



- (51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0585 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006418
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 16일 (16.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0089266 2015년 6월 23일 (23.06.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 손진영 (SON, Jin Young); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
이현원 (LEE, Hyun Won); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
정도화 (JUNG, Do Hwa); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
김예린 (KIM, Ye Lin); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원 내, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP GROUP); 06626 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, 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.

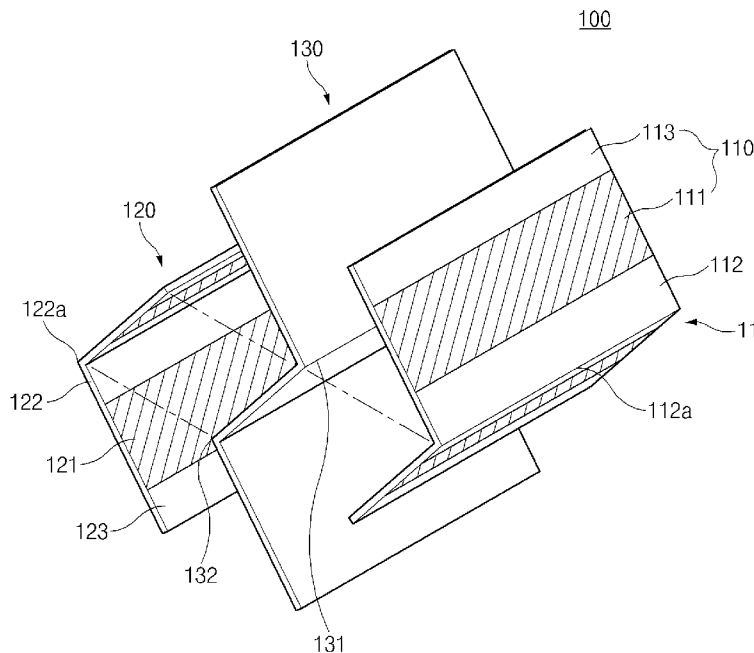
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: ELECTRODE ASSEMBLY FOR SECONDARY BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 이차전지용 전극조립체 및 그의 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to an electrode assembly for a secondary battery, comprising: first and second electrode sheets of which both ends are folded to overlap each other; and a basic body unit including a first separation membrane which is folded several times, and in which the first electrode sheet is fitted and coupled to the upper folded part, the second electrode sheet is fitted and coupled to the lower folded part, wherein the basic body unit cuts the folded part of the first and second electrode sheets to thereby make two first electrodes and two second electrodes which are completely separated from each other, and a first electrode, a first separation membrane, a second electrode, a first separation membrane, a first electrode, a first separation membrane and a second electrode may be stacked sequentially.

(57) 요약서: 본 발명은 이차전지용 전극조립체에 관한 것으로서, 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제 1 및 제 2 전극시트; 및 복수 회 접히고, 상측 접힌 부에 상기 제 1 전극시트가 끼워져 결합되며, 하측 접힌 부에 상기 제 2 전극시트가 끼워져 결합되는 제 1 분리막을 가지는 기본단위체를 포함하며, 상기 기본단위체는 상기 제 1 및 제 2 전극시트의 접힌 부분을 절단하여 완전히 분리된 2

개의 제 1 전극과 2 개의 제 2 전극을 만들면서 제 1 전극, 제 1 분리막, 제 2 전극, 제 1 분리막, 제 1 전극, 제 1 분리막 및 제 2 전극이 순차적으로 적층될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 이차전지용 전극조립체 및 그의 제조방법

기술분야

- [1] 관련출원과의 상호인용
 [2] 본 출원은 2015년 06월 23일자 한국특허출원 제10-2015-89266호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3] 기술분야

- [4] 본 발명은 이차전지용 전극조립체 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 특히 접혀진 제1 및 제2 전극을 접혀진 분리막에 결합하여 전극조립체의 구조를 단순화한 이차전지용 전극조립체 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [5] 일반적으로 이차 전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지를 말하며, 이러한 이차 전지는 폰, 노트북 컴퓨터 및 캠코더 등의 첨단 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 종래기술에 따른 이차전지는 양극, 분리막 및 음극을 포함하는 전극조립체, 상기 전극조립체와 함께 전해액이 수용되는 케이스를 포함한다.
 [7] 한편, 최근에는 이차전지의 사용량이 증가하면서 생산성의 증대가 요구되고 있으며, 이에 생산라인을 증설하여 생산성을 높이고 있다.
 [8] 그러나 종래기술에 따른 이차전지는 생산라인 증설로 인해 추가비용이 크게 발생하고, 특히 설치공간의 문제로 생산성을 높이는데 한계가 있다.
 [9] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 전극조립체를 제조하는 방법을 개선하여 생산성을 증대시키는 한편, 별도의 생산라인 증설이 필요 없는 이차전지의 전극조립체 및 그의 제조방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지용 전극조립체는 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트; 및 복수 회 접히고, 상측 접힌부에 상기 제1 전극시트가 끼워져 결합되며, 하측 접힌부에 상기 제2 전극시트가 끼워져 결합되는 제1 분리막을 가지는 기본단위체를 포함하며, 상기 기본단위체는 상기 제1 및 제2 전극시트의 접힌 부분을 절단하여 완전히 분리된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층될 수 있다.

- [11] 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지용 전극조립체는 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트; 및 복수 회 접히고, 상측 접힌부에 상기 제1 전극시트가 끼워져 결합되고, 하측 접힌부에 상기 제2 전극시트가 끼워져 결합되는 제1 분리막을 가지는 기본단위체를 포함하며, 상기 기본단위체는 상기 제1 및 제2 전극시트의 접힌 부분 중 일부를 절단하여 일부가 연결된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층될 수 있다.
- [12] 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 이차전지용 전극조립체의 구체적인 구성을 설명하면 하기와 같다.
- [13] 상기 제1 전극시트는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 코팅된 제1 전극부와, 접힌 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 없는 제1 무지부를 포함하며, 상기 제1 전극시트는 상기 제1 무지부가 접힘됨으로써 2개의 제1 전극부로 분할될 수 있다.
- [14] 상기 제1 무지부는 접혀진 부분을 외측으로 연장 형성되면서 제1 전극탭으로 사용될 수 있다.
- [15] 상기 제1 전극부의 선단에는 제1 전극 활물질이 없는 무지면이 형성될 수 있다.
- [16] 상기 제2 전극시트는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 코팅된 제2 전극부와, 접힌 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 없는 제2 무지부를 포함하며, 상기 제2 전극시트는 상기 제2 무지부가 접힘됨으로써 2개의 제2 전극부로 분할될 수 있다.
- [17] 상기 제2 무지부는 제2 분리막의 접힌 부분으로부터 외측으로 연장 형성되면서 상기 제2 전극의 제2 전극탭으로 사용될 수 있다.
- [18] 상기 제2 전극부의 선단에는 제2 전극 활물질이 없는 무지면이 형성될 수 있다.
- [19] 상기 기본단위체는 복수 개로 마련되고, 상기 복수 개의 기본단위체 사이에는 제2 분리막이 개재될 수 있다.
- [20] 상기 제2 분리막은 상기 기본단위체 보다 크게 형성할 수 있다.
- [21] 상기 다단으로 적층된 복수 개의 기본단위체는 동일한 측 상에 제1 또는 제2 전극탭들이 배치되고, 상기 동일한 제1 또는 제2 전극탭들을 용접하여 고정할 수 있다.
- [22] 한편, 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 이차전지용 전극조립체 제조방법은 (a) 중앙에 무지부를 남겨둔 상태로 양측 단부의 양면에 제1 및 제2 전극활물질을 코팅하여 제1 및 제2 전극시트를 제조하는 단계; (b) 상기 (a)단계에서 제조된 제1 또는 제2 전극시트의 양 단부에 코팅된 제1 또는 제2 전극활물질이 겹쳐지도록 상기 무지부를 접는 단계; (c) 제1 분리막을 두 번 접는 단계; (d) 상기 (c)단계에서 접은 제1 분리막의 상측 접힌 부분에 상기 제1 전극시트를 끼워서 결합하고, 하측 접힌 부분에 상기 제2 전극시트를 끼워서 결합하여 미완제품인 기본단위체를 조립하는 단계; (e) 상기 (d)단계에서 미완제품인 기본단위체의 제1 및 제2 무지부를 절단하여 제1 및 제2 전극탭을 형성하여 완제품인

기본단위체를 제작하는 단계를 포함하며, 상기 기본단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층될 수 있다.

[23] 상기 (a) 단계는 제1 및 제2 전극시트의 중앙과 함께 양측 끝단에 무지부를 더 남겨둔 상태로 제1 및 제2 전극활물질을 코팅할 수 있다.

[24] 상기 (d) 단계에서 접힌 제1 또는 제2 무지부는 제1 분리막의 접힌 부분에 결합되지 않고 외측에 위치할 수 있다.

[25] 상기 (e) 단계는 상기 제1 또는 제2 무지부의 접힌 부분을 폭방향으로 완전히 절단하여 2개의 제1 전극 또는 2개의 제2 전극으로 분리하고, 절단된 제1 또는 제2 무지부는 제1 또는 제2 전극탭으로 사용할 수 있다.

[26] 상기 (e) 단계는 상기 제1 또는 제2 무지부의 접힌 부분을 폭방향으로 일부를 절단하여 제1 또는 제2 무지부에 의해 연결된 2개의 제1 전극 또는 2개의 제2 전극으로 분리하고, 상기 제1 또는 제2 무지부의 제1 또는 제2 전극탭으로 사용할 수 있다.

[27] (f) 상기 (e) 단계에서 완성된 2개 이상의 기본단위체를 제2 분리막을 개재한 상태로 적층하여 전극조립체를 조립하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[28] (g) 상기 (f) 단계에서 조립된 전극조립체의 동일한 측방으로 노출된 제1 및 제2 전극탭들을 용접하여 전극조립체를 완성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[29] 상기 제1 및 제2 무지부는 레이저를 사용하여 절단할 수 있다.

발명의 효과

[30] 본 발명은 하기와 같은 효과가 있다.

[31] 첫째: 접혀진 제1 및 제2 전극부와 접혀진 제1 분리막을 결합한 기본단위체를 통해 전극조립체를 구성함으로써 전극조립체의 구조를 단순화할 수 있어 전극조립체의 생산성을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[32] 둘째: 제1 및 제2 전극부의 접혀진 제1 및 제2 무지부를 완전히 절단하거나 또는 일부만 절단함으로써 다단히 적층된 전극조립체를 구성할 수 있다.

[33] 셋째: 제1 및 제2 전극부의 접혀진 제1 및 제2 무지부를 전극탭으로 사용함으로써 별도의 전극탭을 결합할 필요가 없어 구조의 단순화와 비용을 절감할 수 있다.

[34] 넷째: 제1 및 제2 전극부의 선단에 무지면을 형성함으로써 대응하는 전극끼리의 쇼트 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[35] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 펼쳐진 기본단위체를 도시한 사시도.

[36] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 접혀진 기본단위체를 도시한 사시도.

[37] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 적층된 상태의 기본단위체를 도시한 사시도.

[38] 도 4는 도 3의 단면도.

- [39] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극탭의 절단 전 기본단위체를 도시한 사시도.
- [40] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극탭이 형성된 기본단위체를 도시한 사시도.
- [41] 도 7은 도 6의 단면도.
- [42] 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 기본단위체를 포함하는 전극조립체를 도시한 도면.
- [43] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극조립체에 포함된 전극탭의 용접 상태를 도시한 도면.
- [44] 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극조립체의 제조방법을 나타낸 순서도.
- [45] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기본단위체를 도시한 사시도.
- [46] 도 12는 도 11의 단면도.
- [47] 도 13은 도 12의 기본단위체를 포함하는 전극조립체를 도시한 도면.
- [48] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전극조립체에 포함된 전극탭의 용접 상태를 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 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.
- [50] **1. 제1 실시예**
- [51] [제1 실시예에 따른 전극조립체]
- [52] 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극조립체(10)는 도 1 내지 도 3에 도시되어 있는 것과 같이, 기본단위체(100)를 포함하며, 기본단위체(100)는 접혀진 제1 전극시트(110), 접혀진 제1 분리막(130) 및 접혀진 제2 전극시트(120)가 결합되는 구조를 가진다.
- [53] 즉, 기본단위체(100)는 도 2 및 도 3을 참조하면, 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트(110)(120)와, 복수 회 접히고, 상측 접힌부(131)에 제1 전극시트(110)가 끼워져 결합되고, 하측 접힌부(132)에 제2 전극시트(120)가 끼워져 결합되는 제1 분리막(130)을 포함한다.
- [54] 제1 전극시트(110)는 도 1에 도시되어 있는 것과 같이, 전극 집전체의 상면 및 하면 양쪽에 대응되도록 제1 전극활물질이 도포되면서 제조되고, 도 2에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 전극활물질이 겹쳐지도록 반으로 접혀진다.
- [55] 즉, 제1 전극시트(110)는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 코팅된 제1 전극부(111)와, 접힌 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 없는 제1

무지부(112)를 포함하며, 제1 무지부(112)는 기본단위체(100) 제조 후 전극탭으로 사용될 수 있다.

[56] 여기서 제1 전극시트(110)는 접혀진 부분을 절단하면 제1 전극부(111)와 제1 무지부(112)를 가지는 2개의 제1 전극으로 분리할 수 있다.

[57] 제2 전극시트(120)는 도 1에 도시되어 있는 것과 같이, 전극 집전체의 상면 및 하면 양쪽에 대응되도록 제2 전극활물질이 도포되면서 제조되고, 도 2에 도시되어 있는 것과 같이, 제2 전극활물질이 겹쳐지도록 반으로 접혀진다.

[58] 즉, 제2 전극시트(120)는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 코팅된 제2 전극부(121)와, 접힌 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 없는 제2 무지부(122)를 포함하며, 제2 무지부(122)는 기본단위체(100) 제조 후 전극탭으로 사용될 수 있다.

[59] 여기서 제2 전극시트(120)는 접혀진 부분을 절단하면 제2 전극부(121)와 제2 무지부(122)를 가지는 2개의 제2 전극으로 분리할 수 있다.

[60] 한편, 접혀진 제1 전극시트(110)의 양 단부에는 제1 전극활물질이 없는 무지면(113)이 형성되고, 또한 접혀진 제2 전극시트(120)의 양 단부에는 제2 전극활물질이 없는 무지면(123)이 형성된다. 즉 제1 및 제2 전극시트(110)(120)의 무지면(113)(123)은 상호 대응되는 제1 및 제2 전극시트 단부가 접합되면서 발생하는 쇼트를 방지한다.

[61] 제1 분리막(130)은 도 1에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 및 제2 전극시트(110)(120) 사이에 개재되고, 도 2에 도시되어 있는 것과 같이, 상면에서 하면방향으로 'Z'자를 형태로 접혀진다.

[62] 즉, 제1 분리막(130)은 도 2를 참조하면 'Z'자 형태로 접혀지면서 우측으로 돌출된 상측 접힌부(131)과 좌측으로 돌출된 하측 접힌부(132)가 형성되며, 상측 접힌부(131)에는 접혀진 제1 전극시트(110)가 면밀착되게 결합되고, 하측 접힌부(132)에는 접혀진 제2 전극시트(120)가 면밀착되게 결합된다.

[63] 이와 같은 구성을 가지는 기본단위체(100)는 도 3 및 도 4에 도시되어 있는 것과 같이, 접혀진 제1 전극시트(110), 접혀진 제1 분리막(130) 및 접혀진 제2 전극시트(120)가 결합되면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 적층구조를 가진다.

[64] 여기서 기본단위체(100)는 도 5 및 도 6에 도시되어 있는 것과 같이, 제1 및 제2 전극시트(110)(120)의 접힌 부분(제1 및 제2 무지부의 접힌 부분)을 절단하여 완전히 분리된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들 수 있으며, 이에 완전히 분리된 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극의 적층 구조를 마련할 수 있다. 즉, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 다단이 적층된 스택형 기본단위체를 구현할 수 있다.

[65] 한편, 기본단위체(100)는 도 5 내지 도 7을 참조하면, 제1 및 제2 무지부(112)(122)의 접힌 부분을 외측으로 연장하여 형성하고, 이 연장된 부분을 제1 및 제2 전극탭(112a)(122a)으로 사용할 수도 있다.

- [66] 즉, 도 5 내지 도 7을 참조하면, 제1 및 제2 전극시트(110)(120)의 접힌 부분(제1 및 제2 무지부의 접힌 부분)을 절단할 시 일부가 돌출되게 톱니 형태로 절단하며, 이 돌출된 부분을 제1 및 제2 전극탭(112a)(122a)으로 사용한다.
- [67] 여기서 제1 및 제2 무지부(112)(122)는 레이저를 사용하여 절단할 수 있으며, 이에 균일한 절단면으로 제1 및 제2 무지부(112)(122)를 절단할 수 있다.
- [68] 한편, 본 발명에 따른 전극조립체(10)는 복수개의 기본단위체(100)를 적층하여 마련될 수도 있다.
- [69] 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전극조립체(10)는 도 7 및 도 9에 도시되어 있는 것과 같이, 복수 개로 마련되어 다단으로 적층되는 기본단위체(100), 및 복수 개의 기본단위체(100) 사이에 개재되는 제2 분리막(200)을 포함한다.
- [70] 여기서 기본단위체(100)은 앞에서 설명한 기본단위체와 동일한 구성과 기능을 가지며, 이에 중복되는 설명은 생략한다.
- [71] 이와 같이 본 발명에 따른 전극조립체(10)는 복수개의 기본단위체(100)와 제2 분리막(200)을 적층함에 따라 스택형 전극조립체(10)를 구현할 수 있다.
- [72] 여기서 다단으로 적층된 복수 개의 기본단위체(100)는 도 8에 도시되어 있는 것과 같이, 동일한 측 상에 제1 또는 제2 전극탭(112a)(122a)들이 배치되고, 동일한 제1 또는 전극탭(112a)(122a)들을 용접하여 고정력을 높인다.
- [73] 한편, 제2 분리막(200)은 기본단위체(100) 보다 크게 형성하며, 이에 제2 분리막(200)을 기준으로 대응되게 위치한 기본단위체(100)의 접합을 방지하여 쇼트 발생을 방지할 수 있다.
- [74] 한편, 제1 전극은 음극이고, 제2 전극은 양극일 수 있다. 물론 반대일 수도 있다.
- [75] 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 전극조립체의 제조방법을 설명한다.
- [76] [제1 실시예에 따른 전극조립체 제조방법]
- [77] 제1 실시예에 따른 전극조립체 제조방법은 도 10에 도시되어 있는 것과 같이, (a) 제1 및 제2 전극시트를 제조하는 단계, (b) 상기 (a)단계에서 제조된 제1 또는 제2 전극시트 접는 단계, (c) 제1 분리막을 두 번 접는 단계, (d) 상기 (c)단계에서 접은 제1 분리막에 상기 제1 및 제2 전극시트를 끼워서 결합하여 미완제품인 기본단위체를 조립하는 단계, (e) 상기 (c)단계에서 미완제품인 기본단위체의 제1 및 제2 무지부를 절단하여 제1 및 제2 전극탭을 형성함으로써 완제품인 기본단위체를 제작하는 단계, (f) 상기 (e)단계에서 완성된 2개 이상의 기본단위체를 제2 분리막을 개재한 상태로 적층하여 전극조립체를 조립하는 단계, 및 (g) 상기 (f) 단계에서 조립된 전극조립체의 동일한 측방으로 노출된 제1 및 제2 전극탭들을 용접하여 전극조립체를 완성하는 단계를 포함하며, 이에 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 기본단위체를 제조할 수 있다.
- [78] 즉 (a) 단계는 도 1을 참조하면, 전극 집전체의 상면 및 하면 양쪽에 대응되도록 제1 또는 제2 전극활물질을 코팅하여 제1 또는 제2 전극시트(110)(120)를 제조한다. 이와 같이 제조된 제1 또는 제2 전극시트(110)(120)는 중앙에 제1 또는

제2 무지부(112)(122)가 형성되고, 제1 또는 제2 무지부(112)(122) 양쪽에 제1 또는 제2 전극부(111)(121)가 형성된다. 여기서 제1 또는 제2 전극시트(110)(120)의 양 끝단에는 전극활물질이 없는 무지면(113)(123)을 형성할 수 있다.

- [79] (b) 단계는 도 2를 참조하면 (a)단계에서 제조된 제1 또는 제2 전극시트(110)(120)의 양 단부에 코팅된 제1 또는 제2 전극부(111)(121)가 겹쳐지도록 제1 또는 제2 무지부(112)(122)를 접는다. 즉, 제1 또는 제2 전극시트(110)(120)를 반으로 접는다.
- [80] (c) 단계는 도 2를 참조하면, 제1 분리막(130)을 'Z'자 형태로 두 번 접는다. 이때 동일한 크기로 겹쳐지도록 접는다. 이에 제1 분리막(130)은 상측 접힌부(131)와 하측 접힌부(132)를 형성한다.
- [81] (d) 단계는 도 3 및 도 4를 참조하면, (c)단계에서 접은 제1 분리막(130)의 상측 접힌부(131)에 접혀진 제1 전극시트(110)를 면밀착되게 결합하고, 하측 접힌부(132)에 접혀진 제2 전극시트(120)를 면밀착되게 결합한다. 그리고 겹쳐진 방향으로 가압하여 미완제품인 기본단위체를 조립한다.
- [82] 한편, (d) 단계에서 접힌 제1 또는 제2 무지부(112)(122)는 제1 분리막(130)의 접힌부(131)(132)에 결합되지 않고 외측으로 연장되게 위치한다. 즉, 접힌 제1 또는 제2 무지부(112)(122)는 제1 분리막(130)으로부터 외측으로 연장되며, 이 연장된 부분은 차후 전극탭으로 사용할 수 있다.
- [83] (e) 단계는 도 5 및 도 6에 도시되어 있는 것과 같이, (d)단계에서 미완제품인 기본단위체의 제1 및 제2 무지부(112)(122)를 톱니 형태로 절단하여 제1 및 제2 전극탭(112a)(122a)을 형성하며, 이에 기본단위체(100)가 완성된다.
- [84] 즉, (e) 단계에서 제1 또는 제2 무지부(112)(122)의 접힌 부분을 폭방향으로 완전히 절단하여 2개의 제1 전극 또는 2개의 제2 전극으로 분리하며, 이에 완제품인 기본단위체(100)가 완성된다. 한편, 절단된 제1 또는 제2 무지부(112)(122) 중 돌출된 부분은 제1 또는 제2 전극탭(112a)(122a)으로 사용한다.
- [85] 여기서 제1 및 제2 무지부(112)(122)는 레이저를 사용하여 절단하며, 이에 균일한 절단을 얻을 수 있다.
- [86] 이와 같이 완성된 기본단위체(100)는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 구조를 가진다.
- [87] (f) 단계는 도 8을 참조하며, (e)단계에서 완성된 2개 이상의 기본단위체(100)를 제2 분리막(200)을 개재한 상태로 적층하여 전극조립체(10)를 조립한다.
- [88] (g) 단계는 (f) 단계에서 조립된 전극조립체(10)의 동일한 측방으로 노출된 제1 및 제2 전극탭(112a)(122a)들을 용접하여 완제품인 전극조립체(10)를 완성한다.
- [89] 이때 제1 및 제2 전극탭(112a)(122a)들은 레이저를 이용하여 용접하며, 이에 작업성과 효율성을 높일 수 있다.

[90] 따라서 본 발명에 따른 이차전지용 전극조립체(10)는 제1 전극시트(110), 제1 분리막(130) 및 제2 전극시트(120)를 접은 다음 결합하는 기본단위체(100)를 포함함으로써 전극조립체의 구조를 단순화할 수 있고, 이에 작업 효율성과 비용을 절감할 수 있다.

[91] 이하, 본 발명에 따른 다른 실시예를 설명함에 있어 전술한 실시예와 동일한 구성을 가지는 구성부호에 대해서는 동일한 구성부호를 사용하며, 중복되는 설명은 생략한다.

[92]

[93] 2. 제2 실시예

[94] [제2 실시예에 따른 전극조립체]

[95] 제2 실시예에 따른 전극조립체(10')는 도 11 및 도 12에 도시되어 있는 것과 같이, 기본단위체(100')를 포함하며, 기본단위체(100')는 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트(110')(120'), 복수 회 접히고, 상측 접힌부(131')에 제1 전극시트(110')가 결합되고, 하측 접힌부(132)에 제2 전극시트(120')가 결합되는 제1 분리막(130')을 포함한다.

[96] 여기서 기본단위체(100')는 도 11을 참조하면, 제1 및 제2 전극시트(110')(120')의 접힌 부분 중 일부를 절단하여 일부가 연결된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 구조를 가진다.

[97] 즉, 도 11에 도시된 것과 같이, 제1 및 제2 전극시트(110')(120')의 제1 및 제2 무지부(112')(122')에서 접힌 부분 중앙을 제외한 양측 단부를 절단하면 중앙을 중심으로 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극이 형성되며, 절단되지 않은 제1 및 제2 무지부(112')(122')의 접힌 부분은 제1 또는 제2 전극탭(112a')(122a')으로 사용한다.

[98] 한편, 제2 실시예에 따른 전극조립체(10')는 도 13에 도시되어 있는 것과 같이, 복수 개로 마련되어 다단으로 적층되는 기본단위체(100')와, 복수 개의 기본단위체(100') 사이에 개재되는 제2 분리막(200')을 포함할 수 있다.

[99] 여기서 제2 실시예에 따른 전극조립체(10')는 도 14에 도시되어 있는 것과 같이, 다단으로 적층된 복수 개의 기본단위체(100')에서 동일한 측 상에 제1 또는 제2 전극탭(112a')(122a')들이 배치되고, 상기 동일한 제1 또는 제2 전극탭(112a')(122a')들을 용접하여 고정한다.

[100] 따라서 제2 실시예에 따른 전극조립체(10')는 제1 및 제2 전극시트(110')(120')가 제1 또는 제2 전극탭(112a')(122a')에 의해 연결되어 다수의 전극탭 용접시 작업성을 높일 수 있다.

[101] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트; 및 복수 회 접히고, 상측 접힌부에 상기 제1 전극시트가 끼워져 결합되며, 하측 접힌부에 상기 제2 전극시트가 끼워져 결합되는 제1 분리막을 가지는 기본단위체를 포함하며,
상기 기본단위체는 상기 제1 및 제2 전극시트의 접힌 부분을 절단하여 완전히 분리된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 2] 양 단부가 겹쳐지게 접힌 제1 및 제2 전극시트; 및 복수 회 접히고, 상측 접힌부에 상기 제1 전극시트가 끼워져 결합되고, 하측 접힌부에 상기 제2 전극시트가 끼워져 결합되는 제1 분리막을 가지는 기본단위체를 포함하며,
상기 기본단위체는 상기 제1 및 제2 전극시트의 접힌 부분 중 일부를 절단하여 일부가 연결된 2개의 제1 전극과 2개의 제2 전극을 만들면서 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 제1 전극시트는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 코팅된 제1 전극부와, 접힌 부분에 형성되고 제1 전극 활물질이 없는 제1 무지부를 포함하며,
상기 제1 전극시트는 상기 제1 부지부가 접힘됨으로써 2개의 제1 전극부로 분할되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 제1 무지부는 접혀진 부분을 외측으로 연장 형성되면서 제1 전극탭으로 사용되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
상기 제1 전극부의 선단에는 제1 전극 활물질이 없는 무지면이 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 6] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
상기 제2 전극시트는 접혀지지 않는 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 코팅된 제2 전극부와, 접힌 부분에 형성되고 제2 전극 활물질이 없는 제2 무지부를 포함하며,
상기 제2 전극시트는 상기 제2 부지부가 접힘됨으로써 2개의 제2 전극부로 분할되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,

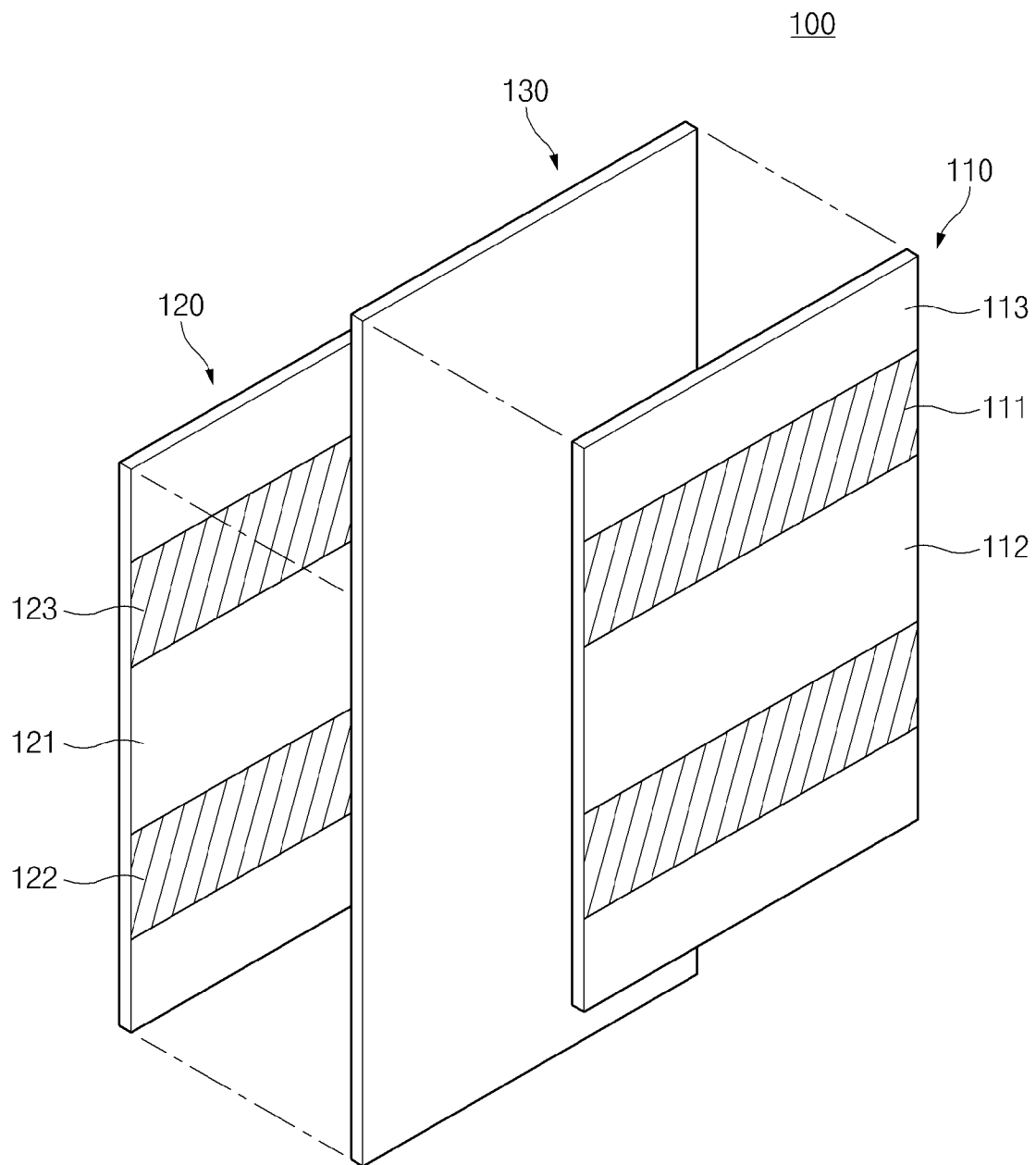
상기 제2 무지부는 제2 분리막의 접힌 부분으로부터 외측으로 연장 형성되면서 상기 제2 전극의 제2 전극탭으로 사용되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.

- [청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 제2 전극부의 선단에는 제2 전극 활물질이 없는 무지면이 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 기본단위체는 복수 개로 마련되고,
상기 복수 개의 기본단위체 사이에는 제2 분리막이 개재되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 제2 분리막은 상기 기본단위체 보다 크게 형성하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 11] 청구항 9에 있어서,
상기 다단으로 적층된 복수 개의 기본단위체는 동일한 측 상에 제1 또는 제2 전극탭들이 배치되고, 상기 동일한 제1 또는 전극탭들을 용접하여 고정하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체.
- [청구항 12] (a) 중앙에 무지부를 남겨둔 상태로 양측 단부의 양면에 제1 및 제2 전극활물질을 코팅하여 제1 및 제2 전극시트를 제조하는 단계;
(b) 상기 (a)단계에서 제조된 제1 또는 제2 전극시트의 양 단부에 코팅된 제1 또는 제2 전극활물질이 겹쳐지도록 상기 무지부를 접는 단계;
(c) 제1 분리막을 두 번 접는 단계;
(d) 상기 (c)단계에서 접은 제1 분리막의 상측 접힌 부분에 상기 제1 전극시트를 끼워서 결합하고, 하측 접힌 부분에 상기 제2 전극시트를 끼워서 결합하여 미완제품인 기본단위체를 조립하는 단계;
(e) 상기 (d)단계에서 미완제품인 기본단위체의 제1 및 제2 무지부를 절단하여 제1 및 제2 전극탭을 형성하여 완제품인 기본단위체를 제작하는 단계를 포함하며,
상기 기본단위체는 제1 전극, 제1 분리막, 제2 전극, 제1 분리막, 제1 전극, 제1 분리막 및 제2 전극이 순차적으로 적층되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 (a) 단계는 제1 및 제2 전극시트의 중앙과 함께 양측 끝단에 무지부를 더 남겨둔 상태로 제1 및 제2 전극활물질을 코팅하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 (d) 단계에서 접힌 제1 또는 제2 무지부는 제1 분리막의 접힌 부분에 결합되지 않고 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지용

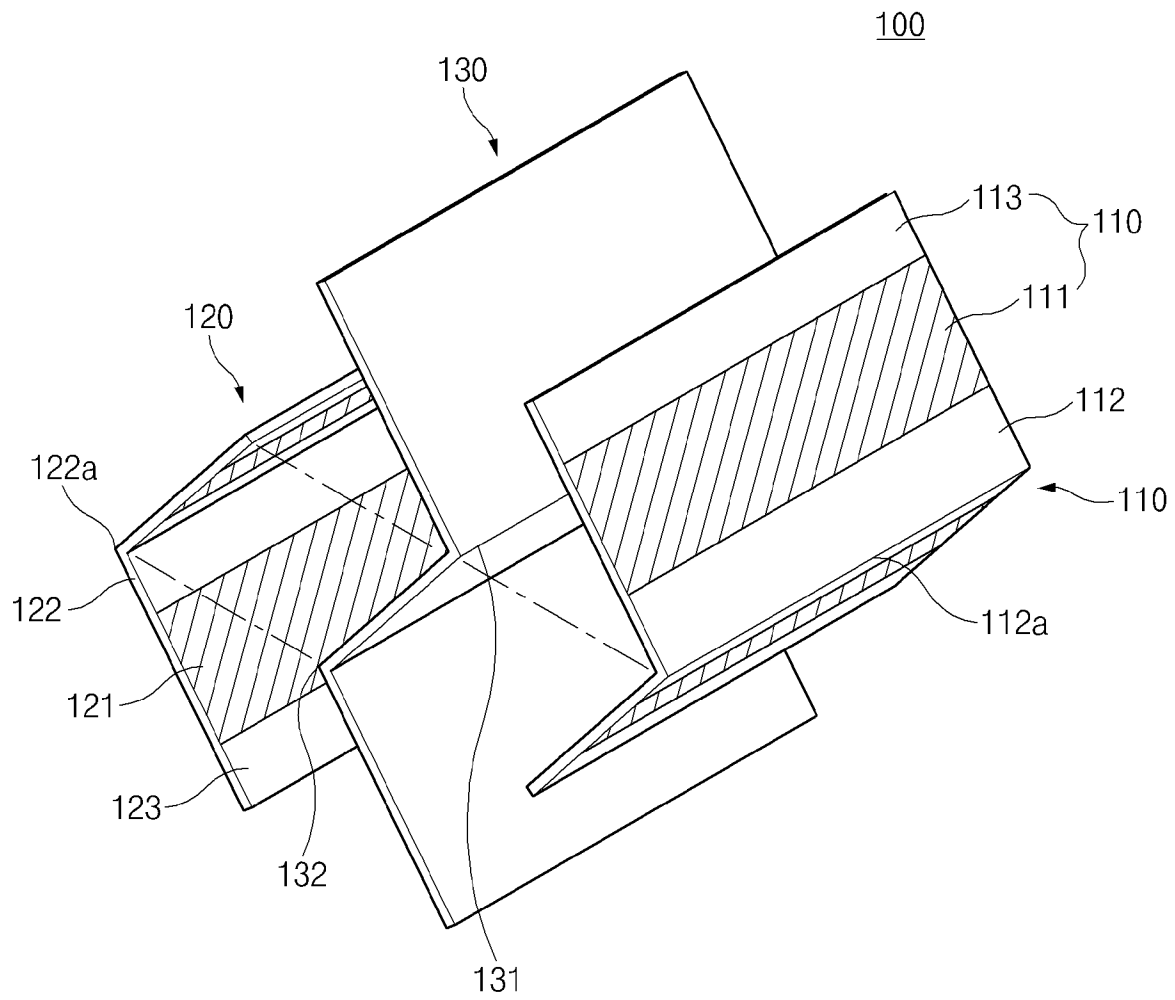
전극조립체 제조방법.

- [청구항 15] 청구항 12에 있어서,
 상기 (e) 단계는 상기 제1 또는 제2 무지부의 접힌 부분을 폭방향으로 완전히 절단하여 2개의 제1 전극 또는 2개의 제2 전극으로 분리하고, 절단된 제1 또는 제2 무지부는 제1 또는 제2 전극탭으로 사용하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 16] 청구항 12에 있어서,
 상기 (e) 단계는 상기 제1 또는 제2 무지부의 접힌 부분을 폭방향으로 일부를 절단하여 제1 또는 제2 무지부에 의해 연결된 2개의 제1 전극 또는 2개의 제2 전극으로 분리하고, 상기 제1 또는 제2 무지부의 제1 또는 제2 전극탭으로 사용하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 17] 청구항 12 내지 청구항 16 중 어느 하나의 청구항에 있어서,
 (f) 상기 (e) 단계에서 완성된 2개 이상의 기본단위체를 제2 분리막을 개재한 상태로 적층하여 전극조립체를 조립하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 18] 청구항 17에 있어서,
 (g) 상기 (f) 단계에서 조립된 전극조립체의 동일한 측방으로 노출된 제1 및 제2 전극탭들을 용접하여 전극조립체를 완성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.
- [청구항 19] 청구항 12에 있어서,
 상기 제1 및 제2 무지부는 레이저를 사용하여 절단하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극조립체 제조방법.

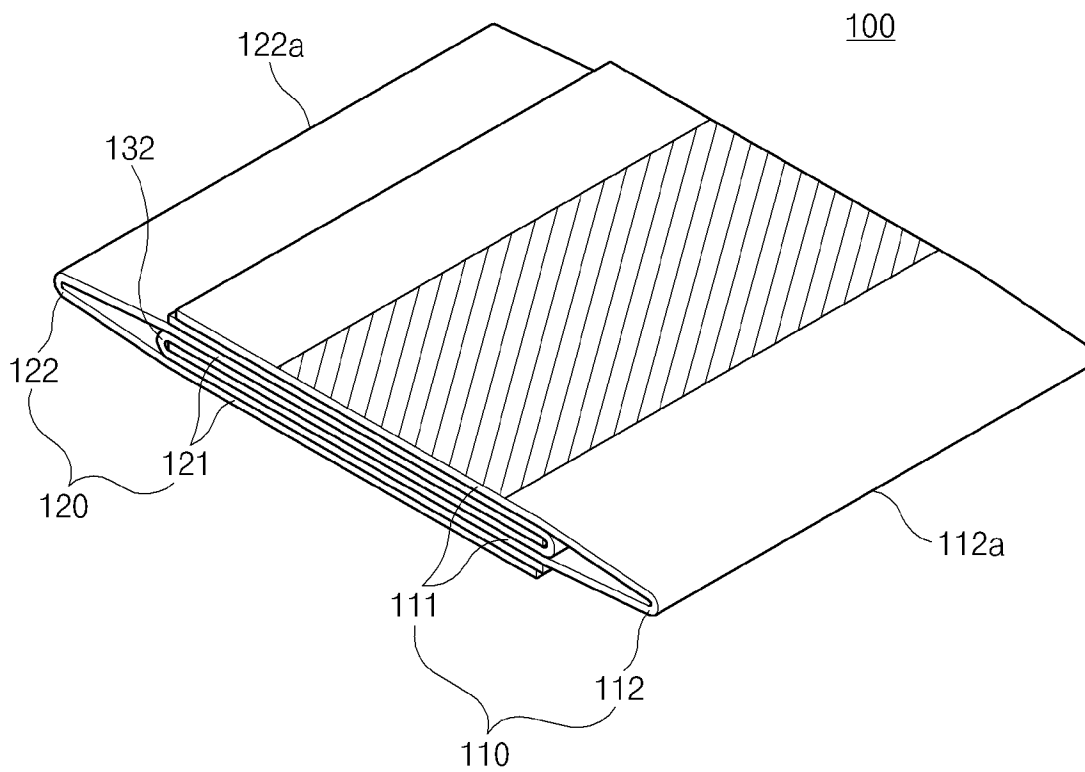
[도1]



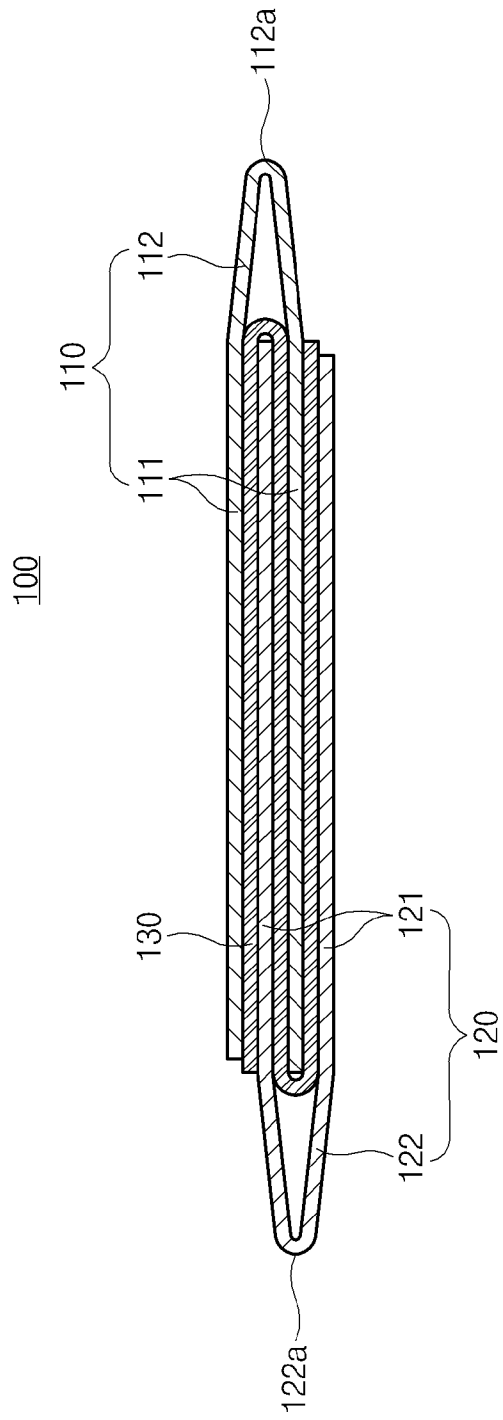
[도2]



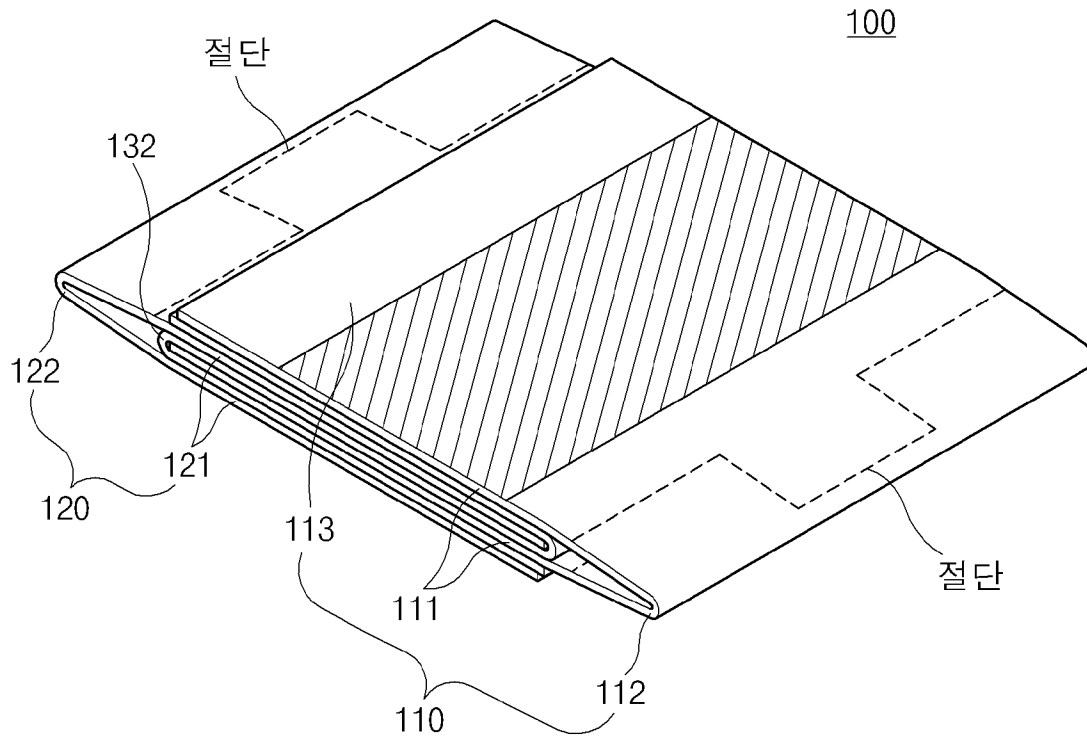
[도3]



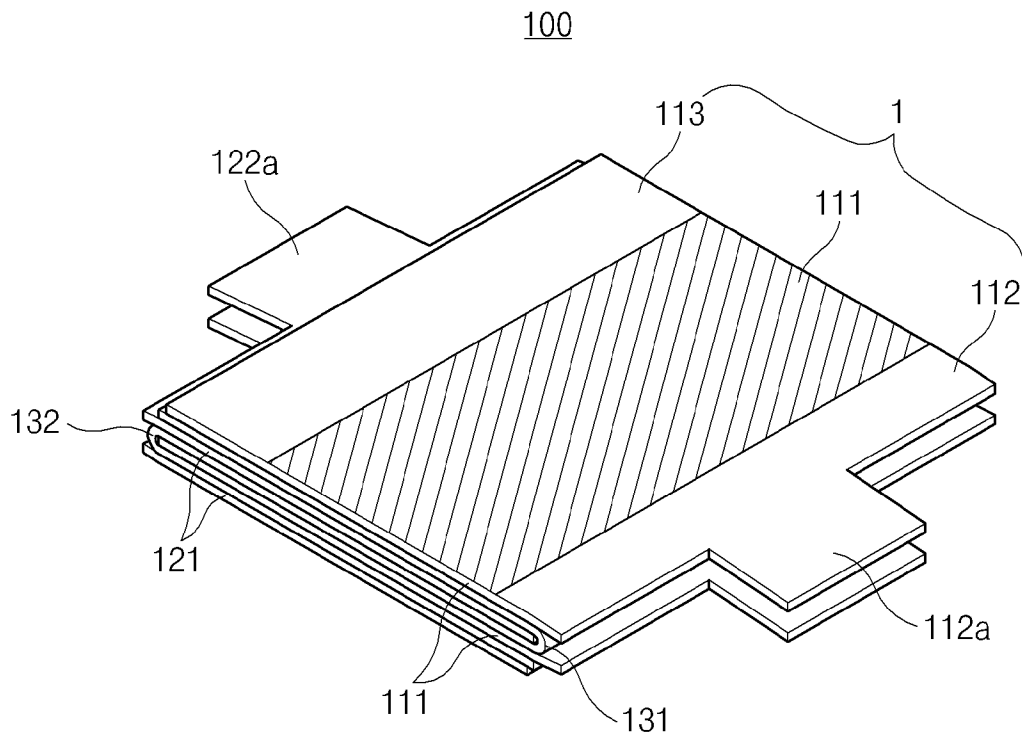
[도4]



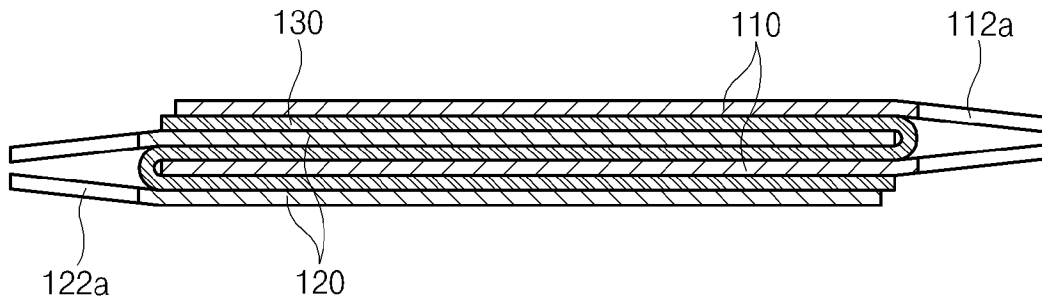
[도5]



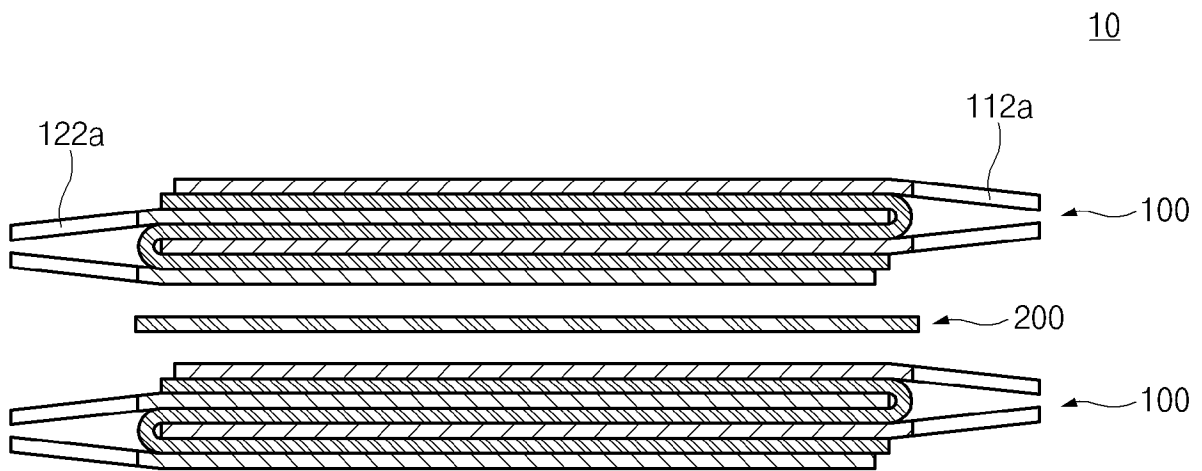
[도6]



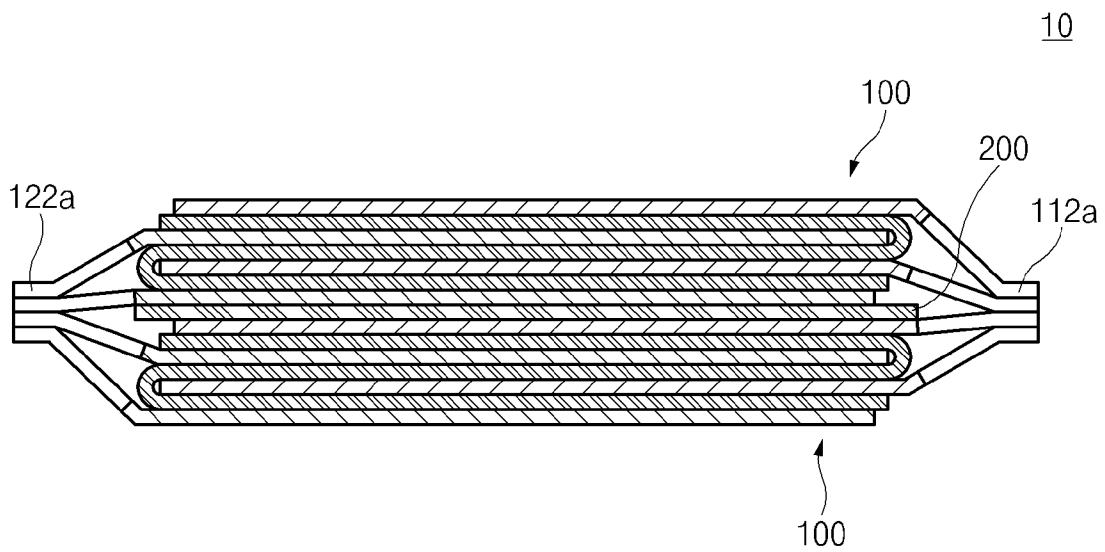
[도7]



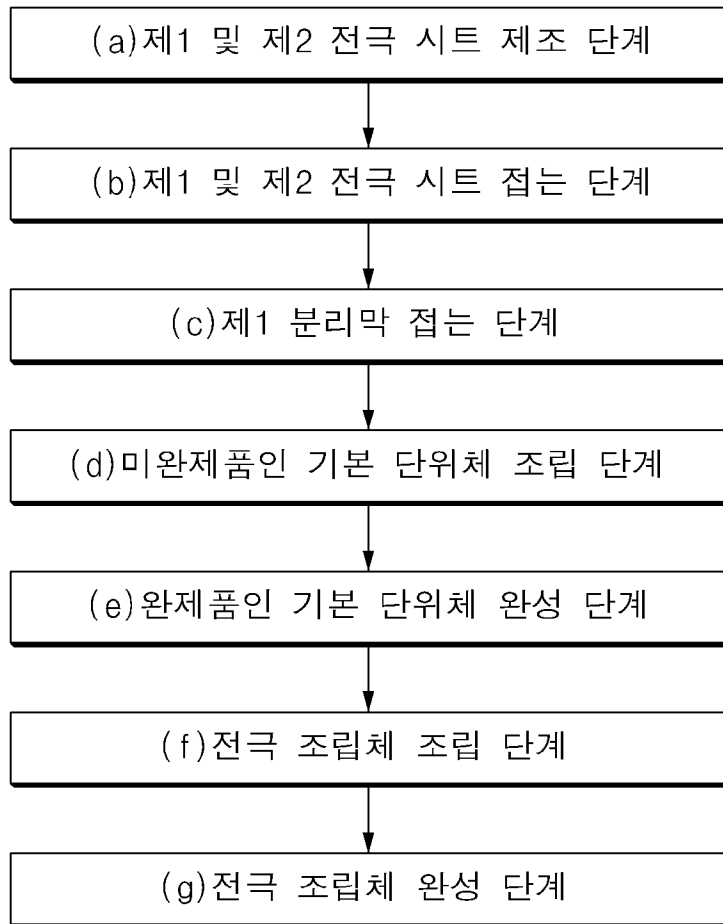
[도8]



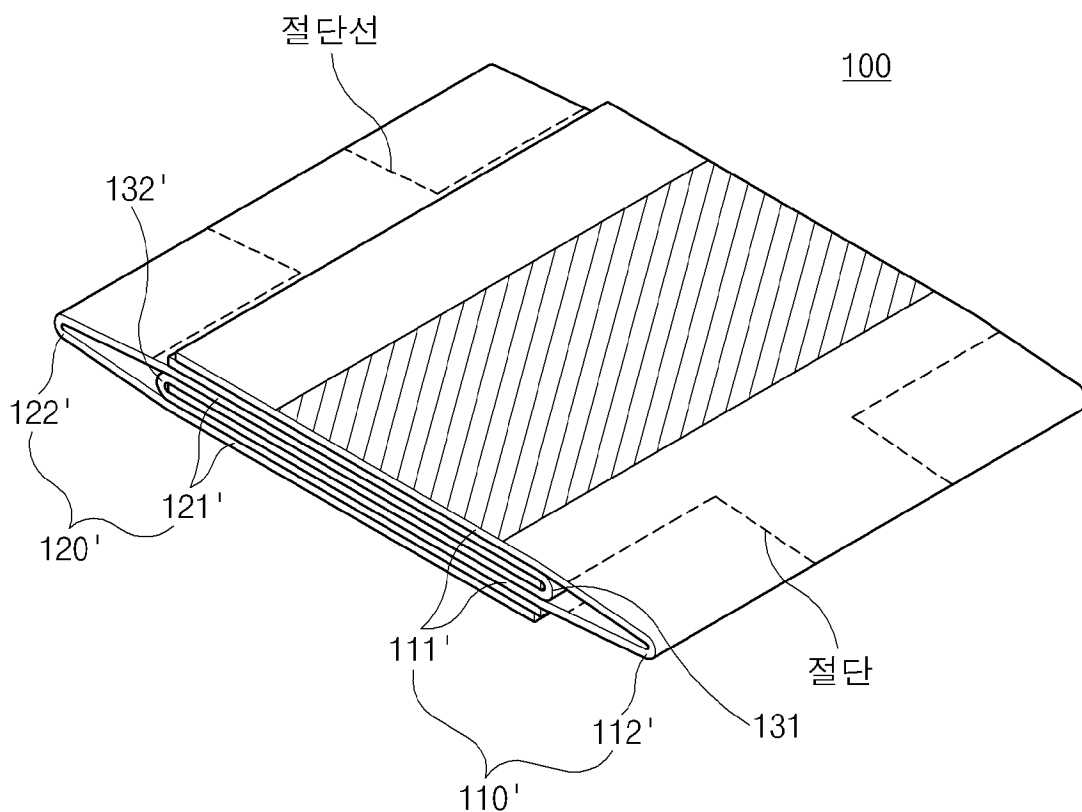
[도9]



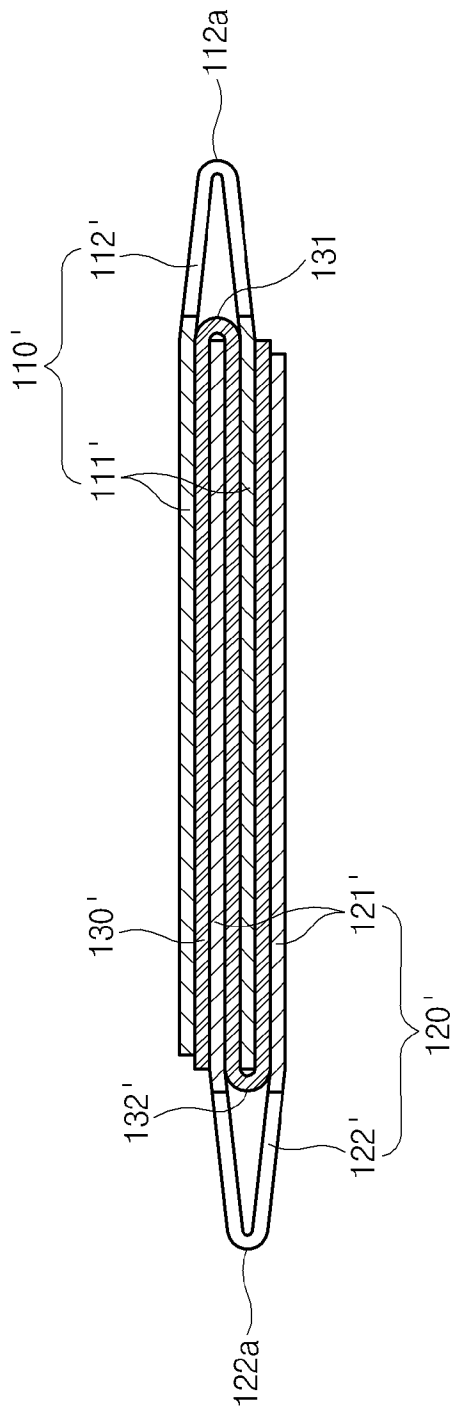
[도10]



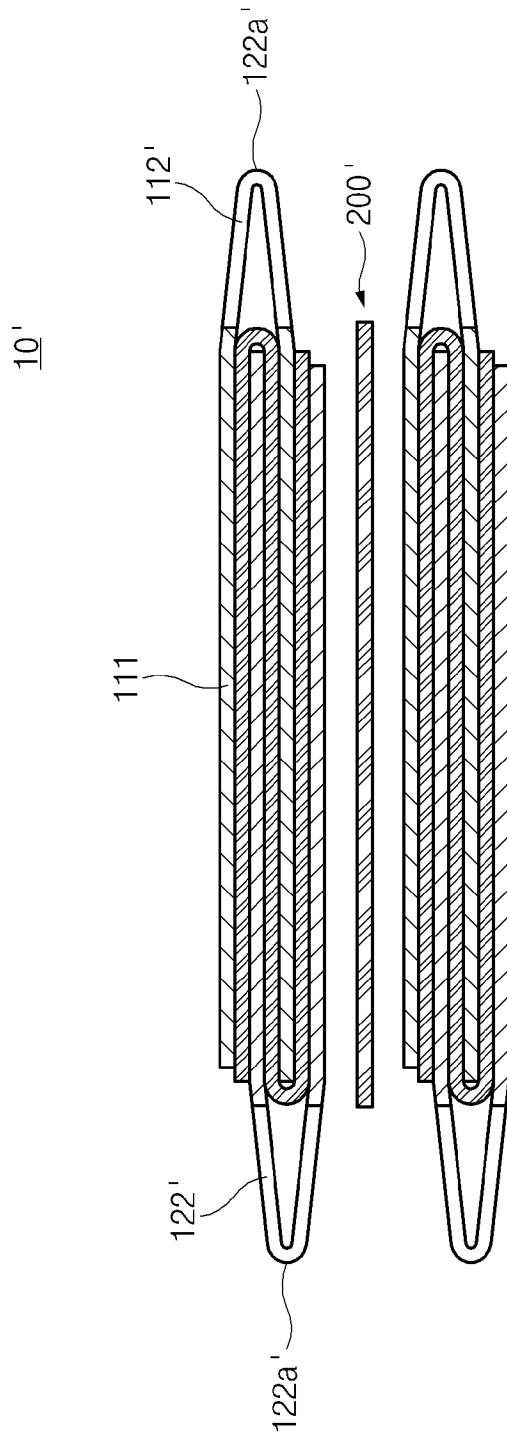
[도11]



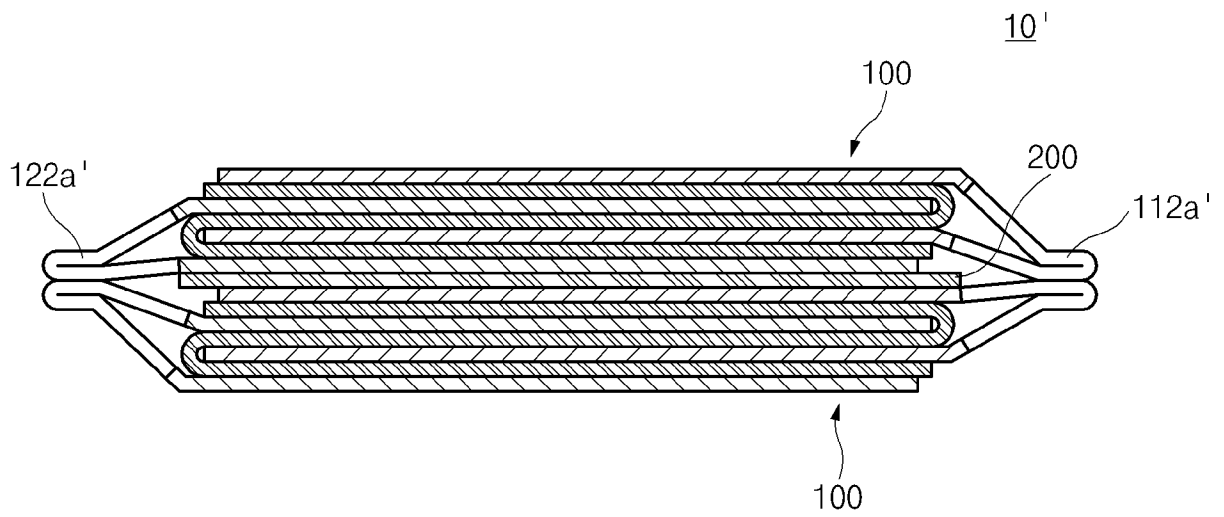
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006418**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/0585(2010.01)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 10/05; H01M 4/02; H01M 10/0585

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: separator, folded part, non-coated portion, cutting, lamination

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0066474 A (LG CHEM, LTD.) 02 June 2014 See claim 1.	1-19
A	KR 10-2013-0089373 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 12 August 2013 See claims 1, 6-7.	1-19
A	KR 10-2015-0049602 A (LG CHEM, LTD.) 08 May 2015 See claims 1-3.	1-19
A	KR 10-2001-0019700 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 15 March 2001 See claims 1-2.	1-19
A	KR 10-2011-0112241 A (LG CHEM, LTD.) 12 October 2011 See claim 7.	1-19



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

21 SEPTEMBER 2016 (21.09.2016)

Date of mailing of the international search report

22 SEPTEMBER 2016 (22.09.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006418

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0066474 A	02/06/2014	CN 103959540 A JP 2015-504591 A KR 10-1590217 B1 US 2014-0227583 A1 US 9343779 B2 WO 2014-081242 A1	30/07/2014 12/02/2015 29/01/2016 14/08/2014 17/05/2016 30/05/2014
KR 10-2013-0089373 A	12/08/2013	KR 10-1309075 B1 WO 2013-115594 A1	16/09/2013 08/08/2013
KR 10-2015-0049602 A	08/05/2015	NONE	
KR 10-2001-0019700 A	15/03/2001	KR 10-0537607 B1	19/12/2005
KR 10-2011-0112241 A	12/10/2011	CN 102884665 A CN 102884665 B EP 2557626 A2 EP 2557626 B1 JP 05717038 B2 JP 2013-524460 A KR 10-1163053 B1 KR 10-1504223 B1 KR 10-2012-0068787 A US 2012-0225345 A1 US 2014-0134472 A1 WO 2011-126310 A2 WO 2011-126310 A3	16/01/2013 30/09/2015 13/02/2013 25/02/2015 13/05/2015 17/06/2013 05/07/2012 19/03/2015 27/06/2012 06/09/2012 15/05/2014 13/10/2011 08/03/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/04(2006.01)I, H01M 10/0585(2010.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/04; H01M 10/05; H01M 4/02; H01M 10/0585

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: 분리막, 접힌부, 무지부, 절단, 적층

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0066474 A (주식회사 엘지화학) 2014.06.02 청구항 1 참조.	1-19
A	KR 10-2013-0089373 A (주식회사 아모그린텍) 2013.08.12 청구항 1, 6-7 참조.	1-19
A	KR 10-2015-0049602 A (주식회사 엘지화학) 2015.05.08 청구항 1-3 참조.	1-19
A	KR 10-2001-0019700 A (삼성에스디아이 주식회사) 2001.03.15 청구항 1-2 참조.	1-19
A	KR 10-2011-0112241 A (주식회사 엘지화학) 2011.10.12 청구항 7 참조.	1-19

☐ 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

2016년 09월 21일 (21.09.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 22일 (22.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

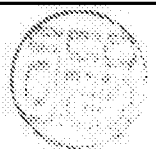
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이동욱

전화번호 +82-42-481-8163



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0066474 A	2014/06/02	CN 103959540 A JP 2015-504591 A KR 10-1590217 B1 US 2014-0227583 A1 US 9343779 B2 WO 2014-081242 A1	2014/07/30 2015/02/12 2016/01/29 2014/08/14 2016/05/17 2014/05/30
KR 10-2013-0089373 A	2013/08/12	KR 10-1309075 B1 WO 2013-115594 A1	2013/09/16 2013/08/08
KR 10-2015-0049602 A	2015/05/08	없음	
KR 10-2001-0019700 A	2001/03/15	KR 10-0537607 B1	2005/12/19
KR 10-2011-0112241 A	2011/10/12	CN 102884665 A CN 102884665 B EP 2557626 A2 EP 2557626 B1 JP 05717038 B2 JP 2013-524460 A KR 10-1163053 B1 KR 10-1504223 B1 KR 10-2012-0068787 A US 2012-0225345 A1 US 2014-0134472 A1 WO 2011-126310 A2 WO 2011-126310 A3	2013/01/16 2015/09/30 2013/02/13 2015/02/25 2015/05/13 2013/06/17 2012/07/05 2015/03/19 2012/06/27 2012/09/06 2014/05/15 2011/10/13 2012/03/08