(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0086018
(43) 공개일자 2013년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/50 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0068983(분할)
(22) 출원일자 2013년06월17일
심사청구일자 2013년06월17일
(62) 원출원 특허 10-2011-0080130
원출원일자 2011년08월11일
심사청구일자 2011년08월11일
(30) 우선권주장
1020100078623 2010년08월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이범현
대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내
강달모
대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

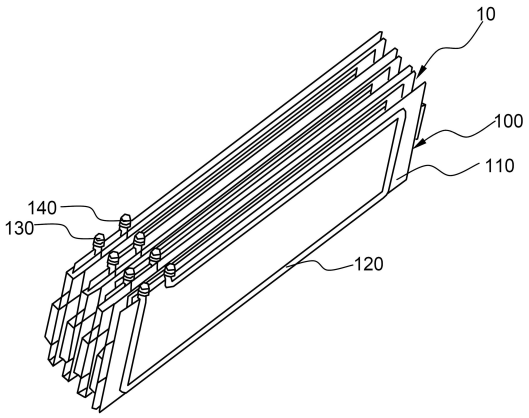
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **콤팩트한 구조와 우수한 방열 특성의 전지모듈 및 그것을 포함하는 중대형 전지팩**

(57) 요 약

본 발명은 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전극조립체 수납부에 내장되어 있는 전지셀 다수 개가, 상기 전극조립체 수납부들이 상호 인접하도록, 측면방향으로 배열된 상태로 모듈 케이스에 내장되어 있고, 상호 인접한 전극조립체 수납부들 사이에 밀착된 상태로 개재되는 방열핀; 및 냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조로 이루어져 있고, 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 상기 방열핀에 장착되어 있는 냉매 도관;을 포함하는 구조로 이루어진 냉각부재가 상기 전지셀들 사이에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

윤종문

대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내

이진규

대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내

신용식

대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내

윤희수

대전광역시 유성구 문지동 104-1번지 LG화학 기술연구원 내

특허청구의 범위

청구항 1

양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전극조립체 수납부에 내장되어 있는 전지셀들 사이에 장착되는 냉각부재로서,

상호 인접한 전극조립체 수납부들 사이에 밀착된 상태로 개재되는 방열핀; 및

냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조로 이루어져 있고, 전극조립체 수납부의 외주면에 대응하여 상기 방열핀에 장착되어 있는 냉매 도관;

을 포함하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 냉각부재는 열전도성의 금속 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 방열핀은 판재 형상으로 이루어져 있고, 상기 냉매 도관은 방열핀을 수평으로 관통하고 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 방열핀과 냉매 도관은 일체형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 도관은 전극조립체 수납부의 외주면에 밀착되는 구조로 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 도관의 높이는, 방열핀이 전극조립체 수납부들 사이에 개재되는 상태에서, 상호 대면하는 전극조립체 수납부들의 외주면들의 높이 합과 일치하는 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 도관의 냉매 유입구 및 냉매 배출구는 전지셀의 전극리드가 형성되지 않은 부위에 함께 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구는 방열핀의 일측면에 나란히 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구의 상호 이격 거리는 상기 전극조립체 수납부 높이의 1.5 배 내지 5 배인 것을 특징으로 하는 냉각부재.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 냉매는 물인 것을 특징으로 하는 냉각부재.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 콤팩트한 구조와 우수한 방열 특성의 전지모듈 및 그것을 포함하는 중대형 전지팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전극조립체가 전극조립체 수납부에 내장되어 있는 전지셀 다수 개가, 상기 전극조립체 수납부들이 상호 인접하도록, 측면방향으로 배열된 상태로 모듈 케이스에 내장되어 있고, 상호 인접한 전극조립체 수납부들 사이에 밀착된 상태로 개재되는 방열핀; 및 냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조로 이루어져 있고, 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 상기 방열핀에 장착되어 있는 냉매 도관;을 포함하는 구조로 이루어진 냉각부재가 상기 전지셀들 사이에 장착되어 있는 전지모듈, 및 그러한 전지모듈을 포함하는 것으로 구성된 중대형 전지팩에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 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), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 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.

[0004] 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 외장부재(전지케이스)로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005] 이러한 중대형 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충방전이 가능한 이차전지로 구성되어 있으므로, 이와 같은 고출력 대용량 이차전지는 충방전 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.

[0006] 충방전 과정에서 발생한 전지모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 전지모듈의 열화를 촉진하며, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발을 유발할 수 있다. 따라서, 중대형 전지모듈 다수 개를 포함하고 고출력 대용량의 전지인 차량용 중대형 전지팩에는 그것에 내장되어 있는 전지셀들을 냉각시키는 냉각 시스템이 필요하다.

[0007] 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 카트리지 등에 내장하여 단위모듈을 구성하고 이러한 단위모듈들을 다수 개 적층하여 전지모듈을 구성할 수 있다. 따라서, 별도의 카트리지는 기계적 강성이 높아지는 장점이 있지만, 전지모듈 전체의 크기가 커지게 되는 단점이 있다.

[0008] 또한, 적층된 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에는 축적되는 열을 효과적으로 제거할 수 있도록, 냉매의 유로가 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에 형성되는 구조로 이루어진다.

[0009] 특히, 상기 냉각 구조가 수냉식 냉각 시스템인 경우, 다수의 냉매 유로가 채널 구조로 상기 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에 형성되므로, 그 설계가 매우 복잡할 뿐만 아니라, 냉각 구조의 구성시 전지팩의 특정 부위에 냉각 부재나 열전도 부재가 장착될 경우, 전지팩의 전체 크기가 더욱 커지게 된다.

[0010] 따라서, 카트리지에 전지셀을 내장하지 않고도 고출력 대용량의 전력을 제공하면서 간단하고 콤팩트한 구조로 제조될 수 있고, 냉각 효율성과 안전성이 우수한 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 구체적으로, 본 발명의 목적은 방열핀에 장착된 냉매 도관을 포함하는 냉각부재가 전지셀들 사이에 장착됨으로써, 냉각 효율성을 극대화할 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 냉매 도관이 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 위치함으로써, 냉각부재 자체가 전지셀을 고정시키고 기계적 강성을 높일 수 있는 부재로서 사용될 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은, 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전극조립체 수납부에 내장되어 있는 전지셀 다수 개가, 상기 전극조립체 수납부들이 상호 인접하도록, 측면방향으로 배열된 상태로 모듈 케이스에 내장되어 있고,

[0015] 상호 인접한 전극조립체 수납부들 사이에 밀착된 상태로 개재되는 방열핀; 및 냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조로 이루어져 있고, 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 상기 방열핀에 장착되어 있는 냉매 도관;을 포함하는 구조로 이루어진 냉각부재가 상기 전지셀들 사이에 장착되어 있는 구조로 구성되어 있다.

[0016] 따라서, 방열핀이 전지셀들 계면에 장착되어 있고 그러한 방열핀에 냉매 도관이 장착되어 있어서, 전지셀에서 발생한 열이 방열핀으로 전도되고 가열된 방열핀은 냉매가 내부에서 유동되는 냉매 도관에 의해 직접적으로 냉각되므로, 열전도 부재 등과 같은 별도의 부재를 사용하지 않고도 높은 냉각 효율성을 발휘할 수 있다.

[0017] 또한, 냉매 도관이 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 상기 방열핀에 장착되어 있어서 전지셀을 고정해 주는 역할을 하므로, 전지셀을 별도의 카트리지에 내장하지 않더라도 전지셀의 안정적인 적층 구조를 제공하며 기계적 강성을 향상시킬 수 있으므로, 결과적으로 구조적 안정성이 우수하면서도 매우 콤팩트한 전지모듈을 구성할 수 있다.

[0018] 상기 전지셀은, 전지모듈의 구성을 위해 적층되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록, 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 판상형 전지셀인 것이 바람직하다. 이러한 판상형 전지셀의 바람직한 예로는 금속층 및 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 형성된 전극조립체 수납부에 전극조립체가 내장되어 있고, 전극조립체 수납부의 외주면에는 열융착에 의해 밀봉된 실링부(“외주면 실링부”)를 형성하고 있는 이차전지를 들 수 있으며, 이러한 구조의 이차전지를 ‘파우치형 전지셀’로 칭하기도 한다.

[0019] 상기 냉매 도관이 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 방열핀에 장착되어 있는 구조에서, 냉매 도관은 전극조립체 수납부의 외주면 전체에 걸쳐 위치할 수도 있고, 그 일부에만 위치할 수도 있는 것으로 해석된다. 따라서, 전지셀이 예를 들어 도 1에서 같이 4개의 모서리를 가진 전극조립체 수납부를 포함하고 있을 때, 냉매 도관은 1개 모서리에 대응하여 위치하는 구조, 2개 모서리에 대응하여 위치하는 구조, 3개 모서리에 대응하여 위치하는 구조, 4개 모서리에 대응하여 위치하는 구조가 모두 가능하다.

[0020] 또한, 냉매 도관은 하나일 수도 있고 둘 이상일 수도 있다. 더 나아가, 둘 이상의 냉매 도관은 각각 서로 다른 전극조립체 수납부 외주면들에 위치할 수도 있고, 부분적으로 또는 전체적으로 동일한 전극조립체 수납부 외주면에 함께 위치할 수도 있다. 이 경우, 둘 이상의 냉매 도관에서 냉매의 진행 방향이 동일할 수도 있고, 서로 반대 방향일 수도 있으며, 냉매 도관의 설치 방식 등에 따라 냉매 유입구와 냉매 배출구의 위치 또한 달라질 수도 있다. 따라서, 이러한 다양한 유형의 구조들이 모두 본 발명의 범주에 포함됨은 물론이다.

[0021] 본 발명에 따르면, 냉각부재의 냉매 도관은 바람직하게는 상기 외주면 실링부 상에 위치하는 구조일 수 있다. 따라서, 상기 전지셀들 사이에 냉각부재를 개재하였을 때, 냉각핀에 장착된 상기 냉매 도관은 전지셀의 구조적 안정성을 높이고, 냉각부재가 전지셀에 효과적으로 고정될 수 있도록 해 준다.

[0022] 상기 냉각부재는 냉각 효율을 향상시키기 위해 열전도성이 우수한 소재이면 특별한 제한은 없으며, 예를 들어 높은 열전도성을 가진 금속 소재로 이루어질 수 있다.

[0023] 하나의 바람직한 예에서, 상기 냉각부재는 방열핀이 판재 형상으로 이루어져 있고 냉매 도관이 방열핀을 수평으로 관통하고 있는 구조로 이루어질 수 있다.

[0024] 즉, 냉매 도관이 방열핀을 관통하는 구조에 의해, 냉매가 내부에 유동하는 냉매 도관에 대한 방열핀의 접촉 면적을 최대화는 구조로 냉각부재를 구성함으로써, 전지셀로부터 발생하는 열을 더욱 효과적으로 제거할 수 있다.

[0025] 상기 냉각부재는 앞서 정의한 바와 같은 특정한 구조의 방열핀과 냉매 도관으로 이루어져 있으며, 냉각효율을 더욱 향상시킬 수 있도록, 바람직하게는, 방열핀과 냉매 도관이 일체형으로 이루어진 구조일 수 있다.

[0026] 이와 같이, 냉매가 유동하는 냉매 도관을 방열핀과 일체화함으로써, 방열핀과 냉매 도관 사이의 열전도 저항이 발생하는 것을 근본적으로 방지하고 이것에 의해 전지셀들을 더욱 효과적으로 냉각시킬 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 상기 냉매 도관이 전극조립체 수납부의 외주면에 밀착되는 구조로 절곡되어 있을 수 있다.

[0028] 즉, 냉각부재는 전극조립체 수납부의 외주면을 따라 절곡된 냉매 도관에 의해 효과적으로 고정되어, 전지셀의 지지력을 높여주는 역할을 하므로, 전지모듈의 구성시 전지셀의 고정을 위한 추가적인 부재의 사용을 필요로 하지 않는다. 또한, 전지셀들 사이에 냉각부재를 개재하였을 때, 방열핀이 각 전지셀의 외면에 밀착될 수 있으므로, 열전도에 의한 방열 효과를 발휘할 수 있다.

[0029] 하나의 예에서, 냉매 도관의 높이는, 상기 전지셀 수납부를 외측에서 효과적으로 지지하고 고정시킬 수 있도록, 바람직하게는, 방열핀이 전극조립체 수납부들 사이에 개재되는 상태에서, 상호 대면하는 전극조립체 수납부들의 외주면들의 높이 합과 일치하는 높이일 수 있다.

[0030] 방열핀이 전극조립체 수납부들 사이에 개재되는 상태에서, 전극조립체 수납부들의 외주면들의 높이 합이 냉매 도관의 높이보다 클 경우, 냉매 도관이 위치하는 공간의 활용도를 최대하지 못하여 그만큼 냉각 효율성이 떨어질 수 있고, 반대로 전극조립체 수납부들의 외주면들의 높이 합이 냉매 도관의 높이보다 작을 경우, 전지모듈의 부피가 커질 뿐만 아니라, 냉각핀이 전지셀의 외주면에 밀착되지 않아 냉각 효율성이 크게 떨어지므로 바람직하지 않다.

[0031] 상기 냉매 도관의 냉매 유입구 및 냉매 배출구는 구조적으로 전지셀의 전극리드와 서로 방해되지 않도록, 바람직하게는, 전지셀의 전극리드가 형성되지 않은 부위에 함께 형성되어 있을 수 있다. 특히, 냉매 유입구 및 냉매 배출구는 방열핀의 일측면에 나란히 형성되어 있는 것이 더욱 바람직하다.

[0032] 이러한 구조는 냉매 유입구와 냉매 배출구가 서로 다른 측면에 형성되어 있는 경우와 비교하여, 더욱 콤팩트한 전지모듈을 이룰 수 있고, 전지팩의 구성시 팩키지의 효율성을 크게 향상시킬 수 있다.

[0033] 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구의 상호 이격 거리는, 바람직하게는, 전극조립체 수납부 높이의 1.5 배 내지 5 배로 형성될 수 있다.

[0034] 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구의 상호 이격 거리가 너무 좁은 경우에는 방열핀을 경유한 냉매 유입구와 냉매 배출구 사이의 큰 열전도로 인해 냉각 효율성이 떨어질 수 있고, 이와는 반대로, 상호 이격 거리가 너무 넓은 경우에는, 상기 이격 거리에 대응하여 냉각핀에 장착되는 냉매 도관의 길이가 줄어들어 방열 효과를 저하시킬 수 있고 전지모듈 및 전지팩의 콤팩트한 설계에도 바람직하지 않다.

[0035] 한편, 상기 냉매는 냉매 도관에서 용이하게 흐르면서 냉각성이 우수한 냉매이면 특별한 제한은 없으며, 예를 들어, 잠열이 높아 냉각 효율성을 극대화할 수 있는 물일 수 있다.

[0036] 하나의 바람직한 예에서, 전지모듈 케이스의 일측 외면에는 상기 냉매 유입구와 냉매 배출구가 외부로 연통될 수 있도록, 개구부가 형성되어 있을 수 있으며, 더욱 바람직하게는, 전지셀들 사이에 개재되어 있는 각각의 냉각부재들은 냉매 유입구들과 냉매 배출구들이 동일한 방향으로 향상하도록 장착되어 있을 수 있다. 따라서, 전지모듈의 부피를 전체적으로 최소화할 수 있으므로 보다 콤팩트하면서도 냉각 효율이 우수한 전지모듈을 제조할 수 있다.

[0037] 경우에 따라서는, 전지모듈의 안전성을 향상시키기 위해 전지모듈의 작동을 제어하는 케이블을 연결할 수 있도록, 상기 전지모듈의 외면에 커넥터가 장착되어 있는 구조일 수 있다.

[0038] 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.

[0039] 따라서, 본 발명은 상기 전지모듈을 소망하는 출력 및 용량에 따라 조합하여 제조되는 중대형 전지팩을 제공한다.

[0040] 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.

[0041] 특히, 장시간에 걸쳐 전지팩을 통한 높은 출력이 요구되는 전기자동차와 플러그-인 하이브리드 전기자동차의 경우, 높은 방열 특성이 요구되는 바, 그러한 측면에서 본 발명에 따른 전지팩은 전기자동차와 플러그-인 하이브

리드 전기자동차에 더욱 바람직하게 사용될 수 있다.

[0042] 본 발명은 또한, 전극조립체가 전극조립체 수납부에 내장되어 있는 전지셀들 사이에 장착되는 냉각부재를 제공한다.

[0043] 상기 냉각부재는, 구체적으로, 상호 인접한 전극조립체 수납부들 사이에 밀착된 상태로 개재되는 방열핀; 및

[0044] 냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조로 이루어져 있고, 전극조립체 수납부의 외주면에 대응하여 상기 방열핀에 장착되어 있는 냉매 도관;

[0045] 을 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.

[0046] 이러한 특정 구조의 냉각부재는 그 자체로 신규한 구조이며, 냉매 도관과 방열핀에 의해 전지셀들을 고정시키고, 냉각 효율을 크게 향상시키며, 보다 콤팩트한 전지모듈 또는 전지팩을 구성하기 위한 부재로 사용될 수 있으므로, 매우 바람직하다.

발명의 효과

[0047] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 전극조립체 수납부를 지지하는 형상의 냉매 도관이 냉각 핀을 관통하여 일체로 형성되어 있어서, 전지모듈의 냉각 효율성을 극대화할 수 있다.

[0048] 또한, 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 전지모듈의 일측면에 나란히 위치함으로써 전지모듈의 크기 증가를 최소화할 수 있다.

[0049] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0050] 도 1은 본 발명의 전지모듈에 장착되는 하나의 예시적인 판상형 전지셀의 평면도이다;

도 2는 본 발명의 전지모듈에 장착되는 냉각부재의 사시도이다;

도 3은 도 1의 다수의 전지셀 및 도 2의 냉각부재의 사시도이다;

도 4는 도 3의 평면도이다;

도 5는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0052] 도 1에는 본 발명의 전지모듈에 장착되는 하나의 예시적인 판상형 전지셀의 평면도가 모식적으로 도시되어 있다.

[0053] 도 1을 참조하면, 판상형 전지셀(10)은, 두 개의 전극리드(11, 12)가 서로 대향하여 전지케이스(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다.

[0054] 전지케이스(13)는 금속층 및 수지층을 포함하는 라미네이트 시트로 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 전극조립체 수납부(14)에 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 전극조립체 수납부(14)의 외주면인 양측면(15b)과 상단부(15a) 및 하단부(15c)를 열융착에 의해 밀봉시킴으로써 실링부(15)를 형성하여 전지셀(10)이 만들어진다.

[0055] 상단부(15a)와 하단부(15c)에는 전극리드(11, 12)가 돌출되어 있으므로 전극리드(11, 12)의 두께 및 전지케이스(13) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(11, 12)와의 사이에 필름상의 실링부재(16)를 개재한 상태에서 열융착시킨 구조로 구성되어 있다.

[0056] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 냉각부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

[0057] 도 2를 도 1과 함께 참조하면, 냉각부재(100)는 금속 소재의 판상형 방열핀(110), 및 방열핀(110)을 수평으로 관통하고 있고 냉매가 내부에서 유동되는 중공 구조를 가진 냉매 도관(120)으로 구성되어 있다. 냉매 도관

(120)은 방열핀(110)과 일체로 형성되어 있는 구조일 수도 있다.

[0058] 도 3에는 도 1의 다수의 전지셀들 및 도 2의 냉각부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 4에는 도 3의 평면도가 도시되어 있다.

[0059] 이들 도면을 도 1 및 도 2와 함께 참조하면, 냉각부재(100)가 전지셀들(10) 사이에 장착되어 있다.

[0060] 냉각부재(100)의 방열핀(110)은 상호 인접한 전극조립체 수납부들(14) 사이에 밀착된 상태로 개재되어 있고, 냉매도관(120)은 방열핀(110)에 장착되어 전극조립체 수납부의 외주면 실링부(15)를 따라 밀착되는 구조로 이루어져 있어서, 도 3 및 도 4에서와 같은 적층 구조의 형성시, 전지셀(10)을 고정해 주는 역할을 하고, 향상된 기계적 강성을 제공한다.

[0061] 또한, 냉매 도관(120)의 높이(H)는, 방열핀(110)이 전극조립체 수납부들(14) 사이에 개재된 상태에서, 상호 대면하고 있는 전극조립체 수납부들(140)의 외주면들의 높이 합(h)과 일치하고 있어서, 전체적으로 콤팩트한 구조를 제공할 뿐만 아니라, 냉각 효율성을 향상시킨다.

[0062] 냉매 도관(120)의 냉매 유입구(130) 및 냉매 배출구(140)는 방열핀(110)의 일측면에 나란히 형성되어 있고, 전지셀의 전극리드(11, 12)가 형성되지 않은 부위에 형성되어 있다.

[0063] 또한, 냉매 유입구(130) 및 냉매 배출구(140)의 상호 이격 거리(W)는 냉각 효율성 및 콤팩트한 설계를 위해, 예를 들어, 전극조립체 수납부 높이(w)의 1.5 배 일 수 있다.

[0064] 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

[0065] 도 5를 도 3 및 도 4와 함께 참조하면, 전지모듈(200)은 전지셀(10) 다수 개가 전극조립체 수납부들(14)이 상호 인접하도록 측면방향으로 배열되어 있는 모듈 케이스(210), 전지셀(10)들 사이의 계면에 개재되어 있는 냉각부재(100), 전지모듈(200)의 외면에 장착되어 있는 커넥터(240)로 구성되어 있다.

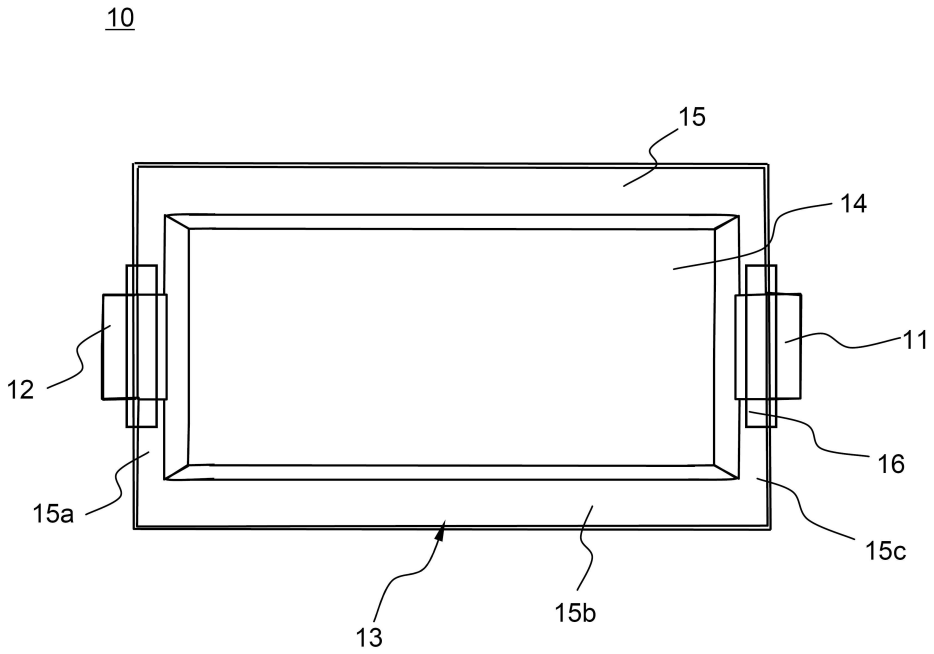
[0066] 모듈 케이스(210)의 일측 외면에는 냉매 유입구(130)와 냉매 배출구(140)가 외부로 연통하기 위한 개구부(220)가 형성되어 있고, 전지셀들(10) 사이에 개재되어 있는 각각의 냉각부재(100)의 냉매 유입구(130)와 냉매 배출구(140)가 동일한 방향으로 향상되도록 장착되어 있어서, 전지모듈의 부피를 전체적으로 최소화할 수 있다.

[0067] 따라서, 냉매 도관(120)을 통해 냉매는 전지셀들(10)의 계면에 장착되어 있는 방열핀(110)으로 전도된 열을 효과적으로 제거함으로써 결과적으로 각각의 전지셀들(10)을 냉각시키므로 높은 냉각 효율성을 제공할 뿐만 아니라, 이러한 우수한 냉각 효율성에도 불구하고 콤팩트한 구조의 전지모듈(200)을 구성할 수 있다.

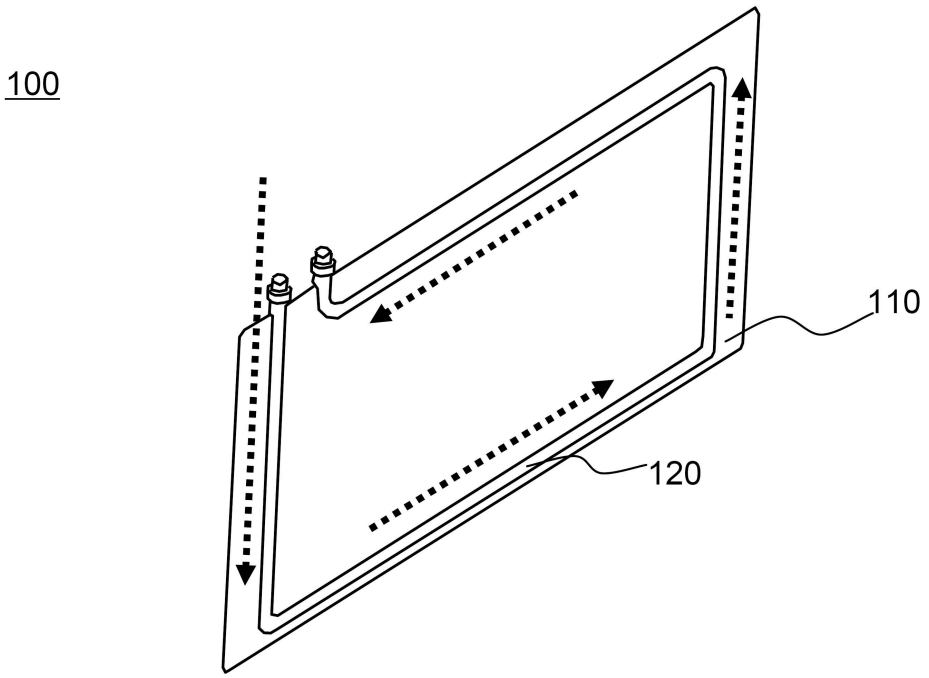
[0068] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

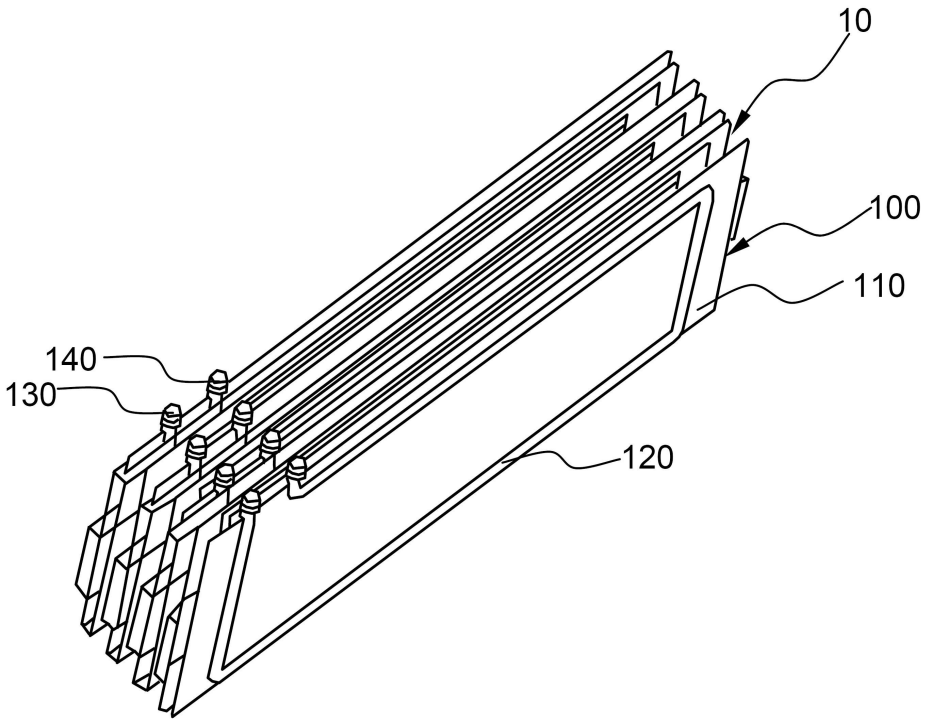
도면1



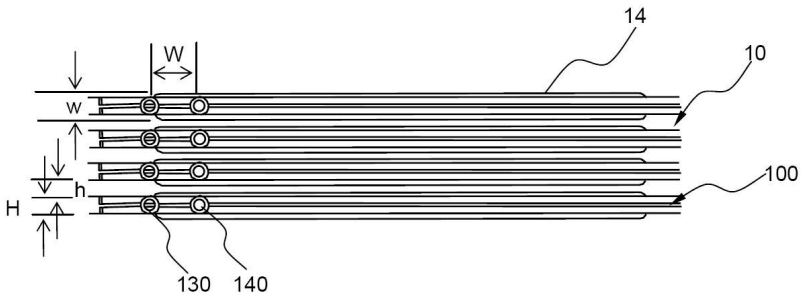
도면2



도면3



도면4



도면5

