(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 6 월 22 일 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/104956 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 2/10* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/011696

(22) 국제출원일: 2016 년 10 월 18 일 (18.10.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0177861 2015 년 12 월 14 일 (14.12.2015) KR

(71) 출원인: **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **오세운 (OH, Sei Woon)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **김현민 (KIM, Hyun Min)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **이은주 (LEE, Eun Ju)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). **우선확 (WOO, Sun Hwak)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

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

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

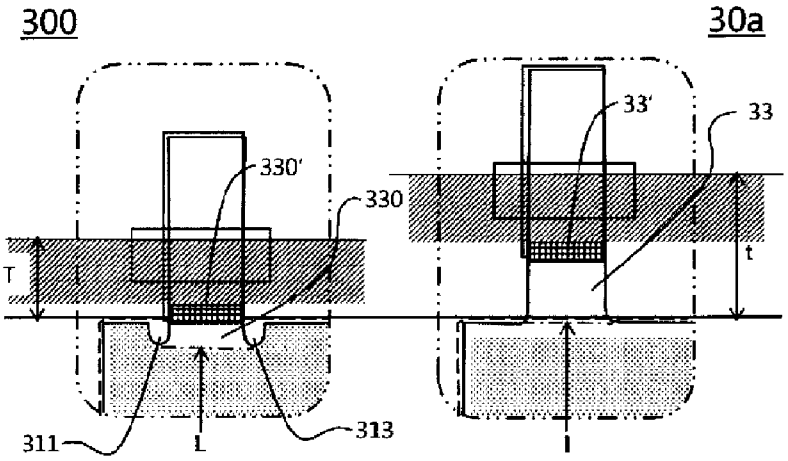
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭 : 전극판에 만입부가 형성되어 있는 전극조립체 및 이를 포함하는 이차전지



(57) Abstract: The present invention relates to an electrode assembly comprising two or more electrode plates and a separator interposed between the electrode plates, wherein the electrode plate is formed with indentations each of which is indented in a direction opposite to the direction in which the electrode tab extends outward, from both lower ends of the electrode tab at one side of an electrode body to which the electrode tab extends outwardly.

(57) 요약서: 본 발명은 둘 이상의 전극판들 및 상기 전극판들 사이에 개재되는 분리막을 포함하는 전극조립체로서, 상기 전극판은, 전극 탭이 외향 연장되어 있는 전극 본체의 일변에 전극 탭의 양측 하단으로부터, 전극 탭의 외향 연장 방향의 반대 방향으로 도입된 만입부들이 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체에 관한 것이다.

WO 2017/104956 A1

명세서

발명의 명칭: 전극판에 만입부가 형성되어 있는 전극조립체 및 이를 포함하는 이차전지

기술분야

[1] 본 출원은 2015년 12월 14일자 한국 특허 출원 제10-2015-0177861호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[2] 본 발명은 전극조립체 및 이를 포함하는 이차전지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전극판의 일변으로부터 외향 연장되어 있는 전극 탭을 포함하고, 상기 전극 탭의 양측 하단으로부터 전극 탭의 연장 방향의 반대 방향으로 도입된 만입부가 형성되어 있는 전극조립체에 관한 것이다.

배경기술

[3] 모바일 기기에 대한 수요가 증가하고, 화석 연료의 대체 에너지원으로서의 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있으며, 이러한 이차전지 중에서도 리튬 이차전지는 높은 에너지 밀도와 방전 전압을 가지고 있어, 이에 대한 많은 연구가 행해지고 있고 또한 상용화되어 널리 사용되고 있다.

[4] 일반적으로 리튬 이차전지는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 분리막으로 구성된 전극조립체를 적층하거나 권취한 상태로 금속 캔 또는 라미네이트 시트의 전지케이스에 내장한 다음 전해액을 주입하거나 함침시키는 것으로 구성되어 있다.

[5] 최근에는, 전지의 고용량화로 인해 케이스의 대면적화 및 얇은 소재로의 가공이 많은 관심을 모으고 있고, 이에 따라, 스택형 또는 스택/폴딩형 전극조립체를 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스에 내장한 구조의 파우치형 전지가, 낮은 제조비, 작은 중량, 용이한 형태 변형 등을 이유로, 사용량이 점차적으로 증가하고 있다.

[6] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 이차전지의 일반적인 구조가 분해 사시도로서 모식적으로 도시되어 있다.

[7] 도 1을 참조하면, 파우치형 이차전지(10)는 전지케이스(20) 및 전해액에 함침된 상태로 전지케이스의 수납부에 수용되는 전극조립체(30)로 구성되어 있다.

[8] 전극조립체(30)는 분리막이 개재된 상태에서 전극판(30a)과 같은 양극판, 음극판이 순차적으로 적층되어 있는 발전소자로서, 스택형, 스택/폴딩형, 또는 라미네이션/스택형 구조로 이루어져 있다. 전극 탭들(33, 34)은 전극조립체(30)의 각 전극판들으로부터 연장되어 있고, 전극리드들(35, 36)은 각 극판으로부터 연장된 복수 개의 전극 탭들(33, 34)과, 예를 들어, 용접에 의해 각각 전기적으로 연결되어 있으며, 전지케이스(20)의 외부로 일부가 노출되어 있다. 또한, 전극리드들(35, 36)의 상하면 일부에는 전지케이스(20)와의 밀봉도를 높이고

동시에 전기적 절연상태를 확보하기 위한 리드 필름(37, 38)이 부착되어 있다.

[9] 전지케이스(20)는 알루미늄 라미네이트 시트로 이루어져 있고, 전극조립체(30)를 수용할 수 있는 공간을 제공하며, 전체적으로 파우치 형상을 가지고 있다.

[10] 한편, 전극조립체(30)를 이루고 있는 전극판들은 일반적으로 금속 집전체에 전극 활물질이 포함되어 있는 전극 합제를 도포한 후, 강성 및 밀도를 높이기 위해 건조 및 압연을 수행하여 제조된다.

[11] 도 2에는 도 1의 전극조립체를 구성하는 전극판(30a)의 평면도가 모식적으로 도시되어 있다.

[12] 전극판(30a)은 전극 본체(31)와, 일변으로부터 연장된 전극 탭(33)을 포함하며, 전극 본체(31)에는 상단부를 제외하고 전극 활물질을 포함하는 전극 합제가 도포되어 있다.

[13] 전극 탭(33)은 전극리드(35)와 용접 등에 의해 연결되며, 이들의 연결 공간을 확보하기 위해, 전극판은 전극 합제가 도포되어 있지 않은 무지부를 포함하게 되는데, 집전체가 노출되어 있는 무지부는 얇은 금속박으로, 물리적 충격에 취약하며, 특히 전극 합제의 열간 압연시 파단 및 손상이 일어날 수 있다.

[14] 또한, 상기 무지부의 면적이 증가할 수록, 상대적으로 전극판이 수용하는 활물질의 양이 줄어드는 바, 용량 대비 부피가 증가하는 문제점이 있었다.

[15] 따라서, 이러한 문제점들을 일거에 해결할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[16] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[17] 구체적으로 본 발명의 목적은, 전극 탭이 연장되는 양측 하단에 만입부를 형성하여, 전극 탭과 전극리드의 결합 공간을 확보하는 동시에, 무지부의 면적을 줄임으로써, 압연 공정의 안정성 및 용이성이 향상된 전극조립체를 제공하는 것이다.

[18] 본 발명의 목적은 또한, 상기 전극조립체를 포함하여, 부피 대비 용량이 증가한 이차전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[19] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전극조립체는 둘 이상의 전극판들 및 상기 전극판들 사이에 개재되는 분리막을 포함하는 전극조립체로서,

[20] 상기 전극판은, 전극 활물질을 포함하는 전극 합제가 집전체의 일면 또는 양면에 도포되어 있는 전극 본체와, 상기 전극 본체의 일변으로부터 외향 연장되어 있고 집전체에 전극 합체가 도포되어 있지 않은 하나 이상의 전극 탭을

포함하고 있고;

[21] 상기 전극 탭이 외향 연장되어 있는 전극 본체의 일변에는, 전극 탭의 양측 하단으로부터, 전극 탭의 외향 연장 방향의 반대 방향으로 도입된 만입부들이 각각 형성되어 있으며;

[22] 상기 전극판들의 전극 탭들은 전극리드에 결합되어 있는 것을 특징으로 한다.

[23] 즉, 본 발명에 따른 전극조립체는, 전극 탭의 양측 하단에, 전극 탭의 외향 연장 방향의 반대 방향으로 도입된 만입부들이 형성되어 있는 전극판을 포함하여, 용접에 필요한 무지부를 줄이는 바, 공정성이 향상되고, 부피 대비 용량이 증가된 이차전지를 제공한다.

[24] 스택형 전극조립체에서 전극판과 분리막이 교차로 적층되어 있는 적층체는 전극 본체로부터 외향 연장되어 있는 전극 탭과 연결되는 전극리드들과 두께에 차이가 있다.

[25] 예를 들어, 분리막과 전극판의 적층체는 10 mm의 두께를 가지고 있고, 전극리드는 0.2 mm의 두께를 가지고 있는 경우, 전극리드와 동일 평면상에 위치한 전극 탭은 절곡될 필요가 없으나, 이들로부터 멀어질 수록, 두께의 차이에 의해 전극 탭의 절곡 각도가 증가하며, 높은 응력이 작용한다.

[26] 따라서, 전극 탭은 소정의 길이를 확보하여야 하며, 전극리드로부터 먼 곳에 위치한 전극판일수록 길이가 긴 전극 탭을 필요로 한다.

[27] 전극 탭에는 전극 합제가 도포되어 있지 않으며, 상기와 같은 이유로, 종래의 전극판은 전극 탭을 포함한 소정 범위의 무지부를 확보하여야만 했다.

[28] 이에, 본 발명에 따른 전극조립체는 전극 탭의 양측 하단에 만입부를 도입하여, 전극 탭을 포함한 무지부의 면적을 줄이고 있는 바, 집전체의 절곡 각도 및 응력을 완화하는 것과 동시에, 압연시에도 파단되지 않아 공정성이 향상되는 이점을 가진다.

[29] 구체적으로, 상기 전극판들은 양극판 및 음극판으로 이루어져 있고, 음극판의 면적은 양극판의 면적보다 상대적으로 큰 구조로 이루어져 있을 수 있다.

[30] 이때, 상기 음극판에 형성되어 있는 만입부의 면적은 양극판에 형성되어 있는 만입부의 면적보다 상대적으로 큰 것이 바람직하다.

[31] 상기 양극판에 형성되어 있는 만입부와 음극판에 형성되어 있는 만입부는 서로 대응되는 형상을 가지고 있어, 양극 탭과 음극 탭을 가로지르는 중심선을 기준으로 대칭 구조를 가지고 있을 수 있다.

[32] 구체적으로, 일방향으로 양극 탭 및 음극 탭이 형성되어 있는 경우로서, 상대적으로 작은 양극판 보다 큰 음극판이 전극 본체의 전극 탭이 형성되어 있는 일변 방향으로 돌출되어 있는 경우, 서로 대응되는 형상을 가지기 위해서는 음극 탭의 만입부 면적이 양극 탭의 만입부 면적 보다 넓어야 한다.

[33] 이러한 만입부들은 각각 평면상으로 다각형, 반원형, 반타원형, 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 다각형 중 어느 하나일 수 있다.

[34] 구체적으로, 상기 만입부들의 외주변은 각각 평면상 반원형인 곡선부와, 상기

곡선부의 반원으로부터 연장된 하나 또는 둘의 직선부들로 이루어져 있을 수 있다.

[35] 상기 직선부는 실질적으로 기존 전극판의 형태에서 외향으로 돌출되어 있는 전극 탭과 동일한 역할을 한다. 직선부의 길이가 길수록 응력을 완화하기 위한 부위가 증가하며, 따라서 전극리드에서 먼 전극판일수록 만입부의 직선부가 증가하는 구조로 이루어져 있을 수 있다.

[36] 상기 곡선부는 응력을 최소화하는 동시에 전극판이 파단되지 않도록 한다. 만입부의 외주변이 곡선부를 포함하지 않고, 단순히 직선으로만 이루어져 있는 경우, 취약점이 형성될 수 있어 바람직하지 않다.

[37] 이때, 상기 곡선부의 반경은 1 mm 내지 6 mm 범위일 수 있고, 상세하게는 2 mm 내지 4 mm 범위일 수 있다.

[38] 상기 범위를 벗어나 곡선부의 반경이 6 mm를 초과하는 경우에는, 직경 12 mm로, 만입부의 폭이 지나치게 커질 수 있는 바, 바람직하지 않고, 1 mm 미만인 경우에는, 곡선부를 형성하기 어려운 문제점이 있어, 바람직하지 않다.

[39] 한편, 상기 곡선부의 형태는 꼭지점을 가지지 않는 것이면 특별히 제한되지 않으며, 모든 지점에서의 곡률이 반드시 반경과 동일할 필요는 없다.

[40] 상기 직선부들의 길이는 각각 0 mm 내지 5 mm 범위 이내일 수 있고, 상세하게는 1 mm 내지 3 mm 범위일 수 있다.

[41] 앞서 말한 것과 같이, 직선부들의 길이가 길수록 응력을 완화하기 위한 부위가 증가하며, 실질적으로 전극 탭의 길이가 증가하는 것과 동일한 효과를 갖는다.

[42] 따라서 전극조립체는 전극리드에서 먼 전극판일수록 만입부의 직선부가 점진적으로 증가하는 구조로 이루어져 있을 수 있다. 다만, 이때에도 직선부의 길이는 상기 범위를 만족하는 것이 바람직하며, 상기 범위를 벗어나, 직선부의 길이가 지나치게 긴 경우에는 전극 합제층에 파단이 일어날 수 있고, 특히 전극판의 길이의 50%를 넘어가는 경우, 전극판이 분리될 수 있어, 바람직하지 않다.

[43] 상기 직선부는 반드시 포함될 필요는 없으며, 이때 직선부의 길이는 0 mm이며, 만입부는 반원형 또는 반타원형의 형태를 가진다.

[44] 이와 같이 다양한 크기 및 형태의 상기 만입부들은 각각 10.0 mm^2 내지 40.0 mm^2 범위 이내의 면적을 가지고 있을 수 있으며, 상세하게는 15.0 mm^2 내지 30.0 mm^2 범위 이내의 면적을 가지고 있을 수 있으나, 이차전지의 용도 및 형상에 따라 다양하게 적용될 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다.

[45] 상기 만입부들은 전극 탭을 기준으로 각각 상호 대칭 또는 비대칭 형상을 이루고 있고, 구체적으로는 상호 대칭 형상을 이루고 있을 수 있다.

[46] 이러한 만입부는 전극판을 타발하여 형성할 수 있으며, 이러한 타발 공정은 집전체를 준비하는 과정에서 수행될 수도 있으나, 전극 합제를 도포하고, 압연 및 건조 공정 이후에 수행되는 것이 바람직하다.

[47] 한편, 상기 전극 탭의 길이는 2.0 mm 내지 10.0 mm 범위 이내일 수 있고,

상세하게는 3.0 mm 내지 8.0 mm 범위일 수 있다.

[48] 일반적인 전극 탭과 전극리드의 연결 과정은 용접, 구체적으로는 초음파 용접을 통해 수행되는데, 용접 혼이 접촉하고, 결합력을 유지할 수 있도록 최소 2.0 mm의 폭을 가지고 있어야 한다. 즉, 전극 탭의 길이가 2.0 mm 미만인 경우 전극리드와의 결합이 어려운 바, 바람직하지 않다.

[49] 또한, 전극 탭의 단부에서는 용접을 수행하기 어려우므로, 전극 탭은 1.0 mm 정도 여유 공간을 두어, 상세하게는 3.0 mm 이상인 것이 바람직하다.

[50] 앞서 설명한 것과 같이 전극 탭에는 전극 합제가 도포되어 있지 않은 무지부에 해당하며, 본 발명에 따른 전극조립체에서 무지부는 전극 합제층에 크랙이 발생하지 않고, 용접 등의 과정에서 파단이 일어나지 않는 범위에서 결정될 수 있다.

[51] 따라서, 전극 탭을 포함하는 무지부는 반드시 전극 본체의 일변을 기준으로 하거나, 만입부의 최내측을 기준으로 할 필요는 없으며, 용접의 적합성, 안정성 등을 고려하여 결정될 수 있다.

[52] 한편, 전극판 적층체에 개재되어 있는 분리막의 면적은 양극판과 음극판의 절연성을 담보할 수 있도록, 이들 전극판의 면적 보다 큰 구조로 이루어져 있을 수 있다.

[53] 구체적으로, 분리막의 면적은 만입부와 전극 본체의 면적을 합한 면적 보다 상대적으로 넓은 면적을 가질 수 있으며, 전극판-분리막 적층체를 수용하는 수납부는 일반적으로 분리막 대비 가로 세로 0.5 mm 정도 큰 면적으로 제작된다.

[54] 상기 전극조립체는 스택형, 또는 스택/폴딩형 또는 라미네이션/스택형의 전극조립체일 수 있다.

[55] 즉, 본 발명에서 도입하고 있는 만입부는 외측으로 연장되어 있는 전극 탭군을 취합하여 전극리드에 연결하여, 응력이 작용할 수 있는 구조이면 특별히 제한되는 것은 아니나, 전극조립체의 적층형 구조에 바람직하게 사용될 수 있다.

[56] 상기 스택형 전극조립체는 소정 단위로 절취한 다수의 양극과 음극판들을 분리막이 개재된 상태로 순차적으로 적층한 구조를 가지고, 스택/폴딩형 전극조립체는 소정 단위의 양극과 음극들을 분리막이 개재된 상태로 적층한 단위셀들을 분리필름 상에 위치시킨 상태에서 순차적으로 권취한 구조를 가지며, 라미네이션/스택형 전극조립체는 라미네이션 되어있는 전극판-분리막 단위체를 순차적으로 적층한 구조를 가진다.

[57] 본 발명은 또한, 상기 전극조립체가 전해액이 함침된 상태로 전지케이스에 내장되어 있고, 양극리드 및 음극리드의 일측 단부 부위가 전지케이스의 외부로 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지를 제공한다.

[58] 양극 탭들과 양극리드의 결합 부위 및 음극 탭들과 음극리드의 결합 부위에는 각각 용접부가 형성되어 있을 수 있다.

[59] 즉, 전극 탭과 전극리드의 연결 방법은 특별히 제한되는 것은 아니나, 용접에 의해 수행될 수 있으며, 이러한 용접부는 앞서 설명한 것과 같이, 약 2.0 mm 내지

5.0 mm 정도로 이격된 면적을 필요로 한다.

[60] 한편, 전지케이스는 전극조립체를 수납하는 오목한 형상의 수납부와, 상기 수납부의 외주면에 형성되어 전지케이스의 밀봉성을 담보하는 실링부를 포함하고 있고, 상기 실링부는 전극 탭들과 전극리드의 용접부의 상단부에 위치하는 구조일 수 있다.

[61] 또한, 상기 수납부의 일변은 전극 탭들과 전극리드의 용접부의 하단부에 위치하는 구조일 수 있다.

[62] 즉, 본 발명에 따른 이차전지는, 전지케이스에서 실링부와 수납부의 이격 거리를 용접부와 거의 일치하도록 구성하여, 전지케이스에서 전극 탭 및 전극리드가 개재되는 소위 테라스부의 길이를 줄일 수 있다.

[63] 본 발명에 따른 이차전지의 상기 양극리드 및 음극리드는 각각 하나의 양극판 및 음극판과 동일 평면상에 위치하고 있고,

[64] 양극리드 및 음극리드와 동일 평면상에 위치한 양극판 및 음극판으로부터 멀어질수록, 양측 만입부들의 최내측을 연결한 가상선의 부위는 점진적으로 증가하는 각도로 절곡되어 있는 구조를 가질 수 있다.

[65] 종래 전극조립체에 포함되어 있는 전극판은 전극 본체와 전극 탭이 접하는 부위에서 절곡되어, 응력을 완화하였으나, 본 발명에 따른 전극조립체는 절곡 부위를 전극 본체 내측으로 이동시켜 불필요한 면적을 줄인다.

[66] 또한, 전극 탭이 전극리드에서 직접 취합되는 경우, 상술한 바와 같이, 전극판의 위치가 전극리드로부터 멀어질수록 응력이 크게 작용하여, 절곡 각도가 점진적으로 증가한다. 도 1에서와 같이 전극리드와 연결되기 이전에 취합지점이 별도로 형성되어 있는 경우에는, 취합지점으로부터 멀어질수록 상기 가상선의 절곡 각도가 점진적으로 증가한다.

[67] 한편, 상기 전지케이스는 수지층 및 금속층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어져 있을 수 있다. 즉, 특별히 제한되는 것은 아니나, 본 발명에 따른 이차전지는 파우치형 전지에 바람직하게 적용될 수 있다.

[68] 본 발명은 또한, 상기 이차전지를 단위전지로서 하나 이상 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩 및 상기 전지팩을 전원으로서 포함하고 있는 디바이스를 제공한다.

[69] 상기 전지팩은 소형 디바이스의 전원으로 사용되는 전지셀에 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 중대형 디바이스의 전원으로 사용되는 다수의 전지셀들을 포함하는 중대형 전지모듈에 단위전지로도 바람직하게 사용될 수 있다.

[70] 즉, 본 발명에 따른 전지팩은 노트북, 스마트폰, 웨어러블 전자기기 등의 소형 디바이스뿐만 아니라, 전지적 모터에 의해 동력을 받아 움직이는 파워 툴(power tool), 전기 자전거(E-bike), 전기 스쿠터(E-scooter)를 포함하는 전기 이륜차, 전기 골프 카트(electric golf cart), 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등의 대형 디바이스 등에도 적용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[71] 도 1은 종래의 일반적인 파우치형 이차전지의 일반적인 구조를 모식적으로 나타낸 분해 사시도이다;

[72] 도 2는 도 1의 파우치형 이차전지의 일부로서, 전극판(30a)의 구조를 모식적으로 나타낸 평면도이다;

[73] 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전극조립체의 일부로서, 전극판의 구조를 모식적으로 나타낸 평면도이다;

[74] 도 4는 도 2의 전극 탭 부분과, 도 3의 전극 탭 부분을 모식적으로 나타낸 확대 평면도; 및

[75] 도 5는 도 4의 만입부(311)의 구조를 모식적으로 나타낸 확대 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[76] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[77] 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전극조립체의 일부로서, 전극판의 구조를 나타낸 평면도가 모식적으로 도시되어 있다.

[78] 도 3을 참조하면, 전극판(300)은 장방형 전극 본체(310), 전극 탭(330)을 포함하는 구조로 이루어져 있다.

[79] 집전체에 전극 합제가 도포되어 있는 장방형 전극 본체(310)에는, 전극 본체의 일변으로부터 외향 연장되어 있고 집전체에 전극 합제가 도포되어 있지 않은 전극 탭(330)이 연결되어 있다.

[80] 전극 탭(330)의 하단 양측에는, 반원형 만입부들(311, 313)이 형성되어있다. 전극 합제가 도포되어 있는 유지부는 전극 본체(310)에서 만입부들(311, 313)의 최내측을 연결한 가상선으로부터 전극 탭(330)을 제외한 전극판 전면에 해당한다.

[81] 전극 탭(330)은 용접부를 통해 전극리드(350)와 연결되어 있으며, 다른 전극판들의 전극 탭들과 용접되는 전극리드(350)는, 이후 전지케이스의 실링부 사이에 개재되어, 그 일부가 노출되는 바, 밀봉성 및 절연성을 향상시킬 수 있도록 리드 필름(370)이 부착되어 있다.

[82] 종래의 도 2의 전극판(30a)과 본 발명에 따른 도 3의 전극판(300)을 비교하면, 전극판(300)이 전극판(30a) 보다 전극판 전체 면적 대비 유지부의 면적이 증가한 것을 확인할 수 있다.

[83] 하나의 구체적인 예에서, 폭이 90 mm이고, 길이가 260 mm인 파우치형 전지셀(이차전지)의 경우, 종래의 전지셀과 비교하여 본 발명에 따른 전지셀의 용량이 2.5% 이상 증가하는 것을 확인하였으며, 만입부들(311, 313)의 크기가 작을수록 용량 증가 효과는 더욱 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

[84] 이에, 도 2에서 2점 쇄선으로 표시되어 있는 전극 탭 부분과, 도 3에서 2점 쇄선으로 표시되어 있는 전극 탭 부분을 확대 도시한 도 4을 참조하여 이들의 구조를 더욱 상세히 설명한다.

[85] 도 4을 참조하면, 좌측에는 본 발명에 따른 전극조립체의 전극판, 즉, 도 3에 도시되어 있는 전극판(300)의 확대도가 도시되어 있고, 우측에는 종래 일반적인 전극조립체의 전극판, 즉, 도 2에 도시되어 있는 전극판(30a)의 확대도가 도시되어 있다.

[86] 전극판(300)의 전극 탭 하단에는 만입부들(311, 313)이 형성되어 있고, 만입부(311)와 만입부(313)를 잇는 가상선(L)까지 전극 합제가 도포되어 있어, 상단에 전극 합제가 도포되어 있지 않은 종래의 전극판(30a) 보다 유지부의 면적이 넓다.

[87] 전극판(300)의 전극 탭(330)은 가상선(L)에서 절곡되어 응력을 완화시키며, 전극판(30a)의 전극 탭(33)은 가상선(l)에서 절곡되어 응력을 완화시키는 바, 본 발명에 따른 전극조립체는 탭의 절곡 부위가 상대적으로 전극 본체 내측에 위치한다.

[88] 절곡된 각 전극 탭들(33, 330)은 용접부(33', 330')에서 전극리드들과 각각 용접되어 전기적으로 연결되는데, 이때 전극판(300)에 포함되어 있는 용접부(330')는 전극판(30a)에 포함되어 있는 용접부(33') 보다 하측에 위치하게 된다.

[89] 한편, 도 4에서 전지케이스의 수납부 외주변은 파선 (---)으로 표시되어 있으며, 실링부는 빗금(////)으로 표시되어 있다. 용접부(330')의 상단부는 파선으로 표시되어 있는 실링부 하단에 접하고 있으며, 용접부(330')의 하단부는 파선으로 표시되어 있는 수납부의 상변과 접하고 있다.

[90] 반면에, 용접부(33')의 상단부는 빗금으로 표시되어 있는 실링부 하단과 접하고 있으나, 용접부(33')의 하단부는 파선으로 표시되어 있는 수납부에서 소정 거리가 이격되어 있다.

[91] 이에 의해, 전극판(300)을 사용하는 이차전지의 전지케이스에서, 테라스부의 높이(T)는 전극판(30a)을 사용하는 이차전지의 테라스부의 높이(t)보다 작은 길이를 가지게 된다.

[92] 용접부는 적어도 2.0 mm 내지 5.0 mm의 높이를 가지고 있는 것이 바람직하며, 하나의 구체적인 예에서, 기존에 테라스부의 높이(t)에서 실링부(////)의 높이를 뺀 길이는 9.5 mm이나, 본 발명에서 테라스부의 높이(T)에서 실링부(////)의 높이를 뺀 길이는 4.5 mm 정도로 축소시킬 수 있다.

[93] 이 경우, 전지셀의 폭이 90 mm이고 길이가 260 mm인 파우치형 전지셀(이차전지)는 상대적으로 수납부의 체적이 증가하여, 전체적으로 2.5% 정도 용량이 증가한다.

[94] 이와 같이 무지부 감소에 의한 용량 증가 효과는 만입부의 크기가 작을수록 더욱 증대될 수 있으며, 하나의 구체적인 예에서, 만입부의 외주변은 평면상

반원형인 곡선부와, 상기 반원으로부터 연장된 두개의 직선부로 이루어져 있을 수 있다.

[95] 도 5는 도 4의 만입부(311)의 구조를 모식적으로 나타낸 확대 평면도가 도시되어 있는 바, 이를 참조하여 만입부의 형태 및 크기를 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[96] 도 5를 참조하면, 만입부(311)의 외주변은 두 개의 직선부들(S)과 곡선부(R)로 이루어져 있으며, 상기 직선부들의 길이(s1, s2)는 0 mm 내지 5 mm인 것이 바람직하다.

[97] 곡선부(R)는 반원형으로 1 mm 내지 6 mm 범위 이내의 반경(r)을 가질 수 있다.

[98] 이상, 본 발명에 따른 실시예를 참조하여 발명의 내용을 상술하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

산업상 이용가능성

[99] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전극조립체는 전극 탭의 양측 하단으로부터 전극 탭의 외향 연장 방향의 반대방향으로 도입된 만입부들을 형성하여, 무지부의 면적을 줄이는 바, 압연시 집전체의 파단을 방지하고, 용량을 증가시키는 효과가 있다.

[100] 또한, 상기 만입부는 전극 탭의 절곡 부위를 전극 본체 내측으로 이동시키고, 수납부와 실링부의 이격 거리를 줄임으로써 테라스부의 길이를 줄이는 바, 컴팩트한 구조의 이차전지를 제공하는 효과가 있다.

청구범위

[청구항 1] 둘 이상의 전극판들 및 상기 전극판들 사이에 개재되는 분리막을 포함하는 전극조립체로서,
상기 전극판은, 전극 활물질을 포함하는 전극 합제가 집전체의 일면 또는 양면에 도포되어 있는 전극 본체와, 상기 전극 본체의 일변으로부터 외향 연장되어 있고 집전체에 전극 합체가 도포되어 있지 않은 하나 이상의 전극 탭을 포함하고 있고;
상기 전극 탭이 외향 연장되어 있는 전극 본체의 일변에는, 전극 탭의 양측 하단으로부터, 전극 탭의 외향 연장 방향의 반대 방향으로 도입된 만입부들이 각각 형성되어 있으며;
상기 전극판들의 전극 탭들은 전극리드에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 전극판들은 양극판 및 음극판으로 이루어져 있고, 음극판의 면적은 양극판의 면적보다 상대적으로 큰 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 음극판에 형성되어 있는 만입부의 면적은 양극판에 형성되어 있는 만입부의 면적보다 상대적으로 큰 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 4] 제 2 항에 있어서, 상기 양극판에 형성되어 있는 만입부와 음극판에 형성되어 있는 만입부는 서로 대응되는 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 만입부들은 각각 평면상으로 다각형, 반원형, 반타원형, 또는 적어도 하나의 변이 곡선을 이루는 다각형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 만입부들의 외주변은 각각 평면상 반원형인 곡선부와, 상기 곡선부의 반원으로부터 연장된 하나 또는 둘의 직선부들로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 곡선부의 반경은 1 mm 내지 6 mm 범위인 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서, 상기 직선부들의 길이는 각각 0 mm 내지 5 mm 범위 이내인 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 만입부들은 각각 10.0 mm^2 내지 40.0 mm^2 범위 이내의 면적을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서, 상기 만입부들은 전극 탭을 기준으로 각각 상호 대칭 또는 비대칭 형상을 이루고 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서, 상기 전극 탭의 길이는 2.0 mm 내지 10.0 mm 범위 이내인 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 전극조립체는 스택형, 또는 스택/폴딩형 또는 라미네이션/스택형의 전극조립체인 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 13] 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 하나에 따른 전극조립체가 전해액이 함침된 상태로 전지케이스에 내장되어 있고, 양극리드 및 음극리드의 일측 단부 부위가 전지케이스의 외부로 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서, 양극 탭들과 양극리드의 결합 부위 및 음극 탭들과 음극리드의 결합 부위에는 각각 용접부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

[청구항 15] 제 13 항에 있어서, 전지케이스는 전극조립체를 수납하는 오목한 형상의 수납부와, 상기 수납부의 외주면에 형성되어 전지케이스의 밀봉성을 담보하는 실링부를 포함하고 있고, 상기 실링부는 전극 탭들과 전극리드의 용접부의 상단부에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서, 상기 수납부의 일변은 전극 탭들과 전극리드의 용접부의 하단부에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

[청구항 17] 제 13 항에 있어서, 상기 양극리드 및 음극리드는 각각 하나의 양극판 및 음극판과 동일 평면상에 위치하고 있고,
양극리드 및 음극리드와 동일 평면상에 위치한 양극판 및 음극판으로부터 멀어질수록, 양측 만입부들의 최내측을 연결한 가상선의 부위는 점진적으로 증가하는 각도로 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

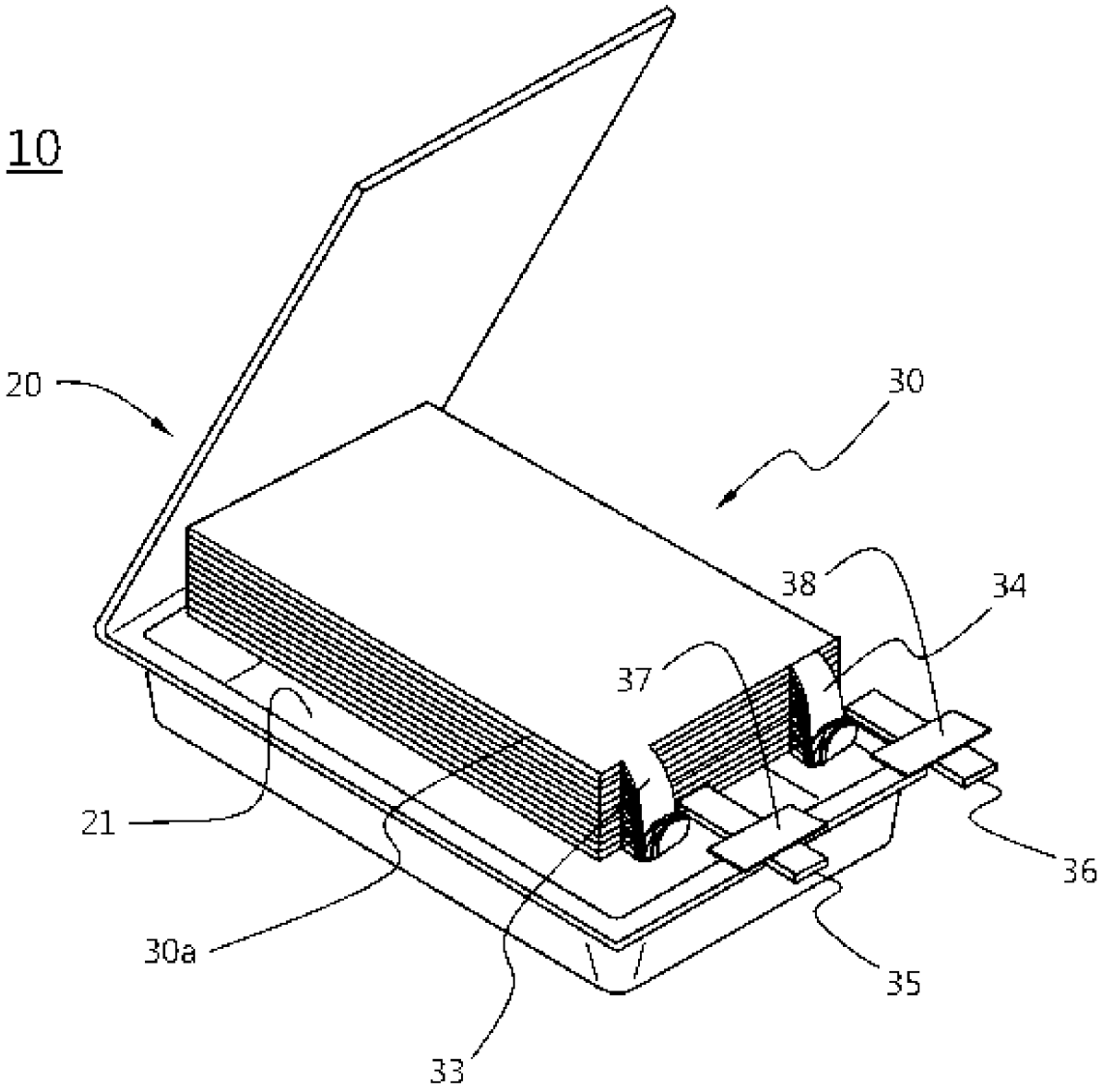
[청구항 18] 제 16 항에 있어서, 양극리드 및 음극리드에는 각각 리드 필름이 부착되어 있고, 상기 리드 필름은 실링부에 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

[청구항 19] 제 13 항에 있어서, 상기 전지케이스는 수지층 및 금속층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

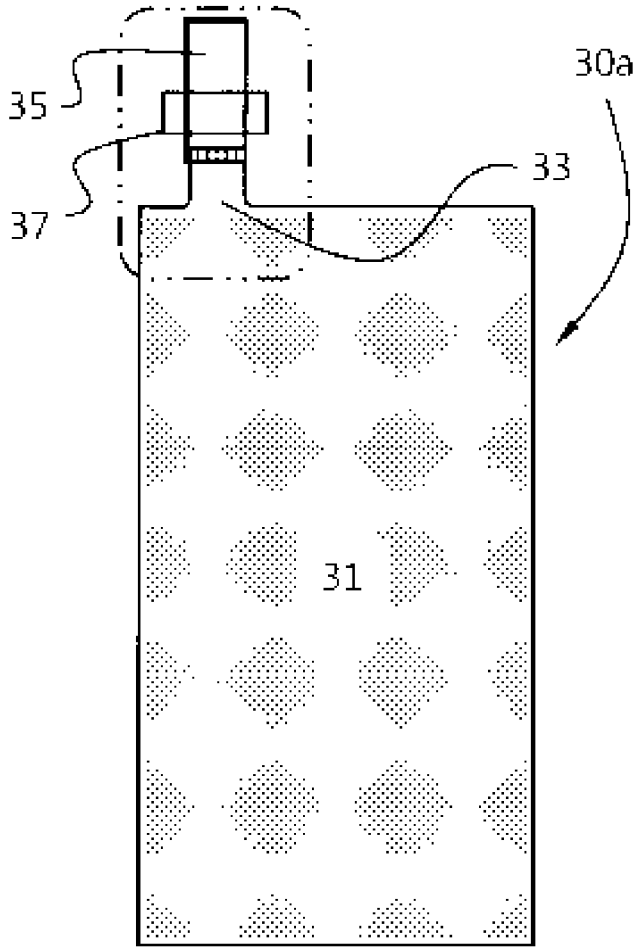
[청구항 20] 제 13 항에 따른 이차전지를 단위전지로서 하나 이상 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

[청구항 21] 제 20 항에 따른 전지팩을 전원으로서 포함하고 있는 디바이스.

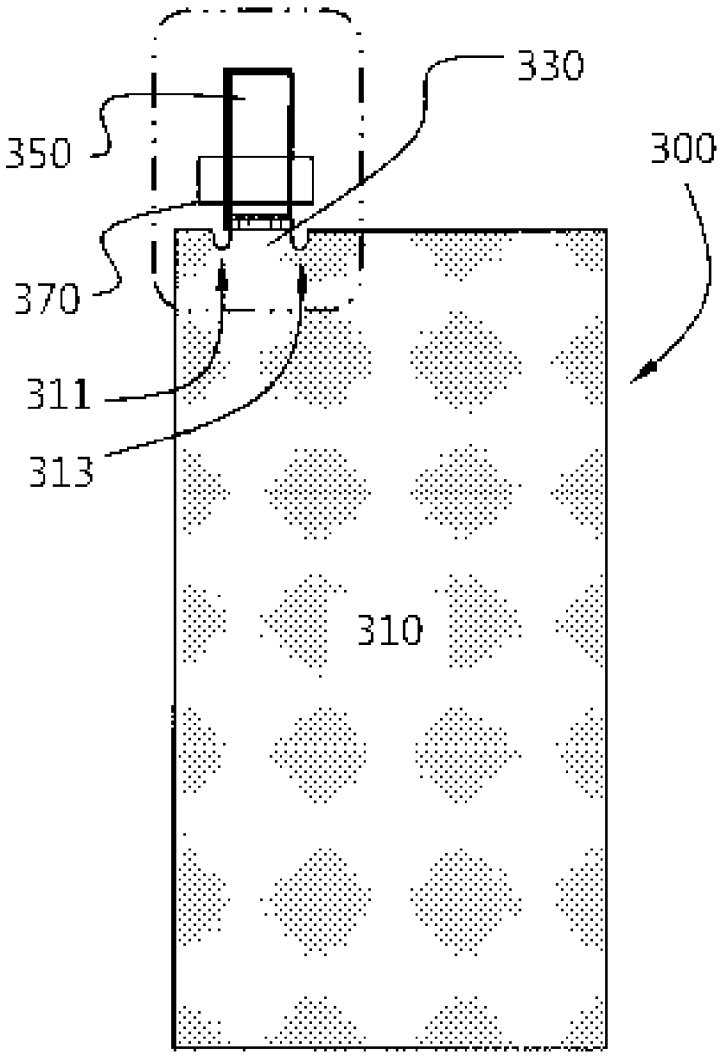
[Fig. 1]



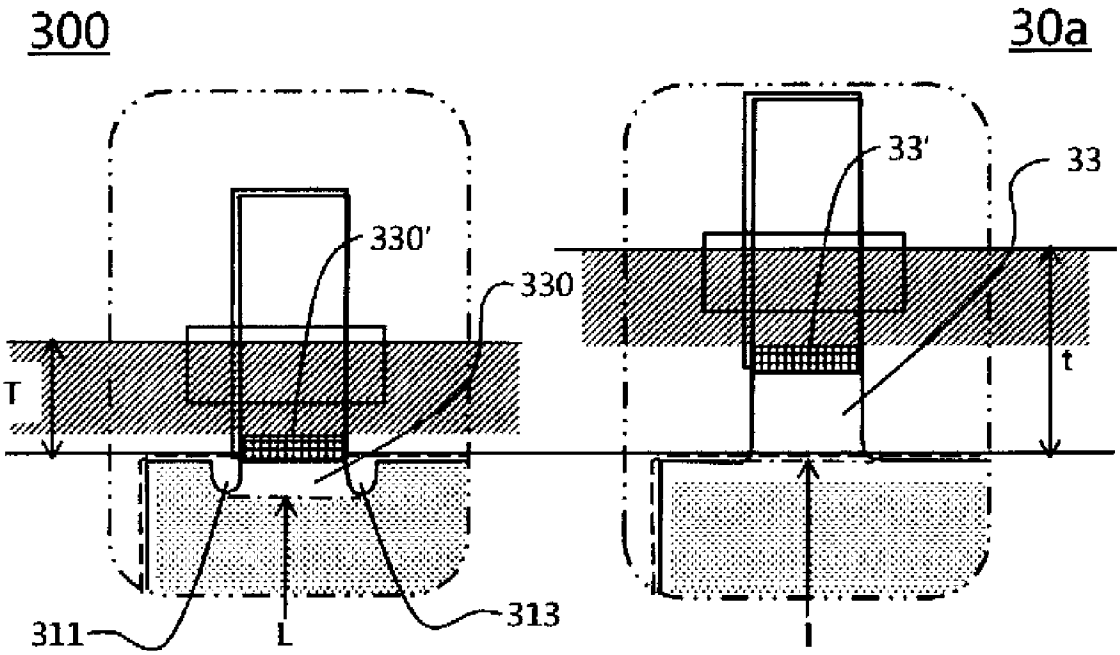
[Fig. 2]



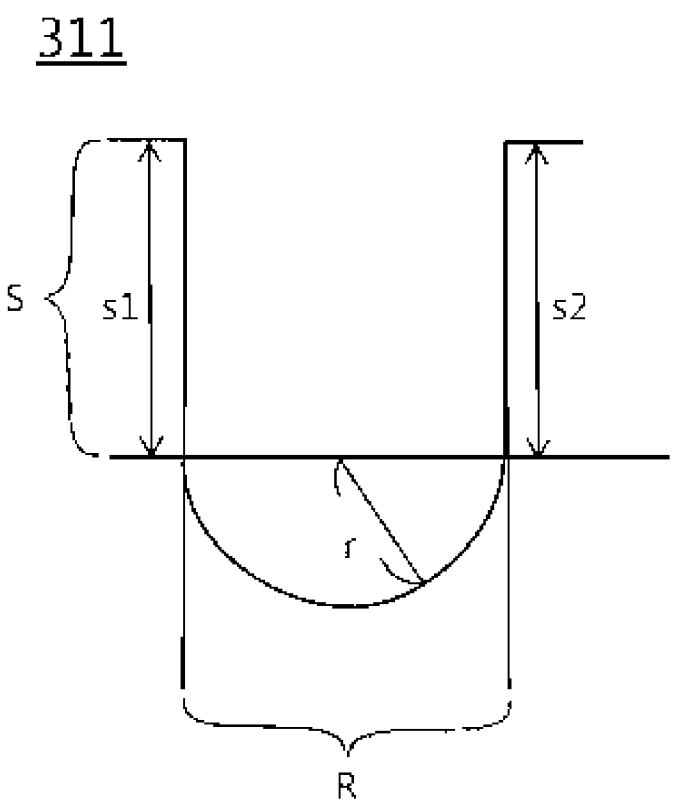
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/011696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)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 10/40; H01M 2/30; H01M 2/08; H01M 10/052; H01M 2/02; H01M 2/26; 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 above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electrode tap, indent part, non-coated portion, electrode plate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-0109948 A (LG CHEM, LTD.) 18 December 2008 See claim 1; paragraph [0018]; figure 4.	1-21
A	KR 10-1403388 B1 (LG CHEM, LTD.) 03 June 2014 See claim 1; figure 2.	1-21
A	KR 10-2011-0105737 A (LG CHEM, LTD.) 27 September 2011 See claim 1; figure 6.	1-21
A	JP 2007-265738 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 11 October 2007 See claim 1; figure 3.	1-21
A	JP 2005-038613 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 10 February 2005 See claim 1; figure 3.	1-21

☐ 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	Date of mailing of the international search report
23 JANUARY 2017 (23.01.2017)	**23 JANUARY 2017 (23.01.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/011696

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0109948 A	18/12/2008	KR 10-1156955 B1	20/06/2012
KR 10-1403388 B1	03/06/2014	CN 104247094 A	24/12/2014
		EP 2849262 A1	18/03/2015
		EP 2849262 A4	16/12/2015
		JP 2015-518256 A	25/06/2015
		KR 10-2013-0124622 A	15/11/2013
		US 2015-0037664 A1	05/02/2015
		WO 2013-168948 A1	14/11/2013
KR 10-2011-0105737 A	27/09/2011	CN 103098256 A	08/05/2013
		CN 103098256 B	20/01/2016
		EP 2549561 A2	23/01/2013
		EP 2549561 B1	13/05/2015
		JP 05732687 B2	10/06/2015
		JP 2013-522844 A	13/06/2013
		KR 10-1264527 B1	14/05/2013
		US 2011-0274955 A1	10/11/2011
		US 2013-0216880 A1	22/08/2013
		US 8426057 B2	23/04/2013
		WO 2011-115464 A2	22/09/2011
		WO 2011-115464 A3	05/01/2012
JP 2007-265738 A	11/10/2007	NONE	
JP 2005-038613 A	10/02/2005	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/011696

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 2/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 10/04; H01M 10/40; H01M 2/30; H01M 2/08; H01M 10/052; H01M 2/02; H01M 2/26; 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: 전극탭, 만입부, 무지부, 전극판

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0109948 A (주식회사 엘지화학) 2008.12.18 청구항 1; 단락 [0018]; 도면 4 참조.	1-21
A	KR 10-1403388 B1 (주식회사 엘지화학) 2014.06.03 청구항 1; 도면 2 참조.	1-21
A	KR 10-2011-0105737 A (주식회사 엘지화학) 2011.09.27 청구항 1; 도면 6 참조.	1-21
A	JP 2007-265738 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 2007.10.11 청구항 1; 도면 3 참조.	1-21
A	JP 2005-038613 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 2005.02.10 청구항 1; 도 3 참조.	1-21

☐ 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

"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
2017년 01월 23일 (23.01.2017)	2017년 01월 23일 (23.01.2017)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/011696

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0109948 A	2008/12/18	KR 10-1156955 B1	2012/06/20
KR 10-1403388 B1	2014/06/03	CN 104247094 A	2014/12/24
		EP 2849262 A1	2015/03/18
		EP 2849262 A4	2015/12/16
		JP 2015-518256 A	2015/06/25
		KR 10-2013-0124622 A	2013/11/15
		US 2015-0037664 A1	2015/02/05
		WO 2013-168948 A1	2013/11/14
KR 10-2011-0105737 A	2011/09/27	CN 103098256 A	2013/05/08
		CN 103098256 B	2016/01/20
		EP 2549561 A2	2013/01/23
		EP 2549561 B1	2015/05/13
		JP 05732687 B2	2015/06/10
		JP 2013-522844 A	2013/06/13
		KR 10-1264527 B1	2013/05/14
		US 2011-0274955 A1	2011/11/10
		US 2013-0216880 A1	2013/08/22
		US 8426057 B2	2013/04/23
		WO 2011-115464 A2	2011/09/22
		WO 2011-115464 A3	2012/01/05
JP 2007-265738 A	2007/10/11	없음	
JP 2005-038613 A	2005/02/10	없음	