

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 8월 21일 (21.08.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/126430 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)
H01M 10/058 (2010.01) H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/001264
- (22) 국제출원일: 2014년 2월 17일 (17.02.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0016510 2013년 2월 15일 (15.02.2013) KR
10-2014-0017698 2014년 2월 17일 (17.02.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박지원 (PARK, Ji Won); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
고명훈 (KO, Myung Hoon); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
나승호 (NA, Seung Ho); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
안창범 (AHN, Chang Bum); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP GROUP); 137-858 서울시 서초구 강남대로 343, 11층, 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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

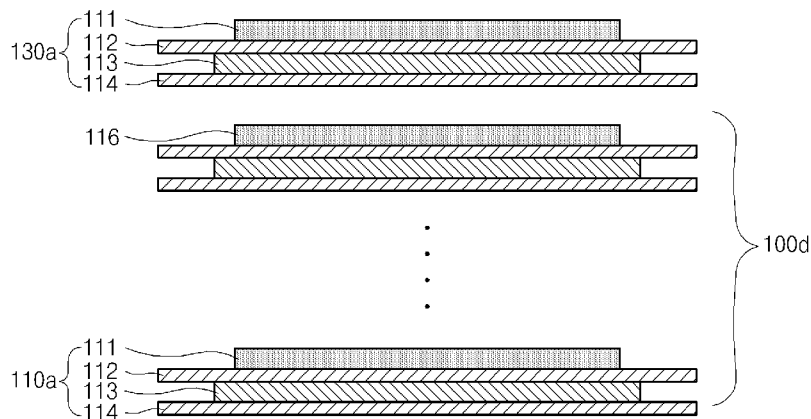
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ELECTRODE ASSEMBLY AND POLYMER SECONDARY BATTERY CELL COMPRISING SAME

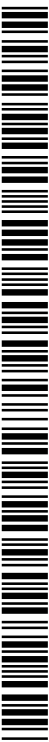
(54) 발명의 명칭 : 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀



(57) Abstract: The electrode assembly according to the present invention comprises: a unit-stacked part having (a) a structure in which one type of basic unit, which has the same number of electrodes and membranes alternately disposed and integrally coupled, is repeatedly disposed or (b) a structure in which at least two types of basic units, which have the same number of electrodes and membranes alternately disposed and integrally coupled, are disposed according to a predetermined order; and an auxiliary unit which is disposed on at least one of the top or the bottom of the unit-stacked part. The one type of basic unit in (a) has a four-layer structure in which a first electrode, a first membrane, a second electrode, and a second membrane are sequentially disposed, or a structure in which the four-layer structure is repeatedly disposed, and the disposition of each one of said at least two types of basic units in (b) in accordance with the predetermined order forms the four-layer structure or a structure in which the four-layer structure is repeatedly disposed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2014/126430 A1



-
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

본 발명에 따른 전극조립체는, (a) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 1종의 기본 단위체가 반복적으로 배치된 구조나, 또는 (b) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 2종 이상의 기본 단위체가 정해진 순서에 따라 배치된 구조를 가지는 단위체 스택부, 및 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 배치되는 보조 단위체를 포함한다. 여기서 (a)의 1종의 기본 단위체는 제 1 전극, 제 1 분리막, 제 2 전극 및 제 2 분리막이 순차적으로 배치된 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가지며, 또한 (b)의 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1 개씩 정해진 순서에 따라 배치하면, 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조가 형성된다.

명세서

발명의 명칭: 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀 기술분야

- [1] 본 발명은 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀에 관한 것으로, 특히 스택형 구조나 스택/폴딩형 구조와 구별되는 새로운 구조의 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀에 관한 것입니다.

배경기술

- [2] 이차전지는 전극조립체의 구조에 따라 다양하게 분류될 수 있다. 일례로 이차전지는 스택형 구조, 권취형(젤리롤형) 구조 또는 스택/폴딩형 구조로 분류될 수 있다. 그런데 스택형 구조는 전극조립체를 구성하는 전극 단위(양극, 분리막 및 음극)가 서로 별개로 적층되기 때문에, 전극조립체를 정밀하게 정렬하는 것이 매우 어려울 뿐만 아니라, 전극조립체를 생산하기 위해 매우 많은 공정이 요구된다는 단점이 있다. 그리고 스택/폴딩형 구조는 일반적으로 2대의 라미네이션 장비와 1대의 폴딩 장비가 요구되기 때문에, 전극조립체의 제조 공정이 매우 복잡하다는 단점이 있다. 특히, 스택/폴딩형 구조는 폴딩을 통해 폴셀이나 바이셀을 적층하기 때문에 폴셀이나 바이셀을 정밀하게 정렬하기 어렵다는 단점도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 따라서 본 발명은 위와 같은 문제들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 과제는 스택형 구조나 스택/폴딩형 구조와 구별되는 새로운 구조를 통해 정밀한 정렬과 단순한 공정을 가능하게 하는 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명에 따른 전극조립체는, (a) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 1종의 기본 단위체가 반복적으로 배치된 구조나, 또는 (b) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 2종 이상의 기본 단위체가 정해진 순서에 따라 배치된 구조를 가지는 단위체 스택부, 및 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 배치되는 보조 단위체를 포함한다. 여기서 (a)의 1종의 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 순차적으로 배치된 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가지며, 또한 (b)의 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1개씩 정해진 순서에 따라 배치하면, 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조가 형성된다.
- [5] 또한 본 발명에 따른 전극조립체의 제조방법은, 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 적층된 구조를 가지는 1종의 기본 단위체나, 또는 서로 동일한

개수의 전극과 분리막이 교대로 적층된 구조를 가지는 2종 이상의 기본 단위체를 제조하는 제1 단계, 1종의 기본 단위체를 반복적으로 적층하거나, 또는 2종 이상의 기본 단위체를 정해진 순서에 따라 적층하여 단위체 스택부를 제조하는 제2 단계, 및 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 보조 단위체를 적층하는 제3 단계를 포함한다. 여기서 1종의 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 순차적으로 적층된 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조를 가지며, 또한 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1개씩 정해진 순서에 따라 적층하면, 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조가 형성된다.

발명의 효과

- [6] 본 발명에 따르면, 스택형 구조나 스택/폴딩형 구조와 구별되는 새로운 구조로 인해 정밀한 정렬과 단순한 공정을 가능하게 하는 전극조립체 및 이를 포함하는 폴리머 이차전지 셀을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 본 발명에 따른 기본 단위체의 제1 구조를 도시하고 있는 측면도
 [8] 도 2는 본 발명에 따른 기본 단위체의 제2 구조를 도시하고 있는 측면도
 [9] 도 3은 도 1의 기본 단위체의 적층으로 형성되는 단위체 스택부를 도시하고 있는 측면도
 [10] 도 4는 본 발명에 따른 기본 단위체의 제3 구조를 도시하고 있는 측면도
 [11] 도 5는 본 발명에 따른 기본 단위체의 제4 구조를 도시하고 있는 측면도
 [12] 도 6은 도 4의 기본 단위체와 도 5의 기본 단위체의 적층으로 형성되는 단위체 스택부를 도시하고 있는 측면도
 [13] 도 7은 본 발명에 따른 기본 단위체를 제조하는 공정을 도시하고 있는 공정도
 [14] 도 8은 다른 크기를 가지는 기본 단위체가 적층되어 형성되는 단위체 스택부를 도시하고 있는 사시도
 [15] 도 9는 도 8의 단위체 스택부를 도시하고 있는 측면도
 [16] 도 10은 다른 기하학적 형상을 가지는 기본 단위체가 적층되어 형성되는 단위체 스택부를 도시하고 있는 사시도
 [17] 도 11은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제1 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제1 구조를 도시하고 있는 측면도
 [18] 도 12는 본 발명에 따른 기본 단위체와 제1 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제2 구조를 도시하고 있는 측면도
 [19] 도 13은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제3 구조를 도시하고 있는 측면도
 [20] 도 14는 본 발명에 따른 기본 단위체와 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제4 구조를 도시하고 있는 측면도
 [21] 도 15는 본 발명에 따른 기본 단위체와 제1 보조 단위체를 포함한 단위체

- 스택부의 제5 구조를 도시하고 있는 측면도
- [22] 도 16은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제1 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제6 구조를 도시하고 있는 측면도
- [23] 도 17은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제7 구조를 도시하고 있는 측면도
- [24] 도 18은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제8 구조를 도시하고 있는 측면도
- [25] 도 19는 본 발명에 따른 기본 단위체와 제1 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제9 구조를 도시하고 있는 측면도
- [26] 도 20은 본 발명에 따른 기본 단위체, 제1 보조 단위체 및 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제10 구조를 도시하고 있는 측면도
- [27] 도 21은 본 발명에 따른 기본 단위체와 제2 보조 단위체를 포함한 단위체 스택부의 제11 구조를 도시하고 있는 측면도
- [28] 도 22는 본 발명에 따른 전극조립체를 포함하는 폴리머 이차전지 셀을 도시하고 있는 측면도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이하의 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [30] 본 발명에 따른 전극조립체는 기본적으로 단위체 스택부를 포함한다. 이에 이하에서 우선 단위체 스택부에 대해 살펴본다.
- [31] 단위체 스택부
- [32] 본 발명에서 단위체 스택부는 1종의 기본 단위체가 반복적으로 배치된 구조를 가지거나, 또는 2종 이상의 기본 단위체가 정해진 순서에 따라, 예를 들어 교호적으로 배치된 구조를 가진다. 이에 이하에서 우선 기본 단위체에 대해 살펴본다.
- [33] [기본 단위체의 구조]
- [34] 본 발명에 따른 전극조립체에서 기본 단위체는 전극과 분리막이 교대로 배치되어 형성된다. 이때 전극과 분리막은 같은 수만큼 배치된다. 예를 들어, 도 1에서 도시하고 있는 것과 같이, 기본 단위체(110a)는 2개의 전극(111, 113)과 2개의 분리막(112, 114)이 적층되어 형성될 수 있다. 이때 양극과 음극은 당연히 분리막을 통해 서로 마주 볼 수 있다. 기본 단위체가 이와 같이 형성되면, 기본 단위체의 일측 말단에 전극(도 1과 2에서 도면부호 111의 전극 참조)이 위치하게 되고, 기본 단위체의 타측 말단에 분리막(도 1과 2에서 도면부호 114의 분리막 참조)이 위치하게 된다.
- [35] 본 발명에 따른 전극조립체는 기본 단위체의 적층만으로 단위체 스택부(즉, 전극조립체)를 형성할 수 있다는 점에 기본적인 특징이 있다. 즉, 본 발명은

1종의 기본 단위체를 반복적으로 적층하여, 또는 2종 이상의 기본 단위체를 정해진 순서에 따라 적층하여 단위체 스택부를 형성할 수 있다는 점에 기본적인 특징이 있다. 이와 같은 특징을 구현하기 위해 기본 단위체는 이하와 같은 구조를 가질 수 있다.

- [36] 첫째로, 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 보다 구체적으로 기본 단위체(110a, 110b)는 도 1에서 도시하고 있는 것과 같이 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113) 및 제2 분리막(114)이 상측에서 하측으로 차례로 적층되어 형성되거나, 또는 도 2에서 도시하고 있는 것과 같이 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113) 및 제2 분리막(114)이 하측에서 상측으로 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 이와 같은 구조를 가지는 기본 단위체를 이하에서 제1 기본 단위체라 한다. 이때 제1 전극(111)과 제2 전극(113)은 서로 반대되는 전극이다. 예를 들어, 제1 전극(111)이 양극이면 제2 전극(113)은 음극이다.
- [37] 이와 같이 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 차례로 적층되어 기본 단위체가 형성되면, 도 3에서 도시하고 있는 것과 같이 1종의 기본 단위체(110a)를 반복적으로 적층하는 것만으로도 단위체 스택부(100a)를 형성할 수 있다. 여기서 기본 단위체는 이와 같은 4층 구조 이외에도 8층 구조나 12층 구조를 가질 수 있다. 즉, 기본 단위체는 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제2 분리막, 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 차례로 적층되어 형성될 수도 있다.
- [38] 둘째로, 기본 단위체는, 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제2 분리막, 제1 전극 및 제1 분리막이 차례로 적층되어 형성되거나, 제2 전극, 제2 분리막, 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 전자의 구조를 가지는 기본 단위체를 이하에서 제2 기본 단위체라 하고, 후자의 구조를 가지는 기본 단위체를 이하에서 제3 기본 단위체라 한다.
- [39] 보다 구체적으로 제2 기본 단위체(110c)는 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113), 제2 분리막(114), 제1 전극(111) 및 제1 분리막(112)이 상측에서 하측으로 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 또한 제3 기본 단위체(110d)는 도 5에 도시되어 있는 것과 같이 제2 전극(113), 제2 분리막(114), 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113) 및 제2 분리막(114)이 상측에서 하측으로 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 이와 반대로 하측에서 상측으로 차례로 적층되어 형성될 수도 있다.
- [40] 제2 기본 단위체(110c)와 제3 기본 단위체(110d)를 하나씩만 적층하면 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조가 형성된다. 따라서 제2 기본 단위체(110c)와 제3 기본 단위체(110d)를 하나씩 교대로 계속 적층하면, 도 6에서 도시하고 있는 것과 같이 제2 및 제3 기본 단위체의 적층만으로도 단위체 스택부(100b)를 형성할 수 있다. 참고로, 3종의 기본 단위체가 준비된다면, 예를 들어 1번 기본

단위체, 2번 기본 단위체, 3번 기본 단위체, 다시 1번 기본 단위체, 2번 기본 단위체, 3번 기본 단위체의 순으로, 즉 정해진 순서에 따라 기본 단위체를 적층하여 단위체 스택부를 형성할 수 있다.

[41] 이와 같이 본 발명에서 1종의 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 순차적으로 배치된 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가진다. 또한 본 발명에서 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1개씩 정해진 순서에 따라 배치하면, 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조가 형성된다. 예를 들어, 전술한 제1 기본 단위체는 4층 구조를 가지고, 전술한 제2 기본 단위체와 제3 기본 단위체를 각각 1개씩 총 2개를 적층하면 4층 구조가 반복적으로 적층된 12층 구조가 형성된다.

[42] 따라서 본 발명에서 1종의 기본 단위체를 반복적으로 적층하거나, 또는 2종 이상의 기본 단위체를 정해진 순서에 따라 적층하면, 단지 적층만으로도 단위체 스택부(즉, 전극조립체)를 형성할 수 있다.

[43] 본 발명에서 단위체 스택부는 기본 단위체가 기본 단위체 단위로 적층되어 형성된다. 즉, 먼저 기본 단위체를 제작한 다음에 이를 반복적으로 또는 정해진 순서에 따라 적층하여 단위체 스택부를 제작한다. 이와 같이 본 발명은 기본 단위체의 적층만으로 단위체 스택부를 형성할 수 있다. 따라서 본 발명은 기본 단위체를 매우 정밀하게 정렬시킬 수 있다. 기본 단위체가 정밀하게 정렬되면 전극과 분리막도 단위체 스택부에서 정밀하게 정렬될 수 있다. 또한 본 발명은 단위체 스택부(전극조립체)의 생산성을 매우 향상시킬 수 있다. 공정이 매우 단순해지기 때문이다.

[44] [기본 단위체의 제조]

[45] 도 7을 참조하여 대표적으로 제1 기본 단위체를 제조하는 공정에 대해 살펴본다. 먼저 제1 전극 재료(121), 제1 분리막 재료(122), 제2 전극 재료(123) 및 제2 분리막 재료(124)를 준비한다. 여기서 제1 분리막 재료(122)와 제2 분리막 재료(124)는 서로 동일한 재료일 수 있다. 그런 다음 제1 전극 재료(121)를 커터(C₁)를 통해 소정 크기로 절단하고, 제2 전극 재료(123)도 커터(C₂)를 통해 소정 크기로 절단한다. 그런 다음 제1 전극 재료(121)를 제1 분리막 재료(122)에 적층하고, 제2 전극 재료(123)를 제2 분리막 재료(124)에 적층한다.

[46] 그런 다음 라미네이터(L₁, L₂)에서 전극 재료와 분리막 재료를 서로 접착시키는 것이 바람직하다. 이와 같은 접착으로 전극과 분리막이 일체로 결합된 기본 단위체가 제조될 수 있다. 결합의 방법은 다양할 수 있다. 라미네이터(L₁, L₂)는 접착을 위해 재료에 압력을 가하거나 압력과 열을 가한다. 이와 같은 접착은 단위체 스택부를 제조할 때 기본 단위체의 적층을 보다 용이하게 한다. 또한 이와 같은 접착은 기본 단위체의 정렬에도 유리하다. 이와 같은 접착 후에 제1 분리막 재료(122)와 제2 분리막 재료(124)를 커터(C₃)를 통해 소정 크기로 절단하면, 기본 단위체(110a)가 제조될 수 있다. 이와 같은 과정 중에 분리막의 말단은 인접한 분리막의 말단과 접합되지 않는다.

- [47] 이와 같이 기본 단위체에서 전극은 인접한 분리막에 접촉될 수 있다. 또는 분리막이 전극에 접촉된다고 볼 수도 있다. 이때 전극은 분리막을 바라보는 면에서 전체적으로 분리막에 접촉되는 것이 바람직하다. 이와 같으면 전극이 안정적으로 분리막에 고정될 수 있기 때문이다. 통상적으로 전극은 분리막보다 작다.
- [48] 이를 위해 접착제를 분리막에 도포할 수 있다. 그러나 이와 같이 접착제를 이용하려면 접착제를 접착면에 걸쳐 메시(mesh) 형태나 도트(dot) 형태로 도포할 필요가 있다. 접착제를 접착면의 전체에 빈틈없이 도포한다면, 리튬 이온과 같은 반응 이온이 분리막을 통과할 수 없기 때문이다. 따라서 접착제를 이용하면, 전극을 전체적으로 (즉, 접착면의 전체에 걸쳐서) 분리막에 접착시킬 수는 있다 하더라도 전체적으로 빈틈없이 접착시키기는 어렵다.
- [49] 또는 접착력을 가지는 코팅층을 구비하는 분리막을 통해 전체적으로 전극을 분리막에 접착시킬 수 있다. 보다 상술한다. 분리막은 폴리올레핀 계열의 분리막 기재와 같은 다공성의 분리막 기재, 및 분리막 기재의 일면 또는 양면에 전체적으로 코팅되는 다공성의 코팅층을 포함할 수 있다. 이때 코팅층은 무기물 입자들과 무기물 입자들을 서로 연결 및 고정하는 바인더 고분자의 혼합물로 형성될 수 있다.
- [50] 여기서 무기물 입자는 분리막의 열적 안정성을 향상시킬 수 있다. 즉, 무기물 입자는 고온에서 분리막이 수축되는 것을 방지할 수 있다. 그리고 바인더 고분자는 무기물 입자를 고정시켜 분리막의 기계적 안정성도 향상시킬 수 있다. 또한 바인더 고분자는 전극을 분리막에 접착시킬 수 있다. 바인더 고분자는 코팅층에 전체적으로 분포하므로, 전술한 접착제와 다르게 접착면의 전체에서 빈틈없이 접착이 일어날 수 있다. 따라서 이와 같은 분리막을 이용하면 전극을 보다 안정적으로 분리막에 고정시킬 수 있다. 이와 같은 접착을 강화하기 위해 전술한 라미네이터를 이용할 수 있다.
- [51] 그런데 무기물 입자들은 충전 구조(densely packed structure)를 이루어 코팅층에서 전체적으로 무기물 입자들간의 인터스티셜 볼륨(interstitial volumes)을 형성할 수 있다. 이때 무기물 입자들이 한정하는 인터스티셜 볼륨에 의해 코팅층에는 기공 구조가 형성될 수 있다. 이러한 기공 구조로 인해 분리막에 코팅층이 형성되어 있더라도 리튬 이온이 분리막을 양호하게 통과할 수 있다. 참고로 무기물 입자들이 한정하는 인터스티셜 볼륨은 위치에 따라 바인더 고분자에 의해 막혀 있을 수도 있다.
- [52] 여기서 충전 구조는 유리병에 자갈이 담겨 있는 것과 같은 구조로 설명될 수 있다. 따라서 무기물 입자들이 충전 구조를 이루면, 코팅층에서 국부적으로 무기물 입자들간의 인터스티셜 볼륨이 형성되는 것이 아니라, 코팅층에서 전체적으로 무기물 입자들간의 인터스티셜 볼륨이 형성된다. 이에 따라 무기물 입자의 크기가 증가하면 인터스티셜 볼륨에 의한 기공의 크기도 함께 증가한다. 이와 같은 충전 구조로 인해 분리막의 전체면에서 리튬 이온이 원활하게

분리막을 통과할 수 있다.

- [53] 한편, 단위체 스택부에서 기본 단위체도 기본 단위체끼리 서로 접촉될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서 제2 분리막(114)의 하면에 접촉제가 도포된다거나 전술한 코팅층이 코팅된다면, 제2 분리막(114)의 하면에 다른 기본 단위체가 접촉될 수 있다.
- [54] 이때 기본 단위체에서 전극과 분리막간의 접촉력은 단위체 스택부에서 기본 단위체간의 접촉력보다 클 수 있다. 물론 기본 단위체간의 접촉력은 없을 수도 있다. 이와 같으면 전극조립체(단위체 스택부)를 분리할 때 접촉력의 차이로 인해 기본 단위체 단위로 분리될 가능성이 높다. 참고로, 접촉력은 박리력으로 표현할 수도 있다. 예를 들어, 전극과 분리막간의 접촉력은 전극과 분리막을 서로 떼어낼 때 필요한 힘으로 표현할 수도 있다. 이와 같이 단위체 스택부 내에서 기본 단위체는 인접한 기본 단위체와 결합되지 않거나, 또는 기본 단위체 내에서 전극과 분리막이 서로 결합된 결합력과 다른 결합력으로 인접한 기본 단위체와 결합될 수 있다.
- [55] 참고로, 분리막이 전술한 코팅층을 포함할 경우 분리막에 대한 초음파 용착은 바람직하지 않다. 분리막은 통상적으로 전극보다 크다. 이에 따라 제1 분리막(112)의 말단과 제2 분리막(114)의 말단을 초음파 용착으로 서로 결합시키려는 시도가 있을 수 있다. 그런데 초음파 용착은 혼으로 대상을 직접 가압할 필요가 있다. 그러나 혼으로 분리막의 말단을 직접 가압하면, 접촉력을 가지는 코팅층으로 인해 분리막에 혼이 들러붙을 수 있다. 이로 인해 장치의 고장이 초래될 수 있다.
- [56] [기본 단위체의 변형]
- [57] 지금까지 서로 같은 크기를 가지는 기본 단위체만을 설명했다. 그러나 기본 단위체는 서로 다른 크기를 가질 수도 있다. 서로 다른 크기를 가지는 기본 단위체를 적층하면 단위체 스택부를 다양한 형상으로 제조할 수 있다. 여기서 기본 단위체의 크기는 분리막의 크기를 기준으로 설명한다. 통상적으로 분리막이 전극보다 크기 때문이다.
- [58] 도 8과 도 9를 참조하여 보다 상술하면, 기본 단위체는 복수 개로 마련되어 서로 다른 크기를 가지는 적어도 2개의 그룹으로 나뉠 수 있다(도 9의 도면부호 1101a, 1102a, 1103a 참조). 이와 같은 기본 단위체들을 크기에 따라 적층하면, 복수 단의 구조를 가지는 단위체 스택부(100c)가 형성될 수 있다. 도 8과 도 9는 3개의 그룹으로 나뉘는 기본 단위체들(1101a, 1102a, 1103a)이 서로 같은 크기의 기본 단위체끼리 적층되어 3개의 단을 형성한 예를 도시하고 있다. 이에 따라 도 8 및 도 9에서 단위체 스택부(100c)는 3개의 단을 형성한 구조를 가진다. 참고로, 한 개의 그룹에 속하는 기본 단위체들이 2개 이상의 단을 형성해도 무방하다.
- [59] 그런데 이처럼 복수 단을 형성하는 경우, 기본 단위체는 전술한 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조, 즉 제1 기본 단위체의 구조를 가지는 것이 가장 바람직하다. (본 명세서에서 기본 단위체들이 서로 적층 구조가 동일하면 서로

- 크기가 다르더라도 1종의 기본 단위체에 속하는 것으로 본다.)
- [60] 이에 대해 상술하면, 1개의 단에서 양극과 음극은 서로 같은 수만큼 적층되는 것이 바람직하다. 그리고 단과 단의 사이에서 서로 반대되는 전극이 분리막을 통해 서로 대향하는 것이 바람직하다. 그런데 예를 들어 제2 및 제3 기본 단위체의 경우 위와 같이 1개의 단을 형성하기 위해 2종의 기본 단위체가 필요하게 된다.
- [61] 그러나 도 9에 도시되어 있는 것과 같이 제1 기본 단위체의 경우 위와 같이 1개의 단을 형성하기 위해 1종의 기본 단위체만 필요하게 된다. 따라서 기본 단위체가 전술한 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조를 가지면, 복수 단을 형성하더라도 기본 단위체의 가짓수를 줄일 수 있다.
- [62] 또한 예를 들어 제2 및 제3 기본 단위체의 경우 위와 같이 1개의 단을 형성하기 위해 2종의 기본 단위체를 적어도 1개씩 적층할 필요가 있으므로, 1개의 단은 최소 12층의 구조를 가지게 된다. 그러나 제1 기본 단위체의 경우 위와 같이 1개의 단을 형성하기 위해 1종의 기본 단위체만 적층하면 되므로, 1개의 단은 최소 4층의 구조를 가지게 된다. 따라서 기본 단위체가 전술한 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조를 가지면, 복수 단을 형성할 때 각 단의 두께를 매우 용이하게 조절할 수 있다.
- [63] 한편, 기본 단위체는 서로 다른 크기를 가질 수도 있을 뿐만 아니라, 서로 다른 기하학적 형상을 가질 수도 있다. 예를 들어, 도 10에서 도시하고 있는 것과 같이, 기본 단위체들은 크기뿐만 아니라, 모서리 형상에 있어 차이가 있을 수 있고, 천공 유무에 있어 차이가 있을 수 있다. 보다 구체적으로 도 10에서 도시하고 있는 것과 같이, 3개의 그룹으로 나뉘는 기본 단위체들이 서로 같은 기하학적 형상의 기본 단위체끼리 적층되어 3개의 단을 형성할 수도 있다.
- [64] 이를 위해 기본 단위체는 적어도 2개의 그룹(각 그룹은 서로 다른 기하학적 형상을 가짐)으로 나뉠 수 있다. 이때도 동일하게 기본 단위체는 전술한 4층 구조나 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조, 즉 제1 기본 단위체의 구조를 가지는 것이 가장 바람직하다. (본 명세서에서 기본 단위체들이 서로 적층 구조가 동일하면 서로 기하학적 형상이 다르더라도 1종의 기본 단위체에 속하는 것으로 본다.)
- [65] [보조 단위체]
- [66] 본 발명에 따른 전극조립체는 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 적층되는 보조 단위체를 포함할 수 있다.
- [67] 보조 단위체는 제1 보조 단위체와 제2 보조 단위체를 포함할 수 있다. 먼저 제1 보조 단위체에 대해 살펴본다. 본 발명에서 기본 단위체는 일측 말단에 전극이 위치하고 타측 말단에 분리막이 위치한다. 따라서 기본 단위체를 순차적으로 적층하면, 단위체 스택부의 가장 위쪽이나 가장 아래쪽에 전극(도 11에서 도면부호 116의 전극 참조, 이하 '말단 전극'이라 한다)이 위치하게 된다. 제1 보조 단위체는 이와 같은 말단 전극에 추가적으로 적층된다.

- [68] 보다 구체적으로 말단 전극(116)이 양극이면, 제1 보조 단위체(130a)는 도 11에서 도시하고 있는 것과 같이, 말단 전극(116)으로부터 차례로, 즉 말단 전극(116)으로부터 외측으로 분리막(114), 음극(113), 분리막(112) 및 양극(111)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 또한 말단 전극(116)이 음극이면, 제1 보조 단위체(130b)는 도 12에서 도시하고 있는 것과 같이, 말단 전극(116)으로부터 차례로, 즉 말단 전극(116)으로부터 외측으로 분리막(114) 및 양극(113)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. (이때 필요에 따라 제1 보조 단위체의 양극에 외측으로 분리막이 더 적층될 수 있다.)
- [69] 본 발명에 따른 전극조립체는 도 11과 도 12에 도시되어 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100d, 100e)에 적층되는 제1 보조 단위체(130a, 130b)를 통해 말단 전극 층의 가장 외측에 양극을 위치시킬 수 있다. 이때 가장 외측에 위치하는 양극, 즉 제1 보조 단위체의 양극은 집전체의 양면 중에 기본 단위체를 바라보는 일면(도 11을 기준으로 아래쪽을 바라보는 일면)에만 활물질층이 코팅되는 것이 바람직하다. 이와 같이 활물질층이 코팅되면, 말단 전극 층의 가장 외측에 활물질층이 위치하지 않게 되므로, 활물질층이 낭비되는 것을 방지할 수 있다. 참고로, 양극은 (예를 들어) 리튬 이온을 방출하는 구성이므로 가장 외측에 양극을 위치시키면 전지 용량에 있어 유리하다.
- [70] 다음으로 제2 보조 단위체에 대해 살펴본다. 제2 보조 단위체는 기본적으로 제1 보조 단위체와 동일한 역할을 수행한다. 보다 상술한다. 본 발명에서 기본 단위체는 일측 말단에 전극이 위치하고 타측 말단에 분리막이 위치한다. 따라서 기본 단위체를 순차적으로 적층하면, 단위체 스택부의 가장 위쪽이나 가장 아래쪽에 분리막(도 13에서 도면부호 117의 분리막 참조, 이하 '말단 분리막'이라 한다)이 위치하게 된다. 제2 보조 단위체는 이와 같은 말단 분리막에 추가적으로 적층된다.
- [71] 보다 구체적으로 기본 단위체에서 말단 분리막(117)에 접한 전극(113)이 양극이면, 제2 보조 단위체(140a)는 도 13에서 도시하고 있는 것과 같이, 말단 분리막(117)으로부터 차례로 음극(111), 분리막(112) 및 양극(113)이 적층되어 형성될 수 있다. 또한 기본 단위체에서 말단 분리막(117)에 접한 전극(113)이 음극이면, 제2 보조 단위체(140b)는 도 14에서 도시하고 있는 것과 같이 양극(111)으로 형성될 수 있다. (이때 필요에 따라 제2 보조 단위체의 양극에 외측으로 분리막이 더 적층될 수 있다.)
- [72] 본 발명에 따른 전극조립체는 도 13과 도 14에 도시되어 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100f, 100g)에 적층되는 제2 보조 단위체(140a, 140b)를 통해 말단 분리막 층의 가장 외측에 양극을 위치시킬 수 있다. 이때 가장 외측에 위치하는 양극, 즉 제2 보조 단위체의 양극도 제1 보조 단위체의 양극과 동일하게, 집전체의 양면 중에 기본 단위체를 바라보는 일면(도 13을 기준으로 위쪽을 바라보는 일면)에만 활물질층이 코팅되는 것이 바람직하다.
- [73] 그런데 제1 보조 단위체와 제2 보조 단위체는 전술한 구조와 다른 구조를 가질

수도 있다. 먼저 제1 보조 단위체에 대해 살펴본다. 도 15에서 도시하고 있는 것과 같이 말단 전극(116)이 양극이면, 제1 보조 단위체(130c)는 분리막(114) 및 음극(113)이 말단 전극(116)으로부터 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 또한 도 16에 도시되어 있는 것과 같이 말단 전극(116)이 음극이면, 제1 보조 단위체(130d)는 분리막(114), 양극(113), 분리막(112) 및 음극(111)이 말단 전극(116)으로부터 차례로 적층되어 형성될 수 있다.

[74] 본 발명에 따른 전극조립체는 도 15와 도 16에 도시되어 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100h, 100i)에 적층되는 제1 보조 단위체(130c, 130d)를 통해 말단 전극 층의 가장 외측에 음극을 위치시킬 수 있다.

[75] 다음으로 제2 보조 단위체에 대해 살펴본다. 도 17에서 도시하고 있는 것과 같이, 기본 단위체에서 말단 분리막(117)에 접한 전극(113)이 양극이면, 제2 보조 단위체(140c)는 음극(111)으로 형성될 수 있다. 또한 도 18에서 도시하고 있는 것과 같이, 기본 단위체에서 말단 분리막(117)에 접한 전극(113)이 음극이면, 제2 보조 단위체(140d)는 양극(111), 분리막(112) 및 음극(113)이 말단 분리막(117)으로부터 차례로 적층되어 형성될 수 있다.

[76] 본 발명에 따른 전극조립체는 도 17과 도 18에 도시되어 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100j, 100k)에 적층되는 제2 보조 단위체(140c, 140d)를 통해 말단 분리막 층의 가장 외측에 음극을 위치시킬 수 있다.

[77] 참고로, 음극은 전위차로 인해 전지 케이스(예를 들어, 파우치형 케이스)의 알루미늄층과 반응을 일으킬 수 있다. 따라서 음극은 분리막을 통해 전지 케이스로부터 절연되는 것이 바람직하다. 이를 위해 도 15 내지 도 18에서 제1 및 제2 보조 단위체는 음극의 외측에 분리막을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 15의 제1 보조 단위체(130c)와 대비하여 도 19의 제1 보조 단위체(130e)는 가장 외측에 분리막(112)을 더 포함할 수도 있다. 참고로, 보조 단위체가 분리막을 포함하면 보조 단위체를 기본 단위체에 정렬할 때 보다 용이하다.

[78] 한편, 도 20에서 도시하고 있는 것과 같이 단위체 스택부(100m)와, 단위체 스택부(100m)에 각각 제1 및 제2 보조 단위체(130f)(140e)가 적층되는 전극조립체를 형성할 수도 있다. 여기서 기본 단위체(110b)는 하측에서 상측으로 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113) 및 제2 분리막(114)이 차례로 적층되어 형성될 수 있다. 이때 제1 전극(111)은 양극일 수 있고 제2 전극(113)은 음극일 수 있다.

[79] 그리고 제1 보조 단위체(130f)는 분리막(114), 음극(113), 분리막(112) 및 양극(111)이 말단 전극(116)으로부터 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 이때 제1 보조 단위체(130f)의 양극(111)은 집전체의 양면 중에 기본 단위체(110b)를 바라보는 일면에만 활물질층이 형성될 수 있다.

[80] 또한 제2 보조 단위체(140e)는 말단 분리막(117)으로부터 순차적으로 양극(111, 제1 양극), 분리막(112), 음극(113), 분리막(114) 및 양극(118, 제2 양극)이 적층되어 형성될 수 있다. 이때 제2 보조 단위체(140e)의 양극 중 가장 외측에

위치한 양극(118, 제2 양극)은 집전체의 양면 중에 기본 단위체(110b)를 바라보는 일면에만 활물질층이 형성될 수 있다.

- [81] 마지막으로 도 21에서 도시하고 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100n)와, 단위체 스택부(100n)의 가장 아래쪽에 제2 보조 단위체(140f)가 적층되는 전극조립체를 형성할 수도 있다.
- [82] 여기서 기본 단위체(110e)는 상측에서 하측으로 제1 전극(111), 제1 분리막(112), 제2 전극(113) 및 제2 분리막(114)이 적층되어 형성될 수 있다. 이때 제1 전극(111)은 음극일 수 있고 제2 전극(113)은 양극일 수 있다. 그리고 제2 보조 단위체(140f)는 음극(111), 분리막(112), 양극(113), 분리막(114) 및 음극(119)이 말단 분리막(117)으로부터 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다.
- [83] 전극조립체를 포함하는 폴리머 이차전지 셀
- [84] 본 발명은 전술한 전극조립체를 포함하여 폴리머 이차전지 셀을 구현할 수 있다.
- [85] 예를 들면, 본 발명에 따른 폴리머 이차전지 셀은 도 22에 도시되어 있는 것과 같이, 단위체 스택부(100)와 보조 단위체를 포함하는 전극조립체, 단위체 스택부(100)와 보조 단위체를 고정하는 고정부(200), 및 고정부(200)와 전극조립체를 내장하는 파우치 케이스(300)가 포함될 수 있다.
- [86] 여기서 보조 단위체는 제1 및 제2 보조 단위체(130)(140)가 포함될 수 있다. 그리고 고정부(200)는 물에 적셨을 때에 점착성을 발현하는 고분자 테이프가 사용될 수 있다.
- [87] 즉, 단위체 스택부(100)를 포함하는 전극조립체는 단위체 스택부(100)의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 각각 적층되는 제1 및 제2 보조 단위체(130)(140)가 포함될 수 있으며, 고정부(200)는 단위체 스택부(100b)와 제1 및 제2 보조 단위체(130)(140)를 포함하여 고정될 수 있다.
- [88] 따라서 본 발명에 따른 폴리머 이차전지 셀은 스택형 구조나 스택/폴딩형 구조와 구별되는 새로운 구조를 가지는 전극조립체를 포함하며, 이에 적층공법을 간소화하고, 상품성을 높일 수 있다.
- [89]

청구범위

- [청구항 1] (a) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 1종의 기본 단위체가 반복적으로 배치된 구조나, 또는 (b) 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 배치되어 일체로 결합된 2종 이상의 기본 단위체가 정해진 순서에 따라 배치된 구조를 가지는 단위체 스택부; 및
 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 배치되는 보조 단위체를 포함하며,
 상기 (a)의 1종의 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 순차적으로 배치된 4층 구조나 상기 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가지고,
 상기 (b)의 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1개씩 정해진 순서에 따라 배치하면, 상기 4층 구조나 상기 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조가 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 분리막의 말단은 인접한 분리막의 말단과 접합되지 않는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 단위체 스택부 내에서 상기 기본 단위체는 인접한 기본 단위체와 결합되지 않거나, 또는 상기 기본 단위체 내에서 상기 전극과 상기 분리막이 서로 결합된 결합력과 다른 결합력으로 인접한 기본 단위체와 결합되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 (a)의 1종의 기본 단위체는 상기 4층 구조나 상기 4층 구조가 반복적으로 배치된 구조를 가지는 제1 기본 단위체를 포함하며,
 상기 단위체 스택부는 상기 제1 기본 단위체가 반복적으로 배치된 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 (b)의 2종 이상의 기본 단위체는,
 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제2 분리막, 제1 전극 및 제1 분리막이 차례로 배치되어 일체로 결합된 제2 기본 단위체와,
 제2 전극, 제2 분리막, 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 차례로 배치되어 일체로 결합된 제3 기본 단위체를 포함하며,
 상기 단위체 스택부는 상기 제2 기본 단위체와 상기 제3 기본 단위체가 교호적으로 배치된 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 (a)의 1종의 기본 단위체는 복수 개로 마련되어 서로 다른 크기를 가지는 적어도 2개의 그룹으로 나뉘며,
 상기 단위체 스택부는 상기 (a)의 1종의 기본 단위체들이 크기에 따라 적층되어 복수 단을 형성한 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 상기 (a)의 1종의 기본 단위체는 복수 개로 마련되어 서로 다른 기하학적 형상을 가지는 적어도 2개의 그룹으로 나뉘며,
 상기 단위체 스택부는 상기 (a)의 1종의 기본 단위체들이 기하학적 형상에 따라 적층되어 복수 단을 형성한 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
 상기 전극은 각각의 기본 단위체 내에서 인접한 분리막에 접착되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
 상기 전극은 상기 인접한 분리막을 바라보는 면에서 전체적으로 상기 인접한 분리막에 접착되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 10] 청구항 8에 있어서,
 상기 전극과 상기 분리막간의 접착은, 상기 전극과 상기 인접한 분리막에 압력을 가하는 것에 의한 접착, 또는 상기 전극과 상기 인접한 분리막에 압력과 열을 가하는 것에 의한 접착인 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 11] 청구항 8에 있어서,
 상기 기본 단위체 내에서 상기 전극과 상기 인접한 분리막간의 접착력은 상기 단위체 스택부 내에서 상기 기본 단위체간의 접착력보다 큰 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 12] 청구항 8에 있어서,
 상기 분리막은 다공성의 분리막 기재, 및 상기 분리막 기재의 일면 또는 양면에 전체적으로 코팅되는 다공성의 코팅층을 포함하고,
 상기 코팅층은 무기물 입자들과 상기 무기물 입자들을 서로 연결 및 고정하는 바인더 고분자의 혼합물로 형성되며,
 상기 전극은 상기 코팅층에 의해 상기 인접한 분리막에 접착되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
 상기 무기물 입자들은 충전 구조(densely packed structure)를 이루어 상기 코팅층에서 전체적으로 무기물 입자들간의 인터스티셜 볼륨(interstitial volumes)을 형성하고, 상기 무기물

입자들이 한정하는 인터스티셜 볼륨에 의해 상기 코팅층에 기공 구조가 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 14]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 전극인 말단 전극에 적층되는 제1 보조 단위체를 포함하며,

상기 말단 전극이 양극일 때 상기 제1 보조 단위체는 상기 말단 전극으로부터 차례로 분리막, 음극, 분리막 및 양극이 적층되어 형성되고,

상기 말단 전극이 음극일 때 상기 제1 보조 단위체는 상기 말단 전극으로부터 차례로 분리막 및 양극이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 15]

청구항 14에 있어서,

상기 제1 보조 단위체의 양극은,

집전체; 및

상기 집전체의 양면 중에 상기 기본 단위체를 바라보는 일면에만 코팅되는 활물질층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 16]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 분리막인 말단 분리막에 적층되는 제2 보조 단위체를 포함하며,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 양극일 때 상기 제2 보조 단위체는 상기 말단 분리막으로부터 차례로 음극, 분리막 및 양극이 적층되어 형성되고,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 음극일 때 상기 제2 보조 단위체는 양극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 17]

청구항 16에 있어서,

상기 제2 보조 단위체의 양극은,

집전체; 및

상기 집전체의 양면 중에 상기 기본 단위체를 바라보는 일면에만 코팅되는 활물질층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 18]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 전극인 말단 전극에 적층되는 제1 보조 단위체를 포함하며,

상기 말단 전극이 양극일 때 상기 제1 보조 단위체는 상기 말단 전극으로부터 차례로 분리막 및 음극이 적층되어 형성되고,

상기 말단 전극이 음극일 때 상기 제1 보조 단위체는 상기 말단 전극으로부터 차례로 분리막, 양극, 분리막 및 음극이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 19]

청구항 18에 있어서,

상기 제1 보조 단위체는 상기 음극의 외측에 분리막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 20]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 분리막인 말단 분리막에 적층되는 제2 보조 단위체를 포함하며,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 양극일 때 상기 제2 보조 단위체는 음극으로 형성되고,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 음극일 때 상기 제2 보조 단위체는 상기 말단 분리막으로부터 차례로 양극, 분리막 및 음극이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 21]

청구항 20에 있어서,

상기 제2 보조 단위체는 상기 음극의 외측에 분리막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 22]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 분리막인 말단 분리막에 적층되는 제2 보조 단위체를 포함하며,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 음극일 때 상기 제2 보조 단위체는 상기 말단 분리막으로부터 차례로 제1 양극, 분리막, 음극, 분리막 및 제2 양극이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 전극조립체.

[청구항 23]

청구항 22에 있어서,

상기 제2 보조 단위체의 제2 양극은,

집전체; 및

상기 집전체의 양면 중에 상기 기본 단위체를 바라보는 일면에만 코팅되는 활물질층을 구비하는 것을 특징으로 전극조립체.

[청구항 24]

청구항 1에 있어서,

상기 보조 단위체는 상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽에 위치하는 분리막인 말단 분리막에 적층되는 제2 보조 단위체를 포함하며,

상기 기본 단위체에서 상기 말단 분리막에 접한 전극이 양극일 때 상기 제2 보조 단위체는 상기 말단 분리막으로부터 차례로 제1

음극, 분리막, 양극, 분리막 및 제2 음극이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 전극조립체.

[청구항 25]

청구항 1에 따른 전극조립체; 및
상기 전극조립체를 내장하는 파우치 케이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리머 이차전지의 셀.

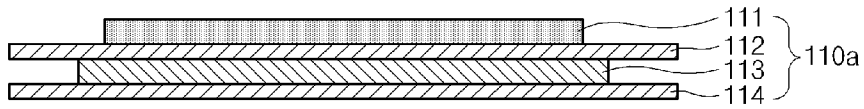
[청구항 26]

청구항 25에 있어서,
상기 전극조립체를 고정하는 고분자 테이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리머 이차전지의 셀.

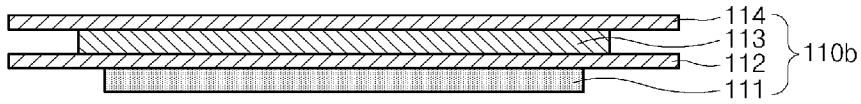
[청구항 27]

서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 적층된 구조를 가지는 1종의 기본 단위체나, 또는 서로 동일한 개수의 전극과 분리막이 교대로 적층된 구조를 가지는 2종 이상의 기본 단위체를 제조하는 제1 단계;
상기 1종의 기본 단위체를 반복적으로 적층하거나, 또는 상기 2종 이상의 기본 단위체를 정해진 순서에 따라 적층하여 단위체 스택부를 제조하는 제2 단계; 및
상기 단위체 스택부의 가장 위쪽 또는 가장 아래쪽 중의 적어도 어느 한쪽에 보조 단위체를 적층하는 제3 단계를 포함하며,
상기 1종의 기본 단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극 및 제2 분리막이 순차적으로 적층된 4층 구조나 상기 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조를 가지고,
상기 2종 이상의 기본 단위체를 각각 1개씩 정해진 순서에 따라 적층하면, 상기 4층 구조나 상기 4층 구조가 반복적으로 적층된 구조가 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체의 제조방법.

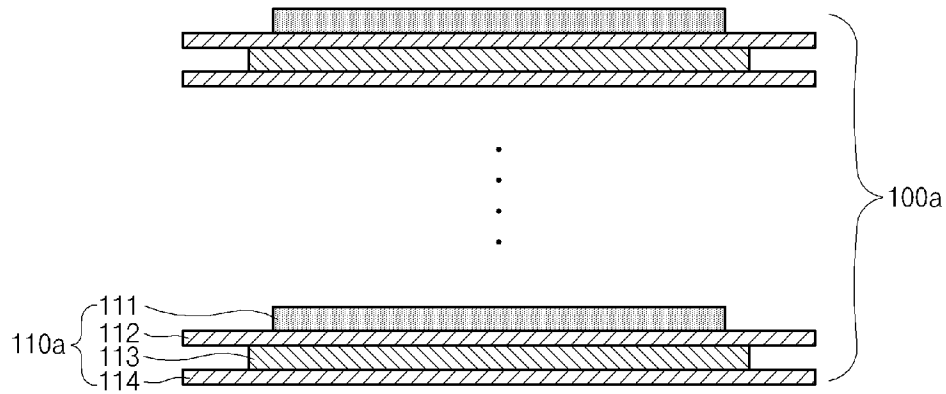
[Fig. 1]



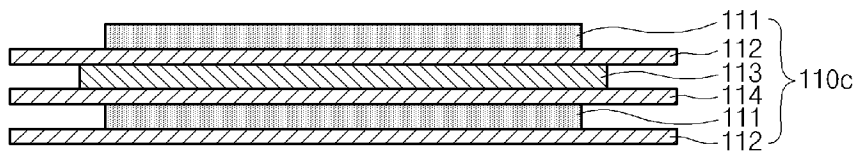
[Fig. 2]



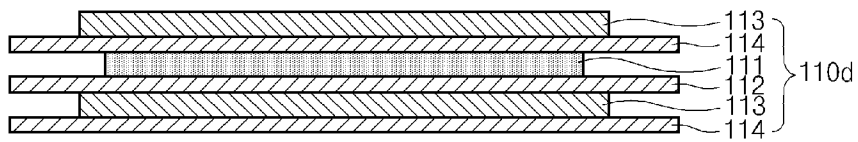
[Fig. 3]



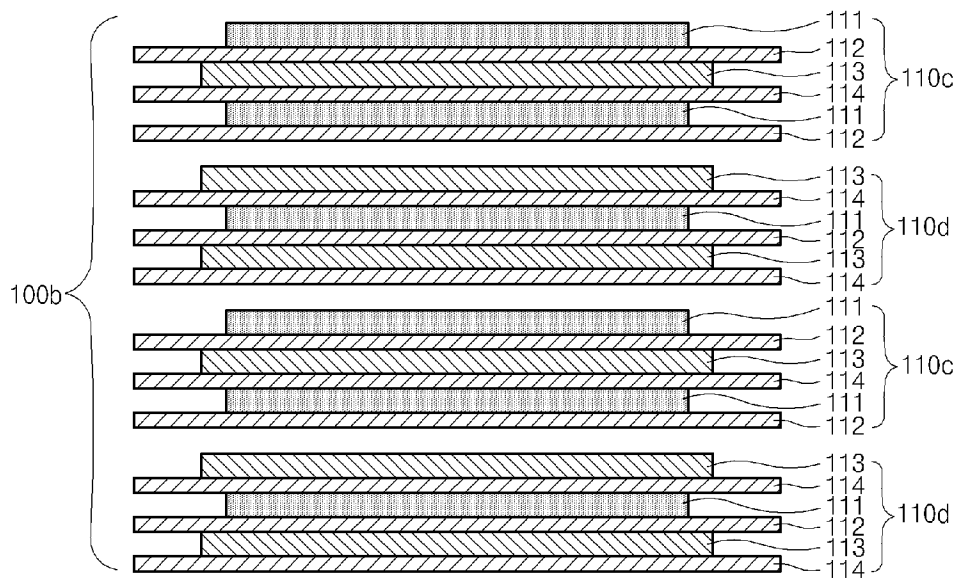
[Fig. 4]



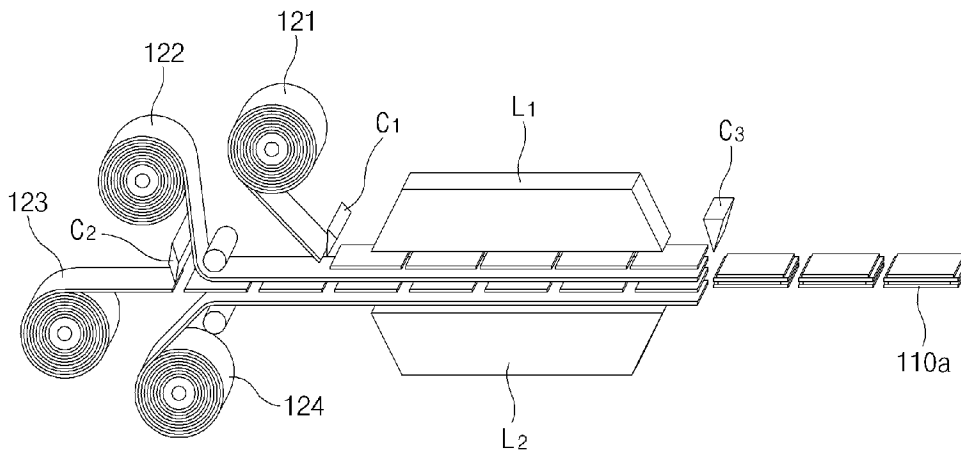
[Fig. 5]



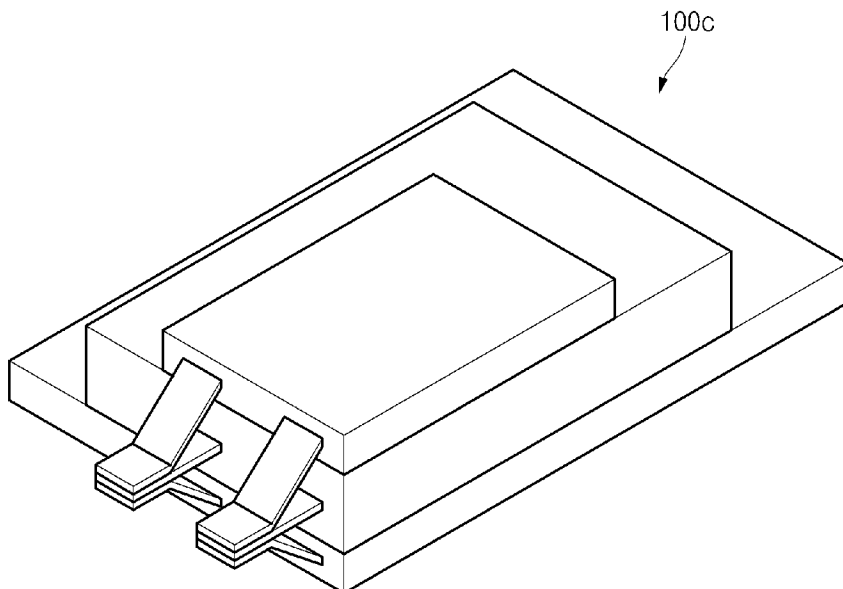
[Fig. 6]



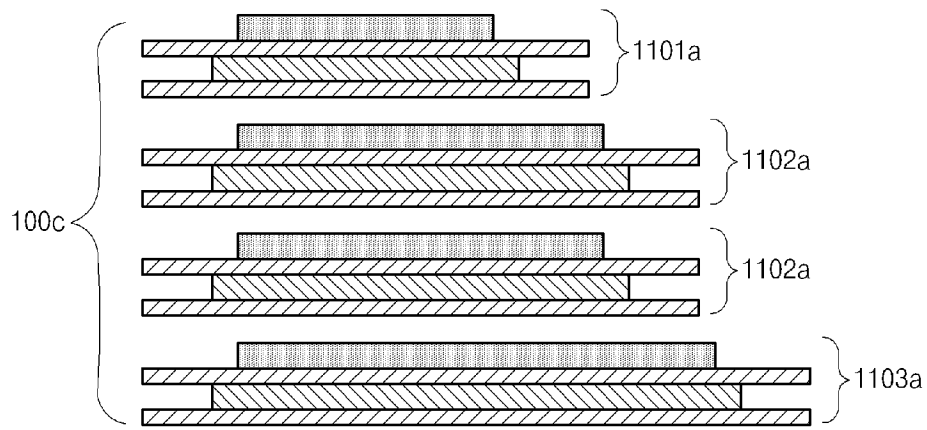
[Fig. 7]



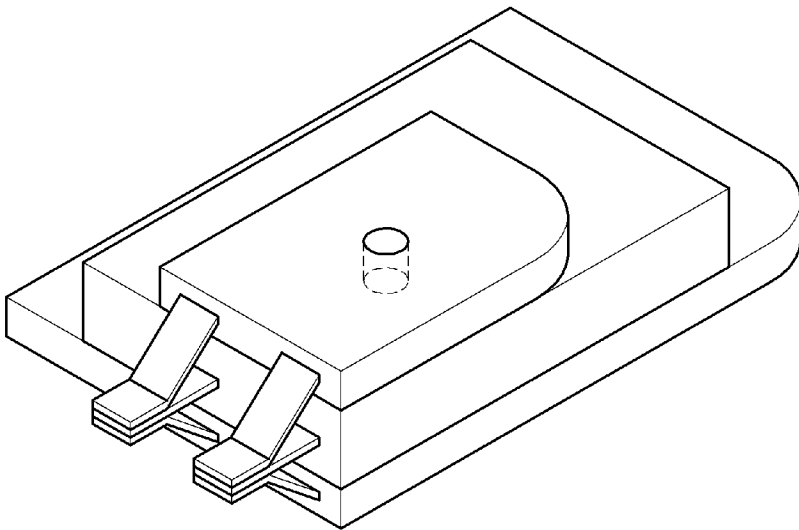
[Fig. 8]



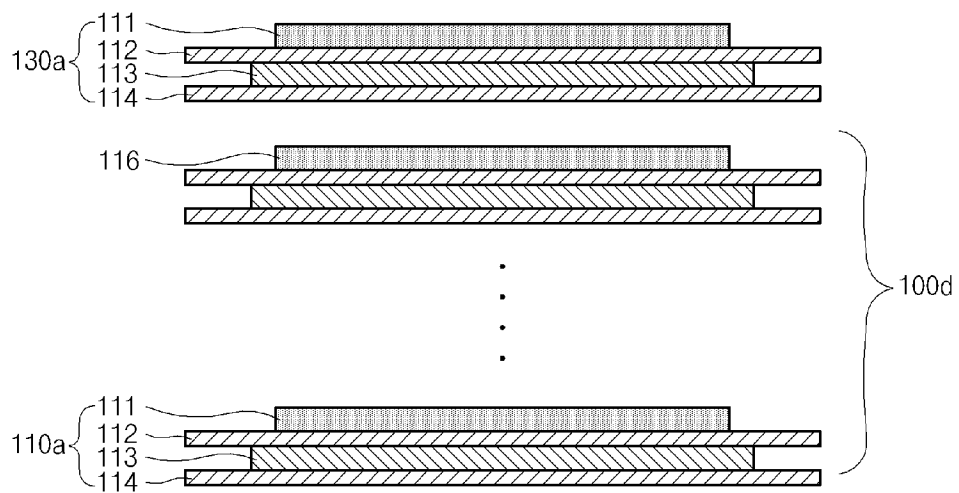
[Fig. 9]



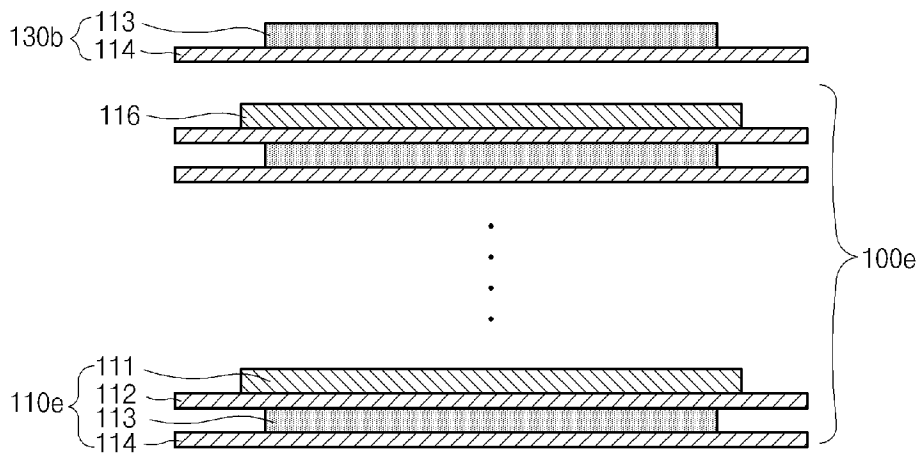
[Fig. 10]



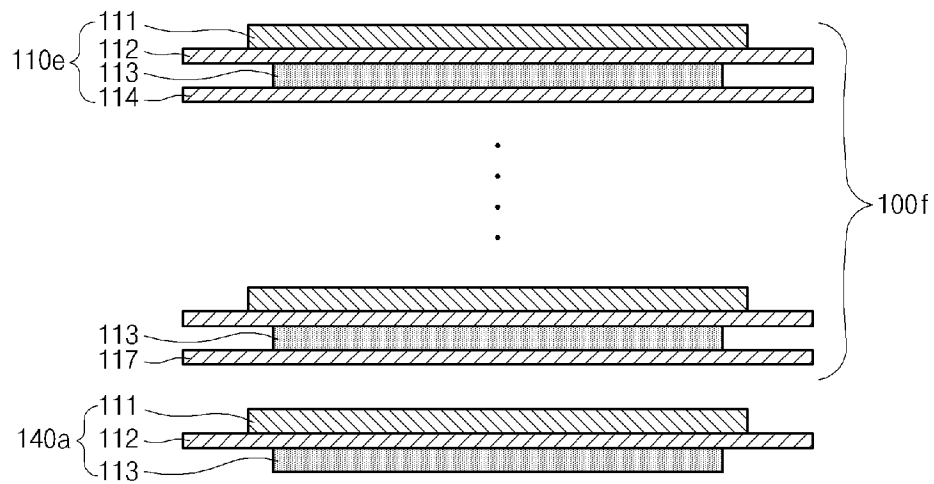
[Fig. 11]



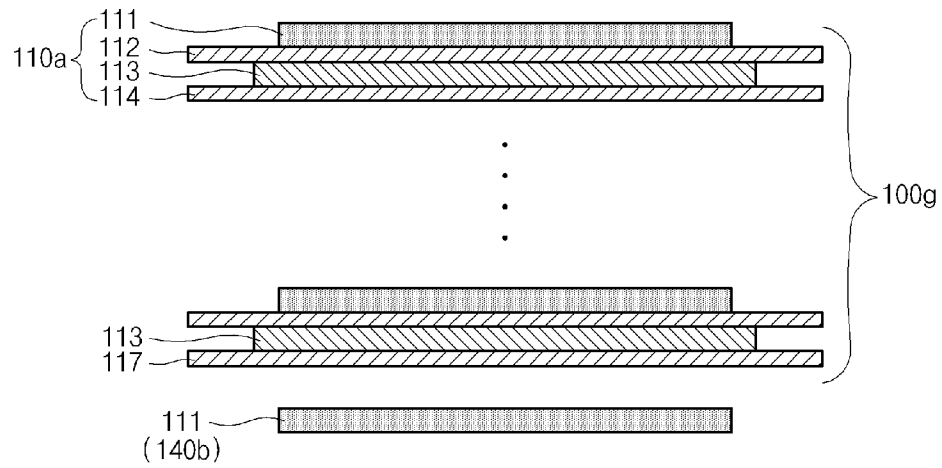
[Fig. 12]



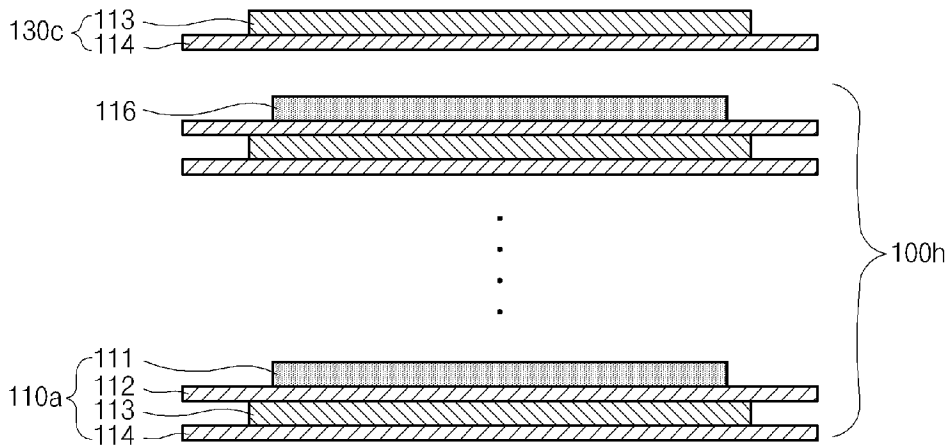
[Fig. 13]



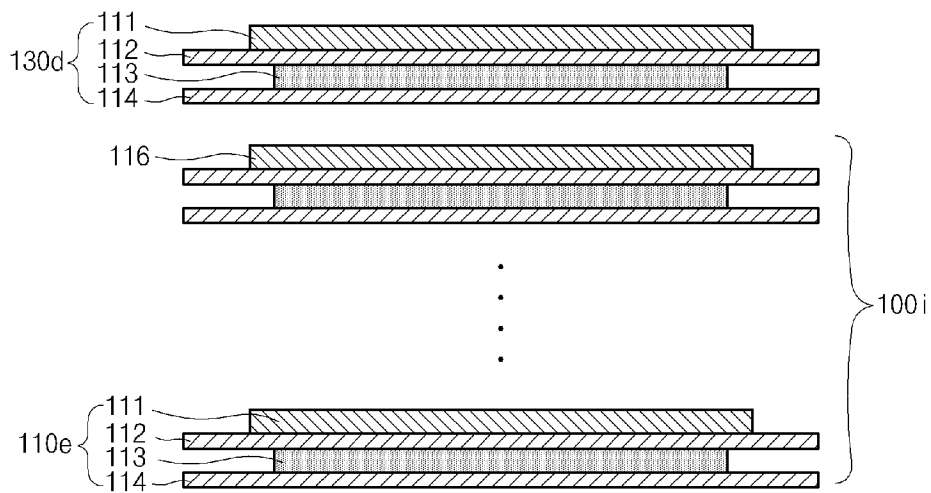
[Fig. 14]



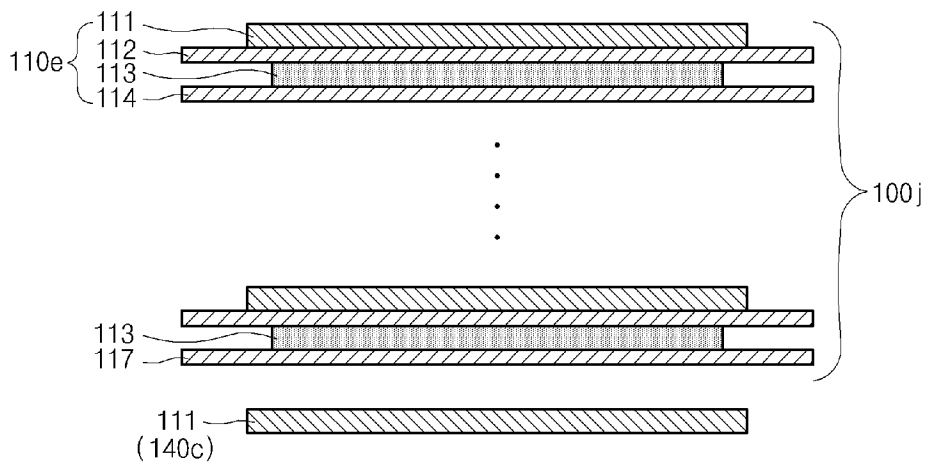
[Fig. 15]



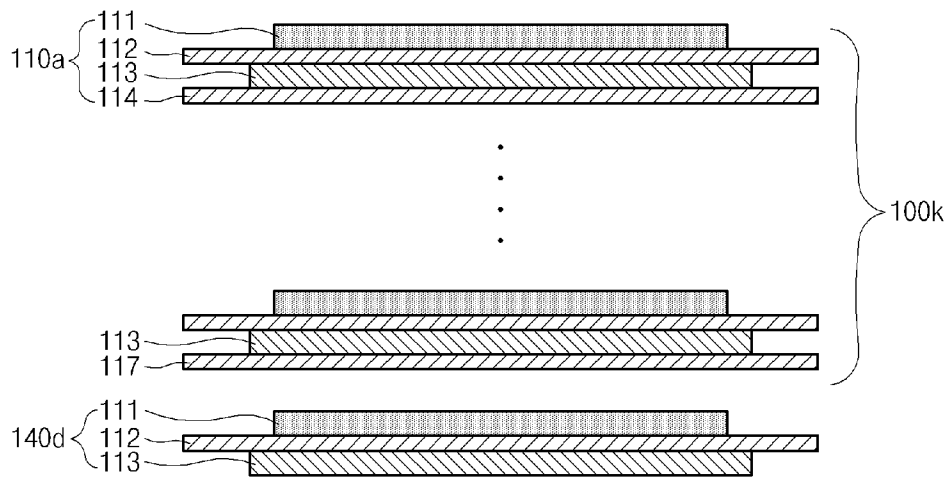
[Fig. 16]



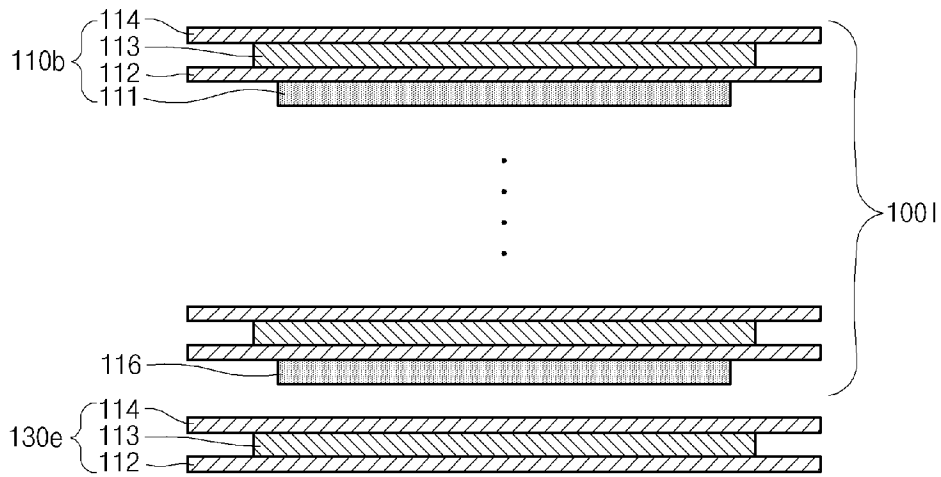
[Fig. 17]



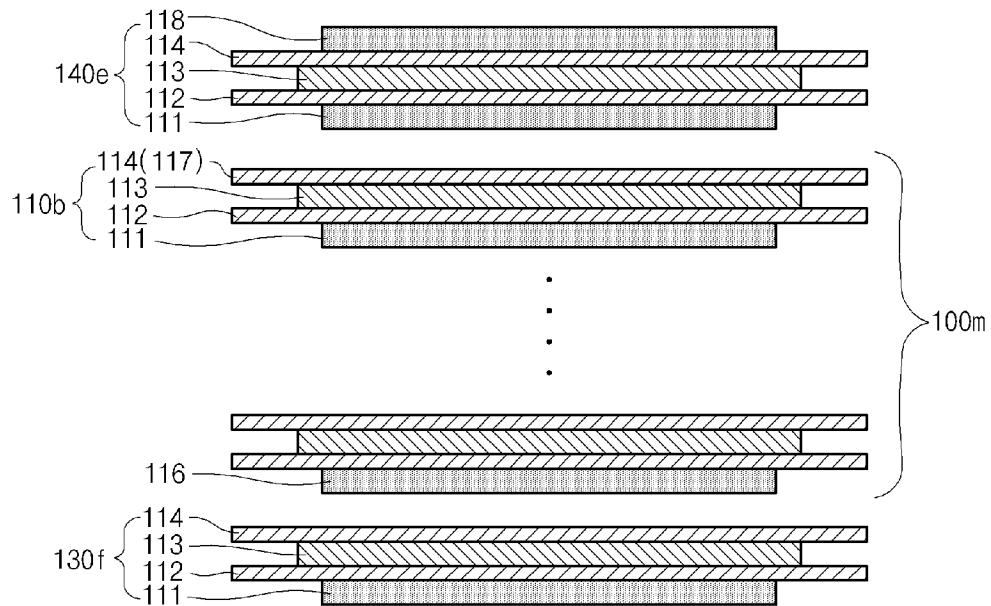
[Fig. 18]



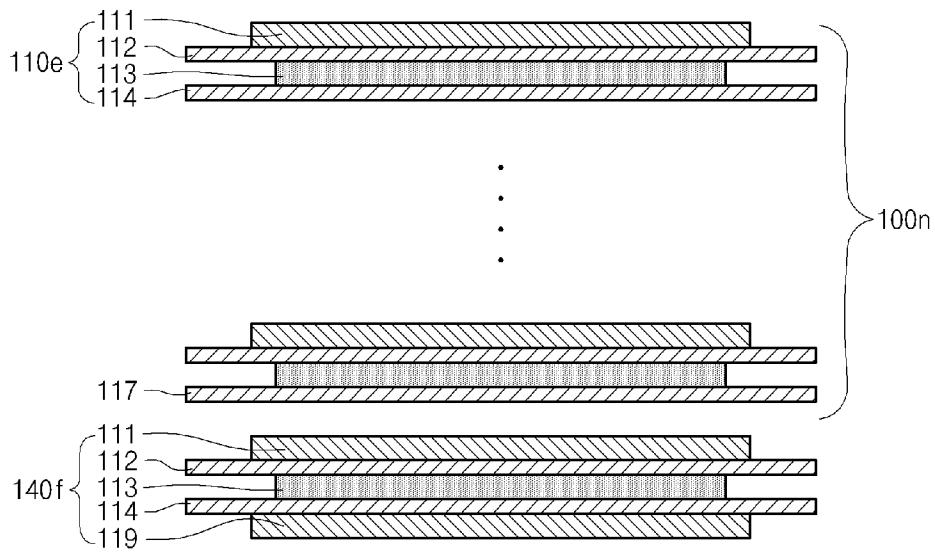
[Fig. 19]



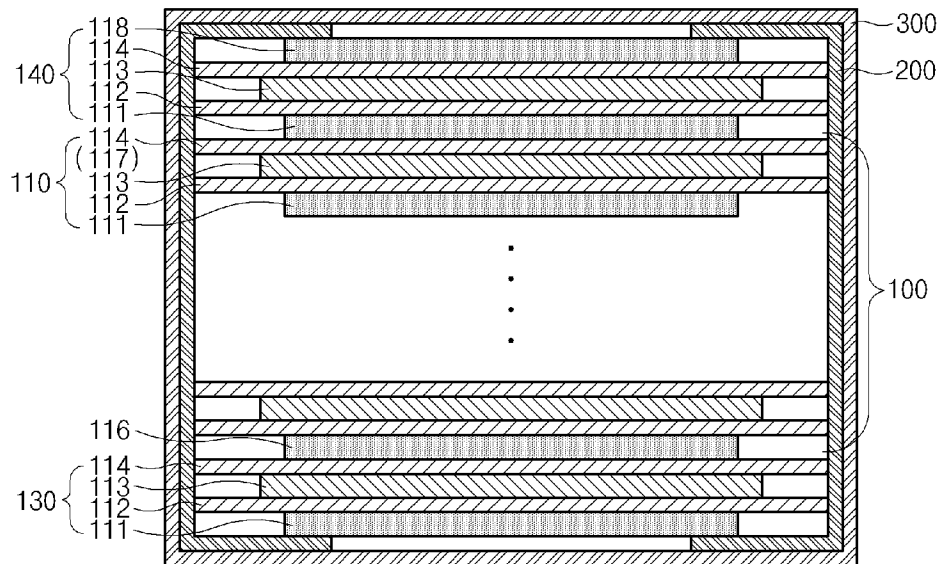
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/001264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/058(2010.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 2/10(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/04; H01M 2/14; H01M 4/02; H01M 10/38; H01M 10/058; H01M 2/02; H01M 2/10

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electrode, membrane, 4 layer, electrode assembly, stack, secondary battery, cell, secondary unit, lamination, charge, interstitial volumes

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0112241 A (LG CHEM, LTD.) 12 October 2011 See abstract; claims 1, 7 and 14; paragraphs [0056], [0067]-[0093], [0100], [0110]; figures 1-16.	1-12,14-27
Y		13
Y	WO 2006-025662 A1 (LG CHEM, LTD.) 09 March 2006 See abstract; claims 1 and 17.	13
A		1-12,14-27
A	KR 10-2008-0005629 A (LG CHEM, LTD.) 15 January 2008 See abstract; the drawings; claims 1-10.	1-27
A	KR 10-2004-0082874 A (LG CHEM, LTD.) 30 September 2004 See abstract; claims 1-2.	1-27
A	KR 10-2011-0037781 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 13 April 2011 See abstract; claims 1-14.	1-27

 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	"I" 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 JUNE 2014 (02.06.2014)

Date of mailing of the international search report

09 JUNE 2014 (09.06.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/001264

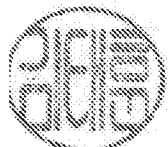
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2011-0112241 A	12/10/2011	CN 102884665 A	16/01/2013		
		EP 2557626 A2	13/02/2013		
		JP 2013-524460 A	17/06/2013		
		KR 10-2012-0068787 A	27/06/2012		
		US 2012-0225345 A1	06/09/2012		
		WO 2011-126310 A2	13/10/2011		
		WO 2011-126310 A3	08/03/2012		
		WO 2006-025662 A1	09/03/2006	CA 2589104 A1	15/06/2006
CA 2589104 C	13/09/2011				
CN 100524896 C	05/08/2009				
CN 100593872 C	10/03/2010				
CN 101002347 A	18/07/2007				
CN 101002347 C0	18/07/2007				
CN 101073169 A0	14/11/2007				
EP 1784876 A1	16/05/2007				
EP 1784876 A4	11/05/2011				
EP 1834367 A1	19/09/2007				
EP 2544260 A2	09/01/2013				
EP 2544260 A3	09/10/2013				
JP 2008-508391 A	21/03/2008				
JP 2008-521964 A	26/06/2008				
JP 2011-190447 A	29/09/2011				
JP 4846717 B2	28/12/2011				
JP 4885144 B2	29/02/2012				
KR 10-0742959 B1	25/07/2007				
KR 10-0758482 B1	12/09/2007				
KR 10-0889207 B1	16/03/2009				
KR 10-0895196 B1	24/04/2009				
KR 10-2006-0041650 A	12/05/2006				
TW 1310253 A	21/05/2009				
TW 1310253 B	21/05/2009				
TW 1318018 A	01/12/2009				
TW 1318018 B	01/12/2009				
US 2006-0046149 A1	02/03/2006				
US 2009-0291360 A1	26/11/2009				
US 2011-281172 A1	17/11/2011				
US 2013-0183570 A1	18/07/2013				
US 2013-0209861 A1	15/08/2013				
US 8409746 B2	02/04/2013				
WO 2006-062349 A1	15/06/2006				
KR 10-2008-0005629 A	15/01/2008			KR 10-0894408 B1	24/04/2009
KR 10-2004-0082874 A	30/09/2004			KR 10-0513645 B1	07/09/2005
KR 10-2011-0037781 A	13/04/2011	CN102576912 A	11/07/2012		
		EP 2487747 A2	15/08/2012		
		JP 2013-507732 A	04/03/2013		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/001264

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		TW201131858 A	16/09/2011
		US 2012-0196167 A1	02/08/2012
		WO 2011-043587 A2	14/04/2011
		WO 2011-043587 A3	03/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/058(2010.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 2/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 10/04; H01M 2/14; H01M 4/02; H01M 10/38; H01M 10/058; H01M 2/02; H01M 2/10 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:전극, 분리막, 4층, 전극 조립체, 스택, 이차전지, 셀, 보조 단위체, 적층, 충전, 인터스티셜 볼륨		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0112241 A (주식회사 엘지화학) 2011.10.12 요약; 청구항 1, 7 및 14; 단락[0056], [0067]-[0093], [0100], [0110]; 도면 1-16 참조.	1-12, 14-27
Y		13
Y	WO 2006-025662 A1 (LG CHEM, LTD.) 2006.03.09 요약; 청구항 1 및 17 참조.	13
A		1-12, 14-27
A	KR 10-2008-0005629 A (주식회사 엘지화학) 2008.01.15 요약; 도면; 청구항 1-10 참조.	1-27
A	KR 10-2004-0082874 A (주식회사 엘지화학) 2004.09.30 요약; 청구항 1-2 참조.	1-27
A	KR 10-2011-0037781 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2011.04.13 요약; 청구항 1-14 참조.	1-27
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 06월 02일 (02.06.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 06월 09일 (09.06.2014)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김태훈 전화번호 +82-42-481-8407	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0112241 A	2011/10/12	CN 102884665 A	2013/01/16
		EP 2557626 A2	2013/02/13
		JP 2013-524460 A	2013/06/17
		KR 10-2012-0068787 A	2012/06/27
		US 2012-0225345 A1	2012/09/06
		WO 2011-126310 A2	2011/10/13
		WO 2011-126310 A3	2012/03/08
WO 2006-025662 A1	2006/03/09	CA 2589104 A1	2006/06/15
		CA 2589104 C	2011/09/13
		CN 100524896 C	2009/08/05
		CN 100593872 C	2010/03/10
		CN 101002347 A	2007/07/18
		CN 101002347 C0	2007/07/18
		CN 101073169 A0	2007/11/14
		EP 1784876 A1	2007/05/16
		EP 1784876 A4	2011/05/11
		EP 1834367 A1	2007/09/19
		EP 2544260 A2	2013/01/09
		EP 2544260 A3	2013/10/09
		JP 2008-508391 A	2008/03/21
		JP 2008-521964 A	2008/06/26
		JP 2011-190447 A	2011/09/29
		JP 4846717 B2	2011/12/28
		JP 4885144 B2	2012/02/29
		KR 10-0742959 B1	2007/07/25
		KR 10-0758482 B1	2007/09/12
		KR 10-0889207 B1	2009/03/16
		KR 10-0895196 B1	2009/04/24
		KR 10-2006-0041650 A	2006/05/12
		TW I310253 A	2009/05/21
		TW I310253 B	2009/05/21
		TW I318018 A	2009/12/01
		TW I318018 B	2009/12/01
		US 2006-0046149 A1	2006/03/02
		US 2009-0291360 A1	2009/11/26
		US 2011-281172 A1	2011/11/17
		US 2013-0183570 A1	2013/07/18
		US 2013-0209861 A1	2013/08/15
		US 8409746 B2	2013/04/02
		WO 2006-062349 A1	2006/06/15
KR 10-2008-0005629 A	2008/01/15	KR 10-0894408 B1	2009/04/24
KR 10-2004-0082874 A	2004/09/30	KR 10-0513645 B1	2005/09/07
KR 10-2011-0037781 A	2011/04/13	CN102576912 A	2012/07/11
		EP 2487747 A2	2012/08/15
		JP 2013-507732 A	2013/03/04

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		TW201131858 A	2011/09/16
		US 2012-0196167 A1	2012/08/02
		WO 2011-043587 A2	2011/04/14
		WO 2011-043587 A3	2011/11/03