



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0013269
(43) 공개일자 2011년02월09일

(51) Int. Cl.

H01M 10/50 (2006.01) F25D 17/00 (2006.01)

C09K 5/00 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0072646

(22) 출원일자 2010년07월28일

심사청구일자 2010년07월28일

(30) 우선권주장

12/511,530 2009년07월29일 미국(US)

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

가다위스키 토마스 제이.

미합중국 미시간주 48315 웰바이 타운쉽 로얄 포
레스트 드라이브 52776

폐인 조쉬

미합중국 미시간주 48073 로얄 오크 골프 606

(74) 대리인

손창규

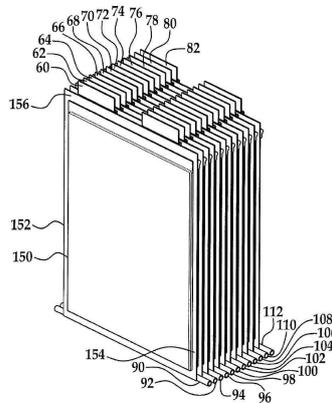
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 전지모듈 및 전지모듈의 냉각방법

(57) 요약

전지모듈 및 전지모듈의 냉각방법이 제공된다. 상기 전지모듈은 제 1 전지셀 및 냉각핀을 포함한다. 냉각핀은 제 1 전지셀에 인접하여 배치된다. 상기 냉각핀은 제 1 및 제 2 헤더(header), 압출 하우징(extruded housing), 및 유동 변환기(flow diverter)를 가진다. 상기 제 1 및 제 2 헤더는 각각 압출 하우징의 제 1 및 제 2 단부에 각각 결합된다. 상기 압출 하우징은 제 1 및 제 2 헤더와 유동적으로 연통(fluidly communicate)하도록 연장된 다수의 제 1 유동 채널들(flow channels)과 제 2 유동 채널들을 가진다. 상기 유동 변환기는, 유체(fluid)가 제 1 전지셀로부터 열 에너지를 추출(extract)하기 위해 제 1 헤더로부터 압출 하우징의 다수의 제 1 유동 채널들을 통과하여 제 2 헤더 쪽으로 유동하도록 유도하기 위해 제 1 헤더 내부에 배치된다.

대표도 - 도2



제 2 헤더, 압출 하우징 및 유동 변환기를 가지고 있고, 상기 제 1 및 제 2 헤더는 각각 압출 하우징의 제 1 및 제 2 단부에 결합되어 있으며, 상기 압출 하우징은 제 1 및 제 2 헤더와 유동적으로 연통하도록 연장된 다수의 제 1 유동 채널들과 제 2 유동 채널들을 가지고 있고, 상기 유동 변환기는 제 1 헤더 내부에 배치되어 있는 전지모듈의 냉각 방법으로서,

열에너지를 제 1 전지셀로부터 냉각핀으로 전도하는 단계;

유체를 제 1 헤더 내부로 수용(receiving)하여, 냉각 핀으로부터 열 에너지를 추출하도록, 제 1 헤더의 유동 변환기에 의해 유동 변환되어 다수의 제 1 유동 채널들을 통과한 후 제 2 헤더로 유동시키는 단계; 및

냉각핀으로부터 열 에너지를 더 추출하도록, 제 2 헤더로부터 압출 하우징의 다수의 제 2 유동 채널들을 통과한 후 제 1 헤더 쪽으로 되돌아 유동시키는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈 냉각 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 유체는 냉각제인 것을 특징으로 하는 전지모듈 냉각방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 냉각제는 에틸렌 글리콜과 프로필렌 글리콜 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈 냉각방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 유체는 냉매인 것을 특징으로 하는 전지모듈 냉각방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전지모듈 및 전지모듈의 냉각방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 공냉식 전지팩에서, 주변 분위기로부터의 주변 공기는 전지팩 내부의 전지셀들을 가로지르고 전지팩으로부터 연속적으로 배기된다. 그러나, 종래의 공냉식 전지팩은 전지팩의 온도를 소망하는 온도 범위 내에서 유지하는 데 있어서 주요 과제를 가지고 있다.

[0003] 특히, 전지셀들의 최대 작동 온도는 종종 전지들을 냉각하기 위해 사용되는 주변 공기의 온도보다 작게 될 수 있다. 이런 상황에서, 전지셀들을 공냉식 전지팩 내부에서 소망하는 온도 범위 이내로 유지하는 것은 불가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명의 발명자들은 향상된 전지모듈과 상기에 언급한 결점을 최소화 및/또는 제거한 개량된 전지모듈과 전지모듈 냉각 방법의 필요성을 인식하여 왔다.

과제의 해결 수단

[0005] 하나의 실시예에 따른 전지모듈이 제공된다. 상기 전지모듈은 제 1 전지셀 및 냉각핀을 포함한다. 상기 냉각핀은 제 1 전지셀에 인접하여 배치된다. 상기 냉각핀은 제 1 및 제 2 헤더(header), 압출 하우징(extruded housing), 및 유동 변환기(flow diverter)를 가진다. 상기 제 1 및 제 2 헤더는 각각 압출 하우징의 제 1 및 제 2 단부에 각각 결합된다. 상기 압출 하우징은 제 1 및 제 2 헤더와 유동적으로 연통(fluidly communicate)하도록 연장된 다수의 제 1 유동 채널들(flow channels)과 제 2 유동 채널들을 가진다. 상기 유동 변환기는, 유체(fluid)가 제 1 전지셀로부터 열 에너지를 추출(extract)하기 위해 제 1 헤더로부터 압출 하우징의 다수의 제 1 유동 채널들을 통과하여 제 2 헤더 쪽으로 유동하도록 유도하기 위해 제 1 헤더 내부에 배치된다. 상기 유동 변환

기는 유체가 제 1 전지셀로부터 열에너지를 더 추출하기 위해 제 2 헤더로부터 압출 하우징의 다수의 제 2 유동 채널들을 통과하여 제 1 헤더 쪽으로 되돌아 유동하도록 더 유도한다.

[0006] 또 다른 실시예에 따른 전지모듈 냉각방법이 제공된다. 상기 전지모듈은 제 1 전지셀 및 상기 제 1 전지셀에 인접하여 배치된 냉각핀을 가진다. 상기 냉각핀은 제 1 및 제 2 헤더, 압출 하우징 및 유동 변환기를 가진다. 상기 제 1 및 제 2 헤더는 각각 압출 하우징의 제 1 및 제 2 단부에 결합된다. 상기 압출 하우징은 제 1 및 제 2 헤더와 유동적으로 연통하도록 연장된 다수의 제 1 유동 채널들과 제 2 유동 채널들을 가진다. 상기 유동 변환기는 제 1 헤더 내부에 배치된다. 상기 방법은 열에너지를 제 1 전지셀로부터 냉각핀으로 전도하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 유체를 제 1 헤더 내부로 수용(receiving)하여, 냉각 핀으로부터 열 에너지를 추출하도록, 제 1 헤더의 유동 변환기에 의해 유동 변환되어 다수의 제 1 유동 채널들을 통과한 후 제 2 헤더로 유동시키는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은 냉각핀으로부터 열 에너지를 더 추출하도록, 제 2 헤더로부터 압출 하우징의 다수의 제 2 유동 채널들을 통과한 후 제 1 헤더 쪽으로 되돌아 유동시키는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0007] 전지모듈과 전지모듈의 냉각방법은 다른 모듈들 및 방법들보다 실질적인 이익을 제공한다. 특히, 상기 전지모듈과 방법은 압출 매니폴드를 가지고 냉각핀을 이용하는 전지모듈에서 전지셀을 냉각하기 위한 기술적 효과를 제공한다. 용이하게 조립되고 제조될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈을 가지는 전지 시스템의 모식도이다;
- 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도 1의 전지시스템을 이용하는 전지모듈의 모식도이다;
- 도 3은 도 1의 전지시스템을 이용하는 냉각핀의 모식도이다;
- 도 4는 도 3의 냉각핀의 또 다른 모식도이다;
- 도 5는 내부에 내부 유동 채널들을 나타내는 도 3의 냉각핀의 또 다른 모식도이다;
- 도 6은 도 3의 냉각핀에서 이용되는 제 1 헤더부의 확대 모식도이다;
- 도 7은 도 3의 냉각핀에서 이용되는 유동 변환기의 확대 모식도이다;
- 도 8은 도 3의 냉각핀의 일부 부위에 대한 횡단면 모식도이다;
- 도 9는 제 1 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 확대 모식도이다;
- 도 10은 제 1 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 확대 모식도이다;
- 도 11은 제 1 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 또 다른 확대 모식도이다;
- 도 12는 제 1 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 또 다른 모식도이다;
- 도 13은 제 2 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 확대 모식도이다;
- 도 14는 제 2 헤더와 압출 하우징의 일부 부위를 나타내는 도 3의 냉각핀의 단부에 대한 모식도이다;
- 도 15는 제 2 헤더에 이용되는 엔드 캡 부재의 모식도이다;
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전지모듈 냉각 방법의 흐름도이다; 및
- 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 또 다른 전지시스템의 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 도 1을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전력을 발생하기 위한 전지시스템(10)이 도시되어 있다. 전지시스템(10)은 전지모듈(20), 콤프레서(22), 콘덴서(24), 도관들(28, 30, 32), 온도센서(36), 팬(38), 및 마이크로프로세서(40)를 포함하고 있다. 전지모듈(20)의 장점은 전지모듈이 열에너지를 전지셀들로부터 전지셀들을 효과적으로 냉각하는 냉각핀들로 전달하기 위해 압출 하우징들을 가진 냉각핀들을 이용하는 것이다. 더욱이, 압출 하우징의 장점은 다른 장치들과 비교하여, 압출 하우징이 냉각 핀을 더욱 쉽게 제조하기 위해 2개의 헤더

들로 쉽게 납땜(brazed) 또는 용접(welded)될 수 있는 것이다.

- [0010] 이해의 목적을 위해, 용어 "유체"는 액체 또는 가스를 의미하고 있다. 예를 들어, 유체는 냉각제 또는 냉매를 포함할 수 있다. 냉각제는 예를 들어 에틸렌 글리콜과 프로필렌 글리콜을 포함하고 있다. 냉매는 예를 들어, R-11, R-12, R-22, R-134A, R-407C 및 R-410A를 포함한다.
- [0011] 도 1 및 도 2를 참조하면, 전지모듈(20)은 내부에서 전압을 발생하도록 제공된다. 전지모듈(20)은 전지셀들(60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82) 및 냉각핀들(90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112)을 포함하고 있다.
- [0012] 전지셀들(60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82)은 전기적 전압을 발생하도록 제공되고 있다. 특히, 각각의 전지셀들은 실질적으로 동일 구조를 가지고 있다. 예를 들어, 전지셀(60)을 참조하면, 전지셀은 본체부(150), 플랜지부들(152, 154), 및 본체부(150)의 상향으로 연장된 전극들(156, 158)을 포함하고 있다. 플랜지부들(152, 154)은 본체부(150)의 제 1 및 제 2 단부로부터 연장되어 있다. 전극들(156, 158)은 그것들 사이에서 발생된 전압을 가지고 있다. 전지셀들의 전극들은 소망하는 전지모듈(20)의 전압 및 전류에 따라 직렬 또는 병렬로 함께 전기적 결합될 수 있다. 하나의 실시예에서, 각각의 전지셀은 리튬-이온 전지셀이다. 또 다른 실시예에서, 전지셀들은 예를 들어 니켈-카드뮴 전지셀들 또는 니켈 금속 하이브리드 전지셀들이 될 수 있다. 물론, 당업자에게 알려진 다른 유형의 전지셀들이 이용될 수 있다.
- [0013] 냉각핀들(90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112)은 열 에너지를 전지셀들로부터 냉각핀들로 전도하기 위해 제공되고 있다. 각각의 냉각핀들은 도관(28)에 유동적으로 결합되는 유입구를 가지고 있다. 또한, 각각의 냉각핀들은 도관(30)에 유동적으로 결합되는 배출구를 가지고 있다. 냉각핀(90)은 전지셀들(60, 62) 사이에 배치되어 있고, 냉각핀(92)은 전지셀들(62, 64) 사이에 배치되어 있다. 냉각핀(94)은 전지셀들(64, 66) 사이에 배치되어 있고, 냉각핀(96)은 전지셀들(66, 68) 사이에 배치되어 있다. 냉각핀(98)은 전지셀들(68, 70), 및 전지셀들(70, 72) 사이에 배치된 냉각핀(100) 사이에 배치되어 있다. 냉각핀(102)은 전지셀들(72, 74), 및 전지셀들(74, 76) 사이에 배치된 냉각핀(104) 사이에 배치되어 있다. 냉각핀(106)은 전지셀들(76, 78), 및 전지셀들(78, 80) 사이에 배치된 냉각핀(108) 사이에 배치되어 있다. 냉각핀(108)은 전지셀들(78, 80), 및 전지셀들(80, 82) 사이에 배치된 냉각핀(110) 사이에 배치되어 있다. 더욱이, 냉각핀(112)은 전지셀(82)에 인접하여 배치되어 있다. 냉각핀들은 알루미늄과 구리 중 적어도 하나로 이루어져 있다. 작동하는 동안, 냉각핀들은 냉매를 콤프레서(22)로부터 수령하도록 구성되어 있다. 냉각핀들은 전지셀들을 냉각하기 위해 관통하여 유동하도록 열 에너지를 전지셀들로부터 유체 내부로 전도하고 있다. 하나의 실시예에서, 유체는 예를 들어, 에틸렌 글리콜 또는 프로필렌 글리콜 같은 냉각제이다. 또 다른 실시예에서 유체는 냉매이다.
- [0014] 냉각핀들의 구조는 서로 동일하다. 따라서, 단지 냉각핀(90)의 구조만 더욱 상세하게 설명될 것이다. 도 3, 도 4, 및 도 5를 참조하면, 냉각핀(90)은 헤더(170), 압출 하우징(172), 및 헤더(174)를 포함하고 있다.
- [0015] 도 6 및 도 8 내지 도 11을 참조하면, 헤더(170)는 관부(190), 연장부(194), 유입구(198), 배출구(200), 유동 변환기(202), 및 플러그들(204, 206)을 포함하고 있다.
- [0016] 관부(190)는 그것을 관통하여 연장된 내부 영역(207)을 포함하고 있고, 연장부(194)는 그것을 관통하여 연장된 내부 영역(208)을 포함하고 있다. 연장부(194)는 관부(190)에 결합되어 있고, 실질적으로 관부(190)와 동일한 길이를 가지고 있다. 더욱이, 관부(190)의 내부 영역(207)은 연장부(194)의 내부 영역(208)과 연통하고 있다. 더욱이, 관부(190)와 연장부(194)는 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있다.
- [0017] 유입구(198)는 관부(190)의 직경보다 작은 직경을 가지고 있고, 관부(190)의 제 1 단부에 배치되어 있다. 유입구(198)는 관부(190)와 납땜 또는 용접되어 있고, 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있다.
- [0018] 배출구(200)는 관부(190)의 직경보다 작은 직경을 가지고 있고, 관부(190)의 제 2 단부에 배치되어 있다. 배출구(200)는 관부(190)와 납땜 또는 용접되어 있고, 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있다.
- [0019] 도 7, 도 11, 및 도 12를 참조하면, 유동 변환기(202)는 유체가 다수의 제 1 유동 채널들을 통과하여 헤더(170)로부터 헤더(174)로 유동하도록 소정의 위치에서, 각각 관부(190)와 연장부(194)의 내부 영역들(207, 208) 내부에 배치되도록 형성되어 있다. 유동 변환기(202)는 사각형 플레이트(rectangular-shaped plate, 205)에 결합되는 원형 플레이트(circular-shaped plate, 203)를 포함하고 있다. 특히, 원형 플레이트(203)는 관부(190)의 내부 영역(207) 내부에 배치되도록 형성되어 있다. 사각형 플레이트(205)는 연장부(194)의 내부 영역(208) 내부에 배치되도록 형성되어 있다. 더욱이, 유동 변환기(202)는 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있다.

- [0020] 도 5, 도 8, 도 9 및 도 11을 참조하면, 압출 하우징(172)은 인접한 전지셀들로부터 열 에너지를 제거하기 위해 헤더들(170, 174) 사이를 통과하여 유체가 유동하도록 허용하고 있다. 압출 하우징(172)은 관통하여 연장된 다수의 유동 채널들(220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292)을 가지며 전체적으로 사각형 플레이트이다. 더욱이, 압출 하우징(172)의 단부는 유동 채널들의 제 1 단부가 헤더(170)의 내부 영역들(207, 208)과 유동적으로 연통하도록, 헤더(170)의 연장부(194)의 일부 부위에 배치하도록 구성되어 있다. 압출 하우징(172)은 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있고, 연장부(194)와 납땀 또는 용접되어 있다.
- [0021] 도 9 및 도 10을 참조하면, 플러그들(204, 206)은 연장부(194)의 단부를 밀봉하기 위해 연장부(194)의 내부 영역(208) 내에 각각 헤더(170)의 제 1 및 제 2 단부에 배치되도록 구성되어 있다. 더욱이, 플러그들(204, 206)은 내부 영역(208) 내부에 압출 하우징(172)의 대향 면들에 배치되어 있다. 플러그들(204, 206)은 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있고, 연장부(194)와 납땀 또는 용접되어 있다.
- [0022] 도 5, 도 13 및 도 14를 참조하면, 헤더(174)는 관부(310), 연장부(311), 및 엔드 캡들(312, 314)을 포함하고 있다.
- [0023] 관부(310)는 그것을 관통하여 연장된 내부 영역(320)을 포함하고 있고, 연장부(311)는 관통하여 연장된 내부 영역(322)을 포함하고 있다. 연장부(311)는 관부(310)와 결합되어 있고, 실질적으로 관부(310)와 동일한 길이를 가지고 있다. 더욱이, 관부(310)의 내부 영역(320)은 연장부(311)의 내부 영역(322)과 연통하고 있다. 더욱이, 관부(310)와 연장부(311)는 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있다. 압출 하우징(172)의 사각형 플레이트(205)는 압출 하우징(172)의 유동 채널들(220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292)이 내부 영역들(322, 320)과 유동적으로 연통하도록, 연장부(311)의 내부 영역(322) 내부의 제 2 단부에 배치되도록 형성되어 있다.
- [0024] 엔드 캡들(312, 314)은 헤더(174)의 제 1 및 제 2 단부를 밀봉하기 위해 각각 관부(310)와 연장부(311)의 제 1 및 제 2 단부와 결합되도록 형성되어 있다. 엔드 캡들(312, 314)은 구리와 알루미늄 중 적어도 하나로 이루어져 있고, 관부(310) 및 연장부(311)와 납땀 또는 용접되어 있다. 엔드 캡들(312, 314)의 형상은 서로 동일하다. 따라서, 단지 엔드 캡(312)의 구조만 하기에 더욱 상세하게 기재될 것이다. 도 15를 참조하면, 엔드 캡(312)은 내부 T-형부(inner T-shaped portion, 326)에 결합된 내부 원형부(inner circular-shaped portion, 324)를 포함하고 있다. 내부 원형부(324)와 내부 T-형부(326)는 헤더(174)의 일측 단부를 밀봉하기 위해 각각 내부 영역들(320, 322) 내에 배치되도록 형성되어 있다. 엔드 캡(312)은 각각 내부 원형부(324)와 내부 T-형부(326)에 결합되는 외부 원형부(outer circular-shaped portion, 327)와 외부 사각형부(outer rectangular-shaped portion, 328)를 더 포함하고 있다. 외부 원형부(327)와 외부 사각형부(328)는 관부(310)와 연장부(311)의 단부에 납땀 또는 용접되어 있다.
- [0025] 도 5 및 도 8을 참조하면, 하나의 실시예에서, 작동하는 동안, 유체는 헤더(170)의 유입구(198) 내부로 수령되고, 유동 변환기(202)가 유동 채널(274)에 근접한 헤더(170) 내부에 배치될 때 압출 하우징(172)의 유동 채널들(220, 222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274)을 포함하는 다수의 제 1 유동 채널들로 유동하고 있다. 다음으로, 유체는 다수의 제 1 유동 채널들을 통과하며 헤더(174)의 내부 영역들(320, 322)로 유동하고, 열 에너지를 냉각핀과 인접한 전지셀들로부터 유체 내부로 추출하고 있다. 다음으로, 유체는 헤더(174)를 통과하여 유동하고 냉각핀과 전지셀들로부터 열 에너지를 더 추출하도록 다수의 제 2 유동 채널들(276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 290, 292)을 더 통과하여 헤더(170)로 되돌아 유동하고 있다. 그 다음에, 유체는 배출구(200)의 외부로 유동하고 있다. 다수의 제 1 유동 채널들에서 유동 채널들의 수는 다수의 제 2 유동 채널들에서 유동 채널들의 수보다 큰 것을 주목해야 한다.
- [0026] 냉각핀들(90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112)은 전지셀들은 소망하는 온도 범위 내로 유지하고, 특히 전지셀들을 문턱 온도 수준(threshold temperature level)보다 작은 온도로 유지할 수 있다. 하나의 실시예에서, 소망하는 온도 범위는 섭씨 15도 내지 섭씨 35도이다. 또 다른 실시예에서 문턱 온도 수준은 섭씨 40도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 하나의 실시예에서, 콤프레서(compressor, 22)는 마이크로 프로세서(microprocessor, 40)로부터의 조절 신호(control signal)에 응답하여, 냉매가 도관(28)을 관통하여 전지모듈(20)의 유입구들 내부로

펌프하도록 형성되어 있다. 도관(30)은 또한 전지모듈(20)의 배출구들과 유동적으로 결합되어 있다. 도관(30)은 배출구들로부터 냉매를 수령하고 냉매를 콘덴서(condenser, 24)로 유동시키고 있다.

- [0028] 콘덴서(24)는, 냉매를 냉각하기 위해, 그것을 관통하여 유동하는 냉매로부터 열 에너지를 추출하도록 제공된다. 도시된 바와 같이, 도관(32)은 콘덴서(24)와 컴프레서(22) 사이에 유동적으로 결합되어 있다. 콘덴서(24)를 빠져나온 후에, 냉매는 도관(32)을 관통하여 컴프레서(22)로 펌프되고 있다.
- [0029] 온도 센서(36)는 마이크로 프로세서(40)에 의해 수령되며 하우징(60) 내부에 위치한 전지셀들의 온도 수준의 신호 표시(signal indicative)를 생성하기 위해 제공된다.
- [0030] 팬(38)은 마이크로 프로세서(40)로부터의 조절 신호에 대해 응답하여 콘덴서(24)를 냉각하기 위해 콘덴서(24)를 통과한 공기를 가압(urge)하도록 제공된다. 도시된 바와 같이, 팬(38)은 콘덴서(24)에 인접하여 배치되어 있다.
- [0031] 마이크로 프로세서(40)는 전지 시스템(10)의 작동을 조절하기 위해 제공된다. 특히, 마이크로 프로세서(40)는 전지셀들의 온도 수준을 나타내는 온도 센서(36)로부터의 신호가 소정의 온도 수준보다 클 때 냉매가 전지모듈(20)을 통과하여 펌프하도록 유도하기 위한 조절 신호를 발생하도록 형성되어 있다. 더욱이, 마이크로 프로세서(40)는 전지셀들의 온도 수준을 나타내는 온도 센서(36)로부터의 신호가 소정의 온도 수준보다 클 때 공기가 콘덴서(24)를 따라 흐르도록 팬(38)을 유도하기 위한 또 다른 조절 신호를 발생하도록 형성되어 있다.
- [0032] 도 16을 참조하여, 전지셀을 가지는 전지모듈(20)을 냉각하기 위한 방법의 흐름도가 이제 설명될 것이다. 단순 화할 목적으로, 단지 하나의 전지셀과 냉각핀만 기재될 것이다.
- [0033] 단계 350에서, 열 에너지는 전지셀(60)로부터 냉각핀(90) 내부로 전도되고 있다. 냉각핀(90)은 헤더들(170, 174), 압출 하우징(172), 및 유동 변환기(202)를 가지고 있다.
- [0034] 단계 352에서, 헤더(170)는 유체를 수령하여 냉각핀(90)으로부터 열 에너지를 추출하도록 헤더(170)의 유동 변환기(202)에 의해 변환되어 압출 하우징(172)의 다수의 제 1 유동 채널들을 통과한 후 헤더(174)로 유동시킨다.
- [0035] 단계 354에서, 유체는 냉각핀(90)으로부터 열 에너지를 더 추출하도록, 헤더(174)로부터 압출 하우징(172)의 다수의 제 2 유동 채널들을 통과한 후 헤더(170) 쪽으로 되돌아 유동된다.
- [0036] 도 17을 참조하면, 또 다른 실시예에 따른 전력을 발생시키는 전지 시스템(410)이 도시되어 있다. 전지시스템(410)은 전지모듈(420), 펌프(422), 열교환기(heat exchanger, 424), 냉각 플레이트(cold plate, 425), 저장소(reservoir, 426), 도관들(428, 430, 431, 432, 434), 온도 센서(436), 팬(437), 냉매 시스템(refrigerant system, 438), 및 마이크로 프로세서(440)를 포함하고 있다. 전지시스템(410)과 전지시스템(10)의 주요 차이는 전지시스템(410)이 전지모듈(420)을 냉각하기 위한 냉매 대신에 냉각제를 이용하는 것이다.
- [0037] 전지모듈(420)은 상기에 논의된 전지모듈(20)과 동일한 구조를 가지고 있다.
- [0038] 펌프(422)는 마이크로 프로세서(440)로부터의 조절 신호(control signal)에 응답하여, 냉각제가 도관(428)을 관통하여 전지모듈(420)의 유입구들 내부로 펌프하도록 형성되어 있다. 도시된 바와 같이, 도관(428)은 펌프(422)와 전지모듈(420) 사이에 유동적으로 결합되어 있고, 도관(430)은 전지모듈(420)과 열교환기(424) 사이에 유동적으로 결합되어 있다. 전지모듈(420)의 배출구들을 빠져나온 후에, 냉각제는 도관(430)을 통과하여 열교환기(424)로 펌프된다.
- [0039] 열교환기(424)는 냉각제를 냉각하기 위해 관통하여 유동하는 냉각제로부터 열 에너지를 추출하기 위해 제공된다. 도시된 바와 같이, 도관(431)은 열교환기(424)와 냉각 플레이트(425) 사이에 유동적으로 결합되어 있다. 열교환기(424)를 빠져나온 후에, 냉각제는 도관(431)을 통과하여 냉각 플레이트(425)로 펌프된다.
- [0040] 팬(437)은 마이크로 프로세서(440)로부터의 조절 신호에 대해 응답하여 열교환기(424)를 냉각하기 위해 열교환기(424)를 통과한 공기를 가압(urge)하도록 제공된다. 도시된 바와 같이, 팬(437)은 열교환기(424)에 인접하여 배치되어 있다.
- [0041] 냉각 플레이트(425)는 냉각제를 더 냉각하기 위해 관통하여 유동하는 열 에너지를 냉각제로부터 추출하기 위해 제공된다. 도시된 바와 같이, 도관(422)은 냉각 플레이트(425)와 저장소(426) 사이에 유동적으로 결합되어 있다. 냉각 플레이트(425)를 빠져나온 후에, 냉각제는 도관(432)을 통과하여 저장소(426)로 펌프된다.
- [0042] 저장소(426)는 적어도 냉각제의 일부를 저장하기 위해 제공된다. 도시된 바와 같이, 도관(434)은 저장소(426)와 펌프(422) 사이에 유동적으로 결합되어 있다. 저장소(426)를 빠져나온 후에, 냉각제는 도관(434)을 통과하여 펌

프(422)로 펌프된다.

[0043] 온도 센서(436)는 마이크로 프로세서(40)에 의해 수령되고, 전지모듈 (420) 내부의 전지셀들 중 적어도 하나의 온도 수준의 신호 표시(signal indicative)를 생성하기 위해 제공된다.

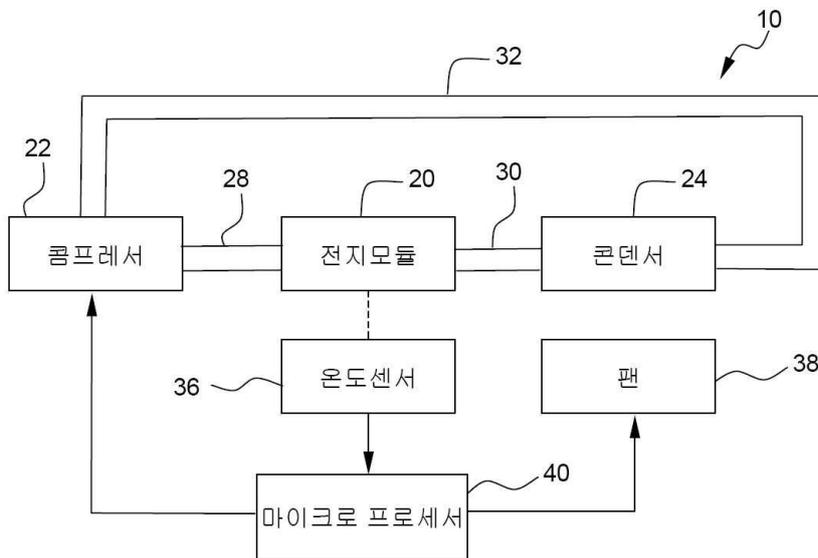
[0044] 냉매 시스템(438)은 마이크로 프로세서(440)로부터의 조절 신호에 대해 응답하여 열교환기(424)를 냉각하기 위해 제공된다. 도시된 바와 같이, 냉매 시스템(438)은 냉각 플레이트(425)와 작동 가능하게(operably) 결합되어 있다.

[0045] 마이크로 프로세서(440)는 전지시스템(410)의 작동을 조절하기 위해 제공된다. 특히, 마이크로 프로세서(440)는 적어도 하나의 전지셀의 온도 수준을 나타내는 온도 센서(436)로부터의 신호가 소정의 온도 수준보다 클 때, 냉매가 전지모듈(20)을 통과하여 펌프하도록 펌프(422)를 유도하기 위한 조절 신호를 발생하도록 형성되어 있다. 더욱이, 마이크로 프로세서(440)는 적어도 하나의 전지셀의 온도 수준을 나타내는 온도 센서(436)로부터의 신호가 소정의 온도 수준보다 클 때, 공기가 열교환기(424)를 따라 흐르도록 팬(437)을 유도하기 위한 또 다른 조절 신호를 발생하도록 형성되어 있다. 더욱이, 마이크로 프로세서(440)는 적어도 하나의 전지셀의 온도 수준을 나타내는 온도 센서(436)로부터의 신호가 소정의 온도 수준보다 클 때, 냉각 플레이트(425)를 냉각하기 위해 냉매 시스템(438)을 유도하기 위한 또 다른 조절 신호를 발생하도록 형성되어 있다.

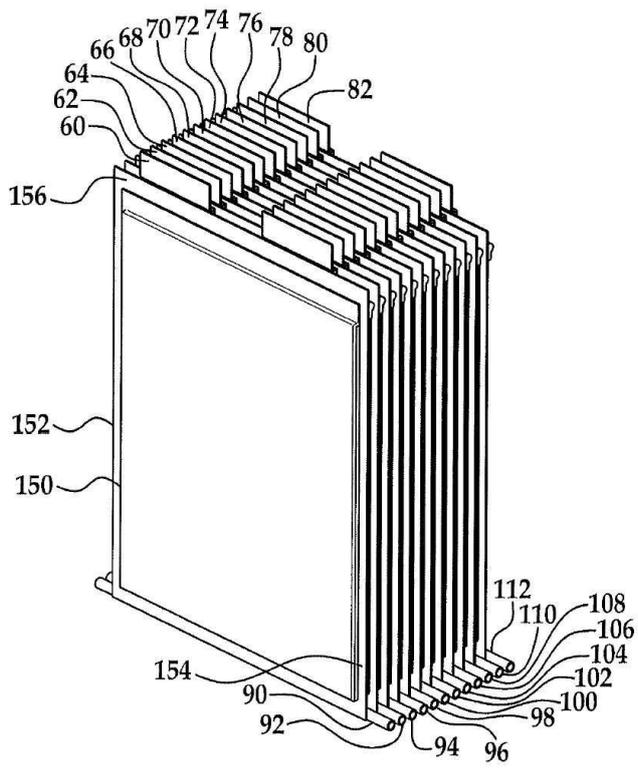
[0046] 본 발명을 예시적인 실시예들을 참조하여 기술하였지만, 당업자라면 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변화들을 가하고 구성요소들을 균등물로 치환될 수 있다는 것을 이해하게 될 것이다. 더불어, 본 발명의 본질적인 범주를 벗어나지 않으면서 특정한 상황 또는 소재를 본 발명의 교시에 적용시키기 위해 많은 변형들이 가해질 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 발명을 수행하기 위해 개시되어 있는 특정한 실시예들로 한정되지 않고 본 발명이 하기 청구범위의 범주내에 속하는 모든 실시예들을 포함하는 것으로 의도된다. 더욱이, 용어 제 1, 제 2 등의 사용은 구성요소들을 서로 구별시키기 위해 사용되었다. 또한, 용어 a, an 등의 사용은 양적인 한정을 내포하는 것이 아니라, 지시된 항목들의 적어도 하나의 존재를 의미한다.

도면

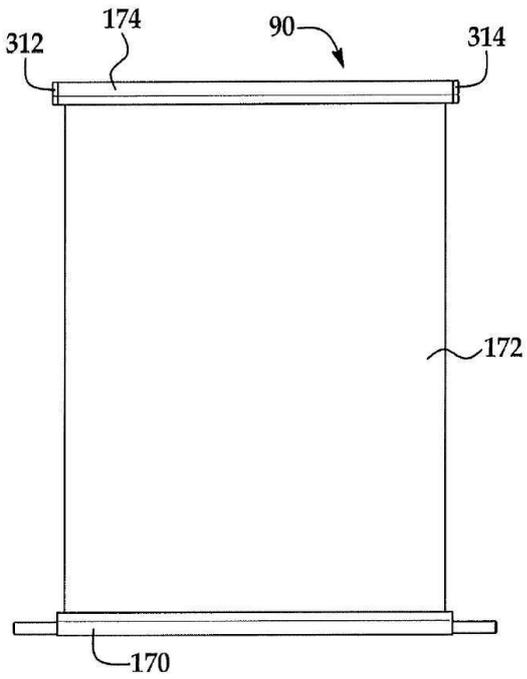
도면1



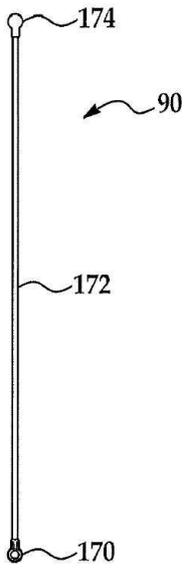
도면2



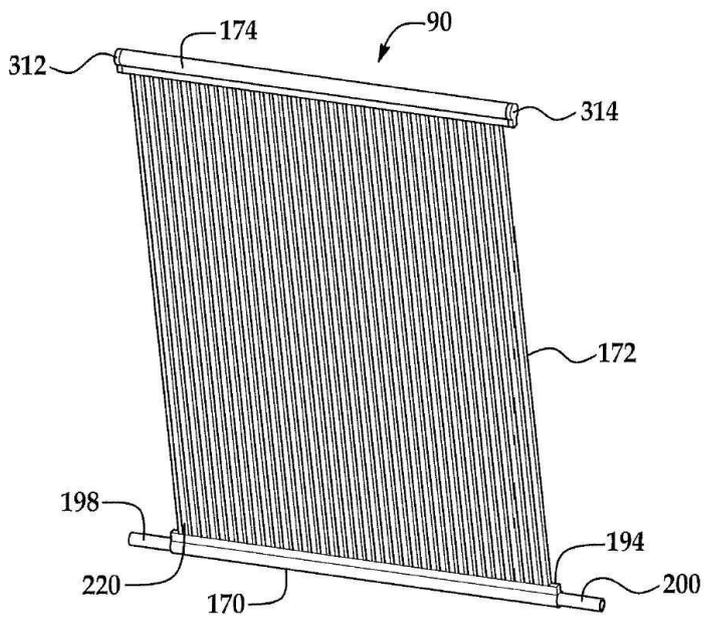
도면3



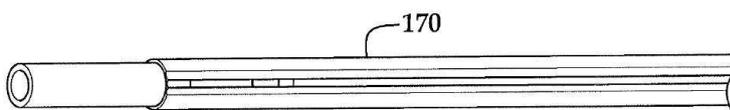
도면4



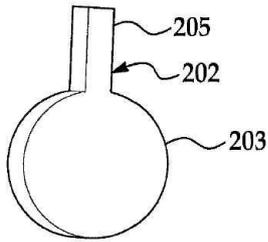
도면5



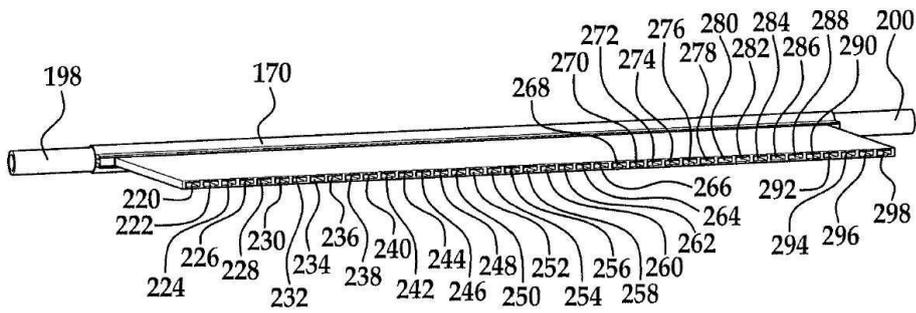
도면6



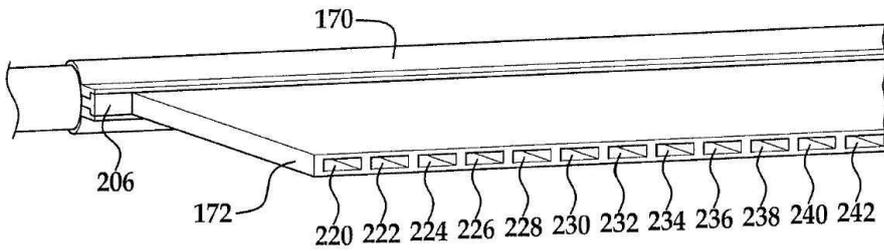
도면7



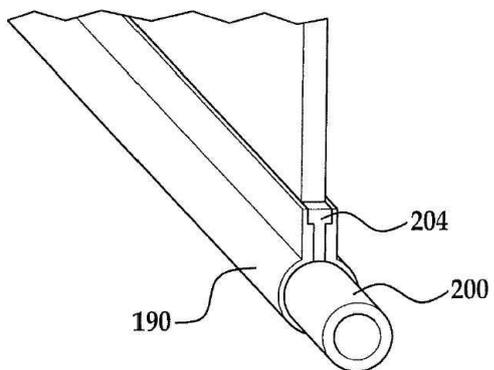
도면8



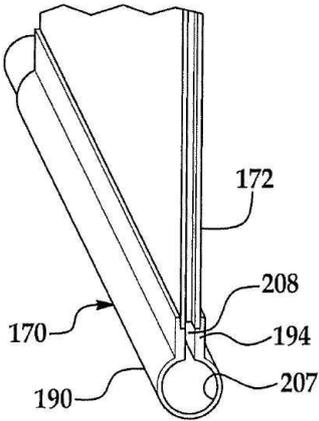
도면9



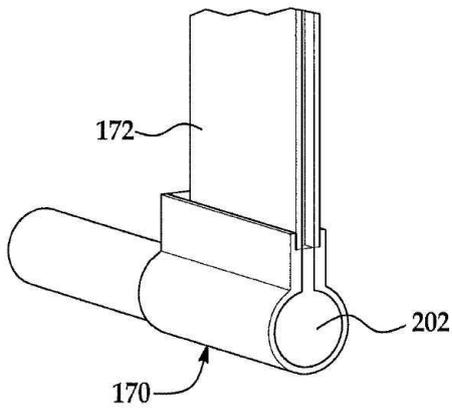
도면10



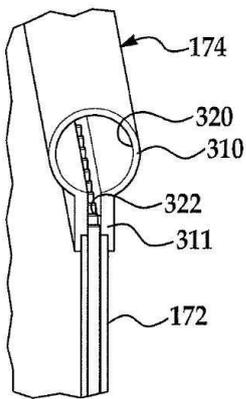
도면11



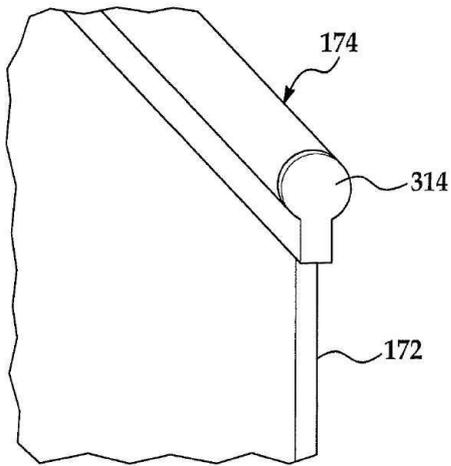
도면12



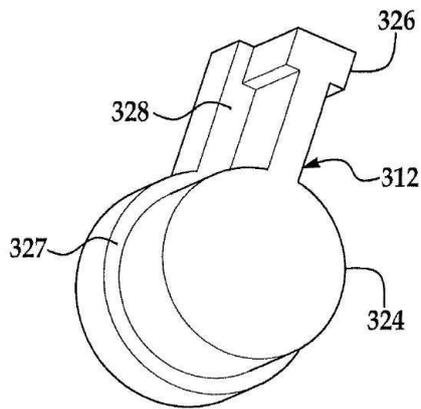
도면13



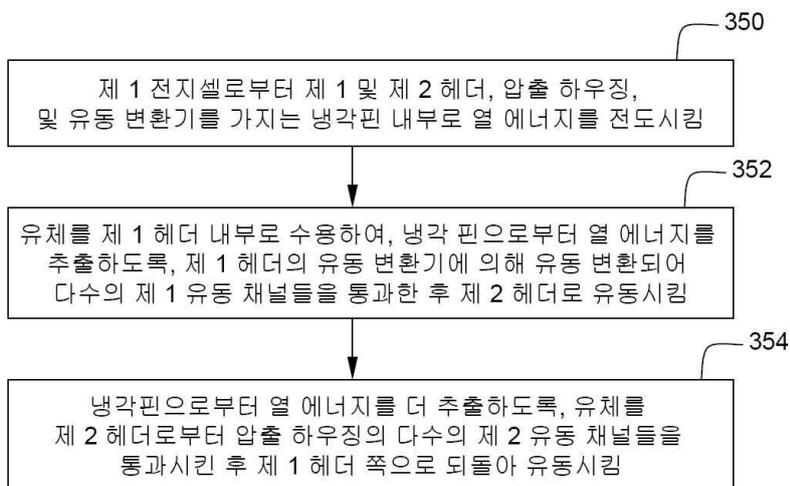
도면14



도면15



도면16



도면17

