(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월19일
(11) 등록번호 10-2112716
(24) 등록일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) *B60L 50/50* (2019.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/655 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/1083 (2013.01)
B60L 50/66 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2016-0031571
(22) 출원일자 2016년03월16일
심사청구일자 2018년11월21일
(65) 공개번호 10-2017-0107798
(43) 공개일자 2017년09월26일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120004322 A*
KR1020130004141 A*
KR1020130047840 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
남진무
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
배규종
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
최용석
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

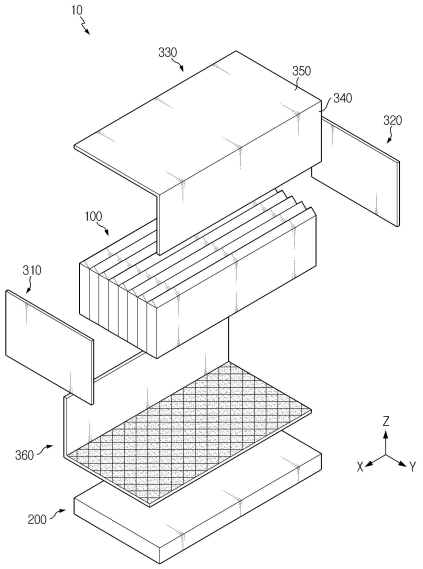
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김종섭

(54) 발명의 명칭 **배터리 모듈, 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈은, 적어도 하나의 배터리 셀, 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각하기 위한 히트 싱크 및 히트 싱크와 적어도 하나의 배터리 셀 사이에 배치되게 적어도 하나의 배터리 셀을 패키징하며, 적어도 일면에 메쉬홀이 형성되는 모듈 케이스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H01M 10/613 (2015.04)
H01M 10/625 (2015.04)
H01M 10/655 (2015.04)
H01M 2/1094 (2013.01)
H01M 2220/20 (2013.01)
Y02E 60/122 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 배터리 셀;

상기 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각하기 위한 히트 싱크; 및

상기 히트 싱크와 상기 적어도 하나의 배터리 셀 사이에 배치되게 상기 적어도 하나의 배터리 셀을 패키징하며, 적어도 일면에 메쉬홀이 형성되는 모듈 케이스;를 포함하며,

상기 메쉬홀은,

상기 적어도 하나의 배터리 셀과 상기 히트 싱크 사이에 배치되는 상기 모듈 케이스의 일면에 형성되며,

상기 메쉬홀이 형성되는 상기 모듈 케이스의 적어도 일면은,

상기 적어도 하나의 배터리 셀과 상기 히트 싱크에 각각 직접적으로 접촉되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 메쉬홀에는,

열 인터페이스 물질이 채워지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 열 인터페이스 물질은,

상기 모듈 케이스의 일면과 동일 평면 상에 배치되며, 상기 적어도 하나의 배터리 셀 및 상기 히트 싱크에 각각 접촉되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 열 인터페이스 물질은,

방열 패드, 방열 시트, 방열 그리스, 열 전도성 접착제 및 상변화물질 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 메쉬홀은,

다각 형상 및 원형 형상 중 적어도 하나의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 모듈 케이스의 일면에는,

적어도 하나의 강성 보강 바가 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 강성 보강 바는,

상기 모듈 케이스의 일면과 동일 평면 상에 배치되며, 상기 적어도 하나의 배터리 셀 및 상기 히트 싱크에 각각 접촉되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 강성 보강 바는,

복수 개로 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 강성 보강 바들은,

서로 소정 거리 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 모듈 케이스의 일면에는,

절연 코팅이 이루어지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 모듈 케이스의 일면은,

알루미늄 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 모듈 케이스의 일면은,

플라스틱 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 15

제1항에 따른 적어도 하나의 배터리 모듈; 및

상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 패키징하는 팩 케이스;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 16

제15항에 따른 적어도 하나의 배터리 팩;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈, 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[0003] 현재 널리 사용되는 이차 전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 이러한 단위 이차 전지 셀, 즉, 단위 배터리 셀의 작동 전압은 약 2.5V ~ 4.2V 이다. 따라서, 이보다 더 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀들을 직렬로 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 또한, 배터리 팩에 요구되는 충방전 용량에 따라 다수의 배터리 셀들을 병렬 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 상기 배터리 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 충방전 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0004] 한편, 복수 개의 배터리 셀들을 직렬/병렬로 연결하여 배터리 팩을 구성할 경우, 적어도 하나의 배터리 셀로 이루어지는 배터리 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 적어도 하나의 배터리 모듈을 이용하여 기타 구성요소를 추가하여 배터리 팩을 구성하는 방법이 일반적이다.

[0005] 멀티 배터리 모듈 구조의 배터리 팩은 다수의 배터리 셀들이 좁은 공간에 밀집되는 형태로 제조되기 때문에, 각 배터리 셀에서 발생되는 열을 용이하게 방출하는 것이 중요하다. 배터리의 충전 또는 방전의 과정은 앞서도 살펴본 바와 같이 전기 화학적 반응에 의하여 이루어지므로, 충방전 과정에서 발생한 배터리 모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 배터리 모듈의 열화가 촉진되고, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발이 일어날 수 있다.

[0006] 따라서, 고출력 대용량의 배터리 모듈 및 그것을 포함하는 배터리 팩에는 그것에 내장되어 있는 배터리 셀들을 냉각시키는 냉각 장치가 반드시 필요하다. 일반적으로 냉각 장치에는 대표적으로 공냉식과 수냉식, 두 가지를 들 수 있는데, 누전이나 이차전지의 방수 문제 등으로 인해 공냉식이 수냉식보다 널리 이용되고 있다.

[0007] 종래 수냉식 방식의 배터리 모듈은, 일반적으로, 복수 개의 배터리 셀들, 복수 개의 배터리 셀들을 수용하는 모듈 케이스, 모듈 케이스의 하측에 구비되며 복수 개의 배터리 셀들을 냉각시키기 위한 냉각 유로를 구비하는 히트 싱크, 히트 싱크를 모듈 케이스에 고정시키기 위한 제1 열 전도성 접착제, 히트 싱크와 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되며 모듈 케이스의 하면 상측에 복수 개의 배터리 셀들을 고정시키기 위한 제2 열 전도성 접착제, 제2 열 전도성 접착제와 모듈 케이스의 저면 사이에 구비되는 절연 시트를 포함하여 구성된다.

[0008] 이러한 종래 배터리 모듈에서는, 복수 개의 배터리 셀들에서 발생된 열이 제2 열 전도성 접착제, 절연 시트, 모듈 케이스의 하면 및 제1 열 전도성 접착제 순의 전달 경로를 거쳐 히트 싱크로 전달되어 복수 개의 배터리 셀들의 냉각이 수행된다.

[0009] 그러나, 종래 배터리 모듈에서는, 복수 개의 배터리 셀들에서 발생된 열이 다수의 부재들을 거쳐 히트 싱크로 전달되는 바, 냉각 성능이 저하되며 이들 부재들로 인해 제조 비용이 상승되는 문제가 있다.

[0010] 또한, 종래 배터리 모듈에서는 복수 개의 배터리 셀들과 히트 싱크 사이의 다수의 부재들로 인해 배터리 모듈의 사이즈가 커지는 문제가 있다. 이는 최근의 슬림화 트렌드에 따른 배터리 모듈의 슬림화를 저해하는 중요한 인자로 작용하게 된다.

[0011] 그러므로, 냉각 성능을 개선하며 제조 비용을 절감함과 아울러 최근의 슬림화 트렌드에 따른 보다 더 슬림한 배터리 모듈, 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차를 제공할 수 있는 방안의 모색이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 냉각 성능을 개선하며 제조 비용을 절감함과 아울러 최근의 슬림화 트렌드에 따른 보다 더 슬림한 배터리 모듈, 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 해결하기 위해, 본 발명은, 배터리 모듈로서, 적어도 하나의 배터리 셀; 상기 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각하기 위한 히트 싱크; 및 상기 히트 싱크와 상기 적어도 하나의 배터리 셀 사이에 배치되게 상기 적어도 하나의 배터리 셀을 패키징하며, 적어도 일면에 메쉬홀이 형성되는 모듈 케이스;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈을 제공한다.

[0014] 상기 메쉬홀은, 상기 적어도 하나의 배터리 셀과 상기 히트 싱크 사이에 배치되는 상기 모듈 케이스의 일면에 형성될 수 있다.

[0015] 상기 모듈 케이스의 일면은, 상기 적어도 하나의 배터리 셀 및 상기 히크 싱크에 각각 접촉될 수 있다.

[0016] 상기 메쉬홀에는, 열 인터페이스 물질이 채워질 수 있다.

[0017] 상기 열 인터페이스 물질은, 상기 모듈 케이스의 일면과 동일 평면 상에 배치되며, 상기 적어도 하나의 배터리 셀 및 상기 히크 싱크에 각각 접촉될 수 있다.

[0018] 상기 열 인터페이스 물질은, 방열 패드, 방열 시트, 방열 그리스, 열 전도성 접착제 및 상변화물질 중 적어도 하나일 수 있다.

[0019] 상기 메쉬홀은, 다각 형상 및 원형 형상 중 적어도 하나의 형상을 가질 수 있다.

[0020] 상기 모듈 케이스의 일면에는, 적어도 하나의 강성 보강 바가 형성될 수 있다.

[0021] 상기 적어도 하나의 강성 보강 바는, 상기 모듈 케이스의 일면과 동일 평면 상에 배치되며, 상기 적어도 하나의 배터리 셀 및 상기 히크 싱크에 각각 접촉될 수 있다.

[0022] 상기 강성 보강 바는, 복수 개로 구비될 수 있다.

[0023] 상기 복수 개의 강성 보강 바들은, 서로 소정 거리 이격 배치될 수 있다.

[0024] 상기 모듈 케이스의 일면에는, 절연 코팅이 이루어질 수 있다.

[0025] 상기 모듈 케이스의 일면은, 알루미늄 재질로 이루어질 수 있다.

[0026] 상기 모듈 케이스의 일면은, 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.

[0027] 그리고, 본 발명은, 배터리 팩으로서, 전술한 실시예들에 따른 적어도 하나의 배터리 모듈; 및 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 패키징하는 팩 케이스;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩을 제공한다.

[0028] 아울러, 본 발명은, 자동차로서, 전술한 실시예에 따른 적어도 하나의 배터리 팩;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차를 제공한다.

발명의 효과

[0029] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 냉각 성능을 개선하며 제조 비용을 절감함과 아울러 최근의 슬림화 트렌드에 따른 보다 더 슬림한 배터리 모듈, 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 도 1의 배터리 모듈의 분해 사시도이다.

도 3은 도 2의 배터리 모듈의 모듈 케이스의 베이스 케이스의 사시도이다.

도 4는 도 3의 베이스 케이스의 부분 확대도이다.

도 5 및 도 6은 도 3의 베이스 케이스의 다양한 실시예들을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 1의 배터리 모듈의 단면도이다.

도 8은 도 7의 배터리 모듈의 부분 확대도이다.

도 9 및 도 10은 도 1의 배터리 모듈의 냉각을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해 질 것이다. 여기서 설명되는 실시예는 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 또한, 발명의 이해를 돕기 위하여, 첨부된 도면은 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 설명하기 위한 도면이며, 도 2는 도 1의 배터리 모듈의 분해 사시도이며, 도 3은 도 2의 배터리 모듈의 모듈 케이스의 베이스 케이스의 사시도이며, 도 4는 도 3의 베이스 케이스의 부분 확대도이며, 도 5 및 도 6은 도 3의 베이스 케이스의 다양한 실시예들을 설명하기 위한 도면이며, 도 7은 도 1의 배터리 모듈의 단면도이며, 도 8은 도 7의 배터리 모듈의 부분 확대도이다.

[0033] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 배터리 모듈(10)은, 배터리 셀(100), 히트 싱크(200) 및 모듈 케이스(300)를 포함할 수 있다.

[0034] 상기 배터리 셀(100)은 이차 전지로서, 파우치형 이차 전지로 구비될 수 있다. 상기 파우치형 이차 전지에 대해서는 잘 알려져 있으므로, 이하, 자세한 설명을 생략한다.

[0035] 이러한 상기 배터리 셀(100)은 복수 개로 구비될 수 있다. 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)은 상호 전기적으로 연결될 수 있게 적층될 수 있다. 예로써, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)은 상호 전기적으로 연결되며, 상기 배터리 모듈(10)의 좌우 방향(Y축 방향)을 따라 상호 적층되게 구비될 수 있다.

[0036] 상기 히트 싱크(200)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 냉각하기 위한 것으로서, 후술하는 모듈 케이스(300)의 일면(380)에 접촉될 수 있게 구비될 수 있다.

[0037] 이러한 상기 히트 싱크(200)는 냉각 유로(210)를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 냉각 유로(210)는 상기 히트 싱크(200) 내에서 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 냉각시키 위한 냉매를 유동시킬 수 있다. 여기서, 상기 냉매는 공냉식 또는 수냉식에 따라 달라질 수 있다. 이하, 본 실시예에 따른 상기 냉매는 수냉식에 따른 냉각수인 것으로 한정하여 설명한다.

[0039] 상기 모듈 케이스(300)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 내부에 수용하여 패키징할 수 있다. 구체적으로, 상기 모듈 케이스(300)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 상기 히트 싱크(200) 사이에 적어도 일면(380)을 배치시킬 수 있게 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 패키징할 수 있다.

[0040] 여기서, 상기 모듈 케이스(300)의 일면(380)은 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)로부터 상기 히트 싱크(200)로의 열 전달 효율을 높일 수 있게 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 및 상기 히트 싱크(200)와 각각 직접적으로 접촉될 수 있다.

[0041] 이하, 이러한 상기 모듈 케이스(300)의 구성을 보다 구체적으로 살펴 본다.

[0042] 상기 모듈 케이스(300)는, 전면 케이스(310), 후면 케이스(320), 커버 케이스(330) 및 베이스 케이스(360)를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 전면 케이스(310)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 전방(+X축 방향)에 배치되며, 상기 복수 개의 배

터리 셀들(100)의 전방(+X축 방향)을 커버할 수 있다. 이러한 상기 전면 케이스(310)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 패키징할 수 있게 후술하는 커버 케이스(330) 및 베이스 케이스(360)와 용접 등을 통해 결합될 수 있다.

[0044] 상기 후면 케이스(320)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 후방(-X축 방향)에 배치되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 후방(-X축 방향)을 커버할 수 있다. 이러한 상기 후면 케이스(320), 또한, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 패키징할 수 있게 후술하는 커버 케이스(330) 및 베이스 케이스(360)와 용접 등을 통해 결합될 수 있다.

[0045] 상기 커버 케이스(330)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 우측(+Y축 방향)과 상측(+Z축 방향)에 배치되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 우측(+Y축 방향)과 상측(+Z축 방향)을 커버할 수 있다.

[0046] 이러한 상기 커버 케이스(330)는, 측면 플레이트(340) 및 커버 플레이트(350)를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 측면 플레이트(340)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 우측(+Y축 방향)을 커버할 수 있다. 상기 커버 플레이트(350)는 상기 측면 플레이트(340)로부터 절곡 형성되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 상측(+Z축 방향)을 커버할 수 있다.

[0048] 상기 베이스 케이스(360)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 좌측(-Y축 방향)과 하측(-Z축 방향)에 배치되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 좌측(-Y축 방향)과 하측(-Z축 방향)을 커버할 수 있다.

[0049] 이러한 상기 베이스 케이스(360)는, 측면 플레이트(370) 및 베이스 플레이트(380)를 포함할 수 있다.

[0050] 상기 측면 플레이트(370)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 좌측(-Y축 방향)을 커버할 수 있다. 이러한 상기 측면 플레이트(370)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 패키징할 수 있게 상기 커버 베이스(330)의 상기 커버 플레이트(350)와 용접(W) 등을 통해 결합될 수 있다.

[0051] 상기 베이스 플레이트(380)는 상기 측면 플레이트(370)로부터 절곡 형성되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 하측(-Z축 방향)을 커버할 수 있다. 이러한 상기 베이스 플레이트(380), 또한, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 패키징할 수 있게 상기 커버 베이스(330)의 상기 측면 플레이트(340)와 용접(W) 등을 통해 결합될 수 있다.

[0052] 상기 베이스 플레이트(380)의 하면(384)에는 상기 히트 싱크(200)가 장착될 수 있다. 이에 따라, 상기 베이스 플레이트(380)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 상기 히트 싱크(200) 사이에 배치될 수 있다.

[0053] 여기서, 상기 베이스 플레이트(380)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 상기 히트 싱크(200)에 각각 직접적으로 접촉될 수 있다. 구체적으로, 상기 베이스 플레이트(380)의 상면(382)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 직접적으로 접촉되며, 상기 베이스 플레이트(380)의 하면(384)은 상기 히트 싱크(200)와 직접적으로 접촉될 수 있다. 즉, 앞서 살펴 본 상기 모듈 케이스(300)의 일면(380)은 상기 베이스 플레이트(380)를 지칭할 수 있다.

[0054] 이러한 상기 베이스 플레이트(380)는 강성 확보를 위해 금속 재질로 이루어질 수 있다. 예로써, 상기 베이스 플레이트(380)는 상기 강성 확보와 함께 상기 배터리 모듈(10)의 경량화를 위해 알루미늄 재질로 이루어질 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 보호할 수 있는 소정의 강성을 갖는다면, 상기 베이스 플레이트(380)는 플라스틱 재질로 구비되는 것도 가능할 수 있다.

[0055] 상기 베이스 플레이트(380)가 금속 재질로 이루어진 경우, 상기 베이스 플레이트(380)의 상면(382)에는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과의 단락을 방지할 수 있게 절연 코팅이 이루어질 수 있다.

[0056] 상기 베이스 플레이트(380)는 메쉬홀(385)을 포함할 수 있다.

[0057] 상기 메쉬홀(385)은 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과의 접촉에 따른 상기 베이스 플레이트(380)의 접촉 저항을 최소화시키기 위한 것으로서, 상기 베이스 플레이트(380) 상에 형성되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 상기 히트 싱크(200) 사이에 배치될 수 있다.

[0058] 이러한 상기 메쉬홀(385)은 사각 형상으로 이루어질 수 있다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 메쉬홀(387)은 원형 형상으로 이루어지는 것도 가능할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 메쉬홀의 형상은 상기 베이스 플레이트(380)의 접촉 저항을 최소화시킬 수 있는 메쉬 구조를 갖는 기타 벌집 형상, 다양한 다각 형상 및 타원 형상 등으로 이루어질 수도 있다.

[0059] 상기 메쉬홀(385)에는 열 인터페이스 물질(T)이 채워질 수 있다.

[0060] 상기 열 인터페이스 물질(T)은 방열 패드, 방열 시트, 방열 그리스, 열 전도성 접착제 및 상변화물질 중 적어도 하나로 구비될 수 있다. 즉, 상기 열 인터페이스 물질(T)은 상기 열 전달 효율을 높일 수 있는 다양한 열 전달 물질로 마련될 수 있다.

[0061] 이러한 상기 열 인터페이스 물질(T)은 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 및 상기 히트 싱크(200)에 각각 직접적으로 접촉될 수 있게 상기 메쉬홀(385)에 채워질 수 있다. 다시 말해, 상기 열 인터페이스 물질(T)은 상기 베이스 플레이트(380)와 동일 평면 상에 배치될 수 있게 상기 메쉬홀(385)에 채워질 수 있다.

[0062] 이에 따라, 상기 열 인터페이스 물질(T)의 상면은 상기 베이스 플레이트(380)의 상면(382)과 동일 평면 상에 배치되며, 상기 열 인터페이스 물질(T)의 하면은 상기 베이스 플레이트(380)의 하면(384)과 동일 평면 상에 배치될 수 있다.

[0063] 상기 열 인터페이스 물질(T)의 배치 구조를 통해 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 열 전달 효율 및 상기 베이스 플레이트(380)의 지지 강도가 보다 더 향상될 수 있다.

[0064] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 베이스 케이스(460)는 적어도 하나의 강성 보강 바(490)를 포함할 수 있다.

[0065] 상기 강성 보강 바(490)는 상기 베이스 플레이트(480)에 형성되며, 서로 소정 거리 이격되게 복수 개로 구비되어 상기 메쉬홀(485)을 구획할 수 있다. 이러한 복수 개의 강성 보강 바들(490)은 상기 베이스 플레이트(480)의 지지 강도를 보다 더 향상시킬 수 있다.

[0066] 상기 복수 개의 강성 보강 바들(490)은 상기 베이스 플레이트(380)와 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 복수 개의 강성 보강 바들(490)의 상면은 상기 베이스 플레이트(480)의 상면과 동일 평면 상에 배치되어 상기 열 인터페이스 물질(T)과 함께 나란히 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 직접적으로 접촉될 수 있으며, 상기 복수 개의 강성 보강 바들(490)의 하면은 상기 베이스 플레이트(490)의 하면과 동일 평면 상에 배치되어 상기 열 인터페이스 물질(T)과 함께 나란히 상기 히트 싱크(200)와 직접적으로 접촉될 수 있다.

[0067] 이에 따라, 상기 복수 개의 강성 보강 바들(490)은 상기 베이스 플레이트(480)의 상하(Z축 방향)로 돌출되지 않는 바, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 및 상기 히트 싱크(200)와의 간섭을 일으키지 않을 수 있다.

[0068] 이하에서는, 이러한 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈(10)의 냉각 방식에 대해 좀 더 구체적으로 살펴 본다.

[0069] 도 9 및 도 10은 도 1의 배터리 모듈의 냉각을 설명하기 위한 도면이다.

[0070] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 배터리 모듈(10)에서, 상기 히트 싱크(200)는 상기 냉각 유로(210)를 흐르는 상기 냉각수를 통해 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)에서 발생된 열을 냉각시킬 수 있다.

[0071] 구체적으로 살펴 보면, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)에서 발생된 열은, 먼저, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 하면에 접촉 배치되는 상기 베이스 플레이트(380)로 전달될 수 있다.

[0072] 여기서, 상기 베이스 플레이트(380)로 전달되는 열은, 상기 메쉬홀(385) 또는 상기 열 인터페이스 물질(T)을 거쳐 상기 히트 싱크(200)로 곧바로 전달될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)에서 발생된 열이 상기 베이스 플레이트(380)를 거쳐 상기 히트 싱크(200)로 곧바로 전달될 수 있다.

[0073] 그러므로, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈(10)은 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)로부터 상기 히트 싱크(200)까지의 열 전달 경로를 최소화시켜 상기 배터리 모듈(10)의 냉각 성능을 현저히 높일 수 있다.

[0074] 또한, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈(10)에서는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 상기 히트 싱크(200) 사이에 종래와 같은 다수의 부재들이 별도로 구비되지 않는 바, 상기 배터리 모듈(10)의 제조 시간이 단축됨과 아울러 상기 배터리 모듈(10)의 제조 비용이 저감될 수 있다.

[0075] 아울러, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈(10)에서는 상기 종래와 같은 다수의 부재들이 별도로 요구되지 않는 바, 상기 배터리 모듈(10)의 사이즈를 줄일 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서는 최근의 슬림화 트렌드에 따른 보다 더 슬림한 배터리 모듈(10)을 구현할 수 있다.

[0076] 또한, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈(10)은 상기 종래와 같은 다수의 부재들의 부피만큼 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 용적률을 높일 수 있는 바, 상기 모듈 케이스(300)의 동일 사이즈 대비 상기 배터리 모듈(10)의 에너지 밀도를 현저히 높일 수 있다.

[0077] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이다.

[0078] 도 11을 참조하면, 배터리 팩(1)은, 앞선 실시예에 따른 적어도 하나의 배터리 모듈(10) 및 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(10)을 패키징하는 팩 케이스(50)를 포함할 수 있다.

[0079] 이러한 상기 배터리 팩(1)은 자동차의 연료원으로써, 자동차에 구비될 수 있다. 예로써, 상기 배터리 팩(1)은 전기 자동차, 하이브리드 자동차 및 기타 배터리 팩(1)을 연료원으로써 이용할 수 있는 기타 다른 방식으로 자동차에 구비될 수 있다. 또한, 상기 배터리 팩(1)은 상기 자동차 이외에도 이차 전지를 이용하는 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등 기타 다른 장치나 기구 및 설비 등에도 구비되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[0080] 이처럼, 본 실시예에 따른 상기 배터리 팩(1)과 상기 자동차와 같은 상기 배터리 팩(1)을 구비하는 장치나 기구 및 설비는 전술한 상기 배터리 모듈(10)을 포함하는 바, 전술한 배터리 모듈(10)로 인한 장점을 모두 갖는 배터리 팩(1) 및 이러한 배터리 팩(1)을 구비하는 자동차 등의 장치나 기구 및 설비 등을 구현할 수 있다.

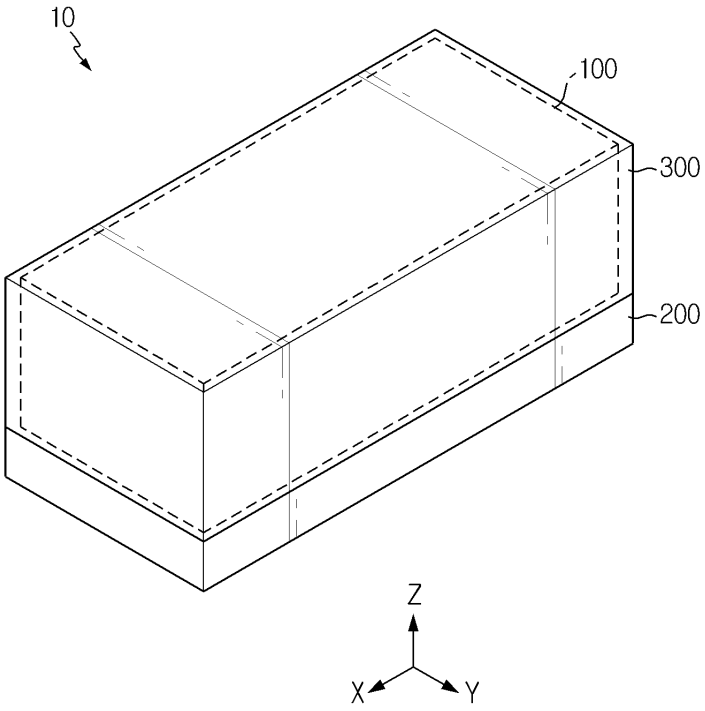
[0081] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해돼서는 안 될 것이다.

부호의 설명

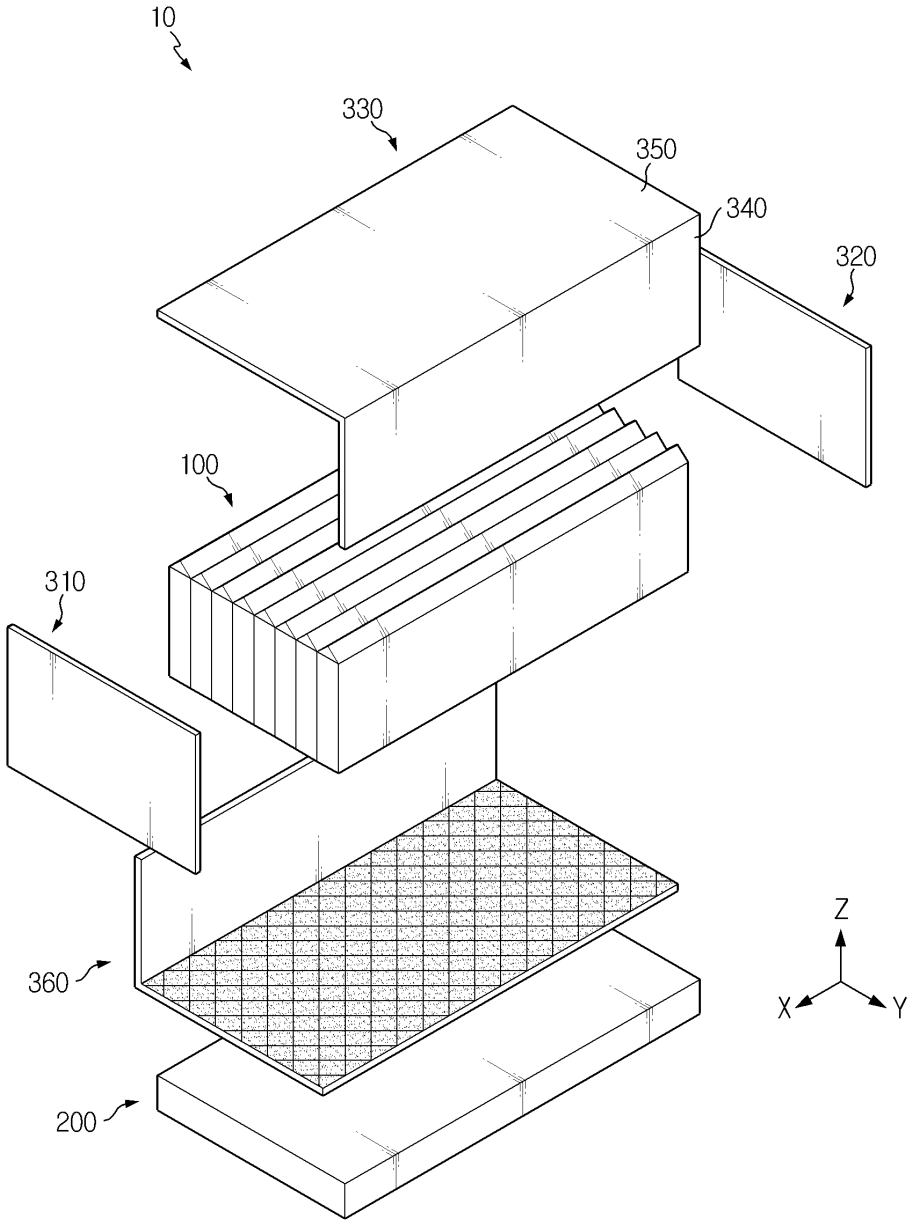
[0082] 1: 배터리 팩
10: 배터리 모듈
50: 팩 케이스
100: 배터리 셀
200: 히트 싱크
300: 모듈 케이스
310: 전면 케이스
320: 후면 케이스
330: 커버 케이스
340: 측면 플레이트
350: 커버 플레이트
360: 베이스 케이스
370: 측면 플레이트
380: 베이스 플레이트
385, 387: 메쉬홀
460: 베이스 케이스
480: 베이스 플레이트
485: 메쉬홀
490: 강성 보강 바

도면

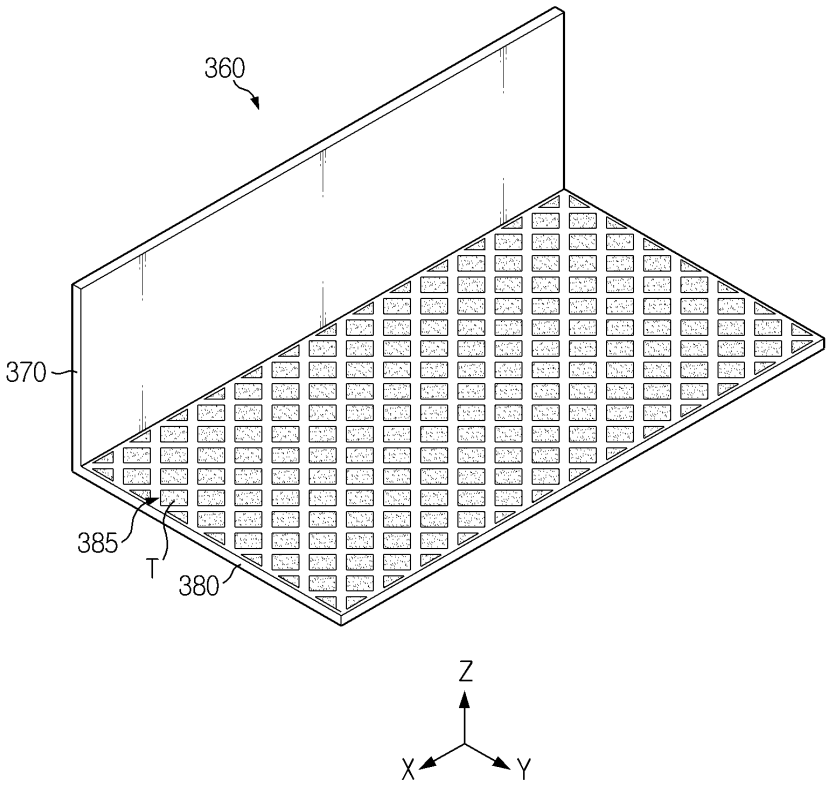
도면1



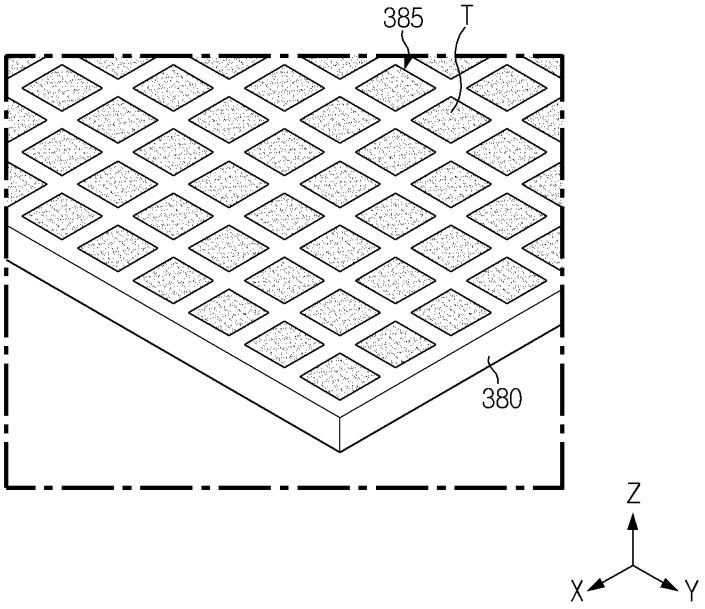
도면2



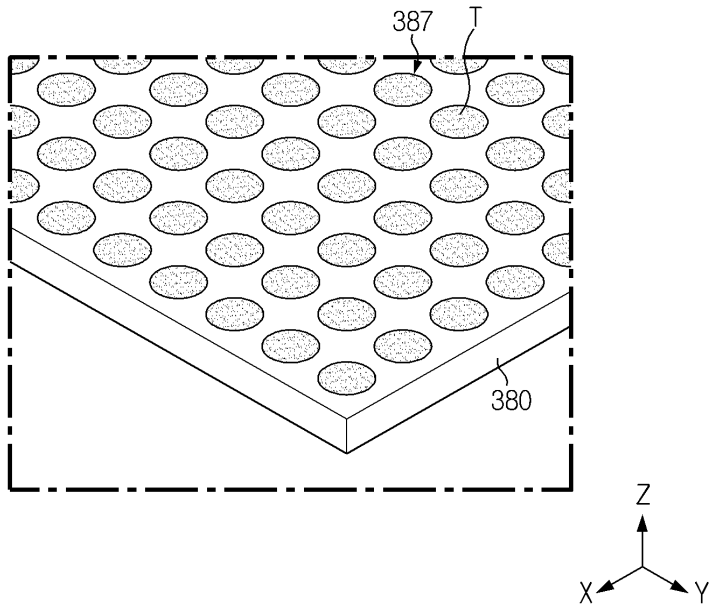
도면3



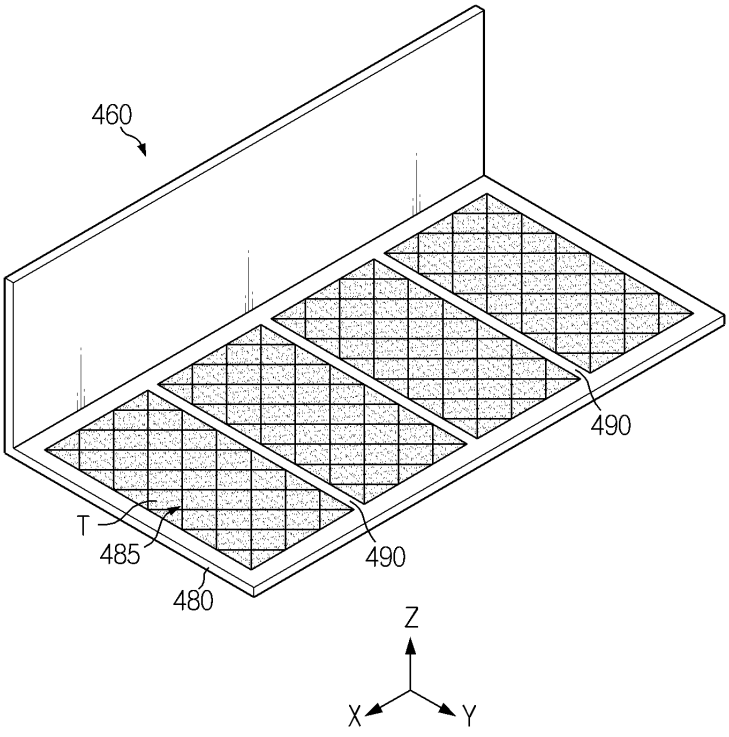
도면4



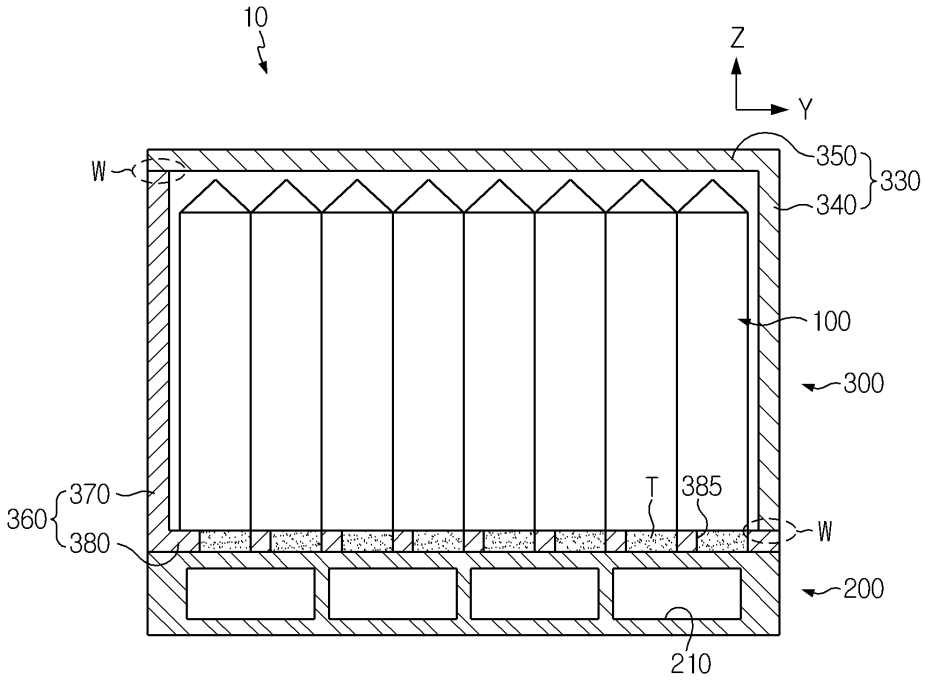
도면5



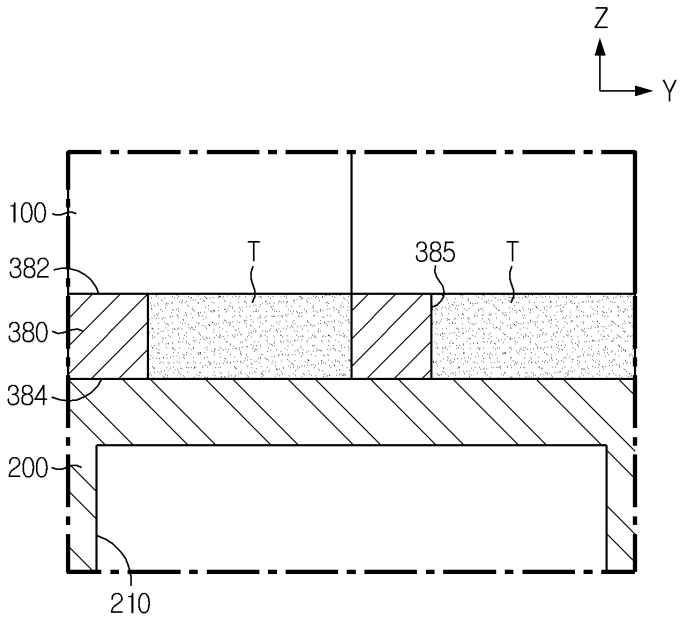
도면6



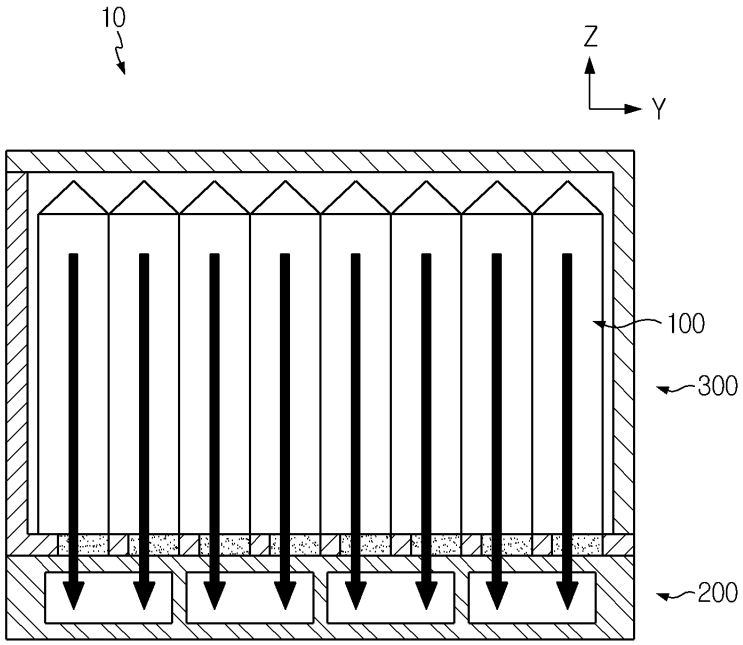
도면7


10
Z
Y
W
350
340
330
100
300
370
360
380
T
385
W
200
210

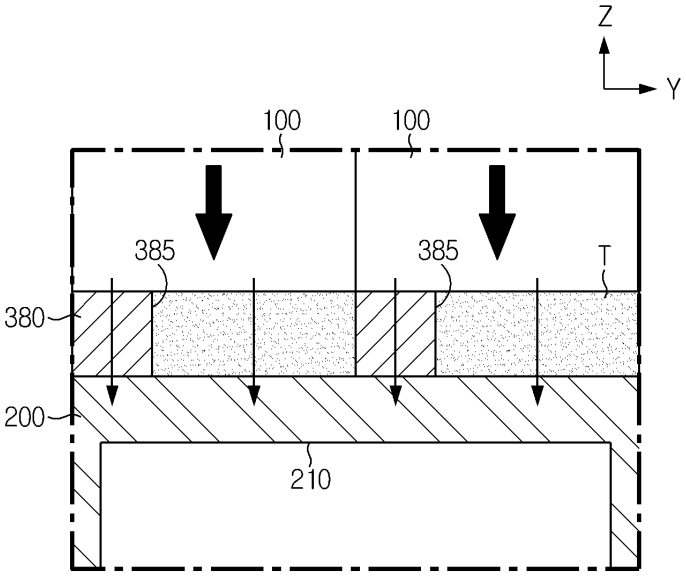
도면8


Z
Y
100
382
380
384
200
T
385
T
210

도면9



도면10



도면11

