



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0024359
(43) 공개일자 2020년03월06일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) G08B 17/00 (2014.01)
G08B 21/18 (2006.01) H01M 10/48 (2015.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01M 10/425 (2013.01)
G08B 17/00 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7005839</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년07월27일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년02월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2018/044243</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/023681
국제공개일자 2019년01월31일</p> <p>(30) 우선권주장
62/538,622 2017년07월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)</p> | <p>(71) 출원인
노쓰스타 배터리 컴퍼니, 엘엘씨
미국, 미주리 65803, 스프링필드, 컨티넨탈 웨이 4000</p> <p>(72) 발명자
카너 돈
미국, 애리조나 85034, 피닉스, 이스트 워싱턴 스트리트 1337
플레밍 프랭크
미국, 애리조나 85034, 피닉스, 이스트 워싱턴 스트리트 1337
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
강명구</p> |
|--|--|

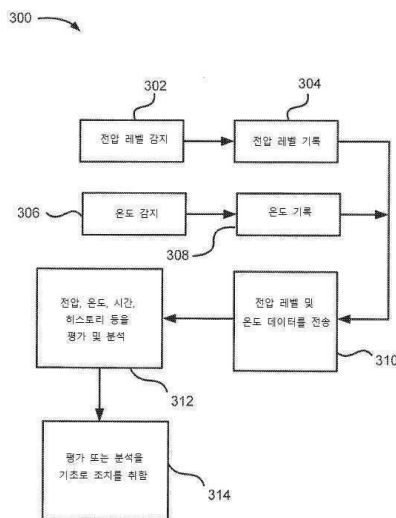
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 배터리의 열폭주를 검출하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

배터리 온도를 모니터링하고 온도가 비정상일 때 경고를 제공하는 방법 및 시스템이 개시되며, 상기 방법 및 시스템은 단일 모노블록 또는 직렬 또는 병렬로 전기 연결된 복수의 모노블록으로부터 온도 측정 데이터를 무선으로 수신하는 것 - 온도 측정 데이터는 상기 복수의 모노블록의 각각의 모노블록 내부의 온도를 나타냄 - , 배터리 내 모든 복수의 모노블록으로부터 무선으로 수신된 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 온도 값 T_{PDVE} 을 계산하는 것, 배터리 내 최고 모노블록 온도와 T_{PDVE} 간 차이의 절댓값으로서, 고온 차이를 계산하는 것, 배터리 내 최저 모노블록 온도와 T_{PDVE} 간 차이의 절댓값으로서, 저온 차이를 계산하는 것, 및 T_{PDH} 가 지정 고온 임계치보다 높을 때 또는 T_{PHL} 가 지정 저온 임계치보다 높을 때 경고를 발생하는 것을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G08B 21/182 (2013.01)

H01M 10/486 (2013.01)

H01M 2010/4278 (2013.01)

(72) 발명자

크론 울프

스웨덴, 스톡홀름, 에스이 164 40 키스타, 하우카
달스가탄 비에이, 사이트 텔 스웨덴 에이비

린드크비스트 크리스테르

스웨덴, 스톡홀름, 164 40 키스타, 하우카달스가탄
비에이, 사이트 텔 스웨덴 에이비

(30) 우선권주장

62/660,157 2018년04월19일 미국(US)

62/659,929 2018년04월19일 미국(US)

62/679,648 2018년06월01일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 온도를 모니터링하고 온도가 비정상일 때 경고를 제공하는 방법으로서, 상기 방법은 단일 모노블록 또는 직렬 또는 병렬로 전기 연결된 복수의 모노블록으로부터 온도 측정 데이터를 무선으로 수신하는 단계 - 온도 측정 데이터는 상기 복수의 모노블록의 각각의 모노블록 내부의 온도를 나타냄 - , 배터리 내 모든 복수의 모노블록으로부터 무선으로 수신된 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 온도 값 T_{PDAVE} 을 계산하는 단계, 배터리 내 최고 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 고온 차이를 계산하는 단계, 배터리 내 최저 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 저온 차이를 계산하는 단계, 및 T_{PDH} 가 지정 고온 임계치보다 높을 때 또는 T_{PHL} 가 지정 저온 임계치보다 높을 때 경고를 발생하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 복수의 모노블록은 적어도 하나의 스트링으로 배열되며, 적어도 하나의 스트링 내 복수의 모노블록의 각각의 모노블록은 직렬로 전기 연결되며, 적어도 두 개의 스트링이 존재하는 경우, 적어도 두 개의 스트링이 병렬로 연결되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 통지를 웹 포털로 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 생성된 경고에 의해 메시지가 네트워크를 통해 상기 경고에 응답하도록 지정된 지정 개인 또는 개인들의 그룹으로 전송되는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 생성된 경고는 배터리의 동작의 제어 시 시스템 제어기로 전송되어, 시스템 제어기가 경고를 완화시키기 위한 조치를 취할 수 있게 하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 배터리의 온도 및 전압이 단일 모노블록 또는 복수의 모노블록으로의 유선 연결에 의해 측정되는, 방법.

청구항 7

적어도 제1 스트링 및 제2 스트링으로 배열된 복수의 모노블록을 포함하는 배터리 내 열폭주를 방지하기 위한 방법으로서, 제1 스트링 및 제2 스트링 내 복수의 모노블록의 각각의 모노블록은 직렬로 전기 연결되거나, 및/또는 제1 스트링 및 제2 스트링이 병렬로 연결되며, 상기 방법은

전류를 측정하지 않고, 온도 판독값 및 전압 판독값을 무선으로 측정하는 단계 - 온도 측정 데이터는 복수의 모노블록의 각각의 모노블록 내부의 온도를 나타냄 - ,

배터리의 제1 스트링 내 복수의 모노블록 모두로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 스트링 온도를 계산하는 단계,

상기 제1 스트링에 있지 않는, 배터리의 복수의 모노블록으로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 배터리 온도 T_{PDAVE} 를 계산하는 단계,

스트링 온도와 배터리 온도 간 차이를 계산하는 단계, 및

배터리 온도 T_{PDAVE} 와 스트링 온도 간 차이가 지정 온도 차이 임계치보다 클 때, 그리고 스트링 온도가 지정 스트링 온도 임계값보다 클 때, 제1 스트링이 열폭주 임박임을 식별하고, 이를 경고하는 경고를 전송하는 단계를 포함하는, 배터리 내 열폭주를 방지하기 위한 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 생성되는 경고에 의해 메시지가 네트워크를 통해 경고에 응답하도록 지정된 지정 개인 또는 개인들의 그룹으로 전송되는, 배터리 내 열폭주를 방지하기 위한 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 생성되는 경고는 배터리의 동작을 제어할 때 시스템 제어기로 전송되어, 시스템 제어기가 경고를 완화하기 위한 조치를 취하도록 하는, 배터리 내 열폭주를 방지하기 위한 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 배터리의 온도 및 전압은 복수의 모노블록으로의 유선 연결을 의해 측정되는, 배터리 내 열폭주를 방지하기 위한 방법.

청구항 11

시스템으로서, 상기 시스템은

배터리 - 배터리는 전기적으로 인터커넥트되는 적어도 두 개의 모노블록을 포함함 - , 및

상기 배터리와 통신하는 원격 장치

를 포함하며, 상기 원격 장치는

배터리 내 각각의 모노블록으로부터의 온도 데이터를 수신하는 동작,

배터리 내 적어도 두 개의 모노블록 모두로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 온도 T_{PDAVE} 를 계산하는 동작,

배터리 내 최고 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 고온 차이를 계산하는 동작,

배터리 내 최저 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 저온 차이를 계산하는 동작, 및

T_{PDH} 가 지정 고온 임계치보다 높을 때 또는 T_{PHL} 가 지정 저온 임계치보다 높을 때 경고를 발생하는 동작을 수행하도록 구성되는, 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 원격 장치는 적어도 두 개의 모노블록 중 지정 온도 임계치를 초과하는 온도를 갖는 모노블록을 식별함으로써 이상 모노블록을 식별하도록 구성되는, 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 원격 장치는 지정 온도 임계치를 초과하는 온도를 갖는 모노블록의 스트링을 식별함으로써 이상 모노블록을 식별하도록 구성되는, 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서, 원격 장치는 온도 관련 데이터를 전력 시스템으로 더 전송하여 열폭주를 방지하는, 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 원격 장치는 온도 관련 데이터를 전력 시스템으로 더 전송하여, 충전 온도 보상을 구현하는, 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서, 원격 장치는 배터리 온도 보상 입력을 계산하고 배터리 온도 보상 입력을 배터리를 충전하는 전력 시스템으로 제공하여 충전 온도 보상을 구현하도록 구성되는, 시스템.

청구항 17

제11항에 있어서, 원격 장치는 배터리의 적어도 두 개의 모노블록의 온도 확산을 더 계산하는, 시스템.

청구항 18

제11항에 있어서, 원격 장치는 배터리 내 모노블록의 온도에 영향을 미칠 수 있는 요인과 관련된 외인성 데이터를 수집하고 부정적 배터리 온도를 도출할 수 있는 조건을 예측하는, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 출원의 교차-참조**

[0002] 본 출원은 2017년07월28일자 미국 가특허출원 번호 62/538,622 발명의 명칭 "ENERGY STORAGE DEVICE, SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PERFORMING DIAGNOSTICS ON POWER DOMAINS"; 2018년04월19일자 미국 가특허출원 번호 62/659,929 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING BATTERY PERFORMANCE"; 2018년04월19일자 미국 가특허출원 번호 62/660,157 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR ANALYSIS OF MONITORED TRANSPORTATION BATTERY DATA"; 및 2018년06월01일자 미국 가특허출원 번호 62/679,648 발명의 명칭 "DETERMINING THE STATE OF CHARGE OF A DISCONNECTED BATTERY"로부터 우선권 및 그 이익을 주장한다. 상기 각각의 출원의 내용은 모든 목적을 위해 본 명세서에 참조로 포함된다(어떠한 주제 사항의 권리 포기(disclaimers) 또는 부정(disavowals)에 대해 제외하고, 그리고 포함된 자료가 본 명세서의 개시된 표현과 일치하지 않는 경우를 제외하는데, 이 경우 본 명세서의 개시된 표현이 우선시 된다).

[0003] **기술 분야**

[0004] 본 발명은 일반적으로 에너지 저장 장치의 모니터링과 관련되며, 구체적으로 배터리의 열폭주를 검출하는 것과 관련된다.

배경 기술

[0005] 납 산 에너지 저장 장치가 널리 퍼져 있으며 100년 이상 다양한 적용예에서 사용되어 왔다. 일부 경우, 이들 에너지 저장 장치는 모니터링되어 에너지 저장 장치의 상태를 평가할 수 있었다. 그럼에도, 일반적으로 이들 종래 기술의 모니터링 기법은 그들의 사용을 제한하고, 특히 낮은 값의 원격 적용예에서, 획득되는 데이터의 양을 제한하기에 충분히 복잡하고 충분히 비싸다. 예를 들어, 일반적으로 특정 에너지 저장 장치의 이의 적용 수명에 걸친 히스토리에 대한 데이터가 불충분하다. 덧붙여, 소규모의 경우, 일부 에너지 저장 장치는 센서에 연결되어 에너지 저장 시스템에 대한 데이터를 수집할 수 있지만, 이는 많은 장치 및/또는 지리적으로 분산된 시스템에서는 일반적이지 않다. 종종 종래 기술의 모니터링을 통해 획득되는 제한된 데이터는 다른 경우라면 바람직할 수 있는 분석, 동작, 통지 및 결정을 지원하는 데 불충분하다. 유사한 단점이 비-납-산(non-lead-acid) 에너지 저장 장치에 대해서도 존재한다. 특히, 이들 배터리는, 이들의 높은 에너지 및 전력 때문에, 종래의 모니터링 시스템에 적합하지 않는 다양한 새로운 모바일 적용예에 도입되었다. 따라서, 예를 들어, 분산된 및/또는 원격 지리적 위치의 경우를 포함해, 하나 이상의 에너지 저장 장치를 관리할 때 새로운 기회를 제공하기 위해 에너지 저장 장치(특히 배터리)를 모니터링하기 위한 새로운 장치, 시스템 및 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0006] 하나의 실시예에서, 배터리 온도를 모니터링하고 온도가 비정상일 때 경고를 제공하기 위한 방법이 제공된다. 상기 방법은 다음의 단계를 포함할 수 있다: 단일 모노블록 또는 직렬 또는 병렬로 전기 연결된 복수의 모노블록으로부터 온도 측정 데이터를 무선으로 수신하는 단계 - 온도 측정 데이터는 상기 복수의 모노블록의 각각의 모노블록 내부의 온도를 나타냄 - , 배터리 내 모든 복수의 모노블록으로부터 무선으로 수신된 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 온도 값 T_{PDAVE} 을 계산하는 단계, 배터리 내 최고 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 고온 차이를 계산하는 단계, 배터리 내 최저 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 저온 차이를 계산하는 단계, 및 T_{PDH} 가 지정 고온 임계치보다 높을 때 또는 T_{PHL} 가 지정 저온 임계치보다 높을 때 경고를 발생시키는 단계.
- [0007] 하나의 실시예에서, 적어도 제1 스트링 및 제2 스트링으로 배열된 복수의 모노블록을 포함하는 배터리 내 열폭주(thermal runaway)를 방지하기 위한 방법이 개시되며, 제1 및 제2 스트링의 복수의 모노블록 각각은 직렬로 전기 연결되어 있거나, 및/또는 제1 및 제2 스트링이 병렬로 연결된다. 상기 방법은 다음의 단계를 포함할 수 있다: 전류를 측정하지 않고, 온도 판독값 및 전압 판독값을 무선으로 측정하는 단계 - 온도 측정 데이터는 복수의 모노블록의 각각의 모노블록 내부의 온도를 나타냄 - , 배터리의 제1 스트링 내 복수의 모노블록 모두로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 스트링 온도를 계산하는 단계, 상기 제1 스트링에 있지 않는, 배터리의 복수의 모노블록으로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 배터리 온도 T_{PDAVE} 를 계산하는 단계, 스트링 온도와 배터리 온도 간 차이를 계산하는 단계, 및 배터리 온도 T_{PDAVE} 와 스트링 온도 간 차이가 지정 온도 차이 임계치보다 클 때, 그리고 스트링 온도가 지정 스트링 온도 임계값보다 클 때, 제1 스트링이 열폭주 임박임을 식별하고, 이를 경고하는 경고를 전송하는 단계.
- [0008] 하나의 실시예에서, 시스템이 제공된다. 시스템은 배터리 - 배터리는 전기적으로 인터커넥트되는 적어도 두 개의 모노블록을 포함함 - , 및 상기 배터리와 통신하는 원격 장치를 포함할 수 있고, 상기 원격 장치는 배터리 내 각각의 모노블록으로부터의 온도 데이터를 수신하는 동작, 배터리 내 적어도 두 개의 모노블록 모두로부터 무선으로 수신된 모든 온도 측정 데이터의 평균과 동일한 온도 T_{PDAVE} 를 계산하는 동작, 배터리 내 최고 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 고온 차이를 계산하는 동작, 배터리 내 최저 모노블록 온도와 T_{PDAVE} 간 차이의 절댓값으로서, 저온 차이를 계산하는 동작, 및 T_{PDH} 가 지정 고온 임계치보다 높을 때 또는 T_{PHL} 가 지정 저온 임계치보다 높을 때 경고를 발생하는 동작을 수행하도록 구성된다.
- [0009] 이 섹션의 내용은 본 발명을 단순히 소개하기 위한 의도를 가지며 어떠한 청구항의 범위도 제한하려는 의도가 없다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1a는 다양한 실시예에 따라, 배터리 모니터 회로가 배치된 모노블록(monobloc)을 도시한다.
- 도 1b는 다양한 실시예에 따라, 배터리 모니터 회로가 연결된 모노블록을 도시한다.
- 도 2a는 다양한 실시예에 따라, 각각의 모노블록에 배터리 모니터 회로가 배치된 복수의 모노블록을 포함하는 배터리를 도시한다.
- 도 2b는 다양한 실시예에 따라, 복수의 모노블록을 포함하는 배터리를 도시하며, 여기서 배터리는 연결된 배터리 모니터 회로를 가진다.
- 도 3은 다양한 실시예에 따라 배터리를 모니터링하는 방법을 도시한다.
- 도 4a는 다양한 실시예에 따라, 배터리 모니터링 시스템을 도시한다.
- 도 4b는 다양한 실시예에 따라 배터리 모니터링 시스템을 도시한다.
- 도 4c는 다양한 실시예에 따라, 열이 전압 측정치의 범위를 나타내고 행이 온도 측정치의 범위를 나타내는 배터

리 동작 히스토리 행렬을 도시한다.

도 4d는 다양한 실시예에 따라, 배터리 모니터 회로가 배치되거나 연결된 배터리를 도시하며, 여기서, 배터리는 부하 및/또는 파워 서플라이에 연결되고, 다양한 로컬 및/또는 원격 전자 시스템과 통신한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 상세한 설명에서 실시예들이 최상의 모드를 포함해, 예시로서 나타난다. 이들 실시예가 해당 분야의 통상의 기술자가 본 발명의 원리를 실시하기 위해 충분히 상세히 기재되었지만, 그 밖의 다른 실시예가 구현될 수 있으며, 논리적, 기계적, 화학적 및/또는 전기적 변화가 본 발명의 원리의 사상 및 범위 내에서 이뤄질 수 있음이 이해될 것이다. 따라서 상세한 설명은 본 명세서에서 한정성이 아닌 설명 목적으로 제공된다. 예를 들어, 임의의 방법 기재에서 언급되는 단계들이 임의의 적합한 순서로 실행될 수 있으며 제시된 순서에 한정될 필요는 없다.
- [0012] 덧붙여, 단순성을 위해, 개별 구성요소의 특정 하위-구성요소 및 시스템의 그 밖의 다른 양태는 본 명세서에서 상세히 기재되지 않을 수 있다. 많은 대안 또는 추가 기능적 관계 또는 물리적 결합이 실제 시스템, 가령, 배터리 모니터링 시스템에서 제공될 수 있음을 알아야 한다. 이러한 기능적 블록은 특정 기능을 수행하도록 구성된 임의의 개수의 적합한 구성요소에 의해 실현될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 원리는, 예를 들어, 배터리를 조기에 방전시킬 수 있는 모니터링 구성요소, 가령, 전류 센서를 제거함으로써, 배터리의 동작을 개선한다. 또한, 배터리 모니터링 회로가 제조 시점에서 배터리에 내장될 수 있어서, 배터리 수명의 첫째 날부터 재활용되거나 그 밖의 다른 방식으로 폐기될 때까지 배터리를 모니터링하고 연관된 데이터를 저장/전송할 수 있다. 덧붙여, 본 발명의 원리는 다양한 컴퓨팅 장치, 가령, 모바일 통신 장치 및/또는 배터리 모니터 회로의 동작을, 다양한 방식으로 개선하는데, 예를 들면, 신규한 행렬형 데이터베이스에 배터리 히스토리 정보를 콤팩트하게 저장함으로써 배터리 모니터 회로에 의해 사용되는 메모리를 축소함으로써, 제조 비용을 줄이고, 전류 인출을 동작시키며, 배터리 모니터 회로의 동작 수명을 연장하고; 단일 모바일 통신 장치를 통한 복수의 모노블록의 모니터링 및/또는 제어를 촉진시킴으로써, 효율과 처리율을 개선하고; 하나 이상의 배터리와 원격 장치를 연결하는 네트워크를 통해 전송되는 데이터의 양을 감소시킴으로써, 다른 전송되는 데이터를 운반하거나 및/또는 관련 데이터를 더 빠르게 운반하도록 네트워크를 자유롭게 만들며, 또한 통신 비용을 상당히 감소시킨다.
- [0014] 또한, 본 발명의 원리는 배터리에 연결된 및/또는 배터리와 연관된 장치, 가령, 셀룰러 라디오 기지국, 전기 지게차, e-바이크 등의 동작을 개선한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 원리의 적용은 실제계에서의 대상을 변형하고 변경한다. 예를 들어, 예시적 알고리즘의 일부로서, 납-산 모노블록의 납 설페이트가 충전 전류의 인가를 통해 납, 납 옥사이드, 및 황산으로 변환되어, 부분적으로 고갈된 납-산 배터리를 완전 충전된 배터리로 변환한다. 덧붙여, 또 다른 예시적 알고리즘의 일부로서, 창고 내 다양한 모노블록이 물리적으로 재배치, 재충전, 또는 심지어 창고에서 제거되거나 대체되어, 창고 내 모노블록의 새로운 전체 구성을 생성할 수 있다.
- [0016] 에너지 저장 장치를 모니터링, 유지관리, 및/또는 사용하기 위한 그 밖의 다른 접근법이 존재함이 이해될 것이다. 따라서 본 명세서에서 청구되는 시스템 및 방법이 이러한 임의의 분야 또는 기법을 대신하는 것이 아니며, 기술적 개선, 시간 및 비용 절약, 환경적 이점, 개선된 배터리 수명 등을 제공하는 다양한 특정 진보를 나타낸다. 덧붙여, 본 명세서에 개시된 다양한 시스템 및 방법이 이러한 바람직한 이점을 제공하며, 동시에, 종래의 모니터링 시스템의 비싼 일반적인 전력-소모 구성요소, 즉, 전류 센서를 제거한다. 달리 말하자면, 다양한 예시적 시스템 및 방법이 거의 모든 종래 기술과 극명하게 대조적으로, 전류 센서 및/또는 전류 센서로부터의 정보를 이용하지 않고 이들 없이 구성된다.
- [0017] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로가 개시된다. 배터리 모니터 회로는 배터리로부터 및/또는 배터리에 대한 특정 정보, 가령, 날짜/시간, 배터리로부터의 전압 및 온도 정보를 감지, 기록, 및/또는 유선 또는 무선 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 하나의 실시예에서, 모노블록은 적어도 하나의 전기화학적 전지, 일반적으로, 복수의 전기화학적 전지를 포함하는 에너지 저장 장치이다. 본 명세서에서 사용될 때, 용어 "배터리"는 단일 모노블록을 의미하거나, 전기적으로 직렬 및/또는 병렬로 연결된 복수의 모노블록을 의미할 수 있다. 전기적으로 직렬 및/또는 병렬로 연결된 복수의 모노블록을 포함하는 "배터리"가 종종 또 다른 문헌에서는 "배터리 팩(battery pack)"이라고 지칭된다. 배터

리는 양극 단자와 음극 단자를 포함할 수 있다. 덧붙여, 다양한 실시예에서, 배터리는 복수의 양극 및 음극 단자를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 배터리 내에 배치되며, 예를 들어, 배터리 하우징 내부에 위치 또는 내장되고 유선 연결을 통해 배터리 단자로 연결된다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 배터리에 연결, 가령, 배터리 하우징의 외부 측에 연결되고 유선 연결을 통해 배터리 단자에 연결된다.

[0019] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 다양한 전기적 구성요소, 가령, 전압 센서, 온도 센서, 명령을 실행하기 위한 프로세서, 데이터 및/또는 명령을 저장하기 위한 메모리, 안테나, 및 송신기/수신기/트랜시버를 포함한다. 일부 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 클록, 예를 들어 실시간 클록을 더 포함할 수 있다. 덧붙여, 배터리 모니터 회로는 위치측정 구성요소, 가령, GPS(global positioning system) 수신기 회로를 더 포함할 수 있다.

[0020] 특정 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 배터리로의 유선 전기 연결에 의해, 배터리의 양극 단자와 음극 단자 간 전압을 모니터링하기 위해 설정되는 전압 센서를 포함할 수 있다. 덧붙여, 배터리 모니터 회로는 배터리의 온도(및/또는 배터리와 연관된 온도)를 모니터링하기 위한 온도 센서를 포함할 수 있다. 배터리 모니터 회로는 전압 센서로부터 모니터링된 전압을 수신하고, 온도 센서로부터 모니터링된 온도 신호를 수신하며, 모니터링된 전압 신호 및 모니터링된 온도 신호를 처리하고, 모니터링된 전압 신호 및 모니터링된 온도 신호를 기초로 전압 데이터 및 온도 데이터를 생성하며, 그 밖의 다른 기능 및 명령을 실행하기 위한 프로세서를 포함할 수 있다.

[0021] 다양한 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 데이터, 가령, 배터리로부터의(및/또는 배터리와 연관된) 전압 데이터 및 온도 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함한다. 덧붙여, 메모리는 프로세서에 의해 실행되기 위한 명령, 외부 장치로부터 수신된 데이터 및/또는 명령 등을 더 포함할 수 있다. 실시예에서, 전압 데이터는 배터리의 단자들 간 전압을 나타내며, 온도 데이터는 배터리 상의 및/또는 배터리 내의 특정 위치에서 측정된 온도를 나타낸다. 또한, 배터리 모니터 회로는 예를 들어, 데이터, 가령, 전압 데이터 및 온도 데이터를 원격 장치로 무선 통신하고, 데이터 및/또는 명령을 수신하기 위한 안테나 및 트랜시버를 포함할 수 있다. 또는, 배터리 모니터 회로는, 예를 들어, 유선 연결을 통해 전압 데이터 및 온도 데이터를 원격 장치로 통신하기 및/또는 데이터 및/또는 명령을 수신하기 위한 배터리 및/또는 원격 장치로의 유선 연결을 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 전압 데이터 및 온도 데이터를 안테나를 통해 원격 장치로 무선으로 전송한다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 전압 데이터 및 온도 데이터를 유선 연결을 통해 원격 장치로 전송한다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 배터리 외부에 위치하도록 구성되고 배터리에 전기적으로 유선연결된다.

[0022] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 회로 기관으로의 다양한 구성요소의 연결을 통해 형성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로가 실시간 클록을 더 포함한다. 실시간 클록은, 예를 들어, 배터리에 대한 전압 및 온도 데이터의 수집의 정밀한 타이밍을 위해 사용될 수 있다. 본 명세서에 기재된 바와 같이, 배터리 모니터 회로는 배터리 내부에 위치할 수 있고, 배터리의 내부 온도를 감지하도록 구성되지만, 대안으로 배터리 모니터 회로는 배터리 외부에 위치되고 배터리의 외부 온도를 감지하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 모노블록의 내부 온도를 감지하기 위해 모노블록 내에 위치한다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로는 모노블록의 외부 온도를 감지하기 위해 모노블록에 연결된다. 배터리 모니터 회로로부터의 유선 및/또는 무선 신호가 본 명세서에서 더 기재될 바와 같이 다양한 유용한 동작 및 결정의 기초가 될 수 있다.

[0023] 도 1a 및 1b를 참조해서, 하나의 실시예에서, 배터리(100)가 모노블록을 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 모노블록은, 에너지 저장 장치로 정의될 수 있다. 모노블록은 적어도 하나의 전기화학적 전지(도시되지 않음)를 포함한다. 다양한 실시예에서, 모노블록은 복수의 전기화학적 전지를 포함하여, 예를 들어, 원하는 전압 및/또는 전류 용량으로 모노블록을 구성할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전기화학적 전지는 납-산 유형 전기화학적 전지이다. 임의의 적합한 납-산 전기화학적 전지가 사용될 수 있지만, 하나의 실시예에서 전기화학적 전지는 흡수성 유리 섬유(AGM: absorbent glass mat) 유형 설계를 가진다. 또 다른 실시예에서, 납-산 전기화학적 전지는 젤 유형의 설계를 가진다. 또 다른 실시예에서, 납-산 전기화학적 전지는 플러디드(flooded)(벤티드(vented))형 설계를 가진다. 그러나 본 발명의 다양한 원리가 다양한 배터리 화학, 비제한적 예를 들면, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈 금속 하이드라이드(NiMH), 리튬 이온, 리튬 코발트 옥사이드, 리튬 철 포스페이트, 리튬 이온 망간 옥사이드, 리튬 니켈 망간 코발트 옥사이드, 리튬 니켈 코발트 알루미늄 옥사이드, 리튬 티타네이트, 리튬 황, 재충전 알칼라인 등에 적용 가능하며, 따라서 본 명세서에서의 납-산 배터리에 대한 개시는 한정이 아니라 설명

을 위해 제공된다.

- [0024] 배터리(100)는 하우징(110)을 가질 수 있다. 예를 들어, 배터리(100)는 내구성 있는 물질로 만들어진 밀봉된 모노블록 납-산 에너지 저장 케이스를 포함하도록 구성될 수 있다. 배터리(100)는 양극 단자(101) 및 음극 단자(102)를 더 포함할 수 있다. 밀봉된 케이스는 양극 단자(101) 및 음극 단자(102)가 통과하는 개구부를 가질 수 있다.
- [0025] 도 2a 및 2b를 참조해서, 배터리(200)가 복수의 전기적으로 연결된 모노블록, 가령, 배터리(100)를 포함할 수 있다. 배터리(200) 내 모노블록은 전기적으로 병렬 및/또는 직렬로 연결될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리(200)는 적어도 하나의 모노블록 스트링을 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 제1 스트링은 전기적으로 직렬 연결된 복수의 모노블록을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제2 스트링은 전기적으로 직렬 연결되는 복수의 모노블록을 포함할 수 있다. 배터리 내에 둘 이상의 모노블록 스트링이 존재하는 경우, 제1, 제2, 및/또는 추가 스트링이 전기적으로 병렬 연결될 수 있다. 모노블록의 직렬/병렬 연결이 최종적으로 배터리(200)의 양극 단자(201) 및 음극 단자(202)에 연결되어, 예를 들어, 배터리(200)에 대한 원하는 전압 및/또는 전류 특성 또는 용량을 달성할 수 있다. 따라서 하나의 실시예에서, 배터리(200)는 둘 이상의 모노블록을 포함한다. 배터리(200)는 본 명세서에서 전력 도메인(power domain)으로 지칭될 수 있다.
- [0026] 배터리(200)는 캐비닛 또는 하우징(210)을 가질 수 있다. 예를 들어, 배터리(200)는 배터리를 보호하고 배터리의 동작을 위해 적절한 환경을 제공하기 위한 열적 및 기계적 구조를 포함할 수 있다.
- [0027] 도 1a, 1b, 2a 및 2b를 참조하면, 예시적 적용예에서, 배터리(100/200)는 전력을 백-업(back-up)하는 데 사용될 수 있다(무정전 전력 공급원(UPS: uninterruptible power supply)라고도 지칭됨). 또한, 배터리(100/200)는 셀룰러 라디오 기지국 적용예에서 사용될 수 있고 전력 그리드(power grid)에 연결될 수 있다(가령, 정류기/인버터를 통해 교류에, DC 마이크로그리드 등에 연결될 수 있다). 또 다른 실시예에서, 배터리(100/200)는 AC 전력 그리드에 연결되고 최고수요 절감(peak shaving), 수요 관리, 전력 조절, 주파수 응답 및/또는 반응성 전력 공급기 같은 적용예에서 사용된다. 또 다른 실시예에서, 배터리(100/200)는 다양한 차량(가령, 자동차), 산업 장비(가령, 지게차), 및 도로 조명, 중형 및 대형 차량에게 원동력을 제공하는 구동 시스템에 연결된다. 또 다른 적용예에서, 배터리(100/200)는 단기 또는 장기간 에너지 저장이 바람직한 임의의 적합한 적용예에서 사용될 수 있다. 배터리(100/200)는 단일 물품으로서 상거래로 배송되거나, 다른 모노블록과 함께(예를 들어, 많은 다른 모노블록과 함께 팔렛(pallet)으로) 상거래로 배송되거나, 또는 배터리의 일부로서 다른 모노블록과 함께 상거래로 배송될 수 있다(예를 들어, 배터리(200)를 형성하는 복수의 배터리(100)).
- [0028] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100) 내에 연결되어 배치될 수 있고, 대안으로, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200) 외부에 연결될 수 있다. 하나의 실시예에서, 도 1a에 도시된 바와 같이, 단일 배터리 모니터 회로(120)는 단일 모노블록(배터리(100) 참조) 내에 배치되고 이와 연관될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 도 1b에 도시된 바와 같이, 단일 배터리 모니터 회로(120)는 단일 모노블록(배터리(100) 참조)에 연결되고 이와 연관될 수 있다. 하나의 실시예에서, 각각 그 내부에 배터리 모니터 회로(120)를 갖는 복수의 배터리(100)는, 도 2a에 도시된 바와 같이, 단일 배터리(200) 내부에 배치되고 이의 일부를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 단일 배터리 모니터 회로(120)는 외부에서 단일 배터리(200)에 연결되고 이와 연관될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 둘 이상의 배터리 모니터 회로(120)는 단일 배터리의 하나 이상의 부분 내에 배치되고 이에 연결된다. 예를 들어, 제1 배터리 모니터 회로는 배터리의 제1 모노블록 내에 배치되고 이와 연결될 수 있으며, 제2 배터리 모니터 회로는 배터리의 제2 모노블록 내에 배치되고 이와 연결될 수 있다. 유사한 방식이 배터리 외부에 연결된 복수의 배터리 모니터 회로(120)를 연관시키는 데 사용될 수 있다.
- [0029] 배터리 모니터 회로(120)는 전압 센서(130), 온도 센서(140), 프로세서(150), 트랜시버(160), 안테나(170), 및 저장 매체 또는 메모리(도면에 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 모노블록 또는 배터리(100/200)와 연관된 전압 및 온도를 감지하고, 감지된 전압 및 온도를 이들 판독값의 연관된 시점과 함께 메모리에 저장되며, 배터리 모니터 회로(120)로부터 하나 이상의 외부 위치로 전압 및 온도 데이터를 (이의 연관된 시점과 함께) 전송하도록 구성된다.
- [0030] 하나의 실시예에서, 전압 센서(130)는 유선으로 배터리(100/200)의 양극 단자(101/201)에 그리고 유선으로 배터리(100/200)의 음극 단자(102/202)로 전기적으로 연결될 수 있다. 하나의 실시예에서, 전압 센서(130)는 배터리(100/200)의 전압을 감지하도록 구성된다. 예를 들어, 전압 센서(130)는 양극 단자(101/201)와 음극 단자(102/202) 간 전압을 감지하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 전압 센서(130)는 아날로그-디지털 변환

기를 포함한다. 그러나 배터리(100/200)의 전압을 감지하기 위한 임의의 적합한 장치가 사용될 수 있다.

[0031] 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리(100/200)의 온도 측정치를 감지하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리(100/200) 내부 위치에서 온도 측정치를 감지하도록 구성될 수 있다. 온도 측정치가 배터리(100/200)를 포함하는 전기화학적 셀의 온도를 반영하도록 온도 측정치가 취해지는 위치가 선택될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리(100/200) 외부 위치에서 온도 측정치를 감지하도록 구성될 수 있다. 온도 측정이 수행되는 위치는 온도 측정이 주로 배터리(100/200)를 포함하는 전기화학적 전지의 온도 자체를 반영하고 이웃하는 배터리 또는 주위 온도에 의해서는 간접적으로, 이차적으로 또는 덜 유의미하게만 영향받도록 선택 될 수 있다. 다양한 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200)의 내부에 위치하도록 구성된다. 덧붙여, 다양한 실시예에서, 배터리(100/200) 내부의 배터리 모니터 회로(120)의 존재가 배터리(100/200)의 외부에서의 시각적 검사를 통해서도 보이거나 검출되지 않을 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 배터리(100/200) 외부에 위치, 가령, 배터리(100/200)에 부착, 와이어에 의해 배터리(100/200)에 연결, 및/또는 배터리(100/200)와 함께 이동하도록 위치하도록 구성되어, 배터리(100/200)의 양극 단자 및 음극 단자로 전기적으로 연결된 채 유지될 수 있다.

[0032] 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리(100/200) 외부 위치에서 온도 측정치를 감지하도록 구성될 수 있다. 온도 측정이 수행되는 위치는 온도 측정이 주로 배터리(100/200)의 온도 자체를 반영하고 이웃하는 모노블록 또는 주위 온도에 의해서는 간접적으로, 이차적으로 또는 덜 유의미하게만 영향받도록 선택 될 수 있다. 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 열전대, 서미스터, 온도 감지 집적 회로 등을 포함한다. 특정 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리(100/200)의 양극 단자 또는 음극 단자에 배터리 모니터 회로(120)를 연결할 때 내장된다.

[0033] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 전압 센서, 온도 센서, 프로세서, 저장 매체, 트랜시버, 안테나 및/또는 그 밖의 다른 적합한 구성요소를 지지하고 전기적으로 연결하기 위한 인쇄 회로 기판을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 하우징(도시되지 않음)을 포함한다. 상기 하우징은 배터리 모니터 회로(120) 내 전자소자를 보호하기 위한 임의의 적합한 물질, 가령, 내구성 있는 플라스틱으로 구성될 수 있다. 하우징은 임의의 적합한 형태 또는 폼 팩터로 만들어질 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)의 하우징이 배터리(100/200)에 외부에서 부착 또는 그 내부에 배치되도록 구성되며, 예를 들어, 접착제, 포팅 물질(potting material), 볼트, 나사, 클램프 등을 통해 고정될 수 있다. 덧붙여, 임의의 적합한 부착 장치 또는 방법이 배터리(100/200) 상에, 근방에, 및/또는 그 내부에, 배터리 모니터 회로(120)를 원하는 위치 및/또는 배향으로 유지하도록 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리(100/200)는 이송, 설치, 이용 등이 될 수 있기 때문에, 배터리 모니터 회로(120)는 여기에 고정적으로 배치 및/또는 여기에 연결된 채 유지되며, 따라서 함께 연결되어 동작 가능하다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200)에 직접 부착되지 않을 수 있으며 배터리와 함께 이동되도록 배터리에 인접하게 위치할 수 있다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200)를 포함하는 산업 지게차의 프레임 또는 본체에 연결될 수 있다.

[0034] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 공중망, 가령, 인터넷을 통해 액세스 가능한 시각 신호 같은 외부 시각 표준으로의 어떠한 연결(유선 또는 무선 연결)과도 무관하게, 표준 시각, 가령, UTC(Universal Time Coordinated)을 기준으로 시각을 유지할 수 있는 실시간 클록을 더 포함한다. 클록은 현재 시각/날짜(또는 상대 시각)을 프로세서(150)로 제공하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 프로세서(150)는 전압 및 온도 측정치를 수신하고, 데이터가 감지/저장된 시점과 연관된 전압 및 온도 데이터를 저장 매체에 저장하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 전압, 온도 및 시간 데이터가 저장 매체에 데이터베이스, 플랫폼 파일, 2진수의 블롭(blob), 또는 그 밖의 다른 임의의 적합한 포맷 또는 구조의 형태로 저장될 수 있다. 또한, 프로세서(150)는 추가 데이터를 로그의 형태로 저장 매체에 저장하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 전압 및/또는 온도가 설정 가능한 양만큼 변할 때마다 로그할 수 있다. 하나의 실시예에서, 프로세서(150)는 마지막 측정된 데이터를 최신 측정 데이터에 비교하고, 최신 측정 데이터가 마지막 측정 데이터로부터 적어도 이 설정 가능한 양만큼 변하는 경우에만 최신 측정 데이터를 로그한다. 비교는 임의의 적합한 간격, 예를 들어 매초 마다, 5초마다, 10초마다, 30초마다, 매분 마다, 10분 마다 등으로 이루어질 수 있다. 저장 매체는 배터리 모니터 회로(120) 상에 위치하거나 원격지에 위치할 수 있다. 프로세서(150)는 추가 분석, 보고 및/또는 동작을 위해 로그된 온도/전압 데이터를 원격 장치로 (무선으로 또는 유선 연결에 의해) 전송하도록 더 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 원격 장치는 전송된 데이터 로그를 이전에 전송된 로그와 함께 연결(stitch)하여, 시간상 연속인 로그를 형성하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리 모니터 회로(120)에 대한 로그의 크기(및 이를 저장하는 데 필요한 메모리)가 최소화될 수 있다. 프로세서(150)는 원격 장치로부터 명령을 수신하도록 더 구성될 수 있다. 프로세서

(150)는 신호의 형태로 데이터를 트랜시버(160)로 제공함으로써 배터리 모니터 회로(120)로부터의 시간, 온도 및 전압 데이터를 전송하도록 더 구성될 수 있다.

[0035] 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 실시간 클럭 없이 구성된다. 대신, 데이터가 프로세서(150)에 의해 제어되는 일정한 시간격으로 샘플링된다. 각각의 간격은 시퀀스 번호로 순차적으로 넘버링되어, 이를 고유하게 식별할 수 있다. 샘플링된 데이터는 모두 로그될 수 있고, 대안으로, 설정 가능한 양보다 많이 변한 데이터만 로그될 수 있다. 주기적으로, 배터리 모니터 회로(120)가 시간 표준, 가령, 인터넷을 통해 액세스 가능한 네트워크 시간 신호에 연결될 때, 프로세서 시간은 시간 표준에 의해 나타나는 실시간과 동기화된다. 그러나, 두 경우 모두, 데이터가 샘플링된 간격 시퀀스 번호도 역시 데이터와 함께 로그된다. 그런 다음 이는 배터리 모니터 회로(120) 상의 실시간 클럭을 필요로 하지 않고, 데이터 샘플들 간 시간 간격을 수정한다. 원격 장치로의 데이터 로그의 전송 후, 간격이 원격 장치(본 명세서에서 더 기재됨)와 동기화되며, 이는 예를 들어, 인터넷 연결을 통해 동기화되는 실시간(가령, UTC)을 유지한다. 따라서 원격 장치가 배터리 모니터 회로(120) 및 프로세서(150)와의 동기화를 통해 시간을 제공하도록 구성된다. 배터리 모니터 회로(120) 또는 원격 장치에 저장된 데이터가 모노블록이 특정 온도 및/또는 전압인 때의 누적 시간량을 포함할 수 있다. 프로세서(150)는 신호의 형태로 데이터를 트랜시버(160)로 제공함으로써 배터리 모니터 회로(120)로부터의 누적 시간, 온도 및 전압 데이터를 전송하도록 더 구성될 수 있다.

[0036] 하나의 실시예에서, 배터리에 대한 시간, 온도 및 전압 데이터가, 예를 들어, 하나의 축에 전압 범위를 또 다른 축에 온도 범위를 포함하는 파일, 데이터베이스 또는 행렬로 저장될 수 있으며, 여기서, 이 테이블의 셀은 배터리가 특정 전압/온도 상태에서 보내는 시간을 나타내도록 각각의 셀 내 카운터를 증분시키도록 구성된다(즉, 배터리 동작 히스토리 행렬을 형성할 수 있음). 배터리 동작 히스토리 행렬은 배터리 모니터 회로(120)의 메모리 및/또는 원격 장치에 저장될 수 있다. 예를 들어, 도 4c를 참조하면, 예시적 배터리 동작 히스토리 행렬(450)이 열(460)을 포함할 수 있고, 각각의 열이 특정 전압 또는 전압 측정치의 범위를 나타낸다. 예를 들어, 제1 열이 0볼트 내지 1볼트의 전압 범위를 나타낼 수 있으며, 제2 열이 1볼트 내지 9볼트의 전압 범위를 나타낼 수 있고, 제3 열이 9볼트 내지 10볼트의 전압 범위를 나타내는 등일 수 있다. 배터리 동작 히스토리 행렬(450)은 행(470)을 더 포함할 수 있으며, 각각의 행은 특정 온도(+/-) 또는 온도 측정치 범위를 나타낸다. 예를 들어, 제1 행은 10°C 미만의 온도를 나타낼 수 있고, 제2 행은 10°C 내지 20°C의 온도 범위를 나타낼 수 있으며, 제3 행은 20°C 내지 30°C의 온도 범위를 나타낼 수 있는 등이다. 임의의 적합한 스케일 및 수의 행/열이 사용될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 동작 히스토리 행렬(450)은 배터리가 각각의 지정된 전압/온도 상태에서 보내는 시간량의 누적 히스토리를 저장한다. 다시 말해, 배터리 동작 히스토리 행렬(450)은 배터리가 특정 전압/온도 범위에 있는 동안의 시간량을 집계(또는 상관)시킨다. 구체적으로, 이러한 시스템은 특히, 데이터를 얼마나 오래 기록하는지에 무관하게, 저장 크기가 증가하지 않기 때문에(또는 미미한 양만 증가) 바람직하다. 배터리 동작 히스토리 행렬(450)이 차지하는 메모리는 종종 전압/온도 데이터를 집계하기 시작한 첫날과 수년 후 또는 배터리 수명의 거의 끝에서 동일한 크기이다. 이 기법은, 이 기법을 이용하지 않는 구현예에 비교해서, 이 데이터를 저장하는 데 필요한 메모리 및 전력의 크기를 감소시킴으로써, 배터리 모니터 회로(120) 컴퓨팅 장치의 동작을 상당히 개선한다. 덧붙여, 배터리 전압/온도 데이터가 주기적으로 원격 장치로 전송될 수 있다. 이는 데이터를 효과적으로 게이팅하고, 비-게이팅 기법과 비교해서, 데이터를 저장하고 데이터를 전송하는 데 필요한 전력을 감소시키고, 메모리의 크기를 감소시키며, 데이터 전송 시간을 감소시킨다.

[0037] 하나의 실시예에서, 트랜시버(160)는 임의의 적절한 전송기 및/또는 수신기일 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(160)는 신호를 상향-변환(up-convert)하여 안테나(170)를 통해 신호를 전송하거나 및/또는 안테나(170)로부터 신호를 수신하고, 신호를 하향-변환(down-convert)하고 이를 프로세서(150)로 제공하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 트랜시버(160) 및/또는 안테나(170)는 배터리 모니터 회로(120)와 원격 장치 간에 신호를 무선으로 전송하고 수신하도록 구성될 수 있다. 임의의 적합한 통신 표준, 가령, 무선 주파수 통신, Wi-Fi, Bluetooth®, Bluetooth Low Energy (BLE), Bluetooth Low Power (IPV6/6LoWPAN), 셀룰러 무선 통신 표준(2G, 3G, 4G, LTE, 5G 등) 등을 이용해 무선 전송이 이뤄질 수 있다. 하나의 실시예에서, 저 전력의 단거리 신호를 이용해 무선 전송이 이뤄짐으로써, 배터리 모니터 회로에 의해 인출되는 전력을 낮게 유지할 수 있다. 하나의 실시예에서, 프로세서(150)는 전력 소비량을 최소화 또는 감소시키기에 적합한 스케줄로, 웨이크-업(wake-up)하며, 무선 통신하고, 다시 수면 상태로 가도록 구성된다. 이는 배터리 모니터 회로(120)의 모니터링이 배터리를 조기에 방전시키지 않도록 하기 때문에 바람직하다. 배터리 모니터 회로(120) 기능, 가령, 웨이크업/수면 및 데이터 수집 기능이, 배터리(100/200)를 방전시키지 않으면서 온도 및 전압 데이터의 정확한 감지 및 보고를 촉진시킨다. 다양한 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 자신이 배치된 및/또는 모니터링을 위해 연결된 배터리에 의해 전력을 공급 받는다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 그리드 또는 또 다른 전력 공급

기, 가령, 로컬 배터리, 태양 패널, 연료 전지, 유도성 RF 에너지 수확 회로 등에 의해 전력을 공급 받는다.

- [0038] 일부 실시예에서, Bluetooth 프로토콜의 사용이 단일 원격 장치가 복수의 배터리(각각의 배터리가 배터리 모니터 회로(120)를 구비함)와 상관된 복수의 신호를 수신하고 처리하는 것을 촉진하며, 이러한 것을 신호 간섭 없이 수행하는 것을 촉진한다. 원격 장치와 배터리 모니터 회로(120)를 각각 구비한 복수의 배터리 간 이러한 일대다 관계가, 저장 및 배송 채널에서 배터리를 모니터링하는 특별한 이점이다.
- [0039] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 배터리 내부에 위치한다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100)의 하우징 내에 배치될 수 있다. 다양한 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 모노블록 또는 배터리 내부에 위치한다. 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100) 외부에서 보거나 액세스할 수 없도록 감춰져 있을 수 있다. 이는 사용자에게 의한 조작을 막을 수 있으며, 따라서 수행되는 보고의 신뢰성을 개선할 수 있다. 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100)의 리드(lid) 바로 아래에, 또는 인터커넥트 스트랩(납 인터-커넥팅 바)에 근접하여, 또는 그 밖의 다른 곳에 위치할 수 있다. 이러한 방식으로, 전기화학적 전지로 인한 모노블록의 온도 및 인터커넥트 스트랩의 열 출력이 정교하게 측정될 수 있다.
- [0040] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리의 외부에 위치한다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200) 외부에 부착될 수 있다. 또 다른 예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200)에 근접하게 위치하며, 이때 전압 센서(130)가 배터리(100/200)의 양극 단자와 음극 단자에 유선 연결된다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100/200)에 연결되어, 배터리(100/200)와 함께 이동될 수 있다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)가 차량의 프레임에 연결되고 배터리(100/200)가 차량의 프레임에 연결되는 경우, 둘 모두 함께 이동될 것이며, 전압 및 온도 모니터링 센서(130 및 140)는 차량이 이동할 때 자신의 적정 기능을 계속 수행할 수 있다.
- [0041] 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 모노블록의 단자들 중 하나의 온도를 감지하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리 내 두 개의 모노블록 사이의 위치 또는 공간의 온도, 복수의 모노블록을 포함하는 배터리 내 공기 온도, 모노블록의 벽의 대략 중간 위치에서의 온도 등을 측정하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 배터리 모니터 회로(120)에 의해 감지되는 온도가 배터리(100/200) 및/또는 그 내부의 전기화학적 전지의 온도를 더 잘 나타낼 수 있다. 일부 실시예에서, 온도 센서(140)는 배터리 모니터 회로(120)의 인쇄 회로 기판 상에 위치 및/또는 이에 직접 연결될 수 있다. 덧붙여, 온도 센서(140)는 모노블록 또는 배터리와 연관된 온도를 감지하기 위한 모노블록 또는 배터리 내부의 임의의 적합한 위치에 위치할 수 있다. 또는, 온도 센서(140)는 모노블록 또는 배터리와 연관된 온도를 감지하기 위한 모노블록 또는 배터리 외부의 임의의 적합한 위치에 위치할 수 있다.
- [0042] 따라서 도 3을 참조하면, 적어도 하나의 전기화학적 전지를 포함하는 배터리(100/200)를 모니터링하기 위한 예시적 방법(300)이: 배터리 단자에 유선 연결된 전압 센서(130)로 배터리(100/200)의 전압을 감지하는 단계(302), 및 전압이 감지된 때의 전압 및 시간을 저장 매체에 기록하는 단계(304), 배터리(100/200) 내에 및/또는 배터리 상에 배치된 온도 센서(140)를 이용해 배터리(100/200)와 연관된 온도를 감지하는 단계(306), 및 온도가 감지된 때의 온도 및 시간을 저장 매체에 기록하는 단계(308), 및 저장 매체에 기록된 전압, 온도 및 시간 데이터를 원격 장치로 유선 또는 무선 전송하는 단계(310)를 포함한다. 전압, 온도, 및 시간 데이터는, 그 밖의 다른 관련 데이터와 함께, 평가, 분석, 처리, 및/또는 다양한 컴퓨팅 시스템, 자원 및/또는 애플리케이션으로의 입력으로서 이용될 수 있다(단계(312)). 하나의 예시적 방법에서, 전압 센서(130), 온도 센서(140), 및 저장 매체가 배터리(100) 내부에서 배터리 모니터 회로(120) 상에 위치된다. 또 다른 예시적 방법에서, 전압 센서(130), 온도 센서(140), 및 저장 매체가 배터리(100/200) 외부에서 배터리 모니터 회로(120) 상에 위치된다. 덧붙여, 방법(300)은 전압, 온도 및/또는 시간 데이터에 응답하여 다양한 동작을 취하는 단계(단계(314)), 가령, 배터리를 충전하기, 배터리를 방전시키기, 배터리를 창고로부터 이동시키기, 배터리를 새 배터리로 교체하기 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 이제 도 4a 및 4b를 참조하여, 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 원격 장치와 데이터를 통신하도록 구성된다. 원격 장치는 복수의 배터리로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있으며, 이때 각각의 배터리에 배터리 모니터 회로(120)가 구비된다. 예를 들어, 원격 장치가 개별 배터리(100)로부터 데이터를 수신할 수 있으며, 각각의 배터리는 배터리 모니터 회로(120)에 연결되어 있다. 그리고 또 다른 실시예에서, 원격 장치는 개별 배터리(200)로부터 데이터를 수신할 수 있으며, 이때, 각각의 배터리(200)는 배터리 모니터 회로(120)에 연결되어 있다.
- [0044] 예시적 시스템(400)은 각각의 배터리(100/200)와 연관된 데이터를 수집 및 이용하도록 배치된다. 일반적으로,

원격 장치는 물리적으로 배터리(100/200) 또는 배터리 모니터 회로(120)의 일부가 아닌 전자 장치이다. 시스템(400)은 로컬 부분(410) 및/또는 원격 부분(420)을 포함할 수 있다. 로컬 부분(410)은 하나 또는 복수의 배터리(100/200)에 비교적 가까이 위치하는 구성요소를 포함한다. "비교적 가까이"는, 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로 안테나의 무선 신호 범위 내를 의미한다. 또 다른 실시예에서, "비교적 가까이"는 Bluetooth 범위 내, 동일한 캐비닛 안, 동일한 방 안 등을 의미한다. 로컬 부분(410)은, 예를 들어, 하나 이상의 배터리(100/200), 배터리 모니터 회로(120), 및 선택사항으로서, 로컬 부분(410) 내에 위치하는 로컬 위치 원격 장치(414)를 포함할 수 있다. 덧붙여, 로컬 부분은, 예를 들어, 게이트웨이를 포함할 수 있다. 상기 게이트웨이는 각각의 배터리(100/200)로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 게이트웨이는 각각의 배터리(100/200)로 명령을 전송하도록 더 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 게이트웨이는 게이트웨이에서 무선으로 송신/수신하기 위한, 및/또는 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)와 통신하기 위한 안테나를 포함한다. 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)는, 하나의 실시예에서, 스마트폰, 태블릿, 또는 그 밖의 다른 전자 모바일 장치이다. 또 다른 실시예에서, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)는 컴퓨터, 네트워크, 서버 등이다. 또 다른 실시예에서, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)는 온보드 차량 전자 시스템이다. 또한, 일부 실시예에서, 게이트웨이는 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)로서 기능할 수 있다. 게이트웨이와 로컬하게 위치하는 원격 장치(414) 간 예시적 통신이, 임의의 적합한 유선 또는 무선 방식을 통해, 가령, Bluetooth 프로토콜을 통해 이뤄질 수 있다.

[0045] 일부 실시예에서, 원격 장치는 로컬 부분(410)에 위치하지 않고, 원격 부분(420)에 위치한다. 원격 부분(420)은 임의의 적합한 백-엔드 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들어, 원격 부분(420) 내 원격 장치는 컴퓨터(424)(가령, 데스크-톱 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 서버, 모바일 장치, 또는 본 명세서에 기재된 데이터를 이용 또는 처리하기 위한 임의의 적합한 장치)를 포함할 수 있다. 원격 부분은 클라우드-기반 컴퓨팅 및/또는 저장 서비스, 주문형 컴퓨팅 자원, 또는 임의의 적합한 유사한 구성요소를 더 포함할 수 있다. 따라서, 다양한 실시예에서, 원격 장치는, 컴퓨터(424), 서버, 백-엔드 시스템, 데스크톱, 클라우드 시스템 등일 수 있다.

[0046] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리 모니터 회로(120)와 로컬하게 위치하는 원격 장치(414) 사이에 직접 데이터를 통신하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)와 로컬하게 위치하는 원격 장치(414) 간 통신이 무선 전송, 가령, Bluetooth 전송일 수 있다. 또한, 임의의 적합한 무선 프로토콜이 사용될 수 있다. 배터리 모니터 회로(120)가 배터리(100/200) 외부에 있는 일부 실시예에서, 통신은 유선, 예를 들어, 이더넷 케이블, USB 케이블, 트위스티드 페어, 및/또는 그 밖의 다른 임의의 적합한 와이어 및 대응하는 유선 통신 프로토콜에 의해 이뤄질 수 있다.

[0047] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 셀룰러 네트워크(418) 및 그 밖의 다른 네트워크, 가령, 인터넷을 통해 원격 장치와 통신하기 위한 셀룰러 모뎀을 더 포함한다. 예를 들어, 데이터는 셀룰러 네트워크(418)를 통해 컴퓨터(424) 또는 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)와 공유될 수 있다. 따라서 배터리 모니터 회로(120)는 인터넷 연결된 세계면 어디든 배포되도록 셀룰러 네트워크(418) 내지 그 밖의 다른 네트워크, 가령, 인터넷을 통해 온도 및 전압 데이터를 원격 장치로 전송하고 원격 장치로부터 통신을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0048] 다양한 실시예에서, 로컬 부분(410)으로부터의 데이터가 원격 부분(420)으로 통신된다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)로부터의 데이터 및/또는 명령이 원격 부분(420)에서 원격 장치로 통신될 수 있다. 하나의 실시예에서, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)는 원격 부분(420) 내 컴퓨터(424)와 데이터 및/또는 명령을 통신할 수 있다. 하나의 실시예에서, 이들 통신은 인터넷을 통해 전송된다. 통신은 경우에 따라 보안화 및/또는 암호화되어, 통신의 보안을 지킬 수 있다.

[0049] 하나의 실시예에서, 이들 통신은 임의의 적합한 통신 프로토콜, 가령, TCP/IP, WLAN, 이더넷(Ethernet), WiFi, 셀룰러 라디오 등을 이용해 전송될 수 있다. 하나의 실시예에서, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)가 로컬 네트워크를 통해 인터넷에 연결되고 이로써 원하는 원격 위치의 원격 장치에 연결된다. 하나의 실시예에서, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)가 셀룰러 네트워크, 가령, 셀룰러 네트워크(418)를 통해, 인터넷으로, 그리고 이로 인해 임의의 원하는 원격지에 위치하는 원격 장치로 연결된다.

[0050] 하나의 실시예에서, 이 데이터는 서버에서 수신되거나, 컴퓨터(424)에서 수신되거나, 클라우드-기반 저장 시스템, 서버, 데이터베이스 등에 저장된다. 하나의 실시예에서, 이 데이터는 배터리 모니터 회로(120), 로컬하게 위치하는 원격 장치(414), 컴퓨터(424) 및/또는 임의의 적합한 원격 장치에 의해 처리될 수 있다. 따라서 이 배터리 모니터 회로(120)에서 발생하는 것으로 기재된 처리 및 분석이 또한 배터리 모니터 회로(120), 로컬하게 위치하는 원격 장치(414), 컴퓨터(424) 및/또는 그 밖의 다른 임의의 원격 장치에서 완전히 또는 부분적으로 발

생활 수 있음이 자명할 것이다.

- [0051] 원격 부분(420)은, 예를 들어, 서로 지리적으로 분산되어 있거나 및/또는 배터리(100/200)의 다양한 또는 상이한 유형, 그룹 및/또는 세트를 포함하는 많은 배터리(100/200)에 대한 정보를 디스플레이, 처리, 이용, 또는 이에 응답하여 조치를 취하도록 구성될 수 있다. 원격 부분(420)은 특정 개별 배터리 온도 및/또는 전압에 대한, 또는 이를 기초로 하는 정보를 디스플레이할 수 있다. 따라서, 시스템은 서로 멀리 떨어져 있는 배터리(100/200)의 큰 그룹을 모니터링할 수 있지만, 개별 배터리 레벨에서도 모니터링이 수행된다.
- [0052] 원격 부분(420) 장치는 세계의 임의의 곳에서 액세스 가능하도록 네트워킹될 수 있다. 사용자가 소유 또는 동작하는 배터리와 관련된 데이터만 액세스 가능하도록 사용자에게 액세스 자격증명이 발행될 수 있다. 일부 실시예에서, 시리얼 번호를 원격 장치에 할당하고 이 번호를 배터리 소유자 또는 운영자에게 내밀하게 제공하여 로그인할 수 있게 함으로써 액세스 제어가 제공될 수 있다.
- [0053] 클라우드-기반 시스템에 저장된 전압, 온도 및 시간 데이터가 다양한 디스플레이에 제공되어 배터리의 상태, 이의 조건, 이의 동작 요건(들), 특이하거나 비정상적인 상태 등에 대한 정보를 전달할 수 있다. 하나의 실시예에서, 하나의 배터리 또는 배터리 그룹으로부터의 데이터가 분석되어 추가 정보를 제공하거나, 다른 배터리, 배터리 그룹으로부터의 데이터, 또는 추가 정보를 제공하기 위해 외인성 조건과 상관될 수 있다.
- [0054] 본 명세서에 개시된 시스템 및 방법은 셀룰러 라디오 또는 인터넷 연결된 세계의 임의의 곳에 위치하는 배터리의 성능 및 건강을 모니터링하기 위한 경제적 수단을 제공한다. 배터리 모니터 회로(120)는 이들 기능을 수행(또는 수행을 활성화)하기 위해 전압, 온도 및 시간 데이터만 이용하기 때문에, 비용이 배터리 전류를 모니터링해야 하는 다양한 종래 기술 시스템보다 상당히 적게 발생한다. 또한, 복수의 배터리의 각각의 배터리에서 이들 기능을 수행하는 대신, 복수의 배터리에 연결된 복수의 모니터링 회로로부터 전압, 온도 및 시간 데이터를 수신할 수 있는 원격 장치에서의 계산 및 분석을 수행하는 것이, 임의의 하나의 배터리를 모니터링하고, 이의 성능 및 건강을 분석하며, 이러한 분석의 결과를 디스플레이하기 위한 배터리당 비용을 최소화한다. 이는, 다양한 동작에게 중요한, 배터리의 효과적인 모니터링을 가능하게 하는데, 지금까지는, 효과적인 원격 모니터링 시스템이 이용 가능하지 않거나 및/또는 로컬하게 배터리를 모니터링하고 데이터를 수동으로 수집하기 위한 비용이 매우 높았기 때문에, 모니터링되지 않았다. 예시적 시스템은 가령, 산업 원동력(지게차, 시저 리프트, 트랙터, 펌프 및 조명 등), 저속 전기 차량(이웃 전기 차량, 전기 골프 카트, 전기 바이크, 스쿠터, 스케이트보드 등), 그리드 전력 백업 전력 공급기(원격지에 위치하는 컴퓨터, 응급 조명, 및 임계 하중), 해양 적용예(엔진 시동 배터리, 온보드 전력 공급기), 자동차 적용예 및/또는 그 밖의 다른 예시적 적용예(가령, 엔진 시동 배터리, 오버더로드 트럭 및 레저 차량 온보드 전력 등)의 적용예에서 배터리의 집성된 원격 모니터링을 가능하게 한다. 유사한 및/또는 이질적인 적용예의 유사한 및/또는 이질적인 배터리의 이 집성된 원격 모니터링에 의해, 지금까지는 가능하지 않았던 배터리 성능 및 건강의 분석(가령, 배터리 충전 상태, 배터리 비축 시간, 배터리 동작 모드, 부정적인 열 상태 등)이 가능해진다. 동시에 발생하는 전압 및 온도 데이터를 이용해, 가령, 배터리 모니터 회로(120), 로컬하게 위치한 원격 장치(414), 컴퓨터(424) 및/또는 임의의 적합한 장치에서, 저장된 전압 및 온도 데이터, 및/또는 배터리 및 적용예 특정 파라미터(배터리(100/200) 전류에 대한 데이터는 제외), 전압 및/또는 온도의 단기 변화, 전압 및/또는 온도의 장기 변화, 및 전압 및/또는 온도에 대한 임계치가 예시적 분석을 실시하도록 단독으로 또는 조합으로 사용될 수 있다. 이들 분석의 결과, 및 이에 응답하여 취해진 동작이 배터리 성능을 증가시키고, 배터리 안전을 개선하고 배터리 동작 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0055] 본 명세서의 다수의 실시예가 납-산 유형 전기화학적 전지인 전기화학적 전지(들)에 집중하지만, 또 다른 실시예에서, 전기화학적 전지는 다양한 화학, 비제한적 예를 들면, 리튬, 니켈, 카드뮴, 소듐 및 아연을 가질 수 있다. 이러한 실시예에서, 배터리 모니터 회로 및/또는 원격 장치가 특정 배터리 화학과 관련된 계산 및 분석을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0056] 일부 실시예에서, 본 발명의 원리의 적용을 통해, 배터리 모니터 회로(120) 및/또는 원격 장치에 의해 이상 배터리가 식별될 수 있고 알람 또는 통지가 제공되어, 배터리를 유지관리 및 보안하기 위한 즉각적인 조치가 프롬프트될 수 있다. 배터리(100/200)는 상이한 제조업체에 의해 만들어질 수 있고, 상이한 유형의 구성 또는 상이한 유형의 전지를 이용해 만들어질 수 있다. 그러나 복수의 배터리(100/200)가 유사한 방식으로 구성되고 유사한 환경 조건에 놓이는 경우, 시스템이 이상 배터리, 예를 들어, 상이한 및/또는 의심스런 온도 및/또는 전압 데이터를 반환하고 있는 배터리를 식별하도록 구성될 수 있다. 이 특이 데이터가 사용되어 고장 난 배터리를 식별하거나 로컬 조건(높은 부하 등)을 식별하고 이러한 배터리를 유지관리하고 보안하기 위한 알람 또는 통지를 제공할 수 있다. 마찬가지로, 이질적인 적용예의 또는 이질적인 제조업체로부터의 배터리(100/200)가 비교되어,

임의의 특정 적용예에서 어느 배터리 유형 및/또는 제조업체 제품이 가장 잘 수행하는지를 결정할 수 있다.

[0057] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120) 및/또는 원격 장치가 데이터를 분석하고 조치를 취하며, 통지를 전송하고, 데이터를 기초로 의사결정을 하도록 구성될 수 있다. 배터리 모니터 회로(120) 및/또는 원격 장치는 각각의 배터리(100/200)에 대한 지정 온도 및/또는 각각의 배터리(100/200)에 대한 지정 전압을 보여주도록 구성될 수 있다. 덧붙여, 이 정보는 온도 또는 전압 범위에 의해 그룹지어지는 개별 측정치와 함께 나타나서, 예를 들어, 지정 범위 밖에 또는 거의 이러한 범위 밖에 있는 배터리의 통지를 제공함으로써, 유지관리 및 안전 조치를 촉진시킬 수 있다.

[0058] 덧붙여, 배터리 모니터 회로(120) 및/또는 원격 장치는 (배터리 모니터 회로(120)에 의해 결정된) 각각의 배터리(100/200)의 물리적 위치를 디스플레이하여, 배터리의 재고 관리 또는 배터리의 보안을 제공할 수 있다. 하나의 실시예에서, 셀룰러 네트워크를 이용해 배터리 모니터 회로(120)에 의해 물리적 위치 정보가 결정된다. 또는, 이 정보가 배터리 모니터 회로(120)에 설치된 GPS(Global Positioning System) 수신기를 통해 GPS에 의해 제공될 수 있다. 이 위치 정보는 전압, 온도, 및 시간 데이터와 함께 저장될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 위치 데이터는 원격 장치와 무선으로 공유되고, 원격 장치는 위치 데이터를 저장하도록 구성된다. 위치 데이터는 시간과 함께 저장되어, 모노블록 또는 배터리가 시간의 흐름에 따라 위치하는 곳을 반영하는 모노블록에 대한 이동 히스토리(위치 히스토리)를 생성할 수 있다.

[0059] 또한 원격 장치는 데이터를 기초로 통지를 생성 및/또는 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로 및/또는 원격 장치에서의 분석을 기초로 특정 모노블록이 과전압인 경우, 통지가 디스플레이될 수 있으며, 통지가 과전압인 특정 모노블록을 식별할 수 있으며, 시스템이 유지관리 조치를 촉진시킬 수 있다. 임의의 적합한 시스템 또는 수단, 가령, 이메일, SMS 메시지, 전화 통화, 애플리케이션내 프롬프트 등을 통해 통지가 전송될 수 있다.

[0060] 배터리 모니터 회로(120)가 배터리(100/200) 내부에 배치(또는 외부에 연결) 및 연결된 하나의 실시예에서, 시스템이 배터리(100/200)에 대한 재고 및 유지관리 서비스를 제공한다. 예를 들어, 시스템은 모노블록 또는 배터리를 건드리지 않고, 저장 또는 이송 중인 모노블록 또는 배터리의 존재를 검출하도록 구성될 수 있다. 배터리 모니터 회로(120)는, 하나의 실시예에서, 창고 내 재고 추적을 위해 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 위치 데이터를, 특정 배터리(100/200)가 창고나 트럭을, 예를 들어, 예상치 못하게 떠났을 때를 식별하도록 구성된 로컬하게 위치하는 원격 장치(414) 및/또는 원격지에 위치하는 원격 장치 및 백-엔드 시스템으로 전송한다. 이는, 예를 들어, 배터리(100/200)와 연관된 배터리 모니터 회로(120)가 전압 및/또는 온도 데이터를 로컬하게 위치하는 원격 장치(414) 및/또는 백 엔드 시스템과 통신하는 것을 중단할 때, 배터리 위치가 위치 데이터베이스에서 알려진 곳이 더는 아닐 때, 또는 모노블록 또는 배터리와 배터리 모니터 회로(120) 간 유선 연결이 그 밖의 다른 방식으로 끊어질 때, 검출될 수 있다. 원격 백 엔드 시스템은, 하나의 실시예에서, 배터리가 도난 당했을 수 있다는 알림을 트리거하도록 구성된다. 배터리 내 연속 모노블록이 통신을 중단(또는 소실)하거나 전압 및 온도 정보를 보고하는 것을 중단할 때 원격 백 엔드 시스템은 배터리가 도난 중이라는 알림을 트리거하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 원격 백 엔드 시스템이 배터리(100/200)가 창고를 예상치 않게 떠났는지 여부를 식별하고, 그럴 경우, 알림, 경고, 또는 통지를 전송하도록 구성될 수 있다. 배터리 모니터 회로(120)가 셀룰러 네트워크를 통해 원격 장치와 통신하는 또 다른 실시예에서, 배터리의 실제 위치가 추적될 수 있고 배터리가 지정된 지오-펜스 영역 밖으로 나가는 경우 통지가 발생할 수 있다. 예를 들어, 이들은 개별 물건의 RFID 유형 질의보다 먼 거리에서 발생할 수 있고, RFID는 유사한 기능을 제공할 수 없을 쉽게 관찰될 수 없는 물건(가령, 선반 또는 팔렛 상에 복수의 층으로 쌓인 재고)의 존재를 반영할 수 있기 때문에, 도난 검출 및 재고 추적의 이러한 다양한 실시예가 종래 방식에 비교할 때 특별하다.

[0061] 일부 실시예에서, 원격 장치(가령, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414))는 각각의 배터리(100/200)의 전압 및 온도에 대한 데이터를 원격으로 수신하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 원격 장치는 복수의 배터리의 각각의 배터리(100/200)와 연관된 각각의 배터리 모니터 회로(120)로부터 전압, 온도, 및 시간 데이터를 원격으로 수신하도록 구성된다. 이들 배터리는, 예를 들어, 비활성 또는 비-작동일 수 있다. 예를 들어, 이들 배터리는 아직 설치되거나, 부하에 연결되거나, 서비스 중이 아닐 수 있다. 시스템은 어느 배터리가 재충전이 필요한지를 결정하도록 구성될 수 있다. 이들 배터리는 배송 패키지에 포함되거나 포함되지 않을 수 있다. 그러나 데이터가 수신되고 의사결정이 원격지에서 이뤄지기 때문에, 이 데이터를 수신하거나 의사결정을 하기 위해 패키징된 배터리가 개봉될 필요가 없다. 배터리 모니터 회로(120)가 이들 배터리 내에 배치(또는 외부에서 연결)되고 연결되는 한, 이들 배터리가 창고에, 저장 시설에, 선반에, 또는 팔렛 상에 위치할 수 있지만, 복수의 배터리 중 어느 것도 개봉하거나, 더미에서 빼거나, 건드리거나 이동시키지 않고, 데이터가 수신될 수 있고 결정이 이뤄질 수

있다. 이들 배터리는, 가령, 트럭 또는 배송 컨테이너 내에서, 수송 중일 수도 있고, 이러한 수송 동안 데이터가 수신되고 의사결정이 이뤄질 수 있다. 그 후, 적절한 때에, 예를 들어, 팔릿을 개봉한 후, 재충전을 필요로 하는 하나 또는 복수의 배터리가 식별되고 충전될 수 있다.

[0062] 연관된 또 다른 실시예에서, 배터리를 "체크"하는 프로세스는 본 명세서에서 배터리와 연관된 전압 데이터 및 온도 데이터(및 가능하다면, 시간 데이터)를 수신하고, 이 데이터를 기초로 정보를 사용자에게 표시하는 것으로 기재될 수 있으며, 이때 표시되는 정보는 배터리에 대한 결정 또는 평가를 내리는 데 유용하다. 하나의 실시예에서, 원격 장치가 배터리 모니터 회로(120)가 구비된 복수의 배터리의 각각의 배터리(100/200)를 원격으로 "체크"하도록 구성된다. 이 실시예에서, 원격 장치는 복수의 배터리(100/200)의 각각의 배터리로부터 무선 신호를 수신하고, 각각의 배터리(100/200)의 전압 및 온도를 체크할 수 있다. 따라서 이들 실시예에서, 원격 장치가 사용되어, 배터리의 팔릿을 개방하거나 그 밖의 다른 방식으로 건드리지 않으면서, 배송을 기다리는 배터리의 팔릿에게 빠르게 문의(interrogate)하여, 임의의 배터리가 재충전될 필요가 있는지 여부, 특정 배터리가 재충전될 필요가 있을 때까지 얼마나 걸리는지, 또는 임의의 건강 상태 문제가 특정 배터리에 명백한지 여부를 결정할 수 있다. 이 체크는, 예를 들어, 패키징 또는 배터리를 스캐닝, 펄, 이동 또는 개별적으로 문의하지 않고, 오히려 각각의 배터리(100/200)와 연관된 배터리 모니터 회로(120)가 데이터를 원격 장치(가령, 414/424)로 무선으로 보고하는 것을 기초로 수행될 수 있다.

[0063] 하나의 실시예에서, 배터리(100/200)가 자신을 전자적으로 식별하도록 구성된다. 예를 들어, 배터리(100/200)가 고유 전자 식별자(고유 시리얼 번호 등)를 배터리 모니터 회로(120)로부터 원격 장치, 셀룰러 네트워크(418), 또는 로컬하게 위치되는 원격 장치(414)로 통신하도록 구성될 수 있다. 이 시리얼 번호는 배터리 외부 상에서 가시적인, 또는 배터리 그룹 내 단일 배터리를 식별할 수 있는 관독기에 의해 전자적으로 가시적인 가시적 배터리 식별자(가령, 라벨, 바코드, QR 코드, 시리얼 번호 등)와 상관될 수 있다. 따라서 시스템(400)은 특정 배터리로부터의 배터리 데이터를 상기 특정 배터리의 고유 식별자와 연관시키도록 구성될 수 있다. 덧붙여, 배터리(200)에서의 모노블록, 가령, 배터리(100)의 설치 동안, 설치자가 시스템(400)과 연관된 데이터베이스에 모노블록, 가령, 상대 위치에 대한 다양한 정보(가령, 어느 배터리, 어느 스트링, 선반 상 어느 위치인지, 캐비닛의 배향 등)를 입력할 수 있다. 유사한 정보가 배터리(100/200)에 대한 데이터베이스로 입력될 수 있다.

[0064] 따라서, 데이터가 관심 배터리(가령, 평균 이하, 과열, 방전 등을 수행 중인 배터리)를 가리키는 경우, 이 특정 배터리가 임의의 적절한 조치를 위해 선발될 수 있다. 달리 말하자면, 사용자가 (고유한 전자 식별자로 식별된) 특정 배터리에 대한 정보를 수신하고, (시각적 배터리 식별자로 식별된) 배터리로 직접 향해서 임의의 필요한 것을 수행할 수 있다("유지관리" 수행). 예를 들어, 이 유지관리는 식별된 배터리를 서비스되지 않게 제거하는 것, 식별된 배터리를 수리하는 것, 식별된 배터리를 충전하는 것 등을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 배터리(100/200)가 재-충전될 필요가 있다고 통지될 수 있으며, 창고 직원이 창고 안의 선반 상의 배터리를 스캔(가령, 각각의 배터리(100/200) 상의 QR 코드를 스캔)하여, 관심 배터리를 발견하고 이를 재충전할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리가 배송되기 위해 이동되며, 배터리를 포함하는 패키지가 컨베이어를 따라 관독기를 지나 이동할 때, 로컬하게 위치하는 원격 장치(414)가 상기 특정 배터리에 대한 데이터, 가령, 고유 전자 식별자, 전압 및 온도를 불러오며, 이에 대해 일부 조치가 취해질 필요가 없는 경우(가령, 배터리가 배송 전에 재충전될 필요가 있는 경우) 알림하도록 구성될 수 있다.

[0065] 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120) 자체, 원격 장치 및/또는 임의의 적합한 저장 장치가 배터리 수명의 둘 이상의 상(phase)을 통한 개별 배터리(100/200)의 배터리 동작 히스토리를 저장하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리의 히스토리가 기록될 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리는 제품에 일체화되거나 (홀로 또는 배터리 내에서) 서비스되도록 배치된 후 데이터를 더 기록할 수 있다. 배터리는 은퇴(retire)된 후, 두 번째 수명 적용예에서 재사용된 후 및/또는 최종적으로 재활용 또는 폐기될 때까지 데이터를 기록할 수 있다.

[0066] 본 명세서에서 이 데이터를 배터리 모니터 회로(120)에 저장하는 것으로 기재되지만, 특정 실시예에서, 히스토리 데이터가 배터리 모니터 회로(120)로부터 원격지에 저장된다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 데이터가 배터리 모니터 회로(120)로부터 원격지에 있는 하나 이상의 데이터베이스에(가령, 클라우드-기반 스토리지에, 백-엔드 서버에, 게이트웨이에, 및/또는 하나 이상의 원격 장치에) 저장될 수 있다.

[0067] 시스템(400)은 앞서 언급된 기간 중 하나 이상 동안, 배터리가 어떻게 작동되었는지의 이력, 배터리가 작동된 환경 조건 및/또는 배터리가 타 배터리와 함께 유지된 집단을 저장하도록 구성 될 수 있으며, 이들은 이들 기간 동안 저장된 데이터를 기초로 결정될 수 있다. 예를 들어, 원격 장치는 가령, 두 배터리가 하나의 적용예에서

함께 사용된 경우, 배터리(100/200)와 전기적으로 연관된 타 배터리의 신원을 저장하도록 구성될 수 있다. 이 공유 집단 정보는 앞서 기재된 고유 전자 식별자 및 배터리가 위치하는 (지리적인) 위치를 식별하는 데이터를 기초로 할 수 있다. 원격 장치는 배터리들이 특정 동작에서 공유될 때를 더 저장할 수 있다.

[0068] 이 이력 정보, 및 이러한 이력 정보를 이용해 수행된 분석은, 오직 전압, 온도 및 시간 데이터만을 기초로 할 수 있다. 달리 말하자면, 전류 데이터는 사용되지 않는다. 본 명세서에서 사용될 때, "시간"은 전압/온도 측정의 날짜, 시, 분, 및/또는 초를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, "시간"은 전압/온도 상태가 존재하는 시간량을 의미할 수 있다. 구체적으로, 히스토리는 배터리(들)와 연관된 충전 및 방전 전류로부터 얻어진 데이터를 기초로 하지 않는다. 이는 모노블록의 수가 많은 경우, 각각의 모든 모노블록에 대한 전류를 측정하기 위한 센서에 연결하고 이를 포함하는 것이 매우 큰 일일 것이고, 연관된 각각의 시간이 개별 배터리로부터 감지되었기 때문에 특히 중요하다.

[0069] 다양한 실시예에서, 시스템(400)(및/또는 이의 구성요소)은, 예를 들어, 인터넷 같은 일반적인 네트워크를 통해 하나 이상의 배터리(100/200)에 연결된 외부 배터리 관리 시스템(BMS)과 통신할 수 있다. 시스템(400)은 하나 이상의 배터리(100/200)와 관련된 정보를 BMS로 통신할 수 있고 상기 BMS는 이에 응답하여, 가령, 하나 이상의 배터리(100/200) 안팎으로의 전류를 제어하거나 수정함으로써, 배터리(100/200)를 보호하기 위한 조치를 취할 수 있다.

[0070] 하나의 실시예에서, 과거의 해결책과 달리, 시스템(400)은 지리적으로 분산된 배터리에 대해 동시 발생 전압 및/또는 동시 발생 온도 데이터를 저장하도록 구성된다. 이는 상이한 곳에 위치하고 상이한 조건으로 동작하는 복수의 모노블록 또는 배터리 상에서 이용 가능한 동시 발생 전압 및/또는 동시 발생 온도 데이터가 없는 과거의 해결책에 비한 상당한 개선이다. 따라서 실시예에서, 과거 전압 및 온도 데이터가 모노블록 또는 배터리의 상태를 평가하거나, 및/또는 모노블록 또는 배터리의 미래 상태에 대한 예측을 하고 비교를 하도록 사용된다. 예를 들어, 시스템은 배터리(200) 내 다양한 모노블록들 간 데이터의 비교를 기초로 평가를 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 저장된 데이터는 모노블록이 범위를 벗어나(과충전, 과전압, 과온도 등) 동작한 횟수, 이러한 것이 발생한 때, 지속 시간 등을 가리킬 수 있다.

[0071] 비교하자면, 배터리 모니터 회로(120)가 모노블록 내부에 위치할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 배터리(100)의 외부에서 보이지 않도록/접근되지 않도록 위치한다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 배터리(100) 내부에서, 배터리(100)의 내부 온도의 측정을 촉진하는 위치에 위치한다. 예를 들어, 배터리 모니터 회로(120)는 둘 이상의 모노블록 사이의 온도, 모노블록의 외부 케이스 온도, 또는 복수의 모노블록을 포함하는 배터리 내 공기 온도를 측정할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)는 모노블록 외부에 또는 모노블록 상에 위치할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 배터리(100)의 외부에서 보이도록/접근되도록 위치한다.

[0072] 도 4d를 참조하면, 다양한 실시예에서, 배터리 모니터 회로(120)가 그 내부에 배치된(또는 외부에서 연결된) 하나 또는 복수의 배터리(100/200)가 부하 및/또는 전력 공급기에 연결될 수 있다. 예를 들어, 배터리(100/200)는 원동력에 대한 전기 에너지를 제공하도록 차량에 연결될 수 있다. 추가로 및/또는 대안으로, 배터리(100/200)는 태양 패널에 연결되어 배터리(100/200)에 대한 충전 전류를 제공할 수 있다. 덧붙여, 다양한 적용예에서 배터리(100/200)는 전기 그리드에 연결될 수 있다. 배터리(100/200)가 연결되는 시스템 및/또는 구성요소의 속성 및 개수가, 예를 들어, 본 명세서에 기재된 다양한 방법, 알고리즘, 및/또는 기법의 적용을 통해, 배터리(100/200)의 모니터링을 위한 바람직한 접근법에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 본 명세서에 개시된 다양한 적용예 및 방법에서, 배터리(100/200)는 어떠한 외부 부하 또는 충전원에도 연결되지 않고, 분리된다(가령, 창고 내 저장소에 놓일 때).

[0073] 예를 들어, 다양한 시스템 및 방법이 배터리(100/200)의 특성 및/또는 배터리(100/200)가 동작 중인 특정 적용예에 특정한 정보를 이용할 수 있다. 예를 들어, 배터리(100/200) 및 적용예 특정한 특성이 제조일, 배터리 용량, 및 추천 동작 파라미터, 가령, 전압 및 온도 한계를 포함할 수 있다. 하나의 실시예에서, 배터리 및 적용예 특정한 특성은 배터리(100/200)의 화학일 수 있는데, 가령, 흡수성 유리 섬유 납 산, 젤화된 전해질 납 산, 플러디드 납 산(flooded lead acid), 리튬 망간 옥사이드, 리튬 코발트 옥사이드, 리튬 철 포스페이트, 리튬 니켈 망간 코발트, 리튬 코발트 알루미늄, 니켈 아연, 아연 공기, 니켈 금속 히드라이드, 니켈 카드뮴 등일 수 있다.

[0074] 하나의 실시예에서, 배터리 특정 특성이 배터리 제조업체, 모델 번호, 배터리 용량(Ah(ampere-hour)), 공칭 전압, 부동 전압(float voltage), 충전 상태 v.개방 회로 전압, 충전 상태, 부하 전압, 및/또는 등화 전압 등일

수 있다. 또한, 특성은 배터리(100/200)의 임의의 적합한 특정 특성일 수 있다.

- [0075] 다양한 실시예에서, 적용에 특정적 특성이 셀룰러 무선 기지국, 전기 지게차, e-바이크 등으로서 적용예를 식별할 수 있다. 더 일반적으로, 적용에 특정적 특성은 그리드-연결 적용예와 모바일 적용예를 구별할 수 있다.
- [0076] 다양한 실시예에서, 배터리(100/200)를 특징 짓는 정보가, 정보를 수동으로 타이핑함으로써, 모바일 장치 상에서 실행되는 소프트웨어 프로그램으로, 서버에 의해 컴퓨터 또는 모바일 장치로 제공되는 웹 인터페이스로, 또는 그 밖의 다른 임의의 적절한 수동 데이터 입력 방법에 의해 입력될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리(100/200)를 특징 짓는 정보가 메뉴 또는 체크리스트로부터 선택될 수 있다(가령, 메뉴에서 배터리의 공급업체 또는 모델을 선택). 또 다른 실시예에서, 배터리 상의 QR 코드를 스캔함으로써 정보가 수신될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리(100/200)를 특징 짓는 정보가 (가령, 사용자가 이 정보를 저장하고 있는 데이터베이스로 링크되는 식별자를 제공함으로써) 하나 이상의 데이터베이스에 저장될 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스, 가령, 자동차 부서, 배터리 제조업체 및 OEM 데이터베이스, 플릿 데이터베이스(fleet database), 및 그 밖의 다른 적절한 데이터베이스가 하나 또는 복수의 배터리(100/200)의 적용예를 특징 짓는 데 유용한 파라미터 및 그 밖의 다른 정보를 가질 수 있다. 또한, 특성은 임의의 적합한 적용에 특정 특성일 수 있다.
- [0077] 하나의 실시예에서, 배터리(100/200)는 자신 내부 또는 외부에 연결된 배터리 모니터 회로(120)를 갖도록 구성되는 경우, 배터리 및 적용에 특정 특성이 회로 상으로 (가령, 배터리 파라미터 표로) 프로그램될 수 있다. 이 경우, 각각의 배터리(100/200)에 대한 이들 특성이 배터리(100/200)와 함께 이동하고 본 명세서에 기재된 분석을 수행하는 임의의 적합한 시스템에 의해 액세스될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 배터리 및 적용에 특정 특성이 배터리(100/200)로부터 원격지에, 예를 들어, 원격 장치에 저장될 수 있다. 덧붙여, 배터리(100/200)를 특징 짓는 정보를 수신하기 위한 임의의 적합한 방법이 사용될 수 있다. 하나의 실시예에서, 정보가 모바일 장치 상에, 데이터 수집 장치(가령, 게이트웨이) 상에, 또는 클라우드에 저장될 수 있다. 덧붙여, 예시적 시스템 및 방법은, 배터리 충전기와 관련된 특정 특성(가령, 충전기 제조업체, 모델, 전류 출력, 충전 알고리즘 등)을 수신, 저장, 및 이용하도록 더 구성될 수 있다.
- [0078] 본 명세서에서 언급된 다양한 시스템 구성요소가 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다: 디지털 데이터를 처리하기 위한 프로세서, 프로세서에 연결되며 디지털 데이터를 저장하기 위한 메모리, 상기 프로세서에 연결되며 디지털 데이터를 입력하기 위한 입력 디지털화기, 메모리에 저장되며 프로세서에 의해 액세스 가능하고 프로세서에 의한 디지털 데이터의 처치를 지시하기 위한 애플리케이션 프로그램, 프로세서 및 메모리에 연결되며 프로세서에 의해 처리되는 디지털 데이터로부터 얻어진 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 장치, 및 복수의 데이터베이스를 포함하는 호스트 서버 또는 그 밖의 다른 컴퓨팅 시스템. 본 명세서에서 사용된 다양한 데이터베이스는, 시스템의 동작에서 유용한 온도 데이터, 시간 데이터, 전압 데이터, 배터리 위치 데이터, 배터리 식별자 데이터 등을 포함할 수 있다. 해당 분야의 통상의 기술자라면 알겠지만, 컴퓨터는 운영 체제(가령, Microsoft Corporation이 제공하는 Windows, Apple Computer가 제공하는 MacOS 및/또는 iOS, Linux, Unix 등) 및 일반적으로 컴퓨터와 연관된 다양한 종래의 보조 소프트웨어 및 드라이버를 포함할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 시스템 또는 이의 특정 부분 또는 기능이 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 이용해 구현될 수 있고, 하나 이상의 컴퓨터 시스템 또는 그 밖의 다른 처리 시스템으로 구현될 수 있다. 그러나 실시예에 의해 수행되는 조작이 종종 매칭시키기 또는 선택하기 같은, 인간 조작자에 의해 수행되는 정신 활동과 일반적으로 연관된 용어로 지칭되었다. 본 명세서에서 기재된 동작 중 임의의 동작에서, 대부분의 경우에서, 인간 조작자의 이러한 능력이 반드시 필요하거나, 바람직한 것은 아니다. 오히려, 동작들은 기계 동작이거나, 임의의 동작이 인공 지능(AI) 또는 기계 학습에 의해 실시되거나 개선될 수 있다. 다양한 실시예의 특정 알고리즘을 수행하기 위한 유용한 기계가 범용 디지털 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치를 포함한다.
- [0080] 실제로, 다양한 실시예에서, 실시예는 본 명세서에 기재된 기능을 수행할 수 있는 하나 이상의 컴퓨터 시스템과 관련된다. 컴퓨터 시스템은 하나 이상의 프로세서, 가령, 모노블록을 관리하기 위한 프로세서를 포함한다. 프로세서는 통신 인프라구조(가령, 통신 버스, 크로스-오버 바, 또는 네트워크)에 연결된다. 다양한 소프트웨어 실시예가 이 컴퓨터 시스템과 관련하여 기재된다. 이 기재를 읽은 후, 해당 분야의 통상의 기술자라면 그 밖의 다른 컴퓨터 시스템 및/또는 아키텍처를 이용해 다양한 실시예를 구현하는 방식을 알 것이다. 컴퓨터 시스템은 통신 인프라구조로부터(또는 도시되지 않은 프레임 버퍼로부터) 그래픽, 텍스트, 및 또 다른 데이터를 전송하여 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하기 위한 디스플레이 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0081] 컴퓨터 시스템은 주 메모리, 가령, 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 더 포함하며, 보조 메모리 또는 메모리내(비-스피닝) 하드 드라이브를 더 포함할 수 있다. 보조 메모리는 예를 들어, 디스크 드라이브, 자기 테이프 드라이브,

광학 디스크 드라이브 등을 나타내는 하드 디스크 드라이브 및/또는 착탈식 저장 드라이브를 포함할 수 있다. 착탈식 저장 드라이브는 잘 알려진 방식으로 착탈식 저장 유닛으로부터 읽고 및/또는 착탈식 저장 유닛에 쓴다. 착탈식 저장 유닛은 착탈식 저장 드라이브에 의해 읽히고 쓰이는 디스크, 자기 테이프, 광학 디스크, 솔리드 스테이트 메모리 등을 나타낸다. 알다시피, 착탈식 저장 유닛은 컴퓨터 소프트웨어 및/또는 데이터가 저장된 컴퓨터 이용 가능 저장 매체를 포함한다.

[0082] 다양한 실시예에서, 보조 메모리는 컴퓨터 프로그램 또는 그 밖의 다른 명령이 컴퓨터 시스템으로 로딩될 수 있게 하는 그 밖의 다른 유사한 장치를 포함할 수 있다. 이러한 장치는 예를 들어 착탈식 저장 유닛 및 인터페이스를 포함할 수 있다. 이러한 것의 예시로는, 소프트웨어 및 데이터가 착탈식 저장 유닛으로부터 컴퓨터 시스템으로 전송될 수 있게 하는 프로그램 카트리지 및 카트리지 인터페이스(가령, 비디오 게임 장치에서 발견되는 것), 착탈식 메모리 칩(가령, EPROM(erasable programmable read only memory), PROM(programmable read only memory)) 및 이와 연관된 소켓, 및 그 밖의 다른 착탈식 저장 유닛 및 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0083] 컴퓨터 시스템은 통신 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 통신 인터페이스에 의해 소프트웨어 및 데이터가 컴퓨터 시스템과 외부 장치 간에 전송될 수 있다. 통신 인터페이스의 예시로는, 모뎀, 네트워크 인터페이스(가령, 이더넷 카드), 통신 포트, PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association) 슬롯 및 카드 등을 포함할 수 있다. 통신 인터페이스를 통해 전송되는 소프트웨어 및 데이터가 통신 인터페이스에 의해 수신될 수 있는 전자, 전자기, 광학 또는 그 밖의 다른 신호일 수 있는 신호의 형태를 가진다. 이들 신호가 통신 경로(가령, 채널)를 통해 통신 인터페이스에 제공된다. 이 채널은 신호를 운반하고 와이어, 케이블, 광섬유, 전화선, 셀룰러 링크, RF(radio frequency) 링크, 무선 및 그 밖의 다른 통신 채널을 이용해 구현될 수 있다.

[0084] 용어 "컴퓨터 프로그램 매체" 및 "컴퓨터 이용 가능 매체" 및 "컴퓨터 판독형 매체"는 일반적으로 착탈식 저장 드라이브 및 하드 디스크 같은 매체를 지칭하도록 사용된다. 이들 컴퓨터 프로그램 프로덕트는 컴퓨터 시스템에 소프트웨어를 제공한다.

[0085] 컴퓨터 프로그램(컴퓨터 제어 로직이라고도 지칭됨)이 주 메모리 및/또는 보조 메모리에 저장된다. 컴퓨터 프로그램은 또한 통신 인터페이스를 통해 수신될 수 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램은, 실행될 때, 컴퓨터 시스템으로 하여금 본 명세서에 언급된 특정 특징부를 수행하도록 한다. 구체적으로, 컴퓨터 프로그램은 실행될 때 프로세서가 다양한 실시예의 특정 특징부를 수행하게 한다. 따라서, 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 시스템의 제어기를 나타낸다.

[0086] 다양한 실시예에서, 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램 프로덕트에 저장되고 착탈식 저장 드라이브, 하드 디스크 드라이브 또는 통신 인터페이스를 이용해 컴퓨터 시스템으로 로딩될 수 있다. 제어 로직(소프트웨어)은, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 본 명세서에 기재된 다양한 실시예의 기능을 수행하게 한다. 다양한 실시예에서, 하드웨어 구성요소, 가령, ASIC(application specific integrated circuit)이 소프트웨어-기반 제어 로직을 대신하여 사용될 수 있다. 본 명세서에 기재된 기능을 수행하도록 하드웨어 상태 머신을 구현하는 것이 해당 분야의 기술자에게 자명할 것이다.

[0087] 웹 클라이언트는 임의의 네트워크, 가령, 본 명세서에 언급된 것을 통해 통신하는 임의의 장치(가령, 개인 컴퓨터)를 포함한다. 이러한 브라우저 애플리케이션은 온라인 거래 및/또는 통신을 실시하기 위해 컴퓨팅 유닛 또는 시스템 내에 설치된 인터넷 브라우징 소프트웨어를 포함한다. 이들 컴퓨팅 유닛 또는 시스템은 컴퓨터 또는 컴퓨터 세트의 형태를 취할 수 있지만, 그 밖의 다른 유형의 컴퓨팅 유닛 또는 시스템이 사용될 수 있는데, 예를 들면, 랩톱, 노트북, 태블릿, 핸드 헬드 컴퓨터, 개인 디지털 어시스턴트, 셋-톱 박스, 워크스테이션, 컴퓨터-서버, 메인 프레임 컴퓨터, 미니-컴퓨터, PC 서버, 퍼네 컴퓨터(pervasive computer), 컴퓨터의 네트워크 세트, 개인 컴퓨터, 키오스크, 단말기, POS(point of sale) 장치 및/또는 단자, 텔레비전, 또는 네트워크를 통해 데이터를 수신할 수 있는 그 밖의 다른 임의의 장치가 있을 수 있다. 웹-클라이언트는 Microsoft Corporation이 제공하는 Internet Explorer 또는 Edge, Google이 제공하는 Chrome, Apple Computer가 제공하는 Safari, 또는 인터넷에 접속하는 데 이용 가능한 그 밖의 다른 임의의 많은 소프트웨어 패키지를 실행할 수 있다.

[0088] 해당 분야의 통상의 기술자라면 웹 클라이언트가 애플리케이션 서버와 직접 접촉하거나 하지 않을 수 있다. 예를 들어, 웹 클라이언트가 인터넷 서버로 직접 또는 간접적 연결을 가질 수 있는 또 다른 서버 및/또는 하드웨어 구성요소를 통해 애플리케이션 서버의 서비스를 액세스할 수 있다. 예를 들어, 웹 클라이언트가 로드 밸런서(load balancer)를 통해 애플리케이션 서버와 통신할 수 있다. 다양한 실시예에서, 상용화된 웹-브라우저 소프트웨어 패키지를 통해 네트워크 또는 인터넷 액세스가 이뤄진다.

- [0089] 웹 클라이언트는 보안 프로토콜, 가령, SSL(Secure Sockets Layer) 및 TLS(Transport Layer Security)를 구현할 수 있다. 웹 클라이언트는 복수의 애플리케이션 레이어 프로토콜, 가령, http, https, ftp, 및 sftp를 구현할 수 있다. 또한, 다양한 실시예에서, 예시적 시스템의 구성요소, 모듈, 및/또는 엔진이 마이크로-애플리케이션 또는 마이크로-앱으로 구현될 수 있다. 마이크로-앱은 일반적으로 모바일 운영 체제, 가령, Apple Computer가 제공하는 iOS, Google이 제공하는 Android, Microsoft Corporation이 제공하는 Windows Mobile 등의 맥락에서, 배치된다. 마이크로-앱이 다양한 운영체제 및 하드웨어 자원의 동작을 통제하는 지정 규칙의 세트를 통해 더 큰 운영 체제 및 이와 연관된 하드웨어의 자원을 활용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 마이크로-앱이 모바일 장치 또는 모바일 운영 체제가 아닌 다른 장치 또는 네트워크와 통신하기를 원하는 경우, 모바일 운영 체제의 지정 규칙 하에서 마이크로-앱이 운영 체제 및 이와 연관된 장치 하드웨어의 통신 프로토콜을 활용할 수 있다. 또한, 마이크로-앱이 사용자로부터의 입력을 원하는 경우, 마이크로-앱은 다양한 하드웨어 구성요소를 모니터링하고 그런 다음 하드웨어로부터 검출된 입력을 마이크로-앱으로 통신하는 운영 체제로부터 응답을 요청하도록 구성될 수 있다.
- [0090] 본 명세서에서 사용될 때, "식별자"는 아이템, 가령, 배터리(100/200)를 고유하게 식별하는 임의의 적절한 식별자일 수 있다. 예를 들어, 식별자는 전역 고유 식별자(globally unique identifier)일 수 있다.
- [0091] 본 명세서에서 사용될 때, 용어 "네트워크"는 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성요소를 포함하는 임의의 클라우드, 클라우드 컴퓨팅 시스템 또는 전자 통신 시스템 또는 방법을 포함한다. 파티들 간의 통신은 임의의 적합한 통신 채널, 가령, 전화 네트워크, 엑스트라 넷, 인트라넷, 인터넷, 포인트 오브 인터랙션(Point of Interaction) 장치 (POS, 스마트폰, 휴대폰, 키오스크 등), 온라인 통신, 위성 통신, 오프라인 통신, 무선 통신, 트랜스폰더 통신, LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network), VPN(virtual private network), 네트워크된 또는 연결된 장치, 키보드, 마우스 및/또는 임의의 적절한 통신 또는 데이터 입력 양식을 통해 이뤄질 수 있다. 또한, 시스템이 본 명세서에서 자주 TCP/IP 통신 프로토콜로 구현되는 것으로 기재되지만, 시스템은 또한 IPX, APPLE@talk, IP-6, NetBIOS®, OSI, 임의의 터널링 프로토콜(가령, IPsec, SSH), 또는 임의의 개수의 기존 또는 미래의 프로토콜을 이용해 구현될 수 있다. 네트워크가 공개 네트워크, 가령, 인터넷의 속성을 갖는 경우, 네트워크가 안전하지 않고 도청 자에게 개방되어 있다고 가정하는 것이 바람직할 수 있다. 인터넷과 관련된 프로토콜, 표준, 및 애플리케이션 소프트웨어와 관련된 특정 정보가 해당 분야의 통상의 기술자에게 일반적으로 알려져 있으며, 따라서 본 명세서에 상세히 기재될 필요가 없다. 예를 들어, Dilip Naik, Internet Standards and Protocols (1998); JAVA® 2 Complete, various authors, (Sybex 1999); Deborah Ray 및 Eric Ray, Mastering HTML 4.0 (1997); 및 Loshin, TCP/IP Clearly Explained (1997) 및 David Gourley and Brian Totty, HTTP, The Definitive Guide (2002)를 참조할 수 있으며, 상기 각각의 내용은 모든 목적을 위해 본 명세서에 참조로 포함된다(어떤 주제의 면책 조항 또는 거부를 제외하고, 포함된 자료가 본 명세서의 표현 개시와 일치하지 않는 경우를 제외하며, 이 경우 본 개시의 표현이 우선시 된다). 다양한 시스템 구성요소는 데이터 링크를 통해 네트워크에 독립적으로, 개별적으로, 또는 집합적으로 연결될 수 있다.
- [0092] "클라우드" 또는 "클라우드 컴퓨팅"은 신속하게 프로비저닝될 수 있고 최소한의 관리 노력 또는 서비스 제공자 대화를 갖고 배포될 수 있는 구성 가능한 컴퓨팅 자원(가령, 네트워크, 서버, 스토리지, 애플리케이션 및 서비스)의 공유 풀로의 편리하고 주문형의 네트워크 액세스를 가능하게 하는 모델을 포함한다. 클라우드 컴퓨팅은 위치 독립적 컴퓨팅을 포함할 수 있으며, 이로 인해 공유 서버는 요청 시에 자원, 소프트웨어 및 데이터를 컴퓨터 및 그 밖의 다른 장치에 제공한다. 클라우드 컴퓨팅에 대한 더 많은 정보는 NIST(National Institute of Standards and Technology)의 클라우드 컴퓨팅 정의(<https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>(2018년 7월 마지막 방문))를 참조할 수 있다.
- [0093] 본 명세서에서 사용될 때 "전송(transmit)"은 네트워크 연결을 통해 하나의 시스템 구성 요소로부터 또 다른 시스템 구성 요소로 전자 데이터를 전송하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용될 때, "데이터"는 정보, 가령, 명령, 질의, 파일, 저장될 데이터 등을 디지털 또는 그 밖의 다른 임의의 형태로 포함할 수 있다.
- [0094] 시스템은 웹 서비스, 유틸리티 컴퓨팅, 편재 및 개인화된 컴퓨팅, 보안 및 신원 솔루션, 자율 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅, 상품 컴퓨팅, 이동성 및 무선 솔루션, 오픈 소스, 생체 인식, 그리드 컴퓨팅 및/또는 메쉬 컴퓨팅과 연관된 사용을 고려한다.
- [0095] 본 명세서에서 언급되는 임의의 데이터베이스는 관계형, 계층적, 그래픽, 블록체인, 객체 지향 구조 및/또는 그 밖의 다른 임의의 데이터베이스 구성을 포함할 수 있다. 데이터베이스를 구현하는 데 사용할 수 있는 공통 데이터베이스 제품으로는 IBM®(뉴욕, 아몽크)의 DB2, ORACLE® Corporation(캘리포니아, 레드우드 쇼어)의 다양한

데이터베이스 제품, MICROSOFT® Corporation (워싱턴, 레드몬드)의 MICROSOFT® Access® 또는 MICROSOFT® SQL Server®, MySQL AB (스웨덴 옘살라)의 MySQL, MongoDB®, Redis®, Apache Cassandra®, APACHE®의 HBase, MapR-DB 또는 그 밖의 다른 임의의 적절한 데이터베이스 제품이 있다. 또한, 데이터베이스는 임의의 적절한 방식으로, 예를 들어 데이터 테이블 또는 록업 테이블로 구성될 수 있다. 각각의 레코드는 단일 파일, 일련의 파일, 링크된 일련의 데이터 필드 또는 그 밖의 다른 임의의 데이터 구조일 수 있다.

[0096] 본 명세서에서 언급된 임의의 데이터베이스는 피어-투-피어 네트워크를 통해 복수의 컴퓨팅 장치(가령, 노드)에 의해 유지되는 분산 렛저(ledger)를 포함할 수 있다. 각각의 컴퓨팅 장치는 분산 렛저의 복사본 및/또는 부분 복사본을 유지하고 네트워크 내 하나 이상의 타 컴퓨팅 장치와 통신하여 분산 렛저를 검증하고 데이터를 쓸 수 있다. 분산 렛저는 블록체인 기법의 특징 및 기능, 가령, 합의 기반의 검증, 불변성(immutability), 및 데이터의 암호 체인 블록을 이용할 수 있다. 블록체인은 데이터를 포함하는 상호연결된 블록의 렛저를 포함할 수 있다. 블록체인은 각각의 블록이 개별 거래 및 임의의 블록체인 실행의 결과를 보유할 수 있기 때문에 향상된 보안을 제공할 수 있다. 각각의 블록은 이전 블록으로 링크되고 타임스탬프를 포함할 수 있다. 블록들은 각각의 블록이 블록체인 내 이전 블록의 해쉬를 포함할 수 있기 때문에 링크될 수 있다. 링크된 블록들은 체인을 형성하는데, 이때 단 하나의 후속 블록만 단일 체인에 대한 하나의 타 선행 블록으로 링크될 수 있다. 분기 체인이 이전의 균일한 블록체인으로부터 확립된 경우 포크(fork)가 가능할 수 있지만 일반적으로 분기 체인 중 하나만 합의 체인으로 유지될 것이다. 다양한 실시예에서, 블록체인은 비-중앙집중 방식으로 데이터 작업흐름을 시행하는 스마트 계약(smart contract)을 구현할 수 있다. 시스템은 사용자 장치, 예를 들어, 컴퓨터, 태블릿, 스마트폰, 사물 인터넷 장치 ("IoT"장치) 등 상에 배치되는 애플리케이션을 또한 포함할 수 있다. 애플리케이션은 블록체인과 (가령, 직접, 또는 블록체인 노드를 통해) 통신하여, 데이터를 전송하고 불러올 수 있다. 다양한 실시예에서, 제어 기관 또는 컨소시엄이 블록체인 상에 저장된 데이터로의 액세스를 제어할 수 있다. 관리 기관에 등록하면 블록체인 네트워크에 참여할 수 있다.

[0097] 블록체인 기반 시스템을 통해 수행되는 데이터 전송은 구현된 특정 블록체인 기술의 블록 생성 시간에 의해 결정될 수 있는 지속시간 내에 블록체인 네트워크 내의 연결된 피어로 전파될 수 있다. 시스템은 또한 블록체인에 저장된 데이터의 상대적 불변 속성으로 인해 적어도 부분적으로 향상된 보안을 제공하여 다양한 데이터 입력 및 출력으로 위조될 가능성을 줄인다. 또한, 시스템은 데이터를 블록체인에 저장하기 전에 데이터에 대한 암호화 프로세스를 수행함으로써 데이터의 보안을 더 강화할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 기재된 시스템을 사용하여 데이터를 전송, 저장 및 액세스함으로써, 데이터의 보안이 개선되고, 이는 컴퓨터 또는 네트워크가 오염될 위험을 감소시킨다.

[0098] 다양한 실시예에서, 시스템은 또한 공통 데이터 구조를 제공함으로써 데이터베이스 동기화 에러를 감소시켜서 저장된 데이터의 무결성을 적어도 부분적으로 향상시킬 수 있다. 시스템은 또한 각각의 노드가 저장된 데이터의 전체 복사본으로 작동하기 때문에 기존 데이터베이스(가령, 관계형 데이터베이스, 분산 데이터베이스 등)에 비해 증가된 안정성 및 내고장성을 제공하며, 따라서 국지적 네트워크 중단 및 하드웨어 고장으로 인한 다운타임을 적어도 부분적으로 감소시킬 수 있다. 시스템은 또한 각각의 노드가 연결된 모든 피어에게 메시지를 브로드캐스트하기 때문에, 신뢰할만한 피어와 신뢰할 수 없는 피어를 갖는 네트워크 환경에서의 데이터 전송의 신뢰성을 증가시킬 수 있고, 각각의 블록이 이전 블록으로의 링크를 포함하기 때문에, 노드는 미싱 블록을 빠르게 검출하고 블록체인 네트워크 내 타 노드로 미싱 블록에 대한 요청을 전파할 수 있다.

[0099] 본 명세서에 기재된 일부 실시예는 배터리로부터 원격 장치로 전압 및 온도 데이터를 통신하기 위해 원격 장치에 (무선 또는 유선) 연결된 모니터 회로를 갖는 배터리를 포함하는 시스템과 관련된다.

[0100] 하나의 실시예에서, 시스템 및 방법은 둘 이상의 모노블록을 포함하는 배터리 내 각각의 모노블록에 대해 동시 발생 온도 및/또는 히스토리 온도 데이터를 획득하도록 구성된다. 시스템은 계산된 고온 차이가 지정 고온 임계치보다 클 때 또는 계산된 저온 차이가 지정된 저온 임계치보다 클 때 원격 장치 상의 각각의 모노블록의 온도를 디스플레이하거나, 및/또는 조치를 취하도록(웹 포털에 통지를 제공하거나 시스템 제어기로 명령어를 전송하도록) 구성된다.

[0101] 하나의 실시예에서, 시스템(400)은 배터리(200) 내 각각의 모노블록으로부터 온도 데이터(동시 발생 온도 및/또는 히스토리 온도 데이터)를 식별하고 시스템은 온도 데이터를 기초로 문제 및 해결책을 식별하도록 구성된다. 예를 들어, 시스템(400)은 온도 비교에서 패턴을 식별하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템은 각각의 모노블록의 배터리(200) 내 상대적 위치에 대한 데이터를 저장하도록 더 구성될 수 있다. 배터리(200)의 동쪽에 있는 모노블록이 아침에 고온이지만 저녁에는 저온이고, 배터리(200)의 서쪽에 있는 모노블록은 그 반대인 경우,

문제가 배터리의 측부 상의 직사광선에 의해 발생함이 식별될 수 있고 해결책은 배터리에 절연부 또는 차광부를 추가하는 것일 수 있다. 따라서 다양한 실시예에 따르면, 시스템은 평균 배터리 온도가 아니라 각각의 모노블록 온도를 기초로 결정을 내리도록 구성된다.

[0102] 하나의 실시예에서, 원격 장치(414)는 각각의 모노블록으로부터의 온도 데이터를 수신하거나, 온도 관련 배터리 파라미터를 계산하거나, 웹 포털에서 통지를 제공하거나, 및/또는 열폭주를 방지하거나 온도 보상을 구현하기 위한 목적의 통지를 제공하도록 구성된다. 다양한 양태에 따르면, 시스템(400)은 다음의 분석 중 하나 이상을 기초로 하나 이상의 모노블록의 수명을 연장하도록 구성된다: (1) 배터리 내 모노블록의 벌크 온도, (2) 모노블록의 개별 온도 측정치, (3) 배터리 내 모노블록의 벌크 온도에 대한 개별 온도 측정치의 편차, 및/또는 (4) 배터리 내 모듈들 간 온도 편차, (5) 다양한 동작 조건 및 동작 모드에 대한 모노블록 응답.

[0103] 하나의 실시예에서, 배터리(200)는 단일 하우징 내에서 상호연결된 모든 모노블록을 포함한다. 또 다른 실시예에서, 본 명세서에 언급된 비용이 복수의 인클로저 내에 하우징되는 복수의 배터리 내 모든 모노블록에 걸쳐 이뤄진다. 하나의 실시예에 따르면, 제1 배터리 온도 파라미터가 (배터리의 평균 온도와 혼동되지 않도록) 복수의 모노블록의 평균 온도이다. 하나의 실시예에서, 이 평균 온도는 배터리 내 모노블록의 벌크 온도를 나타낸다. 배터리 벌크 온도(Battery Bulk Temperature), $T_{PD\text{AVE}}$ 는 배터리 내 모든 모노블록에 의해 보고되는 모든 유효 온도 측정치의 평균으로 정의된다. 예를 들어, 배터리 내 4개의 모노블록에 대한 모노블록 온도가 25, 30, 30, 25 °C인 경우, $T_{PD\text{AVE}} = (25 + 30 + 30 + 25)^\circ\text{C} / 4 = 27.5^\circ\text{C}$ 이다. 하나의 실시예에서, 이 평균 온도($T_{PD\text{AVE}}$)는 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이)에서 계산되고 웹 포털에서 "배터리 벌크 온도"로 보고된다.

[0104] 하나의 실시예에서, 본 명세서에 개시된 방법은 배터리 내 각각의 모노블록의 온도를 아는 것을 기초로 문제와 해결책을 식별하는 단계를 더 포함한다.

[0105] 하나의 실시예에서, 시스템은 배터리 내 임의의 특정 모노블록(들)이 "특이치(outlier)"인지 여부를 결정하도록 구성된다. 예를 들어, 시스템(400)은, 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이) 또는 시스템(400)의 그 밖의 다른 적절한 부분이 배터리 내 모노블록의 온도 확산을 계산하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 최고 모노블록 온도와 $T_{PD\text{AVE}}$ 간 차이가 $T_{PD\text{H}}$ 로 계산된다. 예를 들어, $T_{PD\text{H}} = (\text{배터리 내 최고 모노블록 온도} - T_{PD\text{AVE}})$ 의 절댓값 최저 모노블록 온도와 $T_{PD\text{AVE}}$ 간 차이가 $T_{PD\text{L}}$ 로 계산된다. 예를 들어, $T_{PD\text{H}} = (\text{배터리 내 최저 모노블록 온도} - T_{PD\text{AVE}})$ 의 절댓값 따라서, 시스템(400)은 $T_{PD\text{H}}$ 를 $T_{PD\text{H}}$ 임계치 비교하고, $T_{PD\text{L}}$ 를 $T_{PD\text{L}}$ 임계치에 비교하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 시스템(400)은 $T_{PD\text{H}}$ 또는 $T_{PD\text{L}}$ 가 지정 $T_{PD\text{H}}$ 또는 $T_{PD\text{L}}$ 임계치 보다 큰 경우 조치(자동화된 제어 또는 통지 등)를 취하도록 구성된다. 예를 들어, $T_{PD\text{H}}$ 또는 $T_{PD\text{L}}$ 가 5°C보다 큰 경우, 웹 포털에 통지가 "배터리 온도 변동 Hi"로서 보고될 수 있다. $T_{PD\text{H}}$ 또는 $T_{PD\text{L}}$ 가 >10°C인 경우, 웹 포털에서 통지가 "배터리 온도 변동 HiHi"으로 보고될 수 있다. 지정 임계치는 임의의 적합한 온도 차이일 수 있지만, 하나의 실시예에서, 지정 임계치는 세 개의 표준 편차를 나타낸다. 따라서 다양한 실시예에서, 시스템(400)은 하나 이상의 모노블록으로부터의 배터리 온도 변동이 지정 온도 확산을 초과하는 경우 조치를 취하거나 통지를 제공하도록 구성된다.

[0106] 열폭주가 배터리 건강을 상당히 감소시킬 수 있다. 하나의 실시예에서, 시스템(400)은 복수의 모노블록을 포함하는 배터리(200)에서 모노블록(100) 레벨에서 열폭주를 방지하도록 구성된다. 하나의 실시예에서, 시스템(400)은 개별 모노블록이 지정 온도 이상인지 여부, 또는 모노블록의 특정 시리즈 스트링의 모든 모노블록이 지정 온도 이상인지 여부를 결정하도록 구성된다. 예를 들어, 배터리(200) 내 모든 모노블록이 지정 온도 이상인 경우, 시스템(400)은 단지 날씨가 덥다고 결정할 수 있으며, 해결책은 전체 배터리(200)의 충전/방전율을 조절하거나, 배터리(200)를 셧다운하는 것일 수 있다. 그러나 복수의 모노블록의 배터리(200)에서, 단지 하나의 모노블록(100) 또는 모노블록 스트링이 지정 온도 이상인 경우, 이 모노블록(또는 모노블록의 스트링)이 서비스 받을 필요가 있고, 통지가 전송될 수 있다.

[0107] 하나의 실시예에서, 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이)가 지정 임계 온도를 초과하는 온도를 갖거나 지정 온도 차이만큼 $T_{PD\text{AVE}}$ 를 초과하는 온도를 갖는 모노블록, 또는 모노블록의 스트링을 식별함으로써, 이상(anomalous) 모노블록을 식별하도록 구성된다.

[0108] 예를 들어, 지정 온도 임계치 및 지정 온도 차이가 임의의 적합한 방식으로 설정될 수 있지만, 모노블록의 온도가 $\geq 50^\circ\text{C}$ 이고, 모노블록의 온도가 $\geq T_{PD\text{AVE}} + 20^\circ\text{C}$ 인 경우, 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이)가 모노블록을 열폭주가 임박한 것으로 식별할 수 있다. 예를 들어, 시스템(400)은 웹 포털에서 "열폭주 임박"을 디스플레이하

도록 구성될 수 있다.

- [0109] 또 다른 실시예에서, 지정 임계치가 설정될 수 있는데, 가령, 배터리 온도 컷오프가 모노블록 또는 배터리(200)를 보호하기 위한 레벨로 설정될 수 있다. 배터리 온도 컷오프가 임의의 적합한 레벨로 설정될 수 있지만, 하나의 실시예에서, 배터리 온도 컷오프는 80°C으로 설정된다. 모노블록의 온도가 배터리 온도 컷오프를 초과하는 경우, 시스템(400)은 배터리(200)를 충전 및 방전하는 전력 시스템에게 배터리 고온에 대한 사전 프로그램된 조치를 취하도록 시그널링할 수 있다.
- [0110] 또 다른 실시예에서, 배터리 동작 히스토리가 모니터링될 수 있고 유사한 조건 하에서 동작하는 타 배터리로부터의 온도 데이터와 관련된 온도 데이터가 모니터링되어, 일부, 미지의 동작 상태가 모노블록(들) 또는 배터리가 비정상적으로 높거나 비정상적으로 낮은 온도로 동작하게 하는지 여부를 결정할 수 있다. 또 다른 예시에서, 배터리 동작 히스토리로부터의 온도 데이터가 외인성 데이터, 가령, 날씨 및 전기 그리드 상태와 상관되어, 온도 변동에 대한 원인을 확립하고 외인성 데이터의 예측을 기초로 미래의 동작 온도를 예측할 수 있다.
- [0111] 배터리 동작 조건을 제어하는 배터리 모니터링 시스템이 순간 전압만 기초로 하는 앞서 기재된 실시예와 다르다. 이러한 시스템은 현재 동작 조건에만 응답하여 배터리 성능을 감소시킬 수 있다. 개시된 시스템은 배터리 동작 조건을 예측 및 최적화할 기회를 제공한다.
- [0112] 또 다른 실시예에서, 원격 장치는 배터리(200) 내 모노블록의 온도에 영향을 미칠 수 있는 외인성 데이터를 수집하고 부정적인 배터리 온도를 야기할 수 있는 조건을 예측할 수 있다.
- [0113] 하나의 실시예에서, 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이)는 배터리 온도 보상 입력(TPDC)을 계산하고 온도 보상(배터리 온도를 기초로 충전 전압의 최대치의 변동)을 구현하기 위해 배터리 온도 보상 입력(TPDC)을 배터리를 충전하는 전력 시스템으로 제공하도록 구성된다. 전력 시스템은 TPDC를 수신하고 이를 이용해 배터리에 존재하는 온도 상태에 대한 충전 전압을 최적화하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 전력 시스템은 배터리의 온도를 기초로 자신의 충전 전압을 조절하도록 구성될 수 있다. 배터리가 뜨거워지는 경우, 전력 시스템은 제조업체가 권장하는 디레이팅 값(derating value)만큼 충전 전압을 낮춤으로써, 배터리의 과다충전을 막도록 구성될 수 있다. 역으로, 낮은 온도 배터리는 더 높은 전압에서 충전될 것이다. 따라서 하나의 실시예에서, 정확한 및/또는 최적화된 배터리 온도가 입력으로서 전력 시스템에 제공되어 충전을 개선할 수 있다.
- [0114] 배터리를 포함하는 복수의 모노블록의 각각의 모노블록이 배터리 모니터링 회로를 포함하는 하나의 실시예에서, $TPDC = T_{PDVE}$ 에서, 전력 시스템에 개별 모노블록 온도의 평균을 제공할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 복수의 개별 모노블록으로부터의 데이터를 기초로 임의의 적합한 알고리즘에 의해 TPDC가 계산된다. 예를 들어, 최저 온도 모노블록을 기초로 하는 보상이 더 높은 충전 전압 및 과다충전되는 배터리 내 모노블록의 균형을 야기한다. 반대로, 최고 온도를 기초로 하는 보상이 더 낮은 충전 전압 및 다소충전되는 모노블록의 균형을 야기한다. 따라서 TPDC가 계산되어 단일 온도 입력을 전력 시스템으로 제공할 수 있지만, 이는 배터리를 포함하는 복수의 모노블록의 각각의 모노블록으로부터의 데이터를 기초로 하고 배터리의 충전을 최적화하도록 설계된다.
- [0115] 하나의 실시예에서, 원격 장치는 온도 보상이 잘못된 것으로 나타난 경우 통지를 제공하도록 구성된다. 예를 들어, 원격 장치(414)(가령, 게이트웨이)는 실제 모노블록 전압 측정 데이터를 이론적 계산 전압 데이터와 비교하고 두 값이 지정 양만큼 차이나는 경우 통지를 제공하거나 조치를 취할 수 있다. 예를 들어, 원격 장치(414)는 모노블록의 실제 측정된 전압(VPD)을 계산된 온도 보상된 평균 배터리 모노블록 전압(VTC)에 비교하도록 구성될 수 있다. 하나의 실시예에서, 24시간의 주기 동안 $VTC - VPD > 100mV$ 인 경우, 원격 장치(414)는 웹 포털을 통해 통지, "온도 보상 에러 Lo"를 제공하도록 구성될 수 있다. 다른 한편, 24시간 주기 동안 $VPD - VTC > 100mV$ 인 경우, 통지는 "온도 보상 에러 Hi"라고 읽힐 수 있다. 그 밖의 다른 적절한 임계 전압 레벨이 또한 사용될 수 있다. 원격 장치(414)는 VPD와 VTC 간 차이를 기초로 임의의 적절한 통지를 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0116] 6개의 모노블록이 있는 하나의 실시예에서, VTC가 $VTC = 6 \times [VFLOAT + (TPD - 25^\circ C) \times \Delta VTC]$ 에 의해 임의의 온도에서 계산될 수 있고, 이때, $VFLOAT = 25^\circ C$ 에서의 권장 모노블록 부동 전압이며, $\Delta VTC = 25^\circ C$ 에서 센터링되는 모노블록 부동 전압 온도 보상 기울기이다. $VFLOAT$ 및 ΔVTC 값은 모노블록 유형/제조업체마다 상이할 수 있고 이러한 값은 배터리 모니터 회로의 메모리에 프로그램될 수 있다. 또한, 임의의 적절한 공식이 이론적 VTC를 결정하는 데 사용될 수 있다.
- [0117] 본 발명의 원리는 그 밖의 다른 출원에서 개시되는 원리와 함께 조합 및/또는 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 원리는 다음에서 개시된 원리와 조합될 수 있다: 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,777, 발명의 명칭 "BATTERY WITH INTERNAL MONITORING SYSTEM"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원

번호 16/046,727 발명의 명칭 "ENERGY STORAGE DEVICE, SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PERFORMING DIAGNOSTICS ON BATTERIES"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,883 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A STATE OF CHARGE OF A DISCONNECTED BATTERY"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,671 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR UTILIZING BATTERY OPERATING DATA"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,709 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR UTILIZING BATTERY OPERATING DATA AND EXOGENOUS DATA"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,747 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING CRANK HEALTH OF A BATTERY"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,774 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A RESERVE TIME OF A MONOBLOC"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,687 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING AN OPERATING MODE OF A BATTERY"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,811 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A STATE OF CHARGE OF A BATTERY"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,792 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR MONITORING AND PRESENTING BATTERY INFORMATION"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,737 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETERMINING A HEALTH STATUS OF A MONOBLOC"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,773 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETECTING BATTERY THEFT"; 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,791 발명의 명칭 "SYSTEMS AND METHODS FOR DETECTING THERMAL RUNAWAY OF A BATTERY"; 및 2018년 07월 26일에 출원된 미국 출원 번호 16/046,855 발명의 명칭 "OPERATING CONDITIONS INFORMATION SYSTEM FOR AN ENERGY STORAGE DEVICE"; 상기 출원들 각각의 내용은 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0118] 본 발명을 기재할 때, 다음의 용어가 사용될 것이다: 단수형 "a," "an," 및 "the"은 문맥상 달리 언급되지 않는 한 복수형을 포함한다. 따라서 예를 들어, 하나의 아이টে를 지칭하는 것은 하나 이상의 아이টে를 지칭하는 것을 포함한다. 용어 "ones"는 하나, 둘, 또는 그 이상의 것을 지칭하며, 일반적으로 수량의 일부 또는 전부의 선택에 적용된다. 용어 "복수의"는 둘 이상의 아이টে를 지칭한다. 용어 "약"은 수량, 치수, 크기, 제제, 파라미터, 형태 및 그 밖의 다른 특성이 정확할 필요는 없고, 허용 가능한 공차, 변환 계수, 반올림, 측정 오차 및 해당 분야의 통상의 기술자에게 알려진 그 밖의 다른 것을 반영하여 경우에 따라 근사 및/또는 더 크거나 작을 수 있음을 의미한다. 용어 "실질적으로"는 언급된 특성, 파라미터, 또는 값이 정확하게 달성될 필요가 없고, 예를 들어 공차, 측정 오차, 측정 정확도 한계 및 그 밖의 다른 해당 분야에 알려진 요소를 포함하는 편차 또는 변화가 특성이 제공하도록 의도한 효과를 배제하지 않는 양으로 발생할 수 있음을 의미한다. 수치 데이터는 본 명세서에서 범위 형식으로 표현되거나 제시될 수 있다. 이러한 범위 형식은 편의 및 간결성을 위해 사용되는 것에 불과하며 범위의 한계로서 명시적으로 언급된 수치 값만 포함할 뿐 아니라, 각각의 개별 숫자 값 및 부분 범위가 명시적으로 언급된 것과 마찬가지로, 개별 숫자 값 또는 부분 범위 모두를 포함하는 것으로 해석되도록 유연하게 해석되어야 한다. 예를 들어, "약 1 내지 5"의 수치 범위는 명시적으로 언급된 약 1 내지 약 5의 수치뿐만 아니라 지시된 범위 내의 개별 값 및 부분 범위도 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 따라서 이 수치 범위에는 2, 3 및 4와 같은 개별 값과 1-3, 2-4 및 3-5 등과 같은 부분 범위가 포함된다. 이 동일한 원리가 하나의 수치 (가령, "약 1보다 큼")만 언급하는 범위에 적용되고 범위의 폭이나 설명된 특성에 관계없이 적용되어야 한다. 복수의 아이টে가 편의 상 하나의 공통 리스트로 제공될 수 있다. 그러나 이러한 리스트는 리스트의 각 구성원이 개별적이고 고유한 구성원으로 개별적으로 식별되는 것처럼 해석되어야 한다. 따라서, 이러한 리스트의 어떠한 개별 구성원도, 달리 언급되지 않는 한, 하나의 공통 그룹으로 제공되는 것을 기초로 동일한 리스트의 타 구성원과 사실상 동등한 것으로 해석되지 않는다. 또한, 용어 "및" 및 "또는"이 아이টে의 리스트와 함께 사용되는 경우, 열거된 아이টে 중 하나 이상이 단독으로 또는 다른 나열된 아이টে와 조합하여 사용될 수 있다는 점에서 광범위하게 해석되어야 한다. 용어 "대안적으로"는 둘 이상의 대안 중 하나의 선택을 지칭하며, 문맥상 달리 명확하게 지시하지 않는 한, 나열된 대안만으로서의 선택 또는 한번에 나열된 대안 중 하나만의 선택으로 한정되지 않는다.

[0119] 본 명세서에 도시되고 기재된 특정 구현예는 예시적인 것이며, 어떤 식으로든 본 개시의 범위를 제한하려는 것이 아님을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에 포함된 다양한 도면에 도시된 연결 선은 다양한 요소들 사이의 예시적인 기능적 관계 및/또는 물리적 결합을 나타내도록 의도된다. 많은 대안적 또는 추가적 기능 관계 또는 물리적 연결이 실제 장치 또는 시스템에 존재할 수 있음에 유의해야 한다.

[0120] 그러나, 상세한 설명 및 특정 예시는, 실시예를 나타내는 동안, 한정이 아닌 예시 목적으로 제공된다. 본 개시의 범위 내에서 많은 변경 및 수정이 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 이루어질 수 있으며, 본 개시의 범위는 이러한 모든 수정을 포함한다. 이하의 청구 범위의 모든 요소의 대응하는 구조, 재료, 작용 및 등가물은 구체적으로 청구된 다른 청구된 요소와 조합하여 기능을 수행하기 위한 임의의 구조, 재료 또는 작용을 포함하도록

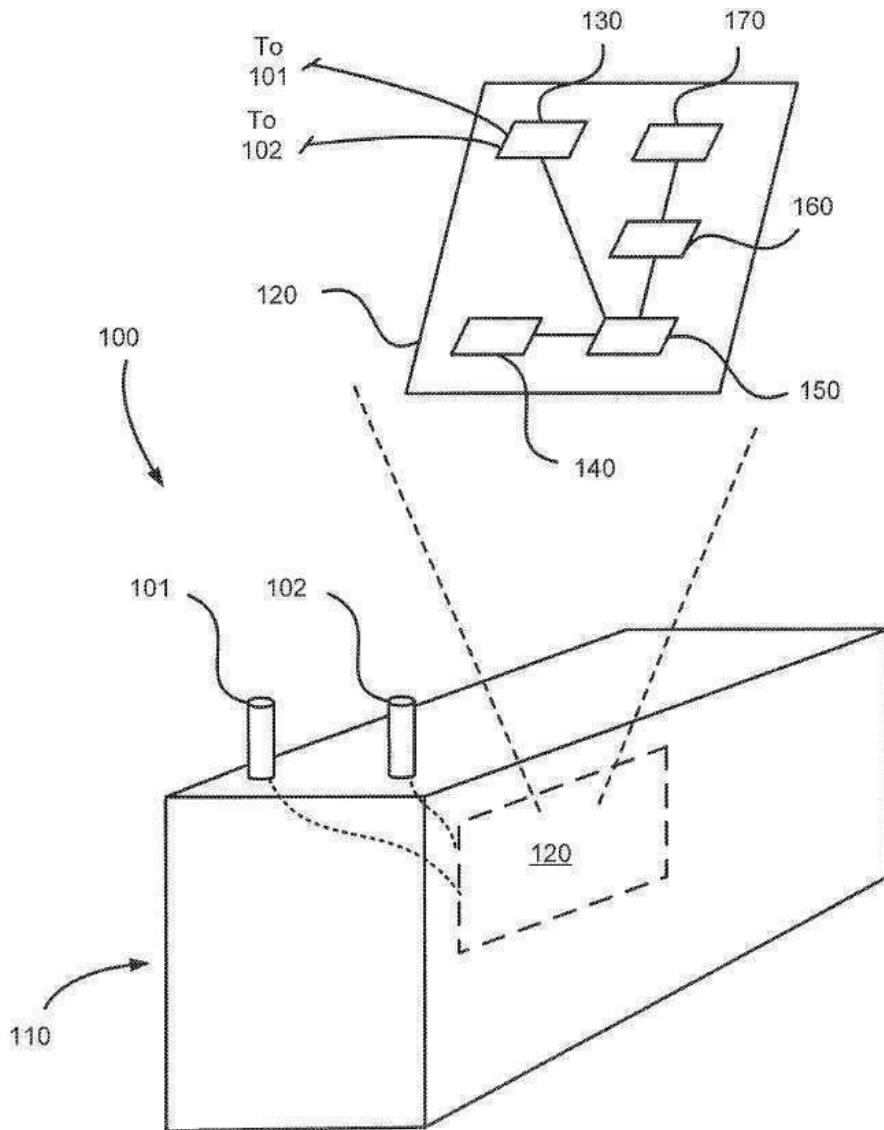
의도된다. 범위는 위에 주어진 예시가 아니라 첨부된 청구 범위 및 그에 상응하는 법적 균등물에 의해 결정되어야 한다. 예를 들어, 임의의 방법 청구항에 기재된 동작은 임의의 순서로 실행될 수 있으며 청구항에 제시된 순서에 한정되지 않는다. 또한, 본 명세서에서 "핵심" 또는 "필수"로서 특정히 기재되지 않는 한 어떠한 요소도 필수 요소가 아니다.

[0121]

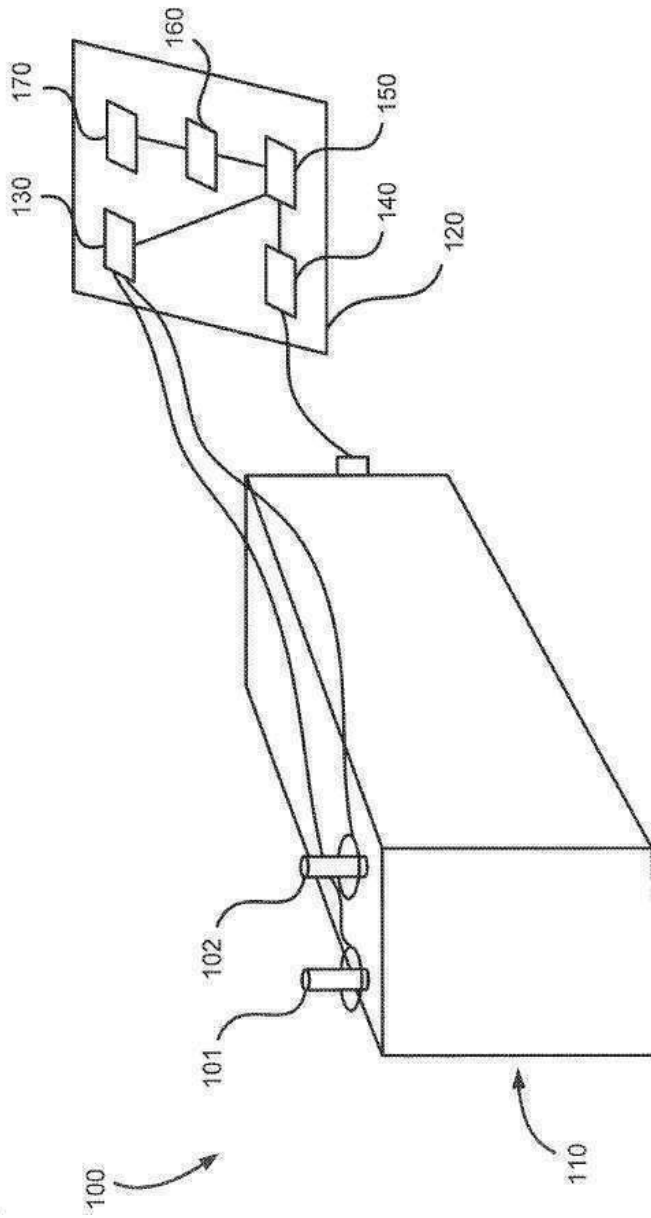
또한, 'A, B 및 C 중 적어도 하나' 또는 'A, B 또는 C 중 하나 이상'과 유사한 구문이 청구 범위 또는 명세서에서 사용되는 경우, 구문은 하나의 실시예에서 A가 단독으로 존재할 수 있고, 하나의 실시예에서 B가 단독으로 존재할 수 있고, 하나의 실시예에서 C가 단독으로 존재할 수 있으며, 요소 A, B 및 C의 임의의 조합이 단일 실시예에 존재할 수 있음, 가령, A 및 B, A 및 C, B 및 C 또는 A 및 B 및 C임을 의미한다.

도면

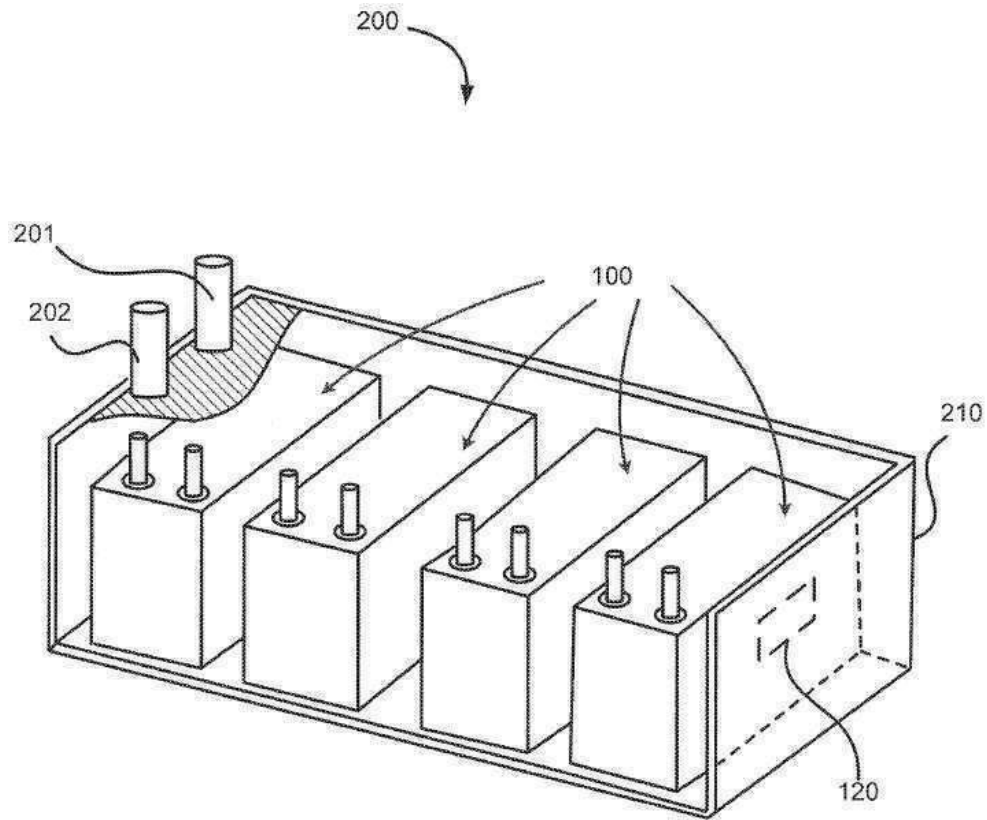
도면1a



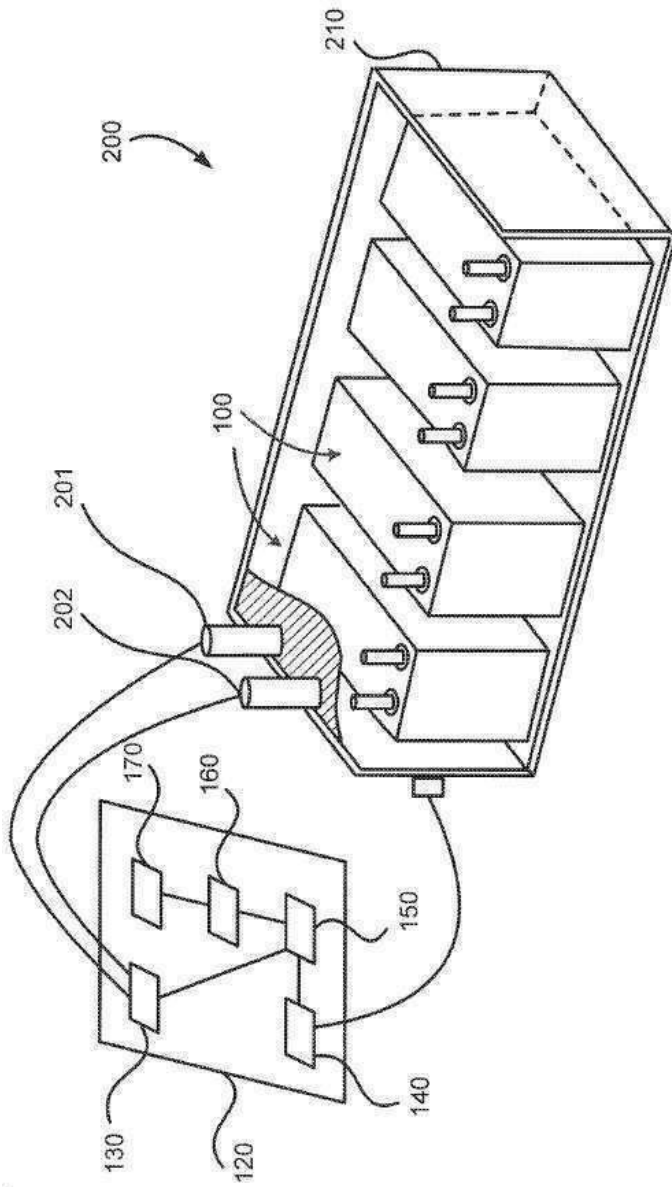
도면1b



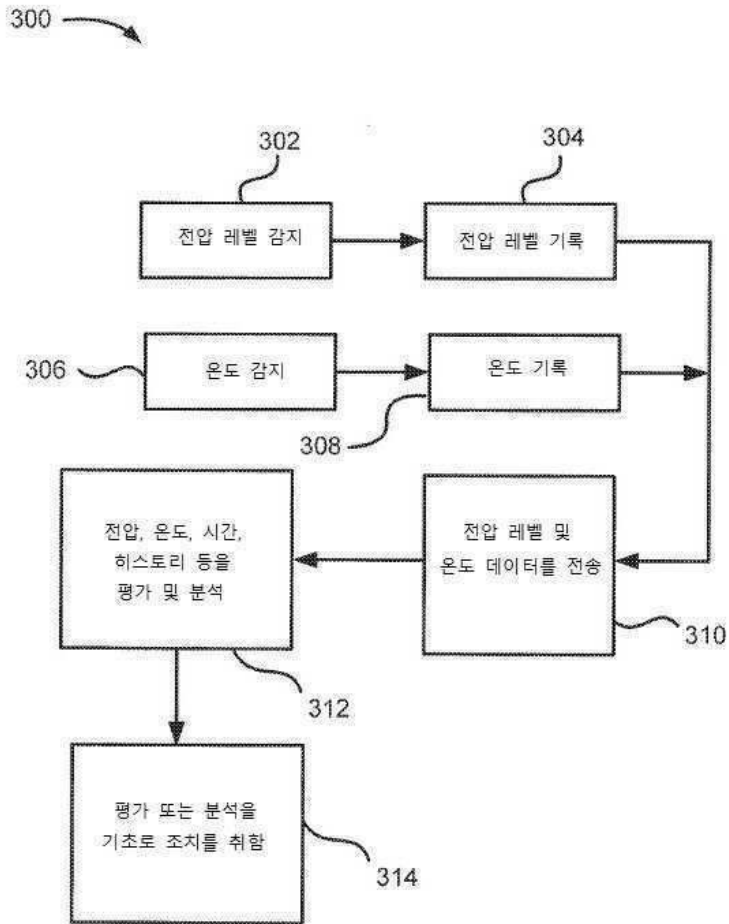
도면2a



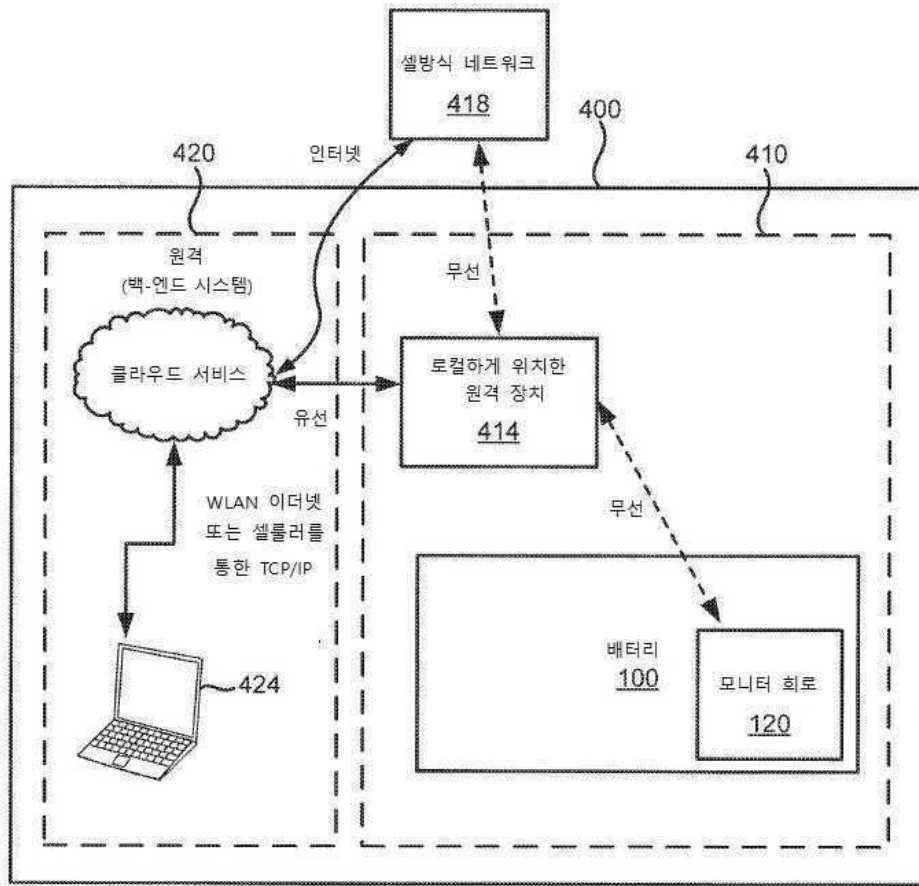
도면2b



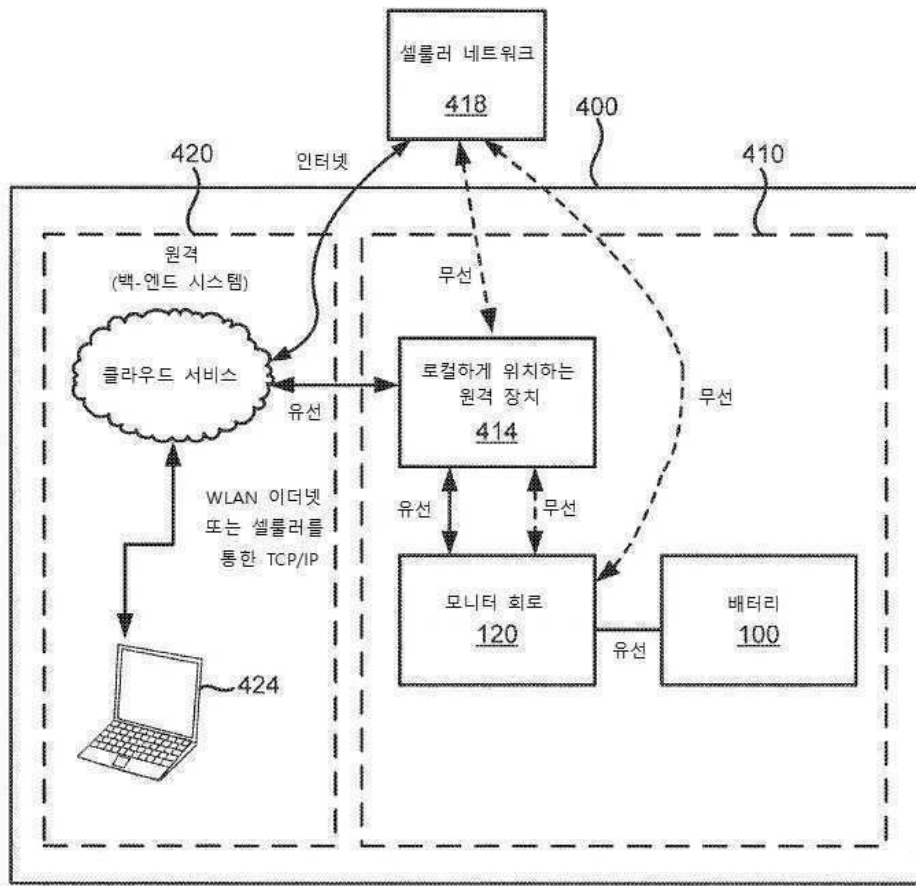
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

450

460

470

T \ V	0-1V	1-9V	9-10V	10-11V	11.0-11.5V	11.5-12V	12-12.5V
<10°C	0	0	0	0	0	0	0
10-20°C	0	0	0	0.3	0.5	1	0
20-30°C	0	0.1	0.2	1	3.1	2.4	3.8
30-40°C	0	0	0	5	20	20	7
40-50°C	0	0	0	2	12	12	6
50-60°C	0	0	0	0	0	1	0
60-70°C	0	0	0	0	0	0	0

도면4d

