

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 6월 9일 (09.06.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/068320 A2

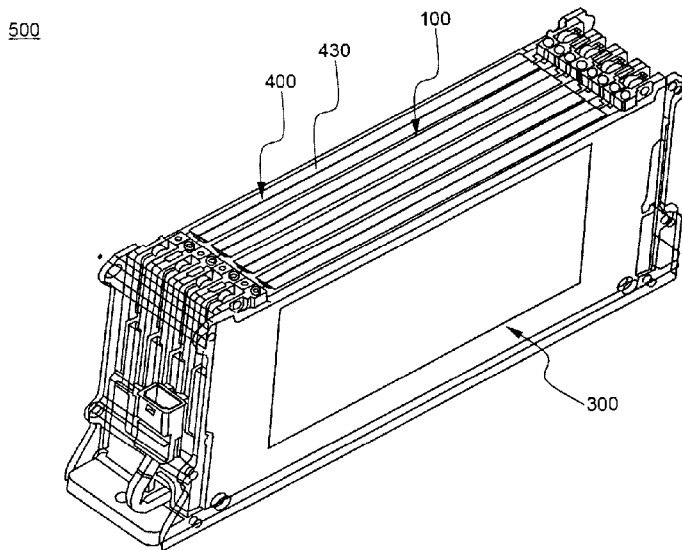
- (51) 국제특허분류: H01M 10/50 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/008304
- (22) 국제출원일: 2010년 11월 23일 (23.11.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0119925 2009년 12월 4일 (04.12.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이진규 (LEE, Jinkyu) [KR/KR]; 부산광역시 동래구 온천1동 93-13번지 금강맨션 703호, 607-832 Busan (KR). 윤희수 (YOON, Hee Soo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 101동 202호, 305-761 Daejeon (KR). 이범현 (LEE, BumHyun) [KR/KR]; 서울특별시 종로구 명륜동 4가 64-1번지, 110-524 Seoul (KR). 강달모 (KANG, Dal Mo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 304동 807호, 305-761 Daejeon (KR). 김민정 (KIM, Minjung) [KR/KR]; 경기도 수원
- (74) 대리인: 손창규 (SOHN, Chang Kyu); 서울특별시 강남구 역삼1동 642-16번지 성지하이츠 2차빌딩 1403호, 135-910 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BATTERY MODULE HAVING EXCELLENT COOLING EFFICIENCY AND COMPACT STRUCTURE AND MIDDLE OR LARGE-SIZED BATTERY PACK

(54) 발명의 명칭 : 우수한 냉각 효율성과 콤팩트한 구조의 전지모듈 및 중대형 전지팩

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a battery module in which a plurality of battery cells are mounted and laminated inside a module case. The battery module is characterized in that a cooling member is mounted on an interface among the battery cells, two facing surfaces of outer surfaces of the module case are formed with a structure in which surfaces corresponding to a battery cell lamination are open to the outside, a part of the cooling member is exposed through the two opened surfaces to the outside, and a refrigerant is in contact with the exposed part of the cooling member and flows along the two opened surfaces.

(57) 요약서: 본 발명은 다수의 전지셀들이 모듈 케이스에 내장되어 적층되어 있는 전지모듈로서, 상기 전지셀들의 계면에는 냉각부재가 장착되어 있고, 상기 모듈 케이스의 외주면 중 대향하는 두 면은 전지셀 적층체의 대응부위가 외부로 개방되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 상기 개방된 두 면을 통해 냉각부재의 일부가 외부로 노출되어 있고, 냉매가 상기 냉각부재의 외부로 노출된 부위와 접촉하면서 상기 개방된 두 면을 따라 유동하는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

WO 2011/068320 A2

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

우수한 냉각 효율성과 콤팩트한 구조의 전지모듈 및 중대형 전지팩 기술분야

- [1] 본 발명은 우수한 냉각 효율성과 콤팩트한 구조의 전지모듈 및 중대형 전지팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전지셀들이 모듈 케이스에 내장되어 적층되어 있는 전지모듈로서, 상기 전지셀들의 계면에는 냉각부재가 장착되어 있고, 상기 모듈 케이스의 외주면 중 대향하는 두 면은 전지셀 적층체의 대응 부위가 외부로 개방되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 상기 개방된 두 면을 통해 냉각부재의 일부가 외부로 노출되어 있고, 냉매가 상기 냉각부재의 외부로 노출된 부위와 접촉하면서 상기 개방된 두 면을 따라 유동하는 구조의 전지모듈에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.
- [3] 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.
- [4] 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 전지셀(단위전지)로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.
- [5] 이러한 중대형 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충전이 가능한 이차전지로 구성되어 있으므로, 이와 같은 고출력 대용량 이차전지는 충전 과정에서 다량의 열을 발생시킨다. 특히, 상기 전지모듈에 널리 사용되는 파우치형 전지의 라미네이트 시트는 열전도성이 낮은 고분자 물질로 표면이 코팅되어 있으므로, 전지셀 전체의 온도를 효과적으로 냉각시키기 어려운 실정이다.
- [6] 즉, 충전 과정에서 발생한 전지모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 전지모듈의 열화를 촉진하며, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발을 유발할 수 있다. 따라서, 고출력 대용량의 전지팩에는 그것에 내장되어 있는 전지셀들을 냉각시키는 냉각 시스템이 필요하다.

- [7] 중대형 전지팩에 장착되는 전지모듈은 일반적으로 다수의 전지셀들을 높은 밀집도로 적층하는 방법으로 제조하며, 충방전시에 발생한 열을 제거할 수 있도록 인접한 전지셀들을 일정한 간격으로 이격시켜 적층한다. 예를 들어, 전지셀 자체를 별도의 부재 없이 소정의 간격으로 이격시키면서 순차적으로 적층하거나, 또는 기계적 강성이 낮은 전지셀의 경우, 하나 또는 둘 이상의 조합으로 카트리지가 등에 내장하고 이러한 카트리지를 다수 개 적층하여 전지모듈을 구성할 수 있다. 적층된 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에는 축적되는 열을 효과적으로 제거할 수 있도록, 냉매의 유로가 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에 형성되는 구조로 이루어진다.
- [8] 그러나, 이러한 구조는 다수의 전지셀들에 대응하여 다수의 냉매 유로를 확보하여야 하므로, 전지모듈의 전체 크기가 커지게 되는 문제점을 가지고 있다.
- [9] 또한, 전지모듈의 크기를 고려하여, 많은 전지셀들을 적층할수록 상대적으로 좁은 간격의 냉매 유로들을 형성하게 되는데, 이로 인해 냉각 구조의 설계가 복잡해지는 문제점이 발생한다. 즉, 냉매의 유입구 대비 상대적으로 좁은 간격의 냉매 유로는 높은 압력 손실을 유발하게 되어, 냉매의 유입구 및 배출구의 형태와 위치 등을 설계하는데 많은 어려움이 따른다. 또한, 이러한 압력 손실을 방지하기 위하여 팬이 추가적으로 설치되기도 하므로, 전력 소모와 팬 소음, 공간 등과 같이 설계상의 제약이 따를 수 있다.
- [10] 따라서, 고출력 대응량의 전력을 제공하면서도 간단하고 콤팩트한 구조로 제조될 수 있고, 높은 냉각 효율성에 의해 수명 특성과 안전성이 우수한 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [12] 본 발명의 목적은 모듈 케이스의 두 면이 개방되어 있는 구조로 이루고, 냉각부재의 특정한 구조에 의해 높은 열전도율을 달성함으로써, 전지모듈 전체의 크기를 최소화하면서 냉각 효율성을 극대화할 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [13] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은, 다수의 전지셀들이 모듈 케이스에 내장되어 적층되어 있는 전지모듈로서, 상기 전지셀들의 계면에는 냉각부재가 장착되어 있고, 상기 모듈 케이스의 외주면 중 대향하는 두 면은 전지셀 적층체의 대응 부위가 외부로 개방되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 상기 개방된 두 면을 통해 냉각부재의 일부가 외부로 노출되어 있고, 냉매가 상기 냉각부재의 외부로 노출된 부위와 접촉하면서 상기 개방된 두 면을 따라 유동하는 구조로 이루어져 있다.

- [14] 일반적으로, 전지모듈은 냉매 유로의 형성을 위해 전지셀들을 소정의 거리만큼 이격된 상태로 적층하여 구성하고, 이러한 이격된 공간으로 공기 등의 냉매를 유동시켜 전지셀들의 과열을 방지하고 있다. 또한, 전지모듈의 일면에 냉매의 유입구 및 배출구가 위치하고 냉매의 유동이 원활하게 이루어질 수 있도록 덕트가 구성되며, 필요에 따라 냉매의 유동을 위한 냉각 팬이 추가적으로 설치된다.
- [15] 이에 반해, 본 발명의 전지모듈은 냉각부재가 전지셀들 계면에 개재되어 있고 냉각부재의 일부가 외부로 노출될 수 있는 구조의 모듈 케이스에 내장됨으로써, 많은 부재들을 사용하지 않고도 높은 냉각 효율성을 발휘할 수 있다.
- [16] 또한, 종래의 냉각 시스템에 기반하지 않고도 전지셀로부터 발생한 열을 외부로 효과적으로 제거할 수 있으므로, 결과적으로 매우 콤팩트한 전지모듈을 구성할 수 있다.
- [17] 상기 전지셀은, 전지모듈의 구성을 위해 적층되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록, 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 판상형 구조로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [18] 이러한 전지셀은 열융착을 위한 내부 수지층, 차단성 금속층, 및 우수한 내구성을 발휘하는 외부 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 가벼운 중량의 파우치형 전지일 수 있다.
- [19] 하나의 바람직한 예에서, 상기 전지셀들은 전지셀의 양 측면이 모듈 케이스의 상기 개방된 두 면을 향하도록 적층 구조를 형성한 상태로 모듈 케이스에 장착되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 적층 구조에 의해, 모든 전지셀들의 양 측면은 외부로 노출될 수 있으며, 상기 전지셀들 사이에 냉각부재를 개재하였을 때, 외부로 노출된 냉각부재의 일부는 열전도에 의해 전지셀을 효과적으로 냉각시킬 수 있다.
- [20] 상기 전지셀들 사이에 개재된 냉각부재의 일부가 용이하게 노출될 수 있도록, 상기 모듈 케이스는 바람직하게는 상면 및 하면이 개방되어 있는 구조로 이루어질 수 있다. 따라서, 별도의 냉매 유입구 및 배출구를 설계하지 않고도 상기 개방된 상면과 하면을 통해서 효과적으로 열을 외부로 전달할 수 있다.
- [21] 상기 냉각부재는 바람직하게는 전지셀들 사이의 계면에 개재되어 있는 본체부, 적층된 전지셀들의 외부로 노출된 상태로 상기 본체부의 일측 단부 또는 양측 단부에 연속되어 있는 연결부, 및 상기 연결부의 단부에서 일측 방향 또는 양측 방향으로 연장되어 있는 수직 절곡부를 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [22] 즉, 냉각부재는 앞서 정의한 바와 같은 특정한 구조의 본체부, 연결부 및 수직 절곡부로 이루어져 있으며, 냉각효율을 더욱 향상시킬 수 있도록, 다양한 형태의 냉각부재를 전지셀들의 계면에 장착함으로써 냉각효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [23] 상기 냉각부재는 열전도성인 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 높은 열전도성의 금속 판재로 이루어질 수 있다. 이러한 냉각부재들은

각각의 전지셀 계면에 개재될 수도 있고, 일부의 전지셀 계면들에만 개재될 수도 있다. 예를 들어, 냉각부재들이 각각의 전지셀 계면에 개재되는 경우, 각각의 전지셀들은 양면에서 서로 다른 냉각부재들과 접촉 상태를 이루게 된다. 반면에, 냉각부재가 일부의 전지셀 계면들에만 개재되는 경우, 양면 중 일면에서만 냉각부재와 접촉 상태를 이루는 전지셀들이 일부 존재할 수 있다.

- [24] 상기 전지셀들의 계면에 장착된 냉각부재의 구조 중 하나의 예로서, 냉각부재는 연결부가 본체부의 일측 단부에만 형성되어 있고 수직 절곡부가 연결부의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀 적층체의 양측 부위에 수직 절곡부들이 각각 위치하도록 상기 냉각부재가 전지셀들 사이의 계면에 교번 배향 방식으로 장착되어 있을 수 있다.
- [25] 즉, 각각의 전지셀들 양면에 냉각부재가 개재되고, 교번 배향 방식으로 수직 절곡부들이 전지셀의 양단을 이격된 상태로 번갈아가며 감싸고 있으므로, 열전도에 의한 냉각 효율성을 극대화시킬 수 있다.
- [26] 또 다른 예로서, 상기 냉각부재는 연결부가 본체부의 양측 단부에 각각 형성되어 있고 수직 절곡부가 연결부의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀 적층체의 양측 부위에서 수직 절곡부들이 중첩되지 않는 간격으로 상기 냉각부재가 전지셀들 사이의 계면에 장착되어 있을 수 있다. 즉, 양측 방향으로 연장된 수직 절곡부의 길이에 대응하여, 수직 절곡부들이 중첩되지 않는 간격으로, 전지셀들 사이에 개재되는 냉각부재의 개수를 조절할 수 있다.
- [27] 경우에 따라서는, 상기 전지셀 적층체의 외면의 냉각 효과를 높일 수 있도록, 수직 절곡부가 연결부의 단부에서 일측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있는 냉각부재가 전지셀 적층체의 외면에 추가로 장착되어 있을 수도 있다.
- [28] 이와 같이, 상기 냉각부재는 전지셀의 계면에 장착하여 냉각 효율을 향상시키기 위한 구조 및 형태라면 특별한 제한은 없으며, 다양하게 구성될 수 있다.
- [29] 한편, 냉각부재의 냉각 효율은 그것의 표면적에 영향을 받는다. 여기서, 냉각부재의 표면적은 본체부, 연결부 및 수직 절곡부의 면적의 합을 의미한다. 이러한 측면에서, 전지셀들 계면들에 개재되는 냉각부재의 본체부는, 바람직하게는, 전지셀의 일측 측면적의 70 내지 120%의 크기를 가지는 것으로 구성할 수 있다.
- [30] 상기 본체부의 크기가 너무 작은 경우에는 전지셀들의 열을 용이하게 전달하기 어렵고, 반대로 너무 큰 경우에는 전지모듈의 전체 크기가 커지게 되므로 바람직하지 않다.
- [31] 특히, 본 발명에 따른 전지모듈에서, 냉각부재의 본체부에서 수직 절곡부를 경유하여 모듈 케이스의 개방된 두 면을 통해 외부로 노출하는 역할을 하는 연결부가 열 전달의 병목 구간으로 작용하므로, 연결부의 구조에 따라

본체부로부터 수직 절곡부 및 외부로의 열전도율이 크게 변화될 수 있다.

[32] 특히, 상기 냉각부재의 연결부는 전지셀들이 외부와 노출될 수 있도록 소정의 길이를 갖는 것이 바람직하며, 본체부의 길이에 대해 0.05 내지 0.3배의 길이를 갖는 것이 더욱 바람직하다.

[33] 상기 연결부의 길이가 너무 작은 경우에는 전지셀과 연결부에 직접 접촉하는 냉매의 양이 적어 효과적인 냉각을 기대하기 어렵고, 반대로 너무 긴 경우에는 전지모듈의 크기 증가가 불가피하므로 바람직하지 않다.

[34] 따라서, 상기 연결부는 냉매가 수직 절곡부로 흐르는 통로 역할을 할 뿐만 아니라 그 자체로 방열부재의 역할을 하므로, 종래의 냉각 구조에 비해 높은 신뢰성으로 우수한 냉각 효과를 발휘할 수 있다.

[35] 더욱이, 냉각부재의 표면적은 연결부의 두께 및 수직 절곡부의 너비 등에 의해서도 영향을 받는다.

[36] 특히, 연결부가 본체부보다 두꺼운 두께로 이루어져 있을 때 외부로의 열전달이 더욱 용이해진다. 따라서, 이러한 효과를 극대화할 수 있도록, 연결부의 두께는 바람직하게는 본체부의 두께에 대해 1.2 내지 8.0 배일 수 있다.

[37] 연결부의 두께가 본체부의 두께보다 큰 구조는 다양할 수 있다.

[38] 하나의 예로서, 연결부는 상기 범위의 두께를 가지면서 본체부측 단부가 수직 절곡부측 단부와 동일한 두께를 가지는 구조일 수 있다.

[39] 또 다른 예로서, 연결부는 본체부측 단부로부터 수직 절곡부측 단부 방향으로 두께가 증가하는 구조일 수 있다. 그러한 하나의 예로는, 수직 단면상으로 좌우측 대칭형의 아치 구조를 들 수 있지만 그것으로 한정되는 것은 아니다.

[40] 한편, 모듈케이스에 내장되어 적층되는 전지셀은, 예를 들어, 프레임 구조의 전지 카트리지가 내부에 장착되어 있을 수 있다. 이러한 구조는 외주면 단부 부위에 열용착에 의한 실링부가 형성되어 있는 전지에 바람직하게 적용될 수 있다.

[41] 상기 구조에서, 카트리지는 전지셀의 양 측면 중 적어도 일 측면이 개방된 상태로 전지셀의 외주면을 고정하는 적어도 한 쌍의 판상형 프레임으로 이루어져 있고, 상기 프레임의 외면에는 상기 냉각부재가 상기 전지셀의 개방 측면에 밀착된 상태로 고정되기 위한 탄성 가압부재가 장착되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.

[42] 따라서, 전지셀이 내장된 다수 개의 카트리지를 적층하고 상기 카트리지 사이에 냉각부재를 개재하였을 때, 프레임 외면에 장착된 상기 탄성 가압부재는 카트리지 적층체의 구조적 안정성을 높이고, 냉각부재가 카트리지 적층체에 효과적으로 고정될 수 있도록 해 준다.

[43] 프레임의 외면에 장착되는 탄성 가압부재는 압박시 탄성 가압력을 발휘하는 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 탄성적 물성의 고분자 수지일 수 있다. 이러한 고분자 수지는 소재 자체의 특성상 탄성력을 발휘하거나 또는 구조 내지 형태 상으로 탄성력을 발휘하는 소재일 수 있다. 전자의

대표적인 예로는 고무를 들 수 있으며, 후자의 예로는 고분자 수지를 발포한 구조 등을 들 수 있다.

- [44] 탄성 가압부재의 폭은 프레임의 폭을 기준으로 10% 이상의 폭 크기를 가질 수 있다. 프레임의 폭을 기준으로 탄성 가압부재의 폭이 너무 작은 경우에는 그것의 장착에 따른 효과를 발휘하기 어려울 수 있으며, 이와는 반대로, 탄성 가압부재의 폭이 너무 큰 경우에는, 압박시 탄성 변형된 가압부재가 냉각부재의 많은 면을 커버하여 방열 효과를 저하시킬 수 있으며, 또는 프레임 외부로 돌출될 수 있으므로 바람직하지 않다. 따라서, 이러한 문제점을 유발하지 않는다면 탄성 가압부재의 폭이 상기 범위를 넘어설 수도 있음은 물론이다.
- [45] 한편, 중대형 전지팩의 경우, 고출력 대용량의 성능 확보를 위해 다수의 전지셀들이 사용되는 바, 이러한 전지팩을 구성하는 전지모듈들은 안전성의 확보를 위해 더욱 높은 방열 효율성이 요구된다.
- [46] 따라서, 본 발명은 상기 전지모듈을 소망하는 출력 및 용량에 따라 조합하여 제조되는 중대형 전지팩을 제공한다.
- [47] 본 발명에 따른 전지팩은 고출력 대용량의 달성을 위해 다수의 전지셀들을 포함함으로써, 충방전시 발생하는 고열이 안전성 측면에서 심각하게 대두되는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차의 등의 전원에 바람직하게 사용될 수 있다.
- [48] 특히, 전지팩이 외부에 쉽게 노출될 수 있는 전기자전거와 전기스쿠터의 경우, 차량의 속도에 따라 발생하는 공기의 흐름에 의해 높은 냉각 특성을 나타내는 바, 그러한 측면에서 본 발명에 따른 전지팩은 전기자전거와 전기스쿠터에 더욱 바람직하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [49] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 모식도이다;
- [50] 도 2는 도 1의 냉각부재가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 모식도이다;
- [51] 도 3은 다른 형태의 냉각부재가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 모식도이다;
- [52] 도 4는 또 다른 형태의 냉각부재가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 모식도이다;
- [53] 도 5는 판상형 전지셀의 모식도이다;
- [54] 도 6은 전지 카트리지의 평면 모식도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [55] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [56] 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 모식도가 도시되어 있고 도 2에는 도 1의 냉각부재가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 정면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [57] 이들 도면을 참조하면, 전지모듈(500)은 다수의 전지셀들(100)이 모듈

케이스(300)에 내장되어 적층되어 있고, 전지셀들(100)의 계면에는 냉각부재(400)가 장착되어 있다.

- [58] 모듈 케이스(300)는 상면과 하면이 각각 개방되어 있는 구조로 이루어져 있고, 전지셀들(100)은 전지셀의 양 측면이 모듈 케이스(300)의 개방된 상면과 하면을 향하도록 적층 구조를 형성한 상태로 모듈 케이스(300)에 장착되어 있다.
- [59] 냉각부재(400)는 열전도성이 높은 금속 판재로서, 전지셀들(100) 사이의 계면에 개재되어 있는 본체부(410), 적층된 전지셀들(100)의 외부로 노출된 상태로 본체부(410)의 일측 단부에 연속되어 있는 연결부(420), 및 연결부(420)의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 수직 절곡부(430)를 포함하고 있다.
- [60] 이러한 냉각부재(400)는 전지셀(100) 적층체의 양측 부위에 수직 절곡부들(430)이 각각 위치하도록 냉각부재(400)가 전지셀들(100) 사이의 계면에 교번 배향 방식으로 장착되어 있다. 또한, 전지셀(100) 적층체의 외면에는 수직 절곡부(430')가 연결부(420')의 단부에서 일측 방향(전지셀 방향)으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있는 냉각부재(400')가 추가로 장착되어 있다.
- [61] 냉각부재(400)에서 연결부(410)의 길이(L1)는 본체부(410)의 길이(L2)에 대해 대략 10%의 길이를 가지며, 본체부(410)는 전지셀(100)의 일측 측면적의 대략 100%의 크기를 가지고 있다.
- [62] 모듈 케이스(300)의 개방된 상면과 하면을 통해 냉각부재(400)의 수직 절곡부(430)가 노출되어 있으므로, 냉매가 냉각부재(400)의 외부로 노출된 수직 절곡부(430)와 접촉하면서 개방된 상면과 하면을 따라 유동하게 된다. 경우에 따라서는, 일부 냉매가 전지셀들(100)로부터 이격되어 있는 연결부(420)와 접촉하면서 유동할 수도 있다.
- [63] 따라서, 종래와 같은 복잡한 냉각 시스템을 포함하지 않고도 냉각부재(400)로부터 전달된 열이 상면과 하면이 개방된 모듈 케이스(300)에 의해 외부로 쉽게 전달되므로, 매우 콤팩트하고 우수한 냉각 효율성을 나타낼 수 있다.
- [64] 도 3에는 다른 형태의 냉각부재(400a)가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 정면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [65] 도 3을 도 1과 함께 참조하면, 냉각부재(400a)는 전지셀들(100) 사이의 계면에 개재되어 있는 본체부(410a), 적층된 전지셀들(100)의 외부로 노출된 상태로 본체부(410a)의 양측 단부에 연속되어 있는 연결부(420a), 및 연결부(420a)의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 수직 절곡부(430a)를 포함하고 있다.
- [66] 수직 절곡부(430a)의 길이(W2)는 전지셀(100)의 폭(W1)의 대략 2배 길이를 가지지만, 그보다 작을 수도 있음은 물론이다. 따라서, 수직 절곡부(430a)의 길이에 따라 전지셀들(100) 사이에 개재되는 냉각부재(400a)의 개수를 조절하기 용이하다.
- [67] 냉각부재의 기타 구성은 도 2의 구조와 동일하므로 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

- [68] 도 4에는 또 다른 형태의 다른 냉각부재(400b)가 전지셀들의 계면에 장착된 구조의 정면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [69] 도 4를 도 1과 함께 참조하면, 냉각부재(400b)의 연결부(420b)의 두께(T1)는 본체부(410b)보다 두께(T2) 보다 두껍게 구성되어 있다. 또한, 전지셀(100)의 외면에 장착되는 냉각부재(400b)의 연결부의 두께도 상기와 같이 두꺼울 수 있음은 물론이다.
- [70] 연결부(420b)의 두께(T1)가 본체부(410b)보다 두께(T2) 보다 두껍게 구성되어 있으므로, 본체로부(410b)로부터 수직 절곡부(430b)로의 열전달율이 더욱 높아질 수 있다.
- [71] 이상과 같이, 최적의 냉각 효율을 나타낼 수 있는 냉각부재를 설계함으로써, 전지모듈의 냉각 효율성을 향상시킬 수 있으며, 냉각부재의 형태 및 배열 구성은 매우 다양할 수 있음은 물론이다.
- [72] 도 5에는 본 발명의 전지모듈에 사용될 수 있는 하나의 예시적인 판상형 전지셀의 모식도가 도시되어 있다.
- [73] 도 5를 참조하면, 판상형 전지셀(100)은 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스(110)에 내장된 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체(도시하지 않음)로 구성되어 있고, 전지케이스(110)의 상부와 하부에 전극조립체와 전기적으로 연결된 양극단자(120)와 음극단자(130)가 외부로 돌출되어 있다. 표현의 간략화를 위하여, 열융착에 의해 전지케이스(110)의 외주면에 형성되는 실링부위는 별도로 나타내지 않았다.
- [74] 전지케이스(110)에 수지층이 포함되어 있으므로, 금속 케이스의 경우보다 전지셀 내부의 방열이 용이하지 않으며, 특히, 이러한 전지셀들(100)이 다수 적층된 구조의 전지모듈에서는 낮은 방열에 의한 성능 저하, 낮은 안전성 등이 문제가 될 수 있다.
- [75] 도 6에는 본 발명의 전지모듈에 사용될 수 있는 전지 카트리지의 평면 모식도가 도시되어 있다.
- [76] 도 6을 도 1과 함께 참조하면, 전지 카트리지(200)는 판상형 전지셀(100)을 내부에 장착하고 있고, 전지셀(100)의 전극단자(120, 130)들이 외부로 돌출되어 있다.
- [77] 전지 카트리지(200)는 전지셀(100)의 측면이 개방된 상태에서 전지셀(100)의 외주부 양면(예를 들어, 실링부위)을 고정하는 한 쌍의 판상형 프레임들(210, 210')로 구성되어 있다.
- [78] 프레임들(210, 210')의 외면 중 좌측과 우측 상에는 탄성 가압부재들(211, 212)이 길이방향으로 평행하게 장착되어 있다.
- [79] 따라서, 충방전 과정에서 전지셀(100)로부터 발생한 열은 카트리지들(200) 사이에 개재된 냉각부재(400)의 본체부로 전달된 후 냉각부재(400)의 수직 절곡부(430)를 통해 외부로 방출되므로, 전체적으로 콤팩트한 전지모듈 구조를 이루면서 높은 냉각 효율을 달성할 수 있다.

산업상 이용가능성

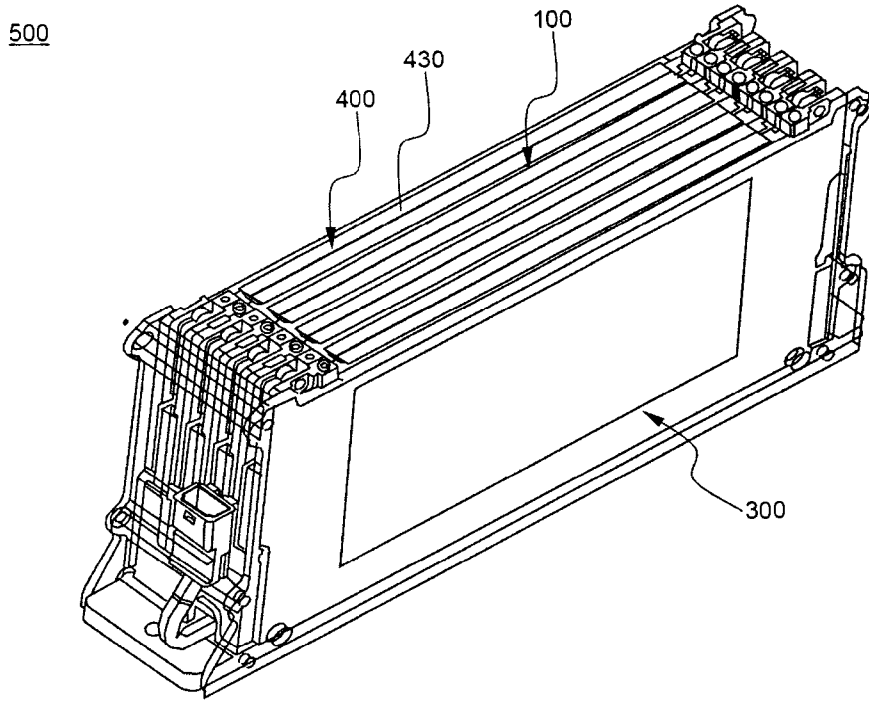
- [80] 이 상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 전지의 냉각을 촉진하기 위한 냉각부재가 전지셀들 계면에 개재되어 있고, 냉각부재의 수직 절곡부가 외부로 노출될 수 있는 구조의 모듈 케이스에 내장되는 구조로 이루어져 있으므로, 전지모듈의 크기 증가를 최소화하면서 전지셀에서 발생한 열을 효과적으로 외부로 방출할 수 있다.
- [81] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

청구범위

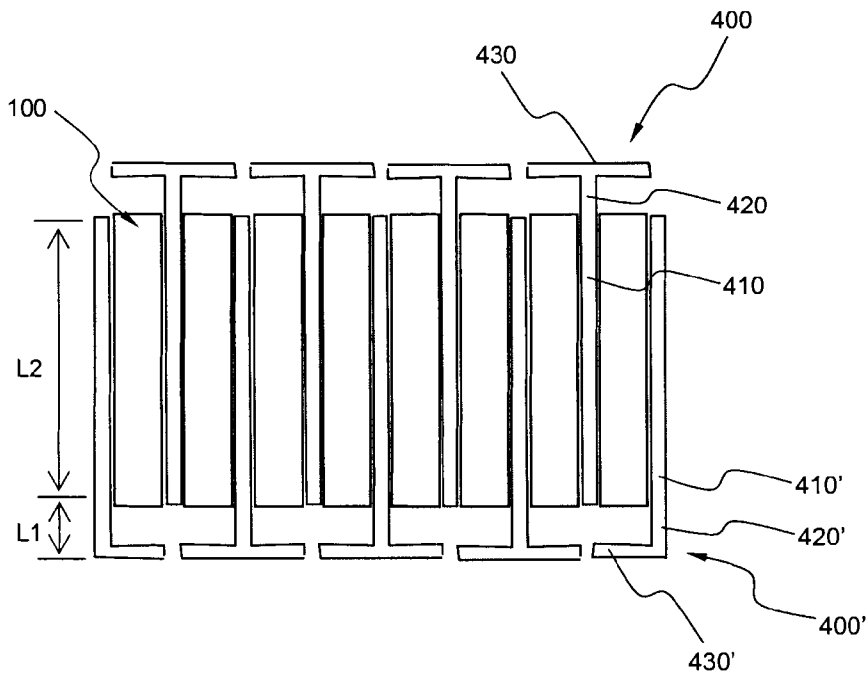
- [1] 다수의 전지셀들이 모듈 케이스에 내장되어 적층되어 있는 전지모듈로서, 상기 전지셀들의 계면에는 냉각부재가 장착되어 있고, 상기 모듈 케이스의 외주면 중 대향하는 두 면은 전지셀 적층체의 대응 부위가 외부로 개방되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 상기 개방된 두 면을 통해 냉각부재의 일부가 외부로 노출되어 있고, 냉매가 상기 냉각부재의 외부로 노출된 부위와 접촉하면서 상기 개방된 두 면을 따라 유동하는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [2] 제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 판상형 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [3] 제 2 항에 있어서, 상기 라미네이트 시트는 열융착의 내부 수지층, 차단성 금속층, 및 내구성을 발휘하는 외부 수지층을 포함하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [4] 제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들은 전지셀의 양 측면이 모듈 케이스의 상기 개방된 두 면을 향하도록 적층 구조를 형성한 상태로 모듈 케이스에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [5] 제 1 항에 있어서, 상기 모듈 케이스는 상면 및 하면이 개방되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [6] 제 1 항에 있어서, 상기 냉각부재는 전지셀들 사이의 계면에 개재되어 있는 본체부, 적층된 전지셀들의 외부로 노출된 상태로 상기 본체부의 일측 단부 또는 양측 단부에 연속되어 있는 연결부, 및 상기 연결부의 단부에서 일측 방향 또는 양측 방향으로 연장되어 있는 수직 절곡부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [7] 제 1 항에 있어서, 상기 냉각부재는 열전도성의 금속 판재인 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [8] 제 6 항에 있어서, 상기 냉각부재는 연결부가 본체부의 일측 단부에만 형성되어 있고 수직 절곡부가 연결부의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀 적층체의 양측 부위에 수직 절곡부들이 각각 위치하도록 상기 냉각부재가 전지셀들 사이의 계면에 교번 배향 방식으로 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [9] 제 6 항에 있어서, 상기 냉각부재는 연결부가 본체부의 양측 단부에 각각 형성되어 있고 수직 절곡부가 연결부의 단부에서 양측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀 적층체의 양측 부위에서 수직 절곡부들이 중첩되지 않는 간격으로 상기 냉각부재가 전지셀들 사이의 계면에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [10] 제 6 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체의 외면에는 수직 절곡부가 연결부의

- 단부에서 일측 방향으로 연장되어 있는 구조로 이루어져 있는 냉각부재가 추가로 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [11] 제 6 항에 있어서, 상기 본체부는 전지셀의 일측 측면적의 70 내지 120%의 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [12] 제 6 항에 있어서, 상기 연결부의 길이는 본체부의 길이에 대해 0.05 내지 0.3 배인 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [13] 제 6 항에 있어서, 상기 냉각부재의 연결부는 본체부보다 두꺼운 두께로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [14] 제 13 항에 있어서, 상기 연결부는 본체부측 단부가 수직 절곡부측 단부와 동일한 두께를 가지는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [15] 제 13 항에 있어서, 상기 연결부는 본체부측 단부로부터 수직 절곡부측 단부 방향으로 두께가 증가하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [16] 제 13 항에 있어서, 상기 연결부는 수직 단면상으로 좌우측 대칭형의 아치 구조를 이루는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [17] 제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 프레임 구조의 전지 카트리지가 내부에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [18] 제 17 항에 있어서, 상기 카트리는 전지셀의 양 측면 중 적어도 일 측면이 개방된 상태로 전지셀의 외주면을 고정하는 적어도 한 쌍의 판상형 프레임으로 이루어져 있고, 상기 프레임의 외면에는 상기 냉각부재가 상기 전지셀의 개방 측면에 밀착된 상태로 고정되기 위한 탄성 가압부재가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.
- [19] 출력 및 용량에 대응하여 제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 하나에 따른 전지모듈 둘 이상을 포함하고 있는 고출력 대용량의 중대형 전지팩.
- [20] 제 19 항에 있어서, 상기 전지팩은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차, 전기자전거 또는 전기 스쿠터의 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

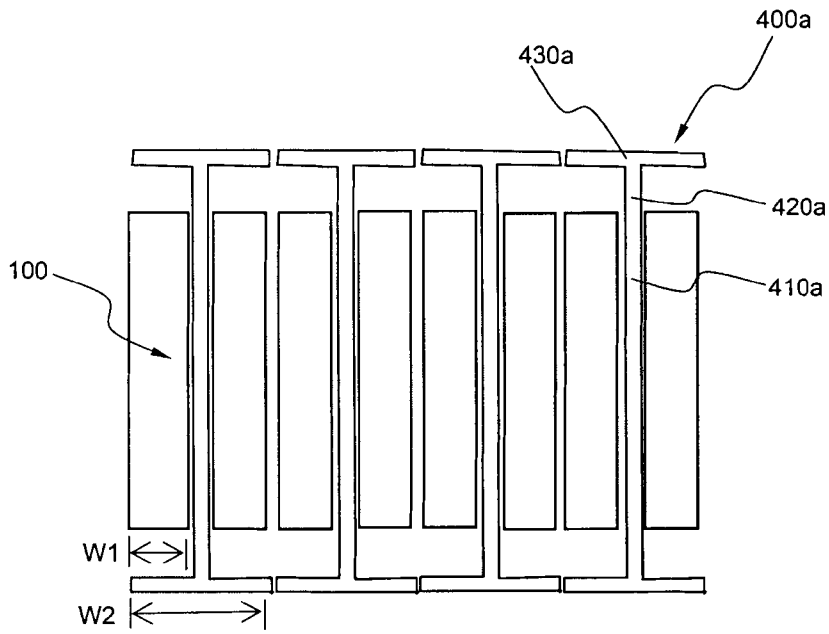
[Fig. 1]



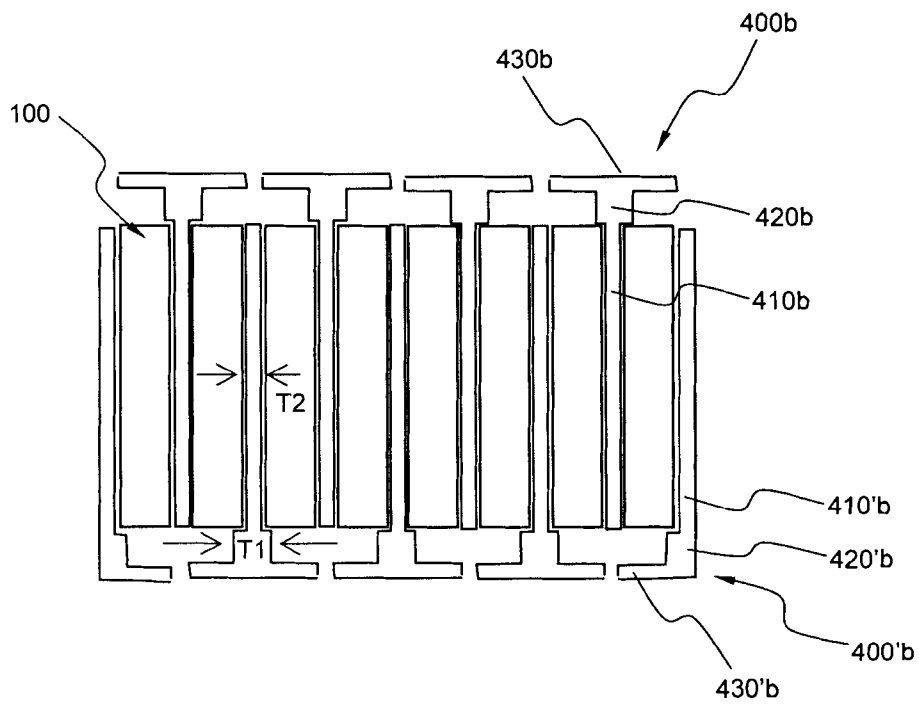
[Fig. 2]



[Fig. 3]

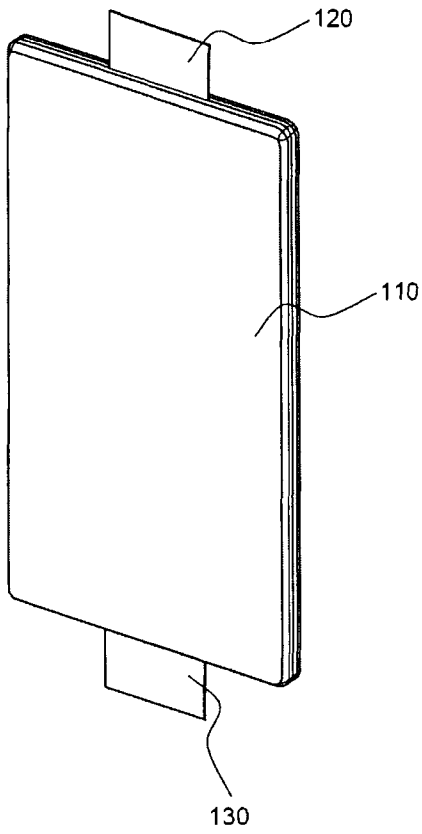


[Fig. 4]



[Fig. 5]

100



[Fig. 6]

200

