

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2022년 3월 3일 (03.03.2022)

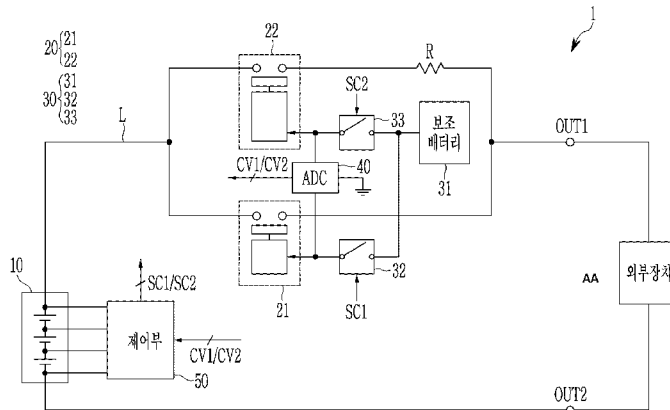


(10) 국제공개번호  
**WO 2022/045620 A1**

- (51) 국제특허분류: *G01R 31/364* (2019.01)      *G01R 1/36* (2006.01)  
*G01R 31/327* (2006.01)      *G01R 31/52* (2020.01)  
*G01R 31/382* (2019.01)      *H01M 10/48* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/010222
- (22) 국제출원일: 2021년 8월 4일 (04.08.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0106280 2020년 8월 24일 (24.08.2020) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이호준 (LEE, Hojoon); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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.

(54) Title: CONTACTOR MANAGEMENT METHOD AND BATTERY SYSTEM PROVIDING SAME

(54) 발명의 명칭: 콘택터 관리 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템



31 ... Auxiliary battery  
50 ... Control unit  
AA ... External device

(57) Abstract: The present invention relates to a contactor management method and a battery system proving same. The battery system of the present invention comprises: a contactor connected between a battery pack and an external device; a voltage measurement unit that measures a first operation voltage supplied to the contactor; and a control unit that determines whether or not the contactor is open or closed on the basis of the first operation voltage measured by the voltage measurement unit, wherein the control unit determines that the contactor is open when the first operation voltage is not supplied to the contactor, determines that the contactor is closed when the first operation voltage is supplied to the contactor, counts the number of times the contactor opens and the number of times the contactor closes, and determines that it is time to replace the contactor when the sum of the counts exceeds a predetermined reference value.



WO 2022/045620 A1

(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, 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, 콘택터 관리 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템에 관한 것으로, 본 발명의 배터리 시스템은, 배터리 팩과 외부 장치 사이에 연결되는 콘택터, 상기 콘택터에 공급되는 제1 작동전압을 측정하는 전압 측정부, 그리고 상기 전압 측정부에서 측정된 제1 작동전압에 기초하여 상기 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않으면 상기 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되면 상기 콘택터를 닫힘으로 판단하며, 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 상기 콘택터의 교체 시점으로 판단한다.

## 명세서

# 발명의 명칭: 콘택터 관리 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템

### 기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2020년 08월 24일자 한국 특허 출원 제10-2020-0106280호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은, 배터리와 외부장치를 전기적으로 연결 또는 분리하는 콘택터의 교체 시점을 판단하여 콘택터를 관리하는 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

- [4] 최근, 환경보호의 일환으로 HEV(Hybrid Electric Vehicle) 또는 EV(Electric Vehicle) 등과 같은 전기 자동차에 대한 연구 및 관심이 증가하고 있다. 전기 자동차는 충방전이 가능한 2차 전지(이하, 배터리) 및 배터리의 충전/방전 등을 관리하는 BMS(BATTERY MANAGEMENT SYSTEM), 및 배터리의 충전/방전을 위해 배터리와 외부 장치(부하 또는 외부 충전기)를 전기적으로 연결 또는 분리하는 콘택터(contactor)를 포함한다. 여기서, 콘택터는, 입력되는 전압이 작동전압(예를 들어, 12V)에 도달하였을 때 구동하여 다른 회로를 닫(close)는 스위칭 소자이다.
- [5] 한편, 콘택터의 개방(open) 또는 닫힘(close) 동작시 발생하는 컷오프 커런트(cutoff current) 또는 인러시 커런트(inrush current)에 의해 콘택터에 피로도(fatigue degree)가 쌓인다. 콘택터는 피로도가 누적되면 노화되고, 닫힘(close) 상태 또는 개방(open) 상태로 용착(welding)될 수 있다. 용착 상태에 빠진 콘택터는 제어 신호에 따라 동작하지 못할 수 있다. 그러면, 고전압 배터리에서 방전되는 고전류에 의해 부하(load)는 큰 손상을 입을 수 있다.
- [6] 따라서, 콘택터는 용착 발생이 예측되는 시점 이전에 교체되어야 할 필요가 있는데, 교체 시점이 너무 빠르면 교체 비용이 증가한다. 또한, 교체 시점이 너무 늦춰지면, 콘택터가 용착되는 문제가 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [7] 본 발명은, 콘택터에 공급되는 작동전압에 기초하여 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하는 콘택터 관리 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템을 제공하고자 한다.
- [8] 본 발명은, 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 카운트한 결과의 합산 값에 기초하여 콘택터의 교체 시점을 판단하는 콘택터 관리 방법 및 그 방법을

제공하는 배터리 시스템을 제공하고자 한다.

### 과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 특징에 따른 배터리 시스템은, 배터리 팩과 외부 장치 사이에 연결되는 콘택터, 상기 콘택터에 공급되는 제1 작동전압을 측정하는 전압 측정부, 그리고 상기 전압 측정부에서 측정된 제1 작동전압에 기초하여 상기 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않으면 상기 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되면 상기 콘택터를 닫힘으로 판단하며, 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 상기 콘택터의 교체 시점으로 판단한다.
- [10] 상기 제어부는, 상기 합산 값이 상기 기준값을 초과하면, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않도록 제어하여 상기 콘택터의 개방을 유지시킬 수 있다.
- [11] 상기 제1 작동전압의 공급을 제어하는 제1 구동신호를 상기 제어부로부터 수신하고, 상기 수신된 제1 구동신호에 따라 상기 제1 작동전압을 상기 콘택터에 공급하는 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 콘택터는, 상기 배터리 팩과 상기 외부 장치를 연결하는 전력라인에서 서로 분리된 제1 지점 및 제2 지점 각각에 연결되는 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스 접점유닛과, 상기 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스 접점유닛에 대향하는 위치에 소정 간격 이격되게 배치되는 무빙 접점유닛을 포함하는 접점부, 상기 작동전압이 공급되면 전자석 기능을 수행하는 코일부, 그리고 상기 코일부의 전자기력에 의해 직선 왕복 운동하여 상기 무빙 접점유닛을 상기 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스 접점유닛에 접촉 또는 접촉 해제시키는 플런저 유닛을 포함할 수 있다.
- [13] 상기 콘택터는, 상기 배터리 팩과 외부 장치를 전기적으로 연결 또는 분리하는 메인 콘택터일 수 있다.
- [14] 상기 배터리 시스템은, 상기 메인 콘택터와 연결되는 프리차지 콘택터를 더 포함할 수 있고, 상기 전압 측정부는, 상기 프리차지 콘택터에 공급되는 제2 작동전압을 측정하여 상기 제어부로 전달하고, 상기 제어부는, 상기 제2 작동전압이 상기 프리차지 콘택터에 공급되지 않으면 상기 프리차지 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 제2 작동전압이 상기 프리차지 콘택터에 공급되면 상기 프리차지 콘택터를 닫힘으로 판단하며, 상기 프리차지 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 상기 카운트한 결과의 합산 값이 상기 기준값을 초과하면 상기 프리차지 콘택터의 교체 시점으로 판단할 수 있다.
- [15] 상기 구동부는, 상기 프리차지 콘택터에 상기 제2 작동전압의 공급을 제어하는 제2 구동신호를 상기 제어부로부터 수신하고, 상기 제2 구동신호에 따라 상기

제2 작동전압을 상기 프리차지 콘택터에 공급할 수 있다.

- [16] 상기 전압 측정부는, 상기 측정된 제1 작동전압을 디지털 신호로 변환하여 상기 제어부에 전송하는 ADC(Analog-to-digital converter)일 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 특징에 따른 콘택터 관리 방법은, 콘택터에 공급되는 작동전압의 측정값을 전압 측정부로부터 수신하는 단계, 상기 전압 측정부에서 측정된 작동전압에 기초하여 상기 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하고, 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하는 단계, 그리고 상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 상기 콘택터의 교체 시점으로 판단하는 단계를 포함하고, 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하는 단계는,
- [18] 상기 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않으면 상기 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 작동전압이 상기 콘택터에 공급되면 상기 콘택터를 닫힘으로 판단한다.
- [19] 상기 콘택터의 교체 시점으로 판단하는 단계는, 상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면, 상기 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않도록 제어하여 상기 콘택터의 개방을 유지시킬 수 있다.

### 발명의 효과

- [20] 본 발명은, 작동전압에 기초하여 물리적인 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하므로, 콘택터에 실제 누적되는 피로도를 신뢰도 높게 산출할 수 있다.
- [21] 본 발명은, 실제 누적되는 피로도에 기초하여 최적의 시점에서 콘택터를 교체함으로써, 조기 교체로 인한 추가 비용의 발생을 절감하고, 용착(welding) 발생을 예방하는 효과를 갖는다.
- [22] 본 발명은, 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 카운트한 결과의 합산 값에 기초하여 콘택터의 교체 시점을 판단하므로, 교체 시점을 쉽게 예측할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 시스템을 설명하는 도면이다.
- [24] 도 2 및 도 3은 일 실시예에 따른 콘택터의 구동 전후를 설명하는 도면이다.
- [25] 도 4는 일 실시예에 따른 콘택터 관리 방법을 설명하는 흐름도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일, 유사한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및/또는 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본

명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [27] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [28] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [29] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [30]
- [31] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 시스템을 설명하는 도면이다.
- [32] 도 1을 참고하면, 배터리 시스템(1)은, 배터리 팩(10), 콘택터(20), 구동부(30), 전압 측정부(Analog-Digital Converter; ADC)(40), 및 제어부(50)를 포함한다.
- [33] 배터리 팩(10)은 전기적으로 연결되어 있는 복수의 배터리 셀을 포함한다. 어떤 실시예에서, 배터리 셀은 충전 가능한 2차 전지일 수 있다. 소정 개수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 배터리 모듈을 구성하고, 소정 개수의 배터리 모듈이 직렬 및 병렬 연결되어 배터리 팩(10)을 구성하여 원하는 전력을 공급할 수 있다. 복수의 배터리 셀 각각은 배선을 통해 제어부(50), 예를 들어, 배터리 관리 시스템(Battery Management System, BMS)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [34] 도 1에서, 배터리 팩(10)은 직렬 연결되어 있는 복수의 배터리 셀을 포함하고, 배터리 시스템(1)의 두 출력단(OUT1, OUT2) 사이에 연결되어 있다. 배터리 팩(10)의 양극과 출력단(OUT1) 사이에 콘택터(20)가 연결되어 있다. 도 1에 도시된 구성들 및 구성들 간의 연결 관계는 일 예로 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [35] 콘택터(20)는, 배터리 팩(10)의 양극과 제1 출력단(OUT1) 사이에 연결되어 있는 메인 콘택터(21)를 포함할 수 있다. 또한, 콘택터(20)는, 배터리 팩(10)의 양극과 제1 출력단(OUT1) 사이에서, 프리차지 저항(R)과 직렬 연결되는 프리차지 콘택터(22)를 포함할 수 있다.

- [36] 메인 콘택터(21)는 인에이블(enable) 레벨의 제1 구동신호(SC1)에 따라 닫힘(close) 되고, 디스에이블(disable) 레벨의 제1 구동신호(SC1)에 따라 개방(open) 될 수 있다. 메인 콘택터(21)가 닫힘(close) 되면, 배터리 시스템(1)과 외부 장치가 전기적으로 연결되어 충전 또는 방전이 수행된다. 예를 들어, 외부 장치가 부하인 경우 배터리 팩(10)으로부터 부하로 전력이 공급되는 방전 동작이 수행되고, 외부 장치가 충전기인 경우 배터리 팩(10)이 충전기에 의해 충전되는 충전 동작이 될 수 있다. 메인 콘택터(21)가 개방(open)되면, 배터리 시스템(1)과 외부 장치가 전기적으로 분리된다.
- [37] 프리차지 콘택터(22)는 프리차지 저항(R)과 직렬 연결되며, 인에이블(enable) 레벨의 제2 구동신호(SC2)에 따라 닫힘(close) 되고, 디스에이블(disable) 레벨의 제2 구동신호(SC2)에 따라 개방(open) 될 수 있다.
- [38] 예를 들어, 메인 콘택터(21)가 닫힘(close)되면, 고전압 배터리 팩(10)으로부터 인버터로 전력이 공급되고, 모터(부하)가 구동된다. 고전압 배터리 팩(10)과 인버터의 커패시터가 메인 콘택터(21)에 의해 연결되기 이전에, 프리차지 콘택터(22)는, 인버터의 커패시터가 프리-차지(Pre-Charge) 되도록 한다. 그러면, 메인 콘택터(21)와 부하가 연결될 때 발생하는 서지 전류가 감소된다. 실시예에 따라, 프리차지 콘택터(22)는 메인 콘택터(21)가 닫힘(close)되기 전에 먼저 닫힘(close)되고, 메인 콘택터(21)가 닫힘(close)된 상태에서 소정시간 경과하면, 프리차지 콘택터(22)는 다시 개방(open)되어 서지 전류를 감소시킬 수 있다.
- [39] 콘택터(20)는 릴레이(relay)와 구별이 명확하지 않으며, 혼용하여 사용하기도 한다. 경우에 따라 대전력(예를 들어, 5KW 이상) 회로를 개폐하는 경우 콘택터(20), 대전력 이하(예를 들어, 5KW 미만)의 회로를 개폐하는 경우는 릴레이로 불릴 수 있다. 콘택터(20)는 독립된 회로와 연동될 수 있고, 5V와 같은 저전압계로 구성된 회로의 동작으로 인해 대전류의 회로를 전기적으로 연결 또는 분리시킬 수 있다는 장점이 있다. 또한, 콘택터(20) 내의 코일부분과 접점부분이 절연 및 분리되어 있기 때문에 외부의 기기와도 전기적으로 절연할 수 있다는 장점이 있다. 이하, 실시예에 따른 콘택터(20)는 릴레이를 포함할 수 있다.
- [40] 구동부(30)는, 보조 배터리(31), 제1 스위치(32), 및 제2 스위치(33)를 포함할 수 있다.
- [41] 보조 배터리(31)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22)에 전력을 공급할 수 있다. 보조 배터리(31)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각에 12V의 작동전압을 공급할 수 있다. 예를 들어, 보조 배터리(31)는, 충전 가능한 2차 전지일 수 있다. 보조 배터리(31)는, 배터리 팩(10)에서 방전되는 고전압 전력을 작동전압 레벨로 낮추어 보조 배터리(31)를 충전하는 DC/DC 컨버터(미도시)를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 보조 배터리(31)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각에 작동전압을 공급할 수 있는 1차 전지일 수 있다.

- [42] 제1 스위치(32)는 메인 콘택터(21)와 보조 배터리(31) 사이에 연결되며, 인에이블(enable) 레벨의 제1 구동신호(SC1)에 따라 스위칭 될 수 있다. 제1 스위치(32)는 메인 콘택터(21)와 보조 배터리(31) 사이의 전기적 연결을 제어한다. 제1 스위치(32)가 온 되면, 메인 콘택터(21)와 보조 배터리(31)가 전기적으로 연결되어, 보조 배터리(31)에서 메인 콘택터(21)로 전력이 공급된다. 이때, 공급되는 전력의 전압은, 메인 콘택터(21)를 닫(close)는 제1 작동전압일 수 있다.
- [43] 제2 스위치(33)는 프리차지 콘택터(22)와 보조 배터리(31) 사이에 연결되며, 인에이블(enable) 레벨의 제2 구동신호(SC2)에 따라 스위칭 될 수 있다. 제2 스위치(33)는 프리차지 콘택터(22)와 보조 배터리(31) 사이의 전기적 연결을 제어한다. 제2 스위치(33)가 온 되면, 프리차지 콘택터(22)와 보조 배터리(31)가 전기적으로 연결되어, 보조 배터리(31)에서 프리차지 콘택터(22)로 전력이 공급된다. 이때, 공급되는 전력의 전압은, 프리차지 콘택터(22)를 닫(close)는 제2 작동전압일 수 있다.
- [44] 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22)가 동일 종류의 콘택터인 경우, 제1 작동전압 및 제2 작동전압은 동일한 레벨의 전압일 수 있다. 실시예에 따라, 제1 작동전압 및 제2 작동전압은 12V에 대응하는 전압 레벨일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 전압의 레벨이 작동전압으로 설정될 수 있다.
- [45] 전압 측정부(ADC)(40)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각에 공급되는 제1 및 제2 작동전압을 측정하고, 측정된 제1 및 제2 작동전압을 제1 및 제2 디지털 신호(CV1/CV2)로 변환할 수 있다. 구체적으로, 전압 측정부(ADC)(40)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각에 공급되는 제1 및 제2 작동전압의 아날로그 값을 제1 및 제2 디지털 신호(CV1/CV2)로 변환하여 제어부(50)에 전달할 수 있다.
- [46] 예를 들어, 메인 콘택터(21)에 12V의 제1 작동전압이 공급되면, 전압 측정부(ADC)(40)는 12V의 전압 레벨을 지시하는 제1 디지털 신호(CV1)를 제어부(50)에 전달할 수 있다. 메인 콘택터(21)에 제1 작동전압이 공급되지 않으면, 전압 측정부(ADC)(40)는 0V의 전압 레벨을 지시하는 제1 디지털 신호(CV1)를 제어부(50)에 전달할 수 있다.
- [47] 예를 들어, 프리차지 콘택터(22)에 12V의 제2 작동전압이 공급되면, 전압 측정부(ADC)(40)는 12V의 전압 레벨을 지시하는 제2 디지털 신호(CV2)를 제어부(50)에 전달할 수 있다. 프리차지 콘택터(22)에 제2 작동전압이 공급되지 않으면, 전압 측정부(ADC)(40)는 0V의 전압 레벨을 지시하는 제2 디지털 신호(CV2)를 제어부(50)에 전달할 수 있다.
- [48] 제어부(50)는 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각의 스위칭을 제어하는 제1 구동신호(SC1) 및 제2 구동신호(SC2)를 구동부(30)에 전달할 수 있다. 실시예에 따라, 제어부(50)는 배터리 관리 시스템(Battery Management System, BMS)으로 구성될 수 있다.

- [49] 제어부(50)는 전압 측정부(ADC)(40)에서 측정된 작동전압에 기초하여 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각의 개방(open) 또는 닫힘(close)를 판단할 수 있다. 실시예에 따라, 제어부(50)는 전압 측정부(ADC)(40)로부터 수신된 제1 디지털 신호(CV1) 및 제2 디지털 신호(CV2)에 기초하여 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각의 개방(open) 또는 닫힘(close)를 판단할 수 있다.
- [50] 제어부(50)가 인에이블(enable) 레벨의 구동신호(SC)를 구동부(30)에 전달하면, 구동부(30)는 작동전압을 콘택터(20)에 공급한다. 그러면, 콘택터(20)는 닫힘(close) 동작을 수행한다. 그러나, 구동신호(SC)가 인에이블(enable) 레벨인 상태에서, 주변 여러 상황에 의해 콘택터(20)에 공급되는 작동전압이 일시적으로 중단되었다가 다시 공급되는 경우가 발생할 수 있다. 이 때, 콘택터(20)는 물리적으로 개방(open) 후 다시 닫힘(close) 동작을 수행하게 된다. 그러나, 구동신호(SC)는 인에이블(enable) 레벨을 유지하고 있으므로, 제어부(50)가 구동신호에 기초하여 메인 콘택터(21)의 개방(open) 또는 닫힘(close)를 카운트하는 경우에는 이러한 상황을 감지하지 못하게 된다. 구동신호(SC)는 제1 구동신호(SC1) 및 제2 구동신호(SC2) 중 적어도 하나일 수 있다.
- [51] 실시예에 따른, 제어부(50)는, 콘택터(20)에 인가되는 작동전압에 기초하여 콘택터(20)의 개방(open) 또는 닫힘(close) 각각을 카운트하고, 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 콘택터(20)의 교체 시점으로 판단할 수 있다. 그러면, 개방(open) 또는 닫힘(close) 시 콘택터(20)에 누적되는 실제 피로도에 기초하여 최적의 교체 시점을 예측할 수 있다. 이때, 기준값은, 실험에 의해 용착 현상이 발생하는 개방(open) 및 닫힘(close) 횟수의 합산 값에 기초하여 산출될 수 있으며, 콘택터(20)의 종류에 따라 상이할 수 있다.
- [52]
- [53] 도 2 및 도 3은 일 실시예에 따른 콘택터의 구동 전후를 설명하는 도면이다.
- [54] 도 1 및 도 2를 참고하면, 콘택터(20)는 전력라인(L) 상에 끊어져있는 제1 지점과 제2 지점을 연결 또는 분리하여 배터리 팩(10)과 외부 장치 사이의 전류의 흐름을 제어할 수 있다.
- [55] 제어부(50)가 인에이블(enable) 레벨의 제1 구동신호(SC1)를 구동부(30)에 전달하면, 제1 스위치(32)가 온 된다. 그러면, 보조 배터리(31)에서 방전된 전력이 메인 콘택터(21)에 공급될 수 있다. 이때, 메인 콘택터(21)에 공급되는 전력의 레벨은 메인 콘택터(21)가 정상 작동하도록 하는 정격 작동전압의 범위(예를 들어, 9V 내지 16V)에 속할 수 있다. 전압 측정부(ADC)(40)는, 메인 콘택터(21)에 공급되는 작동전압을 측정하고, 측정된 작동전압의 레벨을 지시하는 정보를 제어부(50)에 전달할 수 있다. 정격 작동전압의 범위는, 메인 콘택터(21)의 종류에 따라 달라질 수 있다.
- [56] 제어부(50)가 디스에이블(disable) 레벨의 제1 구동신호(SC1)를 구동부(30)에 전달하면, 제1 스위치(32)가 오프 된다. 그러면, 보조 배터리(31)에서 방전된 전력이 메인 콘택터(21)에 공급되지 않는다. 전압 측정부(ADC)(40)는,

- 그라운드(GND) 전압의 레벨을 지시하는 정보를 제어부(50)에 전달할 수 있다.
- [57] 도 2 및 도 3을 참고하면, 예를 들어, 콘택터(20)는 접점부(210), 코일부(220), 플런저 유닛(214), 및 하우징(230)을 포함하는 플런저형으로 구성될 수 있다. 그러나, 콘택터(20)는 플런저형에 한정되는 것은 아니며, 힌지형 전자기 릴레이 타입 등, 전자적인 스위치로서 코일에 전류가 흘러 전자석이 되었을 때 철편을 끌어당겨 그 철편에 붙어있는 접점을 열거나 닫는 형식으로 작동하는 형태의 스위치를 포함할 수 있다.
- [58] 접점부(210)는, 제1 픽스 접점유닛(211), 제2 픽스 접점유닛(212), 그리고 무빙 접점유닛(213)을 포함할 수 있다. 제1 픽스 접점유닛(211) 및 제2 픽스 접점유닛(212)은 전력라인(L) 상에 서로 끊어져 있는 제1 지점 및 제2 지점에 각각 연결되고, 무빙 접점유닛(213)은 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212)에 대항하는 위치에 소정 간격 이격되게 배치된다. 무빙 접점유닛(213)은 금속 판형으로 구성될 수 있다. 무빙 접점유닛(213)이 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212)에 접촉 또는 분리되어 전력라인(L) 상 대전류의 흐름이 제어될 수 있다. 무빙 접점유닛(213)과 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212) 간의 접촉 또는 접촉 해제는 플런저 유닛(214)의 직선 왕복 운동에 따른다.
- [59] 예를 들어, 콘택터(20)의 스위칭 동작이 반복되면 피로도(fatigue degree)가 누적되고, 콘택터(20)는 피로도 누적으로 노화되어 닫힘(close) 상태 또는 개방(open) 상태로 용착(welding)될 수 있다. 용착 상태에 빠지면, 콘택터(20)는 구동신호(SC)에 따라 동작하지 못한다. 구체적으로, 도 2 및 도 3을 참고하면, 무빙 접점유닛(213)이 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212) 중 적어도 하나에 용착될 수 있다.
- [60] 코일부(220)는 솔레노이드 작용으로 플런저 유닛(214)을 직선 왕복 운동하게 한다. 코일부(220)는 코일을 길게 감아서 원통형, 즉 중공 형상으로 형성되고 이러한 코일부(220)의 내측에 마련되는 중앙 통로에 플런저 유닛(214)이 배치된다.
- [61] 콘택터(20)는, 코일부(220)의 규격에 따라 정격 작동전압이 다를 수 있다. 예를 들어, 콘택터(20)는 소정 레벨의 작동전압(예를 들어, 12V)이 공급되면 닫힘(close) 동작을 하고, 작동전압이 공급되지 않으면 개방(open) 동작할 수 있다. 전기 자동차는, 고전압 배터리 팩(10) 이외 12V 전압의 보조 배터리(31)를 구비하여 콘택터(20)에 작동전압을 공급하는 전원으로 사용할 수 있다. 보조 배터리(31)는 시동을 걸거나, 차량의 전조 등 각종 전장품의 전원으로 사용될 수 있다.
- [62] 플런저 유닛(214)은, 코일부(220)에 전류가 흐를 때 코일부(220)의 솔레노이드 작용으로 코일부(220)의 중앙 통로 밖으로 움직일 수 있다. 이때 무빙 접점유닛(213)과 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212)이 접촉한다. 그리고 코일부(220)에 전류를 차단하면 플런저 유닛(214)이 원위치로 되돌아가 무빙 접점유닛(213)과 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212)이 접촉 해제될 수 있다.

- [63] 플런저 유닛(214)은, 무빙 코어(215), 플런저 샤프트(216) 그리고 픽스 코어(217)를 포함할 수 있다.
- [64] 무빙 코어(215)는 금속 블록으로 상기 중앙 통로에서 구속되지 않은 상태로 코일부(220)의 전자기력에 의해 움직일 수 있게 마련된다. 플런저 샤프트(216)는 무빙 코어(215)에서 중앙 통로의 길이 방향으로 연장될 수 있고 그 끝단부는 중앙 통로 밖에서 무빙 접점유닛(213)과 결합한다. 무빙 코어(215)와 플런저 샤프트(216)는 코일부(220)에 전류가 인가되면 일체로 움직인다.
- [65] 픽스 코어(217)는 무빙 코어(215)와 플런저 샤프트(216)의 이동 거리를 제한하는 역할을 한다. 픽스 코어(217)는 코일부(220)의 중앙 통로 속에 고정되며, 중공 형상으로 플런저 샤프트(216)는 통과할 수 있지만 무빙 코어(215)는 통과할 수 없는 내경을 갖는다.
- [66] 도 2 및 도 3을 참고하면, 코일부(220)에 전력이 인가될 때, 코일부(220)의 전자기력으로 무빙코어(215)가 픽스 코어(217)에 맞닿게 되는 위치까지 +Y축 방향으로 이동할 수 있다. 이때, 무빙 코어(215)가 이동하는 거리는 무빙 접점유닛(213)과 제1 및 제2 픽스 접점유닛(211, 212) 사이의 거리에 해당한다.
- [67]
- [68] 도 4는 일 실시예에 따른 콘택터 관리 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [69] 도 1 내지 도 4를 참고하여, 콘택터 관리 방법 및 그 방법을 제공하는 배터리 시스템을 설명한다.
- [70] 도 4를 참고하면, 우선, 제어부(50)는 배터리 팩(10)과 외부 장치 사이에 연결되는 콘택터(20)에 공급되는 작동전압의 측정값을 전압 측정부(ADC)(40)로부터 수신한다(S110).
- [71] 콘택터(20)는 작동전압이 공급되면 닫힘(close) 동작하고, 작동전압이 공급되지 않으면 개방(open) 동작하는 기계식 콘택터일 수 있다. 실시예에 따라, 콘택터(20)는, 배터리 팩(10)과 외부 장치 사이에 연결되는 메인 콘택터(21) 또는 메인 콘택터(21)와 연결되는 프리차지 콘택터(22)일 수 있다.
- [72] 전압 측정부(ADC)(40)는, 콘택터(20)에 공급되는 작동전압을 측정하고, 측정된 작동전압을 제어부(50)에 전달할 수 있다. 예를 들어, 전압 측정부(ADC)(40)는, 메인 콘택터(21) 및 프리차지 콘택터(22) 각각에 공급되는 제1 및 제2 작동전압을 측정하고, 측정된 제1 및 제2 작동전압을 제1 및 제2 디지털 신호(CV1/CV2)로 변환하여 제어부(50)에 전달할 수 있다.
- [73] 다음으로, 제어부(50)는 전압 측정부(ADC)(40)에서 측정된 작동전압의 변화에 기초하여 콘택터(20)의 물리적인 개방(open) 또는 닫힘(close)를 판단하고, 개방 및 닫힘 각각을 카운트한다(S130).
- [74] 제어부(50)가 인에이블(enable) 레벨의 구동신호(SC)를 구동부(30)에 전달하면, 구동부(30)는 작동전압을 콘택터(20)에 공급한다. 그러면, 콘택터(20)는 닫힘(close) 동작한다. 그러나, 구동신호(SC)가 인에이블(enable) 레벨인 상태에서, 주변 여러 상황에 의해 콘택터(20)에 공급되는 작동전압이 일시적으로

중단되었다가 다시 공급되는 경우가 발생할 수 있다. 이 때, 콘택터(20)는 물리적으로 개방(open) 후 다시 닫힘(close) 동작한다. 그러나, 구동신호(SC)는 인에이블(enable) 레벨을 유지하고 있으므로, 제어부(50)가 구동신호에 기초하여 콘택터(20)의 개방(open) 또는 닫힘(close)를 카운트하는 경우에는 이러한 상황을 감지하지 못하게 된다.

- [75] 실시예에 따른, 제어부(50)는, 콘택터(20)를 구동하는 작동전압의 변화에 기초하여 콘택터(20)의 물리적인 개방(open) 또는 닫힘(close)를 판단하여, 실제로 콘택터(20)에 누적되는 피로도를 예측할 수 있다.
- [76] 다음으로, 제어부(50)는 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하는지 판단한다(S150).
- [77] 제어부(50)는, 콘택터(20)에 작동전압이 공급되면 닫힘(close)으로 판단하여 1회 카운트 한다. 제어부(50)는, 콘택터(20)에 작동전압이 공급되지 않으면 개방(open)으로 판단하여 1회 카운트 한다. 제어부(50)는, 개방(open) 또는 닫힘(close) 각각의 카운트한 결과를 합산하고, 합산 값이 소정의 기준값을 초과하는지 판단한다. 이때, 기준값은, 실험에 의해 용착 현상이 발생하는 개방(open) 및 닫힘(close) 횟수의 합산 값에 기초하여 산출될 수 있으며, 콘택터(20)의 종류에 따라 상이할 수 있다.
- [78] 다음으로, 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면(S150, Yes), 제어부(50)는, 콘택터(20)의 교체 시점으로 판단한다(S170).
- [79] 제어부(50)는, 콘택터(20)의 교체를 위한 메시지, 일 예로 교체 시점 도달에 대한 정보 및 카운트 합산 값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 알림 메시지를 상위 제어부, 예를 들어, ECU(Electronic Control Unit)를 통해 외부 단말로 전송할 수 있다. 그러면, 관리자는 용착이 발생하기 전에 콘택터(20)를 적절한 시점에 교체할 수 있다.
- [80] 실시예에 따라, 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면, 제어부(50)는, 작동전압이 콘택터(20)에 공급되지 않도록 디스에이블(disable) 레벨의 제어신호(SC)를 구동부(30)에 전달할 수 있다. 그러면, 콘택터(20)가 교체되기 전에 용착되는 것을 예방할 수 있다.
- [81] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지로 변형 및 개량한 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

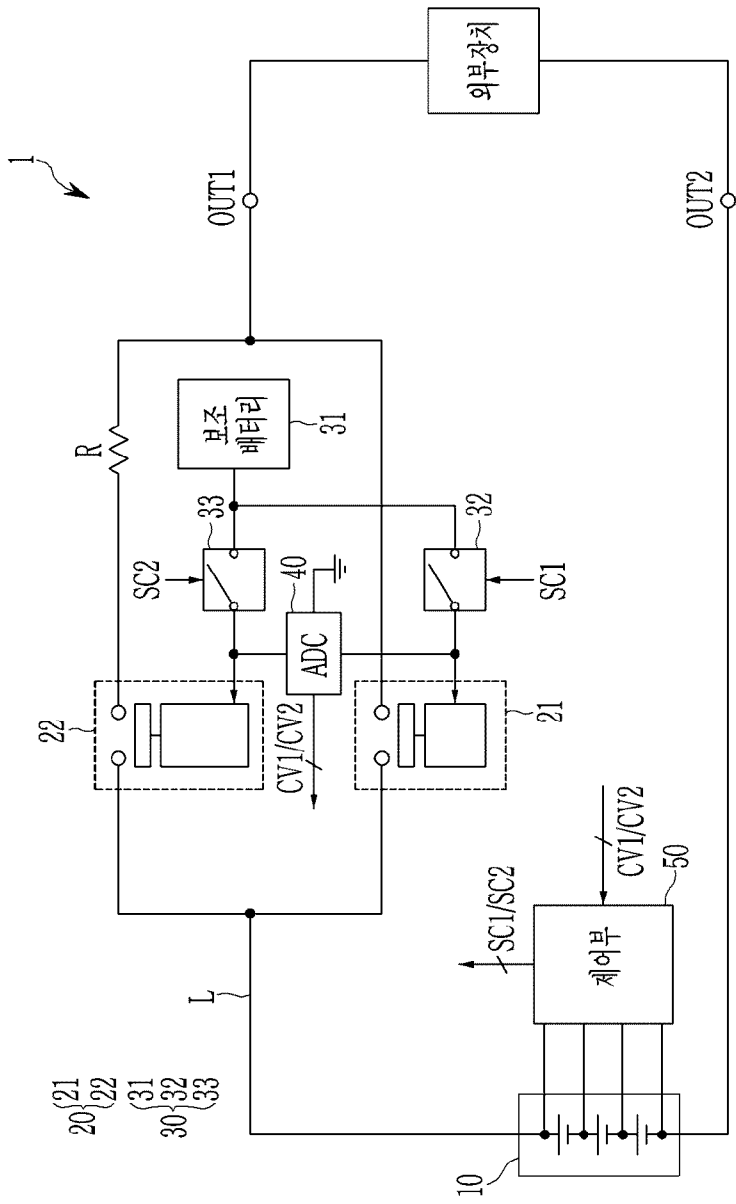
## 청구범위

- [청구항 1] 배터리 팩과 외부 장치 사이에 연결되는 콘택터,  
 상기 콘택터에 공급되는 제1 작동전압을 측정하는 전압 측정부, 그리고  
 상기 전압 측정부에서 측정된 제1 작동전압에 기초하여 상기 콘택터의  
 개방 또는 닫힘을 판단하는 제어부를 포함하고,  
 상기 제어부는,  
 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않으면 상기 콘택터를  
 개방으로 판단하고, 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되면 상기  
 콘택터를 닫힘으로 판단하며,  
 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 상기 카운트한 결과의  
 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 상기 콘택터의 교체 시점으로  
 판단하는, 배터리 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 상기 합산 값이 상기 기준값을 초과하면,  
 상기 제1 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않도록 제어하여 상기  
 콘택터의 개방을 유지시키는, 배터리 시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 작동전압의 공급을 제어하는 제1 구동신호를 상기  
 제어부로부터 수신하고, 상기 수신된 제1 구동신호에 따라 상기 제1  
 작동전압을 상기 콘택터에 공급하는 구동부를 더 포함하는, 배터리  
 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 콘택터는,  
 상기 배터리 팩과 상기 외부 장치를 연결하는 전력라인에서 서로 분리된  
 제1 지점 및 제2 지점 각각에 연결되는 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스  
 접점유닛과, 상기 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스 접점유닛에 대향하는  
 위치에 소정 간격 이격되게 배치되는 무빙 접점유닛을 포함하는 접점부,  
 상기 작동전압이 공급되면 전자석 기능을 수행하는 코일부, 그리고  
 상기 코일부의 전자기력에 의해 직선 왕복 운동하여 상기 무빙  
 접점유닛을 상기 제1 픽스 접점유닛 및 제2 픽스 접점유닛에 접촉 또는  
 접촉 해제시키는 플런저 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는, 배터리  
 시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 콘택터는,  
 상기 배터리 팩과 외부 장치를 전기적으로 연결 또는 분리하는 메인  
 콘택터인 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

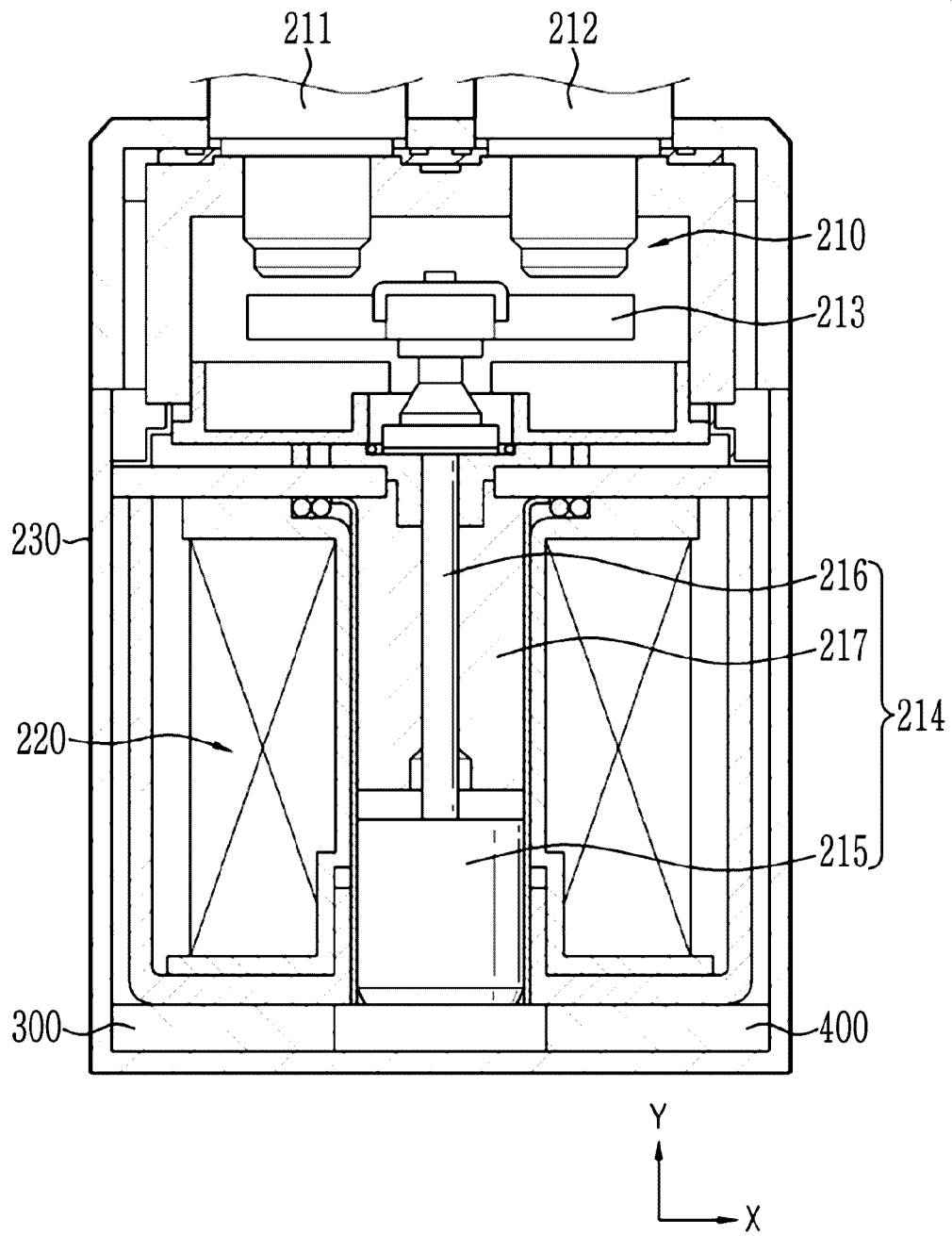
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
 상기 메인 콘택터와 연결되는 프리차지 콘택터를 더 포함하고,  
 상기 전압 측정부는,  
 상기 프리차지 콘택터에 공급되는 제2 작동전압을 측정하여 상기 제어부로 전달하고,  
 상기 제어부는,  
 상기 제2 작동전압이 상기 프리차지 콘택터에 공급되지 않으면 상기 프리차지 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 제2 작동전압이 상기 프리차지 콘택터에 공급되면 상기 프리차지 콘택터를 닫힘으로 판단하며,  
 상기 프리차지 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하고, 상기 카운트한 결과의 합산 값이 상기 기준값을 초과하면 상기 프리차지 콘택터의 교체 시점으로 판단하는, 배터리 시스템.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 구동부는,  
 상기 프리차지 콘택터에 상기 제2 작동전압의 공급을 제어하는 제2 구동신호를 상기 제어부로부터 수신하고, 상기 제2 구동신호에 따라 상기 제2 작동전압을 상기 프리차지 콘택터에 공급하는, 배터리 시스템.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 전압 측정부는,  
 상기 측정된 제1 작동전압을 디지털 신호로 변환하여 상기 제어부에 전송하는 ADC(Analog-to-digital converter)인 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 상기 카운트한 결과의 합산 값이 상기 소정의 기준값을 초과하면, 상기 콘택터의 교체를 위한 메시지를 외부 단말로 제공하는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.
- [청구항 10] 콘택터에 공급되는 작동전압의 측정값을 전압 측정부로부터 수신하는 단계,  
 상기 전압 측정부에서 측정된 작동전압에 기초하여 상기 콘택터의 개방 또는 닫힘을 판단하고, 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하는 단계, 그리고  
 상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면 상기 콘택터의 교체 시점으로 판단하는 단계를 포함하고,  
 상기 콘택터의 개방 및 닫힘 각각을 카운트하는 단계는,  
 상기 작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않으면 상기 콘택터를 개방으로 판단하고, 상기 작동전압이 상기 콘택터에 공급되면 상기

콘택터를 단힘으로 판단하는, 콘택터 관리 방법.  
[청구항 11] 제10항에 있어서,  
상기 콘택터의 교체 시점으로 판단하는 단계는,  
상기 카운트한 결과의 합산 값이 소정의 기준값을 초과하면, 상기  
작동전압이 상기 콘택터에 공급되지 않도록 제어하여 상기 콘택터의  
개방을 유지시키는, 콘택터 관리 방법.

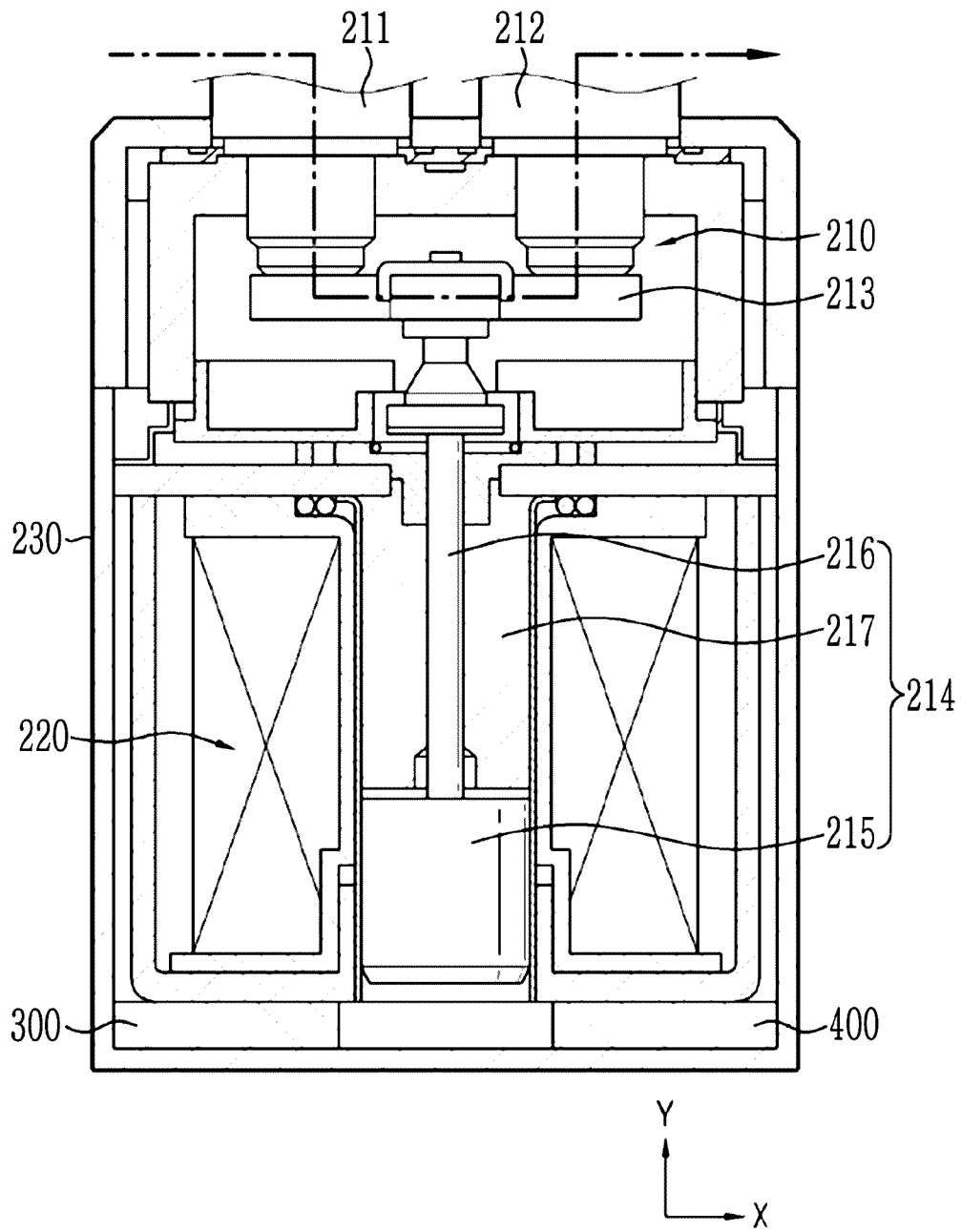
[도 1]



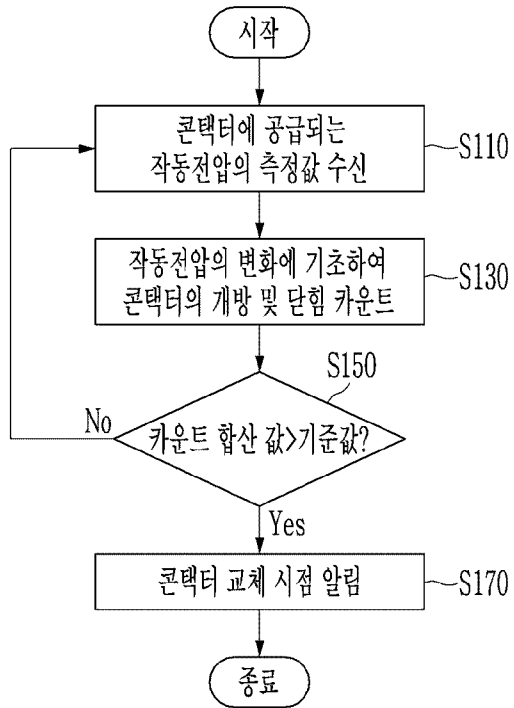
[도2]



[도3]



[도4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2021/010222**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>G01R 31/364(2019.01)i; G01R 31/327(2006.01)i; G01R 31/382(2019.01)i; G01R 1/36(2006.01)i; G01R 31/52(2020.01)i; H01M 10/48(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R 31/364(2019.01); G01R 19/165(2006.01); G01R 31/327(2006.01); H01H 47/04(2006.01); H01H 50/08(2006.01); H01M 10/42(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H02H 7/00(2006.01); H02P 1/08(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: 콘택터(contactor), 작동 전압(driving voltage), 개방(open), 폐쇄(close), 카운트(count)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0142013 A (LG CHEM, LTD.) 27 December 2017 (2017-12-27) See paragraph [0044], claims 1-3 and figure 1.	1-11
Y	KR 10-2008-0071100 A (S.I.E) 01 August 2008 (2008-08-01) See claim 7 and figures 4a-4b.	1-11
Y	KR 10-1314114 B1 (YURA CORPORATION CO., LTD.) 04 October 2013 (2013-10-04) See paragraphs [0050] and [0063] and figure 1.	3,6-7
Y	KR 10-2020-0053376 A (LG CHEM, LTD.) 18 May 2020 (2020-05-18) See paragraphs [0058]-[0064] and figure 5.	4
Y	KR 10-2018-0067384 A (KEYSIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 20 June 2018 (2018-06-20) See claim 8.	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>11 November 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 November 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2021/010222**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2017-0142013 A	27 December 2017	KR 10-2131479 B1	05 August 2020
KR 10-2008-0071100 A	01 August 2008	KR 10-0908888 B1	23 July 2009
KR 10-1314114 B1	04 October 2013	CN 103608210 A	26 February 2014
		CN 103608210 B	25 November 2015
		EP 2722218 A2	23 April 2014
		EP 2722218 A4	01 July 2015
		EP 2722218 B1	16 May 2018
		EP 2777975 A2	17 September 2014
		EP 2777975 A3	14 October 2015
		EP 2777975 B1	22 August 2018
		JP 2014-525221 A	25 September 2014
		JP 2015-173110 A	01 October 2015
		JP 5899312 B2	06 April 2016
		JP 6053206 B2	27 December 2016
		KR 10-1380578 B1	01 April 2014
		KR 10-2012-0139548 A	27 December 2012
		US 2014-0125290 A1	08 May 2014
		US 9293936 B2	22 March 2016
		WO 2012-173408 A2	20 December 2012
		WO 2012-173408 A3	28 March 2013
KR 10-2020-0053376 A	18 May 2020	CN 214043543 U	24 August 2021
		US 2021-0234383 A1	29 July 2021
		WO 2020-096387 A1	14 May 2020
KR 10-2018-0067384 A	20 June 2018	CN 108226786 A	29 June 2018
		DE 102017201417 A1	14 June 2018
		DE 102017201417 B4	09 August 2018
		JP 2018-096960 A	21 June 2018
		JP 6943572 B2	06 October 2021
		US 10330715 B2	25 June 2019
		US 2018-0164363 A1	14 June 2018

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>G01R 31/364(2019.01)i; G01R 31/327(2006.01)i; G01R 31/382(2019.01)i; G01R 1/36(2006.01)i; G01R 31/52(2020.01)i; H01M 10/48(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01R 31/364(2019.01); G01R 19/165(2006.01); G01R 31/327(2006.01); H01H 47/04(2006.01); H01H 50/08(2006.01); H01M 10/42(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H02H 7/00(2006.01); H02P 1/08(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: 콘택터(contactor), 작동 전압(driving voltage), 개방(open), 폐쇄(close), 카운트(count)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0142013 A (주식회사 엘지화학) 2017.12.27 단락 [44], 청구항 1-3 및 도면 1	1-11
Y	KR 10-2008-0071100 A ((주) 에스아이이) 2008.08.01 청구항 7 및 도면 4a-4b	1-11
Y	KR 10-1314114 B1 (주식회사 유라코퍼레이션) 2013.10.04 단락 [50], [63] 및 도면 1	3,6-7
Y	KR 10-2020-0053376 A (주식회사 엘지화학) 2020.05.18 단락 [58]-[64] 및 도면 5	4
Y	KR 10-2018-0067384 A (키사이트 테크놀로지스, 인크.) 2018.06.20 청구항 8	8
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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	
2021년11월11일(11.11.2021)	2021년11월11일(11.11.2021)	
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	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0142013 A	2017/12/27	KR 10-2131479 B1	2020/08/05
KR 10-2008-0071100 A	2008/08/01	KR 10-0908888 B1	2009/07/23
KR 10-1314114 B1	2013/10/04	CN 103608210 A	2014/02/26
		CN 103608210 B	2015/11/25
		EP 2722218 A2	2014/04/23
		EP 2722218 A4	2015/07/01
		EP 2722218 B1	2018/05/16
		EP 2777975 A2	2014/09/17
		EP 2777975 A3	2015/10/14
		EP 2777975 B1	2018/08/22
		JP 2014-525221 A	2014/09/25
		JP 2015-173110 A	2015/10/01
		JP 5899312 B2	2016/04/06
		JP 6053206 B2	2016/12/27
		KR 10-1380578 B1	2014/04/01
		KR 10-2012-0139548 A	2012/12/27
		US 2014-0125290 A1	2014/05/08
		US 9293936 B2	2016/03/22
		WO 2012-173408 A2	2012/12/20
		WO 2012-173408 A3	2013/03/28
KR 10-2020-0053376 A	2020/05/18	CN 214043543 U	2021/08/24
		US 2021-0234383 A1	2021/07/29
		WO 2020-096387 A1	2020/05/14
KR 10-2018-0067384 A	2018/06/20	CN 108226786 A	2018/06/29
		DE 102017201417 A1	2018/06/14
		DE 102017201417 B4	2018/08/09
		JP 2018-096960 A	2018/06/21
		JP 6943572 B2	2021/10/06
		US 10330715 B2	2019/06/25
		US 2018-0164363 A1	2018/06/14