



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월19일  
(11) 등록번호 10-1586197  
(24) 등록일자 2016년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 10/6566 (2014.01) H01M 10/052 (2010.01)  
H01M 10/625 (2014.01) H01M 2/02 (2015.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0104284  
(22) 출원일자 2012년09월20일  
심사청구일자 2012년09월20일  
(65) 공개번호 10-2013-0035192  
(43) 공개일자 2013년04월08일  
(30) 우선권주장  
1020110098659 2011년09월29일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP4592469 B2

(73) 특허권자  
주식회사 엘지화학  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
정재호  
대전 유성구 테크노1로 12-22, A동 542호 (관평동, 디티비안오피스텔)  
최지영  
경기 용인시 수지구 죽전로 87, 431동 202호 (죽전동, 현대홈타운4차3단지아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
손창규

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 황인선

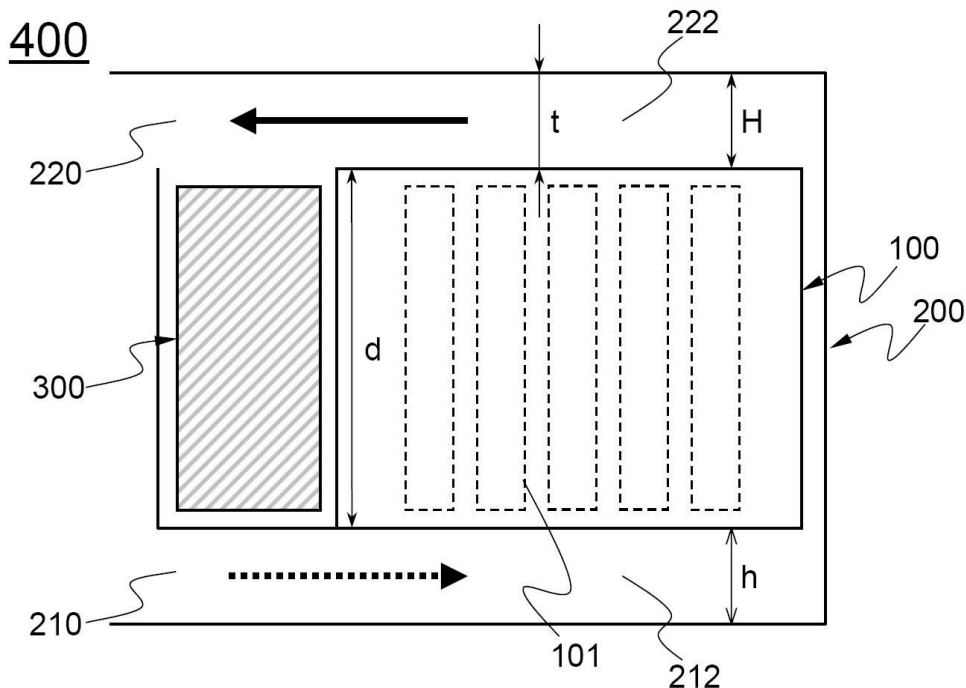
(54) 발명의 명칭 **신규한 냉각구조를 가진 전지팩**

(57) 요약

본 발명은 충방전이 가능한 전지셀 또는 단위모듈(‘단위셀’)들을 포함하는 전지팩으로서, 상기 단위셀들이 냉매 유동을 위한 이격 거리를 가지면서 전지팩의 폭 방향(횡 방향)으로 직립 배열된 상태로 팩 케이스에 내장되어 있는 전지모듈을 하나 이상 포함하는 전지모듈 군; 냉매 유입구로부터 전지모듈 군에 이르는 유동 공간으로서,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



팩 케이스의 하단면과 전지모듈 사이의 공간에 연속적으로 형성되어 있는 냉매 유입부; 전지모듈 군으로부터 냉매 배출구에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스의 상단면과 전지모듈 군 사이의 공간에 형성되어 있는 냉매 배출부; 전지모듈 군의 일측면에 위치하고 상기 냉매 배출부에 의해 만들어지는 내부 공간상에 장착되어 있는 전장부재; 및 상기 냉매 유입부와 냉매 배출부 간의 냉매 유로로서, 냉매 유입구를 통해 유입된 냉매가 각각의 단위셀들을 통과하면서 냉각시키고, 단위셀들을 통과한 냉매의 일부가 와류의 형태로 전장부재를 냉각시킨 후, 냉매 배출구를 통해 배출되는 구조의 냉매 유로; 를 포함하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩을 제공한다.

(72) 발명자

**양재훈**

대전 유성구 노은동로 219, 301동 901호 (지족동, 열매마을3단지)

**정상윤**

대전 서구 대덕대로 248, 넥서스밸리 A동 309호 (둔산동)

**박원찬**

대전 유성구 테크노1로 12-22, A동 847호 (관평동, 디티비안오피스텔)

**최용석**

대전 유성구 배울2로 42, 505동 801호 (관평동, 신동아파밀리에)

**이영호**

대전 서구 도마로 125, 가동 202호 (변동, 건양빌라트)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

충방전이 가능한 전지셀 또는 단위모듈('단위셀')들을 포함하는 전지팩으로서,

상기 단위셀들이 냉매 유동을 위한 이격 거리를 가지면서 전지팩의 폭 방향(횡 방향)으로 직립 배열된 상태로 팩 케이스에 내장되어 있는 전지모듈을 하나 이상 포함하는 전지모듈 군;

냉매 유입구로부터 전지모듈 군에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스와 전지모듈 군의 하부 또는 상부 사이의 공간에 연속적으로 형성되어 있는 냉매 유입부;

전지모듈 군으로부터 냉매 배출구에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스와 상기 냉매 유입부에 대응하여 전지모듈 군의 상부 또는 하부 사이의 공간에 연속적으로 형성되어 있는 냉매 배출부;

전지모듈 군의 일측면에 위치하고 상기 냉매 배출부에 의해 만들어지는 내부 공간상에 장착되며, 냉매 유입구로부터 유입되는 냉매의 유로 방향을 기준으로, 냉매 유입부에서 유동하는 냉매가 상기 냉매 유입부에 대해 수직으로 형성되는 단위셀들 간의 냉매 유로들 중, 상기 냉매 유입구에 가장 인접한 단위셀로의 냉매 유입 방향에 대해 형성되는 평면상 예각 20 내지 70도의 각도 상에 위치해 있는 전장부재; 및

상기 냉매 유입부와 냉매 배출부 간의 냉매 유로로서, 냉매 유입구를 통해 유입된 냉매가 각각의 단위셀들을 통과하면서 냉각시키고, 단위셀들을 통과한 냉매의 일부가 와류의 형태로 전장부재를 냉각시킨 후, 상기 냉매 배출부로부터의 냉매가 별도의 덕트 없이 외부로 직접 배출될 수 있도록 상기 팩 케이스 상에 개구의 형태로 전방, 후방, 또는 상방을 향해 위치하고 있는 냉매 배출구를 통해 배출되는 구조의 냉매 유로;

를 포함하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유입구와 냉매 배출구는 팩 케이스의 동일한 면 또는 대향면에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 전장부재는 BMS인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 상기 전장부재를 냉각시키는 냉매는 단위시간당 전지팩 내로 유입되는 냉매량을 기준으로 5 내지 50%의 범위인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 6 항에 있어서, 상기 전장부재와 단위셀들 사이에는 냉매의 이동을 위한 하나 이상의 연통구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈 군은 둘 이상의 전지모듈들을 포함하고, 각각의 전지모듈들은 전지팩의 높이 방향으로 상하 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈 군의 상면 및 하면과 팩 케이스의 상면 및 하면 사이는 냉매 유로를 형성할 있도록 소정의 폭으로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 상기 이격 폭은 전지모듈의 높이를 기준으로 5 내지 50%의 크기인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유입부의 높이는 냉매 배출부의 높이를 기준으로 20 내지 90%의 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유입구에는 냉매의 유동 구동력을 제공할 수 있도록 구동 팬이 추가로 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유입구는 냉각된 저온의 공기가 유입될 수 있도록 차량의 에어컨 시스템과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서, 팩 케이스의 상면, 또는 하면, 또는 상면 및 하면은 둘 또는 그 이상의 연속적인 경사면을 포함하는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서, 상기 팩 케이스의 상면은 전지모듈 군의 상면과의 거리가 냉매 배출구의 대향 단부 방향으로 감소하는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 18**

제 16 항에 있어서, 상기 팩 케이스의 하면은 전지모듈 군의 하면과의 거리가 냉매 유입구의 대향 단부 방향으로 감소하는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 19**

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈은 8 내지 24개의 단위 셀들로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 20**

제 1 항에 있어서, 상기 단위 셀들은 단위 셀의 두께를 기준으로 5 내지 50%의 크기로 상호 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 21**

제 1 항에 있어서, 상기 단위모듈은 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있는 둘 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 셀 커버를 포함하는 구조로

이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 22**

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 수지층과 금속층을 포함하는 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 23**

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 24**

제 1 항에 있어서, 상기 냉매는 공기인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 25**

제 1 항, 제 3 항, 제 6 항 내지 제 7 항 및 제 9 항 내지 제 24 항 중 어느 하나에 따른 전지팩을 전원으로 사용하는 것을 특징으로 하는 디바이스로서, 상기 디바이스는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력저장 장치로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 디바이스.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001]

본 발명은, 충방전이 가능한 전지셀 또는 단위셀들을 포함하는 전지팩으로서, 상기 단위셀들이 냉매 유동을 위한 이격 거리를 가지면서 전지팩의 폭 방향으로 직렬 배열된 상태로 팩 케이스에 내장되어 있는 전지모듈을 하나 이상 포함하는 전지모듈 군; 냉매 유입구로부터 전지모듈 군에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스의 하단면과 전지모듈 사이의 공간에 연속적으로 형성되어 있는 냉매 유입부; 전지모듈 군으로부터 냉매 배출구에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스의 상단면과 전지모듈 군 사이의 공간에 형성되어 있는 냉매 배출부; 전지모듈 군의 일측면에 위치하고 상기 냉매 배출부에 의해 만들어지는 내부 공간상에 장착되어 있는 전장부재; 및 상기 냉매 유입부와 냉매 배출부 간의 냉매 유로로서, 냉매 유입구를 통해 유입된 냉매가 각각의 단위셀들을 통과하면서 냉각시키고, 단위셀들을 통과한 냉매의 일부가 와류의 형태로 전장부재를 냉각시킨 후, 냉매 배출구를 통해 배출되는 구조의 냉매 유로; 를 포함하는 구조의 전지팩에 관한 것이다.

**배경기술**

[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) 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 충전될 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 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005]

중대형 전지모듈이 소정의 장치 내지 디바이스에서 요구되는 출력 및 용량을 제공하기 위해서는, 다수의 전지셀들을 직렬 또는 직렬 및 병렬 방식으로 전기적으로 연결하여야 하고 외력에 대해 안정적인 구조를 유지할 수 있어야 한다.

[0006]

또한, 중대형 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충방전이 가능한 이차전지로 구성되어 있으므로, 이와 같은 고출력 대용량 이차전지는 충방전 과정에서 다량의 열을 발생시키는 바, 충방전 과정에서 발생한 단위전지의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 단위전지의 열화를 촉진하며, 경우에 따라서는 발

화 또는 폭발의 위험성도 존재한다. 따라서, 고출력 대용량의 전지인 차량용 전지팩에는 그것에 내장되어 있는 전지셀들을 냉각시키는 냉각 시스템이 필요하다.

- [0007] 한편, 다수의 전지셀들로 구성된 중대형 전지팩에서, 일부 전지셀의 성능 저하는 전체 전지팩의 성능 저하를 초래하게 된다. 이러한 성능 불균일성을 유발하는 주요 원인 중의 하나는 전지셀들 간의 냉각 불균일성에 의한 것이므로, 냉매의 유동시 냉각 균일성을 확보할 수 있는 구조가 요구된다.
- [0008] 도 1에는 종래기술에 따른 중대형 전지팩의 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다. 이를 참조하면, 전지팩(40)은 전지모듈 군(11)과 전지모듈 군(11)의 일측면, 구체적으로 도면상 좌측면에 장착되어 있는 전장부재(30) 및 전지모듈 군(11)과 전장부재(30)를 내장하는 팩 케이스(20)을 포함하는 구조로 이루어져 있다.
- [0009] 전지모듈 군(11)을 기준으로 하부에는 냉매 유입부(22)가 형성되고, 상부에는 냉매 배출부(24)가 형성되며, 화살표를 따라 냉매 유입구(21)를 통해 냉매 유입부(22)로 유입된 냉매는, 순차적으로 전지모듈 군(11)과 냉매 배출부(23)를 통과하여 전지모듈 군(11)내의 단위셀들을 냉각하고 화살표를 따라 냉매 배출구(23)를 통해 외부로 배출된다. 도면에는 표시하지 않았으나, 전지모듈 군(11) 내에는 종 방향으로 적층된 단위셀들 사이에 냉매 유로가 형성되어 있다.
- [0010] 그러나, 이러한 구조는 유로의 공간을 제약하여 차압이 발생하므로 전지셀들 간의 균일한 냉각이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 또한, 냉매 배출부(24) 및 냉매 배출구(23)가 연속된 덕트 구조로 이루어져 있어서, 전지모듈 군(11)을 통과한 냉매가 전지모듈 내부를 제외한 팩 내부로 순환되지 않고 팩 외부로 빠져나가므로, BMS, 버스 바 등 전지셀 이외의 발열 요소를 냉각시키기 어렵다는 문제점을 가지고 있다.
- [0011] 따라서, 이러한 문제점을 근본적으로 해결할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 본 발명의 목적은 팩 내부에서 냉매를 순환시켜 단위셀 뿐만 아니라 전장부재의 냉각 효율성이 향상된 전지팩을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 그러한 전지팩이 적용되는 디바이스의 구조에 따라 냉매 유로의 변경이 용이하여 설계의 유연성이 우수한 구조의 전지팩을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지팩은, 충방전이 가능한 전지셀 또는 단위모듈( '단위셀' )들을 포함하는 전지팩으로서,
- [0016] 상기 단위셀들이 냉매 유동을 위한 이격 거리를 가지면서 전지팩의 폭 방향(횡 방향)으로 직립 배열된 상태로 팩 케이스에 내장되어 있는 전지모듈을 하나 이상 포함하는 전지모듈 군;
- [0017] 냉매 유입구로부터 전지모듈 군에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스의 하단면과 전지모듈 사이의 공간에 연속적으로 형성되어 있는 냉매 유입부;
- [0018] 전지모듈 군으로부터 냉매 배출구에 이르는 유동 공간으로서, 팩 케이스의 상단면과 전지모듈 군 사이의 공간에 형성되어 있는 냉매 배출부;
- [0019] 전지모듈 군의 일측면에 위치하고 상기 냉매 배출부에 의해 만들어지는 내부 공간상에 장착되어 있는 전장부재; 및
- [0020] 상기 냉매 유입부와 냉매 배출부 간의 냉매 유로로서, 냉매 유입구를 통해 유입된 냉매가 각각의 단위셀들을 통과하면서 냉각시키고, 단위셀들을 통과한 냉매의 일부가 와류의 형태로 전장부재를 냉각시킨 후, 냉매 배출구를 통해 배출되는 구조의 냉매 유로;
- [0021] 를 포함하는 구조로 이루어져 있다.
- [0022] 즉, 본 발명에 따른 전지팩은, 종래의 전지팩 구조와는 달리, 냉매 유동 공간을 확보하여 단위셀들 뿐만 아니라

전지팩 내부의 전장부재의 열을 효과적으로 제거할 수 있다.

- [0023] 상기 냉매 유입부와 냉매 배출부는 다양한 구조로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 상기 냉매 유입부는 전지모듈 군의 하부 또는 상부에 위치하고 있고, 이에 대응하여 상기 냉매 배출부는 전지모듈 군의 상부 또는 하부에 위치하고 있는 구조일 수 있다.
- [0024] 하나의 바람직한 예에서, 상기 냉매 유입구와 냉매 배출구는 전지셀들의 층방전에 따른 열의 발생을 효과적으로 냉각시키기 위한 냉매가 유입 및 배출되는 부위로서, 팩 케이스의 동일한 면 또는 대향면에 위치하고 있는 구조로 구성될 수 있다. 즉, 차량의 장착공간에 따라 냉매 유입구와 냉매 배출구를 팩 케이스의 동일한 면에 위치시키거나, 서로 대향하는 면에 각각 위치시킬 수 있다.
- [0025] 또 다른 바람직한 예에서, 상기 냉매 배출구는 차량의 장착공간에 따라 팩 케이스의 전방, 후방, 또는 상방을 향해 위치하고 있을 수도 있다.
- [0026] 또한, 상기 냉매 배출구는 바람직하게는 냉매 배출부로부터의 냉매가 별도의 덕트 없이 외부로 직접 배출될 수 있도록 팩 케이스 상에 개구의 형태로 형성되어 있을 수 있다. 즉, 팩 케이스가 그 자체로 냉매 배출 덕트의 역할을 수행함으로써, 제조 공정 및 비용을 최소화하고, 팩 케이스의 내부 공간 효율을 극대화할 수 있으므로, 냉매의 유동 공간을 확보하여 차압을 감소시킬 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 전장부재는 예를 들어, BMS(Battery Management System), 버스 바 등 전지셀 이외의 발열 요소일 수 있으며, 바람직하게는 BMS일 수 있다.
- [0028] 하나의 예에서, 상기 전장부재를 냉각시키는 냉매는 단위시간당 전지팩 내로 유입되는 냉매량을 기준으로 5 내지 50%의 범위일 수 있다.
- [0029] 상기 냉매량이 너무 적은 경우에는 전장부재에 대한 냉각 효과를 얻기 어렵고, 냉매량이 너무 많은 경우에는 동일한 유입량 조건에서 단위셀들의 냉각 효과가 현저히 저하될 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [0030] 또 다른 예에서, 상기 전장부재는 냉매의 와류를 용이하게 형성할 수 있도록, 바람직하게는, 냉매 유입구로부터 유입되는 냉매의 유로 방향을 기준으로, 냉매 유입부에서 유동하는 냉매가 상기 냉매 유입부에 대해 수직으로 형성되는 단위셀들 간의 냉매 유로들 중, 상기 냉매 유입구에 가장 인접한 단위셀로의 냉매 유입 방향에 대해 형성되는 평면상 예각 20 내지 70도의 각도 상에 위치해 있을 수 있다.
- [0031] 바람직하게는, 상기 전장부재와 단위셀들 사이에, 냉매의 이동을 위한 하나 이상의 연통구가 형성되어 있어서, 연통구가 형성되어 있지 않은 냉각구조와 비교하여 전장부재의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수도 있다.
- [0032] 한편, 상기 전지모듈 군은 둘 이상의 전지모듈들을 포함하고, 각각의 전지모듈들은 전지팩의 높이 방향으로 상하 적층되어 있는 구조일 수 있다. 즉, 상기 전지모듈들은 냉매 유로가 연통된 상태로 연속적으로 상하 배열됨으로써, 냉매가 이러한 냉매 유로를 통해 이동하면서, 한정된 공간 내에서, 전지셀들에서 발생한 열을 효과적으로 제거할 수 있으며, 결과적으로, 냉각 효율성을 높이고 단위셀들의 작동 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 한편, 상기 전지모듈 군의 상면 및 하면과 팩 케이스의 상면 및 하면 사이에는 냉매 유로를 형성할 수 있도록 소정의 폭으로 이격되어 있는 구조로 구성되어 있어서, 팩 케이스의 일측으로부터 유입된 냉매는 이러한 이격 공간을 통과하면서 전지모듈들을 소정의 온도 편차 범위 내에서 균일하게 냉각시킬 수 있다.
- [0034] 상기 구조에서, 전지모듈 군의 외측면과 팩 케이스의 내측면 사이에 형성된 이격 폭은 전지모듈을 소정의 온도 편차 범위 내에서 균일하게 냉각시키고 동시에 전체적인 전지팩의 크기를 적절하게 할 수 있는 범위에서 설정될 수 있으며, 예를 들어 전지모듈의 높이를 기준으로 5 내지 50%의 크기로 이루어질 수 있다.
- [0035] 한편, 상기 냉매가 유입되어 냉매 유입부에서 멀리 떨어진 전지셀까지 충분히 도달할 수 있도록, 냉매 유입부의 높이는 냉매 배출부의 높이를 기준으로 20 내지 90%의 크기를 가지는 것이 바람직하다. 따라서, 냉매의 유량이 동일한 조건에서 상대적으로 균일한 유량 분배 효과를 발휘한다.
- [0036] 경우에 따라서는, 상기 냉매 유입구에는 냉매 유입부로부터 유입된 냉매가 신속하고 원활하게 전지모듈을 관통할 수 있도록, 바람직하게는, 냉매의 유동 구동력을 제공할 수 있는 구동 팬이 추가로 장착될 수 있다.
- [0037] 또 다른 바람직한 예에서, 상기 냉매 유입구는 냉각된 저온의 공기가 유입될 수 있도록 차량의 에어컨 시스템과 연결되어 있는 구조로 이루어져 있어서, 저온의 공기를 사용하여 상온의 공기를 이용하는 공냉식 냉각 구조보다 더욱 효과적으로 단위 셀들을 냉각시킬 수 있다.

- [0038] 본 발명의 전지팩에서, 냉매 유입부와 냉매 배출부는 다양한 구조로 이루어질 수 있으며, 일부 바람직한 예들을 하기에서 설명한다.
- [0039] 첫 번째 예로서, 상기 팩 케이스의 상면 및/또는 하면은 냉매 유동의 효율성을 높이기 위해 둘 또는 그 이상의 연속적인 경사면을 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0040] 구체적으로, 냉매 배출부에서 상기 팩 케이스의 상면은 전지모듈 군의 상면과의 거리가 냉매 배출구의 대향 단부 방향으로 감소하는 구조로 이루어져 있을 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 팩 케이스의 하면은 전지모듈 군의 하면과의 거리가 냉매 유입구의 대향 단부 방향으로 감소하는 구조로 이루어져 있을 수도 있다.
- [0042] 즉, 냉매 유입구를 통해 유입된 냉매는 연속적인 경사면을 통과하며 유속이 점점 빨라지면서 냉매 유입구의 대향 단부까지 도달하므로, 냉매 유입구와 인접한 단위셀들과 냉매 유입구로부터 먼 거리에 위치한 단위셀들 모두가 균일하게 냉각될 수 있다.
- [0043] 한편, 상기 전지모듈은 필요로 하는 차량의 구동 출력 및 차량의 높이 제약에 따라 단위 셀들의 개수가 달라질 수 있으며, 예를 들어, 8 내지 24개의 단위 셀들로 이루어질 수 있다.
- [0044] 참고로, 본 명세서에서 사용된 용어 “전지모듈”은 둘 또는 그 이상의 충방전 전지셀들 또는 단위모듈들을 기계적으로 체결하고 동시에 전기적으로 연결하여 고출력 대용량의 전기를 제공할 수 있는 전지 시스템의 구조를 포괄적으로 의미하므로, 그 자체로서 하나의 장치를 구성하거나, 또는 대형 장치의 일부를 구성하는 경우를 모두 포함한다. 예를 들어, 소형 전지모듈을 다수 개 연결한 대형 전지모듈의 구성도 가능하고, 전지셀들을 소수 연결한 단위모듈을 다수 개 연결한 구성도 가능하다.
- [0045] 상기 단위 셀들은 냉매가 단위 셀들 사이로 통과하며 단위 셀들을 효과적으로 냉각할 수 있도록 단위 셀의 두께를 기준으로 5 내지 50%의 크기로 상호 이격되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 단위 셀들 사이의 이격 공간이 단위 셀의 두께를 기준으로 5% 크기 미만인 경우 소망하는 냉매의 냉각 효과를 얻기 어렵고, 50% 크기를 초과하는 경우 다수 개의 단위 셀들로 구성된 전지모듈의 크기가 전체적으로 커지므로 바람직하지 않다.
- [0047] 한편, 상기 단위모듈은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 직렬로 상호 연결되어 있는 구조로서, 상기 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 셀 커버를 포함하는 것으로 구성될 수 있다.
- [0048] 상기 판상형 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 충적되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 전지셀이다. 그러한 바람직한 예로는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있고 상하 양단부에 전극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 ‘파우치형 전지셀’로 칭하기도 한다.
- [0049] 상기 전지셀은 이차전지로서, 대표적으로 니켈 수소 이차전지, 리튬 이차전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 에너지 밀도가 높고 방전 전압이 큰 리튬 이차전지가 특히 바람직하다.
- [0050] 본 발명에서의 냉매는 전지셀의 냉각을 수행할 수 있는 유체라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 공기, 물 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 공기가 특히 바람직하다. 냉매는 예를 들어 팬과 같은 별도의 장치에서 공급되어 본 발명에 따른 전지팩의 냉매 유입구로 유입될 수 있지만, 냉매의 구동력이 상기 팬에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 본 발명은 또한, 상기 전지팩을 전원으로 사용하는 것을 특징으로 하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력저장 장치일 수 있다.
- [0052] 특히, 상기 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차의 경우, 상기 전지팩이 차량의 트렁크에 장착되는 구조가 더욱 바람직하다.
- [0053] 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 전력저장 장치 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.



**발명의 효과**

- [0054] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지팩은 팩 내부에서 냉매를 순환시켜 단위셀 뿐만 아니라 전장부재에 균일하게 냉매를 공급할 수 있다.
- [0055] 더욱이, 본 발명에 따른 전지팩은 그것이 적용되는 디바이스의 구조에 따라 냉매 유로의 변경이 용이하므로, 설계의 유연성이 우수하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0056] 도 1은 종래기술에 따른 중대형 전지팩의 수직 단면도이다;
- 도 2 내지 5는 본 발명에 따른 실시예들의 수직 단면도이다;
- 도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지팩의 투시도이다.
- 도 7은 파우치형 전지셀의 사시도이다;
- 도 8은 단위모듈의 구성을 위해 도 7의 전지셀이 장착될 셀 커버의 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0057] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상술하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 도 2에는 본 발명의 하나의 예시적인 전지팩의 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0059] 도 2를 참조하면, 도 1에서와 마찬가지로, 전지팩(400)은 전지모듈 군(100)과 전지모듈 군(100)의 일측면, 구체적으로 도면상 좌측면에 장착되어 있는 BMS(300) 및 전지모듈 군(100)과 BMS(300)를 내장하는 팩 케이스(200)을 포함하는 구조로 이루어져 있다. 전지모듈 군(100)은 복수의 단위셀들(101)을 포함하고, 단위셀들(101)은 냉매 유동을 위한 이격 거리를 가지면서 전지팩(400)의 폭 방향으로 직립 배열되어 있다.
- [0060] 전지모듈 군(100)을 기준으로 하부에는 전지모듈 군(100)과 팩 케이스(200)사이의 공간에 냉매 유입부(212)가 연속적으로 형성되고, 상부에는 전지모듈 군(100)과 팩 케이스(200) 사이의 공간에 냉매 배출부(222)가 연속적으로 형성되어 있다.
- [0061] 냉매 유입부(212)는 냉매 유입구(210)로부터 전지모듈 군(100)에 이르는 유동 공간이고, 냉매 배출부(222)는 전지모듈 군(100)으로부터 냉매 배출구(220)에 이르는 유동 공간이다. BMS(300)는 냉매 배출부(222)에 의해 만들어지는 내부 공간상에 장착된다.
- [0062] 냉매는 화살표를 따라 냉매 유입구(210)를 통해 냉매 유입부(212)로 유입되고, 전지모듈 군(100)을 통과하면서 각각의 단위셀들(101)을 냉각시키며, 단위셀들(101)을 통과한 후 화살표를 따라 냉매 배출부(222)와 냉매 배출구(220)를 통해 외부로 배출된다.
- [0063] 이 때, 냉매 배출구(220)는 냉매 배출부(222)로부터의 냉매가 별도의 덕트 없이 외부로 직접 배출될 수 있도록 팩 케이스 상에 개구(도 6 참조)의 형태로 형성되어 있으므로, 냉매의 일부는 와류의 형태로 BMS(300)를 냉각시킨 후, 냉매 배출구(220)를 통해 외부로 배출된다.
- [0064] 냉매 유입부(212)와 냉매 배출부(222)는 전지모듈의 높이(d)를 기준으로 약 30%의 크기를 가진 이격 폭(t)으로 형성되어 있고, 냉매 유입부(212)의 높이(h)는 냉매 배출부(222)의 높이(H)를 기준으로 약 90%의 크기를 갖는다.
- [0065] BMS(300)와 단위셀들(101) 사이에는 냉매의 이동을 위한 연통구(도시하지 않음)가 형성되어 있을 수도 있다.
- [0066] 냉매 유입구(210)는 차량의 에어컨 시스템(도시하지 않음)과 연결되어 있어서, 냉각된 저온의 공기가 냉매 유입구(210)로 유입되어 전지모듈 군(100)을 수평으로 관통한 후 냉매 배출구(220)로 배출되므로, 상온의 공기를 이용한 공냉식 냉각시스템과 비교하여 전지모듈의 냉각 효율을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0067] 한편, BMS(300)를 냉각시키는 냉매는 단위시간당 전지팩(400) 내로 유입되는 냉매량을 기준으로 대략 30%의 범위이며, 와류를 형성할 수 있도록, 냉매 유입구로부터 유입되는 냉매의 유로 방향을 기준으로, 냉매 유입부(212)에서 유동하는 냉매가 냉매 유입부(212)에 대해 수직으로 형성되는 단위셀들(101) 간의 냉매 유로들 중,

냉매 유입구(210)에 가장 인접한 단위셀(101)로의 냉매 유입 방향에 대해 형성되는 평면상 예각 약 50도의 각도 상에 위치해 있다. 따라서, 냉매가 각각의 전지모듈 군(100)으로 유입된 후, BMS에도 냉매가 도입되어 용이하게 냉각시킬 수 있다.

- [0068] 도 3에는 본 발명의 또 다른 예시적인 전지팩의 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0069] 도 3을 도 2와 함께 참조하면, 전지팩(400a)의 냉매 유입구(210a)와 냉매 배출구(220a)는 서로 팩 케이스(300a)의 대향면에 위치하고 있고, 팩 케이스(300a)의 상면 및 하면은 연속적인 경사면을 포함하고 있는 점을 제외하고는 도 2의 설명과 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 도 4에는 본 발명의 또 다른 예시적인 전지팩의 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0071] 도 4를 도 2와 함께 참조하면, 냉매 배출구(220b)는 팩 케이스(300b)의 상방을 향해 위치하고 있는 점을 제외하고는 도 2의 설명과 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0072] 도 5에는 본 발명의 또 다른 예시적인 전지팩의 수직 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0073] 도 5를 도 2와 함께 참조하면, 전지모듈 군(100a, 100b)이 전지팩(400c)의 높이 방향으로 냉매 유로가 연통된 상태로 연속적으로 상하 배열되어 있는 구조로 이루어져 있는 점을 제외하고는 도 2의 설명과 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0074] 도 6에는 본 발명의 또 하나의 예시적인 전지팩의 투시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0075] 도 6을 참조하면, 전지팩(400d)은 냉매 유로가 연통된 상태로 높이 방향을 따라 상하로 적층되어 있는 전지모듈 군들(110, 120, 130, 140)과 전지모듈 군들(130, 140)의 일측면에 장착되어 있는 BMS(300d), 독립적인 구조물로서 전지모듈 군(120)과 전지모듈 군(130)의 사이에 설치되는 냉매 유입부(212d), 냉매 유입부(212d)와 연통하는 냉매 유입구(210d), 이들을 내장하는 팩 케이스(300d) 및 팩 케이스(300d)상에 형성되어 있는 개구로서 전지모듈 군들(110, 120, 130, 140)을 통과한 냉매를 외부로 배출하는 냉매 배출구(220d)를 포함하는 구조로 이루어져 있다. 도 6에서 냉매 유입구(210d) 및 냉매 배출구(220d)는 전지모듈 군(130)의 높이에 대응하는 높이에서 팩 케이스(300d)의 우측면에 나란히 형성되어 있다.
- [0076] 전지모듈 군들(110, 120, 130, 140)과 팩 케이스(300d)의 사이의 공간에는 냉매 배출부(222d)가 형성되고, 냉매 배출부(222d)는 냉매 배출구(220d)와 연통된다. BMS(300d)는 냉매 배출부(220d) 내에 위치한다.
- [0077] 도 2에서와 마찬가지로, 냉매 유입구(220d)를 통해 유입된 냉매는 점선 화살표를 따라 냉매 유입부(212d)로 유입되고 상하 방향으로 이동하여 전지모듈 군들(110, 120, 130, 140)을 통과하면서 이들을 냉각한다.
- [0078] 이후, 냉매는 실선 화살표를 따라 냉매 배출부(222d) 내의 BMS(300d)를 와류의 형태로 냉각하고, 냉매 배출구(220d)를 통해 외부로 배출된다.
- [0079] 경우에 따라서는, 냉매 유입부(212d)는 독립적인 구조물로 형성된 공간뿐 만이 아니라 상기 독립적인 구조물과 직접 연통되는, 전지모듈 군들(110, 120, 130, 140)과 팩 케이스(300d)의 사이의 공간도 포함할 수 있다. 이 경우, BMS(300d)는 냉매 유입부(212d)와 냉매 배출부(222d)가 공존하는 영역에 위치할 수 있다.
- [0080] 도 7에는 파우치형 전지셀의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 파우치형 전지(50)는 두 개의 전극리드(51, 52)가 서로 대향하여 전지 본체(53)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장부재(54)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양 측면(55)과 상단부 및 하단부(56, 57)를 부착시킴으로써 전지(50)가 만들어진다.
- [0082] 외장부재(54)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양 측면(55)과 상단부 및 하단부(56, 57)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 용착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양 측면(55)은 상하 외장부재(54)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(56)와 하단부(57)에는 전극리드(51, 52)가 돌출되어 있으므로 전극리드(51, 52)의 두께 및 외장부재(54) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(51, 52)와의 사이에 필름상의 실링부재(58)를 개재한 상태에서 열용착시킨다.
- [0083] 도 8에는 단위모듈의 구성을 위해 도 7의 전지셀 2 개가 장착될 셀 커버가 사시도로서 도시되어 있다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 셀 커버(500)는 도 7에서와 같은 파우치형 전지셀(도시하지 않음) 2 개를 내장하며 그것의 기

계적 강성을 보완할 뿐만 아니라 모듈 케이스(도시하지 않음)에 대한 장착을 용이하게 하는 역할을 한다. 상기 2 개의 전지셀들은 그것의 일측 전극단자들이 직렬로 연결된 후 절곡되어 상호 밀착된 구조로 셀 커버(500) 내부에 장착된다.

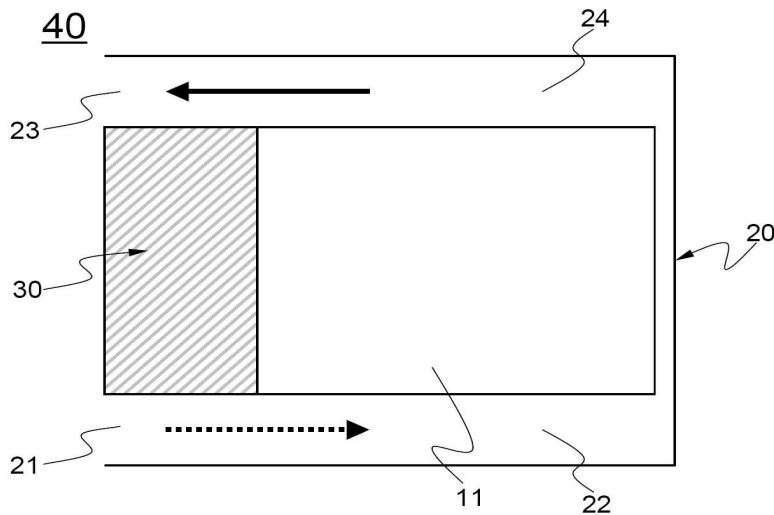
[0085] 셀 커버(500)는 상호 결합 방식의 한 쌍의 부재들(510, 520)로 구성되어 있으며, 고강도 금속 판재로 이루어져 있다. 셀 커버(500)의 좌우 양단에 인접한 외면에는 모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 단차(530)가 형성되어 있으며, 상단과 하단에도 역시 동일한 역할을 하는 단차(540)가 형성되어 있다. 또한, 셀 커버(500)의 상단과 하단에는 폭방향으로 고정부(550)가 형성되어 있어서, 모듈 케이스(도시하지 않음)에 대한 장착을 용이하게 한다.

[0086] 상기 실시예들에서 보는 바와 같이, 전지팩은 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 전지팩이 적용되는 디바이스의 구조에 대응한 구조로 형성될 수 있으며, 팩 내부에서 냉매를 순환시켜 단위셀 뿐만 아니라 전장부재의 냉각 효율성을 향상시킬 수 있다.

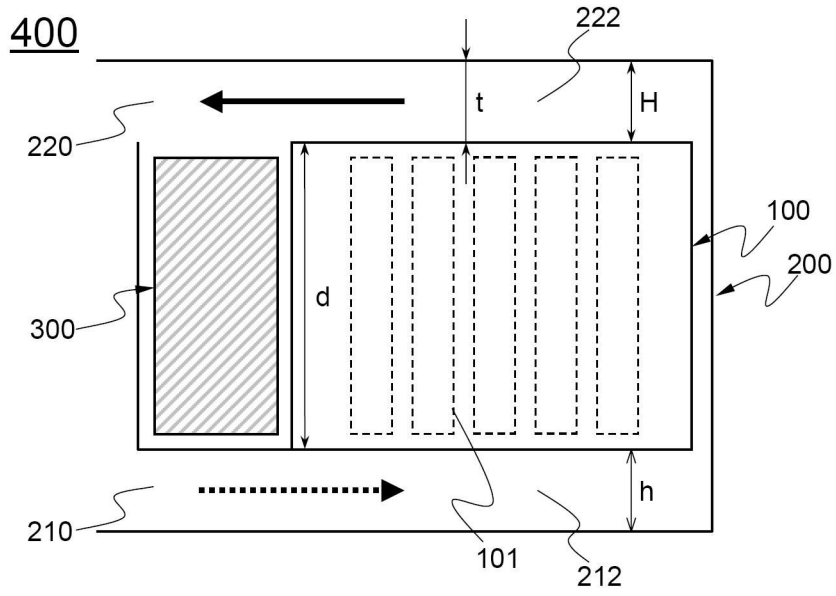
[0087] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

**도면**

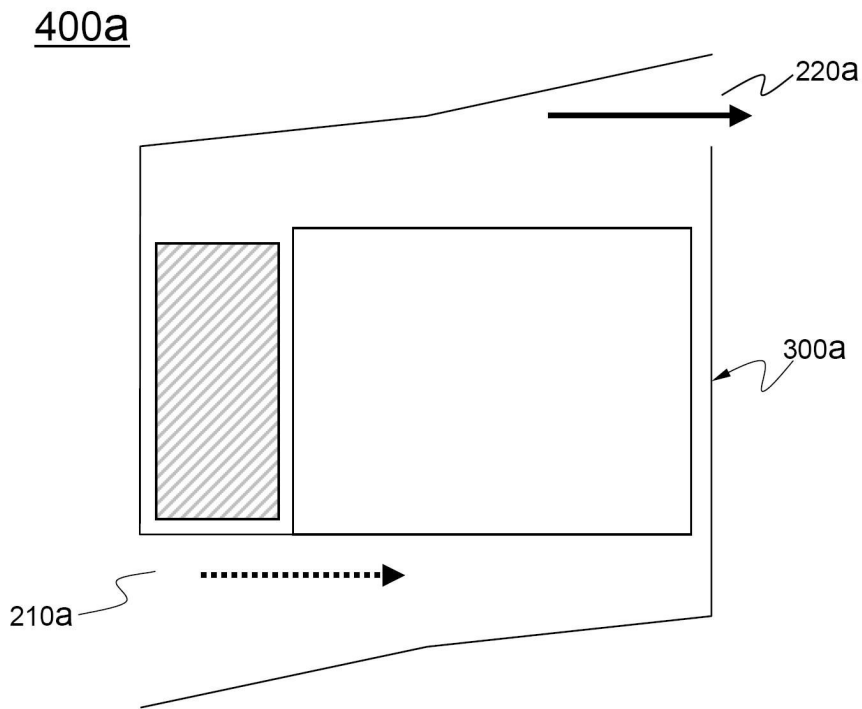
**도면1**



도면2

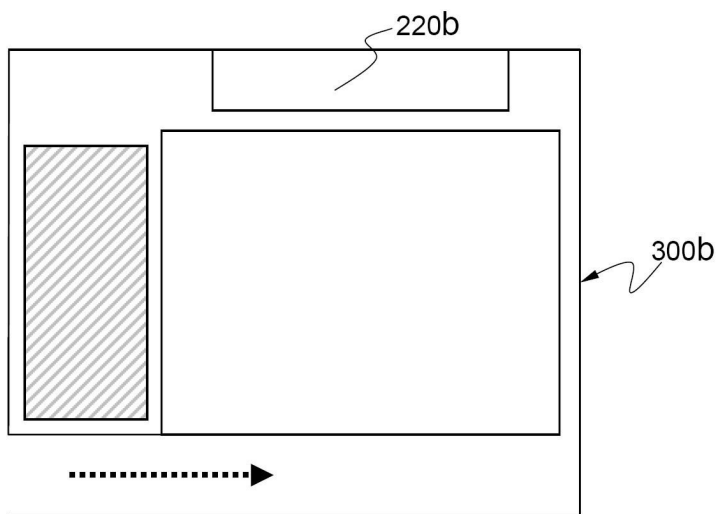


도면3



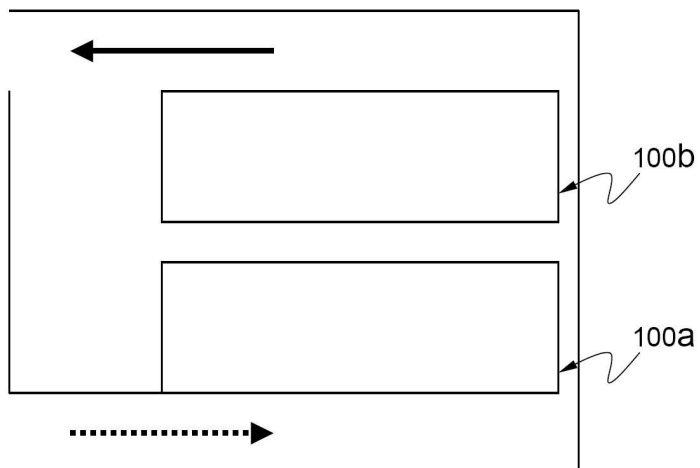
도면4

400b

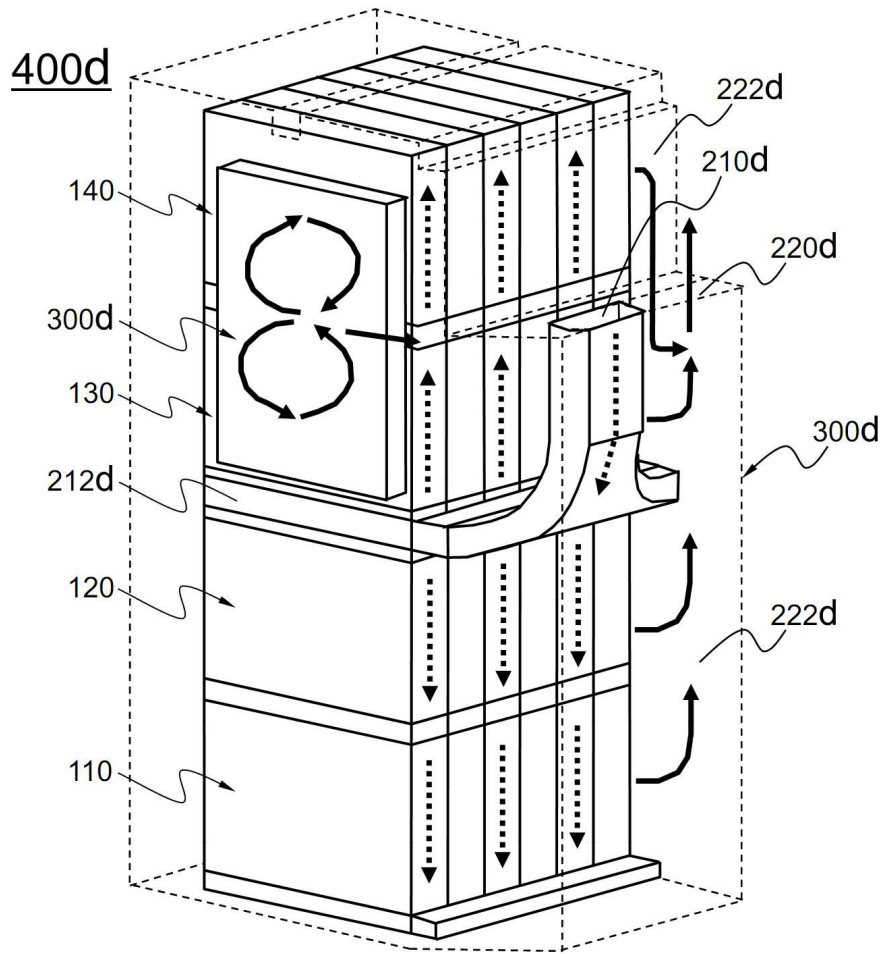


도면5

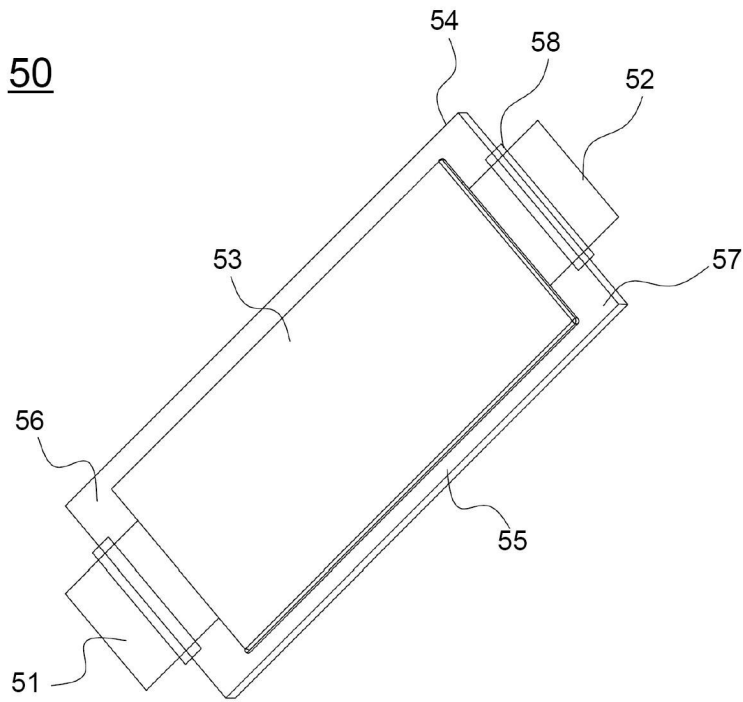
400c



도면6



도면7



도면8

