(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월04일
(11) 등록번호 10-2737970
(24) 등록일자 2024년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/24 (2021.01)
H01M 50/20 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2020-0133011
(22) 출원일자 2020년10월14일
심사청구일자 2022년09월13일
(65) 공개번호 10-2022-0049410
(43) 공개일자 2022년04월21일
(56) 선행기술조사문헌
WO2020028168 A1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
구자언
대전광역시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원
유재욱
대전광역시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이강민

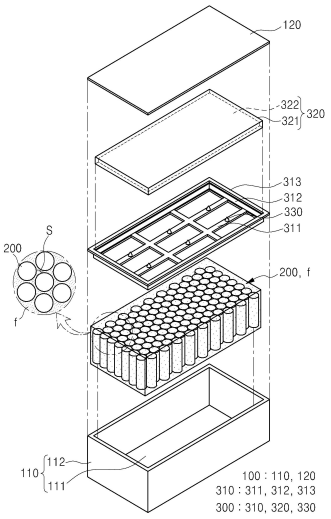
전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 나수연

(54) 발명의 명칭 **폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은, 내부 공간이 형성되어 있는 배터리 팩 케이스와, 배터리 팩 케이스의 내부 공간에 수납되며 수평방향으로 나열되어 있고, 각각 상하방향으로 연장형성된 복수개의 배터리 셀과, 복수개의 배터리 셀 상에 위치하도록 배터리 팩 케이스의 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있는 폼 키트 조립체, 및 폼 키트 조립체로부터 배출되어 있고, 배터리 팩 케이스의 내부면과 폼 키트 조립체 사이에 충전되어 있는 폼를 포함하여 구성되는 배터리 팩과, 그 제조 방법으로서, 배터리 팩 케이스의 내부에 폼을 균일하게 충전시킬 수 있는 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 및 그 제조 방법이 제시된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01M 2200/10 (2013.01)
(72) 발명자
공진학
대전광역시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원
권민호
대전광역시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원

(56) 선행기술조사문헌
JP05760713 B2
JP5041184 B2
US20180223070 A1
CN103561822 A

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부 공간이 형성되어 있는 배터리 팩 케이스;

상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되며 수평방향으로 나열되어 있고, 각각 상하방향으로 연장형성된 복수개의 배터리 셀;

상기 복수개의 배터리 셀 상에 위치하도록 상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있는 폼 키트 조립체; 및

상기 폼 키트 조립체로부터 배출되어 있고, 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 충전되어 있는 폼;를 포함하여 구성되고,

상기 폼 키트 조립체는,

상기 수평방향으로 연장형성되고, 상기 상하방향으로 액상 폼을 통과시킬 수 있도록 하는 하나 이상의 개구부가 구비되어 있는 서포트 프레임;

상기 배터리 팩 케이스의 탑 커버와 접촉하여 가압될 수 있도록 상기 서포트 프레임 상에 안착되어 있고, 액상 폼을 수용할 수 있는 수용 공간이 내부에 형성되어 있는 폼 키트;

상기 폼 키트를 관통하도록 상기 서포트 프레임으로부터 돌출되어 있는 가압 침;을 포함하여 구성되고,

상기 폼은,

액상 폼이 상기 폼 키트의 상기 수용 공간으로부터 상기 가압 침에 의해 형성된 상기 폼 키트의 관통구를 통해 흘려내려, 상기 배터리 팩 케이스의 하우징의 바닥면 상에 형성된 것인, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 폼 키트는, 상면이 상기 탑 커버와 접촉하여 하방으로 가압되어 있고, 하면이 상기 가압 침에 관통되어 있는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 배터리 팩 케이스는,

내부가 상방으로 개방되어 있는 상기 하우징;

상기 폼 키트 조립체의 상기 폼 키트를 하방으로 가압할 수 있도록 상기 하우징의 상부의 개구에 장착되어 있는 상기 탑 커버;를 포함하여 구성되는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 폼은, 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 고상으로 형성되어 있고, 상기 복수개의 배터리 셀 각각을 감싸며 상기 복수개의 배터리 셀 간의 틈을 상하방향으로 균일하게 채우고 있는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 서포트 프레임은, 상기 폼 키트의 관통구로부터 배출되어 복수개의 배터리 셀 사이에 형성되어 있는 상기 폼의 상부 형태를 지지하는 것을 특징으로 하고,

상기 서포트 프레임은,

상기 하우징의 상부의 상기 개구의 내측 둘레를 따라 연장형성되어 있는 테두리 부재;

상기 폼 키트를 안착시키도록 상기 테두리 부재의 내측에 배치되어 있고, 상기 수평방향으로 연장형성되어 상기 테두리 부재에 지지되며, 상기 하나 이상의 개구부가 격자 형상으로 형성되어 있는 살대 부재;를 포함하여 구성되는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 가압 침은 상기 살대 부재의 상기 상면의 복수 위치로부터 상방으로 돌출되어 있고,

상기 폼 키트는 상기 가압 침에 의해 하면이 관통되어 있고,

상기 폼 키트의 관통된 부위와 상기 가압 침의 외주면 사이에, 액상 폼이 흘러내릴 수 있도록 하는 틈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 복수개의 배터리 셀은 수평방향으로의 위치에 따라 복수의 그룹으로 구분되어 있고,

상기 가압 침은 상기 복수의 그룹 각각의 중심 위치에 상기 상하방향으로 정렬될 수 있도록 복수개로 구비되어 각각이 상기 수평방향으로 상호 이격된 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 8

청구항 4에 있어서,

상기 폼 키트는,

파우치형 비닐막;

액상 폼을 수용하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 형성되어 있는 적어도 하나의 저장실;을 포함하여 구성되고,

상기 액상 폼은 1액형 액상 폼인 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 9

청구항 4에 있어서,

상기 폼 키트는,

파우치형 비닐막;

액상 폼을 수용하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 형성되어 있는 복수의 저장실;

상기 복수의 저장실을 구획하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 구비되고, 상기 탑 커버로부터 상기 파우치형 비닐막으로 가해지는 압력에 의해 파단될 수 있는 분리막;을 포함하여 구성되고,

상기 액상 폼은 2액형 액상 폼이고,

상기 2액형 액상 폼의 주제 및 경화제는 상기 복수의 저장실에 각각 수용될 수 있는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 10

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,

상기 파우치형 비닐막은 액상 폼의 발포 및 경화 시의 발열 온도에서 용융될 수 있는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 11

청구항 3에 있어서,

상기 하우징은,

상기 복수개의 배터리 셀이 안착될 수 있는 면적을 가지는 하부 플레이트;

상기 하부 플레이트의 둘레를 따라 연장형성되며 상기 복수개의 배터리 셀보다 높은 높이를 가지는 상부 프레임;을 포함하여 구성되고,

상기 하부 플레이트의 내부와 상부 프레임의 내부에서 연장형성되고, 입구가 상기 하부 플레이트의 상면에 형성되고, 출구가 상기 상부 프레임의 상단의 내주면 또는 상단의 외주면에 형성되는, 적어도 하나 이상의 공기압 조절홀;을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

청구항 12

내부가 상방으로 개방된 하우징에 수평방향으로 나열되며 각각이 상하방향으로 연장된 복수개의 배터리 셀을 수납하는 배터리 셀 수납 단계;

내부에 액상 폼이 저장되어 있는 폼 키트 조립체를 상기 복수개의 배터리 셀 상에 배치시키는 폼 키트 조립체 배치 단계;

상기 하우징의 상부의 개구에 탑 커버를 장착하여 배터리 팩 케이스를 조립하는 배터리 팩 케이스 조립 단계;

상기 폼 키트 조립체를 상기 탑 커버와 접촉시키면서 가압하여 상기 폼 키트 조립체의 일부를 관통시키고 상기 폼 키트 조립체의 내부로부터 상기 배터리 팩 케이스의 내부 공간의 전체로 상기 액상 폼을 확산시키는 액상 폼 확산 단계;

상기 액상 폼을 발포 및 경화시켜서 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 폼을 형성하는 폼 형성 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 폼 키트 조립체 배치 단계는,

상기 폼 키트 조립체의 서포트 프레임을 상기 복수개의 배터리 셀 상에 안착시키는 서포트 프레임 안착 단계;

상기 폼 키트 조립체의 폼 키트를 상기 서포트 프레임에 안착시키는 폼 키트 안착 단계;

상기 서포트 프레임으로부터 돌출형성되어 있는 상기 폼 키트 조립체의 가압 침과 상기 폼 키트를 서로 접촉시키는 가압 침 접촉 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 액상 폼 확산 단계는,

상기 탑 커버로 상기 폼 키트를 하방으로 가압하는 폼 키트 가압 단계;

상기 가압 침을 상기 폼 키트의 하면에 관통시켜 배출홀을 형성하는 배출홀 형성 단계;

상기 배출홀과 상기 가압 침의 외주면 사이의 틈을 통해 상기 폼 키트 내부에 수용되어 있던 액상 폼을 상기 복수개의 배터리 셀 상에 배출시키는 액상 폼 배출 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 액상 폼 확산 단계는,

상기 복수개의 배터리 셀 상의 액상 폼을 수평방향으로 펼쳐주는 액상 폼 펼침 단계;

상기 복수개의 배터리 셀 각각의 상부로부터 하부로, 액상 폼의 낙하 흐름을 유도해주는 액상 폼 흘림 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 폼 형성 단계는,

상기 액상 폼을 발포 및 경화시켜 고체화시키는 액상 폼 고체화 단계;

상기 폼 키트의 외장을 이루고 있던 파우치형 비닐막을 상기 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 발생하는 열로 용융시키는 폼 키트 외장 용융 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

청구항 17

청구항 15에 있어서,

상기 배터리 셀은 원통형 이차 전지이고,

상기 폼 형성 단계를 통해 형성되는 폼은, 상기 복수개의 배터리 셀 간의 틈을 상하방향으로 균일하게 채우는 것을 특징으로 하는, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 배터리 팩 케이스의 내부에 폼을 균일하게 충전시킬 수 있는 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 이차 전지는 충방전이 가능한 전지로서, 스마트폰에서부터 전기 자동차에 이르기까지 다양한 분야에서 사용된다. 이때, 이차 전지는 그것이 사용되는 디바이스의 종류에 따라 하나의 배터리 셀의 형태로 사용되거나 복수의 배터리 셀을 연결한 배터리 팩의 형태로 사용된다. 예컨대 스마트폰과 같은 소형 디바이스에 사용되는 이차 전지는 하나의 배터리 셀의 형태로 사용된다. 또한, 전기 자동차와 같은 중대형 디바이스에 사용되는 이차 전지는 복수의 배터리 셀을 연결한 배터리 팩의 형태로 사용된다.

[0004] 한편, 복수의 배터리 셀을 중대형의 배터리 팩으로 구성하고자 할 때, 중대형 디바이스에서 요구되는 출력 전압 및 충전 용량을 만족시키려면 많은 개수의 배터리 셀이 필요하다. 이들 배터리 셀은 좁은 공간에 밀집되는 형태로 제조되고, 그 사이에는 폼(foam)이 채워진다.

[0005] 폼은 복수의 배터리 셀 간의 열전달을 차단하고, 고장난 배터리 셀로부터 누출되는 물질을 다른 배터리 셀로부터 멀리 유도하며, 복수의 배터리 셀 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지하는 등의 많은 역할을 한다.

[0006] 이러한 폼은 배터리 팩 하우징의 측벽에 있는 복수의 포트를 통해 배터리 팩 하우징 내부로 주입되는데, 배터리 팩의 에너지 밀도를 높이기 위해 복수의 배터리 셀 간의 간격이 좁기 때문에 배터리 팩 하우징 내에 좁게 배치된 복수의 배터리 셀 사이로 폼을 균일하게 충전하는 것은 쉽지 않다. 또한, 일반적으로 배터리 팩에 사용되는 폼은 점도가 높기 때문에, 포트를 통해서 배터리 팩 하우징의 외각에서부터 그 내부의 중심까지 폼을 깊숙히 주입하기 어렵고, 깊숙히 주입하더라도 배터리 셀의 높이 방향으로 폼의 분포 균일도를 확보하기 어렵다.

[0007] 본 발명의 배경이 되는 기술은 하기의 특허문헌에 게재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-2019-0097231 A

(특허문헌 0002) KR 10-0897899 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 배터리 팩 케이스의 내부에 폼을 균일하게 충전시킬 수 있는 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시 형태에 따른, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩은, 내부 공간이 형성되어 있는 배터리 팩 케이스; 상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되며 수평방향으로 나열되어 있고, 각각 상하방향으로 연장형성된 복수개의 배터리 셀; 상기 복수개의 배터리 셀 상에 위치하도록 상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있는 폼 키트 조립체; 및 상기 폼 키트 조립체로부터 배출되어 있고, 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 충전되어 있는 폼;를 포함하여 구성되고, 상기 폼 키트 조립체는, 상기 수평방향으로 연장형성되고, 상기 상하방향으로 액상 폼을 통과시킬 수 있도록 하는 하나 이상의 개구부가 구비되어 있는 서포트 프레임; 상기 배터리 팩 케이스의 탑 커버와 접촉하여 가압될 수 있도록 상기 서포트 프레임 상에 안착되어 있고, 액상 폼을 수용할 수 있는 수용 공간이 내부에 형성되어 있는 폼 키트; 상기 폼 키트를 관통하도록 상기 서포트 프레임으로부터 돌출되어 있는 가압 침;을 포함하여 구성되고, 상기 폼은, 액상 폼이 상기 폼 키트의 상기 수용 공간으로부터 상기 가압 침에 의해 형성된 상기 폼 키트의 관통구를 통해 흘려내려, 상기 배처리 팩 케이스의 하우징의 바닥면 상에 형성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 폼 키트는, 상면이 상기 탑 커버와 접촉하여 하방으로 가압되어 있고, 하면이 상기 가압 침에 관통되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 배터리 팩 케이스는, 내부가 상방으로 개방되어 있는 상기 하우징; 상기 폼 키트 조립체의 상기 폼 키트를 하방으로 가압할 수 있도록 상기 하우징의 상부의 개구에 장착되어 있는 상기 탑 커버;를 포함하여 구성된다.

[0013] 상기 폼은, 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 고상으로 형성되어 있고, 상기 복수개의 배터리 셀 각각을 감싸며 상기 복수개의 배터리 셀 간의 틈을 상하방향으로 균일하게 채우고 있는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 서포트 프레임은, 상기 폼 키트의 관통구로부터 배출되어 복수개의 배터리 셀 사이에 형성되어 있는 상기 폼의 상부 형태를 지지하는 것을 특징으로 하고, 상기 서포트 프레임은, 상기 하우징의 상부의 상기 개구의 내측 둘레를 따라 연장형성되어 있는 테두리 부재; 상기 폼 키트를 안착시키도록 상기 테두리 부재의 내측에 배치되어 있고, 상기 수평방향으로 연장형성되어 상기 테두리 부재에 지지되며, 상기 하나 이상의 개구부가 격자 형상으로 형성되어 있는 살대 부재;를 포함하여 구성된다.

[0015] 상기 가압 침은 상기 살대 부재의 상기 상면의 복수 위치로부터 상방으로 돌출되어 있고, 상기 폼 키트는 상기 가압 침에 의해 하면이 관통되어 있고, 상기 폼 키트의 관통된 부위와 상기 가압 침의 외주면 사이에, 액상 폼이 흘러내릴 수 있도록 하는 틈이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 복수개의 배터리 셀은 수평방향으로의 위치에 따라 복수의 그룹으로 구분되어 있고, 상기 가압 침은 상기 복수의 그룹 각각의 중심 위치에 상기 상하방향으로 정렬될 수 있도록 복수개로 구비되어 각각이 상기 수평방향으로 상호 이격된 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 폼 키트는, 파우치형 비닐막; 액상 폼을 수용하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 형성되어 있는 적어도 하나의 저장실;을 포함하여 구성되고, 상기 액상 폼은 1액형 액상 폼인 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 폼 키트는, 파우치형 비닐막; 액상 폼을 수용하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 형성되어 있는 복수의 저장실; 상기 복수의 저장실을 구획하도록 상기 파우치형 비닐막의 내부에 구비되고, 상기 탑 커버로부터 상기 파우치형 비닐막으로 가해지는 압력에 의해 파단될 수 있는 분리막;을 포함하여 구성되고, 상기 액상 폼은 2액형 액상 폼이고, 상기 2액형 액상 폼의 주제 및 경화제는 상기 복수의 저장실에 각각 수용될 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 파우치형 비닐막은 액상 폼의 발포 및 경화 시의 발열 온도에서 용융될 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 실시 형태에 따른, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법은, 내부가 상방으로 개방된 하우징에 수평방향으로 나열되며 각각이 상하방향으로 연장된 복수개의 배터리 셀을 수납하는 배터리 셀 수납 단계; 내부에 액상 폼이 저장되어 있는 폼 키트 조립체를 상기 복수개의 배터리 셀 상에 배치시키는 폼 키트 조립체 배치 단계; 상기 하우징의 상부의 개구에 탑 커버를 장착하여 배터리 팩 케이스를 조립하는 배터리 팩 케이스 조립 단계; 상기 폼 키트 조립체를 상기 탑 커버와 접촉시키면서 가압하여 상기 폼 키트 조립체의 일부를 관통시키고 상기 폼 키트 조립체의 내부로부터 상기 배터리 팩 케이스의 내부 공간의 전체로 상기 액상 폼을 확산시키는 액상 폼 확산 단계; 상기 액상 폼을 발포 및 경화시켜서 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 폼을 형성하는 폼 형성 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 폼 키트 조립체 배치 단계는, 상기 폼 키트 조립체의 서포트 프레임을 상기 복수개의 배터리 셀 상에 안착시키는 서포트 프레임 안착 단계; 상기 폼 키트 조립체의 폼 키트를 상기 서포트 프레임에 안착시키는 폼 키트 안착 단계; 상기 서포트 프레임으로부터 돌출형성되어 있는 상기 폼 키트 조립체의 가압 침과 상기 폼 키트를 서로 접촉시키는 가압 침 접촉 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 액상 폼 확산 단계는, 상기 탑 커버로 상기 폼 키트를 하방으로 가압하는 폼 키트 가압 단계; 상기 가압 침을 상기 폼 키트의 하면에 관통시켜 배출홀을 형성하는 배출홀 형성 단계; 상기 배출홀과 상기 가압 침의 외주면 사이의 틈을 통해 상기 폼 키트 내부에 수용되어 있던 액상 폼을 상기 복수개의 배터리 셀 상에 배출시키는 액상 폼 배출 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 액상 폼 확산 단계는, 상기 복수개의 배터리 셀 상의 액상 폼을 수평방향으로 펼쳐주는 액상 폼 펼침 단계; 상기 복수개의 배터리 셀 각각의 상부로부터 하부로, 액상 폼의 낙하 흐름을 유도해주는 액상 폼 흘림 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 폼 형성 단계는, 상기 액상 폼을 발포 및 경화시켜 고체화시키는 액상 폼 고체화 단계; 상기 폼 키트의 외장을 이루고 있던 파우치형 비닐막을 상기 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 발생하는 열로 용융시키는 폼 키트 외장 용융 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 배터리 셀은 원통형 이차 전지이고, 상기 폼 형성 단계를 통해 형성되는 폼은, 상기 복수개의 배터리 셀 간의 틈을 상하방향으로 균일하게 채우는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 배터리 팩의 제조 시에, 배터리 팩 케이스의 내부에 폼 키트 조립체를 안착시킨 후, 배터리 팩 케이스를 조립함과 동시에 폼 키트 조립체를 이용하여 배터리 팩 케이스의 내부에 폼을 균일하게 충전할 수 있다. 따라서, 배터리 팩 케이스의 내부에서 폼의 균일도를 확보할 수 있고, 배터리 팩의 제조에 소요되는 시간을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체 및 이를 구비하는 배터리 팩의 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 서포트 프레임 및 가압 침의 평면도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체의 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 변형 예에 따른 폼 키트의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법의 액상 폼 확산 단계 및 폼 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다. 단지 본 발명의 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명의 실시 예를 설명하기 위하여 도면은 과장될 수 있고, 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략될 수 있고, 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[0030] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세하게 설명하도록 한다.

[0031] 1. 본 발명의 실시 예에 따른, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩

[0032] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체 및 이를 구비하는 배터리 팩의 분해 사시도이다. 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 서포트 프레임 및 가압 침의 평면도이다. 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체의 분해 사시도이다.

[0033] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩에 대하여 설명한다.

[0034] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩은 배터리 팩 케이스(100), 복수개의 배터리 셀(200), 폼 키트 조립체(300) 및 폼(f)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0035] 1.1. 배터리 팩 케이스(100)

[0036] 배터리 팩 케이스(100)는 복수개의 배터리 셀(200)을 수용할 수 있도록 내부 공간이 형성되어 있다. 배터리 팩 케이스(100)는 사각통 형상일 수 있다. 물론, 배터리 팩 케이스(100)의 형상은 다양할 수 있다. 배터리 팩 케이스(100)의 내부에는 복수개의 배터리 셀(200), 폼 키트 조립체(300) 및 폼(f)이 수납될 수 있다. 이때, 복수개의 배터리 셀(200)이 폼 키트 조립체(300)의 하측에 위치할 수 있다. 그리고 폼(f)은 복수개의 배터리 셀(200)을 전체적으로 감싸면서 복수개의 배터리 셀(200) 각각을 감싸도록 형성될 수 있다. 상세하게는, 폼(f)은 복수개의 배터리 셀(200)과 배터리 백 케이스(100)의 내부면 사이의 공간을 채우면서 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈(S)을 채우도록 형성될 수 있다.

[0037] 배터리 팩 케이스(100)는 내부가 상방으로 개방되어 있는 하우징(110) 및 폼 키트 조립체(300)를 하방으로 가압할 수 있도록 하우징(110)의 상부의 개구에 장착되어 있는 탑 커버(120)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0038] 하우징(110)은 복수개의 배터리 셀(200)이 안착될 수 있는 소정의 면적을 가지는 판상형의 하부 플레이트(111)와, 하부 플레이트(111)의 둘레를 따라 연장형성되며 소정의 높이 예컨대 복수개의 배터리 셀(200)보다 높은 소정의 높이를 가지는 사각통 형상의 상부 프레임(112)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0039] 탑 커버(120)는 수평방향으로 연장형성될 수 있고, 상부 프레임(112)의 상단에 안착될 수 있도록 소정의 면적으로 형성될 수 있다.

[0040] 1.2. 복수개의 배터리 셀(200)

[0041] 복수개의 배터리 셀(200)은 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간에 수납되며, 수평방향으로 나열될 수 있다. 이러한 복수개의 배터리 셀(200) 각각은 상하방향으로 연장형성되어 있는 원통형의 이차전지 셀일 수 있다.

[0042] 이차전지 셀은 양극 탭이 부착된 양극 판과 음극 탭이 부착된 음극 판 사이에 분리막을 개재하여, 양극 판과 분리막과 음극 판이 젤리 롤(jelly roll)의 형태로 권취된 전극 조립체가 셀 케이스의 내부에 수용된 형태로 마련될 수 있다. 이차전지 셀은 일측 및 일측과 반대되는 타측에 전극 단자가 형성될 수 있다. 이때, 이차 전지 셀의 일측에 양극 단자가 형성되면, 일측과 반대되는 타측에 음극 단자가 형성될 수 있다.

[0043] 예컨대 복수개의 배터리 셀(200)은 행 방향 및 열 방향으로 나열되되, 행 방향으로 나열된 배터리 셀들은 양극 단자 및 음극 단자가 교대로 상방으로 배치되도록 하고, 열 방향으로 나열된 배터리 셀들은 동일한 전극 단자가 상방으로 배치되도록 하여, 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간에 수납될 수 있다. 또한, 복수개의 배터리 셀(200)은 버스바(미도시)에 의해, 행 방향으로 직렬 연결되어 있고, 각각 열 방향으로 병렬 연결되어 있을 수 있다. 물론, 복수개의 배터리 셀(200)이 배치되는 구조와 그 연결 방식은 다양할 수 있다. 한편, 행 방향을 좌우방향이라 하고, 열 방향을 전후방향이라 할 수 있다. 좌우방향과 전후방향을 통칭하여 수평방향이라고 할 수 있다. 또한, 수평방향과 교차하는 방향을 상하방향이라고 할 수 있다.

[0044] 1.3. 폼 키트 조립체(300)

[0045] 폼 키트 조립체(300)는 복수개의 배터리 셀(200) 상에 위치하도록 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있다. 또한, 폼 키트 조립체(300)는 배터리 팩 케이스(100)와의 접촉에 의해 가압되어 일부가 관통되어 있을 수 있다. 이때, 폼 키트 조립체(300)의 관통된 부위는 후술하는 배터리 팩의 제조 시에 액상 폼이 배출되는 통로로서 사용될 수 있다. 즉, 폼 키트 조립체(300)는 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간에 액상 폼을 공급해주는 역할을 한다.

[0046] 1.4. 폼 키트 조립체(300)의 상세 구성

[0047] 폼 키트 조립체(300)는 서포트 프레임(310), 폼 키트(320) 및 가압 침(330)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0048] 가. 서포트 프레임(310)

[0049] 서포트 프레임(310)은 복수개의 배터리 셀(200) 상에 배치될 수 있다. 서포트 프레임(310)은 수평방향으로 연장형성될 수 있다. 서포트 프레임(310)은 상면에 폼 키트(320)를 안착시킬 수 있다. 서포트 프레임(310)은 상하방향으로 폼을 통과시킬 수 있도록 하는 하나 이상의 개구부가 구비되어 있을 수 있다.

[0050] 서포트 프레임(310)은 상술한 하나 이상의 개구부가 격자 형상으로 형성되어 있는 살대 부재(311)와, 살대 부재(311)의 가장자리가 지지되는 테두리 부재(312), 및 테두리 부재(312)를 하우징(110)의 상부 프레임(112)의 상단에 안착시키는 걸림 부재(313)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0051] 살대 부재(311)는 폼 키트(320)를 안착시킬 수 있도록 하는 소정 면적을 가질 수 있다. 살대 부재(311)는 테두리 부재(312)의 내측에 배치될 수 있고, 수평방향으로 연장형성될 수 있고, 테두리 부재(312)의 하부에 지지될 수 있다. 또한, 살대 부재(311)는 하나 이상의 개구부가 격자 형상으로 형성되어 있을 수 있다. 예컨대 살대 부재(311)는 좌우방향으로 연장형성되는 복수개의 제1살대와 전후방향으로 연장형성되는 복수개의 제2살대를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 복수개의 제1살대와 복수개의 제2살대가 격자 형상으로 배치되어 상호 연결될 수 있다.

[0052] 테두리 부재(312)는 하우징(110)의 상부의 개구의 내측 둘레를 따라 연장형성되어 있다. 테두리 부재(312)는 예컨대 사각틀 형상으로 형성될 수 있다. 테두리 부재(312)는 하우징(110)의 상부의 개구 내로 삽입될 수 있고, 하우징(110)의 상부의 개구의 내측면에 접촉될 수 있다.

[0053] 걸림 부재(313)는 테두리 부재(312)의 상단이 외측으로 굴절되어 형성될 수 있다. 즉, 걸림 부재(313)는 사각링의 형상일 수 있다. 걸림 부재(313)의 하면은 하우징(110)의 상부 프레임(112)의 상단에 안착될 수 있다. 걸림 부재(313)의 상면에는 탑 커버(120)가 안착될 수 있다.

[0054] 물론, 걸림 부재(313)는 하우징(110)의 상부의 개구 내로 삽입될 수도 있다. 이 경우, 테두리 부재(312)가 하우징(110)의 상부의 개구 내에서 하우징(110)의 상부의 개구의 내측면으로부터 이격될 수 있고, 탑 커버(120)가 하우징(110)의 상부 프레임(112)의 상단에 안착되는 구조일 수 있다.

[0055] 나. 폼 키트(320)

[0056] 폼 키트(320)는 탑 커버(120)와 접촉하여 하방으로 가압될 수 있도록 서포트 프레임(310) 상에 안착되어 있고, 액상 폼을 수용할 수 있는 수용 공간이 내부에 형성되어 있다. 즉, 폼 키트(320)는 내부에 액상 폼을 임시로 저장하였다가 배터리 팩 제조 시에 내부의 액상 폼을 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간으로 분사하는 역할을 한다.

[0057] 폼 키트(320)의 상하방향으로의 두께(t2)는 테두리 부재(312)의 상하방향으로의 두께(t1)보다 클 수 있다. 이에, 탑 커버(120)가 하우징(110)의 상부의 개구에 조립되었을 때, 폼 키트(320)가 탑 커버(120)의 하면에 접촉하여 하방으로 가압될 수 있다.

[0058] 한편, 폼 키트(320)의 상하방향으로의 두께(t2)는 테두리 부재(312)의 상하방향으로의 두께(t1)와 같을 수도 있다. 이 때에는 폼 키트(320)가 가압 침(330)에 안착되어 테두리 부재(312)의 상방으로 소정높이 돌출될 수 있고, 탑 커버(120)가 하우징(110)의 상부의 개구에 조립 시에 폼 키트(320)가 탑 커버(120)의 하면에 접촉하여 하방으로 가압될 수 있다.

[0059] 한편, 폼 키트(320)의 상하방향으로의 두께(t2)가 테두리 부재(312)의 상하방향으로의 두께(t1)보다 작은 경우에는, 폼 키트(320)가 가압 침(330)에 안착되었을 때 테두리 부재(312)의 상방으로 소정높이 돌출될 수 있도록

가압 침(330)의 돌출 높이를 정해줄 수 있다.

[0060] 폼 키트(320)에 의하여, 본 발명의 실시 예에서는 배터리 팩 케이스(100)가 액상 폼을 주입하기 위한 포트를 구비하지 않을 수 있고, 배터리 팩 케이스(100)의 구조를 단순화시킬 수 있다. 또한, 폼 키트(320)에 의하여, 본 발명의 실시 예에서는 배터리 팩 케이스(100)의 내부에서 액상 폼을 이동시키기 때문에, 배터리 팩의 제조 단계를 단순화시킬 수 있고, 배터리 팩 케이스(100)의 외부에서 내부로 액상 폼의 강제 주입을 위한 장치를 사용하지 않게 되어 배터리 팩 제조 설비를 단순화시킬 수 있다.

[0061] 폼 키트(320)는 파우치형 비닐막(321) 및 액상 폼을 수용하도록 파우치형 비닐막(321)의 내부에 형성되어 있는 적어도 하나의 저장실(322)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0062] 액상 폼은 1액형 액상 폼일 수 있고, 공기와 접촉하여 발포 및 경화될 수 있는 다양한 물질을 포함할 수 있다. 액상 폼은 저장실(322)의 내부에 수용된 상태에서 파우치형 비닐막(321)에 의해 공기와의 접촉이 차단되어 액상 상태를 유지할 수 있다. 액상 폼은 파우치형 비닐막(321)의 파단 시에 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간으로 유출되면서 공기와 접촉하여 발포 및 경화될 수 있다. 이때, 소정의 열을 발생시킬 수 있다.

[0063] 파우치형 비닐막(321)은 살대 부재(311) 상에 배치될 수 있다. 파우치형 비닐막(321)은 내부에 액상 폼을 임시로 저장하는 역할을 하고, 가압 침(330)에 의해 일부가 파단되면 내부의 액상 폼을 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간으로 배출시키는 역할을 한다. 한편, 파우치형 비닐막(321)은 액상 폼의 발포 및 경화 시의 발열 온도에서 용융될 수 있도록 하는 소정의 재질을 포함할 수 있고, 소정의 두께를 가질 수 있다. 이에, 액상 폼의 발포 및 경화가 완료되어 폼(f)이 형성되었을 때에 파우치형 비닐막(321)의 적어도 일부는 열에 의해 용융되어 제거될 수 있다.

[0064] 다. 가압 침(330)

[0065] 가압 침(330)은 폼 키트(320)를 관통하도록 서포트 프레임(310)으로부터 돌출되어 있다. 구체적으로 가압 침(330)은 살대 부재(331)의 상면의 복수 위치로부터 상방으로 돌출되어 있고, 이에, 배터리 팩 케이스(100)의 조립 시 폼 키트(320)는 가압 침(330)에 의해 하면이 관통될 수 있다. 가압 침(330)은 원뿔 형상으로 형성될 수 있다. 물론, 가압 침(330)의 형상은 다양할 수 있다.

[0066] 한편, 가압 침(330)의 외주면과 폼 키트(320)의 관통된 부위 사이에, 액상 폼이 흘러내릴 수 있도록 하는 틈이 형성될 수 있고, 이 틈을 통하여 폼 키트(320)의 내부의 액상 폼이 하방으로 흘러내릴 수 있다.

[0067] 한편, 복수개의 배터리 셀(200)은 수평방향으로의 위치에 따라 복수의 그룹으로 구분될 수 있다. 또한, 가압 침(330)은 이러한 복수의 그룹 각각의 중심 위치에 상하방향으로 정렬될 수 있도록 복수개로 구비되어 각각이 수평방향으로 상호 이격될 수 있다. 이에 의해, 액상 폼이 흘러내릴 수 있도록 하는 상술한 틈이 수평방향으로 서로 균일하게 이격되어 있을 수 있고, 배터리 팩의 제조 시에 액상 폼을 복수개의 배터리 셀(200) 상에 균일하게 공급해줄 수 있다.

[0068] 1.5. 폼(f)

[0069] 폼(f)은 폼 키트 조립체(300)로부터 배출되어 있고, 배터리 팩 케이스(100)의 내부면과 폼 키트 조립체(300) 사이에 충전되어 있다. 이때, 폼(f)은 폼 키트 조립체(300)의 가압 침(330)에 의한 폼 키트(320)의 관통된 부위로부터 하방으로 배출되어 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈(S)을 상하방향으로 균일하게 채우고 있을 수 있다. 즉, 폼(f)은 폼 키트(320)의 관통된 부위로부터 배출되어 있고, 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 고상으로 형성되어 있고, 복수개의 배터리 셀(200) 각각을 감싸고 있다.

[0070] 1.6. 본 발명의 변형 예1에 따른 폼 키트

[0071] 도 4는 본 발명의 변형 예1에 따른 폼 키트의 개략도이다.

[0072] 도 4를 참조하면, 본 발명의 변형 예1에 따른 폼 키트(320')는, 파우치형 비닐막(321), 액상 폼을 수용하도록 파우치형 비닐막(321)의 내부에 형성되어 있는 복수의 저장실(322a, 322b), 및 복수의 저장실(322a, 322b)을 구획하도록 파우치형 비닐막(321)의 내부에 구비되고, 탑 커버(120)로부터 파우치형 비닐막(321)으로 가해지는 압력에 의해 파단될 수 있는 분리막(323)을 포함하여 구성된다.

[0073] 이때, 액상 폼은 2액형 액상 폼일 수 있다. 즉, 액상 폼은 주제 및 경화제를 포함하여 구성될 수 있다. 이 경우, 주제와 경화제는 서로 분리되어 있다가 폼(f)의 형성 시에 혼합되어야 한다. 따라서, 파우치형 비닐막(321)의 내부에는 복수의 저장실(322a, 322b)이 구비되고, 2액형 액상 폼의 주제 및 경화제는 복수의 저장실에

각각 수용되어 있다가, 배터리 팩 케이스(100)의 조립 시에 분리막(323)의 파단에 의해 상호 혼합될 수 있다. 한편, 분리막(323)은 파우치형 비닐막(321)보다 파단이 쉽도록 하는 소정 두께로 형성될 수 있고, 탑 커버(120)에 의한 파우치형 비닐막(321)의 가압 시에, 가압 침(330)에 의해 파우치형 비닐막(321)이 관통되기 전에 먼저 파단될 수 있다.

[0074] 1.7. 본 발명의 변형 예2에 따른 배터리 팩 케이스

[0075] 한편, 폼 키트(320)가 가압 침(330)에 의해 관통되어 그 사이의 틈으로 액상의 폼이 흘러내리게 되고, 이때, 액상 폼은 배터리 셀의 상부로부터 하부로 흘러내리게 된다. 이때, 배터리 셀의 하부 부근에 공기가 액상 폼의 상측으로 탈출하지 못하고 액상 폼에 의해 배터리 팩 케이스(100)의 하부에 고립될 수도 있다. 또한, 액상의 폼이 발포 및 경화되면서 고체화가 될 때, 소정의 가스가 방출될 수도 있고, 방출된 가스가 배터리 팩 케이스(100)의 하부에 고일 수도 있다.

[0076] 이러한 공기 및 가스를 배터리 팩 케이스(100)의 상부로 원활하게 이동시킬 수 있도록, 본 발명의 변형 예2에 따른 배터리 팩 케이스의 하우징(110)은 소정의 공기압 조절홀(미도시)을 구비할 수 있다.

[0077] 구체적으로, 하우징(110)은, 복수개의 배터리 셀(200)이 안착될 수 있는 면적을 가지는 하부 플레이트(111)과, 하부 플레이트(111)의 둘레를 따라 연장형성되며 복수개의 배터리 셀(200)보다 높은 높이를 가지는 상부 프레임(112)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 공기압 조절홀이 하부 플레이트(111)의 내부와 상부 프레임(112)의 내부에서 연장형성되고, 입구가 하부 플레이트(111)의 상면에 형성되고, 출구가 상부 프레임(112)의 상단의 내주면 또는 상부 프레임(112)의 상단의 외주면에 형성될 수 있다. 이러한 공기압 조절홀은 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.

[0078] 공기압 조절홀에 의하여 배터리 팩 케이스(100)의 하부에서 공기 혹은 가스가 고립되는 것을 방지할 수 있고, 이에, 액상 폼이 하부 플레이트(111)의 상면까지 원활하게 흘러내릴 수 있다.

[0079] 2. 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법

[0080] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법의 액상 폼 확산 단계 및 폼 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 폼 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.

[0081] 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법을 설명한다. 이때, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법의 설명에 있어서 본 발명의 실시 예에 따른 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩의 상술한 설명과 중복되는 내용은 생략하거나 간단하게 설명한다.

[0082] 본 발명의 실시 예에 따른, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩 제조 방법은 하기의 과정들을 포함하여 구성될 수 있다.

[0083] 2.1. 배터리 셀 수납 단계

[0084] 배터리 셀 수납 단계는 내부가 상방으로 개방된 하우징(110)에 수평방향으로 나열되며 각각이 상하방향으로 연장된 복수개의 배터리 셀(200)을 수납하는 작업을 수행한다. 복수개의 배터리 셀(200) 각각은 원통형 이차 전지일 수 있다. 복수개의 배터리 셀(200)은 버스바(미도시)에 의해 서로 전기적으로 연결되어 있을 수 있다. 복수개의 배터리 셀(200)은 상호 소정 거리 이격되어 서로 간에 틈(S)을 형성할 수 있다.

[0085] 2.2. 폼 키트 조립체 배치 단계

[0086] 폼 키트 조립체 배치 단계는 내부에 액상 폼이 저장되어 있는 폼 키트 조립체(300)를 복수개의 배터리 셀(200) 상에 배치시키는 작업을 수행한다.

[0087] 폼 키트 조립체 배치 단계는, 폼 키트 조립체(300)의 서포트 프레임(310)을 복수개의 배터리 셀(200) 상에 안착시키는 서포트 프레임 안착 단계와, 폼 키트 조립체(300)의 폼 키트(320)를 서포트 프레임(310)에 안착시키는 폼 키트 안착 단계, 서포트 프레임(310)으로부터 돌출형성된 폼 키트 조립체(300)의 가압 침(330)과 폼 키트(320)를 서로 접촉시키는 가압 침 접촉 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 이 단계에서는 폼 키트(320)에 탑 커버(120)에 의한 압력이 가해지지 않았으므로, 폼 키트(320)가 가압 침(330) 상에 안착되어 있을 수 있다.

[0088] 2.3. 배터리 팩 케이스 조립 단계

[0089] 배터리 팩 케이스 조립 단계는 하우징(310)의 상부의 개구에 탑 커버(120)를 장착하여 배터리 팩 케이스를 조립

하는 작업을 수행한다.

[0090] 예컨대 서포트 프레임(310)의 걸림 부재(313)가 하우징(110)의 상부의 개구 둘레에 안착된 구조에서는 걸림 부재(313)의 상면에 탑 커버(120)가 안착되어 장착될 수 있다. 서포트 프레임(310)의 걸림 부재(313)가 하우징(110)의 상부의 개구내로 삽입된 구조에서는 하우징(110)의 상부 프레임(112)의 상단에 탑 커버(120)가 안착되어 장착될 수 있다. 배터리 팩 케이스 조립 단계를 수행하면서 액상 폼 확산 단계를 함께 수행할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에서는 배터리 팩 케이스(100)를 조립하는 것으로 액상 폼 확산 단계를 신속하게 수행할 수 있고, 이로부터 배터리 팩의 전체 제조 공정을 단축시킬 수 있다.

[0091] 2.4. 액상 폼 확산 단계

[0092] 액상 폼 확산 단계는 폼 키트 조립체(300)의 폼 키트(320)를 탑 커버(120)의 하면과 접촉시키며 폼 키트(320)를 가압하여 폼 키트 조립체(300)의 폼 키트(320)의 일부를 가압 침(330)으로 관통시킴으로써, 폼 키트 조립체(300)의 폼 키트(320)의 내부로부터 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간의 전체로 액상 폼을 확산시키는 작업을 수행한다.

[0093] 액상 폼 확산 단계는, 탑 커버(120)로 폼 키트(320)를 하방으로 가압하는 폼 키트 가압 단계와, 가압 침(330)을 폼 키트(320)의 하면에 관통시켜 배출홀을 형성하는 배출홀 형성 단계와, 배출홀과 가압 침(330)의 외주면 사이의 틈을 통해 폼 키트(320) 내부에 수용되어 있던 액상 폼을 복수개의 배터리 셀(200) 상에 배출시키는 액상 폼 배출 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

[0094] 즉, 탑 커버(120)를 하우징(110)에 장착하여 배터리 팩 케이스(100)를 조립하면서, 탑 커버(120)로 폼 키트(320)를 하방으로 가압하여 가압 침(330)에 폼 키트(320)의 하면을 관통시킬 수 있다. 이에, 폼 키트(320)의 하면에는 복수개의 관통구 예컨대 배출홀이 형성될 수 있고, 폼 키트(320)의 내부에 임시 저장되었던 액상 폼이 관통구와 가압 침(330) 사이의 틈을 통하여 하방으로 원활하게 배출될 수 있다.

[0095] 한편, 액상 폼 확산 단계는, 복수개의 배터리 셀(200) 상의 액상 폼을 수평방향으로 펼쳐주는 액상 폼 펼침 단계와, 복수개의 배터리 셀(200) 각각의 상부로부터 하부로, 액상 폼의 낙하 흐름(F)을 유도해주는 액상 폼 흘림 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 관통구를 통하여 복수개의 배터리 셀(200) 상에 배출되는 액상 폼은 소정의 점도를 가지고 있고, 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈으로 흘러내리기 전에, 보다 흐르기 용이한 수평방향으로 흘러서 복수개의 배터리 셀(200) 상에 수평방향으로 고르게 펼쳐질 수 있다. 이때, 살대 부재(311)에 하나 이상 형성된 격자 형상의 개구부가 활용될 수 있다. 이후, 액상 폼은 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈(S)을 통하여 복수개의 배터리 셀(200) 각각의 상부로부터 하부로 흘러내릴 수 있다. 이때, 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈(S)에 액상 폼이 상하방향으로 균일하게 채워질 수 있다. 액상 폼 펼침 단계 및 액상 폼 흘림 단계를 수행하면서 폼 형성 단계를 수행할 수 있다.

[0096] 2.5. 폼 형성 단계

[0097] 폼 형성 단계는 배터리 팩 케이스(100)의 내부 공간에서 액상 폼을 발포 및 경화시켜서 배터리 팩 케이스(100)의 내부면과 폼 키트 조립체(300) 사이에 고체화된 폼(f)을 형성하는 작업을 수행할 수 있다.

[0098] 즉, 폼 형성 단계는, 액상 폼을 발포 및 경화시켜 고체화시키는 액상 폼 고체화 단계와, 폼 키트(320)의 외장을 이루고 있던 파우치형 비닐막(321)을 액상 폼의 발포 및 경화에 의해 발생하는 열 예컨대 40℃ 정도의 열로 용융시키는 폼 키트 외장 용융 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 액상 폼은 배터리 팩 케이스(100)의 내부에서 공기와 접촉하여 발포 및 경화되거나, 주제 및 경화제의 혼합에 의해 발포 및 경화될 수 있다. 한편, 폼 키트(320)의 파우치형 비닐막(321)이 열에 의해 용융되는 경우, 파우치형 비닐막(321)이 차지하고 있던 공간에도 폼(f)이 형성될 수 있다. 물론, 파우치형 비닐막(321)은 일부만 열에 의해 용융 제거되거나, 전부가 서포트 프레임(310) 상에 잔류될 수도 있다.

[0099] 이러한 폼 형성 단계를 통해 형성되는 폼(f)은, 복수개의 배터리 셀(200) 간의 틈(S)을 상하방향으로 균일하게 채울 수 있고, 고체화 된 이후, 복수의 배터리 셀(200) 간의 열전달을 차단하고, 고장난 배터리 셀로부터 누출되는 물질을 다른 배터리 셀로부터 멀리 흐르게 유도하며, 복수의 배터리 셀(200) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0100] 본 발명의 상기 실시 예는 본 발명의 설명을 위한 것이고, 본 발명의 제한을 위한 것이 아니다. 본 발명의 상기 실시 예에 개시된 구성과 방식은 서로 결합하거나 교차하여 다양한 형태로 조합 및 변형될 것이고, 이에 의한 변형 예들도 본 발명의 범주로 볼 수 있음을 주지해야 한다. 즉, 본 발명은 청구범위 및 이와 균등한 기술적 사

상의 범위 내에서 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 본 발명이 해당하는 기술 분야에서의 업자는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0101] 100: 배터리 팩 케이스

110: 하우징

120: 탑 커버

200: 복수개의 배터리 셀

300: 폼 키트 조립체

310: 서포트 프레임

311: 살대 부재

312: 테두리 부재

313: 걸림 부재

320: 폼 키트

321: 파우치형 비닐막

322: 저장실

330: 가압 침

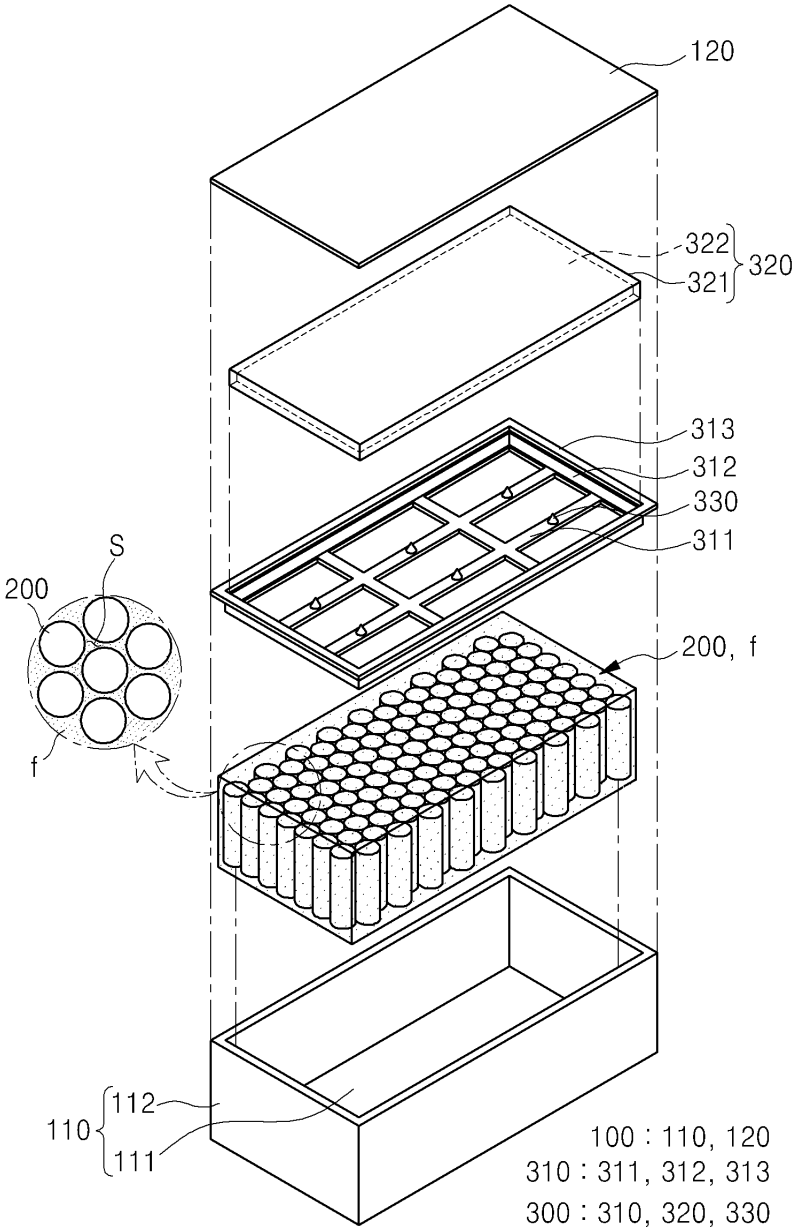
S: 틈

f: 폼

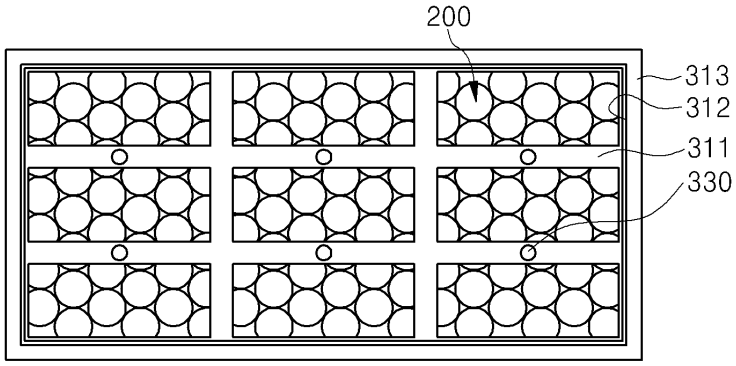
F: 액상 폼의 낙하 흐름

도면

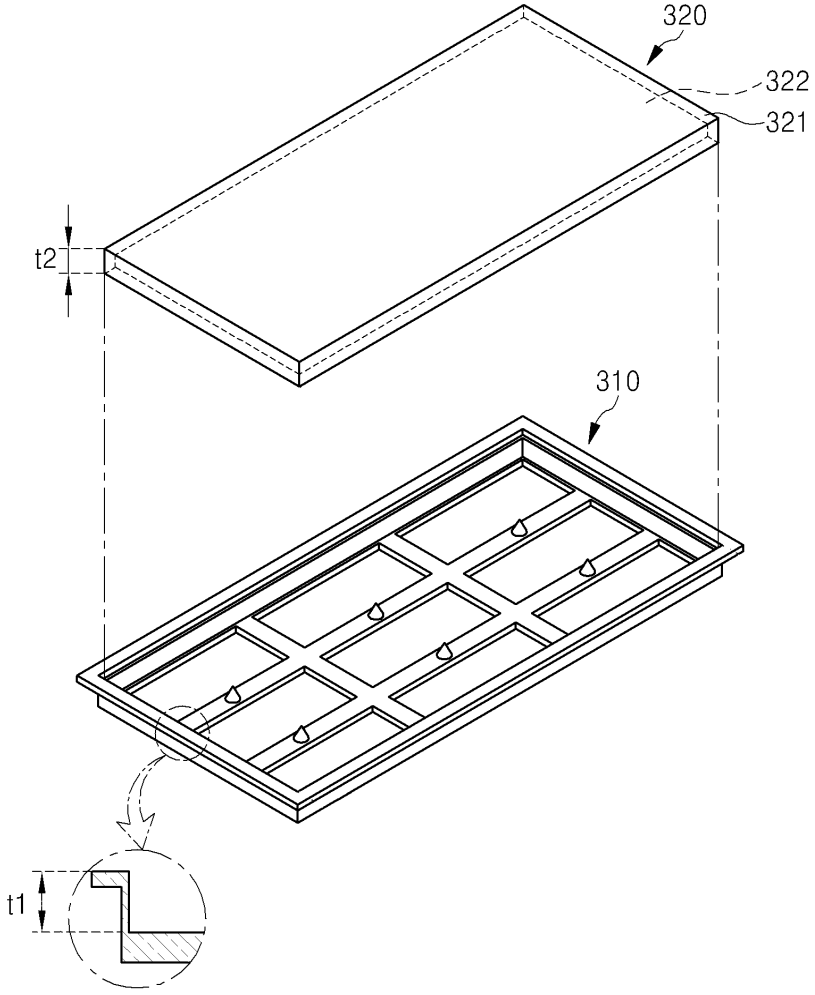
도면1


120
322
321
320
313
312
330
311
S
200
200, f
f
112
110
111
100 : 110, 120
310 : 311, 312, 313
300 : 310, 320, 330

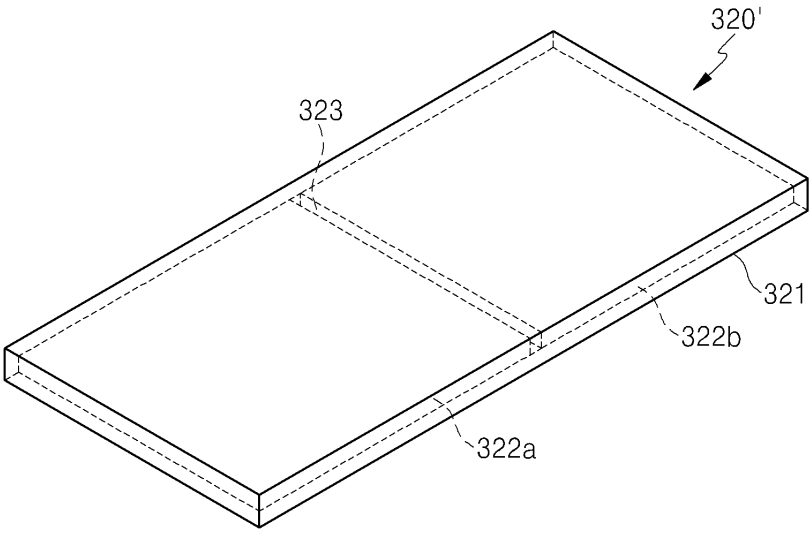
도면2



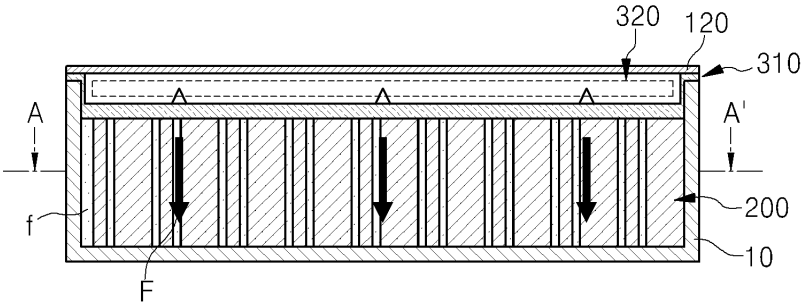
도면3



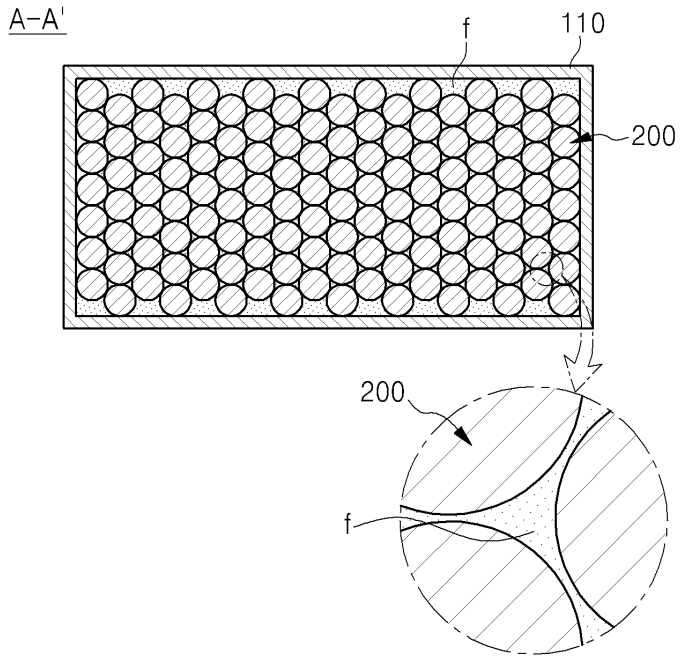
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

내부 공간이 형성되어 있는 배터리 팩 케이스;

상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되며 수평방향으로 나열되어 있고, 각각 상하방향으로 연장형성된 복수개의 배터리 셀;

상기 복수개의 배터리 셀 상에 위치하도록 상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있는 폼 키트 조립체; 및

상기 폼 키트 조립체로부터 배출되어 있고, 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 충전되어 있는 폼;를 포함하여 구성되고,

상기 폼 키트 조립체는,

상기 수평방향으로 연장형성되고, 상기 상하방향으로 액상 폼을 통과시킬 수 있도록 하는 하나 이상의 개구부가 구비되어 있는 서포트 프레임;

상기 배터리 팩 케이스의 탑 커버와 접촉하여 가압될 수 있도록 상기 서포트 프레임 상에 안착되어 있고, 액상 폼을 수용할 수 있는 수용 공간이 내부에 형성되어 있는 폼 키트;

상기 폼 키트를 관통하도록 상기 서포트 프레임으로부터 돌출되어 있는 가압 침;을 포함하여 구성되고,

상기 폼은,

액상 폼이 상기 폼 키트의 상기 수용 공간으로부터 상기 가압 침에 의해 형성된 상기 폼 키트의 관통구를 통해 흘려내려, 상기 배처리 팩 케이스의 하우징의 바닥면 상에 형성된 것인, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.

【변경후】

내부 공간이 형성되어 있는 배터리 팩 케이스;

상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되며 수평방향으로 나열되어 있고, 각각 상하방향으로 연장형성된 복수개의 배터리 셀;

상기 복수개의 배터리 셀 상에 위치하도록 상기 배터리 팩 케이스의 상기 내부 공간에 수납되어 외부로부터 격리되어 있는 폼 키트 조립체; 및

상기 폼 키트 조립체로부터 배출되어 있고, 상기 배터리 팩 케이스의 내부면과 상기 폼 키트 조립체 사이에 충전되어 있는 폼;를 포함하여 구성되고,

상기 폼 키트 조립체는,

상기 수평방향으로 연장형성되고, 상기 상하방향으로 액상 폼을 통과시킬 수 있도록 하는 하나 이상의 개구부가 구비되어 있는 서포트 프레임;

상기 배터리 팩 케이스의 탑 커버와 접촉하여 가압될 수 있도록 상기 서포트 프레임 상에 안착되어 있고, 액상 폼을 수용할 수 있는 수용 공간이 내부에 형성되어 있는 폼 키트;

상기 폼 키트를 관통하도록 상기 서포트 프레임으로부터 돌출되어 있는 가압 침;을 포함하여 구성되고,

상기 폼은,

액상 폼이 상기 폼 키트의 상기 수용 공간으로부터 상기 가압 침에 의해 형성된 상기 폼 키트의 관통구를 통해 흘려내려, 상기 배터리 팩 케이스의 하우징의 바닥면 상에 형성된 것인, 폼 키트 조립체를 구비하는 배터리 팩.