(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월03일
(11) 등록번호 10-1672314
(24) 등록일자 2016년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) *H01M 10/12* (2006.01)
H01M 10/48 (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/42 (2013.01)
H01M 10/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0036442
(22) 출원일자 2015년03월17일
심사청구일자 2015년03월17일
(65) 공개번호 10-2016-0111615
(43) 공개일자 2016년09월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004126669 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
금오공과대학교 산학협력단
경상북도 구미시 대학로 61 (양호동)
(72) 발명자
신수용
경상북도 구미시 고아읍 들성로 121, 105동 805호(구미원호푸르지오)
이아라
경상북도 구미시 비산로7길 14-27 베스타빌 102
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신태양

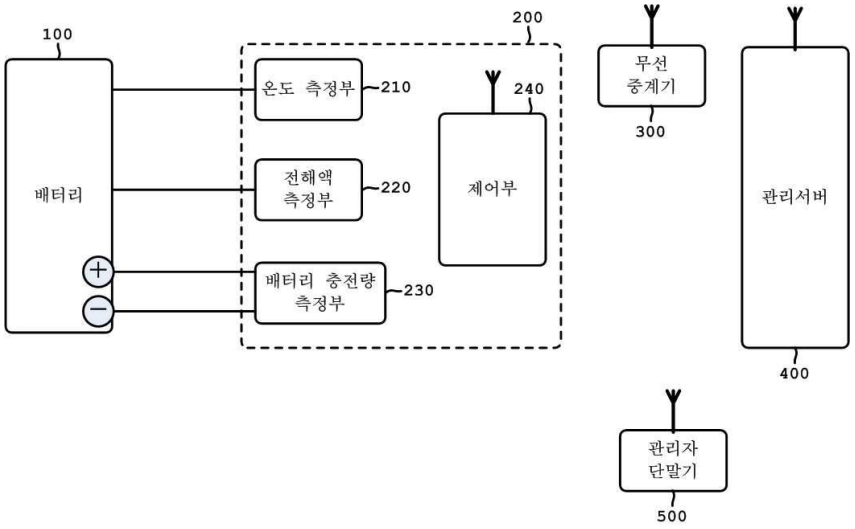
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 황인선

(54) 발명의 명칭 **배터리 모니터링 시스템**

(57) 요 약

충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부의 배터리를 모니터링 하는 배터리 모니터링 시스템은, 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함하는 배터리와, 배터리의 충전상태, 배터리의 온도 및 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송하는 배터리 상태 감지부와, 배터리 상태 감지부로부터 전송된 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합 관리함에 있어서, 배터리 상태결과를 토대로 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하는 관리서버와, 배터리 상태 감지부 및 관리서버 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 배터리 상태결과를 표시하는 관리자 단말기를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H01M 10/48 (2013.01)
H01M 2010/4271 (2013.01)
H01M 2010/4278 (2013.01)

(72) 발명자
김진우
대구광역시 수성구 고산로 70 청솔타운, 219동 1003호
정대로
경상북도 구미시 형곡서로 106 풍림1차아파트 105동 604호
박태영
경상북도 구미시 금오대로12길 11-2 대동아파트 102동 609호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1425087564
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 한국산학연협회
연구사업명 산학연협력기술개발
연구과제명 전동 지게차용 배터리 원격 모니터링 및 관리 솔루션 개발
기 여 율 1/2
주관기관 금오공과대학교산학협력단
연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711026557
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 정보통신기술인력양성
연구과제명 글로컬 ICT융합 연구개발형 전문 인력 양성 사업
기 여 율 1/2
주관기관 금오공과대학교 산학협력단
연구기간 2015.01.01 ~ 2015.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부의 배터리를 모니터링 하는 배터리 모니터링 시스템에 있어서,

일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함하는 배터리;

상기 배터리의 충전상태, 상기 배터리의 온도 및 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송하는 배터리 상태 감지부;

상기 배터리 상태 감지부로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합 관리하는 관리서버;

상기 배터리에 충전된 전력을 구동전원으로 이용하여 동작하는 구동부;

상기 구동부의 구동정보, 상기 배터리의 온도, 전해액의 용량 및 충전상태를 토대로 상기 구동부에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 상기 배터리로부터 상기 구동부에 공급되는 전류를 조절하는 과전류 차단부; 및

상기 배터리 상태 감지부 및 상기 관리서버 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 표시하는 관리자 단말기;를 포함하고,

상기 배터리 상태 감지부는, 상기 배터리의 전해액의 온도와 상기 배터리의 외부 온도를 동시에 측정하는 온도 측정부;를 구비하며,

상기 온도 측정부는 전해액의 온도 및 배터리 외부 온도(배터리 케이스 온도)를 동시에 측정한 후 평균값을 산출하고, 평균온도를 전송하도록 구성되되, 상기 평균온도를 산출할 때, 온도 구간에 따라 상기 외부 온도에 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하고,

상기 관리서버는, 상기 배터리 상태결과를 토대로 상기 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시함에 있어서, 상기 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 판단되는 경우, 배터리의 조달 가능일이 입력되면 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시하고, 배터리 대체에 따른 구동부들의 사용 스케줄을 재설정 후 각 구동부의 관리자에게 재설정된 사용 스케줄을 전송하는 것을 특징으로 하는 배터리 모니터링 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 배터리 상태 감지부는,

상기 배터리의 전해액 및 상기 배터리의 외부 온도를 측정하는 상기 온도 측정부;

상기 전해액의 용량을 측정하는 전해액 측정부;

상기 배터리에 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 전압 및 전류를 인가하여 상기 배터리의 임피던스를 측정함으로써 상기 배터리의 상태를 판별하고, 상기 배터리의 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대

충전량을 측정하는 배터리 충전량 측정부; 및

상기 온도 측정부, 상기 전해액 측정부 및 상기 배터리 충전량 측정부로부터 측정된 상기 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 상기 관리서버 및 상기 관리자 단말기에 전송하며, 상기 배터리 상태결과에 대응하여 생성되는 제1 제어신호 및 상기 구동부의 구동상태를 나타내는 구동정보신호에 대응하여 생성되는 제2 제어신호를 출력하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모니터링 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 과전류 차단부는,

상기 제1 제어신호 및 상기 제2 제어신호를 토대로 상기 구동부에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 상기 배터리로부터 상기 구동부에 공급되는 전류를 조절하는 것을 특징으로 하는 배터리 모니터링 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 모니터링 시스템에 관한 것으로서, 배터리에 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부에 장착된 배터리를 원격으로 모니터링 하는 배터리 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 주로 납축전지로 구성되는 산업용 배터리는 비상 전원용 기기(UPS 등)에 제한적으로 사용되어 왔다. 최근에는 전동 지게차와 굴삭기 등에 사용되는 특수 장비용 배터리 시장의 성장세가 두드러지고 있다.

[0003] 또한, 스마트폰과 태블릿PC 등 다양한 모바일 기기의 등장과 함께 늘어난 모바일 데이터 처리용 소형 무선 기지국이 증가함에 따라 기지국에 사용되는 산업용 배터리의 수요가 크게 증가하고 있다.

[0004] 또한, 차세대 녹색성장의 중심에 있는 하이브리드 자동차에도 납축전지로 구성된 배터리가 사용되고 있으며, 태양광과 풍력 산업은 물론 Smart Grid 사업에도 전력저장용 납축전지가 사용되고 있어 납축전지 시장은 성장을 지속할 것으로 전망되고 있다.

[0005] 납축전지로 구성된 배터리, 즉 2차 전지 시장의 확대에 따라 국내외 기업들이 전기자동차, 전기스쿠터 등을 비롯해 태양열 에너지 저장장치 등에 탑재되는 배터리 관리시스템(BMS: Battery Management System)) 관련 기술 및 제품 개발이 활발히 이루어지고 있다.

[0006] 전동 지게차의 경우 12V 또는 24V의 납축전지(셀당 2V, 6개 또는 12개)로 구성된 배터리를 이용하여 운용되고 있다. 전동 지게차는 화석 연료를 동력원으로 하지 않고, 배터리에 저장된 전력을 동력원으로 이용하는 지게차로 정의된다.

[0007] 전동 지게차의 배터리는 통상적으로 사용한지 2~3년이 지나면 사용 지속시간이 절반 이하로 줄어들어, 한 번 충전으로 5시간을 사용하던 배터리를 2시간 정도마다 충전해야 하고, 사용시간이 줄어든 배터리는 결국 폐기 처분하게 된다.

[0008] 납축전지로 이루어진 배터리는 안정적인 전압 출력을 유지하는 장점이 있으나, 과충전/과방전시 배터리 수명이 급격히 단축된다. 특히 과방전 상태가 지속될 경우 배터리 수명에 치명적이다.

[0009] 납축전지로 이루어진 배터리의 경우 배터리 종류에 따라 증류수의 적절한 관리가 필수적이다. 증류수를 너무 자주 보충하면, 충전 중 셀간 비중(황산비중)이 틀려져 셀간 출력이 달라지고 어느 하나의 셀에 부하가 과중되어 결과적으로 배터리 수명을 단축시키는 원인이 된다.

[0010] 따라서 이러한 문제점들을 해결 하고자 배터리의 충/방전 상태와 배터리 전해액 잔존량에 대한 모니터링 기술이 필수적이다.

[0011] 배터리 수명 연장 및 배터리 관련 사고를 방지하기 위한, 종래의 모니터링 기술은 단순히 배터리의 전압/전류를 측정해서, 배터리의 상태를 유추하는데 불과했다. 또한, 종래의 모니터링 기술은 관리자가 직접 배터리를 수동으로 모니터링 하고 그 결과를 기록하는 방식을 이용했다. 또한, 배터리에 블루투스 등과 같은 근거리 통신용 모듈이 장착된 경우, 관리자가 각 전동 지게차 주변으로 이동해서 배터리의 정보를 수신하고, 육안으로 재점검하는 방식을 이용했다.

[0012] 상술한 바와 같은 종래의 배터리 모니터링 기술은, 사용자가 해당 배터리 주변으로 이동하여 점검해야 하므로 많은 수의 배터리가 이용되고 있는 경우, 효율적으로 관리하기 힘들다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 배터리 충/방전 상태와 배터리 전해액 잔존량에 대한 실시간 모니터링을 수행할 수 있는 배터리 모니터링 시스템을 제공한다.

[0014] 또한, 배터리 상태를 실시간으로 모니터링하고 관리자 단말기로 배터리 상태를 통보해 줄 수 있는 배터리 모니터링 시스템을 제공한다.

[0015] 또한, 실시간으로 측정된 배터리 상태결과를 토대로 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하고, 재고상태를 관리자에 통보하는 배터리 모니터링 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부의 배터리를 모니터링 하는 배터리 모니터링 시스템에 있어서, 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함하는 배터리; 상기 배터리의 충전상태, 상기 배터리의 온도 및 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송하는 배터리 상태 감지부; 상기 배터리 상태 감지부로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합 관리함에 있어서, 상기 배터리 상태결과를 토대로 상기 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하는 관리서버; 및 상기 배터리 상태 감지부 및 상기 관리서버 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 표시하는 관리자 단말기;를 포함하는 배터리 모니터링 시스템이 제공된다.

[0017] 상기 관리서버는, 상기 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 파악되는 경우, 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 배터리 상태 감지부는, 상기 배터리의 전해액 및 상기 배터리의 외부 온도를 측정하는 온도 측정부; 상기 전해액의 용량을 측정하는 전해액 측정부; 상기 배터리에 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 전압 및 전류를 인가하여 상기 배터리의 임피던스를 측정함으로써 상기 배터리의 상태를 판별하고, 상기 배터리의 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량을 측정하는 배터리 충전량 측정부; 및 상기 온도 측정부, 상기 전해액 측정부 및 상기 배터리 충전량 측정부로부터 측정된 상기 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 상기 관리서버 및 상기 관리자 단말기에 전송하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부의 배터리를 모니터링 하는 배터리 모니터링 시스템에 있어서, 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함하는 배터리; 상기 배터리의 충전상태, 상기 배터리의 온도 및 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송하는 배터리 상태 감지부; 상기 배터리 상태 감지부로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합 관리하는 관리서버; 상기 배터리에 충전된 전력을 구동전원으로 이용하여 동작하는 구동부; 상기 구동부의 구동정보, 상기 배터리의 온도, 전해액의 용량 및 충전상태를 토대로 상기 구동부에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 상기 배터리로부터 상기 구동부에 공급되는 전류를 조절하는 과전류 차단부; 및 상기 배터리 상태 감지부 및 상기 관리서버 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 상기 배터리 상태결과를 표시하는 관리자 단말기;를 포함하는 배터리 모니터링 시스템이 제공된다.

[0020] 또한, 상기 배터리 상태 감지부는, 상기 배터리의 전해액 및 상기 배터리의 외부 온도를 측정하는 온도 측정부; 상기 전해액의 용량을 측정하는 전해액 측정부; 상기 배터리에 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 전압 및 전류를 인가하여 상기 배터리의 임피던스를 측정함으로써 상기 배터리의 상태를 판별하고, 상기 배터리의 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량을 측정하는 배터리 충전량 측정부; 및 상기 온도 측정부, 상기 전해액 측정부 및 상기 배터리 충전량 측정부로부터 측정된 상기 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 상기 관리서버 및 상기 관리자 단말기에 전송하며, 상기 배터리 상태결과에 대응하여 생성되는 제1 제어신호 및 상기 구동부의 구동상태를 나타내는 구동정보신호에 대응하여 생성되는 제2 제어신호를 출력하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 과전류 차단부는, 상기 제1 제어신호 및 상기 제2 제어신호를 토대로 상기 구동부에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 상기 배터리로부터 상기 구동부에 공급되는 전류를 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 관리서버는, 상기 배터리 상태결과를 토대로 상기 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 관리서버는, 상기 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 파악되는 경우, 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 관리서버는, 상기 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 판단되는 경우, 배터리의 조달 가능일이 입력되면 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시하고, 배터리 대체에 따른 구동부들의 사용 스케줄을 재설정 후 각 구동부의 관리자에게 재설정된 사용 스케줄을 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은, 배터리를 실시간으로 원격 모니터링을 하면서 관리하므로 배터리의 수명을 연장할 수 있다. 특히, 납축전지 셀을 포함하는 배터리의 경우 과방전이 수명에 치명적이므로 이를 관리서버에서 원격으로 통합 관리함으로써, 배터리의 수명을 연장할 수 있다.

[0026] 또한, 배터리 모니터링 시스템의 관리 서버는 배터리에 대한 정보, 즉 사용과정, 현재 상태, 충전방전 과정, 교환과정의 이력정보를 저장하여, 통합적으로 표시할 수 있다.

[0027] 또한, 배터리 모니터링 시스템의 관리 서버는 무선통신방식을 통해 실시간으로 전송받은 배터리 상태결과를 토대로 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하며, 이러한 상태를 관리자 단말기로 전송하여 현장 및 원격지에서의 실시간 모니터링을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템의 개념도.

도 2는 본 발명의 일 실시예 따른 배터리 모니터링 시스템의 구성도.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참고하여 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템의 개념도이다.

[0031] 도 1을 참고하면, 배터리 모니터링 시스템은 배터리(100)와, 배터리 상태 감지부(200)와, 무선 중계기(300)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500)를 포함한다.

[0032] 상기와 같이 구성되는 배터리 모니터링 시스템의 세부구성과 주요동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0033] 본 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부(600)에 장착된 배터리(100)를 실시간으로 모니터링 하도록 구성된다.

[0034] 본 실시예에서 구동부(600)는 전동 지게차, 자동차 시동용 납축전지, 통신용이나, 비상용 전원에 사용되는 거치용 납축전지, 소형 전동차용 납축전지, 무정전 전원장치의 소형 제어밸브식 납축전지 등과 같은 다양한 분야에 사용되는 기기로 정의 될 수 있다.

[0035] 배터리(100)는 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함한다. 납축전지로 이루어진 배터리(100)는 안정적인 전압 출력을 유지하는 장점이 있으나, 과충전/과방전시 특히 과방전시에는 배터리 수명이 급격히 단축된다. 따라서 배터리(100)의 충전상태, 즉 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량은 실시간으로 모니터링 되어 관리되는 것이 바람직하다.

[0036] 배터리 상태 감지부(200)는 배터리(100)의 충전상태와, 배터리(100)의 온도와, 배터리(100)의 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송한다. 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정센서, 전해액 높이 측정센서, 배터리 충전량 감지센서, 제어부 등으로 구성될 수 있을 것이다. 특히 배터리 충전량 감지센서는 반도체 칩으로 구현된 센서가 사용될 수 있다. 예를 들어 배터리 충전량 감지센서는 TEXAS INSTRUMENTS 사의 BQ34Z110 시리즈 등을 이용하여 구성될 수 있을 것이다.

[0037] 무선 중계기(300)는 배터리 상태 감지부(200)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500) 사이에 무선통신방식으로 데이터를 교환하기 위해 배치된다. 본 실시예에서 무선 중계기(300)는 와이파이(WIFI) 통신방식을 구현하는 중계기로 구성되었으나, 무선 중계기(300)는 광대역 무선통신을 구현하는 2G, 3G, 4G, LTE 통신방식을 구현하는 중계기로 구성될 수도 있을 것이다.

[0038] 관리서버(400)는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송된 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합관리한다. 관리서버(400)는 배터리 상태결과를 토대로 배터리(100)의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시할 수 있다. 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기와, 여분 배터리 재고상태를 파악하여 관리자 단말기(500)로 전송하도록 구성될 수 있다. 이때, 배터리 상태 감지부(200), 관리서버(400) 및 관리자 단말기(500)는 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 연결되는 것이 바람직하다.

[0039] 관리자 단말기(500)는 배터리 상태 감지부(200) 및 관리서버(400) 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 배터리 상태결과를 표시한다. 관리자 단말기(500)는 배터리 방전과 같은 긴급정보는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송받도록 구성되며, 배터리(100)의 예상 교체시기 및 여분 배터리의 재고상태 등과 같은 통합관리 정보는 관리서버(400)로부터 전송받도록 구성될 수 있다. 또한, 관리자 단말기(500)는 관리서버(400)에 저장된 배터리 상태결

과를 조회하여 표시할 수도 있다.

[0040] 관리자 단말기(500)는 휴대폰, 스마트폰, 스마트 패드 등과 같이 사용자가 휴대하면서 무선통신으로 데이터를 전송할 수 있는 기기를 총칭하는 것이며, 본 실시예에서는 스마트폰으로 구성된 관리자 단말기(500)로 가정하고 설명하기로 한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예 따른 배터리 모니터링 시스템의 구성도이다.

[0042] 본 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은 제안하고자 하는 기술적인 사상을 명확하게 설명하기 위한 간략한 구성만을 포함하고 있다.

[0043] 도 2를 참고하면, 배터리 모니터링 시스템은 배터리(100)와, 배터리 상태 감지부(200)와, 무선 중계기(300)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500)를 포함한다.

[0044] 또한, 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정부(210)와, 전해액 측정부(220)와, 배터리 충전량 측정부(230)와, 제어부(240)를 구비한다.

[0045] 상기와 같이 구성되는 배터리 모니터링 시스템의 세부구성과 주요동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0046] 본 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부(600)에 장착된 배터리(100)를 실시간으로 모니터링 하도록 구성된다.

[0047] 본 실시예에서 구동부(600)는 전동 지게차, 자동차 시동용 납축전지, 통신용이나, 비상용 전원에 사용되는 거치용 납축전지, 소형 전동차용 납축전지, 무정전 전원장치의 소형 제어밸브식 납축전지 등과 같은 다양한 분야에 사용되는 기기로 정의 될 수 있다.

[0048] 배터리(100)는 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함한다. 납축전지로 이루어진 배터리(100)는 안정적인 전압 출력을 유지하는 장점이 있으나, 과충전/과방전시 특히 과방전시에는 배터리 수명이 급격히 단축된다. 따라서 배터리(100)의 충전상태, 즉 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량은 실시간으로 모니터링 되어 관리되는 것이 바람직하다.

[0049] 배터리 상태 감지부(200)는 배터리(100)의 충전상태와, 배터리(100)의 온도와, 배터리(100)의 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송한다. 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정센서, 전해액 높이 측정센서, 배터리 충전량 감지센서, 제어부 등으로 구성될 수 있을 것이다. 특히 배터리 충전량 감지센서는 반도체 칩으로 구현된 센서가 사용될 수 있다. 예를 들어 배터리 충전량 감지센서는 TEXAS INSTRUMENTS 사의 BQ34Z110 시리즈 등을 이용하여 구성될 수 있을 것이다.

[0050] 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정부(210)와, 전해액 측정부(220)와, 배터리 충전량 측정부(230)와, 제어부(240)를 구비한다.

[0051] 배터리 상태 감지부(200)의 세부구성 및 동작은 다음과 같이 이루어진다.

[0052] 온도 측정부(210)는 배터리(100)의 전해액의 온도와, 배터리(100)의 외부 온도를 측정한다. 온도 측정부(210)는 전해액의 온도 및 배터리 외부 온도를 동시에 측정하여 각각 전송하도록 구성될 수 있다.

[0053] 온도 측정부(210)는 전해액의 온도 및 배터리 외부 온도(배터리 케이스 온도)를 동시에 측정한 후 평균값을 산출하고, 평균온도를 전송하도록 구성될 수도 있다. 즉, 배터리 외부 온도에 따라 전해액의 온도가 급격하게 변할 수 있다. 예를 들어, 배터리 외부 온도가 영하의 온도와 같은 저온일 경우, 외부 온도에 의해서 전해액의 온도가 빠르게 하강할 수 있으므로 평균온도를 산출할 때, 외부 온도에 가중치를 부여할 수 있다. 외부 온도에 가중치를 부여할 때 단순히 온도의 절대값에 따라 가중치가 부여될 수도 있으며, 일정한 온도 구간에 따라 가중치가 부여될 수도 있을 것이다.

[0054] 전해액 측정부(220)는 배터리(100)에 수용된 전해액의 용량을 측정한다. 전해액 측정부(220)는 전해액의 높이를 측정하여 전해액의 용량을 표시할 수 있도록 전해액 높이 측정센서로 구성될 수 있다.

[0055] 배터리 충전량 측정부(230)는 배터리(100)에 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 전압 및 전류를 인가하여 배터리(100)의 임피던스를 측정함으로써 배터리의 상태를 판별한다. 즉, 배터리 충전량 측정부(230)는 임피던스 스펙트럼을 분석하여 배터리(100)의 임피던스를 측정함으로써 배터리의 상태를 판별한다. 배터리의 상태는 임피던스의 변화를 토대로 방전으로 손상된 배터리와, 과열로 손상된 배터리와, 단락으로 손상된 배터리를 구분하여 판단될 수 있다. 배터리 충전량 측정부(230)는 임피던스를 측정할 때 온도 측정부(210)의 온도정보를 참고하여 임피던스를 결정할 수 있다.

[0056] 또한, 배터리 충전량 측정부(230)는 배터리(100)의 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량을 측정할 수 있다.

[0057] 제어부(240)는 온도 측정부(210), 전해액 측정부(220) 및 배터리 충전량 측정부(230)로부터 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 관리서버(400) 및 관리자 단말기(500)에 전송한다. 여기에서 배터리 상태결과는 배터리의 충전상태(평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량)와, 배터리의 온도, 전해액의 용량을 포함한다.

[0058] 무선 중계기(300)는 배터리 상태 감지부(200)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500) 사이에 무선통신방식으로 데이터를 교환하기 위해 배치된다. 본 실시예에서 무선 중계기(300)는 와이파이(WIFI) 통신방식을 구현하는 중계기로 구성되었으나, 무선 중계기(300)는 광대역 무선통신을 구현하는 2G, 3G, 4G, LTE 통신방식을 구현하는 중계기로 구성될 수도 있을 것이다.

[0059] 관리서버(400)는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송된 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합관리한다. 관리서버(400)는 배터리 상태결과를 토대로 배터리(100)의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시할 수 있다. 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기와, 여분 배터리 재고상태를 파악하여 관리자 단말기(500)로 전송하도록 구성될 수 있다. 이때, 배터리 상태 감지부(200), 관리서버(400) 및 관리자 단말기(500)는 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 연결되는 것이 바람직하다.

[0060] 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 파악되는 경우, 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시할 수 있다. 이러한 스케줄 정보는 관리자가 관리자 단말기(500)를 통해 정보를 요청할 때 관리서버(400)로부터 제공된다.

[0061] 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 판단되는 경우, 배터리의 조달 가능일이 입력되면 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시할 수 있다. 이때, 관리서버(400)는 배터리 대체에 따른 구동부들의 사용 스케줄을 재설정 후 각 구동부의 관리자에게 재설정된 사용 스케줄을 전송한다. 즉 관리서버(400)는 각 구동부의 관리자 단말기에 재설정된 사용 스케줄을 전송한다.

[0062] 관리자 단말기(500)는 배터리 상태 감지부(200) 및 관리서버(400) 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 배터리 상태결과를 표시한다. 관리자 단말기(500)는 배터리 방전과 같은 긴급정보는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송받도록 구성되며, 배터리(100)의 예상 교체시기 및 여분 배터리의 재고상태 등과 같은 통합관리 정보는 관리서버(400)로부터 전송받도록 구성될 수 있다. 또한, 관리자 단말기(500)는 관리서버(400)에 저장된 배터리 상태결과를 조회하여 표시할 수도 있다.

[0063] 관리자 단말기(500)는 휴대폰, 스마트폰, 스마트 패드 등과 같이 사용자가 휴대하면서 무선통신으로 데이터를 전송할 수 있는 기기를 총칭하는 것이며, 본 실시예에서는 스마트폰으로 구성된 관리자 단말기(500)로 가정한다.

[0064] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템의 구성도이다.

[0065] 본 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은 제안하고자 하는 기술적인 사상을 명확하게 설명하기 위한 간략한 구성만을 포함하고 있다.

[0066] 도 3을 참고하면, 배터리 모니터링 시스템은 배터리(100)와, 배터리 상태 감지부(200)와, 무선 중계기(300)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500)와, 구동부(600)와, 과전류 차단부(700)를 포함한다.

[0067] 또한, 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정부(210)와, 전해액 측정부(220)와, 배터리 충전량 측정부(230)와, 제어부(240)를 구비한다.

[0068] 상기와 같이 구성되는 배터리 모니터링 시스템의 세부구성과 주요동작을 살펴보면 다음과 같다.

[0069] 본 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은 충전된 전력을 구동전원으로 이용하는 구동부(600)에 장착된 배터리(100)를 실시간으로 모니터링 하도록 구성된다.

[0070] 구동부(600)는 배터리(100)에 충전된 전력을 구동전원으로 이용하여 동작하는 기기를 지칭하며, 본 실시예에서 구동부(600)는 전동 지게차, 자동차 시동용 납축전지, 통신용이나, 비상용 전원에 사용되는 거치용 납축전지, 소형 전동차용 납축전지, 무정전 전원장치의 소형 제어밸브식 납축전지 등과 같은 다양한 분야에 사용되는 기기로 정의 될 수 있다.

[0071] 배터리(100)는 일정량의 전해액을 수용하며 납축전지 셀을 포함한다. 납축전지로 이루어진 배터리(100)는 안정적인 전압 출력을 유지하는 장점이 있으나, 과충전/과방전시 특히 과방전시에는 배터리 수명이 급격히 단축된다. 따라서 배터리(100)의 충전상태, 즉 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량은 실시간으로 모니터링 되어 관리되는 것이 바람직하다.

[0072] 배터리 상태 감지부(200)는 배터리(100)의 충전상태와, 배터리(100)의 온도와, 배터리(100)의 전해액의 용량을 측정하며, 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 전송한다. 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정센서, 전해액 높이 측정센서, 배터리 충전량 감지센서, 제어부 등으로 구성될 수 있을 것이다. 특히 배터리 충전량 감지센서는 반도체 칩으로 구현된 센서가 사용될 수 있다. 예를 들어 배터리 충전량 감지센서는 TEXAS INSTRUMENTS 사의 BQ34Z110 시리즈 등을 이용하여 구성될 수 있을 것이다.

[0073] 배터리 상태 감지부(200)는 온도 측정부(210)와, 전해액 측정부(220)와, 배터리 충전량 측정부(230)와, 제어부(240)를 구비한다.

[0074] 배터리 상태 감지부(200)의 세부구성 및 동작은 다음과 같이 이루어진다.

[0075] 온도 측정부(210)는 배터리(100)의 전해액의 온도와, 배터리(100)의 외부 온도를 측정한다. 온도 측정부(210)는 전해액의 온도 및 배터리 외부 온도를 동시에 측정하여 각각 전송하도록 구성될 수 있다.

[0076] 온도 측정부(210)는 전해액의 온도 및 배터리 외부 온도(배터리 케이스 온도)를 동시에 측정한 후 평균값을 산출하고, 평균온도를 전송하도록 구성될 수도 있다. 즉, 배터리 외부 온도에 따라 전해액의 온도가 급격하게 변할 수 있다. 예를 들어, 배터리 외부 온도가 영하의 온도와 같은 저온일 경우, 외부 온도에 의해서 전해액의 온도가 빠르게 하강할 수 있으므로 평균온도를 산출할 때, 외부 온도에 가중치를 부여할 수 있다. 외부 온도에 가중치를 부여할 때 단순히 온도의 절대값에 따라 가중치가 부여될 수도 있으며, 일정한온도 구간에 따라 가중치가 부여될 수도 있을 것이다.

[0077] 전해액 측정부(220)는 배터리(100)에 수용된 전해액의 용량을 측정한다. 전해액 측정부(220)는 전해액의 높이를 측정하여 전해액의 용량을 표시할 수 있도록 전해액 높이 측정센서로 구성될 수 있다.

[0078] 배터리 충전량 측정부(230)는 배터리(100)에 서로 다른 주파수를 갖는 복수의 전압 및 전류를 인가하여 배터리(100)의 임피던스를 측정함으로써 배터리의 상태를 판별한다. 즉, 배터리 충전량 측정부(230)는 임피던스 스펙트럼을 분석하여 배터리(100)의 임피던스를 측정함으로써 배터리의 상태를 판별한다. 배터리의 상태는 임피던스의 변화를 토대로 방전으로 손상된 배터리와, 과열로 손상된 배터리와, 단락으로 손상된 배터리를 구분하여 판단될 수 있다. 배터리 충전량 측정부(230)는 임피던스를 측정할 때 온도 측정부(210)의 온도정보를 참고하여 임피던스를 결정할 수 있다.

[0079] 또한, 배터리 충전량 측정부(230)는 배터리(100)의 평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량을 측정할 수 있다.

[0080] 제어부(240)는 온도 측정부(210), 전해액 측정부(220) 및 배터리 충전량 측정부(230)로부터 측정된 배터리 상태결과를 무선통신방식을 이용하여 관리서버(400) 및 관리자 단말기(500)에 전송한다. 여기에서 배터리 상태결과는 배터리의 충전상태(평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량)와, 배터리의 온도, 전해액의 용량을 포함한다.

[0081] 또한, 제어부(240)는 배터리 상태결과에 대응하여 생성되는 제1 제어신호(CTRL1)와, 구동부(600)의 구동상태를 나타내는 구동정보신호(ECU)에 대응하여 생성되는 제2 제어신호(CTRL2)를 출력한다.

[0082] 배터리 상태결과는 배터리의 충전상태(평균 전류, 평균 전압, 현재 충전상태, 잔존 충전량 및 최대 충전량)와, 배터리의 온도, 전해액의 용량을 포함하므로, 제1 제어신호(CTRL1)는 이러한 배터리 상태결과에 대응하여 생성되는 신호이다. 즉, 제1 제어신호(CTRL1)는 현재의 배터리 상태결과에 의해 생성되는 신호이므로, 배터리(100)가 안정적으로 공급할 수 있는 현재의 전류량이 반영되어 있다.

[0083] 또한, 구동부(600)의 구동상태를 나타내는 구동정보신호(ECU)는 구동부(600)가 앞으로 동작할 미래의 구동량을 내포하고 있는 신호이다. 예를 들어 구동정보신호(ECU)는 전동차의 전자제어유닛(Electronic Control Unit, ECU)에서 출력되는 신호로 정의될 수 있다. 따라서 제2 제어신호(CTRL2)는 구동정보신호(ECU)에 의해 생성되는 신호이므로, 구동부(600)가 앞으로 소비할 전류량이 반영되어 있다.

[0084] 과전류 차단부(700)는 제1 제어신호(CTRL1) 및 제2 제어신호(CTRL2)를 토대로 구동부(600)에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 배터리(100)로부터 구동부(600)에 공급되는 전류를 조절한다. 즉, 과전류 차단부(700)는 제1 제어신호(CTRL1)를 토대로 배터리(100)가 공급할 수 있는 전류량을 판단할 수 있고, 제2 제어신호(CTRL2)를 토대로 구동부(600)가 앞으로 소비할 전류량을 판단할 수 있다. 따라서 과전류 차단부(700)는 이러한 제1 제어신호(CTRL1) 및 제2 제어신호(CTRL2)를 토대로 구동부(600)에 공급되는 전류량을 조절한다.

[0085] 결과적으로, 과전류 차단부(700)는 구동부(600)의 구동정보, 배터리의 온도, 전해액의 용량 및 충전상태를 토대로 구동부(600)에 필요한 예상 전류소모량을 산출하여, 배터리(100)로부터 구동부(600)에 공급되는 전류를 조절한다.

[0086] 무선 중계기(300)는 배터리 상태 감지부(200)와, 관리서버(400)와, 관리자 단말기(500) 사이에 무선통신방식으로 데이터를 교환하기 위해 배치된다. 본 실시예에서 무선 중계기(300)는 와이파이(WIFI) 통신방식을 구현하는 중계기로 구성되었으나, 무선 중계기(300)는 광대역 무선통신을 구현하는 2G, 3G, 4G, LTE 통신방식을 구현하는 중계기로 구성될 수도 있을 것이다.

[0087] 관리서버(400)는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송된 배터리 상태결과를 실시간으로 수신하여 통합 관리한다. 관리서버(400)는 배터리 상태결과를 토대로 배터리(100)의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시할 수 있다. 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기와, 여분 배터리 재고상태를 파악하여 관리자 단말기(500)로 전송하도록 구성될 수 있다. 이때, 배터리 상태 감지부(200), 관리서버(400) 및 관리자 단말기(500)는 무선통신방식을 이용하여 실시간으로 연결되는 것이 바람직하다.

[0088] 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 파악되는 경우, 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시할 수 있다. 이러한 스케줄 정보는 관리자가 관리자 단말기(500)를 통해 정보를 요청할 때 관리서버(400)로부터 제공된다.

[0089] 또한, 관리서버(400)는 배터리(100)의 예상 교체시기에 여분 배터리의 재고가 없을 것으로 판단되는 경우, 배터리의 조달 가능일이 입력되면 다른 구동부의 사용 스케줄을 참고하여 다른 구동부에 장착된 배터리로 대체 할 수 있는 스케줄을 표시할 수 있다. 이때, 관리서버(400)는 배터리 대체에 따른 구동부들의 사용 스케줄을 재설정 후 각 구동부의 관리자에게 재설정된 사용 스케줄을 전송한다. 즉 관리서버(400)는 각 구동부의 관리자 단말기에 재설정된 사용 스케줄을 전송한다.

[0090] 관리자 단말기(500)는 배터리 상태 감지부(200) 및 관리서버(400) 중 적어도 어느 하나로부터 전송된 배터리 상태결과를 표시한다. 관리자 단말기(500)는 배터리 방전과 같은 긴급정보는 배터리 상태 감지부(200)로부터 전송받도록 구성되며, 배터리(100)의 예상 교체시기 및 여분 배터리의 재고상태 등과 같은 통합관리 정보는 관리서버(400)로부터 전송받도록 구성될 수 있다. 또한, 관리자 단말기(500)는 관리서버(400)에 저장된 배터리 상태결과를 조회하여 표시할 수도 있다.

[0091] 관리자 단말기(500)는 휴대폰, 스마트폰, 스마트 패드 등과 같이 사용자가 휴대하면서 무선통신으로 데이터를 전송할 수 있는 기기를 총칭하는 것이며, 본 실시예에서는 스마트폰으로 구성된 관리자 단말기(500)로 가정한다.

[0092] 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모니터링 시스템은, 배터리를 실시간으로 원격 모니터링을 하면서 관리하므로 배터리의 수명을 연장할 수 있다. 특히, 납축전지 셀을 포함하는 배터리의 경우 과방전이 수명에 치명적이므로 이를 관리서버에서 원격으로 통합 관리함으로써, 배터리의 수명을 연장할 수 있다.

[0093] 또한, 배터리 모니터링 시스템의 관리 서버는 배터리에 대한 정보, 즉 사용과정, 현재 상태, 충전방전 과정, 교환과정의 이력정보를 저장하여, 통합적으로 표시할 수 있다.

[0094] 또한, 배터리 모니터링 시스템의 관리 서버는 무선통신방식을 통해 실시간으로 전송받은 배터리 상태결과를 토대로 배터리의 예상 교체시기를 판단하고 예상 교체시기와 여분 배터리의 재고상태를 표시하며, 이러한 상태를 관리자 단말기로 전송하여 현장 및 원격지에서의 실시간 모니터링을 구현할 수 있다.

[0095] 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0096] 100 : 배터리

200 : 배터리 상태 감지부

210 : 온도 측정부

220 : 전해액 측정부

230 : 배터리 충전량 측정부

240 : 제어부

300 : 무선 중계기

400 : 관리서버

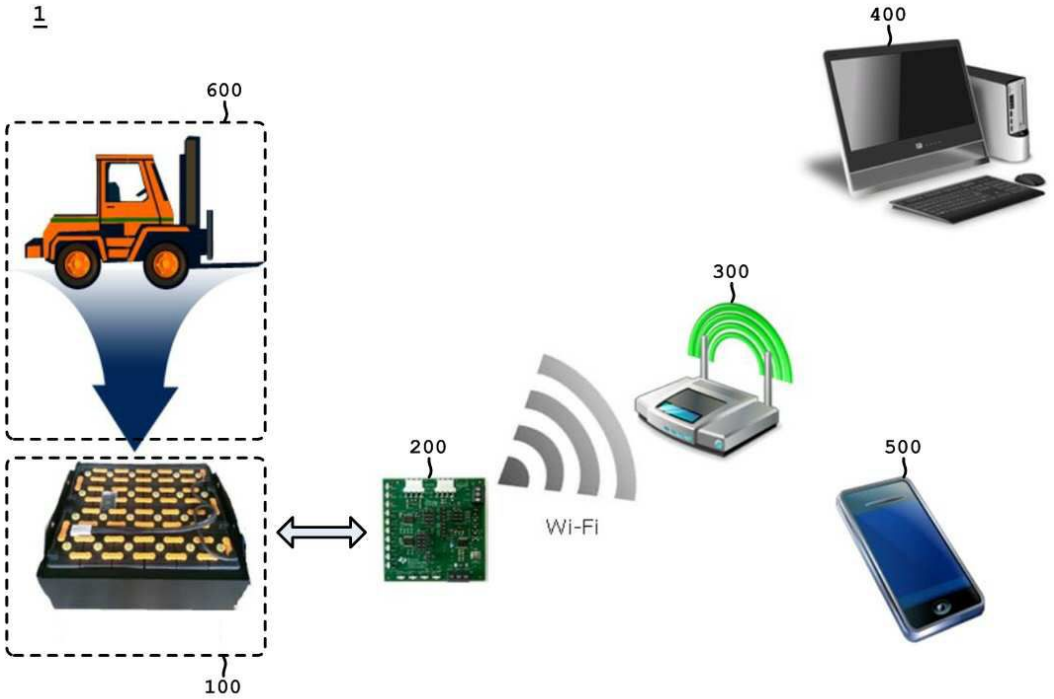
500 : 관리자 단말기

600 : 구동부

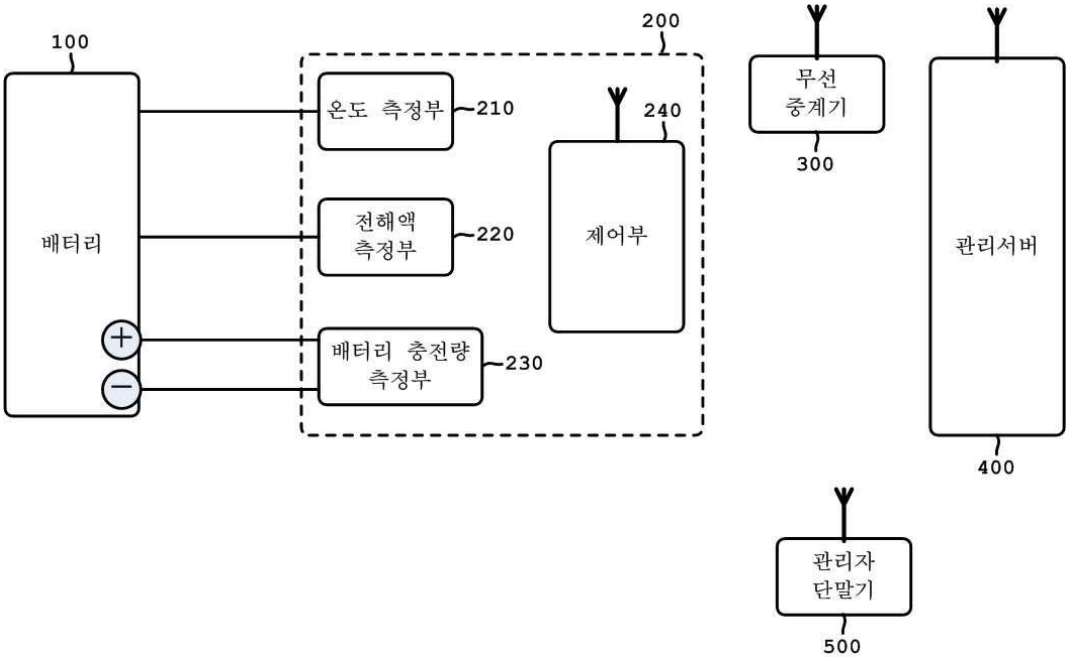
700 : 과전류 차단부

도면

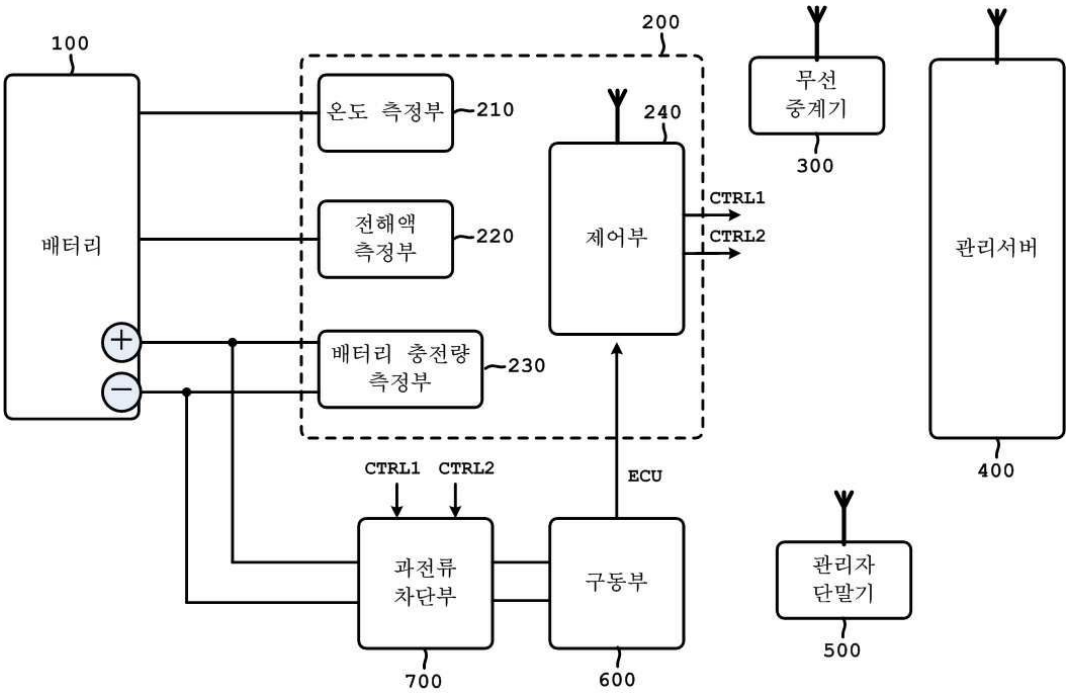
도면1



도면2



도면3


100
200
배터리
온도 측정부
210
전해액
측정부
220
배터리 충전량
측정부
230
240
제어부
CTRL1
CTRL2
무선
중계기
300
관리서버
400
CTRL1 CTRL2
ECU
과전류
차단부
700
구동부
600
관리자
단말기
500