(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월28일
(11) 등록번호 10-2448292
(24) 등록일자 2022년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/36 (2019.01) *G01R 31/66* (2020.01)
(52) CPC특허분류
G01R 31/371 (2019.01)
G01R 31/396 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2017-0121867
(22) 출원일자 2017년09월21일
심사청구일자 2020년06월29일
(65) 공개번호 10-2019-0033279
(43) 공개일자 2019년03월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012165550 A*
KR1020110030217 A*
KR1020170035229 A*
US20160238667 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
이수진
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
최임수
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

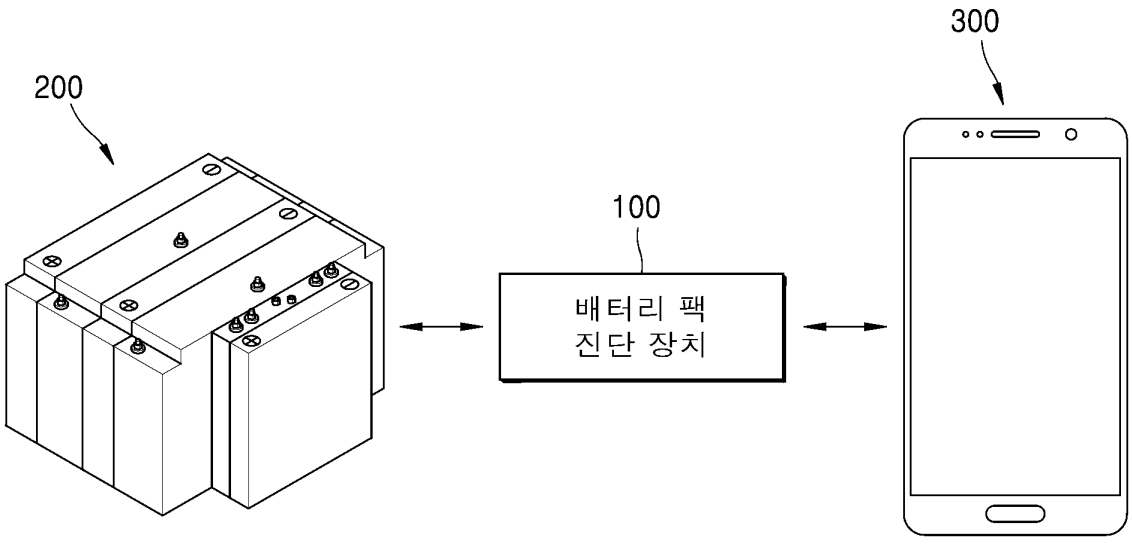
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 오용균

(54) 발명의 명칭 **배터리 팩 진단 장치**

(57) 요 약

다양한 실시예에 따른 배터리 및 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩을 진단하는 배터리 팩 진단 장치를 개시한다. 상기 배터리 관리 시스템과의 전기적 연결을 제공하는 통신 포트, 상기 배터리 팩의 출력 단자와 전기적으로 연결되어 상기 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 측정부, 및 상기 배터리 관리 시스템으로부터 전달받은 상기 배터리 팩의 전류 및 전류에 대한 제1 측정값을 획득하고, 상기 측정부로부터 측정된 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 정보인 제2 측정값을 획득하여 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 배터리 팩의 상태를 분석하는 제어부를 포함하는 배터리 팩 진단 장치가 개시된다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류
G01R 31/66 (2020.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

배터리 및 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩을 진단하는 배터리 팩 진단 장치에 있어서,

상기 배터리 관리 시스템과의 전기적 연결을 제공하는 통신 포트로써, 상기 배터리 관리 시스템과 전기적 연결을 제공하는 제1 포트 및 상기 배터리 팩에 구비된 보호 스위치 및 알림부 중 적어도 하나와 전기적 연결을 제공하는 제2 포트를 포함하고, 상기 보호 스위치는 상기 배터리 팩의 대전류 경로 상에 배치되어 충전 전류 및 방전 전류의 흐름을 단속하는 스위치이고;

상기 배터리 팩의 출력 단자와 전기적으로 연결되어 상기 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 측정부; 및

상기 배터리 관리 시스템으로부터 전달받은 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 제1 측정값을 획득하고, 상기 측정부로부터 측정된 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 정보인 제2 측정값을 획득하여 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 배터리 팩의 상태를 분석하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는

상기 제1 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템이 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키도록 하는 제1 제어 신호 출력하고, 상기 제2 포트를 통해 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키는 제2 제어 신호를 출력한 뒤 상기 보호 스위치의 동작 상태에 기초하여 상기 보호 스위치의 상태를 진단하는, 배터리 팩 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 제1 측정값의 오차율을 산출하고, 상기 산출된 오차율이 미리 설정된 기준값을 초과하면 상기 통신 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템에 교정 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 교정 신호는 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 대한 오프셋 값을 보정시키는 신호인 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 통신 포트는 CAN(Controller Area Network) 및 UART(Universal asynchronous receiver/transmitter) 통신을 위한 복수의 단자들을 포함하고,

상기 제어부는 상기 복수의 단자들의 프로토콜, 전압 레벨 및 노이즈 등을 분석하여 상기 복수의 단자들의 이상 여부를 진단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는

상기 제1 제어 신호를 출력한 이후에, 상기 배터리 팩의 전압이 미리 설정된 기준 전압 이상이면 상기 배터리 관리 시스템 및 상기 보호 스위치 중 적어도 하나에 이상이 발생한 것으로 판단하는, 배터리 팩 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는

상기 제1 제어 신호에 이어 상기 제2 제어 신호를 출력한 이후에, 상기 배터리 팩의 전압이 미리 설정된 기준 전압 이상이면 상기 보호 스위치에 이상이 발생한 것으로 판단하는 배터리 팩 진단 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어부의 제어에 따라 상기 배터리 팩의 상태 정보를 표시하는 표시부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 배터리 팩을 기동시키는 웨이크 업 신호를 생성하여 상기 통신 포트로 출력하여 상기 배터리 팩을 기동시키는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 팩 진단 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 오늘날 전기자동차 및 에너지 저장장치 기술 등의 발달과 더불어 배터리 팩 관련 기술들이 개발되고 있다. 특히 배터리 팩의 충전, 방전 및 관리를 위해 배터리 팩의 상태를 파악하는 기술들이 개발되고 있다.

[0003] 이러한 기술들은 별도의 시설에 갖추어진 전용 장비들에 의해 구현되므로, 배터리 팩의 진단을 위해서는 전기자동차, 에너지 저장 장치 등의 장치에서 배터리 팩을 분리한 뒤, 별도의 시설(예컨대 서비스 센터)로 이송하여 이상의 원인을 분석해야 하는 불편함이 있었고, 이에 따라 서비스 비용의 증가, 배터리 사용 불가 기간의 증가 등의 부수적인 문제점이 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자가 배터리 팩이 설치 및/또는 사용되는 현장에서 배터리 팩의 상태를 보다 빠르고 간편하게 파악할 수 있고, 배터리 팩에 포함된 배터리 관리 시스템에서 측정된 배터리 팩의 출력 전압 및 출력 전류에 오차를 교정할 수 있는 배터리 팩 진단 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 및 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩을 진단하는 배터리 팩 진단 장치에 있어서, 상기 배터리 관리 시스템과의 전기적 연결을 제공하는 통신 포트, 상기 배터리 팩의 출력 단자와 전기적으로 연결되어 상기 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 측정부, 및 상기 배터리 관리 시스템으로부터 전달받은 상기 배터리 팩의 전류 및 전류에 대한 제1 측정값을 획득하고, 상기 측정부로부터 측정된 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 정보인 제2 측정값을 획득하여 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 배터리 팩의 상태를 분석하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0006] 배터리 팩 진단 장치의 일 예에 따르면, 상기 제어부는 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 제1 측정값의 오차율을 산출하고, 상기 산출된 오차율이 미리 설정된 기준값을 초과하면 상기 통신 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템에 교정 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 교정 신호는 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 대한 오프셋 값을 보정시키는 신호인 것을 특징으로 한다.

[0008] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 통신 포트는 CAN(Controller Area Network) 및 UART(Universal asynchronous receiver/transmitter) 통신을 위한 복수의 단자들을 포함하고, 상기 제어부는 상기 복수의 단자들의 프로토콜, 전압 레벨 및 노이즈 등을 분석하여 상기 복수의 단자들의 이상 여부를 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 통신 포트는 상기 배터리 관리 시스템과 전기적으로 연결을 제공하는 제1 포트와 상기 배터리 팩에 구비된 보호 스위치 및 알림부 중 적어도 하나와 전기적으로 연결을 제공하는 제2 포트를 포함하고, 상기 제어부는 상기 보호 스위치를 턴 오프시키는 제어 신호 및 상기 알림부를 작동시키는 제어 신호를 상기 제2 포트를 통해서 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템이 상기 보호 스위치를 턴 오프시키도록 하는 제1 제어 신호 및 상기 제2 포트를 통해 상기 보호 스위치 및 알림부를 턴 오프시키도록 하는 제2 제어 신호를 각각 출력할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0011] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제어부는 상기 제1 제어 신호 및 상기 제2 제어 신호를 순차적으로 출력하여 상기 배터리 관리 시스템, 상기 보호 스위치 및 상기 알림부의 상태를 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 배터리 팩의 상태 정보를 표시하는 표시부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 배터리 팩 진단 장치의 다른 예에 따르면, 상기 제어부는 상기 배터리 팩을 기동시키는 웨이크 업 신호를 생성하여 상기 통신 포트로 출력하여 상기 배터리 팩을 기동시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 다양한 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치는 사용자가 배터리 팩이 설치 및/또는 사용되는 현장에서 배터리 팩의 상태를 보다 빠르고 간편하게 파악할 수 있고, 배터리 팩에 포함된 배터리 관리 시스템에서 측정된 배터리 팩의 출력 전압 및 출력 전류에 오차를 교정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a 내지 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 배터리 팩(200) 진단 시스템의 구성을 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치의 내부 구성을 간략하게 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 시스템의 구성을 간략하게 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치가 교정 신호를 출력하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 설명되는 실시예들

을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 아래에서 제시되는 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 아래에 제시되는 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0017] 예를 들어, 본 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시 예로부터 다른 실시 예로 변경되어 구현될 수 있다. 또한, 각각의 실시 예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다. 즉 설명된 특정 세부사항들은 단순한 예시이다. 특정 구현들은 이러한 예시적인 세부사항들로부터 변할 수 있고, 본 발명의 정신 및 범위 내에서 계속 고려될 수 있다.

[0018] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0019] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 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. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0020] 이하, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 도 1a 내지 도 1b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 배터리 팩(200) 진단 시스템의 구성을 도시한다.

[0022] 먼저 도 1a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치(100)는 배터리 팩(200)과 직접 연결될 수 있다. 이 때 배터리 팩 진단 장치(100)와 배터리 팩(200)은 양자를 연결하는 케이블(Cable)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다. 물론 배터리 팩 진단 장치(100)와 배터리 팩(200)의 구성에 따라 양자는 무선 통신 방식으로 연결될 수도 있다. 다만 이는 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치(100)는 사용자 단말(300)과 데이터를 송수신 할 수 있다. 이 때 배터리 팩 진단 장치(100)는 사용자 단말(300)과 다양한 유선 또는 무선 통신 방식에 따라 연결될 수 있다.

[0024] 다음으로 도 1b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치(100)는 배터리 팩(200)이 탑재되는 장치(400)와 연결될 수 있다. 바꾸어 말하면 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치(100)는 장치(400)를 통하여 배터리 팩(200)과 간접적으로 연결될 수 있다. 물론 이 때에도 배터리 팩 진단 장치(100) 및 장치(400)의 구성에 따라 양자는 유선으로 이루어 지는 통신 방식에 따라 연결될 수도 있고, 무선으로 이루어 지는 통신 방식에 따라 연결될 수도 있다. 또한 전술한 예시에서와 마찬가지로, 배터리 팩 진단 장치(100)는 사용자 단말(300)과 다양한 유선 또는 무선 통신 방식에 따라 연결될 수 있다.

[0025] 한편 본 발명에서 장치(400)는 배터리 팩(200)이 탑재되는 다양한 장치를 의미할 수 있다. 가령 장치(400)는 도시된 바와 같이 배터리 팩(200)이 탑재되는 운송수단으로, 전기 자동차, 카트, 전기 자전거, 전기 스쿠터, 이륜 자동차 중 어느 하나일 수 있다. 다만 이는 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치의 내부 구성을 간략하게 도시한 블록도이다.

[0027] 도 2를 참조하면 배터리 팩 진단 장치(100)는 제1 통신 포트(110), 제2 통신 포트(110), 측정부(130), 제어부(140), 표시부(150) 및 통신부(160)를 포함한다.

[0028] 통신부(160)는 배터리 팩 진단 장치(100)와 다른 장치간의 통신 연결을 구성하고, 구성된 통신 연결을 통해 데

이터를 송수신할 수 있다. 가령, 통신부(160)는 전술한 사용자 단말과 제2 통신 방식에 따른 통신 연결을 구성하고, 사용자 단말과 데이터를 송수신할 수 있다. 이 경우, 데이터는 배터리 팩의 상태에 대한 진단 정보, 배터리 진단 장치에 대한 제어 신호 등을 포함할 수 있다.

[0029] 통신부(160)는 상술한 바와 같이 다른 장치와 무선 통신 등을 할 수 있다. 예를 들면, 통신부(160)는 사용자 단말과 블루투스(Bluetooth)통신 방식, 와이파이(Wi-Fi)통신 방식, 지그비(Zigbee)통신 방식 및 NFC 통신 방식 중 어느 하나의 방식일 수 있다. 다만 이는 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 통신 포트(110)는 진단 대상인 배터리 팩에 포함된 배터리 관리 시스템와 제어부(140) 간에 데이터 및/또는 제어 신호를 송수신할 수 있도록 전기적 연결을 제공할 수 있다. 통신 포트(110)는 CAN(Controller Area Network) 통신을 위한 CAN 통신 단자 및 UART 통신을 위한 UART 통신 단자 등을 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로 본 발명의 사상이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 측정부(130)는 진단 대상인 상기 배터리 팩의 음극 단자 및 양극 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 측정부(130)는 상기 전기적 연결을 통해 상기 배터리 팩의 양 단자간의 전압의 크기 및 전류의 크기를 측정할 수 있는 전압 센서 및 전류 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 측정부(130)는 상기 측정된 결과값을 제2 측정값으로 제어부(140)에 전달할 수 있다.

[0032] 제어부(140)는 프로세서(processor)와 같이 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령으로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 제어부(140)는 상기 배터리 관리 시스템과 전기적으로 연결되면 상기 배터리 관리 시스템으로부터 상기 배터리 관리 시스템이 분석한 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 상태 정보를 전달 받을 수 있다. 제어부(140)는 상기 배터리 관리 시스템이 분석한 배터리 팩의 전압 및 전류값인 제1 측정값과 상기 제2 측정값을 비교하여 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 기준이 되는 오프셋 값의 교정이 필요한지 판단할 수 있다. 제어부(140)는 오프셋 값의 교정이 필요하다고 판단되면 상기 오프셋 값의 교정하도록 하는 교정 신호를 상기 배터리 관리 시스템으로 출력할 수 있다.

[0034] 제어부(140)는 배터리 팩에 구비된 통신 단자의 상태를 진단할 수 있다. 제어부(140)는 상기 통신 단자에서 수신되는 프로토콜이 미리 설정된 프로토콜과 일치하는지 수신된 프로토콜을 분석할 수 있다. 제어부(140)는 상기 통신 단자의 전압 레벨을 측정하여 상기 통신 단자의 단락 및 개방 등 물리적 고장이 있는지 분석할 수 있다. 제어부(140)는 상기 통신 단자로부터 노이즈를 검출하거나, 잡음에 대한 내성을 나타내는 잡음 여유(noise margin)을 분석하여 상기 통신 단자의 상태가 정상적인지 판별할 수 있다.

[0035] 표시부(150)는 배터리 팩 진단 장치(100)의 동작 상태, 배터리 팩과의 CAN 통신 상태, 사용자 단말과의 무선 통신 방식에 따른 통신 상태 및 배터리 팩의 상태정보 중 적어도 하나를 표시할 수 있다.

[0036] 이 때 표시부(150)는 상술한 정보를 문자 또는 도형으로 표시하는 표시수단을 포함할 수 있다. 이 때 표시수단은 가령 CRT(Cathode Ray Tube), LCD(Liqu-id Crystal Display), PDP (Plasma Display Panel) 및 OLED(Organic Light Emitting Diode) 중 어느 하나로 구성될 수 있다.

[0037] 한편 표시부(150)는 상술한 정보를 색 또는 점멸 빈도로 표시하는 표시수단을 포함할 수도 있다. 이 때 표시수단은 가령 복수개의 LED(Light Emitting Diode)로 구성될 수 있다.

[0038] 표시부(150)에 의해 표시되는 정보는 배터리 팩 진단 장치(100)의 동작 상태에 따라 제어부(140)에 의해 생성되거나, 제어부(140)가 배터리 팩 또는 사용자 단말로부터 획득한 것일 수 있다. 예를 들면, 표시부(150)는 제어부(140)에 의해 판단된 통신 단자의 고장 및 이상 여부, 배터리 팩의 배터리 관리 시스템의 이상 여부 등에 대한 정보를 표시할 수 있다.

[0039] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 시스템의 구성을 간략하게 도시한다.

[0040] 배터리 팩 진단 시스템(10)은 배터리 팩(200) 및 배터리 팩 진단 장치(100)를 포함한다. 배터리 팩(200)은 배터리(210), 배터리 관리 시스템(220), 보호 스위치(230) 및 알림부(240)를 포함한다. 배터리 팩 진단 장치(100)는

통신 포트(110), 측정부(130), 통신부(160), 제어부(140) 및 표시부(150)를 포함할 수 있다.

[0041] 배터리(210)는 전력을 저장하는 부분으로서, 적어도 하나의 배터리 셀(미도시)을 포함한다. 배터리(210)에 상기 하나의 배터리 셀이 포함되거나, 상기 배터리(210)에는 복수의 배터리 셀들이 포함될 수 있으며, 상기 배터리 셀들은 직렬로 연결되거나, 병렬로 연결되거나, 또는 직렬과 병렬의 조합으로 연결될 수 있다. 배터리(210)에 포함되는 상기 배터리 셀들의 개수 및 연결 방식은 요구되는 출력 전압(Vo) 및 전력 저장 용량에 따라서 결정될 수 있다. 한편, 배터리(210)의 전압 및 전류는 상기 배터리 팩(200)의 출력 전압 및 출력 전류와 상응한 값을 갖는다.

[0042] 상기 배터리 셀은 충전이 가능한 납 축전지를 제외한 이차 전지를 포함할 수 있다. 예컨대, 배터리 셀은 니켈-카드뮴 전지(nickel-cadmium battery) 니켈-수소 전지(NiMH: nickel metal hydride battery), 리튬-이온 전지(lithium ion battery), 리튬 폴리머 전지(lithium polymer battery)를 포함할 수 있다.

[0043] 보호 스위치(230)는 배터리(210)의 대전류 경로 상에 배치되어 배터리(210)의 충전 전류 및 방전 전류의 흐름을 단속할 수 있는 충방전 스위치를 포함할 수 있다. 상기 충방전 스위치는 배터리(210) 관리부 제어 신호에 따라 턴 온/턴 오프될 수 있다. 상기 충방전 스위치는 릴레이나 FET 스위치를 포함할 수 있다. 또한, 보호 스위치(230)는 과전류나 과전압 등으로부터 배터리(210) 보호하기 위한 2차 보호 소자를 더 포함할 수 있다. 상기 2차 보호 소자는 과전류 유입을 감지하면 자동으로 상기 대전류 경로를 차단하는 릴레이나 퓨즈 등을 포함할 수 있다.

[0044] 알림부(240)는 배터리 팩(200)의 상태를 표시할 수 있다. 알림부(240)는 스피커, LED 중 적어도 하나를 포함하며, 여기서, 알림부(240)는 배터리 관리 시스템(220)의 제어 신호에 대응한 정보를 상기 스피커 및 LED 중 적어도 하나를 이용하여 표시할 수 있다.

[0045] 배터리 관리 시스템(220)은 배터리(210)의 전류, 전압 및 온도 등 배터리(210)에 대한 정보를 모니터링하여 획득할 수 있다. 배터리 관리 시스템(220)은 상기 획득한 정보에 기초하여 배터리 팩(200)의 전압, 배터리 팩(200)의 전류, 배터리(210)의 충전 용량, 배터리(210)의 만충전 여부, 배터리(210)의 과충전 여부, 과전류 발생여부, 과전압 발생여부, 배터리(210)의 열화 정도 등 배터리(210)의 구체적인 상태를 추정할 수 있다. 배터리 관리 시스템(220)은 배터리(210) 상태를 분석 및 배터리(210)의 보호 필요성을 판단할 수 있는 프로세서(processor)와 같이 데이터를 처리할 수 있는 모든 종류의 장치를 포함할 수 있다. 한편, 배터리 관리 시스템(220)은 배터리 팩(200)에 구비된 CAN 통신 단자나 UART 통신 단자를 통해 외부의 장치와 상기 추정 및/또는 분석된 배터리(210)의 상태에 대한 정보를 송수신할 수 있다. 또한, 배터리 관리 시스템(220)은 외부의 제어 신호를 수신하여 내부에 설정된 배터리 팩(200)의 전압 및 배터리 팩(200)의 전류 측정에 기준이 되는 오프셋 값을 조정할 수 있다.

[0046] 통신 포트(110)는 도 2를 참조하여 설명한 통신 단자들을 포함하고 배터리 팩(200)의 배터리 관리 시스템(220)과 제어부(140)를 전기적으로 연결할 수 있는 제1 포트와, 배터리 팩(200)에 포함된 보호 스위치(230) 및 알림부(240)와 전기적으로 연결할 수 있는 제2 포트를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 제1 포트는 배터리 팩(200)의 배터리 관리 시스템(220)과 제어부(140) 간의 전기적 연결을 제공하여, 배터리 관리 시스템(220)으로부터 분석된 배터리(210)의 상태 정보가 제어부(140)로 전달되고, 제어부(140)가 출력하는 제어 신호 및 교정 신호가 배터리 관리 시스템(220)으로 전달될 수 있는 경로를 형성할 수 있다. 상기 제1 포트는 CAN(Controller Area Network) 통신 방식, RS485 통신 방식, RS232 통신 방식, RS422 통신 방식, UART의 통신 방식 및 SMB의 통신 방식 중 어느 하나 통신을 위한 단자들을 포함할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 제2 포트는 배터리 팩(200)에 포함된 보호 스위치(230), 알림부(240)와 제어부(140) 간을 전기적으로 연결을 제공할 수 있다. 제어부(140)는 상기 제2 포트를 통해 배터리 팩(200)에 포함된 보호 스위치(230) 및 알림부(240) 각각을 제어하는 제어 신호를 각각 출력할 수 있다. 예를 들면, 제어부(140)는 상기 제2 포트를 통해 보호 스위치(230) 및 알림부(240)가 전기적으로 연결되면, 보호 스위치(230)를 턴 오프시키는 제어 신호 또는/및 알림부(240)를 작동시키는 제어 신호를 출력할 수 있다. 한편, 보호 스위치(230)는 배터리 팩(200)에 과전류, 과전압 및 고온 노출 등의 이상이 발생하면 개방되어 배터리 팩(200)의 전류 흐름을 차단하는 스위치이며, 알림부(240)는 배터리 팩(200)에 상기 이상이 발생하였음을 외부로 시각적 및/또는 청각적으로 알릴 수 있는 스피커 및/또는 LED 등을 포함할 수 있다.

[0049] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)이 배터리 팩(200)의 상태를 분석한 상태 정보를 통신 포트(110)를 통해 전달받을 수 있다. 제어부(140)는 상기 상태 정보에 기초하여 배터리 관리 시스템(220)

에 의해 검출된 배터리 팩(200)의 전압 및 전류에 대한 정보를 획득할 수 있다. 제어부(140)는 상대 정보에 기초하여 획득한 배터리 팩(200)의 전압 및 전류인 제1 측정값과 상기 제2 측정값을 비교하여 배터리 관리 시스템(220)에서 측정 오차가 허용 범위를 초과하였는지 판단할 수 있다.

[0050] 예를 들면, 제1 측정값이 10A이고 제2 측정값이 12A인 경우에, 제어부(140)는 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값을 비교하여 배터리 관리 시스템(220)에 2A의 측정 오차가 발생하였다고 판단할 수 있다. 이 경우, 허용 범위가 10% 내외이면, 상기 측정 오차는 약 17% 이상이 되므로, 제어부(140)는 상기 배터리 관리 시스템(220)의 오프셋 값을 보정하는 교정 신호를 출력하여 배터리 관리 시스템(220)에 전달할 수 있다. 배터리 관리 시스템(220)은 상기 교정 신호에 따라 전류를 측정하는데 기준이 되는 오프셋 값을 보정될 수 있다.

[0051] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)이 보호 스위치(230)를 턴 오프시키는 제어 신호인 제1 제어 신호를 상기 제1 포트를 통해 배터리 관리 시스템(220)에 출력하거나, 보호 스위치(230)를 턴 오프시키는 제어 신호인 제2 제어 신호를 제2 포트를 통해 직접 보호 스위치(230)에 전달할 수 있다. 마찬가지로, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)이 알림부(240)를 작동시키도록 하는 제어 신호인 상기 제1 제어 신호를 상기 제1 포트를 통해 배터리 관리 시스템(220)에 전달하거나, 알림부(240)를 작동시키는 제어 신호인 상기 제2 제어 신호를 상기 제2 포트를 통해 직접 보호 스위치(230)에 전달할 수 있다. 이를 통해, 제어부(140)는 보호 스위치(230), 알림부(240) 및 배터리 관리 시스템(220)의 이상 발생 여부 등 상태를 진단할 수 있다.

[0052] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)에 보호 스위치(230)를 턴 오프하도록 상기 제1 제어 신호를 출력할 수 있다. 이후, 제어부(140)는 상기 제1 제어 신호를 출력한 후에 배터리 팩(200)의 전압이 미리 설정된 기준 전압 미만이 되는지 감지할 수 있다. 여기서, 미리 설정된 기준 전압 미만은 배터리(210)가 보호 스위치(230)의 턴 오프로 충방전이 중단되었을 때 배터리 팩(200) 양 단에 걸리는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제어부(140)는, 배터리 팩(200)의 전압이 상기 미리 설정된 기준 전압 이상이면, 상기 배터리 관리 시스템(220) 및 보호 스위치(230) 중 어느 하나에 이상이 발생하였다고 판단할 수 있다.

[0053] 이 경우, 제어부(140)는 상기 제2 포트를 통해 직접 보호 스위치(230)를 턴 오프시키는 상기 제2 제어 신호를 출력할 수 있다. 제어부(140)는 마찬가지로 배터리 팩(200)의 전압이 상기 미리 설정된 기준 전압 미만인지 감지한다. 제어부(140)는, 배터리 팩(200)의 전압이 여전히 상기 미리 설정된 기준 전압 이상이면, 배터리 관리 시스템(220)이 아닌 보호 스위치(230)의 오작동 및 고장 등 이상이 발생하였다고 진단할 수 있다. 이와 달리, 배터리 팩(200)의 전압이 상기 미리 설정된 기준 전압 미만이 되면, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)의 오작동 및 고장이 발생하였다고 진단할 수 있다.

[0054] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 배터리 관리 시스템(220)이 판단한 배터리 팩(200)의 전압과 전류의 크기인 제1 측정값과, 측정부(130)가 측정한 배터리 팩(200)의 전압 및 전류의 크기인 제2 측정값을 서로 비교할 수 있다. 제어부(140)는 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 제1 측정값의 오차율을 산출할 수 있다.

[0055] 예를 들면, 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 제2 측정값과 상기 제1 측정값 간의 차이값을 산출할 수 있다. 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 차이값을 상기 제1 측정값으로 나눠 오차율을 산출할 수 있다. 한편, 상기 제2 측정값은 상기 제1 측정값이 산출될 시점과 상응한 시점에 측정된 값이다.

[0056] 제어부(140)는 상기 오차율이 미리 설정된 기준값을 초과하면 상기 교정 신호를 출력할 수 있다. 제어부(140)는 상기 교정 신호를 출력하여 배터리 관리 시스템(220)의 오프셋 값을 교정하여 제2 측정값과 상응하는 제1 측정값을 검출할 수 있도록 할 수 있다. 여기서, 상기 미리 설정된 기준값은 상술한 바와 같이 배터리 관리 시스템(220)이 출력 전압 및 출력 전류를 측정하는데 있어서 허용되는 오차 범위를 고려하거나, 미리 사용자에 의해 소정의 값으로 설정될 수 있다. 한편, 제어부(140)는 상기 교정 신호를 출력한 후에 여전히 제1 측정값의 오차율이 상기 미리 설정된 기준값을 초과하면 배터리 관리 시스템(220)의 하드웨어적 오류 및 고장이 발생하였다고 진단할 수 있다.

[0057] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 교정 신호를 배터리 관리 시스템(220)에 출력하여 배터리 관리 시스템(220)의 오프셋 값을 조정할 수 있다. 여기서, 배터리 관리 시스템(220)의 오프셋 값은 배터리에 대해 측정한 센서들의 센싱 정보에 기초하여 배터리의 전압 및 전류의 크기를 산출하는데 필요한 기준값을 의미할 수 있다. 배터리 관리 시스템(220)이 비교기를 이용하여 측정된 배터리(210)의 전류의 크기를 검출하는 경우, 상기 비교기의 기준값이 상기 오프셋 값이 될 수 있다.

[0058] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 사용자 입력에 기초하여 웨이크 업 신호를 생성할 수 있고, 생성된 웨이크 업 신호를 통신 단자를 통해 배터리 팩(200)으로 전송할 수 있다. 웨이크 업 신호는 배터리 팩(200)을 동작시키

는 신호(또는, 배터리 관리 시스템(220)의 기동 신호로, 배터리 팩(200)을 턴 온시키는 신호일 수 있다. 배터리 관리 시스템(220)은 작동되지 않은 휴지 상태에서 배터리 팩 진단 장치(100)로부터 제어 신호를 전송받거나, 배터리 팩(200)에 대한 상태 정보를 생성하지 않을 수 있다. 따라서, 제어부(140)는 배터리 팩(200)을 진단하는 데 앞서 배터리 관리 시스템(220)에 웨이크 업 신호를 출력하여 배터리 관리 시스템(220)을 기동시키고 배터리 관리 시스템(220)의 상태 정보 및 배터리 팩(200)의 전압 및 전류에 기초하여 배터리 팩(200)의 상태의 진단을 시작할 수 있다.

[0059] 한편, 상기 사용자는 배터리 팩 진단 장치(100)에 구비된 스위치를 통해 제어부(140)에 사용자 입력을 출력할 수 있고, 상기 스위치는 토글 스위치(Toggle Switch), 셀럭터 스위치 (Selector Switch), 푸쉬버튼 스위치(Push Button Switch), 슬라이드 스위치(Slide Switch) 및 텀블러 스위치(Tumbler Switch)중 어느 하나로 구성될 수 있다. 다만 이는 예시적인 것으로, 본 발명의 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0060] 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 배터리 팩(200)의 배터리 관리 시스템(220), 알림부(240) 및 제1 스위치의 이상 상태를 표시하도록 표시부(150)를 제어할 수 있다. 제어부(140)는 상술한 바와 같은 이상 상태를 표시부(150)를 통해 표시하여 사용자나 점검자에게 배터리 팩(200)의 이상 발생 부분을 알릴 수 있다. 또한, 제어부(140)는 통신부(160)를 통해 상기 사용자의 단말기로 상기 진단된 상태 정보를 무선으로 전달할 수도 있다.

[0061] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 진단 장치가 교정 신호를 출력하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0062] 도 4에 도시된 흐름도는, 도 2에 도시된 배터리 팩 진단 장치(100)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도, 도 2에 도시된 구성들에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 4에 도시된 흐름도에도 적용됨을 알 수 있다.

[0063] 도 4를 참조하면, 배터리 팩 진단 장치(100)는 배터리 팩(도 1a의 200)과 전기적으로 연결되어 배터리 팩(도 1a의 200)의 배터리 관리 시스템(도 3의 220)으로부터 배터리(도 3의 210) 및 배터리 팩(도 1a의 200)에 대한 상태 정보를 전달받을 수 있다. 배터리 팩 진단 장치(100)는 전달 받은 상기 상태 정보에 기초하여 배터리 관리 시스템(도 3의 220)이 측정한 상기 배터리 팩의 전압 및 전류의 크기를 제1 측정값으로 획득할 수 있다. 예컨대, 상기 배터리 관리 시스템이 상기 배터리 팩의 전압의 크기를 10V로 측정한 경우, 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 배터리 관리 시스템이 측정한 전압 값에 대한 정보인 상태 정보를 전달 받고 10V의 제1 측정값을 획득할 수 있다.

[0064] 배터리 팩 진단 장치(100)는 배터리 팩에 구비된 출력 단자와 연결되어 배터리 팩의 전압 및 전류 중 적어도 하나를 직접 측정할 수 있다. 배터리 팩 진단 장치(100)는 직접 측정한 전압 및 전류를 제2 측정값으로 상기 제1 측정값과 구별하여 획득할 수 있다.

[0065] 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 제1 측정값의 오차율을 산출할 수 있다. 예를 들면, 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 제2 측정값과 상기 제1 측정값 간의 차이값을 산출할 수 있다. 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 차이값을 상기 제1 측정값으로 나눠 오차율을 산출할 수 있다. 한편, 상기 제2 측정값은 상기 제1 측정값이 산출될 시점과 상응한 시점에 측정된 값이다.

[0066] 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 오차율이 미리 설정된 기준값을 초과한 경우에 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 기준이 되는 오프셋 값의 교정이 필요한 것으로 진단할 수 있다. 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 제1 측정값이 상기 제2 측정값과 상응한 값을 갖도록 상기 배터리 관리 시스템의 오프셋 값을 교정하는 교정 신호를 출력할 수 있다. 상기 배터리 관리 시스템은 상기 교정 신호에 기초하여 상기 오프셋 값이 조정될 수 있다.

[0067] 이와 달리, 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 오차율이 미리 설정된 기준값 이하인 경우에 상기 배터리 관리 시스템의 오프셋 값이 정상적인 것으로 판단할 수 있다.

[0068] 한편, 배터리 팩 진단 장치(100)는 주기적으로 상기 제1 측정값 및 상기 제2 측정값을 전달받아 상기 오차율이 상기 미리 설정된 기준값 이하가 되었는지 판단할 수 있다. 여전히, 상기 제2 측정값에 기초한 상기 제1 측정값의 오차율이 상기 미리 설정된 기준값을 초과하는 경우에, 배터리 팩 진단 장치(100)는 상기 배터리 관리 시스템에 하드웨어적 문제가 발생한 것으로 진단할 수 있다.

[0069] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있

음을 이해할 수 있다. 그러므로 상기 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0070] 10: 배터리 팩 진단 시스템

100: 배터리 팩 진단 장치

110: 통신 포트

130: 측정부

140: 제어부

150: 표시부

160: 통신부

200: 배터리 팩

210: 배터리

220: 배터리 관리 시스템

230: 보호 스위치

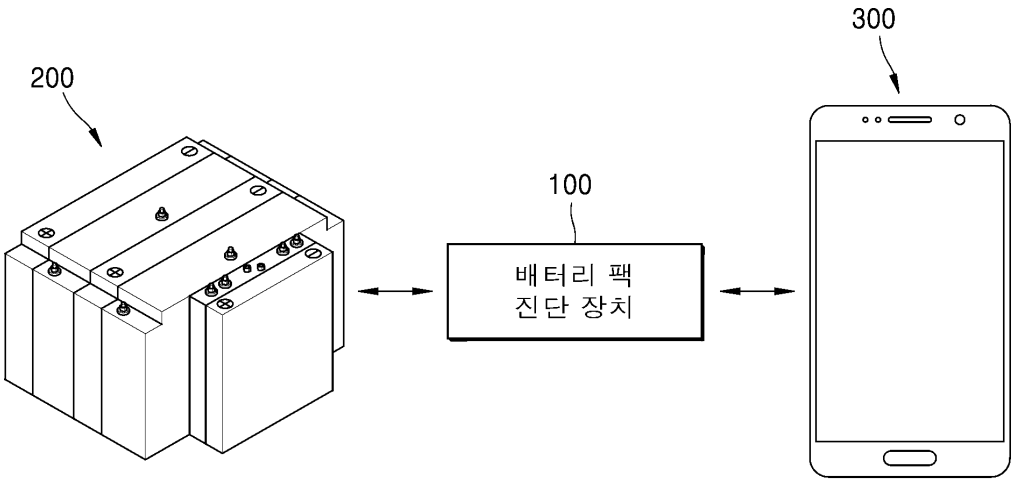
240: 알림부

300: 사용자 단말

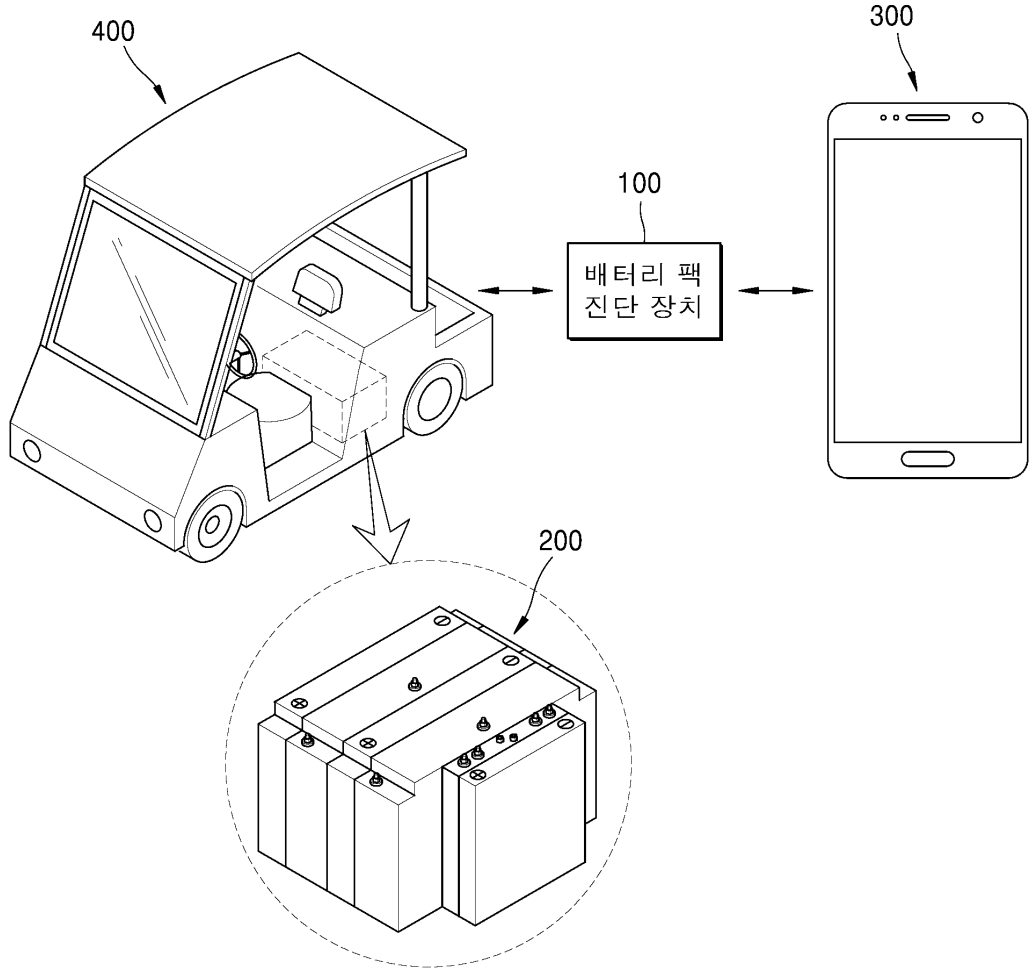
400: 배터리 팩이 탑재되는 장치

도면

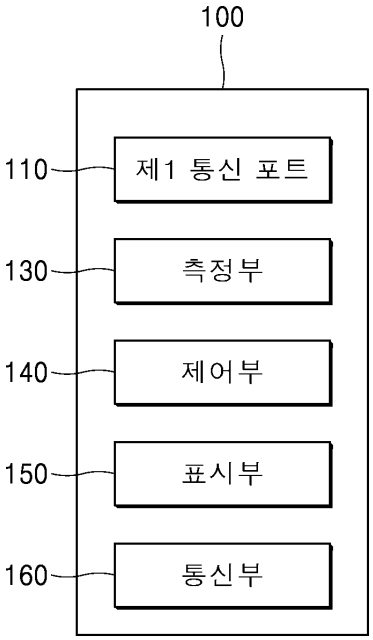
도면1a



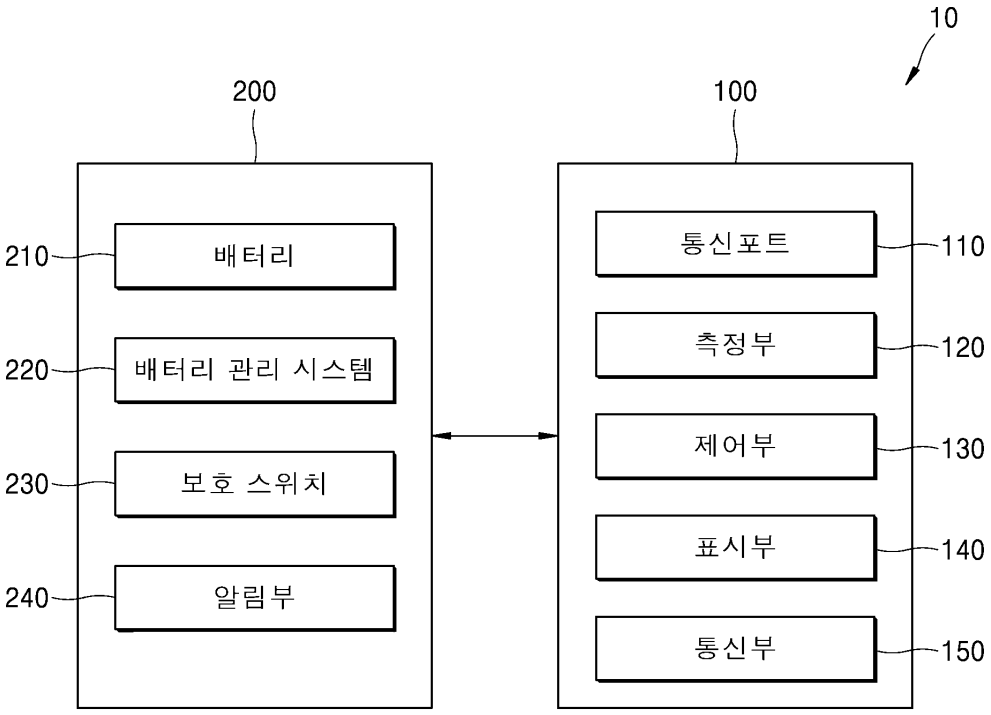
도면1b


400
300
100
배터리 팩
진단 장치
200

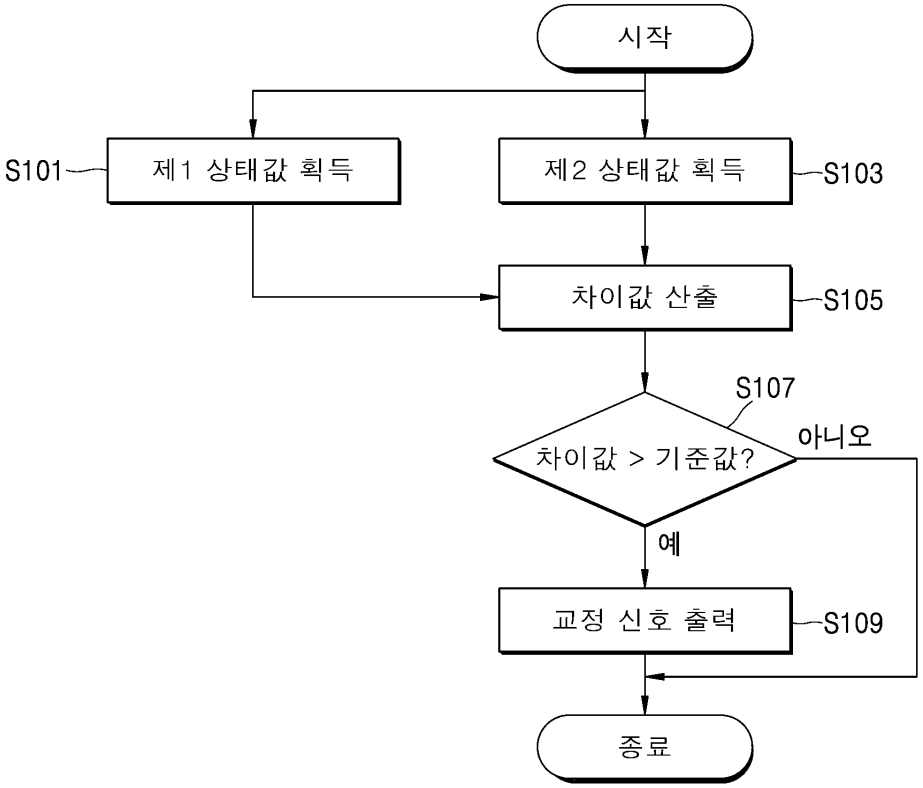
도면2


100
110
제1 통신 포트
130
측정부
140
제어부
150
표시부
160
통신부

도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

배터리 및 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩을 진단하는 배터리 팩 진단 장치에 있어서,

상기 배터리 관리 시스템과의 전기적 연결을 제공하는 통신 포트로써, 상기 배터리 관리 시스템과 전기적 연결을 제공하는 제1 포트 및 상기 배터리 팩에 구비된 보호 스위치 및 알림부 중 적어도 하나와 전기적 연결을 제공하는 제2 포트를 포함하고, 상기 보호 스위치는 상기 배터리 팩의 대전류 경로 상에 배치되어 충전 전류 및 방전 전류의 흐름을 단속하는 스위치이고;

상기 배터리 팩의 출력 단자와 전기적으로 연결되어 상기 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 측정부; 및

상기 배터리 관리 시스템으로부터 전달받은 상기 배터리 팩의 전류 및 전류에 대한 제1 측정값을 획득하고, 상기 측정부로부터 측정된 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 정보인 제2 측정값을 획득하여 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 배터리 팩의 상태를 분석하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는

상기 제1 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템이 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키도록 하는 제1 제어 신호 출력하고, 상기 제2 포트를 통해 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키는 제2 제어 신호를 출력한 뒤 상기 보호 스위치의 동작 상태에 기초하여 상기 보호 스위치의 상태를 진단하는, 배터리 팩 진단 장치.

【변경후】

배터리 및 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩을 진단하는 배터리 팩 진단 장치에 있어서,

상기 배터리 관리 시스템과의 전기적 연결을 제공하는 통신 포트로써, 상기 배터리 관리 시스템과 전기적 연결을 제공하는 제1 포트 및 상기 배터리 팩에 구비된 보호 스위치 및 알림부 중 적어도 하나와 전기적 연결을 제공하는 제2 포트를 포함하고, 상기 보호 스위치는 상기 배터리 팩의 대전류 경로 상에 배치되어 충전 전류 및 방전 전류의 흐름을 단속하는 스위치이고;

상기 배터리 팩의 출력 단자와 전기적으로 연결되어 상기 배터리 팩의 전압 및 전류를 측정하는 측정부; 및

상기 배터리 관리 시스템으로부터 전달받은 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 제1 측정값을 획득하고, 상기 측정부로부터 측정된 상기 배터리 팩의 전압 및 전류에 대한 정보인 제2 측정값을 획득하여 상기 제1 측정값과 상기 제2 측정값에 기초하여 상기 배터리 팩의 상태를 분석하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는

상기 제1 포트를 통해 상기 배터리 관리 시스템이 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키도록 하는 제1 제어 신호 출력하고, 상기 제2 포트를 통해 상기 보호 스위치를 턴 오프 시키는 제2 제어 신호를 출력한 뒤 상기 보호 스위치의 동작 상태에 기초하여 상기 보호 스위치의 상태를 진단하는, 배터리 팩 진단 장치.

【직권보정 2】

【보정항목】청구범위

【보정세부항목】청구항 3

【변경전】

제2항에 있어서,

상기 교정 신호는 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 대한 오프셋 값을 보정시키는 신호인 것을 특징으로 배터리 팩 진단 장치.

【변경후】

제2항에 있어서,

상기 교정 신호는 상기 배터리 관리 시스템의 전류 및 전압 측정에 대한 오프셋 값을 보정시키는 신호인 것을 특징으로 하는 배터리 팩 진단 장치.