

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 5월 3일 (03.05.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/080183 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/6554 (2014.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/653 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/6562 (2014.01) *H01M 2/10* (2006.01)
H01M 10/6556 (2014.01) *B60L 11/18* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011885

(22) 국제출원일: 2017년 10월 26일 (26.10.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

16195845.9 2016년 10월 26일 (26.10.2016) EP
10-2017-0139329 2017년 10월 25일 (25.10.2017) KR

(71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

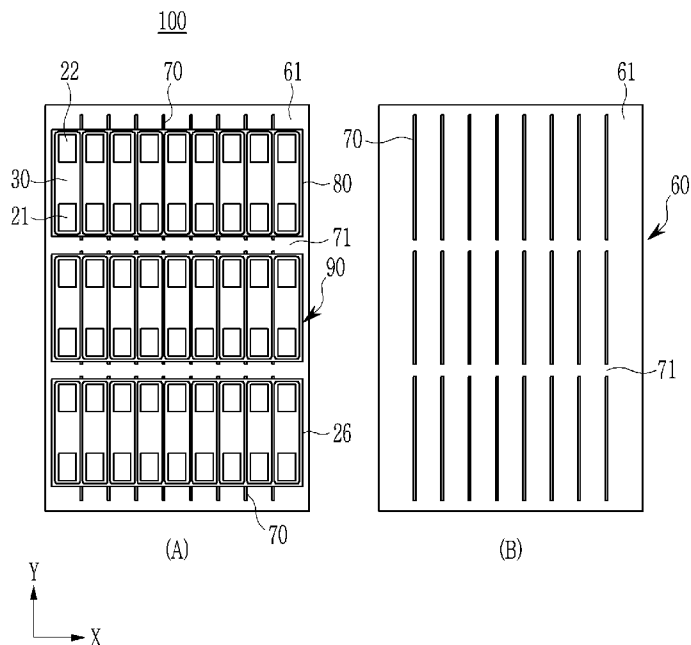
(72) 발명자: 고루브코브안드레 (GOLUBKOV, Andrej); 8010 그라츠 뮌츠그라벤스트라쎄 92디, Graz (AT).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70, 13층, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BATTERY SYSTEM AND ELECTRIC VEHICLE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 전지시스템 및 이를 포함하는 전기자동차



(57) Abstract: The present invention relates to a battery system and an electric vehicle comprising the same, the battery system comprising a plurality of battery cells arranged so as to be spaced apart from each other in a first direction and respectively arranged in a second direction, wherein each of the plurality of battery cells comprises: a plurality of battery modules including an electrode assembly and accommodated in a battery case having the bottom surface; and a base plate supporting the battery modules and including a first main surface making thermal contact with the bottom surface of the battery case, and a heat conductivity according to a first direction of the base plate is greater than a heat conductivity according to a second direction of the base plate.

[다음 쪽 계속]

(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))

(57) 요약서: 본 발명은 전지시스템 및 이를 포함하는 전기자동차에 관한 것으로, 제1 방향으로 상호 이격되도록 배치되고 각각은 제2 방향으로 배치된 복수의 전지셀을 포함하며, 상기 복수의 전지셀 각각은 바닥면을 가지는 전지케이스 내에 수용된 전극조립체를 포함하는 복수의 전지모듈 및 상기 전지모듈을 지지하고, 상기 전지케이스의 바닥면과 열 접촉하는 제1 메인면을 포함하는 베이스플레이트를 포함하고, 상기 베이스플레이트의 제1 방향에 따른 열전도율은 상기 베이스플레이트의 제2방향에 따른 열전도율보다 더 크다.

명세서

발명의 명칭: 전지시스템 및 이를 포함하는 전기자동차 기술분야

- [1] 본 발명은 전지시스템 및 전기자동차에 관한 것으로, 열 폭주 확산을 방지하도록 마련된 베이스플레이트를 포함하는 전지시스템과 이를 포함하는 전기자동차에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 충전식 또는 2차전지는 충전 및 방전이 반복될 수 있다는 점에서 1차전지와 다르고, 1차전지는 화학물질에서 전기에너지로의 비가역적 변환만을 제공한다.
- [3] 저용량의 충전식 전지는 휴대전화, 노트북, 컴퓨터 및 캠코더와 같은 소형 전기장치의 전원으로 사용되고, 대용량의 충전식 전지는 하이브리드 자동차 등의 전원으로 사용된다.
- [4] 일반적으로, 2차전지는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극조립체와, 상기 전극조립체를 수용하는 케이스와, 상기 전극조립체와 전기적으로 연결되는 전극단자를 포함한다.
- [5] 양극, 음극 및 전해액의 전기 화학적 반응을 통해 전지의 충전 및 방전이 가능하도록 하기 위해 상기 케이스에는 전해액이 주입된다. 케이스의 형상은 예로써 원통형 또는 직사각형이며 전지의 용도에 따라 다르다.
- [6] 충전식 전지는 예컨대 하이브리드 차량의 모터 구동 등을 위해 고에너지 밀도를 제공하도록 직렬 및/또는 병렬로 결합된 복수의 단위 전지셀로 형성된 전지모듈 형태로 사용될 수 있다.
- [7] 즉, 전지모듈은 예컨대 전기자동차용으로 고전력 충전식 전지를 구현하기 위해 요구되는 전력량에 따라 복수의 단위 전지셀의 전극단자를 상호 연결하여 형성된다.
- [8] 전지모듈은 블록형 또는 모듈형으로 설계될 수 있다. 블록형의 경우, 각 전지는 공동 집전체 및 공동 전지관리시스템에 결합되고, 상기 전지는 공동 하우징에 배치될 수 있다.
- [9] 모듈형의 경우, 복수의 전지셀이 서브모듈을 형성하도록 연결되고, 몇몇 서브모듈이 전지모듈을 형성하도록 연결된다. 전지관리 기능이 전지모듈 또는 서브모듈 레벨에서 적어도 부분적으로 구현될 수 있으므로 호환성이 개선될 수 있다.
- [10] 하나 또는 그 이상의 전지모듈은 기계적 및 전기적으로 통합되고, 열관리시스템이 구비되며, 전지시스템을 구성하기 위해 하나 이상의 전기소비장치와 연결된다.
- [11] 전지시스템의 기계적 통합은 예컨대 서브모듈과 같은 개별 부품간의 적절한 기계적 연결을 요구하고, 예컨대 자동차와 같이 전기소비장치를 제공하는

시스템 구조들과의 적절한 기계적 연결을 요구한다.

- [12] 이러한 연결들은 전지시스템의 평균수명동안 기능이 유지되도록 설계되어야 하고, 소비자의 사용 과정에서 제공되는 부하를 고려하여 설계되어야 한다.
- [13] 또한 모바일 장치들의 경우, 설치공간 및 호환성에 대한 요구사항이 충족되어야 한다.
- [14] 전지모듈의 기계적 통합은 베이스플레이트를 제공하고 그 위에 각 전지셀 또는 서브모듈을 위치시킴으로써 달성될 수 있다.
- [15] 전지셀 또는 서브모듈을 고정하는 것은 캐리어플레이트에 설치된 함입부, 볼트나 스크류와 같은 기계적 연결요소 또는 셀이나 서브모듈의 구속에 의해 달성될 수 있다.
- [16] 상기 구속은 사이드플레이트를 캐리어플레이트의 측부에 고정하거나, 상부측에 다른 캐리어플레이트를 제공하고 이를 기존의 제1캐리어플레이트 및/또는 사이드플레이트에 고정함으로써 달성될 수 있다.
- [17] 따라서, 캐리어플레이트 및/또는 사이드플레이트가 셀 또는 서브모듈의 냉각을 위한 냉매덕트를 포함하는 다중레벨 전지모듈이 구성될 수 있다.
- [18] 서브모듈의 기계적 통합은 기계적으로 강화된 전기적 연결부재의 제공 또는 상기 전기적 연결부재에 추가하여 캐리어 빔 또는 스트럿에 전지셀을 고정하여 달성될 수 있다.
- [19] 추가적으로/선택적으로, 서브모듈은 전지서브모듈의 표면 일부 또는 전부를 덮는 각 케이싱에 배치될 수 있고, 예컨대 캐리어플레이트상의 전지모듈내에 상기 케이싱과 함께 배치될 수 있다.
- [20] 모듈의 설계에서 전지시스템의 전기적 통합을 위해, 병렬로 연결된 복수의 셀을 가지는 서브모듈들이 직렬로 연결되거나($XsYp$), 직렬로 연결된 복수의 셀을 가지는 서브모듈들이 병렬로 연결된다($XpYs$).
- [21] $XpYs$ 유형 서브모듈은 고전압을 발생시킬 수 있지만, 각 셀의 전압 수준이 각각 제어되어야 하므로 배선의 복잡도가 증가한다. $XsYp$ 유형 서브모듈에서는 병렬로 연결된 셀들의 전압 수준이 자동으로 균형을 이룬다.
- [22] 따라서, 서브모듈 레벨에서 전압을 제어하는 것으로 충분하고, 배선 복잡도가 감소된다. 병렬로 연결된 셀의 서브모듈에서는 셀들의 용량이 합쳐지므로 $XsYp$ 유형 서브모듈은 대부분 저용량 셀에 사용된다.
- [23] 전지시스템에 연결된 다양한 전기소비장치의 동적 전력수요를 충족시키기 위해 전지 출력과 충전을 정적 제어하는 것만으로는 충분하지 않다. 따라서, 전지시스템과 전기소비장치의 컨트롤러 사이에 지속적인 정보 교환이 이루어져야 한다.
- [24] 이러한 정보에는 전지시스템의 실제 충전상태(SoC), 잠재적인 전기적 성능, 충전능력 및 내부저항은 물론 실제 또는 예상 전력수요 또는 전기소비장치의 잔여량이 포함된다.
- [25] 전지시스템은 통상적으로 이러한 정보를 처리하기 위한 전지관리시스템을

포함한다.

- [26] 전지시스템의 열제어를 위해, 충전식 전지로부터 발생된 열을 효율적으로 배출, 방출 및/또는 분산시킴으로써 적어도 하나의 전지모듈을 안전하게 사용하기 위한 열관리시스템이 요구된다.
- [27] 열 배출/방출/분산이 충분히 수행되지 않으면, 각 전지셀 사이에 온도편차가 발생하여 적어도 하나의 전지모듈은 요구되는 전력량을 생성할 수 없게 된다.
- [28] 게다가, 내부온도의 상승은 그 내부에서 비정상적인 반응을 일으킬 수 있으므로, 충전식 전지의 충전 및 방전 성능이 저하되고 그 수명이 단축될 수 있다.
- [29] 따라서, 셀로부터 열을 효율적으로 배출/방출/분산시키는 냉각장치가 필요하다.
- [30] 이러한 비정상 작동조건의 예로는, 심하게 과열되거나 과충전된 리튬 이온 셀에 의해 일어날 수 있는 전지셀의 열폭주(thermal runaway)가 있다.
- [31] 열폭주가 일어나기 위한 임계온도는 일반적으로 150°C 이상이며, 국부적인 고장, 셀의 내부 단락, 불량 전기 접촉에 의한 열 발생 또는 인접한 셀의 단락으로 인해 상기 임계온도를 초과할 수 있다.
- [32] 열폭주는 모든 유효 물질이 소모될 때까지 셀 내부에서 자체 가속되는 화학적 과정이며, 그 동안 고장셀이 700°C 이상의 셀 온도까지 가열될 수 있고 대량의 고온가스가 시스템으로 방출될 수 있다.
- [33] 고장셀은 열폭주 중에 인접한 셀에 다량의 열을 전달할 수 있다. 상기 인접한 셀들은 고장셀에 직접 접촉, 베이스플레이트를 통한 열전도 및/또는 그들의 전기적 연결부재를 통해 열을 전달받는다.
- [34] 따라서, 인접한 셀들 또한 열폭주 상태로 변하기 쉽고, 열폭주 확산은 전지모듈 전체에 걸쳐 결국 전지 화재 및/또는 전기자동차의 전체 손실을 야기할 수 있다.
- [35] 한편, 전지시스템은 열 방출을 위한 능동적 냉각수단이 제공된 베이스플레이트를 포함할 수 있다. 그러나, 이러한 능동적 냉각수단은 통상적으로 부착된 전지셀들에 균일한 냉각을 제공하도록 마련된다.
- [36] 따라서, 고장셀에 의한 온도 구배에 따른 열의 확산과 다수의 고장셀 발생 위험이 지속된다.
- [37] 그러므로 본 발명의 목적은 종래 기술의 결점의 적어도 일부를 극복하거나 감소시키고, 의도하지 않은 열 확산 및 열적 고장을 방지하기 위한 향상된 전지셀 냉각을 가지는 전지시스템을 제공하는 것이다.
- [38] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [39] 본 발명의 실시예들은 열 폭주 확산을 방지하기 위해 이방성 열전도율을 가지는 베이스플레이트를 포함하는 전지시스템 및 그러한 전지시스템을 포함하는 전기자동차를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [40] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 전지모듈 및 베이스플레이트를 포함하는 전지시스템이 제공된다.
- [41] 전지모듈은 제1방향으로 서로 이격되어 배치되고, 각 전지모듈은 제2방향으로 배열되고 정렬된 복수의 전지셀을 포함할 수 있다.
- [42] 상기 제1방향 및 제2방향은 실질적으로 서로 수직하고, 대략 90°의 각도를 이룰 수 있다.
- [43] 각각의 전지셀은 전지케이스 내에 수용된 전극조립체를 포함하며, 각 전지케이스는 바닥면을 포함할 수 있다.
- [44] 베이스플레이트는 전지모듈을 지지하고, 복수의 전지케이스 각각의 바닥면과 열 접촉하는 제1메인면을 포함할 수 있다.
- [45] 베이스플레이트는 기본적으로 편평한 형상 및/또는 제1방향과 제2방향 사이에서 연장된 적어도 하나의 면을 가질 수 있다. 베이스플레이트에서 제3방향으로의 연장 수준은 제1 및 제2방향보다 상당히 작고, 상기 제3방향은 상기 제1 및 제2방향에 대해 실질적으로 수직일 수 있다.
- [46] 제1방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율(열전도율)은 제2방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율보다 클 수 있다.
- [47] 따라서, 본 발명에 따른 전지시스템에서 전지셀에 의해 배출된 열은 제2방향보다 제1방향으로 더욱 효과적으로 전달된다.
- [48] 그러므로 열은 열 배출 셀과 동일한 모듈 내의 바로 이웃하는 셀로부터 멀리 이동되며 인접한 전지모듈의 셀로 이동된다.
- [49] 따라서, 베이스플레이트의 열전도는 전체 전지시스템에 걸쳐 일방향적인 열 확산이 유도된다.
- [50] 이로써, 각 전지셀에서 특히 고장셀과 동일한 모듈의 전지셀 및 고장셀과 인접한 셀에서 열의 총 증가량이 감소될 수 있는 바, 열폭주 확산의 위험이 감소된다.
- [51] 본 발명에 따른 전지시스템의 일 실시예에서, 베이스플레이트는 제1열전도율을 가지는 제1물질층을 포함할 수 있다.
- [52] 베이스플레이트는 제1방향으로 연장되고 제1열전도율보다 낮은 제2열전도율을 가지는 복수의 절연부를 더 포함할 수 있다.
- [53] 상기 절연부는 베이스플레이트에 설치되거나 일체로 마련되며, 베이스플레이트의 제1메인면을 관통하거나 베이스플레이트 내의 제1메인면에 근접하게 배치 될 수 있다.
- [54] 절연부는 제1메인면과 열 접촉되거나 제1메인면에 매설, 개재 또는 부착될 수

있다.

- [55] 절연부들은 제2방향으로 이격되고 서로 평행할 수 있다.
- [56] 절연부는 베이스플레이트를 통한 제2방향으로의 열전도를 주기적으로 차단하여 베이스플레이트의 열전달계수 중 적어도 제2방향과 관련된 계수 성분을 효과적으로 낮출 수 있다.
- [57] 베이스플레이트는 예컨대 알루미늄이나 열전도성 폴리머와 같은 제1물질, 또는 예컨대 금속합금이나 중합체 혼합물과 같은 제1혼합물로 이루어질 수 있다.
- [58] 절연부는 제2열전도율을 갖는 제2물질, 예컨대 낮은 열전도율을 가지는 금속, 중합체 또는 세라믹을 포함할 수 있다.
- [59] 추가적으로 또는 선택적으로, 절연부는 구조적 특징, 예컨대 다수의 공극 또는 공동을 통해 낮은 열전도율을 구현할 수 있다.
- [60] 전지케이스는 바닥면이 베이스플레이트와 열 접촉하는 한, 각형 전지케이스, 원통형 전지케이스 또는 가요성 전지팩우치일 수 있다.
- [61] 각 전지케이스는 제1와이드측면 및 제2와이드측면, 즉 바닥면의 양단부에 수직으로 연결되고 제1방향으로 정렬된 한 쌍의 제1측벽들을 포함한다.
- [62] 바람직하게는, 제1와이드측면은 제2와이드측면과 마주하고, 바닥면은 기본적으로 직사각형 형상을 가진다.
- [63] 상기 전지케이스는 상기 바닥면의 또 다른 양단부에 수직하게 연결되고, 서로 대면하며 상기 한 쌍의 제1측벽에 수직한 한 쌍의 제2측벽을 더 포함할 수 있다.
- [64] 바닥면, 한 쌍의 제1측벽 및 한 쌍의 제2측벽은 전극조립체를 위한 용적을 형성할 수 있다.
- [65] 전지셀의 단자를 포함하는 캡조립체는 케이스를 폐쇄하기 위해 바닥면에 대향하여 배치된다. 다시 말해서, 전지셀은 포장용 캔에 수용된 각형 전지셀일 수 있다.
- [66] 각각의 전지모듈은 제2방향으로 적층된 복수의 각형 전지셀을 포함하여 제1전지셀의 제2와이드측면이 동일 모듈에서 인접한 제2전지셀의 제1와이드측면과 대면한다.
- [67] 적층형 전지셀은 직접 접촉하지 않지만, 동일 모듈에서 제1전지셀의 제2와이드측벽과 상기 제1전지셀에 인접한 제2전지셀의 제1와이드측벽 사이에 제1방향으로 갭(이격공간)이 연장되어 있다.
- [68] 상기 갭은 공극일 수 있고, 단열 스페이서로 채워질 수 있으며, 인접한 셀들의 측면에 대한 능동 냉각을 위해 이용될 수 있다.
- [69] 절연부 각각은 제1방향을 따라 상기 복수의 갭 중 어느 하나와 정렬된다. 즉, 절연부는 동일한 전지모듈에서 인접한 셀 사이에 배치된다.
- [70] 전지모듈이 정렬되면, 절연부는 다수의 전지모듈에서 갭을 따라 연장될 수 있다.
- [71] 인접한 전지셀들의 와이드측면들은 직접 접촉하지 않기 때문에, 이러한 셀들

사이의 열 전달은 주로 베이스플레이트를 통한 열전도에 의해 일어난다.

- [72] 절연부를 베이스플레이트 내에 위치시키고, 셀들 사이에 갭을 정렬시킴으로써, 인접한 셀들 사이의 열전달 경로가 차단된다.
- [73] 절연부는 베이스플레이트의 대략 전체 길이를 가로 질러 제1방향으로 연속하여 연장될 수 있다.
- [74] 절연부는 베이스플레이트의 활성영역 전체 길이에 걸쳐 연장되고, 전지모듈은 베이스플레이트의 활성영역 내에 배치될 수 있다.
- [75] 연속적인 절연부는 제1방향에 대한 베이스플레이트의 전체 길이에 걸쳐 제2방향으로의 열전도를 방해한다.
- [76] 또한, 절연부가 연속적으로 연장된 베이스플레이트는 용이하게 제조할 수 있다.
- [77] 그러나, 또 다른 실시예에 따르면, 절연부는 파선으로서 제1방향을 따라 베이스플레이트의 전체 길이에 걸쳐 연장되고, 상기 파선에 형성된 절연부의 간극은 인접한 전지모듈 사이에 배치될 수 있다.
- [78] 이러한 실시예에서, 베이스플레이트의 기계적 안정성이 전술한 실시예보다 증가되면서 베이스플레이트의 제2방향에 대한 열전도율 또한 충분히 감소될 수 있다.
- [79] 절연부는 베이스플레이트의 제1메인면으로부터 상기 제1메인면에 대향하는 베이스플레이트의 제2메인면까지 연장된다. 즉, 절연부는 제1메인면으로부터 제2메인면까지 상기 베이스플레이트를 완전히 관통할 수 있다.
- [80] 즉, 예컨대 제1물질에 의해 제1열전도율을 가지는 베이스플레이트 부분에서 제2방향을 따르는 단면에 있어서, 예컨대 제2물질로에 의해 제2열전도율을 가지는 부분이 뒤 따르며, 그 반대의 경우도 가능하다.
- [81] 베이스플레이트는, 예컨대 베이스플레이트의 제1메인면에서 제1방향으로 연장된 복수의 오목홈을 절삭하는 단계, 상기 오목홈을 베이스플레이트와 비교하여 더 낮은 열전도율을 가지는 물질로 충전하는 단계 및 상기 제1메인면에 대향하는 제2메인면이 상기 충전된 오목홈에 닿을 때까지 제2메인면에서 베이스플레이트를 깎아내는(예컨대, 제2메인면의 연삭) 단계를 도입함으로써 제조될 수 있다.
- [82] 또는, 예컨대 단열 및 고온저항 폴리머로 마련된 복수의 절연부를 금형에 넣어 예컨대 알루미늄으로 마련되며 상기 금형에서 주조되는 베이스플레이트와 견고히 결합시킬 수 있다.
- [83] 이러한 실시예에 따른 베이스플레이트는 절연부 주위에 열이 전도되는 우회경로가 존재하지 않으므로, 절연부에서 베이스플레이트의 제2방향 열전도를 크게 감소시킨다.
- [84] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 절연부는 베이스플레이트의 제1메인면 내에 매설되는 오목홈일 수 있다.
- [85] 즉, 절연부는 베이스플레이트의 제1메인면으로부터 제1메인면에 대향하는

- 제2메인면을 향해 연장되지만, 베이스플레이트를 완전히 관통하지는 않는다.
- [86] 이러한 실시예에 따른 베이스플레이트는 전술한 바와 같이 오목홈을 절삭함으로써 제조될 수 있으며, 베이스플레이트의 제2메인면에서 베이스플레이트를 깎아내는 단계는 생략된다.
- [87] 제조 초기에 상기 오목홈을 포함하는 베이스플레이트가 그에 맞는 금형에서 주조되는 바, 재료비용이 감소된다. 이러한 실시예에 따르면, 오목홈은 공동으로 남아 있거나 제1열전도율보다 낮은 제2열전도율을 가지는 물질로 채워진다.
- [88] 오목홈은 단열성 폴리머로 채워질 수 있다. 이러한 실시예에 따르면, 기계적으로 안정적인 이방성의 열전도율을 가지는 베이스플레이트가 용이하게 제조될 수 있다.
- [89] 본 발명에 따른 전지시스템은 제1방향으로 연장된 복수의 방열부를 포함할 수 있다. 방열부는 제2방향으로 상호 이격되고 서로 평행할 수 있다. 베이스플레이트는 절연부에 대해 추가적으로 또는 선택적으로 상기 방열부를 포함할 수 있다.
- [90] 방열부 및 절연부는 베이스플레이트의 제2방향을 따라 서로 교번할 수 있다. 각 방열부는 적어도 하나의 전지케이스 바닥면에 대해 정렬되고, 바람직하게는 복수의 전지케이스 바닥면에 대해 정렬된다.
- [91] 즉, 각 방열부는 적어도 하나 또는 바람직하게는 그 이상의 전지케이스 바닥면과 열 접촉한다. 방열부는 제1방향으로 베이스플레이트의 열전도율을 증가시키도록 마련된다. 따라서, 우수하고 유리한 베이스플레이트의 이방성(비등방성) 열전도율이 실현 또는 향상될 수 있다.
- [92] 고장셀로부터 배출된 열은 제1방향을 따라 인접한 모듈로 전달됨으로써 동일 모듈에서 이웃하는 셀들로부터 멀리 이동된다.
- [93] 방열부는 베이스플레이트의 열전도율인 제1열전도율 및/또는 절연부의 열전도율인 제2열전도율보다 높은 제3열전도율을 가지는 제3물질을 포함할 수 있다.
- [94] 상기 방열부는 상기 베이스플레이트에 일체로 마련되고 냉매를 가이드하도록 마련된 냉각채널일 수 있다. 상기 냉각채널은 적어도 냉매로 충전된 동안 제1방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율 및/또는 열 분산을 증가시키도록 마련된다.
- [95] 상기 방열부, 예컨대 냉각채널은 바람직하게는 제1방향으로 베이스플레이트의 전체 길이를 가로지르도록 연속적으로 연장된다. 바람직하게는, 냉각채널은 말단부가 냉각회로 외부에 부착되도록 마련된 냉매포트를 더 포함할 수 있다.
- [96] 냉각채널 자체는 제1열전도율 및/또는 제2열전도율보다 더 높은 제3열전도율을 가지는 제3물질로 형성될 수 있다. 상기 제3물질은 구리일 수 있다.
- [97] 수성 또는 유성의 냉매가 상기 냉각채널을 통해 유동함에 따라, 베이스플레이트의 제1방향에 대한 열전도율뿐만 아니라 방열량도 증가된다.

- [98] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예는 전지시스템용 베이스플레이트, 즉 복수의 전지모듈을 지지하도록 마련된 베이스플레이트에 관한 것으로, 상기 베이스플레이트는 제1방향 및 제2방향 사이에서 적어도 하나의 면으로 연장되고, 제1방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율은 제2방향에 대한 열전도율보다 더 크다.
- [99] 상기 제1방향 및 제2방향에 대한 수직한 제3방향으로의 베이스플레이트 두께는 베이스플레이트의 제1방향 및 제2방향의 연장된 길이보다 작을 수 있다.
- [100] 전지시스템용 베이스플레이트는 제1방향으로 상호 이격 배치된 복수의 전지모듈을 지지하도록 마련되고, 전지모듈은 제2방향으로 배치되어 정렬된 복수의 전지셀들을 포함하며, 각 전지셀들은 바닥면을 가지는 전지케이스 내에 수용된 전극조립체를 포함한다.
- [101] 따라서, 본 발명에 따른 베이스플레이트는 전지셀로부터 배출된 열을 제2방향보다 제1방향으로 효과적으로 전달시킨다. 그러므로, 열은 열 배출 셀의 이웃하는 셀로 바로 이동하는 대신, 인접한 모듈의 셀들로 이동된다.
- [102] 베이스플레이트에서 이방성의 열전도는 상기 베이스플레이트에 의해 지지된 전지셀들 사이에서 보다 일방향적인 열 확산을 유도한다.
- [103] 그러므로, 베이스플레이트는 각 전지셀에서 열의 최대 증가량을 감소시킬 수 있고, 열폭주 확산의 위험을 감소시킬 수 있다.
- [104] 베이스플레이트는 제1열전도율을 가지는 제1물질을 포함할 수 있다.
- [105] 상기 베이스플레이트는 제1열전도율을 가지는 제1물질 또는 제1혼합물질로 이루어질 수 있다.
- [106] 베이스플레이트는 제1방향으로 연장되고 제1열전도율보다 더 낮은 제2열전도율을 가지는 복수의 절연부를 더 포함할 수 있다.
- [107] 절연부는 베이스플레이트에 일체로 마련되거나 부착될 수 있고, 베이스플레이트의 제1메인면을 관통하거나 베이스플레이트 내에서 제1메인면에 근접하게 배치될 수 있다.
- [108] 절연부는 제1메인면과 열적으로 접촉하고 제1메인면에 매립 또는 부착될 수 있다.
- [109] 복수의 절연부는 제2방향으로 상호 이격되고 서로 평행하게 마련될 수 있다.
- [110] 절연부는 제2방향에 대한 베이스플레이트의 열전도를 주기적으로 차단하여 베이스플레이트의 열전달계수, 적어도 제2방향과 관련된 계수의 성분을 효과적으로 저하시킨다.
- [111] 베이스플레이트는 예컨대 알루미늄이나 열전도율 폴리머와 같은 제1물질, 또는 예컨대 금속합금이나 중합체 혼합물과 같은 제1혼합물로 이루어진다. 절연부는 바람직하게는 제2열전도율을 갖는 제2물질, 예컨대 낮은 열전도율을 가지는 금속, 폴리머 또는 세라믹을 포함한다.
- [112] 추가적으로 또는 선택적으로, 절연부는 구조적 특징, 예컨대 다수의 공극 또는 공동을 통해 낮은 열전도율을 구현할 수 있다.

- [113] 절연부는 베이스플레이트의 거의 전체 길이를 가로 질러 제1방향으로 연속하여 연장될 수 있다.
- [114] 절연부는 베이스플레이트의 활성영역 전체 길이에 걸쳐 연장되고, 전지모듈은 베이스플레이트의 활성영역 내에 배치될 수 있다.
- [115] 연속적인 절연부는 제1방향에 대한 베이스플레이트의 전체 길이에 걸쳐 제2방향으로의 열전도를 방해한다.
- [116] 또한, 절연부가 연속적으로 연장된 베이스플레이트는 용이하게 제조할 수 있다.
- [117] 그러나, 또 다른 실시예에 따르면, 절연부는 파선으로서 제1방향을 따라 베이스플레이트의 전체 길이에 걸쳐 연장될 수 있다.
- [118] 이러한 실시예에서, 베이스플레이트의 기계적 안정성이 전술한 실시예보다 증가되면서 베이스플레이트의 제2방향에 대한 열전도율 또한 충분히 감소될 수 있다.
- [119] 절연부는 베이스플레이트의 제1메인면으로부터 상기 제1메인면에 대향하는 베이스플레이트의 제2메인면까지 연장된다. 즉, 절연부는 제1메인면으로부터 제2메인면까지 상기 베이스플레이트를 완전히 관통할 수 있다.
- [120] 예컨대, 제1물질에 의한 제1열전도율을 가지는 베이스플레이트 부분에서 제2방향을 따라 취한 단면에 있어서, 예컨대 제2물질로에 의한 제2열전도율을 가지는 부분이 뒤 따르며, 그 반대의 경우도 가능하다.
- [121] 베이스플레이트는, 예컨대 베이스플레이트의 제1메인면에서 제1방향으로 연장된 복수의 오목홈을 절삭하는 단계, 상기 오목홈을 베이스플레이트와 비교하여 더 낮은 열전도율을 가지는 물질로 충전하는 단계 및 상기 제1메인면에 대향하는 제2메인면이 상기 충전된 오목홈에 닿을 때까지 제2메인면에서 베이스플레이트를 깎아내는 단계를 도입함으로써 제조될 수 있다.
- [122] 또는, 예컨대 단열 및 고온저항 폴리머로 마련된 복수의 절연부를 금형에 넣어, 예컨대 알루미늄으로 마련되며 상기 금형에서 구조되는 베이스플레이트와 견고히 결합시킬 수 있다.
- [123] 이러한 실시예에 따른 베이스플레이트는 절연부 주위에 열이 전도되는 우회경로가 존재하지 않으므로, 절연부에서 베이스플레이트의 제2방향 열전도를 크게 감소시킬 수 있다.
- [124] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 절연부는 베이스플레이트의 제1메인면 내에 개재 또는 매설되는 오목홈일 수 있다. 즉, 절연부는 베이스플레이트의 전체 두께를 모두 관통하지 않는다.
- [125] 이러한 실시예에 따른 베이스플레이트는 전술한 바와 같이 오목홈을 절삭함으로써 제조될 수 있으며, 베이스플레이트의 제2메인면에서 베이스플레이트를 깎아내는(연삭하는) 단계는 생략된다.
- [126] 제조 초기에 상기 오목홈을 포함하는 베이스플레이트가 그에 맞는 금형에서

주조되는 바, 재료비용이 감소된다.

[127] 이러한 실시예에 따르면, 오목홈은 공동으로 남아 있거나 제1열전도율보다 낮은 제2열전도율을 가지는 물질로 채워진다.

[128] 오목홈은 단열성 폴리머로 채워질 수 있다. 이러한 실시예에 따르면, 기계적으로 안정적인 이방성의 열전도율을 가지는 베이스플레이트가 용이하게 제조될 수 있다.

[129] 본 발명에 따른 전지시스템은 제1방향으로 연장된 복수의 방열부를 포함할 수 있다.

[130] 방열부는 제2방향으로 상호 이격되고 서로 평행할 수 있다. 베이스플레이트는 절연부에 대해 추가적으로 또는 선택적으로 상기 방열부를 포함할 수 있다. 방열부 및 절연부는 베이스플레이트의 제2방향을 따라 서로 교번하여 배열될 수 있다.

[131] 베이스플레이트는 방열부의 상부측에 전지셀이 지지되도록 마련되어 전지셀의 바닥면이 방열부와 열 접촉하도록 마련될 수 있다.

[132] 방열부는 제1방향으로 베이스플레이트의 열전도율을 증가시키도록 마련된다.

[133] 방열부는 베이스플레이트의 열전도율인 제1열전도율 및/또는 절연부의 열전도율인 제2열전도율보다 높은 제3열전도율을 가지는 제3물질을 포함할 수 있다.

[134] 상기 방열부는 상기 베이스플레이트에 일체로 마련되고 냉매를 가이드하도록 마련된 냉각채널일 수 있다.

[135] 냉각채널은 적어도 냉매로 충전된 동안 제1방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율 및/또는 열 분산(방열량)을 증가시키도록 마련된다.

[136] 방열부, 예컨대 냉각채널은 바람직하게는 제1방향으로 베이스플레이트의 전체 길이를 가로지르도록 연속적으로 연장된다.

[137] 냉각채널은 말단부가 냉각회로 외부에 부착되도록 마련된 냉매포트를 더 포함할 수 있다.

[138] 냉각채널은 제1열전도율 및/또는 제2열전도율보다 더 높은 제3열전도율을 가지는 제3물질로 형성될 수 있다. 상기 제3물질은 구리일 수 있다.

[139] 수성 또는 유성의 냉매가 구리 냉각채널을 통해 유동함에 따라, 제2방향과 비교할 때 베이스플레이트의 제1방향에 대한 열전도율 뿐만 아니라 방열량도 증가된다.

[140] 본 발명의 다른 태양은 전술한 바와 같은 전지 시스템을 포함하고 /하거나 전술한 바와 같은 베이스 플레이트를 포함하는 전기 자동차에 관한 것이다.

[141] 본 발명의 추가적인 태양은 청구항, 도면 및 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 효과

[142] 본 발명의 실시예들은 제1방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율이

제2방향에 대한 베이스플레이트의 열전도율보다 크게 형성되도록 하는 바, 전지시스템에 걸쳐 일방향적인 열 확산을 유도하여 열폭주 전파의 위험이 감소되도록 하는 전지시스템 및 이를 포함하는 전기자동차를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [143] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀의 사시도이다.
- [144] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀의 단면도이다.
- [145] 도 3은 종래의 전지시스템을 개략적으로 나타낸 측면도이다.
- [146] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 전지시스템을 개략적으로 나타낸 측면도이다.
- [147] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 전지시스템 및 베이스플레이트를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [148] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 전지시스템 및 베이스플레이트를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [149] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 전지시스템을 개략적으로 나타낸 측면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [150] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [151] 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [152] 본 명세서에서, 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [153] 또한 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나 '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [154] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도로 사용되는 것이 아니다.
- [155] 또한 본 명세서에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [156] 또한 본 명세서에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품, 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것일 뿐, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소,

부품 또는 이들을 조합한 것의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [157] 또한 본 명세서에서, '및/또는'이라는 용어는 복수의 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다. 본 명세서에서, 'A 또는 B'는, 'A', 'B', 또는 'A와 B 모두'를 포함할 수 있다.
- [158] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀의 사시도이고, 도 2는 도 1의 IV-IV 선을 따라 취한 단면도이다.
- [159] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀(80)은 전극조립체(10) 및 전해액을 수용하며 상기 전극조립체(10)을 수용하는 케이스(26)를 포함한다.
- [160] 전지셀(80)은 또한 케이스(26)의 개구를 밀봉하기 위한 캡조립체(30)를 포함할 수 있다. 전지셀(80)은 리튬 이온 2차전지에 제한되지 않은 예로서 설명될 것이다.
- [161] 상기 전극조립체(10)는 세퍼레이터(13)를 사이에 두고 양극(11)과 음극(12)을 나선형으로 권취한 젤리롤 타입의 전극조립체로 형성될 수 있다.
- [162] 상기 양극(11)과 음극(12)은 각각 활물질이 코팅된 얇은 금속박으로 형성된 집전체의 코팅영역을 포함할 수 있으며, 활물질이 코팅되지 않은 집전체의 양극 및 음극 무지부(11a, 12a)를 각각 포함할 수 있다.
- [163] 일례로서, 양극(11)의 코팅영역은 알루미늄 호일과 같은 금속박으로 형성된 기재에 전이 금속 산화물과 같은 활성 물질을 코팅함으로써 형성될 수 있다.
- [164] 또한, 음극(12)의 코팅영역은 구리 또는 니켈 호일과 같은 금속박으로 형성된 기재에 탄소, 흑연 등과 같은 활성물질을 코팅함으로써 형성될 수 있다.
- [165] 양극 무지부 영역(11a)은 양극(11)의 길이방향 일측 단부에 형성될 수 있고, 음극 무지부 영역(12a)은 음극(12)의 길이 방향 일측 단부에 형성될 수 있다.
- [166] 상기 양극 무지부(11a)와 음극 무지부(12a)는 코팅영역에 대해 서로 반대되는 측일 수 있다.
- [167] 또한, 세퍼레이터(13)는 양극(11), 음극(12) 및 세퍼레이터(13)가 교번하여 대로 위치된 후에 나선형으로 권취될 수 있는 복수의 세퍼레이터를 포함할 수 있다.
- [168] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 전극조립체(10)는 시트 형상으로 반복적으로 적층된 복수의 양극(11), 세퍼레이터(13) 및 음극(12)을 포함하는 구조를 가질 수 있다.
- [169] 전극 조립체(10)는 전해액과 함께 케이스(26) 내에 수용될 수 있다. 상기 전해액은 EC, PC, DEC, EMC 등의 유기 용매와 LiPF₆ 또는 LiBF₄와 같은 리튬염으로 이루어질 수 있다. 전해액은 액체, 고체 또는 겔 상태일 수 있다.
- [170] 케이스(26)는 대략 직육면체 형상으로 구성될 수 있으며, 그 일면에 개구가 형성될 수 있다. 케이스(26)는 알루미늄과 같은 금속으로 형성될 수 있다.
- [171] 케이스(26)는 대략 직사각형의 바닥면(27)을 포함할 수 있고, 전극조립체(10)를 수용하기 위한 공간을 형성하기 위해 와이드측면(18, 19)에 해당하는 한 쌍의

- 제1측벽 및 각각 바닥면의 단부에 수직으로 연결된 한 쌍의 제2측벽을 포함할 수 있다.
- [172] 제1측벽(18, 19)은 서로 마주보도록 마련될 수 있고, 제2측벽은 서로 마주보도록 배치되며 상기 제1측벽(18, 19)에 연결될 수 있다.
- [173] 바닥면(27)과 제1측벽(18, 19)이 서로 연결되는 모서리의 길이는 바닥면 (27)과 제2측벽이 서로 연결되는 모서리의 길이보다 길 수 있다. 바람직하게는, 인접한 제1 및 2측벽은 대략 90°의 각도를 이룬다.
- [174] 캡조립체(30)는 케이스(26)에 결합되어 상기 케이스(26)의 개구를 덮는 캡플레이트(31)를 포함 할 수 있으며, 음극(11) 및 양극(12)에 각각 전기적으로 연결되기 위해 캡플레이트(31)로부터 외측으로 돌출된 양극단자(제1단자)(21) 및 음극단자(제2단자)(22)를 포함할 수 있다.
- [175] 캡플레이트(31)는 일방향으로 연장된 플레이트 형태로 마련될 수 있고, 케이스(26)의 개구에 결합될 수 있다. 캡플레이트(31)는 캡조립체 (30)의 내부와 연통되는 주입구(32) 및 벤트홀(34)을 포함할 수 있다.
- [176] 주입구(32)는 전해액의 주입을 허용하도록 구성될 수 있으며, 밀봉캡(38)이 그 위에 또는 그 안에 장착될 수 있다. 또한, 벤트부재(39)는 설정된 압력에서 개방되고 벤트홀(34)상에 마련되며, 그 개방을 용이하게 하기 위한 노치(39a)를 포함할 수 있다.
- [177] 양극단자(21) 및 음극단자(22)는 캡플레이트(31)로부터 상방으로 돌출되도록 장착될 수 있다.
- [178] 양극단자(21)는 집전탭(41)을 통해 양극(11)에 전기적으로 연결될 수 있고, 음극단자(22)는 집전탭(42)을 통해 음극(12)에 전기적으로 연결될 수 있다. 양극단자(21)와 집전탭(41)을 전기적으로 연결하기 위한 단자연결부재(25)가 양극단자(21) 및 집전탭(41) 사이에 장착될 수 있다.
- [179] 단자연결부재(25)는 양극단자(21)에 형성된 구멍에 삽입되어 그 하부가 집전탭(41)에 용접될 수 있다. 밀봉용 가스켓(59)이 단자연결부재(25)가 연장된 구멍을 통해 단자연결부재(25)와 캡플레이트(31) 사이에 삽입 장착될 수 있다.
- [180] 또한, 단자연결부재(25)의 하부가 삽입될 수 있는 하부절연부재(43)가 캡플레이트(31)의 하부에 장착될 수 있다. 양극단자(21)와 캡플레이트(31)를 전기적으로 연결하기 위한 연결판(58)이 양극단자(21)와 캡플레이트(31) 사이에 장착될 수 있다.
- [181] 단자연결부재(25)는 연결판(58)에 삽입될 수 있다. 따라서, 캡플레이트(31) 및 케이스(26)은 양극으로 대전될 수 있다.
- [182] 상기한 단자연결부재(25)와 유사하게, 음극단자(22)와 집전탭(42) 사이에는 음극단자(22) 및 집전탭(42)을 전기적으로 연결하기 위한 단자연결부재(25)가 설치될 수 있다.
- [183] 단자연결부재(25)는 음극단자(22)에 형성된 구멍에 삽입되어 단자연결부재(25)의 상부 및 하부가 각각 음극단자(22) 및 집전탭(42)에 용접될

수 있다.

- [184] 상기한 가스켓(59)과 유사하게, 밀봉용 가스켓이 단자연결부재(25)가 연장될 수 있는 구멍을 통해 음극단자(22)와 캡플레이트(31) 사이에 삽입 장착될 수 있다.
- [185] 또한, 음극단자(22)와 집전탭(42)을 캡플레이트(31)에 대해 절연하기 위한 하부절연부재(45)가 캡플레이트(31)의 하부에 장착될 수 있다.
- [186] 음극단자(22) 및 캡플레이트(31)를 전기적으로 절연하기 위한 상부절연부재(54)가 음극단자(22)와 캡플레이트(31) 사이에 장착될 수 있다. 단자연결부재 (25)는 상부절연부재 (54)에 형성된 구멍에 삽입될 수 있다.
- [187] 캡조립체(30)는 단락홀(37)과, 상기 단락홀(37)에 설치되고 양극(11) 및 음극(12)을 단락시킬 수 있는 단락부재(56)를 포함할 수 있다.
- [188] 단락부재(56)는 상부절연부재(54)와 캡플레이트 (31) 사이에 마련될 수 있고, 상부절연부재 (54)는 단락부재 (56)에 대응하는 위치에 형성될 수 있는 절개부를 갖도록 구성될 수 있다.
- [189] 단락부재(56)는 상기 절개부를 통해 노출된 음극단자(22)와 중첩될 수 있고, 분리되도록 위치될 수 있다.
- [190] 또한, 단락부재(56)는 음극단자(22)와 벤트홀(34) 사이에 있을 수 있고, 벤트홀(34)보다 음극 단자(22)에 더 가까이 위치할 수 있다.
- [191] 상기 단락부재(56)는 상기 전극조립체(10)측으로 굴곡진 볼록한 굴곡부를 포함할 수 있으며, 상기 굴곡부의 외측에 형성될 수 있고 상기 캡 플레이트(31)에 고정될 수 있는 가장자리부를 포함할 수 있다.
- [192] 전지셀(80)의 내부압력이 상승하면 단락부재(56)는 단락을 일으키도록 변형될 수 있다.
- [193] 달리 표현하면, 전지셀(80) 내에서 의도치 않은 반응에 의해 가스가 생성되면 전지셀(80)의 내부압력이 증가할 수 있다.
- [194] 전지셀(80)의 내부압력이 어느 수준(예컨대, 설정 수준) 이상으로 상승되면, 굴곡부는 반대 방향으로 오목하게 굴곡지도록 변형될 수 있고, 그에 따라 단락부재(56)가 음극단자(22)와 접촉하여 단락이 일어난다.
- [195] 도 3은 종래 기술에 따른 전지시스템 (100)의 개략적인 측면도를 도시한다. 여기서, 적층된 복수의 전지셀(80)을 포함하는 전지모듈(90)이 베이스플레이트(60)의 상부에 배치된다.
- [196] 각 전지셀(80)은 상술한 바와 같은 각형의 전지셀(80)이며, 전지케이스(26)를 포함한다. 케이스(26)는 단자(21)를 포함하는 캡조립체에 대향하는 바닥면(27)을 포함하며, 상기 바닥면 (27)은 베이스플레이트(60)와 열 접촉한다.
- [197] 셀(80)들은 제1전지셀의 제2와이드측면(19)이 제2전지셀(82)의 제1와이드측면(18)을 마주하고 인접한 전지셀(81, 82) 사이에 갭(28)이 형성되도록 적층된다. 베이스플레이트(60)는 단일재료에 의해 단일체로 형성된 평면플레이트이다.

- [198] 도 4 및 도 5는 (A) 전지시스템(100) 및 (B) 본 발명의 제1실시예에 따른 베이스플레이트 (60)의 개략적인 측면도 및 평면도를 도시한다.
- [199] 제1실시예에 따른 전지시스템(100)은 제1방향(y)으로 이격된 복수의 전지모듈(90)을 포함한다. 각 전지모듈(90)은 제2방향(x)으로 적층 또는 배치된 상술한 바와 같은 복수의 각형 전지셀(80)을 포함한다.
- [200] 각 전지셀(80)은 전지케이스(26) 및 캡조립체(30)를 포함하며, 캡조립체는 예컨대 양극 및 음극단자(21, 22)를 포함한다.
- [201] 각 전지케이스(26)는 바닥면(27)과 한 쌍의 제1측벽(18, 19)을 포함한다. 셀들은 베이스플레이트(60)상에 위치되어 각 전지케이스(26)의 바닥면(27)이 베이스플레이트(60)의 제1메인면(61)과 열 접촉한다.
- [202] 상기 제1측벽(18, 19) 또는 와이드측면은 제1방향을 따라 연장되어 제1방향을 향하도록 정렬된다. 즉, 상기 제1측벽은 제1방향과 나란하도록 정렬된다.
- [203] 어느 하나의 전지모듈(90)에서 복수의 셀(80)은 제1전지셀(81)의 제2와이드측면(19)이 제2전지셀(82)의 제1와이드측면(18)을 마주하도록 제2방향(x)으로 배치된다. 즉, 셀(80)간의 갭(28)이 이웃하는 2개의 셀(80)의 마주보는 와이드측면(18, 19) 사이에 형성된다. 또한, 상기 갭(28)은 그 연장된 길이 방향이 상기 제1방향(y)과 나란하게 형성된다.
- [204] 한편, 복수의 전지모듈(90)이 제1방향(y)을 따라 배치된 경우, 서로 다른 전지모듈(90)에 형성된 갭(28)은 서로 제1방향(y)의 동일 직선상에 함께 배치되도록 정렬된다.
- [205] 제1실시예에 따른 베이스플레이트(60)는 복수의 절연부(70)를 포함하는 구조된 알루미늄 베이스플레이트(60)이다.
- [206] 제1방향으로 연장된 절연부(70)는 제2방향(x)으로 서로 이격되고 서로 평행하다. 절연부(70)는 베이스플레이트(60)의 제1방향(y)을 따라 베이스플레이트(60)의 대략 전체 길이를 가로 지르며, 베이스플레이트(60)의 좁은 모서리 영역만이 남겨질 수 있다.
- [207] 각 절연부(70)는 복수의 전지모듈(90)에서 인접한 셀들(80)사이의 복수의 갭(28)과 정렬된다. 즉, 상기한 복수의 갭(28)은 상기한 절연부(80) 상측에 위치할 수 있다.
- [208] 절연부(70)는 단열성 폴리머로 형성되고, x 및 y방향에 수직한 제3방향(z)으로 베이스플레이트(60)의 제1메인면(61)으로부터 베이스플레이트(60)의 제2메인면(62)까지 베이스플레이트(60)의 전체 높이에 걸쳐 연장된다.
- [209] 한편, 베이스플레이트(60)의 전체 높이에 걸쳐 연장된 절연부(70)는 다음과 같은 공정을 거쳐 형성될 수 있다.
- [210] 우선, 제1실시예에 따른 베이스플레이트(60)는 평면 알루미늄 베이스플레이트(60)의 구조 및 상기 평면 베이스플레이트(60)의 제1메인면에 복수의 오목홈을 절삭함으로써 마련된다.
- [211] 이 때, 오목홈의 절삭 깊이는 오목홈이 제2메인면(62)까지 연장되지 않도록

- 조정되며, 절삭 이후 오목홈에는 단열성 폴리머가 충전된다.
- [212] 상기 폴리머의 경화 후, 베이스플레이트는 제2메인면(62)에서 상기 충전된 오목홈이 노출될 때까지 상기 제2메인면이 연삭된다. 상기 연삭과정을 통해 상기 오목홈은 제2메인면까지 연장된 형태가 되며, 이에 따라 절연부는 베이스플레이트의 전체 높이에 걸쳐 연장된 형태로 마련되는 것이다.
- [213] 위와 같이 오목홈이 제2메인면(62)까지 연장되지 않도록 절삭한 뒤 연삭과정을 통해 제2메인면에서 오목홈을 노출시키는 제조 공정에 의해, 제조 공정상에서 베이스플레이트(60)의 관리성이 향상되며 파단 등이 효과적으로 예방될 수 있다.
- [214] 단열성 중합체로 인해 베이스플레이트(60)는 일체로 유지되고 베이스플레이트(60)의 제1방향(y) 열전도율은 베이스플레이트(60)의 제2방향 열전도율보다 크다. 제2방향(x)에 대한 열전도는 각 절연부(70)에서 방해 또는 억제된다.
- [215] 도 6은 제2실시예에 따른 전지시스템(100) 및 베이스플레이트(60)의 개략적인 평면도를 도시한다. 제2실시예에서, 전지시스템(100)은 도 4 및 도 5와 관련하여 설명된 바와 같이 배치된 복수의 전지모듈(90) 및 복수의 전지셀(80)을 포함한다.
- [216] 제2실시예의 베이스플레이트(60)는 각 절연부(70)가 제1방향(y)을 따라 파선으로 연장된 점에서 제1실시예와 차이를 가지며, 제1방향으로 절연부(70)간의 간극(71)들은 인접한 전지모듈(90) 사이에 배치된다. 또한, 절연부(70)는 x 및 y방향과 수직인 z방향으로 베이스플레이트(60)의 전체길이에 걸쳐 연장되지 않을 수 있다.
- [217] 제2실시예에서 절연부(70)는 베이스플레이트(60)의 제1메인면(61) 내에 복수의 오목홈(70)으로 형성된다. 오목홈(70)은 주조된 알루미늄 베이스플레이트(60)의 평면(61) 내로 절삭되거나, 베이스플레이트(60)가 적절한 금형에서 상기 오목홈과 함께 초기에 주조된다.
- [218] 오목홈(70)은 중공상태로 남겨지거나 단열성 물질로 채워질 수 있다. 제2실시예에 따른 베이스플레이트(60)는 제1실시예보다 기계적으로 안정적인 수 있다.
- [219] 도 7은 전술한 바와 같은 복수의 전지모듈(90) 및 전지셀(80)을 포함하는 제3실시예에 따른 전지시스템 (100)의 개략적인 측면도를 도시한다.
- [220] 베이스플레이트(60)는 기본적으로 제1실시예와 관련하여 설명된 것과 같이 마련되지만, 추가적으로 복수의 방열부를 포함한다.
- [221] 방열부는 알루미늄 베이스플레이트(60)내에 매설된 냉매덕트 또는 냉각채널(72)이며, 각 냉각채널(72)은 서로 다른 전지모듈(90)에서 y방향을 따르는 직선상에 배치된 복수의 전지셀(80) 바닥면(27)과 정렬된다.
- [222] 특히, 냉각채널(72)은 제1방향(y)을 따라 베이스플레이트(60)의 전체 길이를 가로질러 연장되고, 외부의 냉각회로에 연결되도록 구성된다.
- [223] 베이스플레이트(60)는 기본적으로 제1실시예에 관하여 설명한 바와 같이 제조되며, 상기 알루미늄 베이스플레이트(60)가 주조되기 전에 구리

냉각채널(72)이 금형 내에 위치된다.

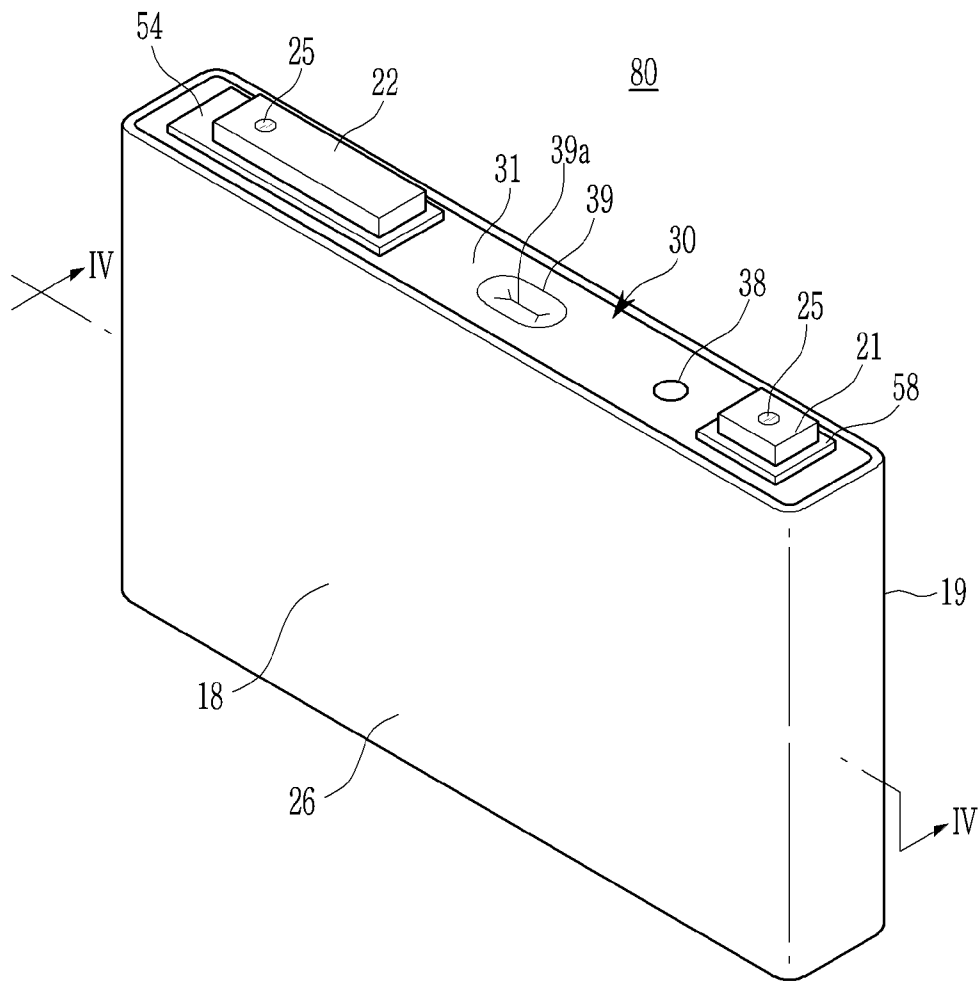
- [224] 절연부(70)의 형성에 있어서, 오목홈은 인접한 냉각채널(72) 사이에 절삭된다.
- [225] 제3실시예에 따른 베이스플레이트(60)는 제1 및 2방향 사이의 열전도율에 대한 이방성이 증대되도록, 제1방향(y)을 따라 증대된 열전도율 및 방열성을 가진다.
- [226] 따라서, 예컨대 열폭주 중에 고장난 전지셀(80)의 열은 주로 인접한 전지모듈(90)로 이송되고 동일한 전지모듈 (90)의 인접한 전지셀로 이송되지 않는다.
- [227] - 부호의 설명 -
- [228] 10 : 전극조립체 11 : 양극
- [229] 11a : 양극무지부 12 : 음극
- [230] 12a : 음극무지부 13 : 세퍼레이터
- [231] 18 : 제1와이드측면 19 : 제2와이드측면
- [232] 21 : 양극단자(제1단자) 22 : 음극단자(제2단자)
- [233] 25 : 단자연결부재 26 : 케이스
- [234] 27 : 바닥면 28 : 캡
- [235] 30 : 캡조립체 31 : 캡플레이트
- [236] 32 : 주입구 34 : 벤트홀
- [237] 37 : 단락홀 38 : 밀봉캡
- [238] 39 : 벤트부재 39a : 노치
- [239] 41, 42 : 집전탭 43, 45 : 하부절연부재
- [240] 54 : 상부절연부재 56 : 단락부재
- [241] 58 : 연결판 59 : 가스켓
- [242] 60 : 베이스플레이트 61 : 제1메인면
- [243] 62 : 제2메인면 70 : 절연부/오목홈
- [244] 71 : (절연부의)간극 72 : 냉각채널
- [245] 80 : 전지셀 81 : 제1전지셀
- [246] 82 : 제2전지셀 90 : 전지모듈
- [247] 100 : 전지시스템

청구범위

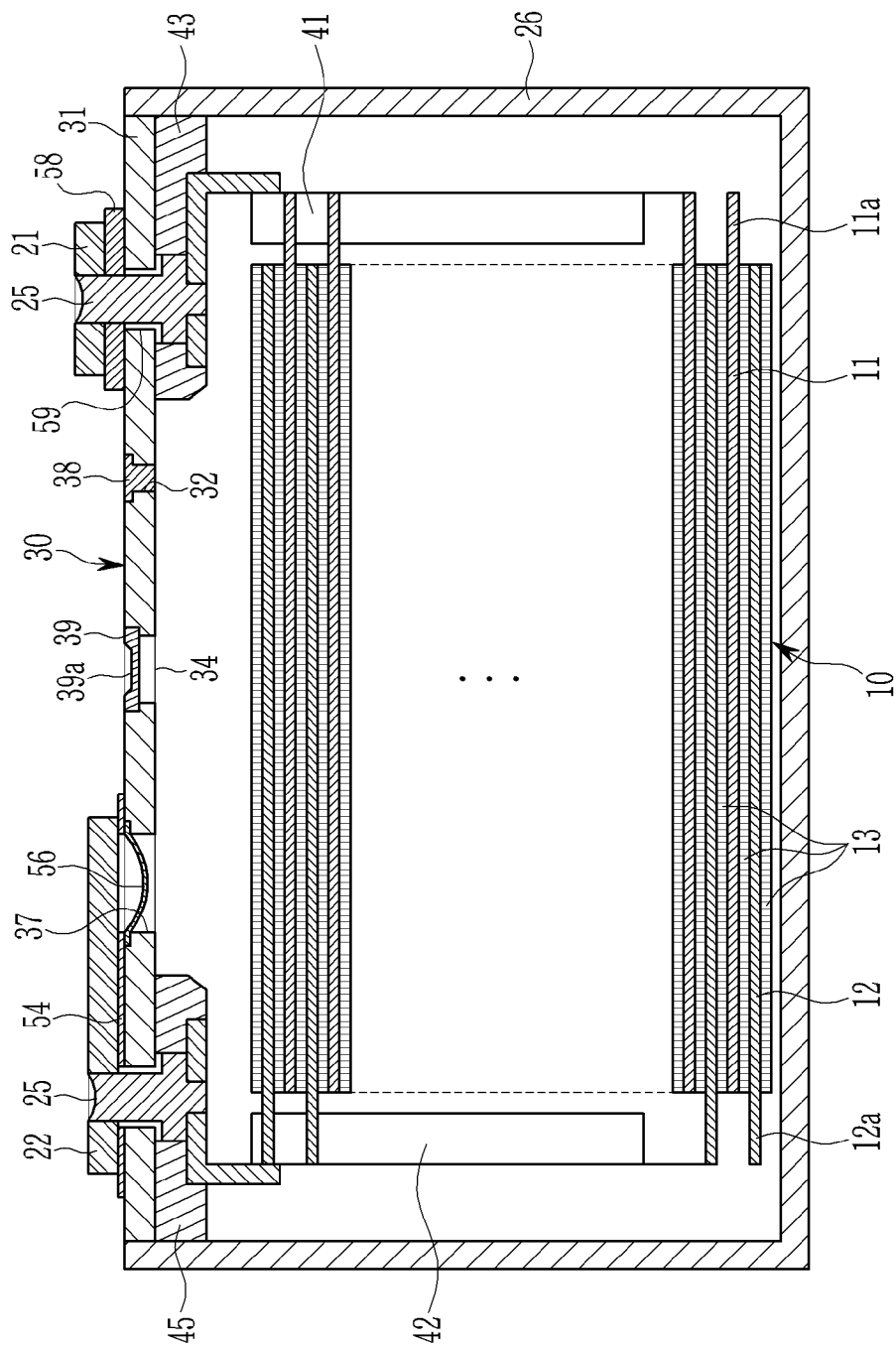
- [청구항 1] 제1방향을 따라 상호 이격되도록 배치되고, 제2방향으로 배치된 복수의 전지셀을 포함하며, 상기 복수의 전지셀은 각각 바닥면을 가지는 전지케이스 내에 수용된 전극조립체를 포함하는 복수의 전지모듈; 및
상기 전지모듈을 지지하고, 상기 전지케이스의 바닥면과 열 접촉하는 제1메인면을 포함하는 베이스플레이트;를 포함하고, 상기 베이스플레이트의 제1방향에 따른 열전도율은 상기 베이스플레이트의 제2방향에 따른 열전도율보다 더 큰 전지시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 베이스플레이트는 제1열전도율을 가지는 제1물질을 포함하며, 상기 제1열전도율보다 더 낮은 제2열전도율을 가지며 제1방향으로 연장된 복수의 절연부를 포함하는 전지시스템.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 전지케이스 각각은 상기 바닥면의 각 단부에 수직하게 연결되며 상기 제1방향을 따라 정렬된 제1와이드측면 및 제2와이드측면을 포함하고,
상기 제2방향을 기준으로 제1전지셀의 제2와이드측면과 상기 제1전지셀에 이웃하는 제2전지셀의 제1와이드측면 사이에 상기 제1방향으로 연장된 갭이 마련되며,
상기 절연부 각각은 상기 제1방향을 따라 상기 갭과 정렬되는 전지시스템.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 절연부는 상기 제1방향을 따라 상기 베이스플레이트의 전체 길이를 가로질러 연속적으로 연장된 전지시스템.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
상기 절연부는 상기 제1방향을 따라 상기 베이스플레이트의 전체 길이를 가로지르는 파선으로 연장되고, 상기 파선의 간극은 이웃하는 전지모듈 사이에 배치되는 전지시스템.
- [청구항 6] 청구항 2에 있어서,
상기 절연부는 상기 베이스플레이트의 상기 제1메인면에서 상기 제1메인면에 대향하는 상기 베이스플레이트의 제2메인면까지 연장되는 전지시스템.
- [청구항 7] 청구항 2에 있어서,
상기 절연부는 상기 베이스플레이트의 상기 제1메인면에 매설된 오목홈인 전지시스템.

- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 오목홈은 중공 상태이거나 상기 제1열전도율보다 더 낮은
상기 제2열전도율을 가지는 물질로 채워진 전지시스템.
- [청구항 9] 청구항 2에 있어서,
상기 베이스플레이트는 상기 제1방향으로 연장된 복수의
방열부를 더 포함하고,
상기 방열부 각각은 적어도 하나의 전지케이스 바닥면과 정렬되는
전지시스템.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 방열부는 상기 제1열전도율 및 제2열전도율보다 더 높은
제3열전도율을 가지는 제3물질을 포함하는 전지시스템.
- [청구항 11] 청구항 9에 있어서,
상기 방열부는 상기 베이스플레이트 내에 일체로 마련되고 냉매를
가이드하도록 마련된 냉각채널인 전지시스템.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 방열부는 제1방향을 따라 상기 베이스플레이트의 전체
길이를 가로질러 연속적으로 연장된 전지시스템.
- [청구항 13] 청구항 1 내지 12 중 어느 하나에 따른 전지시스템을 포함하는
전기자동차.

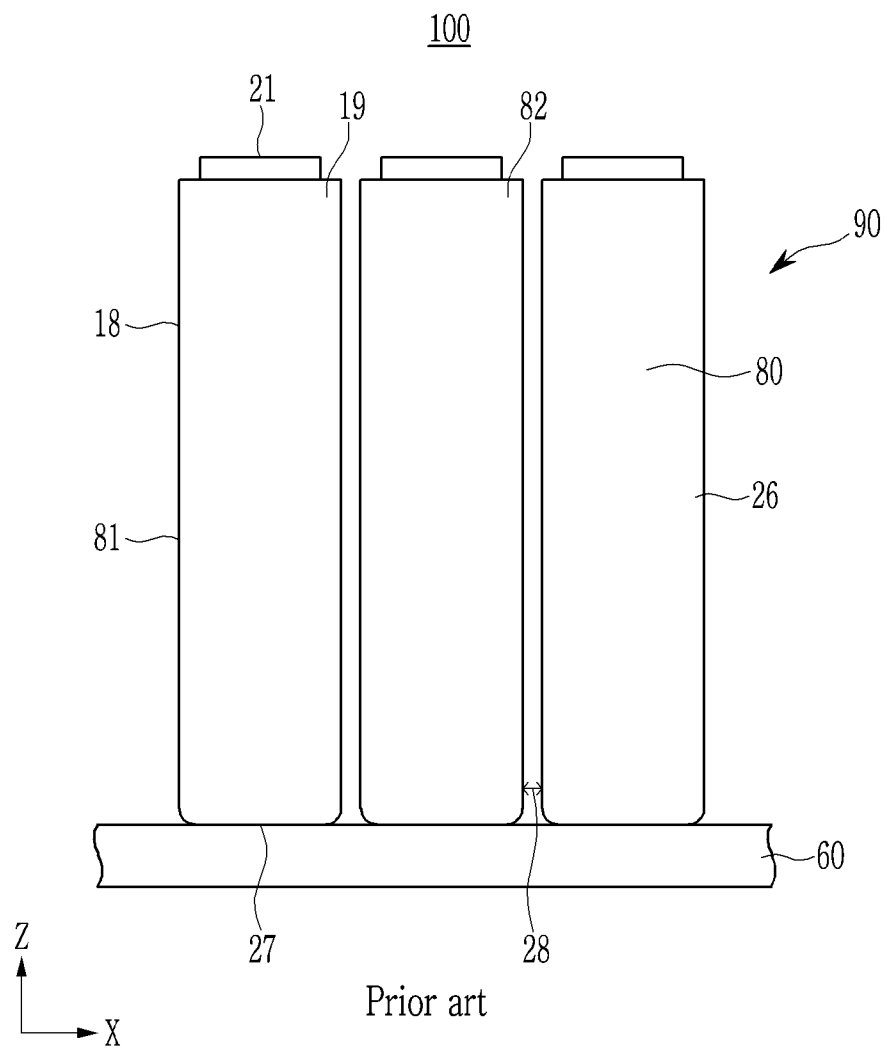
[Fig. 1]



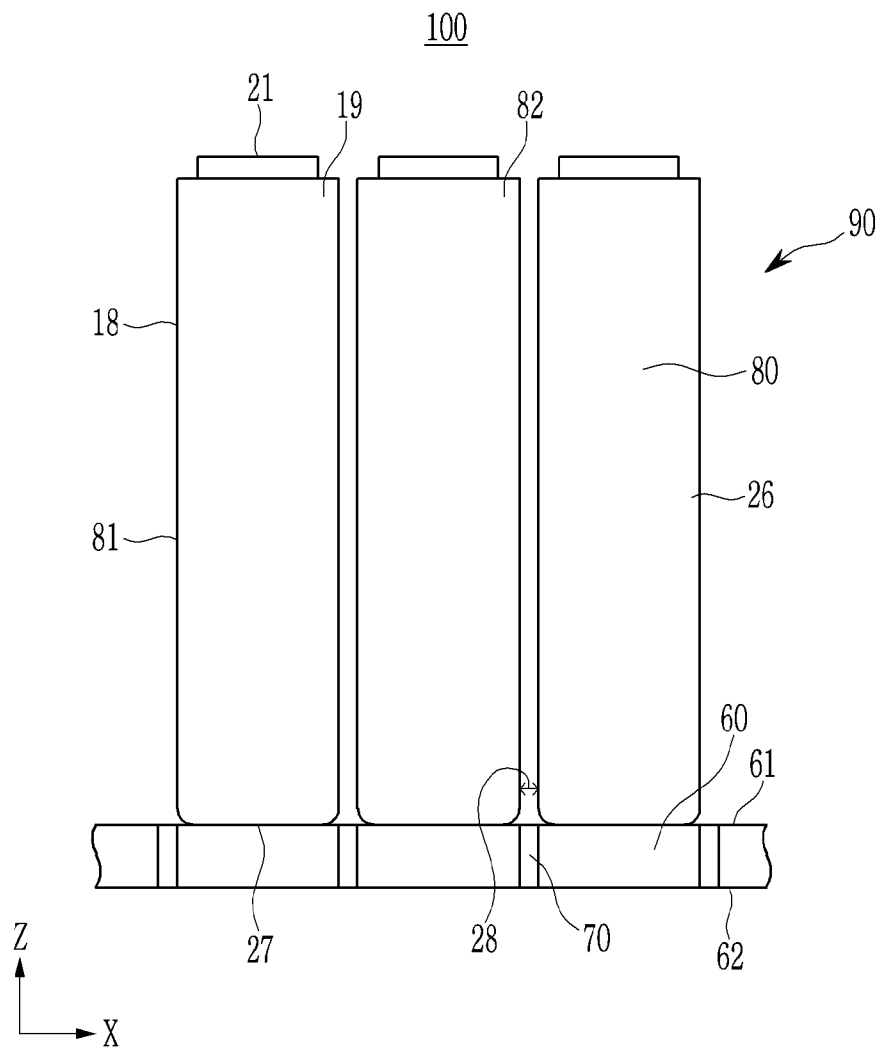
[Fig. 2]



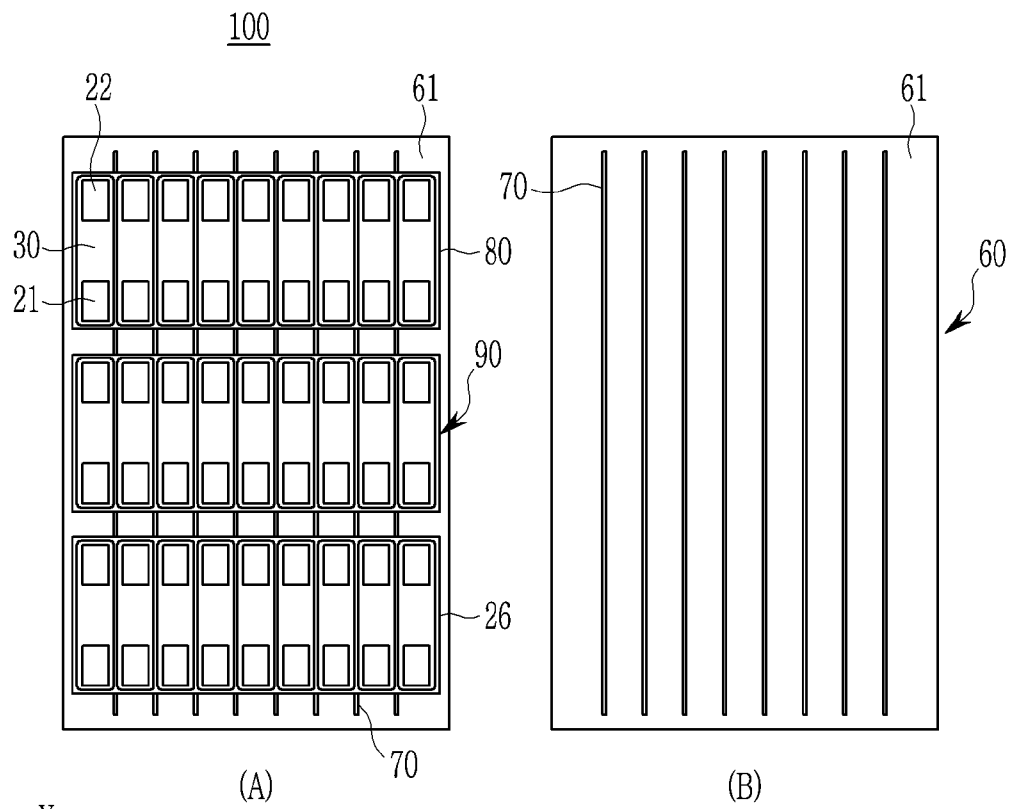
[Fig. 3]



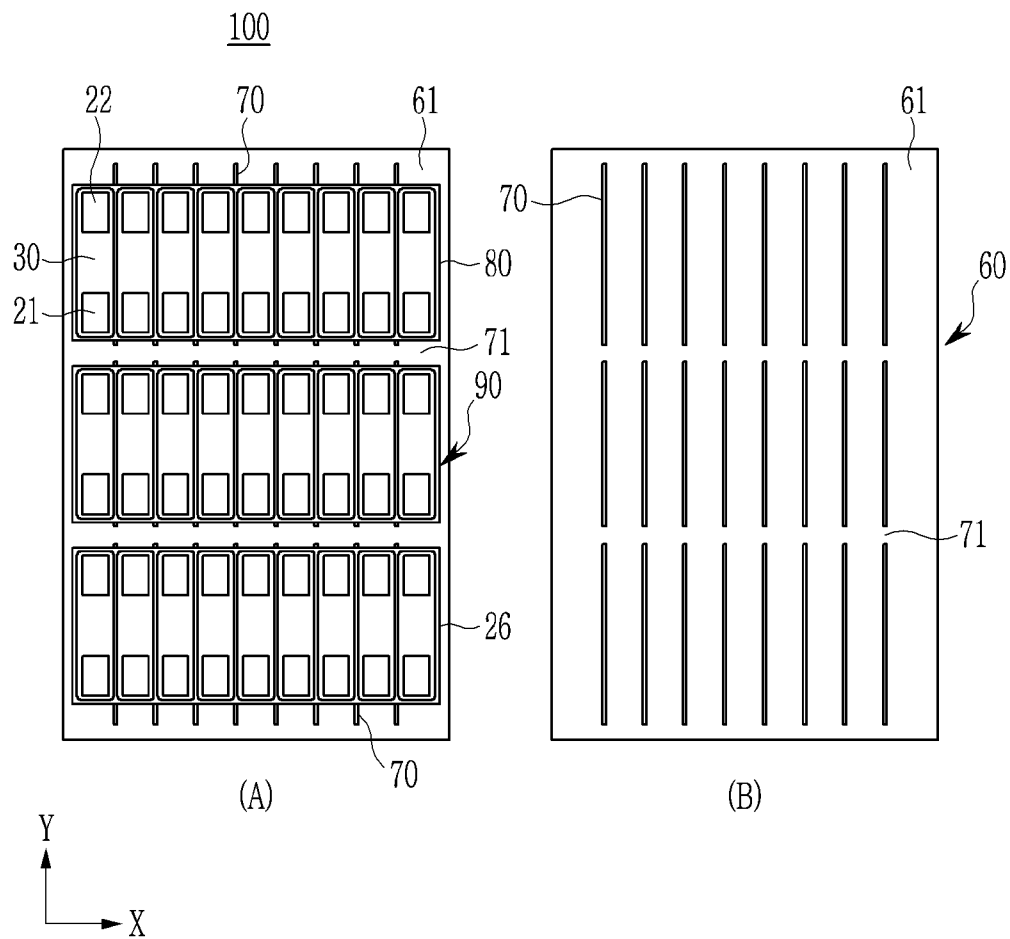
[Fig. 4]



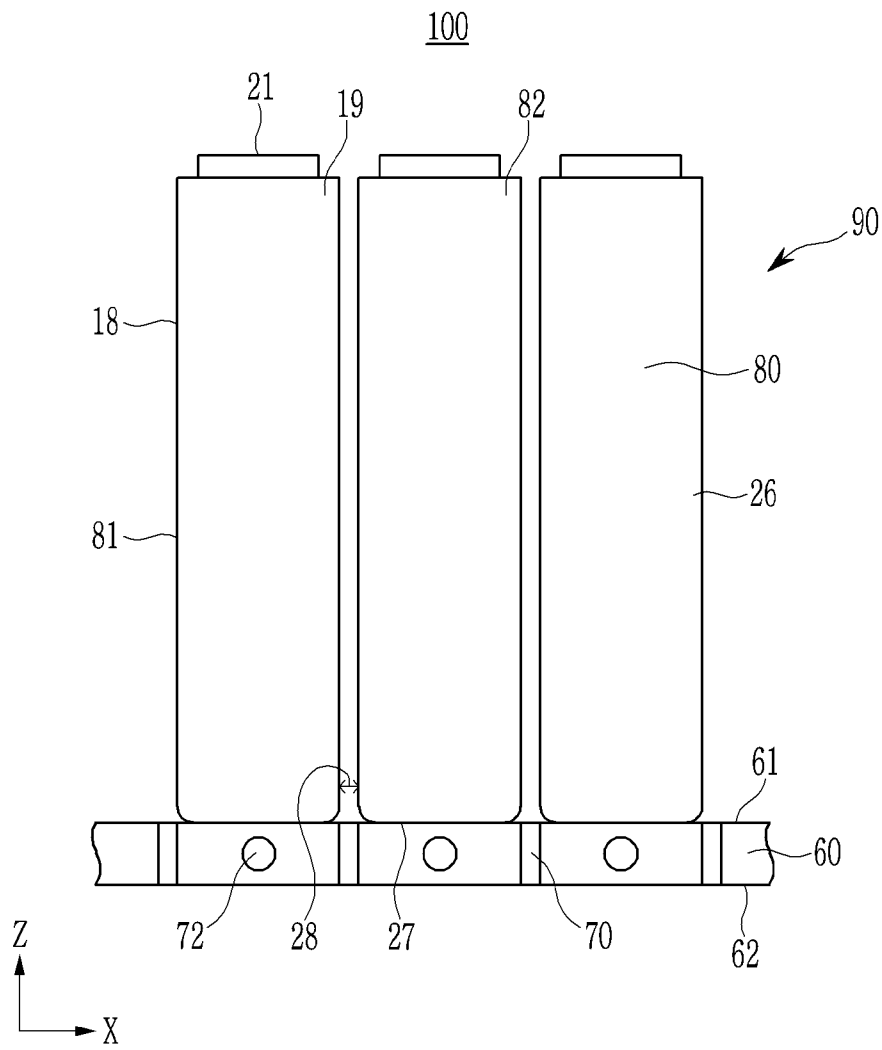
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011885**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 10/6554(2014.01)i, H01M 10/653(2014.01)i, H01M 10/6562(2014.01)i, H01M 10/6556(2014.01)i, H01M 10/613(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, H01M 2/10(2006.01)i, B60L 11/18(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 10/6554; H01M 10/6556; H01M 2/20; H01M 10/6555; H01M 2/34; H01M 10/6572; H01M 2/10; H01M 10/653; H01M 10/6562; H01M 10/613; H01M 10/625; B60L 11/18

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: base plate, heat conduction rate, insulating part, gap, concave groove, hollow, radiating part, cooling channel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 9397375 B2 (ATIEVA, INC.) 19 July 2016 See claim 1; column 1, lines 47-61, column 7, lines 56-59, column 8, lines 31-33, 54-60; figure 7.	1-13
A	WO 2015-008563 A1 (CALSONIC KANSEI CORPORATION et al.) 22 January 2015 See claims 1-3; figure 2.	1-13
A	KR 10-1145719 B1 (LG CHEM, LTD.) 14 May 2012 See the entire document.	1-13
A	US 2015-0044538 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 12 February 2015 See the entire document.	1-13
A	KR 10-1271858 B1 (ROBERT BOSCH GMBH. et al.) 07 June 2013 See the 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

“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

02 FEBRUARY 2018 (02.02.2018)

Date of mailing of the international search report

02 FEBRUARY 2018 (02.02.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011885

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 9397375 B2	19/07/2016	CN 205104554 U US 2016-0093930 A1 US 2016-0093931 A1 US 9397376 B2	23/03/2016 31/03/2016 31/03/2016 19/07/2016
WO 2015-008563 A1	22/01/2015	CN 105359331 A CN 105359331 B JP 2017-008563 A1 JP 6130916 B2 US 2016-0141735 A1 WO 2015-008563 A1	24/02/2016 01/09/2017 02/03/2017 17/05/2017 19/05/2016 22/01/2015
KR 10-1145719 B1	14/05/2012	CN 102356505 A CN 102356505 B EP 2416439 A2 EP 2416439 A4 EP 2416439 B1 EP 2933861 A2 EP 2933861 A3 EP 2933861 B1 JP 2012-523086 A JP 5540070 B2 KR 10-2010-0109872 A US 2011-0059347 A1 US 9203064 B2 WO 2010-114317 A2 WO 2010-114317 A3	15/02/2012 20/05/2015 08/02/2012 01/01/2014 29/07/2015 21/10/2015 11/05/2016 13/09/2017 27/09/2012 02/07/2014 11/10/2010 10/03/2011 01/12/2015 07/10/2010 06/01/2011
US 2015-0044538 A1	12/02/2015	JP 2015-084937 A1 JP 5862681 B2 US 9509023 B2 WO 2013-084937 A1	27/04/2015 16/02/2016 29/11/2016 13/06/2013
KR 10-1271858 B1	07/06/2013	KR 10-2012-0102345 A US 2012-0231315 A1 US 8568913 B2	18/09/2012 13/09/2012 29/10/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/6554(2014.01)i, H01M 10/653(2014.01)i, H01M 10/6562(2014.01)i, H01M 10/6556(2014.01)i, H01M 10/613(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, H01M 2/10(2006.01)i, B60L 11/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/6554; H01M 10/6556; H01M 2/20; H01M 10/6555; H01M 2/34; H01M 10/6572; H01M 2/10; H01M 10/653; H01M 10/6562; H01M 10/613; H01M 10/625; B60L 11/18

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: 베이스 플레이트, 열전도율, 절연부, 겹, 오목홈, 중공, 방열부, 냉각채널

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 9397375 B2 (ATIEVA, INC.) 2016.07.19 청구항 1; 컬럼 1, 라인 47-61, 컬럼 7, 라인 56-59, 컬럼 8, 라인 31-33, 라인 54-60; 도면 7 참조.	1-13
A	WO 2015-008563 A1 (CALSONIC KANSEI CORPORATION 등) 2015.01.22 청구항 1-3; 도면 2 참조.	1-13
A	KR 10-1145719 B1 (주식회사 엘지화학) 2012.05.14 전체 문헌 참조.	1-13
A	US 2015-0044538 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2015.02.12 전체 문헌 참조.	1-13
A	KR 10-1271858 B1 (로베르트 보쉬 게엠베하 등) 2013.06.07 전체 문헌 참조.	1-13

☐ 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

2018년 02월 02일 (02.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 02일 (02.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 9397375 B2	2016/07/19	CN 205104554 U US 2016-0093930 A1 US 2016-0093931 A1 US 9397376 B2	2016/03/23 2016/03/31 2016/03/31 2016/07/19
WO 2015-008563 A1	2015/01/22	CN 105359331 A CN 105359331 B JP 2017-008563 A1 JP 6130916 B2 US 2016-0141735 A1 WO 2015-008563 A1	2016/02/24 2017/09/01 2017/03/02 2017/05/17 2016/05/19 2015/01/22
KR 10-1145719 B1	2012/05/14	CN 102356505 A CN 102356505 B EP 2416439 A2 EP 2416439 A4 EP 2416439 B1 EP 2933861 A2 EP 2933861 A3 EP 2933861 B1 JP 2012-523086 A JP 5540070 B2 KR 10-2010-0109872 A US 2011-0059347 A1 US 9203064 B2 WO 2010-114317 A2 WO 2010-114317 A3	2012/02/15 2015/05/20 2012/02/08 2014/01/01 2015/07/29 2015/10/21 2016/05/11 2017/09/13 2012/09/27 2014/07/02 2010/10/11 2011/03/10 2015/12/01 2010/10/07 2011/01/06
US 2015-0044538 A1	2015/02/12	JP 2015-084937 A1 JP 5862681 B2 US 9509023 B2 WO 2013-084937 A1	2015/04/27 2016/02/16 2016/11/29 2013/06/13
KR 10-1271858 B1	2013/06/07	KR 10-2012-0102345 A US 2012-0231315 A1 US 8568913 B2	2012/09/18 2012/09/13 2013/10/29