



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월26일
 (11) 등록번호 10-1067627
 (24) 등록일자 2011년09월20일

(51) Int. Cl.

H01M 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0111355
 (22) 출원일자 2006년11월13일
 심사청구일자 2009년08월04일
 (65) 공개번호 10-2008-0042965
 (43) 공개일자 2008년05월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006278330 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

장민철

대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 6동 304호

신용식

충청남도 공주시 신관동 285-21번지 주공2단지아파트 201동 503호

김지호

대전광역시 동구 용운동 한화꿈에그린아파트 103동 1503호

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 7 항

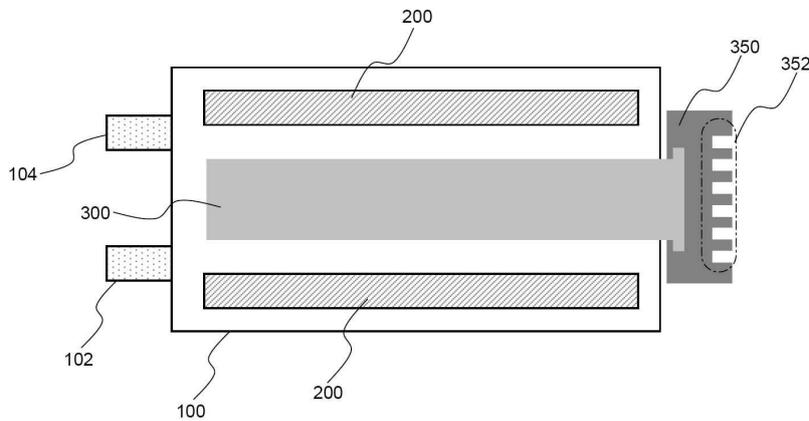
심사관 : 김연경

(54) 콤팩트한 구조와 우수한 방열 특성의 전지모듈

(57) 요약

본 발명은 둘 또는 그 이상의 판상형 전지셀들이 순차적으로 적층되어 있는 중대형 전지모듈로서, 상기 전지셀의 적층체는 전지셀들 사이에 부가된 1 쌍의 양면 접착 테이프에 의해 결합되어 있고, 상기 양면 접착 테이프들 사이에 열전도 부재가 위치하며, 적어도 한 쌍의 전지셀들 사이에는 높은 열전도성의 부재('열전도 부재')가 개재되어 있고, 전지셀 적층체의 일측에는 방열을 위한 부재('방열 부재')가 위치하며, 상기 열전도 부재는 방열 부재에 연결되어 있는 구성의 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

둘 또는 그 이상의 판상형 전지셀들이 순차적으로 적층되어 있는 중대형 전지모듈로서, 상기 전지셀의 적층체는 전지셀들 사이에 부가된 1 쌍의 양면 접착 테이프에 의해 결합되어 있고, 상기 양면 접착 테이프들 사이에 열전도 부재가 위치하며, 적어도 한 쌍의 전지셀들 사이에는 열전도성의 부재('열전도 부재')가 개재되어 있고, 전지셀 적층체의 일측에는 방열을 위한 부재('방열 부재')가 위치하며, 상기 열전도 부재는 방열 부재에 연결되어 있고, 상기 전지셀 적층체는 전극단자들이 일측을 향하도록 배향되어 있으며, 상기 전극단자의 대향측에 방열 부재가 위치하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은 수지층 및 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 열전도 부재는 금속 소재, 카본 소재, 또는 세라믹 소재의 판재인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 방열 부재는 전지셀의 폭과 전지셀 적층체의 높이에 대응하는 크기를 가진 본체와, 상기 본체의 외측 방향으로 형성된 다수의 방열 핀들로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 열전도 부재의 일측 단부에는 상기 열전도 부재의 폭에 대응하는 체결부가 형성되어 있고, 상기 방열 부재에는 상기 체결부에 대응하는 체결홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 열전도 부재와 방열 부재는 방열 부재에 대한 열전도 부재의 접촉 계면적을 크게 할 수 있도록 열전도성 접착제 또는 열전도성 테이프를 이용하여 연결되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 열전도 부재는 양면 접착 테이프와 동일한 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 콤팩트한 구조와 우수한 방열 특성의 전지모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 둘 또는 그 이상의 판상형 전지셀들이 순차적으로 적층되어 있는 중대형 전지모듈로서, 상기 전지셀의 적층체는 전지셀들 사이에 부가된 1 쌍의 양면 접착 테이프에 의해 결합되어 있고, 상기 양면 접착 테이프들 사이에 열전도 부재가 위치하며, 적어도 한 쌍의 전지셀들 사이에는 높은 열전도성의 부재('열전도 부재')가 개재되어 있고, 전지셀

[0006]

적층체의 일측에는 방열을 위한 부재('방열 부재')가 위치하며, 상기 열전도 부재는 방열 부재에 연결되어 있는 것으로 구조로 이루어진 전지모듈에 관한 것이다.

[0007] 최근, 충전이 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, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다. 따라서, 이차전지를 사용하는 애플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되어 가고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

[0008] 이와 같이 이차전지의 적용 분야와 제품들이 다양화됨에 따라, 전지의 종류 또한 그에 알맞은 출력과 용량을 제공할 수 있도록 다양화되고 있다. 더불어, 당해 분야 및 제품들에 적용되는 전지들은 소형 경량화가 강력히 요구되고 있다.

[0009] 예를 들어, 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들은 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 소형 경량의 전지 셀들이 사용되고 있다. 반면에, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지 셀을 전기적으로 연결한 전지모듈(또는 "전지팩"으로 칭하기도 함)이 사용되고 있는데, 전지모듈의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지모듈을 제조하려고 노력하고 있다.

[0010] 한편, 이차전지와 그것을 다수 개 포함하고 있는 전지모듈에서 가장 문제되고 있는 사항들 중의 하나는 안전성이다. 특히, 고출력 대용량의 전지모듈은 전기자전거, 전기자동차 등과 같은 대형 디바이스에 사용되므로, 외부로부터 충격, 갓은 진동 등 다양하고 큰 외력을 받게 된다. 더욱이, 전지모듈을 구성하는 단위전지로서의 사용 가능성에 대해 최근 많은 관심과 연구의 대상이 되고 있는 리튬 이차전지는 안전성이 낮다는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 다수의 단위전지들이 밀집되어 있는 전지모듈의 안전성 문제는 더욱 심각할 수 있다.

[0011] 전지모듈의 안전성 문제는 발열, 외부 충격 등에 의한 모듈 구성요소들의 열화 및 내부 단락 등으로 유발된다.

[0012] 또한, 다양한 범위의 전압 및 전류 범위를 갖는 어플리케이션 또는 디바이스의 등장으로 고전압, 고전류의 전지모듈이 요구가 급격히 증가되고 있으며, 이를 실현하기 위해서는 전지셀들을 전기적으로 연결해야 한다. 일반적으로, 전기적으로 연결한 전지모듈은 동일한 전압의 전지셀들로 구성되는 것이 성능 구현에 유리하고, 전기적 연결의 전지모듈을 조립시 가장 유리한 구조는 전지셀들을 하나씩 적층하는 적층식 구조이다.

[0013] 따라서, 다수의 판상형 전지셀들을 적층하여 전기적 연결을 이루는 전지팩은 높은 충적도로 전지셀들이 적층될 수 있다는 장점을 가지지만, 전지셀 상호간에 많은 부위가 접촉되어 있거나 근접해 있음으로 인해, 충전 전지셀에서 발생하는 열을 제거하는 것이 용이하지 않다는 단점이 있다.

[0014] 또한, 전지셀 적층체 중간에 위치하는 전지셀의 경우, 방열이 제대로 이루어지지 않을 때, 외곽 전지셀에 비해 열화가 빨라지면서 수명이 짧아지므로 안전성 측면에서도 바람직하지 못하며, 이러한, 전지셀들의 균일하지 못한 열화 속도는 전체 전지모듈의 수명 저하를 초래하는 문제점이 있다.

[0015] 따라서, 고출력 대용량을 제공하면서도 콤팩트한 구조로 제조될 수 있고, 수명이 길며 안전성이 높은 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 본 발명의 목적은 전지셀들을 전기적으로 연결하여 전지모듈을 제조시 전지셀들 사이에 열전도성이 높은 열전도 부재를 삽입하고, 이러한 열전도 부재를 외부 방열 부재에 연결하여 전지셀의 방전시 발생하는 내부 온도를 외부로 발열시켜 전지모듈의 전체온도를 균일하게 하여 전지셀 적층체의 중심부에 있는 전지셀의 열화를 방지하여 전지모듈의 수명을 향상시키는 것이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은 안전성이 우수한 전지셀들이 적층된 전지모듈과 콤팩트한 구조를 가지는 고

출력 대용량의 전지모듈을 제공하는 것이다.

[0019] 콤팩트한 구조와 우수한 방열 특성은 대략 보상 관계에 있다. 즉, 콤팩트한 구조에서는 방열 특성의 저하가 불가피한 바, 이들 모듈을 이상적으로 실현할 수 있는 전지모듈은 그것의 적용 분야가 증가함에 따라 필요성이 더욱 높아질 것으로 기대된다.

발명의 구성 및 작용

[0020] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은, 둘 또는 그 이상의 판상형 전지셀들이 순차적으로 적층되어 있는 중대형 전지모듈로서, 상기 전지셀의 적층체는 전지셀들 사이에 부가된 1 쌍의 양면 접착 테이프에 의해 결합되어 있고, 상기 양면 접착 테이프들 사이에 열전도 부재가 위치하며, 적어도 한 쌍의 전지셀들 사이에는 높은 열전도성의 부재('열전도 부재')가 개재되어 있고, 전지셀 적층체의 일측에는 방열을 위한 부재('방열 부재')가 위치하며, 상기 열전도 부재는 방열 부재에 연결되어 있는 것으로 구성되어 있다.

[0021] 즉, 본 발명의 전지모듈은, 높은 집적도의 전지셀 적층체를 구현하면서 충방전 시에 발생하는 전지셀 적층체의 발열을 방지하기 위해, 전지셀들 사이에 열전도성의 부재와 양면 접착 테이프를 위치시키고, 전지셀 적층체 일측에 열전도 부재와 연결되는 방열 부재를 설치함으로써, 카트리지 등 별도의 부재를 사용하지 않고도 효과적으로 높은 집적도의 전지셀 적층체를 구성할 수 있으며, 전지셀에서 발생한 열이 전지셀들 사이에 접촉되어 있는 열전도 부재를 따라 전도되어 방열 부재를 통과하여 전지모듈 외부로 방출됨으로써, 전지셀 적층체의 중간에 위치한 전지셀이 과도하게 가열되는 것을 막고, 적층체의 외곽에 위치한 전지셀의 열화속도와 대략 균일하게 할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 양면 접착 테이프는 전지셀과 전지셀을 단단히 고정시켜서 전지모듈의 진동 등에 의한 외력으로부터 전지셀 적층체의 구조가 어긋나는 것을 방지하고, 양면 접착 테이프 사이에 위치한 열전도 부재의 위치이탈을 방지하는 효과도 제공한다.

[0023] 본 발명에서 상기 판상형 전지셀은 충방전이 가능한 전지셀이라면 특별히 제한되는 것은 아니고, 예를 들어, 리튬 이차 전지셀, 니켈-수소(Ni-MH) 전지셀, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 전지셀 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고효율을 제공하는 리튬 이차전지가 특히 바람직하게 사용될 수 있다. 리튬 이차전지는 형태에 따라 원통형 전지, 각형 전지, 파우치형 전지 등으로 구분되는데, 그 중 높은 집적도로 적층될 수 있는 각형 전지셀과 파우치형 전지셀이 바람직하며, 수지층 및 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 가벼운 중량의 파우치형 전지셀이 특히 바람직하다.

[0024] 일반적으로, 전지셀은 양극단자와 음극단자가 전지셀의 일측에 돌출되어있는 구조와, 양극 단자가 돌출된 대향측에 음극단자가 돌출되는 구조로 나뉜다. 본 발명에 따른 상기 전지셀 적층체는, 바람직하게는, 전극 단자들이 일측을 향하도록 배향되어 있고, 상기 전극단자의 대향측에 방열 부재가 위치하는 구조로 구성됨으로써, 충방전 과정에서 전극단자에 고열이 전달되는 것을 방지할 수 있다.

[0025] 본 발명에서, 상기 열전도 부재는 열전도성이 우수한 소재이면 특별히 제한되지는 않으나, 일 예로, 금속 소재, 카본 소재, 또는 세라믹 소재로 형성될 수 있다.

[0026] 하나의 바람직한 예에서, 열전도 부재와 연결되어 전지셀 내부의 열을 외부로 방출시키기 위한 상기 방열 부재는, 전지셀의 폭과 전지셀 적층체의 높이에 대응하는 크기를 가진 본체와, 상기 본체의 외측 방향에 단면적을 크게 하여 효과적으로 열을 방출시키기 위해 다수의 방열 핀들이 형성되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.

[0027] 상기 열전도 부재와 방열 부재를 연결하는 하나의 바람직한 예로서, 열전도 부재의 일측 단부에는 열전도 부재의 폭에 대응하는 체결부가 형성되어 있고, 상기 방열 부재에는 상기 체결부에 대응하는 체결홈이 형성되어 있어서, 열전도 부재의 체결부가 방열부재의 체결홈에 삽입되어 열전도 부재와 방열 부재를 상호 연결할 수 있다.

[0028] 또 다른 하나의 바람직한 예로서, 상기 방열 부재에 대한 열전도 부재의 접촉 계면적을 더욱 크게 하여 더욱 효과적으로 열을 전달할 수 있도록, 바람직하게는 열전도성 접착제 또는 열전도성 테이프를 이용하여 열전도 부재와 방열 부재를 상호 연결할 수 있다.

[0029] 본 발명의 전지모듈에서, 전지셀과 전지셀 사이에 위치하는 열전도 부재와 양면 접착 테이프는 대략 동

일한 두께를 가지는 것이 바람직하다. 열전도 부재가 양면 접착 테이프보다 두꺼우면 양면 접착 테이프의 결합력이 떨어지고, 반대로 열전도 부재가 양면 접착 테이프보다 얇으면 열전도 부재가 각각의 전지셀과 안정적인 접촉상태를 유지하지 못하므로 전도열에 의한 전지셀의 방열 효과가 감소할 수 있다.

- [0030] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈에서, 전지셀 표면에 양면 접착 테이프와 열전도 부재가 위치하고, 열전도 부재와 방열 부재가 연결된 형상이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 전지셀(100)의 전극단자들(102, 104)이 일측을 향하도록 배향되어 있고, 이러한 전극단자들(102, 104)의 대향측에 방열 부재(350)가 위치한다. 전지셀(100)의 표면에는 1 쌍의 양면 접착 테이프(200)와, 양면 접착 테이프(200) 사이에 열전도 부재(300)가 위치한다.
- [0033] 열전도 부재(300)의 일측 단부에는 열전도 부재(300)의 폭에 대응하는 체결부가 형성되어 있고, 방열 부재(350)에는 열전도 부재(300)의 체결부에 대응하는 체결홈이 형성되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 방열 부재(350)의 체결홈에 열전도 부재(300)의 체결부가 삽입됨으로써 열전도 부재(300)와 방열 부재(350)가 연결된다.
- [0034] 양면 접착 테이프(200)는 전지셀(100) 상부에 또 다른 전지셀(도시하지 않음)이 적층될 때 전지셀들을 상호 고정시키고, 열전도 부재(300)가 정위치를 이탈하는 것을 방지한다. 전지셀(100)에서 발생한 열은 열전도 부재(300)를 따라 전도되어 방열 부재(350)를 통과해 전지모듈 외부로 방출된다. 이러한 방열 부재(350)는 전지셀(100)의 폭과 전지셀(100)의 적층체 높이에 대응하는 크기를 가지며, 효과적인 열 방출을 위해 전지모듈 본체의 외측 방향으로 다수의 방열 핀(352)들이 형성된 구조로 구성된다.
- [0035] 도 2에는 도 1의 측면 모식도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 전지모듈 구조에서 다수의 전지셀이 적층되어 있는 구조에 대한 모식도가 도시되어 있다.
- [0036] 이들 도면을 참조하면, 전지셀(100)과 전지셀(110) 사이에 양면 접착 테이프(200)와 열전도 부재(300)가 개재되며, 열전도 부재(300)의 일측 단부는 적층체 외부의 방열 부재(350)와 연결된다. 열전도 부재(300)와 양면 접착 테이프(200)는 대략 동일한 두께로 이루어져 있고, 열전도 부재(300)는 1 쌍의 양면 접착 테이프(200) 사이에 위치한다. 양면 접착 테이프(200)가 전지셀(100)의 상부와 전지셀(110)의 하부를 고정함으로써 열전도 부재(300)의 상부와 하부 또한 전지셀들(100, 110)에 사이에 단단히 밀착되어 고정된다.
- [0037] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예를 보다 구체적으로 보여주기 위한 도면들로서, 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전지셀 사이의 열전도 부재와 방열 부재의 연결 분해도가 도시되어 있으며, 도면에 대한 상세한 설명은 도 1의 내용과 동일하다.
- [0038] 도 5에는 도 4의 전지셀들을 적층하고 열전도 부재와 방열부재를 전지셀들 사이에 개재한 전지모듈의 구성도가 도시되어 있으며, 도면에 대한 상세한 설명은 앞서 설명한 도 2 및 도 3에 대한 설명과 동일하다.
- [0039] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

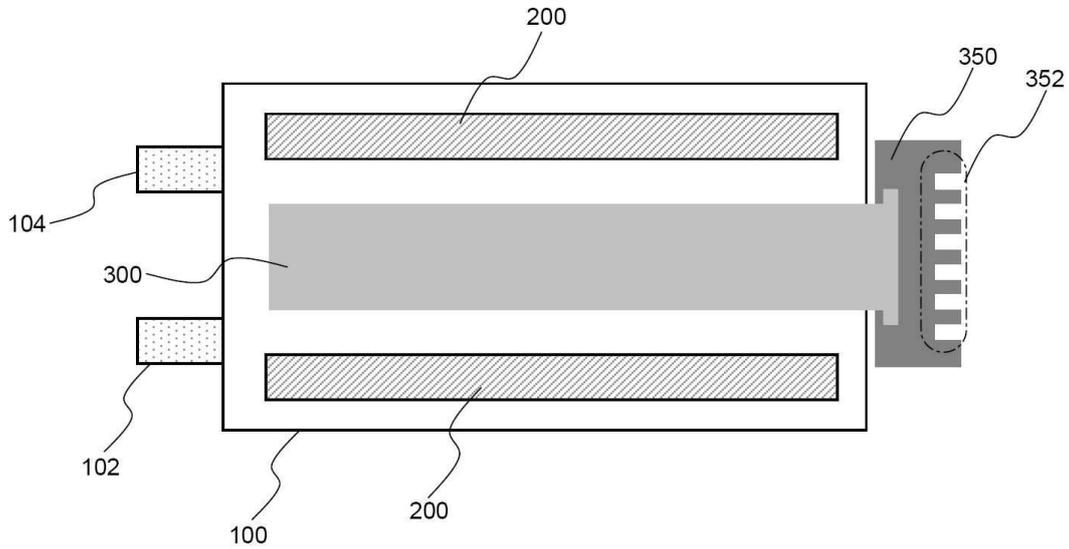
- [0040] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 전지셀과 전지셀 사이에 양면 접착 테이프와 열전도 부재 및 열전도 부재와 연결된 방열 부재를 위치시키고 전지셀을 차례로 적층한 구조의 전지모듈로서, 양면 접착 테이프에 의해 콤팩트한 구조로 전지셀 적층체가 견고하게 제작될 수 있고, 열전도 부재의 정위치 이탈을 방지하며, 충방전시 전지셀에서 발생한 열은 전지셀들 사이에 접촉되어 있는 열전도 부재를 따라 전도되어 방열 부재를 통해 전지모듈 외부로 방열됨으로써, 전지모듈의 국부적인 고열화를 방지하고, 방전시 전지셀 각각의 온도를 균일화하여 전지셀의 열화를 예방할 수 있으며, 궁극적으로 전지모듈의 수명을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

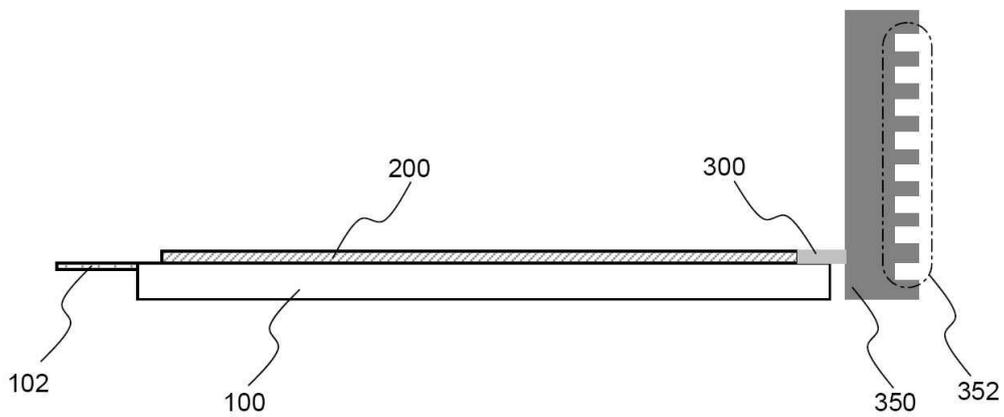
- [0001] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀 표면에 양면 접착 테이프와 열전도 부재가 위치하고, 열전도 부재와 방열 부재가 연결된 형상에 대한 모식도이다;
- [0002] 도 2는 도 1의 측면 모식도이다;
- [0003] 도 3은 도 2의 전지모듈 구조에서 다수의 전지셀이 적층되어 있는 구조에 대한 측면 모식도이다;
- [0004] 도 4는 본 발명의 또 다른 하나의 실시예에 따른 전지셀 사이의 열전도 부재와 방열 부재의 연결 분해도이다;
- [0005] 도 5는 도 4의 전지셀들을 적층하고 열전도 부재와 방열부재를 전지셀들 사이에 개재한 전지모듈의 구성도이다.

도면

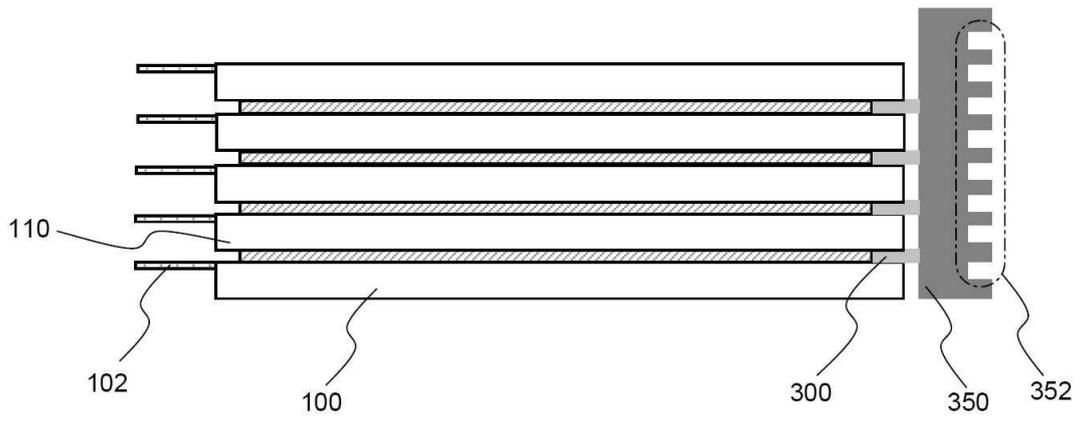
도면1



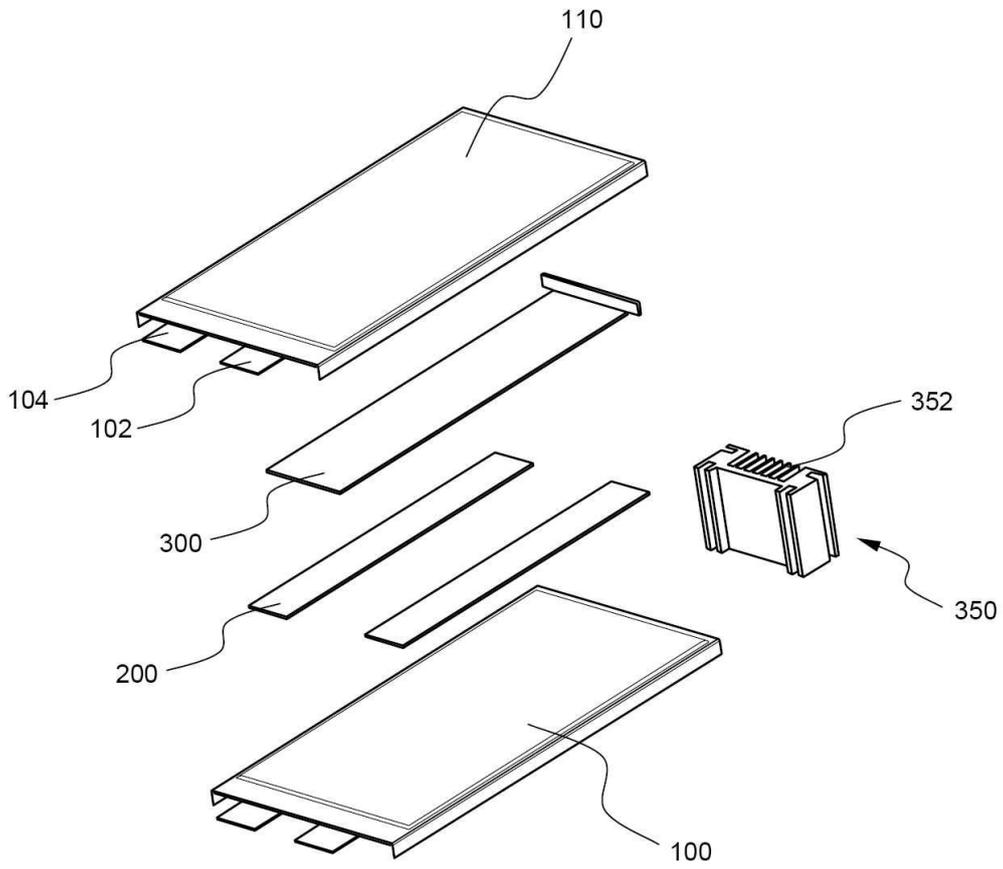
도면2



도면3



도면4



도면5

