(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0095949
(43) 공개일자 2009년09월10일

(51) Int. Cl.
H01M 2/20 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0021213
(22) 출원일자 2008년03월07일
심사청구일자 2009년04월08일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
박영선
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 410동 504호
김한은
서울특별시 노원구 하계2동 학여울청구아파트 102동1504호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

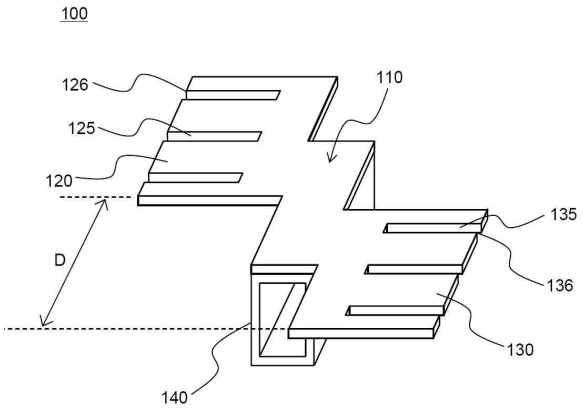
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 전지모듈의 전극단자 접속부재

(57) 요 약

본 발명은 전지모듈을 구성하는 판상형 이차전지 셀('전지셀')들의 전기적 연결을 위한 도전성의 전극단자 접속부재로서, 전지셀들의 직렬방식의 전기적 연결, 또는 직렬 및 병렬방식의 전기적 연결을 위해, 좌측 전지셀 전극단자가 접속되는 좌익(左翼) 접속부와 우측 전지셀 전극단자가 접속되는 우익(右翼) 접속부를 포함하고 있고, 상기 접속부들에는 각각 전지셀의 전극단자가 삽입될 수 있도록 슬릿이 형성되어 있으며, 전기적 접속 과정에서, 상기 전지셀 전극단자들은 각각 좌익 및 우익 접속부들의 슬릿에 삽입되고 접속부재의 상면에 밀착되도록 절곡된 후, 용접에 의해 결합되는 구조로 이루어진 전극단자 접속부재를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이용한

대전광역시 유성구 관평동 665번지
대덕테크노밸리207동902호

남궁억

대전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트 102동
1603호

박사인

경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을아파트 102동
802호

와케베 마사유키

충청북도 청원군 옥산면 남촌리 1114-1번지

특허청구의 범위

청구항 1

전지모듈을 구성하는 판상형 이차전지 셀('전지셀')들의 전기적 연결을 위한 도전성의 전극단자 접속부재로서,

상기 전지모듈은 폭 방향(세로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조를 포함하고 있고,

상기 전극단자 접속부재는 폭 방향으로 배열된 전지셀들의 전극단자들 상에 탑재되는 소정의 두께를 가진 판상 본체; 및,

상기 판상 본체로부터 연속되어 있고, 전지셀들의 직렬방식의 전기적 연결, 또는 직렬 및 병렬방식의 전기적 연결을 위해, 좌측 전지셀 전극단자가 접속되는 좌익(左翼) 접속부와 우측 전지셀 전극단자가 접속되는 우익(右翼) 접속부;

를 포함하고 있고,

상기 좌익 및 우익 접속부들에는 각각 전지셀의 판상형 전극단자('전지셀 전극단자')가 삽입될 수 있도록 전지셀 전극단자의 형상에 대응하는 슬릿이 형성되어 있으며,

전기적 접속 과정에서, 상기 전지셀 전극단자들은 각각 좌익 및 우익 접속부들의 슬릿에 삽입되고 접속부재의 상면에 밀착되도록 절곡된 후, 용접에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 밀봉되어 있는 전지셀인 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 전극단자는 금속 플레이트 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 접속부재.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 좌익 접속부와 우익 접속부는 직렬방식으로 연결되는 전지셀의 수 만큼 폭 방향으로 단차를 이루고 있는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 좌익 및 우익 접속부들은, 인접한 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 병렬방식 연결이 가능할 수 있도록, 폭 방향으로 둘 또는 그 이상의 슬릿을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 슬릿은 접속부의 외측 단부로부터 만입된 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 용접은 저항 용접, 레이저 용접, 아크 용접, 및 초음파 용접으로 이루어지는 군에서 선택되는 용접 방식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 판상 본체의 상면 및/또는 하면에는 접속부재 상호간의 체결을 위한 구조가 추가로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 체결 구조는 전지셀의 폭 방향으로 형성되어 있는 중공 구조의 프레임('중공 프레임')이고, 다수의 접속부재들이 폭 방향으로 배열된 상태에서 바(bar) 형태의 절연성 체결부재가 상기 중공 프레임에 삽입되어 고정되는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 절연성 체결부재는 금속 소재의 봉과, 그것의 외면에 부착되어 있는 절연성 필름으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 절연성 체결부재는 금속 소재의 봉과, 그것의 외면에 코팅되어 있는 절연성 코팅층으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전극단자 접속부재.

청구항 12

폭 방향(세로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조를 포함하고 있고, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 하나에 따른 전극단자 접속부재에 의해 전지셀들의 전기적 연결을 이루고 있는 중대형 전지모듈.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 전극단자 접속부재들 사이에는 절연부재가 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 중대형 전지모듈은 폭 방향 배열 구조 이외에, 길이 방향(가로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조도 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 전지모듈의 전극단자 접속부재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전지모듈을 구성하는 판상형 이차전지 셀('전지셀')들의 전기적 연결을 위한 도전성의 전극단자 접속부재로서, 전지셀들의 직렬방식의 전기적 연결, 또는 직렬 및 병렬방식의 전기적 연결을 위해, 좌측 전지셀 전극단자가 접속되는 좌익 접속부와 우측 전지셀 전극단자가 접속되는 우익 접속부를 포함하고 있고, 상기 접속부들에는 각각 전지셀의 전극단자가 삽입될 수 있도록 슬릿이 형성되어 있으며, 전기적 접속 과정에서, 상기 전지셀 전극단자들은 각각 좌익 및 우익 접속부들의 슬릿에 삽입되고 접속부재의 상면에 밀착되도록 절곡된 후, 용접에 의해 결합되는 구조로 이루어진 전극단자 접속부재에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 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 동력원으로도 주목받고 있다.

<3> 따라서, 이차전지를 사용하는 에플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되어 가고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

<4> 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

<5> 전지 모듈의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지 모듈을 제조하려고 노력하고 있다. 또한, 전기자전거, 전기자동차 등과 같이 외부로부터 많은 충격, 진동 등을 받는 디바이스들은 전지 모듈을 구성하는 소자들간의 전기적 연결상태와 물리적 결합상태가 안정적이어야 하며, 다수의 전지를 사용하여 고출력 및 대용량을 구현하여야 하기 때문에 안전성 측면도 중요시 되고 있다.

<6> 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충적될 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 낮다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

<7> 상기와 같은 장점에도 불구하고, 전지모듈의 단위전지로서 사용되는 파우치형 전지는 몇가지 문제점을 가지고 있다.

<8> 첫째, 파우치형 전지는 판상의 전극단자들이 그것의 상단에 돌출되어 있는 형태로 되어 있으므로 모듈의 구성을 위한 전기적 연결이 용이하지 않는다는 단점을 가지고 있다. 전극단자들의 연결은 일반적으로 와이어, 플레이트, 버스 바 등을 사용하여 해당 단자들을 용접 등에 의해 연결하는 방식이 사용되고 있지만, 판상의 전극단자는 그러한 작업이 용이하지 않다. 일반적으로는, 판상의 전극단자를 일부 절곡하여 해당면에 플레이트, 버스 바 등을 용접하는 방법이 사용되고 있으므로, 숙련된 기술이 요구되고 작업공정이 복잡하며, 외부의 충격 등에 의해 결합 부위가 분리되어 불량을 유발하는 경우가 많다.

<9> 둘째, 파우치형 전지는 기계적 강도가 떨어지므로 다수의 전지들을 적층하여 모듈을 제조함에 있어서 안정적인 결합과 조립 상태를 유지하기 위한 별도의 부재들이 다수 요구되는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 파우치형 전지를 모듈로 제조함에 있어서, 일반적으로 하나 또는 둘 이상의 단위로 전지들을 장착하는 카트리지 등의 별도의 장착 부재가 사용되고 이들을 적층하여 모듈을 제조하고 있다.

<10> 또한, 다수의 전지셀들을 사용하여 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.

<11> 더욱이, 다품종 소량 생산을 위해 전지모듈을 구성하는 전지셀의 수가 변경되는 경우, 전지셀의 전극단자를 전기적 연결하는 접속부재도 이에 대응하기 위해 수량 또는 형상이 변경되어야 한다.

<12> 따라서, 다수의 전지셀들로 구성된 전지모듈에서 전지셀들의 전기적 연결 구조, 즉, 각각의 전지셀 다수 개를 전기적 직렬 및/또는 병렬 구조로 연결하기 위한 전극단자 접속부재에 대한 기술의 필요성이 매우 높은 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<13> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

<14> 구체적으로, 본 발명의 목적은 다수의 전지셀들로 구성되는 전지모듈에서 전지셀들의 전기적 연결 또는 기계적인 체결을 용이하게 하여 생산성과 안전성을 향상시킬 수 있는 전지모듈의 전극단자 연결구조를 제공하는 것이다.

<15> 또한, 소량 다품종 생산을 위해 전지모듈을 구성하는 전지셀의 수량이 변경되는 경우, 이러한 변경에 대응하기 용이한 구조를 가진 전극단자 접속부재를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<16> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전극단자 접속부재는,

<17> 전지모듈을 구성하는 판상형 이차전지 셀('전지셀')들의 전기적 연결을 위한 도전성의 전극단자 접속부재로서,

<18> 상기 전지모듈은 폭 방향(세로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조를 포함하고 있고,

<19> 상기 전극단자 접속부재는 폭 방향으로 배열된 전지셀들의 전극단자들 상에 탑재되는 소정의 두께를 가진 판상 본체; 및,

<20> 상기 판상 본체로부터 연속되어 있고, 전지셀들의 직렬방식의 전기적 연결, 또는 직렬 및 병렬방식의 전기적 연결을 위해, 좌측 전지셀 전극단자가 접속되는 좌익(左翼) 접속부와 우측 전지셀 전극단자가 접속되는 우익(右翼) 접속부;

<21> 를 포함하고 있고,

<22> 상기 좌익 및 우익 접속부들에는 각각 전지셀의 판상형 전극단자('전지셀 전극단자')가 삽입될 수 있도록 전지셀 전극단자의 형상에 대응하는 슬릿이 형성되어 있으며,

<23> 전기적 접속 과정에서, 상기 전지셀 전극단자들은 각각 좌익 및 우익 접속부들의 슬릿에 삽입되고 접속부재의 상면에 밀착되도록 절곡된 후, 용접에 의해 결합되는 구조로 구성되어 있다.

<24> 따라서, 폭 방향으로 배열된 둘 이상의 전지셀들로 이루어진 전지모듈에서, 좌익 접속부는 전지셀들의 좌측에 위치한 양극단자 또는 음극단자('좌측 전극단자')에 접속되고, 우익 접속부는 전지셀들의 우측에 위치한 음극단자 또는 양극단자('우측 전극단자')와 접속함으로써, 폭 방향으로 배열된 전지셀들은 순차적으로 전기적 직렬 연결을 이룰 수 있다.

<25> 또한, 좌익 접속부 및 우익 접속부에 전지셀들 각각의 전극단자들이 삽입될 수 있는 슬릿이 형성되어 있어서, 전지셀 전극단자를 슬릿에 삽입하여 절곡한 후 용접 작업에 의해 전기적 연결을 이룰 수 있으므로 밀착된 상태로 근접해 있는 전지셀들의 전극단자들을 효과적으로 연결할 수 있고 전체적으로 조립 과정이 매우 용이하며, 접속부재가 전지셀들을 상호 연결하는 일종의 체결부재의 역할도 하므로 구조적 안정성과 결합부위의 체결 강도가 우수하다.

<26> 더욱이, 이러한 슬릿은 전지모듈을 구성하는 전지셀들의 수에 따라 달라질 수 있으므로, 앞서 설명한 바와 같이, 전지셀들의 수량이 변경되는 경우, 슬릿의 수량을 변경하여 용이하게 대응할 수 있다.

<27> 상기 판상형 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 세로 방향으로 적층되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 이차전지이다. 그러한 바람직한 예로는, 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 밀봉되어 있는 전지셀을 들 수 있으며, 더욱 구체적으로는, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있고 일측 단부에 한 쌍의 전극단자가 돌출되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 파우치형 전지셀로 칭하기도 한다.

<28> 일반적으로, 판상형 전지셀은 내부에 전극조립체가 수납되고, 이러한 전극조립체의 양극과 음극에 전기적으로 연결된 전극단자가 전지셀 외부로 돌출된 구조로 이루어진다. 따라서, 상기 전지셀 전극단자는 도전성, 내구성 및 다른 부품과의 용접성 등을 고려하여 금속소재의 플레이트 구조로 형성될 수 있다.

<29> 앞서 설명한 바와 같이, 접속부재의 좌익 접속부와 우익 접속부는 판상 본체를 기준으로 세로 방향 전지셀들의 좌측 전극단자와 우측 전극단자를 전기적으로 직렬 연결한다. 각 접속부에 접속되는 전지셀의 수는 하나일 수도 있지만, 그 이상일 수도 있다. 예를 들어, 좌익 접속부에 접속되는 좌측 전극단자들이 둘 또는 그 이상이고, 우익 접속부에 접속되는 우측 전극단자들이 둘 또는 그 이상일 때에, 직렬 연결과 함께, 접속부에 접속되는 전지셀들의 수만큼 병렬 연결도 가능하다.

<30> 따라서, 전지셀들을 직렬 및 병렬 연결하는 구조의 바람직한 예에서, 좌익 접속부와 우익 접속부는 직렬방식으로 연결되는 전지셀의 수만큼 폭 방향으로 단차를 이루는 구조로 형성될 수 있다.

<31> 예를 들어, 좌익 접속부는 판상 본체의 좌측 상부 방향으로 연속되어 있고, 우익 접속부는 우측 하부 방향으로 연속되어 있어서, 좌익 접속부는 판상 본체를 중심으로 전지셀들의 좌측 전극단자들과 접속되고, 우익 접속부는 좌익 접속부에 직렬방식으로 연결되어 있는 전지셀들의 수만큼 폭 방향으로 단차를 가지면서 우측 전극단자들에 접속된다. 따라서, 좌익 접속부에 연결된 전지셀들과 우익 접속부에 연결된 전지셀들은 직렬방식 연결 관계를 가지게 되고, 각 접속부들에 함께 연결된 전지셀들은 병렬방식 연결 관계를 가지게 된다.

<32> 이 경우, 상기 좌익 및 우익 접속부들은, 인접한 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 병렬방식 연결이 가능할 수 있도록, 폭 방향으로 둘 또는 그 이상의 슬릿을 포함하는 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 전지셀들

을 3P(병렬)-2S(직렬) 구조로 전기적 연결하는 경우, 좌익 및 우익 접속부의 슬릿은 각각 3개씩 형성되고, 2P-2S 구조로 전기적 연결하는 경우에 좌익 및 우익 접속부의 슬릿은 각각 2개씩 형성될 수 있다.

<33> 상기 슬릿은 좌익 및 우익 접속부에서 전지셀 전극단자가 삽입되기 용이한 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 접속부들 각각의 외측 단부로부터 만입된 구조, 외측 단부로부터 소정의 거리만큼 이격된 천공 구조 등으로 이루어질 수 있다.

<34> 한편, 전지셀들의 전극단자와 접속부재의 결합 방법은, 앞서 설명한 바와 같이, 전극단자를 좌익 및 우익 접속부의 슬릿에 삽입한 후, 접속부재의 상면에 밀착되도록 전극단자를 절곡한 다음, 상기 밀착된 접속부재의 상면과 전극단자의 절곡된 부위를 용접함으로써, 기계적, 전기적 연결을 공고히 할 수 있다. 상기 용접은, 예를 들어, 저항 용접, 레이저 용접, 아크 용접, 및 초음파 용접으로 이루어지는 군에서 선택되는 용접 방식으로 필요에 따라 적절히 수행할 수 있다.

<35> 한편, 상기 전지셀들의 전극단자들은 앞서 설명한 바와 같이, 접속부재의 상면과 용접된 구조만으로도 전기적 및 기계적으로 결합되어 고정될 수 있으나, 전지모듈에 외부 충격이 인가되거나 팽창 또는 비틀림 등에 의하여 상기 용접 부위가 분리되고 접속부재들이 정위치를 이탈하면서 단전 또는 쇼트가 발생하는 현상을 방지할 수 있도록, 접속부재들은 더욱 안정성이 향상된 체결 구조를 가지는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 판상 본체의 상면 및/또는 하면에는 접속부재들 상호간의 기계적 체결을 위한 구조가 추가로 형성될 수 있다.

<36> 이러한 체결 구조의 바람직한 예로서, 판상 본체의 상면 및/또는 하면에 전지셀의 폭 방향으로 중공 구조의 프레임('중공 프레임')을 형성하여, 다수의 접속부재들이 폭 방향(세로 방향)으로 배열된 상태에서 바(bar) 형태의 절연성 체결부재가 상기 중공 프레임에 삽입되어 접속부재들을 상호 고정하는 구조로 이루어질 수 있다.

<37> 따라서, 중공 프레임 및 절연성 체결부재에 의해 접속부재들 상호간을 고정시킨 구조는 전극단자 접속부재와 절연성 체결부재의 전기적 접촉을 방지하면서, 전지모듈에 외부로부터 충격이 인가되더라도 접속부재들의 정위치 이탈을 효과적으로 방지할 수 있다.

<38> 또한, 중공 프레임은 판상 본체의 상면 또는 하면에 형성되거나, 상면 및 하면에 형성될 수 있으며, 필요에 따라 선택적으로 사용될 수 있음은 물론이다.

<39> 상기와 같은 체결 구조에서, 절연성 체결부재는 소정의 강성과 절연성을 확보할 수 있는 소재 또는 구조이면 특별히 제한되지는 않으며, 절연성 소재로 이루어져 있거나 또는 금속 등의 봉에 절연성 소재를 감싼 구조 등으로 다양하게 제조될 수 있다.

<40> 바람직하게는, 물리적 강성이 뛰어난 금속 소재의 봉을 절연성 소재로 감싼 구조로 제조될 수 있으며, 예를 들어, 상기 중공 프레임과의 절연을 위하여 봉의 외면에 소정의 두께로 절연성 필름이 부착되어 있거나, 절연성 물질을 코팅한 구조로 이루어질 수 있다.

<41> 한편, 상기 절연성 필름 또는 절연성 물질의 소재는, 예를 들어, 수지 또는 고무 등이 사용될 수 있다.

<42> 본 발명은 또한, 폭 방향(세로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조를 포함하고 있고, 상기 전극단자 접속부재에 의해 전지셀들의 전기적 연결을 이루고 있는 중대형 전지모듈을 제공한다.

<43> 상기 폭 방향으로 배열된 전지셀들의 개수 및 배열 구조에 따라, 전극단자 접속부재가 하나 또는 둘 이상이 사용될 수 있으며, 둘 이상의 전극단자 접속부재가 사용되는 경우, 바람직하게는, 접속부재들 사이에 절연부재를 개재함으로써 접속부재들 사이의 전기적 접촉을 방지하는 구조로 이루어질 수 있다.

<44> 경우에 따라서는, 상기 중대형 전지모듈은 폭 방향 배열 구조 이외에, 길이 방향(가로 방향)으로 배열된 둘 또는 그 이상의 전지셀들의 배열 구조도 포함할 수 있다. 따라서, 상기 전극단자 접속부재는 폭 방향(세로 방향)으로 배열된 전지셀들의 전기적 연결뿐만 아니라, 가로방향으로 배열된 전지셀들을 전기적으로 연결하는 경우에도 바람직하게 사용될 수 있다.

<45> 이러한 중대형 전지모듈은, 특히, 장시간의 수명과 우수한 내구성이 요구되는 고출력 대용량의 중대형 전지모듈 및 중대형 전지팩에 바람직하게 사용될 수 있으며, 예를 들어, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 전기오토바이, 전기자전거 등의 동력원으로 사용될 수 있다.

<46> 상기 중대형 전지모듈 및 중대형 전지팩의 구조 및 제조방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명을 본 명세서에서는 생략한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<47> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 자세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것으로 한정되는 것은 아니다.

<48> 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전극단자 접속부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 2에는 전지모듈에 전극단자 접속부재들이 결합된 구조를 나타내는 부분 모식도가 도시되어 있다.

<49> 이들 도면을 참조하면, 전극단자 접속부재(100)는 전지셀들(200, 202, 204)의 좌측 전극단자들(212)과 전지셀들(220, 222, 224)의 우측 전극단자들(214) 상에 탑재되는 판상 본체(110), 판상 본체(110)의 좌측 및 우측에 형성된 좌익 접속부(120)와 우익 접속부(130), 및 판상 본체(110)의 하면에 부착된 중공 프레임(140)을 포함하는 구조로 이루어져 있다.

<50> 날개 형상의 좌익 접속부(120)와 우익 접속부(130)는 판상 본체(110)를 기준으로 좌측 상부와 우측 하부 방향으로 각각 연장되어 있고, 직렬방식으로 상호 연결되는 3 개 전지셀들(200, 202, 204 및 220, 222, 224)의 폭 방향 크기 만큼 단차(D)가 형성되어 있다.

<51> 또한, 슬릿들(125, 135)은 좌익 접속부(120) 및 우익 접속부(130)의 외측 단부(126, 136)로부터 각각 3개씩 만입된 구조로 형성되어 있다.

<52> 전지모듈(400)의 조립 과정에서, 접속부재(100)의 슬릿들(125, 135)에 삽입된 전지셀(200, 220)의 전극단자들(212, 214)은 접속부재(100)의 상면에 밀착되도록 절곡된 후, 저항 용접 등에 의해 접속부재(100)의 상면과 결합된다.

<53> 좌익 접속부(120)는 판상 본체를 기준으로 좌측 상부에 위치한 전지셀들(200, 202, 204)의 양극 단자들(212)과 접속되고, 우익 접속부(130)는 판상 본체의 우측 하부에 위치한 전지셀들(220, 222, 224)의 음극 단자들(214)과 접속됨으로써, 좌측 전지셀들(200, 202, 204)과 우측 전지셀들(220, 222, 224)은 3S-2P 구조로 전기적 직렬 및 병렬 연결이 이루어진다.

<54> 도 3 및 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극단자 접속부재의 사시도들이 모식적으로 도시되어 있다.

<55> 이들 도면을 참조하면, 도 3의 전극단자 접속부재(102)는 판상 본체(112)의 상면에 중공 프레임(142)이 부착된 구조로 이루어져 있고, 도 4의 전극단자 접속부재(104)는 판상 본체(114)의 상면 및 하면에 중공 프레임들(144, 146)이 각각 부착된 구조로 이루어져 있다. 이러한 구조로 이루어진 전극단자 접속부재들(102, 104)은 배열되는 전지셀의 전기적 접속 구조에 따라 선택적으로 사용될 수 있다.

<56> 도 5에는 절연성 체결부재 및 절연부재를 사용하여 다수의 접속부재들을 연결하는 과정에 관한 모식도가 도시되어 있고, 도 6에는 절연성 체결부재가 전지모듈에 장착되는 구조를 나타내는 모식도가 도시되어 있으며, 도 7에는 절연성 체결부재의 수직 단면을 나타내는 모식도가 도시되어 있다.

<57> 이들 도면을 참조하면, 접속부재들(100)의 연결은 다수의 접속부재들(100)이 폭 방향(W)으로 배열된 상태에서 바(bar) 형태의 절연성 체결부재(150)가 접속부재(100)의 하부에 장착된 중공 프레임(140)의 일측 개구로부터 삽입되어 도 6과 같이 전지모듈 케이스(300)에 형성되어 있는 소정의 체결부(310)에 장착됨으로써 고정되는 구조로 이루어진다.

<58> 더욱 상세하게는, 전지셀의 전극단자들을 접속부재(100)의 슬릿에 삽입 및 절곡하여 위치를 고정시키고 저항용접에 의해 전극단자의 절곡부와 접속부재(100)의 상면을 결합시킨 후, 접속부재들(100)의 중공 프레임(140)에 절연성 체결부재(150)를 삽입하여 전지모듈 케이스(300)의 체결부(310)에 고정시킨다. 그러나, 이러한 과정은 반대의 순서로 진행될 수도 있음은 물론이다.

<59> 절연성 체결부재(150)는 도 7과 같이 금속 소재로 이루어진 봉(152)의 외면에 절연성 수지(154)가 소정의 두께로 코팅된 구조로 형성되어 있으므로, 중공 프레임(140)에 절연성 체결부재(150)를 삽입하여 접속부재들(100)을 고정하는 경우, 절연성 체결부재(150)를 경유한 접속부재들(100)의 통전 현상은 발생하지 않는다.

또한, 절연부재(160)가 접속부재들(100) 사이에 개재되어 있어서, 접속부재들(100) 간의 통전을 방지한다. 절연부재(160)의 상세한 설명은 이하 도 8을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.

<60> 도 8에는 도 5의 절연부재를 확대한 모식도가 도시되어 있다.

<61> 도 8을 도 5와 함께 참조하면, 절연부재(160)는 접속부재(100)의 외주면(122)에 대응하는 형상으로 절곡되어 있고, 좌익 접속부(120) 및 우익 접속부(130)의 외주면과 밀착되는 부위에는 고정용 만입홈(162)이 형성되어 있다. 따라서, 좌익 접속부(120) 및 우익 접속부(130)의 외주면이 절연부재(160)의 고정용 만입홈(162)에 삽입됨으로써 상호간 결합이 이루어지고, 접속부재들(100) 사이에 개재되어 있는 절연부재(160)가 정위치를 이탈하는 것을 방지하게 된다.

<62> 도 9에는 전지셀들이 폭 방향 및 길이 방향으로 배열된 중대형 전지모듈을 나타내는 부분 모식도가 도시되어 있다.

<63> 도 9를 참조하면, 중대형 전지모듈(600)은 도 2의 전지모듈(400) 2개가 길이(가로) 방향으로 연결되어 있는 구조로서, 각각의 전지셀들(100)은 폭 방향(W) 및 길이 방향(L)으로 배열되어 있다. 각각의 전지모듈들(400, 500)에서, 폭 방향(W)으로 배열된 전지셀들(100)은 전극단자 접속부재들(100)에 의해 직렬 및 병렬방식으로 연결되어 있고, 길이 방향(L)으로 배열된 전지셀들, 즉, 전지모듈들(400, 500) 상호 간은 별도의 접속부재(도시하지 않음)에 의해 직렬방식으로 연결되어 있다.

산업이용 가능성

<64> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전극단자 접속부재는, 전지셀 전극단자들을 슬릿에 삽입하여 절곡한 후 용접에 의해 전기적 연결을 이룰 수 있으므로, 밀착된 상태로 근접해 있는 전지셀들의 전극단자들을 효과적으로 연결할 수 있고 전체적으로 조립 과정이 매우 용이하며, 접속부재가 전지셀들을 상호 연결하는 일종의 체결부재의 역할도 하므로 구조적 안정성과 결합부위의 체결 강도가 우수하다.

<65> 또한, 다품종 소량 생산을 위해 전지셀의 수량이 변경되는 경우, 전지셀 수량의 변경에 따른 접속구조를 용이하게 변경할 수 있고, 부품 수 및 작업공정 수를 감소시킴으로써, 제조비용의 감소와 함께 생산성을 크게 향상시킬 수 있다.

<66> 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

<67> 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전극단자 접속부재의 사시도이다;

<68> 도 2는 전지모듈에 전극단자 접속부재가 결합된 구조를 나타내는 부분 모식도이다;

<69> 도 3 및 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극단자 접속부재의 사시도들이다;

<70> 도 5는 절연성 체결부재 및 절연부재를 사용하여 다수의 접속부재들을 연결하는 과정에 관한 모식도이다;

<71> 도 6은 절연성 체결부재가 전지모듈에 장착되는 구조를 나타내는 모식도이다;

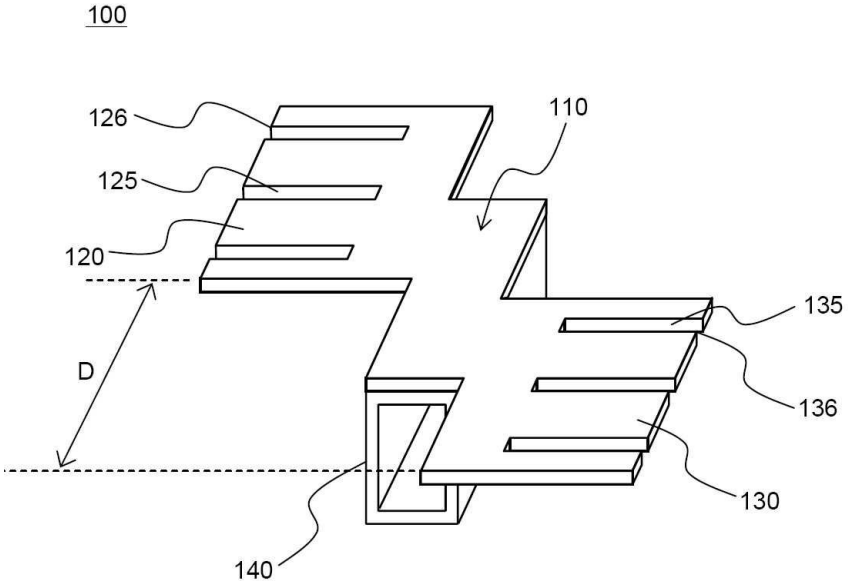
<72> 도 7은 절연성 체결부재의 수직 단면을 나타내는 모식도이다;

<73> 도 8은 도 5의 절연부재를 확대한 모식도이다;

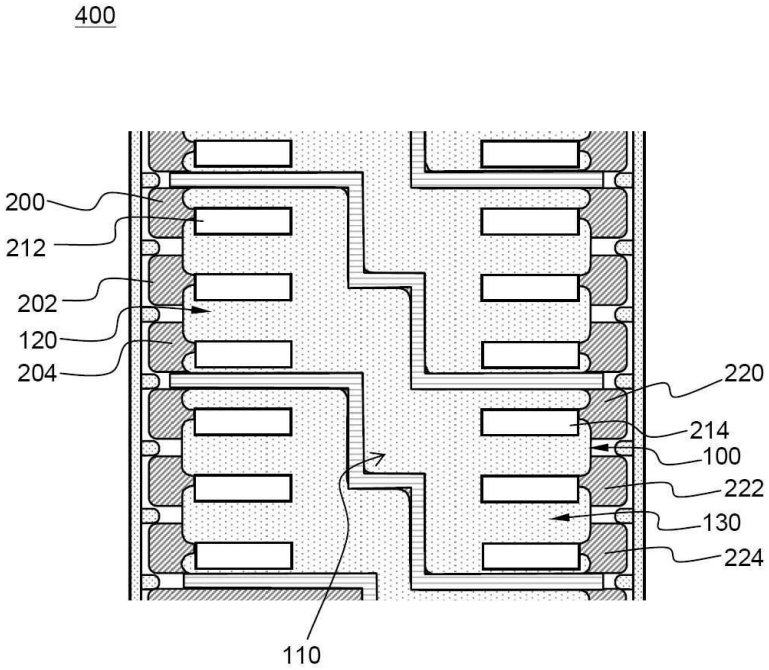
<74> 도 9는 전지셀들이 폭 방향 및 길이 방향으로 배열된 중대형 전지모듈을 나타내는 부분 모식도이다.

도면

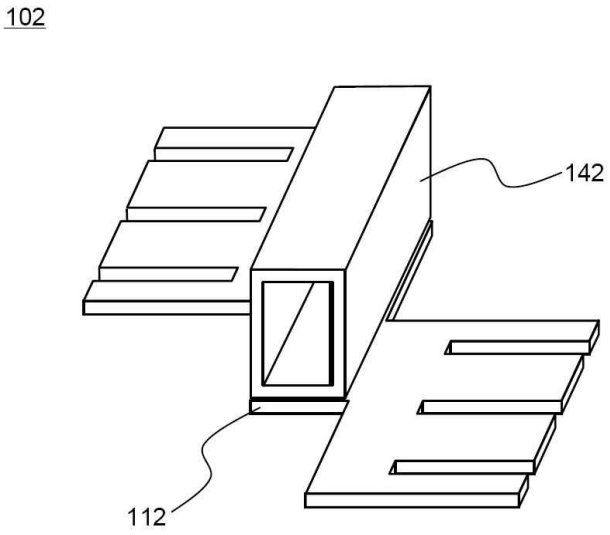
도면1


100
126
125
120
D
110
135
136
130
140

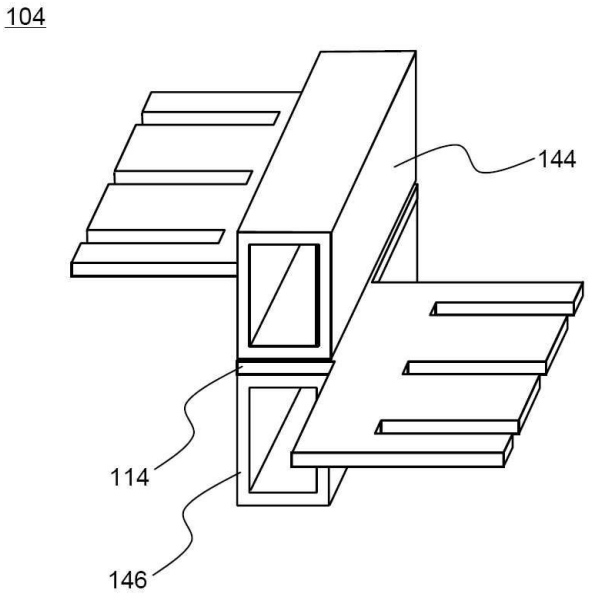
도면2


400
200
212
202
120
204
220
214
100
222
130
224
110

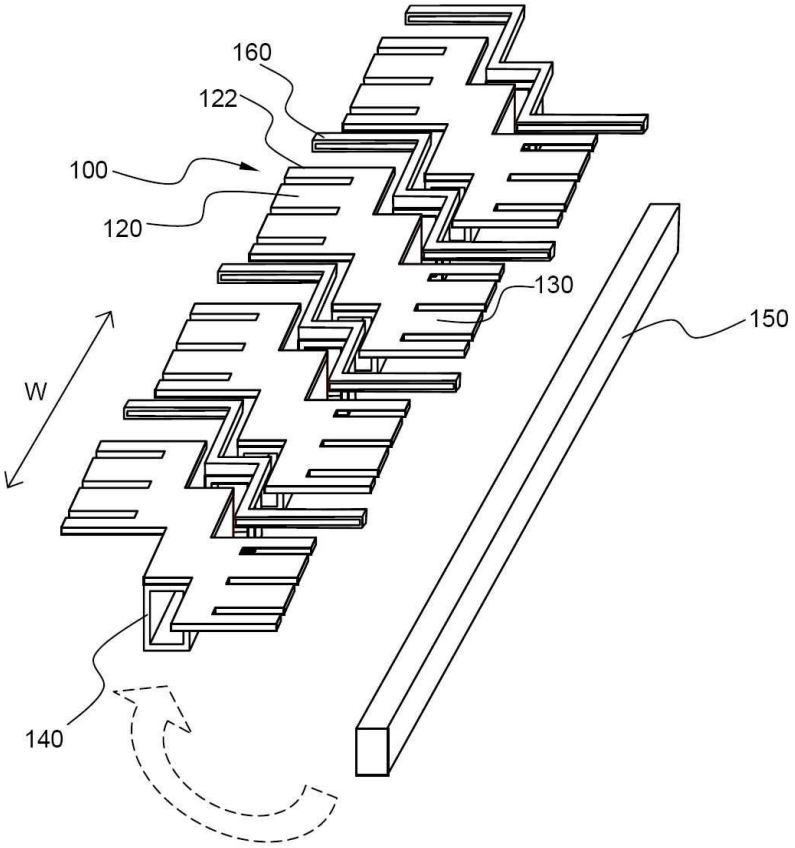
도면3



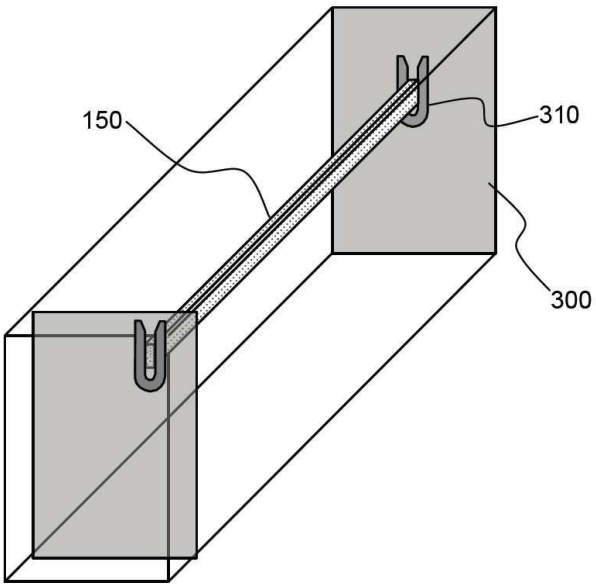
도면4



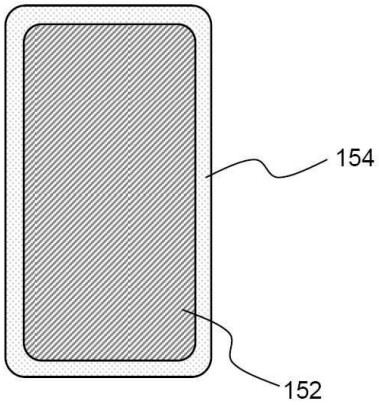
도면5



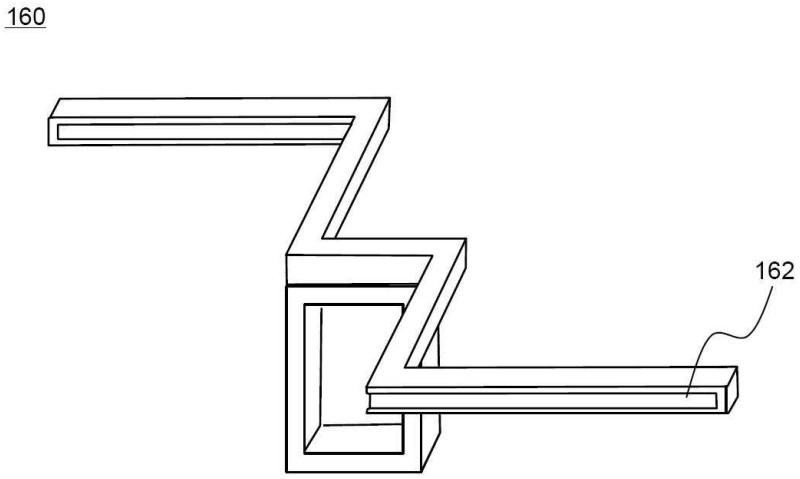
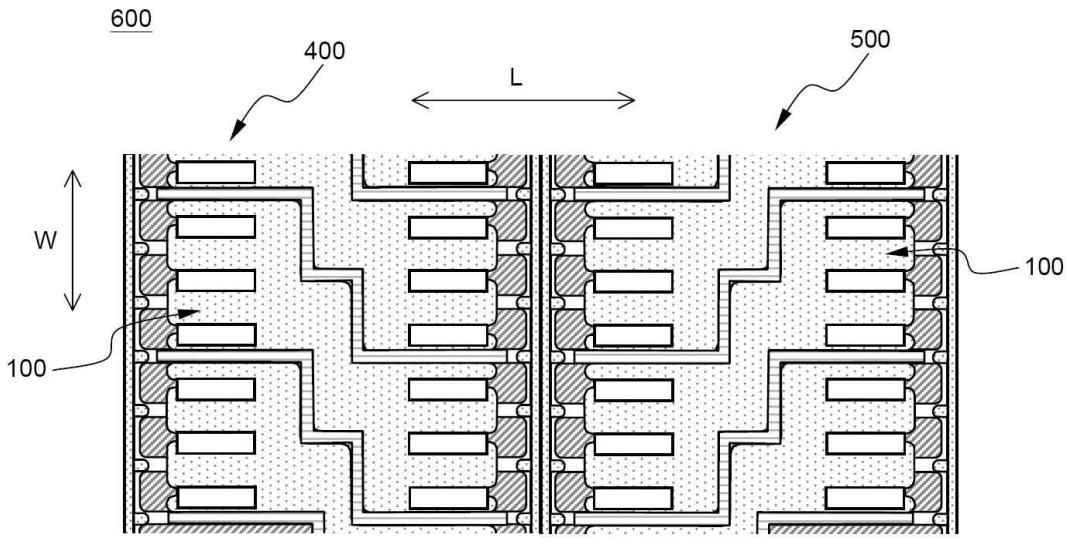
도면6



도면7



도면8



도면9