



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월28일  
(11) 등록번호 10-1953121  
(24) 등록일자 2019년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01R 31/327 (2006.01) G01R 19/00 (2006.01)  
G01R 31/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0128500  
(22) 출원일자 2012년11월14일  
심사청구일자 2017년09월12일  
(65) 공개번호 10-2014-0061637  
(43) 공개일자 2014년05월22일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007059138 A\*  
JP2007165253 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
에스케이이노베이션 주식회사  
서울특별시 종로구 종로 26 (서린동)  
(72) 발명자  
허근희  
대전 대덕구 계족로663번길 27, 121동 201호 (법동, 주공1단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 5 항

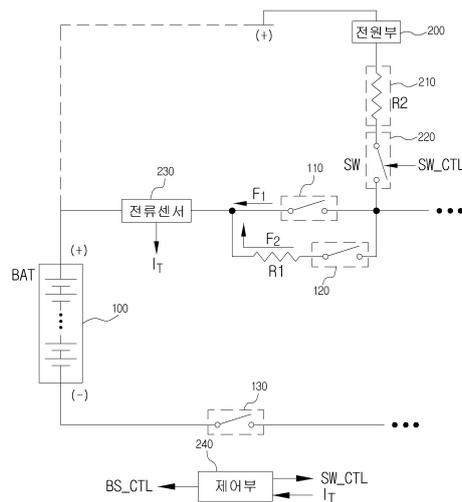
심사관 : 조지은

(54) 발명의 명칭 **배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치 및 방법**

(57) 요약

배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 용착 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 용착 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 용착 여부 검출이 가능하다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

병렬로 연결되어 배터리팩의 일단에 전기적으로 연결되는 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 전류값을 감지하는 전류 센서; 및

상기 스위칭부가 온된 경우, 상기 전류 센서에 감지된 전류값에 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

전원부에 의해, 병렬로 연결되어 배터리팩의 일단에 전기적으로 연결되는 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류가 공급되는 단계;

스위칭부가 온된 경우, 상기 전원부에 의해 공급되는 전류량을 제한하는 단계;

스위칭부가 온된 경우, 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 경우  
 에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은  $I_2$  값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상  
 기 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 경우  
 에 나타나는 전류값으로 미리 설정해 놓은  $I_2$  값과 일정 오차 범위 내에 해당되는 값인 경우, 상기 제어부가 상  
 기 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.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 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.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 고전압의 배터리 팩으로부터 모터 등에 전력 공급을 제어하기 위해, 릴레이가 사용되고 있다.

[0003] 예를 들면, 전기 자동차, 하이브리드(hybrid) 자동차 등에 있어서, 고전압의 배터리 팩으로부터 고전압계 회로 부품으로의 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.

[0004] 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 안전류를 차단하기 위함이기도 하다.

[0005] 그러므로, 릴레이가 과전류 등의 원인에 의해 용착이 발생된다면, 배터리 시스템 내에 비정상적인 전류가 흐르게 되면서 위험한 상황이 발생된다.

[0006] 일 예로, 하이브리드 자동차의 경우, 모터 제어기의 고장시 엔진 RPM에 따라 모터의 역기전력에 의한 역기전압

이 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.

[0007] 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.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0008] (특허문헌 0001) 미국특허문헌 제7368829호 (공개일 : 2006.01.26)  
 (특허문헌 0002) 미국특허문헌 제7573150호 (공개일 : 2008.01.03)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 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.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치는 병렬로 연결되어 배터리팩의 일단에 전기적으로 연결되는 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 전류값을 감지하는 전류 센서; 및 상기 스위칭부가 온된 경우, 상기 전류 센서에 감지된 전류값에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 전원부에 의해 공급되는 전류량을 제한하기 위한 저항부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법은 전원부에 의해, 병렬로 연결되어 배터리팩의 일단에 전기적으로 연결되는 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이로 전류가 공급되는 단계; 스위칭부가 온된 경우, 상기 전원부에 의해 공급되는 전류량을 제한하는 단계; 스위칭부가 온된 경우, 제어부가 상기 병렬 연결된 메인 릴레이 및 프리차지 릴레이와 동일 경로 상에 위치하는 전류 센서를 통해 상기 경로 상에 흐르는 전류값( $I_1$ )을 감지하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 감지된 전류값( $I_1$ )에 따라 상기 메인 릴레이와 상기 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 용착 여부 검출 단계는, 상기 감지된 전류값( $I_1$ )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( $I_1$ )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( $I_1$ )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 여

부를 검출하는 것을 특징으로 한다.

또한, 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 것을 특징으로 한다.

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

### 발명의 효과

[0015] 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.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방식의 일 실시 예를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법을 도시한 흐름도이다.

도 4는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제1 실시 예이다.

도 5는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제2 실시 예이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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.

[0018] 도 1은 종래 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방식의 일 실시 예를 도시한 도면이다.

[0019] 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 발생할 수 있다. 그러므로, 메인(+) 릴레이(11)를 온시키기 전에 프리차지 릴레이(12)를 온시켜 프리차지 저항(R)으로 인해 피크 전류가 제한되면서 고전압계 회로부품들로 전류가 흐르도록 한다. 그리고 그 이후에, 메인(+) 릴레이(11)를 온시켜 메인(+) 릴레이(11)를 통해 전류가 흐르도록 동작된다.

- [0020] 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.
- [0021] 예를 들어, 각 릴레이들을 온시키는 순서가 프리차지 릴레이(12), 메인(-) 릴레이(13), 메인(+) 릴레이(11) 순이라고 가정해 본다.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 또한, 메인(+) 릴레이(13)를 온시키기 전에 측정된 릴레이 전단의 전압값이 릴레이 후단의 전압값보다 작거나 거의 동일하다면, 메인(+) 릴레이(11)가 용착됨을 알 수 있다.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 이하, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 릴레이 용착 검출 장치 및 방법에 대해서 상세하게 살펴보도록 한다.
- [0029] 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.
- [0030] 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 차단 되도록 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.
- [0031] 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.
- [0032] 저항부(210)는 전원부(200)에 의해 공급되는 전류량을 제한하는 기능을 수행하는 구성으로, 필요에 의해 구비될 수 있다.
- [0033] 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.

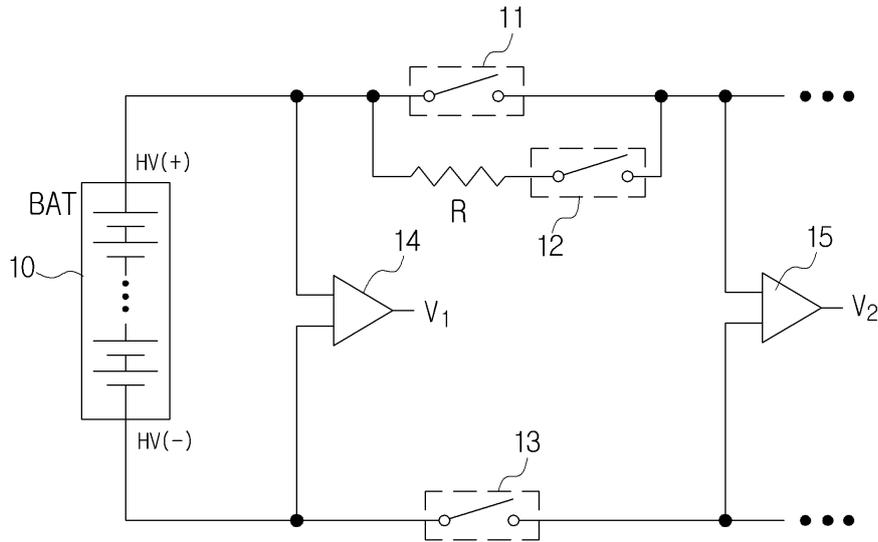
- [0034] 전류 센서(230)는 상기 병렬 연결된 릴레이들(110,120)과 동일 경로 상에 위치하며 경로 상에 흐르는 전류값을 감지한다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 전류 센서(230)는 병렬로 연결된 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120)와 배터리 팩(100) 사이, 즉 메인(+) 릴레이(110)와 프리차지 릴레이(120)의 전단에 존재하며, 경로 상에 흐르는 전류값을 감지할 수 있다.
- [0035] 그리고, 도 2에 도시된 바와 같이, 병렬 연결된 메인(+) 릴레이(110)에 용착이 발생하는 경우, 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.
- [0036] 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<sub>T</sub>)을 입력받는다.
- [0037] 제어부(240)는 스위칭부(220)를 온시키는 스위칭 제어신호(SW\_CTL)를 제공한 이후에, 전류 센서(230)에 감지되는 전류값(I<sub>T</sub>)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.
- [0038] 여기서, 제어부(240)가 상기 감지된 전류값(I<sub>T</sub>)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.
- [0039] 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<sub>T</sub>)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.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템의 릴레이 용착 검출 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0041] 살펴보면, 제어부(240)는 스위칭부(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).
- [0042] 그리고, 제어부(240)는 상기 병렬로 연결된 릴레이들과 동일 경로 상에 위치하는 전류 센서(230)를 통해서 상기 경로 상에 흐르는 전류값(I<sub>T</sub>)을 감지한다(S310).
- [0043] 제어부(240)는 그 감지된 전류값(I<sub>T</sub>)에 따라 상기 병렬 연결된 하나의 메인 릴레이와 프리차지 릴레이 각각에 대한 용착 여부를 검출한다(S320).
- [0044] 여기서, 제어부(240)가 상기 감지된 전류값(I<sub>T</sub>)에 따라 릴레이 용착 여부를 검출하는 단계(S320)는 도 4 및 도 5를 참조하여 상세히 살펴보도록 한다.
- [0045] 제어부(240)는 상기 검출한 릴레이 용착 여부에 따라 배터리 시스템의 동작을 제어한다(S330).
- [0046] 도 4는 도 3에 도시된 S320 단계의 상세 구성을 도시한 제1 실시 예이다.
- [0047] 여기서, I<sub>1</sub> 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<sub>2</sub> 암페어(A)는 상기 메인 릴레이가 용착된 경우 상기 경로 상에 흐르는 전류값을 의미한다.
- [0048] 따라서, 앞서 도 2에 도시된 릴레이 용착 검출 장치의 일 실시 예 구성에 따르면, I<sub>1</sub> 및 I<sub>2</sub> 값은 다음과 같다.
- [0049] 
$$I_1 = V / (R1 + R2 + R_{pre-chg})$$



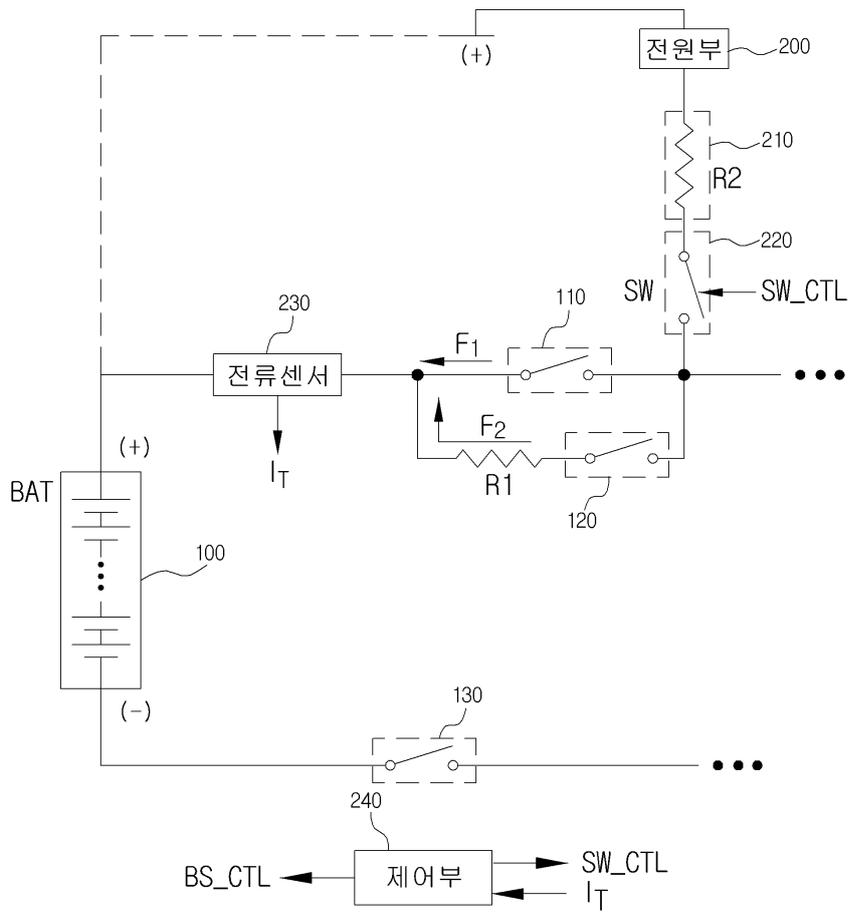
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 12,120 : 프리차지 릴레이 | 13,130 : 메인(-) 릴레이 |
| 200 : 전원부         | 210 : 저항부          |
| 220 : 스위칭부        | 230 : 전류 센서        |
| 240 : 제어부         |                    |

도면

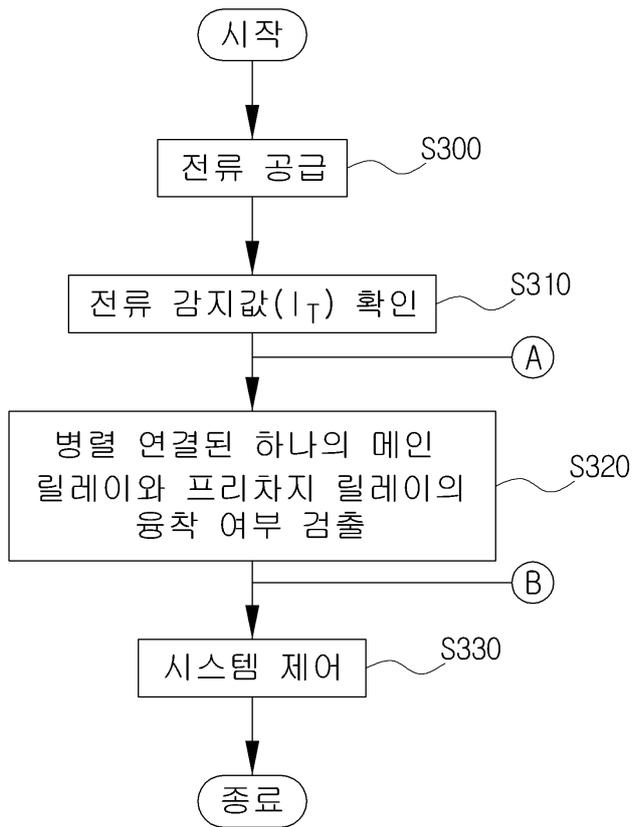
도면1



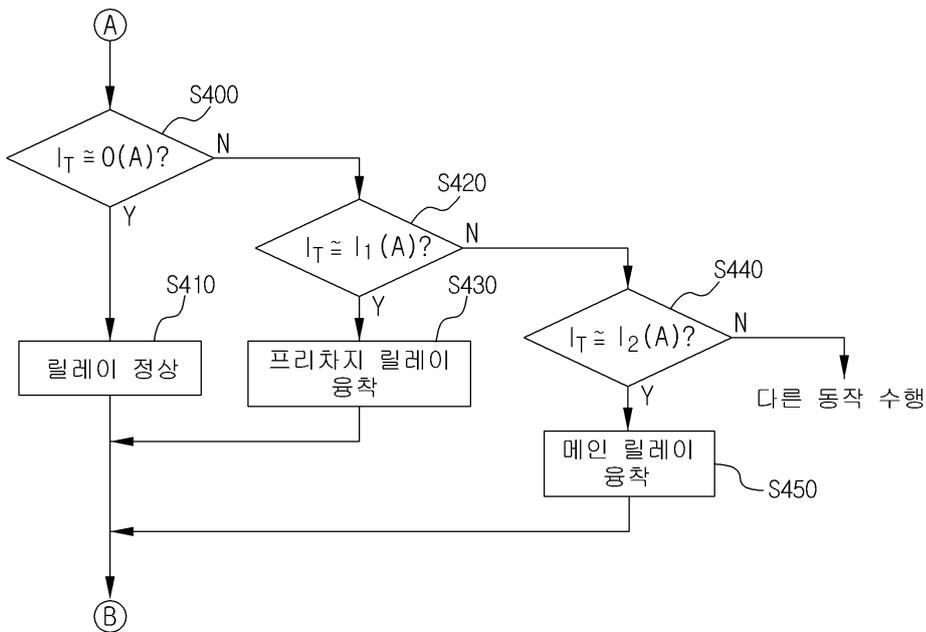
도면2



도면3



도면4



도면5

