



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월05일
(11) 등록번호 10-2817807
(24) 등록일자 2025년06월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/367 (2019.01) G01R 19/10 (2006.01)
G01R 31/3835 (2019.01) G01R 31/396 (2019.01)
G06N 20/00 (2019.01) HO1M 10/54 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01R 31/367 (2019.01)
G01R 19/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-0044400
(22) 출원일자 2024년04월01일
심사청구일자 2024년04월01일
- (56) 선행기술조사문헌
CN117761556 A*
CN116298991 A*
KR1020220048782 A*
CN116643174 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
- (72) 발명자
김두호
경기도 과천시 별양로 110, 601동 304호
이석현
경기도 수원시 영통구 광고호수로 15, 101동 1904호
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김기환

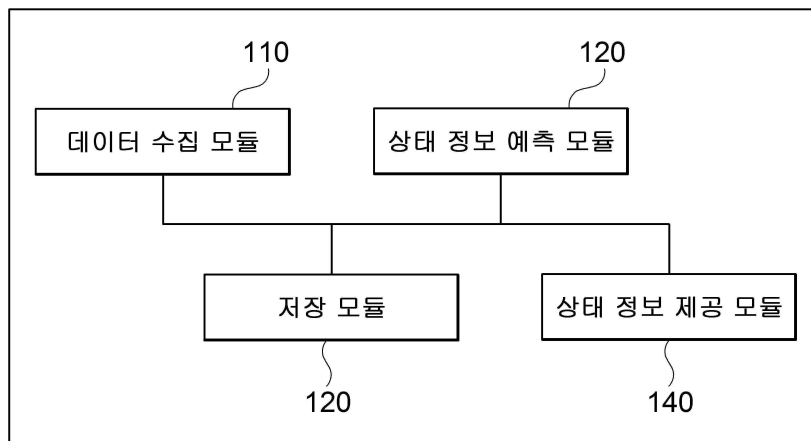
(54) 발명의 명칭 배터리 성능 진단 장치 및 방법

(57) 요약

배터리 성능 진단 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치는 배터리의 충전 정보를 수집하는 데이터 수집 모듈 및 상기 충전 정보를 기반으로 데이터 세트를 생성하고, 머신러닝 모듈을 통해 상기 데이터 세트를 기반으로 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는 상태 정보 예측 모듈을 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G01R 31/3835 (2019.01)

G01R 31/396 (2019.01)

G06N 20/00 (2021.08)

H01M 10/54 (2023.01)

Y02E 60/10 (2020.08)

Y02W 30/84 (2020.08)

(72) 발명자

기준영

서울특별시 강남구 선릉로 221, 408동 1001호

김중범

경기도 용인시 기흥구 서그내로 23-10, 202호

신승운

경기도 수원시 영통구 청명로59번길 49, 201호

최광현

경기도 수원시 영통구 청명남로50번길 13-1, 203호

황준철

경기도 용인시 기흥구 서그내로53번길 24, 1동 307호

김태수

전북특별자치도 전주시 덕진구 만성로 150, 104동 902호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711196828
과제번호	00238374
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	나노소재기술개발
연구과제명	다차원 물리/화학 구매 기술기반 고에너지밀도 올리빈계 양극 소재-전극 개발
과제수행기관명	경희대학교
연구기간	2024.01.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

배터리의 충전 정보를 수집하는 데이터 수집 모듈; 및

상기 충전 정보를 기반으로 데이터 세트를 생성하고, 머신러닝 모듈을 통해 상기 데이터 세트를 기반으로 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는 상태 정보 예측 모듈을 포함하며,

상기 상태 정보 예측 모듈은,

상기 충전 정보에서 전압 강하 요소를 추출하고, 상기 전압 강하 요소를 기반으로 데이터 세트를 생성하는, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 수집 모듈은,

충전 모듈에 충전 신호를 전송하여 상기 배터리가 충전되도록 하며, 상기 배터리가 충전되는 동안의 충전 정보를 수집하는, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전압 강하 요소는, 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 각 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 각 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 각 전압 강하 발생 직후의 전압 값 중 적어도 하나를 포함하는, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 머신러닝 모듈은,

입력 데이터와 이에 해당되는 정답 데이터를 가지고-여기서 입력 데이터는 상기 전압 강하 요소이며 정답 데이터는 배터리의 수명 사이클임-, 상기 입력 데이터와 상기 정답 데이터 간의 상관관계에 기초하여 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하도록 학습된 회귀 모델(regression model)인, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 머신러닝 모듈은,

상기 데이터 세트가 입력되는 경우, 입력된 데이터 세트에서 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 배터리 성능 진단 장치는,

상기 상태 정보 예측 모듈로부터 출력된 상기 배터리의 상태 정보를 기반으로 상기 배터리에 대한 정보를 시각화하여 사용자에게 제공하는 상태 정보 제공 모듈을 더 포함하는, 배터리 성능 진단 장치.

청구항 8

하나 이상의 프로세서들, 및

상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램들을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 배터리 성능 진단 방법으로서,

배터리의 충전 정보를 수집하는 단계;

상기 충전 정보를 기반으로 데이터 세트를 생성하는 단계; 및

머신러닝 모듈을 통해 상기 데이터 세트를 기반으로 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는 단계를 포함하며,

상기 데이터 세트를 생성하는 단계는,

상기 충전 정보에서 전압 강하 요소를 추출하는 단계; 및

상기 전압 강하 요소를 기반으로 데이터 세트를 생성하는 단계를 포함하는, 배터리 성능 진단 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 수집하는 단계는,

상기 배터리가 충전되도록 충전 모듈에 충전 신호를 전송하는 단계; 및

상기 배터리가 충전되는 동안의 충전 정보를 수집하는 단계를 포함하는, 배터리 성능 진단 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 전압 강하 요소는, 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 각 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 각 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 각 전압 강하 발생 직후의 전압 값 중 적어도 하나를 포함하는, 배터리 성능 진단 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 머신러닝 모듈은,

입력 데이터와 이에 해당되는 정답 데이터를 가지고-여기서 입력 데이터는 상기 전압 강하 요소이며 정답 데이터는 배터리의 수명 사이클임-, 상기 입력 데이터와 상기 정답 데이터 간의 상관관계에 기초하여 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하도록 학습된 회귀 모델(regression model)인, 배터리 성능 진단 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 머신러닝 모듈은,

상기 데이터 세트가 입력되는 경우, 상기 입력된 데이터 세트에서 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는, 배터리 성능 진단 방법.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 배터리 성능 진단 방법은,

상기 출력된 배터리의 상태 정보를 기반으로 상기 배터리에 대한 정보를 시각화하여 사용자에게 제공하는 단계를 더 포함하는, 배터리 성능 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 배터리 성능 진단 장치 및 방법과 관련된다.

배경 기술

[0003] 휴대용 전자기기, 전기차, 로봇 등 산업기술이 발전하면서 2차 전지의 중요성이 나날이 높아지고 있다. 또한, 세계 각국의 내연기관 운행 제한과 IT 기기의 수요 증가, 이산화탄소 배출억제, 신재생 에너지 사용 증가 등의 이유로 2차 전지의 수요는 폭발적으로 증가하고 있다. 그러나 노후화된 2차 전지가 새로운 환경문제로 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본등록특허공보 제5741619호(2015.05.15.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 배터리 즉, 2차 전지를 재활용하기 위하여 사용된 배터리의 성능을 진단하는 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 배터리의 충전 정보를 수집하는 데이터 수집 모듈 및 상기 충전 정보를 기반으로 데이터 세트를 생성하고, 머신러닝 모듈을 통해 상기 데이터 세트를 기반으로 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는 상태 정보 예측 모듈을 포함하는 배터리 성능 진단 장치가 제공된다.
- [0009] 상기 데이터 수집 모듈은 충전 모듈에 충전 신호를 전송하여 상기 배터리가 충전되도록 하며, 상기 배터리가 충전되는 동안의 충전 정보를 수집할 수 있다.
- [0010] 상기 상태 정보 예측 모듈은 상기 충전 정보에서 전압 강하 요소를 추출하고, 상기 전압 강하 요소를 기반으로 데이터 세트를 생성할 수 있다.
- [0011] 상기 전압 강하 요소는 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 각 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 각 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 각 전압 강하 발생 직후의 전압 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 머신러닝 모듈은 입력 데이터와 이에 해당되는 정답 데이터를 가지고-여기서 입력 데이터는 상기 전압 강하 요소이며 정답 데이터는 배터리의 수명 사이클임-, 상기 입력 데이터와 상기 정답 데이터 간의 상관관계에 기초하여 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하도록 학습된 회귀 모델(regression model)일 수 있다.
- [0013] 상기 머신러닝 모듈은 상기 데이터 세트가 입력되는 경우, 입력된 데이터 세트에서 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력할 수 있다.
- [0014] 상기 배터리 성능 진단 장치는 상기 상태 정보 예측 모듈로부터 출력된 상기 배터리의 상태 정보를 기반으로 상기 배터리에 대한 정보를 시각화하여 사용자에게 제공하는 상태 정보 제공 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따르면, 하나 이상의 프로세서들, 및 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 하나 이상의 프로그램들을 저장하는 메모리를 구비한 컴퓨팅 장치에서 수행되는 배터리 성능 진단 방법으로서, 배터리의 충전 정보를 수집하는 단계, 상기 충전 정보를 기반으로 데이터 세트를 생성하는 단계 및 머신러닝 모듈을 통해 상기 데이터 세트를 기반으로 상기 배터리의 성능을 예측하여 상기 배터리의 상태 정보를 출력하는 단계를 포함하는 배터리 성능 진단 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예들에 따르면, 전압 강하 기술을 기반으로 배터리의 성능을 진단함으로써, 별도의 배터리 사용 데이터를 수집하지 않고도 즉각적으로 배터리의 성능을 평가할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 사용된 배터리의 성능을 진단함으로써, 사용된 배터리의 성능에 맞게 재활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치의 상태 정보 예측 모듈을 설명하기 위한 블록도
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치에서 수집한 충전 정보를 나타낸 도면
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 데이터와 정답 데이터 간의 상관관계를 나타낸 도면
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 상태 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도
- 도 7은 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

- [0022] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0023] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치의 상태 정보 예측 모듈을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 배터리 성능 진단 장치(100)는 데이터 수집 모듈(110), 저장 모듈(120), 상태 정보 예측 모듈(130) 및 상태 정보 제공 모듈(140)을 포함할 수 있다.
- [0027] 본 명세서에서 모듈이라 함은, 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 "모듈"은 소정의 코드와 상기 소정의 코드가 수행되기 위한 하드웨어 리소스의 논리적인 단위를 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된 코드를 의미하거나, 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것은 아니다.
- [0028] 배터리를 재사용하기 위해서는 SOC(충전 상태(충전량), State of Charge), 또는 SOH(성능 상태(잔존 수명), State of Health)를 기반으로 그 상태 및 성능을 추정해야 한다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치(100)는 사용된 배터리를 1회 충전하는 과정에서 나타나는 전압 강하 현상을 기반으로 학습된 머신러닝 기술을 이용하여, 전압 강하 현상과 배터리 성능 간의 상관관계를 통해 배터리의 성능 지표를 예측하고, 예측된 배터리의 성능 지표를 제공하기 위한 것이다.
- [0029] 본 실시예에 따른 배터리는 납축전지, 니켈카드뮴전지, 리튬폴리머전지, 리튬이온전지, 니켈수소전지 등과 같은 전자의 충전이 가능한 2차 전지를 포함할 수 있다.
- [0031] 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리(사용된 배터리)의 특성 정보 및 충전 정보를 수집할 수 있다. 구체적으로, 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리의 종류에 따른 배터리 특성 정보를 수집할 수 있다. 또한, 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리를 충전하여 충전 정보를 수집할 수 있다. 여기서, 배터리 특성 정보는 배터리 제조사, 배터리 셀 및 모듈 개수, 셀 및 모듈 구조, 배터리의 정상 시 전압, 전류, 온도, 내부저항 범위 등의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 충전 정보는 전압, 충전 상태, 충전 속도, 방전 속도, 전압 강하 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 예시적인 실시예에서, 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리와 연결된 충전 모듈(미도시)을 이용하여 수집된 배터리의 충전 정보를 수집할 수 있다. 데이터 수집 모듈(110)은 충전 모듈에 충전 신호를 전송하여 수집된 배터리에 충전 전원을 공급하도록 할 수 있다. 또한, 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리가 충전되는 동안의 충전 정보(예를 들어, 충전 용량 대비 전압에 따른 충전 곡선)을 수집할 수 있다. 이 경우, 데이터 수집 모듈(110)은 수집된 배터리가 충전되는 동안(측정된 충전 상태에서 충전 상태가 100%가 되는 동안)의 충전 정보를 수집할 수 있다.
- [0034] 저장 모듈(120)은 데이터 수집 모듈(110)로부터 수집된 배터리의 특성 정보를 배터리별로 저장할 수 있다. 또한, 저장 모듈(120)은 데이터 수집 모듈(110)로부터 저장된 충전 정보를 저장할 수 있다.
- [0036] 상태 정보 예측 모듈(130)은 전처리 모듈(131) 및 머신러닝 모듈(132)을 포함할 수 있다.
- [0037] 전처리 모듈(131)은 충전 정보에서 전압 강하 요소를 추출하여 데이터 세트를 생성할 수 있다. 여기서, 전압 강하 요소는 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 각 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 각 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 각 전압 강하 발생 직후의 전압 값

중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 3과 같이, 충전 정보(충전 용량 대비 전압에 따른 충전 곡선)으로부터 전압 강하 요소를 추출할 수 있다. 한편, 본 발명의 도 3에서는, 충전 상태가 0% ~ 100%가 되는 동안의 충전 정보를 수집한 것으로 도시되었으나, 0%에서 충전이 시작되는 것은 아니며, 배터리의 충전 상태에 상관없이 배터리의 충전 정보를 수집할 수 있다. 이 때, 전처리 모듈(131)은 전압 강하의 횟수에 따라 서로 다른 유형으로 분류하여 데이터 세트를 생성할 수 있다. 예를 들어, 전압 강하의 횟수에 따라 전압 강하의 발생 시점 별로 전압 강하의 전압 변화량, 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 전압 강하 발생 직후의 전압 값을 추출하여 각각 데이터 세트를 생성함으로써, 보다 정확한 배터리 성능을 예측할 수 있게 된다.

[0038] 전처리 모듈(131)은 생성된 데이터 세트를 머신러닝 모듈(132)로 전달할 수 있다.

[0040] 머신러닝 모듈(132)은 생성된 데이터 세트를 입력받아 데이터 세트에서 배터리의 성능을 예측할 수 있다. 머신러닝 모듈(132)은 데이터 세트가 입력되는 경우, 이미 학습된 성능 예측 모델을 기반으로 머신러닝(Machine Learning)을 수행하여 데이터 세트에서 배터리의 성능을 예측하여 배터리 상태 정보를 출력할 수 있다. 여기서, 배터리 상태 정보는 예측된 배터리의 성능에 따른 배터리의 잔존 수명 또는 성능 상태일 수 있다.

[0041] 예시적인 실시예에서, 머신러닝 모듈(132)은 머신러닝 기술로 지도 학습(Supervised Learning) 등을 이용할 수 있다. 이 경우, 머신러닝 모듈(132)은 입력 데이터와 이에 해당되는 정답 데이터를 가지고, 입력 데이터가 입력되는 경우, 입력된 데이터에서 배터리의 성능을 예측하여 출력하도록 학습된 회귀 모델(regression model)일 수 있다. 여기서, 회귀 모델은 예를 들어, K-최근접 이웃(k-Nearest Neighbors), 선형 회귀(Linear Regression), 로지스틱 회귀(Logistic Regression), 결정 트리(Decision Tree), 랜덤 포레스트(Random Forest), 서포트 벡터 머신(SVM, Support Vector Machine), 나이브 베이즈(Naive Bayes), 앙상블(Ensemble) 등을 사용할 수 있다.

[0042] 예를 들어, 입력 데이터는 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 전압 강하 발생 직후의 전압 값을 사용할 수 있다. 정답 데이터는 미리 측정된 배터리의 수명 사이클일 수 있다. 즉, 머신러닝 모듈(132)은 파라미터들(입력 데이터)과 배터리 수명 사이클(정답 데이터) 간의 상관관계를 기반으로 배터리의 성능을 예측하여 출력하도록 학습될 수 있다.

[0043] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 데이터와 정답 데이터 간의 상관관계를 나타낸 도면이다. 도 4에서는 전압 강하의 전압 변화량과 수명 사이클 간의 상관관계를 나타내며, 도 5에서는 전압 강하 발생 직후의 전압 값과 수명 사이클 간의 상관관계를 나타낸다.

[0044] 도 4와 같이, 전압 강하의 전압 변화량이 크면 클수록 배터리의 수명 사이클은 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 즉, 전압 강하의 전압 변화량과 배터리의 수명 사이클이 매우 큰 음의 상관관계를 가지는 것을 확인할 수 있다. 또한, 전압 강하의 전압 변화량의 총합 역시 전압 강하의 전압 변화량의 영향을 받아 유사한 상관관계를 가지는 것을 알 수 있다.

[0045] 또한, 도 5와 같이, 전압 강하 발생 직후의 전압 값이 크면 클수록 배터리의 수명 사이클이 커지는 것을 확인할 수 있다. 이는 전압강하의 전압 변화량이 전압 강하 발생 직전의 전압 값에서 전압 강하 발생 직후의 전압 값을 뺀 것이므로, 전압 강하 발생 직전의 전압 값이 클수록 또는 전압 강하 발생 직후의 전압 값이 작을수록 전압강하의 전압 변화량이 커지기 때문이다. 즉, 전압 강하 발생 직후의 전압 값과 배터리의 수명 사이클이 양의 상관관계를 가지는 것을 확인할 수 있다. 또한, 전압 강하 발생 직전의 전압 값과 배터리의 수명 사이클이 음의 상관관계를 가지는 것을 알 수 있다.

[0047] 상태 정보 제공 모듈(140)은 예측된 상태 정보를 기반으로 배터리에 대한 정보를 시각화하여 출력할 수 있다. 상태 정보 제공 모듈(140)은 그래프 또는 이미지 형태로 정보를 변환하여 출력할 수 있다. 예를 들어, 배터리에 대한 정보는 배터리의 정상 여부, 충전 상태, 잔여 수명 등을 포함할 수 있다. 이러한 배터리에 대한 정보를 이용하여 사용된 배터리의 활용 방안(업사이클링 산업(재사용, 재제조, 재활용)을 결정하는데 도움을 줄 수 있다.

[0048] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치는 전압 강하 기술을 기반으로 배터리의 성능을 진단함으로써, 별도의 배터리 사용 데이터를 수집하지 않고도 즉각적으로 배터리의 성능을 평가할 수 있다.

[0049] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 성능 진단 장치는 사용된 배터리의 성능을 진단함으로써, 사용된 배터리의 성능에 맞게 재활용할 수 있다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 상태 진단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 4에 도시된 방법은

예를 들어, 전술한 배터리 성능 진단 장치에 의해 수행될 수 있다. 도시된 흐름도에서는 상기 방법을 복수 개의 단계로 나누어 기재하였으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 추가되어 수행될 수 있다.

- [0052] 배터리 성능 진단 장치(100)는 수집된 배터리의 충전 정보를 수집한다(S410). 여기서, 충전 정보는 전압, 충전 상태, 충전 속도, 방전 속도, 전압 강하 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 그 다음, 배터리 성능 진단 장치(100)는 충전 정보에서 전압 강하 요소를 추출하고(S420), 전압 강하 요소를 기반으로 데이터 세트를 생성한다(S430). 여기서, 전압 강하 요소는 배터리의 충전 기간 동안의 전압 강하의 횟수, 각 전압 강하의 전압 변화량, 각 전압 강하의 전압 변화량의 총합, 전압 강하의 발생 시점, 각 전압 강하 발생 직전의 전압 값 및 각 전압 강하 발생 직후의 전압 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 그 다음, 배터리 성능 진단 장치(100)는 머신러닝 모듈(132)로 데이터 세트를 입력하여 데이터 세트에서 배터리의 성능을 예측하여 배터리 상태 정보를 출력한다(S440).
- [0055] 그 다음, 배터리 성능 진단 장치(100)는 출력된 배터리의 상태 정보를 기반으로 배터리에 대한 정보를 시각화하여 사용자에게 제공한다(S450). 예를 들어, 배터리 성능 진단 장치(100)는 그래프 또는 이미지 형태로 정보를 변환하여 사용자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 배터리에 대한 정보는 배터리의 정상 여부, 충전률, 잔여 수명 등을 포함할 수 있다.
- [0057] 도 5는 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술된 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0058] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 배터리 성능 진단 장치(100)일 수 있다.
- [0059] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0060] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0061] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.
- [0062] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서 장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(12)와 연결될 수도 있다.
- [0064] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식

을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

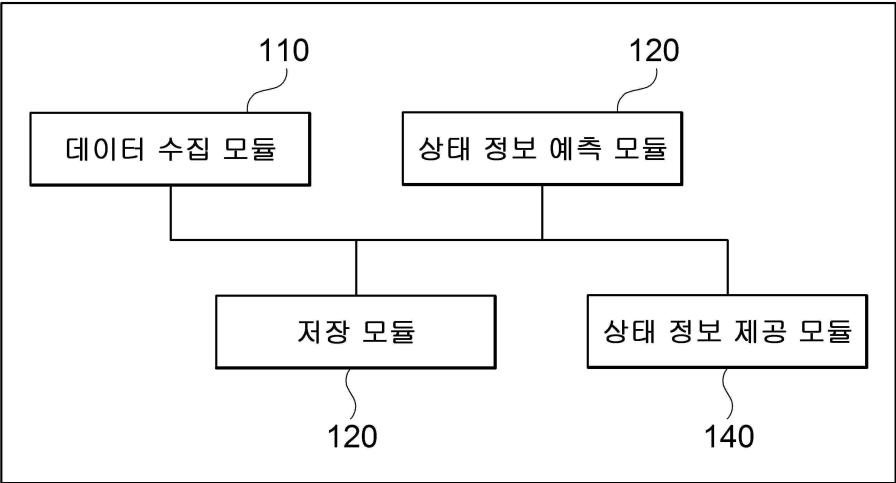
부호의 설명

- 100 : 배터리 성능 진단 장치
- 110 : 데이터 수집 모듈
- 120 : 저장 모듈
- 130 : 상태 정보 예측 모듈
- 131 : 전처리 모듈
- 132 : 머신러닝 모듈
- 140 : 상태 정보 제공 모듈

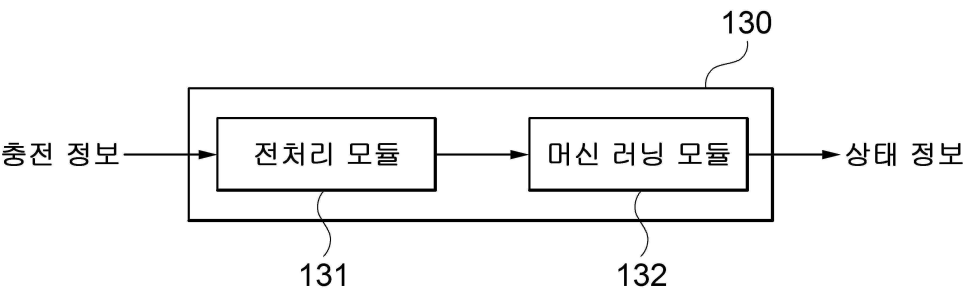
도면

도면1

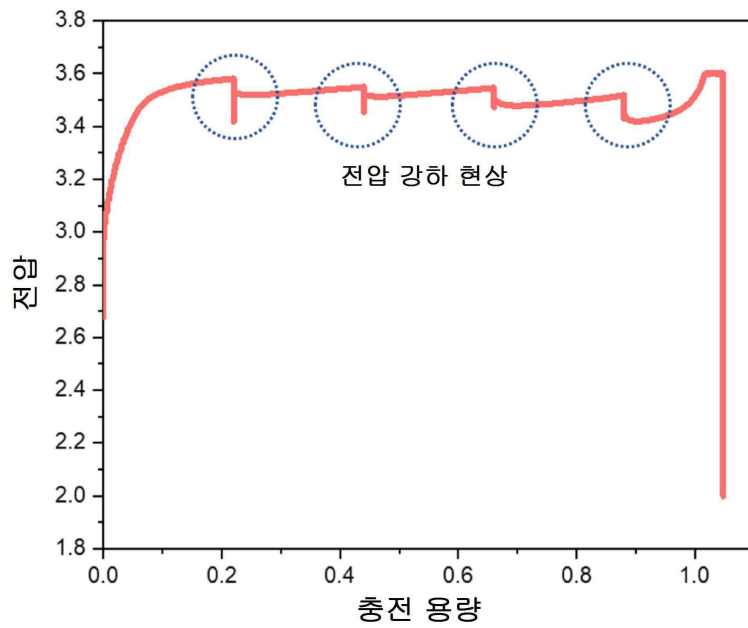
100



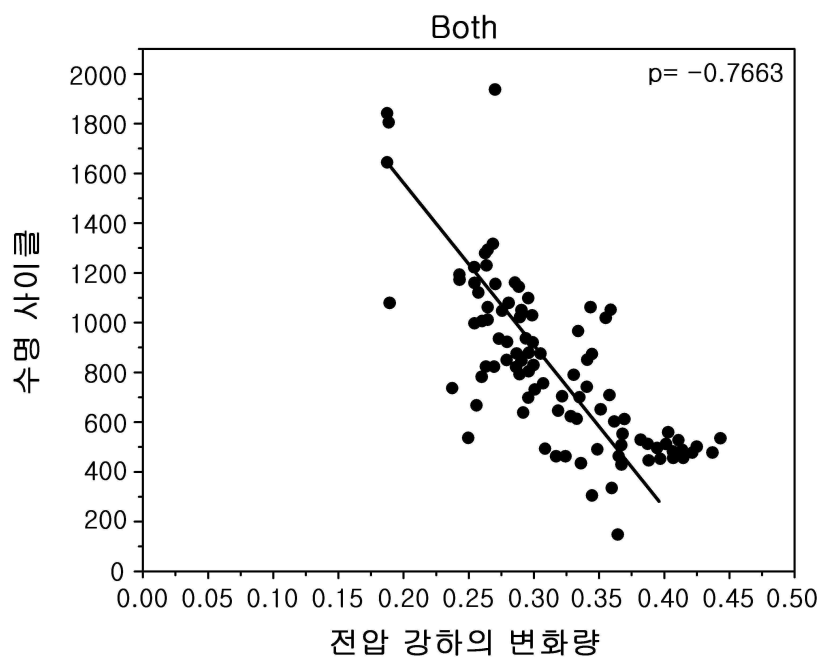
도면2



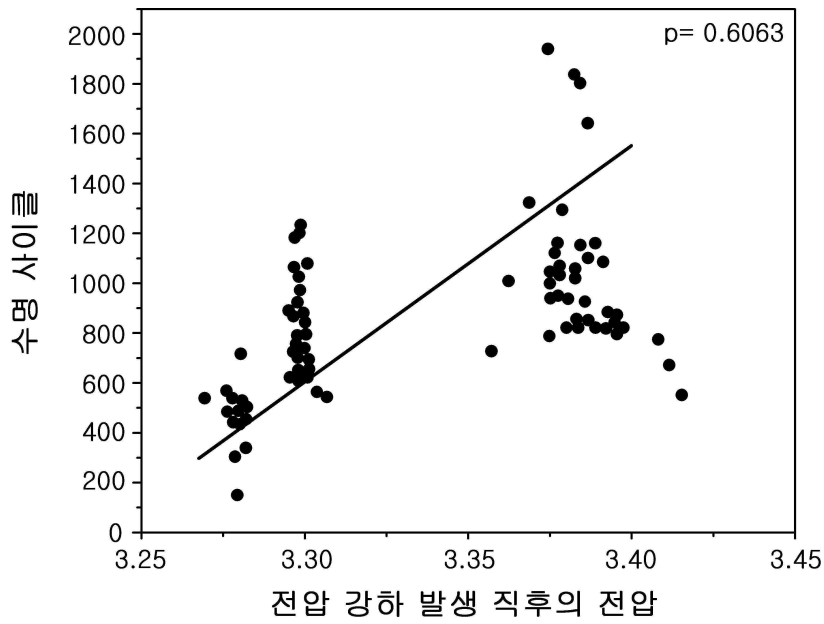
도면3



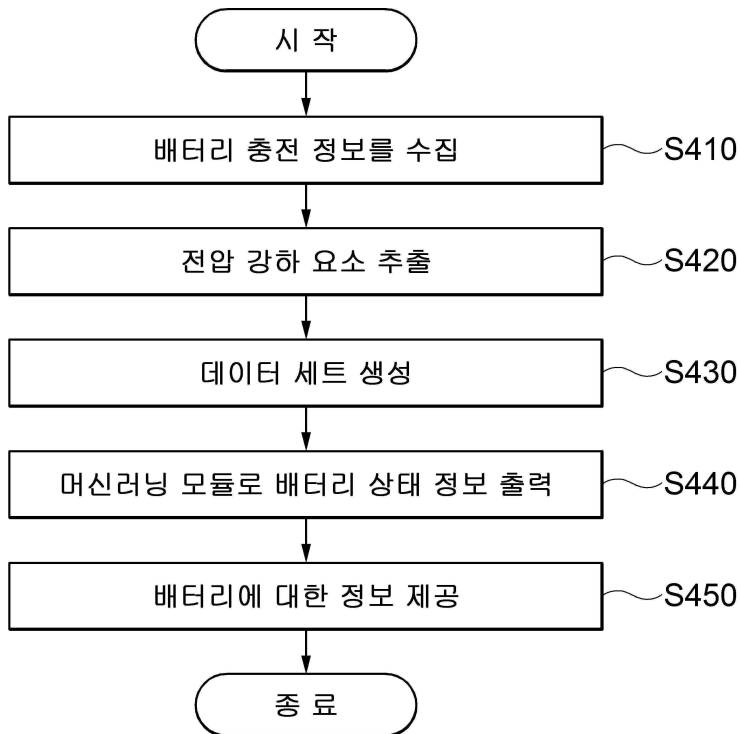
도면4



도면5



도면6



도면7

10

