

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 6월 13일 (13.06.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/122784 A1

- (51) 국제특허분류:
G01R 31/3835 (2019.01) *G01R 1/20* (2006.01)
G01R 15/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/010223
- (22) 국제출원일: 2023년 7월 17일 (17.07.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0167473 2022년 12월 5일 (05.12.2022) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김강산 (KIM, Kang San); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 이강민 (LEE, Kangmin); 06251 서울특별시 강남구 역삼로 124, 2층(역삼동, 청보빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

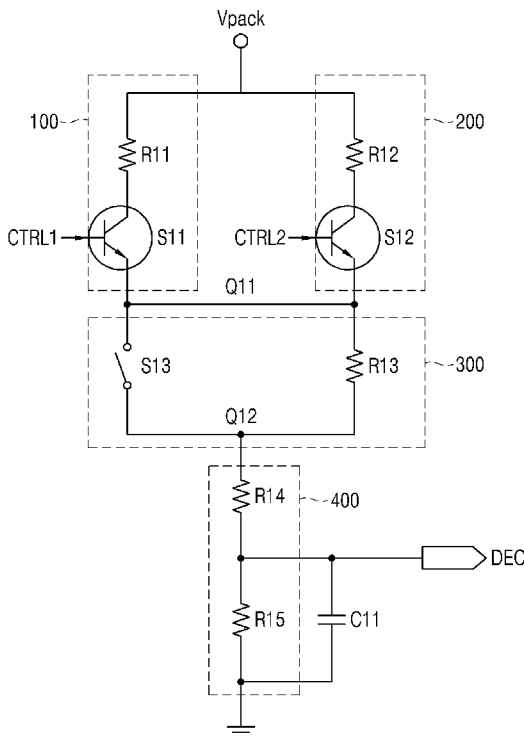
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, 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))

(54) Title: BATTERY PACK VOLTAGE MEASUREMENT CIRCUIT

(54) 발명의 명칭: 배터리 팩 전압 측정 회로



(57) Abstract: The present invention provides a battery pack voltage measurement circuit comprising: a relay part for controlling battery pack voltage measurement; first and second branching parts which are provided between a battery pack voltage input terminal and the relay part and branch the battery pack voltage into different paths according to the battery pack voltage and supply the battery pack voltage to the relay part; and a voltage dividing part which divides the battery pack voltage supplied through the first or second branching part and the relay part and outputs the divided battery pack voltage to an output terminal.

(57) 요약서: 본 발명은 배터리 팩 전압 측정을 제어하는 릴레이부; 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 마련되며 상기 배터리 팩 전압에 따라 상기 배터리 팩 전압을 서로 다른 경로로 분기하여 상기 릴레이부로 공급하는 제 1 및 제 2 분기부; 및 상기 제 1 또는 제 2 분기부와 릴레이부를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자로 출력하는 전압 분배부를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로를 제시한다.

WO 2024/122784 A1

명세서

발명의 명칭: 배터리 팩 전압 측정 회로

기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 팩 전압 측정 회로에 관한 것으로, 특히 배터리 팩의 전압을 측정하여 그 결과값을 출력하는 배터리 팩 전압 측정 회로에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 충방전이 가능한 이차전지, 즉 배터리(battery)는 스마트폰 등의 모바일 기기의 에너지원으로 널리 사용되고 있다. 뿐만 아니라, 배터리는 화석 연료를 사용하는 가솔린 차량, 디젤 차량 등에 의한 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되는 전기 자동차, 하이브리드 전기 자동차 등의 친환경 자동차의 에너지원으로도 사용되고 있다. 배터리를 이용하는 애플리케이션의 종류는 매우 다양화되고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 배터리가 적용될 것으로 예상된다.
- [4] 이러한 배터리는 단일의 배터리 셀로 사용되기보다는 배터리 팩의 형태로 사용되는 것이 일반적이다. 배터리 팩은 적어도 하나 이상의 배터리 모듈을 포함하며, 배터리 모듈은 복수의 배터리 셀로 이루어질 수 있다. 또한, 배터리 팩은 소비자의 요구에 따라 보다 오래 사용할 수 있고 보다 강력하게 구동할 수 있도록 고용량, 고전압 사양으로 개발되고 있다.
- [5] 배터리 팩의 고전압 사양은 이를 사용하는 전기 자동차 등의 전력 소모 장치에 보다 강력한 구동력을 제공한다. 그러나, 배터리 팩을 구성하는 배터리 셀의 내부 특성 및 내부 저항이 다르기 때문에 고전압 배터리에 대한 충전 및 방전을 지속적으로 수행함에 따라 배터리 셀간의 전압 편차가 발생할 수 있다. 배터리 셀간의 전압 편차가 누적되면 배터리 셀이 과충전 또는 과방전되어 고전압 배터리에 치명적인 손상을 입힐 수 있다. 또한, 배터리 팩을 구성하는 배터리 셀의 수명이 줄어들거나 성능이 저하되면 배터리 팩의 성능이 저하될 수 있다. 따라서, 배터리 팩의 성능을 감시하고 관리하기 위하여 배터리 팩의 성능을 결정하는 배터리 팩의 전압 등을 정확히 측정할 필요가 있고, 이를 위해 배터리 팩은 배터리 팩 전압 측정 회로를 구비한다.
- [6] 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치와 ADC(Analog to Digital Converting) 출력 회로를 포함한다. 여기서, 릴레이 스위치는 과전류에 기초하여 온(on)/오프(off) 동작을 수행하며, ADC 출력 회로는 릴레이 스위치를 통해 흐르는 전류에 따라 배터리 팩의 전압을 측정한다.
- [7] 한편, 전기 자동차에 사용되는 배터리 팩의 전압은 400V에서 800V로 상향되고 있는 추세이다. 따라서, 배터리 팩 전압 측정 회로 역시 높아진 배터리 팩의 전압에 맞게 설계되어야 한다. 이를 위해서는 배터리 팩 전압 측정 회로에 구성되는

릴레이 스위치가 800V의 허용 전압값을 만족해야 한다. 그러나, 800V의 허용 전압값에서 안정적으로 동작하는 릴레이 스위치의 경우 고도화된 공정 기술을 필요로 하고 고품질 재료를 사용해야 하기 때문에 매우 높은 가격을 가지는, 즉 고 사양 릴레이 스위치가 요구된다. 만약, 800V의 배터리 팩의 전압을 측정하기 위하여 기존의 400V의 허용 전압 값을 가지는 저사양 릴레이 스위치를 사용하는 경우 릴레이 스위치의 오프 시점이 늦어질 수 있기 때문에 이로 인한 여러가지 문제점을 야기할 수 있다.

- [8] 저사양 릴레이 스위치를 이용하기 위해 저사양 릴레이 스위치와 릴레이 저항을 병렬 연결하여 배터리 팩 전압 측정 회로를 구성할 수 있다. 즉, 배터리 팩의 전원 단자와 접지 단자 사이에 제 1 저항, 릴레이 회로, 제 2 저항 및 ADC 출력 회로가 직렬 연결되고, 릴레이 회로는 릴레이 소자와 릴레이 저항이 병렬 연결되어 배터리 팩 전압 측정 회로를 구성할 수 있다. 이러한 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치와 병렬로 릴레이 저항을 추가함으로써 800V의 배터리 팩에서도 400V 정격의 릴레이 스위치를 사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 릴레이 스위치가 오프된 후에도 릴레이 저항을 통해 누설 전류가 발생하는 문제가 있다. 또한, 제 1 및 제 2 저항이 800V의 저항비로 설정되어 있기 때문에 일반적으로 이보다 높은 저항비를 갖는 400V의 배터리 팩 전압 측정 시에는 측정 정확성이 저하되는 문제가 발생된다.

- [9] 이와 관련한 선행기술은 다음과 같은 문헌이 있다.

- [10] 한국등록특허 제10-2041869호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 저사양 릴레이 스위치를 이용하여 고전압 측정이 가능한 배터리 팩 전압 측정 회로를 제공한다.

- [12] 본 발명은 저사양 릴레이 스위치를 이용하여도 누설 전류의 발생을 방지할 수 있는 배터리 팩 전압 측정 회로를 제공한다.

- [13]

과제 해결 수단

- [14] 본 발명의 일 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 배터리 팩 전압 측정을 개시하는 릴레이부; 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 마련되며 상기 배터리 팩 전압에 따라 상기 배터리 팩 전압을 서로 다른 경로로 분기하여 상기 릴레이부로 공급하는 제 1 및 제 2 분기부; 및 상기 제 1 또는 제 2 분기부와 릴레이부를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자로 출력하는 전압 분배부를 포함한다.

- [15] 상기 제 1 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 직렬 연결된 제 1 저항 및 제 1 스위치를 포함한다.

- [16] 상기 제 2 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 직렬 연결되며 상기 제 1 저항 및 상기 제 1 스위치와 각각 병렬 연결된 제 2 저항 및 제 2 스위치를 포함한다.
- [17] 상기 릴레이부는 제 1 및 제 2 분기부의 접속점과 상기 전압 분배부 사이에 병렬 연결된 릴레이 스위치 및 제 3 저항을 포함한다.
- [18] 상기 제 1 스위치, 제 2 스위치 및 릴레이 스위치를 제어하는 제어부를 더 포함한다.
- [19] 상기 제어부는 상기 배터리 팩 전압의 크기에 따라 상기 제 1 및 제 2 스위치를 선택적으로 개폐한다.
- [20] 상기 전압 분배부의 저항들의 합과 상기 제 1 저항의 비인 제 1 저항비와, 상기 전압 분배부의 저항들의 합과 상기 제 2 저항의 비인 제 2 저항비가 서로 다르게 설정된다.
- [21]
- [22] 본 발명의 다른 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 배터리 팩 전압 입력 단자와 제 1 노드 사이에 마련되어 제 1 배터리 팩 전압을 분기하는 제 1 분기부; 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 마련되고 상기 제 1 분기부와 병렬 연결되어 제 2 배터리 팩 전압을 분기하는 제 2 분기부; 상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 마련되고 스위칭 동작에 따라 상기 배터리 팩 전압의 측정을 개시하는 릴레이부; 및 상기 제 2 노드와 접지 단자 사이에 마련되어 제 1 또는 제 2 분기부와 릴레이부를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자로 출력하는 전압 분배부를 포함한다.
- [23] 상기 제 1 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 직렬 연결된 제 1 저항 및 제 1 스위치를 포함한다.
- [24] 상기 제 2 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 직렬 연결되며 상기 제 1 저항 및 상기 제 1 스위치와 각각 병렬 연결된 제 2 저항 및 제 2 스위치를 포함한다.
- [25] 상기 릴레이부는 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 병렬 연결된 릴레이 스위치 및 제 3 저항을 포함한다.
- [26] 상기 제 1 스위치, 제 2 스위치 및 릴레이 스위치를 제어하는 제어부를 더 포함한다.
- [27] 상기 제어부는 상기 배터리 팩 전압의 크기에 따라 상기 제 1 및 제 2 스위치를 선택적으로 개폐한다.
- [28] 상기 제 1 저항과 상기 제 2 저항의 저항값이 서로 다르다.
- [29]

발명의 효과

- [30] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치를 저사양으로 사용하는 것이 가능하기 때문에 보다 낮은 제조 단가로 양산이 가능하다.

즉, 본 발명은 릴레이 저항을 릴레이 스위치와 병렬로 연결함으로써 릴레이 저항으로 인하여 릴레이 스위치가 오프될 경우에도 배터리 팩 전압의 일부인 낮은 수준의 배터리 팩 전압만 걸리므로, 예를 들어 400V 정격의 릴레이로 800V 전압에 적용 가능한 효과가 있다.

[31] 또한, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부를 통해 배터리 팩 전압이 분기되므로 서로 다른 두 배터리 팩 전압의 측정이 가능하다. 즉, 제 1 분기부를 통해 400V의 배터리 팩 전압이 분기되고, 제 2 분기부를 통해 800V의 배터리 팩 전압이 분기되므로 하나의 배터리 팩 전압 측정 회로를 이용하여 400V 또는 800V의 배터리 팩 전압 측정이 가능하다. 따라서, 하나의 배터리 팩 전압 측정 회로를 400V 배터리 팩이 적용되는 시스템 및 800V 배터리 팩이 적용되는 시스템에 이용 가능하고, 그에 따라 서로 다른 배터리 팩 전압 측정 회로를 개발하지 않아도 되므로 제품 개발비 등의 절감 효과가 있다.

[32] 그리고, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부의 제 1 및 제 2 스위치에 의해 배터리 팩 전압 측정 회로가 제어될 수 있으므로 릴레이 스위치가 오프되는 경우에도 릴레이 저항을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 제 1 및 제 2 스위치가 없는 경우를 가정하면 릴레이 스위치가 오프되는 경우 릴레이 저항을 통해 누설 전류가 발생할 수 있지만, 릴레이 스위치가 오프되는 경우 제 1 및 제 2 스위치 또한 오프 상태를 유지하므로 릴레이 저항을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.

[33]

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로의 회로도이다.

[35] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로의 구동 방법을 설명하기 위해 전류 흐름을 도시한 회로도이다.

[36]

발명의 실시를 위한 형태

[37] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[38] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로의 회로도이다.

[39] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 배터리 팩 전압 입력 단자, 즉 전원 단자(Vpack)와 접지 단자(GND) 사이에 연결된 제 1 분기부(100), 제 2 분기부(200), 릴레이부(300) 및 전압 분배부(400)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 병렬 연결된 제 1 및 제 2 분기부(100,

200)와, 제 1 노드(Q11)와 제 2 노드(Q12) 사이에 연결된 릴레이부(300)와, 제 2 노드(Q12)와 접지 단자(GND) 사이에 연결된 전압 분배부(400)를 포함한다. 여기서, 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)는 전원 단자(Vpack)로부터 입력되는 전류의 경로를 제 1 및 제 2 경로로 설정한다. 또한, 릴레이부(300)는 병렬 연결된 릴레이 스위치(RS11)와 릴레이 저항, 즉 제 3 저항(R13)을 포함하고, 릴레이 스위치(S13)의 온/오프 동작에 의해 배터리 팩 전압의 측정을 개시 및 중단한다. 그리고, 전압 분배부(400)는 출력 단자(DEC)로 출력되는 전압을 측정하기 위해 제 1 경로 또는 제 2 경로를 통해 입력되는 전류의 전압을 분배하여 출력한다. 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로를 각 구성별로 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[40] **1. 제 1 분기부**

[41] 제 1 분기부(100)는 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 연결되며, 제 2 분기부(200)와 병렬 연결된다. 이러한 제 1 분기부(100)는 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 직렬 연결된 제 1 저항(R11) 및 제 1 스위치(S11)을 포함할 수 있다. 즉, 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 제 1 저항(R11)과 제 1 스위치(S11)이 직렬 연결되어 제 1 분기부(100)를 이룬다. 제 1 분기부(100)는 배터리 팩 전압에 따라 전류를 제 1 분기부(100)를 통한 제 1 경로로 흐르게 설정한다. 즉, 전원 단자(Vpack)로부터 제 1 전압에 따른 제 1 전류가 인가될 경우 제 1 분기부(100)를 통한 제 1 경로로 전류가 흐르도록 제 1 분기부(100)가 구동된다. 여기서, 배터리 팩의 제 1 전압은 400V일 수 있다. 즉, 배터리 팩 전압이 400V일 경우 제 1 분기부(100)를 통해 전류가 흐르게 된다.

[42] 제 1 스위치(S11)는 제어부(미도시)의 제 1 제어 신호(CTRL1)에 따라 구동되는 FET일 수 있다. 제어부는 배터리 팩 전압이 제 1 전압, 즉 400V일 경우 제 1 제어 신호(CTRL1)를 발생시키고 그에 따라 제 1 스위치(S11)가 구동되어 제 1 분기부(100)를 통해 전류가 흐르게 된다. 예를 들어, 배터리 팩 전압이 400V일 경우 제 1 제어 신호(CTRL1)는 로직 하이 레벨로 출력되어 제 1 스위치(S11)를 구동시킨다. 물론, 제 1 제어 신호(CTRL1)은 배터리 팩 전압이 제 1 전압보다 높은 제 2 전압일 경우 발생되지 않아 제 1 스위치(S11)를 턴오프시키게 된다. 예를 들어, 배터리 팩 전압이 800V일 경우 제 1 제어 신호(CTRL1)는 로직 로우 레벨로 출력되어 제 1 스위치(S11)를 턴오프시킨다. 또한, 제 1 분기부(100)는 배터리 팩 전압을 전압 강하시켜 릴레이부(300)로 공급한다. 즉, 제 1 분기부(100)는 제 1 저항(R11)에 의해 400V의 배터리 팩 전압을 강하시켜 릴레이부(300)로 공급한다. 따라서, 전원 단자(Vpack)에 400V의 배터리 팩 전압이 인가되더라도 릴레이부(300)에는 제 1 저항(R11)에 의해 전압 강하된 전압이 인가된다.

[43] 한편, 본 발명의 배터리 팩 전압 측정 회로는 400V 전압을 제 1 분기부(100)를 통해 전압 분배부(400)로 공급하여 예를 들어 100:1로 분압하여 출력한다. 따라서, 제 1 저항(R11)은 전압 분배부(400)의 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)와 소정의 비율을 저항값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 4 저항(R14)이 1MΩ이고, 제 5 저항

(R15)이 20k Ω 이라면 제 1 저항(R11)은 1M Ω 의 저항값을 가질 수 있다. 이렇게 제 1 저항(R11)이 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)과 소정 비율의 저항값을 가지게 됨으로써 제 1 분기부(100)를 통한 400V의 전압을 100:1로 분압하여 출력 단자(DEC)로 출력할 수 있다.

[44] **2. 제 2 분기부**

[45] 제 2 분기부(200)는 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 연결되며, 제 1 분기부(100)와 병렬 연결된다. 이러한 제 2 분기부(200)는 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 직렬 연결된 제 2 저항(R12) 및 제 2 스위치(S12)를 포함할 수 있다. 즉, 전원 단자(Vpack)와 제 1 노드(Q11) 사이에 제 2 저항(R12)과 제 2 스위치(S12)가 직렬 연결되어 제 2 분기부(200)를 이룬다. 제 2 분기부(200)는 배터리 팩 전압에 따라 전류를 제 2 분기부(200)를 통한 제 2 경로로 흐르게 설정한다. 즉, 전원 단자(Vpack)로부터 제 2 전압에 따른 제 2 전류가 인가될 경우 제 2 분기부(200)를 통한 제 2 경로로 전류가 흐르도록 제 2 분기부(200)가 구동된다. 여기서, 배터리 팩의 제 2 전압은 800V일 수 있다. 즉, 배터리 팩 전압이 800V일 경우 제 2 분기부(200)를 통해 전류가 흐르게 된다.

[46] 제 2 스위치(S12)는 제어부(미도시)의 제 2 제어 신호(CTRL2)에 따라 구동되는 FET일 수 있다. 제어부는 배터리 팩 전압이 제 2 전압, 즉 800V일 경우 제 2 제어 신호(CTRL2)를 발생시키고 그에 따라 제 2 스위치(S12)가 구동되어 제 2 분기부(200)를 통해 전류가 흐르게 된다. 예를 들어, 배터리 팩 전압이 800V일 경우 제 2 제어 신호(CTRL2)는 로직 하이 레벨로 출력되어 제 2 스위치(S12)를 구동시킨다. 물론, 제 2 제어 신호(CTRL2)는 배터리 팩 전압이 제 2 전압보다 낮은 제 1 전압일 경우 발생되지 않아 제 2 스위치(S12)를 턴오프시키게 된다. 예를 들어, 배터리 팩 전압이 400V일 경우 제 2 제어 신호(CTRL2)는 로직 로우 레벨로 출력되어 제 2 스위치(S12)를 턴오프시킨다. 또한, 제 2 분기부(200)는 배터리 팩 전압을 전압 강하시켜 릴레이부(300)로 공급한다. 즉, 제 2 분기부(100)는 제 2 저항(R12)에 의해 800V의 배터리 팩 전압을 강하시켜 릴레이부(300)로 공급한다. 따라서, 전원 단자(Vpack)에 800V의 배터리 팩 전압이 인가되더라도 릴레이부(300)에는 제 2 저항(R12)에 의해 전압 강하된 전압이 인가된다.

[47] 한편, 본 발명의 배터리 팩 전압 측정 회로는 제 2 분기부(200)를 통해 800V 전압을 전압 분배부(400)로 공급하여 예를 들어 200:1로 분압하여 출력한다. 따라서, 제 2 저항(R11)은 전압 분배부(400)의 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)와 소정의 비율을 저항값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 4 저항(R14)이 1M Ω 이고, 제 5 저항(R15)이 20k Ω 이라면 제 2 저항(R11)은 3M Ω 의 저항값을 가질 수 있다. 이렇게 제 1 저항(R11)이 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)과 소정 비율의 저항값을 가지게 됨으로써 제 2 분기부(200)를 통한 800V의 전압을 200:1로 분압하여 출력 단자(DEC)로 출력할 수 있다.

[48] **3. 릴레이부**

- [49] 릴레이부(300)는 제 1 노드(Q11)와 제 2 노드(Q12) 사이에 연결된다. 즉, 릴레이부(300)는 병렬 연결된 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)와 전압 분배부(400) 사이에 마련된다. 이러한 릴레이부(300)는 제 3 스위치, 즉 릴레이 스위치(S13)와 제 3 저항, 즉 릴레이 저항(R13)을 포함할 수 있다. 이때, 릴레이 스위치(R13)와 릴레이 저항(R13)은 제 1 노드(Q11)와 제 2 노드(Q13) 사이에 병렬 연결된다. 릴레이 스위치(R13)는 배터리 팩 전압 측정을 위한 제어 신호(미도시)에 의해 구동되어 제 1 분기부(100) 또는 제 2 분기부(200)를 통한 전압을 전압 분배부(400)로 제공한다. 즉, 배터리 팩 전압 측정을 위해 제어 신호(미도시)가 발생되어 릴레이 스위치(S13)에 인가되면 릴레이 스위치(S13)가 온되어 제 1 분기부(100) 또는 제 2 분기부(200)를 통한 전압을 전압 분배부(400)로 제공한다.
- [50] 릴레이 스위치(S13)는 도면에 자세히 도시되어 있지 않지만 솔레노이드와 스위치로 구성될 수 있다. 릴레이 스위치(S13)는 솔레노이드에 발생하는 자력에 기초하여 스위치의 온 또는 오프 동작이 제어될 수 있다. 또한, 릴레이 저항(R13)은 릴레이 스위치(S13)와 병렬 연결되어 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 릴레이 스위치(S13) 양단에 인가되는 전압은 릴레이 저항(R13)의 양단에 인가되는 전압과 동일하다.
- [51] 한편, 릴레이 저항(R13)이 없는 종래 기술의 경우 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우, 릴레이 스위치(S13) 양단에 대부분의 배터리 팩 전압이 인가되기 때문에 배터리 팩 전압이 예를 들어 800V의 고전압의 경우 높은 정격의 릴레이가 요구될 수 있다. 그러나, 본 발명은 릴레이 저항(R13)을 릴레이 스위치(S13)과 병렬로 연결함으로써 릴레이 저항(R13)으로 인하여 릴레이 스위치(S13)이 오프될 경우에도 배터리 팩 전압의 일부인 낮은 수준의 배터리 팩 전압만 걸리므로, 예를 들어 400V 정격의 릴레이로 800V 전압에 적용 가능한 효과가 있다. 즉, 릴레이 스위치(S13)의 일측은 제 1 분기부(100) 또는 제 2 분기부(200)에 의해 전압 강하된 전압이 인가되기 때문에 릴레이 스위치(S13)은 저사양 릴레이 소자로 설계될 수 있다. 그리고, 릴레이 스위치(S13)의 타측은 제 1 분기부(100) 또는 제 2 분기부(200) 및 릴레이 저항(R13)에 의해 전압 강하된 전압이 인가되기 때문에 릴레이 스위치(S13)를 저사양 릴레이 스위치로 이용하더라도 안정적인 온/오프 동작을 보장받을 수 있다.
- [52] 또한, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)의 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)에 의해 배터리 팩 전압 측정 회로가 제어될 수 있으므로 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우에도 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)가 없는 경우를 가정하면 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 릴레이 저항(R13)을 통해 누설 전류가 발생될 수 있지만, 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12) 또한 오프 상태를 유지하므로 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.
- [53] 한편, 릴레이 저항(R13)의 저항값은 아래 [수학식 1]을 만족하도록 결정될 수 있다.

[54] [수식1]

$$\frac{R13}{(R12+R13+R14)} \times V_0 < V_{lim}$$

[55] [수학식 1]은 ADC 출력 회로, 즉 제 5 저항(R15)을 배제한 수식이다. 여기서, R12, R13, R14는 각각 제 2 저항(R12), 릴레이 저항(R13) 및 제 4 저항(R14)의 저항값이고, V_{lim} 은 릴레이 스위치(S13)의 허용 전압값이고, V_0 는 배터리 팩의 전압값을 의미한다. 그리고, 제 1 분기부(100)의 제 1 저항(R11)보다 제 2 분기부(200)의 제 2 저항(R12)이 크기 때문에 [수학식 1]의 릴레이 저항(R13)의 저항값은 제 2 저항(R12)의 저항값의 영향을 받는다.

[56] [수학식 1]에서 볼 수 있듯이, 릴레이 소자(S13)의 허용 전압값(V_{lim})은 배터리 팩의 전압값(V_0) 보다 작아야 한다. 이때, 배터리 팩의 전압값(V_0)은 제 2 저항(R12), 릴레이 저항(R13) 및 제 4 저항(R14) 각각의 저항값에 의해 전압 강하가 이루어진다. 따라서, 배터리 팩의 전압값(V_0)이 예컨대, 400V에서 800V로 높아지더라도 제 2 저항(R12), 릴레이 저항(R13) 및 제 4 저항(R14) 각각의 저항값을 알맞게 설계하면 릴레이 스위치(S11)의 허용 전압값(V_{lim})을 만족시킬 수 있다. 여기서, 배터리 팩의 전압 값(V_0)이 800V가 되더라도 릴레이 스위치(S13)의 허용 전압값(V_{lim})이 만족된다는 것은 저사양의 릴레이 스위치(S13)를 사용하더라도 높은 전압을 가지는 배터리 팩의 전압(V_0)을 안정적으로 측정할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 릴레이 스위치(S13)의 일단에는 제 1 저항 또는 제 2 저항(R11, R12)에 의해 전압 강하된 전압이 인가되고, 릴레이 스위치(S13) 양단에는 릴레이 저항(R13)의 양단에 인가되는 전압과 동일한 전압이 인가된다. 따라서, 릴레이 스위치(S13)를 저사양으로 사용하더라도 릴레이 스위치(S13)의 오프 동작을 안정적으로 수행할 수 있다.

[57] 상술한 바와 같이, 이러한 구성 및 동작을 통해 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치(S13)를 저사양으로 사용할 수 있는 환경을 제공해 준다.

[58] 다른 한편, 릴레이 저항(R13)의 저항 값은 아래 [수학식 2]을 만족하도록 결정된다.

[59] [수식2]

$$\frac{R13}{(R12+R13+R14+R15)} \times V_0 < V_{lim}$$

[60] [수학식 1]은 ADC 출력 회로, 즉 제 5 저항(R13)을 포함한 수식이다. 여기서, R12, R13, R14, R15는 각각 제 2 저항(R12), 릴레이 저항(R13), 제 4 저항(R14) 및 제 5 저항(R15)의 저항값이고, V_{lim} 은 릴레이 스위치(S13)의 허용 전압값이고, V_0 는 배터리 팩의 전압값을 의미한다.

- [61] [수학식 2] 역시 [수학식 1]과 마찬가지로 릴레이 스위치(S13)의 허용 전압값(V_{lim})은 배터리 팩의 전압 값(V_0) 보다 작을 수 있으며, 배터리 팩의 전압 값(V_0)은 제 2 저항(R12), 릴레이 저항(R13), 제 4 저항(R14) 및 제 5 저항(R15)의 저항값에 의해 전압 강하가 이루어진다. 특히, [수학식 2]는 배터리 팩의 전압값(V_0)을 제 5 저항(R15)의 저항값에 의해 더 낮게 제어할 수 있으며, 이는 곧 배터리 팩의 전압값(V_0)이 더 높아지더라도 릴레이 스위치(S13)의 허용 전압값(V_{lim})에 포함시킬 수 있다는 것을 의미한다.
- [62] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치(S13)를 저사양으로 사용하는 것이 가능하기 때문에 배터리 팩 전압 측정 회로는 보다 낮은 제조 단가로 양산이 가능하다. 또한, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)의 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)에 의해 배터리 팩 전압 측정 회로가 제어될 수 있으므로 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우에도 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12) 또한 오프 상태를 유지하므로 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.
- [63] **4. 전압 분배부**
- [64] 전압 분배부(400)는 제 2 노드(Q12)와 접지 단자(GND) 사이에 연결된다. 이러한 전압 분배부(400)는 출력 단자(DEC)로 출력되는 전압을 측정하기 위해 제 1 경로 또는 제 2 경로를 통해 입력되는 전류의 전압을 분배하여 출력한다. 즉, 전압 분배부(400)는 제 1 분기부(100)와 릴레이부(300)를 통해 공급되는 배터리 팩 전압(V_{pack})을 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력하고, 제 2 분기부(200)와 릴레이부(300)를 통해 공급되는 배터리 팩 전압(V_{pack})을 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력한다. 이때, 제 1 분기부(100)를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 400V이고, 제 2 분기부(200)를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 800V이다. 즉, 전압 분배부(400)는 400V 또는 800V의 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력한다.
- [65] 이러한 전압 분배부(400)는 제 2 노드(Q12)와 접지 단자(GND) 사이에 병렬 연결된 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)를 포함할 수 있다. 이때, 제 4 및 제 5 저항(R14, R15) 사이에 출력 단자(DEC)가 마련된다. 즉, 제 4 저항(R14)는 제 2 노드(Q12)와 출력 단자(DEC) 사이에 연결되고, 제 5 노드(R15)는 출력 단자(DEC)와 접지 단자(GND) 사이에 연결되어 전압 분배부(400)를 이룬다. 따라서, 전압 분배부(400)는 배터리 팩 전압을 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)를 통해 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력한다. 한편, 출력 단자(DEC)에는 제 5 저항(R15)와 병렬 연결된 커패시터(C11)가 마련된다. 한편, 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)는 소정의 저항값을 가질 수 있다. 즉, 제 4 및 제 5 저항(R14, R15)는 제 1 및 제 2 저항(R11, R12)의 저항값과 소정 비율을 갖도록 저항값을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 4 저항(R14)은 1M Ω 이고, 제 5 저항(R15)은 20k Ω 의 저항값을 가질 수 있다. 이때, 제 1 저항(R11)은 예를 들어 1M Ω 의 저항값을 갖고 제 2 저항(R12)는 예를 들어 3M Ω 의 저항값을 가질 수

있다. 이렇게 제 4 및 제 5 저항이 제 1 및 제 2 저항(R11, R12)과 각각 소정 비율의 저항값을 가지게 됨으로써 제 1 분기부(100)를 통한 400V의 전압을 100:1로 분압하고 제 2 분기부(200)를 통한 800V의 전압을 분압하여 출력 단자(DEC)로 출력할 수 있다.

[66]

[67] 상기한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로는 릴레이 스위치(S13)를 저사양으로 사용하는 것이 가능하기 때문에 배터리 팩 전압 측정 회로는 보다 낮은 제조 단가로 양산이 가능하다. 즉, 본 발명은 릴레이 저항(R13)을 릴레이 스위치(S13)과 병렬로 연결함으로써 릴레이 저항(R13)으로 인하여 릴레이 스위치(S13)이 오프될 경우에도 배터리 팩 전압의 일부인 낮은 수준의 배터리 팩 전압만 걸리므로, 예를 들어 400V 정격의 릴레이로 800V 전압에 적용 가능한 효과가 있다. 또한, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)의 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)에 의해 배터리 팩 전압 측정 회로가 제어될 수 있으므로 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우에도 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)가 없는 경우를 가정하면 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 릴레이 저항(R13)을 통해 누설 전류가 발생할 수 있지만, 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12) 또한 오프 상태를 유지하므로 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다. 그리고, 본 발명은 제 1 및 제 2 분기부(100, 200)를 통해 배터리 팩 전압이 분기되므로 서로 다른 두 배터리 팩 전압의 측정이 가능하다. 즉, 제 1 분기부(100)를 통해 400V의 배터리 팩 전압이 분기되고, 제 2 분기부(200)를 통해 800V의 배터리 팩 전압이 분기되므로 하나의 배터리 팩 전압 측정 회로를 이용하여 400V 또는 800V의 배터리 팩 전압 측정이 가능하다. 따라서, 하나의 배터리 팩 전압 측정 회로를 400V 배터리 팩이 적용되는 시스템 및 800V 배터리 팩이 적용되는 시스템에 이용 가능하고, 그에 따라 서로 다른 배터리 팩 전압 측정 회로를 개발하지 않아도 되므로 제품 개발비 등의 절감 효과가 있다.

[68]

[69] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 팩 전압 측정 회로의 구동 방법을 설명하기 위해 전류 흐름을 도시한 회로도이다. 즉, 도 2는 배터리 팩 전압이 400V일 경우 전류 흐름을 도시한 회로도이고, 도 3은 배터리 팩 전압이 800V일 경우 전류 흐름을 도시한 회로도이며, 도 4는 스위치들을 오프시킬 경우의 구동 방법을 설명하기 위한 회로도이다.

[70]

도 2를 참조하면, 배터리 팩 전압을 측정하기 위해 소정의 제어 신호에 의해 릴레이 스위치(S13)가 온될 수 있다. 이때, 미도시된 제어부는 배터리 팩 전압에 따라 제 1 제어 신호(CTRL1) 또는 제 2 제어 신호(CTRL2)를 출력할 수 있는데, 배터리 팩 전압이 예를 들어 400V일 경우 제 1 제어 신호(CTRL1)가 하이 레벨로 출력되고 제 2 제어 신호(CTRL2)가 로우 레벨로 출력될 수 있다. 하이 레벨의 제 1 제어 신호(CTRL1)에 의해 제 1 스위치(S11)가 턴온되면 제 1 경로, 즉 제 1 분기

부(100)를 통해 배터리 팩 전압에 따른 전류가 흐르게 된다. 즉, 제 1 제어 신호가 하이 레벨로 인가되면 400V의 배터리 팩 전압이 제 1 경로를 통해 릴레이부(300)로 공급되고, 이어서 전압 분배부(400)로 공급된다. 이때, 제 1 분기부(100) 및 릴레이부(300)를 통하면서 전압 강하가 이루어지게 되고 전압 분배부(400)는 전압 강하된 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력하게 된다. 한편, 제 1 저항(R11), 제 4 저항(R14) 및 제 5 저항(R15)가 소정의 저항값을 갖고 그에 따라 배터리 팩 전압을 예를 들어 100:1로 강하시켜 출력 단자(DEC)로 출력하게 된다. 400V의 배터리 팩 전압을 약 100:1로 강하시켜 출력하기 위해 제 1, 제 4 및 제 5 저항(R11, R14, R15)은 각각 1MΩ, 1MΩ 및 20kΩ의 저항값을 가질 수 있다. 결국, 400V의 배터리 팩 전압을 제 1 분기부(100), 릴레이부(300) 및 전압 분배부(500)를 통해 전압 강하 및 분배되어 출력 단자(DEC)로 출력되고, 출력 단자(DEC)의 출력값을 미도시된 제어부, 즉 MCU의 아날로그 디지털 컨버터로 입력될 수 있다.

[71] 도 3을 참조하면, 배터리 팩 전압을 측정하기 위해 소정의 제어 신호에 의해 릴레이 스위치(S13)가 온될 수 있다. 이때, 미도시된 제어부는 배터리 팩 전압에 따라 제 1 제어 신호(CTRL1) 또는 제 2 제어 신호(CTRL2)를 출력할 수 있는데, 배터리 팩 전압이 예를 들어 800V일 경우 제 2 제어 신호(CTRL2)가 하이 레벨로 출력되고 제 1 제어 신호(CTRL1)가 로우 레벨로 출력될 수 있다. 하이 레벨의 제 2 제어 신호(CTRL2)에 의해 제 2 스위치(S12)가 턴온되면 제 2 경로, 즉 제 2 분기부(200)를 통해 배터리 팩 전압에 따른 전류가 흐르게 된다. 즉, 제 2 제어 신호가 하이 레벨로 인가되면 800V의 배터리 팩 전압이 제 2 경로를 통해 릴레이부(300)로 공급되고, 이어서 전압 분배부(400)로 공급된다. 이때, 제 2 분기부(200) 및 릴레이부(300)를 통하면서 전압 강하가 이루어지게 되고 전압 분배부(400)는 전압 강하된 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자(DEC)로 출력하게 된다. 한편, 제 2 저항(R12), 제 4 저항(R14) 및 제 5 저항(R15)가 소정의 저항값을 갖고 그에 따라 배터리 팩 전압을 예를 들어 200:1로 강하시켜 출력 단자(DEC)로 출력하게 된다. 800V의 배터리 팩 전압을 약 200:1로 강하시켜 출력하기 위해 제 2, 제 4 및 제 5 저항(R12, R14, R15)은 각각 3MΩ, 1MΩ 및 20kΩ의 저항값을 가질 수 있다. 결국, 800V의 배터리 팩 전압을 제 2 분기부(200), 릴레이부(300) 및 전압 분배부(500)를 통해 전압 강하 및 분배되어 출력 단자(DEC)로 출력되고, 출력 단자(DEC)의 출력값을 미도시된 제어부, 즉 MCU의 아날로그 디지털 컨버터로 입력될 수 있다.

[72] 도 4를 참조하면, 배터리 팩 전압을 측정하지 않는 경우 소정의 제어 신호에 의해 릴레이 스위치(S13)가 오프될 수 있다. 이때, 미도시된 제어부는 릴레이 스위치(S13)가 오프됨에 따라 제 1 및 제 2 제어 신호(CTRL1 및 CTRL2)는 로우 상태로 출력될 수 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)가 오프될 수 있다. 이렇게 릴레이 스위치(S13)와 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12)가 모두 오프됨으로써 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류가 방지될 수 있다. 즉, 제 1 및 제 2 스위치(S11,

S12)가 없는 경우를 가정하면 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 릴레이 저항(R13)을 통해 누설 전류가 발생할 수 있지만, 릴레이 스위치(S13)가 오프되는 경우 제 1 및 제 2 스위치(S11, S12) 또한 오프 상태를 유지하므로 릴레이 저항(R13)을 통한 누설 전류의 발생을 방지할 수 있다.

[73]

[74] 상기한 바와 같은 본 발명의 기술적 사상은 상기 실시 예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기 실시 예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주지해야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야에서 당업자는 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

[75] 본 발명의 명세서 및 도면에서 사용된 부호의 명칭은 다음과 같다.

[76] 100 : 제 1 분기부 200 : 제 2 분기부

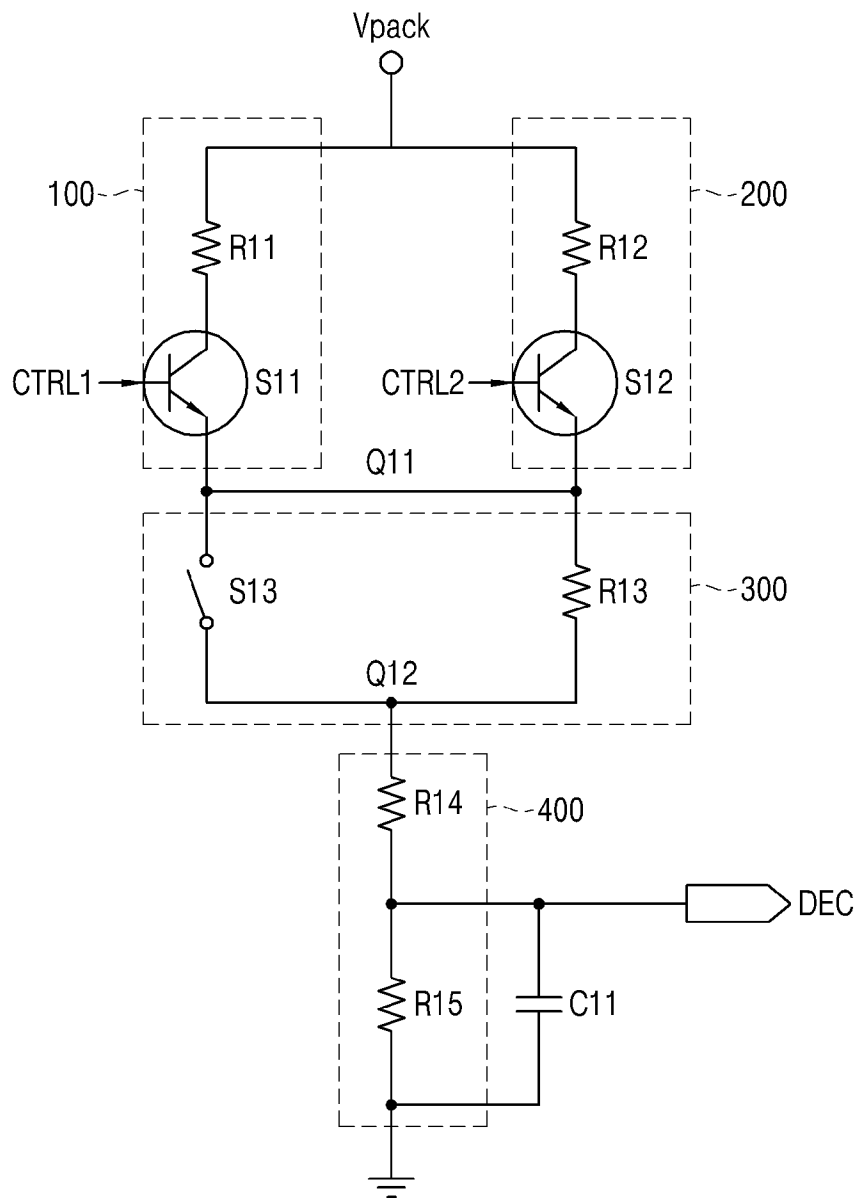
[77] 300 : 릴레이부 400 : 전압 분배부

청구범위

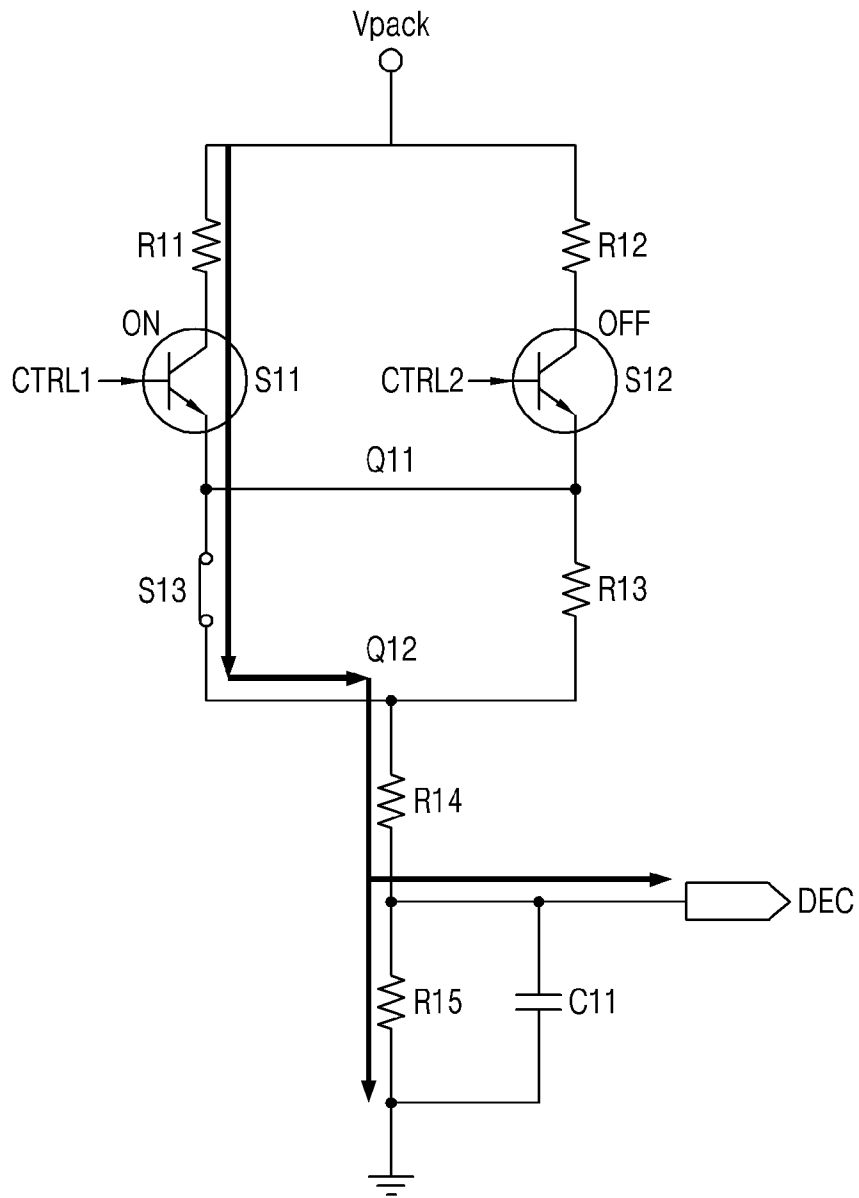
- [청구항 1] 배터리 팩 전압 측정을 제어하는 릴레이부;
배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 마련되며 상기 배터리 팩 전압에 따라 상기 배터리 팩 전압을 서로 다른 경로로 분기하여 상기 릴레이부로 공급하는 제 1 및 제 2 분기부; 및
상기 제 1 또는 제 2 분기부와 릴레이부를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자로 출력하는 전압 분배부를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 제 1 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 직렬 연결된 제 1 저항 및 제 1 스위치를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 제 2 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 릴레이부 사이에 직렬 연결되며 상기 제 1 저항 및 상기 제 1 스위치와 각각 병렬 연결된 제 2 저항 및 제 2 스위치를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 릴레이부는 제 1 및 제 2 분기부의 접속점과 상기 전압 분배부 사이에 병렬 연결된 릴레이 스위치 및 제 3 저항을 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 제 1 스위치, 제 2 스위치 및 릴레이 스위치를 제어하는 제어부를 더 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 제어부는 상기 배터리 팩 전압의 크기에 따라 상기 제 1 및 제 2 스위치를 선택적으로 개폐하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 7] 청구항 4에 있어서, 상기 전압 분배부의 저항들의 합과 상기 제 1 저항의 비인 제 1 저항비와, 상기 전압 분배부의 저항들의 합과 상기 제 2 저항의 비인 제 2 저항비가 서로 다르게 설정된 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 8] 배터리 팩 전압 입력 단자와 제 1 노드 사이에 마련되어 제 1 배터리 팩 전압을 분기하는 제 1 분기부;
상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 마련되고 상기 제 1 분기부와 병렬 연결되어 제 2 배터리 팩 전압을 분기하는 제 2 분기부;
상기 제 1 노드와 제 2 노드 사이에 마련되고 스위칭 동작에 따라 상기 배터리 팩 전압의 측정을 제어하는 릴레이부; 및
상기 제 2 노드와 접지 단자 사이에 마련되어 제 1 또는 제 2 분기부와 릴레이부를 통해 공급되는 배터리 팩 전압을 분배하여 출력 단자로 출력하는 전압 분배부를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 제 1 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 직렬 연결된 제 1 저항 및 제 1 스위치를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.

- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 제 2 분기부는 상기 배터리 팩 전압 입력 단자와 상기 제 1 노드 사이에 직렬 연결되며 상기 제 1 저항 및 상기 제 1 스위치와 각각 병렬 연결된 제 2 저항 및 제 2 스위치를 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서, 상기 릴레이부는 상기 제 1 노드와 상기 제 2 노드 사이에 병렬 연결된 릴레이 스위치 및 제 3 저항을 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서, 상기 제 1 스위치, 제 2 스위치 및 릴레이 스위치를 제어하는 제어부를 더 포함하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서, 상기 제어부는 상기 배터리 팩 전압의 크기에 따라 상기 제 1 및 제 2 스위치를 선택적으로 개폐하는 배터리 팩 전압 측정 회로.
- [청구항 14] 청구항 11에 있어서, 상기 제 1 저항과 상기 제 2 저항의 저항값이 서로 다른 배터리 팩 전압 측정 회로.

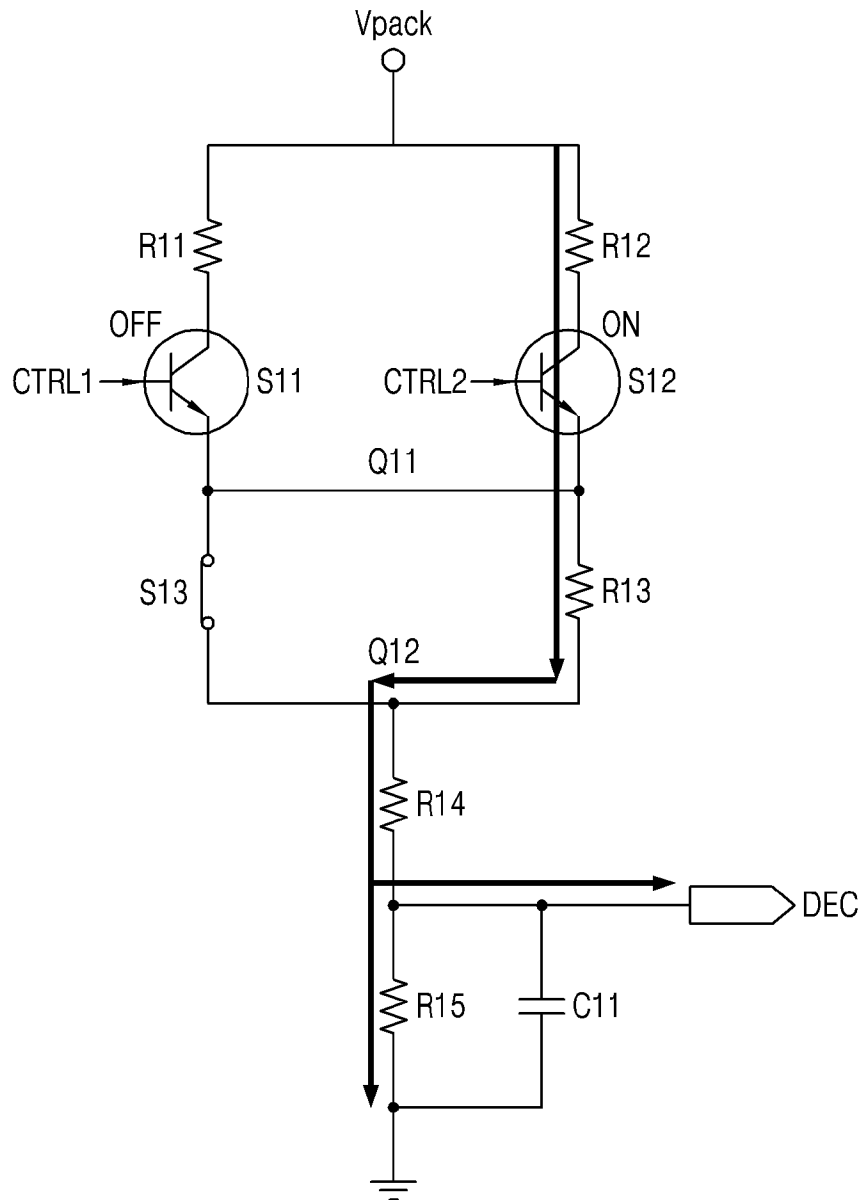
[도1]



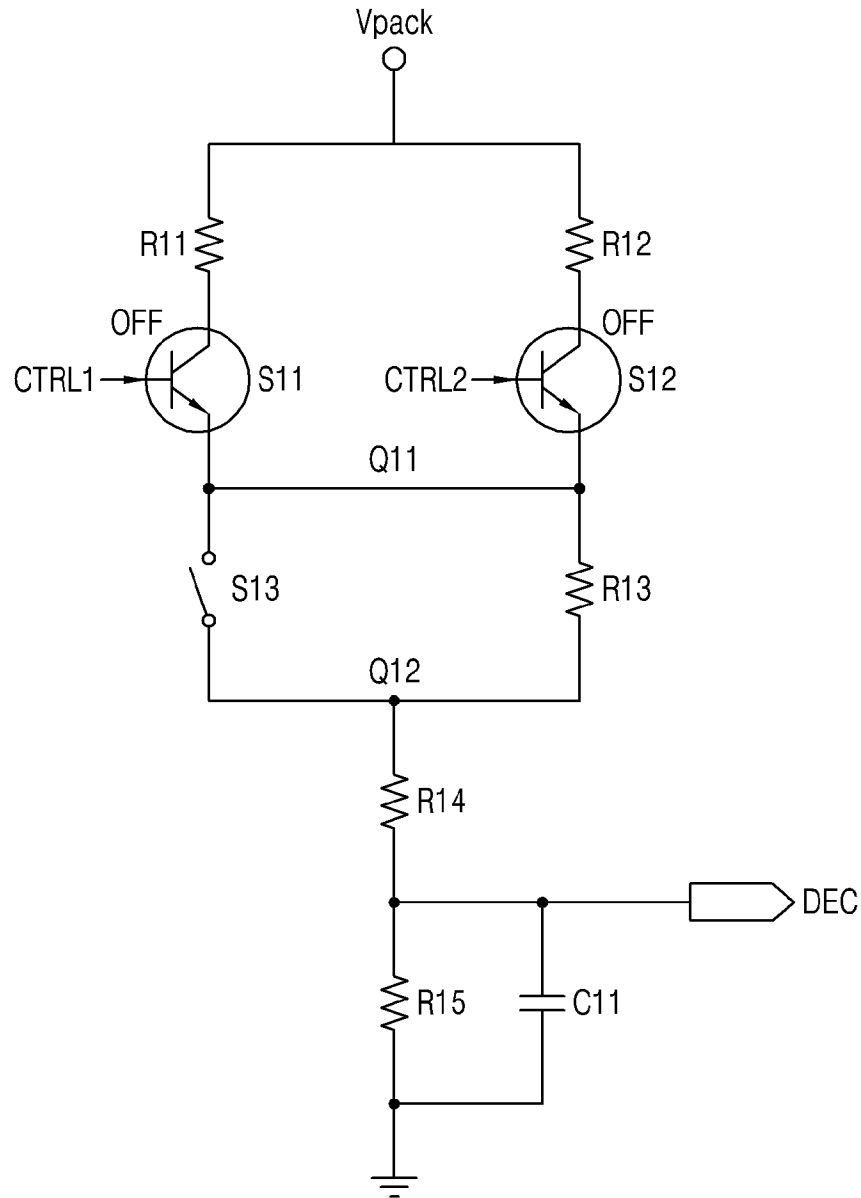
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/010223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01R 31/3835**(2019.01)i; **G01R 15/04**(2006.01)i; **G01R 1/20**(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 31/3835(2019.01); G01R 19/00(2006.01); G01R 19/25(2006.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/382(2019.01);
H01M 10/48(2006.01); H01M 50/20(2021.01)

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: 배터리 팩(battery pack), 전압 측정(voltage measurement), 스위치(switch), 경로
(route)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103344822 A (TIANJIN CHENGKE AUTOMATION ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 October 2013 (2013-10-09) See paragraphs [0026]-[0027] and figure 3.	1-14
A	KR 10-2022-0153292 A (SK ON CO., LTD.) 18 November 2022 (2022-11-18) See paragraphs [0032]-[0043] and figures 1-4.	1-14
A	CN 203350420 U (TIANJIN CHENGKE AUTOMATION ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2013 (2013-12-18) See paragraphs [0026]-[0030] and figure 3.	1-14
A	KR 10-2020-0054714 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 May 2020 (2020-05-20) See claim 1.	1-14
A	KR 10-2021-0126860 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 21 October 2021 (2021-10-21) See claims 1-2 and figure 2.	1-14



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

17 October 2023

Date of mailing of the international search report

17 October 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, 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/KR2023/010223

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	103344822	A	09 October 2013	None	
KR	10-2022-0153292	A	18 November 2022	CN 115332648 A	11 November 2022
				US 2022-0367926 A1	17 November 2022
CN	203350420	U	18 December 2013	None	
KR	10-2020-0054714	A	20 May 2020	KR 10-2561395 B1	01 August 2023
				US 11189866 B2	30 November 2021
				US 2020-0153055 A1	14 May 2020
				WO 2020-101267 A1	22 May 2020
KR	10-2021-0126860	A	21 October 2021	CN 113533853 A	22 October 2021
				EP 3901640 A1	27 October 2021
				EP 3901640 A4	27 October 2021
				US 11656265 B2	23 May 2023
				US 2021-0318372 A1	14 October 2021
				US 2023-0243884 A1	03 August 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01R 31/3835(2019.01)i; G01R 15/04(2006.01)i; G01R 1/20(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01R 31/3835(2019.01); G01R 19/00(2006.01); G01R 19/25(2006.01); G01R 31/36(2006.01); G01R 31/382(2019.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 50/20(2021.01) 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: 배터리 팩(battery pack), 전압 측정(voltage measurement), 스위치 (switch), 경로(route)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	CN 103344822 A (TIANJIN CHENGKE AUTOMATION ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 2013.10.09 단락 [26]-[27] 및 도면 3	1-14
A	KR 10-2022-0153292 A (에스케이온 주식회사) 2022.11.18 단락 [32]-[43] 및 도면 1-4	1-14
A	CN 203350420 U (TIANJIN CHENGKE AUTOMATION ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 2013.12.18 단락 [26]-[30] 및 도면 3	1-14
A	KR 10-2020-0054714 A (삼성전자주식회사) 2020.05.20 청구항 1	1-14
A	KR 10-2021-0126860 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2021.10.21 청구항 1-2 및 도면 2	1-14
☐ 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 2023년10월17일(17.10.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년10월17일(17.10.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 103344822 A	2013/10/09	없음	
KR 10-2022-0153292 A	2022/11/18	CN 115332648 A	2022/11/11
		US 2022-0367926 A1	2022/11/17
CN 203350420 U	2013/12/18	없음	
KR 10-2020-0054714 A	2020/05/20	KR 10-2561395 B1	2023/08/01
		US 11189866 B2	2021/11/30
		US 2020-0153055 A1	2020/05/14
		WO 2020-101267 A1	2020/05/22
KR 10-2021-0126860 A	2021/10/21	CN 113533853 A	2021/10/22
		EP 3901640 A1	2021/10/27
		EP 3901640 A4	2021/10/27
		US 11656265 B2	2023/05/23
		US 2021-0318372 A1	2021/10/14
		US 2023-0243884 A1	2023/08/03