



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월19일
(11) 등록번호 10-2523702
(24) 등록일자 2023년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/655 (2014.01) H01M 10/617 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) H01M 10/653 (2014.01)
H01M 10/6551 (2014.01) H01M 50/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/655 (2015.04)
H01M 10/617 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2018-0077325
(22) 출원일자 2018년07월03일
심사청구일자 2020년12월01일
(65) 공개번호 10-2020-0004202
(43) 공개일자 2020년01월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170027075 A*
KR1020170107798 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)
(72) 발명자
안문열
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
(74) 대리인
특허법인명륜

전체 청구항 수 : 총 9 항

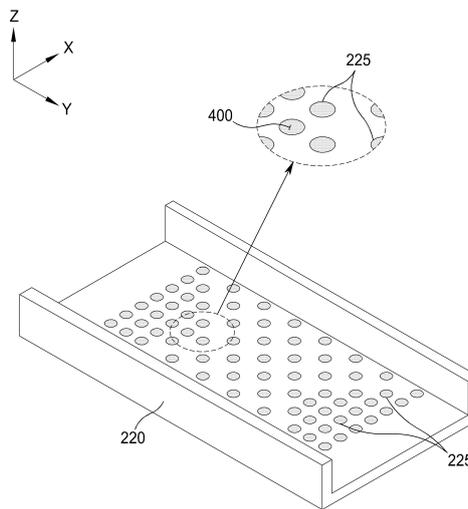
심사관 : 류천수

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은, 서로 적층된 복수의 배터리 셀; 복수의 배터리 셀을 수용하며, 복수의 배터리 셀을 지지하는 지지 부재 및 지지 부재에 지지된 복수의 배터리 셀을 커버하는 커버 부재를 포함하는 하우징; 및 지지 부재에 접촉하도록 구성되는 히트 싱크를 포함할 수 있으며, 지지 부재에는 복수의 관통홀이 형성될 수 있고, 복수의 관통홀은 열 전달 물질로 채워질 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01M 10/647 (2015.04)

H01M 10/653 (2015.04)

H01M 10/6551 (2015.04)

H01M 50/20 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 적층된 복수의 배터리 셀;

상기 복수의 배터리 셀을 수용하며, 상기 복수의 배터리 셀을 지지하는 지지 부재를 포함하는 하우징; 및

상기 지지 부재에 접촉하도록 구성되는 히트 싱크를 포함하며,

상기 지지 부재에는 복수의 관통홀이 형성되고, 상기 복수의 관통홀은 열 전달 물질로 채워지고,

상기 복수의 배터리 셀과 상기 지지 부재 사이에는 상기 지지 부재의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 연결 되도록 열 전달 물질이 개재되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 배터리 셀의 온도 분포를 기준으로 상기 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고,

상기 지지 부재에 형성되는 복수의 관통홀의 간격은 상기 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 온도 영역은 고온 영역, 저온 영역, 상기 고온 영역과 상기 저온 영역 사이의 중간 영역을 포함하고,

상기 중간 영역에 대응하는 상기 지지 부재의 부분에서의 복수의 관통홀 사이의 간격은 상기 고온 영역으로부터 상기 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 배터리 셀과 상기 지지 부재 사이에 배치되는 방열 패드를 더 포함하고,

상기 방열 패드에는 복수의 관통홀이 형성되고, 상기 방열 패드의 복수의 관통홀은 열 전달 물질로 채워지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 방열 패드의 복수의 관통홀은 상기 지지 부재의 복수의 관통홀에 대응하는 위치에 형성되며, 상기 방열 패드의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 상기 지지 부재의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질은 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 복수의 배터리 셀의 온도 분포를 기준으로 상기 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고,

상기 방열 패드에 형성되는 복수의 관통홀의 간격은 상기 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 복수의 온도 영역은 고온 영역, 저온 영역, 상기 고온 영역과 상기 저온 영역 사이의 중간 영역을 포함하고,

상기 중간 영역에 대응하는 상기 방열 패드의 부분에서의 복수의 관통홀 사이의 간격은 상기 고온 영역으로부터 상기 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 증가하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 9

청구항 5에 있어서,

상기 복수의 배터리 셀과 상기 방열 패드 사이에는 상기 방열 패드의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 연결되도록 열 전달 물질이 개재되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 10

청구항 1 내지 3 및 5 내지 9 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 노트북, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터와 같은 휴대용 전자 기기의 수요가 증대됨에 따라, 반복적으로 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 또한, 휴대용 전자 기기와 같은 소형 장치뿐 아니라, 자동차, 로봇, 위성과 같은 중대형 장치에도 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 특히, 화석 연료의 고갈 및 환경 오염에 대한 관심이 높아지면서, 하이브리드 자동차와 전기 자동차에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 하이브리드 자동차나 전기 자동차에 있어서의 가장 핵심적 부품은 모터로 전력을 공급하는 배터리 팩이다.

[0004] 하이브리드 자동차나 전기 자동차의 경우, 배터리 팩으로부터 구동력을 얻을 수 있기 때문에, 내연 기관만을 사용하는 자동차에 비해 연비가 뛰어나고 공해 물질을 배출하지 않거나 감소시킬 수 있다는 이점을 갖는다. 하이브리드 자동차나 전기 자동차에 사용되는 배터리 팩은 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈을 포함하며, 복수의 배터리 셀이 서로 직렬 및/또는 병렬로 연결됨에 따라, 배터리 모듈의 용량 및 출력이 증대된다.

[0005] 배터리 팩의 내부 공간에는 복수의 배터리 셀들이 밀접하게 구비되므로, 복수의 배터리 셀에서 발생되는 열을 외부로 원활하게 방출하는 것이 특히 중요하다. 배터리 셀에서의 전기 화학적 반응에 의해 발생된 열이 외부로 원활하게 배출되지 않는다면, 배터리 모듈 내에 열이 축적되어 배터리 모듈의 열화, 발화 또는 폭발을 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 배터리 셀에서 발생된 열이 외부로 원활하게 방출될 수 있는 배터리 모듈을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은, 서로 적층된 복수의 배터리 셀; 복수의 배터리 셀을 수용하며, 복수의 배터리 셀을 지지하는 지지 부재 및 지지 부재에 지지된 복수의 배터리 셀을 커버하는 커버 부재를 포함하는 하우징; 및 지지 부재에 접촉하도록 구성되는 히트 싱크를 포함할 수 있으며, 지지 부재에는 복수의 관통홀이 형성될 수 있고, 복수의 관통홀은 열 전달 물질로 채워질 수 있다.
- [0008] 복수의 배터리 셀의 온도 분포를 기준으로 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분될 수 있고, 지지 부재에 형성되는 복수의 관통홀의 간격은 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0009] 복수의 온도 영역은 고온 영역, 저온 영역, 고온 영역과 저온 영역 사이의 중간 영역을 포함할 수 있고, 중간 영역에 대응하는 지지 부재의 부분에서의 복수의 관통홀 사이의 간격은 고온 영역으로부터 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 증가할 수 있다.
- [0010] 복수의 배터리 셀과 지지 부재 사이에는 지지 부재의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 연결되도록 열 전달 물질이 개재될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은 복수의 배터리 셀과 지지 부재 사이에 배치되는 방열 패드를 더 포함할 수 있고, 방열 패드에는 복수의 관통홀이 형성될 수 있고, 방열 패드의 복수의 관통홀은 열 전달 물질로 채워질 수 있다.
- [0012] 방열 패드의 복수의 관통홀은 지지 부재의 복수의 관통홀에 대응하는 위치에 형성될 수 있고, 방열 패드의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 지지 부재의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질은 서로 연결될 수 있다.
- [0013] 복수의 배터리 셀의 온도 분포를 기준으로 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분될 수 있고, 방열 패드에 형성되는 복수의 관통홀의 간격은 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0014] 복수의 온도 영역은 고온 영역, 저온 영역, 고온 영역과 저온 영역 사이의 중간 영역을 포함할 수 있고, 중간 영역에 대응하는 방열 패드의 부분에서의 복수의 관통홀 사이의 간격은 고온 영역으로부터 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 증가할 수 있다.
- [0015] 복수의 배터리 셀과 방열 패드 사이에는 방열 패드의 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질과 연결되도록 열 전달 물질이 개재될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀과 인접하며 히트 싱크와 접촉하는 지지 부재에 복수의 관통홀을 형성하고, 복수의 관통홀이 열 전달 물질로 채워짐으로써, 복수의 배터리 셀에서 발생하는 열이 복수의 관통홀 내의 열 전달 물질을 통하여 히트 싱크로 원활하게 방출될 수 있다. 따라서, 복수의 배터리 셀과 지지 부재 사이에 별도의 열 전달 물질을 개재할 필요가 없거나 복수의 배터리 셀과 지지 부재 사이에 열 전달 물질이 개재되는 경우에도 열 전달 물질의 양을 줄일 수 있으므로, 배터리 모듈의 중량을 줄일 수 있고, 열 전달 물질의 사용에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀의 온도 분포를 기준으로, 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고, 복수의 관통홀의 간격이 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정된다. 따라서, 복수의 배터리 셀에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출할 수 있으며, 특히, 저온 영역에 해당하는 부분에서의 관통홀의 수를 줄여 관통홀을 형성하는 데에 요구되는 공수 및 시간을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈이 개략적으로 도시된 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈에 구비되는 배터리 셀이 개략적으로 도시된 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈에 구비되는 배터리 셀이 개략적으로 도시된 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈이 개략적으로 도시된 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈의 다른 예가 개략적으로 도시된 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈에 구비되는 지지 부재가 개략적으로 도시된 사시도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 있어서 복수의 배터리 셀이 배치되는 영역에서의 온도 분포가 개략적으로 도시된 도면이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 배터리 모듈에 구비되는 방열 패드 및 지지 부재가 개략적으로 도시된 사시도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 배터리 모듈이 개략적으로 도시된 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 배터리 모듈의 다른 예가 개략적으로 도시된 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈에 대하여 설명한다.
- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 배터리 모듈(10)은, 서로 적층된 복수의 배터리 셀(100)과, 배터리 셀(100)을 수용하는 하우징(200)과, 하우징(200)과 연결되는 히트 싱크(300)를 포함한다.
- [0021] 복수의 배터리 셀(100)은 서로 대향하도록 위치된다. 복수의 배터리 셀(100)은 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이하, 배터리 셀(100)의 길이 방향을 Y축 방향이라 정의하고, 배터리 셀(100)의 폭 방향을 Z축 방향이라 정의하며, 배터리 셀(100)의 두께 방향을 X축 방향이라 정의한다. 여기에서, 복수의 배터리 셀(100)은 X축 방향으로 적층된다.
- [0022] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 배터리 셀(100)은, 전극 조립체(110)와, 전극 리드(120)와, 파워치(130)를 포함한다.
- [0023] 전극 조립체(110)는 복수의 전극판과 복수의 전극판 사이에 개재되는 복수의 분리막(세퍼레이터)을 포함한다. 복수의 전극판은 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판을 포함한다. 전극 조립체(110)의 각 전극판에는 전극 탭(140)이 구비된다. 전극 탭(140)은 전극판으로부터 외부로 돌출되는 형태로 구성된다.
- [0024] 전극 리드(120)의 단부(연결부)는 전극 탭(140)을 통해 전극 조립체(110)와 연결되며, 전극 조립체(110)와 연결되는 연결부의 반대쪽 단부는 파워치(130)의 외부로 노출된다. 전극 리드(120)는 배터리 모듈(10)의 전극 단자로서의 역할을 한다. 전극 리드(120)는 양극 리드(121) 및 음극 리드(122)를 포함한다. 전극 리드(121, 122)는 전극 탭(140)을 통하여 전극 조립체(110)와 전기적으로 연결된다. 전극 리드(121, 122)는 전극 탭(140)의 연결부에 용접되는 것에 의해 전극 탭(140)과 연결된다.
- [0025] 복수의 전극판, 즉, 양극판 및 음극판은 각각 전극 탭(140)을 구비한다. 전극 탭(140)은, 양극 리드(121)와 연결되는 양극 탭(141)과, 음극 리드(122)와 연결되는 음극 탭(142)을 포함한다. 하나의 양극 리드(121)에는 복수의 양극 탭(141)이 연결되며, 하나의 음극 리드(122)에는 복수의 음극 탭(142)이 연결된다.
- [0026] 파워치(130)는 그 내부에 전극 조립체(110)와 전해액을 수용하는 수용 공간을 갖는다. 파워치(130)는 제1 파워치 부재(131) 및 제2 파워치 부재(132)를 포함한다. 제1 파워치 부재(131) 및 제2 파워치 부재(132) 중 어느 하나에는 오목한 수용홈(133)이 형성된다.
- [0027] 제1 파워치 부재(131) 및 제2 파워치 부재(132)는 서로 결합되어 수용 공간을 형성한다. 제1 파워치 부재(131) 및 제2 파워치 부재(132)의 테두리가 열 융착 등에 의해 실링되는 것에 의해 수용 공간이 밀폐된다. 파워치(130)는 수용 공간이 형성되는 부분으로부터 연장되는 연장부(135)를 구비하며, 연장부(135)로부터 전극 리드(120)가 외부로 인출된다.
- [0028] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 하우징(200)은 복수의 배터리 셀(100)을 수용한다. 하우징(200)은 커버 부재(210) 및 지지 부재(220)를 포함하며, 커버 부재(210) 및 지지 부재(220)가 서로 결합되는 것에 의해, 하우징(200)의 내부에 복수의 배터리 셀(100)을 수용하기 위한 공간이 형성된다. 지지 부재(220)는 복수의 배터리 셀(100)을 지지하는 역할을 한다. 또한, 지지 부재(220)는 히트 싱크(300)와 접촉하여 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열을 히트 싱크(300)로 전달하는 역할을 한다. 커버 부재(210)는 지지 부재(220)에 지지된 복수의 배터리 셀(100)을 커버하여 외부로부터 보호하는 역할을 한다.
- [0029] 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)은 지지 부재(220)에 직접적으로 접촉될 수 있다. 이 경우, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열은 지지 부재(220)에 직접적으로 전달된 다음, 히트 싱크(300)로 전달될 수

있다.

- [0030] 다른 예로서, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에는 열 전달 물질(thermal interface material (TIM))(400)이 개재될 수 있다. 열 전달 물질(400)은 접착 특성을 가질 수 있다. 이 경우, 복수의 배터리 셀(100)은 접착 특성을 갖는 열 전달 물질(400)을 통해 지지 부재(220)에 부착될 수 있다. 또한, 복수의 배터리 셀(100)이 적층되는 상태가 열 전달 물질(400)에 의해 유지될 수 있다. 방열 그리스, 열 전도성 접착제 및 상변화 물질 중 적어도 하나가 열 전달 물질(400)로서 사용될 수 있다. 이 경우, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열은 열 전달 물질(400)을 통해 지지 부재(220)에 전달된 다음, 히트 싱크(300)로 전달될 수 있다. 열 전달 물질(400)은 수지 재질로 이루어져 복수의 배터리 셀(100)의 표면에 밀착될 수 있으므로, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열을 원활하게 흡수하여, 지지 부재(220)로 전달할 수 있다.
- [0031] 지지 부재(220)는 강성 및 원활한 열 전달을 확보하기 위해 금속 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 지지 부재(220)는 강성 및 원활한 열 전달과 함께 경량화를 확보하기 위해 알루미늄으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0032] 도 6에 도시된 바와 같이, 지지 부재(220)에는 복수의 관통홀(225)이 형성될 수 있다. 복수의 관통홀(225) 각각은 원형, 다각형 형상 등 다양한 형상을 가질 수 있다. 복수의 관통홀(225)은 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이의 접촉 저항을 줄이는 역할을 할 수 있다.
- [0033] 복수의 관통홀(225)의 내부는 열 전달 물질(400)로 채워질 수 있다. 열 전달 물질(400)은 관통홀(225)을 통하여 복수의 배터리 셀(100) 및 히트 싱크(300)와 접촉할 수 있다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생한 열이 열 전달 물질(400)을 통해 히트 싱크(300)로 전달될 수 있다.
- [0034] 이와 같이, 지지 부재(220)에 복수의 관통홀(225)이 형성되고 복수의 관통홀(225)이 열 전달 물질(400)로 채워짐으로써, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생한 열이 지지 부재(220) 및 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통하여 외부로 원활하게 방출될 수 있다.
- [0035] 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 열 전달 물질(400)이 개재되지 않은 경우에도, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생한 열을 지지 부재(220) 및 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통하여 외부로 원활하게 방출할 수 있다.
- [0036] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에, 열 전달 물질(400)이 지지 부재(220)의 복수의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)과 연결되게 구비될 수 있다. 이 경우, 지지 부재(220)의 복수의 관통홀(225)이 열 전달 물질(400)로 채워짐에 따라 열 전달 효율이 상승하기 때문에, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 개재되는 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있다. 따라서, 열 전달 물질(400)의 양이 줄어든 만큼, 배터리 모듈(10)의 중량을 줄일 수 있고, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0037] 한편, 지지 부재(220)에 형성되는 복수의 관통홀(225)은, 서로 일정한 간격으로 배치될 수 있으나, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역에서의 온도 분포를 고려하여, 복수의 관통홀(225)이 적절한 패턴으로 분포되는 것이 바람직하다.
- [0038] 도 7에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈(10) 내에서의 복수의 배터리 셀(100)의 온도는 전체적으로 균일하지 않고, 온도가 상대적으로 높은 고온 영역과, 온도가 상대적으로 낮은 저온 영역과, 고온 영역과 저온 영역 사이에서 온도 구배를 갖는(온도가 점진적으로 변화하는) 중간 영역이 존재한다.
- [0039] 따라서, 고온 영역에 해당하는 지지 부재(220)의 부분에서는 열이 외부로 원활하게 방출될 수 있도록, 나머지 부분에 비하여 복수의 관통홀(225)을 보다 작은 간격으로 배열하는 것(즉, 보다 많은 수의 관통홀(225)을 치밀하게 배열하는 것)이 바람직하다. 그리고, 저온 영역에 해당하는 지지 부재(220)의 부분에서는, 나머지 부분에 비하여, 복수의 관통홀(225)을 보다 큰 간격으로 배열하는 것(즉, 보다 적은 수의 관통홀(225)을 배열하는 것)이 바람직하다. 그리고, 중간 영역에 해당하는 지지 부재(220)의 부분에서는 복수의 관통홀(225) 사이의 간격이 고온 영역으로부터 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 증가하는 것(즉, 복수의 관통홀(225)의 개수가 고온 영역으로부터 저온 영역을 향하는 방향으로 점진적으로 감소하는 것)이 바람직하다.
- [0040] 이와 같이, 복수의 배터리 셀(100)의 온도 분포를 기준으로, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고, 복수의 관통홀(225)의 간격이 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정됨으로써, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출할 수 있다. 특히, 저온 영역에 해당하는 지지 부재(220)의 부분에는 복수의 관통홀(225)을 보다 큰 간격으로(적은 개수로) 형성할 수 있으므로, 복수의 배터리 셀

(100)이 배치되는 영역 전체에 대해 복수의 관통홀(225)을 서로 일정한 간격으로 형성하는 경우에 비해, 복수의 관통홀(225)의 개수를 줄일 수 있다. 따라서, 복수의 관통홀(225)을 지지 부재(220)에 가공하고 복수의 관통홀(225)을 열 전달 물질(400)로 충전하는 데에 요구되는 공수 및 시간을 줄일 수 있다. 또한, 복수의 관통홀(225)을 충전하는 데에 필요한 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있어, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 줄일 수 있다.

[0041] 한편, 히트 싱크(300)는 복수의 배터리 셀(100)에 대항하는 지지 부재(220)의 일면에 반대하는 지지 부재(220)의 타면과 접촉한다. 히트 싱크(300)의 내부에는 냉각 유로(310)가 형성된다. 냉각 유로(310)의 내부에는 복수의 배터리 셀(100)을 냉각하기 위한 냉매가 유동할 수 있다. 냉매는 냉각용 가스 또는 냉각수일 수 있다. 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열은 지지 부재(220)로 전달된 다음, 히트 싱크(300)로 전달되어, 히트 싱크(300)의 냉각 유로(310)에서 유동하는 냉매에 흡수될 수 있다.

[0042] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀(100)과 인접하며 히트 싱크(300)와 접촉하는 지지 부재(220)에 복수의 관통홀(225)이 형성되고, 복수의 관통홀(225)이 열 전달 물질(400)로 채워짐으로써, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열이 복수의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통하여 히트 싱크(300)로 원활하게 방출될 수 있다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 별도의 열 전달 물질(400)을 개재할 필요가 없거나 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 열 전달 물질(400)이 개재되는 경우에도 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있으므로, 배터리 모듈(10)의 중량을 줄일 수 있고, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀(100)의 온도 분포를 기준으로, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고, 복수의 관통홀(225)의 간격이 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정된다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출할 수 있으며, 특히, 저온 영역에 해당하는 부분에서의 관통홀(225)의 수를 줄여 관통홀(225)을 형성하고 관통홀(225)을 열 전달 물질(400)로 충전하는 데에 요구되는 공수 및 시간을 줄일 수 있다.

[0044] 이하, 도 8 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배터리 모듈에 대하여 설명한다. 전술한 제1 실시예의 구성 요소와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0045] 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 배터리 모듈(10)은 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 배치되는 방열 패드(500)를 더 포함할 수 있다.

[0046] 방열 패드(500)는 열 전도성 및 완충 특성을 갖는 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0047] 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)은 방열 패드(500)에 직접적으로 접촉될 수 있다. 이 경우, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열은 방열 패드(500)에 직접적으로 전달된 다음, 지지 부재(220)를 통해 히트 싱크(300)로 전달될 수 있다.

[0048] 다른 예로서, 도 10에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에는 열 전달 물질(400)이 개재될 수 있다. 이 경우, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열이 열 전달 물질(400)을 통해 방열 패드(500)로 전달된 다음, 지지 부재(220)를 통해 히트 싱크(300)로 전달될 수 있다.

[0049] 도 8에 도시된 바와 같이, 방열 패드(500)에는 복수의 관통홀(525)이 형성될 수 있다. 방열 패드(500)의 복수의 관통홀(525)은 지지 부재(220)의 복수의 관통홀(225)에 대응하는 위치에 형성될 수 있다. 복수의 관통홀(525) 각각은 원형, 다각형 형상 등 다양한 형상을 가질 수 있다. 복수의 관통홀(525) 내부는 열 전달 물질(400)로 채워질 수 있다. 열 전달 물질(400)은 관통홀(525)을 통하여 복수의 배터리 셀(100), 지지 부재(220), 및 지지 부재(220)의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)과 접촉할 수 있다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열이 열 전달 물질(400)을 통해 지지 부재(220)로 전달될 수 있다.

[0050] 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에 별도의 열 전달 물질(400)이 개재되지 않은 경우에도, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생한 열이 방열 패드(500), 방열 패드(500)의 관통홀(525) 내의 열 전달 물질(400), 지지 부재(220), 지지 부재(220)의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통해 외부로 원활하게 방출될 수 있다.

[0051] 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에는, 열 전달 물질(400)이 방열 패드(500)의 복수의 관통홀(525) 내의 열 전달 물질(400)과 연결되게 구비될 수 있다. 이 경우, 방열 패드

(500)의 복수의 관통홀(525)이 열 전달 물질(400)로 채워짐에 따라 열 전달 효율이 상승하기 때문에, 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에 개재되는 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있다. 따라서, 열 전달 물질(400)의 양이 줄어든 만큼, 배터리 모듈(10)의 중량을 줄일 수 있고, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

[0052] 한편, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역 전체의 온도 분포를 고려하여, 복수의 관통홀(525)이 방열 패드(500)에 적절하게 분포되는 것이 바람직하다. 방열 패드(500)의 복수의 관통홀(525)의 간격 및 분포 패턴은 지지 부재(220)에 형성되는 복수의 관통홀(225)의 간격 및 분포 패턴과 유사하거나 동일할 수 있다. 따라서, 방열 패드(500)의 관통홀(525) 내의 열 전달 물질(400)이 지지 부재(220)의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)과 연결될 수 있어, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열이 방열 패드(500)의 관통홀(525) 내의 열 전달 물질(400) 및 지지 부재(220)의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통해 외부로 원활하게 방출될 수 있다.

[0053] 이에 따라, 복수의 배터리 셀(100)의 온도 분포를 기준으로, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고, 복수의 관통홀(525)의 간격이 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정됨으로써, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출할 수 있다. 특히, 저온 영역에 해당하는 방열 패드(500)의 부분에는 복수의 관통홀(525)을 보다 큰 간격으로(적은 개수로) 형성할 수 있으므로, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역 전체에 대해 복수의 관통홀(525)을 서로 일정한 간격으로 형성하는 경우에 비해, 복수의 관통홀(525)을 방열 패드(500)에 가공하고 복수의 관통홀(525)을 열 전달 물질(400)로 충전하는 데에 요구되는 공수 및 시간을 줄일 수 있다. 또한, 복수의 관통홀(525)을 채우는 데에 필요한 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있어, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 줄일 수 있다.

[0054] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀(100)과 지지 부재(220) 사이에 방열 패드(500)가 구비되고, 방열 패드(500)에 복수의 관통홀(525)이 형성되며, 복수의 관통홀(525)이 열 전달 물질(400)로 채워짐으로써, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열이 복수의 배터리 셀(100)에서 발생된 열이 방열 패드(500)의 관통홀(525) 내의 열 전달 물질(400) 및 지지 부재(220)의 관통홀(225) 내의 열 전달 물질(400)을 통해 외부로 원활하게 방출될 수 있다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에 별도의 열 전달 물질(400)을 개재할 필요가 없거나 복수의 배터리 셀(100)과 방열 패드(500) 사이에 열 전달 물질(400)이 개재되는 경우에도 열 전달 물질(400)의 양을 줄일 수 있으므로, 배터리 모듈(10)의 중량을 줄일 수 있고, 열 전달 물질(400)의 사용에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 복수의 배터리 셀(100)의 온도 분포를 기준으로, 복수의 배터리 셀(100)이 배치되는 영역이 복수의 온도 영역으로 구분되고, 복수의 관통홀(525)의 간격이 복수의 온도 영역에 따라 다르게 설정된다. 따라서, 복수의 배터리 셀(100)에서 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출할 수 있으며, 저온 영역에 해당하는 부분에서의 관통홀(525)의 수를 줄여 관통홀(525)을 형성하고 관통홀(525)을 열 전달 물질(400)로 충전하는 데에 요구되는 공수 및 시간을 줄일 수 있다.

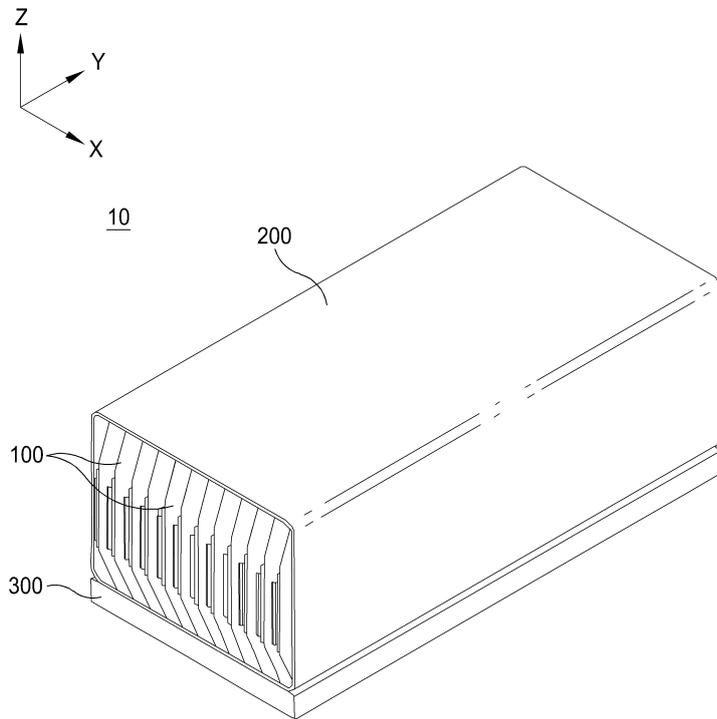
[0056] 본 발명의 바람직한 실시예가 예시적으로 설명되었으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에 한정되지 않으며, 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경될 수 있다.

부호의 설명

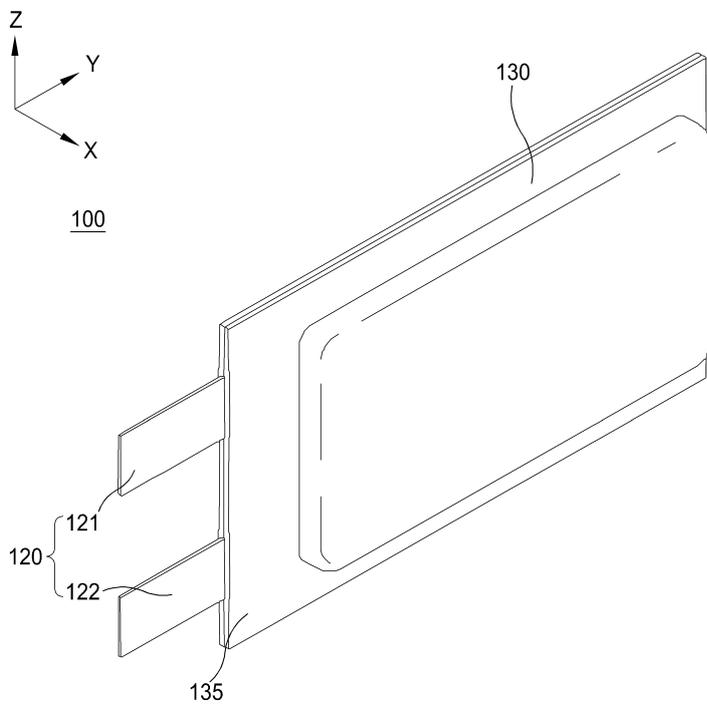
- [0057] 100: 배터리 셀
- 200: 하우징
- 300: 히트 싱크
- 400: 열 전달 물질
- 500: 방열 패드

도면

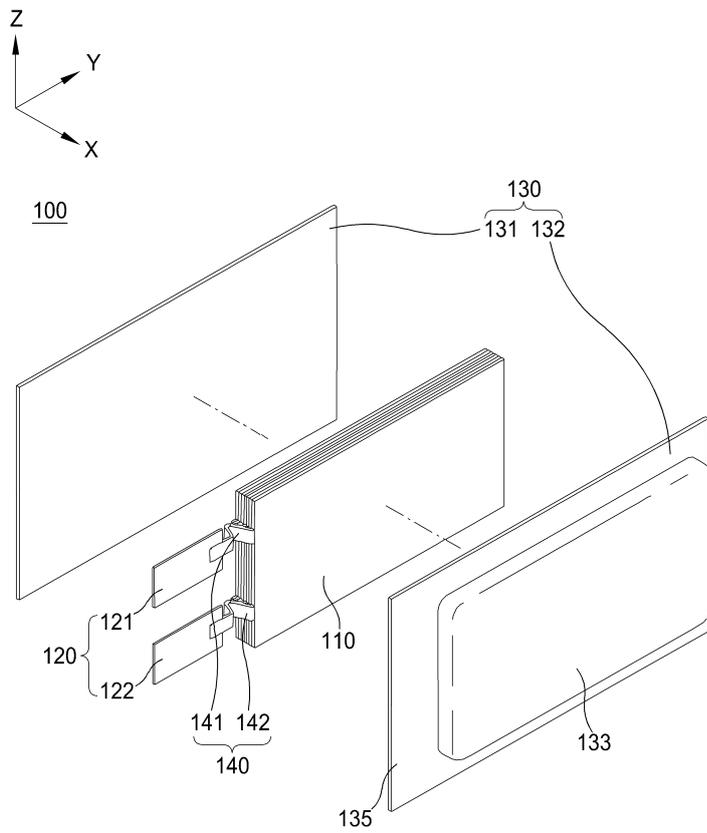
도면1



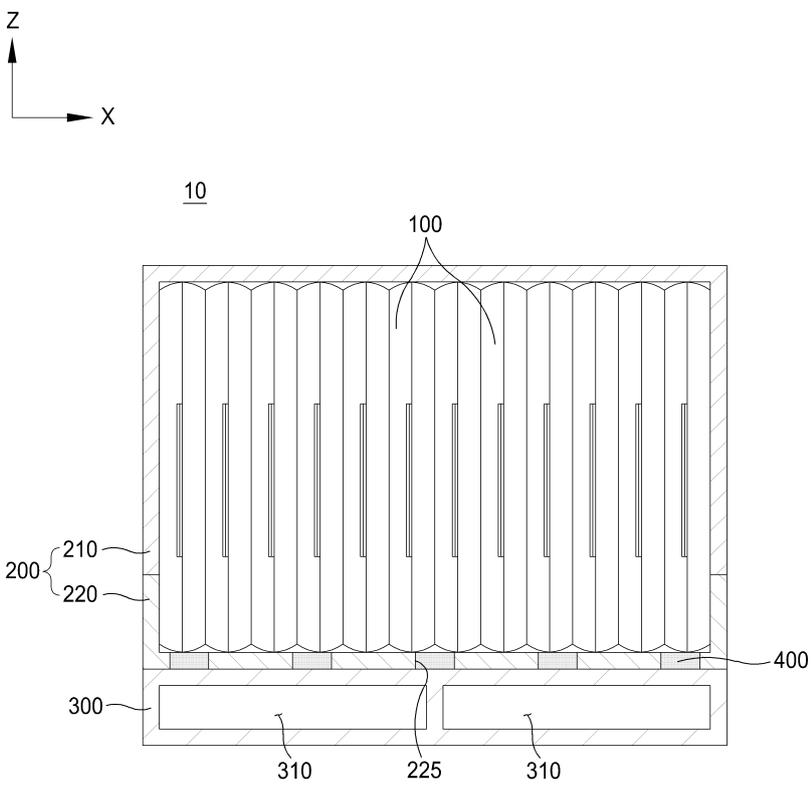
도면2



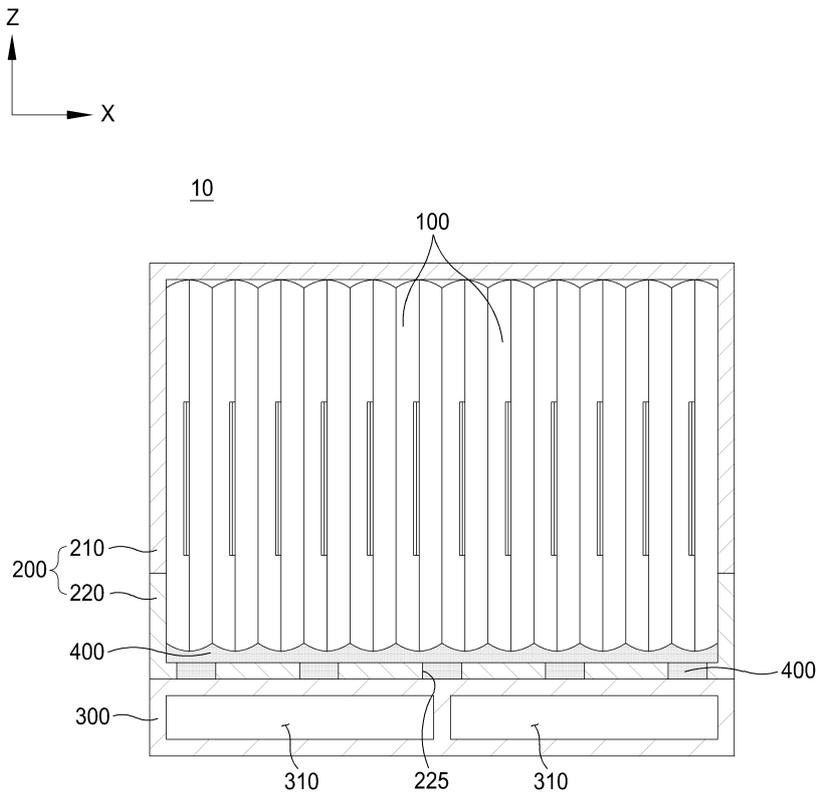
도면3



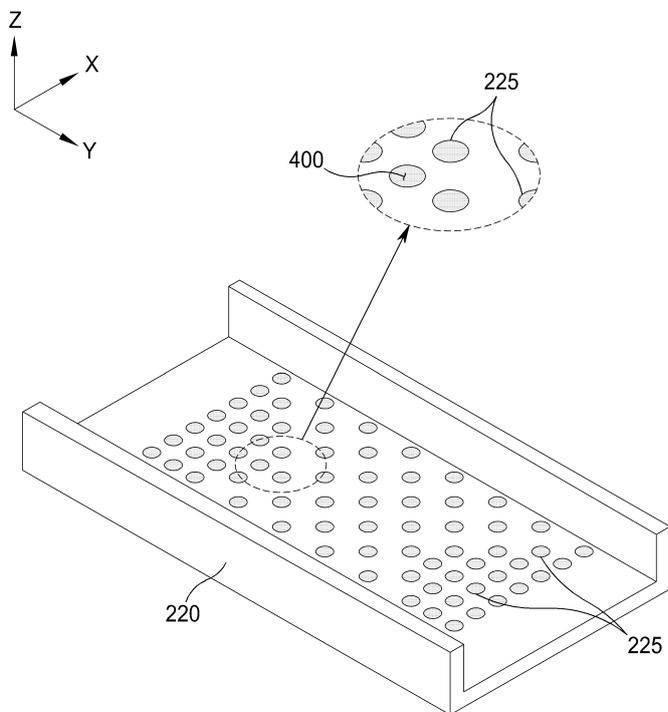
도면4



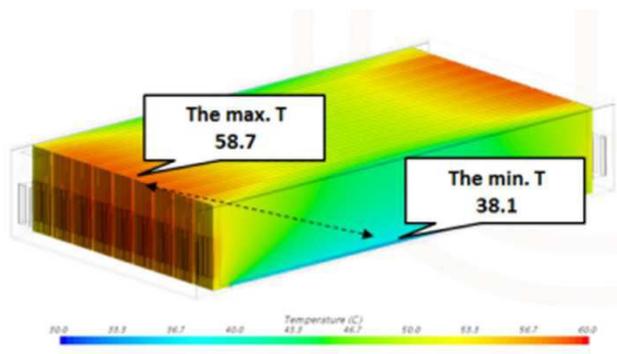
도면5



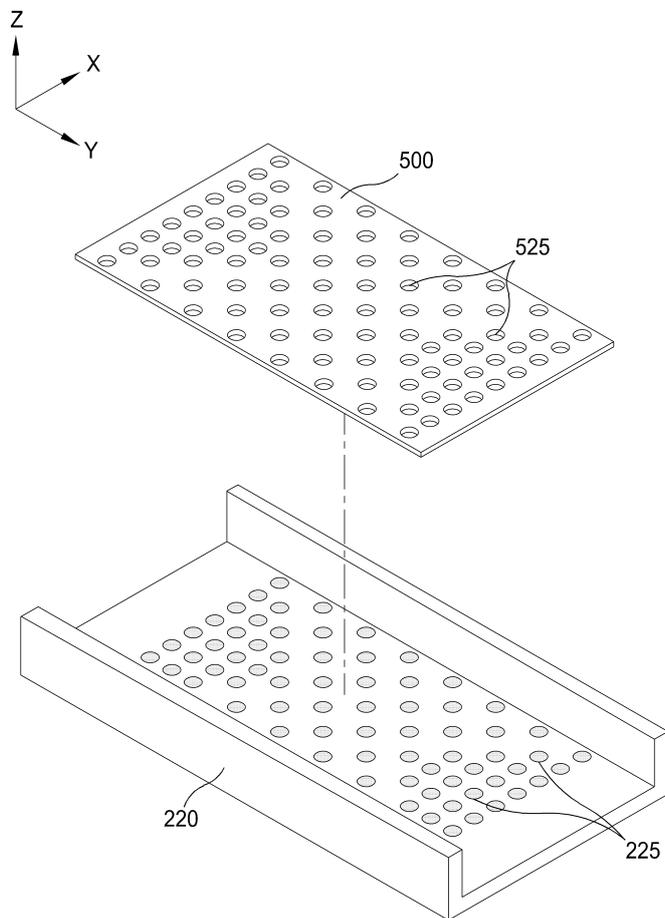
도면6



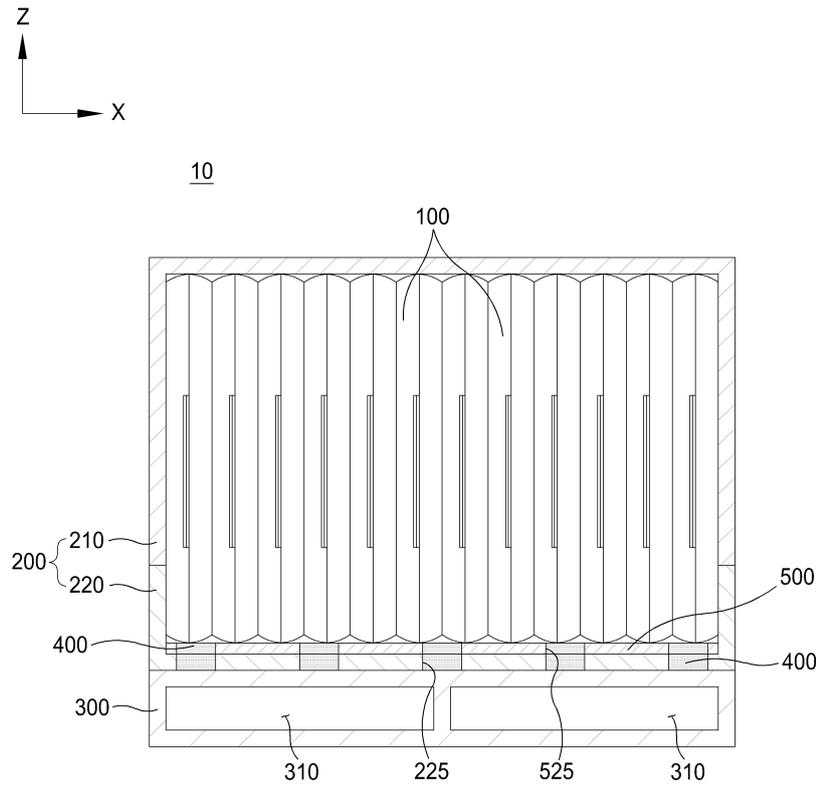
도면7



도면8



도면9



도면10

