

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 12월 7일 (07.12.2017)



(10) 국제공개번호

WO 2017/209331 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 10/0562 (2010.01)

H01M 4/66 (2006.01)

H01M 10/05 (2010.01)

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.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/005984

(22) 국제출원일:

2016년 6월 7일 (07.06.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0069586 2016년 6월 3일 (03.06.2016) KR

(71) 출원인: 울산과학기술원 (UNIST(ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY))
[KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(72) 발명자: 김영식 (KIM, Young Sik); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 고우석 (GO, Wooseok); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 한진협 (HAN, Jin Hyup); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

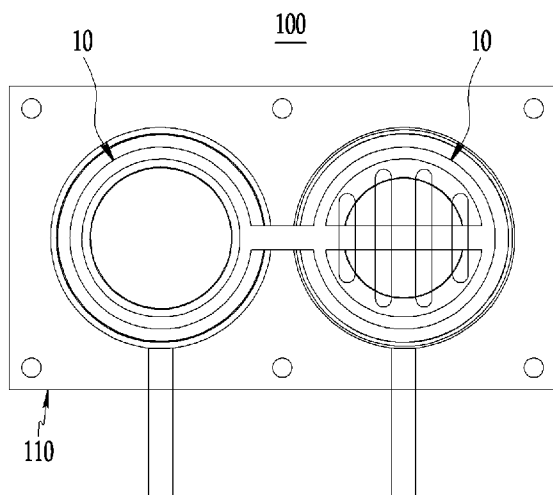
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭: 이차 전지 모듈 및 이차 전지 모듈 제조 방법



(57) Abstract: Provided are a secondary battery module, which implements a high-capacity battery by modularizing coin-type secondary batteries, and a manufacturing method therefor, the secondary battery module allowing: a solid electrolyte selectively passing a specific metal ion to be applied to a negative electrode part; and an ion-containing solution (for example, seawater) including sodium, lithium, magnesium, or a combination thereof to be applied to a positive electrode part, wherein the ion-containing solution is introduced from the outside of the positive electrode part.

(57) 요약서: 음극부에 특정 금속 이온을 선택적으로 통과시키는 고체 전해질을 적용하고, 양극부에는 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액(예를 들어, 해수)을 적용하며, 상기 이온 함유 용액은 양극부의 외부로부터 유입되는 것인, 코인(coin) 형태의 이차 전지를 모듈화하여 대용량의 전지를 구현한 이차 전지 모듈 및 그 제조 방법을 제공한다.

WO 2017/209331 A1

명세서

발명의 명칭: 이차 전지 모듈 및 이차 전지 모듈 제조 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 이차 전지 모듈 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 이차 전지는 양극과 음극에 전기 화학 반응이 가능한 물질을 사용함으로써, 화학 에너지와 전기 에너지 간의 전환을 통해 충전과 방전이 가능한 전지를 의미한다. 이러한 이차 전지는 차량이나 선박 등 대용량의 전력 저장이 요구되는 곳에 주로 사용된다.
- [3] 이차 전지 중 대표적인 예로는 양극 및 음극에서 금속(예를 들면, 리튬 또는 나트륨 등) 이온이 인터칼레이션/디인터칼레이션될 때의 화학전위(chemical potential)의 변화에 의하여 전기 에너지를 생성하는 리튬 이차 전지가 있다.
- [4] 상기 리튬 이차 전지는 리튬 이온의 가역적인 인터칼레이션/디인터칼레이션이 가능한 물질을 양극과 음극 활물질로 사용하고, 상기 양극과 음극 사이에 유기 전해액 또는 폴리머 전해액을 충전시켜 제조한다.
- [5] 다만, 리튬은 지구상에 한정된 양만이 존재하며 일반적으로 광물, 염호 등으로부터 어려운 공정을 통해 수득되고 있다. 이에 전지의 제조를 위해 고비용과 고에너지가 사용되는 문제가 있어, 리튬을 대체할 수 있는 차세대 이차 전지가 필요하다.
- [6] 이러한 리튬 이온 전지는 폭발의 위험이 있으며, 양극 활물질로 사용되는 리튬 금속 산화물(예를 들면, LiCoO_2 , LiMn_2O_4 등)의 가격이 높아 대규모의 저장 시스템(energy storage system, ESS)을 구현하기 위해서는 고가의 비용이 소요되며, 폐전지를 처리함에 있어서 환경 문제를 유발할 수 있다는 점이 문제된다. 또한, 원전과 같은 시설로 오인되어 설치 장소 선정 시, 주민 반대 등의 사회적 이슈가 발생할 가능성이 높다.
- [7] 이러한 문제를 극복하기 위해서는, 폭발의 위험을 감소시키고, 환경 친화적이면서도 지구상에 풍부히 존재하여 가격이 저렴한 재료를 선택할 필요가 있으며, 이를 통해, 설치 장소 선정 시, 지역 사회 구성원들과의 충돌을 사전에 방지할 수 있는 전지 시스템 개발이 필수 적이나, 아직까지 이에 대한 연구 결과는 미흡한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 전술한 문제를 극복하기 위하여, 본 발명자들은 음극부에 특정 금속 이온을 선택적으로 통과시키는 고체 전해질을 적용하고, 양극부에는 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액(예를 들어, 해수)을 적용하며, 상기 이온 함유 용액은 양극부의 외부로부터 유입되는 것인,

코인(coin) 형태의 이차 전지를 모듈화하여 대용량의 전지를 구현한 이차 전지 모듈 및 그 제조 방법을 제안하는 바이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 구현예의 이차 전지 모듈은, 음극부, 양극부, 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위셀; 및
- [10] 상기 단위셀이 적어도 하나 이상 장착되고 각 단위셀을 서로 전기적으로 연결하는 전지팩;을 포함하고,
- [11] 상기 단위셀의 양극부는, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액, 및 상기 이온 함유 용액에 함침된 양극 집전체를 포함하고, 상기 이온 함유 용액은, 전지팩 외부로부터 양극부로 유입되는 구조일 수 있다.
- [12] 상기 전지팩은 전면에 상기 단위셀이 수용되는 적어도 하나 이상의 홈이 배열 형성되고 상기 고체 전해질이 상기 홈에 접합되는 지지체, 상기 지지체에 설치되어 각 홈 바닥에 배치되며 서로 전기적으로 연결되고 홈에 수용된 음극부와 접하는 음극컬렉터, 상기 지지체 외측에 배치되어 상기 양극부에 전기적으로 연결되는 양극컬렉터를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 음극컬렉터는 지지체 내부에 일체로 형성될 수 있다.
- [14] 상기 양극컬렉터는 이온 함유 용액이 유통되도록 구멍이 형성된 격자망 구조일 수 있다.
- [15] 상기 전지팩은 음극컬렉터를 사이에 두고 지지체의 양면에 홈이 형성되고, 상기 단위셀이 지지체의 양면에 대향 배치되어 장착된 구조일 수 있다.
- [16] 상기 음극컬렉터와 양극컬렉터는 지지체 외측으로 연장 형성되는 단자를 포함할 수 있다.
- [17]
- [18] 본 구현예의 이차 전지 모듈은, 음극부와 양극부 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위셀, 상기 음극부를 이루며 내부에 음극 집전체가 수용되는 음극 하부 케이스, 상기 음극 하부 케이스와 결합되며 전면의 개구부에 고체 전해질이 접합된 음극 상부 케이스를 포함하는 코인전지; 및
- [19] 상기 코인전지가 적어도 하나 이상 장착되고 각 코인전지를 서로 전기적으로 연결하는 전지팩;을 포함하고,
- [20] 상기 코인전지의 양극부는, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액, 및 상기 이온 함유 용액에 함침된 양극 집전체를 포함하고, 상기 이온 함유 용액은, 전지팩 외부로부터 양극부로 유입되는 구조일 수 있다.
- [21] 상기 전지팩은 전면에 상기 코인전지가 수용되는 적어도 하나 이상의 홀이 배열 형성된 본체, 상기 본체의 양면에 장착되어 코인전지를 덮으며 코인전지의 양극부에 대응되는 위치에는 이온 함유 용액이 유통되는 슬릿이 형성된 커버, 각

커버와 코인전지 사이에 설치되어 코인전지를 전기적으로 연결하는 콜렉터, 및 본체에 설치되어 코인전지의 양극부와 음극부 사이를 실링하는 실링부를 포함할 수 있다.

[22] 상기 실링부는 상기 홀과 코인전지 사이에 설치되는 실링부재, 및 상기 홀 둘레를 따라 배치되어 커버와 본체 사이를 실링하는 오링을 포함할 수 있다.

[23] 상기 실링부재는 코인전지 외주면을 감싸는 관 구조로 이루어지고 상기 커버와 본체 사이에서 가압되어 홀과 코인전지 사이에 밀착되는 구조일 수 있다.

[24] 상기 전지팩은 코인전지의 음극부와 양극부가 교대로 배치되고, 상기 콜렉터는 각각 이웃하는 코인전지의 음극부와 양극부를 연결하여, 코인전지를 직렬 연결한 구조일 수 있다.

[25] 상기 전지팩은 코인전지의 음극부 또는 양극부가 동일한 방향으로 배치되고, 상기 콜렉터는 각각 이웃하는 코인전지의 음극부와 양극부를 각각 직렬 연결하여, 코인전지를 병렬 연결한 구조일 수 있다.

[26] 상기 콜렉터는 링 형태로 이루어지며, 코인전지의 양극부를 가압하여 고체 전해질에 밀착시키도록 링의 중심을 지나는 가압바가 연장 형성될 수 있다.

[27] 상기 콜렉터는 전지팩 외측으로 연장 형성되는 단자를 포함할 수 있다.

[28] 상기 커버는 본체를 향하는 전면에 콜렉터가 안착되는 단차홈이 형성된 구조일 수 있다.

[29] 상기 본체는 홀의 내측에 코인전지의 음극 상부 케이스 외경에 대응되는 크기를 갖는 단턱이 형성되어 코인전지의 음극 상부 케이스가 단턱에 걸려 고정되는 구조일 수 있다.

[30] 상기 단위셀 또는 상기 코인전지는 사각 단면 구조일 수 있다.

[31] 상기 단위셀 또는 상기 코인전지는 육각 단면 구조일 수 있다.

[32]

[33] 본 구현예의 이차 전지 모듈은 상기 전지팩이 끼워지도록 복수개의 가이드가 배열 형성되어 복수개의 전지팩을 수용하는 하우징을 포함하여, 복수의 전지팩을 전기적으로 연결한 구조일 수 있다.

[34] 본 구현예의 이차 전지 모듈은 상기 하우징을 복수개 연결하여 대용량의 이차 전지 모듈을 제공할 수 있다.

[35]

[36] 본 구현예의 제조 방법은, 복수개의 홈이 형성되고 내부에 음극콜렉터가 일체로 형성되어 있는 지지체를 포함하는 전지팩을 준비하는 단계;

[37] 상기 지지체의 각 홈에 음극부를 위치시키고, 음극부 상에 고체 전해질을 위치시켜 고체 전해질을 지지체의 홈에 접합한 후, 고체 전해질 상에 양극부를 위치시켜, 전지팩에 복수개의 단위셀을 장착하는 단계;

[38] 지지체 상에 양극콜렉터를 설치하여 각 홈에 장착된 단위셀의 양극부를 전기적으로 연결하는 단계; 및

[39] 전지팩 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘 또는 이들의 조합을 포함하는 이온

- 함유 용액을 단위셀의 양극부로 유입시키는 단계;
 [40] 를 포함하여 이차 전지 모듈을 제조할 수 있다.
 [41]
 [42] 본 구현예의 제조 방법은, 복수개의 홀이 형성된 본체 및 콜렉터가 구비된 커버를 포함하는 전지팩을 준비하는 단계;
 [43] 음극부와 양극부 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위셀, 상기 음극부를 이루며 내부에 음극 집전체가 수용되는 음극 하부 케이스, 상기 음극 하부 케이스와 결합되며 전면의 개구부에 고체 전해질이 접합된 음극 상부 케이스를 포함하는 코인전지를 준비하는 단계;
 [44] 상기 본체의 각 홀에 실링부재를 매개로 코인전지를 장착하는 단계;
 [45] 커버와 본체 사이에 오링을 설치한 후 커버를 본체에 장착하여 콜렉터와 코인전지를 전기적으로 연결하는 단계; 및
 [46] 전지팩 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 코인전지의 양극부로 유입시키는 단계;
 [47] 를 포함하여 이차 전지 모듈을 제조할 수 있다.
 [48]
 [49] 상기 고체 전해질은, 나시콘(Na superionic conductor, NASICON), 리시콘 (Li superionic conductor, LISICON), 비정질 이온 전도성 물질, 세라믹 이온 전도성 물질, 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택되는 것일 수 있다.
 [50] 상기 음극부는, 음극 집전체에 함침되는 액체 전해질을 더 포함하는 것일 수 있다.
 [51] 상기 액체 전해질은, 해리 가능한 염 및 유기 용매를 포함하는 것일 수 있다.
 [52] 상기 해리 가능한 염은, 나트륨 화합물, 리튬 화합물, 암모늄 화합물, 및 이들을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
 [53] 상기 유기 용매는, 에터(ether)계 유기 용매, 카보네이트(carbonate)계 유기 용매, 나이트릴(nitrile)계 유기 용매, 및 이들을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
 [54] 상기 양극부에서, 상기 이온 함유 용액은, 해수, 염수, 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택되는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [55] 본 발명의 일 구현예에서는, 음극부에 특정 금속 이온을 선택적으로 통과시키는 고체 전해질을 적용하고, 양극부에는 외부로부터 유입되는 친환경적이고 안전한 물질인 나트륨, 리튬, 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 사용함으로써 대규모 저장 시스템이 위치하기 적합한 장소로는 상기 이온 함유 용액 중 대표적인 해수가 풍부한 바다를 선택할 수 있으며, 이에 따라 제반 비용이 감소되고 환경 문제를 비교적 적게 유발할 수 있는, 이차 전지 모듈을 제공할 수 있다.

- [56] 또한, 복수개의 코인형 이차 전지를 연결하여 대용량의 전지 모듈을 구현할 수 있게 된다.
- [57] 또한, 다양한 배치 구조와 직렬 및 병렬 연결 구조를 통해 사용 범위를 넓히고 다양한 목적과 용도에 맞춰 사용할 수 있게 된다.
- [58] 또한, 대용량의 전지 모듈을 구현함에 있어서 구조를 단순화하고 소요되는 부품의 개수를 최소화함으로써, 제조 원가를 절감할 수 있게 된다.
- [59] 또한, 부품 일체형 구조를 통해 실링 문제 발생을 최소화하고 조립이 용이하다.
- [60] 또한, 구조를 단순화하여 부피를 줄임으로써, 대면적화에 보다 유리하다.
- [61] 또한, 전지의 형태를 개선하여 모듈 내에 빈 공간을 최소화함으로써, 단위 면적당 에너지 저장 면적을 늘려 대용량의 전지 모듈을 제조할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [62] 도 1내지 도 3은 본 실시예에 따른 이차 전지 모듈을 도시한 개략적인 도면이다.
- [63] 도 4는 도 1의 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 구성을 도시한 분해 사시도이다.
- [64] 도 5는 도 1의 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 개략적인 단면도이다.
- [65] 도 6은 또다른 실시예에 따른 이차 전지 모듈을 도시한 개략적인 도면이다.
- [66] 도 7은 도 6의 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 구성을 도시한 분해 사시도이다.
- [67] 도 8은 또다른 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 구성을 도시한 분해 사시도이다.
- [68] 도 9는 도 8의 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 일부 단면 구조를 도시한 개략적인 도면이다.
- [69] 도 10은 또다른 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 구성을 도시한 분해 사시도이다.
- [70] 도 11 내지 도 12는 단위셀의 구조에 따른 이차 전지 모듈을 도시한 개략적인 도면이다.
- [71] 도 13은 대용량으로 구현된 이차 전지 모듈을 도시한 개략적인 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [72] 이하, 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [73]
- [74] [제1 실시예]
- [75] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지 모듈을 도시하고 있다.
- [76] 도 1 내지 도 3은 모두 복수개의 코인전지(10)가 직렬 연결된 전지 모듈(100)을 예시하고 있는 데, 도 1은 두 개의 코인전지(10)가 직렬 연결된 구조이며, 도 2는 5개의 코인전지(10)가 직렬 연결된 구조이고, 도 3은 10개의 코인전지(10)가 직렬 연결된 것을 도시하고 있다.
- [77] 도 1 내지 도 3에 도시된 이차 전지 모듈(100)은 코인전지(10)의 개수와 그에

따른 일부 부품의 개수를 제외하고 그 내부 구성은 동일하므로, 이하 도 1에 도시된 2개의 코인전지(10)가 직렬 연결된 이차 전지 모듈(100)을 예로서 제1 실시예에 대해 설명한다.

[78] 도 4는 제1 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 구성을 도시하고 있으며, 도 5는 이차 전지 모듈의 조립된 단면 구조를 도시하고 있다.

[79] 본 실시예의 이차 전지 모듈(100)은 복수개의 코인전지(10)와, 복수개의 코인전지(10)를 지지하며 서로 전기적으로 연결하는 전지팩(110)을 포함한다.

[80] 이에, 하나의 전지팩(110) 내에 복수개의 코인전지(10)는 직렬 연결되어 고출력의 전지 모듈을 이룬다.

[81] 먼저, 상기 코인전지(10)에 대해 설명하면 다음과 같다.

[82] 본 실시예에서, 상기 코인전지(10)는 외부로부터 이온 함유 용액이 양극부(12)로 유입되는 구조로 되어 있다. 이에 복수개의 코인전지(10)가 장착되는 전지팩(110)은 코인전지(10)의 양극부(12)쪽으로 이온 함유 용액을 유입시킬 수 있는 구조로 되어 있다. 전지팩(110)의 구조에 대해서는 뒤에서 다시 상세하게 설명하도록 한다.

[83] 본 실시예에서, 상기 코인전지(10)는 코인(coin) 형태의 납작한 원형 판 구조로 이루어진다. 상기 코인전지의 외형은 다양하게 변형가능하다.

[84] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 코인전지(10)는 음극부(13)와 양극부(12) 및 상기 음극부(13)와 양극부(12) 사이에 위치하는 고체 전해질(14)을 포함하는 단위셀(11), 상기 음극부(13)를 이루며 내부에 음극 집전체가 수용되는 음극 하부 케이스(16), 상기 음극 하부 케이스(16)와 결합되며 전면의 개구부(18)에 고체 전해질(14)이 접합된 음극 상부 케이스(17)를 포함할 수 있다.

[85] 상기 코인전지(10)는 단위셀(11)이 음극 하부 케이스(16)와 음극 상부 케이스(17)에 의해 조립된 구조로 되어 있다. 상기 음극 하부 케이스(16)와 음극 상부 케이스(17)는 코인전지의 외형을 이룬다.

[86] 상기 코인전지(10)는 상단이 개구된 음극 하부 케이스(16) 내부에 음극부(13)가 수용되며, 고체 전해질(14)이 접합된 음극 상부 케이스(17)가 상기 음극 하부 케이스(16)의 개방된 선단에 접합된 구조로 되어 있다. 상기 고체 전해질(14)은 음극 상부 케이스(17)에 형성된 개구부(18)를 통해 외부로 노출되며, 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18)를 통해 노출된 고체 전해질(14)의 외면에는 양극부(12)가 배치된다. 또한, 상기 음극 상부 케이스(17)와 음극 하부 케이스(16) 사이에는 두 부재 사이를 실링하며 단락을 방지하기 위한 절연 개스킷(19)이 설치된다.

[87] 상기 고체 전해질(14)은 특정 금속 이온을 선택적으로 통과시킨다. 고체 전해질(14)은 원판 형태로 이루어져 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18) 내면에 접합된다. 고체 전해질(14)은 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18) 직경보다 충분히 큰 크기로 형성되며, 음극 상부 케이스(17)에 접합되어 개구부(18)를 통해 외부로 노출된다. 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18) 즉, 고체 전해질(14)이

노출된 부위는 특정 금속 이온이 고체 전해질(14)과 접하여 선택적으로 통과되는 경로가 된다.

- [88] 상기 고체 전해질(14)은 음극 상부 케이스(17)에 접착제를 매개로 접합될 수 있다. 상기 접착제는 실리콘(Si)계 물질, 에폭시계 물질, 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [89] 한편, 상기 고체 전해질(14)의 경우, 특정 금속 이온(예를 들면, Li^+ , Na^+ 등)을 선택적으로 통과시키는 물질이라면 특별히 한정되지는 않는다. 특히, 상기 금속 이온을 선택적으로 통과시키는 속도가 빠르고, 수용액 및 유기 용액과의 계면이 안정하게 형성되는 물질일 수 있다.
- [90] 예를 들면, 상기 고체 전해질(14)은, 나시콘(Na superionic conductor, NASICON), 리시콘(Li superionic conductor, LISICON), 비정질 이온 전도성 물질, 세라믹 이온 전도성 물질, 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택되는 것일 수 있다.
- [91] 구체적으로, 상기 비정질 이온 전도성 물질의 예로는, 포스포러스-기반 글라스(phosphorus-based glass), 옥사이드-기반 글라스(oxide-based glass), 옥사이드/설파이드-기반 글라스(oxide/sulfide-based glass) 등을 들 수 있다.
- [92] 또한, 상기 세라믹 이온 전도성 물질의 예로는, 리튬 베타-알루미나(lithium beta-alumina), 소듐 베타-알루미나(sodium beta-alumina) 등을 들 수 있다.
- [93] 보다 구체적으로, 상기 고체 전해질(14)로 나시콘을 선택할 경우, 상기 고체 전해질(14)의 이온 전도도가 더욱 향상될 수 있다.
- [94] 상기 음극 하부 케이스(16) 및 상기 음극 상부 케이스(17)로는 각각, 스테인리스 금속(Steel Use Stainless, SUS), 알루미늄(Al), 스틸(Steel) 등의 금속 또는 비철금속 재질인 것을 사용할 수 있다.
- [95] 상기 음극부(13)는 음극 하부 케이스(16) 내부에 수용되는 음극 집전체를 포함한다.
- [96] 상기 음극 집전체로는 구리 박, 니켈 박, 스테인레스강 박, 티타늄 박, 니켈 발포체(foam), 구리 발포체, 전도성 금속이 코팅된 폴리머 기재 등 비철금속 재질인 것을 사용할 수 있다.
- [97] 상기 음극부(13)에서, 상기 음극 집전체 상에 위치하는 음극 활물질 층을 더 포함하고, 상기 음극 활물질 층은 음극 활물질을 포함하고, 상기 음극 활물질은 금속, 금속 산화물, 금속 황화물, 금속 인화물, 카본(carbon)계 물질, 및 이들의 조합을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
- [98] 상기 음극부(13)는, 액체 전해질을 더 포함하는 것일 수 있다. 상기 액체 전해질은, 해리 가능한 염 및 유기 용매를 포함하는 것일 수 있다.
- [99] 이때, 상기 유기 용매는 전지의 전기화학적 반응에 관여하는 이온들이 이동할 수 있는 매질 역할을 한다. 예를 들어, 상기 유기 용매는, 에터(ether)계 유기 용매, 카보네이트(carbonate)계 유기 용매, 나이트릴(nitrile)계 유기 용매, 및 이들을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
- [100] 보다 구체적으로, 상기 에터계 유기 용매의 예로는 TEGDME (Tri-Ethylene

Glycol-Di-Methyl Ether) 등을 들 수 있고, 상기 카보네이트계 유기 용매의 예로는 PC (Propylene Carbonate), EMC (Ethyl-Methylene Carbonate), DMC (Di-Methylene Carbonate), EC (Ethylene Carbonate) 등을 들 수 있고, 상기 나이트릴계 유기 용매의 예로는 ACN (Acetonitrile) 등을 들 수 있다.

- [101] 또한, 상기 해리 가능한 염은, 상기 유기 용매에 용해되어, 전지 내에서 양이온의 공급원으로 작용하여 기본적인 이차 전지의 작동을 가능하게 하고, 양극과 음극 사이의 양이온의 이동을 촉진하는 역할을 하는 물질이다. 예를 들어, 상기 해리 가능한 염은, 나트륨 화합물, 리튬 화합물, 암모늄 화합물, 및 이들을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 물질일 수 있다.
- [102] 보다 구체적으로, 상기 나트륨 화합물의 예로는 NaCF_3SO_3 , NaPF_6 , NaBF_4 등을 들 수 있고, 상기 리튬 화합물의 예로는 LiPF_6 , LiBF_4 , LiClO_4 등을 들 수 있고, 상기 암모늄 화합물의 예로는 Et_4NBF_4 , Et_4NPF_6 등을 들 수 있다.
- [103] 상기 코인전지(10)의 양극부(12)는, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액, 및 상기 이온 함유 용액에 함침된 양극 집전체를 포함하고, 상기 이온 함유 용액은, 코인전지(10) 외부로부터 유입되는 구조로 되어 있다.
- [104] 상기 양극부(12)에서, 상기 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액은, 해수, 염수, 및 이들의 포함하는 군에서 선택되는 것일 수 있다.
- [105] 특히, 상기 이온 함유 용액으로 해수를 선택할 경우, 상기 코인형 이차 전지의 설치 장소는 바다가 되며, 이에 따라 해수가 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18)에 의해 코인전지(10) 외부로부터 상기 양극부(12)로 유입될 수 있다.
- [106] 본 실시예에서 상기 양극 집전체는 음극 상부 케이스(17)의 개구부(18) 상에 놓여져, 개구부(18)를 통해 노출된 고체 전해질(14)과 접촉된다.
- [107] 상기 양극 집전체는 탄소 페이퍼, 탄소 섬유, 탄소 천, 탄소 펠트, 금속박막, 또는 이들의 조합인 물질을 사용할 수 있다. 상기 탄소 페이퍼의 경우, 나트륨 함유 용액 내 포함된 기타 금속 이온의 산화/환원 반응으로부터 발생할 수 있는 부산물을 최소화할 수 있다. 또한, 상기 양극 집전체 상에 상기 촉매 전극이 위치할 경우, 반응성을 보다 개선할 수 있다.
- [108] 상기한 구조의 코인전지(10)는 전지팩(110)에 의해 복수개가 서로 연결되어 하나의 이차 전지 모듈(100)을 이룬다.
- [109] 이하, 상기 전지팩(110)에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [110] 상기 전지팩(110)은 전면에 상기 코인전지(10)가 수용되는 적어도 하나 이상의 홀(113)이 배열 형성된 본체(112), 상기 본체(112)의 양면에 각각 장착되어 코인전지(10)를 덮으며 코인전지(10)의 양극부(12)에 대응되는 위치에는 외부로부터 공급되는 이온 함유 용액이 유통되는 슬릿(115)이 형성된 커버(114), 각 커버(114)와 코인전지(10) 사이에 설치되어 각 코인전지(10)를 전기적으로 연결하는 콜렉터(116), 및 본체(112)에 설치되어 코인전지(10)의 양극부(12)와

음극부(13) 사이를 실링하는 실링부를 포함할 수 있다.

- [111] 또한, 상기 실링부는 상기 홀(113)과 코인전지(10) 사이에 설치되는 실링부재(120), 및 상기 홀(113) 둘레를 따라 배치되어 커버(114)와 본체(112) 사이를 실링하는 오링(122)을 포함한다.
- [112] 상기 전지팩(110)의 본체(112)와 커버(114)는 코인전지(10)를 밀봉하며, 커버(114)에 형성된 슬릿(115)을 통해 코인전지 외부에 위치하는 이온 함유 용액이 코인전지(10)의 양극부(12)로 유입될 수 있도록 한다.
- [113] 상기 본체(112)는 장착되는 코인전지(10)의 개수에 따라 그 크기 및 홀(113)의 개수를 다양하게 형성할 수 있다.
- [114] 상기 본체(112)는 예를 들어, 사각의 판 구조물로 형성될 수 있으며, 전면을 관통하는 홀(113)이 간격을 두고 배열 형성된다. 상기 홀(113)은 코인전지(10)의 외형과 대응되는 형태로 형성된다. 상기 홀(113)의 직경은 코인전지(10)의 크기 및 상기 홀(113)과 코인전지(10) 사이에 설치되는 실링부재(120)의 두께를 고려하여 적절히 설계될 수 있다.
- [115] 본 실시예의 이차 전지 모듈(100)은 전지팩(110)에 장착되는 코인전지(10)가 직렬로 연결되는 구조로 되어 있다. 이에 상기 전지팩(110)에는 이웃하는 코인전지(10)간에 서로 반대방향으로 장착되어 전지팩(110)의 배열된 홀(113)을 따라 코인전지(10)의 음극부(13)와 양극부(12)가 교대로 배치된다.
- [116] 상기 본체(112)는 홀(113)의 내측에 코인전지(10)의 음극 상부 케이스(17) 외경에 대응되는 크기를 갖는 단턱(124)이 형성되어 코인전지(10)의 음극 상부 케이스(17)가 단턱(124)에 걸려 고정되는 구조로 되어 있다. 상기 코인전지(10)는 외형을 이루는 음극 상부 케이스(17)와 음극 하부 케이스(16)의 형태가 상이하다. 이에, 본체(112)의 홀(113) 내측에 음극 상부 케이스(17)의 외경에만 대응되는 단턱(124)을 형성함으로써, 코인전지(10)를 삽입 방향에 맞춰 정확히 본체(112)의 홀(113)에 삽입할 수 있게 된다. 따라서 본 실시예와 같이 직렬로 코인전지(10)를 연결하기 위해 코인전지(10)의 장착 방향이 교대로 바뀌더라도 정확히 코인전지(10)를 장착할 수 있게 된다.
- [117] 이에, 본체(112)에 복수개의 코인전지(10)를 장착함에 있어, 각 코인전지(10)의 삽입 불량을 방지하고, 전지의 직렬 연결에 맞춰 정확한 방향으로 코인전지(10)를 홀(113)에 삽입할 수 있게 된다.
- [118] 상기 커버(114)는 판 형태의 구조물로, 두 개가 각각 본체(112)의 대향되는 양면에 설치되어 본체(112)에 장착된 코인전지(10)를 감싸며 전지팩(110)을 밀봉한다. 상기 커버(114)는 예를 들어 본체(112)에 볼트로 체결되어 설치될 수 있다.
- [119] 본 실시예에서 상기 커버(114)는 코인전지(10)의 양극부(12)에 대응되는 위치에 상기 양극부(12)로 이온 함유 용액이 유입될 수 있도록 슬릿(115)이 관통 형성된다.
- [120] 이에, 커버(114)와 본체(112)에 의해 코인전지(10)가 밀봉된 상태에서

커버(114)에 형성된 슬릿(115)을 통해 코인전지(10)의 양극부(12)로 이온 함유 용액이 공급될 수 있다.

- [121] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 커버(114)는 본체(112)를 향하는 전면에 콜렉터(116)가 안착되는 단차홈(126)이 형성된다.
- [122] 이에, 콜렉터(116)가 각 커버(114)의 단차홈(126)에 놓여져 그 위치가 코인전지(10) 양 단부에 맞춰 정확히 규제됨으로써, 콜렉터가 코인전지(10) 위치에서 벗어나 양자 간에 전기적 접촉불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [123] 본 실시예에서, 상기 본체(112) 및 커버(114)는 플라스틱(Plastic), 아크릴(Acrylic), PEEK(Polyether ether ketone), 테플론(Teflon), 엔지니어링 플라스틱(Engineering Plastic), PC(Propylene Carbonate) 등의 재질인 것을 사용할 수 있다.
- [124] 상기 콜렉터(116)는 각각 본체(112) 양면에서 이웃하는 코인전지(10)의 음극부(13)와 양극부(12)를 전기적으로 연결하여, 본체(112) 내에 수용된 각 코인전지(10)를 직렬 연결한다. 본 실시예에서 상기 코인전지(10)의 음극부(13)라 함은 실질적으로 코인전지(10)의 음극 하부 케이스(16)로 이해할 수 있다.
- [125] 상기 콜렉터(116)는 도전재로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 구리 재질로 제조될 수 있다. 상기 콜렉터(116)는 각 커버(114)가 본체(112)에 장착되면서 커버(114)에 의해 눌러져 코인전지(10)의 음극부(13)와 양극부(12)에 밀착된다.
- [126] 상기 콜렉터(116)는 코인전지(10)에 접하는 판 형태로 이루어질 수 있으며, 코인전지(10) 양극부(12)에 위치하는 부분은 이온 함유 용액이 양극부(12)로 유입되는 것을 차단하지 않도록 중간부가 개방된 링 형태로 이루어질 수 있다. 본 실시예에서 상기 콜렉터(116)는 코인전지(10)의 음극부(13)와 양극부(12)에 각각 위치하며 서로 연결된 한쌍의 링 형태를 이룬다. 다만, 전지팩(110) 내에서 직렬 연결되는 코인전지 중 최 외측에 배치된 코인전지(10)의 양극부(12) 또는 음극부(13)에 연결되는 콜렉터(116)의 경우 단일의 링 구조를 이루며 전지팩(110) 외측으로 연장되는 단자(128)가 더 형성될 수 있다. 이에 이차 전지 모듈(100)은 전지팩(110) 외측으로 연장된 두 개의 단자(128)를 통해 용이하게 외부와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [127] 본 실시예에서, 상기 콜렉터(116)는 코인전지(10)의 양극부(12)에 위치하는 부분에 양극부(12)를 가압하여 고체 전해질(14)에 밀착시키도록 링의 중심을 지나는 가압바(129)가 더 형성될 수 있다. 상기 가압바(129)는 고체 전해질(14) 상에 놓여지는 양극부(12)의 양극 집전체 상에 위치하므로 양극 집전체를 눌러 고체 전해질(14)에 보다 강하게 밀착시키게 된다.
- [128] 상기 본체(112)와 커버(114)가 조립되면, 전지팩(110)은 밀봉되어 외부의 이온 함유 용액은 전지팩(110)의 슬릿(115)을 통해 오직 코인전지(10)의 양극부(12)로만 유입된다.
- [129] 전지팩(110) 내부는 실링부재(120)와 오링(122)을 통해 실링된다.
- [130] 본 실시예에서, 상기 실링부재(120)는 코인전지(10) 외주면을 감싸는 관 구조로

형성된다. 상기 실링부재(120)는 실리콘 재질로 이루어질 수 있다.

- [131] 상기 실링부재(120)는 코인전지의 외측면 전체를 감싸며 상기 커버(114)와 본체(112) 사이에서 가압되어 홀(113)과 코인전지(10) 사이에 밀착된다.
- [132] 상기 실링부재(120)는 홀(113)의 내주면과 코인전지(10) 사이에서 밀착되어 홀(113)을 통해 이온 함유 용액이 이동하는 것을 차단한다. 이에, 실링부재(120)에 의해 홀(113)이 차단되어 코인전지(10)의 양극부(12)로 유입된 이온 함유 용액이 양극부(12) 이외의 영역 즉, 음극집전체가 수용된 음극 하부 케이스(16)쪽으로 이동하는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [133] 또한, 상기 실링부재(120)는 홀(113) 내주면과 코인전지(10)에 사이에 밀착되어 코인전지(10)를 홀(113) 내부에 고정하고 지지하는 작용을 하게 된다. 이에, 본체(112) 내에서 코인전지(10)가 보다 안정적으로 장착되며, 실링부재(120)가 외부 충격을 흡수하여 코인전지(10)에 충격이 가해지는 것을 완화시키게 된다.
- [134] 상기 오링(122)은 커버(114)와 본체(112) 사이를 실링하여, 이온 함유 용액이 본체(112)의 홀(113)에 장착된 코인전지(10)의 음극부(13)로 유입되는 것을 차단한다.
- [135] 오링(122)은 폐곡선을 이루어 코인전지(10)가 끼워진 홀(113)의 둘레를 따라 배치된다. 도 4에 도시된 바와 같이 본 실시예에서, 상기 오링(122)은 코인전지(10)의 양극부(12)쪽과 음극부(13)쪽 모두에 설치될 수 있으며, 코인전지(10)의 음극부(13)쪽에만 배치되어 커버(114)와 본체(112) 사이를 실링할 수도 있다.
- [136] 따라서, 실링부재(120)와 오링(122)을 통해 전지팩(110) 내에서 코인전지(10)의 음극부(13)에 대한 실링이 이루어져, 전지팩(110)으로 공급된 이온 함유 용액은 코인전지(10)의 양극부(12)로만 유입되어 접하게 된다.
- [137] 이와 같이, 본 실시예의 이차 전지 모듈(100)은 코인전지(10)를 하나의 전지팩(110)에 배치하고 직렬연결함으로써 고출력의 이차 전지 모듈(100)을 구현할 수 있게 된다.
- [138]
- [139] 이하, 본 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 제조 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [140] 본 실시예의 이차 전지 모듈(100)은, 복수개의 홀(113)이 형성된 본체(112)와 본체(112)의 양 선단부에 설치되는 커버(114)를 포함하는 전지팩(110)을 준비하는 단계, 코인전지(10)를 준비하여 상기 본체(112)의 각 홀(113)에 실링부재(120)를 매개로 코인전지(10)를 장착하는 단계, 오링(122)을 사이에 두고 본체(112)에 커버(114)를 조립하여 코인전지(10)를 전기적으로 연결하는 단계를 거쳐 제조될 수 있다.
- [141] 상기 커버(114) 준비시 각 커버(114) 내측에 콜렉터(116)를 설치할 수 있다. 또는, 콜렉터(116)는 각 커버(114)를 본체(112)에 조립하는 과정에서 커버(114)와 본체(112) 사이에 설치할 수 있다. 콜렉터(116)를 조립하는 세부적인 순서는

특별히 한정되지 않는다.

- [142] 그리고, 상기와 같이 코인전지(10)를 전지팩(110)에 장착하고 전지팩(110)을 조립한 후, 전지팩(110) 외부로부터 코인전지(10) 양극부(12)로 이온 함유 용액을 유입시키는 방법을 통해 고출력의 이차 전지 모듈을 제조할 수 있다. 상기 전지팩(110) 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 양극부(12)로 유입시키는 단계는, 전지팩(110)의 슬릿(115)을 통해 코인전지(10) 양극부(12)로 상기 이온 함유 용액을 유입시키는 것이므로, 본체(112)에 커버(114)를 조립한 후 전지팩(110)을 상기 이온 함유 용액에 담그는 것일 수 있다, 이를 통해, 상기 조립된 전지팩(110)의 외부에는 상기 이온 함유 용액이 존재하며, 상기 전지팩(110)의 외부로부터 슬릿(115)을 통해 상기 이온 함유 용액이 상기 코인전지(10)의 양극부(12)로 유입될 수 있다. 전지팩(110) 내에서 코인전지(10)는 양극부(12)를 제외하고 외부와 실링된 상태이므로, 이온 함유 용액은 양극부(12)에만 접하게 된다.
- [143] 이온 함유 용액으로 해수를 사용하는 경우, 전지팩(110)에 해수를 공급하거나 해수에 전지팩(110)을 담그는 것으로 간단히 고출력의 이차 전지 모듈(100)을 구현할 수 있다.
- [144]
- [145] [제2 실시예]
- [146] 도 6과 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지 모듈로, 복수개의 코인전지가 병렬 연결된 대용량의 이차 전지 모듈을 도시하고 있다.
- [147] 본 실시예의 이차 전지 모듈(200)은, 복수개의 코인전지(10)가 병렬로 연결된 구조란 것을 제외하고 이미 언급한 제1 실시예의 이차 전지 모듈의 구성과 동일하다. 이에, 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 사용하며 그 상세한 설명은 생략한다.
- [148] 병렬 연결 구조의 이차 전지 모듈 역시 코인전지(10)의 설치 개수는 다양하게 변형가능하다.
- [149] 본 실시예의 이차 전지 모듈(200)은 복수개의 코인전지(10)와, 복수개의 코인전지(10)를 지지하며 서로 전기적으로 연결하는 전지팩(110)을 포함한다. 이에, 하나의 전지팩(110) 내에 복수개의 코인전지(10)는 병렬 연결되어 대용량의 전지 모듈을 이룬다.
- [150] 상기 전지팩(110)은 코인전지(10)의 음극부(13) 또는 양극부(12)가 동일한 방향으로 배치되고, 본체(112)의 양면에 배치되는 컬렉터는 각각 서로간에 직렬 연결되어, 코인전지(10)를 병렬 연결하는 구조로 되어 있다.
- [151] 상기 본체(112)의 홀(113)에 삽입되는 코인전지(10)는 모두 동일한 방향으로 양극부(12) 또는 음극부(13)가 배치된다. 도 7은 각 코인전지(10)가 양극부(12)가 도면상 아래쪽에 배치되도록 하여 설치된 구조를 예시하고 있다.
- [152] 상기 본체(112)의 홀(113)에 형성되는 단턱(124) 역시 전체 홀(113)에 대해 동일한 위치에 형성되어, 각 코인전지(10)를 홀(113)에 동일한 방향으로 설치할

수 있도록 되어 있다.

- [153] 본 실시예에서 본체(112) 양면에 배치되는 각 콜렉터는 각각 코인전지(10)의 음극부(13)만 접하거나 양극부(12)만 접하므로, 그 형태가 약간씩 상이하다. 이하 설명의 편의를 위해 본 실시예의 콜렉터 중 코인전지(10) 양극부(12)를 연결하는 콜렉터는 양극콜렉터(216)라 하고 코인전지(10) 음극부(13)를 연결하는 콜렉터는 음극콜렉터(217)라 한다. 콜렉터라 함은 양극콜렉터와 음극콜렉터 모두를 지칭할 수 있다. 또한, 커버 중 양극콜렉터(216)가 설치되는 커버를 양극커버(214)라 하고 음극콜렉터(217)가 설치되는 커버를 음극커버(215)라 한다.
- [154] 상기 음극콜렉터(217)는 본체(112)의 일면에서 코인전지(10)의 배치 형태와 대응되는 형태로 배치되고 서로 직렬 연결되며 각 코인전지(10)의 음극부(13)에 접하는 링 형태를 이룬다. 직렬로 연결된 음극콜렉터(217)의 일측 끝단에는 전지팩(110) 외측으로 연장되는 단자(128)가 더 형성될 수 있다.
- [155] 상기 음극콜렉터(217)가 설치되는 음극커버(215)는 본체(112)를 향하는 내면에 상기 음극콜렉터와 대응되는 형태로 단차홈(126)이 형성된다.
- [156] 상기 양극콜렉터(216)는 본체(112)의 타면에서 코인전지(10)의 배치 형태와 대응되는 형태로 배치되고 서로 직렬 연결되며 각 코인전지(10)의 양극부(12)에 접하는 링 형태를 이룬다. 직렬로 연결된 양극콜렉터(216)의 일측 끝단에는 전지팩(110) 외측으로 연장되는 단자(128)가 더 형성될 수 있다. 상기 양극콜렉터(216)는 도 7에 도시된 바와 같이, 양극부(12)를 가압하여 고체 전해질(14)에 밀착시킬 수 있도록 링의 중심을 지나는 가압바(129)가 더 형성된다.
- [157] 상기 양극콜렉터(216)가 설치되는 양극커버(214) 역시 본체(112)를 향하는 내면에 상기 양극콜렉터와 대응되는 형태로 단차홈(126)이 형성된다.
- [158] 이와 같이, 본 실시예의 이차 전지 모듈(200)은 코인전지(10)를 하나의 전지팩(110)에 배치하여 병렬 연결함으로써 대용량의 이차 전지 모듈을 구현할 수 있게 된다.
- [159]
- [160] [제3 실시예]
- [161] 도 8과 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 이차 전지 모듈을 예시하고 있다.
- [162] 도시된 바와 같이, 본 실시예의 이차 전지 모듈(300)은 복수개의 단위셀(11), 복수개의 단위셀(11)을 지지하며 서로 전기적으로 연결하는 전지팩(110)을 포함한다.
- [163] 이에, 하나의 전지팩(110) 내에 복수개의 단위셀(11)이 병렬 연결되어 대용량의 이차 전지 모듈(300)을 이룬다.
- [164] 상기 단위셀(11)은 언급한 바와 같이, 음극부(13), 양극부(12), 상기 음극부(13)와 양극부(12) 사이에 위치하는 고체 전해질(14)을 포함하여 이차 전지의 작용을 구현하는 최소 단위로 이해할 수 있다.

- [165] 상기 단위셀(11)은 전지팩(110)과 조립되어 실질적으로 이차 전지를 이루며, 본 실시예에 따라 전지팩(110) 내에 복수개의 단위셀(11)이 장착되어 대용량의 이차 전지 모듈(300)을 구성하게 된다.
- [166] 상기 단위셀(11)의 각 구성부에 대해서는 이미 위에서 설명한 바, 이하 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 사용하며 그 상세한 설명은 생략한다.
- [167] 상기 단위셀(11)은 전지팩(110)에 의해 복수개가 서로 병렬 연결되어 하나의 전지 모듈을 이룬다.
- [168] 상기 이차 전지 모듈(300)의 상기 전지팩(110)은 전면에 상기 단위셀(11)이 수용되는 적어도 하나 이상의 홈(312)이 배열 형성되고 상기 고체 전해질(14)이 상기 홈(312)에 접합되는 지지체(310), 상기 지지체(310)에 설치되어 각 홈(312) 바닥에 배치되며 서로 전기적으로 연결되고 홈(312)에 수용된 음극부(13)와 접하는 음극컬렉터(320), 상기 지지체(310) 외측에 배치되어 상기 양극부(12)에 전기적으로 연결되는 양극컬렉터(330)를 포함할 수 있다.
- [169] 상기 지지체(310)는 장착되는 단위셀(11)의 개수에 따라 그 크기 및 홈(312)의 개수를 다양하게 형성할 수 있다.
- [170] 상기 지지체(310)는 예를 들어, 사각의 판 구조물로 형성될 수 있으며, 일면에 홈(312)이 간격을 두고 배열 형성된다. 상기 홈(312)은 단위셀(11)과 대응되는 형태와 크기로 형성될 수 있다. 상기 지지체(310)는 플라스틱(Plastic), 아크릴(Acryl), PEEK(Polyether ether ketone), 테플론(Teflon), 엔지니어링 플라스틱(Engineering Plastic), PC(Propylene Carbonate) 등의 재질인 것을 사용할 수 있다.
- [171] 상기 지지체(310)에 형성되는 홈(312)은 음극부(13)와 고체 전해질(14) 및 양극부(12)가 차례로 적층되도록 단차 가공될 수 있다. 상기 홈(312)의 바닥에는 지지체(310)에 설치되어 있는 음극컬렉터(320)가 위치한다. 즉, 상기 음극컬렉터(320)는 지지체(310) 내부에서 홈(312)의 바닥면을 이룬다. 상기 단위셀(11)은 홈(312)의 바닥면을 이루는 음극컬렉터(320) 위로 음극부(13)와 고체 전해질(14) 및 양극부(12)가 차례로 적층 설치된다.
- [172] 본 실시예의 전지팩(110)은 상기 지지체(310) 내부에 음극컬렉터(320)가 일체로 형성된 구조로 되어 있다. 여기서, 일체로 형성된다는 것은 서로 상이한 재질의 지지체(310)와 음극컬렉터(320)가 서로 긴밀하게 접합되어 한 물체를 이루는 것으로 이해할 수 있다.
- [173] 지지체(310) 내부에 음극컬렉터(320)가 일체로 형성됨으로써, 음극컬렉터(320)는 지지체(310)에 의해 감싸여진 형태가 되어 이온 함유 용액과의 접촉이 원천적으로 차단된다. 이에, 지지체(310)와 음극컬렉터(320) 사이의 실링성과 조립성을 높이고, 이차 전지 모듈의 부피를 최소화할 수 있게 된다.
- [174] 본 실시예의 경우 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 음극컬렉터(320)는 지지체(310)의 내부에 삽입되어 한 물체를 이룰 수 있다. 상기 음극컬렉터(320)는

상기 지지체(310)의 전면에 대응되는 크기를 갖는 판 구조로, 지지체(310)에 일체로 접합되어 각 홈(113)의 바닥면을 이룬다. 상기 음극콜렉터(320)는 전체적으로 하나의 판재로 이루어져 각 홈(312)에 장착되는 각 단위셀(11)의 음극부(13)를 전기적으로 병렬 연결하게 된다.

- [175] 상기한 구조 외에, 음극콜렉터는 전체적으로 하나로 연결된 부재이되, 각 홈(312) 위치에 맞춰 홈에 대응되는 형태로 이루어져, 홈과 홈 사이에는 음극콜렉터가 형성되지 않는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 경우 음극콜렉터 재료를 보다 줄일 수 있어 전지 모듈 제조 원가를 보다 낮출 수 있다.
- [176] 상기 음극콜렉터(320)는 홈(312)에 장착되는 단위셀(11)의 음극부(13)와 전기적으로 연결되어, 지지체(310) 내에 수용된 각 단위셀(11)을 병렬 연결한다. 상기 음극콜렉터(320)는 도전재로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 구리 재질로 제조될 수 있다.
- [177] 지지체(310)의 홈(312) 바닥에 음극콜렉터(320)가 배치된 상태에서 음극콜렉터(320) 상에 음극부(13)가 위치하고, 고체 전해질(14)은 음극부(13) 상에 위치하여 지지체(310)에 접합된다. 고체 전해질(14)은 지지체(310)와 접착제를 매개로 접합될 수 있다.
- [178] 상기 지지체(310)와 고체 전해질(14) 사이가 접합됨으로써, 지지체(310)의 홈(312) 내부에서 고체 전해질(14)과 음극콜렉터(320) 사이에 수용된 음극부(13)는 외부와 차단되어 실링이 이루어진다. 이에, 전지팩(110)으로 공급된 이온 함유 용액이 음극부(13)로 유입되는 것을 차단할 수 있게 된다. 음극콜렉터(320) 또한 지지체(310)에 의해 완전히 감싸여진 상태이므로 이온 함유 용액과의 접촉이 차단된다.
- [179] 상기 고체 전해질(14)의 외측에 양극부(12)가 배치되고, 그 외측에 양극부(12)를 전기적으로 연결하는 양극콜렉터(330)가 설치된다.
- [180] 본 실시예에서, 상기 양극콜렉터(330)는 전지팩(110)에 구비된 각 단위셀(11)의 양극부(12) 모두와 연결될 수 있도록 대략 지지체(310)의 전면에 대응되는 크기로 형성될 수 있다. 상기 양극콜렉터(330)는 양극부(12) 외측에 배치되므로, 전지팩(110)으로 공급된 이온 함유 용액이 양극부(12)로 용이하게 유입될 수 있도록, 이온 함유 용액이 유통는 구멍이 형성된 격자망 구조로 이루어질 수 있다.
- [181] 또한, 상기 음극콜렉터(320)와 양극콜렉터(330)는 각각 전지팩(110) 외측으로 연장되는 단자(128)가 더 형성될 수 있다. 상기 음극콜렉터(320)에 형성된 단자는 지지체(310)를 관통하여 외부로 연장된다. 이에, 상기 이차 전지 모듈(300)은 전지팩(110) 외측으로 연장된 두 개의 단자(128)를 통해 용이하게 외부와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [182] 이와 같이, 복수개의 단위셀(11)이 하나의 지지체(310)를 공유하여 조립되어 이차 전지 모듈(300)을 이룸으로서, 구성을 최소화하여 모듈의 부피를 최소화하면서 대용량의 전지 모듈을 구현할 수 있게 된다. 또한,

음극컬렉터(320)와 음극부(13)에 대한 별도의 실링 구조가 불필요하며 보다 완벽한 실링 효과를 얻을 수 있게 된다.

[183]

[184] 이하, 본 실시예에 따른 이차 전지 모듈 제조 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.

[185] 본 실시예의 이차 전지 모듈(300)은, 복수개의 홈(312)이 형성되고 내부에 음극컬렉터(320)가 일체로 형성되어 있는 지지체(310)를 포함하는 전지팩(110)을 준비하는 단계, 단위셀(11)을 준비하여 상기 지지체(310)의 각 홈(312)에 단위셀(11)을 장착하는 단계, 지지체(310) 상에 양극컬렉터(330)를 설치하여 각 홈(312)에 장착된 단위셀(11)의 양극부(12)를 전기적으로 연결하는 단계를 거쳐 제조될 수 있다.

[186] 단위셀(11)을 장착하는 단계를 살펴보면, 먼저 지지체(310)의 각 홈(312) 내부에 음극부(13)를 삽입한다. 그리고 음극부(13) 상에 고체 전해질(14)을 위치시키고 고체 전해질(14)을 지지체(310)의 홈(312)에 접합한다.

[187] 상기 지지체(310)의 홈(312) 내주면에는 고체 전해질(14)이 놓여질 수 있도록 고체 전해질(14)과 대응되는 단턱(124)이 형성되어 있어서, 상기 단턱(124)에 접착제를 매개로 고체 전해질(14)을 접합할 수 있다.

[188] 고체 전해질(14)이 지지체(310)의 홈(312)에 접합되면 고체 전해질(14) 상에 양극부(12)를 위치시킴으로써, 지지체(310)의 각 홈(312)에 단위셀(11)을 장착할 수 있다.

[189] 그리고, 상기와 같이 단위셀(11)을 지지체(310)에 장착하고 전지팩(110)을 조립한 후, 전지팩(110) 외부로부터 단위셀(11)의 양극부(12)로 이온 함유 용액을 유입시키는 방법을 통해 고출력의 이차 전지 모듈을 제조할 수 있다.

[190] 상기 전지팩(110) 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘, 및 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 양극부(12)로 유입시키는 단계는, 전지팩(110)의 양극컬렉터(330)를 통해 단위셀(11)의 양극부(12)로 상기 이온 함유 용액을 유입시키는 것이므로, 전지팩을 조립한 후 전지팩(110)을 상기 이온 함유 용액에 담그는 것일 수 있다, 이를 통해, 상기 조립된 전지팩(110)의 외부에는 상기 이온 함유 용액이 존재하며, 상기 전지팩(110)의 외부로부터 격자망 형태의 양극컬렉터(330)를 통해 상기 이온 함유 용액이 상기 지지체(310)에 장착된 각 단위셀(11)의 양극부(12)로 유입될 수 있다. 전지팩(110) 내에서 단위셀(11)의 음극부(13)와 음극컬렉터(320)는 지지체(310) 내부에 위치하여 외부와 완전히 실링된 상태이므로, 이온 함유 용액은 양극부(12)에만 접하게 된다.

[191] 이온 함유 용액으로 해수를 사용하는 경우, 전지팩(110)에 해수를 공급하거나 해수에 전지팩(110)을 담그는 것으로 간단히 대용량의 이차 전지 모듈을 구현할 수 있다.

[192]

[193] [제4 실시예]

- [194] 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 이차 전지 모듈로, 단위셀(11)이 전지팩(110)의 양면에 장착된 구조의 대용량의 이차 전지 모듈을 도시하고 있다.
- [195] 본 실시예의 이차 전지 모듈(400)은, 복수개의 단위셀(11)이 전지팩(110)의 양면에 장착된 구조란 것을 제외하고 이미 언급한 제3 실시예의 이차 전지 모듈의 구성과 동일하다. 이에, 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 사용하며 그 상세한 설명은 생략한다.
- [196] 전지팩(110) 양면 설치 구조의 이차 전지 모듈(400) 역시 단위셀(11)의 설치 개수는 다양하게 변형가능하다.
- [197] 본 실시예의 이차 전지 모듈(400)은 복수개의 단위셀(11), 복수개의 단위셀(11)을 지지하며 서로 전기적으로 연결하는 전지팩(110)을 포함한다. 이에, 하나의 전지팩(110) 내에 복수개의 단위셀(11)이 병렬 연결되어 대용량의 이차 전지 모듈을 이룬다.
- [198] 상기 전지팩(110)은 양면에 상기 단위셀(11)이 수용되는 적어도 하나 이상의 홈(312)이 배열 형성된 지지체(310), 상기 지지체(310) 내부에 설치되고 각 홈(312)의 바닥면을 이루며 서로 전기적으로 연결되고 홈(312)에 수용된 음극부(13)와 접하는 음극컬렉터(320), 상기 지지체(310) 외측에 배치되어 상기 양극부(12)에 전기적으로 연결되는 양극컬렉터(330)를 포함할 수 있다.
- [199] 상기 지지체(310)는 장착되는 단위셀(11)의 개수에 따라 그 크기 및 홈(312)의 개수를 다양하게 형성할 수 있다.
- [200] 또한, 상기 지지체(310)의 양면에 형성되는 홈(312)은 그 위치가 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [201] 본 실시예에서, 상기 전지팩(110)은 지지체(310) 내부에 일체로 형성된 음극컬렉터(320)를 사이에 두고 지지체(310)의 양면에 홈(312)이 형성되고, 상기 단위셀(11)이 지지체(310)의 양면에 대향 배치되어 장착된 구조일 수 있다. 상기 지지체(310)의 양면에서 단위셀(11)은 각각 홈(312)의 바닥면을 이루는 음극컬렉터(320) 위로 음극부(13)와 고체 전해질(14) 및 양극부(12)가 차례로 적층 설치된다.
- [202] 상기 양극컬렉터(330)는 지지체(310)의 양면에 각각 배치되어 지지체(310) 각면에 배치된 단위셀(11)의 양극부(12)를 전기적으로 연결한다.
- [203] 상기 지지체(310) 내부에 일체로 형성되는 음극컬렉터(320)는 지지체(310) 양면에 형성되는 홈(312)의 공통 바닥면을 이룬다. 즉, 본 실시예에서, 지지체(310) 양면에 장착되는 단위셀(11)은 지지체(310) 내부에 구비된 하나의 음극컬렉터(320)를 공유하게 된다. 이에, 상기 음극컬렉터(320)는 지지체(310) 양면에 대향 배치된 각 단위셀(11)의 공통의 음극컬렉터(320)로 작용하게 된다.
- [204] 이와 같이, 지지체(310) 양면에 배치된 단위셀(11)이 하나의 음극컬렉터(320)를 공유함으로써, 전지팩(110)의 부피를 보다 최소화하면서 대용량의 전지 모듈(400)을 구현할 수 있게 된다.
- [205]

[206] [제5 실시예]

[207] 도 11과 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 이차 전지 모듈을 도시하고 있다.

[208] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 이차 전지 모듈(500)은 전지팩(110)에 구비되는 복수개의 단위셀(11) 또는 코인전지(10)가 사각 단면 구조일 있다.

[209] 이에, 단위셀(11) 또는 코인전지(10)가 전지팩(110)에 열을 맞춰 각 측면이 서로 마주하도록 격자 형태로 배치됨으로써, 이웃하는 단위셀(11)이나 코인전지(10) 사이의 공간을 최소화할 수 있게 된다. 즉, 전지팩(110) 내에서 전지 이외의 불필요하게 낭비되는 공간을 최소화하고, 보다 많은 수의 단위셀(11)이나 코인전지를 적재할 수 있게 된다. 따라서 면적 대비 전지 모듈을 용량을 보다 증대시킬 수 있게 된다.

[210] 도 12는 전지팩(110)에 구비되는 복수개의 단위셀(11) 또는 코인전지(10)가 육각 단면 구조인 이차 전지 모듈(500)을 도시하고 있다.

[211] 단위셀(11)이나 코인전지(10)가 육각형태를 이룸에 따라, 전지팩(110) 내에서 이웃하는 단위셀(11)이나 코인전지(10)의 의 측면이 서로 마주하도록 열을 맞춰 배치되고, 이에, 이웃하는 단위셀(11)이나 코인전지(10) 사이의 공간을 최소화할 수 있게 된다.

[212] 따라서, 도 12의 실시예에 따른 이차 전지 모듈(500) 역시 전지팩(110) 내에서 전지 이외의 불필요하게 낭비되는 공간을 최소화하여 면적 대비 전지 모듈의 용량을 최대한 증대시킬 수 있게 된다.

[213]

[214] [제6 실시예]

[215] 도 13은 본 발명의 제6 실시예에 따라 대용량으로 구현된 이차 전지 모듈을 도시하고 있다.

[216] 본 실시예의 이차 전지 모듈(600)은 복수개의 단위셀 또는 코인전지가 장착된 전지팩(110)이 끼워지도록 복수개의 가이드(612)가 배열 형성되어 복수개의 전지팩(110)을 수용하는 하우징(610)을 포함하여, 복수의 전지팩(110)을 전기적으로 연결한 구조일 수 있다.

[217] 상기 하우징(610)의 크기나 형태는 다양하게 변형 가능하며 특별히 한정되지 않는다.

[218] 예를 들어, 상기 하우징(610)은 사각의 박스 구조물일 수 있다. 하우징 내부에는 전지팩(110)을 차례로 적층할 수 있도록 길이방향을 따라 가이드(612)가 연속적으로 형성될 수 있다. 상기 하우징(610) 내에 적층된 복수의 전지팩(110)에 구비된 단자를 직렬 또는 병렬로 연결하여 고출력 대용량의 이차 전지 모듈을 구현할 수 있다.

[219] 또한, 본 실시예의 이차 전지 모듈은 상기 하우징(610)을 복수개 연결하여 보다 대용량의 이차 전지 모듈을 구현할 수 있다.

[220] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본

발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

[221]

[222]

청구범위

- [청구항 1] 음극부, 양극부, 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위셀; 및
상기 단위셀이 적어도 하나 이상 장착되고 각 단위셀을 서로 전기적으로 연결하는 전지팩;을 포함하고,
상기 단위셀의 양극부는, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액, 및 상기 이온 함유 용액에 함침된 양극 집전체를 포함하고, 상기 이온 함유 용액은, 전지팩 외부로부터 양극부로 유입되는 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 전지팩은 전면에 상기 단위셀이 수용되는 적어도 하나 이상의 홈이 배열 형성되고 상기 고체 전해질이 상기 홈에 접합되는 지지체, 상기 지지체에 설치되어 각 홈 바닥에 배치되며 서로 전기적으로 연결되고 홈에 수용된 음극부와 접하는 음극컬렉터, 및 상기 지지체 외측에 배치되어 상기 양극부에 전기적으로 연결되는 양극컬렉터를 포함하는 이차 전지 모듈.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 전지팩은 음극컬렉터를 사이에 두고 지지체의 양면에 홈이 형성되고, 상기 단위셀이 지지체의 양면에 대향 배치되어 장착된 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 4] 제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 음극컬렉터는 지지체 내부에 일체로 형성된 이차 전지 모듈.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 양극컬렉터는 이온 함유 용액이 유통되도록 구멍이 형성된 격자망 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 음극컬렉터와 양극컬렉터는 지지체 외측으로 연장 형성되는 단자를 포함하는 이차 전지 모듈.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
상기 단위셀은 사각 단면 또는 육각 단면 구조인 이차 전지 모듈.
- [청구항 8] 음극부와 양극부 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위셀, 상기 음극부를 이루며 내부에 음극 집전체가 수용되는 음극 하부 케이스, 및 상기 음극 하부 케이스와 결합되며 전면의 개구부에 고체 전해질이 접합된 음극 상부 케이스를 포함하는 코인전지; 및
상기 코인전지가 적어도 하나 이상 장착되고 각 코인전지를 서로 전기적으로 연결하는 전지팩;을 포함하고,

상기 코인전지의 양극부는, 나트륨, 리튬, 마그네슘, 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액, 및 상기 이온 함유 용액에 함침된 양극 집전체를 포함하고, 상기 이온 함유 용액은, 전지팩 외부로부터 양극부로 유입되는 구조의 이차 전지 모듈.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,

상기 전지팩은 전면에 상기 코인전지가 수용되는 적어도 하나 이상의 홀이 배열 형성된 본체, 상기 본체의 양면에 장착되어 코인전지를 덮으며 코인전지의 양극부에 대응되는 위치에는 이온 함유 용액이 유통되는 슬롯이 형성된 커버, 각 커버와 코인전지 사이에 설치되어 코인전지를 전기적으로 연결하는 콜렉터, 및 본체에 설치되어 코인전지의 양극부와 음극부 사이를 실링하는 실링부를 포함하는 이차 전지 모듈.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 실링부는 상기 홀과 코인전지 사이에 설치되는 실링부재, 및 상기 홀 둘레를 따라 배치되어 커버와 본체 사이를 실링하는 오링을 포함하는 이차 전지 모듈.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 실링부재는 코인전지 외주면을 감싸는 관 구조로 이루어지고 상기 커버와 본체 사이에서 가압되어 홀과 코인전지 사이에 밀착되는 구조의 이차 전지 모듈.

[청구항 12]

제 9 항에 있어서,

상기 콜렉터는 링 형태로 이루어지며, 코인전지의 양극부를 가압하여 고체 전해질에 밀착시키도록 링의 중심을 지나는 가압바가 연장 형성된 이차 전지 모듈.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서,

상기 콜렉터는 전지팩 외측으로 연장 형성되는 단자를 포함하는 이차 전지 모듈.

[청구항 14]

제 9 항에 있어서,

상기 커버는 본체를 향하는 전면에 콜렉터가 안착되는 단차홈이 형성된 구조의 이차 전지 모듈.

[청구항 15]

제 9 항에 있어서,

상기 본체는 홀의 내측에 코인전지의 음극 상부 케이스 외경에 대응되는 크기를 갖는 단턱이 형성되어 코인전지의 음극 상부 케이스가 단턱에 걸려 고정되는 구조의 이차 전지 모듈.

[청구항 16]

제 9 항에 있어서,

상기 코인전지는 사각 단면 또는 육각 단면 구조인 이차 전지 모듈.

[청구항 17]

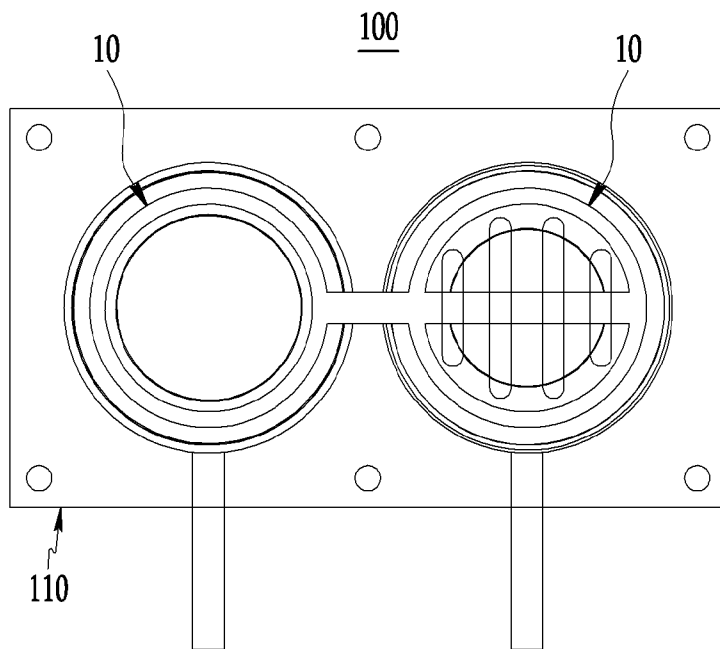
제 8 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전지팩은 코인전지의 음극부와 양극부가 교대로 배치되고,

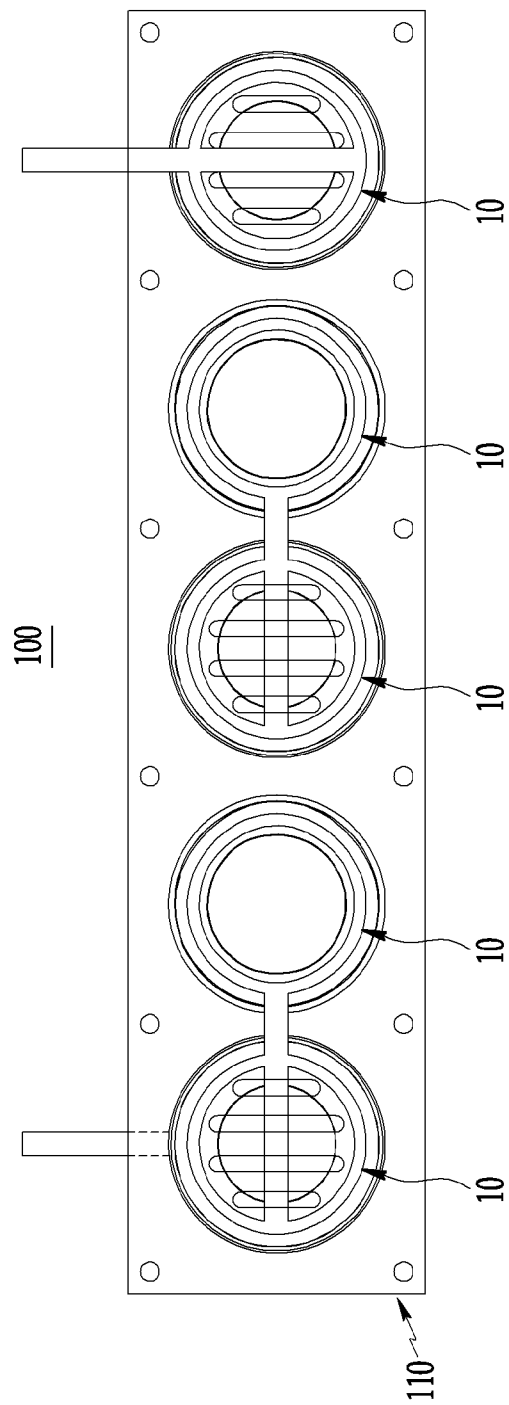
- 상기 콜렉터는 각각 이웃하는 코인전지의 음극부와 양극부를 연결하여, 코인전지를 직렬 연결한 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 18] 제 8 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전지팩은 코인전지의 음극부 또는 양극부가 동일한 방향으로 배치되고, 상기 콜렉터는 각각 이웃하는 코인전지의 음극부와 양극부를 각각 직렬 연결하여, 코인전지를 병렬 연결한 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 19] 제 1 항 내지 제 3 항 및 제 8 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전지팩이 끼워지도록 복수개의 가이드가 배열 형성되어 복수개의 전지팩을 수용하는 하우징을 포함하여, 복수의 전지팩을 전기적으로 연결한 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 하우징이 복수개 연결된 구조의 이차 전지 모듈.
- [청구항 21] 복수개의 홈이 형성되고 내부에 음극콜렉터가 일체로 형성되어 있는 지지체를 포함하는 전지팩을 준비하는 단계;
상기 지지체의 각 홈에 음극부를 위치시키고, 음극부 상에 고체 전해질을 위치시켜 고체 전해질을 지지체의 홈에 접합한 후, 고체 전해질 상에 양극부를 위치시켜, 전지팩에 복수개의 단위 셀을 장착하는 단계;
지지체 상에 양극콜렉터를 설치하여 각 홈에 장착된 단위 셀의 양극부를 전기적으로 연결하는 단계; 및
전지팩 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 단위 셀의 양극부로 유입시키는 단계; 를 포함하는 이차 전지 모듈 제조 방법.
- [청구항 22] 복수개의 홀이 형성된 본체 및 콜렉터가 구비된 커버를 포함하는 전지팩을 준비하는 단계;
음극부와 양극부 및 상기 음극부와 양극부 사이에 위치하는 고체 전해질을 포함하는 단위 셀, 상기 음극부를 이루며 내부에 음극 집전체가 수용되는 음극 하부 케이스, 상기 음극 하부 케이스와 결합되며 전면의 개구부에 고체 전해질이 접합된 음극 상부 케이스를 포함하는 코인전지를 준비하는 단계;
상기 본체의 각 홀에 실링부재를 매개로 코인전지를 장착하는 단계;
커버와 본체 사이에 오링을 설치한 후 커버를 본체에 장착하여 콜렉터와 코인전지를 전기적으로 연결하는 단계; 및
전지팩 외부로부터 나트륨, 리튬, 마그네슘 또는 이들의 조합을 포함하는 이온 함유 용액을 코인전지의 양극부로 유입시키는

단계;
를 포함하는 이차 전지 모듈 제조 방법.

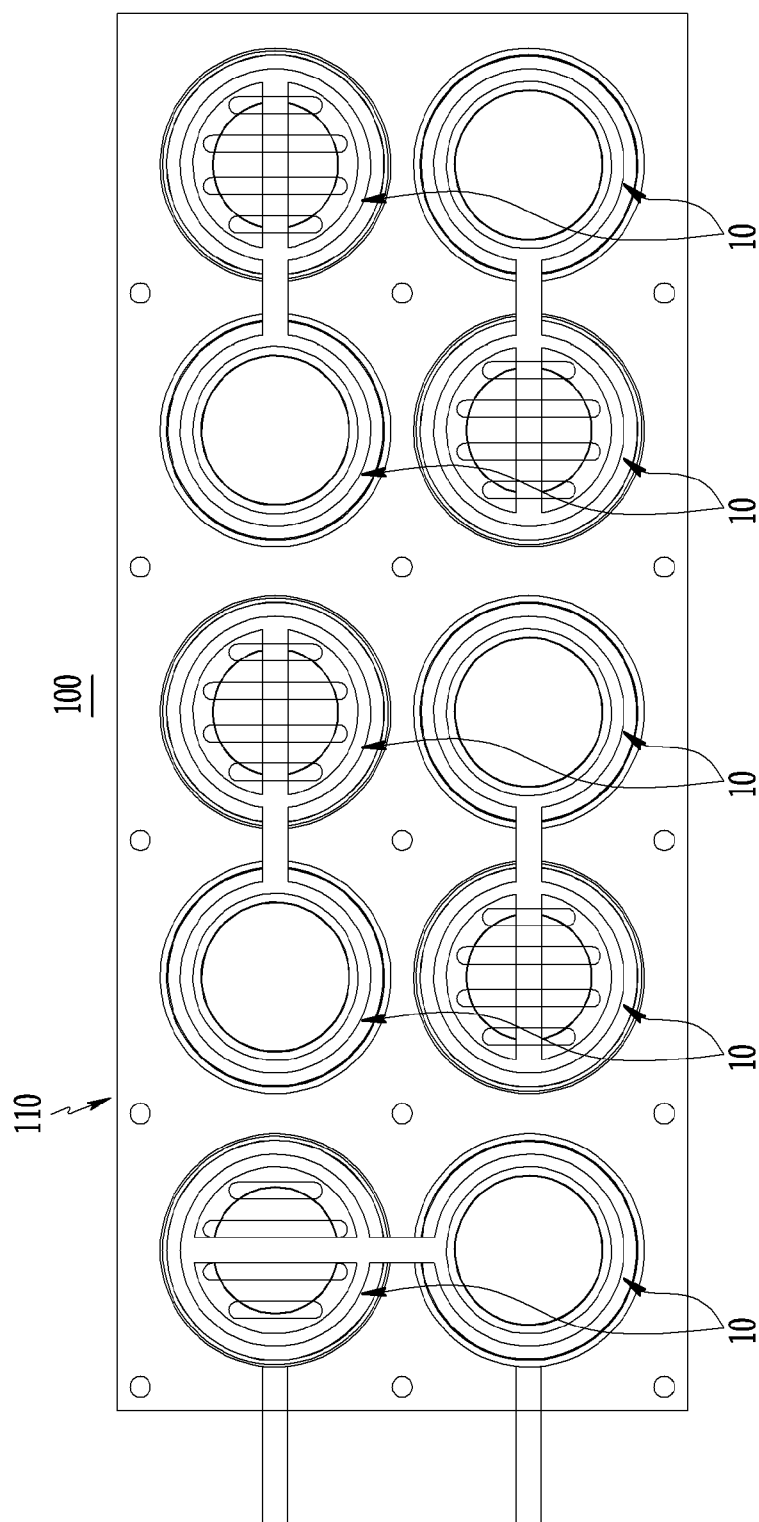
[Fig. 1]



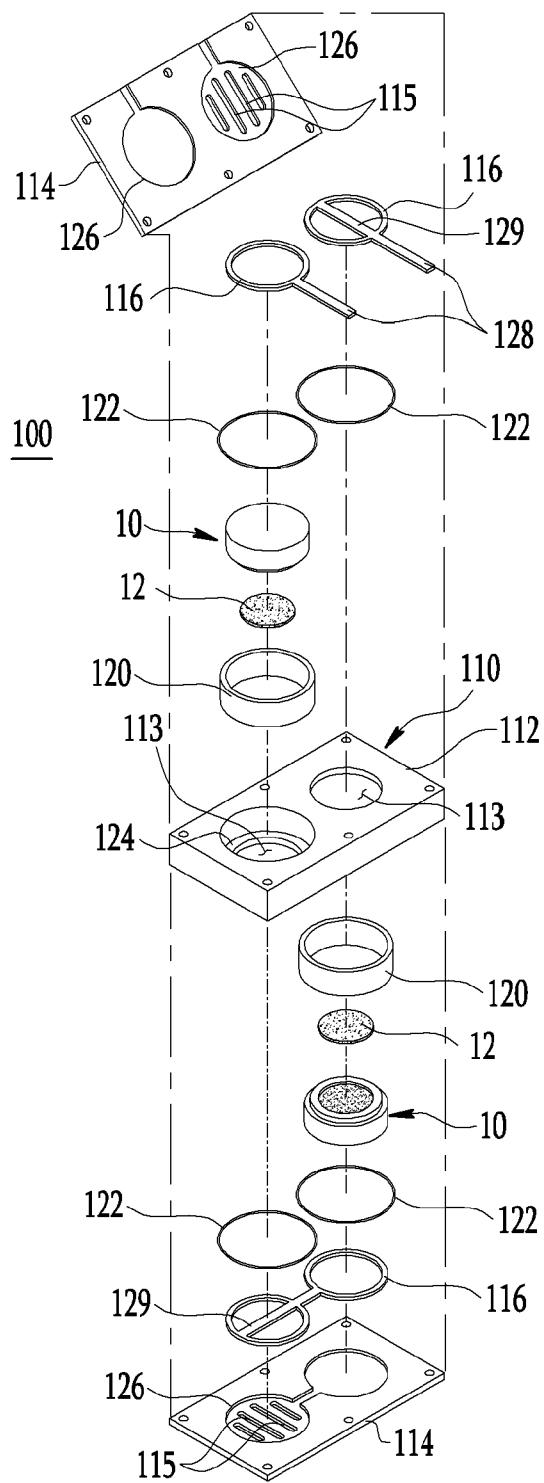
[Fig. 2]



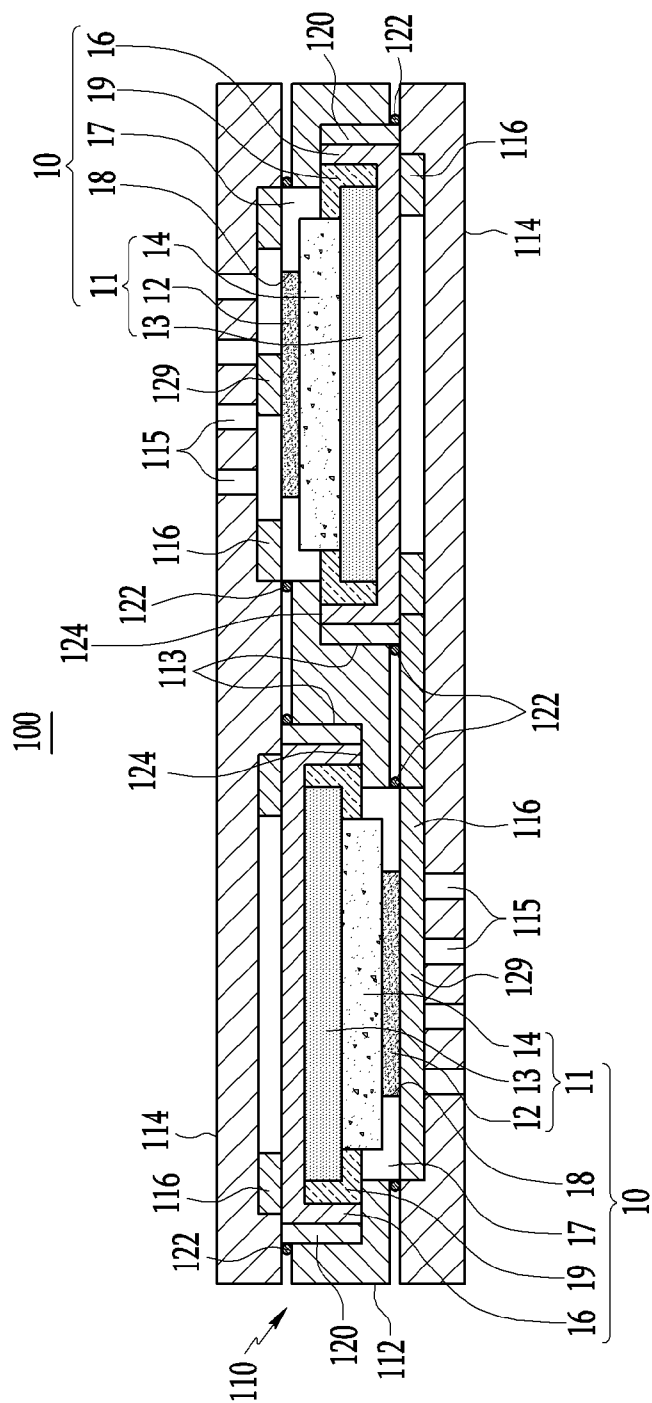
[Fig. 3]



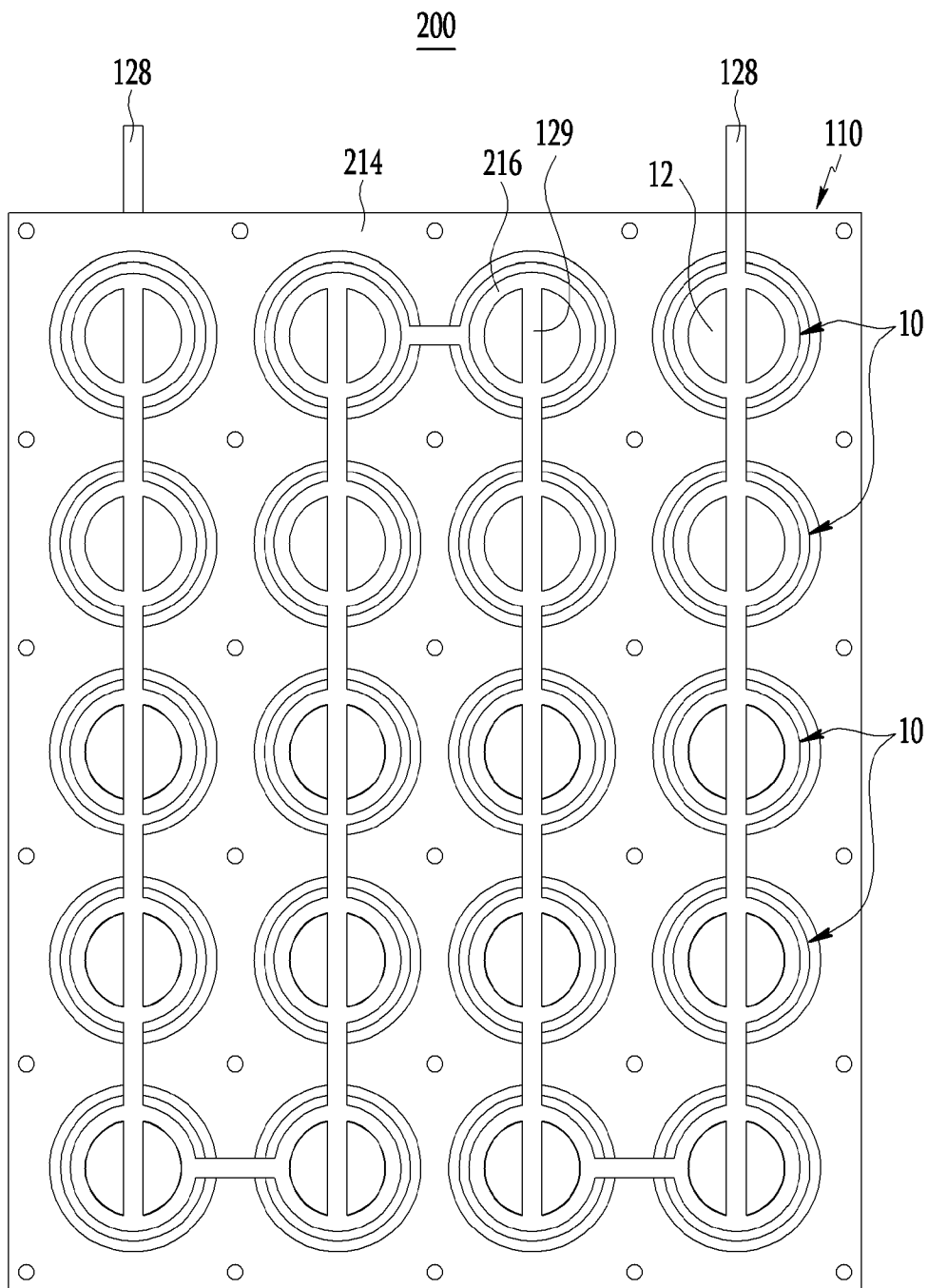
[Fig. 4]



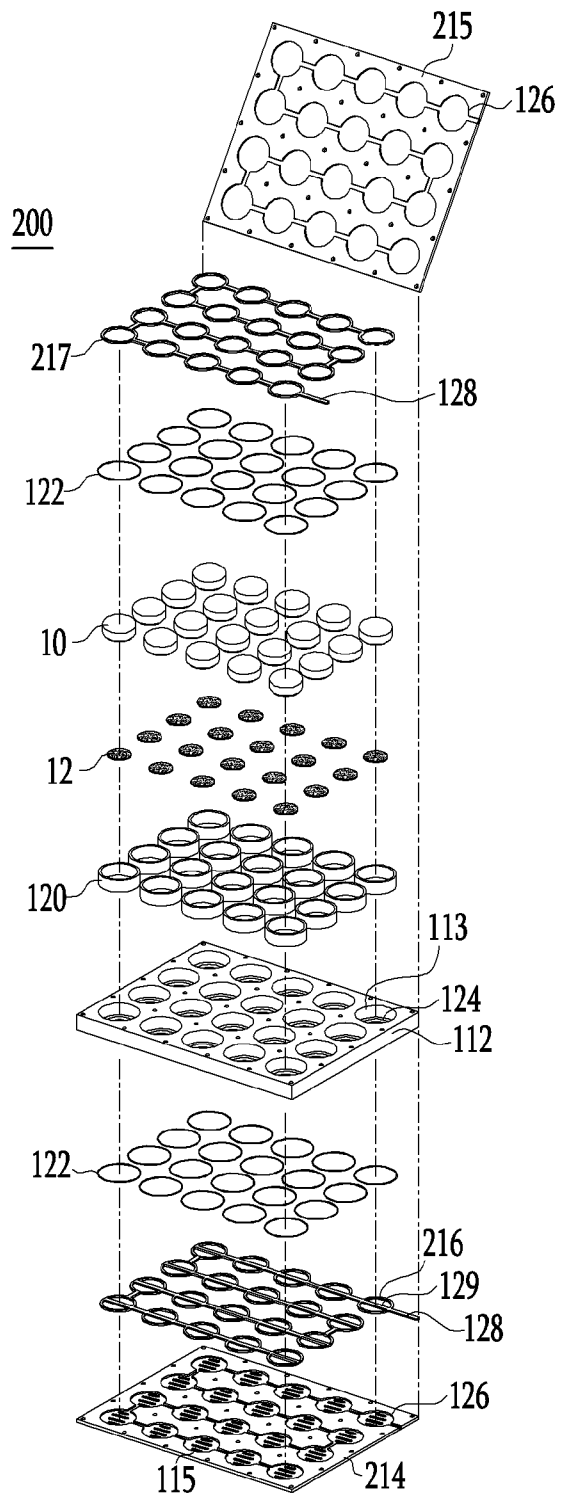
[Fig. 5]



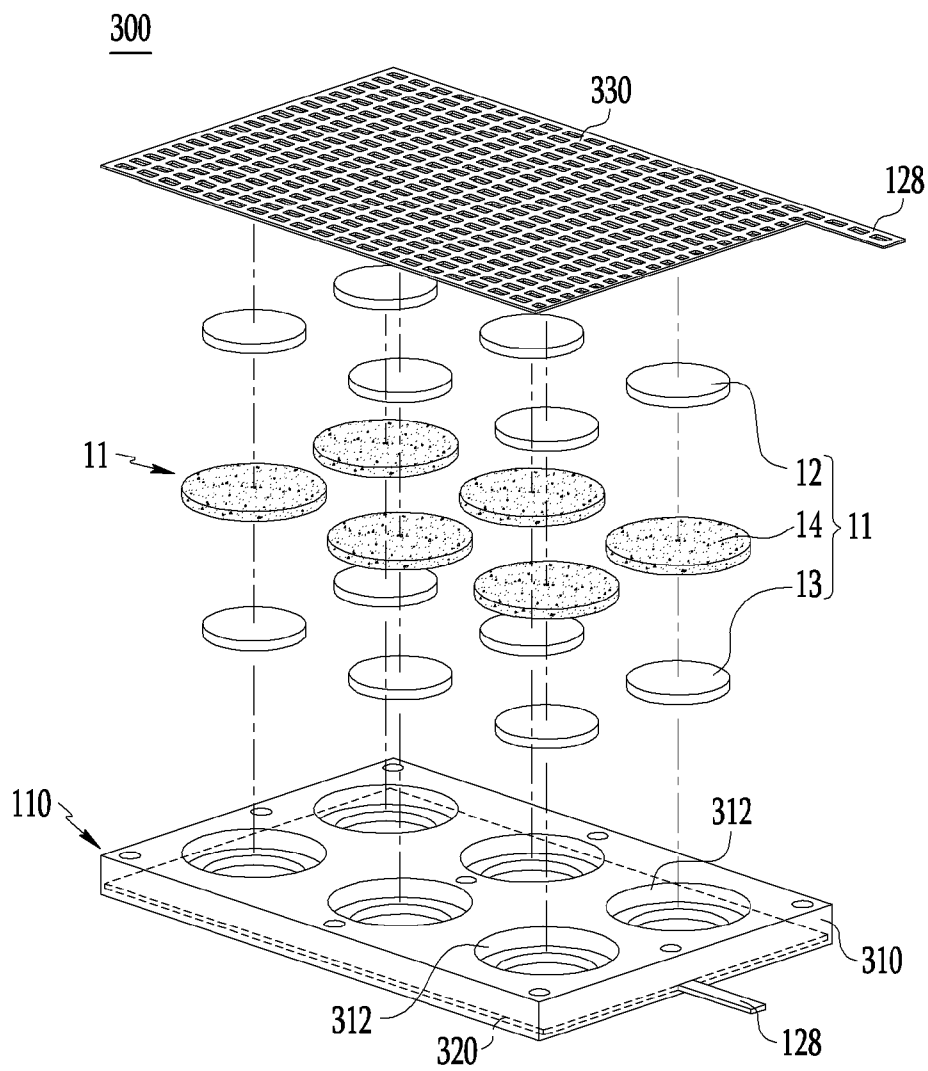
[Fig. 6]



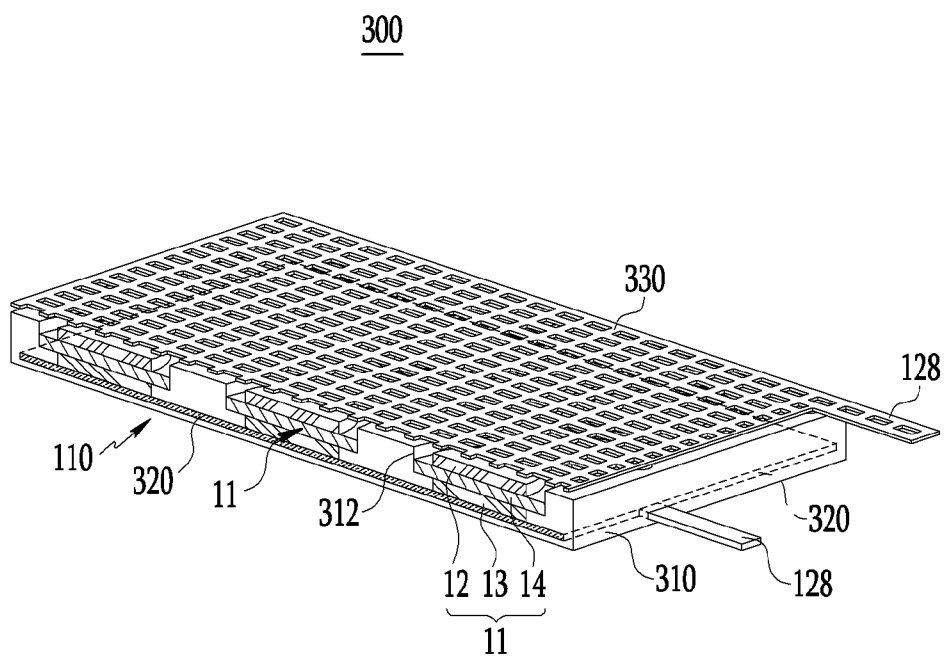
[Fig. 7]



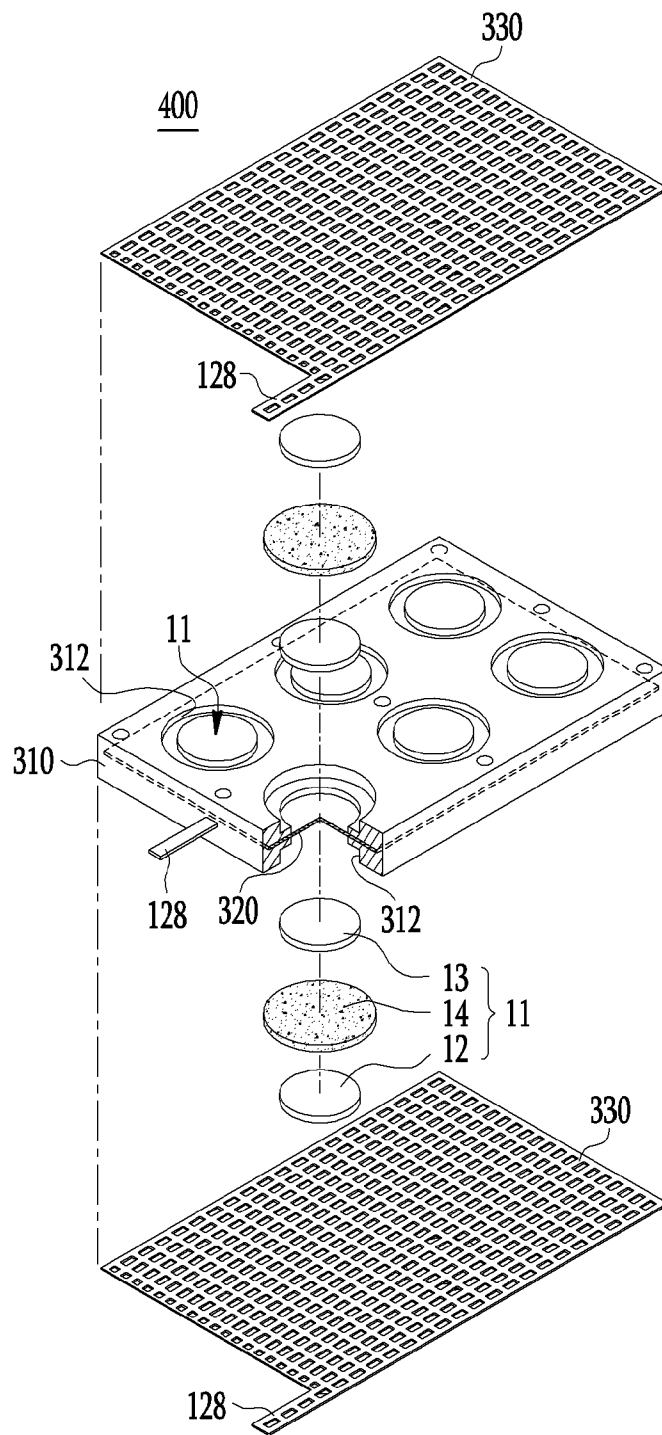
[Fig. 8]



[Fig. 9]

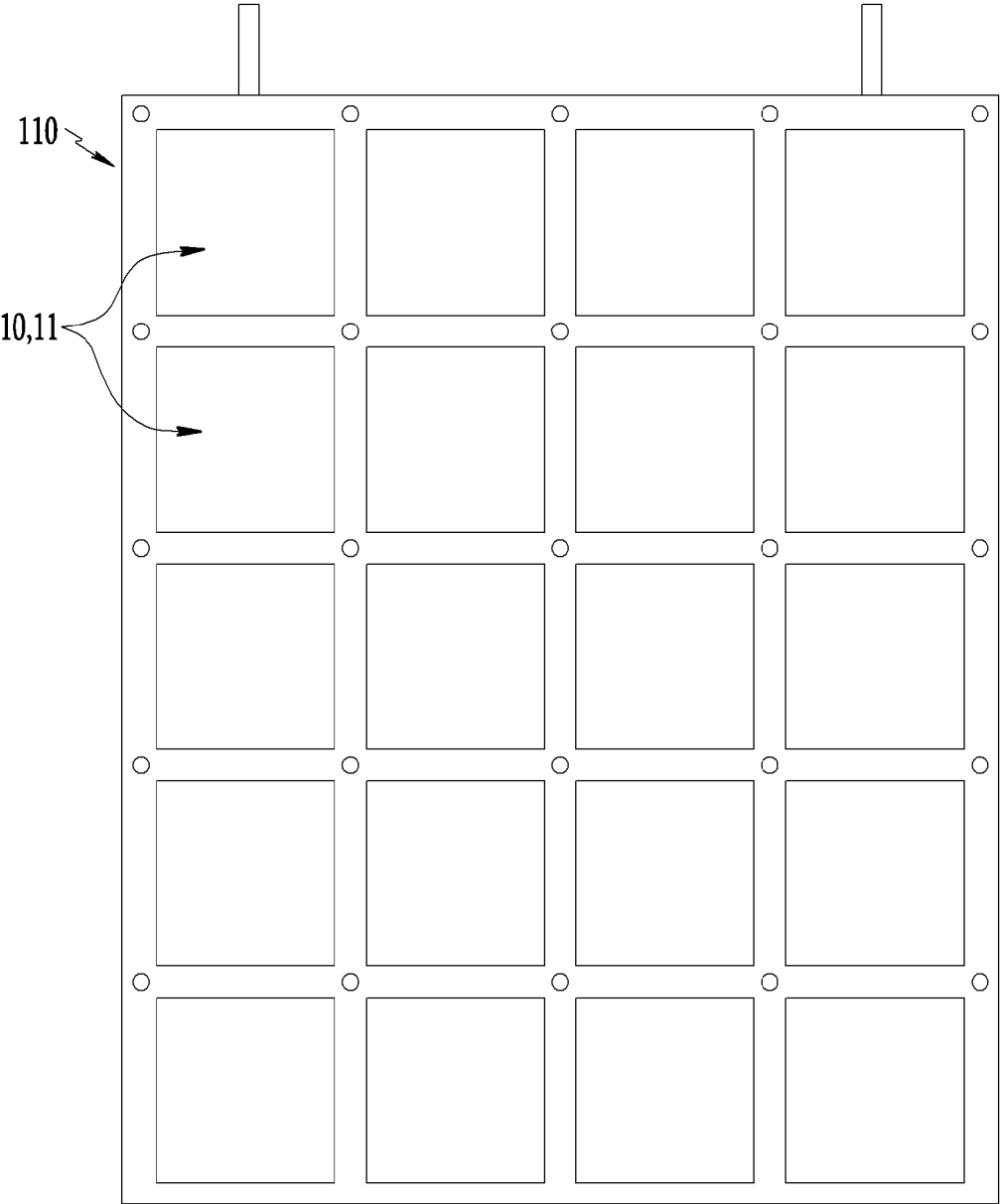


[Fig. 10]



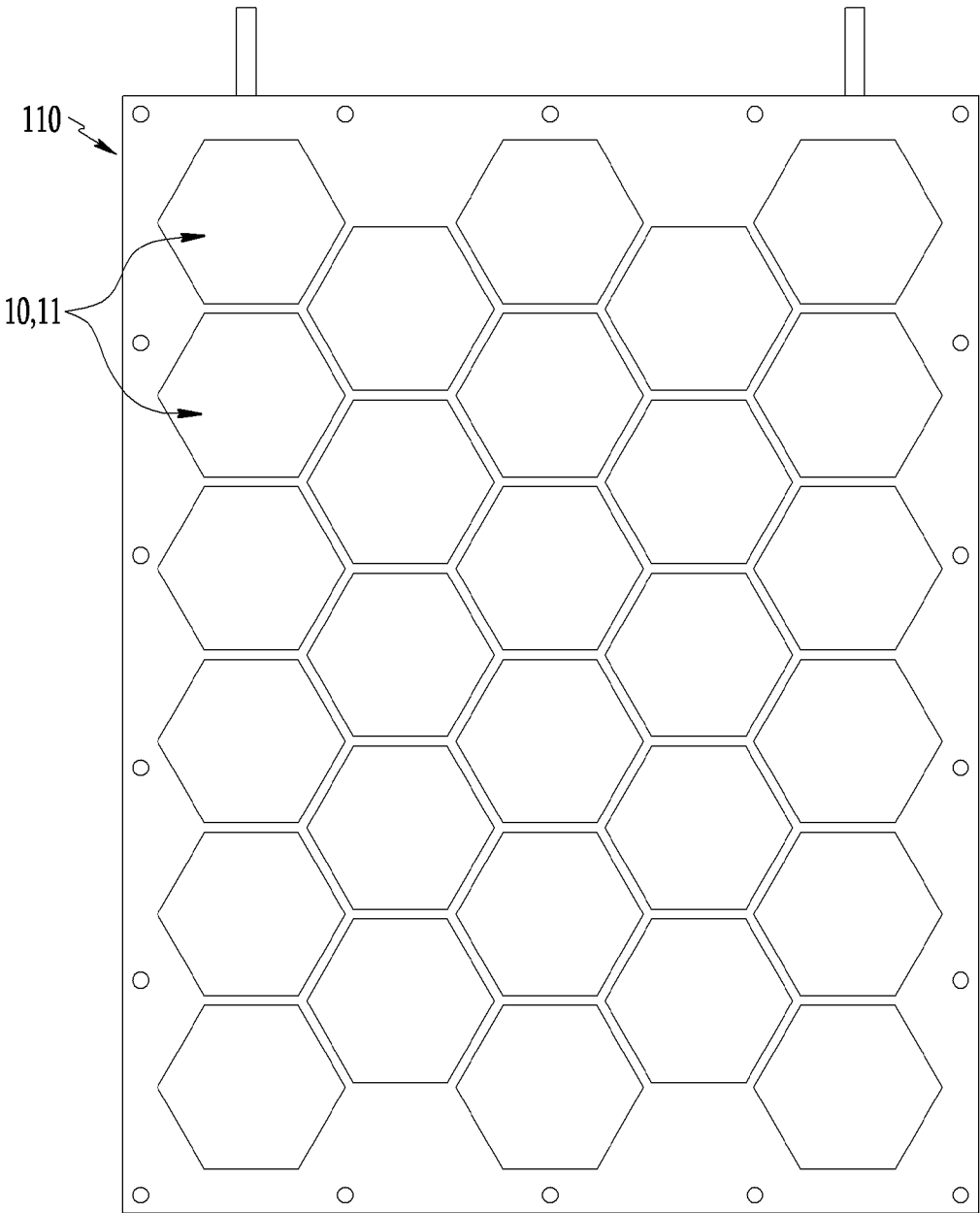
[Fig. 11]

500

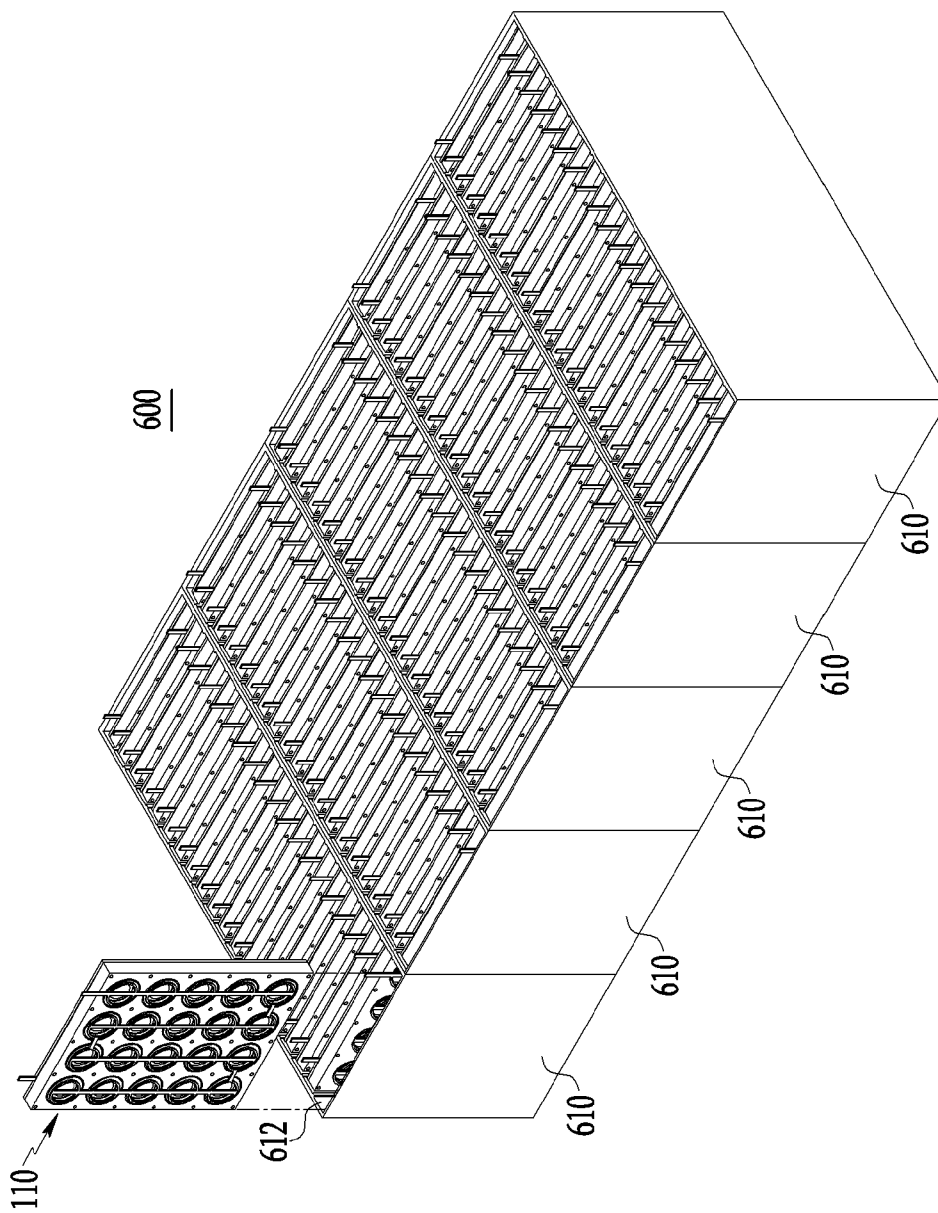


[Fig. 12]

500



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005984**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 2/10(2006.01)i, H01M 10/0562(2010.01)i, H01M 10/05(2010.01)i, H01M 10/04(2006.01)i, H01M 4/66(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 2/10; H01M 8/18; A61N 1/30; H01M 2/20; C25C 1/02; H01M 4/133; H01M 10/50; H01M 10/02; H01M 10/0562;
H01M 2/02; H01M 10/04; H01M 4/66

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: coin battery, solid electrolyte, ion containing solution, collector, battery pack, battery module

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0076730 A1 (INDIANA UNIVERSITY RESEARCH AND TECHNOLOGY CORPORATION) 20 March 2014 See paragraphs [0019]-[0030] and [0061]; claims 1 and 2; and figures 1 and 4.	1,8
Y		19,20
A		2-7,9-18,21,22
Y	JP 2010-225336 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD. et al.) 07 October 2010 See paragraphs [0010] and [0027]; claims 1-3; and figures 2 and 3.	19,20
X	KR 10-2015-0091984 A (UNIST(ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)) 12 August 2015 See paragraphs [0047]-[0052]; and claims 1-4.	1
A	US 2011-0160641 A1 (TOMOHIRO, Ueda) 30 June 2011 See paragraphs [0039]-[0063]; and claim 1.	1-22
A	KR 10-2011-0024259 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 09 March 2011 See paragraphs [0023]-[0049]; and claims 1-6.	1-22



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

18 JANUARY 2017 (18.01.2017)

Date of mailing of the international search report

13 FEBRUARY 2017 (13.02.2017)

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/KR2016/005984

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0076730 A1	20/03/2014	WO 2013-134114 A2 WO 2013-134114 A3	12/09/2013 12/06/2014
JP 2010-225336 A	07/10/2010	JP 5457057 B2	02/04/2014
KR 10-2015-0091984 A	12/08/2015	NONE	
US 2011-0160641 A1	30/06/2011	EP 2306549 A1 EP 2306549 A4 WO 2010-023940 A1	06/04/2011 16/04/2014 04/03/2010
KR 10-2011-0024259 A	09/03/2011	KR 10-1155916 B1 US 2011-0052965 A1 US 8399120 B2	20/06/2012 03/03/2011 19/03/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/10(2006.01)i, H01M 10/0562(2010.01)i, H01M 10/05(2010.01)i, H01M 10/04(2006.01)i, H01M 4/66(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/10; H01M 8/18; A61N 1/30; H01M 2/20; C25C 1/02; H01M 4/133; H01M 10/50; H01M 10/02; H01M 10/0562; H01M 2/02; H01M 10/04; H01M 4/66

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: 코인전지, 고체 전해질, 이온 함유 용액, 콜렉터, 전지팩, 전지 모듈

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2014-0076730 A1 (INDIANA UNIVERSITY RESEARCH AND TECHNOLOGY CORPORATION) 2014.03.20 단락 [0019]-[0030] 및 [0061]; 청구항 1 및 2; 및 도면 1 및 4 참조.	1,8
Y A		19,20 2-7,9-18,21,22
Y	JP 2010-225336 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD. 등) 2010.10.07 단락 [0010] 및 [0027]; 청구항 1-3; 및 도면 2 및 3 참조.	19,20
X	KR 10-2015-0091984 A (국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단) 2015.08.12 단락 [0047]-[0052]; 및 청구항 1-4 참조.	1
A	US 2011-0160641 A1 (UEDA, TOMOHIRO) 2011.06.30 단락 [0039]-[0063]; 및 청구항 1 참조.	1-22
A	KR 10-2011-0024259 A (삼성에스디아이 주식회사) 2011.03.09 단락 [0023]-[0049]; 및 청구항 1-6 참조.	1-22

☐ 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

2017년 01월 18일 (18.01.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 02월 13일 (13.02.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



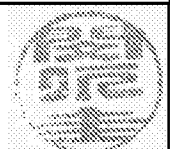
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0076730 A1	2014/03/20	WO 2013-134114 A2 WO 2013-134114 A3	2013/09/12 2014/06/12
JP 2010-225336 A	2010/10/07	JP 5457057 B2	2014/04/02
KR 10-2015-0091984 A	2015/08/12	없음	
US 2011-0160641 A1	2011/06/30	EP 2306549 A1 EP 2306549 A4 WO 2010-023940 A1	2011/04/06 2014/04/16 2010/03/04
KR 10-2011-0024259 A	2011/03/09	KR 10-1155916 B1 US 2011-0052965 A1 US 8399120 B2	2012/06/20 2011/03/03 2013/03/19