



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월03일
(11) 등록번호 10-1141057
(24) 등록일자 2012년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0064277
(22) 출원일자 2007년06월28일
심사청구일자 2009년11월02일
(65) 공개번호 10-2009-0000307
(43) 공개일자 2009년01월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR100569133 B1*
KR100709252 B1*
KR1019960014512 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
신용식
대전광역시 유성구 대덕대로603번길 19, LG화학사
원아파트 3동 306호 (도룡동)
양희국
대전광역시 유성구 대덕대로603번길 20, 3동 108
호 (도룡동, LG화학사원아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 29 항

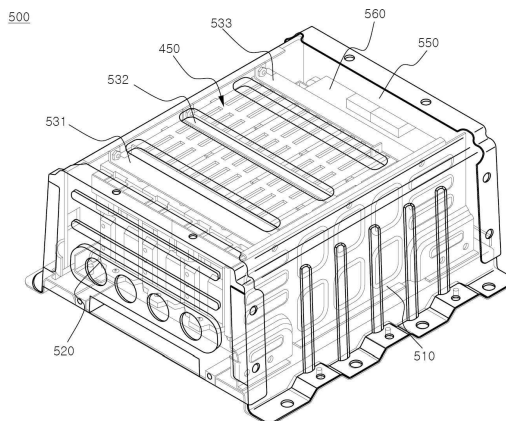
심사관 : 김연경

(54) 발명의 명칭 **중대형 전지팩**

(57) 요약

본 발명은 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지 모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리, 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들, 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들, 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재, 및 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징을 포함하는 것으로 구성되어 있는 중대형 전지팩을 제공한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

하진웅

대전광역시 유성구 전민로26번길 38, 2층 (전민동)

윤종문

대전광역시 중구 용두동 2-4번지

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

(b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 전지셀은 니켈-수소 이차전지 또는 리튬 이차전지이고,

상기 측면 지지부재는 전체적으로 판상체 구조로 이루어져 있으며, 상기 판상 본체에는 외력에 대한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있는 요철 형상의 비드들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 모듈 어셈블리와 접하는 상기 측면 지지부재의 내측에는 절연성 부재가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 절연성 부재는 단열 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 절연성 부재는 폐쇄형 공극들(closed pore)을 다수 포함하고 있는 고분자 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 하단 지지부재는 모듈 어셈블리의 전면 또는 후면의 하단에 각각 결합되는 프레임 본체와, 측면 지지부재에 결합될 수 있도록 상기 프레임 본체의 양측 단부에 각각 형성되어 있는 측면 결합부로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 모듈 어셈블리는 다수의 단위모듈들로 이루어져 있고, 상기 각각의 단위모듈에서 하단 지지부재에 접하는 부위에는 체결홈이 형성되어 있는 장착 결합부가 단위모듈로부터 연장되어 있으며, 상기 장착 결합부에 대응하는 위치에서 하단 지지부재 상에는 체결홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단에 결합되는 하단지지부재에서 프레임 본체는 그것의 단부 부위가 수직 단면상으로 아치형으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 베이스 플레이트는 하단 지지부재들의 양측 단부를 지지하는 한 쌍의 레일이 연속적으로 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 베이스 플레이트의 레일에서 하단 지지부재에 접하는 부위에는 체결용 나사가 상향 돌출되어 있고, 하단 지지부재에는 상기 체결용 나사에 대응하는 위치에 체결홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 모듈 어셈블리의 후면에 장착되며, 각 전지모듈로부터 전압, 전류 및 온도로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 작동 정보를 수신하여 처리하는 제어부재를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 2 또는 그 이상의 상단 연결부재들이 측면 연결부재들에 결합되어 있으며, 그 중 모듈 어셈블리의 전면방향으로 위치하는 상단 연결부재는 그것의 길이방향으로 팩 하우징에 밀착되는 높이를 가지는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 팩 하우징은 모듈 어셈블리의 상단면과 측면 지지부재들을 감싼 상태에서 베이스 플레이트에 결합되는 하우징 본체와, 상기 하우징 본체의 전면에 장착되는 전면판, 및 후면에 장착되는 후면판으로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 하우징 본체에는 외력에 대한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있는 요철 형상의 비드들이 형성되어 있고, 하우징 본체의 상단면에 형성되는 비드는 만입형 구조로 이루어져 있고, 양측면에 형성되는 비드는 돌출형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 전면판에는 배선 케이블의 연결을 위한 하나 또는 둘 이상의 관통구가 형성되어 있고, 상기 후면판에는 냉매의 유입을 위한 하나 또는 둘 이상의 흡입구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 금속층 및 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극 조립체가 내장되어 있는 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 단위모듈은 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 적층 구조를 이루고 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 모듈 케이스를 포함하는 것으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈은 하나 또는 둘 이상의 단위모듈을 순차적으로 적층하여 모듈 케이스

에 장착한 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 20

제 1 항 및 제 3 항 내지 제 15 항 및 제 17 항 내지 제 19 항 중 어느 하나에 따른 중대형 전지팩을 포함하고 있는 전력 공급 장치로서, 상기 중대형 전지팩 중 팩 하우징의 전면에는 냉매 배출구가 형성되어 있고, 상기 냉매 배출구에는 냉각팬이 장착되어 있으며, 전력을 차단하는 서비스 플러그를 포함하는 전기접속장치가 모듈 어셈블리에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 장치는 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 전력 공급 장치.

청구항 22

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 측면 지지부재는 전체적으로 판상체 구조로 이루어져 있으며, 상기 판상 본체에는 외력에 대한 구조적 안정성을 향상시킬 수 있는 요철 형상의 비드들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 23

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

모듈 어셈블리와 접하는 상기 측면 지지부재의 내측에는 절연성 부재가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 24

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 하단 지지부재는 모듈 어셈블리의 전면 또는 후면의 하단에 각각 결합되는 프레임 본체와, 측면 지지부재에 결합될 수 있도록 상기 프레임 본체의 양측 단부에 각각 형성되어 있는 측면 결합부로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 25

(a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

(b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 베이스 플레이트는 하단 지지부재들의 양측 단부를 지지하는 한 쌍의 레일이 연속적으로 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 26

(a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

(b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 모듈 어셈블리의 후면에 장착되며, 각 전지모듈로부터 전압, 전류 및 온도로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 작동 정보를 수신하여 처리하는 제어부재를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 27

(a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

2 또는 그 이상의 상단 연결부재들이 측면 연결부재들에 결합되어 있으며, 그 중 모듈 어셈블리의 전면방향으로 위치하는 상단 연결부재는 그것의 길이방향으로 팩 하우징에 밀착되는 높이를 가지는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 28

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 팩 하우징은 모듈 어셈블리의 상단면과 측면 지지부재들을 감싼 상태에서 베이스 플레이트에 결합되는 하우징 본체와, 상기 하우징 본체의 전면에 장착되는 전면판, 및 후면에 장착되는 후면판으로 이루어진 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 29

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 전지셀은 금속층 및 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 30

- (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개

가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

(b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 단위모듈은 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 적층 구조를 이루고 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 모듈 케이스를 포함하는 것으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

청구항 31

(a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;

(b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;

(c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;

(d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및

(e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;

을 포함하고 있으며,

상기 전지모듈은 하나 또는 둘 이상의 단위모듈을 순차적으로 적층하여 모듈 케이스에 장착한 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지팩.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0011] 본 발명은 중대형 전지팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리, 측면 지지부재들, 하단 지지부재들, 상단 연결부재, 및 냉매가 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록 모듈 어셈블리를 포함한 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징을 포함하고 있는 중대형 전지팩에 관한 것이다.

[0012] 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 웨어러블스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0013] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀 또는 전지모듈을 전기적으로

연결한 중대형 전지팩이 사용되고 있다.

[0014] 중대형 전지팩은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충전될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지팩의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮다는 등의 잇점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0015] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 전지의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 파우치형 전지(100)는 두 개의 전극리드(110, 120)가 서로 대향하여 전지 본체(130)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장부재(140)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양 측면(142)과 상단부 및 하단부(141, 143)를 부착시킴으로써 전지(100)가 만들어진다.

[0016] 외장부재(140)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양 측면(142)과 상단부 및 하단부(141, 143)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 용착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양 측면(142)은 상하 외장부재(140)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(141)와 하단부(143)에는 전극리드(110, 120)가 돌출되어 있으므로 전극리드(110, 120)의 두께 및 외장부재(140) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(110, 120)와의 사이에 필름상의 실링부재(160)를 개재한 상태에서 열용착시킨다.

[0017] 그러나, 외장부재(140) 자체의 기계적 강성이 우수하지 못하므로 안정한 구조의 전지모듈을 제조하기 위해서는 전지셀들(단위전지들)을 카트리지 등의 팩 케이스에 장착하여 전지모듈을 제조하고 있다. 그러나, 중대형 전지모듈이 장착되는 장치 또는 차량 등에는 일반적으로 장착공간이 한정적이므로, 카트리지와 같은 팩 케이스의 사용으로 인해 전지모듈의 크기가 커지는 경우에는 낮은 공간 활용도의 문제점이 초래된다. 또한, 전지셀의 낮은 기계적 강성은 충방전시 전지셀의 반복적인 팽창 및 수축으로 나타나고, 그로 인해 열용착 부위가 분리되는 경우도 초래된다.

[0018] 또한, 전지팩은 다수의 전지셀들이 조합된 구조체이므로 일부 전지셀들이 과전압, 과전류, 과발열 되는 경우에는 전지팩의 안전성과 작동효율이 크게 문제되므로, 이들을 검출하기 위한 수단이 필요하다. 따라서, 전압센서, 온도센서 등을 전지셀들에 연결하여 실시간 또는 일정한 간격으로 작동 상태를 확인하여 제어하고 있는 바, 이러한 검출수단의 장착 내지 연결은 전지팩의 조립과정을 매우 번잡하게 하고 이를 위한 다수의 배선으로 인해 단락의 위험성도 존재한다.

[0019] 이와는 별도로, 다수의 전지셀들을 사용하여 중대형 전지모듈을 구성하거나 또는 소정 단위의 전지셀들로 이루어진 단위모듈 다수를 사용하여 중대형 전지팩을 구성하는 경우, 이들의 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 일반적으로 많은 부재들이 필요하므로, 그것들을 조립하는 과정이 매우 복잡해지고, 그로 인해 시스템 전체의 크기는 커지게 된다. 이러한 크기 증가는 앞서 설명한 바와 같은 측면에서 바람직하지 않으며, 따라서, 부재들의 수를 절감하여 보다 콤팩트하고 구조적 안정성이 우수한 중대형 전지팩에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0020] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0021] 구체적으로, 본 발명의 목적은 적은 수의 부재를 이용하여 차량 등과 같은 제한된 공간에서 최소의 공간으로 안정적으로 장착할 수 있는 콤팩트한 최적의 배치구조를 가지며, 조립이 용이하고, 외부의 충격에 대해 구조적 안정성이 우수한 전지팩을 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 또 다른 목적은 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고도 간단한 조립방법에 의해 제조함으로써 전반적인 제조비용을 낮출 수 있는 중대형 전지팩을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 중대형 전지팩은,
- [0024] (a) 다수의 전지셀 또는 단위모듈들이 직렬로 연결되어 모듈 케이스에 내장되어 있는 구조의 전지모듈 다수 개가, 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어, 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리;
- [0025] (b) 상기 모듈 어셈블리에서 최외측 전지모듈들의 측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들;
- [0026] (c) 상기 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 상기 측면 지지부재들에 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들;
- [0027] (d) 상기 모듈 어셈블리의 상단방향에서 상기 측면 지지부재들에 연결되어 있는 적어도 하나의 상단 연결부재; 및
- [0028] (e) 냉매가 상기 모듈 어셈블리의 일측으로부터 유입되어 대향측으로 배출되도록, 모듈 어셈블리를 포함한 상기 부재들의 외면을 감싸고 있는 팩 하우징;
- [0029] 을 포함하는 것으로 구성된다.
- [0030] 즉, 본 발명에 따른 중대형 전지팩은 종 방향 및/또는 횡 방향으로 전지셀 또는 전지모듈 다수 개가 적층되어 모듈 어셈블리를 이루고 있고, 이러한 모듈 어셈블리를 베이스 플레이트상에 탑재한 상태에서 양 측면을 측면 지지부재들로 감싸고, 측면 지지부재들에 연결되어 있는 하단 지지부재들 및 상단 연결부재에 의해 고정된 후 팩 하우징으로 감싼 구조로 이루어져 있어서, 전체적으로 조립 과정이 간소하며, 콤팩트하고 안정적인 구조를 가진다.
- [0031] 이러한 구조의 중대형 전지팩에 장착되는 전지모듈은 일반적으로 다수의 전지셀들을 높은 밀집도로 적층하는 방법으로 제조하며, 충방전시에 발생한 열을 제거할 수 있도록 인접한 전지셀들을 일정한 간격으로 이격시켜 적층한다.
- [0032] 예를 들어, 전지셀 자체를 별도의 부재 없이 소정의 간격으로 이격시키면서 순차적으로 적층하거나, 또는 기계적 강성이 낮은 전지셀의 경우, 하나 또는 둘 이상의 조합으로 카트리지가 등에 내장하고 이러한 카트리지를 다수 개 적층하여 전지모듈을 구성할 수도 있다. 적층된 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에는 축적되는 열을 효과적으로 제거할 수 있도록, 냉매의 유로가 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에 형성되는 구조로 이루어진다.
- [0033] 특히, 상기 하단 지지부재들은 모듈 어셈블리의 양측면을 감싸고 있는 측면 지지부재들을 상호 연결하는 역할을 수행함과 동시에 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단을 지지하는 역할을 한다. 즉, 한 개의 부재가 두 가지 역할을 동시에 수행함으로써, 전지팩을 제조하는 데 소요되는 부품 수와 전지팩의 제조 공정수를 줄일 수 있으므로, 궁극적으로 중대형 전지팩의 제조 비용을 크게 절감할 수 있다.
- [0034] 하나의 바람직한 예에서, 상기 모듈 어셈블리의 측면에 밀착되는 측면 지지부재는 전체적으로 판상체 구조로 이루어질 수 있으며, 측면 지지부재의 판상형의 본체에는 뒤틀림, 진동 등과 같은 외력에 대해 우수한 내구성 또는 구조적 안정성을 발휘할 수 있도록 비드가 형성될 수 있다. 상기 비드는 외력에 대해 구조적 안정성을 제공할 수 있는 형상이면 특별히 제한되는 것은 아니며, 일 예로 폭 대비 길이가 큰 요철 형상의 구조로 이루어져 있고, 이러한 비드들은 상호 평행한 배열 구조로 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 모듈 어셈블리가 접하는 상기 측면 지지부재의 내측에는 절연성 부재가 장착된 구조로 이루어질 수 있다. 상기 절연성 부재는 측면 지지부재가 도전성의 소재로 이루어진 경우, 예를 들어, 외력에 의한 측면 지지부재의 변형에 의해 모듈 어셈블리에서 단락이 유발되는 것을 방지하여 준다.
- [0036] 또한, 상기 절연성 부재는 모듈 어셈블리의 양측 대향 면들과 측면 지지부재 사이를 밀폐시킴으로써, 냉매가 모듈 어셈블리를 통해서만 이동하도록 유도하여, 냉각 효율성을 높일 수 있다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 절연성 부재가 단열 소재로 이루어질 수 있다.
- [0038] 단열 소재로 이루어진 절연성 부재는, 모듈 어셈블리의 최외측 전지모듈과 측면 지지부재의 판상형 본체 사이에 위치하여, 내측의 전지모듈보다 최외측 전지모듈이 상대적으로 빨리 냉각되는 현상을 방지할 수 있다. 모듈 어셈블리를 구성하는 다수의 전지모듈들간에 온도차가 발생하면, 일부 전지모듈의 열화가 촉진되며, 결과적으로 전지모듈 전체의 작동 성능이 악화될 수 있다. 따라서, 절연성 부재는 최외측 전지모듈의 방열을 억제하고 온도의 균일성을 확보하여, 상기와 같은 전지모듈들 상호간의 온도차 발생을 방지하여

준다.

- [0039] 바람직한 예에서 절연성 부재를 구성하는 단일 소재로는, 예를 들어, 폐쇄형 기공들(closed pore)을 다수 포함하고 있는 고분자 소재가 사용될 수 있으며, 그 중에서도 절연성 및 단일성이 우수하고 중량이 작은 발포성 스티로폼 등의 소재를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 본 발명에서 상기 하단 지지부재는 모듈 어셈블리의 전면 또는 후면의 하단에 각각 결합되는 프레임 본체와, 측면 지지부재에 결합될 수 있도록 상기 프레임 본체의 양측 단부에 각각 형성되어 있는 측면 결합부를 포함하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 하단 지지부재에서 프레임 본체는 각각 모듈 어셈블리의 전면 하단과 후면 하단에 밀착되고, 프레임 본체의 양측 단부에 형성되어 있는 측면 결합부는 볼트, 리벳 등과 같은 체결부재를 사용하여 측면 지지부재에 결합되는 구조에 의하여, 모듈 어셈블리가 견고하게 고정될 수 있는 구조를 제공한다.
- [0042] 하나의 바람직한 예로서, 상기 모듈 어셈블리는 다수의 단위모듈들로 이루어져 있고, 상기 각각의 단위모듈에서 하단 지지부재에 접하는 부위에는 체결홈이 형성되어 있는 장착 결합부가 단위모듈로부터 연장되어 있으며, 상기 장착 결합부에 대응하는 위치에서 하단 지지부재 상에는 체결홈이 형성된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0043] 따라서, 각각의 단위모듈의 장착 결합부와 하단 지지부재의 체결홈이 서로 기계적 결합을 이룸으로써, 단위모듈들의 적층체인 모듈 어셈블리를 더욱 견고하게 하단 지지부재 상에 고정할 수 있다.
- [0044] 또 다른 예로서, 상기 하단 지지부재들 중, 모듈 어셈블리의 전면 하단에 결합되는 하단 지지부재에서 프레임 본체는 그것의 양측 단부 부위에서 수직 단면상으로 아치형의 구조로 이루어질 수 있다.
- [0045] 이러한 아치형 구조의 프레임 본체에 모듈 어셈블리가 장착된 구조는 수직방향(상하방향)으로의 진동 및 충격에 완충작용을 함으로써 모듈 어셈블리의 구조적 안정성을 향상시키며, 베이스 플레이트와 모듈 어셈블리의 하단 사이에 이격 공간을 제공하여 전지모듈의 냉각을 위한 냉매의 배출 유로로 사용될 수 있는 공간을 보다 많이 확보할 수 있다.
- [0046] 상기 베이스 플레이트는 하단 지지부재들의 양측 단부를 지지하는 한 쌍의 레일들이 연속적으로 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0047] 구체적인 예로서, 베이스 플레이트의 양측 부위에는 모듈 어셈블리의 하면을 따라 흐르는 냉매의 이동 방향과 평행한 방향으로 한 쌍의 레일들이 상향 돌출 구조로 형성되어 있고, 베이스 플레이트의 상기 레일들과 하단 지지부재의 양측 단부에 형성된 측면 결합부가 기계적 체결방식으로 결합될 수 있다.
- [0048] 모듈 어셈블리는 하단 지지부재 상에 장착되므로, 모듈 어셈블리의 하면과 베이스 플레이트의 레일 사이에 이격 공간이 형성되며, 이러한 이격 공간은 냉매의 유입 또는 배출 유로로 사용되는 구조가 만들어질 수 있다.
- [0049] 경우에 따라서는, 베이스 플레이트의 상기 레일에서 하단 지지부재에 접하는 부위에는 체결용 나사가 상향 돌출되어 있고, 하단 지지부재에는 상기 체결용 나사에 대응하는 위치에 체결홈이 형성되어 있어서, 중대형 전지팩의 조립과정에서, 이들의 기계적 체결방식을 더욱 용이하게 달성할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 상기 레일 상에는 하단 지지부재의 체결홈에 대응하는 위치에 웰드 볼트(Weld Bolt)가 형성되어 있어서, 레일 상에 하단 지지부재를 탑재하면서 그것의 체결홈에 레일 상의 웰드 볼트가 삽입되도록 한 후 너트로 고정함으로써, 베이스 플레이트와 하단 지지부재를 간단하고 용이하게 결합시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 다수의 전지셀로 구성되는 전지모듈 또는 전지팩에서는 안전성 및 작동 효율성을 고려하여, 전압과 온도를 측정하여 이를 제어하는 것이 필요하다. 특히, 전압은 적어도 전지셀 별로 또는 전지셀의 전기적 연결부위 별로 측정하는 것이 필요하다. 따라서, 상기 모듈 어셈블리의 후면에 장착되며, 각 전지모듈로부터 전압, 전류 및 온도로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 작동 정보를 수신하여 처리하는 제어부재가 추가로 포함될 수 있다.
- [0052] 하나의 바람직한 예에서, 2 또는 그 이상의 상단 연결부재들이 측면 연결부재들에 결합되어 있으며, 그 중 모듈 어셈블리의 전면방향으로 위치하는 상단 연결부재는 그것의 길이방향으로 팩 하우징에 밀착되는 높이를 가지는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0053] 즉, 모듈 어셈블리의 양 측면에 위치하는 측면 지지부재를 상호 결합하는 2 또는 그 이상의 상단 연결

부재들은, 예를 들어, 1 쌍의 프레임 구조로 이루어져 있으며, 그 중 모듈 어셈블리의 전면방향으로 최전방에 위치하는 상단 연결부재는 모듈 어셈블리의 전면 상단을 가압함과 동시에 팩 하우징의 내면에 밀착되어 있어서, 모듈 어셈블리의 일측 상단으로 유입된 냉매가 모듈 어셈블리의 폭 방향으로 이동하면서 각각의 전지모듈을 수직 하향으로 관통한 뒤 냉매가 유입된 방향에 대향 방향의 팩 하우징 하단으로 배출하도록 유도할 수 있다.

[0054] 이러한 구조의 연결부재는 측면 지지부재들을 상호 간에 연결하여 결합시키는 역할과, 냉매가 모듈 어셈블리의 전면으로 빠져 나가는 것을 방지하고 전지모듈의 수직 하부방향으로 냉매의 흐름을 유도하는 역할을 동시에 수행한다. 더욱이, 한 개의 부재가 두 가지 역할을 동시에 수행함으로써, 전지팩을 제조하는 데 소요되는 부품 수와 전지팩의 제조공정 수를 줄일 수 있으므로, 궁극적으로 중대형 전지팩의 제조 비용을 크게 절감시킬 수 있다.

[0055] 상기 팩 하우징은 모듈 어셈블리의 상단면과 측면 지지부재들을 감싼 상태에서 베이스 플레이트에 결합되는 하우징 본체와, 상기 하우징 본체의 전면에 장착되는 전면판, 및 후면에 장착되는 후면판을 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.

[0056] 바람직하게는, 팩 하우징의 하우징 본체는 볼트/너트 체결방식으로 상기 베이스 플레이트에 고정되며, 이러한 체결방식에 의한 더욱 용이한 결합을 위해, 하우징의 측면 하단 및 베이스 플레이트의 레일에 외측방향으로 서로 대응하는 판상의 연장부가 각각 형성될 수 있다.

[0057] 따라서, 판상의 연장부를 기계적으로 상호 결합시킨 후, 하우징 본체의 개방된 전면 및 후면에 각각 전면판과 후면판을 결합시키는 구조로 팩 하우징을 장착할 수 있다.

[0058] 상기 전면판은 배선 케이블의 연결을 위한 하나 또는 둘 이상의 관통구가 형성된 구조로 이루어져 있어서, 직렬 또는 병렬로 연결된 전지모듈들의 배선이 상기 관통구를 통해서 팩 하우징 외부로 연결될 수 있으며, 상기 후면판은 냉매의 유입을 위한 하나 또는 둘 이상의 흡입구가 형성된 구조로 이루어져 있어서 상기 흡입구를 통하여 팩 하우징 내부로 냉매가 유입될 수 있다.

[0059] 경우에 따라서는, 상기 하우징 본체에는 뒤틀림, 진동 등과 같은 외력에 대해 우수한 내구성 또는 구조적 안정성을 발휘할 수 있도록 요철 형상의 비드들이 형성되어 있을 수 있다. 폭 대비 길이가 큰 요철 형상의 다수의 비드들이 팩 하우징에 형성되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.

[0060] 이러한 비드들은 팩 하우징의 내측으로 만입된 구조로 이루어진 만입형 비드, 또는 외측으로 돌출된 돌출형 비드 구조로 형성될 수 있다.

[0061] 바람직하게는, 하우징 본체의 상단면에 형성되는 비드는 만입형 구조로 이루어져 있고, 양측면에 형성되는 비드는 돌출형 구조로 이루어질 수 있다. 즉, 외부 장치에 본 발명의 중대형 전지팩이 장착될 때, 보다 콤팩트한 크기의 수납 공간을 사용하는 것이 가능할 수 있도록, 상기 상단면에 형성된 비드는 만입형 구조로 이루어져 있다. 반면에, 하우징 측면 하단에는 상기 판상의 연장부가 하우징의 측면방향으로 소정의 길이만큼 돌출되어 있기 때문에, 하우징의 양측면에 형성되는 비드는 돌출형 구조로 형성되어도 수납 공간에는 영향을 미치지 않게 된다.

[0062] 본 발명에 따른 중대형 전지팩의 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충방전이 가능한 이차전지이면 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게는 니켈-수소 이차전지 또는 리튬 이차전지일 수 있다.

[0063] 상기 '니켈-수소 이차전지'는 양극에 니켈, 음극에 수소흡장합금, 전해질로 알칼리 수용액을 사용한 이차전지로서, 단위부피당 에너지 밀도가 의 2배에 가까우며, 니켈-카드뮴전지보다 고용량화가 가능하고 및 에 잘 견딜 수 있으며, 단위부피당 용량이 크므로, 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 에너지원으로 바람직하게 사용될 수 있다.

[0064] 또한, 상기 '리튬 이차전지'는 양극 활물질로 LiCoO_2 등의 리튬 전이금속 산화물과 음극 활물질로 탄소 재료를 사용하며, 음극과 양극 사이에 다공성 고분자 분리막을 위치시키고, LiPF_6 등의 리튬염을 함유한 비수성 전해액을 부가한 구조의 이차전지이다. 충전시에는 양극 활물질의 리튬 이온이 방출되어 음극의 탄소층으로 삽입이 되고, 방전시에는 반대로 탄소층의 리튬 이온이 방출되어 양극 활물질로 삽입이 되며, 비수성 전해액은 음극과 양극 사이에서 리튬 이온이 이동하는 매질의 역할을 하며, 에너지 밀도와 작동 전압이 높고 보존과 수명 특성이 우수하기 때문에, 다양한 전자제품, 전기자동차 또는 하이브리드 자동차의 에너지원으로 바람직할 수 있다.

- [0065] 상기 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 적층되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록, 바람직하게는, 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 이차전지일 수 있다. 하나의 바람직한 예로는, 수직층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있고 상하 양 단부에 전극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 '파우치형 전지셀'로 칭하기도 한다.
- [0066] 상기 단위모듈은 다수의 전지셀들이 전기적으로 연결된 소단위의 전지모듈로서, 예를 들어, 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고, 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 적층 구조를 이루고 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들; 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 모듈 케이스를 포함하는 것으로 구성될 수 있다. 이러한 전지모듈의 구체적인 예로는, 본 출원인의 한국 특허출원 제2006-0045444호를 들 수 있으며, 상기 출원은 참조로서 본 발명의 내용에 합체된다.
- [0067] 상기 전지모듈은 하나 또는 둘 이상의 단위모듈을 순차적으로 적층하여 모듈 케이스에 장착한 구조로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상부로부터 하부로 수직의 냉매 유로가 형성될 수 있도록, 다수의 단위모듈들이 수직으로 적층되어 있고, 팩하우징의 상단면과 하단면에는 상기 냉매 유로에 대응하는 위치에 관통구들이 천공되어 있는 구조로 이루어질 수 있다. 따라서, 상단면 또는 하단면의 관통구로부터 유입된 냉매가 단위모듈들 사이에 형성된 수직의 냉매 유로를 따라서 모듈 케이스의 하단면 또는 상단면의 관통구로 배출되는 구조를 가진다.
- [0068] 본 발명은 또한 상기 중대형 전지팩을 포함하는 고출력 대용량의 전력 공급 장치를 제공한다.
- [0069] 본 발명에 따른 전력 공급 장치에서 상기 중대형 전지팩 중 팩 하우징의 전면에는 냉매 배출구가 형성되어 있고, 이러한 냉매 배출구에는 냉매 유입구로부터 유입된 냉매가 전지모듈을 관통한 후 신속하고 원활하게 냉매 배출구로 이동하여 전지팩 외부로 배출될 수 있도록, 바람직하게는, 냉매의 강제 유동을 위한 구동력을 제공하는 냉각팬이 추가로 장착될 수 있다.
- [0070] 일반적으로, 모듈 어셈블리를 사용하는 차량과 같은 외부 디바이스에서 단전을 필요로 하는 긴급상황 발생시 서비스 플러그가 필요하게 된다. 따라서, 본 발명의 전력 공급 장치는 적층된 일련의 전지모듈들의 배열 중 하나 또는 그 이상의 전기적 접속부위에는 필요에 따라 전력을 차단할 수 있도록 서비스 플러그가 장착되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명에 따른 전력 공급 장치는 소망하는 출력 및 용량에 따라 전지모듈들을 조합하여 제조될 수 있으며, 앞서 설명한 바와 같은 장착 효율성, 구조적 안정성 등을 고려할 때, 한정된 장착공간을 가지며 갖은 진동과 강한 충격 등에 노출되는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 전기오토바이, 전기자전거 등의 전원으로 바람직하게 사용될 수 있지만, 적용 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0073] 도 2에는 단위모듈의 구성을 위해 도 1의 전지셀 2 개가 장착될 셀 커버가 사시도로서 도시되어 있다.
- [0074] 도 2를 참조하면, 셀 커버(200)는 도 1에서와 같은 파우치형 전지셀(도시하지 않음) 2 개를 내장하며 그것의 기계적 강성을 보완할 뿐만 아니라 모듈 케이스(도시하지 않음)에 대한 장착을 용이하게 하는 역할을 한다. 상기 2 개의 전지셀들은 그것의 일측 전극단자들이 직렬로 연결된 후 절곡되어 상호 밀착된 구조로 셀 커버(200) 내부에 장착된다. 자세한 내용은 앞서 설명한 한국 특허출원 제2006-0045444호의 내용을 참조할 수 있다.
- [0075] 셀 커버(200)는 상호 결합 방식의 한 쌍의 부재들(210, 220)로 구성되어 있으며, 고강도 금속 판재로 이루어져 있다. 셀 커버(200)의 좌우 양단에 인접한 외면에는 모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 단차(230)가 형성되어 있으며, 상단과 하단에도 역시 동일한 역할을 하는 단차(240)가 형성되어 있다. 또한, 셀 커버(200)의 상단과 하단에는 폭방향으로 고정부(250)가 형성되어 있어서, 모듈 케이스(도시하지 않음)에 대한 장착을 용이하게 한다.
- [0076] 도 3에는 다수의 단위모듈들이 연결된 단위모듈 적층체의 사시도가 도시되어 있고, 도 4에는 도 3의 단

위모듈 적층체가 전지모듈 케이스에 장착된 구조가 도시되어 있다.

[0077] 우선 도 3을 참조하면, 단위모듈 적층체(300)는 4 개의 단위모듈들(200, 201, 202, 203)로 이루어지고, 각 단위모듈(200) 당 2 개의 전지셀들(도시하지 않음)이 내장되어 있으므로, 전체적으로 총 8 개의 전지셀들이 포함되어 있다. 전지셀 상호간 및 단위모듈 상호간의 전극단자 결합은 직렬 방식이며, 이러한 전극단자 연결부(310)는 모듈 어셈블리의 구성을 위해 단면상으로 'ㄷ' 자 형태로 절곡되어 있고, 그 중 최외각에 있는 단위모듈들(200, 201)의 외측 전극단자(320, 321)는 다른 전극단자 연결부(310)보다 조금 돌출된 상태에서 안쪽을 향해 단면상으로 'ㄱ' 자 형태로 절곡되어 있다.

[0078] 도 4를 참조하면, 전지모듈(400)은 상부 케이스(410) 및 하부 케이스(420)로 구성된 모듈 케이스에 단위모듈 적층체(300)를 장착한 구조로 이루어져 있다. 상부 케이스(410)에는 냉매의 유입을 위하여 그것의 상면에는 다수의 냉매 유입구(412)가 형성되어 있다. 하부 케이스(420)는 전지모듈 적층체(300)의 타측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸면서 상부 케이스(410)에 결합되는 구조로 이루어져 있고, 전면부에 단위모듈 적층체(300)의 전극단자와 연결된 외부 입출력 단자(422)가 위치하는 구조로 이루어져 있다. 전지모듈(400)의 전면 하단 및 후면 하단에는 외부에 전지모듈을 장착할 수 있도록 체결홈(432)이 형성되어 있는 장착 결합부(430)가 형성되어 있다.

[0079] 도 5 및 도 6에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 중대형 전지팩의 투시도와 그것의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

[0080] 이들 도면을 참조하면, 중대형 전지팩(500)은, 다수의 전지모듈들(도 4: 400)이 측면방향으로 상호 접하도록 배열되어 베이스 플레이트 상에 탑재되어 있는 구조의 모듈 어셈블리(450)와, 모듈 어셈블리(450)의 양측면을 감싸고 있는 한 쌍의 측면 지지부재들(510), 모듈 어셈블리(450)의 전면 하단과 후면 하단을 각각 지지하면서 측면 지지부재들(510)과 결합되어 있는 한 쌍의 하단 지지부재들(520), 및 모듈 어셈블리(450)의 상단방향에서 측면 지지부재들(510)에 연결되어 있는 3 개의 상단 연결부재들(531, 532, 533)로 이루어져 있다. 모듈 어셈블리(450)는 측면 지지부재들(510), 하단 지지부재들(520) 및 상단 연결부재들(531, 532, 533)에 의해 고정되고, 이러한 모듈 어셈블리(450)를 포함한 상기 부재들의 외면을 팩 하우징(550)으로 감싼 구조로 이루어져 있다.

[0081] 도 7 내지 도 10에는 본 발명의 중대형 전지팩을 제조하는 일련의 과정들이 순서대로 도시되어 있다.

[0082] 우선 도 7을 참조하면, 베이스 플레이트(540)는 외력에 대해 구조적 안정성을 발휘할 수 있도록 다수의 비드들(542)이 형성되어 있고, 하단 지지부재(520)들의 양측 단부를 지지하는 한 쌍의 레일들(544)이 연속적으로 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다.

[0083] 베이스 플레이트(540)와 결합되는 하단 지지부재들(520)은 모듈 어셈블리(450)의 전면 하단과 후면 하단에 각각 결합되는 프레임 본체(522)와, 측면 지지부재(510)의 내면과 밀착되도록 90 도로 절곡되어 있고 그 중앙에 체결용 관통구가 천공되어 있는 측면 결합부(524)로 이루어져 있다.

[0084] 프레임 본체(522)는 그것의 양측 단부 부위에서 수직 단면상으로 아치형의 구조로 이루어져 있어서, 프레임 본체(522) 상에 모듈 어셈블리(도시하지 않음)가 장착된 구조는 수직방향으로의 진동 및 충격에 완충작용을 함으로써 모듈 어셈블리의 구조적 안정성을 향상시키며, 베이스 플레이트(540)와 모듈 어셈블리의 하단 사이에 이격 공간을 제공하는 구조로 이루어져 있다.

[0085] 이러한 하단 지지부재들(520)은 베이스 플레이트(540)의 상향 돌출된 레일(544) 상에 기계적 체결방식으로 결합되므로, 베이스 플레이트(540)와 하단 지지부재들(520) 사이에 형성된 높이만큼 모듈 어셈블리가 바닥으로부터 이격되고, 이러한 이격된 공간은 냉매가 흐르는 유로로 사용된다.

[0086] 다음으로 도 8에서, 하단 지지부재(520) 상에 모듈 어셈블리(450)를 장착한 후, 측면 지지부재(510)를 모듈 어셈블리(450)의 측면에 밀착시켜 하단 지지부재(520)의 측면 결합부와 기계적으로 결합시킨다. 또한 3 개의 상단 연결부재(531, 532, 533)가 측면 지지부재(510)와 결합되며, 이러한 부재들에 의하여 모듈 어셈블리(450)를 고정시키는 구조가 만들어진다.

[0087] 측면 지지부재(510)는 판상형 본체(512)와 그것의 내측에 장착된 단열 소재의 절연성 부재(514)로 이루어져 있으며, 판상형 본체(512)는 모듈 어셈블리(450)의 측면에 밀착되며, 판상형 본체(512)에는 뒤틀림, 진동 등과 같은 외력에 대해 우수한 내구성 또는 구조적 안정성을 발휘할 수 있도록 다양한 형상의 비드들(513)이 형성되어 있다.

- [0088] 절연성 부재(514)는, 모듈 어셈블리(450)의 최외측 전지모듈과 측면 지지부재(510)의 판상형 본체(512) 사이에 위치함으로써, 모듈 어셈블리(450)를 구성하는 전지모듈들 상호 간의 온도차 발생을 방지하고, 또한, 모듈 어셈블리(450)의 양측 대향면들과 측면 지지부재(510) 사이를 밀폐시키는 구조를 형성한다.
- [0089] 3 개의 상단 연결부재들(531, 532, 533) 중 모듈 어셈블리(450)의 전면방향으로 위치하는 상단 연결부재(531)는 그것의 길이방향으로 팩 하우징에 밀착되는 높이를 가지는 구조로 이루어져 있다. 따라서, 모듈 어셈블리(450)의 전면 상단을 가압함과 동시에 팩 하우징(도시하지 않음)의 내면에 밀착되므로, 모듈 어셈블리(450)의 일측 상단으로 유입된 냉매가 모듈 어셈블리(450)의 폭 방향으로 이동하면서 각각의 전지모듈을 수직 하향으로 관통한 뒤 냉매가 유입된 방향의 팩 하우징 하단으로 배출하도록 유도한다.
- [0090] 그런 다음 도 9에서, 모듈 어셈블리(450)의 전지모듈에 돌출된 각각의 전극 단자에 그것들을 연결하는 전극단자 연결장치(570)가 부착되고, 모듈 어셈블리(450)의 후면에는 전지모듈로부터 돌출된 검출단자(도시하지 않음)와 연결되어 각 전지모듈로부터 전압, 전류 및 온도 등의 작동 정보를 수신하여 처리하는 제어부재(560)가 장착된다.
- [0091] 도 10에는 도 7 내지 도 9의 과정으로 제작된 모듈 어셈블리를 포함한 여러가지 부재들이 결합된 구조에 팩 하우징을 부착하여 제조한 중대형 전지팩이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0092] 도 10을 참조하면, 팩 하우징(550)은 모듈 어셈블리의 상단면과 측면 지지부재들을 감싼 상태에서 베이스 플레이트에 결합되는 하우징 본체(552)와, 하우징 본체(552)의 전면에 장착되는 전면판(556) 및 후면에 장착되는 후면판(559)으로 구성되어 있다.
- [0093] 하우징 본체(552)는 외력에 대해 우수한 내구성 또는 구조적 안정성을 발휘할 수 있도록, 그것의 상면과 양 측면에 각각 만입형 비드들(553) 및 돌출형 비드들(554)이 형성되어 있으며, 볼트/너트 체결방식의 기계적 결합으로 베이스 플레이트에 고정되는 구조로 이루어져 있다. 또한, 하우징 본체(552)의 측면 하단 및 베이스 플레이트의 레일에 외측방향으로, 서로 대응하는 판상의 연장부(555)가 각각 형성되어 있다.
- [0094] 팩 하우징의 전면판(556)에는 배선 케이블의 연결을 위한 4 개의 관통구들(557)이 형성되어 있고, 전면판의 하단에는 냉매의 배출을 위한 냉매 배출구(558)가 형성되어 있다. 4 개의 관통구들(557) 중 최외곽의 2 개의 관통구들은 전력 케이블이 관통하는데 사용되고,中间的 2 개의 관통구들은 서비스 플러그와의 연결을 위한 케이블이 관통하는데 사용된다.
- [0095] 도 11 및 도 12에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전력 공급 장치의 모식도 및 내부 투시도가 각각 도시되어 있다.
- [0096] 이들 도면을 참조하면, 중대형 전지팩(500)에서 원활한 냉매의 유동을 이룰 수 있도록 팩 하우징의 냉매 배출구에 냉각팬(600)이 추가로 장착되어 있으며, 조립 작업 또는 정비 작업에서 필요에 따라 전력을 차단할 수 있도록 서비스 플러그(700)가 장착되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0097] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

- [0098] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 중대형 전지팩은 전지셀의 낮은 강성을 보완하고, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고도 간단한 조립방법에 의해 제조함으로써 전반적인 제조비용을 낮추고, 작업 시 또는 작동 시 단락이나 파손 등의 위험성을 줄일 수 있는 뿐만 아니라, 전지모듈을 단위체로 사용하여 소망하는 출력과 용량으로 용이하게 제조할 수 있는 구조로 이루어져 있다.

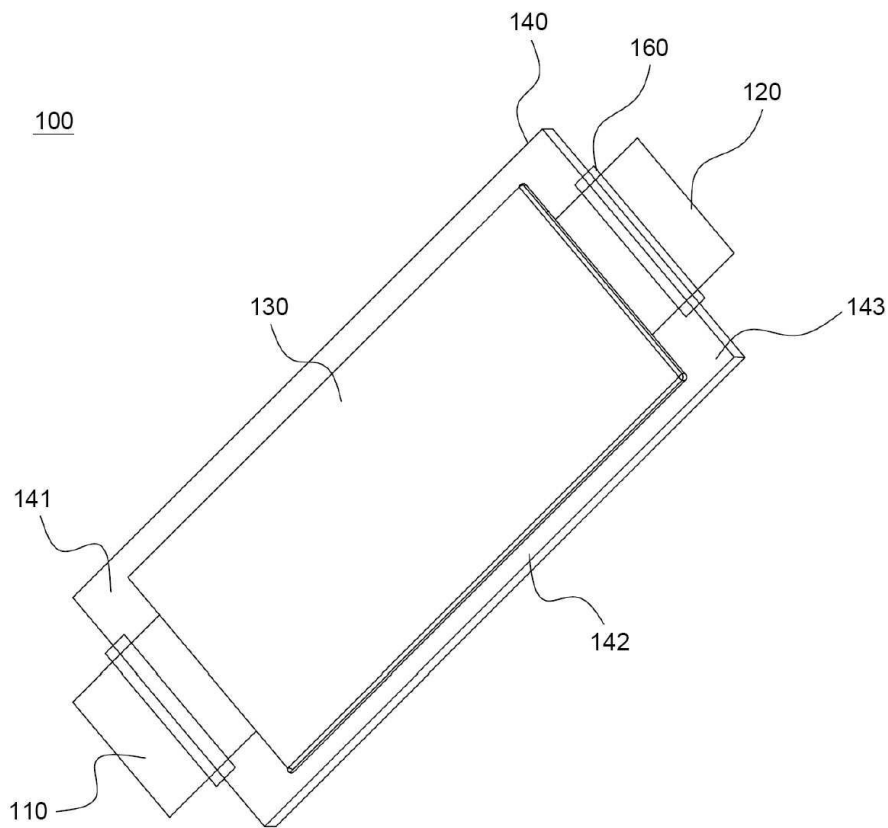
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 종래의 대표적인 파우치형 전지셀의 사시도이다;
- [0002] 도 2는 단위모듈의 구성을 위해 도 1의 전지셀이 장착될 셀 커버의 사시도이다;
- [0003] 도 3은 다수의 단위모듈들이 연결된 단위모듈 적층체의 사시도이다;

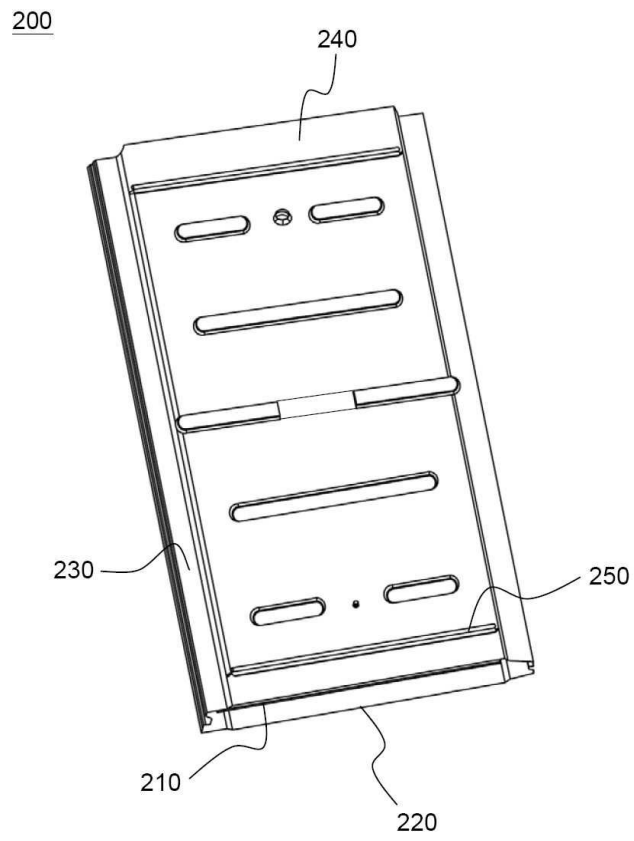
- [0004] 도 4는 도 3의 단위모듈 적층체가 전지모듈 케이스에 장착된 구조 모식도이다;
- [0005] 도 5 및 도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 중대형 전지팩의 투시도와 그것의 분해 사시도이다;
- [0006] 도 7은 베이스 플레이트에 하단 지지부재가 결합된 구조의 모식도이다;
- [0007] 도 8은 도 7의 구조에 모듈 어셈블리, 측면 지지부재 및 상단 연결부재를 장착한 구조의 모식도이다;
- [0008] 도 9는 도 8의 구조에 전극단자 연결장치와 제어부재를 부착한 구조의 모식도이다;
- [0009] 도 10은 도 9의 구조에 팩 하우징을 장착하여 제조한 중대형 전지팩의 모식도이다;
- [0010] 도 11 및 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전력 공급 장치의 모식도 및 내부 투시도이다.

도면

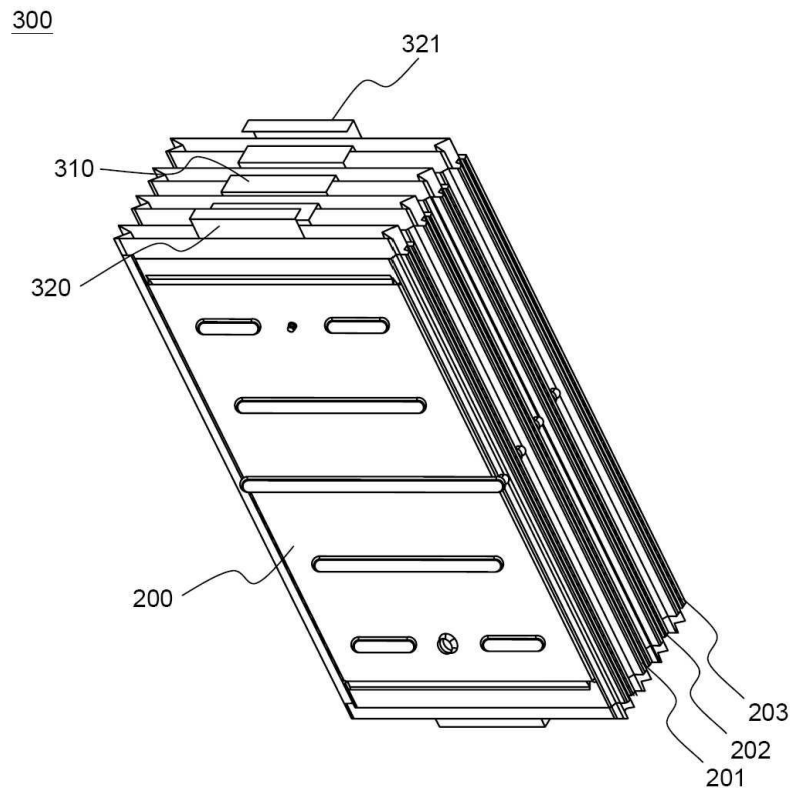
도면1



도면2

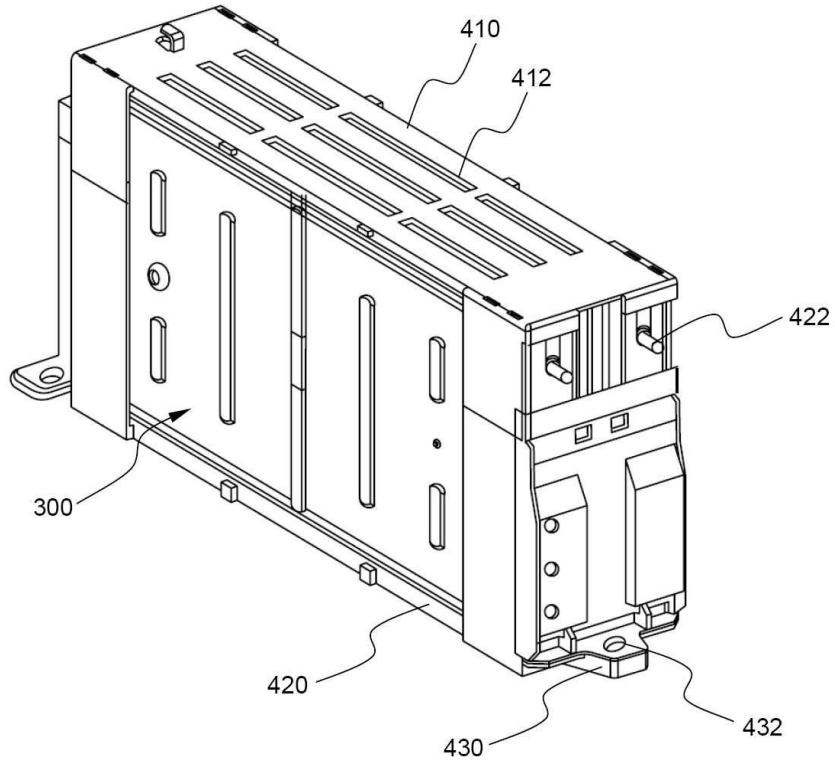


도면3

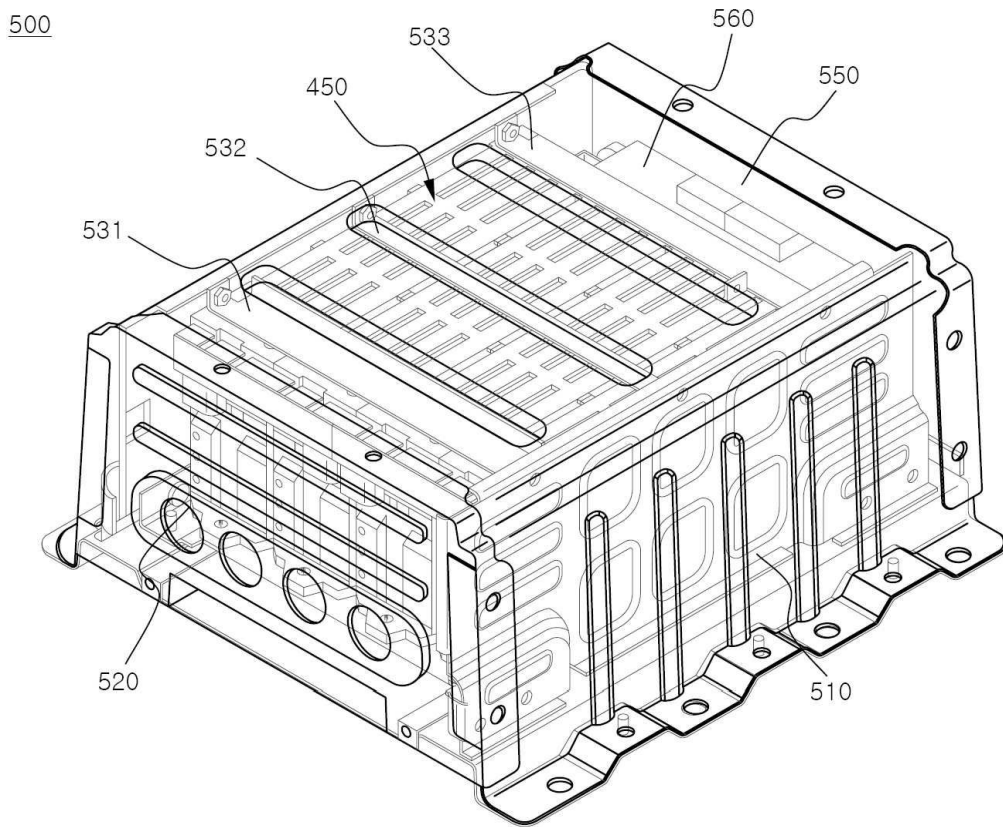


도면4

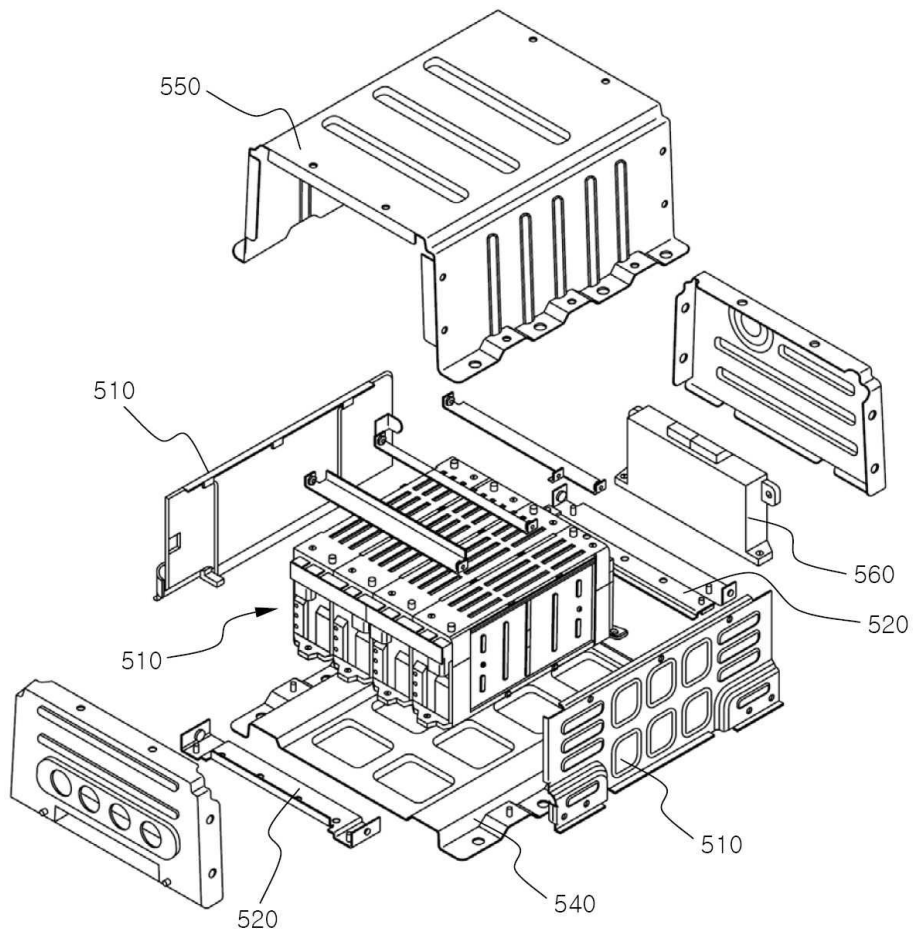
400



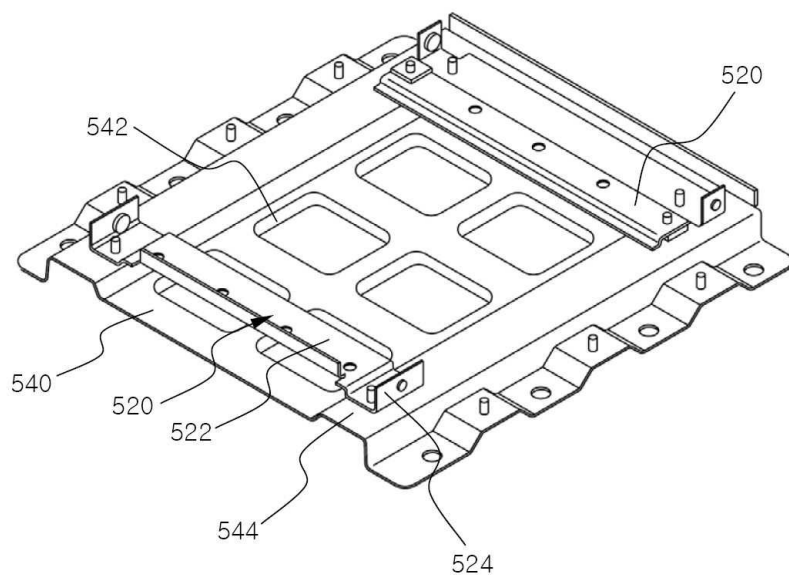
도면5



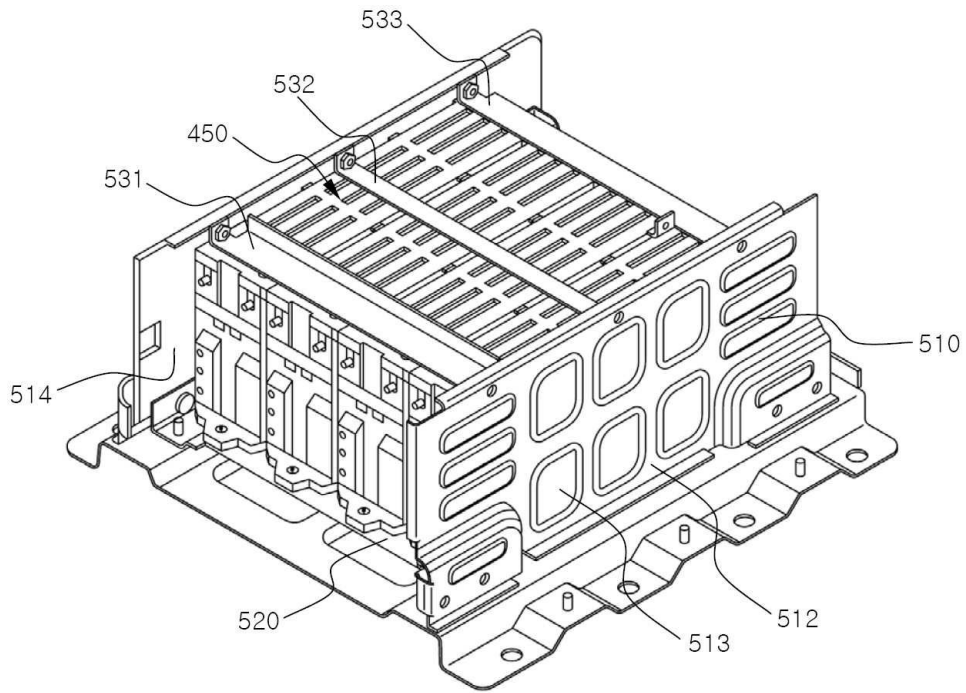
도면6



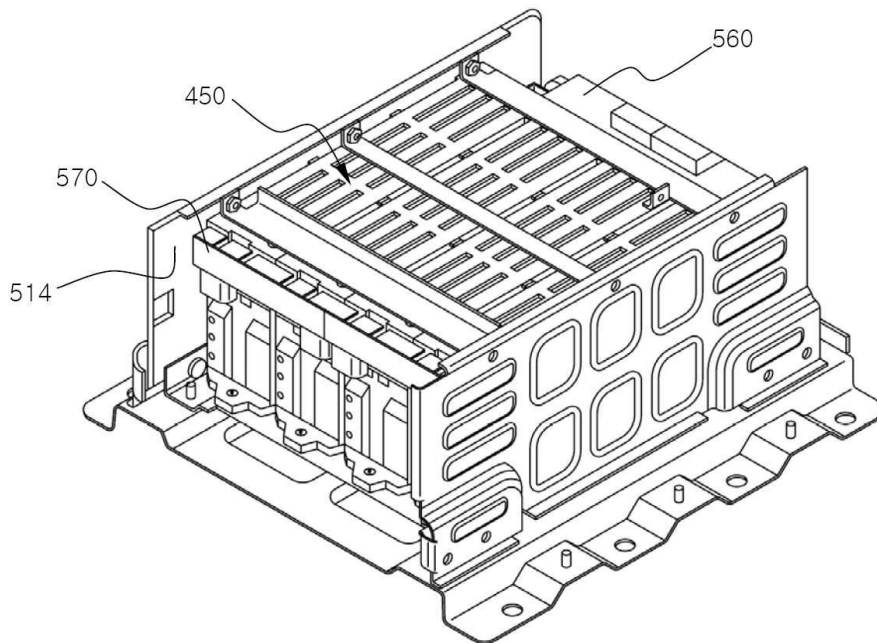
도면7



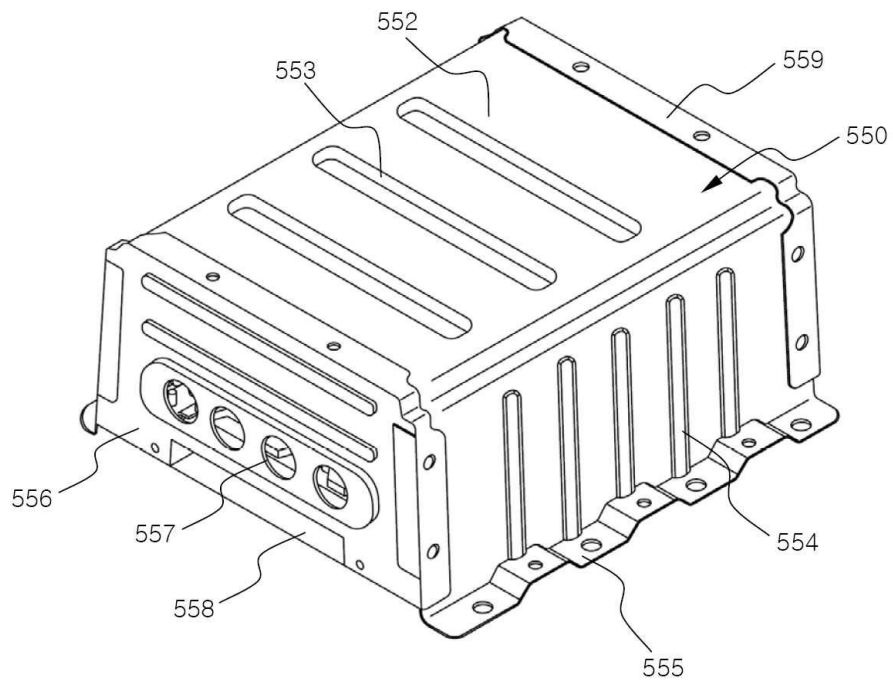
도면8



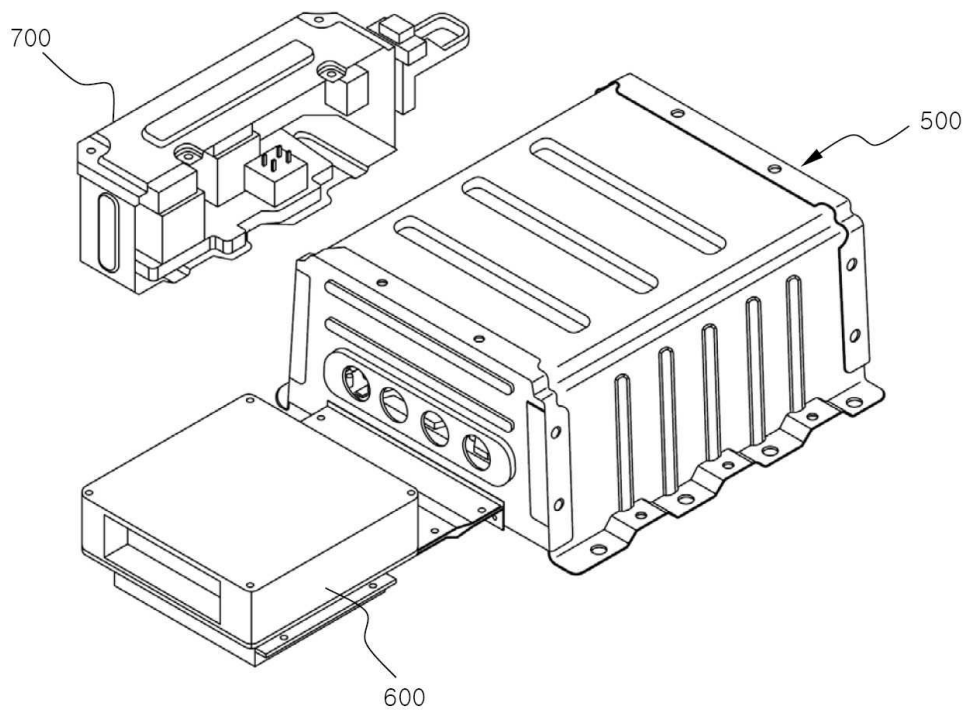
도면9



도면10



도면11



도면12

