

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 7월 12일 (12.07.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/128302 A2

(51) 국제특허분류:

H01M 2/08 (2006.01) *H05B 6/36* (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) *C22C 21/00* (2006.01)
H05B 6/02 (2006.01) *B29C 65/04* (2006.01)
H05B 6/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/015008

(22) 국제출원일: 2017년 12월 19일 (19.12.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0002205 2017년 1월 6일 (06.01.2017) KR

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

(72) 발명자: 위윤봉 (WI, Yoon Bong); 28109 충청북도 청주시 청원구 오창읍 2산단4로 45 301동 1404호, Chungcheongbuk-do (KR). 강태원 (KANG, Tae Won); 28124 충청북도 청주시 청원구 오창읍 오창중앙로

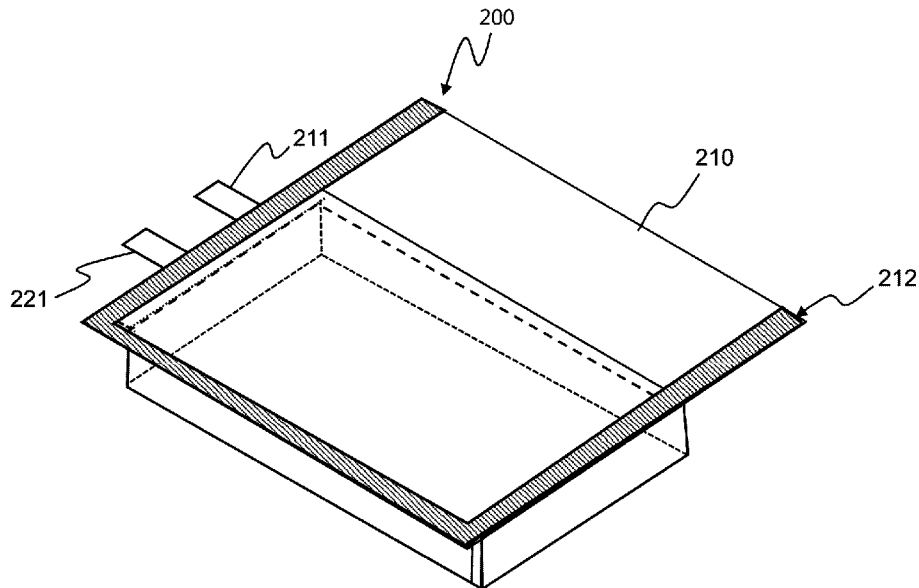
27 304동 1303호, Chungcheongbuk-do (KR). 이상진 (WOO, Sang Jin); 13830 경기도 과천시 부림로 32-21 1층, Gyeonggi-do (KR). 박동혁 (PARK, Dong Hyeuk); 28315 충청북도 청주시 청원구 울중로 10 806동 1502호, Chungcheongbuk-do (KR). 이중재 (LEE, Jung Jae); 10229 경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 111 212동 1602호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 김홍균 (KIM, Hong Gyun); 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 B동 309호, 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, 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,

(54) Title: BATTERY CELL MANUFACTURING DEVICE USING INDUCTION HEATING

(54) 발명의 명칭: 유도 가열을 이용한 전지셀 제조장치



(57) Abstract: The present invention provides a battery cell manufacturing device using induction heating to thermally bond the outer periphery of a pouch-type case, thereby forming a surplus sealing portion. The battery cell manufacturing device is characterized by including: a support for fixing and mounting a battery cell; at least one induction heating coil formed by winding an electric wire at least once at a position corresponding to the outer periphery so that an induction current can be generated on the outer periphery of pouch-type case on which the surplus sealing portion is to be formed; a power supply part for providing an alternating current to the induction heating coil; and at least two compressing members for compressing, from both sides, the outer periphery of pouch-type case on which the surplus sealing portion is to be formed, wherein the outer periphery of the pouch-type case is inductively heated to the temperature at which the thermal-bonding for forming the surplus sealing portion is possible using a magnetic field generated in the induction heating coil.



WO 2018/128302 A2

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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

(57) 요약서: 본 발명은, 유도 가열을 이용하여 파우치형 케이스의 외주변을 열융착하여 밀봉 잉여부를 형성시키기 위한 전지셀 제조장치로서, 전지셀을 고정 장착하기 위한 거치대; 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변에 유도 전류를 생성시킬 수 있도록, 외주변에 대응하는 위치에서 전기 도선(導線)이 적어도 1회 이상 권회(捲回)되어 형성된 적어도 1개 이상의 유도 가열 코일; 상기 유도 가열 코일에 교류 전류를 공급하기 위한 전원공급부; 및 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변을 양측에서 압착하기 위한 적어도 2개 이상의 압착부재들; 을 포함하고, 상기 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열되는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 유도 가열을 이용한 전지셀 제조장치

기술분야

- [1] 본 발명은 유도 가열을 이용한 전지셀 제조장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 화석연료 사용의 급격한 증가로 인하여 대체 에너지나 청정에너지의 사용에 대한 요구가 증가하고 있으며, 그 일환으로 가장 활발하게 연구되고 있는 분야가 전기화학을 이용한 발전, 축전 분야이다.
- [3] 현재 이러한 전기화학적 에너지를 이용하는 전기화학 소자의 대표적인 예로 이차전지를 들 수 있으며, 점점 더 그 사용 영역이 확대되고 있는 추세이다.
- [4] 특히, 환경 문제에 대한 관심이 커짐에 따라 대기오염의 주요 원인의 하나인 가솔린 차량, 디젤 차량 등 화석연료를 사용하는 차량을 대체할 수 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있으며, 이러한 리튬 이차전지는 이러한 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 동력원으로도 사용되고 있다.
- [5] 대표적으로 전지의 형상 면에서는 얇은 두께로 고밀도의 에너지를 협소한 공간에 저장하는 것이 필요한 제품들에 적용될 수 있는 각종 이차전지와 파우치형 이차전지에 대한 수요가 높고, 재료 면에서는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 출력 안정성 등의 장점을 가진 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지 등과 같은 리튬 이차전지에 대한 수요가 높다.
- [6] 이차전지는 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 어떠한 구조로 이루어져 있는지에 따라 분류되기도 하는 바, 대표적으로는, 긴 시트형의 양극들과 음극들을 분리막이 개재된 상태에서 권취한 구조의 젤리-롤(권취형) 전극조립체, 소정 크기의 단위로 절취한 다수의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 순차적으로 적층한 스택형(적층형) 전극조립체, 소정 단위의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 적층한 바이셀(Bi-cell) 또는 풀셀(Full cell)들을 권취한 구조의 스택/폴딩형 전극조립체 등을 들 수 있다.
- [7] 최근에는, 스택형 또는 스택/폴딩형 전극조립체를 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스에 내장한 구조의 파우치형 전지가, 낮은 제조비, 적은 중량, 용이한 형태 변형 등을 이유로, 많은 관심을 모으고 있고 또한 그것의 사용량이 점차적으로 증가하고 있다.
- [8] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 전지셀의 일반적인 구조를 나타낸 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [9] 도 1을 참조하면, 파우치형 전지셀(10)은, 다수의 전극 탭들(21, 22)이 돌출되어 있는 스택형 전극조립체(20), 전극 탭들(21, 22)에 각각 연결되어 있는 두 개의 전극 리드(30, 31), 및 이러한 전극 리드(30, 31)의 일부가 외부로 노출되도록

- 스택형 전극조립체(20)를 수납 및 밀봉하는 구조의 전지케이스(40)를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- [10] 또한, 전지케이스(40)는 스택형 전극조립체(20)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수용부(41)를 포함하는 하부 케이스(42)와 그러한 하부 케이스(42)의 덮개로서 스택형 전극조립체(20)를 밀봉하는 상부 케이스(43)로 이루어져 있다. 이러한 상부 케이스(43)와 하부 케이스(42)는 스택형 전극조립체(20)를 내장한 상태에서 전지케이스(40) 외주면을 열융착하여 밀봉한다.
- [11] 도 2에는 종래의 대표적인 전지셀 제조장치를 이용해 파우치형 전지셀의 밀봉 잉여부를 형성하는 것을 나타낸 모식적인 평면도가 도시되어 있다.
- [12] 도 2를 참조하면, 종래기술의 파우치형 전지셀(10)의 제조 장치(60)는 파우치형 케이스(40)의 외주부 중 일측부(46)의 실링 공정을 실시하기 위한 실링 기구(61) 및 상단부(47)의 실링 공정을 수행하기 위한 실링 기구(62)가 별도로 구비되어 있었다.
- [13] 따라서, 종래기술의 파우치형 전지셀(10)의 파우치형 케이스(40)의 실링(sealing) 공정을 실시할 경우, 파우치형 케이스(40)의 외주부 중 일측부(46)의 실링 공정과 상단부(47)의 실링 공정으로 나누어 2단계로 가열 압착하여 밀봉하였다.
- [14] 그러나, 파우치형 케이스(40)의 상단 실링 공정인 경우, 케이스의 상단에는 형성된 금속 소재의 전극단자(31)가 개재되어 열전도가 쉽게 일어나므로, 전극단자(31)가 형성되지 않은 일측부(46)의 실링 공정과 비교하여 파우치형 케이스(40)의 상단부(47)를 가열하는데 더 많은 시간이 소요되므로, 일측부(46)의 실링 공정과 상단부(47)의 실링 공정을 하나의 가열 부재로 동시에 실시할 수 없는 문제가 있었다. 이에 따라, 파우치형 케이스의 실링 공정을 2단계로 나눠 진행되었고, 설비 비용 및 제조 시간의 지연으로 제조비용이 상승되는 문제가 있었다.
- [15] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 있는 기술 개발의 필요성이 높은 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [17] 본 출원의 발명자들은 심도 있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 이후 설명하는 바와 같이, 본 발명의 전지셀 제조장치는, 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열할 경우, 파우치형 케이스의 실링 공정 시간이 효과적으로 단축되는 것을 확인하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제 해결 수단

- [18] 상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 전지셀 제조장치는,
- [19] 유도 가열을 이용하여 파우치형 케이스의 외주변을 열융착하여 밀봉 잉여부를 형성시키기 위한 전지셀 제조장치로서,
- [20] 전지셀을 고정 장착하기 위한 거치대;
- [21] 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변에 유도 전류를 생성시킬 수 있도록, 외주변에 대응하는 위치에서 전기 도선(導線)이 적어도 1회 이상 권회(捲回)되어 형성된 적어도 1개 이상의 유도 가열 코일;
- [22] 상기 유도 가열 코일에 교류 전류를 공급하기 위한 전원공급부; 및
- [23] 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변을 양측에서 압착하기 위한 적어도 2개 이상의 압착부재들;
- [24] 를 포함하고,
- [25] 상기 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열되는 것을 특징으로 한다.
- [26] 여기서, 상기 유도 가열은, 라디오 히터라고도 하며, 피열물이 되는 금속 도체를 코일 내에 두고, 코일에 교류 전류를 흘리면 피열물인 금속 도체에 맴돌이 전류가 발생하며, 발생된 맴돌이 전류의 손실로 인해 금속 도체가 스스로 발열하는 원리를 사용하고 있다.
- [27] 따라서, 본 발명에 따른 전지셀 제조장치는, 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열함으로써, 종래기술에서 2단계로 나뉘어 진행되어 있던 파우치형 케이스의 실링 공정과 달리, 파우치형 케이스의 외주부 중 일측부의 실링 공정과 상단부와 하단부의 실링 공정을 동시에 가열 압착하여 밀봉할 수 있는 바, 실링 공정의 시간을 단축시키는 효과를 발휘한다.
- [28] 다시 말해, 본 발명의 전지셀 제조장치는, 유도 가열 원리를 이용하여, 파우치형 케이스의 외주변을 전체적으로 가열하는 것이 가능한 바, 일측부의 실링 공정과 상단부 내지 하단부의 실링 공정을 동시에 수행하는 것이 가능하다.
- [29] 하나의 구체적인 예에서, 상기 파우치형 케이스는, 전지셀의 내부로부터 외부 방향으로, 열융착성 내부층인 제 1 수지층, 물질 차단성의 금속층, 및 외부층인 제 2 수지층을 포함하고 있을 수 있다.
- [30] 하나의 구체적인 예에서, 상기 유도 가열 코일들에 의해 발생된 자기장이 파우치형 케이스의 금속층에 유도 전류를 발생시켜 파우치형 케이스의 외주변을 가열할 수 있다. 상세하게는, 상기 금속층은 알루미늄 또는 알루미늄 합금일 수 있다.
- [31] 하나의 구체적인 예에서, 상기 열융착이 가능한 온도는 파우치형 케이스의 제 1 수지층이 용융되는 온도일 수 있고, 구체적으로, 상기 제 1 수지층의 용융되는 온도는 섭씨 150도 내지 섭씨 250도일 수 있다.
- [32] 하나의 구체적인 예에서, 상기 제 1 수지층은 폴리에틸렌(PE),

폴리프로필렌(PP), PE-PP 공중합체, 및 PE-PP 블렌딩 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있으며, 상기 제 2 수지층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 테트론계 수지, 비닐론계 수지, 및 나일론계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

- [33] 하나의 구체적인 예에서, 상기 유도 가열 코일은 평면상으로 '口'자일 수 있고, 또한, 상기 유도 가열 코일들은 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일로 이루어져 있고, 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일은 지면을 기준으로 전지셀의 상부 및 하부에 각각 위치되어 있는 구조일 수 있다.
- [34] 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일은 각각에서 발생하는 자기장의 세기의 차이를 줄이기 위해 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일은 전기 도선의 권회 횟수가 동일할 수 있다. 또한, 이를 위해 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일 각각에 흐르는 교류 전류의 크기 및 방향은 서로 동일하게 설정할 수 있다.
- [35] 하나의 구체적인 예에서, 상기 유도 가열 코일의 권회 형상은 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 크기일 수 있고, 또한, 상기 유도 가열 코일은 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 위치에서 파우치형 케이스로부터 이격되어 있는 구조일 수 있다.
- [36] 하나의 구체적인 예에서, 상기 유도 가열 코일에는 40Hz 이상 내지 100Hz 이하인 고주파의 교류 전류가 공급될 수 있고, 구체적으로, 상기 유도 가열 코일에 흐르는 고주파 교류 전류에 의해 발생된 유도 전류는 전체 유도 전류를 기준으로 50% 이상이 파우치형 케이스의 외주변에 집중되어 흐를 수 있도록 설정할 수 있다.
- [37] 하나의 구체적인 예에서, 상기 압착부재는 전기 절연체일 수 있고, 상세하게는 상기 압착부재는 평면상으로 'ㄷ'자 형상일 수 있으며, 상기 압착부재들은 지면을 기준으로 파우치형 케이스의 상면 및 하면 각각에 대면하고 있는 구조로 형성될 수 있다.
- [38] 본 발명은 또한, 상기 전지셀 제조장치를 사용하여 전지셀을 제조하는 방법을 제공한다.
- [39] 상기 전지셀을 제조하는 방법은,
- [40] (a) 실링(sealing) 공정을 실시할 전지셀을 거치대에 고정 장착하는 과정;
- [41] (b) 전원공급부에서 유도 가열 코일에 교류 전류를 공급하고 상기 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해 파우치형 케이스의 외주변을 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열하는 과정; 및
- [42] (c) 적어도 2개 이상의 압착부재들을 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 위치에서 가압하여 열융착하는 과정;
- [43] 을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [44] 하나의 구체적인 예에서, 상기 열융착이 가능한 온도는 섭씨 150도 내지 섭씨 250도일 수 있다.

- [45] 또한, 상기 유도 가열 코일에는 40Hz 이상 내지 100Hz 이하의 고주파 교류 전류를 공급할 수 있다.
- [46] 상기 전지셀은 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 및 출력 안정성의 리튬 이차전지일 수 있다. 본 발명에 따른 리튬 이차전지의 기타 구성 요소들에 대하여 이하에서 상세히 설명한다.
- [47] 일반적으로 리튬 이차전지는 양극, 음극, 분리막, 리튬염 함유 비수 전해액 등으로 구성되어 있다.
- [48] 상기 양극은, 예를 들어, 양극 집전체 상에 양극 활물질, 도전재 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조될 수 있으며, 필요에 따라서는, 상기 혼합물에 충전제를 더 첨가하기도 한다.
- [49] 상기 양극 활물질은 전기화학적 반응을 일으킬 수 있는 물질로서, 리튬 전이금속 산화물로서, 2 이상의 전이금속을 포함하고, 예를 들어, 1 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 리튬 코발트 산화물(LiCoO₂), 리튬 니켈 산화물(LiNiO₂) 등의 층상 화합물; 1 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 리튬 망간 산화물; 화학식 LiNi_{1-y}M_yO₂ (여기서, M = Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B, Cr, Zn 또는 Ga이고 상기 원소 중 하나 이상의 원소를 포함, 0.01 ≤ y ≤ 0.7 임)으로 표현되는 리튬 니켈계 산화물; Li_{1+z}Ni_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O₂, Li_{1+z}Ni_{0.4}Mn_{0.4}Co_{0.2}O₂ 등과 같이 Li_{1+z}Ni_bMn_cCo_{1-(b+c+d)}M_dO_(2-e)A_e (여기서, -0.5 ≤ z ≤ 0.5, 0.1 ≤ b ≤ 0.8, 0.1 ≤ c ≤ 0.8, 0 ≤ d ≤ 0.2, 0 ≤ e ≤ 0.2, b+c+d < 1 임, M = Al, Mg, Cr, Ti, Si 또는 Y 이고, A = F, P 또는 Cl 임)으로 표현되는 리튬 니켈 코발트 망간 복합산화물; 화학식 Li_{1+x}M_{1-y}M'_yPO_{4-z}X_z (여기서, M = 전이금속, 바람직하게는 Fe, Mn, Co 또는 Ni 이고, M' = Al, Mg 또는 Ti 이고, X = F, S 또는 N 이며, -0.5 ≤ x ≤ 0.5, 0 ≤ y ≤ 0.5, 0 ≤ z ≤ 0.1 임)로 표현되는 올리빈계 리튬 금속 포스페이트 등을 들 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [50] 상기 도전재는 통상적으로 양극 활물질을 포함한 혼합물 전체 중량을 기준으로 1 내지 20 중량%로 첨가된다. 이러한 도전재는 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 천연 흑연이나 인조 흑연 등의 흑연; 카본블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 채널 블랙, 퍼네이스 블랙, 램프 블랙, 서머 블랙 등의 카본블랙; 탄소 섬유나 금속 섬유 등의 도전성 섬유; 불화 카본, 알루미늄, 니켈 분말 등의 금속 분말; 산화아연, 티탄산 칼륨 등의 도전성 위스키; 산화 티탄 등의 도전성 금속 산화물; 폴리페닐렌 유도체 등의 도전성 소재 등이 사용될 수 있다.
- [51] 상기 충전제는 양극의 팽창을 억제하는 성분으로서 선택적으로 사용되며, 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 섬유상 재료라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 올리핀계 중합체; 유리섬유, 탄소섬유 등의 섬유상 물질이 사용된다.
- [52] 또한, 상기 음극은, 예를 들어, 음극 집전체 상에 음극 활물질, 도전재 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조되며, 필요에 따라서는, 상기

혼합물에 충전제를 더 첨가하기도 한다. 또한, 상기 음극 활물질은 흑연계 탄소, 코크스계 탄소 및 하드 카본으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상일 수 있다.

- [53] 앞서 설명한 전지셀들의 구성들은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

- [54] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 전지셀 제조장치는, 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열할 경우, 종래기술에서 2단계로 나뉘어 진행되어 있던 파우치형 케이스의 실링 공정과 달리, 파우치형 케이스의 외주부 중 일측부의 실링 공정과 상단부와 하단부의 실링 공정을 동시에 가열 압착하여 밀봉할 수 있는 바, 실링 공정의 시간을 단축시키는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- [55] 도 1은 종래의 대표적인 파우치형 이차전지의 일반적인 구조를 나타낸 분해 사시도이다;
- [56] 도 2는 종래의 대표적인 전지셀 제조장치를 이용해 파우치형 전지셀의 밀봉 잉여부를 형성하는 것을 나타낸 모식적인 평면도이다;
- [57] 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 실링 공정을 수행하기 이전 상태를 나타낸 모식적인 사시도이다;
- [58] 도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀과 전지셀 제조장치의 거치대 및 압착부재들을 나타낸 모식적인 분해 사시도이다.
- [59] 도 5는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀과 전지셀 제조장치를 나타낸 모식적인 분해 사시도이다;
- [60] 도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 단면도 및 일부 확대도를 나타낸 모식적인 사시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [61] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명의 내용을 더욱 상술하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [62] 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 실링 공정을 수행하기 이전 상태를 나타낸 모식적인 사시도가 도시되어 있고, 도 4에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀과 전지셀 제조장치의 거치대 및 압착부재들을 나타낸 모식적인 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 5에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀과 전지셀 제조장치를 나타낸 모식적인 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [63] 도 3 내지 도 5를 함께 참조하면, 본 발명에 따른 전지셀 제조장치(100)는, 유도 가열을 이용하여 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)을 열융착하여 밀봉 잉여부를 형성시키기 위한 전지셀 제조장치(100)이다.
- [64] 구체적으로, 전지셀(200)을 고정 장착하기 위한 거치대(130), 밀봉 잉여부가

형성될 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)에 유도 전류를 생성시킬 수 있도록, 외주변(212)에 대응하는 위치에서 전기 도선이 적어도 1회 이상 권회되어 형성된 2개의 유도 가열 코일들(110, 111), 이러한 유도 가열 코일들(110, 111)에 교류 전류를 공급하기 위한 전원공급부(140) 및 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)을 양측에서 압착하기 위한 적어도 2개의 압착부재들(120, 121)을 포함하고 있다.

- [65] 이때, 전원공급부(140)는 유도 가열 코일(110)에 교류 전류(I)를 공급하기 위한 접속단자들(141, 142, 143, 144)을 포함하고 있다.
- [66] 또한, 유도 가열 코일(110)에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열된다.
- [67] 또한, 유도 가열 코일(110)은 평면상으로 '口'자이고, 제 1 유도 가열 코일(110) 및 제 2 유도 가열 코일(111)이 지면을 기준으로 전지셀(200)의 상부 및 하부에 각각 위치되어 있다.
- [68] 여기서, 제 1 유도 가열 코일(110) 및 제 2 유도 가열 코일(111)은 각각에서 발생하는 자기장의 세기의 차이를 줄이기 위해 전기 도선의 권회 횟수가 동일하다. 또한, 이를 위해, 제 1 유도 가열 코일(110) 및 제 2 유도 가열 코일(111) 각각에 흐르는 교류 전류(I)의 크기 및 방향은 서로 동일하게 설정한다.
- [69] 한편, 유도 가열 코일(110)의 권회 형상은 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)에 대응되는 크기이고, 또한, 유도 가열 코일(110)은 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)에 대응되는 위치에서 파우치형 케이스(210)로부터 이격되어 있는 구조이다.
- [70] 또, 전원공급부(140)로부터 유도 가열 코일(110)에는 40Hz 이상 내지 100Hz 이하인 고주파의 교류 전류가 공급되고, 유도 가열 코일(110)에 흐르는 고주파 교류 전류에 의해 발생된 유도 전류는 전체 유도 전류를 기준으로 50% 이상이 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)에 집중되어 흐를 수 있도록 설정한다.
- [71] 여기서, 압착부재(120)는 전기 절연체이고, 이러한 압착부재(120)는 평면상으로 'ㄷ'자 형상이며, 압착부재들(120, 121)은 지면을 기준으로 파우치형 케이스(210)의 상면 및 하면 각각에 대면하고 있는 구조로 형성되어 있다.
- [72] 도 6에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 단면도 및 일부 확대도를 나타낸 모식적인 사시도가 도시되어 있다.
- [73] 도 3 및 도 6을 함께 참조하면, 파우치형 케이스(210)는, 전지셀(200)의 내부로부터 외부 방향으로, 열융착성 내부층인 제 1 수지층(166), 물질 차단성의 금속층(164), 및 외부층인 제 2 수지층(162)을 포함하고 있다.
- [74] 따라서, 유도 가열 코일들(110, 111)에 의해 발생된 자기장이 파우치형 케이스(210)의 금속층(164)에 유도 전류를 발생시켜 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)을 가열하게 된다. 이때, 금속층(164)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금이다.

- [75] 또한, 파우치형 케이스(210)의 외주변(212)이 열융착이 가능한 온도는 파우치형 케이스(210)의 제 1 수지층(166)이 용융되는 온도이고, 이러한 온도는 섭씨 150도 내지 섭씨 250도이다.
- [76] 이때, 제 1 수지층(166)은 폴리프로필렌(PP)이며, 제 2 수지층(162)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 수지로 이루어져 있다.
- [77] 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지셀 제조장치는, 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열할 경우, 종래기술에서 2단계로 나뉘어 진행되어 있던 파우치형 케이스의 실링 공정과 달리, 파우치형 케이스의 외주부 중 일측부의 실링 공정과 상단부와 하단부의 실링 공정을 동시에 가열 압착하여 밀봉할 수 있는 바, 실링 공정의 시간을 단축시키는 효과를 발휘한다.

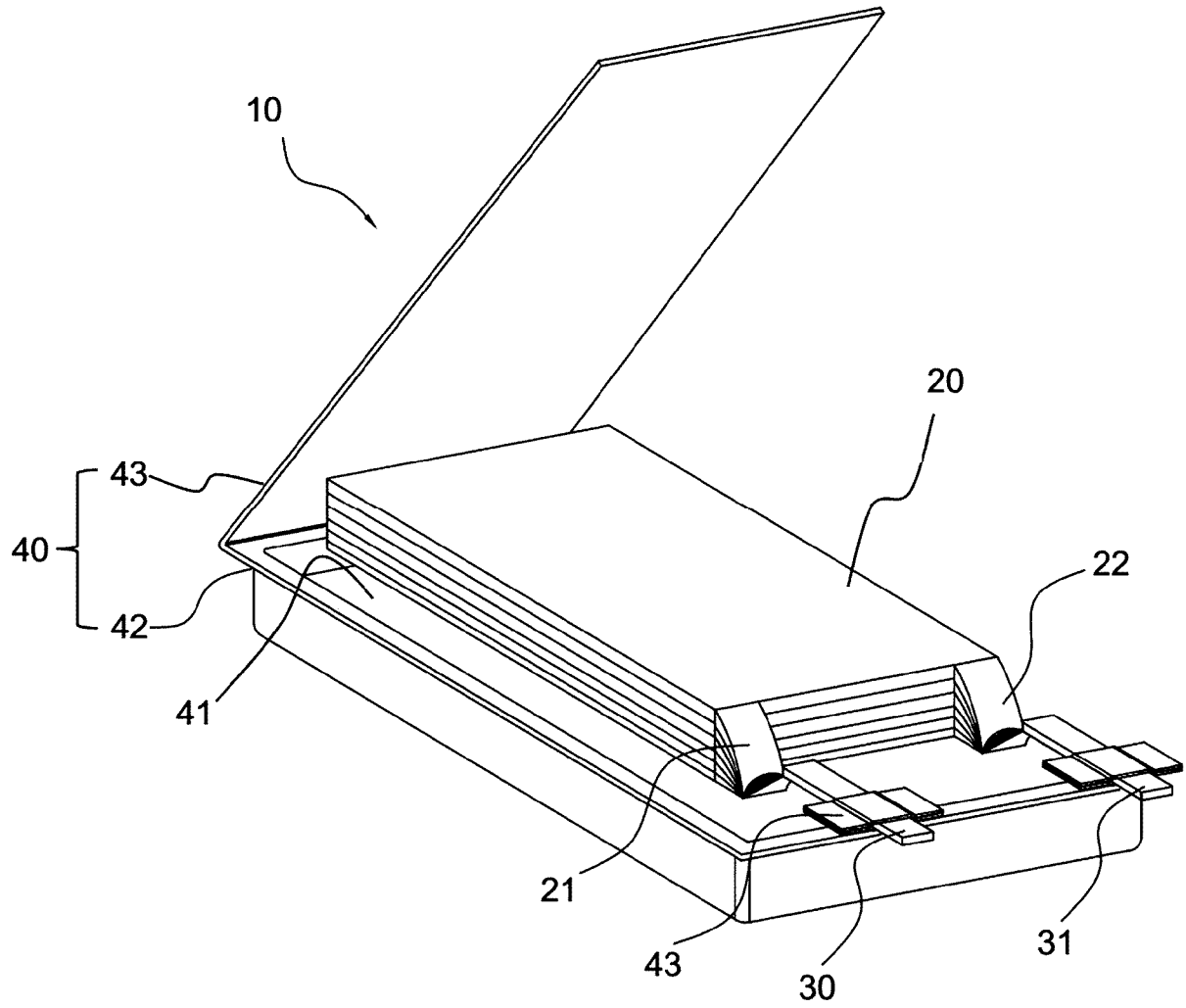
청구범위

- [청구항 1] 유도 가열을 이용하여 파우치형 케이스의 외주변을 열융착하여 밀봉 잉여부를 형성시키기 위한 전지셀 제조장치로서,
전지셀을 고정 장착하기 위한 거치대;
밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변에 유도 전류를 생성시킬 수 있도록, 외주변에 대응하는 위치에서 전기 도선(導線)이 적어도 1회 이상 권회(捲回)되어 형성된 적어도 1개 이상의 유도 가열 코일;
상기 유도 가열 코일에 교류 전류를 공급하기 위한 전원공급부; 및
밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변을 양측에서 압착하기 위한 적어도 2개 이상의 압착부재들;
을 포함하고,
상기 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해, 파우치형 케이스의 외주변이 밀봉 잉여부를 형성하기 위한 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열되는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 파우치형 케이스는, 전지셀의 내부로부터 외부 방향으로, 열융착성 내부층인 제 1 수지층, 물질 차단성의 금속층, 및 외부층인 제 2 수지층을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일들에 의해 발생된 자기장이 파우치형 케이스의 금속층에 유도 전류를 발생시켜 파우치형 케이스의 외주변을 가열하는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄 또는 알루미늄 합금인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 열융착이 가능한 온도는 파우치형 케이스의 제 1 수지층이 용융되는 온도인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 제 1 수지층의 용융되는 온도는 섭씨 150도 내지 섭씨 250도인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 7] 제 2 항에 있어서,
상기 제 1 수지층은 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), PE-PP 공중합체, 및 PE-PP 블렌딩 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상이고;
상기 제 2 수지층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 테트론계 수지, 비닐론계 수지, 및 나일론계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일은 평면상으로 '口'자인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일들은 제 1 유도 가열 코일 및 제 2

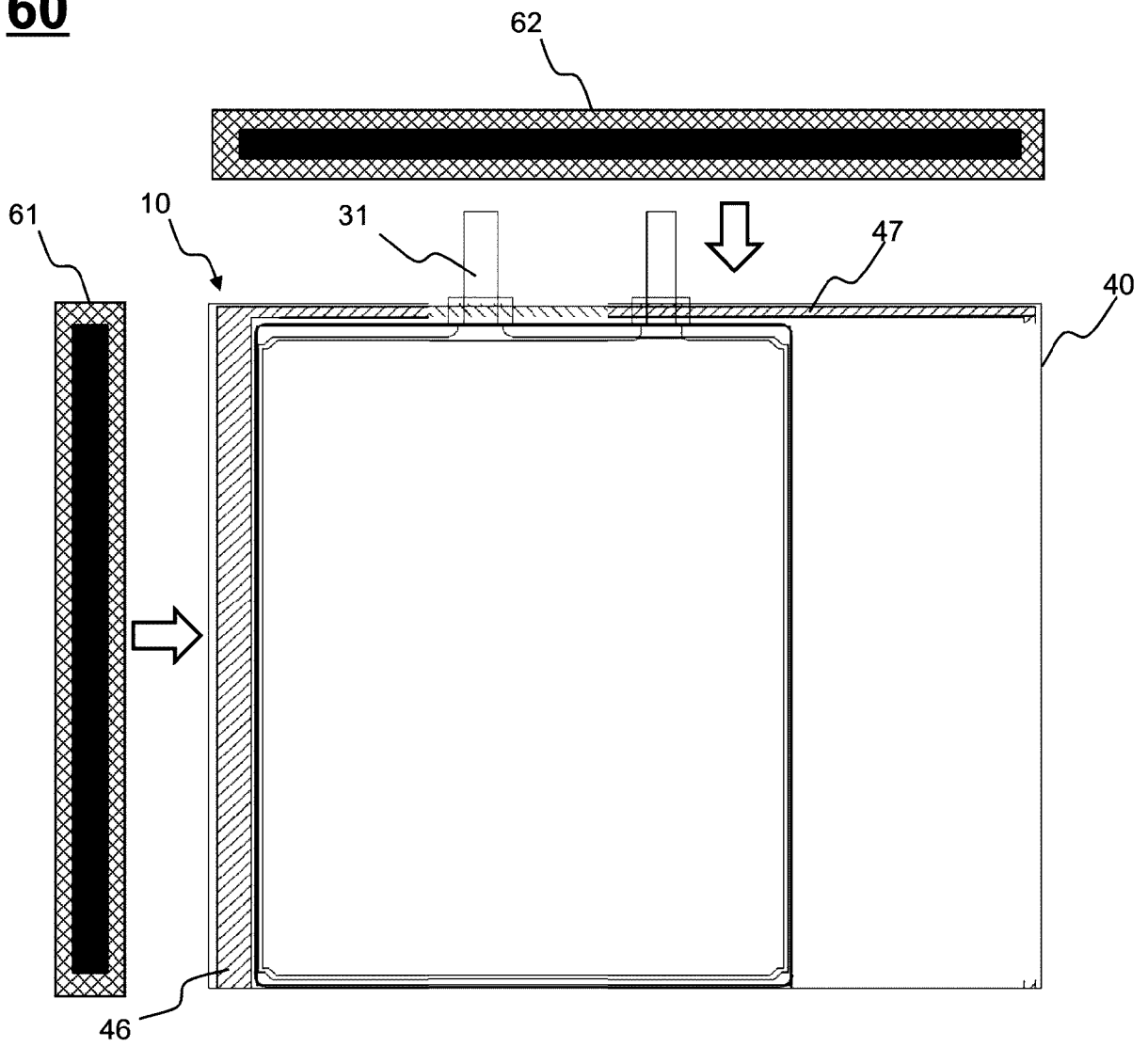
유도 가열 코일로 이루어져 있고, 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일은 지면을 기준으로 전지셀의 상부 및 하부에 각각 위치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.

- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일은 전기 도선의 권회 횟수가 동일한 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서, 상기 제 1 유도 가열 코일 및 제 2 유도 가열 코일 각각에 흐르는 교류 전류의 크기 및 방향은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일의 권회 형상은 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 크기인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일은 밀봉 잉여부가 형성될 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 위치에서 파우치형 케이스로부터 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 14] 제 1 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일에는 40Hz 이상 내지 100Hz 이하인 고주파의 교류 전류가 공급되는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서, 상기 유도 가열 코일에 흐르는 고주파 교류 전류에 의해 발생된 유도 전류는 전체 유도 전류를 기준으로 50% 이상이 파우치형 케이스의 외주변에 집중되어 흐르는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 16] 제 1 항에 있어서, 상기 압착부재는 전기 절연체인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 17] 제 1 항에 있어서, 상기 압착부재는 평면상으로 'ㄷ' 자 형상인 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 18] 제 1 항에 있어서, 상기 압착부재들은 지면을 기준으로 파우치형 케이스의 상면 및 하면 각각에 대면하고 있는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조장치.
- [청구항 19] 제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 하나에 따른 전지셀 제조장치를 사용하여 전지셀을 제조하는 방법으로서,
 (a) 실링(sealing) 공정을 실시할 전지셀을 거치대에 고정 장착하는 과정;
 (b) 전원공급부에서 유도 가열 코일에 교류 전류를 공급하고 상기 유도 가열 코일에 발생된 자기장에 의해 파우치형 케이스의 외주변을 열융착이 가능한 온도까지 유도 가열하는 과정; 및
 (c) 적어도 2개 이상의 압착부재들을 파우치형 케이스의 외주변에 대응되는 위치에서 가압하여 열융착하는 과정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 전지셀 제조방법.

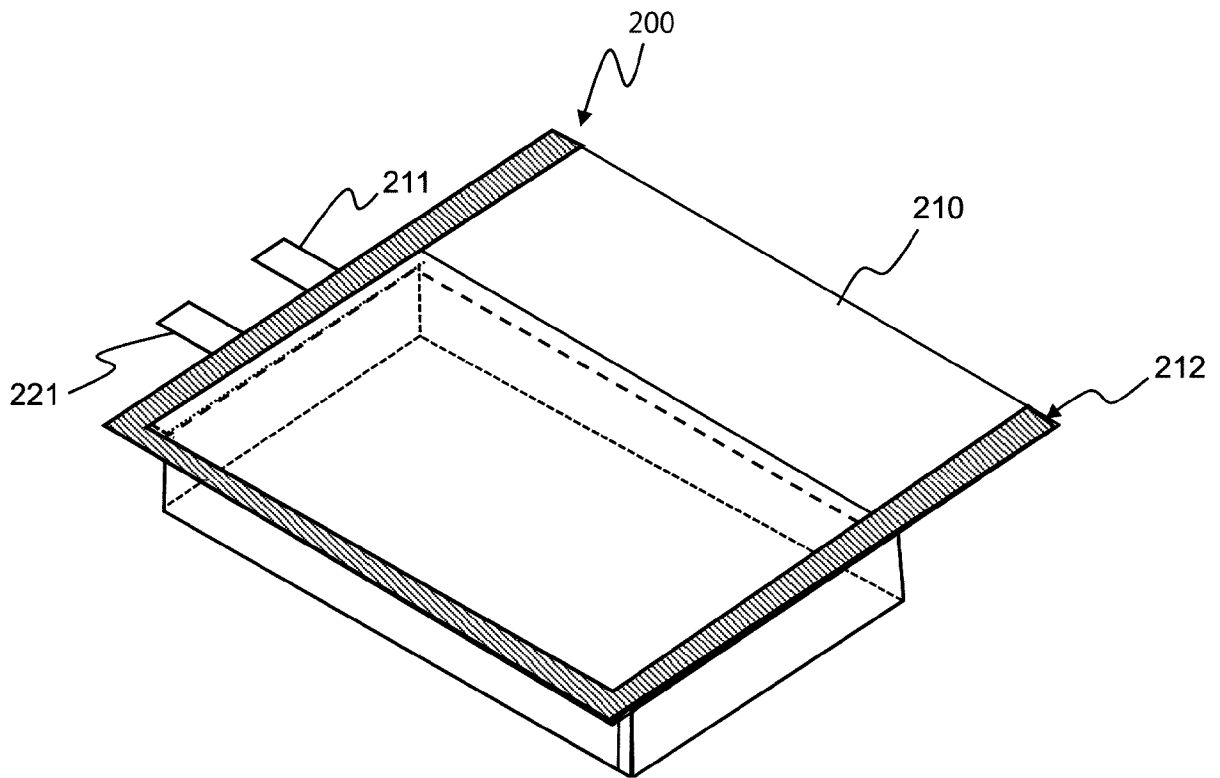
[도1]



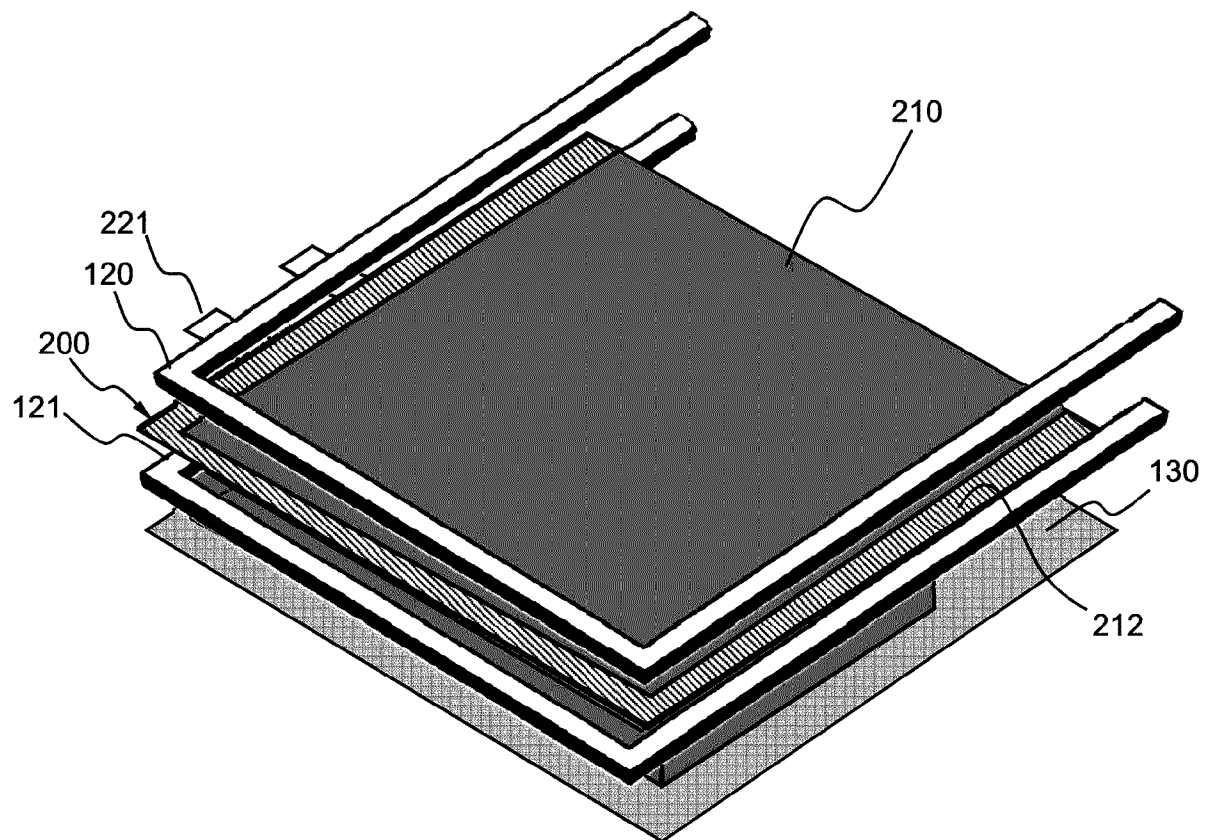
[도2]

60

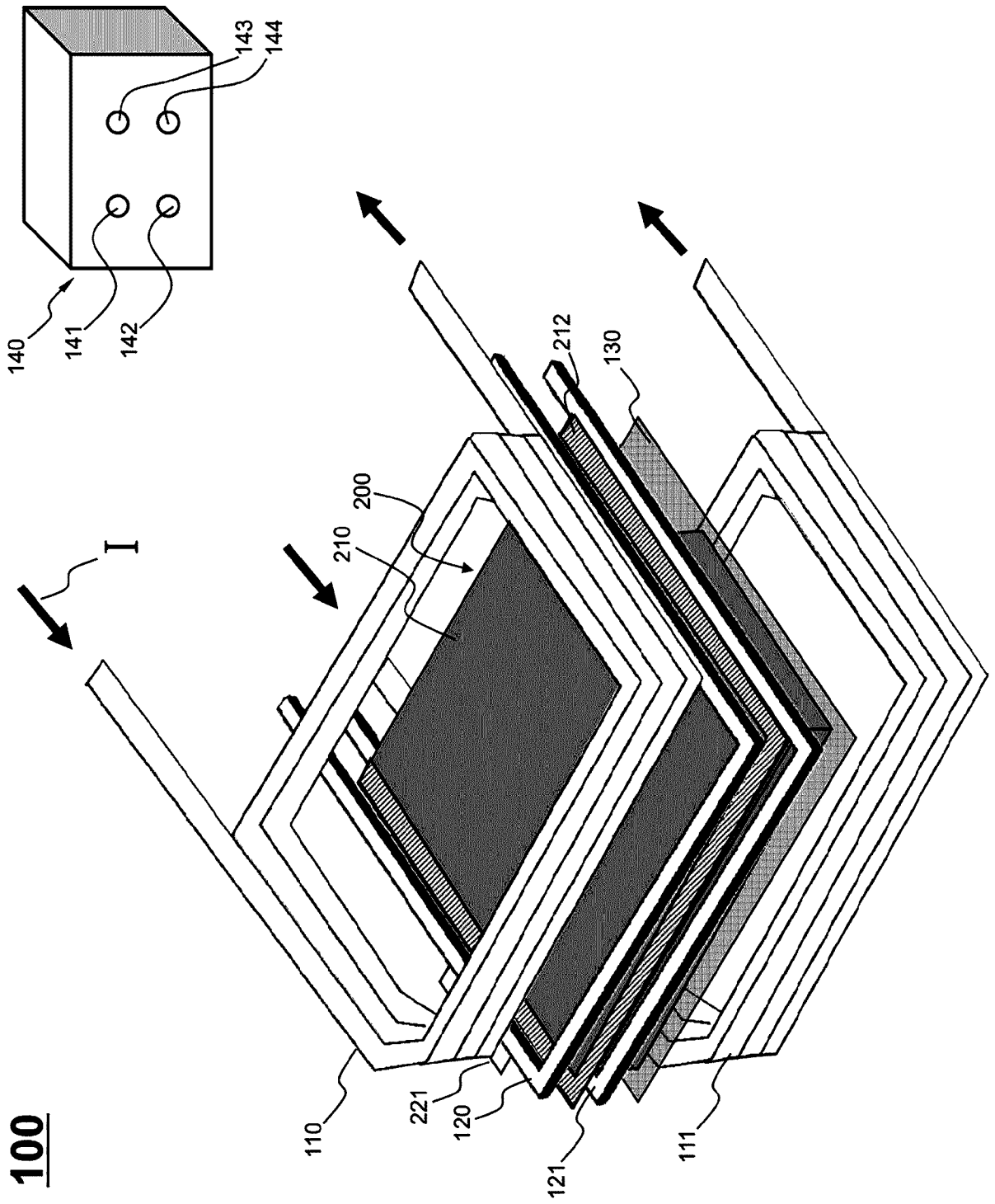
[도3]



[도4]



[도5]



[도6]

200

