

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2010년 9월 10일 (10.09.2010)



(10) 국제공개번호
WO 2010/101416 A2

- (51) 국제특허분류:
G01R 31/02 (2006.01) *G01R 31/36* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/001336
- (22) 국제출원일: 2010년 3월 3일 (03.03.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0017968 2009년 3월 3일 (03.03.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김정수**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **정창기 (JUNG, Chang-Gi)** [KR/KR]; 대전 서구 정림동 우성아파트 101동 808호, 302-795 Daejeon (KR). **김주영 (KIM, Ju-Young)** [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 세종아파트 111동 1006호, 305-728 Daejeon (KR). **강정수 (KANG, Jung-Soo)** [KR/KR]; 대전 서구 탄방동 개나

리아파트 106동 304호, 302-765 Daejeon (KR). **김도연 (KIM, Do-Youn)** [KR/KR]; 대전 서구 월평3동 황실아파트 119동 809호, 302-792 Daejeon (KR). **김철택 (KIM, Cheol-Taek)** [KR/KR]; 대전 유성구 신성동 대림두레아파트 103동 705호, 305-720 Daejeon (KR).

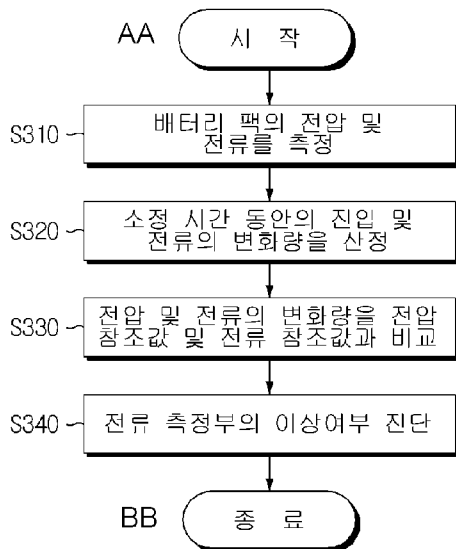
- (74) 대리인: 특허법인 필엔온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 서울 서초구 서초동 1536-7 진석빌딩 8층, 137-872 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DIAGNOSING AN ABNORMALITY OF A CURRENT-MEASURING UNIT OF A BATTERY PACK

(54) 발명의 명칭: 배터리 팩의 전류측정부 이상 진단 방법 및 장치

[Fig. 3]



AA ... Start

BB ... End

S310 ... Measure the voltage and current of the battery pack

S320 ... Calculate the voltage variation and the current variation for a predetermined time period

S330 ... Compare the voltage variation and the current variation with a voltage reference value and a current reference value

S340 ... Diagnose an abnormality of the current-measuring unit

(57) Abstract: Disclosed are a method and an apparatus for diagnosing an abnormality of a current-measuring unit for measuring the charging or discharging current of a battery pack. The method for diagnosing an abnormality of the current-measuring unit according to the present invention comprises the steps of: measuring the voltage and current of the battery pack; and comparing the voltage variation and the current variation measured during a predetermined time period with a voltage reference value and a current reference value, respectively, to diagnose an abnormality of the current-measuring unit. According to the present invention, the reliability of the battery pack is improved, and the battery pack is protected from dangerous conditions such as an explosion even when the current-measuring unit is broken down.

(57) 요약서: 배터리 팩의 충전 또는 방전 전류를 측정하는 전류측정부의 이상을 진단하는 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 전류측정부의 이상을 진단하는 방법은, 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 단계, 및 상기 측정에 따른 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 상기 전류측정부의 이상을 진단하는 단계를 포함한다. 본 발명에 따르면, 배터리 팩의 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 전류측정부의 고장 시에도 배터리 팩을 폭발과 같은 위험한 상황으로부터 보호할 수 있다.



(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 배터리 팩의 전류측정부 이상 진단 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 팩의 전류측정부 이상을 진단하는 방법으로서, 더욱 상세하게는 배터리 팩에 흐르는 전압 및 전류를 측정하여 배터리 팩의 전류측정부에 대한 이상을 진단하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 본 출원은 2009년 3월 3일에 출원된 한국특허출원 제10-2009-0017968호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.
- [3] 최근, 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 전기 자동차, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [5] 이러한 이차 전지를 포함하는 배터리 팩의 전력공급시스템에는 일반적으로 전류를 측정하기 위한 전류측정부가 존재한다. 전류측정부는 배터리 팩에 흐르는 전류를 측정하여 배터리 팩 상태를 모니터링하고, 배터리팩에 흐르는 과전류 등을 감지한다. 그런데, 전류측정부가 고장 등으로 정상 동작을 하지 않으면 배터리 팩에 흐르는 전류를 제대로 감지할 수 없게 된다. 그 결과, 과전류가 흐르는 등의 이상 상황이 발생되더라도 이를 적절하게 차단하지 못하여 배터리 팩이 폭발하는 등의 심각한 문제가 발생될 수 있다.
- [6] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 일부 전류측정부는 스스로 고장을 진단하는 자체진단 기능을 갖고 있으나, 이 기능 또한 완벽한 동작을 보증하는 것이 아니고 오동작의 가능성을 내포하고 있다. 뿐만 아니라, 전류측정부는 전압측정부와는 달리 측정 방식 및 출력 방식이 다양해서, 전류측정부의 이상진단 기능을 제대로 구현하기 위해서는 각 전류측정부의 타입에 맞게 소프트웨어 모듈을 각각 따로 개발해야 한다. 그러므로, 이에 따른 개발 비용과 시간이 많이 소모된다는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하여 전류측정부의 이상 유무를

간접적으로 판단할 수 있는 전류측정부 이상 진단 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

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

과제 해결 수단

- [9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩의 충전 또는 방전전류를 측정하는 전류측정부의 이상을 진단하는 방법은, 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 단계; 및 상기 측정에 따른 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 상기 전류측정부의 이상을 진단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 바람직하게, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값 이하이고, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [11] 바람직하게, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값 이하이고, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [12] 바람직하게, 상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0이다.
- [13] 바람직하게, 상기 전압 및 전류 측정 단계는 주기적으로 및/또는 명령시 수행된다.
- [14] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전류측정부 이상 진단 장치는, 상기 배터리 팩의 양단 전압을 측정하는 전압측정부; 및 상기 전류측정부 및 상기 전압측정부로부터 측정된 전류 값과 전압 값을 입력 받아 상기 측정에 따른 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 상기 전류측정부의 이상을 진단하는 제어부를 포함한다.
- [15] 바람직하게, 상기 제어부는 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값 이하이고, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [16] 바람직하게, 상기 제어부는 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값 이하이고, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [17] 바람직하게, 상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0이다.
- [18] 바람직하게, 상기 전압 참조값 및 상기 전류 참조값을 저장하는 메모리부를 더 포함한다.

- [19] 바람직하게, 상기 전압측정부 및 상기 전류측정부는 주기적으로 및/또는 명령시 전압 및 전류를 측정한다.
- [20] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리제어시스템은 상기 전류측정부 이상 진단 장치를 포함한다.
- [21] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은 상기 전류측정부 이상 진단 장치를 포함한다.
- [22] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는 상기 전류측정부 이상 진단 장치를 포함한다.

발명의 효과

- [23] 본 발명에 의하면, 배터리 팩의 전압 및 전류의 측정을 통해 전류측정부의 이상을 쉽게 진단할 수 있다. 또한, 배터리 팩의 전압 및 전류값을 이용하므로 진단 알고리즘의 구현 측면에서 전류측정부의 종류에 의존하지 않는 장점이 있다. 아울러, 전류측정부의 자체 진단 기능이 비정상적으로 동작하는 경우에도 전류측정부의 이상 유무를 판단할 수 있다. 따라서, 배터리 팩의 신뢰성을 향상시킬 수 있고 전류측정부의 고장시에도 배터리 팩을 폭발과 같은 위험한 상황으로부터 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 기술된 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되지 않아야 한다.
- [25] 도 1은, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 장치의 기능적 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [26] 도 2는, 본 발명의 일실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 장치가 적용된 전기구동차량의 전력공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 3은, 본 발명의 일실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [28] 도 4는, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 전압 및 전류의 주기적 측정과 그에 따른 전압 및 전류의 소정 시간 동안의 변화량을 나타내는 도면이다.
- [29] 도 5 및 도 6은, 전압 참조값 및 전류 참조값이 0인 경우 전류측정부의 이상을 진단하는 방법을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

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

개념으로 해석되어야만 한다.

- [31] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [32] 도 1은, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 장치(100)의 기능적 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 전류측정부 이상 진단 장치는 전압측정부(110), 및 제어부(120)를 포함한다.
- [34] 상기 전압측정부(110)는 배터리 팩의 양단 전압을 측정하여 제어부(120)로 출력한다. 바람직하게는, 상기 전압측정부(110)는 주기적으로 배터리 팩의 양단 전압을 측정한다. 또는 상기 전압측정부(110)는 사용자의 명령에 따라 배터리 팩의 양단 전압을 측정할 수 있다. 또한, 상기 전류측정부(140)는 주기적으로 및/또는 명령시 배터리 팩에 흐르는 전류를 측정할 수 있다.
- [35] 상기 제어부(120)는 소정 시간 동안 전류측정부(140) 및 전압측정부(110)로부터 전류 및 전압 값을 입력 받고 상기 소정 시간 동안의 전압 변화량 및 전류 변화량을 각각 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 전류측정부(140)의 이상을 진단한다.
- [36] 바람직하게는, 상기 제어부(120)는 전압의 변화량은 전압 참조값 이하이고, 전류의 변화량은 전류 참조값보다 큰 경우, 전류측정부(140)에 이상이 생긴 것으로 진단한다. 또한, 상기 제어부(120)는 전류의 변화량은 전류 참조값 이하이고, 전압의 변화량은 전압 참조값보다 큰 경우, 전류측정부(140)에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [37] 바람직하게, 본 발명에 따른 전류측정부 이상 진단 장치(100)는, 전압 참조값 및 전류 참조값을 미리 저장하고, 전류측정부(140)의 이상 여부를 진단하는 알고리즘이 저장된 메모리부(130)를 더 포함한다. 상기 알고리즘은 장치(100)의 초기화 구동 시 제어부(120)에 의해 실행된다. 그 밖에도 상기 메모리부(130)는 전압측정부(110) 및 제어부(120)가 그 기능을 수행하는데 필요한 각종 정보를 저장할 수 있다.
- [38] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 장치가 적용된 전기구동차량의 전력공급 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [39] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전류측정부 이상 진단 장치는, 배터리 팩(150), 전기구동부(160), 및 전류측정부(140)에 연결되고, 전압측정부(110), 제어부(120), 및 메모리부(130)를 포함한다.
- [40] 상기 배터리 팩(150)은 전기구동차량용 고전압 배터리 팩으로서, 전기구동부(160)에 전력을 공급하는 전력원에 해당한다. 상기 전기구동부(160)는 배터리 팩(150)으로부터 전원을 공급받아 전기적인 전원에 의하여 구동하는 차량의 다양한 전기적 로드(load) 또는 배터리 팩을 충전하는

- 발전기이다. 일 예로, 상기 전기구동부(160)는 구동모터 또는 제너레이터이다.
- [41] 상기 제어부(160)는, 전류측정부(140)에 의해 주기적으로 측정된 전류의 소정 시간 동안의 변화량 및 전압측정부(110)에 의해 주기적으로 측정된 전압의 소정 시간 동안의 변화량을 상기 메모리부(130)에 저장된 전류 참조값 및 전압 참조값과 비교하여 전류측정부(140)의 이상을 진단한다.
- [42] 상기 제어부(120)는 전압의 변화량은 전압 참조값 이하이나 전류의 변화량은 전류 참조값보다 큰 경우, 전류측정부(140)에 이상이 생긴 것으로 진단한다. 또한, 상기 제어부(120)는 전류의 변화량은 전류 참조값 이하이나 전압의 변화량은 전압 참조값보다 큰 경우, 전류측정부(140)에 이상이 생긴 것으로 진단한다.
- [43] 한편, 본 발명에 따른 배터리제어시스템은 상술한 전류측정부 이상 진단 장치(100)를 포함할 수 있다. 여기서, 배터리제어시스템이란 배터리 팩(150)의 충방전 동작을 전반적으로 제어하는 배터리 관리 장치를 의미하는 것으로, BMS(Battery Management System)일 수 있다. 따라서, 상기 전압측정부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 전류측정부(140)는 이러한 배터리제어시스템에 포함되어 구현될 수 있다. 그러나, 본 발명이 반드시 이러한 전류측정부 이상 진단 장치(100)의 구체적인 실시 형태에 의해 한정되는 것은 아니며, 전류측정부 이상 진단 장치(100)는 배터리제어시스템과 별도로 구성될 수 있다. 또한, 전류측정부 이상 진단 장치(100)는 배터리 팩(150) 외부에 별도로 구성될 수도 있다.
- [44] 또한, 본 발명에 따른 배터리 팩(150)은 상술한 전류측정부 이상 진단 장치(100)를 포함할 수 있다. 따라서, 도 2에서는 전류측정부 이상 진단 장치(100)의 각 구성요소와 배터리 팩(150)이 별도로 구성된 것으로 도시되었으나 전류측정부 이상 진단 장치(100)의 각 구성요소가 배터리 팩 내에 포함되어 구현될 수 있다. 이때, 배터리 팩(150)은 상술한 전류측정부 이상 진단 장치(100)와 함께, 적어도 하나 이상의 배터리 셀을 포함하는 배터리 셀 집합체 및 이러한 전류측정부 이상 진단 장치(100)와 배터리 셀 집합체를 내부 공간에 수납하는 하우징을 포함할 수 있다.
- [45] 또한, 본 발명에 따른 자동차는 상술한 전류측정부 이상 진단 장치(100)를 포함할 수 있다.
- [46] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 배터리 팩의 전압 및 전류의 변화량을 이용하여 전류측정부의 이상을 진단하는 방법을 보다 상세하게 살펴보도록 한다.
- [47] 도 3은, 본 발명의 일실시예에 따른 전류측정부 이상 진단 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [48] 도 2와 도 3을 참조하면, 먼저 제어부(120)는 전압측정부(110)와 전류측정부(140)를 이용하여 배터리 팩(150)의 전압 및 전류를 측정하고(S310), 측정된 결과를 바탕으로 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을

산정한다(S320). 여기서, 상기 S310 단계는 주기적으로 및/또는 명령시 수행될 수 있다. 다음으로, 산정된 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 메모리부(130)에 저장되어 있는 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여(S330), 전류측정부(140)의 이상 여부를 진단한다(S340). 이때, 상기 S310 단계 내지 상기 S340 단계는 배터리 팩의 배터리제어시스템에 의해 구현될 수 있다.

- [49] 도 4는, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 전압 및 전류의 주기적 측정과 그에 따른 전압 및 전류의 소정 시간 동안의 변화량을 나타내는 도면이다. 도 4에서, 화살표는 전압 및 전류가 주기적으로 측정되는 시점을 나타내며, 단위 시간인 주기는 Δt_0 , 단위 시간(Δt_0) 동안의 전압 및 전류의 변화량을 ΔV_0 및 ΔI_0 라 한다. 또한, I_1 과 V_1 , 그리고 I_2 와 V_2 는 각각 시간 t_1 과 t_2 에서 측정된 전류와 전압 값을 나타내며, 시간 t_1 과 시간 t_2 사이의 구간(Δt)을 소정 시간으로 하여 전압 및 전류의 변화를 판단한다.
- [50] 도 4를 참조하면, 소정 시간(Δt) 동안에 전압의 변화량(ΔV)이 전압 참조값 이하이나, 전류의 변화량(ΔI)이 전류 참조값보다 큰 경우, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다. 또한, 소정 시간(Δt) 동안에 전류의 변화량(ΔI)이 전류 참조값 이하이나, 전압의 변화량(ΔV)이 전압 참조값보다 큰 경우에도, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다. 여기서, 전압의 변화량(ΔV) 및 전류의 변화량(ΔI)은 전압값 및 전류값의 변화에 대한 절대값으로 0보다 크거나 같은 값이다.
- [51] 이를 수식으로 나타내면, 전압 참조값을 a 라 하고 전류 참조값을 b 라 할 때, $\Delta V = |V_2 - V_1| \leq a$ 및 $\Delta I = |I_2 - I_1| > b$ 을 만족하거나, $\Delta I = |I_2 - I_1| \leq b$ 및 $\Delta V = |V_2 - V_1| > a$ 를 만족하면, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [52] 또한, 전류측정부 이상의 진단 요건으로 단위 시간(Δt_0) 동안의 변화량을 더 포함할 수 있다. 즉, 단위 시간(Δt_0) 동안의 전압의 변화량(ΔV_0) 및 소정 시간(Δt) 동안의 전압의 변화량(ΔV)이 전압 참조값 이하이나, 소정 시간(Δt) 동안의 전류의 변화량(ΔI)이 전류 참조값보다 큰 경우, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다. 마찬가지로, 단위 시간(Δt_0) 동안의 전류의 변화량(ΔI_0) 및 소정 시간(Δt) 동안의 전류의 변화량(ΔI)이 전류 참조값 이하이나, 소정 시간(Δt) 동안의 전압의 변화량(ΔV)이 전압 참조값보다 큰 경우에도, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [53] 이를 수식으로 나타내면, 전압 참조값을 a 라 하고 전류 참조값을 b 라 할 때, $\Delta V_0 \leq a$, $\Delta V = |V_2 - V_1| \leq a$ 및 $\Delta I = |I_2 - I_1| > b$ 을 만족하거나, $\Delta I_0 \leq b$, $\Delta I = |I_2 - I_1| \leq b$ 및 $\Delta V = |V_2 - V_1| > a$ 를 만족하면, 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [54] 한편, 단위 시간(Δt_0)이나 소정 시간(Δt)의 길이, 전압 참조값(a), 또는 전류 참조값(b)이 본 발명의 사용 형태 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 자명한 사항이다.

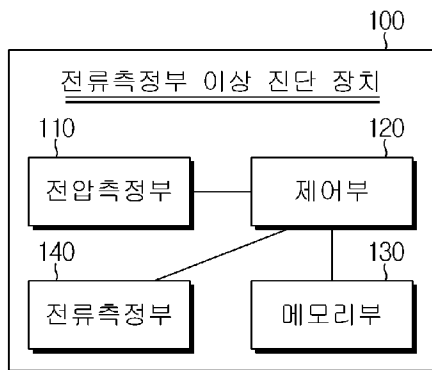
- [55] 바람직하게는, 상기 전압 참조값(a) 또는 전류 참조값(b) 중 어느 하나 이상은 0이다. 다시 말해, 소정 시간동안 전압의 변화는 없지만 전류의 변화가 있거나, 전류의 변화는 없지만 전압의 변화가 있는 경우 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [56] 도 5 및 도 6은, 전압 참조값 및 전류 참조값이 0인 경우 전류측정부의 이상을 진단하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [57] 도 5를 참조하면, 시간 t_0 에서 시간 t_1 까지의 구간에서는 전류의 변화량과 전압의 변화량이 모두 전압참조값 및 전류 참조값, 즉 0보다 크다. 다시 말하면 이 구간에서는 전류와 전압이 모두 변화하므로, 전류측정부가 정상적으로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 그러나, 시간 t_1 에서 시간 t_2 까지의 구간에서는, 전류는 변하지 않지만 전압은 변한다. 즉, 전류의 변화량은 전류참조값인 0 이하이지만, 전압의 변화량은 전압참조값인 0보다 크다. 따라서, 이 경우 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단할 수 있다.
- [58] 도 6을 참조하면, 시간 t_0 에서 시간 t_1 까지의 구간에서는 도 5와 마찬가지로 전류측정부가 정상적으로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 그러나, 시간 t_1 에서 시간 t_2 까지의 구간에서는, 전압이 변하지 않고 전류만 변한다. 즉, 전압의 변화량은 전압참조값인 0 이하이지만, 전류의 변화량은 전류참조값인 0보다 크다. 따라서, 이 경우 전류측정부에 이상이 있거나, 배터리팩 시스템에 이상이 있는 것으로 진단할 수 있다.
- [59] 한편, 본 명세서에서 '부'라는 용어를 사용하였으나, 이는 논리적인 구성 단위를 나타내는 것으로서, 반드시 물리적으로 분리될 수 있는 구성요소를 나타내는 것이 아니라는 점은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에게 자명하다.
- [60] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

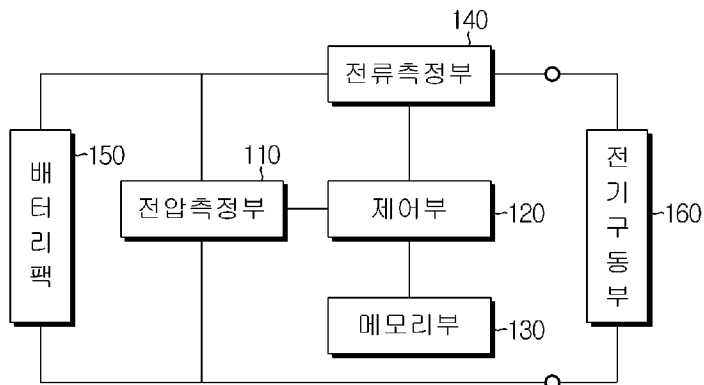
- [청구항 1] 배터리 팩의 충전 또는 방전 전류를 측정하는 전류측정부의 이상을 진단하는 장치에 있어서,
상기 배터리 팩의 양단 전압을 측정하는 전압측정부; 및
상기 전류측정부 및 상기 전압측정부로부터 측정된 전류 값과 전압 값을 입력 받아 상기 측정에 따른 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 상기 전류측정부의 이상을 진단하는 제어부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값 이하이고, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값 이하이고, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 전압 참조값 및 상기 전류 참조값을 저장하는 메모리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 전압측정부 및 상기 전류측정부는 주기적으로 및/또는 명령시 전압 및 전류를 측정하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 장치.
- [청구항 9] 제1항에 따른 전류측정부 이상 진단 장치를 포함하는 배터리제어시스템.

- [청구항 10] 제1항에 따른 전류측정부 이상 진단 장치를 포함하는 배터리 팩.
- [청구항 11] 제1항에 따른 전류측정부 이상 진단 장치를 포함하는 자동차.
- [청구항 12] 배터리 팩의 충전 또는 방전전류를 측정하는 전류측정부의 이상을 진단하는 방법에 있어서,
배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 단계; 및
상기 측정에 따른 소정 시간 동안의 전압의 변화량 및 전류의 변화량을 전압 참조값 및 전류 참조값과 비교하여 상기 전류측정부의 이상을 진단하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값 이하이고, 상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 16] 제12항에 있어서,
상기 전류의 변화량은 상기 전류 참조값 이하이고, 상기 전압의 변화량은 상기 전압 참조값보다 큰 경우, 상기 전류측정부에 이상이 생긴 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 전압 참조값 또는 상기 전류 참조값 중 어느 하나 이상은 0인 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.
- [청구항 18] 제12항에 있어서,
상기 전압 및 전류 측정 단계는 주기적으로 및/또는 명령시 수행되는 것을 특징으로 하는 전류측정부 이상 진단 방법.

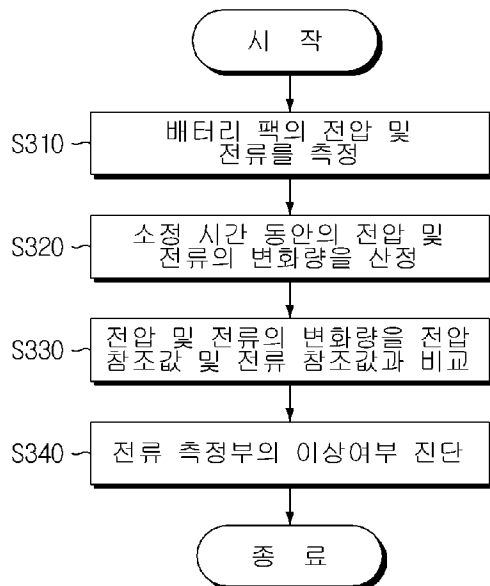
[Fig. 1]



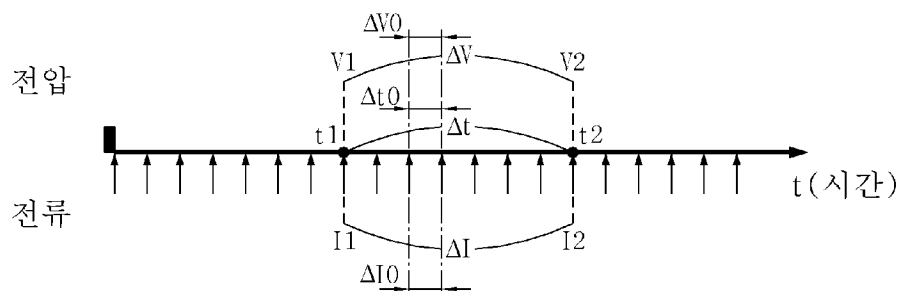
[Fig. 2]



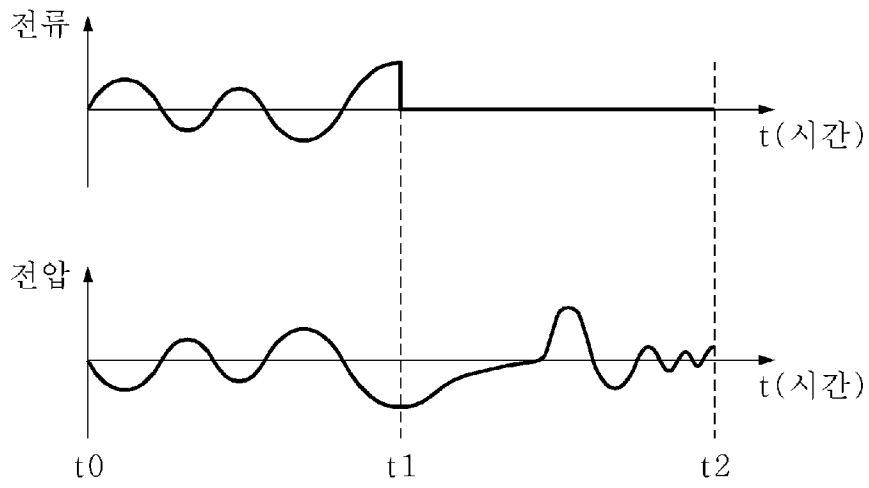
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

