

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 5월 22일 (22.05.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/077522 A1

- (51) 국제특허분류:
G01R 31/327 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)
G01R 31/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/009443
- (22) 국제출원일: 2013년 10월 23일 (23.10.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0128500 2012년 11월 14일 (14.11.2012) KR
- (71) 출원인: 에스케이이노베이션 주식회사 (SK INNOVATION CO.,LTD.) [KR/KR]; 110-728 서울시 종로구 종로 26, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 허근희 (HUH, Geun Hoe); 305-712 대전시 유성구 엑스포로 325 SK 이노베이션 글로벌테크놀로지, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 권오식 (KWON, Oh-Sig) 등; 302-828 대전시 서구 한밭대로 809 10층, Daejeon (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

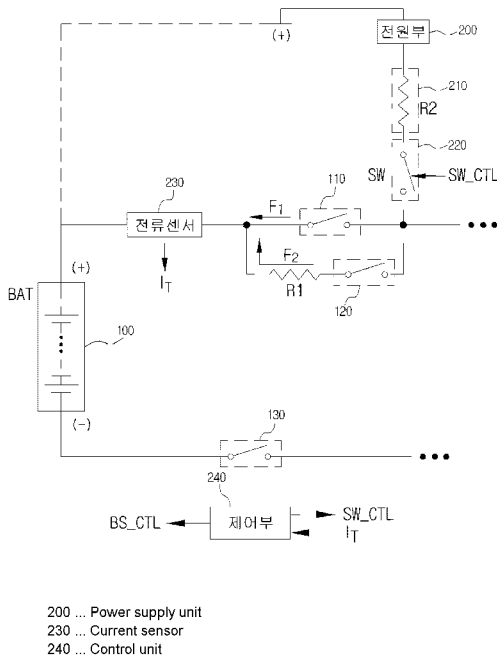
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR RELAY FUSION DETECTION FOR BATTERY SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 배터리 시스템의 릴레이 융착 검출 장치 및 방법



200 ... Power supply unit
230 ... Current sensor
240 ... Control unit

(57) Abstract: The present invention relates to a device and a method for relay fusion detection for a battery system. The device for relay fusion detection according to an embodiment of the present invention includes: a power supply unit that supplies power to a main relay and a pre-charge relay which are connected in parallel on the same path; a switching unit that is positioned between the power source unit and the main relay and the pre-charge relay which are connected in parallel to switch a connection; a current sensor that is positioned on the same path as the main relay and the pre-charge relay which are connected in parallel to detect a value (I_T) of a current flowing along the path; and a control unit that detects fusion with respect to each of the main relay and the pre-charge relay according to the value (I_T) of the current detected by the current sensor when the switching unit is on. According to the present invention, the fusion with respect to each of the main relay and the pre-charge relay which are connected in parallel on the same path can be detected by detecting the value of the current through the current sensor.

(57) 요약서: 배터리 시스템의 릴레이 융착 검출 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 융착 검출 장치는 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이에 전류를 공급하는 전원부와, 상기 전원부와 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이 사이에 위치하며 연결을 스위칭하는 스위칭부와, 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하며 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지하는 전류 센서와, 상기 스위칭부가 온된 경우, 상기 전류 센서에 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 융착 여부를 검출하는 제어부로 구성된다. 본 발명에 따르면, 전류 센서를 통한 전류 값 감지를 통해서 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 융착 여부 검출이 가능하다.

WO 2014/077522 A1

명세서

발명의 명칭: 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치 및 방법 기술분야

[1] 본 발명은 배터리 시스템의 릴레이(relay) 용착 검출 장치 및 방법에 관한 것으로, 각종 전기 자동차(HEV, PHEV, EV) 또는 전력 저장 시스템(ESS)용 배터리 시스템(Battery System)에서 배터리 팩에 연결되는 릴레이에 용착(welding)이 발생하였는지의 여부를 검출하는 릴레이 용착 검출 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 일반적으로, 고전압의 배터리 팩으로부터 모터 등에 전력 공급을 제어하기 위해, 릴레이가 사용되고 있다.

[4] 예를 들면, 전기 자동차, 하이브리드(hybrid) 자동차 등에 있어서, 고전압의 배터리 팩으로부터 고전압계 회로부품으로의 전력 공급을 제어하기 위해, 배터리 팩과 고전압계 회로 부품 사이에 릴레이가 설치된다. 그리고, 고전압계 회로부품과 배터리 팩과의 접속 또는 개방은 차량 제어 상태에 따라 릴레이에 의해서 행하여진다.

[5] 여기서, 릴레이를 사용하는 목적은 에너지 저장 매체와 그 외의 시스템 간에 전기적인 완전한 절연을 확보하기 위함이며, 차량 운행시에는 릴레이가 단락되어 전원을 공급하지만, 키 오프(key off)나 정비(maintenance), 위기(emergency) 상황에서는 릴레이가 개방되어 전기적인 안정성을 확보하기 위함이다. 또한 1차 사고 발생시 고전압에 의한 전기적인 감전, 화재 등 중대한 2차 사고의 발생을 방지하며, 배터리 팩의 암전류를 차단하기 위함이기도 하다.

[6] 그러므로, 릴레이가 과전류 등의 원인에 의해 용착이 발생된다면, 배터리 시스템 내에 비정상적인 전류가 흐르게 되면서 위험한 상황이 발생된다.

[7] 일 예로, 하이브리드 자동차의 경우, 모터 제어기의 고장시 엔진 RPM에 따라 모터의 역기전력에 의한 역기전압이 발생하고, 이로 인해 배터리가 과충전되는 상황이 발생한다. 이때에, 배터리 과충전이 발생되면 배터리 보호를 위하여 배터리 제어부가 릴레이를 개방시키는 제어를 수행하나, 이때에 릴레이가 용착되어 있다면, 제어부의 상기 제어가 수행되지 않아, 결국 지속적인 과충전 발생으로 발화 및 차량의 폭발 가능성이 있다.

[8] 이에 따라, 각종 전기 자동차(HEV, PHEV, EV) 또는 전력 저장 시스템(ESS) 용 배터리 시스템에서 배터리 팩에 연결되는 릴레이들에 용착(welding)이 발생하였는지의 여부를 검출하는 것은 안전을 위해 중요하다.

[9]

[10] [선행기술문헌]

- [11] [특허문헌]
 [12] 미국특허문헌 제7368829호 (공개일 : 2006.01.26.)
 [13] 미국특허문헌 제7573150호 (공개일 : 2008.01.03.)
 [14]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명은 배터리 팩의 릴레이들 중에 동일 경로상에 병렬로 연결되어 있는 하나의 메인(main) 릴레이와 프리차지(pre-charge) 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출 가능한 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[16]

과제 해결 수단

- [17] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치는 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이에 전류를 공급하는 전원부; 상기 전원부와 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이 사이에 위치하며 연결을 스위칭하는 스위칭부; 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하며 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지하는 전류 센서; 및 상기 스위칭부가 온된 경우, 상기 전류 센서에 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 제어부를 포함한다.
- [18] 그리고, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치는 상기 전원부에 의해 공급되는 전류량을 제한하기 위한 저항부를 더 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법은 별도로 구비된 전원부에 의해 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류가 공급되는 단계; 제어부가 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하는 전류 센서를 통해 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 단계를 포함한다.
- [20] 여기서, 상기 용착 여부 검출 단계의 제1 실시 예는, 상기 감지된 전류값(I_T)이 0 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별, 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 프리차지 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_1 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는

용착되지 않고 상기 프리차지 릴레이는 용착된 것으로 판별, 및 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 메인 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_2 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되고 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별하여, 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출한다.

- [21] 그리고, 상기 용착 여부 검출 단계의 제2 실시 예는, 상기 용착 여부 검출 단계는, 상기 감지된 전류값(I_T)이 0 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별, 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 프리차지 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_1 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되지 않고 상기 프리차지 릴레이는 용착된 것으로 판별, 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 메인 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_2 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되고 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별, 및 상기 감지된 전류값(I_T)이 일정 오차 범위를 넘어서 상기 I_2 값보다 큰 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 둘 다 용착된 것으로 판별하여, 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출한다.

[22]

발명의 효과

- [23] 본 발명은 배터리 시스템 내 배터리 팩에 연결되는 릴레이들 중 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 별도의 전류를 공급해 주고, 그 릴레이들의 용착 여부에 따라 상기 경로 상에 흐르는 전류 값을 전류 센서를 통해 감시함으로써 릴레이 용착 여부를 검출할 수 있는 기술을 제공한다. 특히나, 본 발명은 전류 센서를 통한 전류 값 감지를 통해서 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부 검출이 가능하게 해 준다.

[24]

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 종래 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방식의 일 실시 예를 도시한 도면이다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법을

도시한 흐름도이다.

- [28] 도 4는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제1 실시 예이다.
 [29] 도 5는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제2 실시 예이다.
 [30]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [32]
- [33] 도 1은 종래 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방식의 일 실시 예를 도시한 도면이다.
- [34] 도 1에는 배터리 팩(10)의 고전압 (+)단자에 메인(+)
 릴레이(11)와 프리차지 릴레이(12)가 병렬 연결되어 있고, 배터리 팩(10)의 고전압 (-)단자에 메인(-)
 릴레이(13)가 연결되어 있다. 여기서, 메인(+)
 릴레이(11)와 메인(-)
 릴레이(13)가 온되면 순간적으로 발생하는 서지(surge) 전류가 고전압계 회로부품으로 흘러들어가 부품 손상 또는 서지 전류에 의해 릴레이 용착이 발생될 수 있다. 그러므로, 메인(+)
 릴레이(11)를 온시키기 전에 프리차지 릴레이(12)를 온시키어 프리차지 저항(R)으로 인해 피크 전류가 제한되면서 고전압계 회로부품들로 전류가 흐르도록 한다. 그리고 그 이후에, 메인(+)
 릴레이(11)를 온시키어 메인(+)
 릴레이(11)를 통해 전류가 흐르도록 동작된다.
- [35] 이때에, 릴레이 용착 여부를 검출하기 위해서, 도 1에 도시된 바와 같이 릴레이들을 중심으로 릴레이 전단과 후단에 각각의 전압을 측정하는 구성요소(14,15)를 구비한다. 그리고 각 릴레이들이 온되는 순서와 상기 구성요소(14,15)를 통해 측정된 릴레이 전단과 후단의 전압값을 이용하여 릴레이들의 용착 여부를 검출한다.
- [36] 예를 들어, 각 릴레이들을 온시키는 순서가 프리차지 릴레이(12), 메인(-)
 릴레이(13), 메인(+)
 릴레이(11) 순이라고 가정해 본다.
- [37] 프리차지 릴레이(12)를 온시키기 전에 측정된 릴레이 전단과 후단의 각각 전압값이 거의 동일하다면, 메인(-)
 릴레이(13)와 프리차지 릴레이(12)가 용착되거나 아니면 메인(-)
 릴레이(13)와 메인(+)
 릴레이(11)가 용착됨을 알 수 있다.
- [38] 그리고, 메인(-)
 릴레이(13)를 온시키기 전에 측정된 릴레이 전단과 후단의 각각 전압값이 거의 동일하다면, 프리차지 릴레이(12)가 온된 상태이므로, 메인(-)
 릴레이(13)가 비정상적으로 온된 상태, 즉 용착된 상태임을 알 수 있다.
- [39] 또한, 메인(+)
 릴레이(11)를 온시키기 전에 측정된 릴레이 전단의 전압값이 릴레이 후단의 전압값보다 작거나 거의 동일하다면, 메인(+)
 릴레이(11)가

용착됨을 알 수 있다.

[40] 이에 따라, 릴레이 양단의 전압을 측정한 값과 각 릴레이들을 온시키는 순서를 고려하여 프리차지 릴레이(12), 메인(+) 릴레이(11), 및 메인(-) 릴레이(13)의 용착 여부를 검출하게 된다.

[41] 그러나, 도 1에 도시된 릴레이 용착 검출 방식은 메인(+) 릴레이(11)와 메인(-) 릴레이(13) 각각에 대한 용착 여부는 검출 가능하나, 메인(+) 릴레이(11)와 프리차지 릴레이(12) 중 하나만이 용착이 일어났을 경우에 어느 릴레이가 용착되었는지는 검출이 불가능하다.

[42]

[43] 본 발명은 배터리 팩의 릴레이들 중에 동일 경로상에 병렬로 연결되어 있는 하나의 메인(main) 릴레이와 프리차지(pre-charge) 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출 가능한 릴레이 용착 검출 장치 및 방법을 제안한다.

[44]

[45] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 용착 검출 장치 및 방법에 대해서 상세하게 살펴보도록 한다.

[46]

[47] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치의 구성을 도시한 도면으로, 도 2에 도시된 바와 같이 별도의 전원부(200)와, 저항부(210)와, 스위칭부(220)와, 전류 센서(230)와, 제어부(240)를 포함하여 구성될 수 있다.

[48] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 스위칭부(220)의 온/오프에 따라 용착 여부를 검출하고자 하는 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이측으로 별도의 전원부(200)에 의해 전류가 공급 또는 차단되도록 구성된다. 그리고, 제어부(240)는 스위칭부(220) 및 전원부(200)에 의해 공급된 전류가 상기 하나의 메인 릴레이 또는 프리차지 릴레이를 통해 흐르는 경우 그 전류값을 전류 센서(230)를 통해 감지하고 그 감지된 전류값에 따라 상기 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하도록 구성된다.

[49] 전원부(200)는 전류원 또는 전압원으로 구성될 수 있으며, 동일 경로상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류를 공급하기 위한 구성이다. 그래서, 도 2에 도시된 바와 같이 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120)가 병렬로 배터리 팩(100)의 (+)단자에 연결되어 있는 경우, 전원부(200)는 기준 전위가 (+) 단자의 전위가 되도록 연결된다. 만약, 반대로 메인(-) 릴레이(130)와 프리차지 릴레이(120)가 병렬로 배터리 팩(100)의 (-)단자에 연결되어 있다면, 전원부(200)는 기준 전위가 (-)단자의 전위가 되도록 연결될 것이다.

[50] 저항부(210)는 전원부(200)에 의해 공급되는 전류량을 제한하는 기능을 수행하는 구성으로, 필요에 의해 구비될 수 있다.

[51] 스위칭부(220)는 제어부(240)의 스위칭 제어신호(SW_CTL)에 따라

온/오프되며 전원부(200)와 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 간에 연결을 도통 또는 개방하는 역할을 수행한다. 따라서 스위칭부(220)는 전원부(200)와 병렬로 연결된 릴레이들(110, 120) 사이에 위치한다.

[52] 전류 센서(230)는 상기 병렬 연결된 릴레이들(110,120)과 동일 경로 상에 위치하며 경로 상에 흐르는 전류값을 감지한다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 전류 센서(230)는 병렬로 연결된 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120)와 배터리 팩(100) 사이, 즉 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120)의 전단에 존재하며, 경로 상에 흐르는 전류값을 감지할 수 있다.

[53]

[54] 그리고, 도 2에 도시된 바와 같이, 병렬 연결된 메인(+) 릴레이(110)에 용착이 발생하는 경우, F1의 전류 흐름만이 발생되고, 프리차지 릴레이(120)에 용착이 발생하는 경우 F2의 전류 흐름만이 발생된다. 만약, 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120) 모두 용착이 된 경우에는 F1과 F2 전류 흐름이 모두 발생된다. 그에 따라, 전류 센서(230)에 감지되는 전류값은 서로 다르게 된다.

[55] 제어부(240)는 스위칭부(220)를 온/오프시키는 스위칭 제어신호(SW_CTL)를 출력하여 스위칭부(220)를 제어한다. 그리고 전류 센서(230)에 감지되는 전류값(I_T)을 입력받는다.

[56] 제어부(240)는 스위칭부(220)를 온시키는 스위칭 제어신호(SW_CTL)를 제공한 이후에, 전류 센서(230)에 감지되는 전류값(I_T)에 따라 병렬 연결된 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120) 각각에 대한 용착 여부를 검출한다. 그리고 제어부(240)는 상기 검출한 릴레이들의 용착 여부에 따라 배터리 시스템의 동작 제어신호(BS_CTL)를 출력한다. 만약, 상기 용착 여부 검출 결과, 어느 하나의 릴레이에 용착이 발생됨이 검출된 경우, 제어부(240)는 배터리 시스템의 동작을 중지시키는 제어신호(BS_CTL)를 출력함으로써 비정상적인 작동 상태가 발생하는 것을 미연에 방지할 수 있다.

[57] 여기서, 제어부(240)가 상기 감지된 전류값(I_T)에 따라 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 방식에 대해서는, 이하 도 4 및 도 5를 참조하여 상세하게 설명하도록 하겠다.

[58]

[59] 이상 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 용착 여부 검출 장치는 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 별도의 전류를 공급해 주고, 상기 릴레이들의 용착 여부에 따라 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 전류 센서(230)를 통해 모니터링함으로써 간단하게 릴레이 용착 여부를 판단할 수 있도록 구성된다. 특히나, 본 발명은 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대해서 용착 여부를 검출할 수가 있다.

[60]

- [61] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법을 도시한 흐름도이다.
- [62] 살펴보면, 제어부(240)는 스위치부(220)를 온시키는 스위칭 제어신호(SW_CTL)를 제공하여 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 별도로 구비한 전원부(200) 사이의 연결을 도통시킨다. 그럼으로서, 제어부(240)는 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류가 공급되도록 한다(S300).
- [63] 그리고, 제어부(240)는 상기 병렬로 연결된 릴레이들과 동일 경로 상에 위치하는 전류 센서(230)를 통해서 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지한다(S310).
- [64] 제어부(240)는 그 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출한다(S320).
- [65] 여기서, 제어부(240)가 상기 감지된 전류값(I_T)에 따라 릴레이 용착 여부를 검출하는 단계(S320)는 도 4 및 도 5를 참조하여 상세히 살펴보도록 한다.
- [66] 제어부(240)는 상기 검출한 릴레이 용착 여부에 따라 배터리 시스템의 동작을 제어한다(S330).
- [67]
- [68] 도 4는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제1 실시 예이다.
- [69] 여기서, I_1 암페어(A)는 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 프리차지 릴레이가 용착된 경우 상기 경로 상에 흐르는 전류값을 의미하고, I_2 암페어(A)는 상기 메인 릴레이가 용착된 경우 상기 경로 상에 흐르는 전류값을 의미한다.
- [70] 따라서, 앞서 도 2에 도시된 릴레이 용착 검출 장치의 일 실시 예 구성에 따르면, I_1 및 I_2 값은 다음과 같다.
- [71]
- [72]
$$I_1 = V / (R1 + R2 + R_{pre-chg})$$
- [73]
$$I_2 = V / (R2 + R_{main(+)})$$
- [74]
- [75] 여기서, V는 전원부(200)를 통해 공급되는 전압값, $R_{pre-chg}$ 은 프리차지 릴레이(120)가 용착된 경우의 릴레이 내부 저항값, 및 $R_{main(+)}$ 은 프리차지 릴레이(120)와 병렬 연결된 메인(+) 릴레이(110)가 용착된 경우의 릴레이 내부 저항값을 의미한다. 그리고, R1은 프리차지 저항값, R2는 저항부(210)의 저항값이다.
- [76]
- [77] I_1 및 I_2 전류값은 릴레이 용착 검출 장치의 구성에 따라 달라지는 값으로, 릴레이 용착 검출 장치를 동작시키기 전에 시험적으로 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이를 각각 온시킨 후, 상기 릴레이들이 연결된 경로 상에 흐르는 전류를 측정함으로써 구할 수 있는 값이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른

릴레이 용착 검출 장치 및 방법은 I_1 및 I_2 전류값을 미리 구하여 설정해 놓고 릴레이 용착 여부 검출시에 이용한다.

[78]

[79] 그리고 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(240)는 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 일정 오차 범위를 가지며 0 암페어에 가까운 경우(S400), 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 둘 다 개방되어 있는 정상 상태이므로, 두 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별한다(S410).

[80] 또한, 제어부(240)는 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 I_1 암페어에서 일정 오차 범위 내의 값인 경우(S420), 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 프리차지 릴레이에 용착이 발생되어 나타나는 전류값이므로, 프리차지 릴레이는 용착되고 메인 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별한다(S430).

[81] 제어부(240)는 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 I_2 암페어에서 일정 오차 범위 내의 값인 경우(S440), 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 메인 릴레이에 용착이 발생되어 나타나는 전류값이므로, 메인 릴레이는 용착되고 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별한다(S450).

[82] 따라서, 본 발명에 따르면, 동일 경로상에 병렬로 연결되어 있는 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출할 수가 있다.

[83]

[84] 도 5는 도 3에 도시된 S 단계의 상세 구성을 도시한 제2 실시 예이다.

[85] 도 5에 도시된 제2 실시 예는, 앞서 도 4에 도시된 제1 실시 예와는 달리, 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 둘 다 용착이 된 경우에 대해서도 판별할 수 있도록 구성된 실시 예이다.

[86] 도 2에 도시된 바와 같이, 병렬 연결된 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120) 둘 다 용착이 되면 F1과 F2 두 개의 전류 흐름이 발생된다. 그에 따라 전류 센서(230)에 감지되는 전류값(I_T)은 F1의 전류 흐름만이 발생된 경우에 전류 센서(230)에 감지되는 전류값, 즉 I_2 전류값 보다 크게 된다.

[87] 따라서, 제어부(240)는 도 4에 도시된 바와 같이 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 일정 오차 범위를 가지며 0 암페어에 가까운 경우(S500) 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이가 모두 정상으로 판별(S510), 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 I_1 암페어에서 일정 오차 범위 내의 값인 경우(S520) 프리차지 릴레이는 용착되고 메인 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별(S530), 및 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 I_2 암페어에서 일정 오차 범위 내의 값인 경우(S540), 메인 릴레이는 용착되고 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별한다(S550).

[88] 또한 제어부(240)는 전류 센서(230)를 통해 검출된 전류값(I_T)이 기 설정된 일정 오차 범위를 넘어서 I_2 전류값 보다 큰 경우(S560), 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 모두 용착된 것으로 판별한다(S570).

[89]

[90] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

[91]

[92] [부호의 설명]

[93] 10,100 : 배터리 팩 11,110 : 메인(+) 릴레이

[94] 12,120 : 프리차지 릴레이 13,130 : 메인(-) 릴레이

[95] 200 : 전원부 210 : 저항부

[96] 220 : 스위칭부 230 : 전류 센서

[97] 240 : 제어부

청구범위

- [청구항 1] 동일 경로 상에 병렬로 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이에 전류를 공급하는 전원부;
 상기 전원부와 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이 사이에 위치하며 연결을 스위칭하는 스위칭부;
 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하며 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지하는 전류 센서; 및
 상기 스위칭부가 온된 경우, 상기 전류 센서에 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 제어부;
 를 포함하는 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 전원부에 의해 공급되는 전류량을 제한하기 위한 저항부;를 더 포함하는 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치.
- [청구항 3] 별도로 구비된 전원부에 의해 동일 경로 상에 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류가 공급되는 단계;
 제어부가 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하는 전류 센서를 통해 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I_T)을 감지하는 단계; 및
 상기 제어부가 상기 감지된 전류값(I_T)에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 단계;
 를 포함하는 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
 상기 용착 여부 검출 단계는,
 상기 감지된 전류값(I_T)이 0 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별,
 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 프리차지 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_1 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되지 않고 상기 프리차지 릴레이는 용착된 것으로 판별, 및
 상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 메인 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_2 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되고

상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별하여, 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 것인 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법.

[청구항 5]

제3 항에 있어서,

상기 용착 여부 검출 단계는,

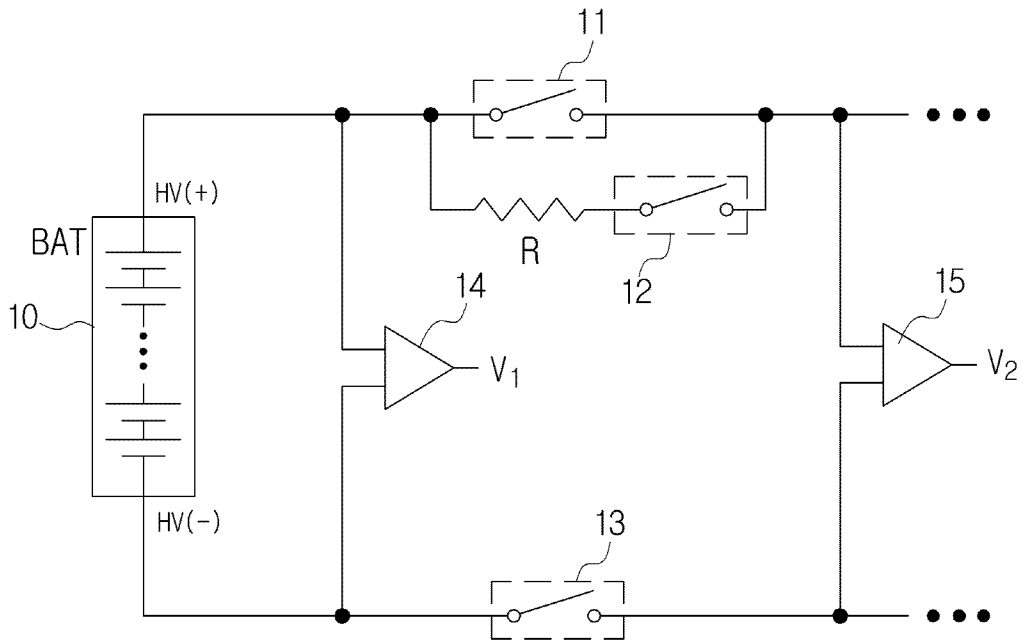
상기 감지된 전류값(I_T)이 0 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별,

상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 프리차지 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_1 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되지 않고 상기 프리차지 릴레이는 용착된 것으로 판별,

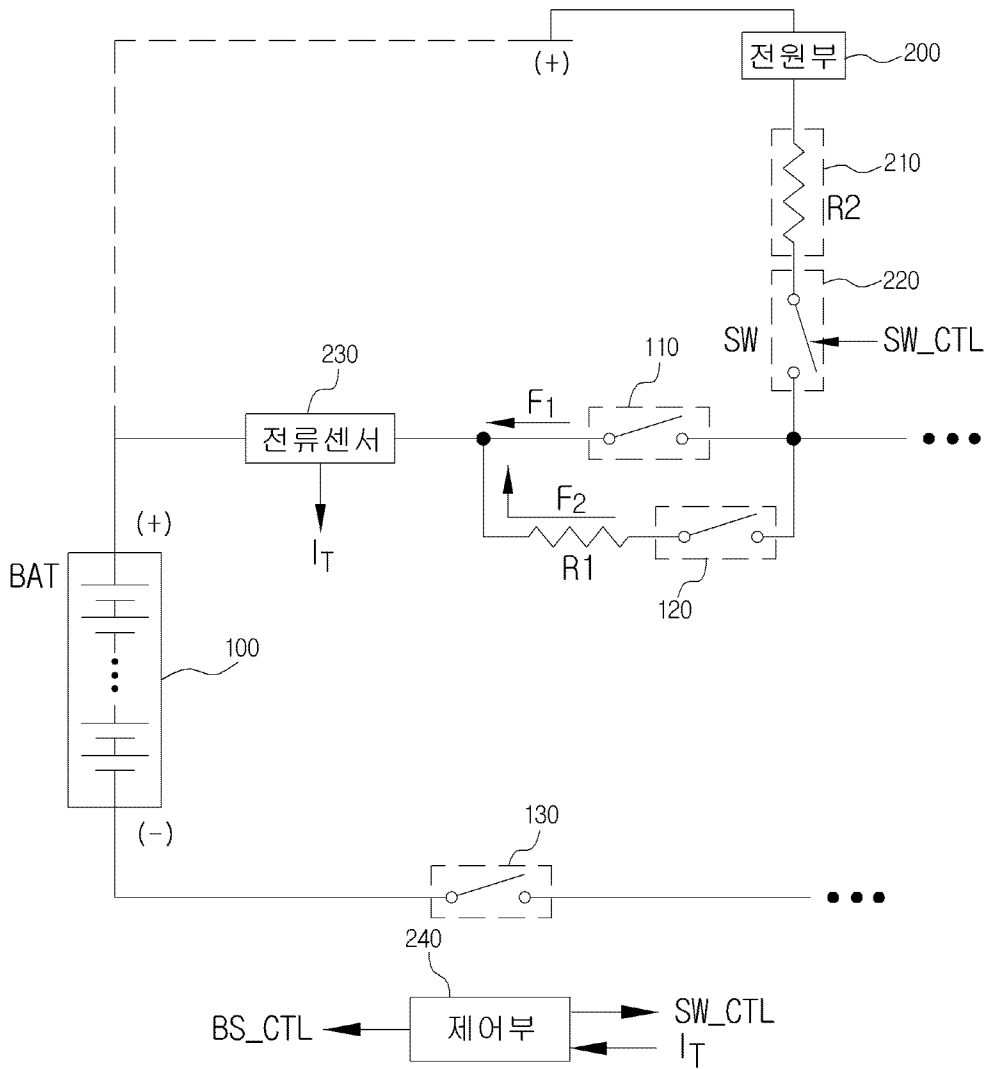
상기 감지된 전류값(I_T)이 상기 병렬 연결된 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 중 상기 메인 릴레이가 용착된 경우에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은 I_2 값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이는 용착되고 상기 프리차지 릴레이는 용착되지 않은 것으로 판별, 및

상기 감지된 전류값(I_T)이 일정 오차 범위를 넘어서 상기 I_2 값보다 큰 경우, 상기 제어부가 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 둘 다 용착된 것으로 판별하여, 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 것인 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법.

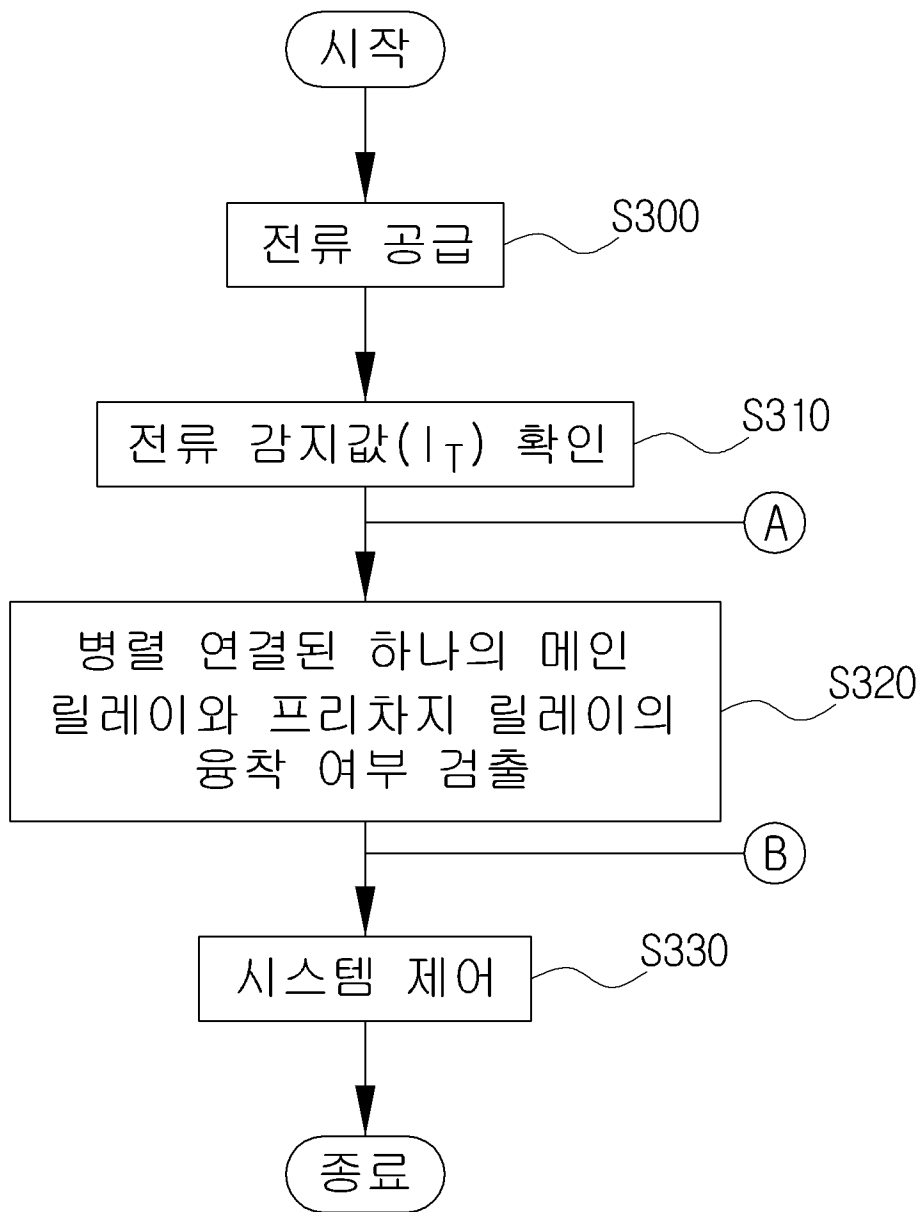
[Fig. 1]



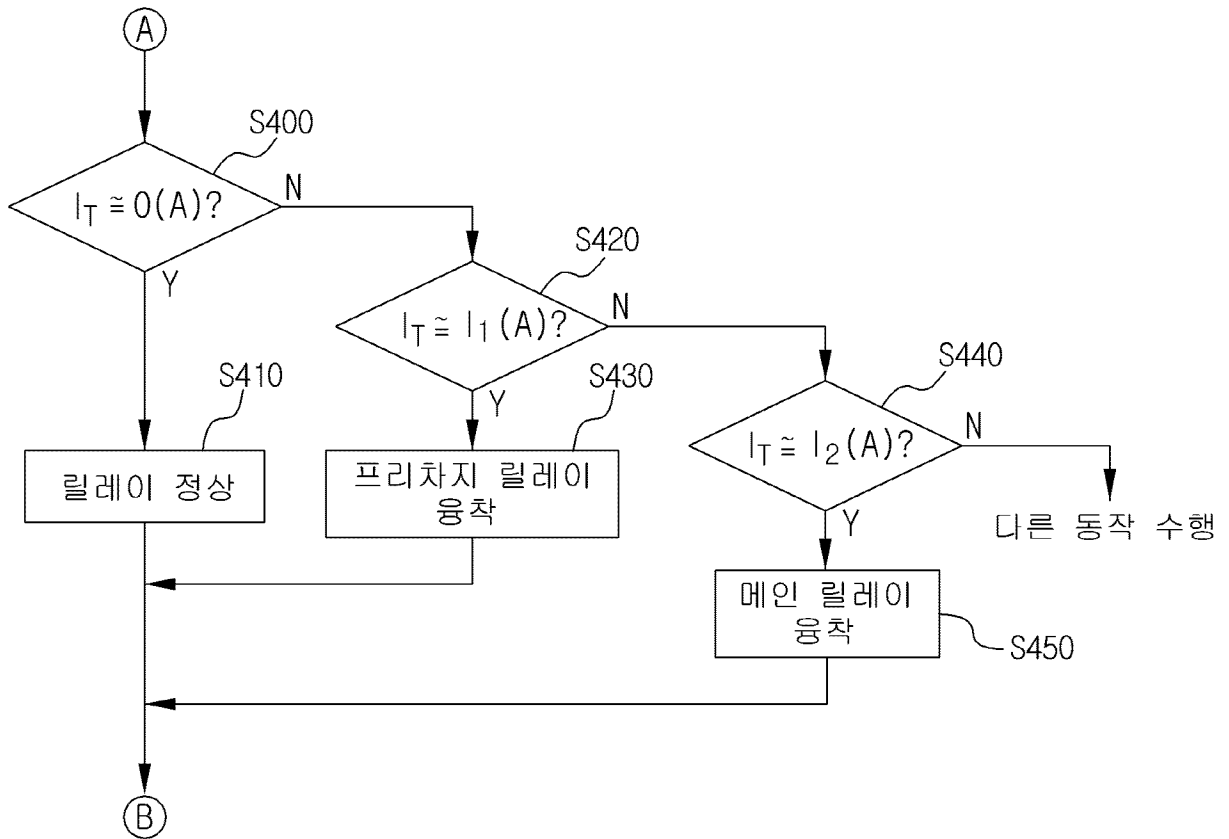
[Fig. 2]



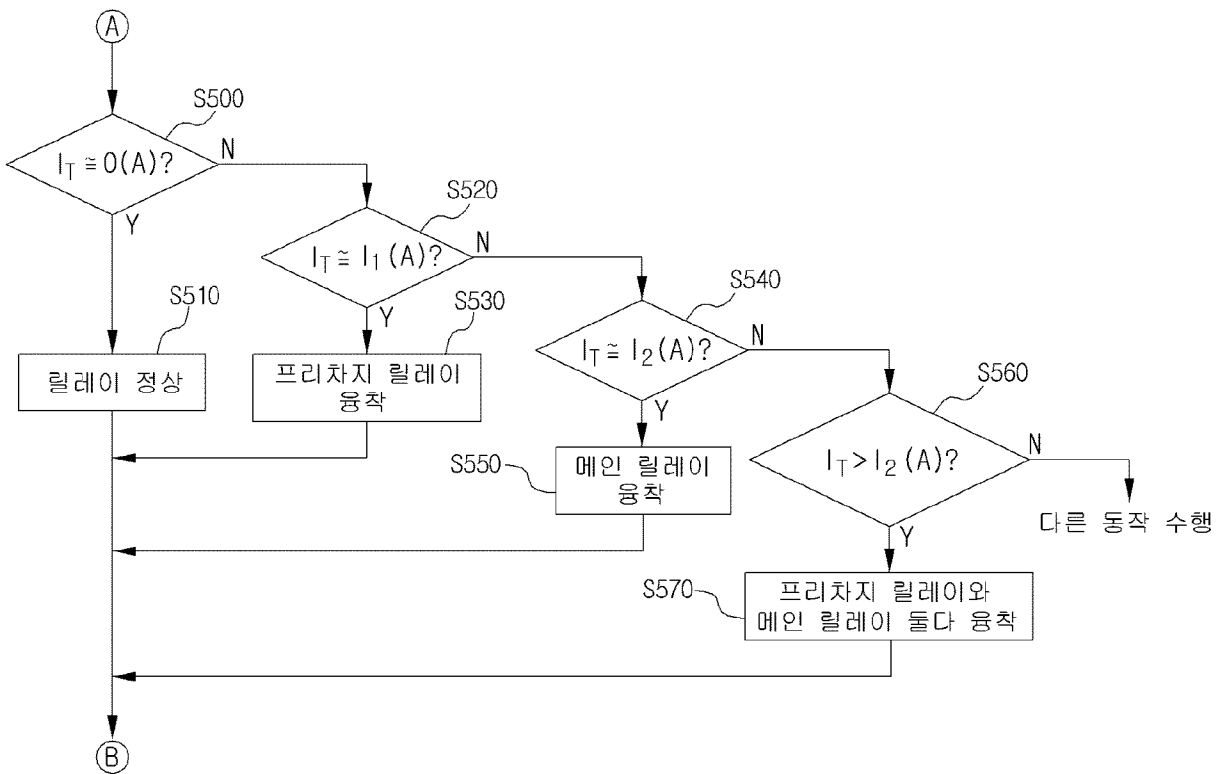
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/009443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/327(2006.01)i, G01R 31/02(2006.01)i, G01R 19/00(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 31/327; H01H 47/00; G01N 27/04; B60L 3/00; B60L 11/18; B60K 6/02; H02M 7/5387; B29C 65/34; G01R 31/02; G01R 19/00

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: current sensor, relay, pre-charge relay, fusion, switch, power source

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2006-0014029 A (NEC LAMILION ENERGY, LTD.) 14 February 2006 See abstract; claims 1-5 and figures 1-2.	1-5
A	US 2005-0254275 A1 (NOJIMA et al.) 17 November 2005 See abstract; paragraphs [0040], [0057] and [0070] and figures 4, 6-7.	1-5
A	JP 2524666 B2 (SEKISUI CHEM. CO., LTD.) 14 August 1996 See abstract; paragraphs [0012], [0016] and figure 2.	1-5
A	JP 2001-327001 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 November 2001 See abstract; claims 1-2 and figure 2.	1-5
A	JP 2003-102101 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 04 April 2003 See abstract; paragraphs [0021]-[0027] and figure 1.	1-5

 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

22 JANUARY 2014 (22.01.2014)

Date of mailing of the international search report

22 JANUARY 2014 (22.01.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/009443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0014029 A	14/02/2006	CN 100454466 C	21/01/2009
		CN 1768407 A	03/05/2006
		EP 1610355 A1	28/12/2005
		EP 1610355 A8	15/03/2006
		EP 1610355 B1	05/12/2012
		JP 4572168 B2	27/10/2010
		US 2006-0021098 A1	26/01/2006
		US 7368829 B2	06/05/2008
		WO 2004-088696 A1	14/10/2004
US 2005-0254275 A1	17/11/2005	CN 100481688 C	22/04/2009
		CN 1700573 A	23/11/2005
		CN 1700573 C	23/11/2005
		DE 602005020085 D1	06/05/2010
		EP 1601093 A1	30/11/2005
		EP 1601093 B1	24/03/2010
		JP 2005-328674 A	24/11/2005
		JP 2005-328675 A	24/11/2005
		US 7439704 B2	21/10/2008
JP 2524666 B2	14/08/1996	JP 04-334438 A	20/11/1992
JP 2001-327001 A	22/11/2001	NONE	
JP 2003-102101 A	04/04/2003	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
G01R 31/327(2006.01)i, G01R 31/02(2006.01)i, G01R 19/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01R 31/327; H01H 47/00; G01N 27/04; B60L 3/00; B60L 11/18; B60K 6/02; H02M 7/5387; B29C 65/34; G01R 31/02; G01R 19/00

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:전류센서, 릴레이, 프리차지 릴레이, 음착, 스위치, 전원

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2006-0014029 A (엔이씨 라밀리언 에너지 가부시키키가이샤) 2006.02.14 요약; 청구항 1-5 및 도면 1-2 참조.	1-5
A	US 2005-0254275 A1 (NOJIMA 외 1명) 2005.11.17. 요약; 문단 [0040], [0057], [0070] 및 도면 4, 6-7 참조.	1-5
A	JP 2524666 B2 (SEKISUI CHEM. CO., LTD.) 1996.08.14. 요약; 문단 [0012], [0016] 및 도면 2 참조.	1-5
A	JP 2001-327001 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2001.11.22. 요약; 청구항 1-2 및 도면 2 참조.	1-5
A	JP 2003-102101 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 2003.04.04. 요약; 문단 [0021]-[0027] 및 도면 1 참조.	1-5

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 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일 2014년 01월 22일 (22.01.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 01월 22일 (22.01.2014)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강성철 전화번호 +82-42-481-8405
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2006-0014029 A	2006/02/14	CN 100454466 C	2009/01/21
		CN 1768407 A	2006/05/03
		EP 1610355 A1	2005/12/28
		EP 1610355 A8	2006/03/15
		EP 1610355 B1	2012/12/05
		JP 4572168 B2	2010/10/27
		US 2006-0021098 A1	2006/01/26
		US 7368829 B2	2008/05/06
		WO 2004-088696 A1	2004/10/14
		US 2005-0254275 A1	2005/11/17
CN 1700573 A	2005/11/23		
CN 1700573 C	2005/11/23		
DE 602005020085 D1	2010/05/06		
EP 1601093 A1	2005/11/30		
EP 1601093 B1	2010/03/24		
JP 2005-328674 A	2005/11/24		
JP 2005-328675 A	2005/11/24		
US 7439704 B2	2008/10/21		
JP 2524666 B2	1996/08/14	JP 04-334438 A	1992/11/20
JP 2001-327001 A	2001/11/22	없음	
JP 2003-102101 A	2003/04/04	없음	