

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 1월 17일 (17.01.2019)

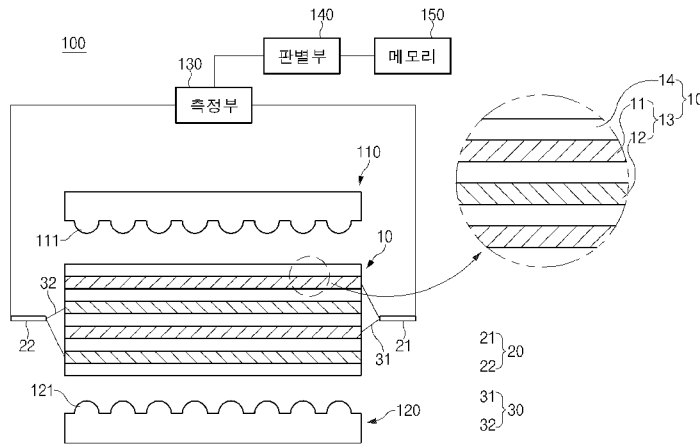


(10) 국제공개번호
WO 2019/013534 A1

- (51) 국제특허분류: *G01R 31/36* (2006.01) *H01M 10/42* (2006.01)
G01R 1/067 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007823
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 10일 (10.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0087842 2017년 7월 11일 (11.07.2017) KR
10-2018-0079155 2018년 7월 9일 (09.07.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 강준섭 (KANG, Joon Sup); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내, Daejeon (KR). 김성태 (KIM, Sung Tae); 34122 대전시 유성구문지로 188 LG화학 기술연구원 내, Daejeon (KR). 성낙기 (SUNG, Nak Gi); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내, Daejeon (KR). 배준성 (BAE, Joon Sung); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 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, 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: RECHARGEABLE BATTERY DEFECT INSPECTION DEVICE AND DEFECT INSPECTION METHOD

(54) 발명의 명칭: 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법



130 ... Measurement unit
140 ... Determination unit
150 ... Memory

(57) Abstract: The present invention relates to a rechargeable battery defect inspection device and defect inspection method. The rechargeable battery defect inspection device, according to the present invention, comprises: a pair of pressing jigs which press, in directions facing each other, an electrode assembly or the outer surface of a pouch having the electrode assembly received therein, and which have a plurality of protrusion parts protrudingly formed on the pressing surfaces thereof; and a measurement unit which measures any one or more of the current, voltage or resistance of the electrode assembly when the electrode assembly is pressed by the plurality of protrusion parts of the pair of pressing jigs.



WO 2019/013534 A1

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 역
내 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), 유
럽 (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 발명은 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 이차전지의 불량
검사 장치는 전극 조립체 또는 상기 전극 조립체가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압하고, 가압면에
다수개의 돌기부가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그 및 상기 한 쌍의 가압 지그의 다수개의 돌기부에 의해 상기 전극 조립체가
가압될 때, 상기 전극 조립체의 전류, 전압 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법

기술분야

- [1] 관련출원과의 상호인용
 [2] 본 출원은 2017년07월11일자 한국특허출원 제10-2017-0087842호 및 2018년07월09일자 한국특허출원 제10-2018-0079155호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3] 기술분야

- [4] 본 발명은 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [5] 이차 전지는 일차 전지와는 달리 재충전이 가능하고, 또 소형 및 대용량화 가능성으로 인해 근래에 많이 연구 개발되고 있다. 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차 전지의 수요가 급격하게 증가하고 있다.
- [6] 이차 전지는 파우치의 형상에 따라, 코인형 전지, 원통형 전지, 각형 전지, 및 파우치형 전지로 분류된다. 이차 전지에서 파우치 내부에 장착되는 전극 조립체는 전극 및 분리막의 적층 구조로 이루어진 충방전이 가능한 발전소자이다.
- [7] 전극 조립체는 활물질이 도포된 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재(介在)하여 권취한 젤리 롤(Jelly-roll)형, 다수의 양극과 음극을 분리막이 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형, 및 스택형의 단위 셀들을 긴 길이의 분리 필름으로 권취한 스택/폴딩형으로 대략 분류할 수 있다.
- [8] 이러한 전극 조립체에서 분리막은 양극과 음극 사이를 전기적으로 절연시켜 내부 단락의 발생을 막는 기능을 한다.
- [9] 하지만, 전극 조립체 또는 전극 조립체를 포함하는 이차전지의 제조 공정 중에 분리막이 찢어지거나, 손상 및 접히게되어 국부적으로 전극 간의 접촉이 발생하는 현상이 발생되게 된다. 이때, 전극 간의 접촉으로 저전압 불량, 화재 및 폭발 등이 발생하는 문제가 있다.
- [10] 그러나, 종래의 전극 조립체의 불량 검사 시, 국부적인 전극 간의 검출 부위를 정밀하게 검출하기가 어려운 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 하나의 관점은 이차 전지의 전극 조립체에 대한 불량 유,무를 검사할 수 있는 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [12] 또한, 본 발명의 다른 관점은 전극 조립체의 분리막 손상에 따른 전극의 단락

발생 유무를 검출할 수 있는 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치는, 전극 조립체 또는 상기 전극 조립체가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압하고, 가압면에 다수개의 돌기부가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그 및 상기 한 쌍의 가압 지그의 다수개의 돌기부에 의해 상기 전극 조립체가 가압될 때, 상기 전극 조립체의 전류, 전압 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정부를 포함할 수 있다.
- [14] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법은, 가압면에 다수개의 돌기부가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그를 통해 전극 조립체 또는 상기 전극 조립체가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압하는 가압단계 및 상기 가압단계를 통해 상기 돌기부에 의해 상기 전극 조립체가 가압되면, 측정부를 통해 상기 전극 조립체의 전류, 전압 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 따르면, 한 쌍의 가압 지그를 통해 전극 조립체를 가압하면서 전극 조립체의 전류, 전압 또는 저항 등을 측정함으로써, 전극 조립체의 불량 유무를 검사할 수 있다.
- [16] 또한, 본 발명에 따르면, 한 쌍의 가압 지그의 가압면에 다수개의 돌기부가 돌출형성되고, 상기 다수개의 돌기부가 전극 조립체의 외면을 가압하면서 전극 조립체의 전류, 전압 또는 저항 등을 측정함으로써, 분리막 손상에 따른 전극의 단락 발생 유무를 정밀하게 검출할 수 있다. 특히, 다수개의 돌기부를 통해 전극 조립체를 가압함으로써 국소 부위의 내부 단락을 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 일례를 나타낸 단면도이다.
- [19] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 다른 예를 나타낸 단면도이다.
- [20] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 또 다른 예를 나타낸 단면도이다.
- [21] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 통해 가압하기 전 상태를 예시적으로 나타낸 단면도이다.
- [22] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 통해 가압한 상태를 예시적으로 나타낸 단면도이다.

- [23] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이다.
- [24] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이다.
- [25] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 나타낸 단면도이다.
- [26] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 나타낸 분해 단면도이다.
- [27] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법에 적용되는 이차전지 불량 검사 장치를 나타낸 단면도이다.
- [28] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법에서 가압 단계의 가압 방법을 나타낸 개념도이다.
- [29] 도 13은 실시예 1에 따른 가압 지그 및 비교예 1에 따른 가압 지그로 전극 조립체를 가압하여 저항을 측정할 결과를 나타낸 그래프이다.
- [30] 도 14는 실시예 2에 따른 가압 지그와, 비교예 1 및 비교예 2에 따른 가압 지그로 전극 조립체를 가압하여 저항을 측정할 결과를 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [32]
- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이다.
- [34] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(100)는 전극 조립체(10) 또는 전극 조립체(10)가 수용되는 파우치를 가압하는 한 쌍의 가압 지그(110,120) 및 가압되는 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정부(130)를 포함한다.
- [35] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(100)는 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별하는 판별부(140) 및 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 및 저항에 대한 표준 값이 저장된 메모리(Memory)(140)를 더 포함할 수 있다.
- [36]

- [37] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 일례를 나타낸 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 다른 예를 나타낸 단면도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그의 또 다른 예를 나타낸 단면도이다.
- [38] 이하에서, 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예인 이차전지의 불량 검사 장치에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [39] 도 1을 참고하면, 이차전지의 불량 검사 장치(100)를 통해 테스트되는 전극 조립체(10)는 충방전이 가능한 발전소자로서, 예를 들어 전극(13)과 분리막(14)이 결합되어 교대로 적층된 구조를 형성할 수 있다.
- [40] 전극(13)은 양극(11) 및 음극(12)으로 구성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(10)는 양극(11)/분리막(14)/음극(12)이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수 있다. 여기서, 분리막(14)은 양극(11)과 음극(12) 사이와, 양극(11)의 외측 및 음극(12)의 외측에 위치될 수 있다. 이때, 분리막(14)은 양극(11)/분리막(14)/음극(12)이 적층된 전극 조립체(10)를 전체적으로 감싸며 형성될 수 있다.
- [41] 분리막(14)은 절연 재질로 이루어져 양극(11)과 음극(12) 사이를 전기적으로 절연한다. 여기서, 분리막(14)은 예를 들어 미다공성을 가지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등 폴리올레핀계 수지막으로 형성될 수 있다.
- [42] 한편, 이차전지는 전극(13)과 전기적으로 연결되는 전극 리드(20)를 더 포함할 수 있다.
- [43] 전극 리드(20)는 양극(11)과 연결되는 양극 리드(21) 및 음극(12)과 연결되는 음극 리드(22)를 포함할 수 있다.
- [44] 또한, 전극 리드(20)는 전극(13)에 부착되어 돌출된 전극 탭(30)과의 연결을 통해 전극(13)과 연결될 수 있다. 이때, 양극 리드(21)는 양극 탭(31)과 연결되고, 음극 리드(22)는 음극 탭(32)와 연결될 수 있다.
- [45] 가압 지그(110,120)는 한 쌍을 구성되어, 전극 조립체(10) 또는 전극 조립체(10)가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압한다. 즉, 한 쌍의 가압 지그(110,120)가 상호 마주보는 방향으로 이동되며 전극 조립체(10) 또는 파우치의 양면을 가압할 수 있다.
- [46] 또한, 가압 지그(110,120)는 다수개의 돌기부(111,121)가 가압면에 돌출 형성될 수 있다. 여기서, 다수개의 돌기부(111,121)는 한 쌍의 가압 지그(110,120)의 상호 마주보는 면에 형성되어, 상호 마주 보는 방향으로 연장되며 돌출될 수 있다.
- [47] 돌기부(111,121)는 금속 재질 또는 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 여기서, 돌기부(111,121)는 예를 들어 플라스틱 폼(Plastic foam) 재질로 이루어질 수 있다.
- [48]
- [49] 한편, 도 2를 참고하면, 일례로 가압 지그(110)의 돌기부(111,121)는 단부가 라운드(Round) 형태로 형성될 수 있다. 이때, 돌기부(111,121)는 반구 형태로 형성될 수 있다.

- [50] 또한, 도 3을 참고하면, 다른 예로 가압 지그(110')의 돌기부(111')는 돌출 길이보다 폭이 넓은 사각기둥 형태로 형성될 수 있다. 이때, 돌기부(111')의 끝단으로 갈수록 점차 폭이 좁아지도록 형성될 수 있다.
- [51] 아울러, 도 4를 참고하면, 또 다른 예로 가압 지그(110")의 돌기부(111")는 폭보다 돌출 길이가 넓은 사각기둥 형태로 형성될 수 있다. 이때, 돌기부(111")의 단부는 끝단으로 갈수록 폭이 좁아지도록 테이퍼(taper) 형태로 형성될 수 있다.
- [52]
- [53] 도 1을 참고하면, 판별부(140)는 측정부(130)를 통해 측정된 측정 값을 전달받아 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별할 수 있다.
- [54] 메모리(150)는 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 및 저항에 대한 표준 값이 저장될 수 있다.
- [55] 따라서, 판별부(140)는 메모리(150)에 저장된 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 및 저항에 대한 표준 값과 측정부(130)를 통해 측정된 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 및 저항의 측정 값을 상호 비교하여 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별할 수 있다. 이때, 예를들어 판별부(140)는 메모리(150)에 저장된 표준 값의 범위를 측정부(130)를 통해 측정된 측정 값이 벗어나면 불량으로 판별할 수 있다.
- [56]
- [57] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 통해 가압하기 전 상태를 예시적으로 나타낸 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 통해 가압한 상태를 예시적으로 나타낸 단면도이다.
- [58] 도 1, 도 5 및 도 6을 참고하면, 이차전지의 제조 공정 중에 분리막(14)이 찢어져 파손 부위(S)가 발생한 경우, 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 가압하며 돌기부(111,121)가 분리막(14)의 찢어진 파손 부분(S)을 가압하면, 양극(11) 및 음극(12)이 파손 부위(S)를 통해 서로 접촉하게 되는 단락(Short; 합선)이 발생하게 된다. 이에 따라, 측정부(130)에서 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 및 저항 측정을 통해 전극 단락으로 측정 값이 표준 값을 범위를 벗어나는 것을 검출할 수 있게 된다.
- [59] 즉, 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면 전체를 가압 시 검출되지 않는 국소 부위의 내부 단락을 다수개의 돌기부(111,121)로 가압함으로써 정밀하게 검출할 수 있다.
- [60]
- [61] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이다.
- [62] 도 7을 참고하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(200)는 전술한 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(100)와 비교할 때, 가압 지그(210,220)에 연성층(230,240)이 더 구비되는 차이가 있다. 따라서, 본 실시예는 일 실시예와 중복되는 내용은 간략히 기술하고, 차이점을 중심으로

기술하도록 한다.

- [63] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(200)에서 한 쌍의 가압 지그(210,220)는 가압면에 연성층(230,240)이 더 구비된다.
- [64] 연성층(230,240)은 한 쌍의 가압 지그(210,220)에서 상호 마주 보는 면을 따라 형성될 수 있다. 이때, 연성층(230,240)은 가압 지그(210,220)의 가압면에 형성된 돌출부의 외면을 포함하여 형성될 수 있다.
- [65] 또한, 연성층(230,240)은 연성을 가지는 재질 및 절연 재질로 이루어질 수 있다. 이때, 연성층(230,240)은 예를 들어 폴리머(Polymer) 재질로 이루어질 수 있다.
- [66] 이에 따라, 일례로 한 쌍의 가압 지그(210,220)를 통해 전극 조립체(10)를 가압할 때, 돌출부의 외면에 연성층(230,240)이 위치되어, 가압 지그(210,220)의 돌기부(111,121)에 의해 전극 조립체(10)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 다른 예로 전극 조립체(10) 및 전극 조립체(10)를 수용하는 파우치(40)를 포함하는 이차전지(1)를 한 쌍의 가압 지그(210,220)를 통해 가압 시, 가압 지그(210,220)의 가압면에 연성층(230,240)이 구비되어 파우치(40) 및 전극 조립체(10)가 손상되며 전지 안정성에 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [67]
- [68] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치의 개념을 나타낸 단면도이고, 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 나타낸 단면도이며, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치에서 가압 지그를 나타낸 분해 단면도이다.
- [69] 도 8을 참고하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(300)는 전술한 일 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(100) 및 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(200)와 비교할 때, 가압 지그(310,320)에 돌기부(311,321)가 회전가능하게 구비된 차이가 있다. 따라서, 본 실시예는 일 실시예 및 다른 실시예와 중복되는 내용은 간략히 기술하고, 차이점을 중심으로 기술하도록 한다.
- [70] 도 8 및 도 9를 참고하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 장치(300)에서 한 쌍의 가압 지그(310,320)의 돌기부(311,321)는 구 형태로 형성될 수 있고, 돌기부(311,321)가 장착되는 장착홈(312,322)이 가압 지그(310,320)에 형성될 수 있다. 여기서, 장착홈(312,322)은 가압 지그(310,320)에서 가압하는 측에 형성될 수 있다.
- [71] 또한, 도 9 및 도 10을 참고하면, 장착홈(312,322)은 돌기부(311,321)의 일측부가 장착홈(312,322)의 외측으로 돌출되도록 형성될 수 있다.
- [72] 이때, 장착홈(312,322)의 깊이는 돌기부(311,321)가 장착홈(312,322)의 외부로 일부 돌출되도록, 돌기부(311,321)의 반지름(r) 보다 깊게, 지름($d1$) 보다 작게 형성될 수 있다.
- [73] 여기서, 장착홈(312,322)은 입구에 돌기부(311,321)의 일부가 돌출되는

입구홀(313)이 형성될 수 있다. 이때, 장착홈(312,322)의 입구홀(313)의 지름(d3)은 돌기부(311,321)가 장착홈(312,322)에서 이탈되는 것을 방지하도록 돌기부(311,321)의 지름(d1) 보다 작게 형성될 수 있다.

[74] 한편, 예를 들어 장착홈(312,322)의 지름(d2)은 돌기부(311,321)의 지름(d1) 보다 크거나 같게 형성될 수 있다.

[75] 아울러, 장착홈(312,322)은 돌기부(311,321)에 대응되는 형태로 형성될 수 있다.

[76] 따라서, 돌기부(311,321)가 구 형태로 형성되고, 장착홈(312,322)이 돌기부(311,321)에 대응되는 형태로 형성되어, 돌기부(311,321)가 피가압부를 가압하며 피가압면을 따라 일측 방향으로 이동 시 돌기부(311,321)가 회전되며 가압 지그(310,320)가 이동될 수 있다. 이에 따라, 돌기부(311,321)에 의해 피가압부가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 돌기부(311,321)에 가압되는 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[77] 또한, 돌기부(311,321)는 예를 들어 지름이 0.2~30 mm로 형성될 수 있다. 아울러, 돌기부(311,321)는 구체적으로 예를 들어 지름이 0.5~10 mm로 형성될 수 있다. 이때, 돌기부의 지름이 10mm 이내로 형성되어 정밀한 측정이 가능하고, 0.5mm 이상으로 형성되어 가압 시 전극 조립체(10) 또는 파우치(30)의 외면을 손상시키지 않을 수 있다. 여기서, 돌기부를 통해 가압되는 가압 면적이 협소하면 단위 면적당 가해지는 가압력이 증가되어 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면을 손상시킬 수 있다.

[78]

[79] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법에 적용되는 이차전지 불량 검사 장치를 나타낸 단면도이다.

[80] 도 11을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법은 불량 검사 장치(400)의 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 통해 전극 조립체(10) 또는 전극 조립체(10)가 수용되는 파우치를 가압하는 가압단계 및 가압되는 전극 조립체(10)의 전류, 전압, 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정단계를 포함한다.

[81] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법은 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별하는 판별단계를 더 포함할 수 있다.

[82]

[83] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법에서 가압 단계의 가압 방법을 나타낸 개념도이다.

[84] 이하에서는, 도 11 및 12를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 이차전지의 불량 검사 방법에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.

[85] 도 11를 참고하면, 가압단계는 가압면에 다수개의 돌기부(111,121)가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 통해 전극 조립체(10) 또는 전극 조립체(10)가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압한다.

[86] 또한, 가압 단계는 예를 들어 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 통해 1~5000 kg/cm²

의 압력으로 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면을 가압할 수 있다. 여기서, 가압 단계는 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 통해 10~1000 kg/cm²의 압력으로 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면을 가압할 수 있다.

- [87] 이때, 10kg/cm²이상의 압력으로 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면을 가압하면, 단락 발생에 필요한 가압력이 확보할 수 있어 측정이 보다 용이하다. 즉, 10kg/cm²이상의 압력으로 가압하면 분리막(14)의 파손 부위(S)로 양극(11) 및 음극(12)이 접촉하기 위해 필요한 가압력에 도달하여 단락발생이 용이하고, 이로 인해 분리막(14)의 파손 부위(S)의 검출이 가능하게 된다(참고 도 6).
- [88] 그리고, 1000kg/cm²이하의 압력으로 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면을 가압하여, 전극 조립체(10) 또는 파우치가 손상되거나 파손되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [89] 그리고, 가압단계는 가압 지그(110,120)와 전극 조립체(10) 또는 파우치 사이에 연성을 가지는 재질의 연성필름(460,470)을 위치시킨 후, 전극 조립체(10) 또는 파우치를 가압할 수 있다. 이에 따라, 가압 지그(110,120)와 피가압부 사이에 연성 필름이 위치되어, 가압 지그(110,120)의 돌기부(111,121)에 의해 전극 조립체(10) 또는 파우치의 외면이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 이때, 연성필름(460,470)은 예를 들어 폴리머 재질로 이루어질 수 있다.
- [90]
- [91] 한편, 가압 단계는 일례로 한 쌍의 가압 지그(110,120)의 반복적인 상하운동을 통하여 전극 조립체(10) 또는 파우치를 가압할 수 있다.
- [92] 그리고, 도 12를 참고하면, 가압 단계는 다른 예로 소정의 경로를 이동하며 상기 전극 조립체(10)를 가압할 수 있다. 여기서, 가압단계는 예를들어 한 쌍의 가압 지그(110,120)의 상하운동을 통해 전극 조립체(10)의 외면 중 1부분을 가압하고, 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 일측 방향으로 수평이동하여 전극 조립체(10)의 외면 중 2부분을 가압하며, 이후 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 상기 1부분에 대하여 대각선 방향에 위치한 3부분을 가압한 후, 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 타측 방향으로 수평이동하여 상기 2부분에 대하여 대각선 방향에 위치한 4부분을 가압할 수 있다. 이때, 한 쌍의 가압 지그(110,120)를 소정의 경로를 따라 이동시키며, 전극 조립체(10)의 외측부에 위치한 분리막(14)의 외면의 대부분에 돌기부(111,121)가 접촉되며 가압할 수 있다. 즉, 분리막(14)의 외면의 대부분의 영역에 돌기부(111,121)에 의해 가압되는 가압 영역(P)이 차지할 수 있다.
- [93]
- [94] 도 11을 참고하면, 측정단계는 가압단계를 통해 돌기부(111,121)에 의해 전극 조립체(10)가 가압되면, 측정부(130)를 통해 전극 조립체(10)의 전류, 전압 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정한다.
- [95] 판별단계는 메모리(150)에 저장된 전극 조립체(10)의 전류, 전압 및 저항에 대한 표준 값과 측정 단계를 통해 측정된 측정 값을 판별부(140)가 비교하여 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별할 수 있다.(도 1 참조)

- [96] 판별단계는 일레로 측정부(130)의 일측을 양극 리드(21)와 연결하고, 타측을 음극 리드(22)와 연결하여 저항값을 측정하는 것을 통해 전극 조립체(10)의 불량여부를 판별할 수 있다. 이때, 판별부(140)는 저항값이 낮아지면 분리막(14)의 파손 부위로 전극(13)이 접촉되어 전류가 흐르는 것으로 판단하여, 분리막(14) 파손에 따른 전극 조립체(10)의 불량으로 판별할 수 있다. 즉, 예를들어 리튬 이차전지는 전해액이 없는 상태에서 양극(11) 및 음극(12) 사이에 리튬 이온이 이동되지 않고 분리막(14)에 의해 양극(11) 및 음극(12) 사이가 전기적으로 절연되는데, 분리막(14)이 파손되면 파손 부위로 양극(11) 및 음극(12)이 접촉되어 전기가 흐르게 되어 저항값이 낮아지게 되고, 판별단계에서 이를 검출하여 전극 조립체(10)가 불량임을 추정할 수 있다.(도 1 참조)
- [97] 또한, 판별단계는 다른 예로 전지에 전해액이 주액된 상태에서 정확한 단락부의 저항값을 확인하기 어려울 경우는 정전압 충전시의 전류 또는 이차전지의 전압의 계측을 통하여 단락 여부를 확인할 수 있다. 이때, 측정부(130)는 전극 리드(20)와 연결되어 이차전지의 전류 또는 전압을 측정할 수 있다.
- [98] 보다 상세히, 판별단계에서 전류를 검사하는 경우는 우선 검사 시점에서 이차전지가 가지고 있는 일정한 전압값 계측한 후 그대로 이차전지에 인가하거나 임의의 값을 추가 또는 감소시켜 인가한 후 파손 부위에 가압하여 판정할 수 있다. 여기서, 파손 부위에서 단락이 발생하고 이차전지의 전압이 감소하게 되면 인가되고 있는 전압에 이차전지의 전압을 맞추기 위하여 정전압 충전이 진행되며 이때 흐르는 전류값을 통해 전지의 전압이 단락에 의해 감소하는지의 여부를 확인할 수 있다. 즉, 이때 흐르는 전류값을 측정부(130)가 측정하여 이차전지의 전압이 단락에 의해 감소되는 것으로 나타나면 판별부(140)가 이차전지가 불량으로 판별할 수 있다. 그리고, 판별단계에서 측정부(130)를 통한 전압의 측정과 인가는 이차전지를 가압 전, 가압 시, 또는 가압 후 중에서 어느 하나 이상의 때에 수행할 수 있다.
- [99] 그리고, 판별단계는 전압을 검사하는 경우는 정전압 충전 과정이 없이 전압값을 지속적으로 계측하며 단락에 의해 전압이 감소하는지의 여부를 확인하는 것으로써, 가압 시 정상적인 상태의 이차전지 대비 전압의 감소가 나타났을 때 불량으로 판정할 수 있다. 즉, 측정부(130)가 이차전지의 전압값을 측정하여 정상적인 상태의 이차전지 대비 현저한 전압의 감소가 나타나면 판별부(140)가 이차전지의 불량으로 판별할 수 있다.
- [100]
- [101] < 실시예 1 >
- [102] 전극 및 분리막을 포함하는 전극 조립체를 가압하는 한 쌍의 가압 지그 및 가압 시 전극 조립체의 전압을 측정하는 측정부를 포함하여 이차전지 불량 검사 장치를 구성하였다. 여기서, 가압 지그의 가압면은 돌기부가 돌출 형성된 형태로 구성되었다. 이때, 돌기부는 지름 2mm의 볼로 구성하였다.

[103]

[104] < 실시예 2 >

[105] 가압 지그의 돌기부 지름을 5mm의 금속 볼로 구성된 것을 제외하고는 실시예 1와 동일한 구성으로 이차전지 불량 검사 장치를 구성하였다.

[106]

[107] < 비교예 1 >

[108] 가압 지그의 가압면이 평면으로 형성된 것을 제외하고는 실시예 1 및 실시예 2와 동일한 구성으로 이차전지 불량 검사 장치를 구성하였다.

[109]

[110] < 비교예 2 >

[111] 가압 지그의 가압면에 원통형의 로드(rod)가 구비된 것을 제외하고는 실시예 1 및 실시예 2와 동일한 구성으로 이차전지 불량 검사 장치를 구성하였다. 이때, 가압 지그는 지름 6mm 길이 10 cm 크기의 원통형의 금속 로드를 사용하였다.

[112]

[113] < 실험예 1 >

[114] 가압 지그를 통해 전극 조립체의 외면을 가압하여, 분리막의 찢김 불량을 검사한 결과를 표 1에 나타내었고, 도 13에 그래프로 도시하였다.

[115] 분리막은 20um 두께로 형성하였고, 5 x 1 mm 크기의 찢김이 있는 부분을 형성시켰다.

[116] 가압 지그는 토크 렌치(torque wrench)로 조절되도록 구비되고, 토크값이 20kgfcm가 되도록 가압하였다. 여기서, 가압 지그는 가압력을 가하는 축이 나사축으로 형성되어 토크 렌치를 통해 가압력을 조절할 수 있다.

[117] 측정부서 멀티미터(Multimeter)를 사용하여 저항값을 측정하였다. 그리고, 가압 지그를 통해 가압 후 2초 이내에 멀티미터를 사용하여 저항값을 동일한 조건으로 10회 측정하여 측정결과를 기록하였다. 이때, 찢김이 있는 분리막의 양측에 위치한 전극에 멀티미터의 양측을 전기적으로 연결하여 저항을 측정하였다. 즉, 분리막의 상측에 위치한 전극에 멀티미터의 일측을 연결하고, 분리막의 하측에 위치한 전극에 멀티미터의 타측을 연결하여 저항을 측정하였다.

[118] [표1]

저항값 측정 순번	실시에 1 (단위 ohm)	비교예 1 (단위 ohm)
1	0.216	OF
2	0.19	OF
3	5.557	OF
4	0.498	OF
5	5.134	1063
6	0.201	OF
7	0.285	OF
8	4.155	OF
9	3.271	OF
10	0.17	OF

[119] 표 1 및 도 13의 그래프에 나타난 바와 같이, 실시예 1의 가압 지그의 가압면에 돌기부가 돌출형성된 짐가압 방식은 모든 측정 차수에서 10 ohm 이하의 저항값을 보였으나, 비교예 1의 가압 지그의 가압면이 평면인 면가압 방식은 10회 중에서 1회만 1000 ohm 근처의 저항값이 측정된 것을 제외하면 모두 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타낸 것이 관찰된다. 즉, Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타낸 것은 단락을 검출하지 못한 것으로, 비교예 1에서는 1~4,6~10회 측정 회차에서 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타내어 단락을 측정하지 못하였다. 보다 상세히, 분리막의 사이에 두고 상측에 위치한 전극과 하측에 위치한 전극 사이에는 분리막에 절연되어 전류가 흐르지 않는다. 여기서, 한 쌍의 가압 지그를 통해 상,하 방향에서 가압하면 분리막의 파손 부위를 통해 분리막의 상측에 위치한 전극과 하측에 위치한 전극이 접촉하며 단락이 일어나 전류가 흐르게 된다. 이때, 전류가 흐르면 저항이 낮아지게 되고, 저항이 낮아지는 것을 검출하는 것을 통해 단락이 일어나는 것을 판별할 수 있다.따라서, 실시예 1에서 10회에 걸쳐 측정 시 저항값이 모두 측정되었고, 이를 통해 저항 측정 10회 모두 분리막의 파손 부위를 통해 단락이 일어난 것을 검출한 것을 알 수 있다.

[120] 하지만, 비교예 1에서는 10회의 측정 중에서 1회(저항값 측정순번 5)만 1000ohm 근처의 저항값(1063 ohm)이 측정된 것을 제외하면 모두 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타낸 것이 관찰되어, 분리막의 파손 부위를 통한 단락을 측정 10회 중에서 1회만 검출한 것을 알 수 있다. 즉, 비교예 1의 면가압 방식으로는 분리막의 파손 부위를 통해 단락이 10% 정도만 발생되어 전극 조립체의 불량 검사 장치로서의 신뢰성이 현저히 떨어지는 것을 알 수 있다.

[121]

[122] < 실험예 2 >

[123] 가압 지그를 통해 전극 조립체의 외면을 가압하여, 분리막의 찢김 불량을 검사한 결과를 도 14에 그래프로 도시하였다.

[124] 분리막은 20um 두께로 형성하였고, 20 x 1 mm 크기의 찢김이 있는 부분을 형성시켰다.

[125] 가압 지그는 토크 렌치로 조절되도록 구비되고, 토크값이 4kgfcm가 되도록 가압하였다.

[126] 측정부서 멀티미터(Multimeter)를 사용하여 저항값을 측정하였다. 그리고, 가압 지그를 통해 가압 후 2초 이내에 멀티미터를 사용하여 저항값을 동일한 조건으로 12회 측정하여 측정결과를 기록하였다. 이때, 찢김이 있는 분리막의 양측에 위치한 전극에 멀티미터의 양측을 전기적으로 연결하여 저항을 측정하였다. 즉, 분리막의 상측에 위치한 전극에 멀티미터의 일측을 연결하고, 분리막의 하측에 위치한 전극에 멀티미터의 타측을 연결하여 저항을 측정하였다.

[127] 도 14의 그래프에 나타난 바와 같이, 비교예 1의 가압 지그의 가압면이 평면인 면가압 방식은 모두 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타내었다. 도 14의 그래프에서 가로축은 저항값 측정 회차(Measrer No.)를 나타내고, 세로축은 저항값을 나타낸다.

[128] 비교예 1은 저항값 측정 시, 1~10회차에서 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타내어 단락을 검출하지 못하였다.

[129] 비교예 2는 저항값 측정 시, 4,5,8,9,10회차에서 저항값을 보여 단락이 발생된 것을 검출하였다. 즉, 비교예 2는 4,5,8,9,10회차에서 단락이 일어난 것을 알 수 있다. 하지만, 비교예 2는 1,2,3,6,7,11,12회차에서는 Overflow(계측한계이상)의 저항값을 나타내었고, 결국 단락이 일어나지 못하였다. 결국, 비교예 2의 가압 지그의 가압부가 원통형 로드로 형성되어 라인(Line) 형태의 가압면을 갖는 선가압 방식은 비교예 1의 면가압 방식 보다는 높은 검출력을 보였으나 단락 검출력은 42% 수준으로 나타내었다. 즉, 선 가압 방식의 비교예 2에서는 42% 수준으로 단락이 일어난 것을 알 수 있다.

[130] 실시예 2의 가압 지그의 가압면에 돌기부가 돌출형성된 점가압 방식은 1~10회의 모든 측정 차수에서 저항값을 보여 100%의 단락 검출력을 보고, 가장 우수한 검출성능을 나타내었다. 결국, 점가압 방식의 실시예 2는 전극 단락이 100% 일어난 것을 알 수 있다.

[131] 따라서, 실험 결과 분리막의 미세찢김 영역은 비교예 1의 면가압 방식 또는 비교예 2의 선가압 방식보다 실시예 2의 점가압 방식에서 현저히 개선되고 정밀한 단락 검출력을 갖는 것을 알 수 있다.

[132]

[133] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본

발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 이차전지의 불량 검사 장치 및 불량 검사 방법은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 실시가 가능하다고 할 것이다.

- [134] 또한, 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

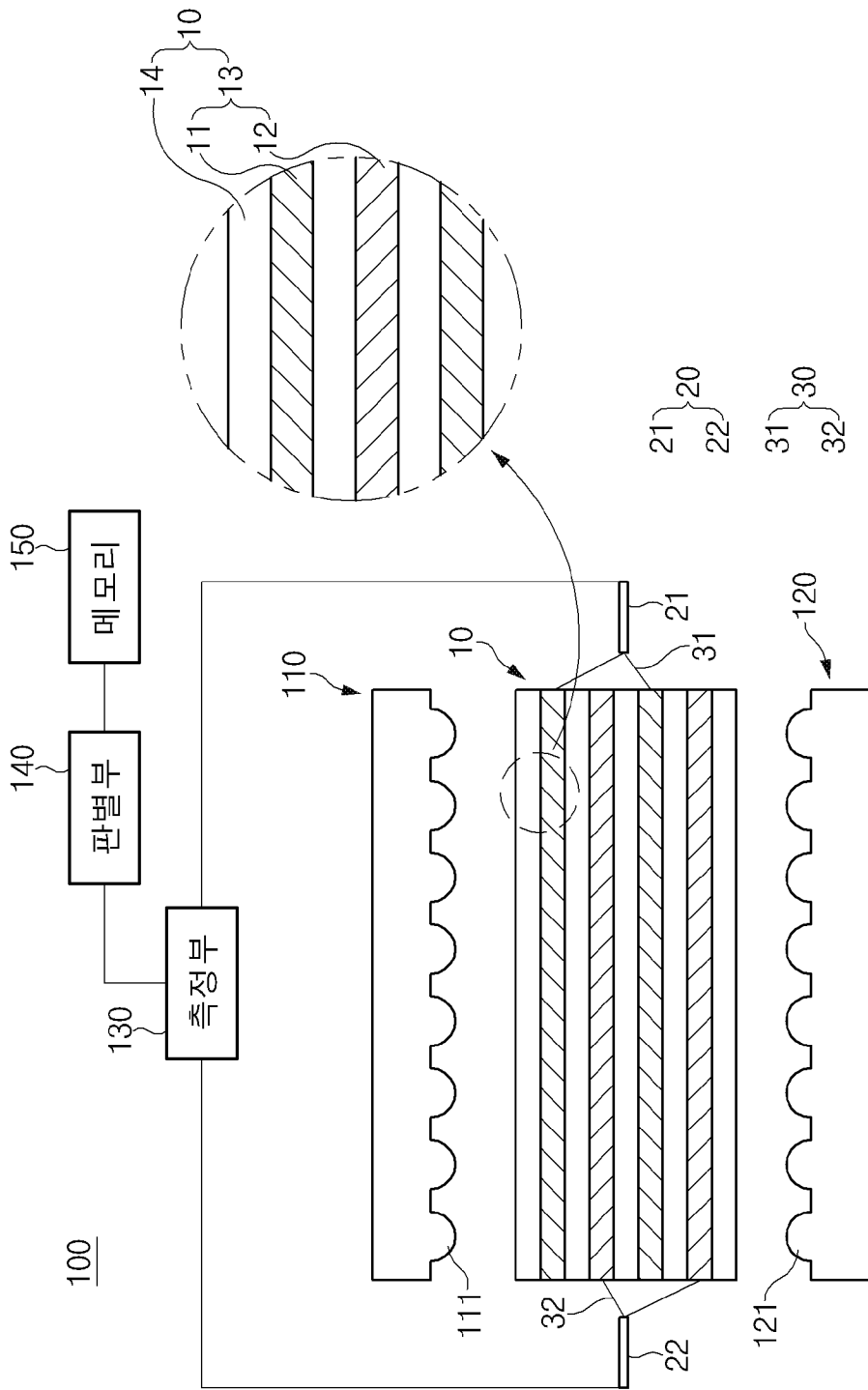
청구범위

- [청구항 1] 전극 조립체 또는 상기 전극 조립체가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압하고, 가압면에 다수개의 돌기부가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그; 및
상기 한 쌍의 가압 지그의 다수개의 돌기부에 의해 상기 전극 조립체가 가압될 때, 상기 전극 조립체의 전류, 전압, 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정부를 포함하는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 측정부를 통해 측정된 측정 값을 전달받아 상기 전극 조립체의 불량여부를 판별하는 판별부를 더 포함하는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 전극 조립체의 전류, 전압, 및 저항에 대한 표준 값이 저장된 메모리를 더 포함하고,
상기 판별부는 상기 메모리에 저장된 표준 값과 상기 측정부를 통해 측정된 측정 값을 비교하여 상기 전극 조립체의 불량여부를 판별하는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 돌기부는 금속 재질 또는 플라스틱 폼(Plastic foam) 재질로 이루어지는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 돌기부는 단부가 라운드(Round) 형태로 형성되는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 돌기부는 반구 형태로 형성되는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 돌기부는 구 형태로 형성되고,
상기 가압 지그에 상기 돌기부가 장착되는 장착홈이 형성되며,
상기 돌기부는 상기 장착홈에 장착되어 상기 장착홈의 외측으로 일부가 돌출되는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 장착홈은 상기 돌기부에 대응되는 형태로 형성되는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 9] 청구항 7에 있어서,
상기 장착홈의 깊이는 상기 돌기부가 상기 장착홈의 외부로 일부 돌출되도록, 상기 돌기부의 반지름 보다 깊게, 지름 보다 작게 형성되는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 10] 청구항 7에 있어서,

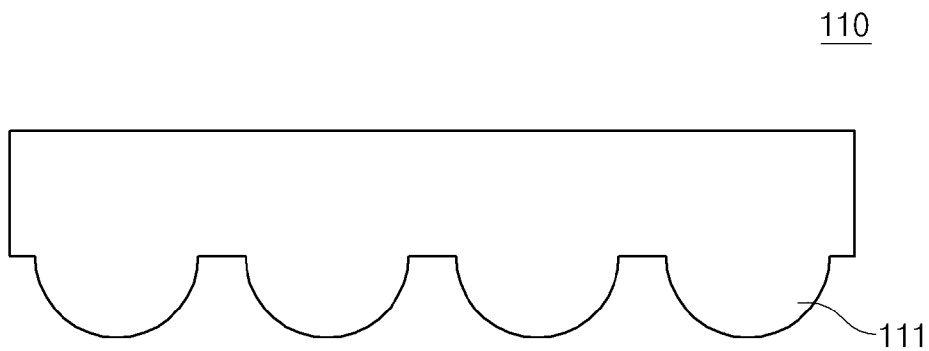
상기 장착홈의 입구홀의 지름은 상기 돌기부가 상기 장착홈에서 이탈되는 것을 방지하도록 상기 돌기부의 지름 보다 작게 형성되는 이차전지 불량 검사 장치.

- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 가압 지그는 가압면에 연성을 가지는 재질의 연성층을 더 구비하는 이차전지 불량 검사 장치.
- [청구항 12] 가압면에 다수개의 돌기부가 돌출 형성된 한 쌍의 가압 지그를 통해 전극 조립체 또는 상기 전극 조립체가 수용되는 파우치의 외면을 상호 대응되는 방향으로 가압하는 가압단계; 및
상기 가압단계를 통해 상기 돌기부에 의해 상기 전극 조립체가 가압되면, 측정부를 통해 상기 전극 조립체의 전류, 전압, 또는 저항 중에서 어느 하나 이상을 측정하는 측정단계를 포함하는 이차전지 불량 검사 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 측정단계를 통해 측정된 측정 값을 판별부가 전달받아 상기 전극 조립체의 불량여부를 판별하는 판별단계를 더 포함하는 이차전지 불량 검사 방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 판별단계는
메모리에 저장된 전극 조립체의 전류, 전압, 및 저항에 대한 표준 값과 상기 측정 단계를 통해 측정된 측정 값을 상기 판별부가 비교하여 상기 전극 조립체의 불량여부를 판별하는 이차전지 불량 검사 방법.
- [청구항 15] 청구항 12에 있어서,
상기 가압 단계는
상기 한 쌍의 가압 지그를 통해 10~1000 kg/cm²의 압력으로 상기 전극 조립체 또는 상기 파우치의 외면을 가압하는 이차전지 불량 검사 방법.
- [청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 가압 단계는
상기 한 쌍의 가압 지그는 반복적인 상하운동을 통하여 상기 전극 조립체 또는 상기 파우치를 가압을 가하거나, 소정의 경로를 이동하며 상기 전극 조립체 또는 상기 파우치를 가압하는 이차전지 불량 검사 방법.
- [청구항 17] 청구항 12에 있어서,
상기 가압 단계는
상기 가압 지그와 상기 전극 조립체 또는 상기 파우치 사이에 연성을 가지는 재질의 연성필름을 위치시킨 후,
상기 전극 조립체 또는 상기 파우치를 가압하는 이차전지 불량 검사 방법.

[도1]

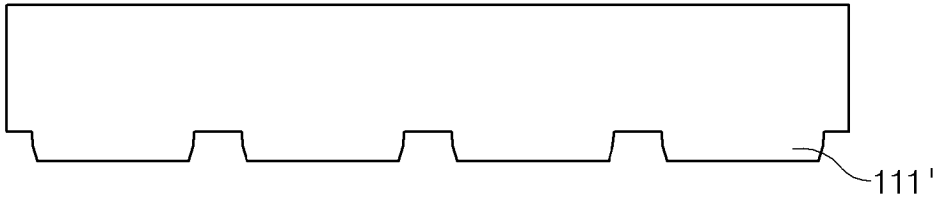


[도2]



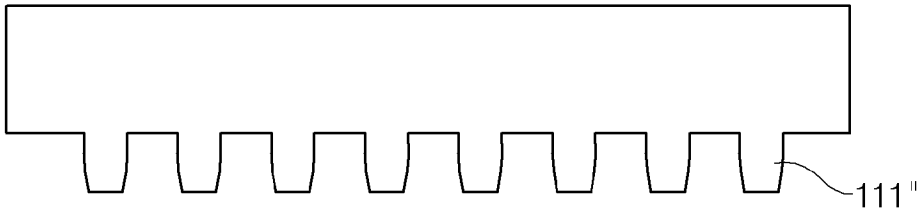
[도3]

110'

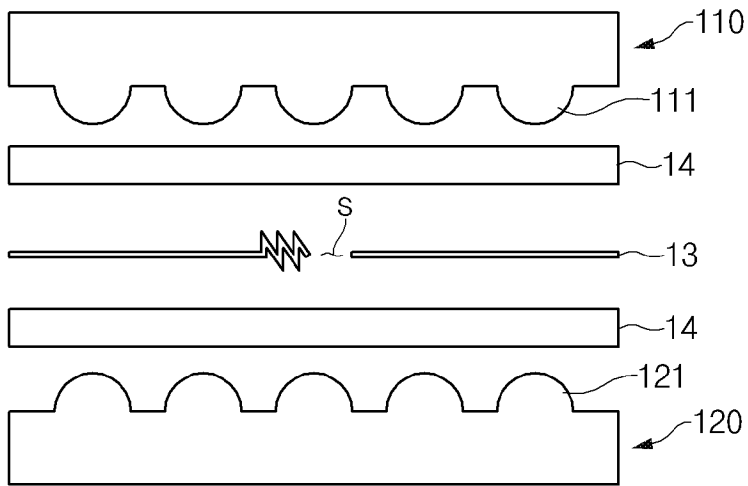


[도4]

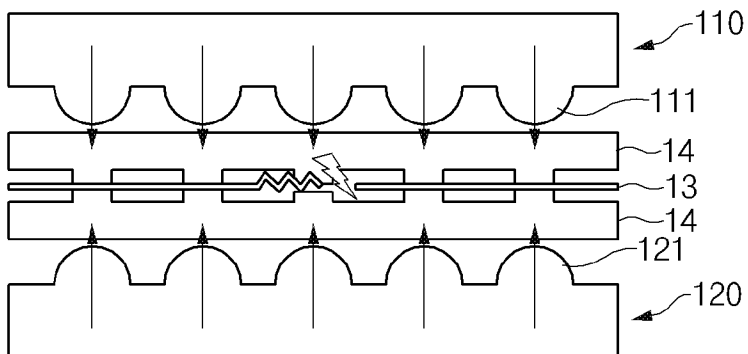
110''



[도5]

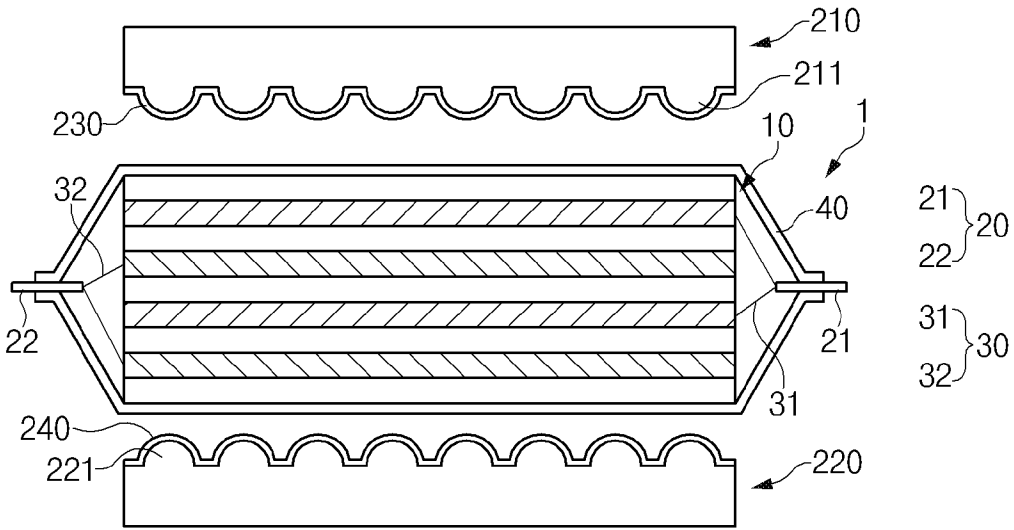


[도6]



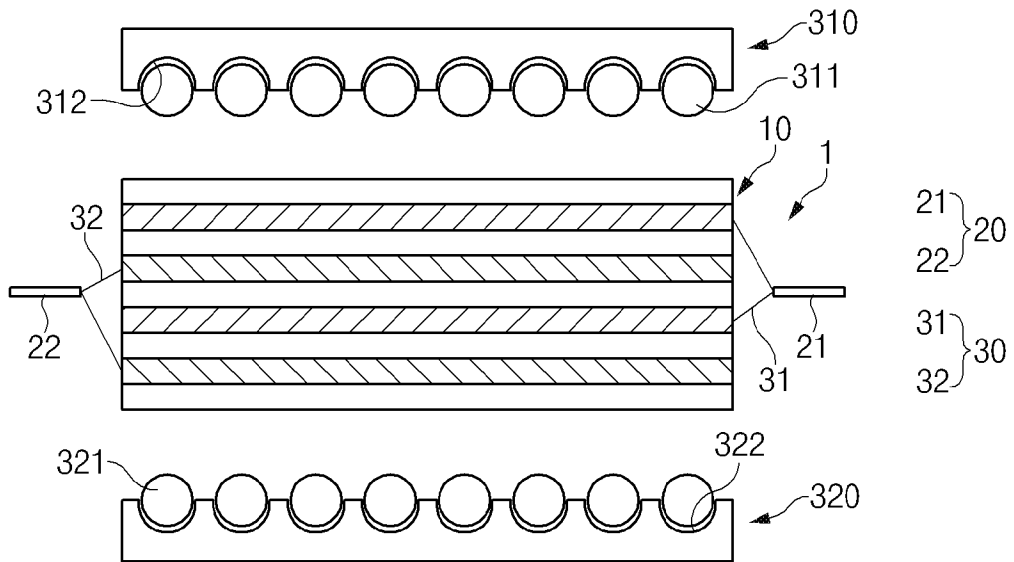
[도7]

200

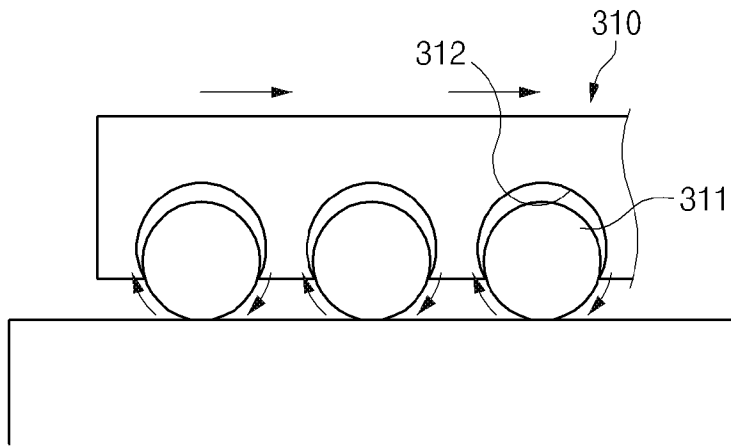


[도8]

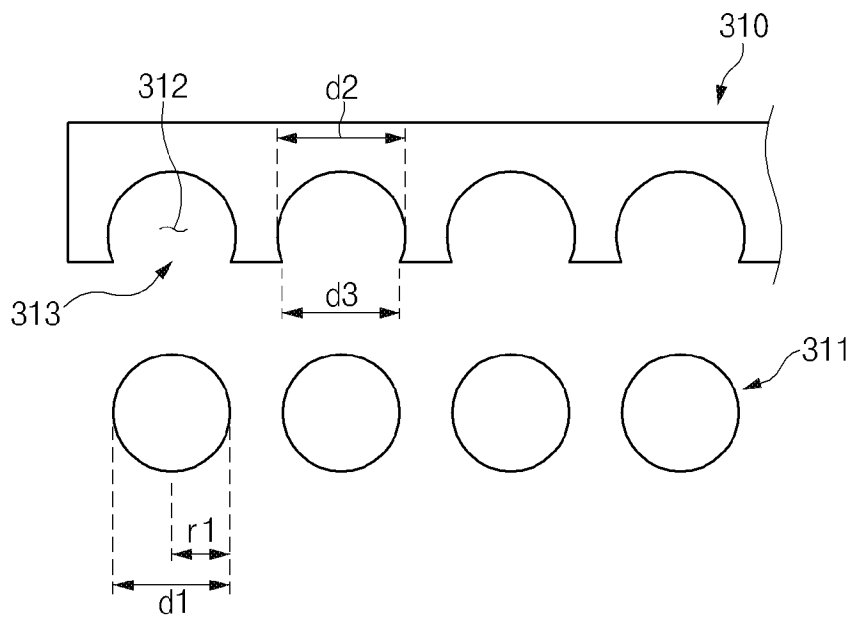
300



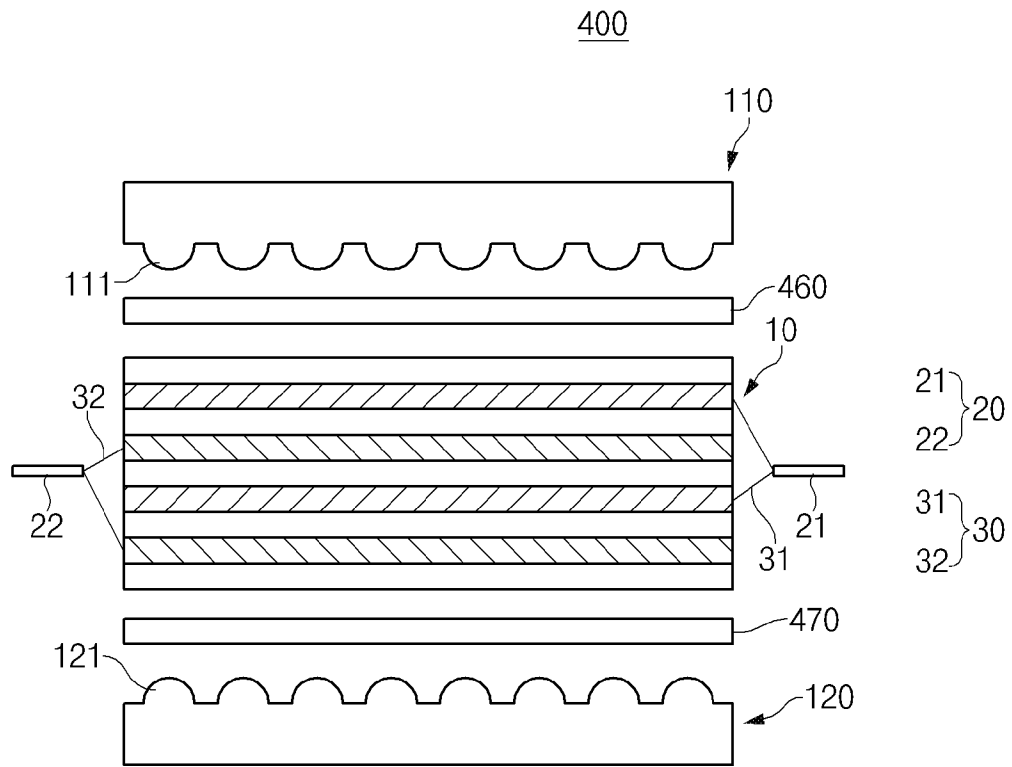
[도9]



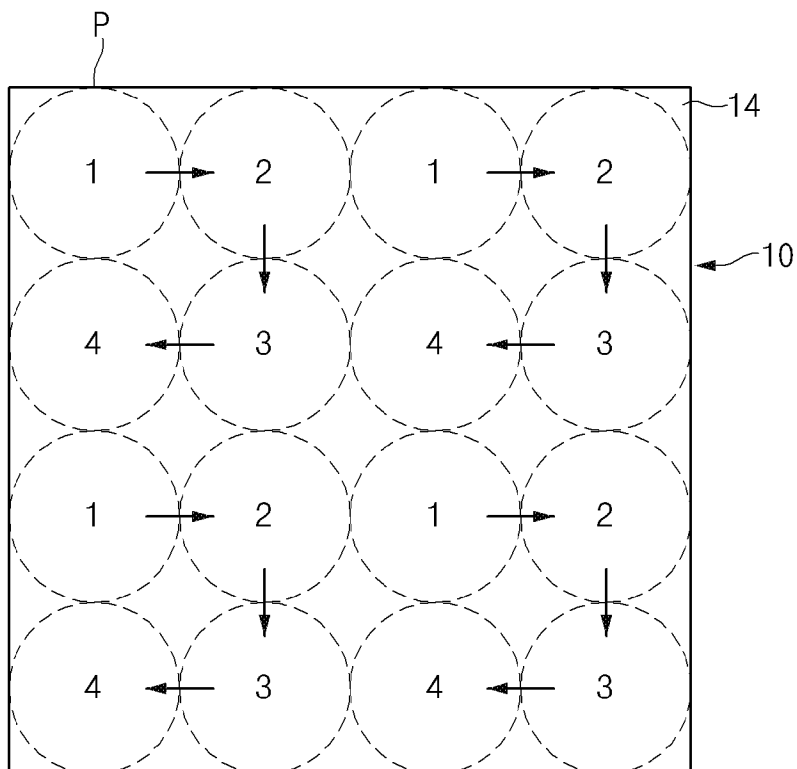
[도10]



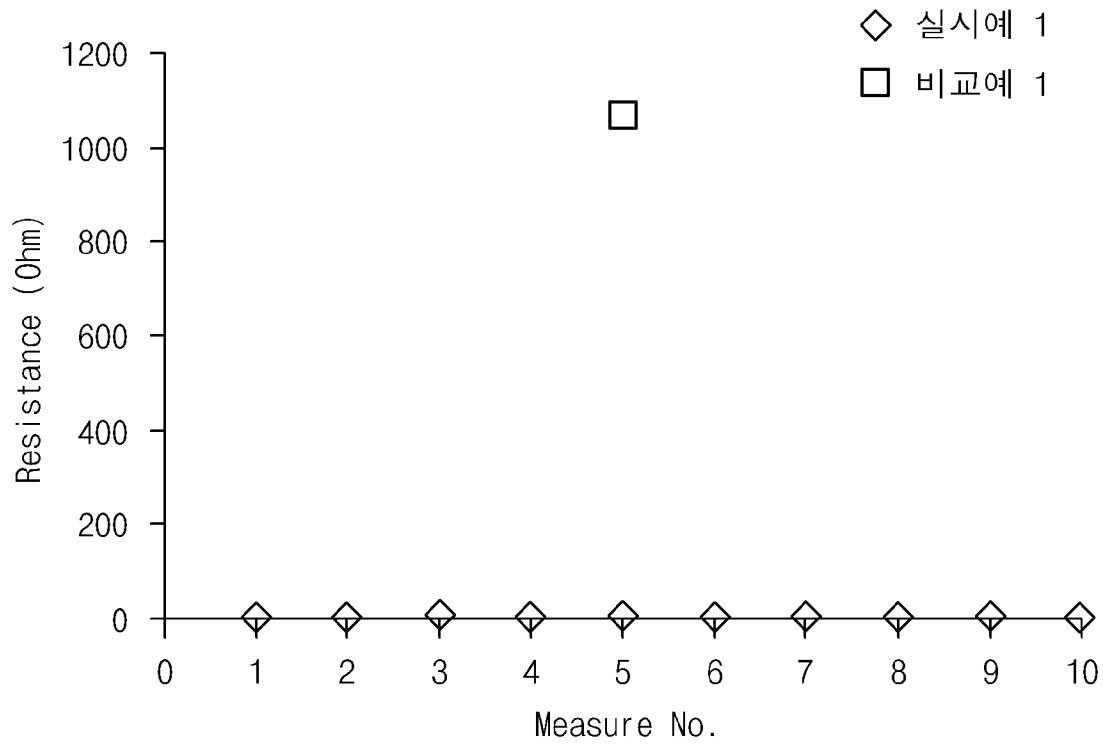
[도11]



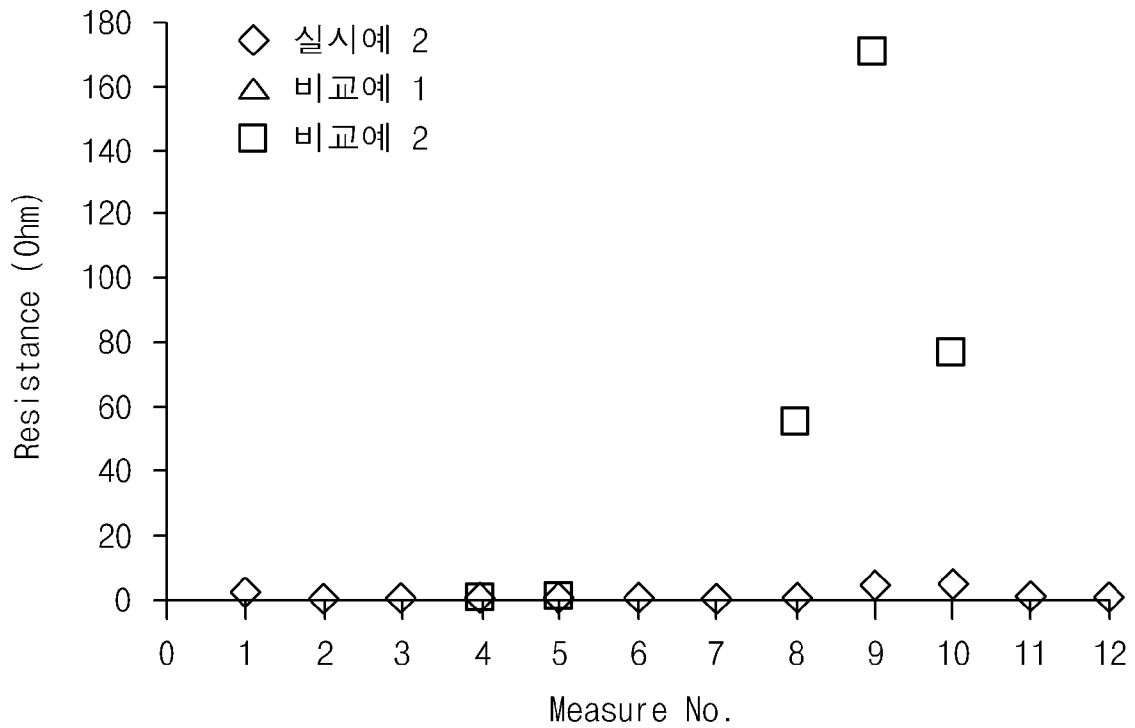
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/36(2006.01)i, G01R 1/067(2006.01)i, H01M 10/42(2006.01)i, H01M 2/02(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)

G01R 31/36; G01R 19/00; G01R 27/00; H01M 10/04; H01M 10/44; H01M 10/48; H01M 8/24; H02J 7/00; G01R 1/067; H01M 10/42; H01M 2/02

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: second battery, defect, examination, pressurization, jig, protrusion part, measuring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1442687 B1 (IL WOOHITECK CO., LTD.) 23 September 2014 See paragraphs [14]-[32], claims 1, 5 and figures 1-3.	1,5-10,12,15,16
Y		2-4,11,13,14,17
Y	KR 10-1058388 B1 (LG CHEM, LTD.) 22 August 2011 See paragraph [72] and figure 1.	2,3,13,14
Y	KR 10-2015-0062387 A (LG CHEM, LTD.) 08 June 2015 See paragraph [18] and figure 2.	4,11,17
A	KR 10-2013-0076119 A (HYOSUNG CORPORATION) 08 July 2013 See the entire document.	1-17
A	KR 10-1359902 B1 (LG CHEM, LTD.) 07 February 2014 See the entire document.	1-17



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

12 OCTOBER 2018 (12.10.2018)

Date of mailing of the international search report

12 OCTOBER 2018 (12.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/007823

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1442687 B1	23/09/2014	NONE	
KR 10-1058388 B1	22/08/2011	KR 10-2008-0074240 A	13/08/2008
KR 10-2015-0062387 A	08/06/2015	KR 10-1778829 B1	14/09/2017
KR 10-2013-0076119 A	08/07/2013	NONE	
KR 10-1359902 B1	07/02/2014	KR 10-2012-0088120 A	08/08/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G01R 31/36(2006.01)i, G01R 1/067(2006.01)i, H01M 10/42(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01R 31/36; G01R 19/00; G01R 27/00; H01M 10/04; H01M 10/44; H01M 10/48; H01M 8/24; H02J 7/00; G01R 1/067; H01M 10/42; H01M 2/02

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: 이차전지, 불량, 검사, 가압, 지그, 돌기부, 측정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1442687 B1 (주식회사 일우하이텍) 2014.09.23 문단번호 [14]-[32], 청구항 1,5 및 도면 1-3 참조.	1,5-10,12,15,16
Y		2-4,11,13,14,17
Y	KR 10-1058388 B1 (주식회사 엘지화학) 2011.08.22 문단번호 [72] 및 도면 1 참조.	2,3,13,14
Y	KR 10-2015-0062387 A (주식회사 엘지화학) 2015.06.08 문단번호 [18] 및 도면 2 참조.	4,11,17
A	KR 10-2013-0076119 A (주식회사 효성) 2013.07.08 전체 문헌 참조.	1-17
A	KR 10-1359902 B1 (주식회사 엘지화학) 2014.02.07 전체 문헌 참조.	1-17

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 2018년 10월 12일 (12.10.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 10월 12일 (12.10.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김연경 전화번호 +82-42-481-3325
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1442687 B1	2014/09/23	없음	
KR 10-1058388 B1	2011/08/22	KR 10-2008-0074240 A	2008/08/13
KR 10-2015-0062387 A	2015/06/08	KR 10-1778829 B1	2017/09/14
KR 10-2013-0076119 A	2013/07/08	없음	
KR 10-1359902 B1	2014/02/07	KR 10-2012-0088120 A	2012/08/08