

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 5월 19일 (19.05.2022)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/103231 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/6569 (2014.01)

H01M 50/20 (2021.01)

H01M 10/643 (2014.01)

H01M 10/6561 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/016673

(22) 국제출원일:

2021년 11월 15일 (15.11.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0152784 2020년 11월 16일 (16.11.2020) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 유재욱 (RYU, Jae Uk); 34122 대전시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원, Daejeon (KR). 공진학 (KONG, Jin Hak); 34122 대전시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원, Daejeon (KR). 권민호 (KWON, Min Ho); 34122 대전시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원, Daejeon (KR). 강재혁 (KANG, Jae Hyuk); 34122 대전시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원, Daejeon (KR). 구자언 (GU, Ja Eon); 34122 대전시 유성구 문지로 188 엘지화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 이강민 (LEE, Kangmin); 06251 서울시 강남구 역삼로 124, 2층 (역삼동, 청보빌딩), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

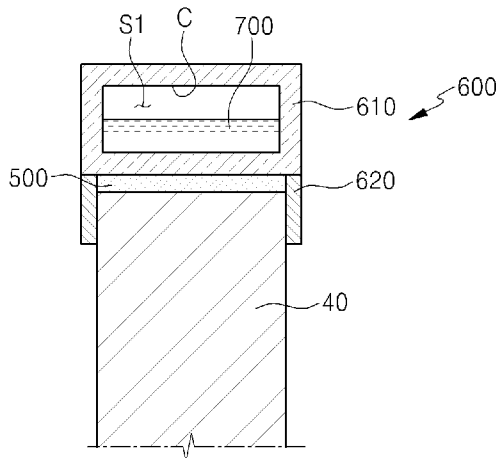
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제21조(3))

(54) Title: BATTERY CELL COOLING DEVICE, BATTERY PACK INCLUDING SAME, AND METHOD FOR COOLING BATTERY CELL BY USING SAME

(54) 발명의 명칭: 배터리 셀 냉각 장치와, 이를 구비하는 배터리 팩과, 이를 이용한 배터리 셀 냉각 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a battery cell cooling device, a battery pack including same, and a method for cooling a battery cell applied to same, the device comprising: a body part having one side protruding so as to be assembled in one-to-one correspondence with a unit battery cell; a hollow part provided inside the body part and separated from the outside; a refrigerant accommodated in the hollow part and isolated; and a heat transfer member provided on one side of the body part so as to be able to come into contact with the unit battery cell, and disclosed are: a battery cell cooling device having a simplified configuration, and being capable of effectively cooling each of a plurality of battery cells through a simple structure; a battery pack; and a method for cooling a battery cell.

(57) 요약서: 본 발명은, 단위 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부, 바디부의 내부에 구비되고, 외부로부터 격리되는 중공부, 중공부에 수용되어 고립되는 냉매, 및 단위 배터리 셀과 접촉될 수 있도록 바디부의 일측에 구비되는 열전달부재를 포함하여 구성되는 배터리 셀 냉각 장치와, 이를 구비하는 배터리 팩과, 이에 적용되는 배터리 셀 냉각 방법으로서, 장치의 구성을 단순화시킬 수 있고, 단순한 구조로 복수개의 배터리 셀 각각을 효과적으로 냉각시킬 수 있는 배터리 셀 냉각 장치, 배터리 팩 및 배터리 셀 냉각 방법이 제시된다. (대표도) 도 2

WO 2022/103231 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 배터리 셀 냉각 장치와, 이를 구비하는 배터리 팩과, 이를 이용한 배터리 셀 냉각 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 셀 냉각 장치, 배터리 팩, 및 배터리 셀 냉각 방법에 관한 것으로서, 장치의 구성을 단순화시킬 수 있는 배터리 셀 냉각 장치와, 이를 구비하여 단순한 구조로 복수개의 배터리 셀 각각을 효과적으로 냉각시킬 수 있는 배터리 팩과, 이를 이용한 배터리 셀 냉각 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 이차전지는 충방전이 가능한 전지로서, 전기자동차부터 스마트폰에 이르기까지 다양한 디바이스에서 사용된다. 이러한 이차전지는 그것이 사용되는 디바이스의 종류에 따라 하나의 배터리 셀의 형태로 사용되거나 또는 복수개의 배터리 셀이 포함된 배터리 팩의 형태로 사용된다.
- [3] 즉, 스마트폰과 같은 소형의 디바이스에서 사용되는 이차전지는 하나의 배터리 셀의 형태로 사용된다. 또한, 전기자동차와 같은 중대형의 디바이스에서 사용되는 이차전지는 복수개의 배터리 셀이 포함된 배터리 팩의 형태로 사용된다.
- [4] 중대형의 디바이스에서 사용되는 배터리 팩은 주로 캔형 이차전지 또는 파우치형 이차전지를 포함한다. 그중 캔형 이차전지는 파우치형 이차전지보다 상대적으로 강성 및 내구성이 우수하므로, 전기자동차의 배터리 팩에는 캔형 이차전지가 주로 사용된다. 한편, 캔형 이차전지는 배터리 팩의 하우징 내부에 밀집되어 있기 때문에 서로가 방해물로 작용하여 열이 축적되기 쉽다. 이를 빠르게 해소시키지 않으면, 캔형 이차전지가 장시간 고온의 열에 노출되어 조기에 열화될 수 있다.
- [5] 따라서, 캔형 이차전지의 온도가 급격히 높아지지 않도록 배터리 팩의 하우징 내부의 열을 관리해주는 것이 배터리 팩의 성능 관리에 있어 매우 중요하다.
- [6] 본 발명의 배경이 되는 기술은 하기의 특허문헌에 게재되어 있다.
- [7] (특허문헌 1) KR10-2019-0047499 A

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [8] 본 발명은 구성을 단순화시킬 수 있는 배터리 셀 냉각 장치를 제공한다.
- [9] 본 발명은 단순한 구조로 복수개의 배터리 셀 각각을 개별 냉각시킬 수 있는 배터리 팩 및 배터리 셀 냉각 방법을 제공한다.

##### 기술적 해결방법

- [10] 본 발명의 실시 형태에 따른 배터리 셀 냉각 장치는, 단위 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부; 상기 바디부의 내부에

- 구비되고, 외부로부터 격리되는 중공부; 상기 중공부에 수용되어 고립되는 냉매; 및 상기 단위 배터리 셀과 접촉될 수 있도록 상기 바디부의 상기 일측에 구비되는 열전달부재(TIM:Thermal Interface Material);를 포함하여 구성된다.
- [11] 상기 바디부는, 내부에 상기 중공부가 구비되는 통체; 및 상기 단위 배터리 셀의 외주면과 결합될 수 있도록 상기 통체의 일면으로부터 돌출형성되는 홀더;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [12] 상기 홀더는 상기 통체의 하판의 가장자리로부터 돌출형성되고, 상기 열전달부재는 상기 통체의 하판과 상기 단위 배터리 셀 사이에 접촉 게재되도록 상기 홀더의 내측에서 상기 하판에 부착될 수 있다.
- [13] 상기 냉매의 체적이 상기 중공부의 용적보다 작을 수 있다.
- [14] 상기 중공부의 내부의 빈공간은 대기압보다 저압일 수 있다.
- [15] 본 발명의 실시 형태에 따른 배터리 팩은, 복수개의 배터리 셀; 상기 복수개의 배터리 셀이 수용되는 하우징; 배터리 셀을 개별 냉각시킬 수 있도록 상기 복수개의 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립되는 복수개의 배터리 셀 냉각 장치;를 포함하여 구성되고, 상기 배터리 셀 냉각 장치는 공랭식으로 냉각될 수 있도록 상기 하우징의 내부에 배치되고 상기 하우징의 내부면으로부터 이격된다.
- [16] 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치는 각각의 위치에 따라 냉각용량이 다를 수 있다.
- [17] 외각측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치는 내측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치보다 표면적 및 저장된 냉매량 중 적어도 어느 하나가 작을 수 있다.
- [18] 상기 배터리 셀 냉각 장치는, 일면이 상기 배터리 셀과 접촉되고, 상기 일면과 대향하는 타면이 상기 하우징의 내부 공간에 노출되며, 상기 배터리 셀의 단부를 감싸며 탈착 가능하게 결합될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부; 상기 바디부의 내부에 형성되고, 상기 하우징의 내부 공간으로부터 격리되는 중공부; 및 상기 중공부에 수용되어 고립되는 냉매; 상기 배터리 셀과 접촉되도록 상기 바디부에 부착되는 열전달부재(TIM:Thermal Interface Material);를 포함하여 구성될 수 있다.
- [19] 상기 냉매는 상기 중공부의 일부를 채울 수 있다.
- [20] 본 발명의 실시 형태에 따른 배터리 셀 냉각 방법은, 복수개의 배터리 셀과 일대일로 대응하도록 연결된 복수개의 배터리 셀 냉각 장치를 이용하여, 복수개의 배터리 셀 각각으로부터 열을 흡수하여 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매에 방열하는 배터리 셀 개별 냉각 단계; 및 상기 복수개의 배터리 셀이 수용되는 하우징의 내부에 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치가 흡수한 열을 방열시키는 배터리 셀 전체 냉각 단계;를 포함하여 구성된다.
- [21] 상기 배터리 셀 개별 냉각 단계는, 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매를 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각의 내부에 고립시킨

상태로 기화시킬 수 있다.

- [22] 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 배터리 셀 냉각 방법은, 배터리 셀을 냉각시키는 방법에 있어서, 배터리 셀의 일단부와 냉매를 보유하는 중공부를 가지는 배터리 셀 냉각 장치의 사이에 열전달부재를 게재하여 배터리 셀 냉각 장치를 배터리 셀과 접촉시키는 냉각 장치 구성 단계; 상기 배터리 셀의 발열을 상기 냉매의 온도 또는 상기 냉매의 기화열을 이용하여 냉각시키는 배터리 셀 냉각 단계;를 포함한다.

### 발명의 효과

- [23] 본 발명의 실시 형태에 따르면, 배터리 셀 냉각 장치를 단위 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립시킬 수 있다. 또한, 배터리 셀 냉각 장치의 내부에 수용되어 고립되는 냉매를 이용하여 배터리 셀 냉각 장치가 조립되어 있는 배터리 셀을 효과적으로 개별 냉각시킬 수 있다. 따라서, 배터리 셀의 냉각을 위한 구성을 단순화시킬 수 있고, 단순한 구조만으로 복수개의 배터리 셀 각각으로부터 열을 효율적으로 방열시킴으로써, 복수개의 배터리 셀 각각을 신속히 개별 냉각시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩의 분해도이다.  
 [25] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치의 단면도이다.  
 [26] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩의 단면도이다.  
 [27] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법에서의 열의 방열 흐름을 보여주는 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다. 단지 본 발명의 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명의 실시 예를 설명하기 위하여 도면은 과장될 수 있고, 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략될 수 있고, 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [29] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세하게 설명한다.
- [30] 1. 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치
- [31] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩의 분해도이다. 또한, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치의 단면도이다.
- [32] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치는, 단위 배터리 셀(40)과 일대일로 대응하여 조립될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부(600), 바디부(600)의 내부에 구비되고, 외부로부터 격리되는 중공부(C), 중공부(C)에 수용되어 고립되는 냉매(700), 단위 배터리

셀(40)과 접촉될 수 있도록 바디부(600)의 일측에 구비되는 열전달부재(500)를 포함하여 구성된다.

[33] 1.1. 단위 배터리 셀(40)

[34] 단위 배터리 셀(40)은 캔형 이차전지일 수 있다. 단위 배터리 셀(40)은 원통형의 전지캔 및 전지캔에 내장되어 있는 전극조립체(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.

[35] 전지캔은 전도성 금속 재질을 포함하여 구성될 수 있다. 전지캔은 상하방향으로 연장형성될 수 있다. 전지캔은 하측 단부에 캡조립체(미도시)와 전극단자들이 구비될 수 있다. 한편, 전지캔은 각형 전지캔을 포함하여 형상이 다양할 수 있다.

[36] 전극조립체는 상호 중첩되면서 젤리-롤(jelly-roll)의 형태로 권취되어 있는 양극판, 분리막 및 음극판을 포함하여 구성될 수 있다. 양극판 및 음극판에는 전극탭들이 구비될 수 있다. 전극탭들은 전극단자들과 각각 연결될 수 있다.

[37] 1.2. 바디부(600)

[38] 바디부(600)는 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부와 연결될 수 있다. 구체적으로 바디부(600)는 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부를 감싸도록 배치될 수 있다. 이때, 바디부(600)는 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부에 끼워맞춤되거나 또는 나사결합되거나 또는 부착되는 방식으로, 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부에 탈착 가능하게 조립될 수 있다. 이에, 바디부(600)의 내주면과 단위 배터리 셀(40)의 외주면의 서로 마주보는 부분들에는 이들을 조립시키는 수단으로서 예컨대 홈, 돌기, 나사산 및 구조용 접착제등이 다양하게 구비될 수 있다. 한편, 구조용 접착제는 내부에 열전도성 페이스트 입자가 혼입될 수 있다.

[39] 바디부(600)는 히트파이프 역할을 수행할 수 있다. 예컨대 바디부(600)는 구리 및 알루미늄 등과 같이 열전도성의 금속 재질을 포함할 수 있다. 바디부(600)를 단위 히트파이프 혹은 단독형 히트파이프 혹은 독립형 히트파이프라고 지칭할 수도 있다.

[40] 1.3. 바디부(600)의 상세 구조

[41] 바디부(600)는 내부에 중공부(C)가 구비되는 통체(610), 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면과 결합될 수 있도록 통체(610)의 일면 예컨대 하면으로부터 돌출형성되는 홀더(620)를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 통체(610)를 프레임이라고 지칭할 수도 있다.

[42] 통체(610)는 단위 배터리 셀(40)의 형상에 대응하는 형상일 수 있다. 예컨대 단위 배터리 셀(40)의 원통 형상에 대응하여 통체(610)도 원통 형상일 수 있다. 물론, 단위 배터리 셀(40)이 각형이면 통체(610)도 각형일 수 있다. 또한, 통체(610)는 단위 배터리 셀(40)보다 직경이 클 수 있다. 또는, 통체(610)의 직경은 단위 배터리 셀(40)의 직경과 같을 수 있다. 즉, 통체(610)의 직경은 다양할 수 있다.

[43] 통체(610)는 상하방향으로 서로 대향하도록 이격배치되는 상판 및 하판, 상판

및 하판 사이에 중공부(C)가 형성되도록 상판의 가장자리 및 하판의 가장자리를 연결시키는 측판을 포함하여 구성될 수 있다. 하판은 열전달부재(500)를 통해 단위 배터리 셀(40)의 상면과 열적으로 연결될 수 있다. 또한, 상판은 단위 배터리 셀(40)의 상면으로부터 소정 높이 이격될 수 있다.

[44] 통체(610)는 내부에 수용된 냉매(700)의 적어도 일부가 단위 배터리 셀(40)의 온도에 따라 기화 및 액화되는 것에 의해 내부압력이 시간에 따라 달라질 수 있다. 이에, 통체(610)는 이러한 소정의 압력 변화를 견딜 수 있도록 상판, 하판 및 측판이 소정 두께가 될 수 있다.

[45] 홀더(620)는 통체(610)의 하판의 가장자리로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다. 홀더(620)의 내경은 단위 배터리 셀(40)이 삽입될 수 있도록 소정의 크기일 수 있다. 홀더(620)는 중공의 파이프 형상일 수 있다. 홀더(620)의 내주면에는 예컨대 홈, 돌기, 나사산 및 구조용 접착제등이 다양하게 구비될 수 있다. 홀더(620)의 내주면에 홈 또는 돌기가 구비되면 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면에는 돌기 또는 홈이 구비될 수 있다. 홀더(620)의 내주면에 나사산이 구비되면 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면에도 나사산이 구비될 수 있다. 구조용 접착제는 홀더(620)의 내주면에만 구비되거나 또는 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면에만 구비되거나 두면에 모두 구비될 수 있다. 이에, 홀더(620)의 내주면이 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면에 결합될 수 있다. 물론, 홀더(620)의 내주면이 단위 배터리 셀(40)의 상측 단부의 외주면에 끼워맞춤되어 결합될 수도 있다.

[46] 1.4. 열전달부재(TIM:Thermal Interface Material)(500)

[47] 열전달부재(500)는 통체(610)의 하판과 단위 배터리 셀(40) 사이에 접촉게재되도록 홀더(620)의 내측에서 통체(610)의 하판에 부착될 수 있다. 이때, 열전달부재(500)는 원판 형상일 수 있다. 물론, 단위 배터리 셀(40)이 각형 이차전지 셀이면, 단위 배터리 셀(40)의 단면 형상에 맞춰 열전달부재(500)의 형상도 달라질 수 있다.

[48] 열전달부재(500)의 상하방향의 두께는 홀더(620)의 상하방향의 길이보다 작을 수 있다. 열전달부재(500)의 하면은 단위 배터리 셀(40)의 상면과 접촉될 수 있다. 또한, 열전달부재(500)의 상면은 통체(610)의 하판과 접촉될 수 있다.

[49] 열전달부재(500)는 단위 배터리 셀(40)의 내부로부터 상면으로 전달되는 소정의 열을 홀더(620)로 전달할 수 있다. 이를 위해, 열전달부재(500)는 소정의 열전도도를 가지는 물질을 포함하여 구성될 수 있다. 소정의 열전도도를 가지는 물질은 예컨대 폴리머, 에폭시, 실리콘, 우레탄 및 아크릴 등을 포함하여 다양할 수 있다.

[50] 한편, 열전달부재(500)는 내부에 탄소 튜브(미도시)를 포함할 수도 있다. 열전달부재(500)는 다양한 패턴으로 내장된 탄소 튜브를 이용하여, 그 내부에서의 열 전달 속도와 열 분포 등을 원하는 방식으로 제어할 수도 있다.

[51] 1.5. 냉매(700)

- [52] 냉매(700)는 단위 배터리 셀(40)이 발열됨에 의해 단위 배터리 셀(40)로부터 가해지는 소정의 열을 흡수하여 기화될 수 있는 소정의 냉매일 수 있다. 따라서, 냉매(700)는 기화열을 이용하여 단위 배터리 셀(40)을 냉각시킬 수 있다.
- [53] 이러한 냉매(700)는 상온에서 액체일 수 있고, 단위 배터리 셀(40)이 발열하는 온도에서 기체일 수 있다.
- [54] 냉매는 기화열이 아닌, 후술하는 공냉식 통체로 인하여 온도를 유지하고 유지된 온도로 발열되는 단위 배터리 셀의 온도를 낮추는 방식이 적용될 수 있다.
- [55] 냉매(700)는 통체(610)의 내부에 구비된 중공부(C)에 수용될 수 있다. 이때, 냉매(700)는 그 체적이 중공부(C)의 용적보다 작을 수 있다. 이에, 중공부(C)에는 냉매(700)가 액상으로 담겨있는 부분인 냉매 저장공간과, 냉매(700)가 기체 상태로 존재하거나 또는 냉매(700)가 존재하지 않는 부분인 빈공간(S1)이 공존할 수 있다.
- [56] 즉, 냉매(700)의 체적을 중공부(C)의 용적보다 작게 하여, 중공부(C)의 내부에 빈공간(S1)을 형성함으로써, 냉매(700)가 기화될 수 있는 여유 공간을 확보할 수 있다. 즉, 중공부(C)의 하부에서 열을 흡수하여 기화된 냉매(700)는 빈공간(S1)으로 유입될 수 있다.
- [57] 이때, 빈공간(S1)이라고 함은 아무것도 존재하지 않는 공간을 의미하는 것이 아니고, 액상의 냉매(700)가 존재하지 않는 공간을 의미한다. 즉, 빈공간(S1)은 공기와 같은 각종 종류의 기체가 존재하는 공간이 수 있다. 중공부(C)의 내부의 빈공간(S1)은 대기압보다 고압일 수 있다. 또는, 중공부(C)의 내부의 빈공간(S1)은 대기압보다 저압일 수 있다. 빈공간(S1)의 압력에 따라 냉매(700)의 증발온도가 정해질 수 있다.
- [58] 예컨대 중공부(C)의 내부의 빈공간(S1)은 대기압보다 저압일 수 있다. 이때, 중공부(C)에 수용되는 냉매(700)의 증발온도는 빈공간(S1)이 대기압일 때보다 소정 온도 낮을 수 있다. 이에, 빈공간(S1)을 대기압보다 저압으로 하여, 냉매(700)의 증발온도를 낮춰줄 수 있고, 배터리 셀의 온도가 올라감에 따라, 중공부(C)의 내부에서 냉매(700)를 더욱 원활하게 기화시킴으로써, 단위 배터리 셀(40)을 더욱 원활하게 냉각시킬 수 있다. 배터리 셀이 정상온도로 냉각되는 경우, 기화된 냉매는 다시 액상으로 복귀하여 중공부 내부에 잔류한다.
- [59] 한편, 중공부(C)의 내부의 빈공간(S1)을 대기압보다 높게 하면 빈공간(S1)이 대기압일 때보다 냉매(700)의 증발온도가 높아질 수 있다. 즉, 냉매(700)의 증발온도가 상온보다는 높지만 단위 배터리 셀(40)의 발열 온도보다 낮을 때, 빈공간(S1)의 압력을 대기압보다 높게 하여, 냉매(700)의 증발온도를 단위 배터리 셀(40)의 발열 온도 부근에 맞춰줄 수 있다. 따라서, 단위 배터리 셀(40)의 발열 온도 부근에서 냉매(700)의 기화가 활발하게 이루어질 수 있고, 단위 배터리 셀(40)을 냉각시키는 효율을 높일 수 있다.
- [60] 이와 같이, 배터리 셀의 발열온도의 범위에 따라, 중공부(C) 내부의 압력을

조절함으로써, 냉매의 기화온도를 조절할 수 있다. 냉매의 기화온도는 냉매 자체의 특성 및 중공부의 압력에 따라 조절 가능하다.

[61] 여기서, 상술한 단위 배터리 셀(40)의 발열 온도는 단위 배터리 셀(40)의 정상적인 작동 온도 범위보다 크고, 단위 배터리 셀(40)이 열화에 의해 손상되는 소정의 온도 범위보다 작은 온도 구간 내에서 선택되는 소정의 온도일 수 있다.

[62] 냉매(700)는 통체(610)의 하판으로부터 열을 전달받아 액상에서 기상으로 상변화를 할 수 있고, 상변화에 쓰이는 소정의 열만큼 통체(610)의 하판을 방열시킬 수 있다. 기상의 냉매(700)는 통체(610)의 상판과 접촉할 수 있고, 통체(610)의 상판으로 열을 방열시키면서 액화될 수 있다. 통체(610)의 상판에 수용되는 열은 통체(610)의 외부로 방열될 수 있다. 한편, 통체(610)의 상판과 측판 사이에는 단열링이 마련될 수도 있다. 냉매(700)의 종류는 다양할 수 있다. 냉매(700)는 단위 배터리 셀(40)이 발열되는 온도에서 쉽게 상변화될 수 있는 다양한 휘발성의 물질을 포함할 수 있다. 물론, 냉매(700)로서 물이 사용될 수도 있다.

[63] 1.6. 배터리 셀 냉각 장치의 작동

[64] 상술한 바에 따르면, 배터리 셀 냉각 장치는 단위 배터리 셀(40)에 일대일로 조립되어 단위 배터리 셀(40)을 개별 냉각시킬 수 있다. 즉, 단위 배터리 셀(40)의 내부에서 발생된 열은 전지캔으로 전도되고, 전지캔의 상측 단부에서 열전달부재(500)를 통해 바디부(600)로 방열될 수 있다.

[65] 바디부(600)로 방열된 열은 냉매(700)를 액상에서 기상으로 기화시키고, 이때 기화에 쓰이는 열만큼 바디부(600)의 하판이 냉각될 수 있다. 기화된 액상의 냉매(700)는 빈공간(S1)을 타고 상승하여 바디부(600)의 상판과 접촉하여 열을 잃고 액화될 수 있다. 바디부(600)의 상판으로 전달된 열은 바디부(600)의 외부의 대기 중에 방열될 수 있다.

[66] 이처럼 본 발명의 실시 예에 따르면, 열전달부재(500)를 통하여 배터리 셀의 열을 바디부(600)로 전달하면서 바디부(600)의 내부의 중공부(C)에 고립되어 있는 냉매(700)를 상변화시켜서 바디부(600)의 하판으로부터 상판으로의 열적 이동을 달성할 수 있다. 이렇게 됨으로써 예컨대 펌프와 같은 냉매 순환용의 동력 기구를 사용하지 않더라도 배터리 셀의 냉각을 원활하게 수행할 수 있고, 냉각 장치 구성을 단순화시킬 수 있다.

[67] 2. 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩

[68] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩의 단면도이다.

[69] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치를 구비하는 배터리 팩을 설명한다.

[70]

[71] \*이때, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 장치의 상술한 설명과 중복되는 내용은 이하에서 생략하거나 간단하게 설명한다.

[72] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩은, 복수개의 배터리 셀(40), 복수개의

배터리 셀(40)이 수용되는 하우징(10), 배터리 셀(40)을 개별 냉각시킬 수 있도록 복수개의 배터리 셀(40)과 일대일로 대응하여 조립되는 복수개의 배터리 셀 냉각 장치(500, 600, 700, C)를 포함하여 구성된다.

[73] 또한, 배터리 팩은, 하우징(10)에 결합되는 커버(20) 및 하우징(10)의 내부에 배치되고, 배터리 셀(40)을 고정시키는 트레이(30)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[74] 2.1. 복수개의 배터리 셀(40)

[75] 복수개의 배터리 셀(40)은 원통형의 캔형 이차전지일 수 있다. 물론, 복수개의 배터리 셀(40)은 각형의 캔형 이차전지일 수도 있다. 복수개의 배터리 셀(40)은 상하방향과 교차하는 수평방향으로 나열될 수 있다. 복수개의 배터리 셀(40)은 전극단자가 아래를 향하도록 배치될 수 있다. 복수개의 배터리 셀(40)은 버스바(미도시)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.

[76] 2.2. 하우징(10)

[77] 하우징(10)은 소정 면적의 바닥부와, 바닥부의 가장자리로부터 상방으로 소정 높이 연장형성되는 측벽부를 포함하여 구성될 수 있다. 하우징(10)은 상부가 개방된 사각통 형상일 수 있다. 물론, 하우징(10)의 형상은 다양할 수 있다.

[78] 2.3. 커버(20)

[79] 커버(20)는 하우징(10)의 측벽의 상단에 장착될 수 있도록 하는 소정의 면적으로 연장형성될 수 있다. 커버(20)가 하우징(10)에 결합됨으로써 커버(20)와 하우징(10)의 사이에 복수개의 배터리 셀(40)을 수용할 수 있는 내부 공간이 형성될 수 있다. 이때, 내부 공간은 반드시 밀폐된 공간만을 의미하는 것이 아니다. 즉, 필요에 따라 내부 공간의 일부가 대기 중으로 개방될 수도 있음은 물론이다. 내부 공간에는 복수개의 배터리 셀(40)이 수용될 수 있다.

[80] 이러한 커버(20)는 사각판 형상일 수 있다. 물론, 하우징(10)의 형상에 따라 커버(20)의 형상도 달라질 수 있다. 예컨대 하우징(10)이 원통 형상이면 커버(20)는 원판 형상일 수 있다.

[81] 2.4. 트레이(30)

[82] 트레이(30)는 하우징(10)의 바닥부에 안착될 수 있다. 트레이(30)는 복수개의 배터리 셀(40)의 하측 단부의 외주면을 지지할 수 있다. 즉, 트레이(30)를 상하방향으로 관통하도록 복수개의 홀이 형성될 수 있고, 복수개의 홀에 복수개의 배터리 셀(40)이 각각 삽입되어 지지될 있다. 이때, 복수개의 배터리 셀(40) 각각을 단위 배터리 셀(40)이라고 지칭할 수 있다. 트레이(30)의 상면 또는 하면에는 소정의 패턴으로 버스바가 구비될 수 있고, 버스바는 복수개의 배터리 셀(40)을 상호 연결시킬 수 있다. 버스바는 하우징(10)에 구비된 소정의 입출력단자(미도시)와 연결될 수 있다.

[83] 2.5. 배터리 셀 냉각 장치(500, 600, 700, C)

[84] 배터리 셀 냉각 장치는 공랭식으로 냉각될 수 있도록 하우징(10)의 내부에 배치되고 하우징(10)의 내부면으로부터 이격될 수 있다.

- [85] 배터리 셀 냉각 장치는, 일면이 배터리 셀(40)과 접촉되고, 일면과 대향하는 타면이 하우징(10)의 내부 공간(S2)에 노출되는 바디부(600), 바디부(600)의 내부에 형성되고, 하우징(10)의 내부 공간(S2)으로부터 격리되는 중공부(C), 중공부(C)에 수용되어 고립되는 냉매(700)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [86] 바디부(600)는 배터리 셀(40)의 상측 단부를 감싸면서 탈착 가능하게 결합될 수 있도록 일측이 돌출형성될 수 있다. 냉매(700)는 바디부(600)의 내부에 구비되어 있는 중공부(C)에 수용될 수 있다. 이때, 냉매(700)는 중공부(C)의 일부를 채우도록 충전되며, 중공부(C)의 나머지는 빈공간(S1)으로 존재할 수 있다. 여기서, 빈공간(S1)은 액상의 냉매(700)가 존재하지 않는 공간으로, 소정의 가스로 채워질 수 있다. 물론, 필요에 따라 빈공간(S1)이 진공으로 형성될 수도 있다.
- [87] 배터리 셀 냉각 장치는 바디부(600)와 배터리 셀(40)의 사이에 구비되는 열전달부재(500)를 더 포함하여 구성될 수 있다. 열전달부재(500)는 배터리 셀(40)의 상면과 접촉되도록 바디부(600)의 하면에 부착될 수 있다. 또한, 배터리 셀 냉각 장치는 바디부(600)의 표면적을 증가시키도록 바디부(600)의 표면에 돌출형성되는 방열핀(미도시)을 더 포함하여 구성될 수 있다. 이 외에도 다양한 방식으로 바디부(600)의 표면적을 늘려줄 수 있다. 예컨대, 바디부(600)의 표면에 주름 구조를 형성하여 표면적을 늘려줄 수도 있다.
- [88] 한편, 배터리 셀 냉각 장치의 상세 구성은 앞서 상세하게 설명하였으므로 이하에서는 설명의 중복을 피하기 위하여 그 설명을 생략한다.
- [89] 복수개의 배터리 셀 냉각 장치는 각각의 위치에 따라 냉각용량이 다를 수 있다. 구체적으로 외각측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치는 내측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치보다 표면적 및 저장된 냉매량 중 적어도 어느 하나가 작을 수 있다.
- [90] 예컨대 복수개의 배터리 셀(40)은 배터리 팩의 하우징(10) 내부에 밀집되어 있기 때문에 서로가 방해물로 작용하여 열이 축적되기 쉽다. 특히, 복수개의 배터리 셀(40)은 소정의 행과 소정의 열을 이루어 배치되는데, 그중 외각측에 위치하는 배터리 셀보다 내측에 위치하는 배터리 셀이 열방출에 상대적으로 불리하기 때문에 온도가 더 높을 수 있다.
- [91] 따라서, 외각측 배터리 셀에 조립되는 배터리 셀 냉각 장치의 바디부(600)를 예컨대 상하방향으로 짧게하고, 내측 배터리 셀에 조립되는 배터리 셀 냉각 장치의 바디부(600)를 예컨대 상하방향으로 상대적으로 길게 하여, 이들 간에 표면적의 차이를 줄 수 있고, 이에, 내측 배터리 셀이 보다 빠르게 냉각되도록 하여 전체 배터리 셀의 관점에서 보면 수평방향으로 배터리 셀이 고르게 냉각되는 효과를 줄 수 있다.
- [92] 이와 마찬가지로, 외각측 배터리 셀에 조립되는 배터리 셀 냉각 장치의 바디부(600)에 상대적으로 냉매(700)를 조금 저장하고, 내측 배터리 셀에 조립되는 배터리 셀 냉각 장치의 바디부(600)에 상대적으로 냉매(700)를 많이

저장함으로써 이들 간에 냉매량의 차이를 줌으로써 내측 배터리 셀이 외각측의 배터리 셀보다 빠르게 냉각되도록 하여 수평방향으로 복수개의 배터리 셀을 고르게 냉각시킬 수 있다.

[93] 즉, 크기를 다르게 하거나 냉매량을 다르게 하는 간단한 방식으로 하우징 내부의 배터리 셀의 열분포를 원하는 대로 쉽게 조절할 수 있다.

[94] 3. 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법

[95] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법에서의 열의 방열 흐름을 보여주는 개념도이다.

[96] 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법을 상세하게 설명한다. 이때, 상술한 내용과 중복되는 설명은 생략한다.

[97] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법은, 배터리 셀 개별 냉각 단계(S100)와, 배터리 셀 전체 냉각 단계(S200)를 포함하여 구성된다.

[98] 3.1. 배터리 셀 개별 냉각 단계(S100)

[99] 배터리 셀 개별 냉각 단계(S100)는 복수개의 배터리 셀(40)과 일대일로 대응하도록 연결된 복수개의 배터리 셀 냉각 장치를 이용하여, 복수개의 배터리 셀(40) 각각으로부터 열을 흡수하여 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매(700)에 방열하는 단계이다.

[100] 여기서, 배터리 셀 내부에서 생성된 열은 전지캔을 거쳐 열전달부재(500)로 전달되고, 냉각 장치 하면 예컨대 바디부(600)의 하면을 통해 액상의 냉매(L)로 전달된다. 이에, 액상의 냉매(L)는 기상의 냉매(V)로 상변화하고, 냉각 장치 상면 예컨대 바디부(600)의 상면으로 배출된다.

[101] 이처럼, 배터리 셀 개별 냉각 단계에서는 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매를 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각의 내부에 고립시킨 상태로 기화시키는 방식으로 열을 냉매에 흡수시킬 수 있다.

[102] 3.2. 배터리 셀 전체 냉각 단계(S200)

[103] 배터리 셀 전체 냉각 단계(S200)는 복수개의 배터리 셀(40)이 수용되는 하우징(10)의 내부에 복수개의 배터리 셀 냉각 장치가 흡수한 열을 모두 방열시키는 단계이다.

[104] 즉, 기상의 냉매(V)로 상변화하고, 냉각 장치 상면 예컨대 바디부(600)의 상면으로 배출된 열을 하우징(10)의 내부 공간(S2)으로 배출시킬 수 있다.

[105] 나아가, 하우징(10)의 내부로 방열된 열을 하우징(10)의 외부로 배출시킬 수도 있다. 이때, 그 방식은 다양할 수 있다.

[106] 예컨대 커버(20)를 통해 하우징(10)의 내부로부터 외부로 열을 방열시킬 수 있다. 또는, 하우징(10) 및 커버(20) 중 적어도 어느 하나에 구비되는 환기구(미도시)를 통하여 열기를 외부로 방출시킬 수 있다. 물론, 하우징(10)의 내부의 열기를 외부로 배출시키지 않더라도, 하우징(10)의 내부 공간(S2)에 존재하는 기체가 수용할 수 있는 소정의 온도에 해당하는 만큼, 바디부(600)의 상면으로 배출된 열을 하우징(10)의 내부 공간(S2)이 수용할 수 있다. 이때, 열을

수용하는 정도는 배터리 셀과 하우징(10)의 내부 공간(S2)의 온도차이와 하우징(10)의 내부 공간(S2)에 수용되는 기체의 종류에 따라 정해질 수 있다.

[107] 4. 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법

[108] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 배터리 셀 냉각 방법은, 냉각 장치 구성 단계와, 배터리 셀 냉각 단계를 포함하여 구성된다.

[109] 4.1. 냉각 장치 구성 단계

[110] 냉각 장치 구성 단계는, 배터리 셀(40)의 일단부와 냉매(700)를 보유하는 중공부(C)를 가지는 배터리 셀 냉각 장치의 사이에 열전달부재(500)를 게재하여 배터리 셀 냉각 장치를 배터리 셀(40)과 접촉시키는 단계이다. 즉, 배터리 셀(40)의 상측 단부에 열전달부재(500)가 부착된 배터리 셀 냉각 장치를 접촉시키고, 열전달부재(500)를 통하여 배터리 셀 냉각 장치의 바디부(600)와 그 내부의 냉매(700)를 배터리 셀(40)과 접촉시킬 수 있다.

[111] 4.2. 배터리 셀 냉각 단계

[112] 배터리 셀 냉각 단계는, 배터리 셀(40)의 발열을 냉매(700)의 온도 또는 냉매(700)의 기화열을 이용하여 냉각시키는 단계이다.

[113] 4.2.1. 냉매(700)의 온도를 이용한 배터리 셀 냉각 단계

[114] 냉매(700)의 온도를 이용한 배터리 셀 냉각 단계는 공냉식 통체를 이용한 냉각 단계이다. 바디부(600)의 통체(610)를 배터리 팩의 하우징(10) 내부에서 공냉식으로 냉각시키는 것에 의해, 통체(610) 및 그 내부의 냉매(700)의 온도를 유지하고, 발열되는 단위 배터리 셀(40)과 온도를 유지하고 있는 냉매(700)를 열접촉시킴으로써, 열을 단위 배터리 셀(40)로부터 냉매(700)로 이동시킬 수 있고, 냉매(700)의 유지된 온도로 단위 배터리 셀(40)의 발열되는 온도를 낮춰줄 수 있다.

[115] 4.2.2. 냉매(700)의 기화열을 이용한 배터리 셀 냉각 단계

[116] 냉매(700)의 기화열을 이용한 배터리 셀 냉각 단계에서는 발열되는 단위 배터리 셀(40)과 온도를 유지하고 있는 액상의 냉매(700)를 열접촉시켰을 때, 액상의 냉매(700)를 기화시켜, 기상의 냉매(700)가 흡수하는 기화열을 이용하여 단위 배터리 셀(40)을 냉각시킬 수 있다. 이때, 기화된 냉매(700)는 통체(610)의 상판과 열접촉을 하여 소정의 열을 통체(610)의 상판을 통하여 배터리 팩 내로 배출하고 액상으로 복귀하여 중공부(C)의 하부에 다시 수용될 수 있다.

[117] 본 발명의 상기 실시 예는 본 발명의 설명을 위한 것이고, 본 발명의 제한을 위한 것이 아니다. 본 발명의 상기 실시 예에 개시된 구성과 방식은 서로 결합하거나 교차하여 다양한 형태로 조합 및 변형될 것이고, 이에 의한 변형 예들도 본 발명의 범주로 볼 수 있음을 주지해야 한다. 즉, 본 발명은 청구범위 및 이와 균등한 기술적 사상의 범위 내에서 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 본 발명이 해당하는 기술 분야에서의 업자는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

[118] (부호의 설명)

- [119] 10: 하우징
- [120] 20: 커버
- [121] 30: 트레이
- [122] 40: 배터리 셀
- [123] 500: 열전달부재
- [124] 600: 바디부
- [125] 610: 통체
- [126] 620: 홀더
- [127] 700: 냉매
- [128] C: 중공부
- [129] S1: 빈공간
- [130] S2: 내부 공간

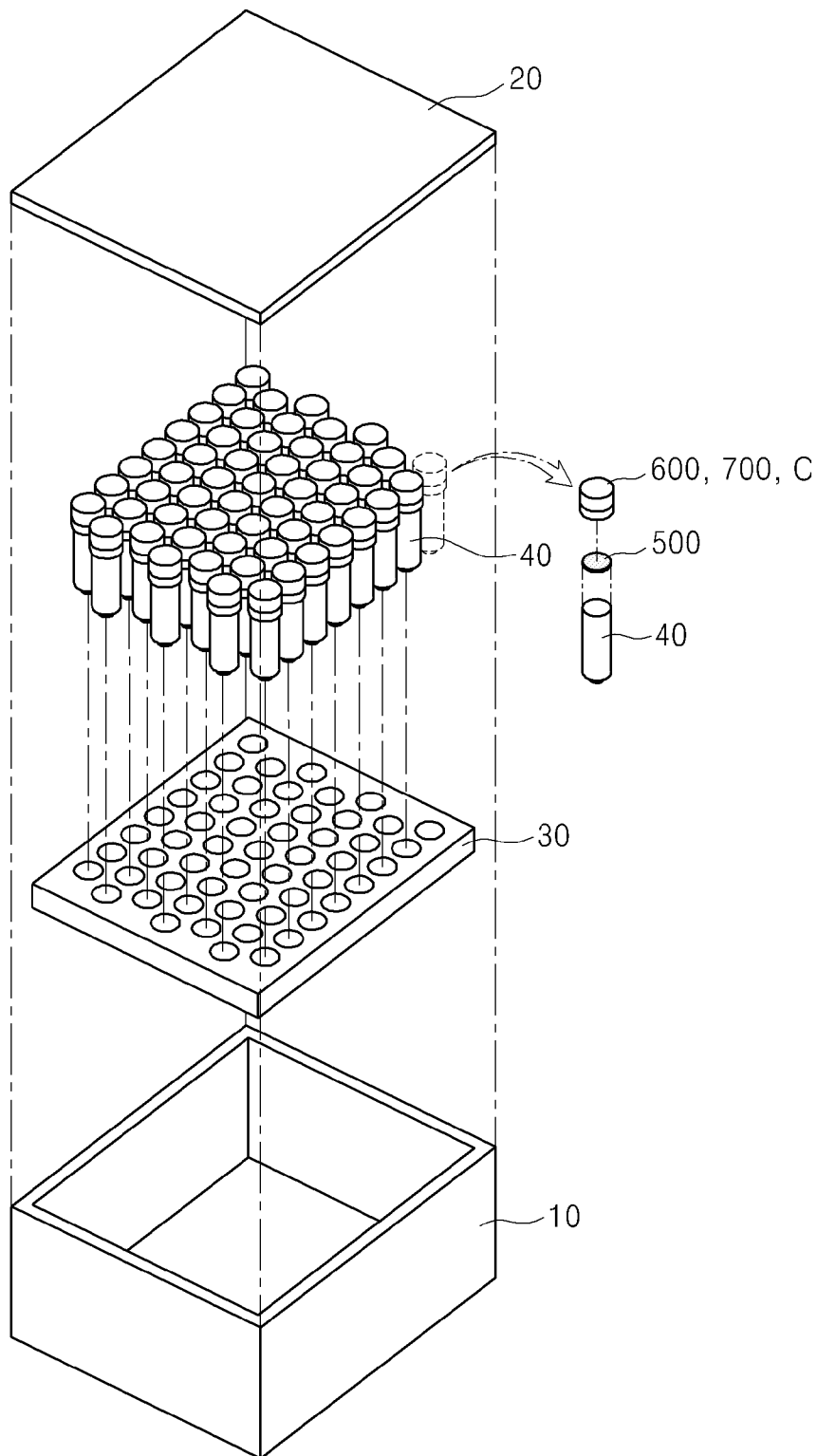
## 청구범위

- [청구항 1] 단위 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부;  
상기 바디부의 내부에 구비되고, 외부로부터 격리되는 중공부;  
상기 중공부에 수용되어 고립되는 냉매; 및  
상기 단위 배터리 셀과 접촉될 수 있도록 상기 바디부의 상기 일측에 구비되는 열전달부재(TIM:Thermal Interface Material);를 포함하여 구성되는 배터리 셀 냉각 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
상기 바디부는,  
내부에 상기 중공부가 구비되는 통체; 및  
상기 단위 배터리 셀의 외주면과 결합될 수 있도록 상기 통체의 일면으로부터 돌출형성되는 홀더;를 포함하여 구성되는 배터리 셀 냉각 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
상기 홀더는 상기 통체의 하판의 가장자리로부터 돌출형성되고,  
상기 열전달부재는 상기 통체의 하판과 상기 단위 배터리 셀 사이에 접촉 게재되도록 상기 홀더의 내측에서 상기 하판에 부착되는 것을 특징으로 하는 배터리 셀 냉각 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,  
상기 냉매의 체적이 상기 중공부의 용적보다 작은 것을 특징으로 하는 배터리 셀 냉각 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,  
상기 중공부의 내부의 빈공간은 대기압보다 저압인 것을 특징으로 하는 배터리 셀 냉각 장치.
- [청구항 6] 복수개의 배터리 셀;  
상기 복수개의 배터리 셀이 수용되는 하우징;  
배터리 셀을 개별 냉각시킬 수 있도록 상기 복수개의 배터리 셀과 일대일로 대응하여 조립되는 복수개의 배터리 셀 냉각 장치;를 포함하여 구성되고,  
상기 배터리 셀 냉각 장치는 공랭식으로 냉각될 수 있도록 상기 하우징의 내부에 배치되고 상기 하우징의 내부면으로부터 이격되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,  
상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치는 각각의 위치에 따라 냉각용량이 다른 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,

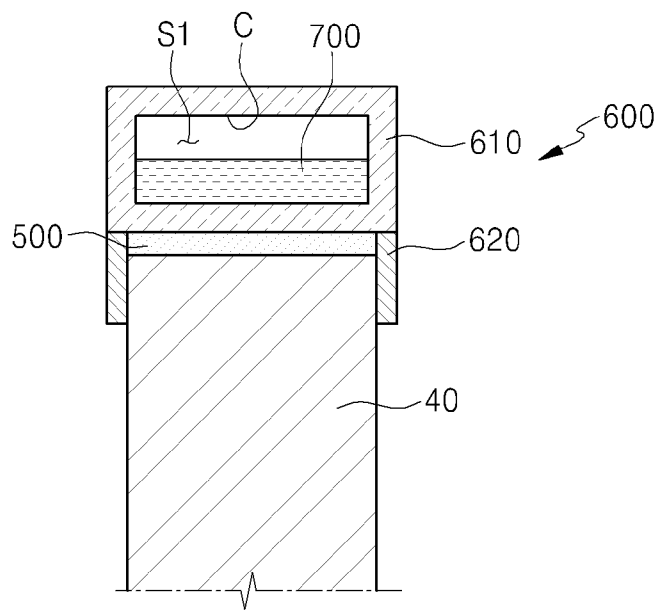
외각측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치는 내측 배터리 셀에 조립된 배터리 셀 냉각 장치보다 표면적 및 저장된 냉매량 중 적어도 어느 하나가 작은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

- [청구항 9] 청구항 6에 있어서,  
상기 배터리 셀 냉각 장치는,  
일면이 상기 배터리 셀과 접촉되고, 상기 일면과 대향하는 타면이 상기 하우징의 내부 공간에 노출되며, 상기 배터리 셀의 단부를 감싸며 탈착 가능하게 결합될 수 있도록 일측이 돌출형성되는 바디부;  
상기 바디부의 내부에 형성되고, 상기 하우징의 내부 공간으로부터 격리되는 중공부;  
상기 중공부에 수용되어 고립되는 냉매; 및  
상기 배터리 셀과 접촉되도록 상기 바디부에 부착되는 열전달부재;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,  
상기 냉매는 상기 중공부의 일부를 채우는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 11] 복수개의 배터리 셀과 일대일로 대응하도록 연결된 복수개의 배터리 셀 냉각 장치를 이용하여, 복수개의 배터리 셀 각각으로부터 열을 흡수하여 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매에 방열하는 배터리 셀 개별 냉각 단계;  
상기 복수개의 배터리 셀이 수용되는 하우징의 내부에 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치가 흡수한 열을 방열시키는 배터리 셀 전체 냉각 단계;를 포함하여 구성되는 배터리 셀 냉각 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,  
상기 배터리 셀 개별 냉각 단계는,  
상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각에 수용된 냉매를 상기 복수개의 배터리 셀 냉각 장치 각각의 내부에 고립시킨 상태로 기화시키는 것을 특징으로 하는 배터리 셀 냉각 방법.
- [청구항 13] 배터리 셀을 냉각시키는 방법에 있어서,  
배터리 셀의 일단부와 냉매를 보유하는 중공부를 가지는 배터리 셀 냉각 장치의 사이에 열전달부재를 게재하여 배터리 셀 냉각 장치를 배터리 셀과 접촉시키는 냉각 장치 구성 단계;  
상기 배터리 셀의 발열을 상기 냉매의 온도 또는 상기 냉매의 기화열을 이용하여 냉각시키는 배터리 셀 냉각 단계;를 포함하는 배터리 셀 냉각 방법.

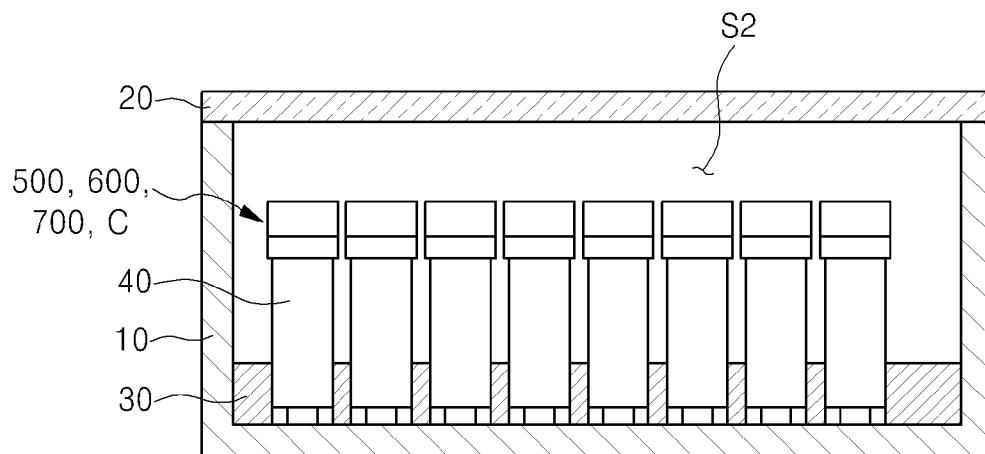
[도1]



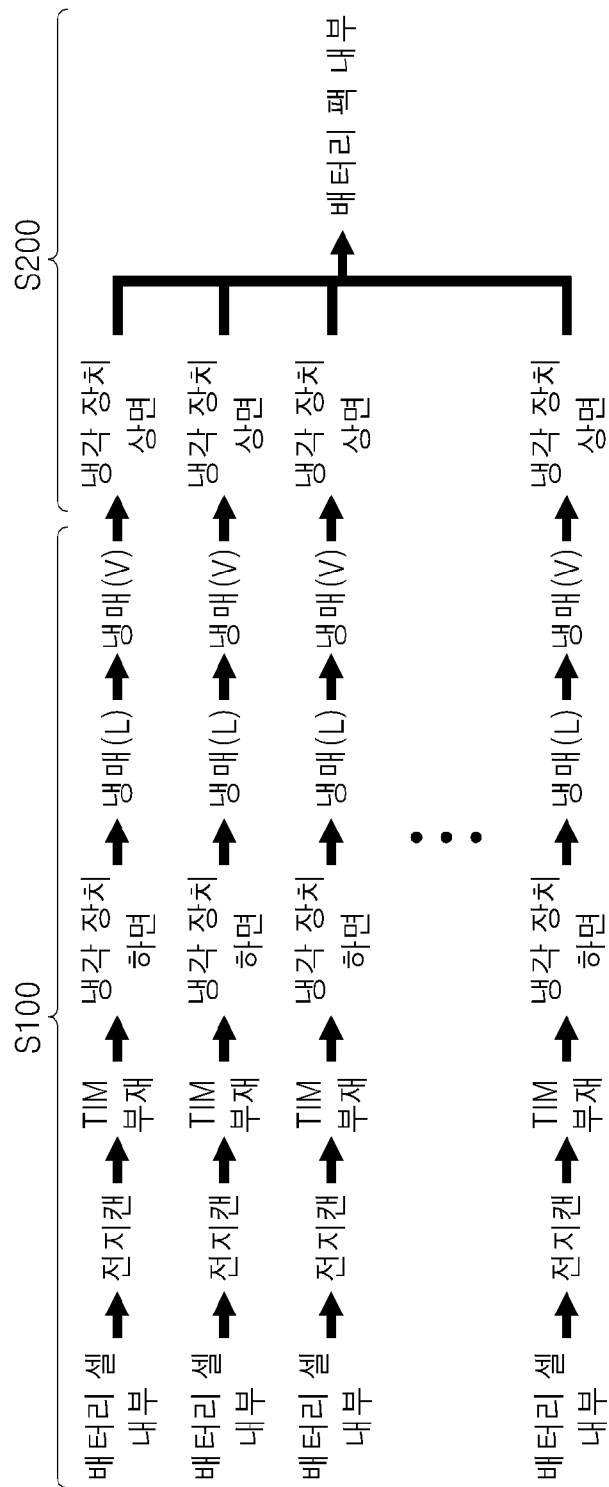
[도2]



[도3]



[도4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/016673

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H01M 10/6569**(2014.01)i; **H01M 10/643**(2014.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 50/20**(2021.01)i;  
**H01M 10/6561**(2014.01)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 10/6569(2014.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/625(2014.01); H01M 10/65(2014.01); H01M 10/6555(2014.01);  
H01M 10/6568(2014.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01)

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: 배터리(battery), 냉각(cooling), 열전달부재(TIM, thermal interface material), 개별(individual)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | KR 10-2019-0047513 A (LG CHEM, LTD.) 08 May 2019 (2019-05-08)<br>See paragraphs [0033], [0037], [0058] and [0061]; and figures 2-8.          | 1-13                  |
| A         | KR 10-2011-0080537 A (LG CHEM, LTD.) 13 July 2011 (2011-07-13)<br>See paragraphs [0056], [0057], [0059], [0062] and [0070]; and figures 1-7. | 1-13                  |
| A         | KR 10-2012-0003375 A (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 10 January 2012 (2012-01-10)<br>See entire document.                                            | 1-13                  |
| A         | KR 10-2016-0024187 A (HYUNDAI MOBIS CO., LTD. et al.) 04 March 2016 (2016-03-04)<br>See entire document.                                     | 1-13                  |
| A         | KR 10-2016-0043761 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 22 April 2016 (2016-04-22)<br>See entire document.                                            | 1-13                  |



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  
“D” document cited by the applicant in the international application  
“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

**25 February 2022**

Date of mailing of the international search report

**25 February 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2021/016673**

| Patent document<br>cited in search report |                 |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2019-0047513 | A | 08 May 2019                          | CN                      | 110692162    | A  | 14 January 2020                      |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3644434      | A1 | 29 April 2020                        |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3644434      | A4 | 05 August 2020                       |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3644434      | B1 | 03 November 2021                     |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2020-521305  | A  | 16 July 2020                         |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2258178   | B1 | 03 June 2021                         |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2020-0083575 | A1 | 12 March 2020                        |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2019-083176  | A1 | 02 May 2019                          |
| KR                                        | 10-2011-0080537 | A | 13 July 2011                         | CN                      | 102714337    | A  | 03 October 2012                      |
|                                           |                 |   |                                      | CN                      | 102714337    | B  | 16 December 2015                     |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 2523249      | A2 | 14 November 2012                     |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 2523249      | B1 | 01 August 2018                       |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2013-516739  | A  | 13 May 2013                          |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 5540114      | B2 | 02 July 2014                         |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-1218751   | B1 | 07 January 2013                      |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2012-0171532 | A1 | 05 July 2012                         |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 8722224      | B2 | 13 May 2014                          |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2011-083968  | A2 | 14 July 2011                         |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2011-083968  | A3 | 08 December 2011                     |
| KR                                        | 10-2012-0003375 | A | 10 January 2012                      | CN                      | 102315500    | A  | 11 January 2012                      |
|                                           |                 |   |                                      | CN                      | 102315500    | B  | 16 July 2014                         |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 2403034      | A1 | 04 January 2012                      |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 2403034      | B1 | 23 March 2016                        |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2012-015112  | A  | 19 January 2012                      |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 5270725      | B2 | 21 August 2013                       |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-1233577   | B1 | 15 February 2013                     |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2012-0003521 | A1 | 05 January 2012                      |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 8632923      | B2 | 21 January 2014                      |
| KR                                        | 10-2016-0024187 | A | 04 March 2016                        | KR                      | 10-2329216   | B1 | 22 November 2021                     |
| KR                                        | 10-2016-0043761 | A | 22 April 2016                        | KR                      | 10-1690575   | B1 | 28 December 2016                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                  |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H01M 10/6569(2014.01)i; H01M 10/643(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 50/20(2021.01)i;</b><br><b>H01M 10/6561(2014.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                  |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H01M 10/6569(2014.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/625(2014.01); H01M 10/65(2014.01); H01M 10/6555(2014.01);<br>H01M 10/6568(2014.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리(battery), 냉각(cooling), 열전달부재(TIM, thermal interface material), 개별(individual)                                                   |                                                                                                  |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                  |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                       | 관련 청구항                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2019-0047513 A (주식회사 엘지화학) 2019.05.08<br>단락 [0033], [0037], [0058], [0061]; 도면 2-8         | 1-13                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2011-0080537 A (주식회사 엘지화학) 2011.07.13<br>단락 [0056], [0057], [0059], [0062], [0070]; 도면 1-7 | 1-13                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2012-0003375 A (에스비리모티브 주식회사) 2012.01.10<br>전체 문헌                                          | 1-13                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2016-0024187 A (현대모비스 주식회사 등) 2016.03.04<br>전체 문헌                                          | 1-13                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2016-0043761 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2016.04.22<br>전체 문헌                                        | 1-13                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                  |                                               |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                  |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2022년02월25일(25.02.2022)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                  | 국제조사보고서 발송일<br><b>2022년02월25일(25.02.2022)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                  | 심사관<br>박혜련<br>전화번호 +82-42-481-3463            |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2019-0047513 A  | 2019/05/08 | CN 110692162 A     | 2020/01/14 |
|                       |            | EP 3644434 A1      | 2020/04/29 |
|                       |            | EP 3644434 A4      | 2020/08/05 |
|                       |            | EP 3644434 B1      | 2021/11/03 |
|                       |            | JP 2020-521305 A   | 2020/07/16 |
|                       |            | KR 10-2258178 B1   | 2021/06/03 |
|                       |            | US 2020-0083575 A1 | 2020/03/12 |
|                       |            | WO 2019-083176 A1  | 2019/05/02 |
| KR 10-2011-0080537 A  | 2011/07/13 | CN 102714337 A     | 2012/10/03 |
|                       |            | CN 102714337 B     | 2015/12/16 |
|                       |            | EP 2523249 A2      | 2012/11/14 |
|                       |            | EP 2523249 B1      | 2018/08/01 |
|                       |            | JP 2013-516739 A   | 2013/05/13 |
|                       |            | JP 5540114 B2      | 2014/07/02 |
|                       |            | KR 10-1218751 B1   | 2013/01/07 |
|                       |            | US 2012-0171532 A1 | 2012/07/05 |
|                       |            | US 8722224 B2      | 2014/05/13 |
|                       |            | WO 2011-083968 A2  | 2011/07/14 |
|                       |            | WO 2011-083968 A3  | 2011/12/08 |
| KR 10-2012-0003375 A  | 2012/01/10 | CN 102315500 A     | 2012/01/11 |
|                       |            | CN 102315500 B     | 2014/07/16 |
|                       |            | EP 2403034 A1      | 2012/01/04 |
|                       |            | EP 2403034 B1      | 2016/03/23 |
|                       |            | JP 2012-015112 A   | 2012/01/19 |
|                       |            | JP 5270725 B2      | 2013/08/21 |
|                       |            | KR 10-1233577 B1   | 2013/02/15 |
|                       |            | US 2012-0003521 A1 | 2012/01/05 |
| KR 10-2016-0024187 A  | 2016/03/04 | US 8632923 B2      | 2014/01/21 |
|                       |            | KR 10-2329216 B1   | 2021/11/22 |
| KR 10-2016-0043761 A  | 2016/04/22 | KR 10-1690575 B1   | 2016/12/28 |