



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0132338
(43) 공개일자 2018년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01M 2/1077 (2013.01)
H01M 2220/20 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0069145
(22) 출원일자 2017년06월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

진희준

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)

문정오

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인필엔은지

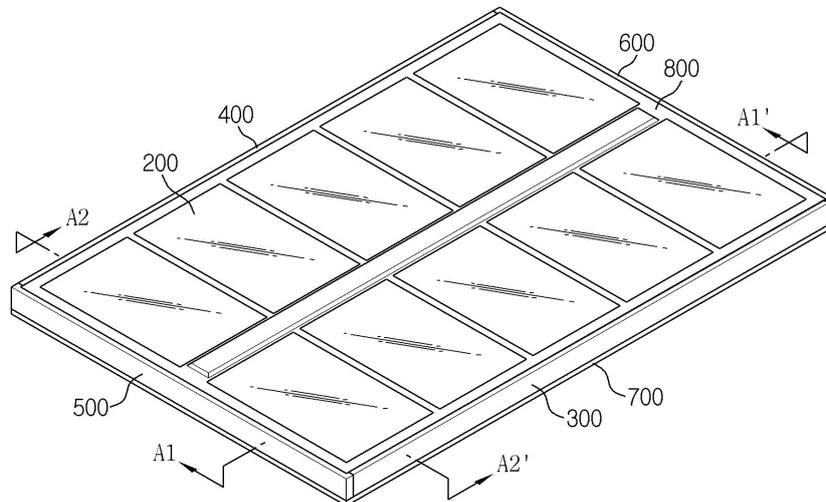
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 배터리 팩과 이를 포함하는 자동차

(57) 요약

본 발명에 따른 다른 다른 배터리 팩은 상부가 개방되어 내측의 셀 어셈블리가 노출된 복수의 배터리 모듈을 구비하는 모듈 어셈블리, 관상으로 형성되며, 상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 적어도 일부 영역을 커버하는 복수의 상부 통합 커버 및 상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 상기 복수의 상부 통합 커버에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버하고, 상기 복수의 상부 통합 커버와 용접되는 접합 커버를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류
Y02E 60/12 (2018.05)

(72) 발명자

서성원

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

이윤구

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

주은아

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

명세서

청구범위

청구항 1

상부가 개방되어 내측의 셀 어셈블리가 노출된 복수의 배터리 모듈을 구비하는 모듈 어셈블리;

관상으로 형성되며, 상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 적어도 일부 영역을 커버하는 복수의 상부 통합 커버; 및

상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 상기 복수의 상부 통합 커버에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버하고, 상기 복수의 상부 통합 커버와 용접되는 접합 커버를

포함하는 배터리 팩.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 상부 통합 커버는

상기 셀 어셈블리의 상부 영역을 커버하고, 상기 셀 어셈블리 각각의 측면을 커버하는 셀 플레이트의 상부 영역 중에서 일부 영역 및 상기 셀 어셈블리 각각의 전후방을 커버하는 셀 커버의 상부 영역 중에서 일부 영역을 커버하는 배터리 팩.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 접합 커버는

상기 셀 어셈블리 마다의 측면과 전후방을 각각 커버하는 셀 플레이트와 셀 커버의 상부 영역 중에서 상기 복수의 상부 통합 커버에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버하는 배터리 팩.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 접합 커버는

관상으로 형성되고, 내측에는 상기 복수의 상부 통합 커버의 형상에 대응되는 형상으로 관통되어 상기 복수의 상부 통합 커버가 배치되는 배치홀이 복수로 형성된 배터리 팩.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 접합 커버는

일측 중심부와 타측 중심부 사이를 가로질러 돌출 형성됨으로써, 내부에 센싱 부품을 수용하는 수용부를 포함하는 배터리 팩.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 모듈 어셈블리의 전단부를 커버하고, 상기 접합 커버의 전단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 프론트 팩 커버;

상기 모듈 어셈블리의 후단부를 커버하고, 상기 접합 커버의 후단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 리어 팩 커버;

상기 모듈 어셈블리의 좌측면을 커버하고, 상기 접합 커버의 좌측 단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 좌측 팩 커버; 및

상기 모듈 어셈블리의 우측면을 커버하고, 상기 접합 커버의 우측 단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 우측 팩 커버를

더 포함하는 배터리 팩.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 접합 커버는

상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와 모서리가 연속적으로 맞대어져 용접된 배터리 팩.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 접합 커버는

상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와의 용접부가 연속적으로 또는 불연속적으로 형성된 배터리 팩.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 접합 커버는

상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와 마찰 교반 용접 방식으로 용접된 배터리 팩.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 배터리 팩을

포함하는 자동차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩과 이를 포함하는 자동차에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 정성이 우수하고 높은 실링 성능이 확보되며 부품 개수를 줄일 수 있는 배터리 팩과 이를 포함하는 자동차에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[0004] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재를 구비한다.

[0005] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.

[0006] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐 아니라, 자동차나 전력저장장치와 같은 중대형 장치에도 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 이러한 중대형 장치에 이용되는 경우, 용량 및 출력을 높이기 위해 많은 수의 이차 전지가 전기적으로 연결된다. 특히, 이러한 중대형 장치에는 적층이 용이하다는 장점으로 인해 파우치형 이차 전지가 많이 이용된다.

[0007] 이처럼, 다수의 파우치형 이차 전지를 포함하는 배터리 모듈을 복수로 연결하여 배터리 팩으로 구성하는 경우, 외부의 충격이나 진동 등에도 파손되지 않도록 기계적 강도, 즉 강성이 일정 수준 이상 확보될 필요가 있다. 또한, 배터리 팩의 경우, 수분 등의 외부 이물질이 쉽게 침투하지 않도록 안정적인 실링 성능을 가질 필요가 있다. 뿐만 아니라, 배터리 팩은, 생산성을 높이기 위해 조립성이 좋아야 하고 부품의 개수는 가급적 적은 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 적어도 일부 영역은 복수의 상부 통합 커버가 각각 커버하고, 상부 통합 커버로부터 커버된 영역을 제외한 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역은 복수의 상부 통합 커버와 용접되는 접합 커버가 커버함으로써, 배터리 팩의 상부를 1층으로 구성된 복수의 상부 통합 커버와 접합 커버로 커버하여 에너지 밀도가 향상된 배터리 팩과 이를 포함하는 자동차를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0010] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은 상부가 개방되어 내측의 셀 어셈블리가 노출된 복수의 배터리 모듈을 구비하는 모듈 어셈블리, 판상으로 형성되며, 상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 적어도 일부 영역을 커버하는 복수의 상부 통합 커버 및 상기 복수의 배터리 모듈 각각의 상부 영역 중에서 상기 복수의 상부 통합 커버에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버하고, 상기 복수의 상부 통합 커버와 용접되는 접합 커버를 포함하여 구성된다.

[0013] 바람직하게, 상기 복수의 상부 통합 커버는 상기 셀 어셈블리의 상부 영역을 커버하고, 상기 셀 어셈블리 각각의 측면을 커버하는 셀 플레이트의 상부 영역 중에서 일부 영역 및 상기 셀 어셈블리 각각의 전후방을 커버하는 셀 커버의 상부 영역 중에서 일부 영역을 커버할 수 있다.

- [0014] 바람직하게, 상기 접합 커버는 상기 셀 어셈블리 마다의 측면과 전후방을 각각 커버하는 셀 플레이트와 셀 커버의 상부 영역 중에서 상기 복수의 상부 통합 커버에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버할 수 있다.
- [0015] 바람직하게, 상기 접합 커버는 판상으로 형성되고, 내측에는 상기 복수의 상부 통합 커버의 형상에 대응되는 형상으로 판통되어 상기 복수의 상부 통합 커버가 배치되는 배치홀이 복수로 형성될 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 상기 접합 커버는 일측 중심부와 타측 중심부 사이를 가로질러 돌출 형성됨으로써, 내부에 센싱 부품을 수용하는 수용부를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 배터리 팩은 상기 모듈 어셈블리의 전단부를 커버하고, 상기 접합 커버의 전단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 프론트 팩 커버, 상기 모듈 어셈블리의 후단부를 커버하고, 상기 접합 커버의 후단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 리어 팩 커버, 상기 모듈 어셈블리의 좌측면을 커버하고, 상기 접합 커버의 좌측 단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 좌측 팩 커버 및 상기 모듈 어셈블리의 우측면을 커버하고, 상기 접합 커버의 우측 단부가 안착될 수 있도록 단차가 형성된 우측 팩 커버를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 바람직하게, 상기 접합 커버는 상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와 모서리가 연속적으로 맞대어져 용접될 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 접합 커버는 상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와의 용접부가 연속적으로 또는 불연속적으로 형성될 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 접합 커버는 상기 복수의 상부 통합 커버, 상기 프론트 팩 커버, 상기 리어 팩 커버, 상기 좌측 팩 커버 및 상기 우측 팩 커버 중 적어도 하나와 마찰 교반 용접 방식으로 용접될 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 자동차는 상기 배터리 팩을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따르면, 배터리 팩의 상부를 1층으로 구성된 복수의 상부 통합 커버와 접합 커버로 커버함으로써, 배터리 팩의 에너지 밀도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 구성에 대한 분리 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 A1-A1'선에 대한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 배터리 모듈과 상부 통합 커버의 결합 전 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 두 배터리 모듈 간의 결합 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 배터리 모듈의 상부를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리와 상부 통합 커버가 결합된 후, 다른 구성 요소와 분리된 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 8 및 도 9는 도 1의 A2-A2'선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 10 및 도 11은 도 1의 A1-A1'선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩에서 접합 커버가 분리된 상태를 상부에서 바라본 형태를 도시한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 접합 커버와 용접되는 모서리를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 기술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 구성에 대한 분리 사시도이다. 또한, 도 3은 도 1의 A1-A1'선에 대한 단면도이다. 즉, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 수직 단면도라 할 수 있다.
- [0028] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은 모듈 어셈블리(100), 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500), 우측 팩 커버(600), 하부 팩 커버(700) 및 접합 커버(800)를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 모듈 어셈블리(100)는, 복수의 배터리 모듈(110)을 구비할 수 있다. 특히, 복수의 배터리 모듈(110)은 상부가 개방되어 내측의 셀 어셈블리(111)가 복수의 배터리 모듈(110)의 외측으로 노출될 수 있다.
- [0030] 이하, 모듈 어셈블리(100)에 구비된 복수의 배터리 모듈(110)에 대해 설명하도록 한다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 배터리 모듈과 상부 통합 커버의 결합 전 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0032] 도 4를 참조하면, 모듈 어셈블리(도 2의 100)에 구비된 어느 하나의 배터리 모듈(110)은 복수의 배터리 셀(111')를 구비하는 셀 어셈블리(111)를 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은 복수의 배터리 모듈(110)을 구비하는 모듈 어셈블리(100)를 포함하고, 복수의 배터리 모듈(110) 각각은 복수의 배터리 셀(111')를 구비하는 셀 어셈블리(111)를 포함할 수 있다.
- [0033] 특히, 배터리 셀(111')은, 파우치형 배터리 셀일 수 있다. 상기 파우치형 배터리 셀은, 전극 조립체, 전해액 및 파우치 외장재를 구비할 수 있다.
- [0034] 여기서, 전극 조립체는, 전극과 분리막의 조립체로서, 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판이 분리막 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 또한, 전극 조립체의 각 전극판에는 전극 탭이 구비되며, 하나 이상의 전극 탭이 전극 리드와 연결될 수 있다. 그리고, 전극 리드는, 파우치 외장재 사이에 개재되어 일단이 외부로 노출되며, 이와 같이 노출된 부분이 배터리 셀(111')의 전극 단자로서 기능할 수 있다.
- [0035] 파우치 외장재는, 전극 조립체와 함께 전해액을 내부 공간에 수납할 수 있다. 그리고, 파우치 외장재는 테두리부가 열융착 등의 방식으로 실링되는 형태로 구성될 수 있다. 파우치 외장재는 좌측 파우치와 우측 파우치로 구성될 수 있으며, 각 파우치는 외부 절연층, 금속층 및 내부 접착층을 구비하여, 내부 접착층이 상호 융착될 수 있다.
- [0036] 이러한 배터리 셀(111')의 구성에 대해서는, 본원발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 자명한 사항이므로, 보다 상세한 설명을 생략한다. 그리고, 본 발명에 따른 배터리 모듈에는, 본원발명의 출원 시점에 공지된 다양한 배터리 셀이 채용될 수 있다.
- [0037] 상기 배터리 셀(111')은, 셀 어셈블리(111)에 복수 개 구비되어, 적어도 일 방향으로 적층될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 파우치형 배터리 셀(111')은, 2개의 넓은 면이 좌우 측에 각각 위치하고, 대략 지면에 수직하게 세워지는 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 이와 같이 세워진 형태의 배터리 셀(110)은, 넓은 면이 서로 대면되는 형태로 좌우 방향으로 평행하게 배열될 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 배터리 모듈(110)은 셀 어셈블리(111)의 전후방과 하부를 커버하는 셀 커버(112, 113, 116)와 셀 어셈블리(111)의 측면을 커버하는 셀 플레이트(114, 115)를 포함할 수 있다.
- [0039] 여기서, 셀 커버(112, 113, 116)는 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113) 및 하부 셀 커버(116)으로 구성되며, 셀 플레이트(114, 115)는 좌측 셀 플레이트(114) 및 우측 셀 플레이트(115)로 구성될 수 있다.
- [0040] 상기 프론트 셀 커버(112)는 셀 어셈블리(111)의 전방에 위치하여 셀 어셈블리(111)의 전단부를 커버할 수 있다. 특히, 셀 어셈블리(111)의 전방으로는 각 배터리 셀(111')의 전극 리드가 돌출될 수 있으므로, 프론트 셀

커버(112)는, 이러한 전극 리드가 수용될 수 있도록 내측에 수용 공간이 형성될 수 있다.

- [0041] 상기 프론트 셀 커버(112)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 셀 어셈블리(111)의 전방을 보호할 수 있다. 더욱이, 상기 프론트 셀 커버(112)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다. 스틸의 경우, 비용이 저렴하면서도 기계적 강도가 우수하다고 할 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 프론트 셀 커버(112)는 양단이 각각 후술되는 좌측 셀 플레이트(114)와 우측 셀 플레이트(115)의 타단과 결합되고, 하부가 후술되는 하부 셀 커버(116)와 결합될 수 있다.
- [0043] 상기 리어 셀 커버(113)는 셀 어셈블리(111)의 후방에 위치하여 셀 어셈블리(111)의 후단부를 커버할 수 있다. 상기 리어 셀 커버(113)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 셀 어셈블리(111)의 후방을 보호할 수 있다. 특히, 상기 리어 셀 커버(113)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 리어 셀 커버(113)는 양단이 각각 좌측 셀 플레이트(114)와 우측 셀 플레이트(115)의 타단과 결합되고, 하부가 하부 셀 커버(116)와 결합될 수 있다.
- [0045] 상기 좌측 셀 플레이트(114)는, 셀 어셈블리(111)의 좌측에 위치하여 셀 어셈블리(111)의 좌측면을 커버할 수 있다. 특히, 셀 어셈블리(111)의 좌측에는 최외곽에 구비된 배터리 셀(111')의 평평한 표면이 위치할 수 있으므로, 좌측 셀 플레이트(114)는 대략 판상으로 구성될 수 있다.
- [0046] 한편, 상기 좌측 셀 플레이트(114)는, 프론트 셀 커버(112)와 인접한 일단에 다른 배터리 모듈의 우측 셀 플레이트와 결합되기 위한 결합홀(114')이 내측으로 만입된 형상으로 형성될 수 있다. 이러한, 결합홀(114')을 이용한 배터리 모듈 간의 결합은 후술하여 설명하도록 한다.
- [0047] 상기 좌측 셀 플레이트(114)는, 상술한 바와 같이, 타단이 리어 셀 커버(113)와 결합되고 일단이 프론트 셀 커버(112)와 결합되며 하부는 하부 셀 커버(116)와 결합될 수 있다.
- [0048] 상기 우측 셀 플레이트(115)는, 셀 어셈블리(111)의 우측에 위치하여 셀 어셈블리(111)의 우측면을 커버할 수 있다. 특히, 셀 어셈블리(111)의 우측에는 최외곽에 구비된 배터리 셀(111')의 평평한 표면이 위치할 수 있으므로, 우측 셀 플레이트(115)는 대략 판상으로 구성될 수 있다.
- [0049] 한편, 상기 우측 셀 플레이트(115)는, 프론트 셀 커버(112)와 인접한 일단에 다른 배터리 모듈의 좌측 셀 플레이트와 결합되기 위한 결합홀(115')이 내측으로 만입된 형상으로 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 우측 셀 플레이트(115)는, 상술한 바와 같이, 타단이 리어 셀 커버(113)와 결합되고 일단이 프론트 셀 커버(112)와 결합되며 하부는 하부 셀 커버(116)와 결합될 수 있다.
- [0051] 상기 하부 셀 커버(116)는, 셀 어셈블리(111)의 하부에 배치될 수 있다. 따라서, 하부 셀 커버(116)는, 배터리 모듈(110)의 하부 외측에서 셀 어셈블리(111) 측으로 가해지는 진동이나 수분과 같은 물리적 또는 화학적 요소로부터 셀 어셈블리(111)를 보호할 수 있다.
- [0052] 특히, 상기 셀 어셈블리(111)는 하부 셀 커버(116) 상부에서 수평 방향으로 적층되는 형태로 구성될 수 있다. 이 경우, 각각의 배터리 셀(111')이 하부 셀 커버(116)의 상부에 세워진 형태로 구성될 수 있다.
- [0053] 상기 하부 셀 커버(116)는, 대략 판상으로 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 하부 셀 커버(116)의 상부에는 셀 어셈블리(111)가 안착될 수 있다. 즉, 상기 셀 어셈블리(111)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 하부 셀 커버(116)의 상부에 직접 접촉될 수 있다. 이 경우, 하부 셀 커버(116)는, 셀 어셈블리(111)를 상부 방향으로 지지할 수 있다.
- [0054] 한편, 상기 하부 셀 커버(116)는 좌측단과 우측단이 각각 좌측 셀 플레이트(114)와 우측 셀 플레이트(115)의 하부와 결합되고, 일단과 타단이 각각 프론트 셀 커버(112)와 리어 셀 커버(113)의 하부와 결합될 수 있다.
- [0055] 본 발명에 따른 배터리 모듈(110)은 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114), 우측 셀 플레이트(115) 및 하부 셀 커버(116) 중 어느 두 구성 요소 간에 결합을 수행하는데 있어서, 용접 방식 및 체결 부재를 이용한 결합 방식 중 하나 이상을 이용하여 결합될 수 있다.
- [0056] 이러한, 본 발명에 따른 배터리 모듈(110)은 셀 어셈블리(111)의 전방, 후방, 좌측면, 우측면 및 하부가 각각 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114), 우측 셀 플레이트(115) 및 하부 셀 커버(116)에 의해 커버되나, 셀 어셈블리(111)의 상부를 커버하는 구성 요소를 포함하고 있지않으므로 셀 어셈블리(111)의 상부가 외측으로 노출될 수 있다.

- [0057] 이와 같은, 셀 어셈블리(111)의 상부는 후술되는 상부 통합 커버(200)에 의해 커버될 수 있으며, 이를 위해, 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114) 및 우측 셀 플레이트(115) 각각의 상부 영역 중에서 일부 영역은 상부 통합 커버(200)의 하부를 지지할 수 있다.
- [0058] 이러한, 배터리 모듈(110)과 상부 통합 커버(200) 간의 결합 및 배치 구조에 대해서는 후술하여 자세히 설명하도록 한다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 두 배터리 모듈 간의 결합 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도 5를 참조하면, 두 배터리 모듈(110a, 110b)은 각각의 프론트 셀 커버(112a, 112b)가 서로 대향하도록 배치되어, 좌측 셀 플레이트(114a, 114b)의 결합홀(114'a, 114'b)과 우측 셀 플레이트(115a, 115b)의 결합홀(115'a, 115'b) 사이에 결합 플레이트(117)이 삽입됨으로써, 상호 결합될 수 있다.
- [0061] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리(도 2의 100)는 결합홀(114'a, 114'b, 115'a, 115'b)의 만입된 형상에 대응되는 형상으로 형성된 결합 플레이트(117)를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 이러한 결합 플레이트(117)는 114a로 표시된 좌측 셀 플레이트의 결합홀(114'a)에 일단이 삽입되고, 115b로 표시된 좌측 셀 플레이트의 결합홀(115'b)에 타단이 삽입되며, 다른 결합 플레이트(117)은 114b로 표시된 좌측 셀 플레이트의 결합홀(114'b)에 일단이 삽입되고, 115a로 표시된 좌측 셀 플레이트의 결합홀(115'a)에 타단이 삽입될 수 있다.
- [0063] 이를 통해, 두 배터리 모듈(110a, 110b)은 각각의 프론트 셀 커버(112a, 112b)가 서로 대향하도록 배치되어 상호 결합될 수 있다.
- [0064] 한편, 두 배터리 모듈(110a, 110b)의 좌측 셀 플레이트(114a, 114b)와 우측 셀 플레이트(115a, 115b)는 각각 프론트 셀 커버(112a, 112b)보다 외측으로 더 돌출됨으로써, 두 배터리 모듈(110a, 110b)이 결합시 각각의 프론트 셀 커버(112a, 112b) 사이에 도 2에 도시된 바와 같이, 소정의 수용 공간(S)이 형성될 수 있다.
- [0065] 이러한 수용 공간(S)에는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩에 포함된 케이블, 전선, 센싱 부품 및 회로와 같은 전기 부품이 수용될 수 있다.
- [0066] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리(도 2의 100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 상술된 결합 방식으로 서로 대향하여 결합된 두 배터리 모듈(110)이 좌우 방향으로 연속하여 배치됨으로써 구성될 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리에 구비된 배터리 모듈의 상부를 도시한 도면이다.
- [0068] 도 6을 더 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 복수의 상부 통합 커버(200)를 설명하도록 한다.
- [0069] 상기 복수의 상부 통합 커버(200)는 판상으로 형성되며, 모듈 어셈블리(100)에 구비된 복수의 배터리 모듈(110) 각각의 상부 영역 중에서 적어도 일부 영역을 커버할 수 있다.
- [0070] 이하, 하나의 배터리 모듈(110)의 상부에 배치된 하나의 상부 통합 커버(200)에 대해서 설명하도록 한다.
- [0071] 상기 상부 통합 커버(200)는 배터리 모듈(110)의 상부 영역 중에서도 배터리 모듈(110)에 포함된 셀 어셈블리(111)의 상부 영역(T1)을 커버할 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 상부 통합 커버(200)는 셀 어셈블리(111)의 측면과 전후방을 커버하는 셀 플레이트(114, 115)와 셀 커버(112, 113)의 상부 영역 중에서 셀 어셈블리(111)의 상부 영역(T1)을 둘러싸는 일부 영역(T2)를 커버할 수 있다.
- [0073] 보다 구체적으로, 상기 상부 통합 커버(200)는 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114) 및 우측 셀 플레이트(115)의 상부 영역 중에서 셀 어셈블리(111)의 상부 영역(T1)을 둘러싸는 일부 영역(T2)를 커버할 수 있다.
- [0074] 즉, 상기 상부 통합 커버(200)는 상부와 하부가 넓은 면적을 갖는 판상으로 형성되며, 상하부의 면적이 셀 어셈블리(111)의 상부 영역(T1)의 면적 보다 넓고, 배터리 모듈(110)의 상부 영역의 면적 보다는 좁게 형성됨으로써, 셀 어셈블리(111)의 상부 영역(T1)과 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트

트(114) 및 우측 셀 플레이트(115)의 상부 영역 중 일부 영역(T2)를 커버할 수 있다.

- [0075] 이에 따라, 상기 상부 통합 커버(200)는 하부 테두리가 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114) 및 우측 셀 플레이트(115)에 걸쳐져 지지될 수 있다.
- [0076] 한편, 본 발명에 따른 배터리 팩은 상기 상부 통합 커버(200)의 상부에 별도로 배터리 모듈(110)을 커버하는 구성 요소없이 상부 통합 커버(200)만으로 배터리 모듈(110)의 상부를 커버함으로써 배터리 팩을 구성하는 부품의 수를 감소시켜 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 모듈 어셈블리와 상부 통합 커버가 결합된 후, 다른 구성 요소와 분리된 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0078] 도 7을 더 참조하면, 상기 프론트 팩 커버(300)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 모듈 어셈블리(100)의 전방을 보호할 수 있다. 더욱이, 상기 프론트 팩 커버(300)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.
- [0079] 한편, 상기 프론트 팩 커버(300)는 양단이 각각 후술되는 좌측 팩 커버(500)와 우측 팩 커버(600)의 타단과 결합되고, 하부가 후술되는 하부 팩 커버(700)와 결합될 수 있다.
- [0080] 상기 프론트 팩 커버(300)는 상부에 단차가 형성될 수 있으며, 단차에 후술되는 접합 커버(800)의 전단부가 안착될 수 있다.
- [0081] 이에 대해서는, 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0082] 도 8은, 도 1의 A2-A2' 선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다. 특히, 도 8은 프론트 팩 커버(300)의 상부를 확대하여 나타낸 도면이라 할 수 있다.
- [0083] 도 8을 더 참조하면, 상기 프론트 팩 커버(300)는, D1으로 표시된 부분과 같이, 상부에 내측 방향으로 오목한 형태의 단차가 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 단차로 인해 형성된 오목한 부분에는 접합 커버(800)의 전단부가 안착될 수 있다. 즉, 판상으로 형성된 접합 커버(800)는, 전단부가 배터리 팩의 외측에서 내측 방향 즉, 상부에서 하부 방향으로 삽입되어 안착될 수 있다. 이때, 프론트 팩 커버(300)에 형성된 단차는 접합 커버(800)의 두께와 동일하거나 그에 유사한 크기를 가질 수 있다. 이 경우, 프론트 팩 커버(300)의 상부 표면과 접합 커버(800)의 상부 표면은 하나의 평평한 표면을 형성할 수 있다.
- [0084] 도 7을 다시 참조하면, 상기 리어 팩 커버(400)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 모듈 어셈블리(100)의 후방을 보호할 수 있다. 더욱이, 상기 리어 팩 커버(400)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.
- [0085] 한편, 상기 리어 팩 커버(400)는 양단이 각각 후술되는 좌측 팩 커버(500)와 우측 팩 커버(600)의 일단과 결합되고, 하부가 후술되는 하부 팩 커버(700)와 결합될 수 있다.
- [0086] 상기 리어 팩 커버(400)는 상부에 단차가 형성될 수 있으며, 단차에 후술되는 접합 커버(800)의 전단부가 안착될 수 있다.
- [0087] 이에 대해서는, 도 9를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0088] 도 9는, 도 1의 A2-A2' 선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다. 특히, 도 9는 리어 팩 커버(400)의 상부를 확대하여 나타낸 도면이라 할 수 있다.
- [0089] 도 9를 더 참조하면, 상기 리어 팩 커버(400)는, D2로 표시된 부분과 같이, 상부에 내측 방향으로 오목한 형태의 단차가 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 단차로 인해 형성된 오목한 부분에는 접합 커버(800)의 후단부가 안착될 수 있다. 즉, 판상으로 형성된 접합 커버(800)는, 후단부가 배터리 팩의 외측에서 내측 방향 즉, 상부에서 하부 방향으로 삽입되어 안착될 수 있다. 이때, 리어 팩 커버(400)에 형성된 단차는 접합 커버(800)의 두께와 동일하거나 그에 유사한 크기를 가질 수 있다. 이 경우, 리어 팩 커버(400)의 상부 표면과 접합 커버(800)의 상부 표면은 하나의 평평한 표면을 형성할 수 있다.
- [0090] 도 7을 다시 참조하면, 상기 좌측 팩 커버(500)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 모듈 어셈블리(100)의 좌측면을 보호할 수 있다. 더욱이, 상기 좌측 팩 커버(500)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.
- [0091] 한편, 상기 좌측 팩 커버(500)는 양단이 각각 상술된 프론트 팩 커버(300)와 리어 팩 커버(400)의 일단과 결합

되며, 하부가 후술되는 하부 팩 커버(700)와 결합될 수 있다.

- [0092] 상기 좌측 팩 커버(500)는 상부에 단차가 형성될 수 있으며, 단차에 후술되는 집합 커버(800)의 좌측 단부가 안착될 수 있다.
- [0093] 이에 대해서는, 도 10을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0094] 도 10은, 도 1의 A1-A1'선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다. 특히, 도 10은 좌측 팩 커버(500)의 상부를 확대하여 나타낸 도면이라 할 수 있다.
- [0095] 도 10을 더 참조하면, 상기 좌측 팩 커버(500)는, D3로 표시된 부분과 같이, 상부에 내측 방향으로 오목한 형태의 단차가 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 단차로 인해 형성된 오목한 부분에는 집합 커버(800)의 좌측 단부가 안착될 수 있다. 즉, 판상으로 형성된 집합 커버(800)는, 후단부가 배터리 팩의 외측에서 내측 방향 즉, 상부에서 하부 방향으로 삽입되어 안착될 수 있다. 이때, 좌측 팩 커버(500)에 형성된 단차는 집합 커버(800)의 두께와 동일하거나 그에 유사한 크기를 가질 수 있다. 이 경우, 좌측 팩 커버(500)의 상부 표면과 집합 커버(800)의 상부 표면은 하나의 평평한 표면을 형성할 수 있다.
- [0096] 도 7을 다시 참조하면, 상기 우측 팩 커버(600)는, 외부의 물리적 또는 화학적 요소로부터 모듈 어셈블리(100)의 우측면을 보호할 수 있다. 더욱이, 상기 우측 팩 커버(600)는, 우수한 강성을 확보하기 위해 스틸과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.
- [0097] 한편, 상기 우측 팩 커버(600)는 양단이 각각 상술된 프론트 팩 커버(300)와 리어 팩 커버(400)의 타단과 결합되며, 하부가 후술되는 하부 팩 커버(700)와 결합될 수 있다.
- [0098] 상기 우측 팩 커버(600)는 상부에 단차가 형성될 수 있으며, 단차에 후술되는 집합 커버(800)의 우측 단부가 안착될 수 있다.
- [0099] 이에 대해서는, 도 11을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0100] 도 11은, 도 1의 A1-A1'선에 대한 단면의 일 부분을 확대하여 나타낸 도면이다. 특히, 도 11은 우측 팩 커버(600)의 상부를 확대하여 나타낸 도면이라 할 수 있다.
- [0101] 도 11을 더 참조하면, 상기 우측 팩 커버(600)는, D4로 표시된 부분과 같이, 상부에 내측 방향으로 오목한 형태의 단차가 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 단차로 인해 형성된 오목한 부분에는 집합 커버(800)의 우측 단부가 안착될 수 있다. 즉, 판상으로 형성된 집합 커버(800)는, 후단부가 배터리 팩의 외측에서 내측 방향 즉, 상부에서 하부 방향으로 삽입되어 안착될 수 있다. 이때, 우측 팩 커버(600)에 형성된 단차는 집합 커버(800)의 두께와 동일하거나 그에 유사한 크기를 가질 수 있다. 이 경우, 우측 팩 커버(600)의 상부 표면과 집합 커버(800)의 상부 표면은 하나의 평평한 표면을 형성할 수 있다.
- [0102] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 상술된 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600)는 각각의 상부에 형성된 단차에 집합 커버(800)의 안착됨으로써, 집합 커버(800)의 조립 위치가 가이드될 수 있으므로, 조립 공정이 보다 수월하게 진행될 수 있다.
- [0103] 또한, 상술된 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600)는 집합 커버(800)와 마찰 교반 용접 방식을 통해 용접될 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술하여 설명하도록 한다.
- [0104] 이외, 상술된 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 중 어느 두 구성 요소 간에 결합을 수행하는데 있어서, 용접 방식 및 체결 부재를 이용한 결합 방식 중 하나 이상을 이용하여 결합될 수 있다.
- [0105] 다시 도 7을 참조하면, 상기 하부 팩 커버(700)는, 모듈 어셈블리(100)의 하부에 배치될 수 있다. 따라서, 하부 팩 커버(700)는, 배터리 팩의 하부 외측에서 모듈 어셈블리(100) 측으로 가해지는 진동이나 수분과 같은 물리적 또는 화학적 요소로부터 모듈 어셈블리(100)를 보호할 수 있다.
- [0106] 특히, 상기 모듈 어셈블리(100)는 하부 팩 커버(700) 상부에서 수평 방향으로 적층되는 형태로 구성될 수 있다. 이 경우, 각각의 배터리 모듈(110)이 하부 팩 커버(700)의 상부에 눕혀진 형태로 구성될 수 있다.
- [0107] 상기 하부 팩 커버(700)는, 대략 판상으로 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 하부 팩 커버(700)의 상부에는 모듈 어셈블리(100)가 안착될 수 있다. 즉, 상기 모듈 어셈블리(100)는, 하부 팩 커버(700)의 상부에 직접 접촉될 수 있다. 이 경우, 하부 팩 커버(700)는, 모듈 어셈블리(100)를 상부 방향으로 지지할 수 있다.

- [0108] 한편, 상기 하부 팩 커버(700)는 좌측단과 우측단이 각각 좌측 팩 커버(500)와 우측 팩 커버(600)의 하부와 결합되고, 일단과 타단이 각각 프론트 팩 커버(300)와 리어 팩 커버(400)의 하부와 결합될 수 있다.
- [0109] 본 발명에 따른 하부 팩 커버(700)는 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 중 어느 하나와 결합을 수행하는데 있어서, 용접 방식 및 체결 부재를 이용한 결합 방식 중 하나 이상을 이용하여 결합될 수 있다.
- [0110] 상기 결합 커버(800)는 복수의 배터리 모듈(110) 각각의 상부 영역 중에서 복수의 상부 통합 커버(200)에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버할 수 있다.
- [0111] 이러한, 상기 결합 커버(800)은 도 12 및 도 13을 더 참조하여 설명하도록 한다.
- [0112] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩에서 접합 커버가 분리된 상태를 상부에서 바라본 형태를 도시한 도면이고, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 접합 커버와 용접되는 모서리를 도시한 도면이다.
- [0113] 도 12 및 도 13을 더 참조하면, 상기 결합 커버(800)는 프론트 셀 커버(112), 리어 셀 커버(113), 좌측 셀 플레이트(114) 및 우측 셀 플레이트(115) 각각의 상부 영역 중에서 상부 통합 커버(200)에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버할 수 있다.
- [0114] 이를 위하여, 상기 결합 커버(800)는 관상으로 형성되고, 내측에는 복수의 상부 통합 커버(200)의 형상에 대응되는 형상으로 관통된 배치홀(810)이 복수로 형성될 수 있다.
- [0115] 여기서, 배치홀(810)의 내측에는 복수의 상부 통합 커버(200)이 배치될 수 있다.
- [0116] 즉, 상기 결합 커버(800)의 내측에 형성된 배치홀(810)에 복수의 상부 통합 커버(200)가 배치되는 경우, 상기 결합 커버(800)와 복수의 상부 통합 커버(200)는 내측이 관통되지 않은 관형을 형성할 수 있다.
- [0117] 이러한, 결합 커버(800)와 복수의 상부 통합 커버(200)는 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600)의 상부에 각각 형성된 단차부터 배터리 팩의 내측 상부를 커버할 수 있다.
- [0118] 즉, 결합 커버(800)는 배터리 팩의 상부 영역 중에서 상부 통합 커버(200)에 의해 커버된 영역을 제외한 나머지 영역을 커버할 수 있다.
- [0119] 한편, 상기 접합 커버(800)는 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 중 적어도 하나와 모서리(C1, ... C8)가 연속적으로 맞대어져 용접될 수 있다.
- [0120] 바람직하게는, 상기 접합 커버(800)는 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 중 적어도 하나와 마찰교반용접(Friction Stir Welding) 방식으로 용접될 수 있다.
- [0121] 보다 구체적으로, 상기 접합 커버(800)는 최외각 테두리의 모서리(C1, ..., C4) 중에서, 전방 모서리(C1), 후방 모서리(C2), 좌측 모서리(C3) 및 우측 모서리(C4)가 각각 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600)와 연속적으로 맞대어져 마찰교반용접될 수 있다.
- [0122] 또한, 상기 접합 커버(800)는 내측에 관통 형성된 배치홀(810)의 모서리 (C5, ..., C8)가 상부 통합 커버(200)와 연속적으로 맞대어져 마찰교반용접될 수 있다.
- [0123] 이를 위하여, 상기 접합 커버(800)는 최외각 테두리의 모서리(C1, ..., C4)와 내측에 관통 형성된 배치홀(810)의 모서리 (C5, ..., C8)에 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 중 적어도 하나와 용접되는 용접부가 연속적 또는 불연속 적으로 형성될 수 있다.
- [0124] 상기 접합 커버(800)에 용접부가 연속적으로 형성되는 경우, 상기 접합 커버(800)와 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 간의 결합성이 향상될 수 있다.
- [0125] 상기 접합 커버(800)에 용접부가 불연속적으로 형성되는 경우, 산발적으로 용접이 수행됨으로써, 용접되는 영역을 작게 할 수 있으므로, 용접 시간이 보다 단축될 수 있다.
- [0126] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 용접 과정에서 발생하는 열이나 변형으로 인해 배터리 팩의 내부 구성요소가 손상 내지 파손되는 것을 막을 수 있다. 즉, 모듈 어셈블리(100)의 내측에 위치하는 배터리 셀의 경우, 일정 수

준 이상의 열이 가해지면 파우치 외장재나 전극판, 세퍼레이터 등이 손상될 우려가 있다. 하지만, 마찰교반용접 방식의 경우, 다른 용접 방식에 비해 입열이 높지 않기 때문에, 이러한 배터리 셀의 손상을 방지할 수 있다.

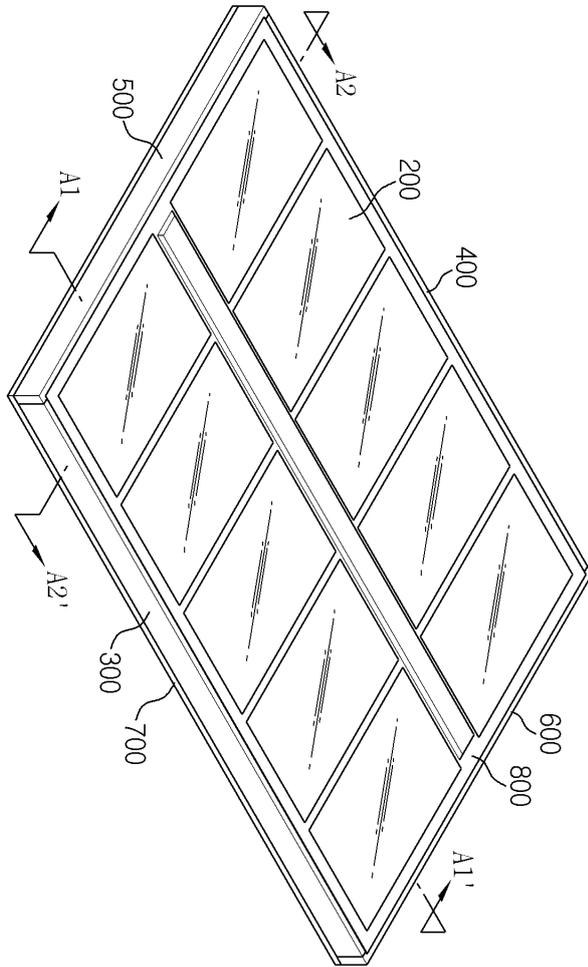
- [0127] 또한, 마찰교반용접방식의 경우, 기존의 용융 용접에 비해 잔류 응력 및 열변형이 최소화되므로, 용접 부위의 기계적 특성이 향상될 수 있다. 예를 들어, 마찰교반용접방식의 경우, 대략 모재 강도의 90%까지 강도 확보가 가능할 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 따른 배터리 팩의 경우, 배터리 케이스를 구성하는 복수의 상부 통합 커버(200), 프론트 팩 커버(300), 리어 팩 커버(400), 좌측 팩 커버(500) 및 우측 팩 커버(600) 및 접합 커버(800) 간 결합 강도가 안정적으로 확보될 수 있다.
- [0128] 또한 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 배터리 팩의 실링 성능을 더욱 향상시킬 수 있다. 즉, 마찰교반용접 방식의 경우, 두 모재의 금속이 섞여져 용접될 수 있기 때문에, 기밀성이 확보되어 실링 성능이 개선될 수 있다. 따라서, 이 경우, 케이스를 구성하는 각 구성요소 사이의 틈에 오링이나 고무 패드와 같은 실링 부품을 포함시킬 필요가 없고, 실링 성능이 안정적으로 확보될 수 있다.
- [0129] 또한 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 배터리 팩의 상부를 2층 이상의 구성으로 겹쳐서 커버하지 않고, 1층으로 구성된 접합 커버(800)와 복수의 상부 통합 커버(200)만으로 커버함으로써, 배터리 팩의 부피가 감소되고, 에너지 밀도가 높아질 수 있다.
- [0130] 한편, 접합 커버(800)의 일측 중심부와 타측 중심부 사이를 가로질러 돌출 형성되어 내부에 센싱 부품이 수용되는 수용부(820)를 포함할 수 있다.
- [0131] 보다 구체적으로, 수용부(820)는 상술된 수용 공간(도 2의 S)의 상부에 위치하여 수용 공간(도 2의 S)의 상부를 커버하고, 수용 공간(도 2의 S)의 상부 방향으로 돌출 형성되어 수용 공간(도 2의 S)의 체적을 증가시킴으로써, 복수의 배터리 모듈(110)에 연결된 센싱 부품을 내부에 용이하게 수용할 수 있다.
- [0132] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다.
- [0133] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

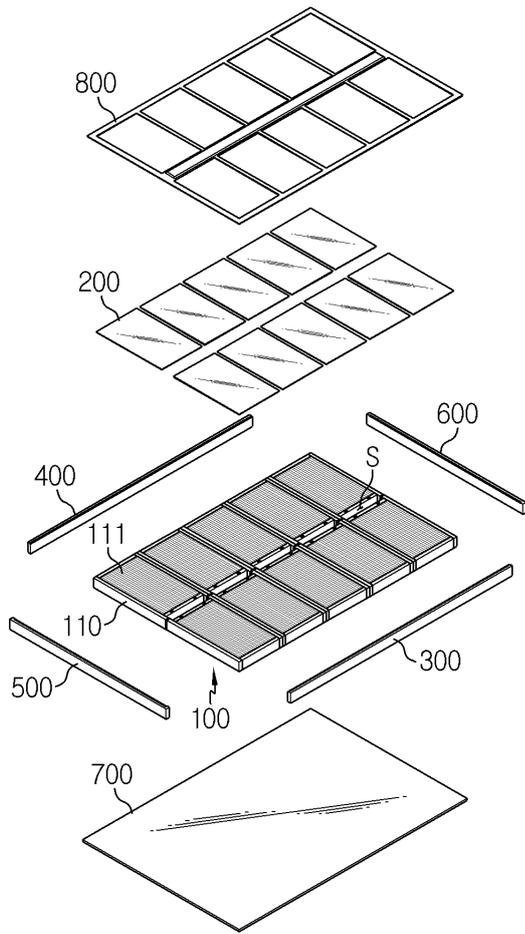
- [0135] 100: 모듈 어셈블리 200: 복수의 상부 통합 커버
- 300: 프론트 팩 커버 400: 리어 팩 커버
- 500: 좌측 팩 커버 600: 우측 팩 커버
- 700: 하부 팩 커버 800: 접합 커버

도면

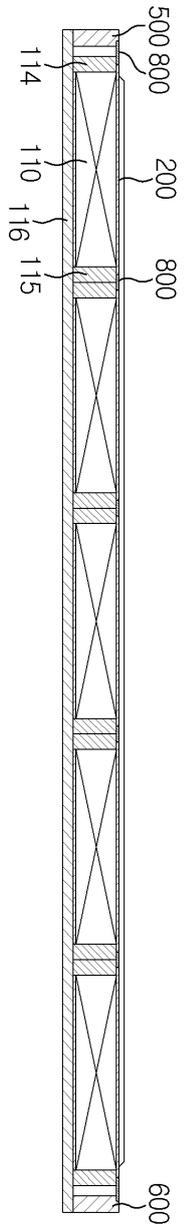
도면1



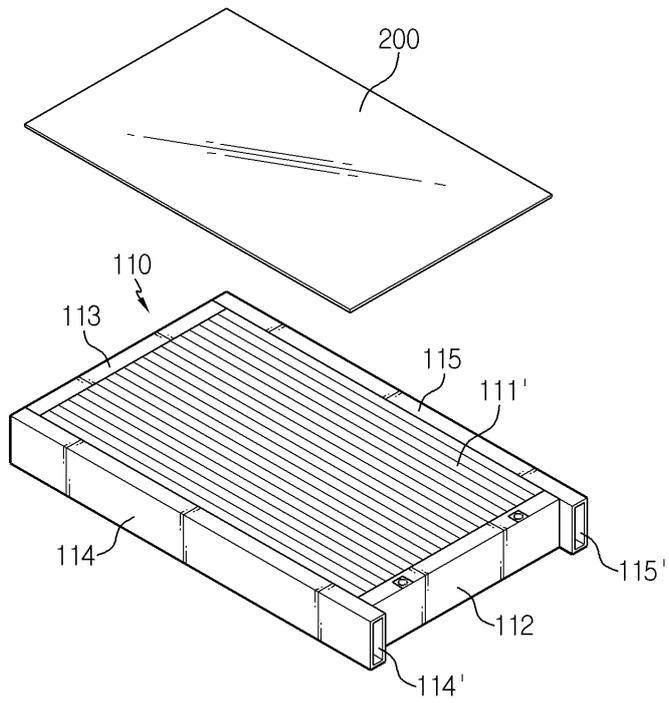
도면2



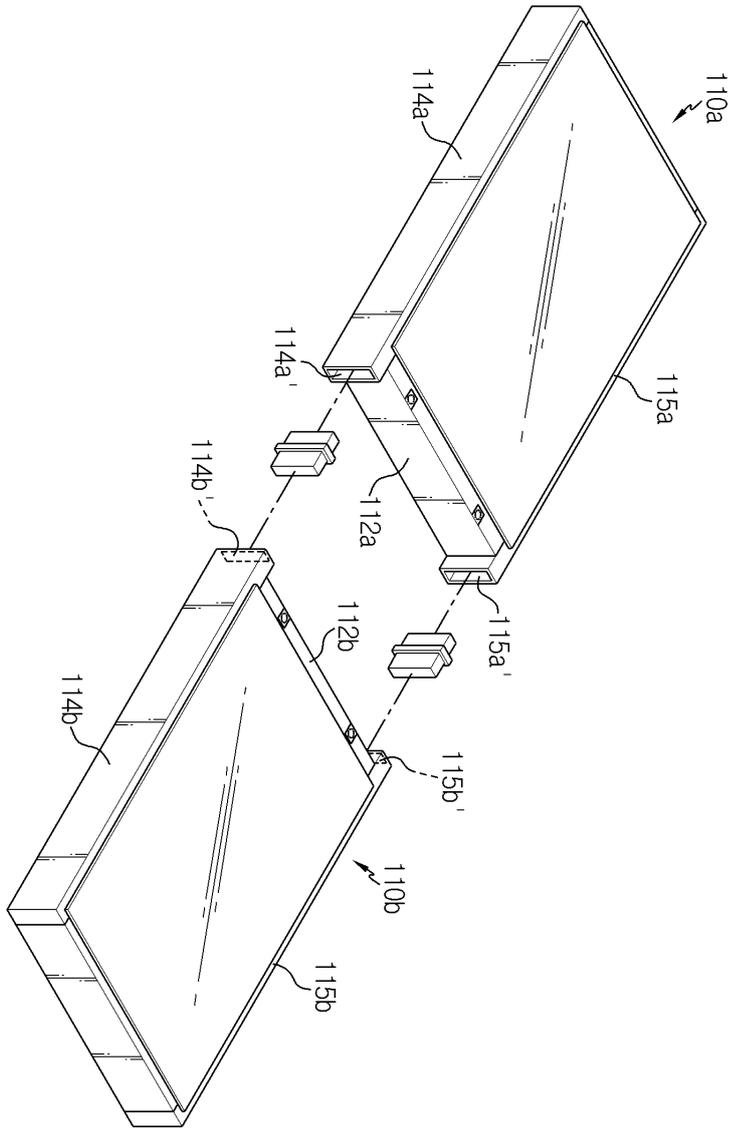
도면3



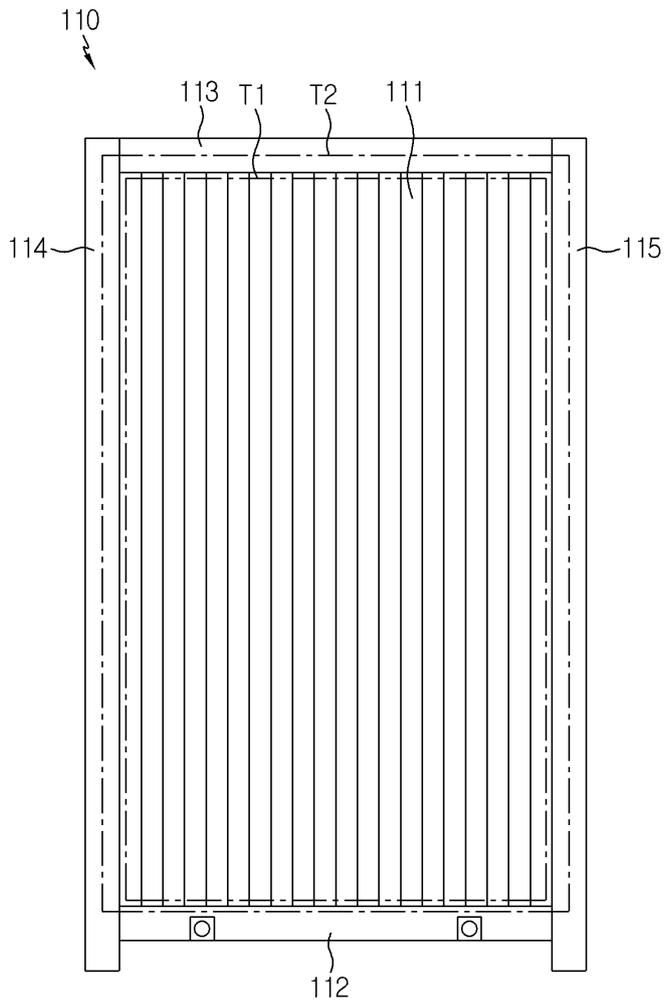
도면4



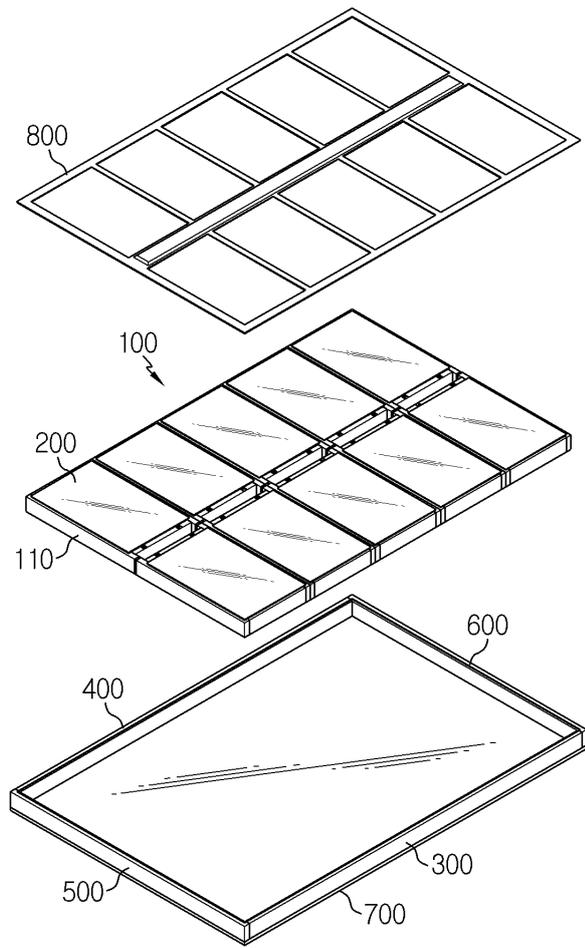
도면5



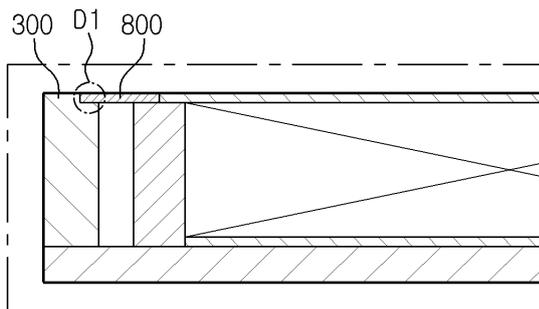
도면6



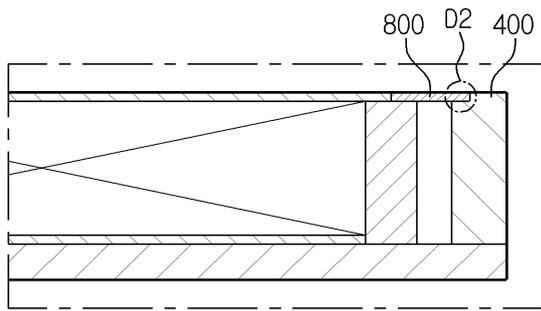
도면7



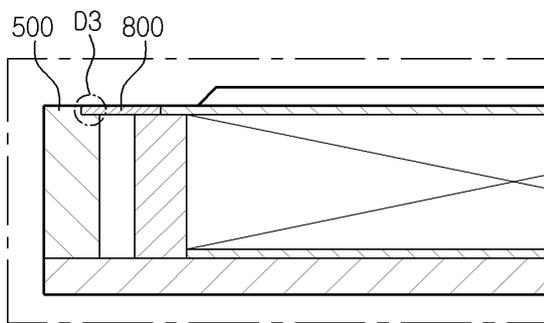
도면8



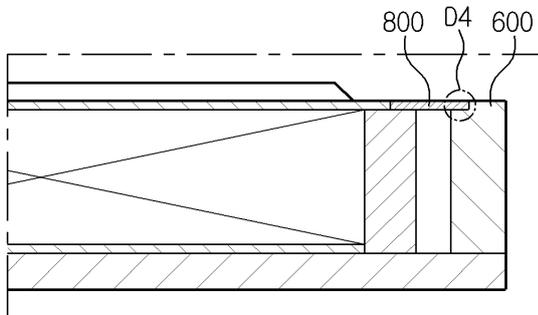
도면9



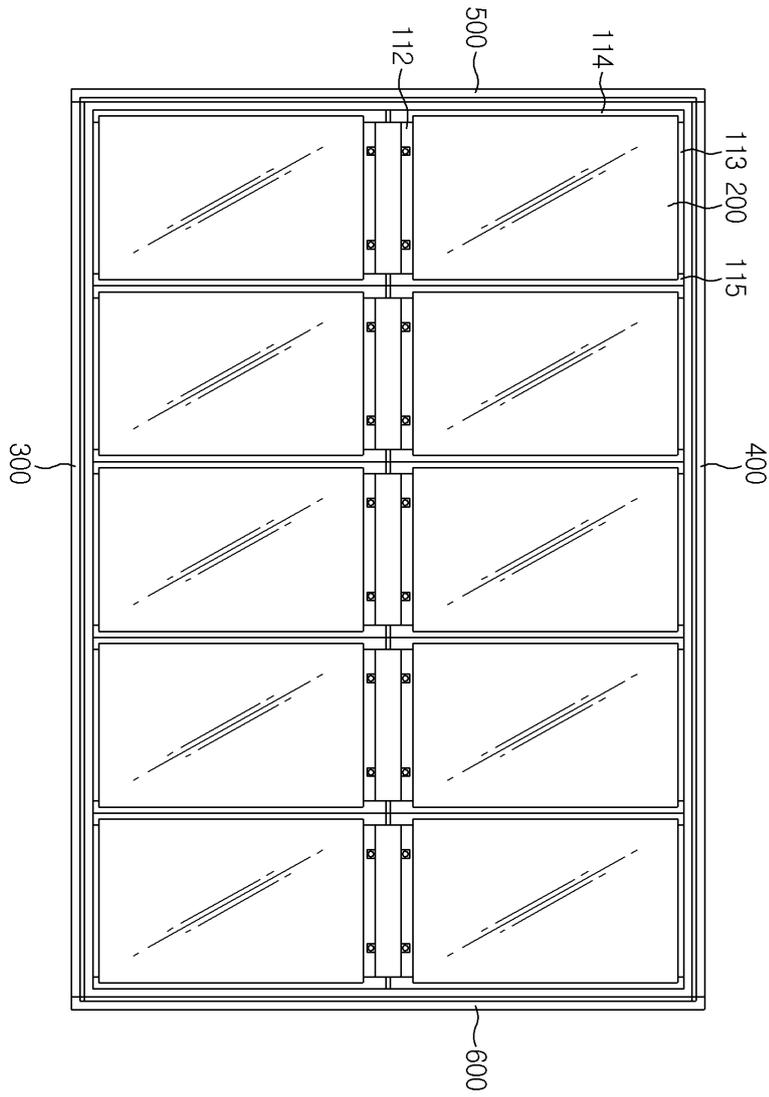
도면10



도면11



도면12



도면13

