



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0077410
(43) 공개일자 2021년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/658 (2014.01) H01M 10/647 (2014.01)
H01M 50/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/658 (2015.04)
H01M 10/647 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2019-0169021
(22) 출원일자 2019년12월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
김정남
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
김철환
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 12 항

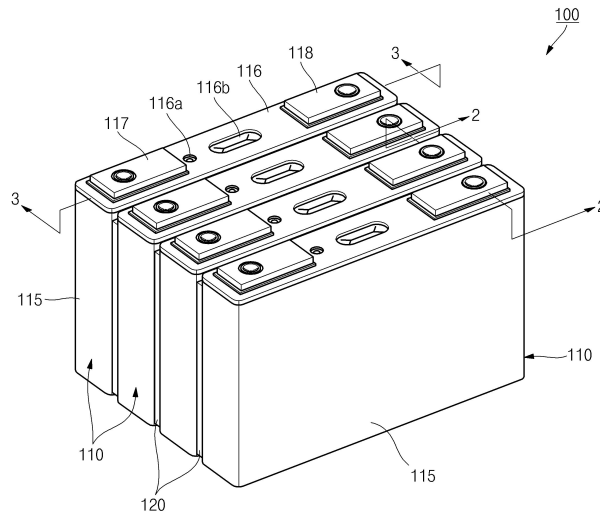
(54) 발명의 명칭 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명은 단열 격벽의 단열 시트가 기공이 많고, 복원력 및 압축률이 높은 재질로 이루어지므로 배터리 셀의 스웰링에 영향을 받지 않으면서, 배터리 셀들의 단열 및 냉각 효율을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈에 관한 것이다.

일예로, 본 발명은 장측면이 서로 대향하도록 길이 방향을 따라 배열된 다수의 배터리 셀 및, 다수의 배터리 셀의 장측면 사이에 개재된 다수의 단열 격벽을 포함하며, 단열 격벽은 시트 형태의 플레이트 형상으로 내부에 다수의 기공을 포함하는 단열 시트와, 단열 시트의 가장 자리를 감싸는 프레임부를 포함하며, 단열 시트는 상기 배터리 셀의 장측면 사이에 가압된 상태로 결합된 배터리 모듈을 개시한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H01M 50/24 (2021.01)

(72) 발명자

김현재

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

하종봉

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

임장영

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

문필용

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

명세서

청구범위

청구항 1

장측면이 서로 대향하도록 길이 방향을 따라 배열된 다수의 배터리 셀; 및
상기 다수의 배터리 셀의 장측면 사이에 개재된 다수의 단열 격벽을 포함하며,
상기 단열 격벽은 시트 형태의 플레이트 형상으로 내부에 다수의 기공을 포함하는 단열 시트와, 상기 단열 시트의 가장 자리를 감싸는 프레임을 포함하며,
상기 단열 시트는 상기 배터리 셀의 장측면 사이에 결합된 배터리 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 단열 시트는 세라믹 페이퍼 또는 폼 시트로 이루어진 배터리 모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 단열 시트는 에어로겔이나, 단열성이 높은 산화물인 SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO , CaO , MgO 및 TiO_2 중 적어도 어느 하나를 포함하는 배터리 모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 단열 시트는 에어로겔이나 상기 산화물을 연결하기 위한 파이버를 더 포함하는 배터리 모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 프레임은 상기 단열 시트의 적어도 일변을 감싸며 금속 또는 플라스틱으로 이루어진 배터리 모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 단열 시트의 제1면과 상기 제1면의 반대면인 제2면은 각각 다른 배터리 셀의 장측면과 각각 접촉된 배터리 모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 프레임은 상기 단열 시트의 가장자리로부터 수평하게 연장된 제1영역과, 상기 제1영역의 끝단부에서 양측의 배터리 셀 방향으로 돌출된 제2영역을 포함하며,
상기 제2영역의 두께는 상기 제1영역의 두께에 비해서 더 두꺼운 배터리 모듈.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 단열 격벽은 제1면과 상기 제1면의 반대면인 제2면에 상기 프레임의 상기 제2영역의 돌출에 의해 리세스 영역이 구비되며, 상기 리세스 영역내에 상기 배터리 셀의 장측면과 인접한 일부 영역이 삽입된 배터리 모듈.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 제1영역에 상기 배터리 셀 방향으로 돌출된 돌기부를 적어도 하나 이상 구비하며,

상기 돌기부가 상기 배터리 셀의 장측면과 접촉된 배터리 모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 단열 격벽은 제1면이 상기 배터리 셀의 장측면과 일정거리 이격되어, 공기 이동 통로가 구비된 배터리 모듈.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 단열 시트는 세라믹 페이퍼로 이루어질 경우, 제1면과 제2면 사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가할 경우, 46.9% 내지 83% 중 어느 하나로 가압된 배터리 모듈.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 단열 시트는 폼시트로 이루어질 경우, 제1면과 제2면사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가할 경우, 7.9% 내지 65.1% 중 어느 하나로 가압된 배터리 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예는 배터리 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 노트북, 미니 노트북, 넷북, 모바일 컴퓨터, UMPC(Ultra Mobile Personal Computer) 및 PMP(Portable Multimedia Player)와 같은 전자 장치는 이동형 전원으로서 다수의 배터리 셀이 직렬 및/또는 병렬로 연결되어 이루어진 배터리 팩을 이용한다.

[0003] 최근에는 환경 오염 방지를 위해 전기 차량 및 하이브리드 차량에 대한 관심이 높아졌으며, 차량에 적용된 배터리 모듈은 통상 직렬로 연결된 다수개의 배터리 셀로 이루어진다. 이와 같은 배터리 모듈은 충방전이 반복되면서 발생할 수 있는 배터리 셀들의 스웰링에 대한 영향을 줄이기 위해 배터리셀간 이격 간격이 증가시킬 경우, 배터리 셀간의 단열 성능이 저하되거나 과도하게 배터리 모듈의 크기가 증가되는 문제가 발생되었다.

[0004] 이러한 발명의 배경이 되는 기술에 개시된 상술한 정보는 본 발명의 배경에 대한 이해도를 향상시키기 위한 것 뿐이며, 따라서 종래 기술을 구성하지 않는 정보를 포함할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 단열 격벽의 단열 시트가 기공이 많고, 복원력 및 압축률이 높은 재질로 이루어지므로 배터리 셀의 스웰링에 영향을 받지 않으면서, 배터리 셀들의 단열 및 냉각 효율을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈은 장측면이 서로 대향하도록 길이 방향을 따라 배열된 다수의 배터리 셀 및, 상기 다수의 배터리 셀의 장측면 사이에 개재된 다수의 단열 격벽을 포함하며, 상기 단열 격벽은 시트 형태

의 플레이트 형상으로 내부에 다수의 기공을 포함하는 단열 시트와, 상기 단열 시트의 가장 자리를 감싸는 프레임을 포함하며, 상기 단열 시트는 상기 배터리 셀의 장측면 사이에 가압된 상태로 결합될 수 있다.

- [0007] 상기 단열 시트는 세라믹 페이퍼 또는 폼 시트로 질 수 있다.
- [0008] 상기 단열 시트는 에어로겔이나, 단열성이 높은 산화물인 SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO , CaO , MgO 및 TiO_2 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 단열 시트는 에어로겔이나 상기 산화물을 연결하기 위한 파이버를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 프레임은 상기 단열 시트의 적어도 일변을 감싸며 금속 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 단열 시트의 제1면과 상기 제1면의 반대면인 제2면은 각각 다른 배터리 셀의 장측면과 각각 접촉될 수 있다.
- [0012] 상기 프레임은 상기 단열 시트의 가장자리로부터 수평하게 연장된 제1영역과, 상기 제1영역의 끝단부에서 양측의 배터리 셀 방향으로 돌출된 제2영역을 포함하며, 상기 제2영역의 두께는 상기 제1영역의 두께에 비해서 더 두꺼울 수 있다.
- [0013] 상기 단열 격벽은 제1면과 상기 제1면의 반대면인 제2면에 상기 프레임의 상기 제2영역의 돌출에 의해 리세스 영역이 구비되며, 상기 리세스 영역내에 상기 배터리 셀의 장측면과 인접한 일부 영역이 삽입될 수 있다.
- [0014] 상기 프레임은 상기 제1영역에 상기 배터리 셀 방향으로 돌출된 돌기부를 적어도 하나 이상 구비하며, 상기 돌기부가 상기 배터리 셀의 장측면과 접촉될 수 있다.
- [0015] 상기 단열 격벽은 제1면이 상기 배터리 셀의 장측면과 일정거리 이격되어, 공기 이동 통로가 구비될 수 있다.
- [0016] 상기 단열 시트는 세라믹 페이퍼로 이루어질 경우, 제1면과 제2면 사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가할 경우, 46.9% 내지 83% 중 어느 하나로 가압될 수 있다.
- [0017] 상기 단열 시트는 폼시트로 이루어질 경우, 제1면과 제2면사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가할 경우, 7.9% 내지 65.1% 중 어느 하나로 가압될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈은 단열 격벽의 단열 시트가 기공이 많고, 복원력 및 압축률이 높은 재질로 이루어지므로 배터리 셀의 스웰링에 영향을 받지 않으면서, 배터리 셀들의 단열 및 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 또한 본 발명의 다양한 실시예에 배터리 모듈은 프레임에 비해서 단열 시트가 압축률 및 복원력이 높으므로, 별도의 접착 성분 없이 단열 시트의 가압에 의해 배터리 셀의 고정 및 용이할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 도시한 사시도와, 분해 사시도이다.
 도 2는 도 1a의 2-2선을 절단한 배터리 모듈의 일부 종단면도이다.
 도 3은 도 1a의 3-3선을 절단한 배터리 모듈의 배터리 셀의 단면도이다.
 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈을 도시한 사시도, 분해 사시도 및 단면도이다.
 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈을 도시한 분해 사시도 및 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의

사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.

- [0024] 또한, 이하의 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이며, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 "연결된다"라는 의미는 A 부재와 B 부재가 직접 연결되는 경우뿐만 아니라, A 부재와 B 부재의 사이에 C 부재가 개재되어 A 부재와 B 부재가 간접 연결되는 경우도 의미한다.
- [0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.
- [0026] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.
- [0027] "하부(beneath)", "아래(below)", "낮은(lower)", "상부(above)", "위(upper)"와 같은 공간에 관련된 용어가 도면에 도시된 한 요소 또는 특징과 다른 요소 또는 특징의 용이한 이해를 위해 이용된다. 이러한 공간에 관련된 용어는 본 발명의 다양한 공정 상태 또는 사용 상태에 따라 본 발명의 용이한 이해를 위한 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 요소 또는 특징이 뒤집어지면, "하부" 또는 "아래"로 설명된 요소는 "상부" 또는 "위에"로 된다. 따라서, "아래"는 "상부" 또는 "아래"를 포괄하는 개념이다.
- [0028] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 도시한 사시도이고, 도 1b는 도 1a의 배터리 모듈의 일부분을 분해한 분해 사시도이다. 또한 도 2는 도 1a의 2-2선을 절단한 배터리 모듈의 일부 종단면도이고, 도 3은 도 1a의 3-3선을 절단한 배터리 셀의 단면도이다. 이하에서는 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3을 참조하여, 배터리 모듈(100)을 설명하고자 한다.
- [0029] 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3에서 도시된 바와 같이 배터리 모듈(100)은 복수의 배터리 셀(110)과, 복수의 단열 격벽(120)을 포함할 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(120)은 서로 교번하여 배치될 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(120)이 일측방향을 따라 교번하여 순차적으로 적층된 배터리 모듈(100)은 양측 끝단에, 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(120)을 고정하기 위한 앤드 플레이트(미도시)가 더 구비될 수 있다.
- [0030] 상기 배터리 셀(110)은 양극판(111)과 음극판(112) 및 상기 양극판(111)과 음극판(112) 사이에 개재된 세퍼레이터(113)로 이루어진 전극 조립체(114), 상기 전극 조립체가 수용되는 공간을 갖는 케이스(115), 상기 케이스와 결합되어 이를 밀폐하는 캡 플레이트(116) 및 상기 양/음극판(111, 112)과 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트(116)의 외측으로 돌출되는 양/음극 단자(117, 118)를 포함한다.
- [0031] 상기 양극판(111)은 알루미늄과 같은 금속 포일로 형성된 양극 집전체에 전이금속산화물 등의 양극 활물질을 도포함으로써 형성되며, 양극 활물질이 도포되지 않는 영역인 양극 무지부를 포함한다. 상기 양극 무지부는 양극판(111)의 길이 방향을 따라 양극판(111)의 측면에 형성되며, 양극판(111)과 양극 단자(117) 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 여기서 양극 무지부는 전극 조립체(114)의 상단부로 돌출될 수도 있으며, 본 발명에서 양극 무지부의 돌출 방향을 한정하는 것은 아니다.
- [0032] 상기 음극판(112)은 니켈 또는 구리와 같은 금속 포일로 형성된 음극 집전체에 흑연 또는 탄소 등의 음극 활물질을 도포함으로써 형성되며, 음극 활물질이 도포되지 않는 영역인 음극 무지부를 포함한다. 상기 음극 무지부는 음극판(112)의 길이 방향을 따라 음극판(112)의 측면에 형성되며, 음극판(112)과 음극 단자(118) 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 여기서 음극 무지부는 전극 조립체(114)의 상단부로 돌출될 수도 있으며, 본 발명에서 양극 무지부의 돌출 방향을 한정하는 것은 아니다.
- [0033] 상기 세퍼레이터(113)는 양극판(111)과 음극판(112) 사이에 위치되어 단락을 방지하고 리튬 이온의 이동을 가능하게 하는 역할을 하며, 폴리에틸렌이나, 폴리프로필렌이나, 폴리에틸렌과 폴리프로필렌의 복합 필름으로 이루

어져 있다. 한편, 본 발명에서 상기 세퍼레이터(113)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

- [0034] 상기 전극 조립체(114)는 양극판(111)과 음극판(112) 및 상기 양극판(111)과 음극판(112) 사이에 개재되어 상기 양극판(111)과 음극판(112)을 전기적으로 절연시키는 세퍼레이터(113)가 젤리-롤 형상으로 권취되거나, 적층되어 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 케이스(115)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성되며, 상기 전극 조립체(114), 양극 단자(117), 음극 단자(118) 및 전해액(미도시)이 수용될 수 있는 개구부가 형성된 대략 육면체 형상으로 이루어진다. 케이스(115)는 바닥면(115a), 바닥면(115a)의 장측면으로부터 상부방향으로 연장된 두 개의 장측면(115b) 및 바닥면(115a)의 단측면으로부터 상부방향으로 연장된 단측면(115c)을 포함할 수 있다. 케이스(115)와 캡 플레이트(116)가 결합된 상태로 도시되고 있으므로 개구부가 도시되지 않았지만, 상기 캡 플레이트(116)의 둘레 부분이 실질적으로 개방된 부분이다. 한편, 상기 케이스(115)의 내면은 절연 처리되어, 전극 조립체(114), 양극 단자(117) 및 음극 단자(118)와 전기적으로 절연된다.
- [0036] 상기 캡 플레이트(116)는 상기 케이스(115)의 개구를 밀봉하며, 상기 케이스(115)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 또한, 캡 플레이트(116)는 전해액 주액구를 막는 플러그(116a) 및 안전 벤트(116b)를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 양극 단자(117)는 상기 양극판(111)과 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트(116)의 외측으로 돌출된다. 또한 음극 단자(118)는 상기 음극판(112)과 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트(116)의 외측으로 돌출된다.
- [0038] 또한 복수의 배터리 셀(110)은 양극 단자(117) 및 음극 단자(118)가 각각 인접한 배터리 셀(110)의 양극 단자(117) 및 음극 단자(118)와 각각 버스바를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 복수의 배터리 셀(110)은 직렬 및/또는 병렬로 연결될 수 있다.
- [0039] 상기 단열 격벽(120)은 평평한 플레이트 형상으로, 단열 시트(121)와, 단열 시트(121)의 가장자리를 감싸는 프레임(122)을 포함할 수 있다. 여기서 단열 격벽(120)은 배터리 셀(110)의 케이스(115)의 일면과 대응되는 형상으로 이루어질 수 있다. 또한 단열 격벽(120)은 일면이 하나의 배터리 셀(110)의 일면과 접촉되며, 일면의 반대면인 타면이 또 다른 배터리 셀(110)의 일면과 접촉될 수 있다. 즉, 단열 격벽(120)은 하나의 배터리 셀(110)의 케이스(115)의 장측면(115b)과 다른 배터리 셀(110)의 케이스(115)의 장측면(115b) 사이에 개재될 수 있다.
- [0040] 상기 단열 격벽(120)은 제1면(120a)과 제1면(120a)의 반대면인 제2면(120b)을 포함하며, 제1면(120a)과 제2면(120b)은 배터리 셀(110)의 장측면(115b)과 대응되는 형상으로 이루어질 수 있다. 즉, 단열 격벽(120)은 사각 플레이트 형상을 가질 수 있다.
- [0041] 상기 단열 시트(121)는 내부에 다수의 기공을 포함하는 사각 플레이트 형상일 수 있다. 또한 단열 시트(121)는 단열성뿐만 아니라 복원력이 높은 절연 재질로 이루어질 수 있다. 바람직하게 단열 시트(121)는 기공률이 높은 세라믹 페이퍼 또는 폼시트가 사용될 수 있다. 또한 단열 시트(121)는 에어로겔(aerogel)이나, 단열성이 높은 산화물 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 여기서 단열성이 높은 산화물은 SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO , CaO , MgO 및 TiO_2 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0042] 이와같은 단열 시트(121)는 에어로겔을 포함할 경우 기공률이 더 증가하여 단열성능을 향상시킬 수 있다. 또한 단열 시트(121)는 단열성능이 높은 산화물을 더 포함할 경우, 단열 성능을 더 향상시킬 수 있다.
- [0043] 또한 단열 시트(121)는 에어로겔이나 산화물을 연결하기 위한 파이버(fiber)를 더 포함할 수 있다. 이와같은 단열 시트(121)는 파이버를 통해 기공이 더 많이 확보되어 단열성능 뿐만 아니라, 단열 시트(121)의 압축률 및 복원력을 더 증대시킬 수 있다.
- [0044] [표 1]을 참조하면, 단열 시트(121)의 양면에서 가해지는 압력에 따른 단열시트(121)의 압축률의 측정 결과가 표시되어 있다.

표 1

kN	실리콘계 폼시트(1140F)	실리콘계 폼시트(1150S)	BSFP
1.5	20.8%	7.9%	46.9%
5	48.6%	32.4%	63.6%
10	58.1%	47.0%	71.5%
15	61.4%	52.4%	75.4%

20	63.1%	55.0%	77.9%
25	64.2%	56.7%	79.7%
30	64.7%	57.8%	81.1%
35	65.0%	58.5%	82.2%
40	65.1%	59.1%	83.0%

- [0046] 표 1에 표시된 바와 같이, 상기 단열 시트(121)가 세라믹 페이퍼(BSFP)로 이루어질 경우, 제1면(120a)과 제2면(120b) 사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가해질 경우, 46.9% 내지 83% 중 어느 하나로 가압되는 압축률을 가질 수 있다. 또한 상기 단열 시트(121)가 폼시트(1140F, 1150S)로 이루어질 경우, 제1면(120a)과 제2면(120b) 사이에 1.5kN내지 40kN 중 어느 하나의 압력이 가해질 경우, 7.9% 내지 65.1% 중 어느 하나로 가압되는 압축률을 가질 수 있다. 바람직하게, 단열 시트(121)는 양면(120a, 120b)에 각각 접촉된 배터리 셀(110)에 의해 1.5kN 내지 10kN의 압력에 의해 가압되어, 배터리 셀(110)들 사이에 고정될 수 있다. 물론 단열 격벽(120)은 배터리 셀(110)의 충방전시 발생될 수 있는 스웰링에 의해, 10kN를 초과하는 압력에 의해 추가적으로 압축될 수 있다. 이와같은 단열 시트(121)는 임의의 배터리 셀(110)의 온도가 증가될 경우, 인접한 다른 배터리 셀(110)로 열이 전달되는 것을 차단할 수 있다. 또한 단열 시트(121)는 내부에 기공이 구비되어 배터리 셀(110)들의 냉각 효율도 향상시킬 있다.
- [0047] 상기 프레임(122)은 단열 시트(121)의 적어도 일변을 감쌀 수 있다. 상기 프레임(122)은 도 1b에 도시된 바와 같이 단열 시트(121)의 4변을 감싸는 사각링 형상일 수 있으나, 본 발명에서 이를 한정하는 것은 아니다. 상기 프레임(122)은 플라스틱 또는 금속으로 이루어질 수 있다. 상기 프레임(122)은 단열 시트(121)에 비해서, 압축률 및 복원력이 더 작을 수 있다. 또한 프레임(122)은 그 두께가 상기 단열 시트(121)에 비해서 더 얇을 수 있다. 여기서 두께는 단열 시트(121)의 제1면(120a)과 제2면(120b) 사이의 거리일 수 있으며, 프레임(122)도 동일 방향 거리일 수 있다.
- [0048] 이와같은 구성의 단열 격벽(120)은 단열 시트(121)의 두께가 더 두꺼워도, 압축률 및 복원력이 높으므로 앤드 플레이트에 의해 배터리 모듈(100)이 결합 및 고정 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 가압되어 배터리 셀(110)의 장측면(115b)에 밀착될 수 있다. 이때, 가압된 단열 시트(121)의 두께는 프레임(122)의 두께와 동일해질 수 있다. 또한 배터리 셀(110)사이에서 가압되어 밀착된 단열 격벽(120)은, 별도의 접촉체를 구비하지 않고도 배터리 셀(110)들 사이에 고정 가능하다. 즉, 배터리 모듈(100)에서, 단열 시트(121)는 두께를 두께계 형성하여 단열 성능을 향상시키고 동시에, 가압에 의해 밀착되어 고정되므로 외부 충격으로부터 배터리 셀(110)을 보호할 수 있다. 또한 단열 격벽(120)은 배터리 셀(110)의 충방전시 발생될 수 있는 스웰링에도, 복원력이 높으므로 영향을 받지 않을 수 있다.
- [0049] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈을 도시한 사시도이고, 도 4b는 도 4a의 배터리 모듈의 일부분을 분해한 분해 사시도이며, 도 4c는 도 4a에서 4c-4c선을 절단한 배터리 모듈의 일부 종단면도이다.
- [0050] 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이 상기 배터리 모듈(200)은 복수의 배터리 셀(110)과, 복수의 단열 격벽(220)을 포함할 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(220)은 서로 교번하여 배치될 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(220)이 일측방향을 따라 교번하여 순차적으로 적층된 배터리 모듈(200)은 양측 끝단에, 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(220)을 고정하기 위한 앤드 플레이트(미도시)가 더 구비될 수 있다.
- [0051] 상기 배터리 모듈(200)의 배터리 셀(110)과 단열 격벽(220)의 단열 시트(121)는 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3에 도시된 배터리 모듈(100)의 배터리 셀(110) 및 단열 격벽(120)의 단열 시트(121)와 동일할 수 있다. 이하에서는 배터리 모듈(200)에서 배터리 모듈(100)과 상이한 단열 격벽(220)의 프레임(222)을 위주로 설명하고자 한다.
- [0052] 상기 프레임(222)은 단열 시트(121)의 적어도 일변을 감쌀 수 있다. 상기 프레임(222)은 도 4b에 도시된 바와 같이 단열 시트(121)의 4변을 감싸는 사각링형상일 수 있으나, 본 발명에서 이를 한정하는 것은 아니다. 또한 프레임(222)은 단열 시트(121)의 가장자리에서 수평 하게 연장된 제1영역(222a)과 제1영역(222a)의 끝단부에서 양측의 배터리 셀(120) 방향으로 돌출된 제2영역(222b)을 포함할 수 있다. 즉, 프레임(222)은 제1영역(222a)의 두께(x)에 비해서 제2영역(222b)의 두께(y)가 더 두꺼울 수 있다. 또한 프레임(222)은 제1영역(222a)의 두께가 상기 단열 시트(121)에 비해서 더 얇고, 제2영역(222b)의 두께가 단열 시트(121)에 비해서 더 두꺼울 수 있다. 또한 프레임(222)은 단열 시트(221)에 비해서, 압축률 및 복원력이 더 작을 수 있다. 상기 프레임(222)은 플라스틱 또는 금속으로 이루어질 수 있다.

- [0053] 상기 프레임(222)의 제2영역(222b)은 도 4c에 도시된 바와 같이 배터리 셀(110)의 케이스(115)의 단측면(115c)과 바닥면(115a) 및 캡 플레이트(116)와 접촉될 수 있다. 즉, 제2영역(222b)의 배터리 셀(110)의 일부 영역을 감쌀 수 있다. 또한 배터리 셀(110)의 장측면(115b)은 프레임(222)의 제1영역(222a) 및 단열 시트(121)와 접촉될 수 있다. 여기서 상기 단열 격벽(220)은 제1면(220a)과 제1면(220a)의 반대면인 제2면(220b)을 포함하며, 제1면(220a)과 제2면(220b)은 각각 다른 배터리 셀(110)의 장측면(115b)과 접촉될 수 있다.
- [0054] 또한 단열 격벽(220)은 제1면(220a)과 제2면(220b)에서 배터리 셀(110) 방향으로 돌출된 제2영역(222b)에 의해, 제1면(220a)과 제2면(220b)에 각각 리세스 영역(223)이 구비될 수 있다. 또한 단열 격벽(220)의 양측 리세스 영역(223)내에 배터리 셀(110)의 장측면(115b)과 인접한 일부 영역이 삽입될 수 있다. 즉, 단열 격벽(220)은 제2영역(222b)을 구비하여, 배터리 셀(110)의 일부 영역이 삽입되어 결합되므로 결합력을 증대시킬 수 있다.
- [0056] 도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈을 분해한 분해 사시도이며, 도 5b는 도 5a의 배터리 모듈이 결합된 상태에서 5b-5b선을 절단한 단면도이며 도 5c는 도 5a의 배터리 모듈이 결합된 상태에서 5c-5c선을 절단한 단면도이다.
- [0057] 이하에서는 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 배터리 모듈(300)을 설명하고자 한다.
- [0058] 우선, 도 5a에서는 하나의 단열 격벽(320)과 두개의 배터리 셀(110)을 도시하였으나, 배터리 모듈(300)은 도 4a에 도시된 배터리 모듈(200)과 같이 복수의 배터리 셀(110)과, 복수의 단열 격벽(320)을 포함할 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(320)은 서로 교번하여 배치될 수 있다. 또한 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(320)이 일측방향을 따라 교번하여 순차적으로 적층된 배터리 모듈(300)은 양측 끝단에, 복수의 배터리 셀(110)과 복수의 단열 격벽(320)을 고정하기 위한 앤드 플레이트(미도시)가 더 구비될 수 있다.
- [0059] 상기 배터리 모듈(300)의 배터리 셀(110)과 단열 격벽(320)의 단열 시트(121)는 도 1a, 도 1b, 도 2 및 도 3에 도시된 배터리 모듈(100)의 배터리 셀(110) 및 단열 격벽(120)의 단열 시트(121)와 동일할 수 있다. 또한 배터리 모듈(300)에서 단열 격벽(320)의 프레임(322)은 도 4a 내지 도 4c에 도시된 배터리 모듈(200)과 유사할 수 있다. 다만, 배터리 모듈(300)의 단열 격벽(320)의 프레임(322)은 제1영역(322a)에 돌기부(322c)를 더 구비할 수 있다.
- [0060] 이하에서는 배터리 모듈(300)에서 배터리 모듈(100) 및 배터리 모듈(200)과 상이한 단열 격벽(320)의 프레임(322)에서 돌기부(322c)구성을 위주로 설명하고자 한다.
- [0061] 상기 프레임(322)은 액자 형태로, 단열 시트(121)를 감쌀 수 있다. 즉, 프레임(322)은 대략 사각형형상일 수 있다. 또한 프레임(322)은 단열 시트(121)의 가장자리에서 수평하게 연장된 제1영역(322a)과 제1영역(322a)의 끝단부에서 양측의 배터리 셀(120) 방향으로 돌출된 제2영역(322b)을 포함할 수 있다. 또한 제1영역(322a)에는 배터리 셀(110) 방향으로 돌출된 적어도 하나의 돌기부(322c)가 구비될 수 있다. 바람직하게 돌기부(322c)는 사각형 형상의 제1영역(322a)에서, 상부영역과 하부 영역에 서로 대칭되도록 적어도 하나씩 구비될 수 있다. 추가적으로 돌기부(322c)는 사각형 형상의 제1영역(322a)에서 양측 영역에 서로 대칭되도록 적어도 하나씩 구비될 수 있다. 도 5a에서 돌기부(322c)는 상부 영역 및 하부 영역에 3개씩 구비되고, 양측 영역에 각각 두 개씩 구비되는 것으로 도시하였으나 그 개수를 한정하는 것은 아니다.
- [0062] 상기 단열 격벽(320)은 돌기부(322c)가 구비되어, 배터리 셀(110)의 장측면(115b)과 일정거리 이격될 수 있다. 즉, 배터리 셀(110)의 장측면(115b)은 돌기부(322c)와 접촉될 수 있으며, 단열 격벽(320)의 제1면(320a) 및 제2면(320b)으로부터 돌기부(322c)의 높이만큼 이격될 수 있다. 또한 단열 격벽(320)은 돌기부(322c)에 의해, 제1면(320a) 및 제2면(320b)과, 배터리 셀(110)의 장측면(115b)과 사이에 공기 이동 통로(322d)가 구비될 수 있다. 즉, 단열 격벽(320)은 공기 이동 통로(322d)가 구비되어 단열 성능을 더 향상시킬 수 있다.
- [0063] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 의한 배터리 모듈을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

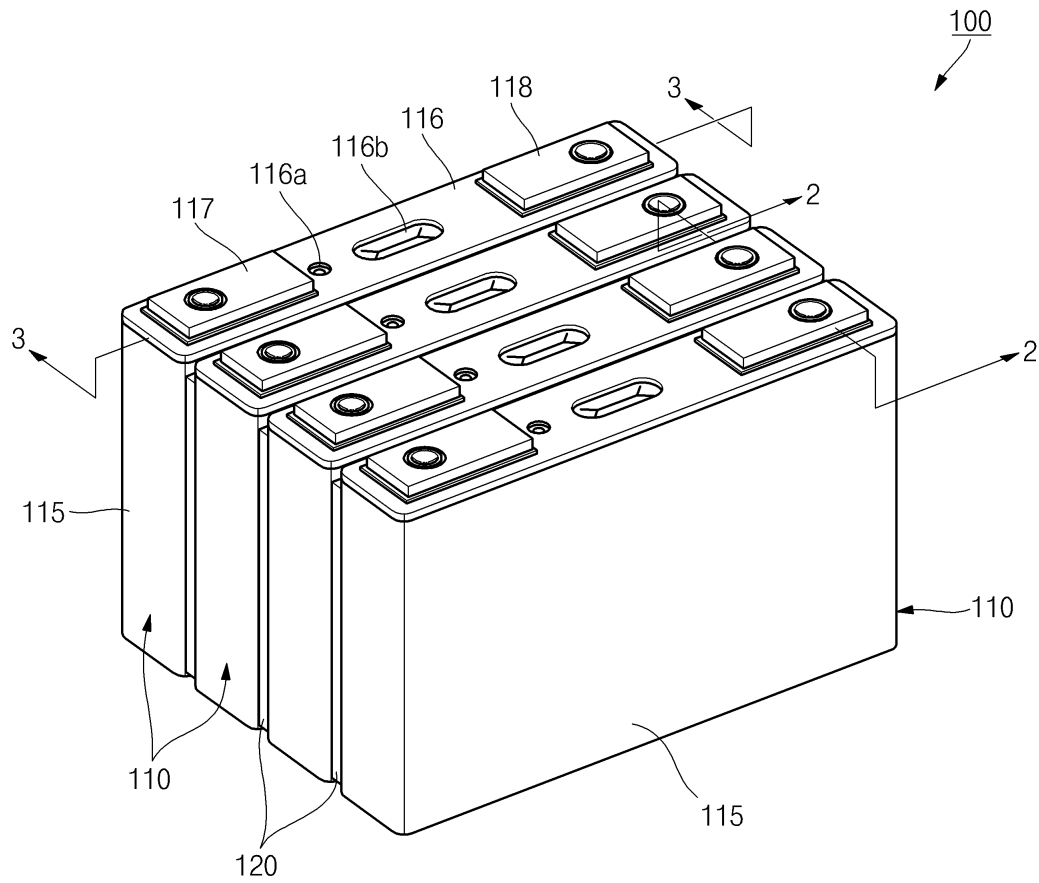
- [0064] 100, 200, 300: 배터리 모듈

110; 배터리 셀 120, 220, 320: 단열 격벽

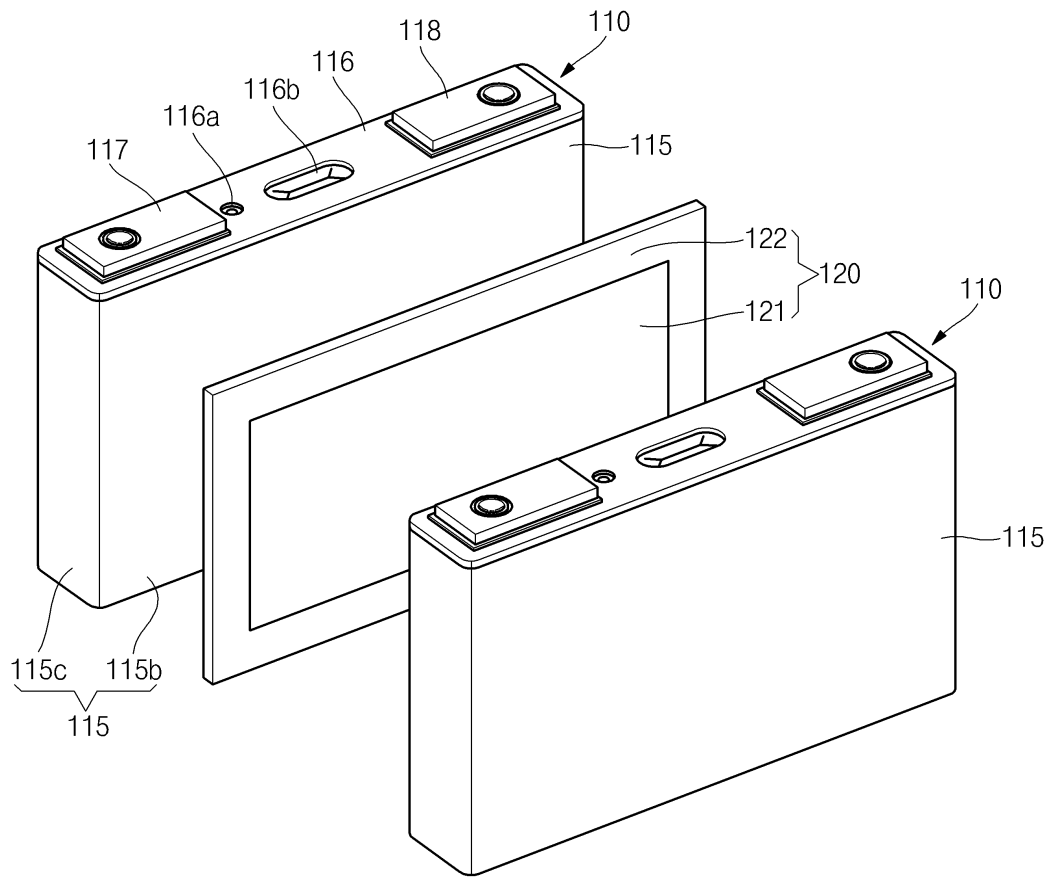
121: 단열 시트 122, 222, 322: 프레임

도면

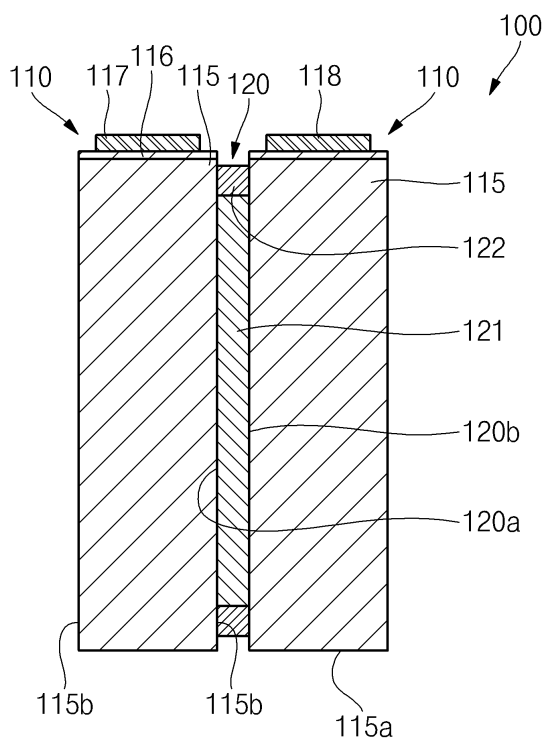
도면1a



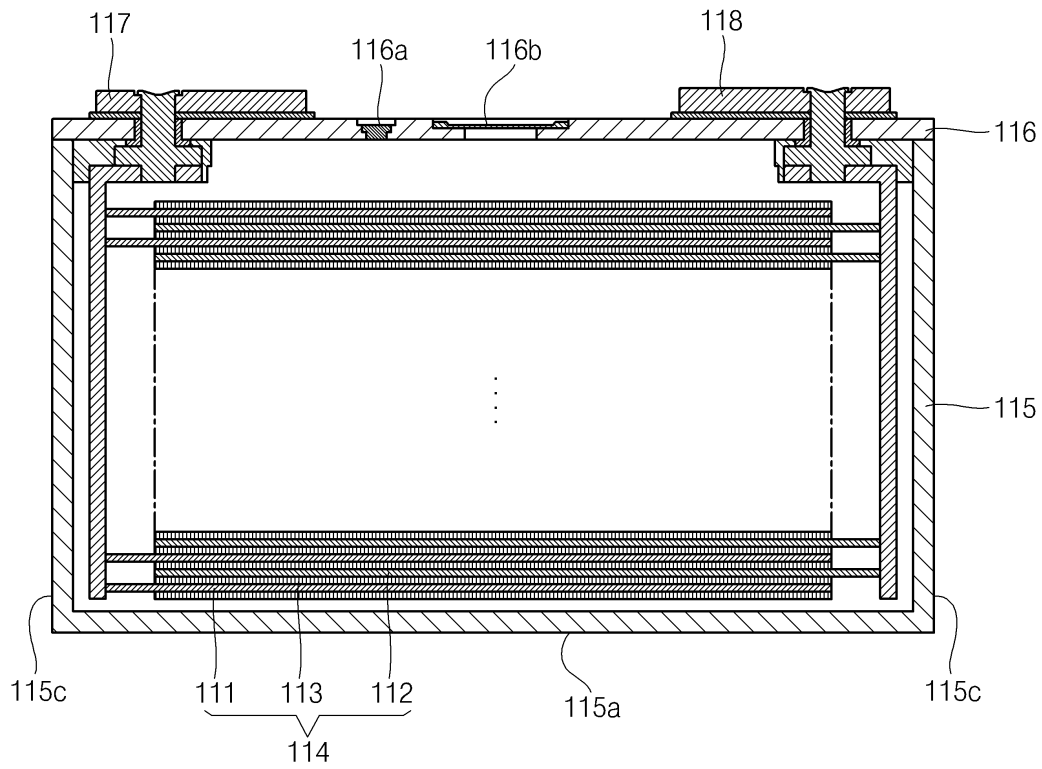
도면1b



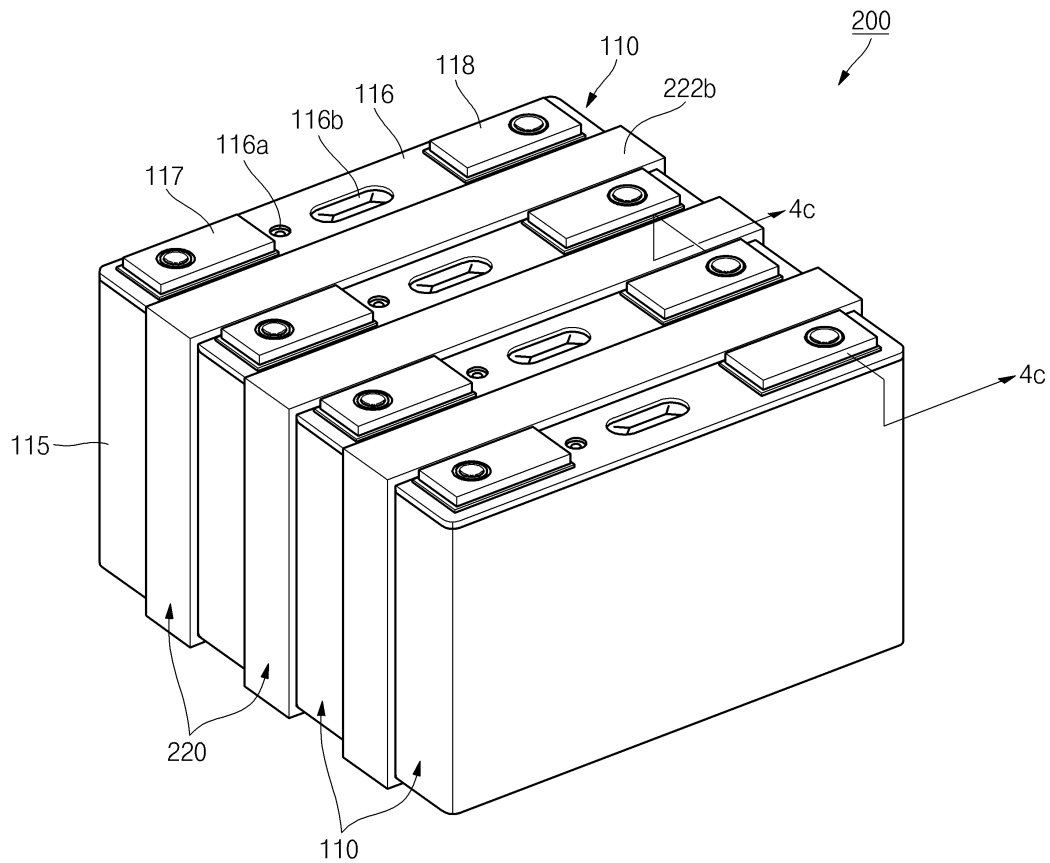
도면2



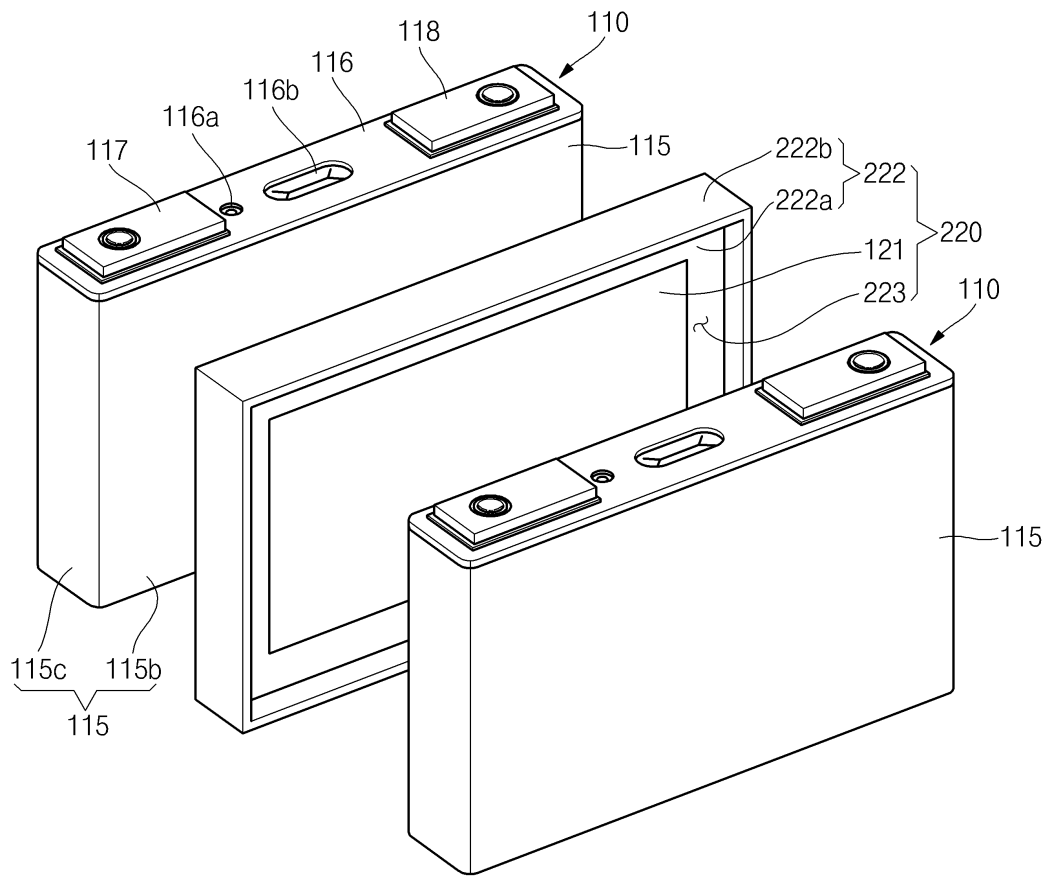
도면3



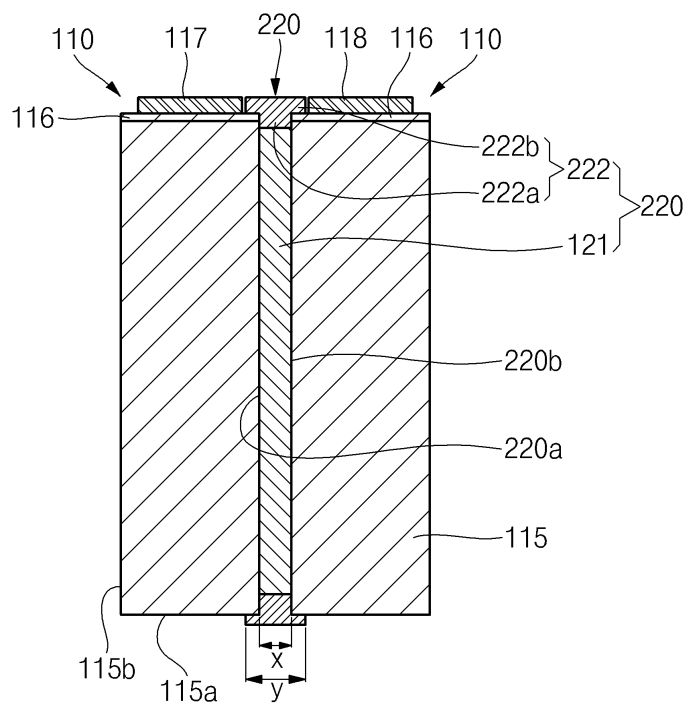
도면4a



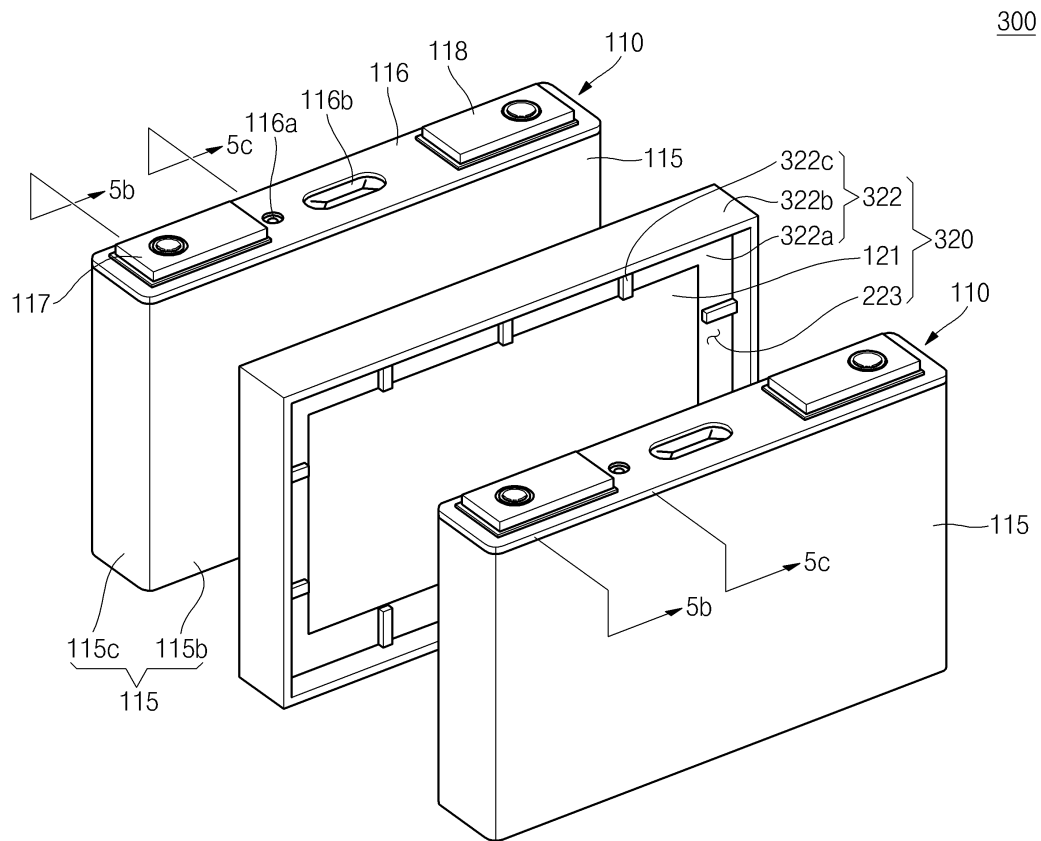
도면4b



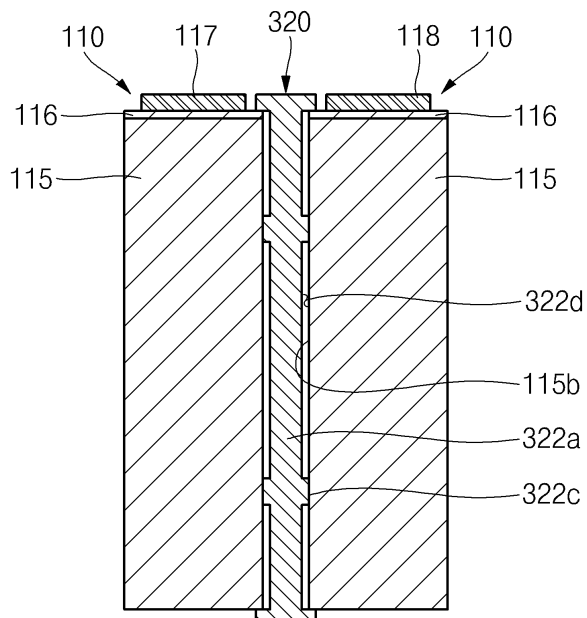
도면4c



도면5a



도면5b



도면5c

