



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0087307
 (43) 공개일자 2019년07월24일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H01M 10/653</i> (2014.01) <i>H01M 10/613</i> (2014.01)
 <i>H01M 10/625</i> (2014.01) <i>H01M 10/655</i> (2014.01)
 <i>H01M 10/6556</i> (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H01M 10/653</i> (2015.04)
 <i>H01M 10/613</i> (2015.04)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0003111
 (22) 출원일자 2019년01월10일
 심사청구일자 2019년01월10일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2018-004277 2018년01월15일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 도요타지도샤가부시킴가이사
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1</p> <p>(72) 발명자
 후지이 아키
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1번지 도요타지
 도샤가부시킴가이사 내</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 성재동</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **전열 부재, 전지 팩 및 차량**

(57) 요약

내진동성이 우수한 전열 부재 및 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제된 전지 팩을 제공하는 것이다.

전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞닿게 해서 구비하는 전지 팩용의, 상기 전열 부재로서, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함하는 전열 부재이다.

(52) CPC특허분류

H01M 10/625 (2015.04)

H01M 10/655 (2015.04)

H01M 10/6556 (2015.04)

H01M 2220/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩용의, 상기 전열 부재이며, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함하는, 전열 부재.

청구항 2

전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩이며, 상기 전열 부재가, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함하는, 전지 팩.

청구항 3

전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩을 구비하는 차량이며, 상기 전열 부재가, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함하는, 차량.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 고무 입자의 함유 비율이, 20질량% 이하인 전지 팩.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 고무 입자의 함유 비율이, 15질량% 이하인 전지 팩.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 고무 입자의 함유 비율이, 5질량% 이상인 전지 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전열 부재, 전지 팩 및 차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전지 스택을 구비한 전지 팩은, 당해 전지 스택 내에서 발생하는 열에 의한 과열을 억제하기 위해서, 예를 들어 공랭 등에 의해 냉각되어 왔다. 한편, 전지 팩의 고출력화에 수반하여, 냉각기에 의한 냉각이 검토되어 있다.

[0003] 예를 들어 일본 특허 공개 제2013-033668호 공보에는, 적층 상태로 고정된 복수의 각형 전지 셀의 저면에 냉각 플레이트를 구비하고, 상기 복수의 각형 전지 셀과 상기 냉각 플레이트의 사이에 절연성 열전도 시트를 배치한 구성이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 냉각기에 의해 전지 스택을 냉각하는 경우, 전지 스택과 냉각기의 사이의 접촉 면적을 확보할 필요가 있다. 전열 부재를 개재시켜서 전지 스택과 냉각기를 배치하는 경우에는, 전열 부재와 전지 스택의 사이 및 전열 부재와 냉각기의 사이 각각에서 접촉 면적을 확보할 필요가 있다.

[0005] 전지 스택은, 복수의 전지 셀을 적층하여 이루어지는 것이며, 그 제조상, 냉각면에 다소의 요철이 발생할 수 있다. 본 발명자는 이러한 관점으로부터 예의 검토한 결과, 상기 전열 부재로서, 수지계의 전열 부재를 사용함으로써, 다소의 요철을 갖는 전지 스택이어도 접촉 면적을 확보할 수 있다는 지견을 얻었다.

[0006] 한편, 수지체의 전열 부재 위에 전지 스택을 배치한 전지 팩을, 차량 등에 설치한 경우, 당해 전열 부재에는, 진동에 의해 순간적으로 전지 스택의 중량을 초과하는 힘이 걸릴 수 있다. 이때, 당해 전열 부재는 찌부러질 수 있고, 힘이 완화된 후에도, 그 변형이 완전히는 회복되지 않을 수 있다. 그 결과, 전지 스택과, 전열 부재가 맞닿아 있지 않은 부분이 발생하고, 냉각 효율이 저하되는 경우가 있었다.

[0007] 본 발명은 상기 실정을 감안하여 이루어진 것이며, 내진동성이 우수한 전열 부재, 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제된 전지 팩 및 당해 전지 팩을 구비한 차량을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 관한 전열 부재의 일 실시 형태는, 전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩용의, 상기 전열 부재이며, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함한다.

[0009] 본 발명에 관한 전지 팩의 일 실시 형태는, 전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩이며,

[0010] 상기 전열 부재가, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함한다.

[0011] 본 발명에 관한 차량의 일 실시 형태는, 전지 스택과, 전열 부재와, 냉각기를, 이 순서대로 맞게 해서 구비하는 전지 팩을 구비하는 차량이며,

[0012] 상기 전열 부재가, 고무 입자와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 내진동성이 우수한 전열 부재, 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제된 전지 팩 및 당해 전지 팩을 구비한 차량을 제공할 수 있다.

[0014] 본 개시의 상기 및 다른 목적, 특징 및 장점은 단지 예시의 방식으로 아래에 제공된 상세한 설명 및 첨부 도면으로부터 더욱 충분히 이해되는 것이며, 따라서 본 개시를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은, 본 실시 형태에 관한 전지 팩의 일례를 나타내는, 전지 팩의 개략 구성을 나타내는 분해 사시도이다.

도 2는, 본 실시 형태에 관한 전지 팩의 층 구성의 일례를 나타내는 모식적인 단면도이다.

도 3은, 본 실시 형태에 관한 전열 부재의 일례를 나타내는 모식적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 실시에 관한 전열 부재, 전지 팩 및 차량에 대해서 설명한다. 설명의 명확화를 위해, 이하의 기재 및 도면은, 적절히 생략 및 간략화가 되어 있다. 각 도면에 있어서, 동일한 요소에는 동일한 부호가 붙여져 있고, 필요에 따라 중복 설명은 생략되어 있다. 또한, 도면 중에 나타난 오른손 좌표계 xyz 좌표는, 구성 요소의 위치 관계를 설명하기 위한 편의적인 것이다.

[0017] 먼저, 도면을 참조하여 본 실시 형태에 관한 전지 팩의 개략 구성에 대해서 설명한다. 도 1은, 본 실시 형태에 관한 전지 팩의 일례인 전지 팩(20)의 개략 구성을 나타내는 분해 사시도이다. 도 1에 나타난 바와 같이 전지 팩(20)은, 전지 스택(1)과, 전열 부재(10)와, 냉각기(2)를 이 차례대로 구비한다. 전지 팩(20)은, 필요에 따라 이들을 수용하는 로어 케이스(3)를 갖고 있어도 된다. 또한, 전지 팩(20)은, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서, 필요에 따라서 다른 구성을 더 갖고 있어도 된다.

[0018] 다른 구성으로서, 예를 들어 저온 환경 하에 있어서의 전지의 기동 시 등에 사용하는 히터 등을 들 수 있다. 당해 히터는, 일례로서 로어 케이스(3)와 냉각기(2)의 사이 등에 마련된다(미도시).

[0019] 전지 스택(1)은, 복수의 전지 셀(1a)이 적층되어 이루어지는 것이며, 도 1의 예에서는, X축 방향으로 적층되고, 공지의 수단에 의해 전기적으로 직렬로 접속되어 있다. 전지 셀의 구성은, 특별히 한정되지 않고 리튬 이온 전지나 니켈 수소 전지 등의 이차 전지여도 되고, 연료 전지여도 된다.

[0020] 냉각기(2)는, 전지 스택(1)을 냉각하는 것이며, 전지 스택(1)의 적어도 1면에 배치된다. 도 1의 예에서는, 전

지 스택(1)의 저면측에 냉각기(2)가 배치되고, 당해 전지 스택(1)의 저면이 피냉각면(1b)으로 되어 있다.

- [0021] 도 2는, 본 실시 형태에 관한 전지 팩(20)의 층 구성의 일례를 나타내는 모식적인 단면도이다. 도 2에 나타나는 바와 같이, 전지 팩(20)은, 조립 후, 전지 스택(1)과 전열 부재(10)가 맞닿고, 또한 전열 부재(10)와 냉각기(2)가 맞닿아 있다. 전지 스택(1)에서 발생한 열은, 전열 부재(10)를 통해 냉각기(2)에 전해지고, 전지 스택(1)이 냉각된다.
- [0022] 냉각기(2)는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 히트 싱크여도 되고, 냉매의 유로를 구비하는 부재여도 된다. 냉각 효율 면에서는, 냉각기(2)가 냉매의 유로를 구비하는 부재인 것이 바람직하다. 또한 냉각기(2)가 냉매의 유로를 구비하는 부재인 경우, 당해 유로는 냉매를 공급하는 냉각 장치와 공지의 수단으로 접속되어 있다.
- [0023] 도 3은, 본 실시 형태에 관한 전열 부재(10)의 일례를 나타내는 모식적인 단면도이다. 본 실시에 있어서는, 상기 전열 부재(10)가, 고무 입자(5)와, 당해 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지(4)를 포함하고 있다. 상기 특정한 전열 부재(10)는, 내진동성이 우수하고, 당해 전열 부재를 구비한, 상기 전지 팩은 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제된다.
- [0024] 본 실시의 전열 부재(10)는, 수지(4)를 갖기 때문에, 전지 스택(1)의 피냉각면(1b)에 다소의 요철이 있어도 당해 피냉각면(1b)의 형상으로 추종하여 접촉 면적을 확보할 수 있다. 또한, 본 실시의 전열 부재(10)는, 고무 입자(5)를 갖기 때문에, 진동에 의해 전열 부재(10)에 걸리는 하중으로 변동됨으로써 전열 부재(10)가 변형된 경우라도, 당해 변형이 회복되기 쉽고, 전지 스택(1)과, 전열 부재(10)의 맞닿음이 유지된다. 게다가, 본 실시의 전열 부재(10)는, 열전도성이 높은 수지(4)에 입자상의 고무를 조합함으로써 고무에 의한 열전도성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0025] 이상으로부터, 본 실시의 전열 부재(10)는 내진동성이 우수하고, 당해 전열 부재(10)를 사용한 전지 팩은, 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제된다.
- [0026] 본 실시의 전열 부재(10)는, 적어도 수지(4)와 고무 입자(5)를 포함하는 것이며, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서 다른 성분을 더 포함하고 있어도 되는 것이다.
- [0027] 본 실시에 있어서 수지는, 후술하는 고무 입자보다도 열전도성이 높은 수지 중에서 적절히 선택해서 사용할 수 있고, 열가소성 수지여도 되고, 3차원 가교된 수지여도 된다. 본 실시에 있어서는, 기계 강도 등의 점으로부터, 3차원 가교된 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 3차원 가교된 수지로서는, 경화성 수지의 경화물을 들 수 있고, 광경화성 수지, 열경화성 수지, 2액 혼합형 경화성 수지 중 어느 것이어도 된다. 또한, 본 실시에 있어서 수지는, 전지 스택(1)의 피냉각면(1b)의 요철로 추종하는 탄성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0028] 이러한 수지로서는, 실리콘계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등을 적합하게 들 수 있다. 열전도성의 면에서는, 그 중에서도, 실리콘계 수지 또는 아크릴계 수지인 것이 바람직하다. 또한, 형상 추종성의 면에서는, 실리콘계 수지 또는 에폭시형 수지가 바람직하다. 실리콘계 수지는, 제조 시의 취급성의 등의 관점에서, 그 중에서도, 2액 혼합형 경화성 수지인 것이 바람직하다.
- [0029] 본 실시에 있어서 고무 입자는, 상기 수지보다도 높은 탄성률을 갖는 입자상의 물질이다. 전열 부재가 고무 입자를 가짐으로써, 당해 전열 부재가 진동 등에 의해 찌부러진 경우라도, 형상의 복원성이 우수하고, 전지 스택과 냉각기의 사이의 열전도성이 유지된다.
- [0030] 고무 입자를 구성하는 고무로서는, 쇄상 구조를 갖는 중합체인 것이 바람직하고, 당해 중합체는, 일부에 황 등에 의한 가교 구조가 형성된 것이어도 된다.
- [0031] 고무로서는, 탄성이 우수하다는 점에서, 열경화성 엘라스토머를 사용하는 것이 바람직하다. 열경화성 엘라스토머로서는, 폴리이소프렌 고무, 폴리부타디엔 고무, 스티렌-부타디엔 고무, 폴리클로로프렌 고무, 니트릴 고무, 에틸렌-프로필렌 고무 등의 디엔계 합성 고무; 에틸렌-프로필렌 고무, 부틸 고무, 아크릴 고무, 폴리우레탄 고무, 불소 고무, 실리콘 고무, 에피클로로히드린 고무 등의 비디엔계 합성 고무; 천연 고무 등을 들 수 있다. 본 실시에 있어서는, 그 중에서도, 디엔계 합성 고무가 바람직하고, 그 중에서도, 스티렌-부타디엔 고무가 보다 바람직하다.
- [0032] 본 실시에 있어서, 고무 입자의 평균 1차 입경은 특별히 한정되지 않지만, 50nm 이상 500nm 이하가 바람직하고, 100nm 이상 400nm 이하가 보다 바람직하다.
- [0033] 또한, 평균 1차 입경은, 전자 현미경 사진으로부터 1차 입자의 크기를 직접 측정하는 방법으로 구할 수 있다.

구체적으로는, 개개의 1차 입자의 단축경과 장축경을 측정하고, 그의 평균을 그 입자의 입경이라고 해서 20개 이상의 입자의 입계의 평균값을 평균 1차 입경이라 한다.

- [0034] 본 실시예에 있어서, 전열 부재 중 고무 입자의 함유 비율은 특별히 한정되지 않지만, 내진동성의 관점에서, 상기 전열 부재 전량에 대하여, 고무 입자의 비율이 1질량% 이상인 것이 바람직하고, 4질량% 이상인 것이 바람직하고, 5질량% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 한편, 열전도성의 점에서는, 상기 전열 부재 전량에 대하여, 고무 입자의 비율이 25질량% 이하인 것이 바람직하고, 22질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 20질량% 이하인 것이 더욱 바람직하고, 15질량% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0035] 본 실시예에 있어서 전열 부재의 형성 방법은 특별히 한정되지 않고 공지 방법에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, (1) 경화성 수지와, 고무 입자와, 필요에 따라 용매 등을 함유하는 수지 조성물을 준비하고, 당해 수지 조성물을 냉각기에 도포하고, 필요에 따라 가열, 또는 광조사에 의해 경화해서 형성하는 방법; (2) 박리성 기재 상에, 수지와, 고무 입자를 포함하는 전열 부재용 시트를 형성하고, 당해 시트를 냉각기 상에 부착하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0036] 본 실시예에 있어서 전열 부재의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 진동 등에 대한 기계 강도의 점에서, 1mm 이상인 것이 바람직하고, 3mm 이상인 것이 보다 바람직하다. 한편, 열전도성의 점에서, 전열 부재의 두께는, 10mm 이하인 것이 바람직하고, 8mm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0037] 본 실시예의 전지 팩은, 상기 본 실시예의 전열 부재를 구비하기 위해서, 진동에 의한 냉각 효율의 저하가 억제되기 때문에, 진동이 발생하기 쉬운 부재에도 적합하게 사용할 수 있는데, 예를 들어 차량용 전지 팩으로서 적합하게 사용할 수 있다.
- [0038] [실시예]
- [0039] 이하, 본 실시예의 전열 부재에 대해서 실시예를 사용해서 보다 구체적으로 설명한다. 또한, 이들의 기재에 의해 본 발명을 제한하는 것은 아니다.
- [0040] [실시예 1]
- [0041] 2액 혼합형 경화성 실리콘계 수지에, 입경이 167nm인 스티렌-부타디엔 고무(SBR)를, 3.5질량%가 되도록 첨가하고, 스태틱 믹서로 혼합한 후, 냉각기 상에 디스펜서로써 토출하고, 두께 5mm, 폭 30mm의 전열 부재를 얻었다.
- [0042] [실시예 2 내지 6]
- [0043] 실시예 1에 있어서, SBR의 함유 비율을, 하기 표 1과 같이 변경한 것 외에는, 실시예 1과 마찬가지로 해서, 실시예 2 내지 6의 전열 부재를 각각 얻었다.
- [0044] [비교예 1]
- [0045] 실시예 1에 있어서, SBR을 첨가하지 않은 것 외에는, 실시예 1과 마찬가지로 해서, 비교예 1의 전열 부재를 얻었다.
- [0046] <내진동성 평가>
- [0047] 상기 실시예 및 비교예의 전열 부재 상에 전지 스택을 탑재하고, 고정하였다. 다음으로, 전열 부재에 중력의 3배(3G)가 가해지는 진동을 15분간 주었다. 진동 후, 전열 부재로부터 전지 스택을 박리하고, 스택의 저면을 관찰하여, 전열 부재가 접하고 있었던 면적에 대하여, 전열 부재가 부착되어 있지 않은 부분의 면적 비율을 산출하였다. 산출값을 피접촉 면적 비율로서 표 1에 나타낸다. 전열 부재가 부착되어 있지 않은 부분은, 진동에 의해 스택으로부터 전열 부재가 박리된 것으로 평가된다.
- [0048] <열전도율 평가>
- [0049] 상기 실시예 1 내지 6 및 비교예 1과 마찬가지로의 조성을 갖고, 두께 5mm, 직경 33mm의 전열 부재를 준비하였다. 당해 전열 부재에 대해서, 각각, ASTM D5470에 준거한 정상법에 의해, 열전도율을 측정하였다. 구체적으로는, 열저항 측정 장치(TIM Tester 1400) 전열 부재를 냉각판과 히터 사이에 끼워 넣고, 상하의 온도 차의 변화로부터, 열전도율을 측정하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	SBR 함유 비율[wt%]	열전도율 [W/m·K]	비접촉 면적 비율 [%]
비교예 1	0	3.67	80
실시예 1	3.5	3.67	30
실시예 2	5	3.66	8
실시예 3	10	3.67	3
실시예 4	15	3.66	0
실시예 5	20	3.25	0
실시예 6	25	1.87	0

[0050]

[0051] [결과의 정리]

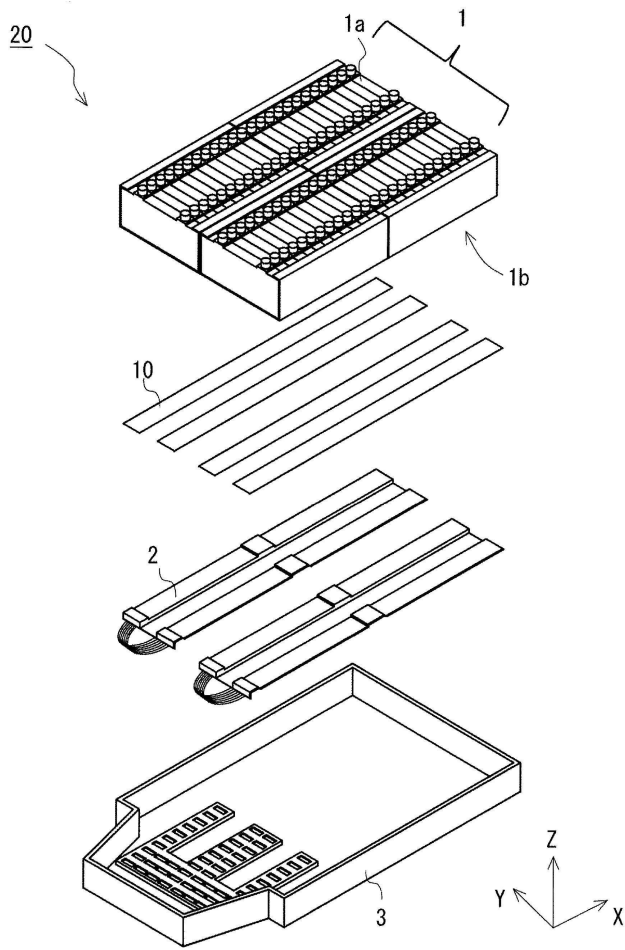
[0052] 열전도율 평가 결과로부터, 수지에 입자상의 고무를 첨가해도 열전도율의 저하가 발생하기 어렵다는 것이 명확해졌고, 특히 고무 입자의 함유 비율이 20질량% 이하의 범위에서는, 고무 입자를 첨가하지 않은 비교예 1과 마찬가지로 열전도율이 얻어져 있다.

[0053] 한편, 내진동성 평가 결과로부터, 고무 입자를 첨가하지 않은 비교예 1에서는 전지 스택의 80%의 부분에서 전열 부재의 박리가 발생하고 있고, 냉각 효율이 저하되어 있는 것에 비해, 실시예 1 내지 6에서는, 전열 부재의 박리가 억제되어 있어, 진동 시에 있어서도 냉각 효율이 우수하다는 것이 나타났다.

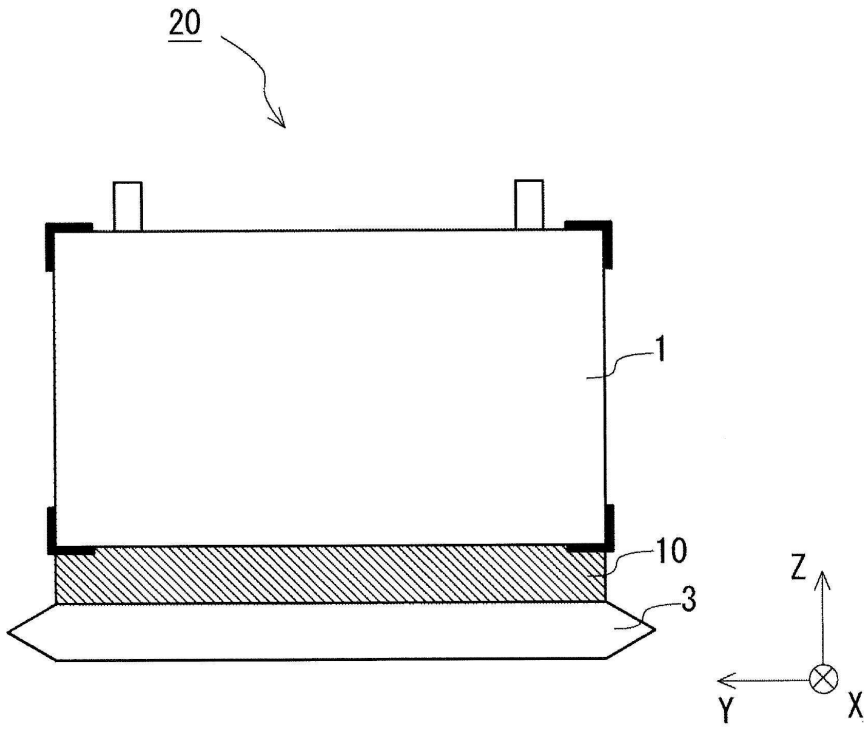
[0054] 이상 설명한 본 개시에서, 본 개시의 실시 형태가 다수의 방식으로 변형될 수 있음은 자명하다. 그러한 변형은 본 개시의 사상 및 범위로 부터 벗어나는 것으로 간주되어서는 안 되며, 본 기술 분야에 숙련된 자에게 자명한 이러한 모든 변형례는 다음의 청구범위 내에 포함되는 것으로 의도된다.

도면

도면1



도면2



도면3

