로부(300)를 경유하여 상부 케이스(220)의 하단에 장착되어 있는 제 2 회로부(400)에 전기적으로 연결되며, 전지모듈의 작동은 제 2 회로부(400)의 메인 보드 어셈블리에서 제어된다.

<77> 제 1 회로부(300)가 장착된 전지모듈(200)의 대향 측면에는 제 2 회로부(400)에 전기적으로 연결되어 있는 제 3 회로부(500)가 장착되어 있으며, 제 3 회로부(500)는 전지의 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하며 외부 기기(도시하지 않음)에 접속되는 전지모듈(200)의 최종 소자이다. 과충전, 과방전, 과전류 등의 제어는 제 3 회로부(500)에 포함되어 있는 FET와 같은 스위칭 소자(도시하지 않음)에 의해 실행될 수 있다.

<78> 전지모듈(200)의 제 3 회로부(500)가 부착되어 있는 모듈(200)의 후면에 전지모듈 인터페이스(100)가 장착되며, 제 1 회로부(300)의 음극은 와이어(도시하지 않음)에 의해 전지모듈 인터페이스(100) 접속부재 상의 음극 커넥터에 연결되어 있고, 제 1 회로부(300)의 양극은 와이어에 의해 제 3 회로부를 경유하여 접속부재의 양극 커넥터에 연결되어 있다.

<79> 또한, 제 1 회로부(300)의 센싱 보드 어셈블리 중 전압 등의 검출을 위한 통신 포트는 제 2 회로부를 경유하여 상기 접속부재의 통신 커넥터에 연결되는 구조로 구성된다.

<80> 도 9에는 도 8에 의한 전지모듈이 다수 개 적층되어 있는 구조가 사시도로서 도시되어 있다. 가로 및/또는 세로 방향으로 2 또는 그 이상의 전지모듈들(200)의 적층이 가능하며, 도 9에 도시된 구조는 본 발명의 하나의 실시예에 불과하다. 따라서, 이를 기초로 당업자의 기술 수준으로 보아 용이하게 발명이 가능한 부분 역시 본 발명의 보호범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

<81> 예를 들어, 본 발명에 따른 전지모듈 인터페이스는 각 전지모듈별로 장착함으로써 배열의 자유도를 극대화할 수도 있지만, 필요에 따라서는 전지모듈들의 배열 형상에 맞추어 둘 또는 그 이상의 단위로 통합(합체)되거나, 또는 모든 전지모듈을 일체로서 통합(합체)한 인터페이스로 구성될 수도 있다. 또한, 이와 같이 둘 이상의 전지모듈 인터페이스들이 합체된 경우, 전지모듈들 간의 전기적 연결은 별도의 와이어를 사용하지 않고 인터페이스 상의 인쇄 회로 기판에 의해 연결될 수 있다. 따라서, 다수의 전지모듈들에 하나의 인터페이스를 결합하는 것만으로 기계적 연결 뿐만 아니라 전기적 접속이 가능한 구조가 만들어질 수 있다.

<82> 다수 개의 전지셀들(210)이 적층된 구조의 전지모듈(200)이 가로 및 세로 방향으로 각각 2 개씩 적층되어 있으며, 전지모듈들(200) 간의 전기적 접속은 전지모듈 인터페이스(100) 상의 양극(132) 및 음극(142) 단자의 연결에 의해 조절이 가능하다. 연결된 구체적인 적용예에 대하여는 도 10 내지 12에서 상술한다.

<83> 도 10 내지 12는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈 어셈블리의 전기적 접속구조들을 모식화한 정면도들이다.

<84> 본 발명의 전지모듈은, 필요에 따라 용량 및 출력을 변경하고자 할 때, 전지모듈 인터페이스 상의 전기적 접속 구조를 변경함으로써 유연한 설계가 가능하다. 전지모듈(200) 간의 전기적 접속은 전지모듈 인터페이

스(100) 상의 양극(132) 및 음극(142) 커넥터간의 전기적 접속에 의해 이루어진다.

<85> 먼저, 도 10을 참조하면, 세로 방향으로 적층된 전지모듈(200) 사이의 양극(132)과 음극(142) 커넥터를 각각 연결(132a와 142b, 132d와 132c)하고, 가로 방향으로 적층된 전지모듈(200) 간에는 동일한 극성의 커넥터 사이를 연결(132b와 132c, 142a와 142d)한다. 이 때, 상단의 전지모듈(200) 사이의 음극 커넥터(142a와 142d)간의 연결선과 하단의 전지모듈 사이의 양극 커넥터(132b와 132c)간의 연결선이 각각 전체 전지모듈 어셈블리(600)의 외부 출력 단자가 된다. 이를 통해 4 개의 전지모듈(200)이 2 개는 직렬로, 2 개는 병렬로 연결되는 구조(2S2P)로 구성된다.

<86> 도 11은 4 개의 전지모듈(200)이 모두 직렬로 연결되어 있는 구조이다. 즉, 4 개의 전지모듈(200)의 양극(132)과 음극(142) 커넥터를 서로 연결하고, 하단 왼쪽 전지모듈(200)의 양극 커넥터(132)와 하단 오른쪽 전지모듈(200)의 음극 커넥터(142)가 전체 전지모듈 어셈블리(600)의 외부 출력 단자의 역할을 하게 된다.

<87> 도 12는 4 개의 전지모듈(200)이 모두 병렬로 연결되어 있는 구조이다. 즉, 4 개의 전지모듈(200)의 동일한 극성의 전극 커넥터 사이를 연결하고, 양극 커넥터 사이의 연결선과 음극 커넥터 사이의 연결선을 다시 각각 병렬로 연결함으로써, 전체 전지모듈 어셈블리(600)는 4 개의 전지모듈(200)이 모두 병렬로 연결되는 구조가 된다.

<88> 이상 본 발명의 실시예에 따른 전지모듈 인터페이스 및 그를 포함한 전지모듈과 중대형 전지팩의 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

<89> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈 인터페이스는, 전지모듈 상호간의 효율적인 전기적 연결과 통신을 제공하며, 동시에 차량 등과 같은 제한된 공간에서 최소의 공간으로 안정적으로 장착될 수 있는 콤팩트한 구조를 제공할 수 있다.

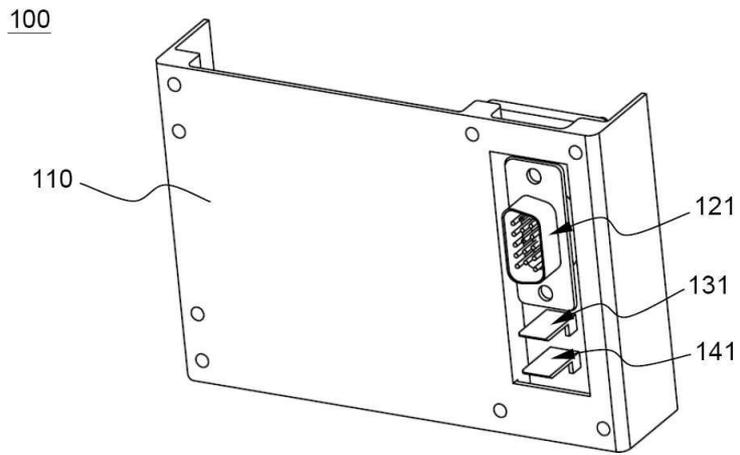
<90> 따라서, 본 발명 전지모듈 인터페이스를 장착한 전지모듈은 전기자전거, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 유피에스(UPS), 아이들 리덕션(Idle Reduction), 에너지 저장장치 등과 같이 중대형 전지모듈에 다양하게 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

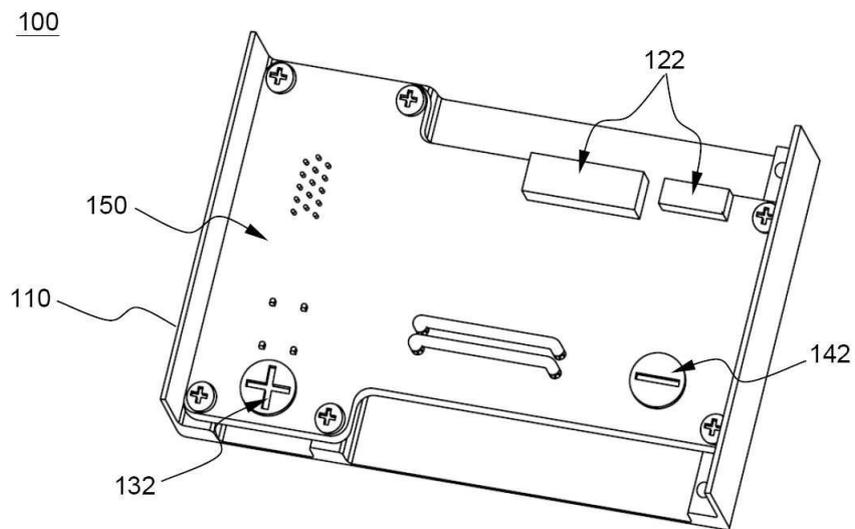
- <1> 도 1과 2는 각각 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈 인터페이스의 구조에 대한 사시도들이다;
- <2> 도 3은 전지모듈 인터페이스가 장착되기 전의 전지모듈에 대한 부분 확대도이다;
- <3> 도 4와 5는 도 1의 전지모듈 인터페이스가 전지모듈의 일 측면에 장착되는 과정을 나타낸 부분 확대도들이다;
- <4> 도 6과 7은 전지모듈 커넥터가 탑재되는 지지대의 사시도들이다;
- <5> 도 8은 전지모듈 인터페이스가 전지모듈의 일 측면에 장착되어 있는 구조에 대한 사시도이다;
- <6> 도 9는 도 8의 전지모듈 다수 개가 적층되어 있는 구조를 도시한 사시도이다;
- <7> 도 10 내지 12는 도 9의 적층된 전지모듈 간의 전기적 접속 구조를 나타낸 모식도들이다.
- <8> <도면의 주요 부호에 대한 설명>
- <9> 100: 전지모듈 인터페이스 200: 전지모듈
- <10> 210: 단위전지 300: 제 1 회로부
- <11> 400: 제 2 회로부 500: 제 3 회로부
- <12> 600: 전지모듈 어셈블리

도면

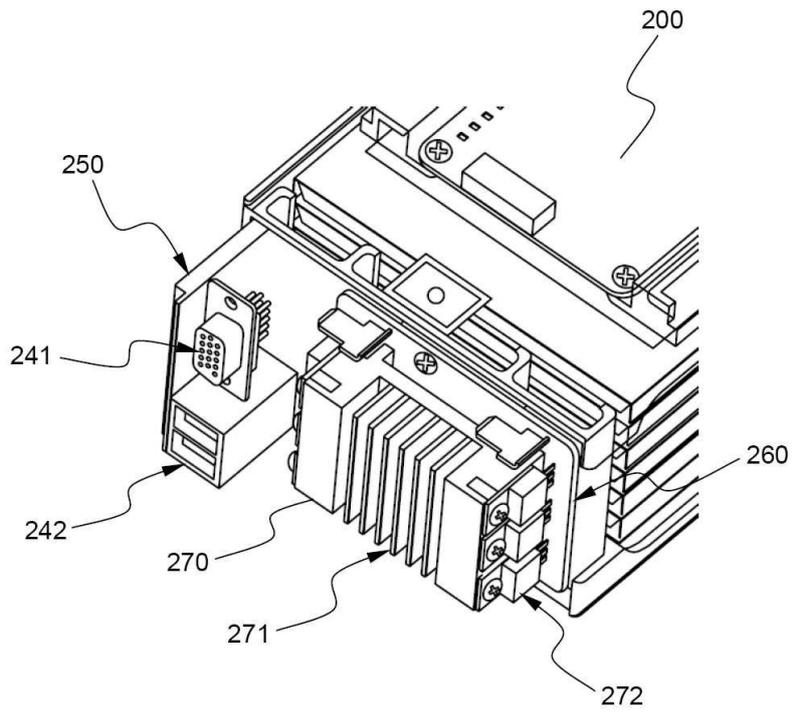
도면1



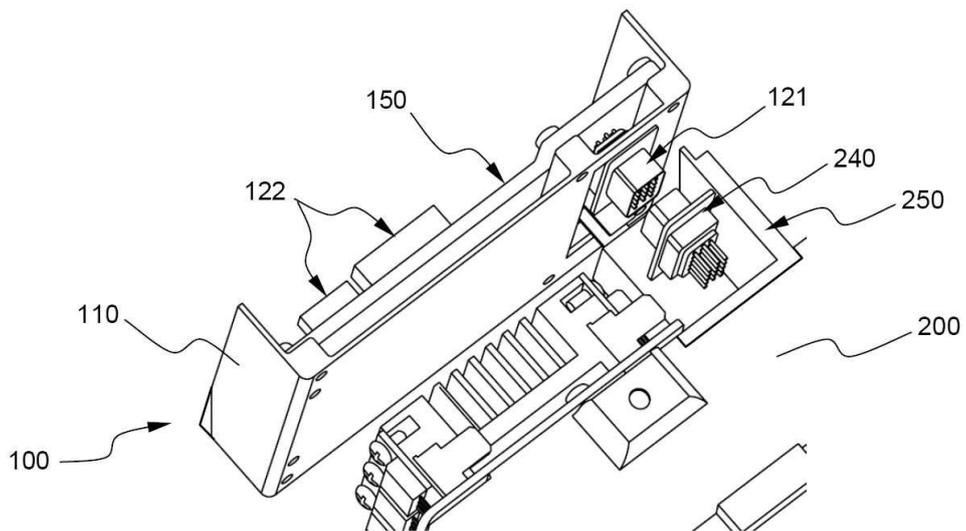
도면2



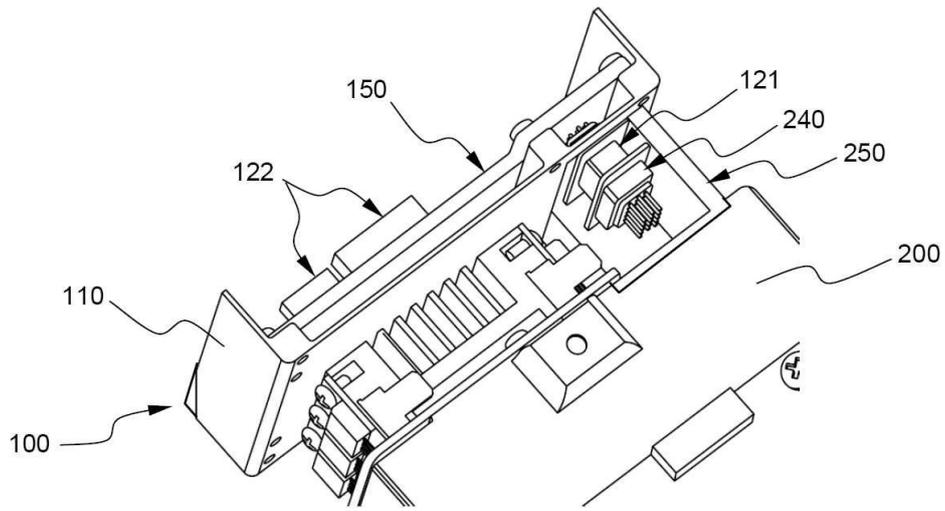
도면3



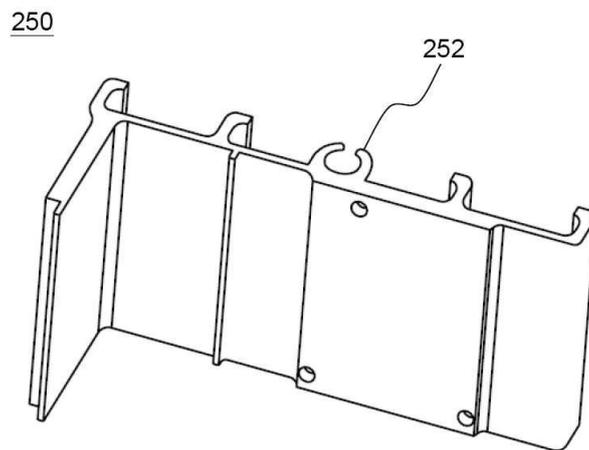
도면4



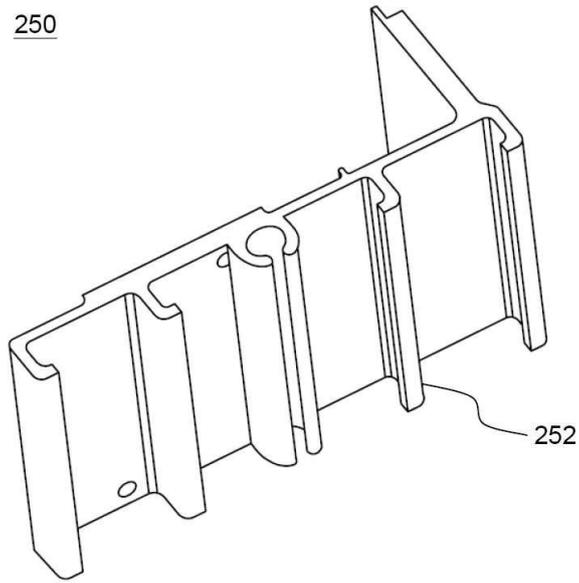
도면5



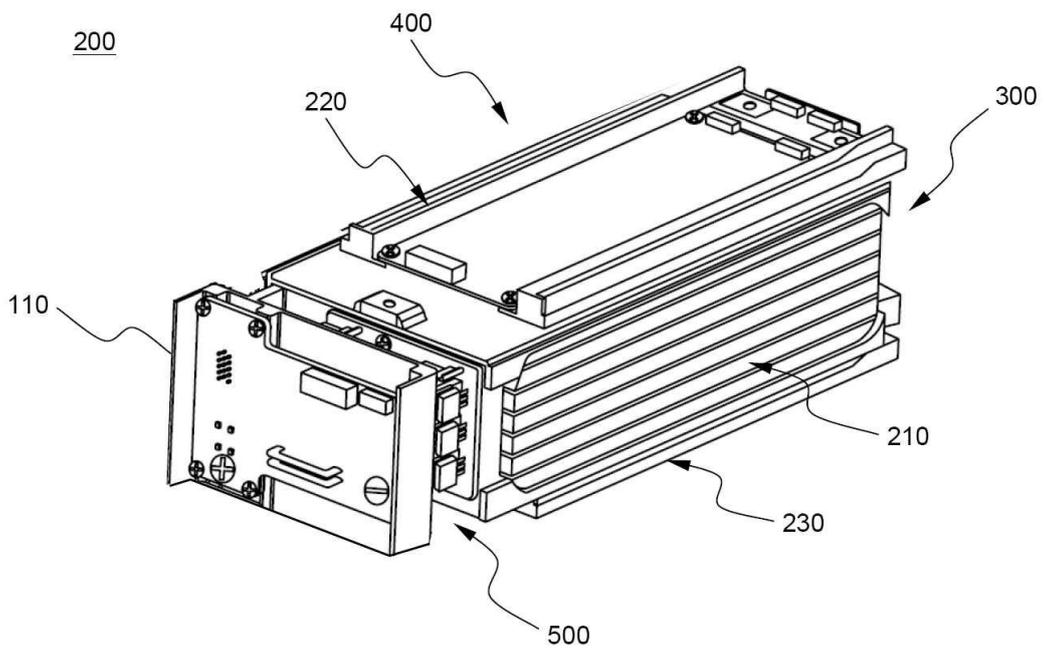
도면6



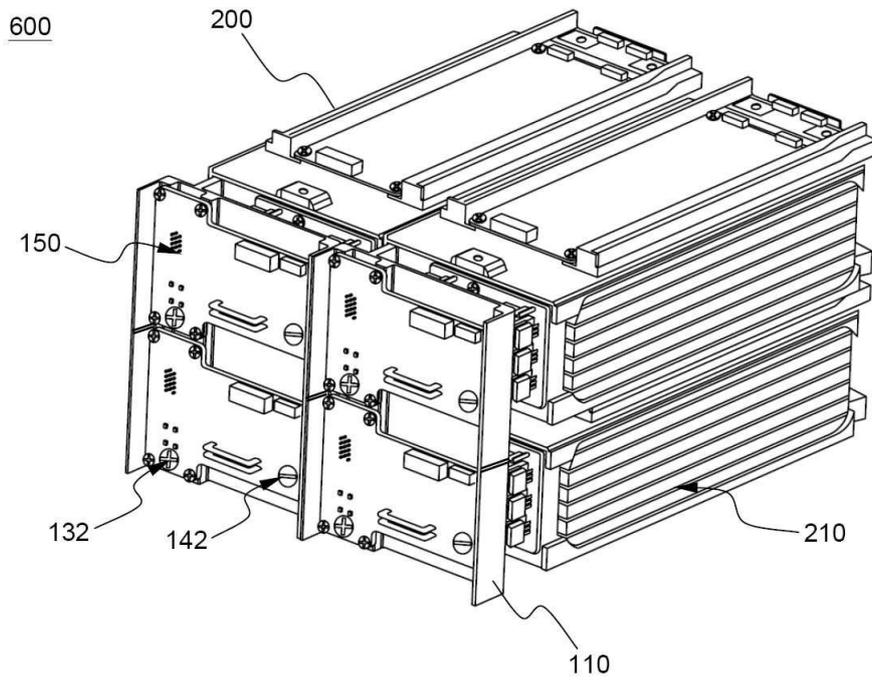
도면7



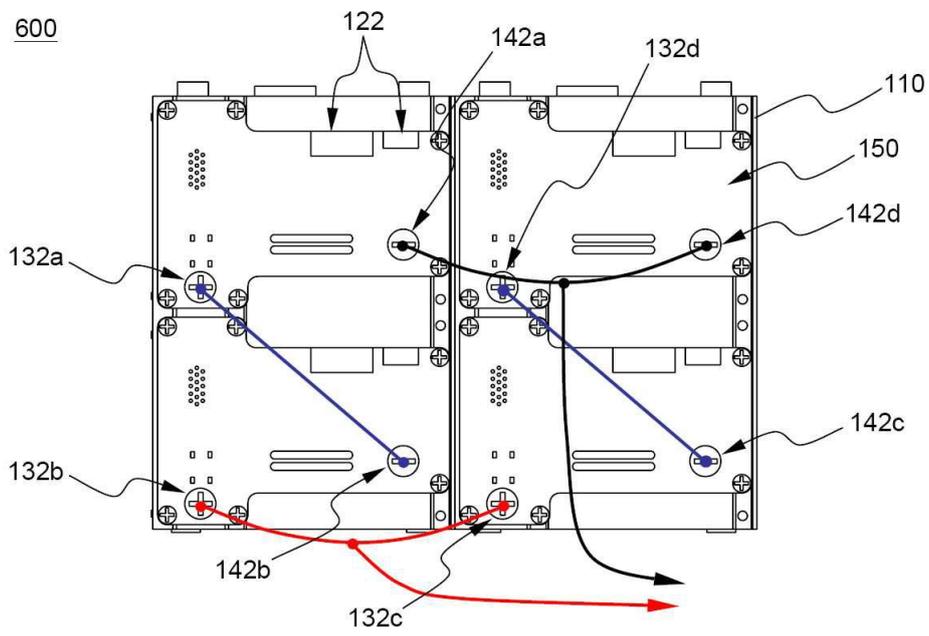
도면8



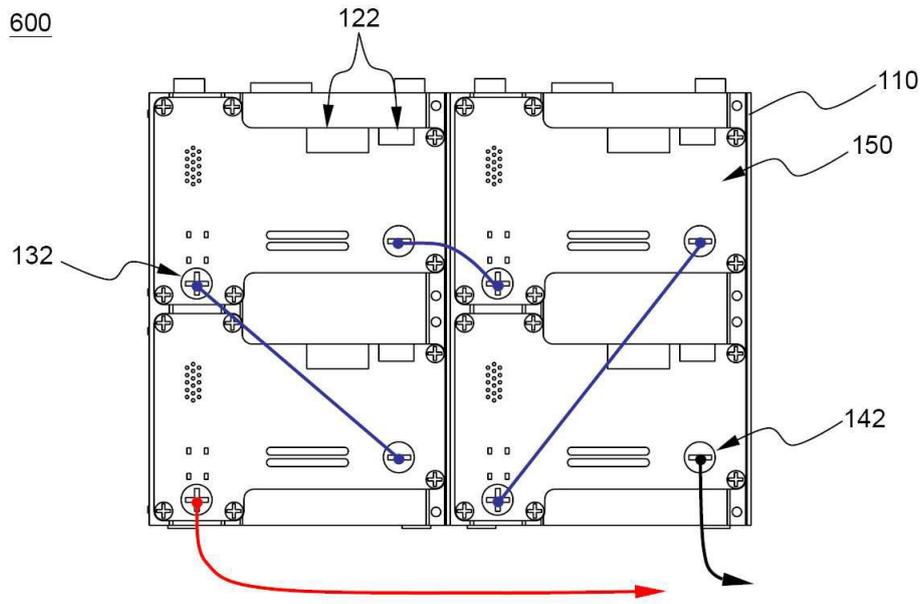
도면9



도면10



도면11



도면12

