



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월29일
 (11) 등록번호 10-1634524
 (24) 등록일자 2016년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 10/6566 (2014.01) H01M 2/02 (2015.01)
 H01M 2/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0035990
 (22) 출원일자 2010년04월19일
 심사청구일자 2014년12월05일
 (65) 공개번호 10-2011-0116529
 (43) 공개일자 2011년10월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060090469 A
 KR1020070112489 A

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
남용현
 인천광역시 부평구 체육관로 57, 6단지 604-403
 (삼산동, 삼산타운)
황재철
 서울특별시 영등포구 도영로7길 15, 쌍용플래티넘
 시티아파트 101동 302호 (도림동)
 (74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 8 항

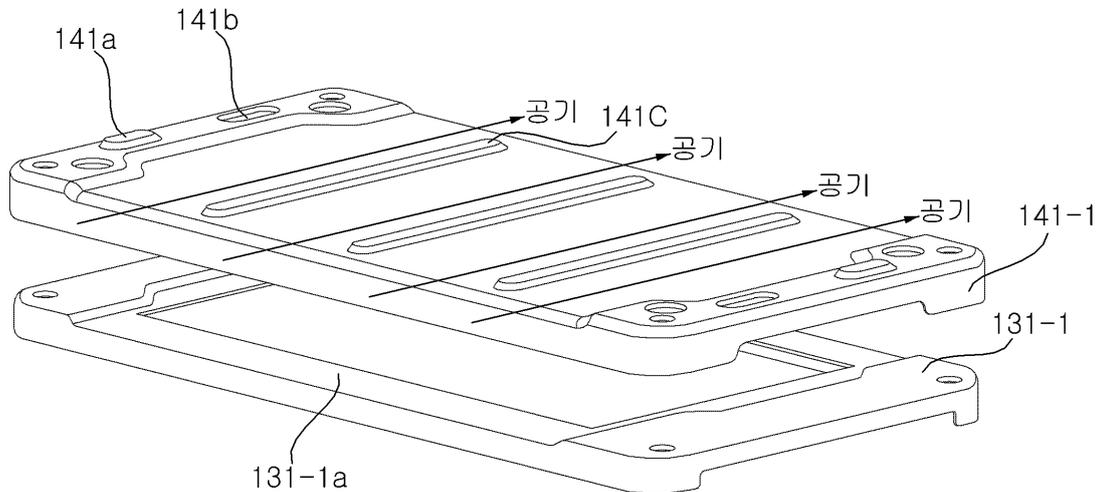
심사관 : 최준영

(54) 발명의 명칭 **전지 카트리지**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지는 복수의 단위전위가 내측에 접촉되는 커버 및, 커버에 형성되는 복수개의 송풍돌기를 포함하고, 커버는 전지 카트리지의 상하부에 구비되고, 커버가 구비된 적어도 두 개 이상의 전지 카트리지가 적층될 때, 송풍돌기가 맞닿아 각 전지 카트리지 사이에 틈새가 형성되고, 틈새로 공기가 유동되어 전지 카트리지를 냉각시키도록 한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

전류를 생성하는 복수의 단위전지;

상기 복수의 단위전지의 테두리를 감싸는 카트리지 센터;

상기 카트리지 센터의 상측에 배치되고 가운데에 제 1 개구부가 형성되어, 상기 복수의 단위전지 중 가장 상측에 배치된 단위전지의 상면 가장자리와 접촉되고, 상기 가장 상측에 배치된 단위전지의 상면 가운데가 상기 제 1 개구부를 통해 노출되는 상측 카트리지 인너;

상기 상측 카트리지 인너의 상측에 배치되어 상기 카트리지 센터와 결합되고, 상기 제 1 개구부를 통해 노출된 상기 단위전지의 상면에 접촉되어 방열하는 상측 커버;

상기 카트리지 센터의 하측에 배치되고 가운데에 제 2 개구부가 형성되어, 상기 복수의 단위전지 중 가장 하측에 배치된 단위전지의 하면 가장자리와 접촉되고, 상기 가장 하측에 배치된 단위전지의 하면 가운데가 상기 제 2 개구부를 통해 노출되는 하측 카트리지 인너; 및

상기 하측 카트리지 인너의 하측에 배치되어 상기 카트리지 센터와 결합되고, 상기 제 2 개구부를 통해 노출된 상기 단위전지의 하면에 접촉되어 방열하는 하측 커버;를 포함하는 전지 카트리지에 있어서,

상기 상측 커버 및 상기 하측 커버에는 각각 송풍돌기가 형성되고, 상기 각각의 송풍돌기는 적어도 두 개 이상의 상기 전지 카트리지가 적층될 때 서로 맞닿아, 상기 각 전지 카트리지 사이에 공기가 유동되는 틈새를 형성시키는 전지 카트리지.

청구항 2

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서,

상기 각 전지 카트리지의 틈새는 5밀리미터 이상이며, 상기 틈새로 공기가 통과되어 상기 상측 커버 및 상기 하측 커버를 냉각시키는 전지 카트리지.

청구항 3

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제2항에 있어서,

상기 각 전지 카트리지의 틈새는 8밀리미터 이하이며, 상기 틈새로 공기가 통과되어 상기 상측 커버 및 상기 하측 커버를 냉각시키는 전지 카트리지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송풍돌기는 상기 상측 커버 및 상기 하측 커버의 외면에 복수개가 평행하게 돌출되어 형성되어, 상기 송풍돌기가 맞닿을 때 평행한 틈새가 형성되는 전지 카트리지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 송풍돌기의 일부는 절곡되어 형성되어, 상기 송풍돌기가 맞닿을 때 일부가 절곡된 틈새가 형성되는 전지 카트리지가.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 송풍돌기는 상기 상측 커버 및 상기 하측 커버의 외면에 복수개가 유선형으로 돌출되어 형성되어, 상기 송풍돌기가 맞닿을 때 유선형의 틈새가 형성되는 전지 카트리지가.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 상측 커버 및 상기 하측 커버는,

외면에 돌출되어 형성되는 볼록부; 및

외면에 함몰되어 형성되어 상기 볼록부가 결합될 수 있는 오목부;

를 포함하고,

상기 볼록부와 상기 오목부는 상기 전지 카트리지가 결합되어 적층될 때, 상기 각각의 전지 카트리지가 결합되는 위치를 안내하는 전지 카트리지가.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 카트리지가 센터의 전면에 결합되어 상기 복수의 단위전지의 단자를 보호하는 커버 프론트와,

상기 카트리지가 센터의 후면에 결합되어 상기 복수의 단위전지의 단자를 보호하는 커버 리어를 더 포함하는 전지 카트리지가.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 카트리지가 센터는 측면홀이 형성되고,

상기 측면홀에 삽입되어 상기 복수의 단위전지들의 가장자리를 보호하는 카트리지가 서포트를 더 포함하는 전지 카트리지가.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 카트리지가 센터에 구비되고, 상기 상측 카트리지가 인너, 상기 상측 커버, 상기 하측 카트리지가 인너 및 상기 하측 커버를 지지하며, 상기 전지 카트리지를 적층하여 결합할 때 룽볼트가 관통하는 스페이서를 더 포함하는 전지 카트리지가.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전지 카트리지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전지 카트리지의 냉각이 균일하게 이루어질 수 있는 전지 카트리지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가솔린, 경유 등의 화석 연료를 사용하는 차량의 가장 큰 문제점 중의 하나는 대기오염을 유발한다는 점이다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서 차량의 동력원을 증방전이 가능한 이차전지로 사용하는 기술이 관심을 끌고 있다. 따라서, 배터리만으로 운행될 수 있는 전기자동차(EV), 배터리와 기존 엔진을 병용하는 하이브리드 전기자동차(HEV) 등이 개발되었고, 일부는 상용화되어 있다. EV, HEV 등의 동력원으로서의 이차전지는 주로 니켈 금속수소(Ni-MH) 전지가 주로 사용되고 있지만, 최근에는 리튬 이온전지 등의 사용도 시도되고 있다.

[0003] EV, HEV 등의 동력원으로 사용되기 위해서는 고출력 대용량이 요구되므로, 다수의 소형 이차전지(단위전지)들을 직렬 및/또는 병렬로 연결한 구조의 중대형 전지팩이 사용되고 있다.

[0004] 이러한 중대형 전지팩의 구성요소인 단위전지로는 높은 밀집도로 충전됨으로써 사공간(dead space)의 크기를 줄일 수 있는 각형 전지 또는 파우치형 전지가 사용되고 있다. 이러한 단위전지들의 기계적 체결과 전기적 연결을 용이하게 하기 위하여, 일반적으로는 하나 또는 둘 이상의 단위전지들을 장착할 수 있는 전지 카트리지가 사용되고 있다. 즉, 단위전지들을 장착하고 있는 다수의 전지 카트리지를 적층하여 전지팩을 구성하고 있다.

[0005] 이러한 전지 카트리는 내부 단위전지들의 보호와 절연 및 방열이 요구되고, 전지 카트리의 적층이나 구성의 자유성이 요구되고 있다.

[0006] 특히 전지 카트리가 적층될 때 전지 카트리의 커버의 상하형이 상이하게 형성되어 있는 경우에는, 각 전지 카트리의 상하부의 냉각이 불균일하게 일어나는 문제가 있었으며, 각각의 전지 카트리기간에 온도차가 클 경우에는 성능이 저하되는 문제가 있었다. 또한 이를 위해 상하형을 반대로 번갈아 가면서 적층해야 하는 불편함이 있었으며, 상부와 하부의 커버를 이원화하여 관리해야 하는 번거로움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제는 전지 카트리의 냉각이 균일하게 이루어 질 수 있는 전지 카트리를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 전지 카트리는 복수의 단위전위가 내측에 접촉되는 커버; 및 상기 커버에 형성되는 복수개의 송풍돌기; 를 포함하고, 상기 커버는 상기 전지 카트리의 상하부에 구비되고, 상기 커버가 구비된 적어도 두 개 이상의 상기 전지 카트리가 적층될 때, 상기 송풍돌기가 맞닿아 상기 각 전지 카트리지 사이에 틈새가 형성되고, 상기 틈새로 공기가 유동되어 상기 전지 카트리를 냉각시킨다.

[0010] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 전지 카트리에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0012] 첫째, 전지 카트리가 적층되어 공냉식으로 냉각되는 경우 송풍돌기 사이로 공기가 지나가게 되어 커버의 열이 외부로 방열된다.

[0013] 둘째, 커버에 구비된 송풍돌기는, 전지 카트리가 적층된 후 각 단위전지들의 충·방전시, 각 단위전지들의 부풀림에 대비한 전지 카트리지 사이의 틈새를 유지하는 역할을 한다.

- [0014] 셋째, 두 개 이상의 전지 카트리지가 적층될 때, 송풍돌기가 맞닿아 각 전지 카트리지 사이에 틈새가 형성되고, 틈새로 공기가 유동되어 전지 카트리지를 냉각시킨다.
- [0015] 넷째, 상측 커버와 하측 커버에 형성되어 각 커버의 열을 방열하는 송풍돌기의 형상도 동일하게 형성됨에 따라, 상측 커버와 하측 커버의 냉각이 균일하게 이루어진다.
- [0016] 다섯째, 상측 커버와 하측 커버에 각각 형성된 송풍돌기의 형상이 동일함에 따라, 각 전지 카트리지의 송풍돌기가 맞닿아 적층될 때 그 틈새가 일정한 간격으로 유지된다.
- [0017] 여섯째, 평행하게 형성된 송풍돌기가 맞닿아 형성된 통로 사이로 공기가 유동되어 각 전지 카트리지를 공냉한다.
- [0018] 일곱째, 상측 커버와 하측 커버가 동일하게 형성됨에 따라 각각의 전지 카트리지의 외관이 동일하며, 상측 커버와 하측 커버를 따로 생산하지 않아 비용이나 관리가 간편해진다.
- [0019] 여덟째, 커버의 외면에 볼록부와 오목부가 대응되어 형성되어, 전지 카트리지를 적층할 때 서로 결합되는 위치를 안내하며, 전지 카트리지를 같은 방향으로 적층하는 정방향 적층 뿐만 아니라, 뒤집어 적층하는 역방향 적층이 가능하도록 한다.
- [0020] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지에 대한 분해 사시도이다.
 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지의 단위전지를 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지의 분해사시도 이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지가 적층된 것을 나타내는 도면이고, 도 8은 도 7에 표시된 A-A'의 단면도이다.
 도 9 내지 도 10은 도 8에 도시된 틈새의 간격에 따른 전지 카트리지의 냉각효과를 실험한 실험결과값이다.
 도 11은 송풍돌기의 형상에 관한 여러 가지 실시예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0023] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 전지 카트리지를 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지에 대한 분해 사시도이다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지는 복수의 단위전지(110), 상측 카트리지 인너(131-1), 하측 카트리지 인너(131-2), 카트리지 센터(121), 및 커버(141-1 또는 141-2)를 포함한다.
- [0026] 복수의 단위전지(110)은 단위전지들의 묶치이다. 단위전지는 니켈 금속수소(Ni-MH) 전지 또는 리튬 이온(Li-ion) 전지로서 전류를 생성한다. 복수의 단위전지(110)는 카트리지 센터(121)에 의해 테두리가 감싸여져서 카트리지 센터(121)에 구비된다. 복수의 단위전지(110)는 상측에서부터 하측으로 차례로 배치되는 제 1 단위전지(110-1), 제 2 단위전지(110-2), 제 3 단위전지(110-3) 및 제 4 단위전지(110-4)를 포함한다. 복수의 단위전지(110) 중 가장 상측에 배치된 제 1 단위전지(110-1)의 상면은 상측 카트리지 인너(131-1)가 가장자리에 밀착되며 상측 커버(141-1)가 가운데 부분에 밀착된다. 복수의 단위전지(110) 중 가장 하측에 배치된 제 4 단위전지(110-4)의 하면은 하측 카트리지 인너(131-2)가 가장자리에 밀착되며 하측 커버(141-2)가 가운데 부분에 밀착된다.

- [0027] 커버(141-1 또는 141-2)는 상측 커버(141-1) 및/또는 하측 커버(141-2)를 포함하며, 이들 중 어느 하나에 해당한다. 상측 커버(141-1)는 전지 카트리지의 상부에 구비되며, 하측 커버(141-2)는 전지 카트리지의 하부에 구비된다.
- [0028] 상측 커버(141-1)는 복수의 단위전지(110) 중 제 1 단위전지(110-1)의 상면과 접촉되어 복수의 단위전지(110)의 열을 방출한다. 상측 커버(141-1)는 방열성이 우수한 알루미늄 재질인 것이 바람직하다. 상측 커버(141-1)와 복수의 단위전지(110) 사이에는 상측 카트리지 인너(131-1)가 구비된다.
- [0029] 상측 카트리지 인너(131-1)는 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가장자리와 접촉된다. 상측 카트리지 인너(131-1)는 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가장자리가 상측 커버(141-1)와 직접 닿지 않도록 하여 절연을 한다. 상측 카트리지 인너(131-1)는 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가장자리와 상측 커버(141-1) 사이를 지지하여 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가장자리를 보호한다. 상측 카트리지 인너(131-1)에는 가운데에 제 1 개구부(131a)가 형성된다. 복수의 단위전지(110) 중 가장 상측에 배치된 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가운데는 제 1 개구부(131a)를 통해 노출되고, 이 제 1 개구부(131a)를 통해 노출되는 제 1 단위전지(110-1)의 상면 가운데가 상측 카트리지 인너(131-1)의 상측에 배치된 상측 커버(141-1)에 접촉되어 방열된다. 하측 카트리지 인너(131-2)는 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가장자리와 접촉된다. 하측 카트리지 인너(131-2)는 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가장자리가 하측 커버(141-2)와 직접 닿지 않도록 하여 절연을 한다. 하측 카트리지 인너(131-2)는 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가장자리와 하측 커버(141-2) 사이를 지지하여 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가장자리를 보호한다. 하측 카트리지 인너(131-2)에는 가운데에 제 2 개구부(131b)가 형성된다. 복수의 단위전지(110) 중 가장 하측에 배치된 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가운데는 제 2 개구부(131b)를 통해 노출되고, 이 제 2 개구부(131b)를 통해 노출되는 제 4 단위전지(110-4)의 하면 가운데가 하측 카트리지 인너(131-2)의 하측에 배치된 하측 커버(141-2)에 접촉되어 방열된다.
- [0030] 하측 커버(141-2)는 상측 커버(141-1)와 동일하게 형성된다. 상측 커버(141-1)를 그대로 전지 카트리지의 하부에 결합하면 하측 커버(141-2)가 된다. 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)가 동일하게 형성됨에 따라 각각의 전지 카트리지의 외관이 동일하며, 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)를 따로 생산하지 않아 비용이나 관리가 간편해진다. 또한 적층시 후술하는 송풍돌기에 의한 균일한 냉각효과가 발생한다.
- [0031] 하측 커버(141-2) 및 하측 카트리지 인너(131-2)에 대한 상세한 설명은 상측 커버(141-1)와 상측 카트리지 인너(131-1)에 대한 설명과 같으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0032] 상측 커버(141-1) 및 하측 커버(141-2)에는 외면에 돌출되어 형성되는 볼록부(141a)와, 외면에 함몰되어 형성되어 볼록부(141a)가 결합될 수 있는 오목부(141b)가 형성된다. 볼록부(141a)와 오목부(141b)는 전지 카트리지를 적층할 때 서로 결합되어 위치를 잡는다. 볼록부(141a)와 오목부(141b)는 상측 커버(141-1) 상면 네 귀퉁이에 대칭으로 형성되어, 전지 카트리지를 같은 방향으로 적층하는 정방향 적층 뿐만 아니라, 뒤집어 적층하는 역방향 적층이 가능하도록 한다.
- [0033] 구체적으로, 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)가 동일하게 형성되어 있으며, 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)가 마주보고 있을 때 볼록부(141a)와 오목부(141b)가 결합될 수 있도록 대응되는 위치에 형성되어 있다. 볼록부(141a)와 오목부(141b)가 대응되는 위치에 형성됨에 따라 전지 카트리가 결합되어 적층될 때, 맨 위에 적층되는 전지 카트리지의 하측 커버(141-2)와 그 아래에 바로 적층되는 전지 카트리지의 상측 커버(141-1)가 결합되고, 볼록부(141a)와 오목부(141b)는 각각의 전지 카트리가 결합되는 위치가 결정되도록 안내한다. 전지 카트리가 적층된 것은 도 7에 도시되어 있다.
- [0034] 카트리지 센터(121)는 복수의 단위전지(110)를 구비한다. 카트리지 센터(121)의 상측에는 상측 카트리지 인너(131-1)를 사이에 두고 상측 커버(141-1)가 결합된다. 카트리지 센터(121)의 하측에는 하측 카트리지 인너(131-2)를 사이에 두고 하측 커버(141-2)가 결합된다. 각각의 결합은 본딩, 볼트 결합 및 용접 등 다양한 결합이 이용될 수 있다.
- [0035] 카트리지 센터(121)에는 상측 카트리지 인너(131-1)와 상측 커버(141-1) 및 하측 카트리지 인너(131-2)와 하측 커버(141-2)를 지지하고 전지 카트리지를 적층하여 결합할 때 롱볼트가 관통되는 스페이서(124)가 구비된다.
- [0036] 카트리지 센터(121)에 형성된 측면홀(121b)에는 카트리지 서포트(125)가 삽입된다. 카트리지 서포트(125)는 복수의 단위전지(110)의 가장자리 사이를 지지하여 보호한다.
- [0037] 카트리지 센터(121)의 전면에는 커버 프론트(123)가 결합되고, 후면에는 커버 리어(122)가 결합되어 복수의 단

위전지(110)의 단자들을 보호한다.

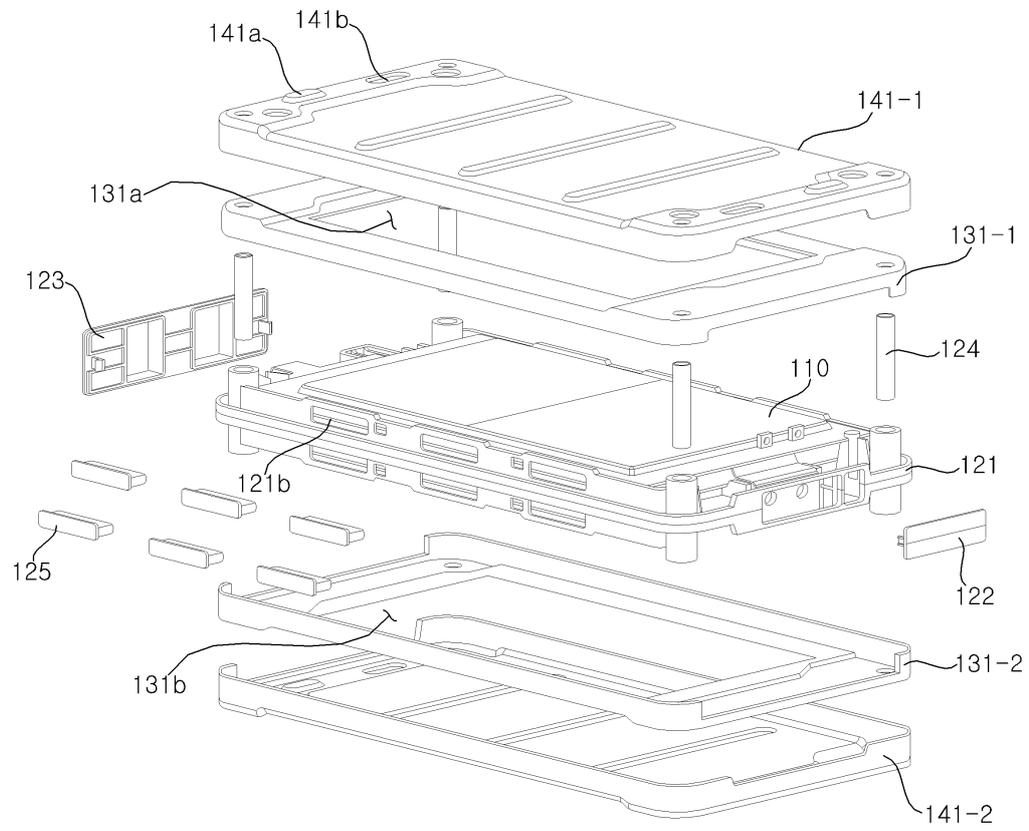
- [0038] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지의 단위전지를 나타내는 도면이다.
- [0039] 복수의 단위전지(110)는 제1단위전지(110-1) 내지 제4단위전지(110-4)를 포함하는 4개의 단위전지로 구성되는 것이 바람직하다. 다만, 단위전지의 형태에 따라 다양한 개수로 변경될 수 있다.
- [0040] 제1단위전지(110-1)와 제2단위전지(110-2)가 밀착되어 결합되고 제3단위전지(110-3)와 제4단위전지가 밀착되어 결합된다. 제2단위전지(110-2)와 제3단위전지(110-3) 사이에는 갭이 형성된다. 제2단위전지(110-2)와 제3단위전지(110-3) 사이의 갭은 카트리지 센터(121)에 의하여 형성된다. 제2단위전지(110-2)와 제3단위전지(110-3) 사이에 갭이 존재하여 단위전지의 충·방전시 부풀림에 대비한다. 제2단위전지(110-2)와 제3단위전지(110-3) 사이의 갭에는 열센서가 삽입될 수 있다.
- [0041] 제1단위전지 실링부(110-1a)는 제1단위전지(110-1)의 가장자리를 실링하는 부분으로서 찢어지거나 깨지는 경우 누액으로 통전이 될 수 있다. 따라서, 제1단위전지 실링부(110-1a)의 절연과 보호를 위하여 제1단위전지 실링부(110-1a)는 상측 카트리지 인너(131-1)와 밀착된다.
- [0042] 제1단위전지 실링부(110-1a)와 제2단위전지 실링부(110-2a)와의 사이에는 카트리지 서포트(125)가 삽입되어 각각의 실링부를 지지하고 보호하며 절연한다. 특히 카트리지 서포트(125)는 전지 카트리지를 수직으로 세울 때 제1단위전지 실링부(110-1a)와 제2단위전지 실링부(110-2a)가 자중에 의한 처짐으로 인하여 상측 카트리지 인너(131-1)와 맞닿아 차량의 진동 등에 의하여 부분적으로 찢어지거나 깨지는 등의 파손으로 인한 누액으로 통전되는 것을 방지한다.
- [0043] 복수의 단위전지(110)에는 양병렬전극단자(117), 음병렬전극단자(119), 음병렬전극(113), 양병렬전극(114) 및 직렬전극(115)이 구비된다.
- [0044] 양병렬전극단자(117)은 제1단위전지(110-1)와 제2단위전지(110-2)를 병렬로 연결하여 복수의 단위전지(110)의 양극을 형성한다. 양병렬전극단자(117)은 복수의 단위전지(110) 일측에 배치된다. 음병렬전극단자(119)은 제3단위전지(110-3)와 제4단위전지(110-4)를 병렬로 연결하여 복수의 단위전지(110)의 음극을 형성한다. 음병렬전극단자(119)은 복수의 단위전지(110) 일측에 양병렬전극단자(117)과 나란히 배치된다.
- [0045] 음병렬전극(113)은 제1단위전지(110-1)와 제2단위전지(110-2)를 병렬로 연결하고, 양병렬전극(114)은 제3단위전지(110-3)와 제4단위전지(110-4)를 병렬로 연결하여, 직렬전극(115)이 음병렬전극(113)과 양병렬전극(114)을 연결한다.
- [0046] 제1단위전지(110-1)와 제2단위전지(110-2)는 병렬로 연결되고, 제3단위전지(110-3)와 제4단위전지(110-4)는 병렬로 연결되어 두 세트가 다시 직렬로 연결된다. 복수의 단위전지(110)는 2병렬-2직렬 구조로 연결된다. 다만, 필요한 전압과 용량에 따라 연결 구조를 변경할 수 있다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지의 일부를 나타내는 도면이다.
- [0048] 상측 커버(141-1) 및 하측 커버(141-2)를 포함하는 커버(141-1 또는 141-2)는, 내측에 복수의 단위전지(110)가 접촉된다. 이하에서 커버(141-1 또는 141-2)는 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)를 포함하는 것으로 설명한다. 커버(141-1 또는 141-2)에 접촉된 복수의 단위전지(110)는 커버(141-1 또는 141-2)로 열을 전달한다. 커버(141-1 또는 141-2)는 복수의 단위전지(110)로부터 발생하는 열을 전달받으며, 열의 일부가 커버(141-1 또는 141-2)의 외부 표면에서 공기중으로 전달된다.
- [0049] 열은 커버(141-1 또는 141-2)에 형성되는 복수개의 송풍돌기(141c)에 의해 외부로 방열된다. 송풍돌기(141c)는 상술한 것과 같이 커버(141-1 또는 141-2)의 외면에 돌출되어 형성된다. 전지 카트리가 적층되어 공냉식으로 냉각되는 경우 송풍돌기(141c) 사이로 공기가 지나가게 되어 커버(141-1 또는 141-2)의 열이 외부로 방열된다.
- [0050] 송풍돌기(141c)는 공기의 흐름에 따라 커버(141-1)의 상면에 가로 방향 또는 세로 방향으로 형성될 수 있다. 송풍돌기(141c)의 실시예에 관하여는 도 11에서 도 6과 함께 상술한다.
- [0051] 또한, 송풍돌기(141c)는 전지 카트리의 적층시 각 단위전지들의 충·방전시 부풀림에 대비해 전지 카트리지 사이의 갭을 유지하는 역할도 한다.
- [0052] 상측 카트리지 인너(131-1)는 제1단위전지 실링부(110-1a)와 밀착되는 밀착면(131-1a)이 형성된다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리가 적층된 것을 나타내는 도면이고, 도 8은 도 7에 표시된 A-

A'의 단면도이다.

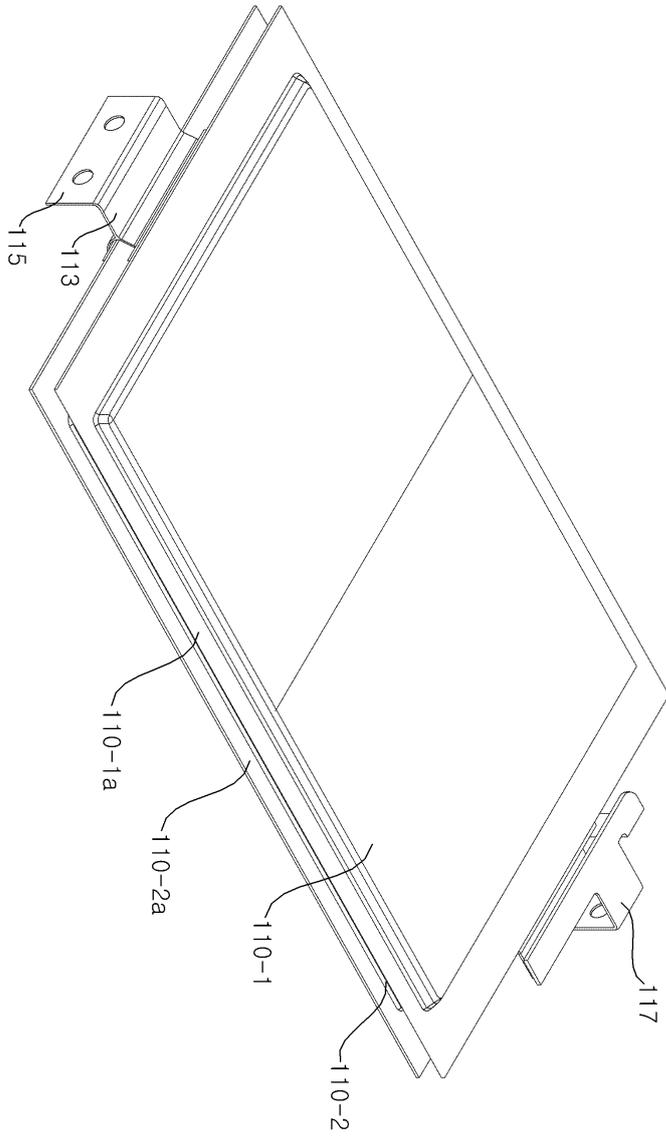
- [0054] 도 7 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 카트리지는 커버(141-1 또는 141-2)가 구비된 적어도 두 개 이상의 전지 카트리지가 적층될 때, 송풍돌기(141c)가 맞닿아 각 전지 카트리지 사이에 틈새(h1 또는 h2)가 형성되고, 틈새(h1 또는 h2)로 공기가 유동되어 전지 카트리지를 냉각시킨다.
- [0055] 커버(141-1 또는 141-2)는 상술한 것과 같이 전지 카트리지의 상부 및 하부에 각각 구비되어, 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)를 이룬다.
- [0056] 커버(141-1 또는 141-2)가 구비된 적어도 두 개 이상의 전지 카트리지가 적층될 때, 최상층의 전지 카트리지의 하측 커버(141-2)와 그 아래 층의 상측 커버(141-1)가 볼록부와 오목부에 의해 안내되어 결합된다.
- [0057] 하측 커버(141-2)에 형성된 송풍돌기(141c)는 그 아래 층의 상측 커버(141-1)에 형성된 송풍돌기(141c)와 맞닿으며, 송풍돌기(141c)가 맞닿음에 따라 각 전지 카트리지 사이에는 소정 간격의 틈새(h1 또는 h2)가 형성된다.
- [0058] 이 틈새(h1 또는 h2)로 공기가 유동되어, 복수의 단위전지로부터 커버가 전달 받은 열이 송풍돌기(141c)를 통해 공기로 전달되고, 공기가 열을 전달 받아 유동함에 따라 커버(141-1 또는 141-2)가 냉각된다. 커버(141-1 또는 141-2)가 냉각되면서 전지 카트리지가 냉각된다.
- [0059] 커버(141-1 또는 141-2)가 냉각될 때, 종래의 커버는 상하형이 상이하여 상측 커버와 하측 커버의 냉각이 불균일하고 별도의 송풍돌기(141c) 등이 구비되지 않아 방열상의 문제점이 있었으나, 본 발명의 전지 카트리지는 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)의 형상이 동일하고, 각 커버(141-1 또는 141-2)에 형성되어 커버(141-1 또는 141-2)의 열을 방열하는 송풍돌기(141c)의 형상도 동일하게 형성되어 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)의 냉각이 균일하게 이루어 진다.
- [0060] 또한 틈새(h1 또는 h2)는 상측 커버(141-1)와 하측 커버(141-2)에 각각 형성된 송풍돌기(141c)의 형상이 동일함에 따라, 각 전지 카트리지의 송풍돌기(141c)가 맞닿아 적층될 때 그 틈새(h1 또는 h2)가 일정한 간격으로 유지된다. 냉각이 이루어지는 틈새(h1 또는 h2)가 일정한 간격으로 형성됨에 따라, 각각의 전지 카트리지의 틈새(h1 또는 h2)가 일정해지고, 전체 전지 카트리지의 냉각이 균일해진다.
- [0061] 전지 카트리지는 상하방향으로 적층되기도 하고, 좌우측 방향의 평면으로 넓게 배치되기도 하며, 상하 좌우 전체로 적층되어 질 수 있다. 이 때 각각의 전지 카트리지에 구비된 커버(141-1 또는 141-2)의 형상이 동일하고, 각 송풍돌기(141c)의 형상이 동일하게 형성됨에 따라, 틈새(h1 또는 h2)의 간격이나 위치되는 부분이 일정해져, 적층된 전지 카트리지의 냉각효과 균일해진다.
- [0062] 도 9 내지 도 10은 도 8에 도시된 틈새의 간격에 따른 전지 카트리지의 냉각효과를 실험한 실험결과값이다.
- [0063] 도 9 내지 도 10을 참조하면, 공기가 통과되어 커버를 냉각시키도록 하는 틈새(h1 또는 h2)의 간격은 5밀리미터 이상에 해당하는 경우에 5밀리미터 이하의 경우보다 냉각효과가 더 잘 일어나는 것을 알 수 있다. 즉 틈새(h1 또는 h2)가 형성됨에 따라 냉각효과 일어나지만, 그 틈새(h1 또는 h2)의 간격이 넓으나 좁으나에 따라 냉각효과가 달라지게 된다.
- [0064] 냉각효과를 알아보기 위한 실험에 있어서 냉각이 되는 전지 카트리지의 초기 온도는 55도씨이며, 틈새(h1 또는 h2)로 공급되는 공기의 온도는 30도씨이며, 3분간 공급된다. 이때 실험의 결과는, 틈새(h1 또는 h2)의 간격이 2밀리미터 일 때 전지 카트리지의 온도가 48도씨며, 틈새(h1 또는 h2)의 간격이 점점 넓어 짐에 따라 전지 카트리지의 온도가 점점 감소하여, 5밀리미터 일 때 44도씨까지로 냉각되는 것을 도 9를 통해 알 수 있다. 다시 틈새(h1 또는 h2)가 6밀리미터로 넓어지면 전지 카트리지의 온도가 45도씨로 증가하게 되고, 7밀리미터 일 때 다시 44도씨, 8밀리미터 일 때 약45.5도씨로 냉각되는 것을 알 수 있다. 즉 간격의 거리가 넓어지는 것에 따라 냉각의 효과가 잘 이루어 지나, 전지 카트리지가 적층되는 부피나 구조적으로 한정된 공간으로 인하여 8밀리미터 이상인 경우에는 냉각이 오히려 더 안되는 것을 알 수 있다.
- [0065] 도 10은 각 전지 카트리지의 초기온도가 다른 경우에 틈새(h1 또는 h2)의 간격에 따라 각 전지 카트리지의 온도차가 얼마인지를 나타내는 실험결과값이다.
- [0066] 각각의 전지 카트리지의 온도분포가 55도씨의 평균값이 될 수 있는 다양한 온도분포를 가진 경우, 틈새(h1 또는 h2)로 유동되는 공기의 냉각으로 인해 전지 카트리지가 냉각된다. 이 때 각 전지 카트리지간의 틈새(h1 또는 h2)의 간격이 2밀리미터 일 때는 약 3.75도씨의 온도차이가, 3밀리미터 일 때는 약 3.4도씨의 온도차이가 평균적으로 발생한다. 틈새(h1 또는 h2)의 간격이 넓어짐에 따라 5밀리미터 일 때 2.1도씨 정도의 온도차이가 평균

도면

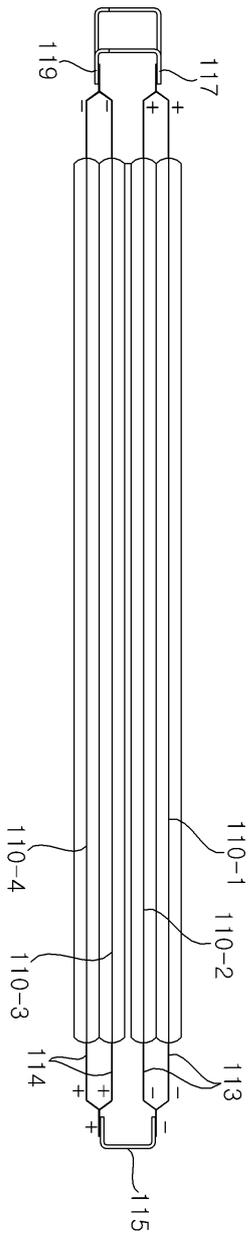
도면1



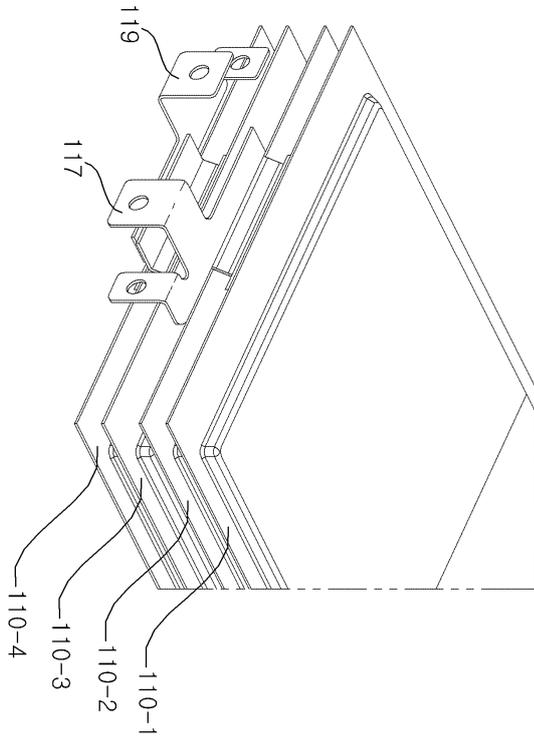
도면2



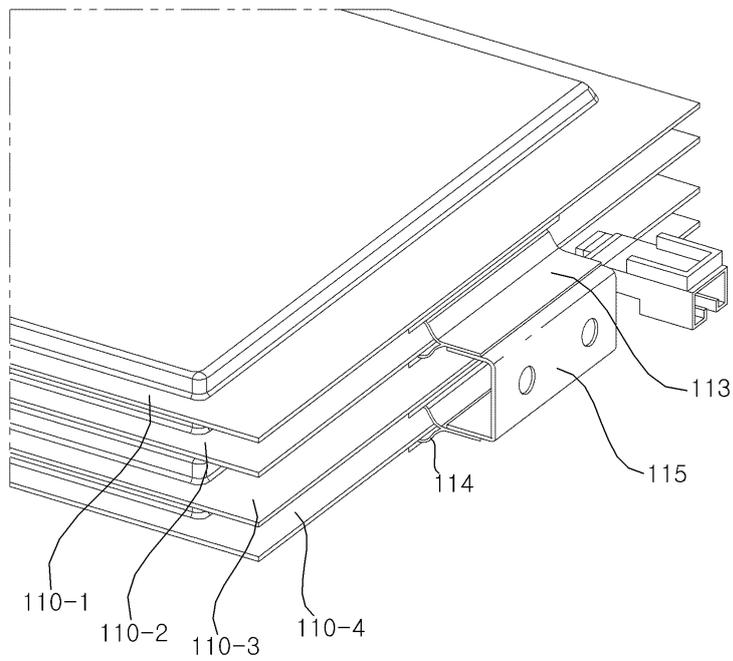
도면3



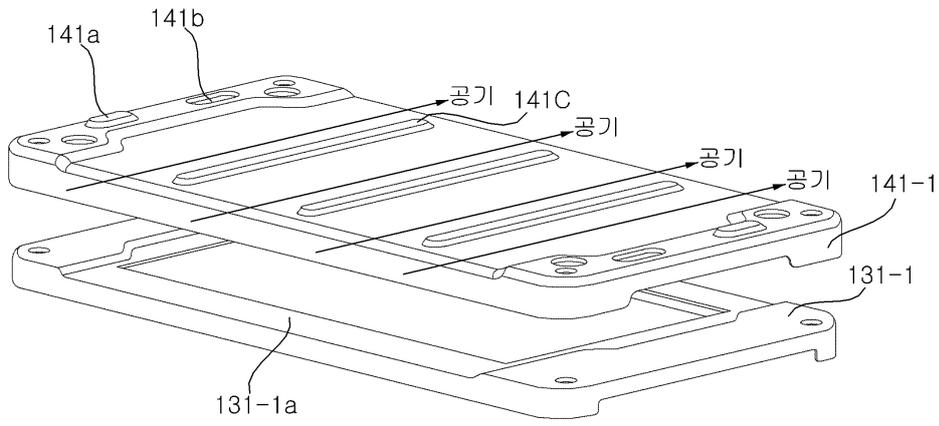
도면4



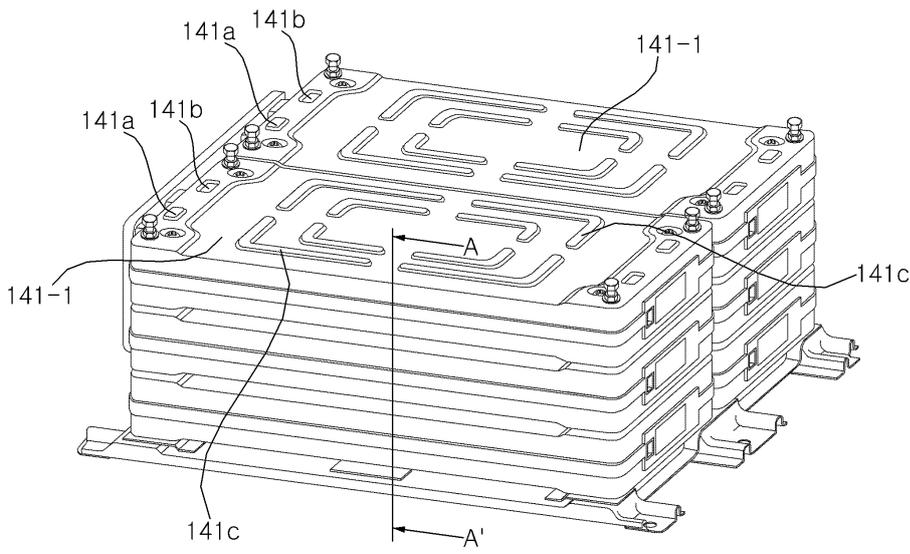
도면5



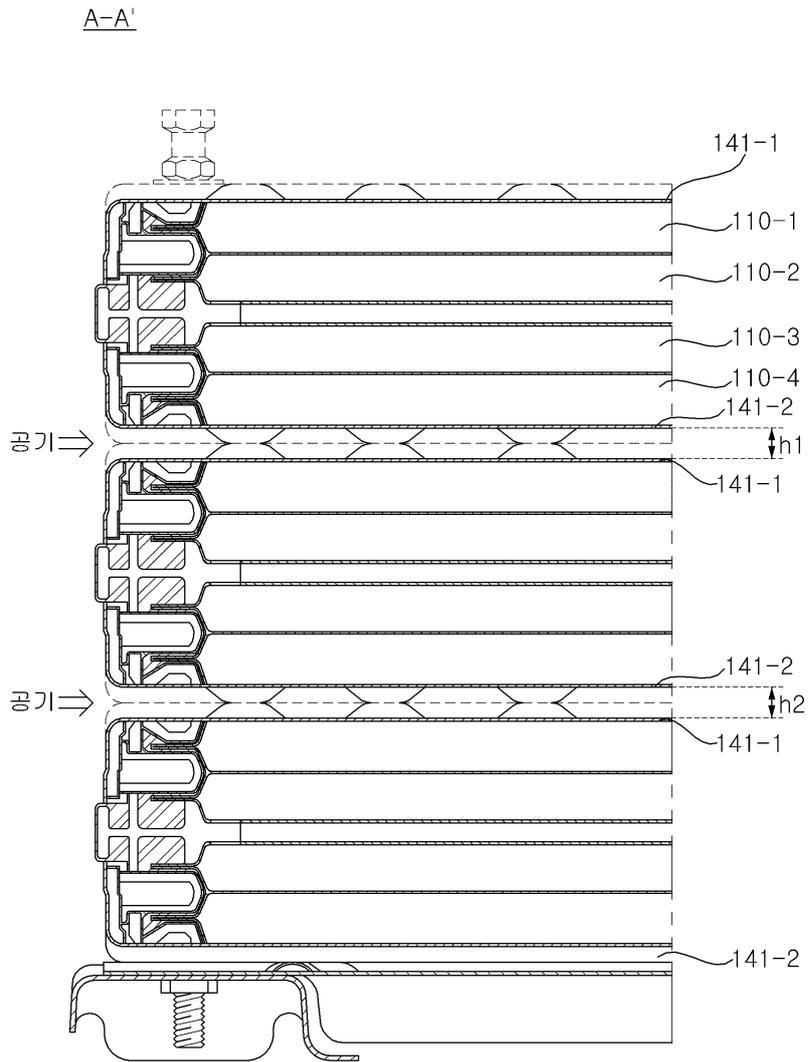
도면6



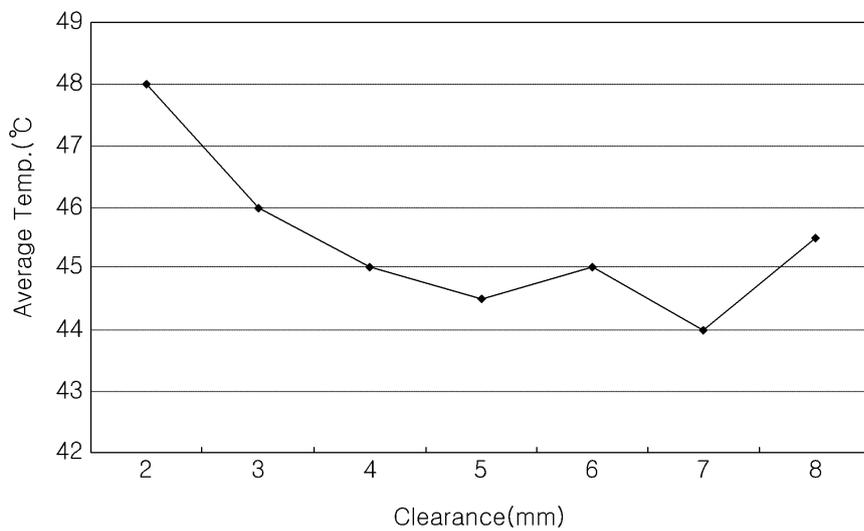
도면7



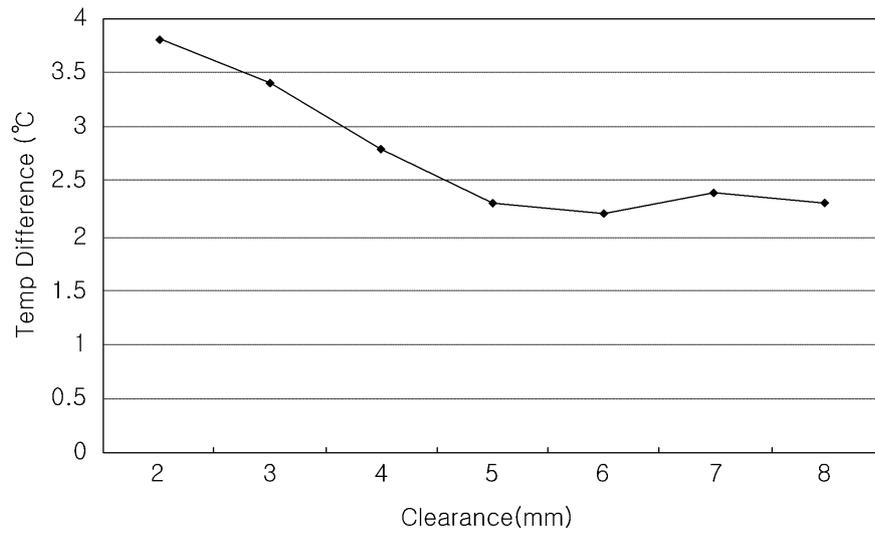
도면8



도면9



도면10



도면11

