

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 10월 27일 (27.10.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/171402 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 10/6556 (2014.01) H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 10/6554 (2014.01) H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/003016
- (22) 국제출원일: 2016년 3월 24일 (24.03.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
14/695,367 2015년 4월 24일 (24.04.2015) US
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 스미스알렉산더 제프리 (SMITH, Alexander Jeffrey); 48383 미시간주 화이트 레이크 잭슨 블러바드 4166, Michigan (US). 아레나안토니 (ARENA, Anthony); 48044 미시간주 매콤 플린트 코트 49390, Michigan (US). 염주일 (YUM, Juil); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 인그아담 헨리 진 와 이 (ING, Adam Henry Jin Wah Yee); 48017 미시간주 클라우슨 굿테일 에비뉴 816, Michigan (US).

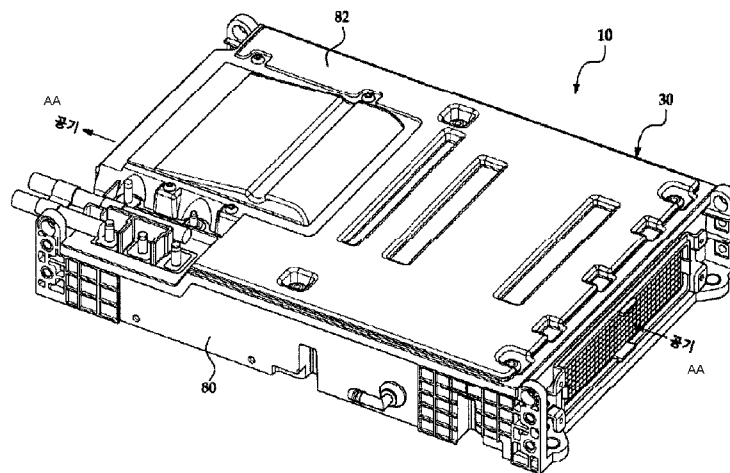
- (74) 대리인: 손창규 (SOHN, Chang Kyu); 06132 서울시 강남구 테헤란로 147 1403 호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: BATTERY PACK

(54) 발명의 명칭 : 전지팩



AA ... Air

(57) Abstract: A battery pack comprises a battery housing pack which sets an inner area having first and second inner spaces and a middle space. The battery pack housing comprises an inlet and an outlet which communicate with the first and second inner spaces, respectively. The battery pack has a battery module positioned in the first inner space, and the battery module has a first battery cell and a heat exchanger. The heat exchanger sets a first flow path part passing therethrough. The battery pack has a fan assembly positioned in the middle space, and the fan assembly has a first electric fan and a heat conductive housing which is positioned in the second inner space and sets a second flow path part. The first electric fan makes air flow through the inlet, the first flow path part, a part of the first electric fan, the second flow path part, and the outlet.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/171402 A1



전지팩은 제 1 및 제 2 내부 공간들 및 중간 공간을 가지고 있는 내부 영역을 설정하는 전지팩 하우징을 포함한다. 상기 전지팩 하우징은 제 1 및 제 2 내부 공간들과 각각 연통하는 유입구 및 배출구를 포함한다. 상기 전지팩은 제 1 내부 공간에 위치하는 전지모듈을 가지고 있고, 상기 전지모듈은 제 1 전지셀 및 열 교환기를 가지고 있다. 상기 열 교환기는 그것을 관통하는 제 1 유로부를 설정한다. 상기 전지팩은 중간 공간에 위치하는 팬 어셈블리를 가지고 있고, 상기 팬 어셈블리는 제 1 전기 팬 및 제 2 내부 공간에 위치하고 제 2 유로부를 설정하는 열 전도성 하우징을 가지고 있다. 상기 제 1 전기 팬은 유입구, 제 1 유로부, 제 1 전기 팬의 일부, 제 2 유로부, 및 배출구를 통해서 공기를 유동하게 한다.

명세서

발명의 명칭: 전지팩

기술분야

- [1] 본 발명은 전지팩의 냉각 구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요의 증가로, 이차전지의 수요 또한 급격히 증가하고 있으며, 그 중에서도 에너지 밀도와 작동전압이 높고 보존과 수명 특성이 우수한 리튬 이차전지는 각종 모바일 기기는 물론 다양한 전자제품의 에너지원으로 널리 사용되고 있다.
- [3] 이차전지는 그것이 사용되는 외부기기의 종류에 따라, 삽입과 이탈이 자유로운 탈착식 구조로 사용되기도 하고, 또는 외부기기의 내부에 매립되는 형태의 내장형 구조로 사용되기도 한다. 예를 들어, 노트북과 같은 디바이스는 사용자의 필요에 따라 전지의 삽입과 이탈이 가능한 반면에, 일부 휴대폰 등과 같은 디바이스는 그 구조 및 용량의 문제로 내장형 전지팩의 사용이 요구되기도 한다.
- [4] 한편, 리튬 이차전지에는 각종 가연성 물질들이 내장되어 있어서, 과충전, 과전류, 기타 물리적 외부 충격 등에 의해 발열, 폭발 등의 위험성이 있으므로, 안전성에 큰 단점을 가지고 있다. 따라서, 리튬 이차전지에는 과충전, 과전류 등의 비정상인 상태를 효과적으로 제어할 수 있는 안전소자로서 PTC(Positive Temperature Coefficient) 소자, 보호회로 모듈(Protection Circuit Module: PCM) 등이 전지셀에 접속되어 있다.
- [5] 또한, 내부에 다수의 전지셀들 및 다른 구성 요소들을 가지고 있는 전지팩은 전지셀들 및 다른 구성 요소들을 냉각시키기 위한 전기 팬을 포함한다.
- [6] 다만, 이러한 전기 팬은 작동 시에 전지팩 외부로 많은 소음을 방출하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 출원의 발명자들은 내부 팬 어셈블리를 가지고 있는 전지팩으로서, 전지팩으로부터 방출되는 소음을 감소시키는 전지팩에 대한 필요성을 인식하였다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지팩을 제공한다. 상기 전지팩은 제 1 내부 공간(interior space), 제 2 내부 공간, 및 중간 공간(intermediate space)을 가지고 있는 내부 영역(interior region)을 설정하는 전지팩 하우징(battery pack housing)을 포함한다. 상기 중간 공간은 제 1 및 제 2 내부 공간들 사이에서 위치하고 제 1 및 제 2 내부 공간들과 유동적으로(fluidly) 연통한다. 상기 전지팩 하우징은 그것을 관통 연장하고 있는 유입구(inlet aperture) 및 배출구(outlet aperture)를 더

포함한다. 상기 유입구는 제 1 내부 공간에 직접 인접하여 위치한다. 상기 배출구는 제 2 내부 공간에 직접 인접하여 위치한다. 상기 전지팩은 유입구에 인접한 전지팩 하우징의 제 1 내부 공간에 위치하고 있는 전지모듈(battery module)을 더 포함한다. 상기 전지모듈은 서로 대향하여 위치하는 제 1 전지셀 및 열 교환기(heat exchanger)를 포함한다. 상기 열 교환기는 그것을 관통하는 제 1 유로부(flow path portion)를 설정한다. 상기 전지팩은 전지팩 하우징의 중간 공간에 위치하고 있는 팬 어셈블리(fan assembly)를 더 포함한다. 상기 팬 어셈블리는 제 1 전기 팬(electric fan)을 가지고 있다. 상기 전지팩은 전지팩 하우징의 배출구에 인접한 전지팩 하우징의 제 2 내부 공간에 위치하고 있는 열 전도성 하우징(thermally conductive housing)을 더 포함한다. 상기 열 전도성 하우징 및 전지팩 하우징의 사이에 제 2 유로부를 설정한다. 상기 제 1 전기 팬은, 공기가 전지팩 하우징의 유입구, 제 1 유로부, 제 1 전기 팬의 일부, 제 2 유로부, 및 배출구를 통해 유동하게 하여, 전지모듈을 냉각하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지팩의 모식도이다;
- [10] 도 2는 도 1의 전지팩의 횡단면(cross-sectional) 모식도이다;
- [11] 도 3은 도 1의 전지팩의 또 다른 모식도이다;
- [12] 도 4는 도 1의 전지팩의 상단 커버가 제거된 또 다른 모식도이다;
- [13] 도 5는 도 1의 전지팩에 이용된 팬 어셈블리 및 열 전도성 하우징의 모식도이다;
- [14] 도 6은 팬 어셈블리 및 열 전도성 하우징의 또 다른 모식도이다;
- [15] 도 7은 도 5의 팬 어셈블리의 분해도이다;
- [16] 도 8은 도 5의 팬 어셈블리의 또 다른 분해도(exploded schematic)이다;
- [17] 도 9는 도 5의 팬 어셈블리의 또 다른 분해도이다;
- [18] 도 10은 도 1의 전지팩의 일부의 블록 선도(block diagram)이다;
- [19] 도 11은 도 1의 전지팩에 포함된 마이크로 프로세서에 의해 이용되는 예시 표(exemplary table)이다;
- [20] 도 12 내지 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 도 1의 전지팩의 전지모듈 및 DC-DC 전압 변환기를 냉각하기 위해서 팬 어셈블리를 제어하는 방법을 나타낸 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 도 1, 도 2, 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지팩(10)이 제공된다. 전지팩(10)은 전지팩 하우징(30), 전지모듈(32), 팬 어셈블리(34), 열 전도성 하우징(36), DC-DC 전압 변환기(38), 제 1 및 제 2 온도 센서(40, 42), 마이크로 프로세서(44), 및 구동 회로(46, 48)를 포함한다. 전지팩(10)은 전지팩 하우징(34)의 중간 공간에 위치하는 팬 어셈블리(34)를 가지고 있어, 전지팩 하우징(34)을 통해 공기를 유동하게 하여 전지모듈(32)을 냉각하는 효과가 있다.

그 결과, 팬 어셈블리(34)로부터 전지팩 하우징(30)의 외부로 방출되는 소리가 감소된다.

- [22] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 전지팩(10)의 내부에 존재하는 구성 요소들을 고정하는 전지팩 하우징(30)이 제공된다. 전지팩 하우징(30)은 그들 사이에 내부 영역(94)을 설정하는 기저부(80) 및 상단 커버(82)를 가지고 있다. 내부 영역(94)은 제 1 내부 공간(100), 제 2 내부 공간(102), 및 중간 공간(104)을 포함한다.
- [23] 기저부(80)는 하단 벽(83, 도 2 참조) 및 측면 벽들(84, 85, 86, 87)을 포함한다. 측면 벽들(84, 85, 86, 87)은 하단 벽(83)에 실질적으로 수직인 위쪽으로 하단 벽에 연결되어 연장되어 있다. 측면 벽들(84, 85)은 서로 실질적으로 평행하게 연장되어 있다. 또한, 측면 벽들(86, 87)은 서로 실질적으로 평행하고, 측면 벽들(84, 85)에 수직으로 연장되어 있다. 기저부(80)는 측면 벽(84)을 통해 연장되어 있는 유입구(90)를 포함한다. 기저부(80)는 측면 벽(85)을 통해 연장되어 있는 배출구(92)를 더 포함한다. 유입구(90)는 제 1 내부 공간에 직접 인접하여 위치하여 연통하고 있으며, 배출구(92)는 제 2 내부 공간에 직접 인접하여 위치하여 연통하고 있다. 하나의 구체적인 예에서, 기저부(80)는 강철 또는 알루미늄으로 이루어진다. 또 다른 예에서, 기저부(80)는 플라스틱으로 이루어진다.
- [24] 상단 커버(82)는 제거 가능하도록 측면 벽들(84, 85, 86, 87)에 연결되어, 내부 영역(94)을 둘러싸고 있다. 하나의 구체적인 예에서, 상단 커버(82)는 강철 또는 알루미늄으로 이루어진다. 또 다른 예에서, 상단 커버(82)는 플라스틱으로 이루어진다.
- [25] 도 2를 참조하면, 전지모듈(32)은 유입구(90)에 인접한 전지팩 하우징(30)의 제 1 내부 공간(100)에 위치한다. 전지모듈(32)은 프레임 부재들(120, 122, 124), 전지셀들(150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172), 및 엔드 플레이트(173, 174)를 포함한다.
- [26] 도 2를 참조하면, 프레임 부재들(120, 122, 124)은 그들 사이에 존재하는 전지셀들(154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168)을 고정하도록 제공된다. 또한, 프레임 부재(120) 및 엔드 플레이트(173)는 그들 사이에 존재하는 전지셀들(150, 152)을 고정하도록 제공된다. 더욱이, 프레임 부재(124) 및 엔드 플레이트(174)는 그들 사이에 존재하는 전지셀들(170, 172)을 고정하도록 제공된다. 프레임 부재(122)는 프레임 부재들(120, 124)의 사이에 연결되어 있다. 프레임 부재들(120, 122, 124) 각각의 구조는 서로 동일하다. 따라서, 프레임 부재(120)의 구조만을 이하에서 자세히 설명한다.
- [27] 프레임 부재(120)는 실질적으로 직사각형 링 형상의 외곽 플라스틱 프레임(180) 및 열 교환기(182)를 가지고 있다. 열 교환기(182)는 제 1 및 제 2 열 전도성 플레이트들(190, 192)을 가지고 있으며, 제 1 및 제 2 열 전도성 플레이트들(190, 192)은 함께 연결되어 있고, 관통 연장되어 있는 유로부(194)를

설정하고 있다. 열 교환기(182)의 제 1 면은 전지셀들(150, 152)과 직접적으로 접촉하고 있으며, 열 교환기(182)의 제 2 면은 전지셀들(154, 156)과 직접적으로 접촉하고 있다.

[28] 프레임 부재(122)는 상기 설명한 것과 같이 프레임 부재(120)와 동일한 구조를 가지고 있다. 프레임 부재(122)는 실질적으로 직사각형 링 형상의 외곽 플라스틱 프레임(196) 및 열 교환기(198)를 가지고 있다. 열 교환기(198)의 제 1 면은 전지셀들(166, 168)과 직접적으로 접촉하고 있고, 열 교환기(198)의 제 2 면은 전지셀들(170, 172)과 직접적으로 접촉하고 있다.

[29] 프레임 부재(124)는 상기 설명한 것과 같이 프레임 부재(120)와 동일한 구조를 가지고 있다. 프레임 부재(124)는 실질적으로 직사각형 링 형상의 외곽 플라스틱 프레임(200) 및 열 교환기(202)를 가지고 있다. 열 교환기(202)의 제 1 면은 전지셀들(150, 152)과 직접적으로 접촉하고 있고, 열 교환기(202)의 제 2 면은 전지셀들(154, 156)과 직접적으로 접촉하고 있다.

[30] 전지셀들(150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172)은 각각 사용 전압(operational voltage)을 발생시키도록 구성된다. 하나의 구체적인 예에서, 전지셀들(150-172)은 실질적으로 직사각형의 본체부 및 한 쌍의 전극 단자를 가지는 파우치형 리튬-이온 전지셀이다. 하나의 구체적인 예에서, 전지셀들(150-172)는 전기적으로 서로 연결되어 있다. 하나의 구체적인 예에서, 전지셀들(150-172)의 구조는 서로 동일하다.

[31] 도 2 및 도 4 내지 도 9를 참조하면, 전지팩 하우징(30)의 유입구(90), 전지팩 하우징(30)의 내부 영역(94), 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92)를 통해 공기가 유동하게 하여, 전지모듈(32) 및 DC-DC 전압 변환기(38)를 냉각하는 팬 어셈블리(34)가 제공된다.

[32] 팬 어셈블리(34)는 전지팩 하우징(30)의 중간 공간(104)에 위치한다. 팬 어셈블리(34)는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222), 유입 깔때기 부재(224), 및 유동 유도 어셈블리(226), 볼트(228, 230, 232, 234), 및 너트(235, 236, 237, 238)를 포함한다. 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)은 유입 깔때기 부재(224) 및 유동 유도 부재(226)의 사이에 위치하여 연결된다.

[33] 도 2 및 도 6 내지 도 8을 참조하면, 제 1 전기 팬(220)은 중앙 개구(242) 및 상단 배출부(244)를 설정하는 하우징(240)을 포함한다. 제 1 전기 팬(220)은, 공기가 중앙 개구(242)로 유입되고, 하우징(240)의 내부 영역을 통해 상단 배출부(244)로 배출되도록 유동하게 하는 내부 모터(internal motor) 및 팬 블레이드(fan blades)를 포함한다. 하우징(240)은 관통 연장되어 있는 개구들(250, 252)을 더 포함하고, 개구들(250, 252)은 제 1 전기 팬(220)과 유동 유도 어셈블리(226)를 연결하는 볼트들(228, 230)을 각각 내부로 수용한다. 너트들(235, 236)은 유동 유도 어셈블리(226)에 대향하여 제 1 전기 팬(220)을 고정하기 위해, 볼트들(228, 230)과 각각 나사 식(threadably)으로 연결되어 있다. 구동 회로(46, 도 10 참조)는 제 1 전기 팬(220)과 전기적으로 연결되어 있고, 제 1 전기 팬(220)의 작동을

제어하는 제어 전압을 제공한다. 작동 중에, 전지모듈(32) 및 DC-DC 전압 변환기(38)를 냉각하기 위해서, 제 1 전기 팬(220)은, 공기가 전지팩 하우징(30)의 유입구(90), 전지모듈 (32)의 열 교환기들(182, 198, 202)의 유로부들, 제 1 전기 팬(220)의 일부, 전지팩 하우징(30)의 열 전도성 하우징(36) 및 상단 커버(82) 사이의 제 2 유로부(383), 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92)를 통해 유동하게 한다.

- [34] 제 2 전기 팬(222)은 중앙 개구(272) 및 상단 배출부(274)를 설정하는 하우징(270)을 포함한다. 제 2 전기 팬(222)은 공기가 중앙 개구(272)로 유입되고, 하우징(270)의 내부 영역을 통해 상단 배출부(274)로 배출되도록 유동하게 하는 내부 모터 및 팬 블레이드를 포함한다. 하우징(270)은 관통 연장되어 있는 개구들(280, 282)을 더 포함하고, 개구들(280, 282)은 제 2 전기 팬(222)과 유동 유도 어셈블리(226)를 연결하는 볼트들(232, 234)을 각각 내부로 수용한다. 너트들(237, 238)은 유동 유도 어셈블리(226)에 대향하여 제 2 전기 팬(222)을 고정하기 위해, 볼트들(232, 234)과 각각 나사 식으로 연결되어 있다. 구동 회로(48, 도 10 참조)는 제 2 전기 팬(222)과 전기적으로 연결되어 있고, 제 2 전기 팬(222)의 작동을 제어하는 제어 전압을 제공한다. 작동 중에, 전지모듈(32) 및 DC-DC 전압 변환기(38)를 냉각하기 위해서, 제 2 전기 팬(222)은, 공기가 전지팩 하우징(30)의 유입구(90), 전지모듈 (32)의 열 교환기들(182, 198, 202)의 유로부들, 제 2 전기 팬(222)의 일부, 전지팩 하우징(30)의 열 전도성 하우징(36) 및 상단 커버(82) 사이의 제 2 유로부(383), 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92)를 통해 유동하게 한다.
- [35] 도 2, 도 6 및 도 9를 참조하면, 전지모듈(32)의 열 교환기들(182, 198, 202)로부터 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)의 내부로 유입되는 공기의 경로를 설정하기 위한 유입 깔때기 부재(224)가 제공된다. 유입 깔때기 부재(224)는 프레임 부재(300) 및 탄성 가스켓들(302, 304)을 포함한다. 프레임 부재(300)는 관통 연장되는 개구들(310, 312)을 포함한다.
- [36] 가스켓(302)은, 제 1 전기 팬(220)에 대면하는 프레임 부재(300)의 일면에 연결되어 있고, 또한, 프레임 부재(300)의 개구(310) 및 제 1 전기 팬(220)의 중앙 개구(242)에 인접하여 위치하여, 개구(310)로부터 중앙 개구(242)로 공기를 유도한다. 프레임 부재(300)의 개구(310)는 제 1 전기 팬 (220)의 중앙 개구(242)와 연통되어 있고, 중앙 개구(242)의 직경과 실질적으로 동일한 직경을 가진다.
- [37] 가스켓(304)은 제 2 전기 팬(222)에 대면하는 프레임 부재(300)의 일면에 연결되어 있고, 또한, 프레임 부재(300)의 개구(312) 및 제 2 전기 팬(222)의 중앙 개구(272)에 인접하여 위치하여, 개구(312)로부터 중앙 개구(272)로 공기를 유도한다. 프레임 부재(300)의 개구(312)는 제 2 전기 팬 (222)의 중앙 개구(272)와 연통되어 있고, 중앙 개구(272)의 직경과 실질적으로 동일한 직경을 가진다.
- [38] 도 2, 도 7, 및 도 9를 참조하면, 유동 유도 어셈블리(226)는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)로부터 제 2 내부 공간(102)으로 공기를 유도하기 위해 제공된다.

유동 유도 어셈블리(226)는 하단 벽(320), 후면 벽(322), 상단 벽(324), 측면 벽들(326, 328), 및 제 1 및 제 2 유동 유도 부재들(340, 342)을 포함한다.

- [39] 후면 벽(322)의 하단은 하단 벽(320)에 실질적으로 수직인 제 1 방향으로, 하단 벽(320)에 연결되어 연장되어 있다. 측면 벽들(326, 328)의 하단들은 하단 벽(320)에 실질적으로 수직인 제 1 방향으로, 하단 벽(320)에 연결되어 연장되어 있다. 또한, 측면 벽들(326, 328)은 후면 벽(322)에 연결되어 있고, 실질적으로 후면 벽(322)에 수직인 제 2 방향으로 유입 깔때기 부재(224)를 향해 연장되어 있다. 상단 벽(324)은 후면 벽(322)의 상단에 연결되어 있고, 후면 벽(322)에서 제 2 방향으로 유입 깔때기 부재(224)를 향해 연장되어 있다.
- [40] 제 1 유동 유도 부재(340)는 후면 벽(322)의 상단에서 제 2 방향으로 유입 깔때기 부재(224)를 향해 연장되어 있다. 제 1 유동 유도 부재(340)는 상단 벽(324)의 일부에 더 연결되어 있고, 하단 벽(320)으로부터 소정의 거리만큼 이격되어 위치하고 있다. 후면 벽(322)은 관통 연장되어 있는 제 1 유동 개구(350, 도 9 참조)를 가지고 있으며, 제 1 유동 개구(350)는 제 1 유동 유도 부재(340)의 아래에 인접하여 위치한다.
- [41] 제 1 전기 팬(220)은 상단 배출부(244)를 통해 상단 배출부(244)의 위쪽에 위치하는 제 1 유동 유도 부재(340) 쪽으로 공기를 유도함으로써, 이로 인해, 제 1 전기 팬(220)으로부터 흘러온 상기 공기의 일부는 제 1 유동 유도 부재(340)의 하단 면에 접촉하고, 개구(350)를 통해 제 2 내부 공간(102)으로 유동하고, 제 1 전기 팬(220)으로부터 흘러온 다른 일부의 공기는 제 1 유동 유도 부재(340)의 상단 면과 전지팩 하우징(30)의 상단 커버(82)의 하단 면 사이에 설정된 유동 영역(361)을 통해 제 2 내부 공간(102)으로 유동한다.
- [42] 제 2 유동 유도 부재(342)는 후면 벽(322)의 상단에서 제 2 방향으로 유입 깔때기 부재(224)를 향해 연결되어 연장되어 있다. 제 2 유동 유도 부재(342)는 상단 벽(324)의 일부에 더 연결되어 있고, 하단 벽(320)으로부터 소정의 거리만큼 이격되어 위치하고 있다. 후면 벽(322)은 관통 연장되어 있는 제 2 유동 개구(352, 도 9 참조)를 가지고 있으며, 제 2 유동 개구(352)는 제 2 유동 유도 부재(342)의 아래에 인접하여 위치한다.
- [43] 제 2 전기 팬(222)은 상단 배출부(274)를 통해 상단 배출부(274)의 위쪽에 위치하는 제 2 유동 유도 부재(342) 쪽으로 공기를 유도함으로써, 이로 인해, 제 2 전기 팬(222)으로부터 흘러온 상기 공기의 일부는 제 2 유동 유도 부재(342)의 하단 면에 접촉하고, 개구(352)를 통해 제 2 내부 공간(102)으로 유동하고, 제 2 전기 팬(222)으로부터 흘러온 다른 일부의 공기는 제 2 유동 유도 부재(342)의 상단 면과 전지팩 하우징(30)의 상단 커버(82)의 하단 면 사이에 설정된 유동 영역을 통해 제 2 내부 공간(102)으로 유동한다.
- [44] 도 2 및 도 6을 참조하면, 열 전도성 하우징(36)은 전지모듈(32)의 전지셀들과 전기적으로 연결되어 있는 DC-DC 전압 변환기(38)를 내부에 고정하기 위해 제공된다. 열 전도성 하우징(36)은, DC-DC 전압 변환기(38)로부터 열을, 열

전도성 하우징(36)을 지나 유로부(383)로 흐르는 공기로 전달한다. 열 전도성 하우징(36)은 전지모듈(32) 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92) 사이의 전지팩 하우징(30)의 내부 영역(94)의 제 2 내부 공간(102)에 위치한다. 열 전도성 하우징(36)은 열 전도성 하우징(36) 및 전지팩 하우징(30)의 상단 커버(82) 사이에 유로부(383)를 설정하고, 유로부(383)는 전지모듈(32)의 유로부(194) 및 배출구(92)와 유동적으로 연통한다.

[45] 열 전도성 하우징(36)은 하우징부(380) 및 하우징부(380)의 상단에 연결되어 있는 복수의 냉각 핀들(382)을 포함한다. 각각의 냉각 핀들(382)은 서로 이격되어 위치하고 있고, 이로 인해, 공기가 냉각 핀들(382) 사이를 유동한다. 하나의 구체적인 예에서, 열 전도성 하우징(36)은 알루미늄으로 이루어진다. 또 다른 예에서, 열 전도성 하우징(36)은, 예를 들어, 강철 또는 다른 금속의 합금들과 같은 다른 물질들로 이루어질 수 있음은 물론이다.

[46] 도 2 및 도 10을 참조하면, 제 1 온도 센서(40)는 전지모듈(32)의 전지셀들 중 적어도 하나에 인접한 전지팩 하우징(30)의 내부 영역(94)의 제 1 내부 공간(100)에 위치한다. 제 1 온도 센서(40)는 전지모듈(32)의 온도 수준을 나타내는 온도 신호를 발생시키도록 구성된다.

[47] 제 2 온도 센서(42)는 DC-DC 전압 변환기(38)에 인접한 전지팩 하우징(30)의 내부 영역(94)의 제 2 내부 공간(102)에 위치한다. 제 2 온도 센서(42) DC-DC 전압 변환기(38)의 온도 수준을 나타내는 온도 신호를 발생시키도록 구성된다.

[48] 마이크로 프로세서(44)는 제 1 온도 센서(40), 제 2 온도 센서(42), 및 구동 회로들(46, 48)에 작동가능하게 전기적으로 연결되어 있다. 하나의 구체적인 예에서, 마이크로 프로세서(44)는, 하기에 더욱 자세히 설명되어 있는 것과 같이, 제 1 및 제 2 온도 센서들(40, 42)로부터 각각 제 1 및 제 2 온도 신호들을 수신하도록 프로그램 되어 있고, 제 1 및 제 2 온도 신호들에 기반하여 제 1 및 제 2 전압 신호들을 각각 발생시키도록 프로그램 되어 있으며, 구동 회로들(46, 48)을 각각 유도하도록 프로그램 되어 있고, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)의 작동을 각각 제어하도록 프로그램 되어 있다. 마이크로 프로세서(44)는 소프트웨어 명령어 및 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)을 제어하기 위한 방법의 적어도 일부를 시행하기 위한 데이터를 저장하는 메모리 장치(400)를 가지고 있다.

[49] 도 10 및 도 11을 참조하면, 메모리 장치(400)에 저장되어 있는 예시 표(500)가 도시되어 있으며, 이는 마이크로 프로세서(44)에 의해 전지모듈(32) 및 DC-DC 전압 변환기(38)를 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 전기 팬(220, 222)의 작동 속도를 제어하기 위해 이용될 수 있다. 표(500)는 기록들(502, 504, 506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 522, records)을 포함한다. 각각의 기록은 다음의 필드를 포함한다: (i) 팬 속도 비율값, (ii) 전지셀 온도, 및 (iii) DC-DC 전압 변환기 온도. 팬 속도 비율값은 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222) 각각에 관련된 임계 작동 속도 또는 최대 작동 속도(예를 들어, 13,000 RPM)의 비율에 대응한다. 마이크로

프로세서(44) 전지셀 온도 수준 및 DC-DC 전압 변환기 온도 수준을 측정하고, 이러한 값들을 표(500)에서, 대응하는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)의 팬 속도 비율값들을 결정하기 위한 인덱스로 이용한다. 다음으로, 마이크로 프로세서(44)는 두 값들 중에서 가장 높은 팬 속도 비율값을 선택하고, 그 다음으로, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)이 가장 높은 팬 속도 비율값에 대응하는 작동 속도로 작동하도록 유도하는 제어값을 발생시킨다. 예를 들어, 전지셀 온도값이 섭씨 38 도인 경우, 마이크로 프로세서(44)는 기록(504)를 액세스해서, 제 1 팬 속도 비율값을, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222) 각각의 임계 작동 속도의 10%에 대응하는 0.1로 선택할 수 있다. 또한, DC-DC 전압 변환기 온도값이 섭씨 90 도인 경우, 마이크로 프로세서(44)는 기록(506)에 액세스해서, 제 2 팬 속도 비율값을, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222) 각각의 임계 작동 속도의 20%에 대응하는 0.2로 선택할 수 있다. 그 다음으로, 마이크로 프로세서(44)는 0.1 및 0.2 중에서 가장 높은 팬 속도 비율값을 선택하고, 이는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222) 각각을 제어 하기 위한 0.2에 대응한다.

[50] 도 2, 도 10, 도 12 내지 도 14를 참조하면, 또 다른 실시예에 따른 전지모듈(32) 및 DC-DC 전압 변환기(38)를 냉각하기 위해 팬 어셈블리(34)를 제어하는 방법의 순서도가 제공된다.

[51] 단계(600)에서, 조작자(operator)는 전지팩 하우징(30), 전지모듈(32), 팬 어셈블리(34), 열 전도성 하우징(36), DC-DC 전압 변환기(38), 제 1 및 제 2 온도 센서들(40, 42), 제 1 및 제 2 구동 회로들(46, 48), 및 마이크로 프로세서(44)를 가지고 있는 전지팩(10)을 제공한다. 전지팩 하우징(30)은 내부 영역(94)을 설정한다. 내부 영역(94)은 제 1 내부 공간(100), 제 2 내부 공간(102), 및 중간 공간(104)을 가지고 있다. 중간 공간(104)은 제 1 및 제 2 내부 공간들(100, 102)의 사이에 유동적으로 연통되어 위치한다. 전지팩 하우징(30)은 유입구(90) 및 배출구(92)를 더 포함한다. 유입구(90)는 제 1 내부 공간(100)에 직접적으로 인접하여 위치한다. 배출구(92)는 제 2 내부 공간(102)에 직접적으로 인접하여 위치한다. 전지모듈(32)은 유입구(90)에 인접한 전지팩 하우징(30)의 제 1 내부 공간(100)에 위치한다. 전지모듈(32)은 서로 대향하여 위치하는 전지셀(150) 및 열 교환기(182)를 가지고 있다. 열 교환기(182)는 그것을 관통하는 제 1 유로부(194)를 설정한다. 팬 어셈블리(34)는 전지팩 하우징(30)의 중간 공간(104)에 위치한다. 팬 어셈블리(34)는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)을 가지고 있다. 열 전도성 하우징(36)은 배출구(92)에 인접한 전지팩 하우징(30)의 제 2 내부 공간(102)에 위치한다. 열 전도성 하우징(36)은 열 전도성 하우징(36) 및 전지팩 하우징(30)의 사이에 제 2 유로부(383)를 설정한다. 열 전도성 하우징(36)은 전지모듈(32)의 전지셀(150)에 전기적으로 연결되어 있는 DC-DC 전압 변환기(38)를 그 내부에 고정한다. 제 1 온도 센서(40)는 제 1 내부 공간(100)에 위치하고, 제 2 온도 센서(42)는 제 2 내부 공간(102)에 위치한다. 단계(600) 이후에, 단계(602)로 넘어간다.

- [52] 단계(602)에서, 제 1 온도 센서(40)는 전지모듈(32)의 제 1 온도 수준을 나타내는 제 1 온도 신호를 발생시킨다. 단계(602) 이후에, 단계(604)로 넘어간다.
- [53] 단계(604)에서, 제 2 온도 센서(42)는 DC-DC 전압 변환기(38)의 제 2 온도 수준을 나타내는 제 2 온도 신호를 발생시킨다. 단계(604) 이후에, 단계(606)으로 넘어간다.
- [54] 단계(606)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 1 온도 수준에 기반하여 제 1 팬 속도 비율값을 결정한다. 제 1 팬 속도 비율값은, 팬 어셈블리(34)의 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)과 관련된 작동 속도 임계값의 제 1 비율에 대응한다. 단계(606) 이후에, 단계(608)로 넘어간다.
- [55] 단계(608)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 2 온도 수준에 기반하여 제 2 팬 속도 비율값을 결정한다. 제 2 팬 속도 비율값은, 팬 어셈블리(34)의 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)과 관련된 작동 속도 임계값의 제 2 비율에 대응한다. 단계(608) 이후에, 단계(610)으로 넘어간다.
- [56] 단계(610)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 1 팬 속도 비율값이 제 2 팬 속도 비율값 보다 크거나 같은지 결정한다. 단계(610)의 값이 "예"인 경우, 단계(612)로 넘어간다. 그렇지 않은 경우 단계(618)로 넘어간다.
- [57] 단계(612)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 1 팬 속도 비율값을 선택한다. 단계(612) 이후에, 단계(614)로 넘어간다.
- [58] 단계(614)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)이 각각 제 1 팬 속도 비율값에 대응하는 작동 속도로 작동하도록 유도하는 제 1 및 제 2 제어 전압들을 제 1 및 제 2 구동 회로들(46, 48)이 각각 출력하도록 유도하는 제 1 및 제 2 제어 신호들을 발생시킨다. 단계(614) 이후에, 단계(616)으로 넘어간다.
- [59] 단계(616)에서, 전지모듈(32)을 냉각하기 위해서, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)은, 공기가 전지팩 하우징(30)의 유입구(90), 전지모듈(32)의 제 1 유로부(194), 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)의 일부, 제 2 유로부(383), 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92)를 통해 유동하게 한다. 단계(616) 이후에, 단계(618)로 넘어간다.
- [60] 단계(618)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 2 팬 속도 비율값이 제 1 팬 속도 비율값보다 더 큰지 결정한다. 단계(618)의 값이 "예"인 경우, 단계(620)으로 넘어간다. 그렇지 않은 경우, 단계(602)로 넘어간다.
- [61] 단계(620)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 2 팬 속도 비율값을 선택한다. 단계(620) 이후에, 단계(622)로 넘어간다.
- [62] 단계(622)에서, 마이크로 프로세서(44)는 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)이 각각 제 2 팬 속도 비율값에 대응하는 작동 속도로 작동하도록 유도하는 제 3 및 제 4 제어 전압들을 제 1 및 제 2 구동 회로들(46, 48)이 각각 출력하도록 유도하는 제 3 및 제 4 제어 신호들을 발생시킨다. 단계(622) 이후에, 단계(624)로 넘어간다.
- [63] 단계(624)에서, 전지모듈(32)을 냉각하기 위해서, 제 1 및 제 2 전기 팬들(220,

222)은, 공기가 전지팩 하우징(30)의 유입구(90), 전지모듈(32)의 제 1 유로부(194), 제 1 및 제 2 전기 팬들(220, 222)의 일부, 제 2 유로부(383), 및 전지팩 하우징(30)의 배출구(92)를 통해 유동하게 한다. 단계(624) 이후에, 단계(602)로 넘어간다.

- [64] 상기 방법은, 이를 실행하기 위한 컴퓨터 실행가능 명령어(computer-executable instruction)를 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 인식가능 미디어(computer readable media)에, 적어도 부분적으로 내장될 수 있다. 상기 컴퓨터 인식가능 미디어는, 하나 이상의 하드 드라이브(hard drive), RAM 메모리, 플래시 메모리(flash memory), 및 해당 기술분야의 통상의 기술자에게 알려진 기타 컴퓨터 인식가능 미디어를 포함하며, 상기 컴퓨터 실행가능 명령어가 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 컴퓨터에 의해 로딩되고 실행될 때, 상기 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 컴퓨터는 관련된 상기 방법의 단계들을 실행하기 위해 프로그램 되어 있는 도구가 된다.
- [65] 상기 전지팩 및 팬 어셈블리를 제어하기 위한 방법은 다른 전지팩들 및 방법들에 대해 실질적인 이익을 제공한다. 특히, 상기 전지팩은 전지모듈 및 열 전도성 하우징 사이의 전지팩 하우징의 중간 공간에 위치하는 팬 어셈블리를 이용하고, 이로 인해, 상기 팬 어셈블리는, 전지모듈 및 DC-DC 전압 변환기를 냉각하기 위해서, 전지팩 하우징을 통해서 공기를 유동하게 한다. 상기 팬 어셈블리로부터 전지팩 하우징의 외부로 방출되는 소리가 감소한다.
- [66] 이상에서 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 상기 실시예들은 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범주가 이들만으로 한정되는 것은 아니다. 오히려, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다. 게다가, 본 발명의 다양한 실시예들을 설명하였지만, 이것은 본 발명이 상기 실시예들을 포함할 수 있다는 측면에서 이해되어야 할 것이다. 따라서, 본 발명은 상기 기재에 한정되는 것으로 볼 수 없다.

산업상 이용가능성

- [67] 본 발명에 따른 전지팩은 전지팩 하우징의 중간 공간에 위치하는 팬 어셈블리를 가지고 있어, 전지팩 하우징을 통해 공기를 유동하게 하여 전지모듈을 냉각하는 효과가 있다. 그 결과, 팬 어셈블리로부터 전지팩 하우징의 외부로 방출되는 소리가 감소된다.

청구범위

- [청구항 1] 제 1 내부 공간(interior space), 제 2 내부 공간, 및 중간 공간(intermediate space)을 가지고 있는 내부 영역(interior region)을 설정하는 전지팩 하우징(battery pack housing)으로서, 상기 중간 공간은 제 1 및 제 2 내부 공간들 사이에서 위치하고 제 1 및 제 2 내부 공간들과 유동적으로(fluidly) 연통하고 있으며; 유동적으로 상기 제 1 내부 공간에 직접 인접하여 위치하는 유입구(inlet aperture) 및 상기 제 2 내부 공간에 직접 인접하여 위치하는 배출구(outlet aperture)를 더 가지고 있는 구조의 전지팩 하우징; 상기 유입구에 인접한 전지팩 하우징의 제 1 내부 공간에 위치하고 있는 전지모듈(battery module)로서, 서로 대향하여 위치하는 제 1 전지셀 및 열 교환기(heat exchanger)를 가지고 있으며; 상기 열 교환기가 그것을 관통하는 제 1 유로부(flow path portion)를 설정하는 구조의 전지모듈; 상기 전지팩 하우징의 중간 공간에 위치하고 있고 제 1 전기 팬(electric fan)를 가지고 있는 팬 어셈블리(fan assembly); 및 상기 전지팩 하우징의 배출구에 인접한 전지팩 하우징의 제 2 내부 공간에 위치하고 있는 열 전도성 하우징(thermally conductive housing)으로서, 상기 열 전도성 하우징 및 전지팩 하우징의 사이에 제 2 유로부를 설정하는 구조의 열 전도성 하우징; 을 포함하고 있으며, 상기 제 1 전기 팬은, 공기가 전지팩 하우징의 유입구, 제 1 유로부, 제 1 전기 팬의 일부, 제 2 유로부, 및 배출구를 통해 유동하게 하여, 전지모듈을 냉각하는 것을 특징으로 하는 전지팩.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 팬 어셈블리는 유입 깔때기 부재(inlet funnel member) 및 유동 유도 어셈블리(flow guide assembly)를 더 포함하고 있으며; 상기 제 1 전기 팬은 유입 깔때기 부재 및 유동 유도 어셈블리 사이에 위치하여 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 유입 깔때기 부재는 관통 연장되어 있는 제 1 개구(aperture)를 가지고 있으며, 상기 제 1 개구는 제 1 전기 팬의 중앙 개구(central aperture)와 유동적으로 연통하는 것을 특징으로 하는 전지팩.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서, 상기 전지팩 하우징은 기저부(base portion) 및 상단 커버(top cover)를 포함하고, 상기 상단 커버는 기저부에 연결되어 있고; 상기 기저부는 관통 연장되어 있는 유입구 및 배출구를 포함하며; 상기 팬 어셈블리의 유동 유도 어셈블리는 하단 벽(bottom wall), 후면 벽(rear wall), 및 제 1 유동 유도 부재(flow guide member)를 가지고 있으며; 상기 후면 벽은 하단 벽에 실질적으로 수직인 제 1 방향(first direction)으로 하단 벽에 연결되어 연장되어 있고; 상기 제 1 유동 유도 부재는 유입

깔때기 부재 쪽으로 후면 벽에 연결되어 연장되어 있으며, 상기 제 1 유동 유도 부재는 하단 벽으로부터 소정의 거리만큼 이격되어 위치하고 있고, 상기 후면 벽은 관통 연장되어 있는 제 1 유동 개구(flow aperture)를 가지고 있고, 상기 제 1 유동 개구는 제 1 유동 유도 부재에 인접하여 위치하고 있으며;

상기 팬 어셈블리의 제 1 전기 팬은 제 1 상단 배출부(top outlet portion)를 가지고 있고, 상기 제 1 상단 배출부는 그 내부를 관통하여 제 1 상단 배출부 위쪽에 위치하는 제 1 유동 유도 부재 쪽으로 공기를 유도함으로써, 이로 인해, 제 1 전기 팬으로부터 흘러온 상기 공기의 일부는 제 1 유동 유도 부재의 하단 면에 접촉하고, 제 1 유동 개구를 통해 제 2 내부 공간으로 유동하고, 제 1 전기 팬으로부터 흘러온 다른 일부의 공기는 제 1 유동 유도 부재의 상단 면과 전지팩 하우징의 상단 커버의 하단 면 사이에 설정된 제 1 유동 영역(flow region)을 통해 제 2 내부 공간으로 유동하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 5]

제 4 항에 있어서,

상기 팬 어셈블리는 제 2 전기 팬을 더 포함하고;

상기 팬 어셈블리의 유동 유도 어셈블리는, 유입 깔때기 부재 쪽으로 후면 벽에 연결되어 연장되어 있는 제 2 유동 유도 부재를 더 포함하며, 상기 제 2 유동 유도 부재는 하단 벽으로부터 소정의 거리만큼 이격되어 위치하고 있고, 상기 후면 벽은 관통 연장되어 있는 제 2 유동 개구를 가지고 있고, 상기 제 2 유동 개구는 제 2 유동 유도 부재에 인접하여 위치하고 있으며; 상기 팬 어셈블리의 제 2 전기 팬은 제 2 상단 배출부를 가지고 있고, 상기 제 2 상단 배출부는 그 내부를 관통하여 제 2 상단 배출부 위쪽에 위치하는 제 2 유동 유도 부재 쪽으로 공기를 유도함으로써, 이로 인해, 제 2 전기 팬으로부터 흘러온 상기 공기의 일부는 제 2 유동 유도 부재의 하단 면에 접촉하고, 제 2 유동 개구를 통해 제 2 내부 공간으로 유동하고, 제 2 전기 팬으로부터 흘러온 다른 일부의 공기는 제 2 유동 유도 부재의 상단 면과 전지팩 하우징의 상단 커버의 하단 면 사이에 설정된 제 2 유동 영역을 통해 제 2 내부 공간으로 유동하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 6]

제 1 항에 있어서, 상기 열 전도성 하우징은 전지모듈의 제 1 전지셀에 전기적으로 연결되어 있는 DC-DC 전압 변환기(voltage converter)를 고정하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서, 상기 전지팩은,

상기 제 1 내부 공간에 위치하고 있는 제 1 온도 센서(temperature sensor)로서, 상기 전지모듈의 제 1 온도 수준(temperature level)을 나타내는 제 1 온도 신호(temperature signal)를 발생시키도록 구성된 제 1 온도 센서;

상기 제 2 내부 공간에 위치하고 있는 제 2 온도 센서로서, 상기 DC-DC

전압 변환기의 제 2 온도 수준을 나타내는 제 2 온도 신호를 발생시키도록 구성된 제 2 온도 센서; 및

상기 제 1 및 제 2 온도 신호들을 각각 수신하도록 제 1 및 제 2 온도 센서들에 작동가능하게(operably) 연결되어 있고, 상기 제 1 전기 팬에 작동가능하게 연결되어 있는 구동 회로(driver circuit)에 추가적으로 작동가능하게 연결되어 있는 마이크로 프로세서;

를 더 포함하고 있으며,

상기 마이크로 프로세서는, 제 1 온도 수준에 기반하여 제 1 전기 팬의 제 1 팬 속도 비율값(fan speed percentage value)을 결정하도록 프로그램 되어 있고, 상기 제 1 팬 속도 비율값은 제 1 전기 팬과 관련된 작동 속도 임계값(threshold operational speed value)의 제 1 비율(first percentage)에 대응하며,

상기 마이크로 프로세서는, 제 2 온도 수준에 기반하여 제 1 전기 팬의 제 2 팬 속도 비율값을 결정하도록 더 프로그램 되어 있고, 상기 제 2 팬 속도 비율값은 제 1 전기 팬과 관련된 작동 속도 임계 값의 제 2 비율에 대응하며,

상기 마이크로 프로세서는, 제 1 팬 속도 비율값이 제 2 팬 속도 비율값보다 더 큰 경우, 제 1 팬 속도 비율값을 선택하도록 더 프로그램 되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,

상기 마이크로 프로세서는, 제 1 팬 속도 비율이 선택되는 경우, 제 1 전기 팬이 제 1 팬 속도 비율값에 대응하는 제 1 작동 속도(operational speed)로 작동하도록 유도하는 제 1 제어 전압(control voltage)을 구동 회로가 출력하도록 유도하는 제 1 제어 신호(control signal)를 발생시킬 수 있게 더 프로그램 되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,

상기 마이크로 프로세서는 제 2 팬 속도 비율값이 제 1 팬 속도 비율값보다 더 큰 경우, 제 2 팬 속도 비율값을 선택하도록 더 프로그램 되어 있고,

상기 마이크로 프로세서는, 제 2 팬 속도 비율이 선택되는 경우, 제 1 전기 팬이 제 2 팬 속도 비율값에 대응하는 제 2 작동 속도로 작동하도록 유도하는 제 2 제어 전압을 구동 회로가 출력하도록 유도하는 제 2 제어 신호를 발생시킬 수 있게 더 프로그램 되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 10]

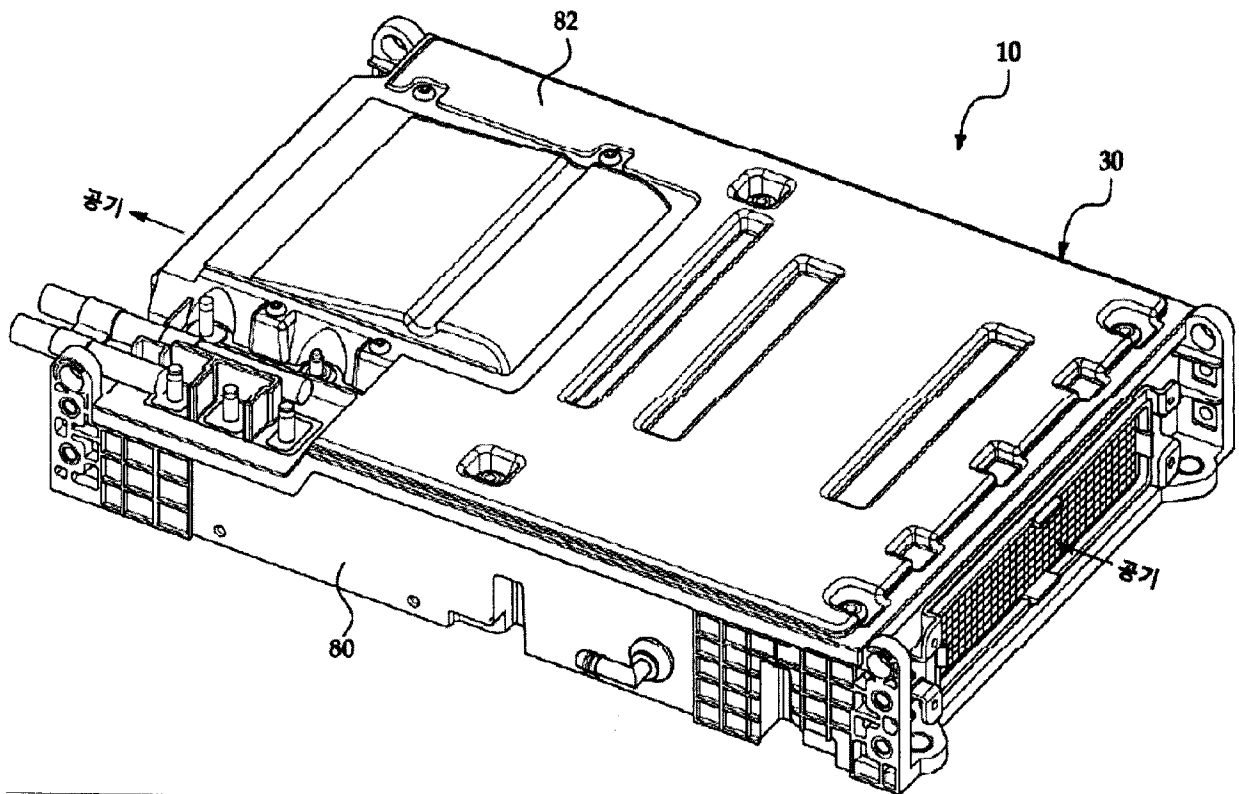
제 1 항에 있어서, 상기 열 전도성 하우징은 복수의 냉각 핀들(cooling fins)을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 11]

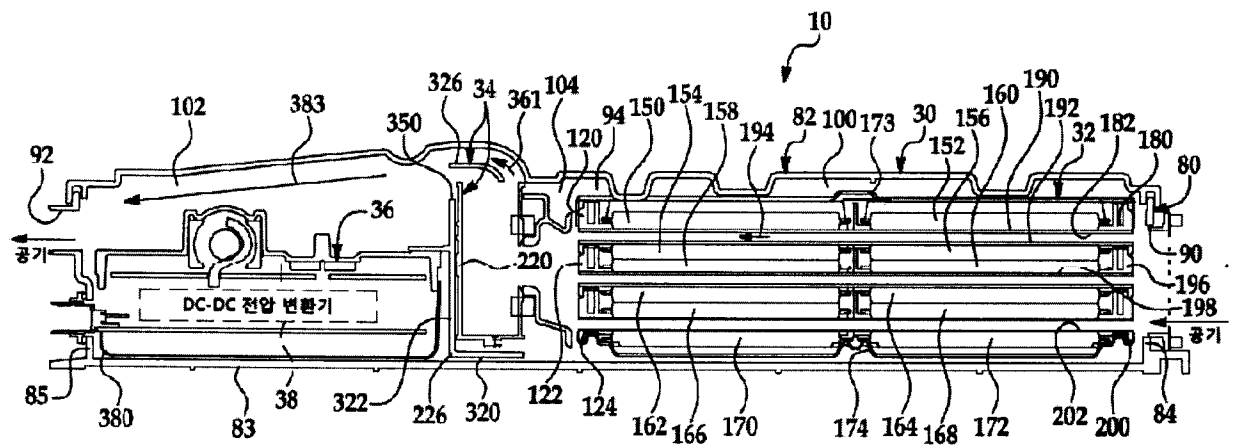
제 10 항에 있어서, 상기 열 전도성 하우징은 알루미늄으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전지셀은 열 교환기의 제 1 면에 대향하여 위치하고, 상기 전지모듈은 열 교환기의 제 1 면에 대향하여 위치하는 제 2 전지셀을 더 가지고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서, 상기 열 교환기는 제 1 및 제 2 열 전도성 플레이트들(thermally conductive plates)을 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 열 전도성 플레이트들은 함께 연결되어 있고 관통 연장되어 있는 제 1 유로부를 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 열 전도성 플레이트들은 알루미늄으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

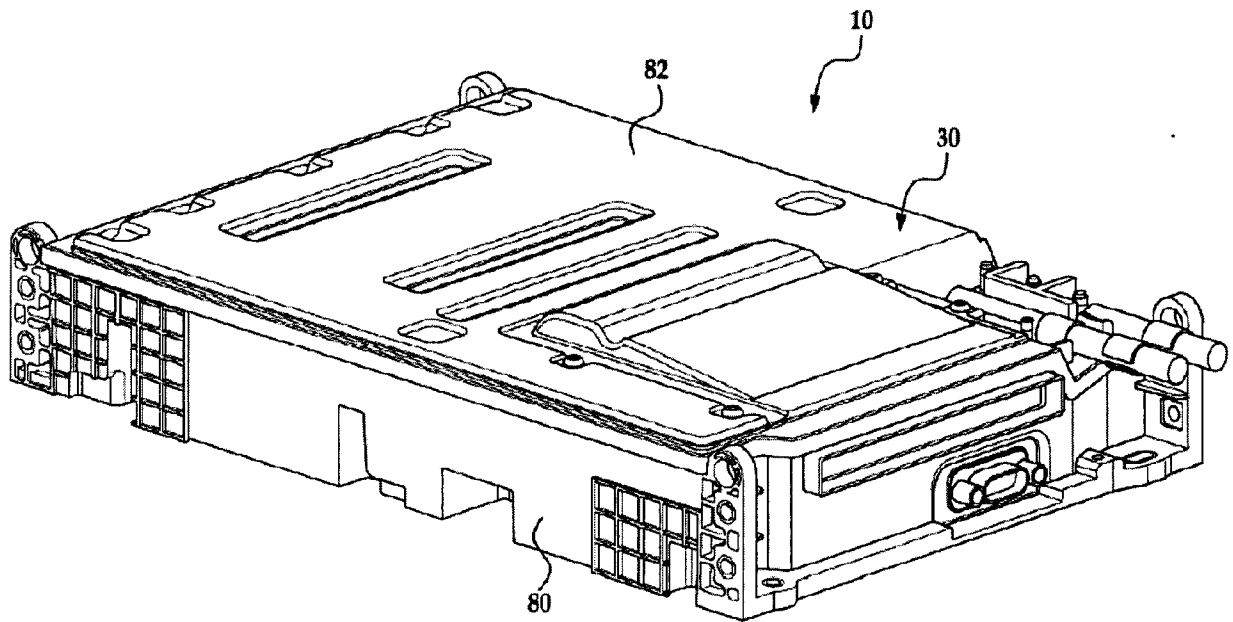
[도1]



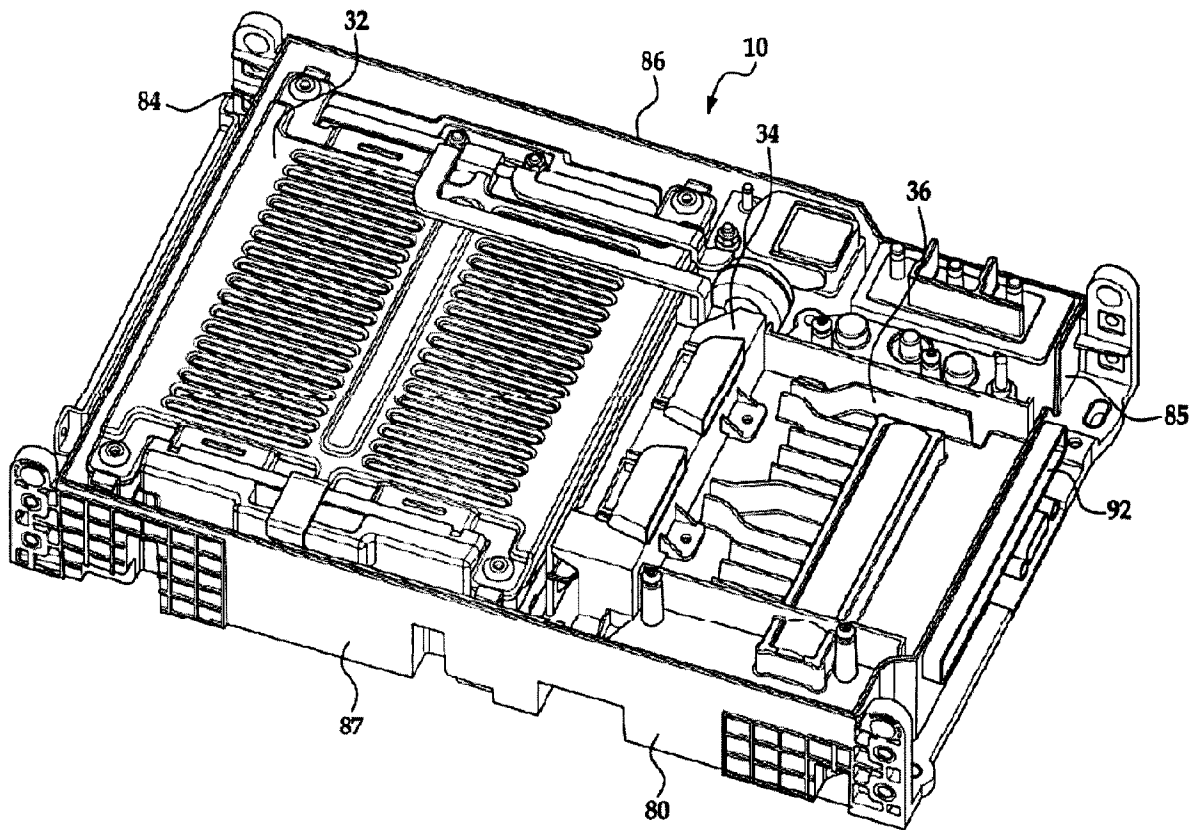
[도2]



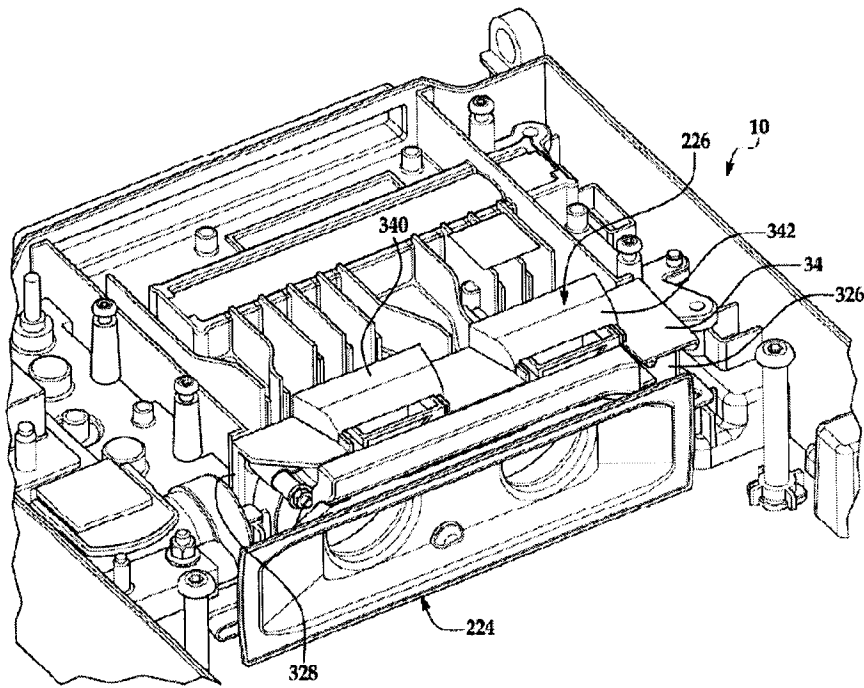
[도3]



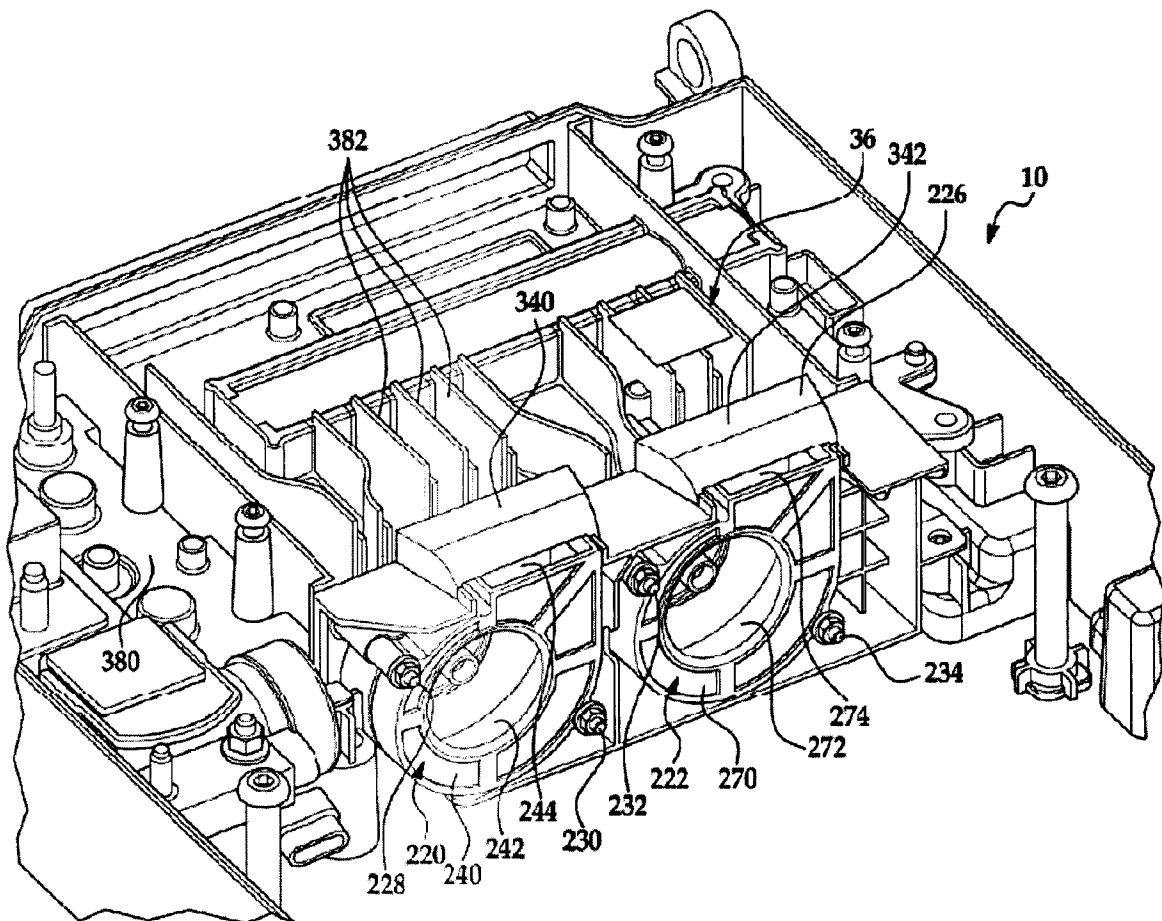
[도4]



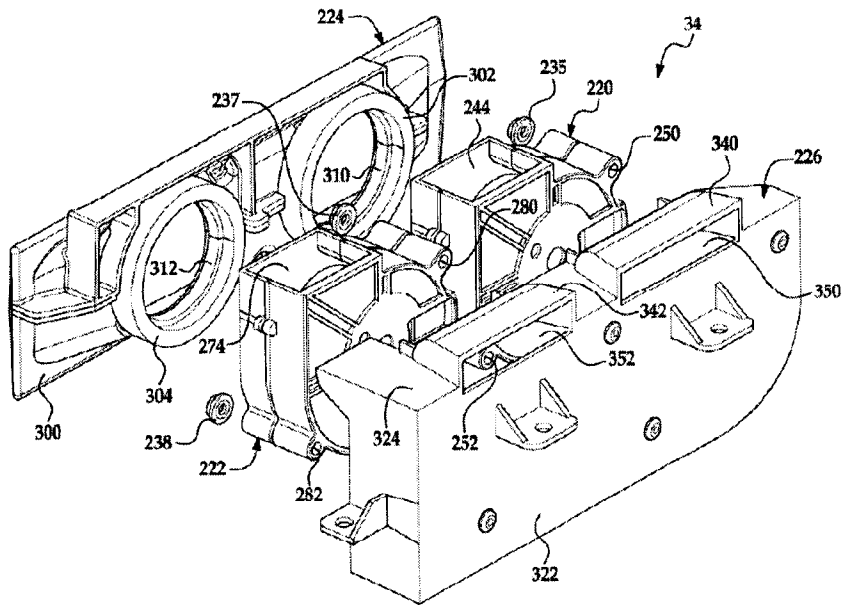
[도5]



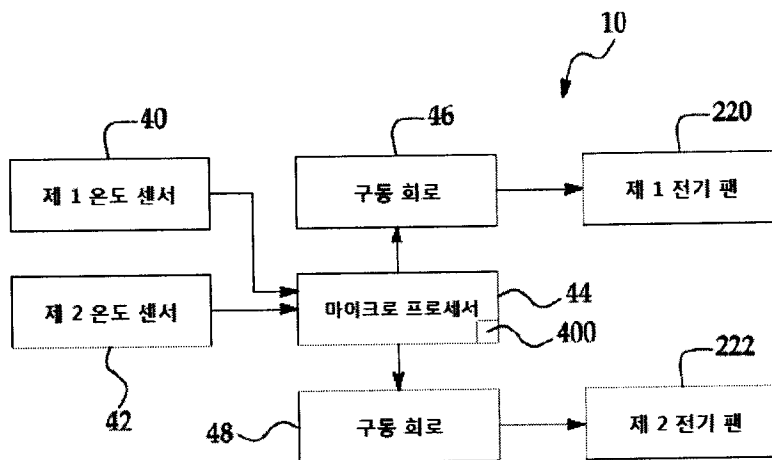
[도6]



[도9]



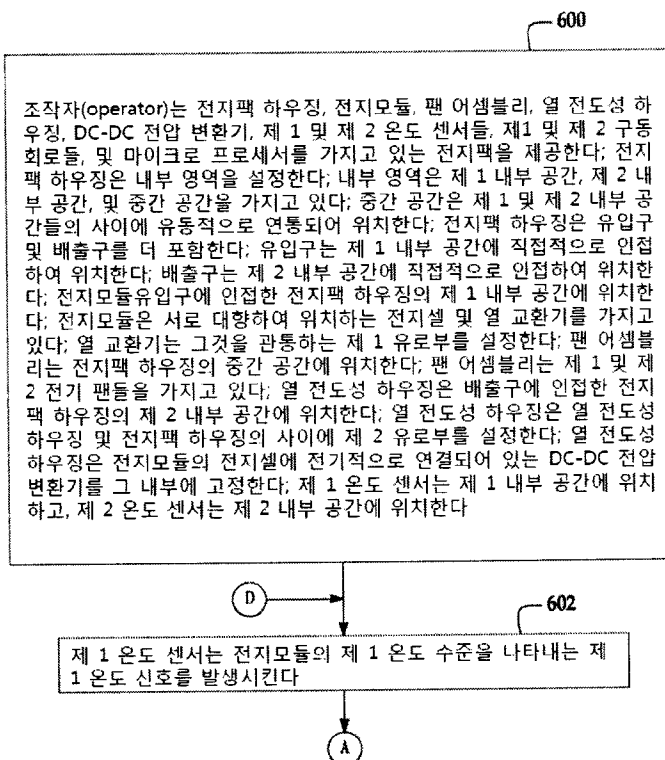
[도10]



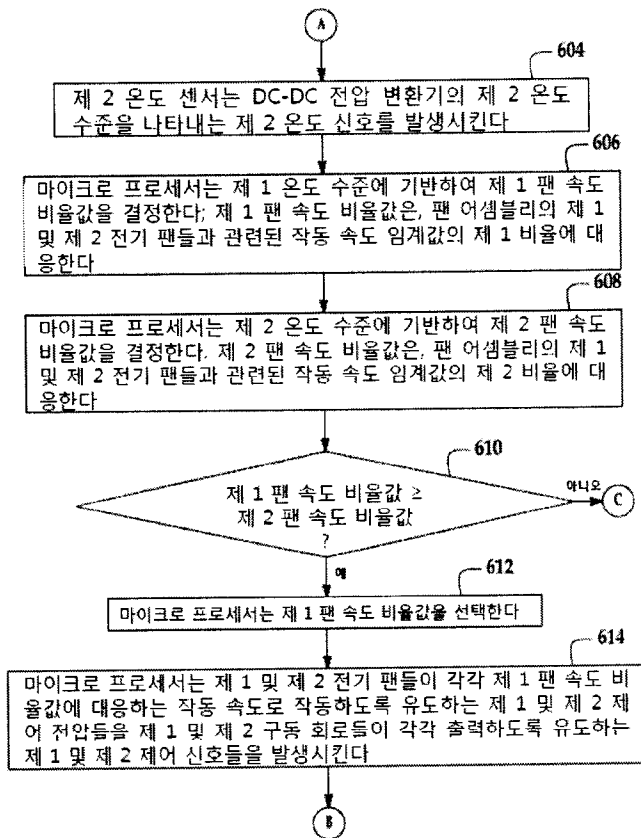
[도11]

팬 속도 비율값	전지셀 온도 (°C)	DC-DC 전압 변환기 온도 (°C)	500
0	<38	<88	502
0.1	38	88	504
0.2	40	90	506
0.3	42	92	508
0.4	44	94	510
0.5	45	96	512
0.6	46	98	514
0.7	47	100	516
0.8	48	102	518
0.9	49	105	520
1.0	>50	>110	522

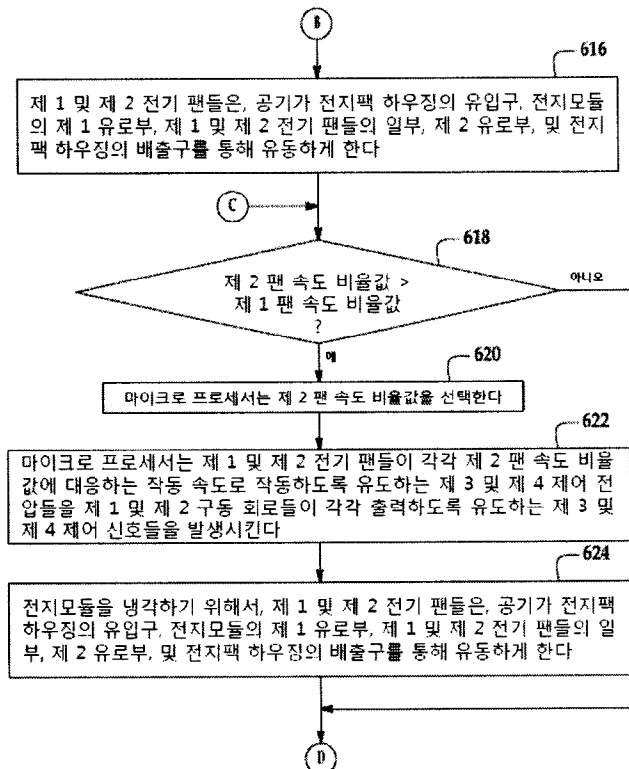
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/003016**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 10/6556(2014.01)i, H01M 10/6554(2014.01)i, H01M 10/6563(2014.01)i, H01M 2/10(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/6556; H01M 10/60; B60W 10/26; H01M 2/10; H01M 10/50; H01M 10/6566; H01M 10/6554; H01M 10/6563

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: battery pack, housing, battery module, fan assembly, thermoconductive, inlet, outlet, temperature, micro processor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-251378 A (TOYOTA MOTOR CORP. et al.) 16 October 2008 See paragraphs [0009], [0022], [0023], [0027], [0029], [0030], [0045]; figures 1-3, 8.	1,6,12
Y		2,3,10,11,13,14
A		4,5,7-9
Y	KR 10-2014-0059899 A (LG CHEM, LTD.) 19 May 2014 See paragraphs [0048]-[0051], [0054]; figures 1-3.	2,3
Y	KR 10-2006-0102855 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28 September 2006 See page 4; claims 1, 6, 7; figures 1, 2.	10,11,13,14
A	JP 2013-055019 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 21 March 2013 See abstract; paragraphs [0012]-[0014]; claim 1; figure 1.	1-14
A	KR 10-2013-0111258 A (LG CHEM, LTD.) 10 October 2013 See abstract; claims 1, 2; figures 1-3.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 JULY 2016 (21.07.2016)

Date of mailing of the international search report

25 JULY 2016 (25.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/003016

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2008-251378 A	16/10/2008	NONE	
KR 10-2014-0059899 A	19/05/2014	KR 10-1560209 B1	14/10/2015
KR 10-2006-0102855 A	28/09/2006	CN 100495808 C	03/06/2009
		CN 1848518 A	18/10/2006
		JP 2006-278327 A	12/10/2006
		US 2006-0216582 A1	28/09/2006
		US 7968223 B2	28/06/2011
JP 2013-055019 A	21/03/2013	JP 5673452 B2	18/02/2015
KR 10-2013-0111258 A	10/10/2013	CN 104247142 A	24/12/2014
		EP 2816659 A1	24/12/2014
		JP 2015-515093 A	21/05/2015
		US 2013-0255293 A1	03/10/2013
		US 9105950 B2	11/08/2015
		WO 2013-147531 A1	03/10/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/6556(2014.01)i, H01M 10/6554(2014.01)i, H01M 10/6563(2014.01)i, H01M 2/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/6556; H01M 10/60; B60W 10/26; H01M 2/10; H01M 10/50; H01M 10/6566; H01M 10/6554; H01M 10/6563

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전지팩, 하우징, 전지모듈, 팬 어셈블리, 열전도, 유입구, 배출구, 온도, 마이크로 프로세서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2008-251378 A (TOYOTA MOTOR CORP. 등) 2008.10.16 단락 [0009], [0022], [0023], [0027], [0029], [0030], [0045]; 도면 1-3, 8 참조.	1, 6, 12
Y		2, 3, 10, 11, 13, 14
A		4, 5, 7-9
Y	KR 10-2014-0059899 A (주식회사 엘지화학) 2014.05.19 단락 [0048]-[0051], [0054]; 도면 1-3 참조.	2, 3
Y	KR 10-2006-0102855 A (삼성에스디아이 주식회사) 2006.09.28 페이지 4; 청구항 1, 6, 7; 도면 1, 2 참조.	10, 11, 13, 14
A	JP 2013-055019 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 2013.03.21 요약; 단락 [0012]-[0014]; 청구항 1; 도면 1 참조.	1-14
A	KR 10-2013-0111258 A (주식회사 엘지화학) 2013.10.10 요약; 청구항 1, 2; 도면 1-3 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 07월 21일 (21.07.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 07월 25일 (25.07.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

조기윤

전화번호 +82-42-481-5655



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2008-251378 A	2008/10/16	없음	
KR 10-2014-0059899 A	2014/05/19	KR 10-1560209 B1	2015/10/14
KR 10-2006-0102855 A	2006/09/28	CN 100495808 C	2009/06/03
		CN 1848518 A	2006/10/18
		JP 2006-278327 A	2006/10/12
		US 2006-0216582 A1	2006/09/28
		US 7968223 B2	2011/06/28
JP 2013-055019 A	2013/03/21	JP 5673452 B2	2015/02/18
KR 10-2013-0111258 A	2013/10/10	CN 104247142 A	2014/12/24
		EP 2816659 A1	2014/12/24
		JP 2015-515093 A	2015/05/21
		US 2013-0255293 A1	2013/10/03
		US 9105950 B2	2015/08/11
		WO 2013-147531 A1	2013/10/03