(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 3 월 23 일 (23.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/043177 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 50/46* (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/013705

(22) 국제출원일: 2022 년 9 월 14 일 (14.09.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0124051 2021 년 9 월 16 일 (16.09.2021) KR
10-2022-0114323 2022 년 9 월 8 일 (08.09.2022) KR

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

(72) 발명자: 김진곤 (**KIM, Jin Gon**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이병규 (**LEE, Byeong Kyu**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 정수택 (**JUNG, Su Taek**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

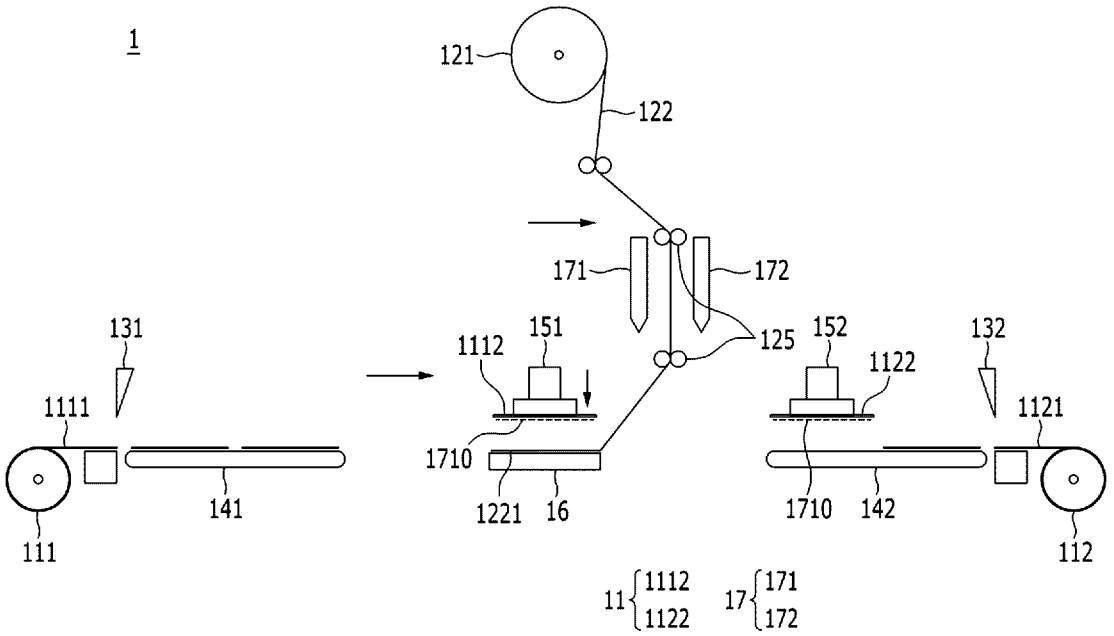
(74) 대리인: 유미특허법인 (**YOU ME PATENT AND LAW FIRM**); 06134 서울특별시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

WO 2023/043177 A1

(54) **Title:** ELECTRODE ASSEMBLY, APPARATUS FOR MANUFACTURING SAME, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **발명의 명칭:** 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법



(57) **Abstract:** An electrode assembly manufacturing apparatus according to an embodiment of the present invention comprises: an electrode supply unit provided with an electrode sheet on which a plurality of electrodes are formed; a separator supply unit which is provided with a separator sheet that is folded when the electrodes are seated, thereby covering and being laminated with the electrodes; a table on which the electrodes are seated to have the separator sheet folded between the electrodes in order to form the electrode assembly; a separator guide for guiding the folding direction of the separator sheet; and a pair of upper applicators for applying adhesive to at least a portion of the upper part of the electrodes seated on the table, wherein the separator guide and the pair of upper applicators linearly reciprocate left and right with respect to the table, and the table is fixed.

[다음 쪽 계속]

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치는, 복수의 전극이 형성되는 전극 시트가 제공되는 전극 공급 유닛; 상기 전극이 안착하면 폴딩되어, 상기 전극을 커버하며 상기 전극과 적층되는 분리막 시트가 제공되는 분리막 공급 유닛; 상기 전극 조립체를 형성하기 위해 상기 전극들 사이에서 폴딩되는 상기 분리막 시트를 갖도록 상기 전극들을 상면에 안착하는 테이블; 상기 분리막 시트의 폴딩 방향을 가이드하는 분리막 가이드; 및 상기 테이블에 안착한 상기 전극의 상부 중 적어도 일부에 접착제를 도포하는 한 쌍의 상부 도포기를 포함하고, 상기 분리막 가이드 및 상기 한 쌍의 상부 도포기는 상기 테이블을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동하고, 상기 테이블은 고정되어 있다.

명세서

발명의 명칭: 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법

기술분야

[1] 관련 출원(들)과의 상호 인용

[2] 본 출원은 2021년 09월 16일자 한국 특허 출원 제10-2021-0124051호 및 2022년 09월 08일자 한국 특허 출원 제10-2022-0114323호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3] 본 발명은 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 Z-폴딩형으로 전극과 분리막 시트가 적층된 전지 셀로서, 전극이 정위치에서 이탈하는 것이 방지될 수 있는 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[4] 일반적으로, 이차 전지의 종류로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 리튬 이온 전지 및 리튬 이온 폴리머 전지 등이 있다. 이러한 이차 전지는 디지털 카메라, P-DVD, MP3P, 휴대폰, PDA, Portable Game Device, Power Tool 및 E-bike 등의 소형 제품뿐만 아니라, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 고출력이 요구되는 대형 제품과 잉여 발전 전력이나 신재생 에너지를 저장하는 전력 저장 장치와 백업용 전력 저장 장치에도 적용되어 사용되고 있다.

[5] 이러한 이차 전지를 제조하기 위해, 먼저 전극 활물질 슬러리를 양극 집전체 및 음극 집전체에 도포하여 양극과 음극을 제조하고, 이를 분리막(Separator)의 양 측에 적층함으로써 소정 형상의 전극 조립체를 형성한다. 그리고 전지 케이스에 전극 조립체를 수납하고 전해액 주입 후 실링한다.

[6] 전극 조립체는 다양한 종류로 분류된다. 예를 들어, 단위 셀을 제조하지 않고 단순히 양극, 분리막, 음극들을 교차하여 계속 적층하는 단순 스택형(Simple Stack Type), 양극, 분리막, 음극들을 이용하여 단위 셀을 먼저 제조한 후 이러한 단위 셀들을 적층하는 라미네이션 앤 스택형(L&S, Lamination & Stack Type), 길이가 일측으로 긴 분리막 시트의 일면에 복수의 단위 셀을 이격시켜 부착하고 분리막 시트를 일단으로부터 동일한 방향으로 반복적으로 폴딩해 나가는 스택 앤 폴딩형(S&F, Stack & Folding Type), 길이가 일측으로 긴 분리막 시트의 일면과 타면에 복수의 전극 또는 단위 셀을 각각 교번하여 부착하고 분리막 시트를 일단으로부터 특정 방향으로 폴딩한 후 반대 방향으로 폴딩하는 방식을 번갈아가며 반복하는 Z-폴딩형(Z-Folding Type) 등이 있다. 이 중에서, Z-폴딩형은 정렬도 및 전해액의 함침도가 높아 최근에 자주 사용되고 있다.

[7] 그런데, 종래에는 이러한 Z-폴딩형으로 전극과 분리막 시트를 적층한 후에 별도의 라미네이팅 공정을 수행하지 않아, 전극과 분리막 시트가 서로 접착되지

않아서 전극이 정위치에서 이탈하는 문제가 있었다. 이를 해결하기 위해 전극과 분리막 시트를 적층한 후 별도의 라미네이팅 공정을 수행하였으나, 전극과 분리막 시트가 적층된 적층체의 전체 두께가 두꺼워진 상태이므로, 열이 적층체의 내부까지 전달되지 않아 접착력이 저하되는 문제가 있었다. 또한, 이러한 별도의 라미네이팅 공정을 수행하기 위해, 적층체를 이송하는 과정에서 전극이 정위치에서 이탈하는 문제도 있었다. 이러한 문제는 분리막 시트의 소재에 따라, 분리막 시트 자체의 접착력이 낮은 경우에는 보다 심화되었다.

[8] 이에 따라, 전극이 정위치에서 이탈되는 것을 방지하면서도 전지 셀 성능이 향상된 Z-폴딩형 전극 조립체를 포함하는 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법을 개발할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, Z-폴딩형으로 전극과 분리막 시트가 적층된 전극 조립체로서, 전극이 정위치에서 이탈하는 것이 방지될 수 있는 전극 조립체, 이의 제조 장치, 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[10] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[11] 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치는, 복수의 전극이 형성되는 전극 시트가 제공되는 전극 공급 유닛; 상기 전극이 안착하면 폴딩되어, 상기 전극을 커버하며 상기 전극과 적층되는 분리막 시트가 제공되는 분리막 공급 유닛; 상기 전극 조립체를 형성하기 위해 상기 전극들 사이에서 폴딩되는 상기 분리막 시트를 갖도록 상기 전극들을 상면에 안착하는 테이블; 상기 분리막 시트의 폴딩 방향을 가이드하는 분리막 가이드; 및 상기 테이블에 안착한 상기 전극의 상부 중 적어도 일부에 접착제를 도포하는 한 쌍의 상부 도포기를 포함하고, 상기 분리막 가이드 및 상기 한 쌍의 상부 도포기는 상기 테이블을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동하고, 상기 테이블은 고정되어 있다.

[12] 상기 전극 공급 유닛은, 복수의 제1 전극이 형성되는 제1 전극 시트가 제공되는 제1 전극 공급 유닛; 및 복수의 제2 전극이 형성되는 제2 전극 시트가 제공되는 제2 전극 공급 유닛을 포함할 수 있다.

[13] 상기 한 쌍의 상부 도포기는 제1 상부 노즐 및 제2 상부 노즐을 포함하고, 상기 제1 상부 노즐은 상기 제1 전극 상부에 상기 접착제를 도포하고, 상기 제2 상부 노즐은 상기 제2 전극 상부에 상기 접착제를 도포할 수 있다.

[14] 상기 제1 상부 노즐 및 상기 제2 상부 노즐은 상기 분리막 가이드를 사이에 두고 양 측에 배치될 수 있다.

[15] 상기 제1 전극은 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 안착하고, 상기 제2 전극은

상기 분리막 시트의 제2 영역 상에 안착할 수 있다.

[16] 상기 제1 전극이 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 안착하면, 상기 제1 상부 노즐은 상기 제1 전극 상에서 직선 이동하고, 상기 제2 전극이 상기 분리막 시트의 제2 영역 상에 안착하면, 상기 제2 상부 노즐은 상기 제2 전극 상에서 직선 이동할 수 있다.

[17] 상기 제1 전극 상부의 적어도 일부에 상기 제1 상부 노즐이 상기 접착제를 도포하면, 상기 분리막 가이드는 상기 분리막 시트가 상기 제1 전극을 커버하는 방향으로 직선 이동하고, 상기 제2 전극 상부의 적어도 일부에 상기 제2 상부 노즐이 상기 접착제를 도포하면, 상기 분리막 가이드는 상기 분리막 시트가 상기 제2 전극을 커버하는 방향으로 직선 이동할 수 있다.

[18] 상기 제1 전극의 하부 및 상기 제2 전극의 하부에 각각 상기 접착제를 도포하는 하부 도포기를 포함할 수 있다.

[19] 상기 제1 전극을 흡착하여 상기 제1 영역에 안착시키는 제1 헤더; 및 상기 제2 전극을 흡착하여 상기 제2 영역에 안착시키는 제2 헤더를 더 포함할 수 있다.

[20] 상기 제1 헤더에 상기 제1 전극이 흡착되면, 상기 하부 도포기는 상기 제1 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하고, 상기 제2 헤더에 상기 제2 전극이 흡착되면, 상기 하부 도포기는 상기 제2 전극의 하부에 상기 접착제를 도포할 수 있다.

[21] 상기 제1 전극을 상기 테이블을 향해 이송하는 제1 이송 장치; 및 상기 제2 전극을 상기 테이블을 향해 이송하는 제2 이송 장치를 더 포함할 수 있다.

[22] 상기 제1 이송 장치는 상기 제1 전극을 향해 개방되어 있는 제1 홈을 포함하여, 상기 하부 도포기가 상기 제1 홈을 통해 상기 제1 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하고, 상기 제2 이송 장치는 상기 제2 전극을 향해 개방되어 있는 제2 홈을 포함하여, 상기 하부 도포기가 상기 제2 홈을 통해 상기 제2 전극의 하부에 상기 접착제를 도포할 수 있다.

[23] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 셀 제조 방법은, 제1 전극 공급 유닛으로부터 권출된 제1 전극 시트를 절단하여 복수의 제1 전극을 형성하는 단계; 분리막 공급 유닛으로부터 권출된 분리막 시트가 분리막 가이드를 따라 테이블에 안착하는 단계; 상기 제1 전극의 하부에 하부 도포기가 접착제를 도포하는 단계; 상기 제1 전극을 상기 분리막 시트의 제1 영역에 안착하는 단계; 상기 제1 전극의 상부에 제1 상부 노즐이 접착제를 도포하는 단계; 및 분리막 가이드에 의해 가이드되는 폴딩 방향으로 상기 분리막 시트가 폴딩되어, 상기 분리막 시트의 제2 영역이 상기 제1 전극을 커버하는 단계를 포함한다.

[24] 상기 제1 전극의 상부를 커버하는 단계 이후에, 제2 전극 공급 유닛으로부터 권출된 제2 전극 시트를 절단하여 복수의 제2 전극을 형성하는 단계; 상기 제2 전극의 하부에 하부 도포기가 접착제를 도포하는 단계; 상기 제2 전극을 상기 분리막 시트의 제2 영역에 안착하는 단계; 상기 제2 전극의 상부에 제2 상부 노즐이 접착제를 도포하는 단계; 및 분리막 가이드에 의해 가이드되는 폴딩

방향으로 상기 분리막 시트가 폴딩되어, 상기 분리막 시트의 제1 영역이 상기 제2 전극을 커버하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[25] 상기 제1 전극의 상부를 커버하는 단계 이후에, 제2 전극 공급 유닛으로부터 제공된 제2 전극 시트를 절단하여 복수의 제2 전극을 형성하는 단계; 상기 제2 전극의 하부에 하부 도포기가 접착제를 도포하는 단계; 상기 제2 전극을 상기 분리막 시트의 제2 영역에 안착하는 단계; 상기 제2 전극의 상부에 제2 상부 노즐이 접착제를 도포하는 단계; 및 상기 분리막 가이드에 의해 가이드되는 폴딩 방향으로 상기 분리막 시트가 폴딩되어, 상기 분리막 시트의 제1 영역이 상기 제2 전극을 커버하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[26] 상기 테이블은 고정되어 있고, 상기 분리막 가이드, 상기 제1 상부 노즐, 및 상기 제2 상부 노즐은 상기 테이블을 기준으로 직선 왕복 운동할 수 있다.

[27] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전극 및 분리막 시트가 교대로 적층되어 있는 전극 조립체로서, 상기 전극은 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 분리막 시트는 적어도 2회 폴딩됨으로써 형성된 지그 재그 형태를 가지고, 상기 분리막 시트는 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 상기 제1 전극이 안착된 상태에서 폴딩되어 상기 분리막 시트의 제2 영역이 상기 제1 전극을 커버하고 있고, 상기 제2 영역 상에 상기 제2 전극이 안착된 상태에서 폴딩되어 상기 분리막 시트의 제1 영역이 상기 제2 전극을 커버하고 있고, 상기 전극과 상기 분리막 시트 사이에 접착층이 형성되어 있다.

[28] 상기 접착층은 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함하고, 상기 제1 접착층은 상기 전극의 하부와 상기 분리막 시트 사이에 위치하고, 상기 제2 접착층은 상기 전극의 상부와 상기 분리막 시트 사이에 위치할 수 있다.

[29] 상기 제1 접착층 및 상기 제2 접착층은 각각 복수의 도트 형태로 접착제가 도포되어 형성되어 있을 수 있다.

[30] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 셀은 상기에서 설명한 전극 조립체를 포함하는 전지 셀로서, 전해액과 함께 상기 전극 조립체를 수용하는 전지 케이스를 포함하고, 상기 접착층은 상기 전해액에 용해된다.

발명의 효과

[31] 실시예들에 따르면, 본 발명은 Z-폴딩형으로 전극과 분리막 시트가 적층되어 있고, 전극의 상부 및 하부에 접착제가 미리 도포되어 있는 전극 조립체, 이의 제조 장치 및 이의 제조 방법으로서, 전극이 정위치에서 이탈하는 것이 방지될 수 있다.

[32] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법의 흐름도이다.

[34] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 분리막 시트의 제1 영역에 제1 전극이 안착되는 모습을 나타낸 개략도이다.

[35] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제1 전극 하부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[36] 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제1 전극 하부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[37] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 제1 상부 노즐이 직선 이동하면서 제1 전극 상부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[38] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 분리막 가이드가 직선 이동하고, 분리막 시트의 제2 영역 상에 제2 전극이 안착되는 모습을 나타낸 개략도이다.

[39] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제2 상부 노즐이 직선 이동 하면서 제2 전극 상부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[40] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 단면도이다.

[41] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 셀의 분해 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[42] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[43] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[44] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[45] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[46] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.

[47] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법에 대해 설명하고자 한다.

[48] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법의 흐름도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 분리막 시트의 제1 영역에 제1 전극이 안착되는 모습을 나타낸 개략도이다.

[49] 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치는 복수의 전극이 형성되는 전극 시트가 제공되는 전극 공급 유닛, 상기 전극이 안착하면 폴딩되어, 상기 전극을 커버하며 상기 전극과 적층되는 분리막 시트가 제공되는 분리막 공급 유닛, 상기 전극 조립체를 형성하기 위해 상기 전극들 사이에서 폴딩되는 상기 분리막 시트를 갖도록 상기 전극들을 상면에 안착하는 테이블, 상기 분리막 시트의 폴딩 방향을 가이드하는 분리막 가이드, 및 상기 테이블에 안착한 상기 전극의 상부 중 적어도 일부에 접착제를 도포하는 한 쌍의 상부 도포기를 포함하고, 상기 분리막 가이드 및 상기 한 쌍의 상부 도포기는 상기 테이블을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동하며, 상기 테이블은 고정되어 있다.

[50] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법은, 전극 시트(1111, 1121)를 절단하여 전극(11)을 형성하는 단계(S101); 분리막 시트(122)가 테이블(16)에 안착하는 단계(S102); 전극(11) 하부에 접착제가 도포되는 단계(S103); 전극(11)을 분리막 시트(122)에 안착하는 단계(S104); 전극(11) 상부에 접착제가 도포되는 단계(S104); 및 분리막 시트(122)를 폴딩하며 전극(11)을 커버하는 단계(S105)를 포함한다.

[51] 이에 따라, 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법은, Z-폴딩형으로 전극(11)과 분리막 시트(122)를 적층할 때, 전극(11)의 상부 및 하부에 접착제가 도포되어 있어, 전극(11)이 정위치에서 이탈하는 것을 방지할 수 있다.

[52] 이하, 도 1의 흐름도에 도시된 각 단계를 도 2 내지 도 7을 참고하여 구체적으로 설명한다.

[53] 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)는, 복수의 전극(11)이 형성되는 전극 시트가 권출되는 전극 릴(111, 112); 전극(11)이 안착하면 폴딩되어, 전극(11)을 커버하며 전극(11)과 적층되는 분리막 시트(122)가 권출되는 분리막 릴(121); 전극(11) 및 분리막 시트(122)가 상면에 안착하는 테이블(16); 및 분리막 시트(122)의 폴딩 방향을 가이드하는 분리막 가이드(125); 테이블(16)에 안착한 전극(11)의 상부 중 적어도 일부에 접착제를 도포하는 한 쌍의 상부 노즐(17)을 포함한다. 전극 릴(111, 112)은, 앞서 설명한 전극 공급 유닛의 하나의 예시이고, 분리막 릴(121)은 앞서 설명한 분리막 공급 유닛의 하나의 예시일 수 있다. 또, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 앞서 설명한 상부 도포기의 하나의 예시일 수 있다.

[54] 전극 릴(111, 112)은, 복수의 제1 전극(1112)이 형성되는 제1 전극 시트(1111)가 권출되는 제1 전극 릴(111); 및 복수의 제2 전극(1122)이 형성되는 제2 전극 시트(1121)가 권출되는 제2 전극 릴(112)을 포함할 수 있다.

[55] 전극 릴(111, 112)은 전극 시트(1111, 1121)가 권취되어 있는 릴이며, 전극 시트(1111, 1121)가 전극 릴(111, 112)로부터 권출된다. 그러면, 이러한 전극

시트(1111, 1121)를 절단하여 전극(11)을 형성한다. 보다 구체적으로, 본 실시예에 따르면, 제1 전극 릴(111)은 제1 전극 시트(1111)가 권취된 릴이며, 제1 전극 시트(1111)가 제2 전극 릴(111)로부터 권출된다. 또한, 제2 전극 릴(121)은 제2 전극 시트(1121)가 권취된 릴이며, 제2 전극 시트(1121)가 제2 전극 릴(121)로부터 권출된다.

[56] 여기서, 전극 시트(1111, 1121)는 전극 집전체 상에 전극 활물질, 도전재, 및 바인더의 슬러리를 도포한 다음에 이를 건조하고 프레싱하여 제조될 수 있다. 다만, 전극 시트(1111, 1121)의 제조 방법은 이에 한정되는 것은 아니며, 해당 기술 분야에서 일반적으로 전극 시트(1111, 1121)를 제조하는 방법이라면 본 실시예에 포함될 수 있다.

[57] 보다 구체적으로, 제1 전극 시트(1111) 및 제2 전극 시트(1121)은 서로 다른 극성을 가지는 전극 활물질을 포함할 수 있다. 즉, 제1 전극(1112))과 제2 전극(1122)은 서로 다른 극성을 가지는 전극(11)일 수 있다. 일 예로, 제1 전극(1112)이 양극이라면 제2 전극(1122)은 음극일 수 있다. 다른 일 예로, 제1 전극(1112)이 음극이라면 제2 전극(1122)은 양극일 수 있다.

[58] 분리막 릴(121)은 분리막 시트(122)가 권취된 릴이며, 분리막 시트(122)가 분리막 릴(121)로부터 권출된다. 이후, 분리막 시트(122)는 전극 시트(1111,1121)가 절단되어 형성된 전극(11)과 적층된다. 여기서, 전극(11)과 분리막 시트(122)는 Z-폴딩형으로 적층된다. 보다 구체적으로, 본 실시예는 분리막 시트(122) 상에 제1 전극(1112)이 안착되면 일측이 폴딩되어 제1 전극(1112)을 커버하고, 제2 전극(1122)이 안착되면 타측이 폴딩되어 제2 전극(1122)을 커버한다. 분리막 시트(122)는 지그재그 모양일 수 있다.

[59] 테이블(16)은 전극(11) 및 분리막 시트(122)가 상면에 안착하여 적층될 수 있다. 보다 바람직하게는, 테이블(16)의 상면은 대략 평평하게 형성되어 있어, 전극(11) 및 분리막 시트(122)가 안정적으로 적층될 수 있다.

[60] 테이블(16)은 제1 전극 릴(111)과 제2 전극 릴(112)의 사이에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 테이블(16)은 제1 전극 릴(111)과 제2 전극 릴(112) 사이에 고정되어 있을 수 있다.

[61] 이에 따라, 테이블(16)은 고정된 상태에서 테이블(16) 상에 전극(11) 및 분리막 시트(122)가 적층될 수 있어, 전극(11) 및 분리막 시트(122)의 정렬도가 보다 향상될 수 있다.

[62] 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)는, 제1 전극(1112)을 테이블(16)을 향해 이송하는 제1 이송 장치(141); 및 제2 전극(1122)을 테이블(16)을 향해 이송하는 제2 이송 장치(142)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제1 이송 장치(141)는 제1 전극 릴(111)로부터 권출된 제1 전극 시트(1111)가 절단되어 형성된 제1 전극(1112)을 테이블(16)을 향해 이송할 수 있다. 또한, 제2 이송 장치(142)는 제2 전극 릴(112)로부터 권출된 제2 전극 시트(1121)가 절단되어 형성된 제2 전극(1122)을 테이블(16)을 향해 이송할 수 있다.

[63] 이에 따라, 본 실시예는 테이블(16) 양쪽으로 제1 전극(1112) 및 제2 전극(1122)이 제1 이송 장치(141) 및 제2 이송 장치(142)를 통해 각각 이송될 수 있어, 분리막 시트(122)에 제1 전극(1112) 및 제2 전극(1122)을 교대로 적층하는 것이 용이할 수 있다.

[64] 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)는, 전극(11)을 흡착하여 분리막 시트(122)에 안착시키는 헤더(141, 142)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 헤더(141, 142)는 제1 전극(1112)을 흡착하여 분리막 시트(122)에 안착시키는 제1 헤더(151) 및 제2 전극(1122)을 흡착하여 분리막 시트(122)에 안착시키는 제2 헤더(152)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제1 헤더(151) 및 제2 헤더(152)는 테이블(16)을 향해 각각 직선 왕복 이동할 수 있다.

[65] 보다 구체적으로, 제1 헤더(151)는 제1 이송 장치(141)에서 테이블(16)을 향해 이송된 제1 전극(1112)을 흡착할 수 있고, 제2 헤더(152)는 제2 이송 장치(142)에서 테이블(16)을 향해 이송된 제2 전극(1122)을 흡착할 수 있다. 또한, 제1 헤더(151) 및 제2 헤더(152)는 테이블(16)을 향해 직선 이동할 수 있다.

[66] 이에 따라, 본 실시예에서, 제1 헤더(151) 및 제2 헤더(152)는 전극(11)을 테이블(16) 상방으로 이동시킬 수 있고, 분리막 시트(122)에 전극(11)을 안정적으로 안착시킬 수 있다.

[67] 또한, 헤더(151, 152)는 제1 전극(1112) 또는 제2 전극(1122) 마다 제1 전극(1112) 또는 제2 전극(1122)의 틀어짐 여부를 측정한 후 필요에 따라 위치를 보정하여, 테이블(16) 상에 위치한 분리막 시트(122) 상에서 원하는 위치에 정확히 안착시킬 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서, 테이블(16) 상에 적층 정렬된 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이의 정렬도가 보다 향상될 수 있다.

[68]

[69] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)에서, 전극(11)은 전극(11) 하부의 적어도 일부에 접착제가 도포되어 있는 상태로 분리막 시트(122)에 안착될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 실시예는 이송 장치(141, 142) 상에 위치할 때 전극(11)의 하부의 적어도 일부에 접착제가 도포되거나, 헤더(151, 152)에 흡착되어 있을 때 전극(11)의 하부의 적어도 일부에 접착제가 도포될 수 있다.

[70] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제1 전극 하부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다. 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제1 전극 하부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[71] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)는, 제1 전극(1112)의 하부의 적어도 일부에 접착제를 도포하는 하부 노즐(173)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 하부 노즐(173)은 제1 전극(1112)의 하면의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(1112)의 하면에 제1 접착층(1710)이 형성될 수 있다. 여기서, 하부 노즐(173)은 하부 도포기의 한 예일

수 있다.

[72] 일 예로, 도 3을 참조하면, 제1 헤더(151)에 제1 전극(1112)이 흡착되면, 하부 노즐(173)은 제1 전극의 하부의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있다.

[73] 다른 일 예로, 도 4를 참고하면, 제1 이송 장치(141a)는 제1 전극(1112)을 향해 개방되어 있는 제1 홈(141a')을 포함하여, 하부 노즐(173)이 제1 홈(141a')을 통해 제1 전극(1112)의 하부의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있다. 여기서, 제1 이송 장치(141a)는 제1 홈(141a')은 적어도 하나 이상 형성되어 있을 수 있고, 복수 개의 제1 홈(141a')은 서로 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 도 4와 같이, 제1 홈(141a')은 제1 전극(1112)의 폭 방향을 따라 연장되어 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 방향으로 연장되어 있을 수 있다.

[74] 다만, 이는 설명의 편의상 제1 전극(1112)을 예로 설명한 것이며, 제2 전극(1122)의 경우에도 제2 헤더(152) 혹은 제2 이송 장치(142)로 동일하게 설명될 수 있다.

[75] 이에 따라, 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)는 전극(11)의 이송 과정에서 전극(11)의 하부의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있어, 공정의 편의성 및 공정 속도를 향상시킬 수 있다는 이점이 있다.

[76] 여기서, 상기 접착제는 전극(11)의 하부에 균일하게 도포되는 것이 바람직할 수 있다. 그런데, 전극(11)의 하부의 전면에 모두 접착제가 도포되면, 접착제의 도포량이 과도하게 많을 수 있다. 이러한 경우, 접착제가 분리막 시트(122)의 외측으로 유동하여 다른 부분을 오염시킬 수 있고, 이차 전지가 제조되었을 때 전력을 생산하는 기능이 원활하지 않을 수 있다.

[77] 이에 따라, 본 실시예에서, 접착제는 전극(11)의 하부에 점 형태로 도포하는 스팟 도포 방식 또는 선 형태로 도포하는 라인 도포 방식으로 도포되는 것이 바람직할 수 있다. 즉, 제1 접착층(1710)은 스팟 패턴 또는 라인 패턴으로 형성되는 것이 바람직할 수 있다.

[78] 이와 달리, 접착제의 도포량이 과도하게 적으면, 셀이 이동하면서 여전히 전극(11)이 분리막 시트(122)에 고정되지 않고, 정위치에서 이탈할 수 있다. 따라서, 접착제가 도포되는 영역의 간격이 과도하게 넓지 않은 것이 바람직할 수 있다.

[79] 또한, 상기 접착제는 전극(11)의 표면에 도포되어, 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이의 접착력을 확보할 수 있는 최소한의 양으로 도포될 수 있다. 이와 달리, 상기 접착제가 분리막 시트(122) 상에 직접 도포되는 경우, 분리막 시트(122)가 상기 접착제 중 일부를 흡수하여, 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이의 접착력을 확보하기 위해서는 보다 많은 양의 접착제를 도포해야 하는 문제가 있다.

[80] 한편, 상기 접착제는 전해액에 용해될 수 있다. 보다 구체적으로, 전극(11)의 하부에 형성된 제1 접착층(1710)은 전해액에 함침되는 경우, 제1 접착층(1710)에 포함된 접착제가 전해액에 용해될 수 있다. 여기서, 접착제가 용해된다는 것은 전해액 내로 접착제가 녹아 들어간다는 것을 의미할 수 있다. 즉, 전극(11)의

하부에 형성된 제1 접착층(1710)의 영역의 줄어들거나, 혹은 제1 접착층(1710)이 모두 없어져 전극(11)의 하부에 제1 접착층(1710)이 남아있지 않게 된다는 것을 의미할 수 있다.

[81] 일 예로, 상기 접착제는 아크릴레이트계 접착제일 수 있다. 이에 따라, 본 실시예는 상기 접착제로서 아크릴레이트계 접착제를 전극(11) 하부에 도포함에 따라, 최종 전지 셀에 포함된 전해액 내로 상기 접착제가 용해되어 들어갈 수 있다.

[82] 이에 따라, 본 실시예에서, 제1 접착층(1710)은 제조 공정 상에서 전극(11)을 분리막 시트(122)에 고정시켜 정위치에서의 이탈을 방지할 수 있다. 이와 더불어, 제1 접착층(1710)은 최종 전지 셀에 포함된 전해액에 용해되어, 전극과 분리막 사이의 리튬 이온 이동을 방해하지 않을 수 있고, 전지 셀 성능 또한 보다 향상될 수 있다.

[83]

[84] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 제1 상부 노즐이 직선 이동하면서 제1 전극 상부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[85] 도 5를 참조하면, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 전극(11)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포한다. 보다 구체적으로, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 제1 전극(1112)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포하는 제1 상부 노즐(171)과 제2 전극(1122)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포하는 제2 상부 노즐(172)를 포함한다.

[86] 또한, 제1 상부 노즐(171) 및 제2 상부 노즐(172)은, 분리막 시트(122)를 사이에 두고 양 측에 배치될 수 있다. 즉, 제1 상부 노즐(171)은 제1 전극(1112)의 상부를 분리막 시트(122)가 커버하기 전에, 제1 전극(1112)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포하여 제2 접착층(1750)을 형성시킬 수 있다. 또한, 제2 상부 노즐(172)은 도 7에서 후술되는 바와 같이, 제2 전극(1122)의 상부를 분리막 시트(122)가 커버하기 전에, 제2 전극(1122)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포하여 제2 접착층(1750)을 형성시킬 수 있다.

[87] 또한, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 테이블(16)을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동할 수 있다. 즉, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 테이블(16)의 일측에서 타측을 향하는 방향 또는 이의 반대 방향으로 직선 운동하면서, 전극(11)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있다.

[88] 또한, 한 쌍의 상부 노즐(17)에서 도포되는 접착제에 대한 설명은 앞서 상술한 하부 노즐(173)에서 도포되는 접착제와 동일하게 설명될 수 있다.

[89] 여기서, 한 쌍의 상부 노즐(17)은 테이블(16)을 기준으로 동시에 혹은 각각 좌우로 왕복 운동할 수 있다. 보다 바람직하게는, 한 쌍의 상부 노즐(17)이 테이블(16)을 기준으로 동시에 좌우로 왕복 운동할 수 있다. 일 예로, 도 5와 같이 제1 상부 노즐(171)이 테이블(16)의 일측에서 타측을 향해 접착제를 도포하는

경우, 도 7에서 후술되는 바와 같이, 제2 상부 노즐(172)은 테이블(16)의 타측에서 일측을 향해 접착제를 도포할 수 있다.

[90] 이에 따라, 본 실시예에서, 한 쌍의 상부 노즐(17)의 접착제 도포 공정의 공정 시간이 감소하고, 공정 효율성이 보다 향상될 수 있다.

[91]

[92] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서 분리막 가이드가 직선 이동하고, 분리막 시트의 제2 영역 상에 제2 전극이 안착되는 모습을 나타낸 개략도이다.

[93] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 실시예에서, 분리막 시트(122)는 분리막 가이드(125)에 의해 폴딩 방향이 가이드될 수 있다. 보다 구체적으로, 분리막 가이드(125)는 테이블(16)을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동할 수 있다.

[94] 일 예로, 분리막 가이드(125)는 한 쌍의 롤이 수평으로 배열되어 있는 형태를 가질 수 있고, 상기 한 쌍의 롤 사이에 분리막 시트(122)가 삽입되어 있을 수 있다. 다만, 분리막 가이드(125)의 형태는 이에 한정된 것이 아니며, 분리막 시트(122)의 폴딩 방향을 제어할 수 있는 형태라면 본 실시예에 포함될 수 있다.

[95] 또한, 분리막 가이드(125)는 한 쌍의 상부 노즐(17)을 기준으로 상부 및 하부에 각각 위치할 수 있다. 다만, 분리막 가이드(125)의 위치 및 개수는 이에 한정된 것이 아니며, 분리막 시트(122)의 폴딩 방향을 제어할 수 있는 위치 및 개수라면 본 실시예에 포함될 수 있다.

[96] 여기서, 분리막 가이드(125)는 테이블(16)을 기준으로 제1 이송 장치(141) 및 제2 이송 장치(142)를 향해 직선 왕복 운동을 할 때, 분리막 시트(122)가 분리막 가이드(125)의 이동 방향을 따라 폴딩되어, 분리막 시트(122)가 전극(11)을 커버할 수 있다.

[97] 일 예로, 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 전극(1112)이 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221) 상에 안착된 상태에서, 분리막 가이드(125)는 제1 이송 장치(141)를 향해 직선 운동하여, 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222)이 제1 전극(1112)의 상부를 커버할 수 있다.

[98] 여기서, 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221)이란, 상기 분리막 시트(122)에서, 제1 전극(1112)이 부착되는 영역을 지칭한다. 경우에 따라, 제1 영역(1221)은 분리막 시트(122)에서, 제2 전극(1122)을 커버하면서, 제1 전극(1112)이 부착되는 영역을 지칭한다. 그리고, 제2 영역(1222)이란, 분리막 시트(122)에서, 제1 전극(1112)을 커버하면서, 제2 전극(1122)이 부착되는 영역을 지칭한다. 다시 말해, 제1 전극(1112)은 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221) 상에 안착하고, 제2 전극(1122)은 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222) 상에 안착할 수 있다.

[99] 또한, 분리막 가이드(125)는 한 쌍의 상부 노즐(17)과 함께 테이블(16)을 기준으로 동시에 좌우로 왕복 운동하거나, 분리막 가이드(125)와 한 쌍의 상부 노즐(17)이 각각 좌우로 왕복 운동할 수 있다.

[100] 즉, 본 실시예에서, 도 5 및 도 6과 같이 제1 전극(1112) 상부의 적어도 일부에

제1 상부 노즐(171)이 상기 접착제를 도포하면, 분리막 가이드(125)는 분리막 시트(122)가 제1 전극(1112)을 커버하는 방향으로 직선 이동한다. 또한, 도 7에서 후술되는 바와 같이, 제2 전극(1122) 상부의 적어도 일부에 제2 상부 노즐(172)이 상기 접착제를 도포하면, 분리막 가이드(125)는 분리막 시트(122)가 제2 전극(1122)을 커버하는 방향으로 직선 이동할 수 있다.

[101] 이에 따라, 분리막 가이드(125)는 Z-폴딩형으로 전극(11)의 상부 및 하부를 분리막 시트(122)가 커버하게 할 수 있다.

[102] 보다 바람직하게는, 분리막 가이드(125)와 한 쌍의 상부 노즐(17)이 테이블(16)을 기준으로 동시에 좌우로 왕복 운동할 수 있다. 일 예로, 도 5 및 도 6과 같이 제1 상부 노즐(171)이 테이블(16)의 일측에서 타측을 향해 접착제를 도포하는 경우, 분리막 가이드(125) 또한 테이블(16)의 일측에서 타측을 향해 직선 운동하여 분리막 시트(122)를 폴딩할 수 있다.

[103] 이에 따라, 한 쌍의 상부 노즐(17)의 접착제 도포 공정과 함께 분리막 가이드(125)에 의한 분리막 시트(122)의 폴딩 공정이 동시에 수행될 수 있어, 공정 시간이 감소하고, 공정 효율성이 보다 향상될 수 있다.

[104]

[105] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치에서, 제2 상부 노즐이 직선 이동 하면서 제2 전극 상부에 접착제를 도포하는 모습을 나타낸 개략도이다.

[106] 도 2, 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 전극 조립체 제조 장치(1)에서, 제1 전극(1112)과 유사하게, 제2 전극(1122)은 제2 헤더(152)에 흡착되어 직선 왕복 운동을 할 수 있다. 일 예로, 도 6과 같이, 제2 헤더(152)에 제2 전극(1122)이 흡착된 상태에서, 제2 헤더(152)가 테이블(16) 상부에 위치하도록 직선 운동할 수 있다. 이 때, 제2 전극(1122)은 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222)의 상에 안착될 수 있다. 이외에, 제2 전극(1122) 및 제2 헤더(152)에 대한 설명은 앞서 설명한 제1 상부 노즐(171)과 동일하게 설명될 수 있다.

[107] 또한, 제1 상부 노즐(171)과 유사하게, 제2 상부 노즐(172)은 테이블(16)을기준으로 직선 왕복 운동을 할 수 있다. 일 예로, 제2 상부 노즐(172)은 테이블(16)의 일측에서 타측을 향해 이동함에 따라, 제2 전극(1122)의 상부의 적어도 일부에 접착제를 도포할 수 있다. 이외에, 제2 상부 노즐(172)에 대한 설명은 앞서 설명한 제1 상부 노즐(171)과 동일하게 설명될 수 있다.

[108]

[109] 이와 같은 전극 조립체 제조 장치(1)를 사용하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법을 다음과 같이 수행할 수 있다.

[110] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 전극 시트(1111)가 제1 전극 릴(111)로부터 권출되면, 제1 커터(131)가 제1 전극 시트(1111)를 절단하고, 복수의 제1 전극(1112)이 형성된다(S101).

[111] 한편, 분리막 릴(121)로부터 분리막 시트(122)가 권출되면, 테이블(16)의 상면에 안착한다(S102).

[112] 또한, 제1 전극(1112)의 하부에 하부 노즐(173)이 접착제를 도포한다(S103). 일 예로, 도 3과 같이, 제1 헤더(151)가 제1 전극(1112)을 흡착한 상태에서, 제1 전극(1112)의 하부에 하부 노즐이 접착제를 도포한다. 다른 일 예로, 도 4와 같이, 제1 이송 장치(141)가 제1 전극(1112)을 이송시키면서, 제1 전극(1112)의 하부에 하부 노즐(173)이 접착제를 도포한다,

[113] 또한, 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 헤더(151)는 제1 전극(1112)을 흡착한 상태에서, 테이블(16) 상으로 직선 이동할 수 있다. 그리고, 테이블(16)의 상방에 제1 헤더(151)가 위치하면, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 헤더(151)는 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221)에 제1 접착층(1710)이 형성되어 있는 제1 전극(1112)을 안착시킨다(S104).

[114] 또한, 도 1 및 도 5를 참조하면, 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221)에 제1 전극(1112)이 안착되면, 제1 상부 노즐(171)이 제1 전극(1112)의 상부에 접착제를 도포할 수 있다(S105). 여기서, 제1 상부 노즐(171)은 제1 이송 장치(141)를 향해 이동함에 따라, 제1 전극(1112)의 상부에 제2 접착층(1750)을 형성할 수 있다.

[115] 또한, 도 1 및 도 6을 참조하면, 제1 전극(1112)의 상부에 제2 접착층(1750) 중 적어도 일부가 형성된 상태에서, 분리막 가이드(125)가 제1 상부 노즐(171)의 이동 방향과 동일한 방향으로 이동하여, 분리막 시트(122)의 일측이 폴딩되어, 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222)이 제1 전극(1112)을 커버한다(S106).

[116] 한편, 도 2와 같이, 제2 전극 시트(1121)가 제2 전극 릴(112)로부터 권출되면, 제2 커터(132)가 제2 전극 시트(1121)를 절단한다. 그러면, 복수의 제2 전극(1122)이 형성된다. 제2 이송 장치(142)가 제2 전극(1122)을 이송시키면, 제2 헤더(152)가 제2 전극(1122)을 흡착한다. 여기서, 제1 전극(1112)과 같이, 제2 전극(1122)의 하부는 하부 노즐(173)로부터 접착제가 도포되어 형성된 제1 접착층(1710)이 위치할 수 있다.

[117] 그리고, 도 6과 같이, 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222)이 제1 전극(1112)을 커버하고 있으면, 제2 전극(1122)을 흡착하고 있는 제2 헤더(152)는 제2 영역(1222)의 상부를 향해 이동하여, 제2 영역(1222)의 상부에 제2 전극(1122)을 안착시킨다.

[118] 그리고, 도 7과 같이, 제2 전극(1122)의 상부에 제2 상부 노즐(172)이 접착제를 도포한다. 여기서, 제2 상부 노즐(172)은 제2 이송 장치(142)를 향해 이동함에 따라, 제2 전극(1122)의 상부에 제2 접착층(1750)을 형성할 수 있다.

[119] 이후, 제2 전극(1122)의 상부에 제2 접착층(1750) 중 적어도 일부가 형성된 상태에서, 분리막 가이드(125)가 제2 상부 노즐(172)의 이동 방향과 동일한 방향으로 이동하여, 분리막 시트(122)의 타측이 폴딩되어, 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221)이 제2 전극(1122)을 커버한다.

[120] 즉, 상기의 과정들을 반복함으로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체

제조 방법을 수행할 수 있다.

[121] 이러한 본 발명의 실시예들에 따른 전극 조립체 제조 방법을 수행하면, Z-폴딩형으로 전극(11)과 분리막 시트(122)를 적층할 때, 전극(11)의 상부 및 하부에 각각 접착제가 도포되어 있어, 전극(11)이 정위치에서 이탈하는 것을 방지할 수 있다.

[122]

[123] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 단면도이다.

[124] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전극 및 분리막 시트가 교대로 적층되어 있는 전극 조립체(10)에서, 전극(11)은 제1 전극(1112) 및 제2 전극(1122)을 포함하고, 분리막 시트(122)는 적어도 2회 폴딩됨으로써 형성된 지그 재그 형태를 가진다.

[125] 여기서, 분리막 시트(122)는 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221) 상에 제1 전극(1112)이 안착된 상태에서 폴딩되어, 분리막(122)의 제2 영역(1222)이 제1 전극(11)을 커버하고 있다. 또한, 분리막 시트(122)의 제2 영역(1222) 상에 제2 전극(1122)이 안착된 상태에서 폴딩되어 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221)이 제2 전극(1122)을 커버하고 있다.

[126] 특히, 본 실시예에 따른 전극 조립체(10)는 분리막 시트(122)의 제1 영역(1221) 또는 제2 영역(1222) 상에 전극(11)이 하나씩 적층될 수 있다. 이 때, 전극(11)은 틀어짐 여부를 측정한 후, 필요에 따라 위치가 보정된 상태에서 분리막 시트(122) 상의 정확한 위치에 적층될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따른 전극 조립체(10)는 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이의 정렬도가 보다 향상되어 있을 수 있다.

[127] 여기서, 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이에 접착층(1700)이 형성되어 있다. 보다 구체적으로, 접착층(1700)은 제1 접착층(1710) 및 제2 접착층(1750)을 포함한다. 제1 접착층(1710)은 전극(11)의 하부와 분리막 시트(122) 사이에 위치하고, 제2 접착층(1750)은 전극(11)의 상부와 분리막 시트(122) 사이에 위치할 수 있다.

[128] 일 예로, 제1 접착층(1710) 및 제2 접착층(1750)은 각각 복수의 도트 형태로 접착제가 도포되어 형성되어 있을 수 있다. 다만, 앞서 전지 셀 제조 장치(1)에서 설명한 바와 같이, 제1 접착층(1710) 및 제2 접착층(1750)의 형태는 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 형태로 형성되어 있을 수 있다.

[129] 이에 따라, 본 실시예에 따른 전극 조립체(10)는 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이에 접착층(1700)이 형성되어 있어, 접착력이 지나치게 낮은 저가의 분리막의 경우에도 전극(11)과 분리막이 서로 안정적으로 고정되어 있을 수 있어, 전극(11)이 정위치로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있다. 이와 더불어, 본 실시예의 전극 조립체(10)는 하나의 분리막 시트(122)가 폴딩되는 형태로 전극(11)의 상부 및 하부를 커버하여, 전극(11)의 정렬도 및 공정의 효율성이 보다 향상될 수 있다.

[130] 또한, 종래와 같이 라미네이팅 공정을 수행할 필요가 없어 높은 열과 압력으로 인하여 발생하는 공정상의 불량률을 낮출 수 있다. 그리고, 라미네이터를 제거할 수 있으므로, 제조 장치의 부피가 감소하고 제조 공정이 간소화될 수 있다.

[131] 본 명세서에서 설명하는 실시예에 따른 분리막은 CCS(Ceramic Coated Separator)일 수 있다. 일반적으로 분리막은, 원단 필름과 상기 원단 필름의 적어도 일면에 코팅층이 형성되어 있는데, 상기 코팅층은 알루미나 가루와 이들을 뭉치도록 하는 바인더를 포함할 수 있다. SRS(Safety Reinforced Separator)는 상기 코팅층 표면에 바인더가 다량 코팅되어 있으나, CCS는 상기 코팅층 표면에 바인더가 코팅되어 있지 않거나, SRS 대비하여 표면에 분포하는 바인더 함량이 매우 낮을 수 있다. 가령, 본 실시예에 따른 CCS 분리막의 경우 분리막의 코팅층 표면에 코팅된 바인더 함량이 대략 3wt% 이하일 수 있다. 일례로, 분리막의 코팅층 표면에 코팅된 바인더 함량이 대략 2wt% 이하 또는 대략 1wt%이하일 수 있다.

[132]

[133] 분리막이 CCS인 경우에는 전극 조립체에 포함된 내부 전극이 고정되지 않은 상태로 이송하므로, 이송 중에 정렬이 흐트러질 가능성이 있다. 물론, 분리막이 CCS인 경우에 열과 압력으로 고정시킬 수도 있으나, 전극과 분리막의 적층체를 형성한 후 열과 압력의 고정 장치로 이송하는 과정에서도 내부 전극의 정렬이 흐트러질 수 있다. 또한, 열과 압력으로 전극과 분리막을 붙이기 위해서는 바인더 함량이 높은 고가의 분리막을 사용해야 하는 단점도 있다. 이에 반해, 본 실시예에 따르면 이송 중에 내부 전극의 정렬이 흐트러지는 것을 방지하면서 고정력을 높일 수 있다.

[134]

[135] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 셀의 분해 사시도이다.

[136] 도 2, 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 셀은 상기에서 설명한 전극 조립체(10)를 포함하는 전지 셀로서, 전해액과 함께 전극 조립체(10)를 수용하는 전지 케이스(50)를 포함하고, 접착층(1700)은 상기 전해액에 용해된다.

[137] 여기서, 전극 조립체(10)의 외측에는 고정 테이프(30)와 같은 고정 부재가 부착되어 있을 수 있다. 이에 따라, 전극(11)과 분리막 시트(122)의 적층 정렬 상태가 유지될 수 있다. 이러한, 고정 테이프(30)가 부착되어 있는 전극 조립체(10)를 최종 전극 조립체(20)로 명명할 수 있다.

[138] 전지 케이스(50)는 전극 조립체(10) 혹은 최종 전극 조립체(20)가 장착되는 수납부(60) 및 수납부(60)의 외주변을 밀봉시키는 실링부(70)를 포함한다. 일 예로, 전지 케이스(50)는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트일 수 있다. 보다 구체적으로, 전지 케이스(50)는 라미네이트 시트로 이루어져 있고, 최외각을 이루는 외측 수지층, 물질의 관통을 방지하는 차단성 금속층, 및 밀봉을 위한 내측 수지층으로 구성될 수 있다.

[139] 또한, 전지 케이스(50)의 수납부(60)는 전극 조립체(10)와 함께 전해액이 수용되어 있을 수 있다. 여기서, 전극 조립체(10)에 포함된 접착층(1700)이 전해액 내로 용해될 수 있다. 특히, 본 실시예에 따른 전지 셀은 포메이션 공정과 같은 활성화 공정에서, 고온 및/또는 가압 조건에서 전극 조립체(10)에 포함된 접착층(1700)이 전해액 내로 용해될 수 있다.

[140] 보다 구체적으로, 본 실시예에 따른 전지 셀에서, 전극 조립체(10)의 전극(11)과 분리막 시트(122) 사이에 형성된 접착층(1700)은 전해액 내로 용해되는 경우, 전극(11)의 표면에는 접착제(14)가 거의 남아 있지 않거나, 모두 없어져 있을 수 있다.

[141] 이와 달리, 분리막 시트(122)는 일반적으로 다공질 시트인 점에서, 접착제(14) 중 일부가 분리막 시트(122)에 침투되어 있을 수 있다. 그러나, 분리막 시트(122)에 침투된 접착층(1700)의 경우에도 전해액 내로 대부분 용해되거나, 모두 용해되어 있을 수 있고, 이 과정에서 분리막 시트(122)에 접착층(1700)의 도포 흔적이 남아있을 수 있다.

[142] 여기서, 접착층(1700)의 도포 흔적이란, 접착층(1700)에 포함된 접착제 성분이 남아 있지는 않지만, 분리막 시트(122)의 외면 중 일부가 접착층(1700)에 의해 변형된 것을 의미할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 접착층(1700)의 도포 흔적은 육안으로 접착제의 도포 여부를 확인할 수 있는 흔적과 같이, 다양한 방식으로 접착제의 도포 여부를 확인할 수 있는 흔적을 의미할 수 있다. 이에 따라, 분리막 시트(122)에 형성된 접착층(1700)의 도포 흔적은, 접착제가 도포되어 있는 위치와 동일한 위치에 형성될 수 있다.

[143] 이에 따라, 본 실시예에 따른 전지 셀은 접착층(1700)이 전극(11) 또는 분리막(122) 표면에서 모두 용해되어, 접착층(1700)로 인한 미반응 영역이 사라져 성능 저하가 방지되고 우수한 전지 성능이 구현될 수 있다.

[144] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

[145] [부호의 설명]

[146] 1: 셀 제조 장치

[147] 11: 전극

[148] 16: 테이블

[149] 17: 노즐

[150] 111: 제1 전극 릴

[151] 112: 제2 전극 릴

[152] 121: 분리막 릴

[153] 122: 분리막 시트

[154] 125: 분리막 가이드

[155] 131: 제1 커터
[156] 132: 제2 커터
[157] 141: 제1 이송 장치
[158] 142: 제2 이송 장치
[159] 151: 제1 헤더
[160] 152: 제2 헤더
[161] 171: 제1 상부 노즐
[162] 172: 제2 상부 노즐
[163] 1111: 제1 전극 시트
[164] 1112: 제1 전극
[165] 1121: 제2 전극 시트
[166] 1122: 제2 전극
[167] 1221: 제1 영역
[168] 1222: 제2 영역
[169] 1710: 제1 접착층
[170] 1750: 제2 접착층

청구범위

[청구항 1] 복수의 전극이 형성되는 전극 시트가 제공되는 전극 공급 유닛;
상기 전극이 안착하면 폴딩되어, 상기 전극을 커버하며 상기 전극과 적층되는 분리막 시트가 제공되는 분리막 공급 유닛;
전극 조립체를 형성하기 위해 상기 전극들 사이에서 폴딩되는 상기 분리막 시트를 갖도록 상기 전극들을 상면에 안착하는 테이블;
상기 분리막 시트의 폴딩 방향을 가이드하는 분리막 가이드; 및
상기 테이블에 안착한 상기 전극의 상부 중 적어도 일부에 접착제를 도포하는 한 쌍의 상부 도포기를 포함하고,
상기 분리막 가이드 및 상기 한 쌍의 상부 도포기는 상기 테이블을 기준으로 좌우로 직선 왕복 운동하고,
상기 테이블은 고정되어 있는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 2] 제1항에서,
상기 전극 공급 유닛은,
복수의 제1 전극이 형성되는 제1 전극 시트가 권출되는 제1 전극 릴; 및
복수의 제2 전극이 형성되는 제2 전극 시트가 권출되는 제2 전극 릴을 포함하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 3] 제2항에서,
상기 한 쌍의 상부 도포기는 제1 상부 노즐 및 제2 상부 노즐을 포함하고,
상기 제1 상부 노즐은 상기 제1 전극 상부에 상기 접착제를 도포하고,
상기 제2 상부 노즐은 상기 제2 전극 상부에 상기 접착제를 도포하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 4] 제3항에서,
상기 제1 상부 노즐 및 상기 제2 상부 노즐은 상기 분리막 가이드를 사이에 두고 양 측에 배치되는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 5] 제3항에서,
상기 제1 전극은 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 안착하고,
상기 제2 전극은 상기 분리막 시트의 제2 영역 상에 안착하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 6] 제5항에서,
상기 제1 전극이 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 안착하면, 상기 제1 상부 노즐은 상기 제1 전극 상에서 직선 이동하고,
상기 제2 전극이 상기 분리막 시트의 제2 영역 상에 안착하면, 상기 제2 상부 노즐은 상기 제2 전극 상에서 직선 이동하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 7] 제6항에서,
상기 제1 전극 상부의 적어도 일부에 상기 제1 상부 노즐이 상기 접착제를 도포하면, 상기 분리막 가이드는 상기 분리막 시트가 상기 제1 전극을

커버하는 방향으로 직선 이동하고,
상기 제2 전극 상부의 적어도 일부에 상기 제2 상부 노즐이 상기 접착제를 도포하면, 상기 분리막 가이드는 상기 분리막 시트가 상기 제2 전극을 커버하는 방향으로 직선 이동하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 8] 제5항에서,
상기 제1 전극의 하부 및 상기 제2 전극의 하부에 각각 상기 접착제를 도포하는 하부 도포기를 포함하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 9] 제8항에서,
상기 제1 전극을 흡착하여 상기 제1 영역에 안착시키는 제1 헤더; 및
상기 제2 전극을 흡착하여 상기 제2 영역에 안착시키는 제2 헤더를 더 포함하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 10] 제9항에서,
상기 제1 헤더에 상기 제1 전극이 흡착되면, 상기 하부 도포기는 상기 제1 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하고,
상기 제2 헤더에 상기 제2 전극이 흡착되면, 상기 하부 노즐은 상기 제2 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 11] 제8항에서,
상기 제1 전극을 상기 테이블을 향해 이송하는 제1 이송 장치; 및
상기 제2 전극을 상기 테이블을 향해 이송하는 제2 이송 장치를 더 포함하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 12] 제11항에서,
상기 제1 이송 장치는 상기 제1 전극을 향해 개방되어 있는 제1 홈을 포함하여, 상기 하부 노즐이 상기 제1 홈을 통해 상기 제1 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하고,
상기 제2 이송 장치는 상기 제2 전극을 향해 개방되어 있는 제2 홈을 포함하여, 상기 하부 노즐이 상기 제2 홈을 통해 상기 제2 전극의 하부에 상기 접착제를 도포하는 전극 조립체 제조 장치.

[청구항 13] 제1 전극 공급 유닛으로부터 권출된 제1 전극 시트를 절단하여 복수의 제1 전극을 형성하는 단계;
분리막 공급 유닛으로부터 제공된 분리막 시트가 분리막 가이드를 따라 테이블에 안착하는 단계;
상기 제1 전극의 하부에 하부 도포기가 접착제를 도포하는 단계;
상기 제1 전극을 상기 분리막 시트의 제1 영역에 안착하는 단계;
상기 제1 전극의 상부에 제1 상부 노즐이 접착제를 도포하는 단계; 및
분리막 가이드에 의해 가이드되는 폴딩 방향으로 상기 분리막 시트가 폴딩되어, 상기 분리막 시트의 제2 영역이 상기 제1 전극을 커버하는 단계를 포함하는 전극 조립체 제조 방법.

[청구항 14] 제13항에서,

상기 제1 전극의 상부를 커버하는 단계 이후에,
제2 전극 공급 유닛으로부터 제공된 제2 전극 시트를 절단하여 복수의 제2 전극을 형성하는 단계;
상기 제2 전극의 하부에 하부 도포기가 접착제를 도포하는 단계;
상기 제2 전극을 상기 분리막 시트의 제2 영역에 안착하는 단계;
상기 제2 전극의 상부에 제2 상부 노즐이 접착제를 도포하는 단계; 및
상기 분리막 가이드에 의해 가이드되는 폴딩 방향으로 상기 분리막 시트가 폴딩되어, 상기 분리막 시트의 제1 영역이 상기 제2 전극을 커버하는 단계를 더 포함하는 전극 조립체 제조 방법.

[청구항 15] 제14항에서,
상기 테이블은 고정되어 있고,
상기 분리막 가이드, 상기 제1 상부 노즐, 및 상기 제2 상부 노즐은 상기 테이블을 기준으로 직선 왕복 운동하는 전극 조립체 제조 방법.

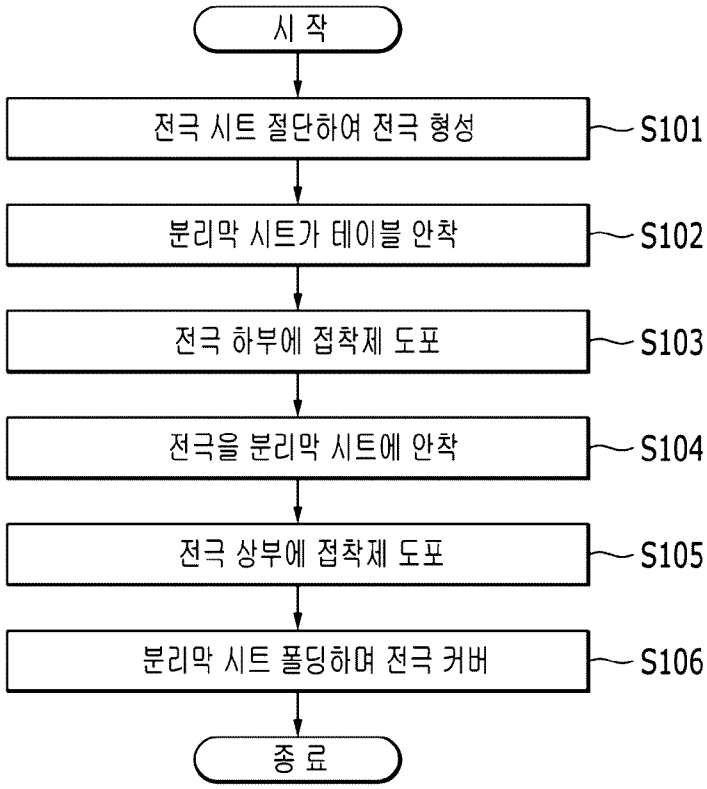
[청구항 16] 전극 및 분리막 시트가 교대로 적층되어 있는 전극 조립체로서,
상기 전극은 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,
상기 분리막 시트는 적어도 2회 폴딩됨으로써 형성된 지그 재그 형태를 가지고,
상기 분리막 시트는 상기 분리막 시트의 제1 영역 상에 상기 제1 전극이 안착된 상태에서 폴딩되어 상기 분리막 시트의 제2 영역이 상기 제1 전극을 커버하고 있고, 상기 제2 영역 상에 상기 제2 전극이 안착된 상태에서 폴딩되어 상기 분리막 시트의 제1 영역이 상기 제2 전극을 커버하고 있고,
상기 전극과 상기 분리막 시트 사이에 접착층이 형성되어 있으며,
상기 접착층은, 전지셀에서 사용을 위해 전해액에 용해되는 전극 조립체.

[청구항 17] 제16항에서,
상기 접착층은 제1 접착층 및 제2 접착층을 포함하고,
상기 제1 접착층은 상기 전극의 하부와 상기 분리막 시트 사이에 위치하고,
상기 제2 접착층은 상기 전극의 상부와 상기 분리막 시트 사이에 위치하는 전극 조립체.

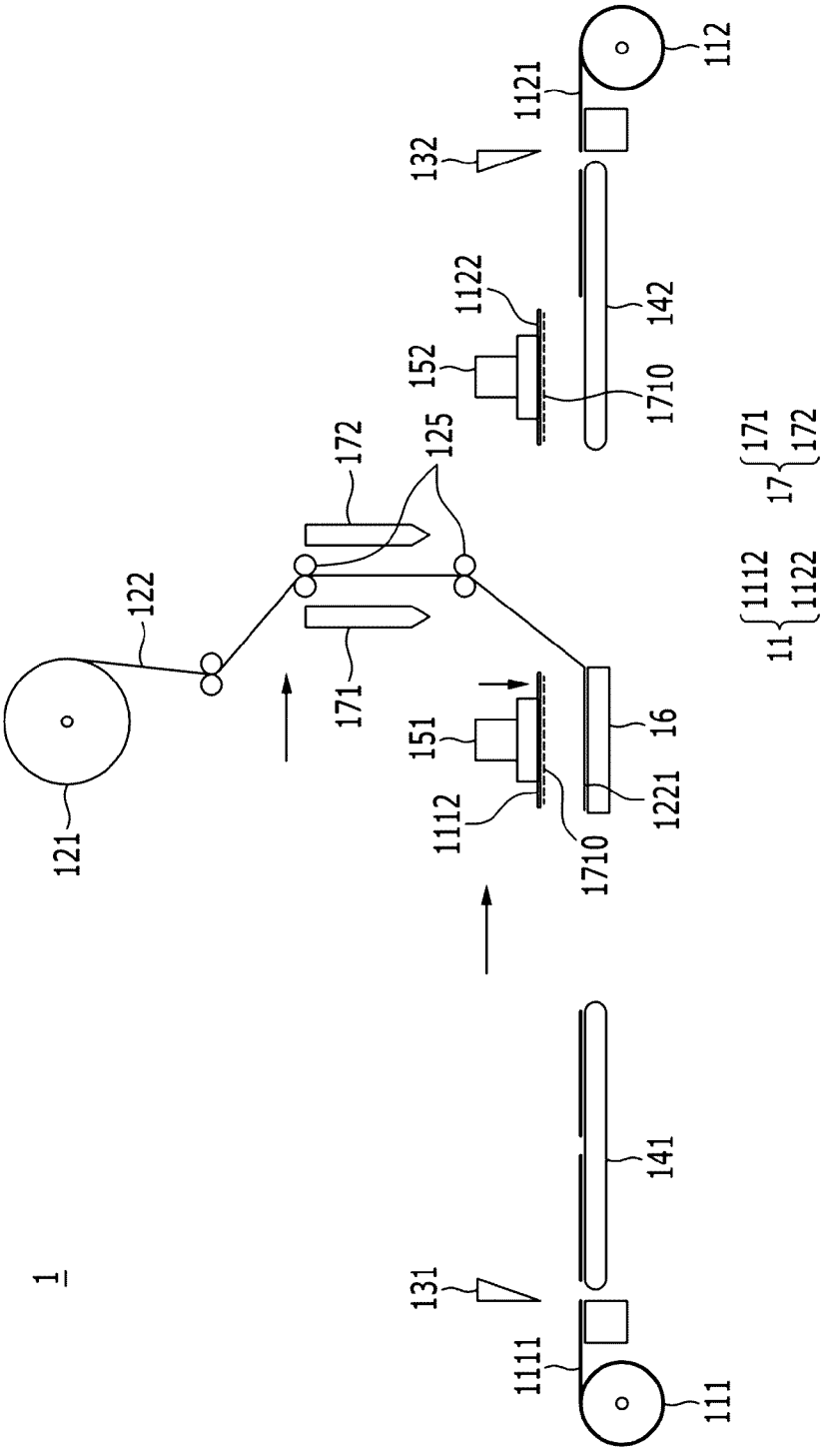
[청구항 18] 제17항에서,
상기 제1 접착층 및 상기 제2 접착층은 각각 복수의 도트 형태로 접착제가 도포되어 형성되어 있는 전극 조립체.

[청구항 19] 제16항의 전극 조립체를 포함하는 전지 셀로서,
전해액과 함께 상기 전극 조립체를 수용하는 전지 케이스를 포함하고,
상기 접착층은 상기 전해액에 용해되는 전지 셀.

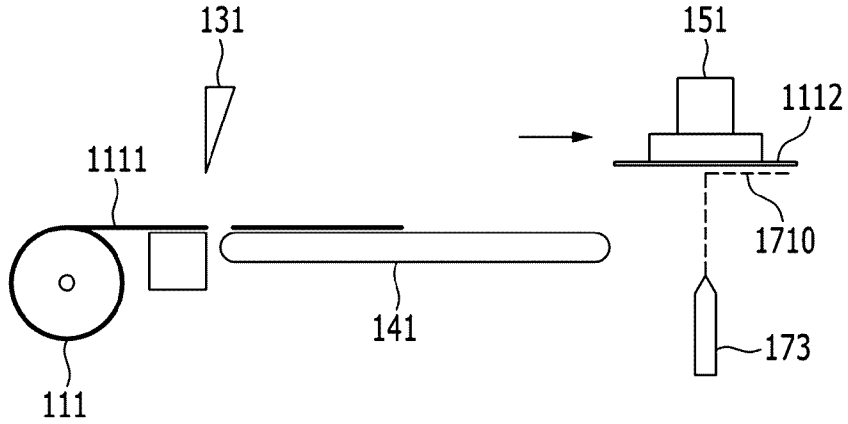
[도1]


시 작
전극 시트 절단하여 전극 형성
S101
분리막 시트가 테이블 안착
S102
전극 하부에 접착제 도포
S103
전극을 분리막 시트에 안착
S104
전극 상부에 접착제 도포
S105
분리막 시트 폴딩하며 전극 커버
S106
종 료

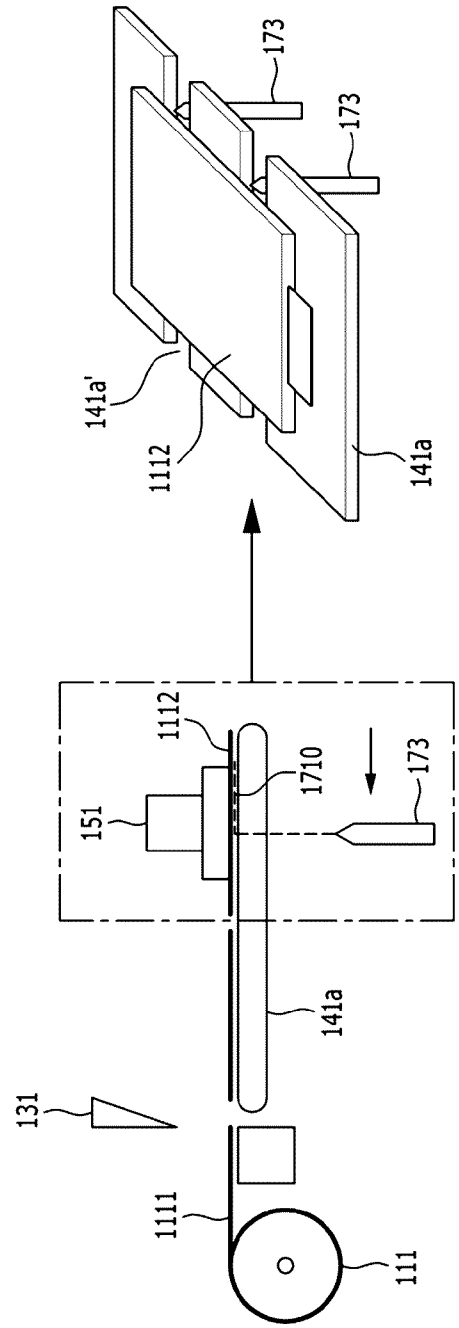
[도2]


1
111
1111
131
141
121
122
172
125
171
151
1112
1710
1221
16
152
1122
1710
142
132
1121
112
11
1112
1122
17
171
172

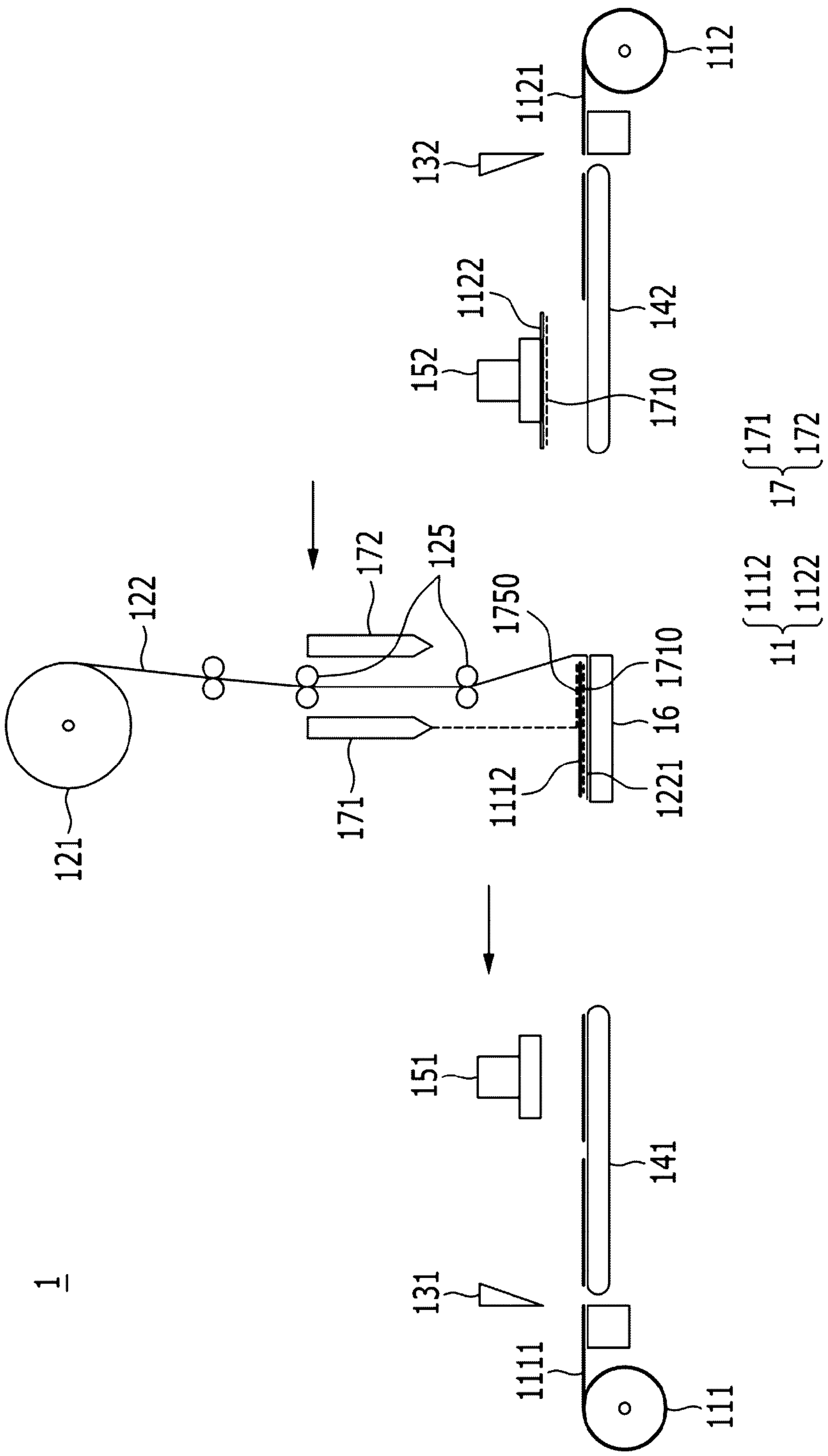
[도3]


131
151
1112
1111
1710
141
173
111

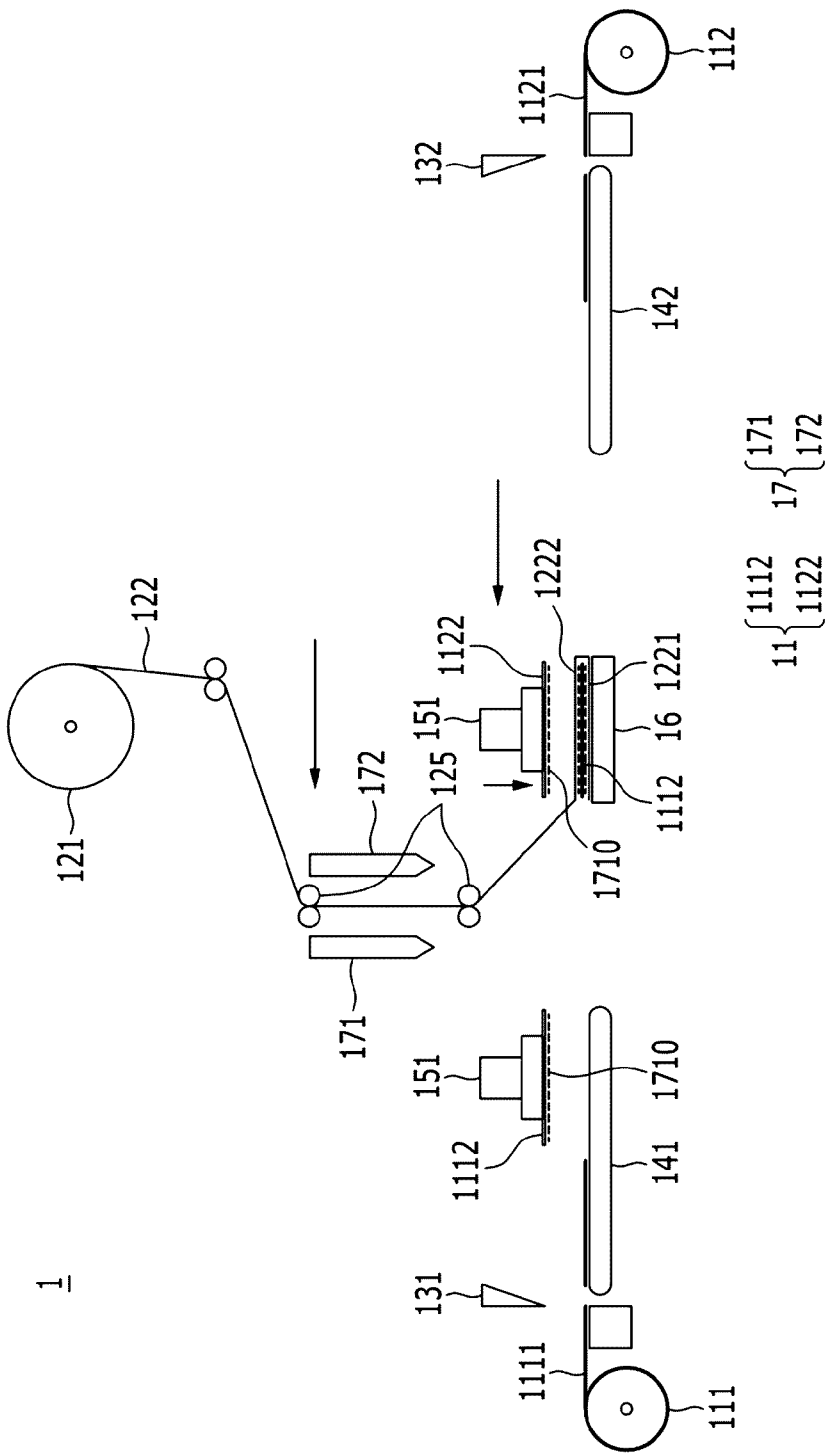
[도4]


173
173
141a'
1112
141a
1112
1710
173
151
141a
131
1111
111

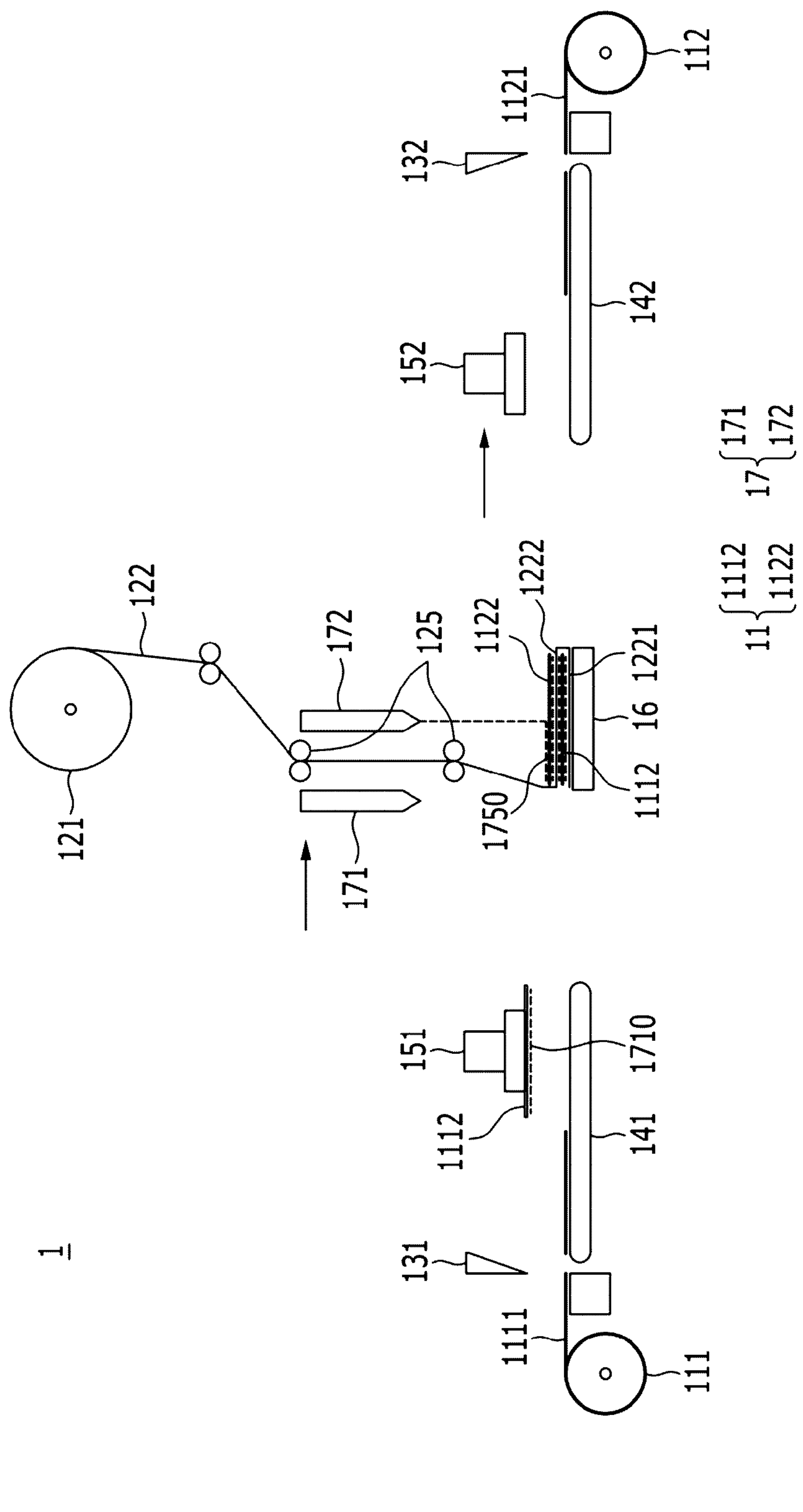
[도5]


112
1121
132
1122
152
142
1710
171
172
17
122
172
125
1750
1112
1122
11
121
171
1112
1710
16
1221
151
141
1
131
1111
111

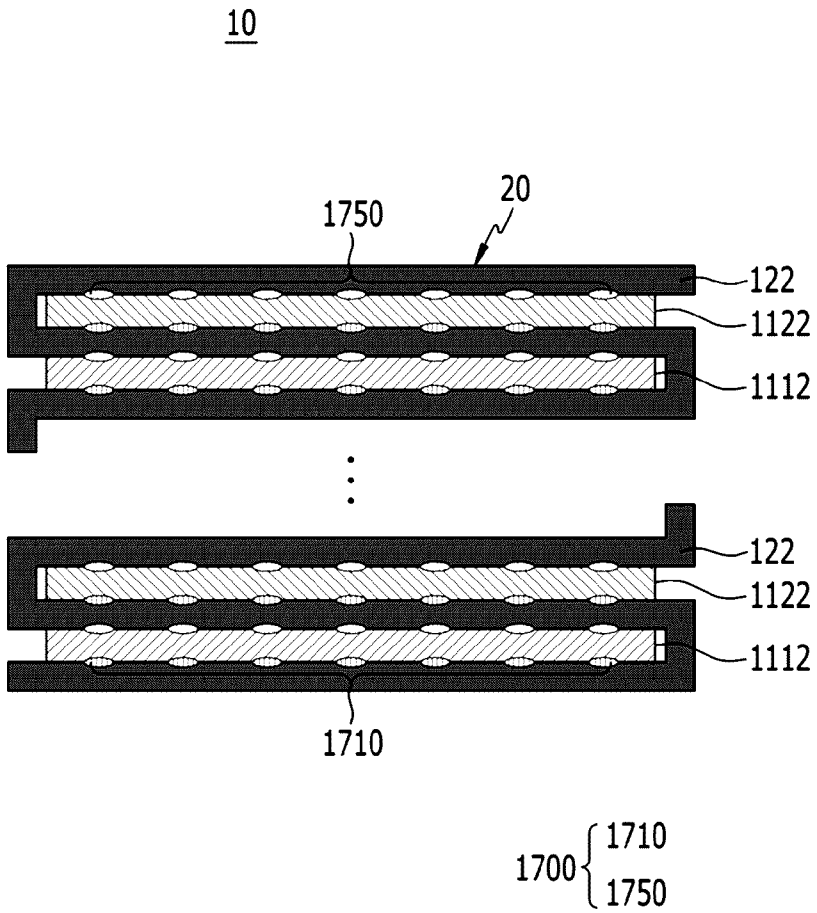
[도6]


1
121
122
171
172
125
151
1122
1222
1221
16
1112
1710
141
142
131
132
1111
111
112
1121
11
17

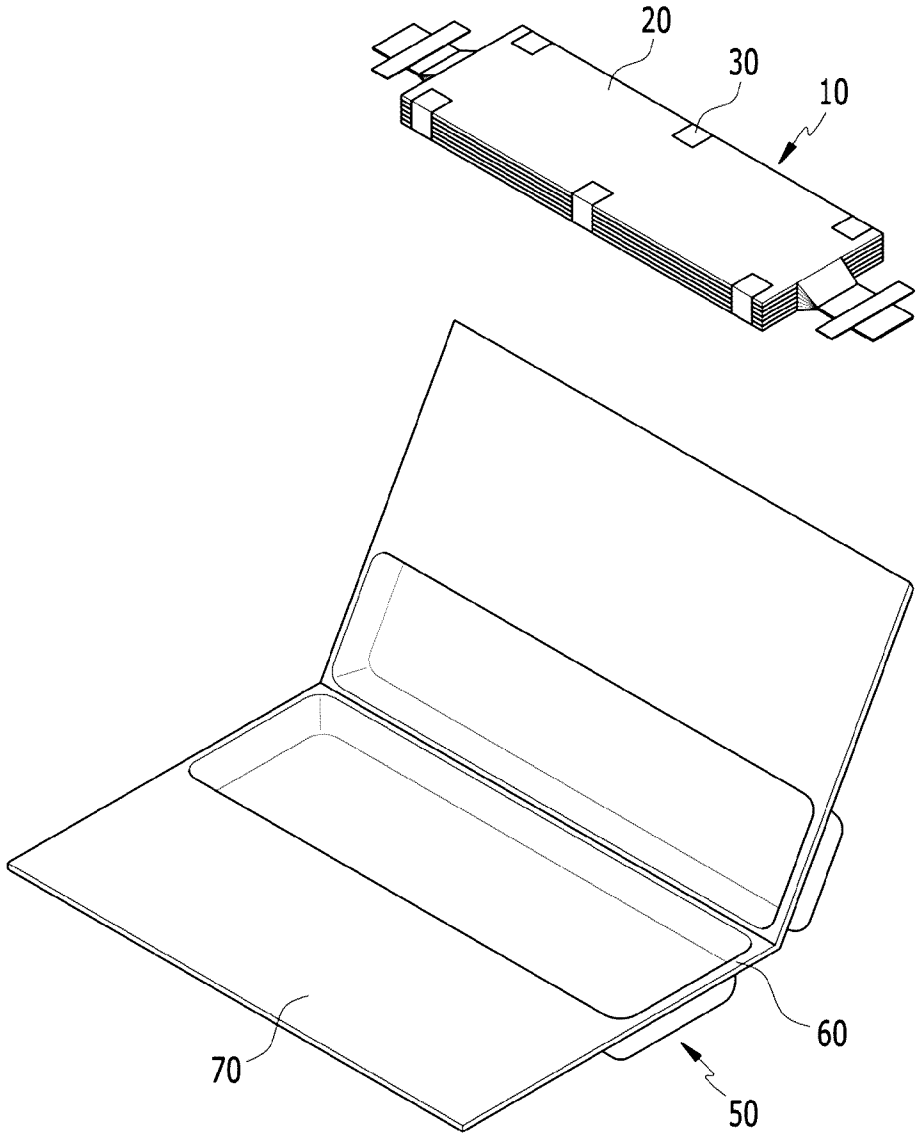
[도7]


112
1121
132
142
152
171
172
17
1112
1122
11
122
172
125
1122
1222
1221
16
1112
1750
121
171
151
1710
1112
141
131
1111
111
1

[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/013705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i; **H01M 50/46**(2021.01)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(2006.01); B32B 37/12(2006.01); H01M 10/058(2010.01); H01M 2/16(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 폴딩(folding), 분리막(separator), 가이드(guide), 접착제(adhesive), 지그재그(zigzag), 전해액(electrolyte), 용해(dissolve), 테이블(table)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0023854 A (LG CHEM, LTD.) 06 March 2020 (2020-03-06) See claims 1 and 9-12; paragraph [0026]; and figures 1-3.	16-19
A		1-15
Y	KR 10-1084075 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 16 November 2011 (2011-11-16) See claim 1; paragraphs [0030], [0031], [0034], [0042] and [0048]; and figures 1 and 2.	16-19
Y	JP 2017-050215 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 March 2017 (2017-03-09) See abstract; and claim 1.	16-19
Y	JP 2012-527738 A (POROUS POWER TECHNOLOGIES, LLC.) 08 November 2012 (2012-11-08) See claims 1, 6 and 7.	18
A	KR 10-2012-0060325 A (NARAENANOTECH CORPORATION) 12 June 2012 (2012-06-12) See entire document.	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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 January 2023	**04 January 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/013705

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0023854 A	06 March 2020	None	
KR 10-1084075 B1	16 November 2011	CN 102055004 A	11 May 2011
		CN 102055004 B	29 October 2014
		KR 10-2011-0048839 A	12 May 2011
		US 2011-0104567 A1	05 May 2011
		US 2015-0044555 A1	12 February 2015
		US 8870977 B2	28 October 2014
		US 9899699 B2	20 February 2018
JP 2017-050215 A	09 March 2017	JP 6570926 B2	04 September 2019
JP 2012-527738 A	08 November 2012	CN 102804297 A	28 November 2012
		EP 2476129 A2	18 July 2012
		EP 2476129 A4	04 January 2017
		EP 2476129 B1	20 November 2019
		US 2010-0297489 A1	25 November 2010
		US 2016-0152874 A1	02 June 2016
		US 9276246 B2	01 March 2016
		US 9752063 B2	05 September 2017
		WO 2010-135573 A2	25 November 2010
		WO 2010-135573 A3	24 February 2011
KR 10-2012-0060325 A	12 June 2012	KR 10-1235355 B1	20 February 2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/013705

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/04(2006.01)i; **H01M 50/46**(2021.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/04(2006.01); B32B 37/12(2006.01); H01M 10/058(2010.01); H01M 2/16(2006.01)

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: 폴딩(folding), 분리막(separator), 가이드(guide), 접착제(adhesive), 지그재그(zigzag), 전해액(electrolyte), 용해(dissolve), 테이블(table)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0023854 A (주식회사 엔지화학) 2020.03.06 청구항 1, 9-12; 단락 [0026]; 도면 1-3	16-19
A		1-15
Y	KR 10-1084075 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2011.11.16 청구항 1; 단락 [0030], [0031], [0034], [0042], [0048]; 도면 1, 2	16-19
Y	JP 2017-050215 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2017.03.09 요약; 청구항 1	16-19
Y	JP 2012-527738 A (POROUS POWER TECHNOLOGIES, LLC.) 2012.11.08 청구항 1, 6, 7	18
A	KR 10-2012-0060325 A (주식회사 나래나노텍) 2012.06.12 전체 문헌	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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"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	국제조사보고서 발송일
2023년01월02일(02.01.2023)	**2023년01월04일(04.01.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**홍기완**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5003**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/013705

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0023854 A	2020/03/06	없음	
KR 10-1084075 B1	2011/11/16	CN 102055004 A	2011/05/11
		CN 102055004 B	2014/10/29
		KR 10-2011-0048839 A	2011/05/12
		US 2011-0104567 A1	2011/05/05
		US 2015-0044555 A1	2015/02/12
		US 8870977 B2	2014/10/28
		US 9899699 B2	2018/02/20
JP 2017-050215 A	2017/03/09	JP 6570926 B2	2019/09/04
JP 2012-527738 A	2012/11/08	CN 102804297 A	2012/11/28
		EP 2476129 A2	2012/07/18
		EP 2476129 A4	2017/01/04
		EP 2476129 B1	2019/11/20
		US 2010-0297489 A1	2010/11/25
		US 2016-0152874 A1	2016/06/02
		US 9276246 B2	2016/03/01
		US 9752063 B2	2017/09/05
		WO 2010-135573 A2	2010/11/25
		WO 2010-135573 A3	2011/02/24
KR 10-2012-0060325 A	2012/06/12	KR 10-1235355 B1	2013/02/20