



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0136232
(43) 공개일자 2022년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/242 (2021.01) H01M 50/211 (2021.01)
H01M 50/24 (2021.01) H01M 50/249 (2021.01)
H01M 50/486 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/242 (2021.01)
H01M 50/211 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2022-0039056
(22) 출원일자 2022년03월29일
심사청구일자 2022년03월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-060591 2021년03월31일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
나카야마 히로유키
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
가토 마사시
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
(74) 대리인
특허법인(유)화우

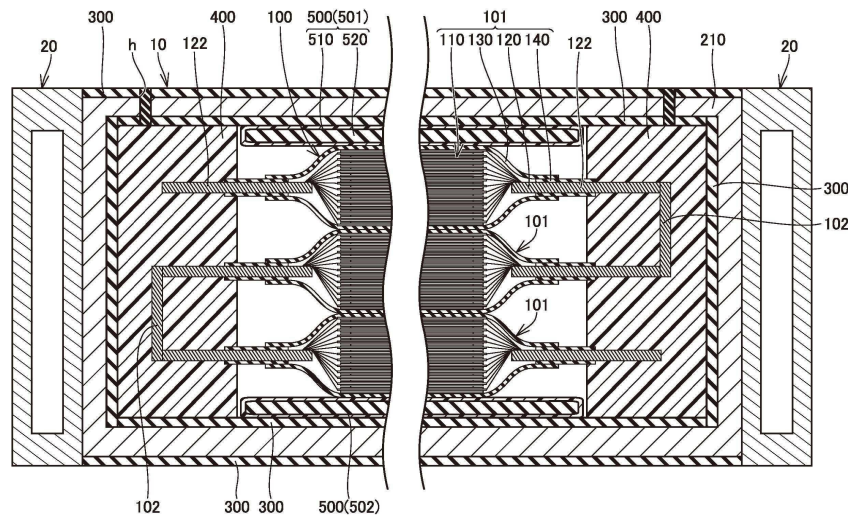
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 축전 장치

(57) 요약

축전 장치(10)는, 일방향으로 적층된 복수의 축전 셀(101)과, 상기 복수의 축전 셀을 수용하는 케이스(200)와, 상기 케이스 내에 배치되어 있고, 상기 일방향에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 복수의 축전 셀의 상대 변위를 제한하는 제한 유닛(500)을 구비한다. 상기 제한 유닛(500)은, 각 축전 셀이 팽창할 때에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 각 축전 셀의 상대 속도인 제 1 속도로 상기 각 축전 셀이 상기 케이스에 대하여 상대 변위했을 때에 제 1 탄성물을 나타내고, 상기 케이스에 대하여 상기 각 축전 셀이 상기 일방향으로 상기 제 1 속도보다 큰 제 2 속도로 상대 변위했을 때에 상기 제 1 탄성물보다 큰 제 2 탄성물을 나타낸다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 50/24 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

H01M 50/486 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

일방향으로 적층된 복수의 축전 셀과,

상기 복수의 축전 셀을 수용하는 케이스와,

상기 케이스 내에 배치되어 있고, 상기 일방향에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 복수의 축전 셀의 상대 변위를 제한하는 제한 유닛을 구비하며,

상기 제한 유닛은, 상기 복수의 축전 셀의 각 축전 셀이 팽창할 때에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 각 축전 셀의 상대 속도인 제 1 속도로 상기 각 축전 셀이 상기 케이스에 대하여 상대 변위했을 때에 제 1 탄성률을 나타내고, 상기 케이스에 대하여 상기 각 축전 셀이 상기 일방향으로 상기 제 1 속도보다 큰 제 2 속도로 상대 변위했을 때에 상기 제 1 탄성률보다 큰 제 2 탄성률을 나타내는, 축전 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제한 유닛은, 다일레이턴시성을 가지는 재료로 이루어지는, 축전 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제한 유닛은, 복수의 제 1 만곡부와 복수의 제 2 만곡부를 가지는 굴곡판을 포함하고,

상기 복수의 제 1 만곡부의 각 제 1 만곡부는, 상기 일방향에 있어서의 일방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 상기 일방향과 직교하는 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고,

상기 복수의 제 2 만곡부의 각 제 2 만곡부는, 상기 일방향에 있어서의 타방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 상기 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고,

상기 각 제 1 만곡부 및 상기 각 제 2 만곡부는, 상기 일방향 및 상기 직교 방향의 쌍방에 직교하는 방향을 따라 번갈아 나열되도록 배치되어 있는, 축전 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제한 유닛은, 상기 일방향에 있어서의 양측으로부터 상기 굴곡판에 접하도록 배치된 한 쌍의 판재를 더 가지고,

상기 한 쌍의 판재 중 상기 굴곡판에 접하는 면은, 평탄하게 형성되어 있는, 축전 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제한 유닛은,

상기 굴곡판을 밀봉 상태로 수용하는 수용 봉투와,

상기 수용 봉투 내에 충전된 액체를 더 포함하는, 축전 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 액체는, 다일레이턴시성을 가지는 재료로 이루어지는, 축전 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제한 유닛은, 서로 인접하는 상기 축전 셀 사이에 배치되어 있는, 축전 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 축전 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 복수의 축전 셀을 구비하는 축전 장치가 알려져 있다. 예를 들면, 일본공개특허 특개2013-229266호 공보에는, 일방향으로 적층된 복수의 전지와, 복수의 전지를 포위하는 박스체를 구비하는 전지 모듈이 개시되어 있다. 각 전지는, 라미네이트 필름을 외장으로 한 직사각 형상의 라미네이트형 전지이다. 각 전지의 단변(短邊)이 되는 양단부의 중앙으로부터 각각 얇은 금속판으로 이루어지는 전극 탭이 띠 형상으로 도출되어 있다.

발명의 내용

[0003] 일본공개특허 특개2013-229266호 공보에 기재되는 축전 장치에서는, 각 전지의 팽창에 따라 케이스가 팽창하는 것에 의해, 케이스가 파손될 우려가 있다.

[0004] 한편, 케이스에 대한 각 전지의 상대 변위가 허용되는 상태에서는, 축전 장치가 진동했을 때에 각 전지가 공진하는 경우가 있다.

[0005] 본 개시의 목적은, 축전 셀의 팽창 시에 있어서의 케이스의 파손의 억제와, 축전 셀의 공진의 억제를 양립 가능한 축전 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 개시의 일 국면을 따른 축전 장치는, 일방향으로 적층된 복수의 축전 셀과, 상기 복수의 축전 셀을 수용하는 케이스와, 상기 케이스 내에 배치되어 있고, 상기 일방향에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 복수의 축전 셀의 상대 변위를 제한하는 제한 유닛을 구비하며, 상기 제한 유닛은, 상기 복수의 축전 셀의 각 축전 셀이 팽창할 때에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 각 축전 셀의 상대 속도인 제 1 속도로 상기 각 축전 셀이 상기 케이스에 대하여 상대 변위했을 때에 제 1 탄성물을 나타내고, 상기 케이스에 대하여 상기 각 축전 셀이 상기 일방향으로 상기 제 1 속도보다 큰 제 2 속도로 상대 변위했을 때에 상기 제 1 탄성물보다 큰 제 2 탄성물을 나타낸다.

[0007] 본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징, 국면 및 이점은, 첨부 도면과 관련하여 이해되는 이 발명에 관한 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은, 본 개시의 제 1 실시형태의 축전 장치를 포함하는 세트 전지의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는, 도 1에 있어서의 II-II선에 의한 단면도이다.

도 3은, 축전 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 분해 사시도이다.

도 4는, 제어 유닛의 배치의 변형례를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 5는, 본 개시의 제 2 실시형태의 축전 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 6은, 본 개시의 제 3 실시형태의 축전 장치에 있어서의 제한 유닛의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 개시의 실시형태에 관하여, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에서 참조하는 도면에서는, 동일 또는 그에 상당하는 부재에는, 동일한 번호가 붙여져 있다.
- [0010] (제 1 실시형태)
- [0011] 도 1은, 본 개시의 제 1 실시형태의 축전 장치를 포함하는 세트 전지의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 도 2는, 도 1에 있어서의 II-II선에 의한 단면도이다. 이 세트 전지(1)는, 예를 들면, 전기 자동차 등의 전동차에 탑재된다.
- [0012] 도 1 및 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 세트 전지(1)는, 축전 장치(10)와, 냉각 장치(20)를 구비하고 있다. 냉각 장치(20)는, 축전 장치(10)를 냉각하는 장치이다. 냉각 장치(20)는, 축전 장치(10)의 측부에 접하도록 배치되어 있다. 도 1에 나타내어지는 바와 같이, 냉각 장치(20)는, 그 내부를 냉각 매체(물 등)(C)가 흐르도록 구성되어 있다. 또한, 도 1에서는, 냉각 장치(20)의 일부가 파단된 상태가 나타내어져 있다.
- [0013] 도 1에 나타내어지는 바와 같이, 축전 장치(10)는, 한 쌍의 외부 단자(11, 12)를 가지고 있다. 일방의 외부 단자(11)는, 정극 단자이고, 타방의 외부 단자(12)는, 부극 단자이다. 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 축전 장치(10)는, 축전 모듈(100)과, 케이스(200)와, 절연 시트(300)와, 충전부(400)와, 제한 유닛(500)을 구비하고 있다.
- [0014] 도 3은, 축전 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 분해 사시도이다. 도 2 및 도 3에 나타내어지는 바와 같이, 축전 모듈(100)은, 적어도 하나의 축전 셀(101)을 포함하고 있다. 본 실시형태에서는, 축전 모듈(100)은, 복수의 축전 셀(101)을 가지고 있다. 복수의 축전 셀(101)은, 일방향(도 1에 있어서의 상하 방향)으로 적층되어 있다. 또한, 도 2 및 도 3에는, 3개의 축전 셀(101)이 나타내어져 있지만, 축전 셀(101)의 수는, 특별히 한정되지 않는다. 축전 셀(101)로서, 예를 들면, 리튬 이온 전지를 들 수 있다.
- [0015] 축전 셀(101)은, 이른바 라미네이트형 셀이다. 즉, 축전 셀(101)은, 복수의 전극체(110)와, 집전판(120)과, 라미네이트 필름(130)과, 접착 부재(140)와, 전해액(미도시)을 가지고 있다. 또한, 축전 셀(101)은, 세퍼레이터와 전해액 대신에, 고체 전해질을 가지는 전고체 전지로 구성되어도 된다.
- [0016] 복수의 전극체(110)는, 일방향으로 적층되어 있다. 복수의 전극체(110)는, 정극 시트와 부극 시트를 포함한다. 정극 시트 및 부극 시트 사이에는, 세퍼레이터가 배치되어 있다. 각 전극체(110)의 단부는, 집전판(120)에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0017] 라미네이트 필름(130)은, 복수의 전극체(110) 및 집전판(120)의 일부를 피복하고 있다. 라미네이트 필름(130) 내에는, 전해액(미도시)이 충전되어 있다.
- [0018] 도 2 및 도 3에 나타내어지는 바와 같이, 집전판(120)은, 라미네이트 필름(130)으로부터 돌출하는 돌출부(122)를 가지고 있다. 각 돌출부(122)는, 복수의 축전 셀(101)이 전기적으로 직렬로 접속되도록 버스 바(102)에 의해 접속되어 있다.
- [0019] 도 3에 나타내어지는 바와 같이, 일방향에 있어서의 일방측의 단부에 배치된 축전 셀(101)의 돌출부(122)에는, 외부 단자(11)를 가지는 버스 바(13)가 접속되어 있고, 일방향에 있어서의 타방측의 단부에 배치된 축전 셀(101)의 돌출부(122)에는, 외부 단자(12)를 가지는 버스 바(14)가 접속되어 있다.
- [0020] 접착 부재(140)는, 라미네이트 필름(130)을 집전판(120)에 접착하는 부재이다. 접착 부재(140)는, 절연성을 가지는 재료(수지 등)로 이루어진다. 접착 부재(140)는, 라미네이트 필름(130)으로부터 돌출하는 형상을 가지고 있다. 즉, 접착 부재(140)는, 돌출부(122)의 일부를 피복하고 있다.
- [0021] 케이스(200)는, 축전 모듈(100)을 수용하고 있다. 케이스(200)는, 금속(알루미늄 등)으로 이루어진다. 도 1에 나타내어지는 바와 같이, 케이스(200)는, 케이스 본체(210)와, 폐색판(220)을 가지고 있다.
- [0022] 케이스 본체(210)는, 적어도 일방향으로 개구하고 있다. 본 실시형태에서는, 케이스 본체(210)는, 각 축전 셀(101)의 적층 방향과 직교하는 방향으로 연장되는 중심축을 가지는 사각통 형상으로 형성되어 있다. 케이스 본체(210)에는, 주입구(h)(도 2를 참조)가 마련되어 있다.
- [0023] 폐색판(220)은, 케이스 본체(210)의 개구를 막도록 케이스 본체(210)에 용접되어 있다. 폐색판(220)은, 평판 형상으로 형성되어 있다.
- [0024] 냉각 장치(20)는, 케이스 본체(210)의 외측면에 접하도록 마련되어 있다. 환언하면, 냉각 장치(20)는, 각 축전

셀(101)의 적층 방향과 직교하는 방향으로 케이스(200)에 접하도록 마련되어 있다.

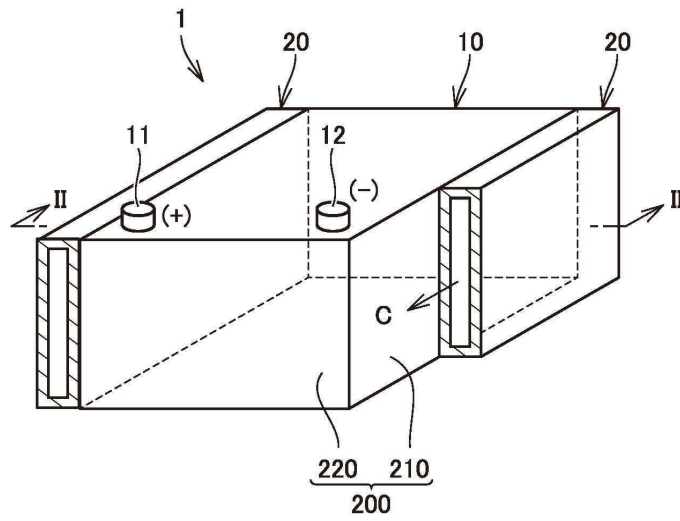
- [0025] 절연 시트(300)는, 케이스 본체(210)의 내면 및 폐색판(220)의 내면을 피복하고 있다. 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 절연 시트(300)는, 케이스 본체(210)의 상면 및 하면을 피복하고 있어도 된다.
- [0026] 충전부(400)는, 절연성을 가지는 재료로 이루어진다. 충전부(400)는, 열전도성을 가지는 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 충전부(400)는, 케이스(200)의 주입구(h)를 통해 케이스(200) 내에 상기 재료(본 실시형태에서는 포팅재)를 주입하는 것에 의해 형성된다.
- [0027] 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 충전부(400)는, 돌출부(122)의 선단을 피복하고 있다. 충전부(400)는, 접촉부재(140)와 함께, 돌출부(122)의 전역을 피복하고 있다. 또한, 충전부(400)는, 접촉부재(140) 및 라미네이트 필름(130)의 단부를 피복하고 있어도 된다.
- [0028] 충전부(400)는, 버스 바(102, 13, 14)의 전역을 피복하고 있는 것이 바람직하다. 충전부(400)는, 케이스 본체(210)의 내면에 마련된 절연 시트(300)와, 폐색판(220)의 내면에 마련된 절연 시트(300)에 접하고 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 상대 변위가 억제된다.
- [0029] 제한 유닛(500)은, 케이스(200) 내에 배치되어 있다. 제한 유닛(500)은, 축전 모듈(100)과 케이스 본체(210)의 사이에 배치되어 있다. 본 실시형태의 축전 장치(10)는, 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 축전 모듈(100)의 상면과 케이스 본체(210)의 사이에 배치된 제 1 제어 유닛(501)과, 축전 모듈(100)의 하면과 케이스 본체(210)의 사이에 배치된 제 2 제어 유닛(502)을 구비하고 있다. 단, 제 1 제어 유닛(501) 및 제 2 제어 유닛(502) 중 어느 일방은, 생략되어도 된다.
- [0030] 제한 유닛(500)은, 각 축전 셀(101)의 적층 방향에 있어서의 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 상대 변위를 제한한다. 제한 유닛(500)은, 제 1 속도로 각 축전 셀(101)이 케이스(200)에 대하여 상대 변위했을 때에 제 1 탄성률을 나타내고, 제 2 속도로 각 축전 셀(101)이 케이스(200)에 대하여 상대 변위하려고 했을 때에 제 1 탄성률보다 큰 제 2 탄성률을 나타낸다.
- [0031] 제 1 속도는, 축전 모듈(100)의 각 축전 셀(101)이 팽창할 때에 있어서의 케이스(200)에 대한 각 축전 셀(101)의 상대 속도이다. 제 2 속도는, 케이스(200)에 대한 각 축전 셀(101)의 상대 속도로서 제 1 속도보다 큰 속도이다. 제 2 속도는, 예를 들면, 축전 장치(10) 내지 세트 전지(1)가 진동할 때에 있어서의 케이스(200)에 대한 각 축전 셀(101)의 상대 속도이다.
- [0032] 도 2에 나타내어지는 바와 같이, 제한 유닛(500)은, 수용 봉투(510)와, 액체(520)를 가지고 있다.
- [0033] 수용 봉투(510)는, 액체(520)를 밀봉 상태로 수용하고 있다. 수용 봉투(510)는, 유연한 수지 재료 등으로 이루어진다.
- [0034] 액체(520)는, 수용 봉투(510) 내에 충전되어 있다. 액체(520)는, 다일레이턴시성을 가지는 재료(수지를 포함하는 유체 등)로 이루어진다. 다일레이턴시성을 가지는 재료는, 케이스(200)에 대하여 각 축전 셀(101)이 제 1 속도로 상대 변위했을 때, 즉, 각 축전 셀(101)의 팽창 시에 각 축전 셀(101)로부터 제 1 힘을 받았을 때에, 제 1 탄성률을 나타낸다. 다일레이턴시성을 가지는 재료는, 케이스(200)에 대하여 축전 모듈(100)이 제 2 속도로 상대 변위하려고 했을 때, 즉, 축전 장치(10)의 진동 시에 각 축전 셀(101)로부터 제 1 힘보다 큰 제 2 힘을 받았을 때에, 제 2 탄성률을 나타낸다.
- [0035] 즉, 제한 유닛(500)은, 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 제 1 속도에서의 상대 변위를 허용하고, 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 제 2 속도에서의 상대 변위를 규제한다.
- [0036] 이상과 같이, 본 실시형태의 축전 장치(10)에서는, 각 축전 셀(101)의 팽창 시, 즉, 케이스(200)에 대하여 각 축전 셀(101)이 제 1 속도로 상대 변위할 때에는, 제한 유닛(500)이 상대적으로 작은 제 1 탄성률을 나타내기 때문에, 제한 유닛(500)의 탄성 변형에 의해 각 축전 셀(101)의 팽창이 흡수된다. 한편, 축전 장치(10)의 진동 시 등, 케이스(200)에 대하여 각 축전 셀(101)이 제 2 속도로 상대 변위할 때에는, 제한 유닛(500)이 상대적으로 큰 제 2 탄성률을 나타내는 것에 의해 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 상대 변위가 규제되기 때문에, 축전 모듈(100)의 공간이 억제된다.
- [0037] 또한, 본 실시형태에서는, 상기 적층 방향과 직교하는 방향에 있어서의 케이스(200)의 측부로부터, 열전도성을 가지는 재료로 이루어지는 충전부(400)를 개재하여 냉각 장치(20)에 의해 집전판(120) 및 버스 바(102)가 냉각된다. 집전판(120) 및 버스 바(102)는 금속으로 이루어지기 때문에, 축전 모듈(100)이 유효하게 냉각된다.

- [0038] 또한, 제한 유닛(500)에 접하는 축전 셀(101)의 열은, 제한 유닛(500)을 개재하여 케이스 본체(210)에 전해지기 때문에, 당해 축전 셀(101)이 유효하게 냉각된다.
- [0039] 또한, 상기 실시형태에 있어서, 도 4에 나타내어지는 바와 같이, 제한 유닛(500)은, 서로 인접하는 한 쌍의 축전 셀(101) 사이에 배치되어도 된다.
- [0040] (제 2 실시형태)
- [0041] 다음에, 도 5를 참조하면서, 본 개시의 제 2 실시형태의 축전 장치(10)에 관하여 설명한다. 도 5는, 본 개시의 제 2 실시형태의 축전 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 또한, 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태와 상이한 부분에 관해서만 설명을 행하고, 제 1 실시형태와 동일한 구조, 작용 및 효과의 설명은 반복하지 않는다.
- [0042] 본 실시형태에서는, 제한 유닛(500)은, 굴곡판(530)을 가지고 있다. 굴곡판(530)의 열전도율은, 예를 들면, 10W/mK 이상인 것이 바람직하다. 굴곡판(530)은, 복수의 제 1 만곡부(532)와, 복수의 제 2 만곡부(534)를 가지고 있다.
- [0043] 각 제 1 만곡부(532)는, 일방향에 있어서의 일방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 일방향과 직교하는 직교 방향(도 5에 있어서 지면과 직교하는 방향)으로 연장되는 형상을 가지고 있다.
- [0044] 각 제 2 만곡부(534)는, 일방향에 있어서의 타방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고 있다.
- [0045] 도 5에 나타내어지는 바와 같이, 각 제 1 만곡부(532) 및 각 제 2 만곡부(534)는, 일방향 및 직교 방향의 쌍방에 직교하는 방향을 따라 번갈아 나열되도록 배치되어 있다.
- [0046] 굴곡판(530)은, 케이스(200)에 대하여 각 축전 셀(101)이 제 1 속도로 상대 변위했을 때, 즉, 각 축전 셀(101)의 팽창 시에 각 축전 셀(101)로부터 제 1 힘을 받았을 때에, 각 만곡부(532, 534)가 벌어지도록 탄성 변형한다. 이 때, 굴곡판(530)은, 제 1 탄성률을 나타낸다.
- [0047] 굴곡판(530)은, 각 만곡부(532, 534)가 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고 있는 것에 의해 굽힘 강성이 확보되어 있기 때문에, 케이스(200)에 대하여 축전 모듈(100)이 제 2 속도로 상대 변위하려고 할 때, 즉, 축전 장치(10)의 진동 시에 각 축전 셀(101)로부터 제 1 힘보다 큰 제 2 힘을 받았을 때에, 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 상대 변위를 규제한다. 이 때, 굴곡판(530)은, 제 2 탄성률을 나타낸다.
- [0048] 본 실시형태에 있어서, 제한 유닛(500)은, 한 쌍의 판재(540)를 더 가지고 있어도 된다. 한 쌍의 판재(540)는, 일방향에 있어서의 양측으로부터 굴곡판(530)에 접하도록 배치되어 있다. 각 판재(540) 중 굴곡판(530)에 접하는 면은, 평탄하게 형성되어 있다. 각 판재(540)는, 각 만곡부(532, 534)가 벌어지도록 굴곡판(530)이 탄성 변형할 때에 당해 굴곡판(530)에 생기는 마찰력을 저감하는 기능을 가진다. 각 판재(540)의 열전도율은, 예를 들면, 10W/mK 이상인 것이 바람직하다. 한 쌍의 판재(540) 중 적어도 축전 셀(101)에 접하고 있는 판재(540)의 단부(540a)는, 충전부(400)로부터 이간되어 있는 것이 바람직하다.
- [0049] 이 양태에서는, 각 축전 셀(101)의 팽창 시에는, 각 만곡부(532, 534)가 벌어지도록 굴곡판(530)이 탄성 변형하는 것에 의해 각 축전 셀(101)의 팽창이 흡수되고, 한편, 각 만곡부(532, 534)가 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지는 것에 의해 굴곡판(530)의 굽힘 강성이 확보되어 있기 때문에, 축전 장치(10)의 진동 시에 있어서의 케이스(200)에 대한 축전 모듈(100)의 상대 변위가 유효하게 규제된다.
- [0050] 또한, 제한 유닛(500)은, 한 쌍의 판재(540)를 가지기 때문에, 각 축전 셀(101)의 팽창 시에 있어서 굴곡판(530)이 탄성 변형할 때에 당해 굴곡판(530)에 생기는 마찰이 저감된다.
- [0051] 또한, 축전 셀(101)에 접하고 있는 판재(540)의 단부(540a)가 충전부(400)로부터 이간되어 있기 때문에, 각 축전 셀(101)의 팽창 시에 당해 판재(540)가 케이스(200)에 대하여 일방향으로 유효하게 상대 변위한다.
- [0052] (제 3 실시형태)
- [0053] 다음에, 도 6을 참조하면서, 본 개시의 제 3 실시형태의 축전 장치(10)에 있어서의 제한 유닛(500)에 관하여 설명한다. 도 6은, 본 개시의 제 3 실시형태의 축전 장치에 있어서의 제한 유닛의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 또한, 제 3 실시형태에서는, 제 1 실시형태와 상이한 부분에 관해서만 설명을 행하고, 제 1 실시형태와 동일한 구조, 작용 및 효과의 설명은 반복하지 않는다.

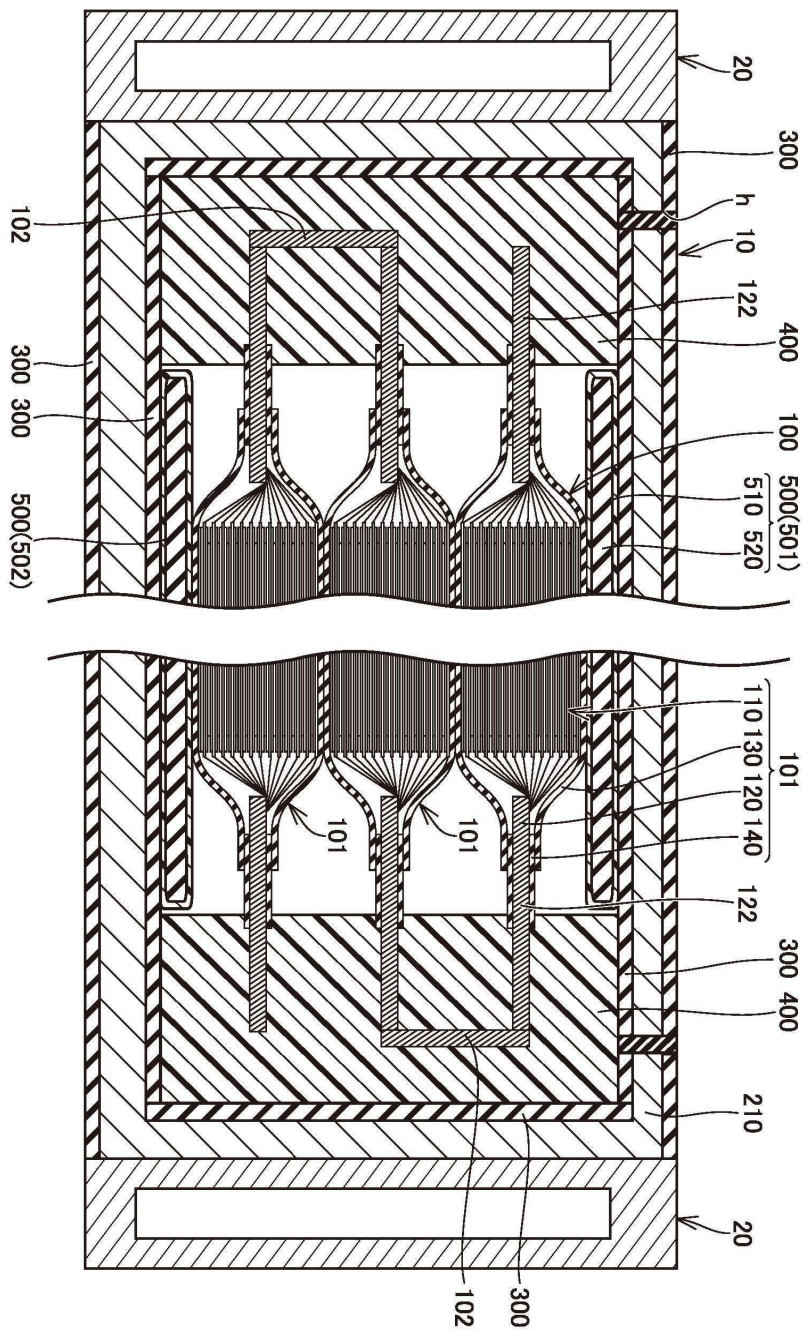
- [0054] 본 실시형태에서는, 제한 유닛(500)은, 수용 봉투(510) 내에 배치된 굴곡판(530)을 더 가지고 있다. 굴곡판(530)의 구성은, 제 2 실시형태의 그것과 동일하다. 수용 봉투(510) 내로의 액체(520)의 충전량은, 제 1 실시형태의 그것보다 적게 설정되어 있다.
- [0055] 이 양태에서는, 액체(520) 및 굴곡판(530)에 의해 제한 유닛(500)의 굽힘 강성이 보다 높아지기 때문에, 축전 모듈(100)의 공진이 보다 확실하게 억제된다.
- [0056] 상술한 예시적인 실시형태는, 이하의 양태의 구체예인 것이 당업자에 의해 이해된다.
- [0057] 상기 실시형태에 있어서의 축전 장치는, 일방향으로 적층된 복수의 축전 셀과, 상기 복수의 축전 셀을 수용하는 케이스와, 상기 케이스 내에 배치되어 있고, 상기 일방향에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 복수의 축전 셀의 상대 변위를 제한하는 제한 유닛을 구비하며, 상기 제한 유닛은, 상기 복수의 축전 셀의 각 축전 셀이 팽창할 때에 있어서의 상기 케이스에 대한 상기 각 축전 셀의 상대 속도인 제 1 속도로 상기 각 축전 셀이 상기 케이스에 대하여 상대 변위했을 때에 제 1 탄성률을 나타내고, 상기 케이스에 대하여 상기 각 축전 셀이 상기 일방향으로 상기 제 1 속도보다 큰 제 2 속도로 상대 변위했을 때에 상기 제 1 탄성률보다 큰 제 2 탄성률을 나타낸다.
- [0058] 이 축전 장치에서는, 각 축전 셀의 팽창 시, 즉, 케이스에 대하여 각 축전 셀이 제 1 속도로 상대 변위할 때에는, 제한 유닛이 상대적으로 작은 제 1 탄성률을 나타내기 때문에, 제한 유닛의 탄성 변형에 의해 각 축전 셀의 팽창이 흡수되고, 한편, 축전 장치의 진동 시 등, 케이스에 대하여 각 축전 셀이 제 2 속도로 상대 변위할 때에는, 제한 유닛이 상대적으로 큰 제 2 탄성률을 나타내는 것에 의해 케이스에 대한 복수의 축전 셀의 상대 변위가 규제되기 때문에, 복수의 축전 셀의 공진이 억제된다.
- [0059] 또한, 상기 제한 유닛은, 다일레이턴시성을 가지는 재료로 이루어져도 된다.
- [0060] 또한, 상기 제한 유닛은, 복수의 제 1 만곡부와 복수의 제 2 만곡부를 가지는 굴곡판을 포함하고, 상기 복수의 제 1 만곡부의 각 제 1 만곡부는, 상기 일방향에 있어서의 일방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 상기 일방향과 직교하는 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고, 상기 복수의 제 2 만곡부의 각 제 2 만곡부는, 상기 일방향에 있어서의 타방측으로 볼록해지도록 만곡함과 함께, 상기 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지고, 상기 각 제 1 만곡부 및 상기 각 제 2 만곡부는, 상기 일방향 및 상기 직교 방향의 쌍방에 직교하는 방향을 따라 번갈아 나열되도록 배치되어 있어도 된다.
- [0061] 이 양태에서는, 각 축전 셀의 팽창 시에는, 각 만곡부가 벌어지도록 굴곡판이 탄성 변형하는 것에 의해 각 축전 셀의 팽창이 흡수되고, 한편, 각 만곡부가 직교 방향으로 연장되는 형상을 가지는 것에 의해 굴곡판의 굽힘 강성이 확보되어 있기 때문에, 축전 장치의 진동 시에 있어서의 케이스에 대한 각 축전 셀의 상대 변위가 유효하게 규제된다.
- [0062] 또한, 상기 제한 유닛은, 상기 일방향에 있어서의 양측으로부터 상기 굴곡판에 접하도록 배치된 한 쌍의 판재를 더 가지고, 상기 한 쌍의 판재 중 상기 굴곡판에 접하는 면은, 평탄하게 형성되어 있어도 된다.
- [0063] 이 양태에서는, 각 축전 셀의 팽창 시에 있어서 굴곡판이 탄성 변형할 때에 당해 굴곡판에 생기는 마찰이 저감된다.
- [0064] 또는, 상기 제한 유닛은, 상기 굴곡판을 밀봉 상태로 수용하는 수용 봉투와, 상기 수용 봉투 내에 충전된 액체를 더 포함하고 있어도 된다.
- [0065] 이 양태에서는, 액체에 의해 제한 유닛의 굽힘 강성이 보다 높아지기 때문에, 각 축전 셀의 공진이 보다 확실하게 억제된다.
- [0066] 이 경우에 있어서, 상기 액체는, 다일레이턴시성을 가지는 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0067] 또한, 상기 제한 유닛은, 서로 인접하는 상기 축전 셀 사이에 배치되어 있어도 된다. 본 발명의 실시형태에 관하여 설명했지만, 금번에 개시된 실시형태는 모든 점에서 예시로서 제한적인 것이 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 청구 범위에 의해 나타내어지고, 청구 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

도면

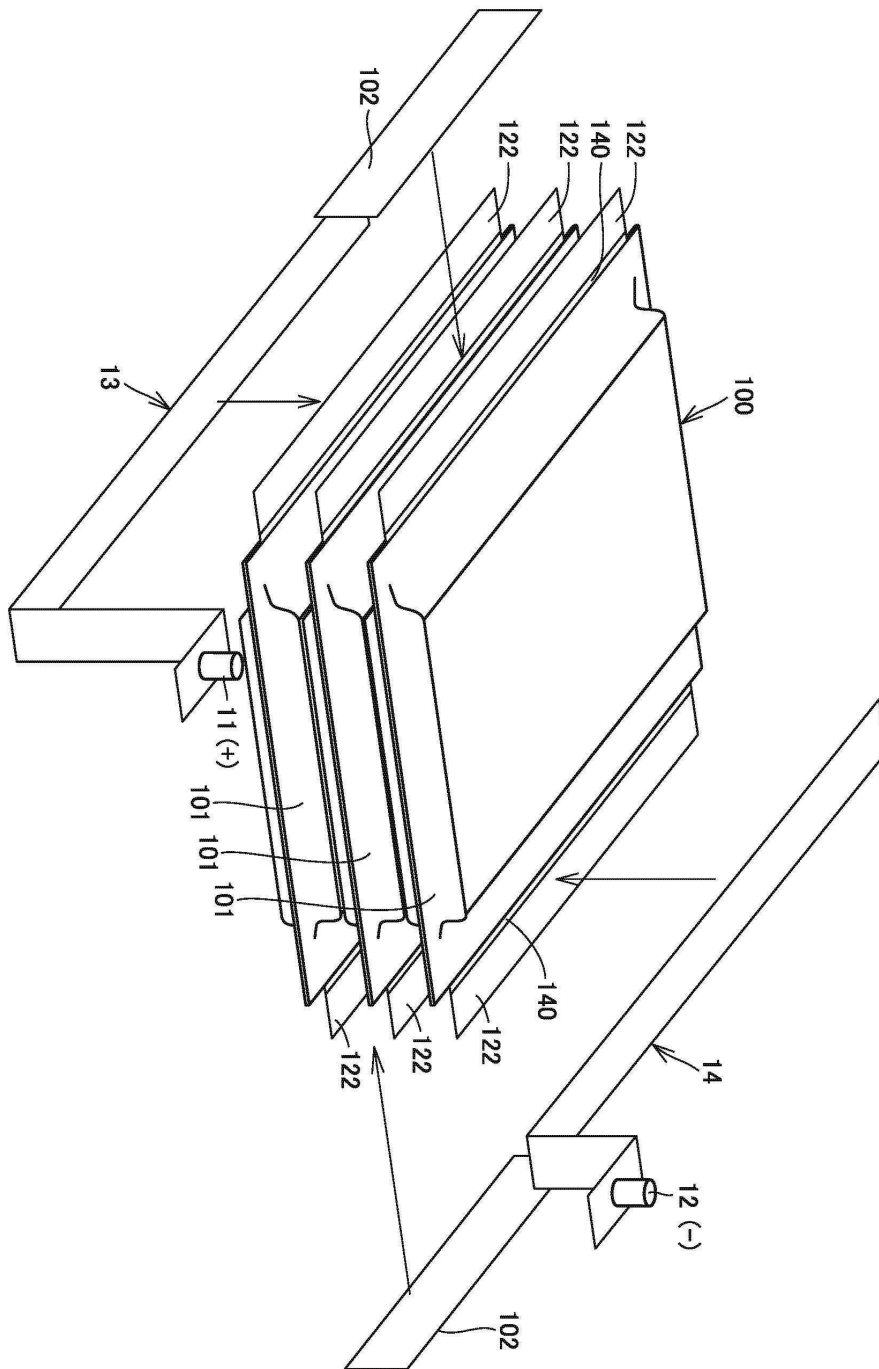
도면1



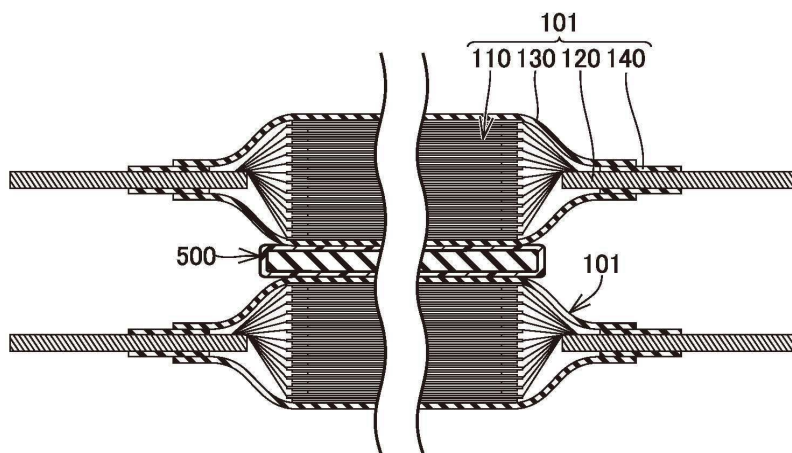
도면2



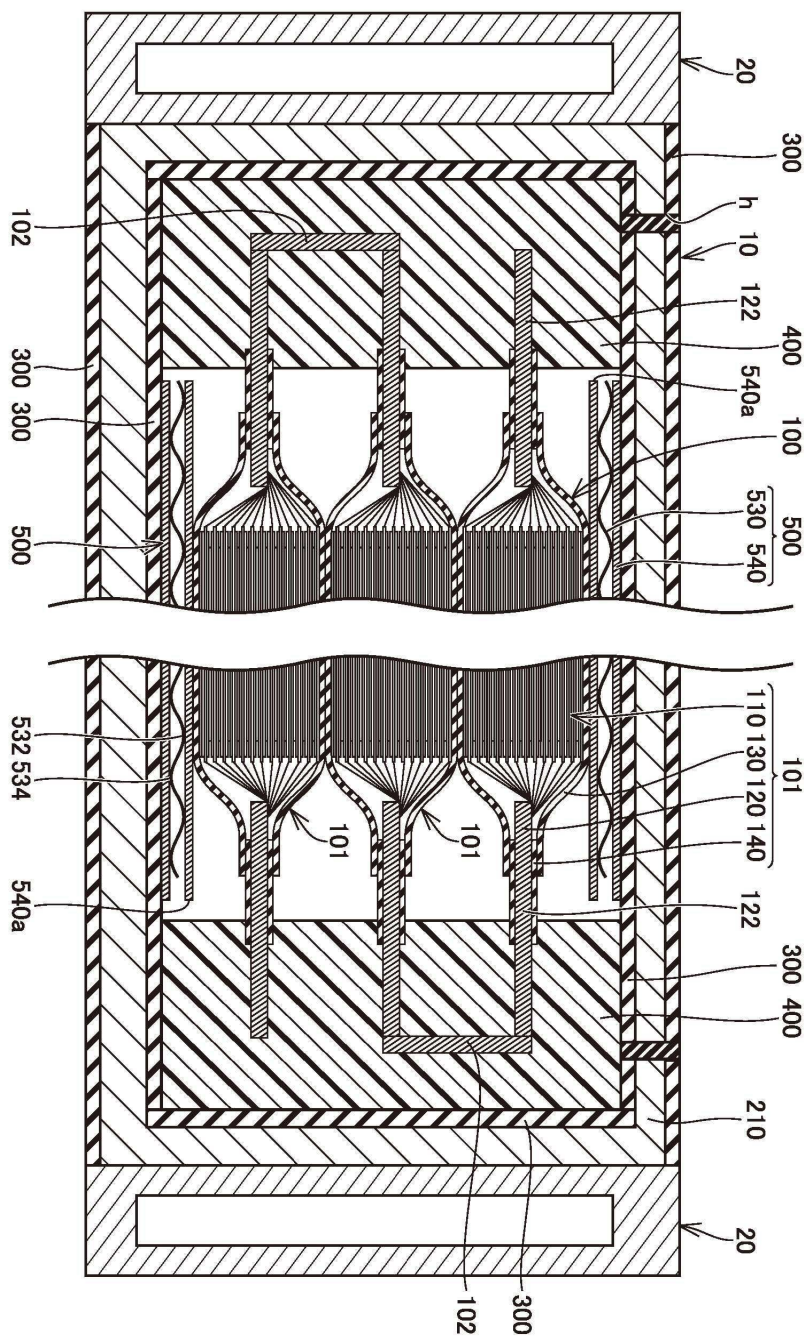
도면3



도면4



도면5



도면6

