(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 1 월 27 일 (27.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/019565 A1

(51) 국제특허분류:
G01R 19/00 (2006.01) *G01R 31/385* (2019.01)
G01R 27/02 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)
G01R 3/00 (2006.01) *B60L 58/10* (2019.01)
G01R 31/3842 (2019.01) *H01L 23/373* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/009064

(22) 국제출원일: 2021 년 7 월 14 일 (14.07.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0089756 2020 년 7 월 20 일 (20.07.2020) KR

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

(72) 발명자: 송현진 (**SONG, Hyeon-Jin**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

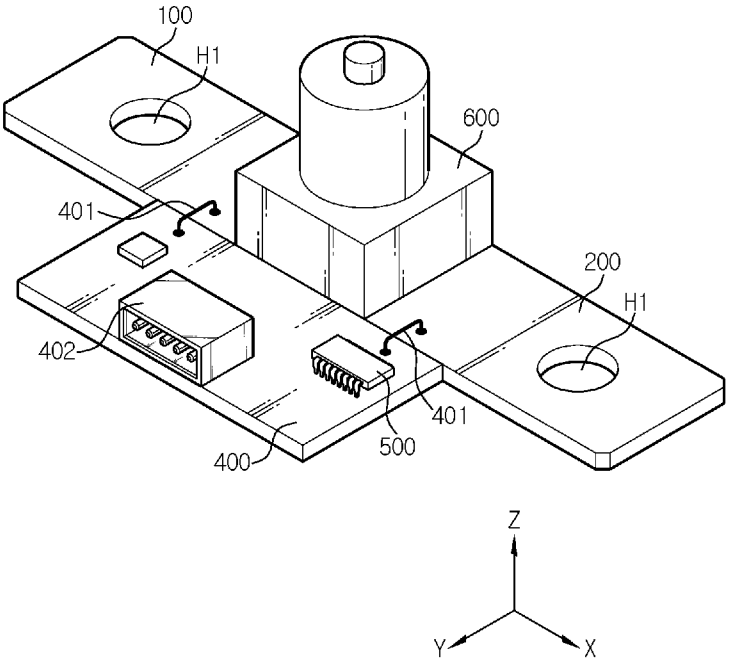
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (**PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM**); 06643 서울시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(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, IT, 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.

(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,

(54) **Title:** CURRENT MEASUREMENT DEVICE

(54) **발명의 명칭:** 전류 측정 장치



(57) **Abstract:** Disclosed is a current measurement device configured to quickly cut off a current. The current measurement device according to the present invention comprises: a first terminal; a second terminal; a resistor interposed in a separating space between the first terminal and second terminal; a circuit board; a control unit mounted on the circuit board and configured to measure a current flowing in the resistor by means of a voltage value between the first terminal and second terminal and a resistance value of the resistor; and a cutting unit positioned on top of or beneath the resistor and configured to cut the resistor in accordance with a control signal of the control unit.

WO 2022/019565 A1

[다음 쪽 계속]

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 신속하게 전류를 차단할 수 있도록 구성된 전류 측정 장치를 개시한다. 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 제1 단자; 제2 단자; 상기 제1 단자와 상기 제2 단자 사이의 이격 공간에 개재된 저항체; 회로 기판; 상기 회로 기판 상에 실장되며, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이의 전압값과 상기 저항체의 저항값을 이용하여 상기 저항체에 흐르는 전류를 측정하도록 구성된 제어 유닛; 및 상기 저항체의 상부 또는 하부에 위치하며, 상기 제어 유닛의 제어 신호에 따라 상기 저항체를 절단하도록 구성된 절단 유닛을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 전류 측정 장치

기술분야

[1] 본 출원은 2020년 7월 20일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2020-0089756호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

[2] 본 발명은 전류 측정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이상 전류가 흐르는 경우 자체적으로 신속하게 전류를 차단할 수 있도록 구성된 전류 측정 장치와 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 등에 관한 것이다.

배경기술

[3] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[4] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 케이스를 구비한다.

[5] 특히, 근래에 들어서, 스마트폰이나 노트북과 같은 휴대용 기기 등은 물론이고, 전기 자동차의 이용이 점차 보편화되면서, 이에 사용되는 배터리 팩에 대한 관심이 집중되고 그 연구 또한 활발히 진행되고 있다.

[6] 이처럼 배터리 팩의 적용 영역이 더욱 확장됨에 따라, 이러한 배터리 팩에 대한 안전성이 매우 중요한 이슈로 부각되고 있다. 특히, 전기 자동차의 경우, 사용 인구가 급격히 증가하고 있고, 배터리의 안전성 미확보는 자동차의 손상은 물론이고, 탑승자의 인명 피해까지 이어질 수 있다. 더욱이, 전기 자동차의 운행 중 배터리 팩에 문제가 발생하면, 교통 사고 등을 유발시켜 매우 심각한 인명 및 재산 피해를 야기할 수 있다. 따라서, 배터리 팩에는 일반적으로 배터리 팩의 충방전을 관리하고 안전성을 확보하기 위한 여러 관리 수단이 구비된다.

[7] 이러한 배터리 팩의 안전성 확보 수단에는 다양한 구성이 포함될 수 있는데, 대표적으로는 충방전 전류가 흐르는 경로에 구비된 전류 센서와, 과전류 시 충방전 경로를 차단하는 BMS(Battery Management System) 등의 제어 장치를 들 수 있다. 이러한 구성에 있어서, 전류 센서에 의해 측정된 전류 센싱 정보는, 제어 장치로 전송되며, 제어 장치는 전류 센싱 정보에 따라 퓨즈나 스위치, 릴레이와 같은 전류 차단 소자를 작동시킬 수 있다.

[8] 그러나, 이와 같은 과전류 차단 구성의 경우, 신속한 작동이 이루어지지 못하는

문제가 발생할 수 있다. 즉, 상기 과전류 차단 구성의 경우, 전류 센서와 제어 유닛 사이에 통신이 이루어져야 하기 때문에, 시간적 지연이 발생할 수 있다. 예를 들어, 전류 센서에 의해 측정된 전류 센싱 정보가 BMS로 전달되고, BMS는 그와 같이 전달된 전류 센싱 정보에 기반하여 과전류 여부를 확인 후, 전류 차단 소자로 신호를 전송하여 충방전 경로가 차단되도록 할 수 있다. 그러나, 이러한 전류 차단 구성에 의하면, BMS와 같은 제어 장치로 전류 센싱 정보가 전송되고, 전류를 차단하기 위한 제어 신호가 BMS와 같은 장치로부터 전류 차단 소자로 전송되는 과정을 거쳐야 하기 때문에, 신속한 전류 차단 동작이 이루어지지 않을 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, BMS와 같은 제어 장치를 별도로 이용하지 않고, 자체적으로 전류 차단 기능을 신속하게 수행할 수 있는 전류 측정 장치와 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 등을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[10] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

[11] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 전기 전도성 재질로 구성된 제1 단자; 전기 전도성 재질로 구성되며 상기 제1 단자와 소정 거리 이격되게 배치된 제2 단자; 상기 제1 단자와 상기 제2 단자 사이의 이격 공간에 개재되며 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자보다 비저항이 큰 전기 전도성 재질로 구성된 저항체; 전기적 경로가 형성되고, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자의 측부에 위치하며, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자와 각각 전기적으로 연결된 회로 기판; 상기 회로 기판 상에 실장되며, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이의 전압값과 상기 저항체의 저항값을 이용하여 상기 저항체에 흐르는 전류를 측정하도록 구성된 제어 유닛; 및 상기 저항체의 상부 또는 하부에 위치하며, 상기 제어 유닛의 제어 신호에 따라 상기 저항체를 절단하도록 구성된 절단 유닛을 포함한다.

[12] 여기서, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자는 판상으로 구성되며, 상기 회로 기판과 동일 평면 상에 위치하도록 구성될 수 있다.

[13] 또한, 상기 회로 기판은, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자의 측부에 위치하는 본체부, 상기 본체부로부터 수평 방향으로 연장되게 형성되어 상기 제1 단자의 표면에 안착되도록 구성된 제1 연장부 및 상기 제2 단자의 표면에 안착되도록 구성된 제2 연장부를 구비하도록 구성될 수 있다.

[14] 또한, 상기 절단 유닛은, 적어도 일부분이 상기 제1 연장부 및 상기 제2 연장부의 표면에 모두 안착되도록 구성될 수 있다.

[15] 또한, 상기 절단 유닛은, 상기 제1 연장부 및 상기 제2 연장부보다 외측 수평 방향으로 더 돌출되게 구성될 수 있다.

[16] 또한, 상기 회로 기판은, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자와 탈착 가능하도록 구성될 수 있다.

[17] 또한, 상기 절단 유닛은, 내부에 화약을 보유하고, 상기 화약을 폭발시켜 상기 저항체를 절단시키도록 구성될 수 있다.

[18] 또한, 상기 절단 유닛은, 상기 저항체의 상부 또는 하부에 위치하여 상기 저항체로 폭발에 의한 절단력을 인가하도록 구성된 폭발부, 상기 폭발부의 폭발력에 의해 상기 저항체를 가압하도록 구성된 가압부, 및 상기 저항체를 기준으로 상기 가압부의 반대편에 위치하여 상기 가압부의 가압력에 의해 절단된 상기 저항체가 비산되는 것을 방지하도록 구성된 커버부를 구비할 수 있다.

[19] 또한, 상기 회로 기판은 표면에 방열 부재가 구비되고, 상기 제1 단자, 상기 저항체 및 상기 제2 단자 중 적어도 하나와 상기 방열 부재 사이에 열전달물질이 개재되도록 구성될 수 있다.

[20] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 전류 측정 장치를 포함한다.

[21] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 전류 측정 장치를 포함한다.

발명의 효과

[22] 본 발명에 의하면, 과전류와 같은 이상 상황 발생 시, 과전류가 신속하게 차단될 수 있다.

[23] 특히, 본 발명의 일 측면에 의하면, 전류 측정 장치에 의해 과전류 측정 시, 과전류를 차단하기 위해 BMS와 같은 제어 장치와 통신할 필요가 없다.

[24] 따라서, 과전류 차단을 위한 동작 시간을 단축시켜, 과전류에 따른 문제를 신속하게 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

[26] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다.

[27] 도 2는, 도 1의 결합 사시도이다.

[28] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로

나타내는 분리 사시도이다.

[29] 도 4는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다.

[30] 도 5는, 도 4의 결합 사시도이다.

[31] 도 6은, 도 5의 A1-A1'선에 대한 단면도이다.

[32] 도 7은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[33] 도 8은, 도 7의 A2 부분에 대한 확대 단면도이다.

[34] 도 9는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 정단면도이다.

[35] 도 10은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[36] 도 11은, 도 10의 A5-A5'선에 대한 단면도이다.

[37] 도 12는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[38] 도 13은, 도 12의 A6-A6'선에 대한 단면도이다.

[39] 도 14는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다.

[40] 도 15는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 측단면도이다.

[41] 도 16은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 측단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[42] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[43] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[44]

[45] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이고, 도 2는 도 1의 결합 사시도이다.

[46] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 제1 단자(100), 제2

단자(200), 저항체(300), 회로 기판(400), 제어 유닛(500) 및 절단 유닛(600)을 포함한다.

[47] 상기 제1 단자(100) 및 상기 제2 단자(200)는, 전기 전도성 재질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 단자(100) 및 상기 제2 단자(200)는, 구리와 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.

[48] 상기 제1 단자(100) 및 상기 제2 단자(200)는, 전류가 흐르는 경로 상에서, 일측과 타측에 각각 연결될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 전류 측정 장치가 배터리 팩의 충방전 경로 상에 채용되는 경우, 상기 제1 단자(100)와 상기 제2 단자(200)의 단부는, 배터리 팩의 동일 충방전 경로를 구성하는 서로 다른 충방전 버스바에 각각 연결되도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 상기 제1 단자(100) 및 상기 제2 단자(200)는, 도면에서 H1으로 표시된 바와 같이, 단자 홀이 형성될 수 있으며, 이러한 단자 홀은 배터리 팩의 충방전 버스바의 홀과 볼트 결합이 이루어지도록 구성될 수 있다.

[49] 상기 제1 단자(100)와 상기 제2 단자(200)는, 서로 소정 거리 이격되게 배치될 수 있다. 예를 들어 도 2의 구성을 참조하면, 상기 제1 단자(100)와 상기 제2 단자(200)는, 좌우 방향(도면의 x축 방향)으로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다.

[50] 상기 저항체(300)는, 제1 단자(100)와 제2 단자(200) 사이의 이격 공간에 개재되도록 구성될 수 있다. 그리고, 상기 저항체(300)는, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 결합 고정되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 저항체(300)는, 일단(좌측 단부)이 제1 단자(100)와 결합 고정되고, 타단(우측 단부)이 제2 단자(200)와 결합 고정될 수 있다. 이때, 저항체(300)와 제1 단자(100) 및/또는 제2 단자(200) 사이의 결합은, 용접 등의 형태로 구성될 수 있으나, 이외에 다양한 결합 형태가 채용될 수 있다.

[51] 상기 저항체(300)는, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)보다 저항값, 특히 비저항이 큰 전기 전도성 재질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 저항체(300)는, 망간(Mn), 니켈(Ni) 및 구리(Cu) 중 적어도 둘 이상을 함유한 합금 재질로 구성될 수 있다.

[52] 제1 단자(100), 제2 단자(200) 및 저항체(300)의 재질이나 구성, 형태 등은, 본 발명의 출원 시점에 공지된 션트 저항을 구비한 전류 센서의 구성이 채용될 수 있다.

[53] 상기 회로 기판(400)은, PCB(Printed Circut Board)와 같이, 판상으로 구성되며, 표면 또는 내부에 전기적 경로가 형성되도록 구성될 수 있다. 그리고, 상기 회로 기판(400)은, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)의 측부에 위치할 수 있다. 특히, 상기 회로 기판(400)은, 제1 단자(100)와 제2 단자(200) 사이의 결합 방향이 아닌, 그에 직교하는 방향의 측부에 위치하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 구성을 참조하면, 제1 단자(100)와 제2 단자(200)는, 저항체(300)를 사이에 두고, 좌우 방향(도면의 x축 방향)으로 결합되게 구성될 수 있는데, 회로

기판(400)은, 전후 방향(도면의 y축 방향)으로 결합되게 구성될 수 있다. 이를테면, 회로 기판(400)은, 제1 단자(100), 제2 단자(200) 및 저항체(300)의 전방측 단부에 위치하도록 구성될 수 있다.

[54] 상기 회로 기판(400)은, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 각각 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바와 같이, 회로 기판(400)은 전기적 신호가 전송될 수 있는 재질로 구성된 측정 와이어(401)를 복수 구비할 수 있다. 그리고, 회로 기판(400)은, 그 중 하나의 측정 와이어(401)를 통해 제1 단자(100)와 전기적으로 연결되고, 다른 하나의 측정 와이어(401)를 통해 제2 단자(200)와 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 측정 와이어(401)는, 회로 기판(400)에 형성된 도체 패턴 등에 연결 고정될 수 있다. 이때, 측정 와이어(401)와 단자(100, 200) 사이 및/또는 측정 와이어(401)와 회로 기판(400) 사이의 결합 고정 형태는, 솔더링과 같은 형태로 구현될 수 있으나, 다른 다양한 결합 고정 형태로 구현될 수도 있다.

[55] 상기 제어 유닛(500)은, 회로 기판(400) 상에 실장되어, 저항체(300)에 흐르는 전류의 크기를 측정하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제어 유닛(500)은, 측정 와이어(401)를 통해 제1 단자(100)와 제2 단자(200) 사이의 전위를 획득할 수 있다. 또한, 상기 제어 유닛(500)은, 저항체(300)의 저항값을 메모리 등에 미리 저장할 수 있다. 따라서, 상기 제어 유닛(500)은, 획득된 제1 단자(100)와 제2 단자(200) 사이의 전압값과 미리 저장된 저항체(300)의 저항값을 이용하여, 저항체(300)에 흐르는 전류값의 크기가 어느 정도인지 측정할 수 있다.

[56] 상기 제어 유닛(500)은, 전류를 측정하기 위한 여러 제어 로직들을 실행하며, 회로 기판(400) 상에 실장될 수 있는 형태로서, 당업계에 알려진 프로세서나 칩셋과 같은 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[57] 상기 절단 유닛(600)은, 저항체(300)의 상부 또는 하부에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 절단 유닛(600)은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 저항체(300)의 상부 표면에 안착되도록 구성될 수 있다. 이때, 상기 절단 유닛(600)은, 저항체(300)와 함께, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)의 상부 또는 하부에도 안착되는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 절단 유닛(600)의 하부 일부는 제1 단자(100)의 상면에 접촉하여 안착되고, 하부의 다른 일부는 저항체(300)의 상면에 접촉하여 안착되며, 하부의 또다른 일부는 제2 단자(200)의 상면에 접촉하여 안착되는 형태로 구현될 수 있다.

[58] 상기 절단 유닛(600)은, 상기 제어 유닛(500)의 제어 신호에 따라 상기 저항체(300)를 절단하도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 상기 제어 유닛(500)은, 상기 절단 유닛(600)으로 하여금 저항체(300)를 절단하도록 할 수 있다. 이를 위해, 제어 유닛(500)과 절단 유닛(600)은 서로 전기적 신호를 주고 받도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(500)과 절단 유닛(600)은, FPCB(Flexible Prited Circuit Board)나 와이어와 같은 구성을 통해, 상호 전기적으로 연결되도록

구성될 수 있다. 이 경우, FPCB 등과 제어 유닛(500) 및/또는 절단 유닛(600) 사이의 접점에는 방수 재료가 코팅될 수 있다. 또한, 제어 유닛(500)과 절단 유닛(600)은, 회로 기판(400)의 전기적 경로, 즉 도체 패턴을 경유하여 서로 신호를 주고받도록 구성될 수 있다.

[59] 상기 제어 유닛(500)은, 상기 저항체(300)에 흐르는 전류가 기준 전류 이상인 경우, 상기 절단 유닛(600)에 절단을 위한 제어 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 이때, 기준 전류는, 제어 유닛(500)의 메모리 소자 등에 미리 저장될 수 있다. 그리고, 제어 유닛(500)으로부터 절단을 위한 제어 신호를 전송받은 경우, 절단 유닛(600)은 저항체(300)를 절단하도록 구성될 수 있다.

[60] 상기 절단 유닛(600)은, 상기 저항체(300)에 물리적인 힘을 인가하여 상기 저항체(300)를 절단하도록 구성될 수 있다. 그리고, 이와 같은 저항체(300)의 물리적인 분리에 의해, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)를 경유하는 전류의 흐름이 차단되도록 할 수 있다. 즉, 저항체(300)가 제1 단자(100)와 제2 단자(200)와 분리되면, 제1 단자(100)와 제2 단자(200) 사이의 전기적 연결 상태는 끊어지게 되어, 더 이상 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)를 경유하는 전류의 흐름이 형성되지 않도록 할 수 있다.

[61] 특히, 본 발명에 따른 전류 측정 장치의 경우, 절단 유닛(600)은, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)의 결합체에 대하여, 저항체(300)만을 가압하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200) 사이의 결합체가 보다 용이하게 분리될 수 있다. 즉, 저항체(300)는, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 용접 등의 방식으로 결합 고정될 수 있는데, 저항체(300)에 물리적인 힘을 가함으로써, 저항체(300)와 제1 단자(100) 사이 및 저항체(300)와 제2 단자(200) 사이의 결합 고정된 부분이 한 번에 분리되도록 할 수 있다. 따라서, 이 경우, 보다 신속한 전류 차단이 가능할 수 있다.

[62] 또한, 본 발명의 상기 구성에 의하면, 간단한 구조를 가지면서도 전류 차단 성능이 안정적으로 확보될 수 있다. 특히, 본 발명의 상기 실시 구성에서, 회로 기판(400)은 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)의 측면에 위치하고, 절단 유닛(600)은 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)의 상부 또는 하부에 위치함으로써, 절단 유닛(600)으로 인해 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 회로 기판(400) 사이의 연결 구성, 이를테면 측정용 연결핀이나 측정 와이어(401)가 방해받지 않을 수 있다. 특히, 측정 와이어(401) 등이 길게 마련될 필요가 없다. 따라서, 회로 기판(400)과 제1 단자(100) 및 제2 단자(200) 사이의 전류 측정에 대한 정확성과 구조적 결합력이 보다 향상될 수 있다.

[63] 뿐만 아니라, 본 발명의 상기 실시 구성에 의하면, 컴팩트한 크기의 전류 측정 장치를 구현하는데 유리하다. 즉, 본 발명의 전류 측정 장치는, 전류 측정 성능과 함께 전류 차단 성능을 모두 가지면서도 부피가 과도하게 커지지 않을 수 있다. 따라서, 배터리 팩 등에 장착되는 경우, 배터리 팩 등의 설계가 용이해지고 배터리 팩 등의 부피가 커지는 것을 방지할 수 있다.

[64] 또한, 본 발명의 일 실시 구성에 의하면, 절단 유닛(600)은 저항체(300)의 상부에 배치될 수 있다. 이 경우, 절단 유닛(600)에 의해 저항체(300)의 상부가 커버될 수 있고, 이로 인해, 전류 측정 장치 내부에 존재하는 습기나 물기가 저항체(300)로 유입되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 특히, 저항체(300)에 습기나 물기나 존재하는 경우, 전류 측정의 정확도가 떨어질 수 있는데, 본 발명의 상기 측면에 의하면, 절단 유닛(600)이 저항체(300)의 상부로 습기나 물방울 등이 유입되는 것을 방지하여, 전류 측정의 정확도가 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

[65] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 회로 기판(400)에는, 외부 장치와의 통신을 위한 커넥터(402)가 구비될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 전류 측정 장치가 배터리 팩에 장착되는 경우, 배터리 팩에 구비되는 BMS가 커넥터(402)를 통해 전류 측정 장치에 접속될 수 있다. 그리고, BMS는 이러한 커넥터(402)를 통해, 전류 측정 장치의 전류 측정 정보를 전달받을 수 있다. 또한, 회로 기판(400)에는, 커넥터(402)나 제어 유닛(500) 이외에도, 다른 다양한 부품을 더 포함할 수 있다.

[66] 상기 제1 단자(100) 및 상기 제2 단자(200)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 판상으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 단자(100)와 제2 단자(200)는 구리 플레이트 형태로 구성될 수 있다.

[67] 또한, 회로 기판(400) 역시, 판상으로 구성될 수 있는데, 이 경우, 제1 단자(100)와 제2 단자(200)는 회로 기판(400)과 동일 평면 상에 위치하는 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 단자(100)와 제2 단자(200)는 2개의 넓은 표면이 상부와 하부를 향하도록 눕혀진 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 회로 기판(400) 역시 2개의 넓은 표면이 상부와 하부를 향하도록 눕혀진 형태로 구성될 수 있다.

[68] 이때, 제1 단자(100), 제2 단자(200) 및 회로 기판(400)은 동일 평면 상에 위치하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 단자(100)와 제2 단자(200), 그리고 회로 기판(400)은 모두, 하면이 x-y 평면과 평행한 형태로 구성될 수 있다.

[69] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 보다 컴팩트한 크기의 전류 측정 장치가 구현될 수 있다. 또한, 상기 실시 구성에 의하면, 제1 단자(100), 제2 단자(200) 및 회로 기판(400)이 전류 측정 장치의 바닥면에 안정적으로 장착될 수 있다.

[70] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다. 도 3에서는, 앞선 도 1 및 도 2의 실시예와 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[71] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 케이스(700)를 더 포함할 수 있다. 상기 케이스(700)는, 전류 측정 장치의 외장재로서, 내부 공간을 구비하여 전류 측정 장치의 다른 구성요소, 이를테면, 제1 단자(100), 제2 단자(200), 저항체(300), 회로 기판(400), 제어 유닛(500) 및 절단 유닛(600)의 적어도 일부를 수납하도록 구성될 수 있다.

[72] 예를 들어, 상기 케이스(700)는, 하부 케이스(701) 및 상부 케이스(702)를 구비하는 형태로 구성될 수 있다. 특히, 하부 케이스(701)에는 내부 공간이 형성되어 전류 측정 장치의 다른 구성요소를 수용하되 개방부가 상단에 형성되며, 하부 케이스(701)의 상단 개방부에는 상부 케이스(702)가 결합되도록 구성될 수 있다.

[73] 상기 케이스(700)는, 내부에 구비된 여러 구성요소들을 외부의 물리적, 화학적 요인으로부터 보호할 수 있다. 다만, 상기 케이스(700), 이를테면 하부 케이스(701)는, 충방전 버스바 등과의 전기적 연결을 위해, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)의 일부가 외부로 노출되도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 케이스(700)는, 커넥터(402) 등도 외부로 노출되게 구성되어, BMS와 같은 외부 장치가 커넥터(402) 등에 용이하게 접속되도록 구성될 수 있다.

[74] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이고, 도 5는 도 4의 결합 사시도이다. 또한, 도 6은 도 5의 A1-A1'선에 대한 단면도이다. 본 실시 구성에 대해서는, 앞선 실시 구성들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하고, 동일 또는 유사한 설명이 적용될 수 있는 내용에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.

[75] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 상기 회로 기판(400)은, 본체부(410) 및 연장부를 구비할 수 있다. 특히, 연장부는, 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)를 구비할 수 있다.

[76] 상기 본체부(410)는, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)의 측부에 위치하는 구성으로서, 앞선 도 1 및 도 2의 회로 기판(400)에 대응되는 구성이라 할 수 있다. 따라서, 이러한 본체부(410)에는 도체 패턴이 형성될 수 있으며, 제어 유닛(500)이 장착될 수 있다.

[77] 상기 제1 연장부(421)는, 본체부(410)로부터 수평 방향으로 연장되게 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 연장부(421)는, 도 4에 도시된 바와 같이, x-y 평면상에서, y축 방향, 특히 -y축 방향으로 연장된 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 제1 연장부(421)는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 단자(100)의 표면, 이를테면 제1 단자(100)의 상면에 안착되도록 구성될 수 있다.

[78] 상기 제2 연장부(422)는, 본체부(410)로부터 수평 방향으로 연장된 형태, 특히 제1 연장부(421)의 연장 방향과 평행한 방향으로 연장된 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어 도 4에 도시된 바를 참조하면, 상기 제2 연장부(422)는, 제1 연장부(421)와 마찬가지로, -y축 방향으로 연장된 형태로 구성될 수 있다. 또한, 제2 연장부(422)는, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 단자(200)의 표면, 이를테면 제2 단자(200)의 상면에 안착되도록 구성될 수 있다.

[79] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)의 결합체인 저항 결합체와 회로 기판(400) 사이의 결합성이 향상될 수 있다. 특히, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)가 제1 단자(100)와 제2 단자(200)의 상부 또는 하부에 배치됨으로써, 제1 단자(100)와 제2 단자(200)의

하부 방향 또는 상부 방향 움직임을 제한할 수 있다. 따라서, 저항 결합체와 회로 기판(400) 사이의 기계적 결합성이 개선될 수 있다.

[80] 또한, 상기 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)를 통해 회로 기판(400)과 각 단자 사이의 전기적 연결이 이루어지도록 할 수 있다. 이를테면, 본체부(410)에 형성된 도체 패턴이 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)까지 연장 형성될 수 있다. 그리고, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)에 형성된 도체 패턴은, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)의 도체 패턴이 폴리머층 내부에 매립된 형태로 형성된 경우, 도체 패턴의 적어도 일부는 폴리머층의 외부로 노출되게 구성될 수 있다. 그리고, 이와 같이 도체 패턴의 노출된 부분이 제1 단자(100)와 제2 단자(200)에 접촉되어 제1 단자(100)와 제2 단자(200)에 전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 회로 기판(400)과 각 단자의 전기적 연결이 보다 용이하게 이루어질 수 있다. 특히, 상기 실시 구성의 경우, 도 1 및 도 2에 도시된 측정 와이어(401) 등의 전기적 연결 소자가 회로 기판(400)의 외부에 포함되지 않을 수 있다.

[81] 한편, 상기 실시 구성에 있어서, 회로 기판(400)의 두께, 특히 본체부(410)의 두께는, 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)의 두께보다 두껍게 구성될 수 있다.

[82] 예를 들어, 도 6에 도시된 구성을 참조하면, 회로 기판(400)에서 본체부(410)의 상하 방향 두께가 t1이고 제2 단자(200)의 상하 방향 두께가 t2인 경우, t1과 t2는 다음과 같은 관계가 성립되도록 구성될 수 있다.

[83] $t1>t2$.

[84] 특히, 회로 기판(400)에서 본체부(410)로부터 연장된 형태의 제2 연장부(422)의 상하 방향 두께를 t3라고 할 경우, t1, t2 및 t3 사이에는 다음과 같은 관계가 성립되도록 구성될 수 있다.

[85] $t1\geq t2+t3$.

[86] 특히, t1은 t2 및 t3의 합과 동일하게 구성될 수 있다.

[87] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제2 연장부(422)와 제2 단자(200)의 적층체의 두께는 본체부(410)의 두께와 동일하다. 따라서, 본체부(410)의 하면은 제2 단자(200)의 하면과 동일 평면 상에 위치하고, 본체부(410)의 상면은 제2 연장부(422)의 상면과 동일 평면 상에 위치하도록 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 구성은, 제1 연장부(421)와 제1 단자(100) 사이에도 동일하게 적용될 수 있다. 따라서, 회로 기판(400), 단자 및 절단 유닛(600) 사이의 결합 상태가 보다 안정적으로 유지될 수 있다.

[88] 상기와 같이, 회로 기판(400)에 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)가 구비된 실시 구성에서, 절단 유닛(600)은, 적어도 일부분이 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)의 표면에 모두 안착되도록 구성될 수 있다.

[89] 예를 들어, 상기 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 절단 유닛(600)의 일측 하부, 이를테면 좌측 하부는 제1 연장부(421)의 상부에 안착되고, 절단 유닛(600)의

타측 하부, 이를테면 우측 하부는 제2 연장부(422)의 상부에 안착되도록 구성될 수 있다.

[90] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 절단 유닛(600)과 회로 기판(400) 사이의 결합성이 향상될 수 있다. 이를테면, 회로 기판(400)의 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)는 외측 표면, 즉 상면이 평평한 형태로 구성되므로, 이러한 평평한 표면에 절단 유닛(600)이 안정적으로 안착될 수 있다. 또한, 상기 구성에 의하면, 저항체(300)의 상부에서, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422) 사이에 빈 공간이 형성되므로, 저항체(300)를 절단시키기 위한 절단 유닛(600)의 절단 구성이 위치할 수 있는 공간이 확보될 수 있다. 또한, 상기 구성에 의하면, 절단 유닛(600)에 의한 저항체(300)의 절단 시, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)가 저항체(300)의 파편을 차단하는 역할을 하여, 외부 측으로 파편이 비산되는 것을 방지할 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 구성에 의하면, 절단 유닛(600)과 저항 결합체가 서로 직접 접촉하지 않을 수 있으므로, 전류 누설 내지 접촉 저항 등으로 인한 전류 측정의 정확도 저하 문제가 예방될 수 있다.

[91] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 8은 도 7의 A2 부분에 대한 확대 단면도이다. 본 실시 구성에 대해서도, 앞선 실시 구성들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[92] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 절단 유닛(600)은, 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)보다 외측 수평 방향으로 더 돌출되게 구성될 수 있다. 즉, 상기 절단 유닛(600)은, 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(421)보다 외측 방향으로 돌출된 하부 돌출부(601)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 절단 유닛(600)의 우측 하단부는 제2 연장부(422)의 상부에 안착되는데, 우측 말단은 제2 연장부(422)보다 우측 방향(도면의 +x축 방향)으로 더 돌출되게 구성되어 하부 돌출부(601)를 형성할 수 있다. 더욱이, 이러한 하부 돌출부(601)는, 제2 연장부(422)보다 우측으로 연장된 상태에서 제2 연장부(422)의 외측을 감싸는 형태로 하부 방향(도면의 -z축 방향)으로 절곡된 형태로 구성될 수 있다. 즉, 절단 유닛(600)의 하부 돌출부(601)는, 제2 연장부(422)의 외측을 감싸는 형태로 절곡되게 구성될 수 있다. 또한, 도 8은, 절단 유닛(600)의 우측 하단부와 제2 연장부(422) 사이의 구성에 대하여 도시되어 있으나, 이러한 하부 돌출부(601)는 절단 유닛(600)의 좌측 하단부와 제1 연장부(421) 사이에도 유사한 형태로 구성될 수 있다. 즉, 절단 유닛(600)의 좌측 하단에는, 제1 연장부(421)의 외측, 즉 좌측을 감싸는 형태로 절곡되게 구성된 하부 돌출부(601)가 구비될 수 있다.

[93] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 절단 유닛(600)의 하부 돌출부(601)에 의해 회로 기판(400)의 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)가 감싸지게 되므로, 저항체(300) 측으로 이물질, 특히 수분 등이 유입되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 즉, 상기 구성에 의하면, 하부 돌출부(601)에 의해 절단 유닛(600)의 하면과 제1 연장부(421) 또는 제2 연장부(421)의 상면 사이의 틈새가 외측으로 노출되지 않을 수 있다. 따라서, 수평 방향으로 제1 연장부(421)와 제2

연장부(422) 사이에 위치하는 저항체(300) 측으로, 수분 등의 이물질이 유입되는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 더욱이, 습도가 높은 상황이나 비가 오는 상황 등에서, 절단 유닛(600)의 표면을 따라 물방울이 하부 방향으로 흐를 수 있는데, 이 경우, 하부 돌출부(601) 측으로 물방울이 이동되어 저항체(300) 측으로 물방울이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 하부 돌출부(601)는, 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)의 측면을 커버하여, 외부의 충격 등으로부터 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)를 보호하는 역할을 할 수도 있다.

[94] 도 9는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 정단면도이다. 도 9는, 도 5의 A4-A4'선에 대한 단면 구성의 다른 변형예라 할 수 있다. 본 실시 구성에 대해서도, 앞선 실시 구성들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[95] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 제1 연장부(421) 및 제2 연장부(422)의 외측 상부가 모따기된 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 연장부(421)는, 도 9에서 A3로 표시된 부분과 같이, 좌측 상부 모서리 부분이 경사진 형태로 구성될 수 있다. 또한, 제2 연장부(422)는, 도 9에서 A3'로 표시된 부분과 같이, 우측 상부 모서리 부분이 경사진 형태로 구성될 수 있다. 더욱이, 이러한 모따기 부분은, 곡면 형태로 구성될 수도 있다. 특히, 이러한 실시 구성에서 모따기 부분은, 절단 유닛(600)보다 수평 방향으로 외측에 위치하는 부분에 형성될 수 있다.

[96] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 저항체(300) 측으로 수분 등이 침투되는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 특히, 절단 유닛(600)의 외측 표면을 따라 물방울이 흐르는 경우, 제1 연장부(421)나 제2 연장부(422)로 떨어진 물방울은 모따기된 부분을 통해 저항체(300) 측이 아닌 반대 방향으로 보다 쉽게 흐를 수 있다. 따라서, 저항체(300) 측으로 수분 등이 침투함으로 인한 전류 측정의 정밀도 저하 문제가 보다 확실하게 예방될 수 있다.

[97] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 11은 도 10의 A5-A5'선에 대한 단면도이다. 다만, 도 10에서는 설명의 편의를 위해, 절단 유닛(600)은 도시되지 않도록 한다. 본 실시예에 대해서도 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.

[98] 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치의 회로 기판(400)은, 제3 연장부(423)를 구비할 수 있다. 여기서, 제3 연장부(423)는, 제1 연장부(421)의 단부 및 제2 연장부(422)의 단부를 서로 연결하는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제3 연장부(423)의 좌측 단부는 제1 연장부(421)의 후단에 연결되고, 제3 연장부(423)의 우측 단부는 제2 연장부(422)의 후단에 연결될 수 있다. 그리고, 이러한 제3 연장부(423)의 상부에는 절단 유닛(600)이 안착될 수 있다. 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 절단 유닛(600)의 후단부는 제3 연장부(423)의 상부에 안착될 수 있다. 이 경우, 절단 유닛(600)은, 제1

연장부(421), 제2 연장부(422) 및 제3 연장부(423)에 모두 안착된다고 할 수 있다. 더욱이, 절단 유닛(600)은, 도 11에 도시된 바와 같이, 본체부(410)의 상부에도 일부가 안착될 수 있다.

[99] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 저항체(300)를 중심으로, 수평 방향, 즉 전, 후, 좌, 우 방향 모두에 회로 기판(400)이 위치하게 된다. 그리고, 저항체(300)의 상부에는 절단 유닛(600)이 위치하게 된다. 따라서, 저항체(300)로 수분 등의 이물질이 침투하는 것을 보다 완벽하게 차단할 수 있다.

[100] 특히, 도 11에 도시된 바와 같이, 절단 유닛(600)의 일부는, 본체부(410)의 상면에도 안착되게 구성될 수 있다. 이 경우, 저항체(300)의 상부는 절단 유닛(600)에 의해 보다 확실하게 밀폐될 수 있다.

[101] 또한, 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 연장부(423)는, 저항체(300)의 외측부(후단 측부)를 감싸는 형태로 절곡되게 구성될 수 있다. 즉, 제3 연장부(423)는, 저항체(300)의 후단 측부를 감싸는 형태로 하부 방향으로 절곡되게 구성될 수 있다. 그리고, 회로 기판(400)은 저항체(300)의 반대편 외측부(전단 측부)를 차단할 수 있는 두께로 구성될 수 있다. 이 경우, 저항체(300)는, 본체부(410) 및 제3 연장부(423)에 의해, 외측으로부터 보다 확실하게 밀폐되어, 저항체(300)에 대한 수분 침투 차단 효과가 더욱 향상될 수 있다.

[102] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 13은 도 12의 A6-A6'선에 대한 단면도이다. 다만, 도 12 및 도 13에서는 설명의 편의를 위해, 절단 유닛(600) 등의 다른 구성요소는 도시되지 않도록 한다. 본 실시예에 대해서도 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.

[103] 도 12 및 도 13을 참조하면, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)는, 저항체(300)를 중심으로 상하 방향으로 서로 다른 부분에 위치하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시된 바를 기준으로 설명하면, 제1 연장부(421)는 제1 단자(100)의 상면에 접촉하여 안착되고, 제2 연장부(422)는 제2 단자(200)의 하면에 접촉하여 안착될 수 있다.

[104] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200)로 구성된 저항 결합체와 회로 기판(400) 사이의 결합력이 보다 증대될 수 있다. 예를 들어, 상기 도 12 및 도 13의 실시예에서, 저항 결합체는, 제1 연장부(421)에 의해 상부 방향으로의 이동이 제한되고, 제2 연장부(422)에 의해 하부 방향으로의 이동이 제한될 수 있다. 즉, 회로 기판(400)에 의해 저항 결합체의 상부 방향 및 하부 방향의 이동이 모두 제한될 수 있다. 특히, 절단 유닛(600)에 의해 저항체(300)를 절단시키기 위해 저항체(300)를 가압하는 경우, 제1 연장부(421) 또는 제2 연장부(422)가 가압 방향과 반대 방향으로 저항 결합체를 지지할 수 있다. 그러므로, 절단 유닛(600)에 의한 저항체(300)의 절단이 보다 원활하고 신속하게 이루어질 수 있다. 또한, 상기 구성에 의할 경우, 회로 기판(400)과 저항 결합체 사이의 결속력이 향상되어, 전류 측정 장치의

기계적 안정성이 보다 향상될 수 있다.

[105] 본 발명의 일 실시예에 따른 전류 측정 장치에서, 상기 회로 기판(400)은, 저항 결합체, 특히 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 탈착 가능하도록 구성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 14를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[106] 도 14는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다. 본 실시예에 대해서도 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[107] 도 14를 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치에서, 상기 회로 기판(400)은 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)와 볼트 등의 체결 부재로 결합될 수 있다. 보다 구체적으로, 회로 기판(400)의 제1 연장부(421)는, H21로 표시된 바와 같이, 상하 방향으로 관통하는 형태로 제1 결합홀이 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 제1 결합홀(H21)에 대응되는 위치 및 형태로, 제1 단자(100)에도 제1 관통홀이 형성될 수 있다. 또한, 회로 기판(400)의 제2 연장부(422)는, H22로 표시된 바와 같이, 상하 방향으로 관통하는 형태로 제2 결합홀이 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 제2 결합홀(H22)에 대응되는 위치 및 형태로, 제2 단자(200)에도 제2 관통홀이 형성될 수 있다.

[108] 그리고, 제1 볼트(B1)는, 제1 결합홀(H21)과 제1 관통홀 사이에 삽입되어, 제1 연장부(421)와 제1 단자(100)를 상호 체결시킬 수 있다. 또한, 제2 볼트(B2)는, 제2 결합홀(H22)과 제2 관통홀 사이에 삽입되어, 제2 연장부(422)와 제2 단자(200)를 상호 체결시킬 수 있다. 그리고, 이러한 제1 볼트(B1) 및 제2 볼트(B2)를 각 홀에서 분리시키면, 회로 기판(400)과 각 단자는 서로 분리될 수 있다.

[109] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 저항 결합체와 회로 기판(400)을 용이하게 탈착시킬 수 있다. 특히, 본 발명에 의하면, 과전류가 흐르는 등 이상 상황 발생 시, 절단 유닛(600)에 의해 저항체(300)가 절단될 수 있다. 그리고, 이와 같이 저항체(300)가 절단되는 경우, 저항 결합체는 새로운 것으로 교환될 필요가 있다. 상기 실시 구성에 의하면, 볼트(B1, B2)만 풀게 되면, 저항 결합체를 회로 기판(400)으로부터 쉽게 분리하고, 다른 새로운 저항 결합체로 교체할 수 있다. 따라서, 회로 기판(400) 등은 계속해서 이용 가능할 수 있다.

[110] 더욱이, 도면에는 도시되지 않았으나, 상기와 같은 실시 구성에서, 볼트(B1, B2)는 저항 결합체(100, 200, 300)와 회로 기판(400) 사이뿐 아니라, 절단 유닛(600)도 체결시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 결합홀(H21) 및 제2 결합홀(H22)에 대응되는 위치 및 형태로, 절단 유닛(600)에도 체결홀이 형성되고, 이러한 체결홀에도, 상기 볼트(B1, B2)가 삽입되도록 할 수 있다. 이 경우, 하나의 볼트 체결 구성으로, 저항 결합체(100, 200, 300), 회로 기판(400) 및 절단 유닛(600)을 한 번에 결합 고정시킬 수 있다.

[111] 또한, 상기와 같은 구성에서, 볼트(B1, B2)에 의해 회로 기판(400)과 단자(100, 200) 사이의 전기적 연결이 이루어지도록 할 수 있다. 즉, 제1 볼트(B1)는 도체 재질로 구성되고, 제1 연장부(421)의 도체 패턴과 제1 단자(100) 사이를

전기적으로 연결시키도록 구성될 수 있다. 또한, 제2 볼트(B2)도 도체 재질로 구성되고, 제2 연장부(422)의 도체 패턴과 제2 단자(200) 사이를 전기적으로 연결시키도록 구성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 회로 기판(400)의 연장부(421, 422)와 저항 결합체의 단자(100, 200) 사이의 전기적 연결과 기계적 연결이, 볼트 체결로서 한 번에 이루어질 수 있다.

[112] 다른 실시예로, 회로 기판(400)과 단자 사이의 전기적 연결은, 링 터미널 와이어 등에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 링 터미널 와이어의 일단이 제1 볼트(B1)에 의해 제1 결합홀(H21) 및 제1 체결홀에 체결되어 제1 단자(100)와 기계적 및 전기적으로 연결되고, 링 터미널 와이어의 타단이 다른 볼트 등에 의해 회로 기판(400)의 본체부(410)와 기계적 및 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 다른 링 터미널 와이어의 일단과 타단이 제2 결합홀(H22) 및 제2 체결홀과 회로 기판(400)의 본체부(410)에 각각 기계적 및 전기적으로 연결될 수 있다.

[113] 본 발명에 따른 전류 측정 장치에서, 상기 절단 유닛(600)은, 내부에 화약을 보유하도록 구성될 수 있다. 그리고, 절단 유닛(600)은, 보유된 화약을 폭발시키고, 이러한 화약의 폭발에 의해 저항체(300)를 절단시키도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 절단 유닛(600)은, 제어 유닛(500)의 제어 신호에 기초하여, 화약을 폭발시킬 수 있다. 이를 위해, 상기 절단 유닛(600)은, 제어 유닛(500)으로부터 제어 신호를 수신할 수 있도록 제어 유닛(500)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 절단 유닛(600)은, 제어 유닛(500)과 FPCB를 통해 연결될 수 있다.

[114] 도 15는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 측단면도이다. 본 실시 구성에 대해서도, 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다. 특히, 도 15에서는, 절단 유닛(600)의 구성을 중심으로 도시되어 있으며, 다른 구성에 대해서는 간소화된 형태로 도시되어 있다.

[115] 도 15를 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치에서, 상기 절단 유닛(600)은, 폭발부(610), 가압부(620) 및 커버부(630)를 구비할 수 있다.

[116] 여기서, 폭발부(610)는, 저항체(300)의 상부 또는 하부에 위치하여, 저항체(300)로 폭발에 의한 절단력을 인가하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 도 15에서, 폭발부(610)는, 저항체(300)의 상부에 위치해 있으며, 화약(611), 점화 스위치(612), 실린더(613) 및 피스톤(614)을 구비할 수 있다. 여기서, 점화 스위치(612)는, 제어 유닛(500)과, 도면에서 F로 표시된 바와 같이, 전기적 연결 소자를 통해 연결될 수 있다. 여기서, 전기적 연결 소자는, FPCB일 수 있으나, 다른 다양한 연결 소자가 이용될 수도 있다. 그리고, 점화 스위치(612)는, 제어 유닛(500)으로부터 절단을 위한 신호가 수신되면, 불꽃을 점화시켜, 실린더(613) 내부에 보유된 화약(612)이 폭발하도록 할 수 있다. 그리고, 이러한 화약(611)의 폭발로 인해, 실린더(613) 내부의 압력이 증가하게 되고, 피스톤(614)은, 하부 방향으로 빠르고 강하게 이동될 수 있다.

[117] 그리고, 피스톤(614)에는 가압부(620)가 연결될 수 있다. 가압부(620)는, 폭발부(610)의 폭발력에 의해 힘을 전달받아 저항체(300)를 직접 가압하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 피스톤(614)이 하부 방향으로 빠르고 강하게 이동하게 되면 결국, 도면에서 화살표로 표시된 바와 같이, 이러한 피스톤(614)에 연결된 가압부(620)도 하부 방향으로 빠르고 강하게 이동할 수 있게 된다. 그리고, 이러한 가압부(620)의 이동은, 저항체(300)에 압력을 가하여, 저항체(300) 자체를 절단시키거나, 저항체(300)와 제1 단자(100) 사이 및/또는 저항체(300)와 제2 단자(200) 사이의 결합을 분리시킬 수 있게 된다. 따라서, 저항 결합체(100, 200, 300)로는 더 이상 전류가 흐르지 않게 될 수 있다.

[118] 또한, 상기 절단 유닛(600)은, 커버부(630)를 구비할 수 있다. 커버부(630)는, 저항체(300)를 기준으로 가압부(620)의 반대편에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 15의 구성에서, 가압부(620)는 저항체(300)의 상부에 위치하고, 커버부(630)는 저항체(300)의 하부에 위치할 수 있다. 그리고, 커버부(630)는, 가압부(620)의 가압력에 의해 절단된 저항체(300)의 파편이 비산하는 것을 방지하도록 구성될 수 있다. 특히, 커버부(630)는, 내부에 빈 공간을 구비하되, 저항체(300)가 위치한 측면은 개방되고, 나머지 부분은 모두 폐쇄된 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 15에 도시된 구성과 같이, 저항체(300)가 상부에 위치하는 경우, 커버부(630)는 상부가 개방되고, 하부 및 측부가 모두 폐쇄된 형태로 구성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 폭발부(610) 및 가압부(620)에 의해 저항체(300)가 분리 내지 파손되는 경우, 분리되거나 파손된 저항체(300) 또는 그 파편이 절단 유닛(600) 외부로 비산되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 절단 유닛(600)의 저항체(300) 절단 구성으로 인해, 전류 측정 장치의 다른 구성요소 등이 손상되는 것이 방지될 수 있다.

[119] 도 16은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전류 측정 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 측단면도이다. 본 실시예에 대해서도 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[120] 도 16을 참조하면, 본 발명에 따른 전류 측정 장치에서 회로 기판(400)은, 방열 부재(430)를 구비할 수 있다. 특히, 방열 부재(430)는, 대부분이 회로 기판(400)의 표면, 이를테면 본체부(410)의 상면에 부착될 수 있다. 상기 방열 부재(430)는, 열을 방출하는 방열부(431) 및 열을 흡수하는 흡열부(432)를 구비할 수 있다. 더욱이, 상기 방열 부재(430)는, 저항 결합체, 특히 제1 단자(100) 및 제2 단자(200)로부터 발생하는 열을 흡수하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 상기 방열 부재(430)의 흡열부(432)는, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200) 중 적어도 하나와, 전기적 절연 상태를 유지하면서 직접 또는 간접적으로 접촉하도록 구성될 수 있다. 그리고, 이와 같이 흡열부(432)를 통해 저항 결합체로부터 흡수된 열은, 화살표로 표시된 바와 같이, 방열부(431)를 통해 외부로 배출될 수 있다. 이러한 방열 부재(430)는, 히트 싱크 등, 본 발명의 출원 시점에 공지된 다양한 종류의 방열 구성 형태로 구현될 수 있다.

[121] 특히, 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200) 중 적어도 하나와 방열 부재(430) 사이에는 열전달물질(T)이 개재될 수 있다. 예를 들어, 도 16에 도시된 바와 같이, 제1 단자(100)와 방열 부재(430)의 흡열부(432) 사이에는 겔과 같은 형태의 열전달물질(T)이 개재될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되지 않았으나, 저항체(300) 및/또는 제2 단자(200)와 방열 부재(430)의 흡열부(432) 사이에도 열전달물질(T)이 개재될 수 있다. 이러한 열전달물질(T)은, 열전도성능이 높고 전기적 절연성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 이러한 열전달물질(T)은, 본 발명의 출원시점에 널리 공지되어 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.

[122] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 저항 결합체, 특히 저항체(300)의 열이 외부로 보다 원활하게 배출될 수 있다. 저항체(300)의 경우, 저항온도계수(TCR; Temperature Coefficient of Resistance) 특성으로 인해, 전류 측정 시 온도에 의한 영향을 고려하여 보정해 줄 필요가 있다. 하지만, 상기 실시 구성과 같이, 저항체(300) 등의 열을 외부로 원활하게 배출하도록 함으로써, 온도에 의한 영향을 줄여, 저항 측정의 정밀도를 향상시키는 한편, 계산 과정의 복잡성을 감소시킬 수 있다.

[123] 한편, 상기와 같은 실시 구성에서, 흡열부(432)는, 방열부(431)의 하부에서 하부 방향으로 돌출되게 구성되어, 회로 기판(400)의 본체부(410)의 내측에 접촉 결합될 수 있다. 보다 구체적으로, 흡열부(432)의 일면(도면의 좌측면)은 본체부(410)에 접촉되고, 흡열부(432)의 타면(도면의 우측면)은 제1 단자(100), 저항체(300) 및 제2 단자(200) 중 적어도 하나와 접촉될 수 있다. 즉, 흡열부(432)는, 도 16의 y축 방향을 기준으로 살펴볼 때, 본체부(410)와 저항 결합체(100, 200, 300) 사이에 개재된 상태로 고정될 수 있다. 또한, 흡열부(432)는, 도 14 등의 x축 방향을 기준으로 살펴볼 때, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422) 사이에 개재될 수 있다.

[124] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 방열 부재(430)가 본체부(410) 표면에서, 보다 안정적으로 고정될 수 있다. 즉, 방열 부재(430)는, 제1 연장부(421)와 제2 연장부(422)에 의해 흡열부(432)의 좌우 방향(도면의 x축 방향) 움직임이 제한되고, 본체부(410)와 저항 결합체에 의해 흡열부(432)의 전후 방향(도면의 y축 방향) 움직임이 제한될 수 있다.

[125] 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 배터리 팩에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 전류 측정 장치를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 이러한 전류 측정 장치 이외에, 배터리 팩에 포함되는 일반적인 구성요소, 이를테면, 배터리 셀, 팩 케이스, BMS, 충방전 버스바, 전압 센싱 어셈블리 등의 구성요소를 더 구비할 수 있다.

[126] 또한, 본 발명에 따른 전류 측정 장치는, 자동차에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 자동차는, 상술한 전류 측정 장치를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 자동차는, 이러한 전류 측정 장치 이외에, 자동차에 포함되는 일반적인 구성요소, 이를테면, 차체, 모터, 구동축 등의 구성요소를 더 구비할 수 있다.

[127]

[128] 한편, 본 명세서에서는. 상, 하, 좌, 우, 전, 후 등과 같이 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 관측자의 보는 위치나 대상의 놓여져 있는 위치 등에 따라 다르게 표현될 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[129] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[130]

[131] [부호의 설명]

[132] 100: 제1 단자

[133] 200: 제2 단자

[134] 300: 저항체

[135] 400: 회로 기판

[136] 401: 측정 와이어, 402: 커넥터

[137] 410: 본체부, 421: 제1 연장부, 422: 제2 연장부, 423: 제3 연장부

[138] 430: 방열 부재

[139] 431: 방열부, 432: 흡열부

[140] 500: 제어 유닛

[141] 600: 절단 유닛

[142] 601: 하부 돌출부

[143] 610: 폭발부

[144] 611: 화약, 612: 점화 스위치, 613: 실린더, 614: 피스톤

[145] 620: 가압부

[146] 630: 커버부

[147] 700: 케이스

[148] 701: 하부 케이스, 702: 상부 케이스

[149] H1: 단자 홀, B1: 제1 볼트, B2: 제2 볼트, H21: 제1 결합홀, H22: 제2 결합홀, F: 전기적 연결 소자, T: 열전달물질

청구범위

[청구항 1] 전기 전도성 재질로 구성된 제1 단자;
전기 전도성 재질로 구성되며 상기 제1 단자와 소정 거리 이격되게 배치된 제2 단자;
상기 제1 단자와 상기 제2 단자 사이의 이격 공간에 개재되며 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자보다 비저항이 큰 전기 전도성 재질로 구성된 저항체;
전기적 경로가 형성되고, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자의 측부에 위치하며, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자와 각각 전기적으로 연결된 회로 기판;
상기 회로 기판 상에 실장되며, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이의 전압값과 상기 저항체의 저항값을 이용하여 상기 저항체에 흐르는 전류를 측정하도록 구성된 제어 유닛; 및
상기 저항체의 상부 또는 하부에 위치하며, 상기 제어 유닛의 제어 신호에 따라 상기 저항체를 절단하도록 구성된 절단 유닛
을 포함하는 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 단자 및 상기 제2 단자는 판상으로 구성되며, 상기 회로 기판과 동일 평면 상에 위치하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 회로 기판은, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자의 측부에 위치하는 본체부, 상기 본체부로부터 수평 방향으로 연장되게 형성되어 상기 제1 단자의 표면에 안착되도록 구성된 제1 연장부 및 상기 제2 단자의 표면에 안착되도록 구성된 제2 연장부를 구비하는 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 절단 유닛은, 적어도 일부분이 상기 제1 연장부 및 상기 제2 연장부의 표면에 모두 안착되도록 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 절단 유닛은, 상기 제1 연장부 및 상기 제2 연장부보다 외측 수평 방향으로 더 돌출되게 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 회로 기판은, 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자와 탈착 가능하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 절단 유닛은, 내부에 화약을 보유하고, 상기 화약을 폭발시켜 상기

저항체를 절단시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

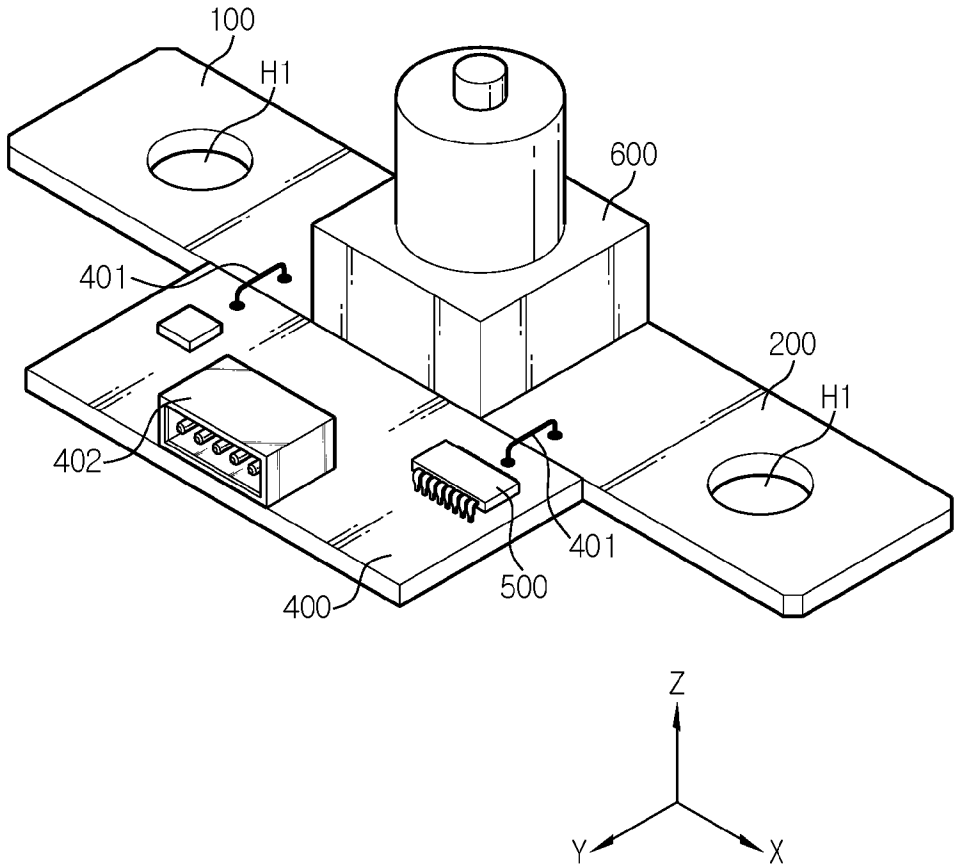
[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 절단 유닛은, 상기 저항체의 상부 또는 하부에 위치하여 상기 저항체로 폭발에 의한 절단력을 인가하도록 구성된 폭발부, 상기 폭발부의 폭발력에 의해 상기 저항체를 가압하도록 구성된 가압부, 및 상기 저항체를 기준으로 상기 가압부의 반대편에 위치하여 상기 가압부의 가압력에 의해 절단된 상기 저항체가 비산되는 것을 방지하도록 구성된 커버부를 구비하는 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 회로 기판은 표면에 방열 부재가 구비되고, 상기 제1 단자, 상기 저항체 및 상기 제2 단자 중 적어도 하나와 상기 방열 부재 사이에 열전달물질이 개재되도록 구성된 것을 특징으로 하는 전류 측정 장치.

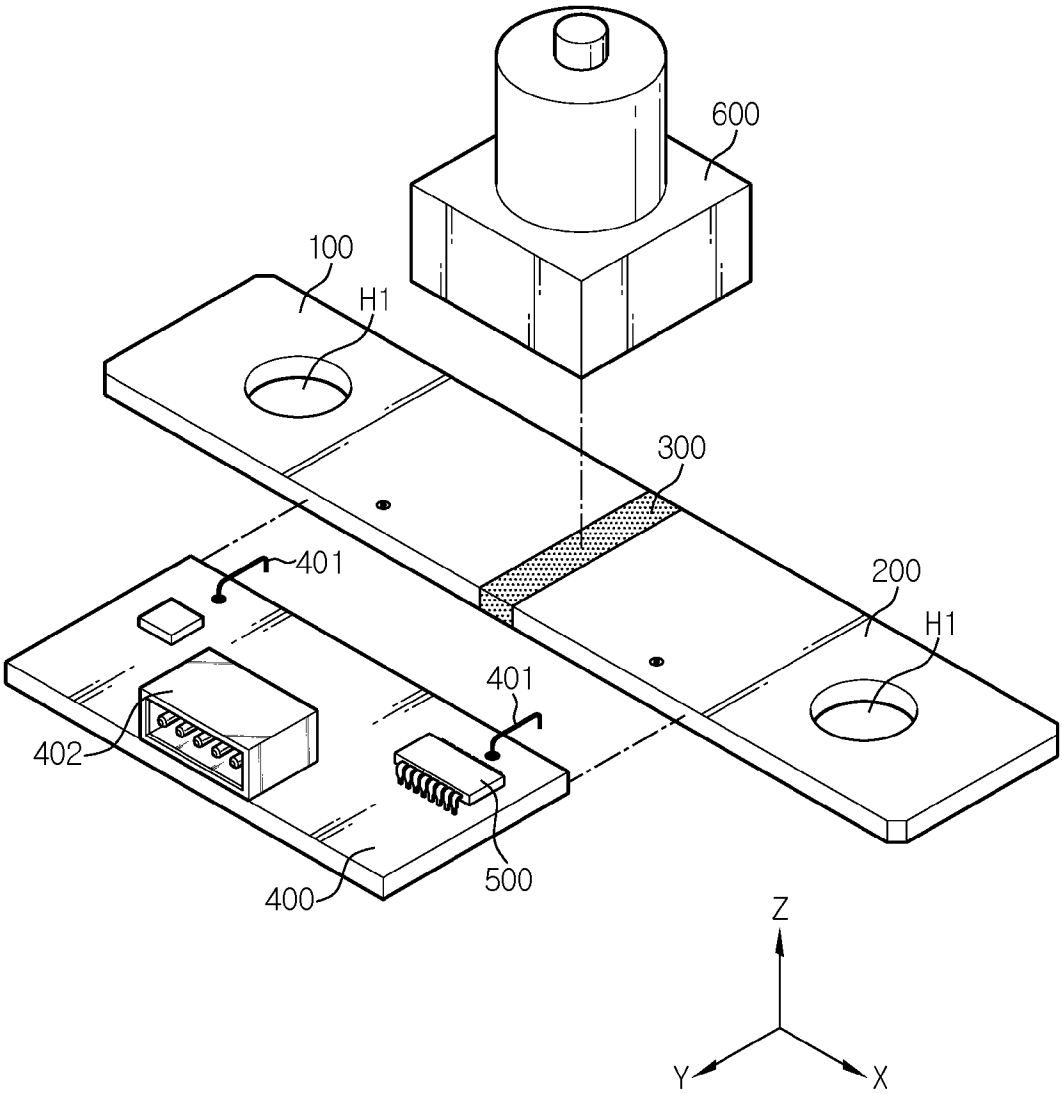
[청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 전류 측정 장치를 포함하는 배터리 팩.

[청구항 11] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 전류 측정 장치를 포함하는 자동차.

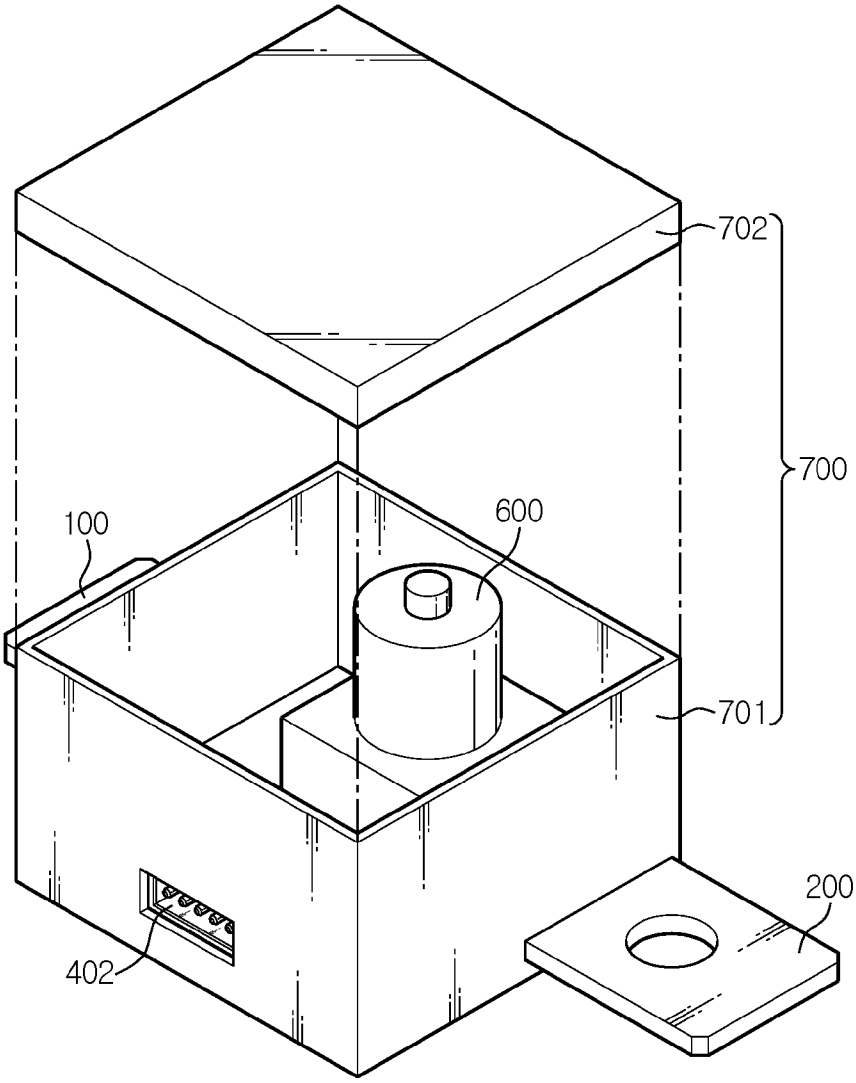
[도1]



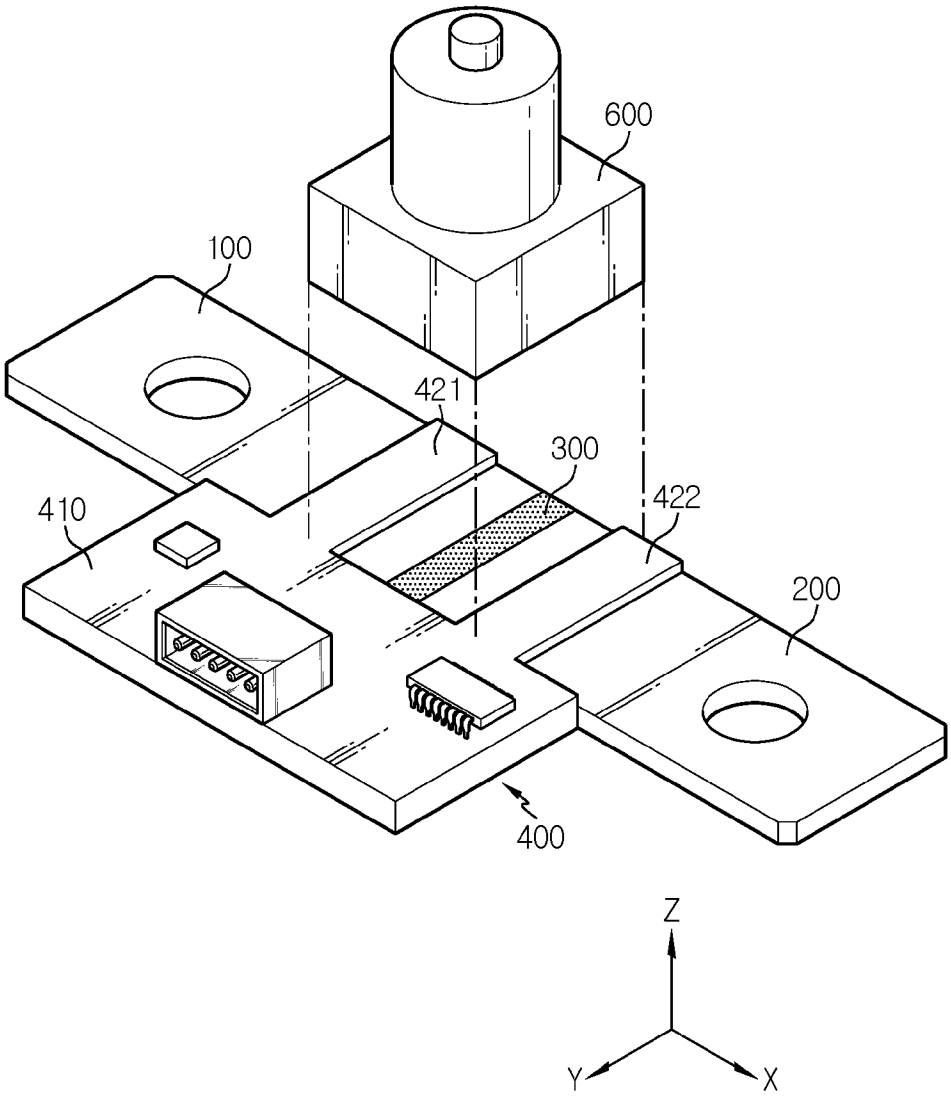
[도2]



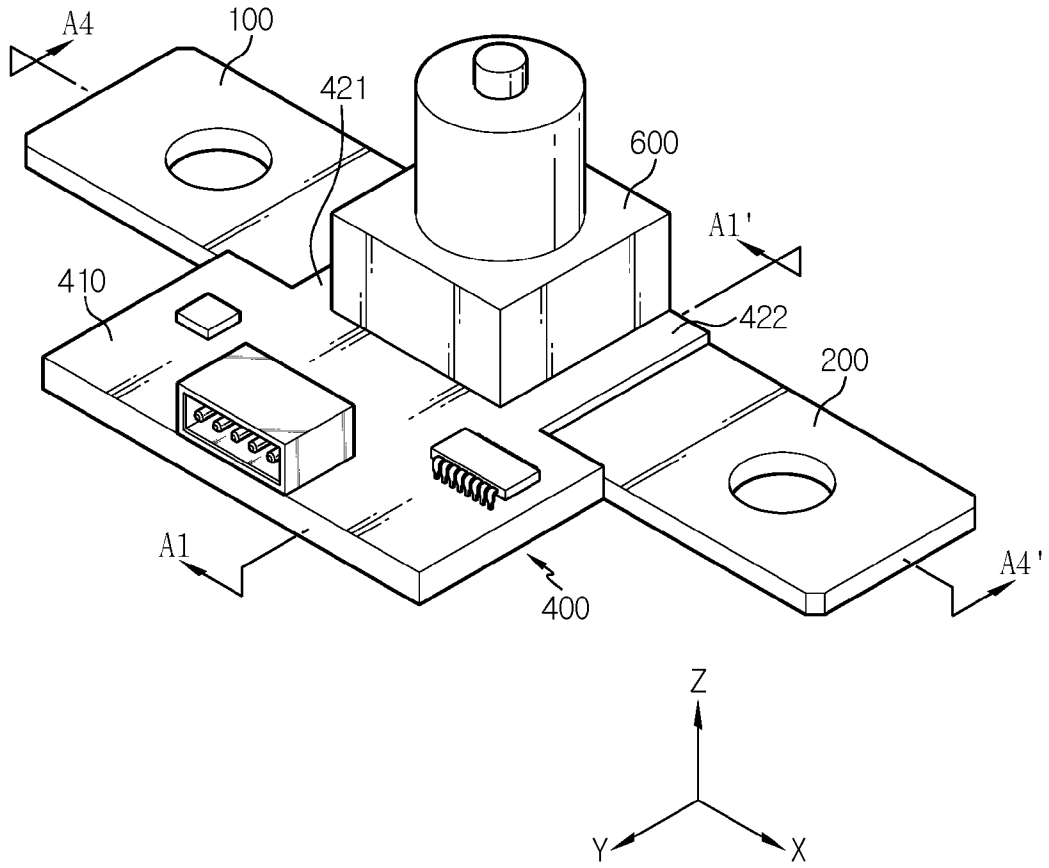
[도3]



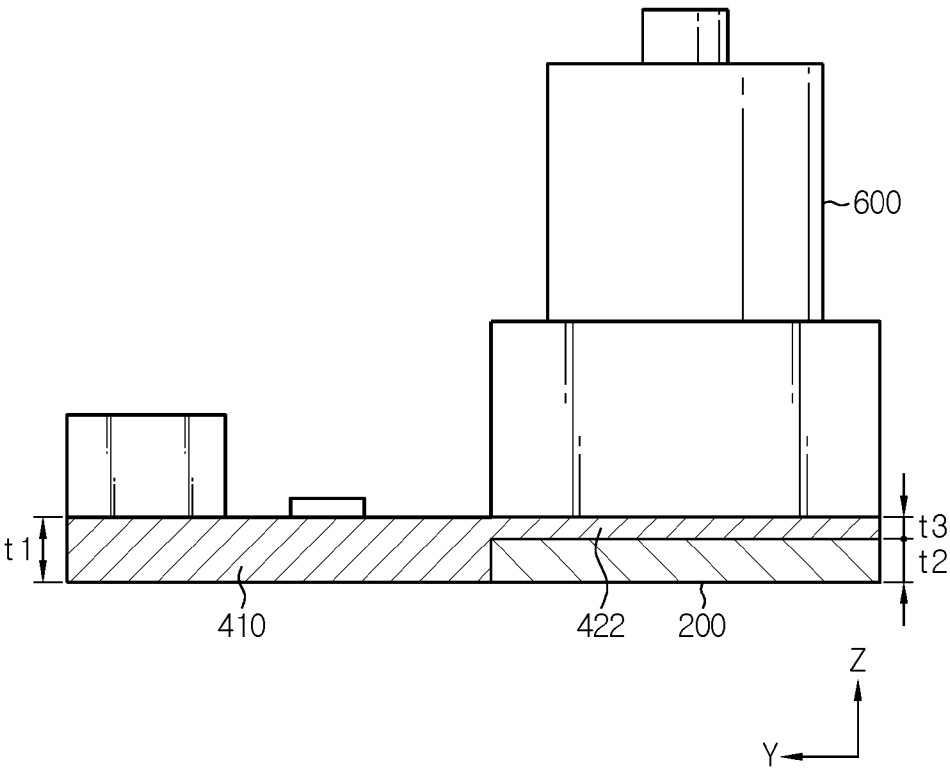
[도4]



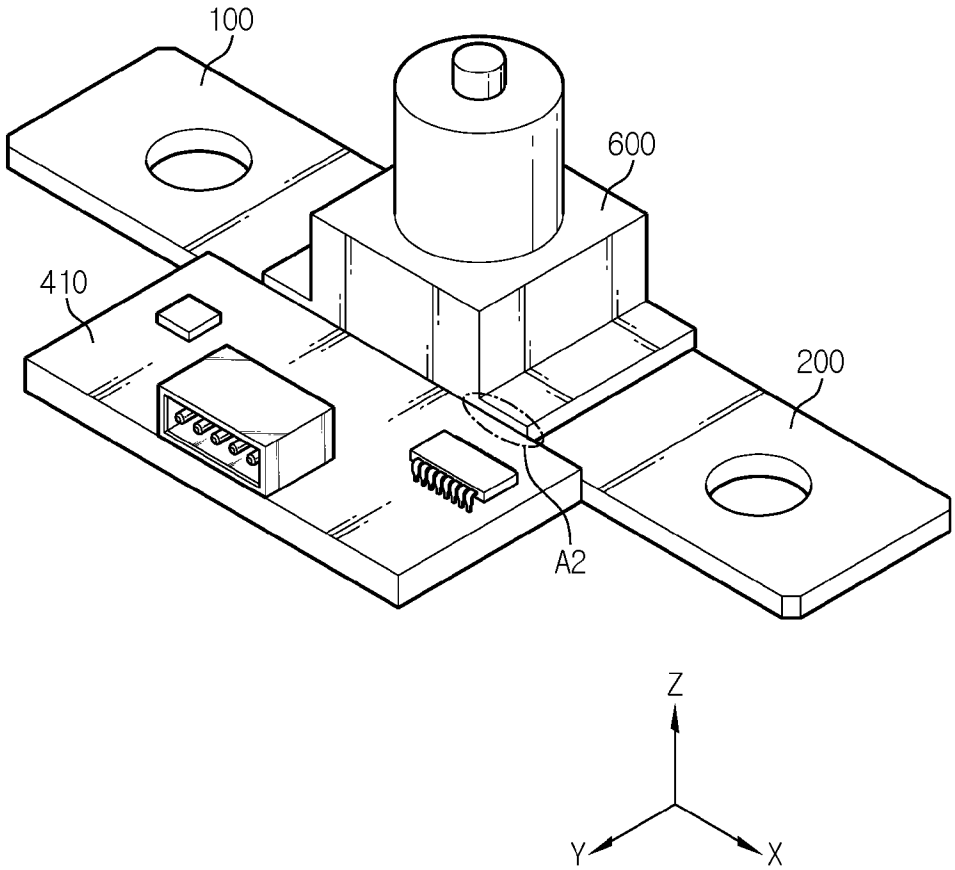
[도5]


A4
100
421
600
A1'
410
422
200
A1
400
A4'
Z
Y
X

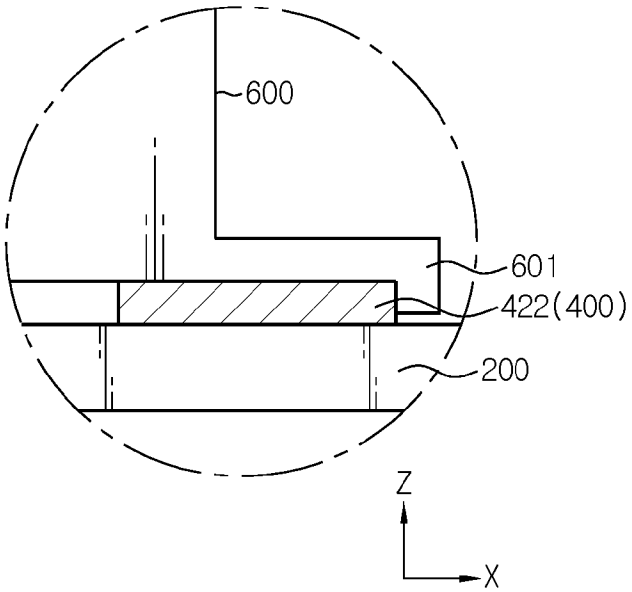
[도6]


600
t1
t3
t2
410
422
200
Z
Y

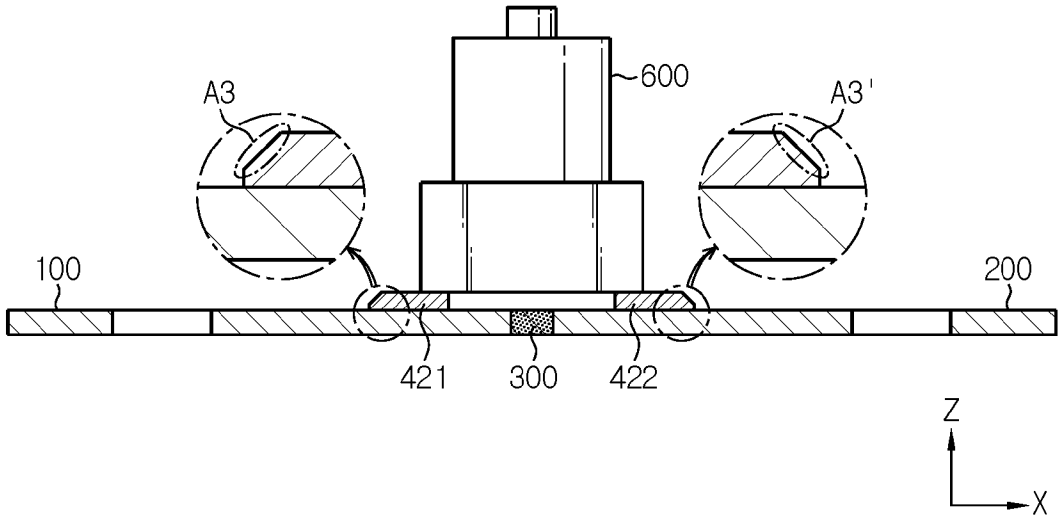
[도7]



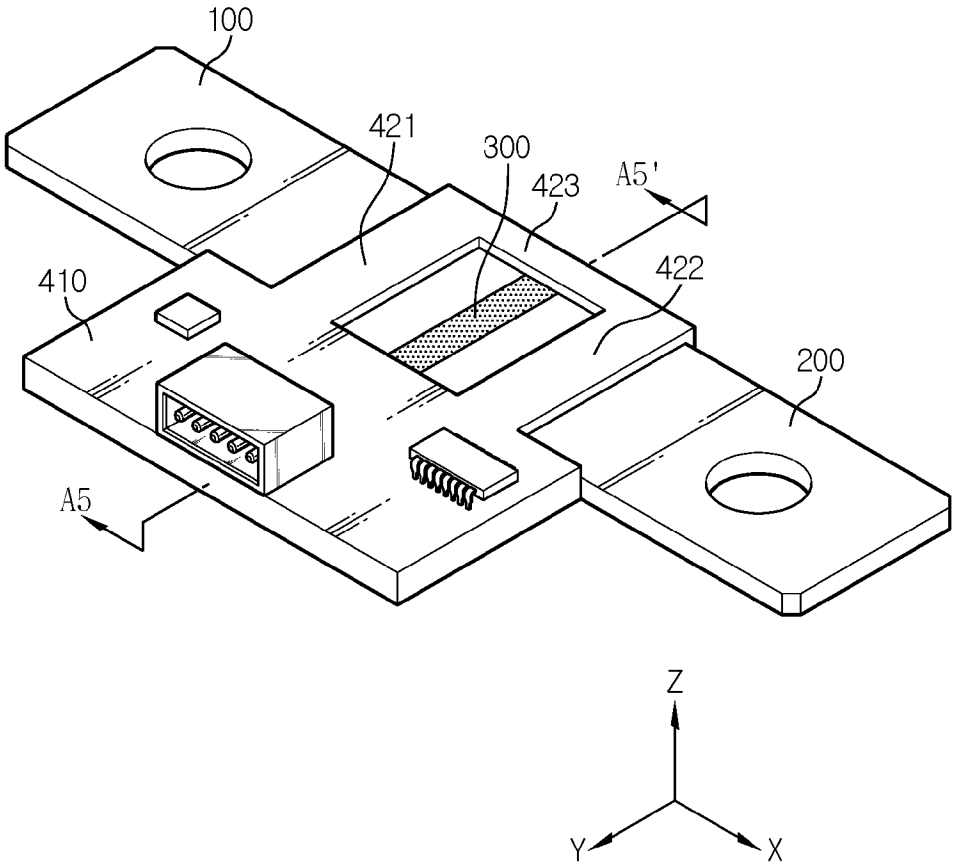
[도8]



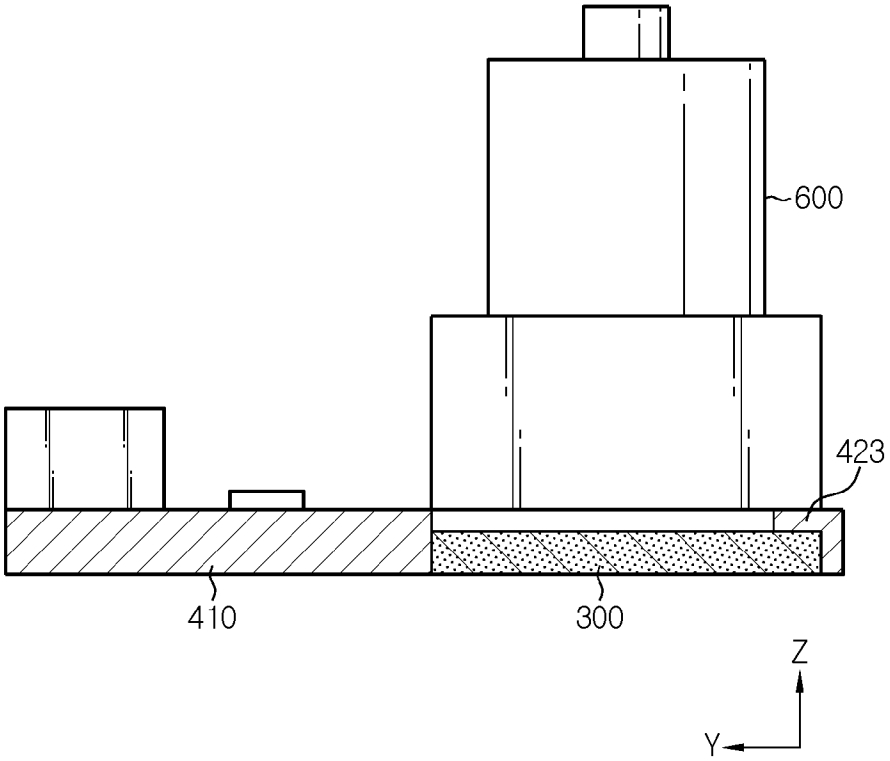
[도9]


600
A3
A3'
100
200
421
300
422
Z
X

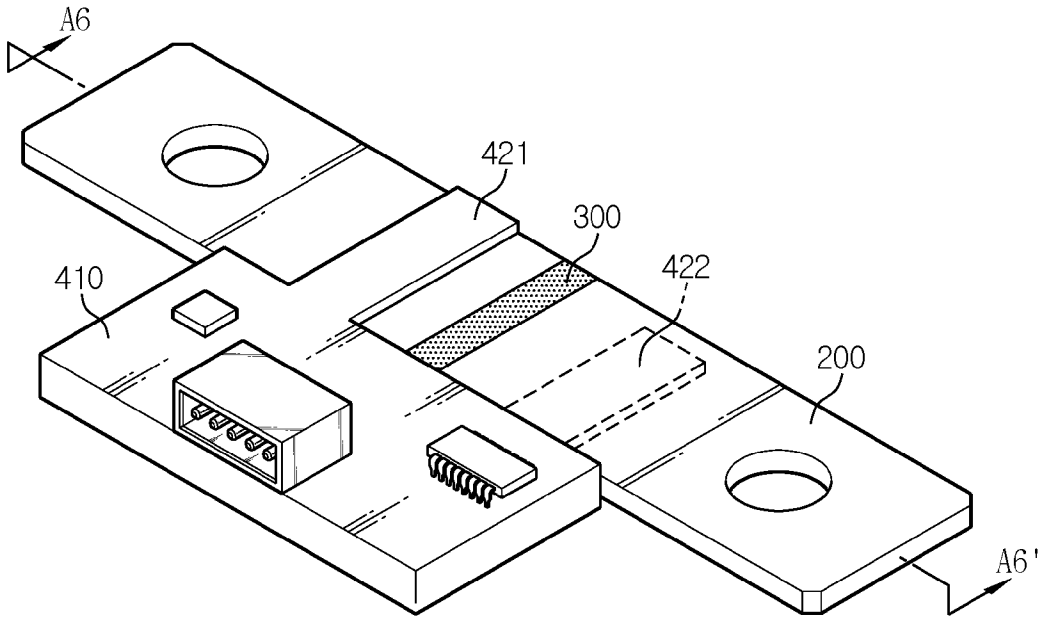
[도10]


100
421
300
423
A5'
410
422
200
A5
Z
Y
X

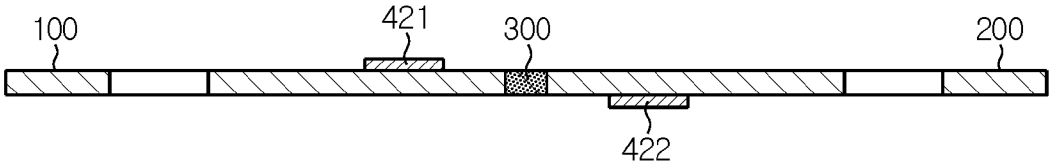
[도11]



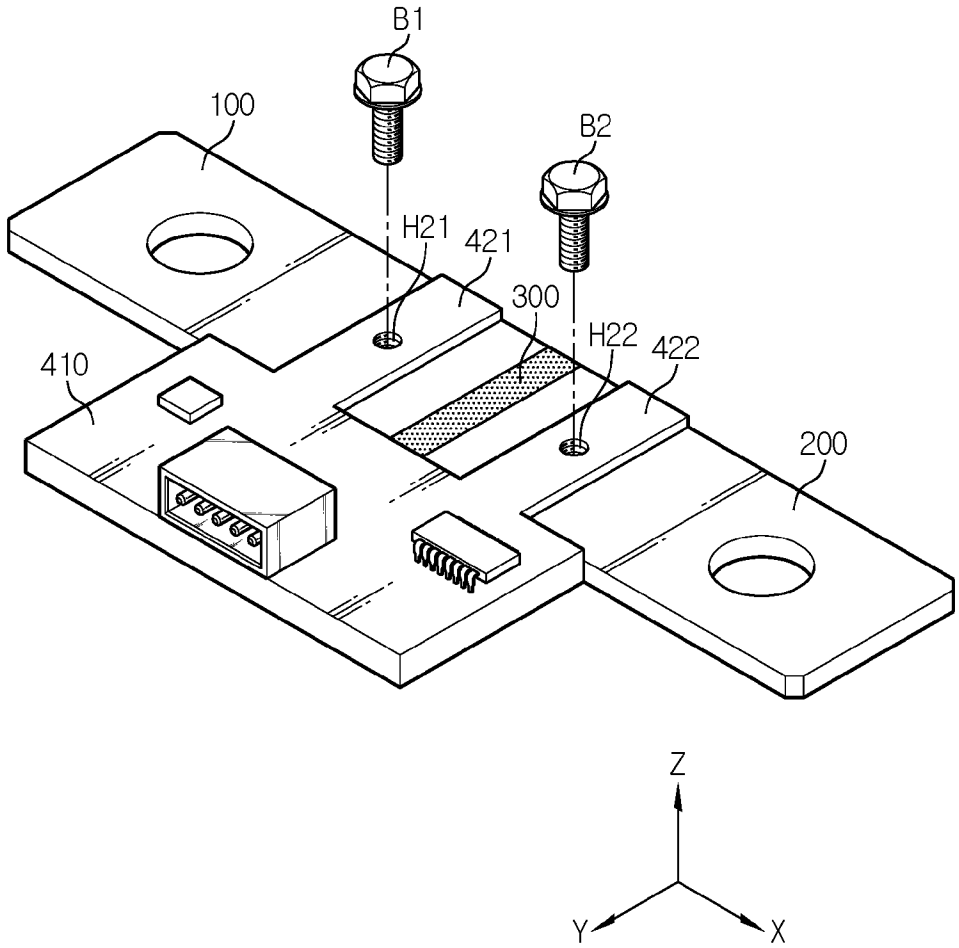
[도12]



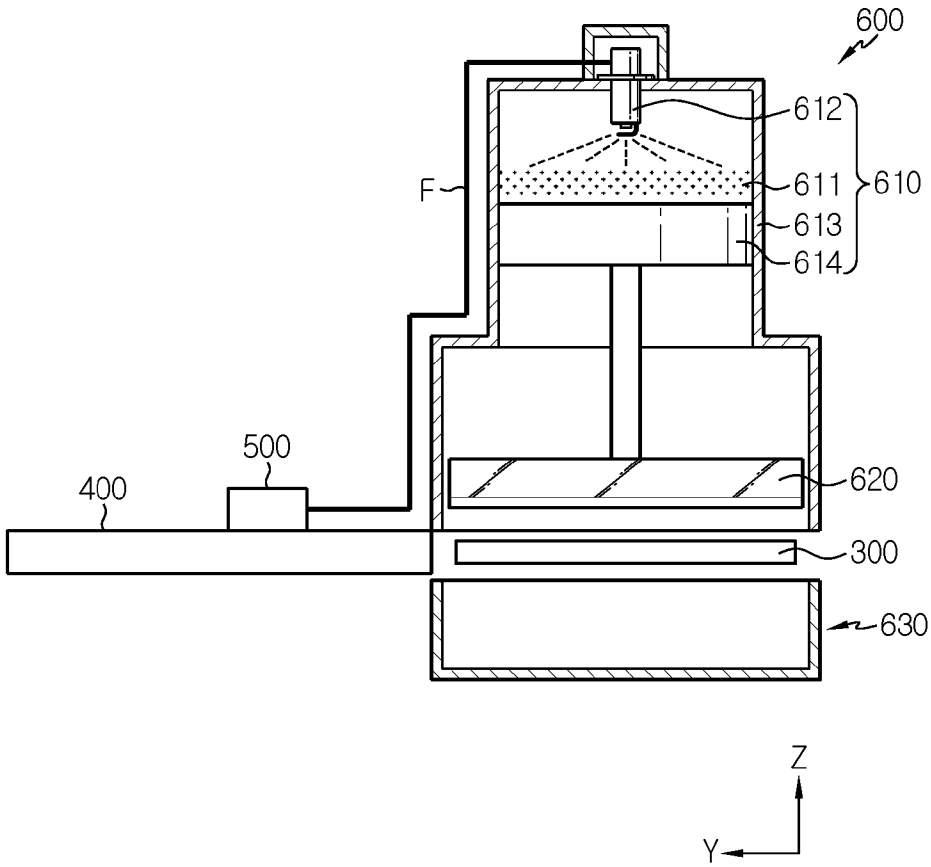
[도13]



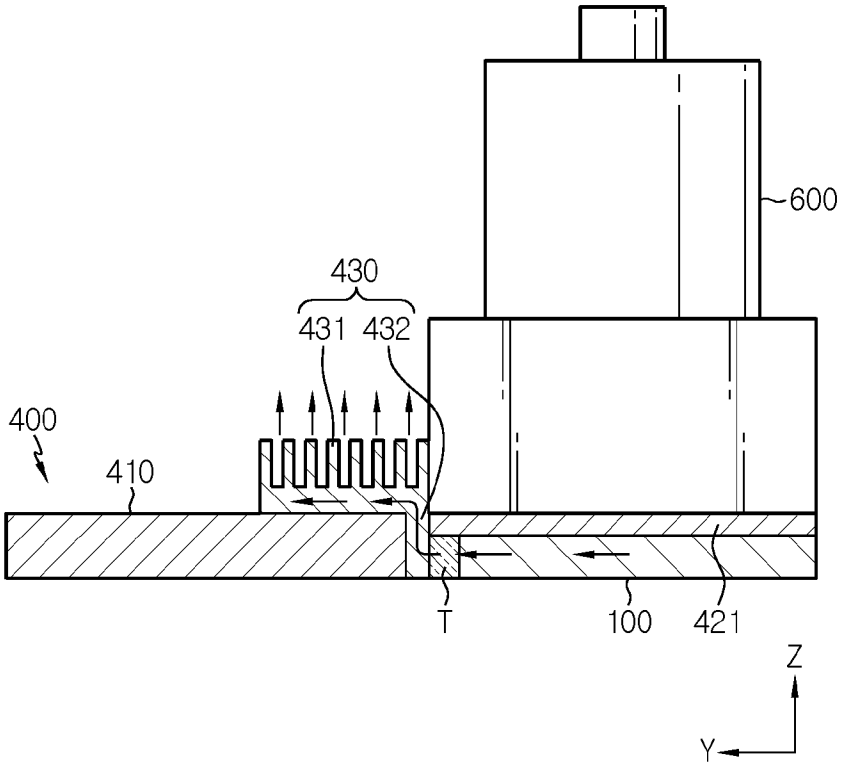
[도14]


B1
100
B2
H21
421
300
H22
422
410
200
Z
Y
X

[도15]


600
612
611
610
613
614
F
500
400
620
300
630
Z
Y

[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/009064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/00(2006.01)i; **G01R 27/02**(2006.01)i; **G01R 3/00**(2006.01)i; **G01R 31/3842**(2019.01)i; **G01R 31/385**(2019.01)i; **H01M 10/48**(2006.01)i; **B60L 58/10**(2019.01)i; **H01L 23/373**(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 19/00(2006.01); H01C 7/00(2006.01); H01H 37/76(2006.01); H01H 85/10(2006.01); H01H 85/11(2006.01); H01L 21/82(2006.01); H01M 2/20(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: 전류(current), 측정(measure), 단자(terminal), 저항(resistor), 전압(voltage), 절단(cut)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6034710 B2 (YAZAKI CORP.) 30 November 2016 (2016-11-30) See paragraphs [0016]-[0023] and figure 1.	1-11
A	JP 2012-059815 A (ELPIDA MEMORY INC.) 22 March 2012 (2012-03-22) See paragraphs [0041] and [0042] and figures 1 and 2.	1-11
A	KR 10-1720931 B1 (CHEONG & SANG CO., LTD.) 10 April 2017 (2017-04-10) See entire document.	1-11
A	KR 10-2011-0002707 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 10 January 2011 (2011-01-10) See entire document.	1-11
A	CN 205984481 U (CHINA ZHENHUA GROUP YUNKE ELECTRONICS CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) See entire document.	1-11

☐ 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
01 November 2021	**01 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/KR **Korean Intellectual Property Office** **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208** Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/009064

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	6034710	B2	30 November 2016	JP	2014-149957	A	21 August 2014
JP	2012-059815	A	22 March 2012		None		
KR	10-1720931	B1	10 April 2017	KR	10-2017-0004191	A	11 January 2017
KR	10-2011-0002707	A	10 January 2011	US	2011-0001212	A1	06 January 2011
				US	8604585	B2	10 December 2013
CN	205984481	U	22 February 2017		None		

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/009064

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 19/00(2006.01)i; **G01R 27/02**(2006.01)i; **G01R 3/00**(2006.01)i; **G01R 31/3842**(2019.01)i; **G01R 31/385**(2019.01)i; **H01M 10/48**(2006.01)i; **B60L 58/10**(2019.01)i; **H01L 23/373**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 19/00(2006.01); H01C 7/00(2006.01); H01H 37/76(2006.01); H01H 85/10(2006.01); H01H 85/11(2006.01); H01L 21/82(2006.01); H01M 2/20(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: 전류(current), 측정(measure), 단자(terminal), 저항(resistor), 전압(voltage), 절단(cut)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 6034710 B2 (YAZAKI CORP.) 2016.11.30 단락 [16]-[23] 및 도면 1 참조.	1-11
A	JP 2012-059815 A (ELPIDA MEMORY INC.) 2012.03.22 단락 [41],[42] 및 도면 1,2 참조.	1-11
A	KR 10-1720931 B1 ((주)청엔생) 2017.04.10 전체 문헌 참조.	1-11
A	KR 10-2011-0002707 A (주식회사 하이닉스반도체) 2011.01.10 전체 문헌 참조.	1-11
A	CN 205984481 U (CHINA ZHENHUA GROUP YUNKE ELECTRONICS CO., LTD.) 2017.02.22 전체 문헌 참조.	1-11

☐ 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
2021년11월01일(01.11.2021)	**2021년11월01일(01.11.2021)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**박혜련**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-3463**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/009064

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 6034710 B2	2016/11/30	JP 2014-149957 A	2014/08/21
JP 2012-059815 A	2012/03/22	없음	
KR 10-1720931 B1	2017/04/10	KR 10-2017-0004191 A	2017/01/11
KR 10-2011-0002707 A	2011/01/10	US 2011-0001212 A1	2011/01/06
		US 8604585 B2	2013/12/10
CN 205984481 U	2017/02/22	없음	