



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월25일

(11) 등록번호 10-2733844

(24) 등록일자 2024년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/42 (2014.01) G01N 21/88 (2006.01)

G06N 3/08 (2023.01) G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/11 (2017.01) H01M 50/178 (2021.01)

H01M 50/538 (2021.01) H01M 50/557 (2021.01)

(52) CPC특허분류

H01M 10/4285 (2013.01)

G01N 21/8851 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0087995

(22) 출원일자 2022년07월18일

심사청구일자 2022년07월18일

(65) 공개번호 10-2024-0010816

(43) 공개일자 2024년01월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020220028267 A*

KR1020210038143 A*

KR1020220068696 A

KR1020200103150 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)티엔에스솔루션

충청남도 천안시 서북구 한들1로 40-7, 202호 (백석동)

(72) 발명자

이태영

충청남도 천안시 서북구 스마일시티1로 1, 102동 403호(한화꿈에그린)

(74) 대리인

박재홍

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 양성연

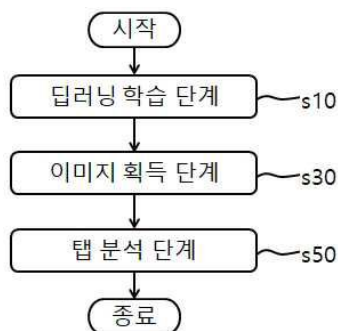
(54) 발명의 명칭 파우치형 배터리 탭 검사 방법

(57) 요약

본 발명은 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 관한 것으로, 특히 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하고, 기준 데이터에 기반하여 획득된 탭 이미지를 분석함으로써, 탭 개수 카운팅 및 탭 양부 판단을 수행할 수 있도록 하는 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 관한 것이다.

본 발명인 파우치형 배터리 탭 검사 방법을 이루는 구성수단은, 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 있어서, 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하는 딥러닝 학습 단계; 파우치형 배터리 탭에 대한 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계; 상기 기준 데이터를 기반으로 획득된 탭 이미지를 분석하되, 분석을 통해 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하는 탭 분석 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2023.01)
G06T 7/001 (2013.01)
G06T 7/11 (2017.01)
H01M 50/178 (2021.01)
H01M 50/538 (2023.08)
H01M 50/557 (2023.08)
G01N 2021/8854 (2013.01)
G01N 2021/8887 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

과우치형 배터리 탭 검사 방법에 있어서,

딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하는 딥러닝 학습 단계;

과우치형 배터리 탭에 대한 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계;

상기 기준 데이터를 기반으로 획득된 탭 이미지를 분석하되, 분석을 통해 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하는 탭 분석 단계를 포함하되,

상기 탭 개수 카운팅은,

상기 획득된 탭 이미지에서 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역을 확정하는 과정, 상기 탭 검사 영역에서 각 탭들을 횡단하는 국소 카운팅 영역을 확정하는 과정, 상기 국소 카운팅 영역의 이미지에서 이격 배치되는 선의 개수를 확정하는 과정을 통해 수행하는 것을 특징으로 하는 과우치형 배터리 탭 검사 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 딥러닝 학습 단계는 과우치형 배터리 탭에 대한 바 조명 촬영 이미지와 동축 조명 촬영 이미지를 이용하여 탭 외관의 양부를 판단하고 탭 개수를 카운팅하기 위한 기준 데이터를 구축하는 단계인 것을 특징으로 하는 과우치형 배터리 탭 검사 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 탭 분석 단계에서 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅을 모두 수행하는 경우, 탭 외관의 양부 판단을 우선적으로 수행하여 양품인 것으로 판단된 경우에만 탭 개수 카운팅을 수행하는 것을 특징으로 하는 과우치형 배터리 탭 검사 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 탭 외관의 양부 판단은,

상기 획득된 탭 이미지에서 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역을 확정된 후, 확정된 탭 검사 영역의 이미지를 구축된 기준 데이터 중 탭의 양품 이미지와 비교하여 수행하는 것을 특징으로 하는 과우치형 배터리 탭 검사 방법.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 관한 것으로, 특히 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하고, 기준 데이터에 기반하여 획득된 탭 이미지를 분석함으로써, 탭 개수 카운팅 및 탭 양부 판단을 수행할 수 있도록 하는 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 최근, 충방전이 가능한 이차 배터리는 무선 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차 배터리는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차의 에너지원으로서도 주목을 받고 있다.

[0004] 이차 배터리는 리튬이온 배터리, 리튬이온 폴리머 배터리, 리튬 폴리머 배터리 등과 같이 전극과 전해액의 구성에 따라 분류되며, 그 중 전해액의 누액 가능성이 적고 제조가 용이한 리튬이온 폴리머 배터리의 사용량이 늘어나고 있다.

[0005] 또한, 이차 배터리는 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 배터리 및 각형 배터리와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 배터리 등과 같이, 배터리 외장재의 형상에 따라 분류되기도 한다.

[0006] 통상적으로, 전극조립체는 세퍼레이터를 사이에 두고 양전극과 음전극이 적층된 구조로 이루어진다. 전극조립체의 제조 공정은 양극판과 음극판의 표면에 양극 활물질과 음극 활물질을 코팅하여 양전극과 음전극을 만들고 양전극과 음전극 사이에 세퍼레이터를 개재하여 라미네이션하는 공정 등을 포함할 수 있다.

[0007] 한편, 전극조립체의 불량인 상태인 이차 배터리를 제조하면, 이차 배터리의 성능 저하 등과 같은 이차 배터리의 불량을 초래할 수 있다. 특히, 전극의 제조 공정 중 극판에 대한 활물질의 코팅 불량이나, 전극 탭의 손상 또는 구겨짐 등과 같은 불량이 발생될 수 있는데, 전극이 불량을 가진 상태 그대로 전극조립체를 구성하게 되면, 전극조립체의 2차 불량이 발생하게 된다. 또한, 양극 탭과 음극 탭 자체에 불량뿐만 아니라 탭 개수가 일치하지 않은 경우에도 전극 조립체의 불량으로 인하여 문제를 야기할 수 있다.

[0008] 이와 관련하여 대한민국 공개특허 10-2022-0095730호(이하, "선행기술문헌"이라 함)는 전극, 전극 탭 또는 용접부 상에 발생한 균열의 유무와 위치 등을 용이하게 검출할 수 있도록 하는 와전류 센서를 이용한 전지 셀의 균열 검사 시스템을 개시하고 있다.

[0009] 그런데 상기 선행기술문헌은 와전류 센서를 이용하여 전극 탭의 균열을 검출하는 구성을 개시할 뿐, 딥러닝 학습을 통해 구축된 데이터에 기반하여 촬영 이미지를 분석하여 탭의 양부를 검사하는 것이 아니고, 더 나아가 탭의 개수를 카운팅할 수 있는 기술에 해당하지 않기 때문에, 정확한 탭의 양부를 판단할 수 없고 탭의 개수를 카운팅할 수 없는 단점을 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2022-0095730호(공개일자 : 2022년 07월 07일, 발명의 명칭 : 와전류 센서를 이용한 전지 셀의 균열 검사 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 창안된 것으로, 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하고, 기준 데이터에 기반하여 획득된 탭 이미지를 분석함으로써, 탭 개수 카운팅 및 탭 양부 판단을 수행할 수 있도록 하는 파우치형 배터리 탭 검사 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 제안된 본 발명인 파우치형 배터리 탭 검사 방법을 이루는 구성수단은, 과

우치형 배터리 탭 검사 방법에 있어서, 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하는 딥러닝 학습 단계; 파우치형 배터리 탭에 대한 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계; 상기 기준 데이터를 기반으로 획득된 탭 이미지를 분석하되, 분석을 통해 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하는 탭 분석 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 여기서, 상기 딥러닝 학습 단계는 파우치형 배터리 탭에 대한 바 조명 촬영 이미지와 동축 조명 촬영 이미지를 이용하여 탭 외관의 양부를 판단하고 탭 개수를 카운팅하기 위한 기준 데이터를 구축하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 탭 분석 단계에서 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅을 모두 수행하는 경우, 탭 외관의 양부 판단을 우선적으로 수행하여 양품인 것으로 판단된 경우에만 탭 개수 카운팅을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 탭 외관의 양부 판단은, 상기 획득된 탭 이미지에서 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역을 획정한 후, 획정된 탭 검사 영역의 이미지를 구축된 기준 데이터 중 탭의 양품 이미지와 비교하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 탭 개수 카운팅은, 상기 획득된 탭 이미지에서 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역을 획정하는 과정, 상기 탭 검사 영역에서 각 탭들을 횡단하는 국소 카운팅 영역을 획정하는 과정, 상기 국소 카운팅 영역의 이미지에서 이격 배치되는 선의 개수를 확정하는 과정을 통해 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 과제 및 해결 수단을 가지는 본 발명인 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 의하면, 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하고, 기준 데이터에 기반하여 획득된 탭 이미지를 분석함으로써, 탭 개수 카운팅 및 탭 양부 판단을 수행할 수 있도록 하기 때문에, 양극 및 음극의 탭 개수 불일치에 따른 불량과 탭 외관 불량을 사전에 파악할 수 있고 이를 통해 2차 불량 및 사고를 미연에 방지할 수 있는 장점이 발생된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법의 플로우차트이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법을 구성하는 딥러닝 학습 단계에서 적용하는 바 조명 촬영과 동축 조명 촬영의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 적용되는 바 조명 촬영을 통해 획득된 양품과 불량품에 대한 양극 및 음극의 촬영 이미지이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 적용되는 동축 조명 촬영을 통해 획득된 양품의 파우치형 배터리 탭의 촬영 이미지이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법에서 적용되는 획득된 탭 이미지와 획정된 탭 검사 영역을 보여준다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법에서 적용되는 획정된 탭 검사 영역에서 좁혀진 국소 카운팅 영역과 탭 카운팅을 위한 선의 확정을 보여준다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 적용되는 기준 데이터 구축 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상기와 같은 과제, 해결수단 및 효과를 가지는 본 발명인 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 관한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일

하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0026] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0027] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0028] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 동작 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 동작이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법의 플로우차트이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 배터리 탭 검사 방법은 파우치형 배터리의 탭을 검사하는 방법으로서, 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하는 딥러닝 학습 단계(s10), 파우치형 배터리 탭에 대한 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계(s30) 및 상기 기준 데이터를 기반으로 획득된 탭 이미지를 분석하되, 분석을 통해 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하는 탭 분석 단계(s50)를 포함하여 이루어진다.
- [0032] 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 정확한 배터리의 탭을 검사하기 위하여 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하여 저장 관리하는 단계에 해당된다. 이와 같은 딥러닝 학습 단계(s10)는 본격적인 파우치형 배터리 탭의 검사를 수행하기 이전에 진행되는 단계에 해당되지만, 파우치형 배터리 탭의 검사가 수행된 이후에도 주기적으로 반복적으로 진행되어 기준 데이터의 신뢰성을 향상시킬 필요가 있다.
- [0033] 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 도 2에 도시된 바와 같이, 파우치형 배터리(1) 탭(10)에 대한 바 조명(21) 촬영 이미지와 동축 조명(23) 촬영 이미지를 이용하여 탭(10) 외관의 양부를 판단하고 탭(10) 개수를 카운팅하기 위한 기준 데이터를 구축하는 단계이다.
- [0034] 즉, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 탭(10) 외관의 양부(예를 들어, 찢김, 단선, 눌림 여부 등)를 판단하고 탭(10) 개수를 카운팅(예를 들어, 양극 및 음극 탭들의 개수 카운팅)하기 위한 기준 데이터를 구축하여 저장 관리하는 단계인데, 기준 데이터를 구축하기 위하여 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대한 촬영 이미지를 획득하고, 촬영 이미지들을 분석하여 탭 검사를 위한 기준 데이터를 확립하는 단계에 해당한다.
- [0035] 구체적으로, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대해 바 조명(21)을 이용한 촬영 이미지를 획득한다. 즉, 상기 바 조명(21)을 이용하여 카메라(20)가 상기 파우치형 배터리 탭(10)을 촬영한 탭 이미지를 획득한다.
- [0036] 상기 바 조명(21)에 의한 촬영 이미지는 도 3에 도시된 바와 같이, 탭의 양극에 대한 이미지와 음극에 대한 이미지에 해당된다. 구체적으로, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)에서 획득된 바 조명 촬영 이미지는 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 양품의 양극 탭에 대한 이미지, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 불량품의 양극 탭에 대한 이미지, 도 3의 (c)에 도시된 바와 같이 양품의 음극 탭에 대한 이미지, 도 3의 (d)에 도시된 바와 같이 불량품의 음극 탭에 대한 이미지이다.
- [0037] 상기 바 조명 촬영 이미지는 다양한 형상의 양극 및 음극 탭에 대한 양품 및 불량품의 촬영 이미지를 포함하고 있고, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 다양한 형상의 양극 및 음극 탭에 대한 양품 및 불량품의 촬영 이미지를 저장 관리하고 학습하여 탭 외관의 양부 판단을 위한 기준 데이터를 구축할 수 있다. 즉, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)를 통해 수많은 양극 및 음극 탭 형상에 대한 양품의 이미지와 불량품의 이미지를 저장 관리하고 분류하여 기준 데이터를 구축할 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대해 동축 조명(23)을 이용한 촬영 이미지를 획득한다. 즉, 상기 동축 조명(23)을 이용하여 카메라(20)가 상기 파우치형 배터리 탭(10)을 촬영한 탭 이미지를 획득한다.
- [0039] 상기 동축 조명(23)에 의한 촬영 이미지는 도 4에 도시된 바와 같이, 양품에 해당하는 탭의 양극에 대한 이미지(도 4의 (a))와 음극에 대한 이미지(도 4의 (b))에 해당된다. 구체적으로, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)에서 획득된 동축 조명 촬영 이미지는 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 양품의 양극 탭에 대한 이미지 및 도 4의 (b)에

도시된 바와 같이 양품의 음극 탭에 대한 이미지이다.

- [0040] 상기 동축 조명 촬영 이미지는 다양한 형상의 양극 및 음극 탭에 대한 양품 촬영 이미지를 포함하고 있고, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 다양한 형상의 양극 및 음극 탭에 대한 양품 촬영 이미지를 저장 관리하고 학습하여 탭 외관의 양부 판단을 위한 기준 데이터를 구축할 수 있다.
- [0041] 더 나아가, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)는 상기 다양한 형상의 양극 및 음극 탭에 대한 양품 촬영 이미지를 이용하여 탭 개수 카운팅을 위한 모델링을 수립하고, 탭 개수 카운팅 과정에서 요청되는 판단 기준을 확정하여 기준 데이터를 구축한다.
- [0042] 예를 들어, 상기 탭 개수 카운팅 과정에서 요청되는 판단 기준은 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 한 개의 라인임에도 불구하고 특정 부분에 연결이 조금 약해서 두 개의 라인으로 판단하는 경우를 발생할 수 있는데, 이런 경우 한 개의 라인으로 판단할 수 있도록 하는 기준에 해당되고, 더 나아가 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 두 개의 라인임에도 불구하고 특정 부분이 서로 붙어 있어서 한 개의 라인으로 판단하는 경우를 발생할 수 있는데, 이런 경우 두 개의 라인으로 판단할 수 있도록 하는 기준에 해당된다.
- [0043] 상기 딥러닝 학습 단계(s10)를 통해 기준 데이터가 구축되면, 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대한 검사, 구체적으로 탭 외관의 양부 판단 및/또는 탭 개수 카운팅을 수행할 수 있는데, 이를 위하여 검사 대상인 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대한 이미지를 획득하는 단계(s30)를 수행해야 한다.
- [0044] 즉, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)에 완료되면, 검사 대상에 해당하는 파우치형 배터리(1) 탭(10)에 대한 이미지를 획득하는 이미지 획득 단계(s30)를 수행한다.
- [0045] 상기 이미지 획득 단계(s30)는 도 2에 도시된 카메라(20)를 이용할 수 있고 바 조명(21) 및 동축 조명(23)중 적어도 하나를 이용하여 검사 대상인 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대한 이미지를 획득할 수 있다. 상기 이미지 획득 단계(s30)는 파우치형 배터리 탭 검사 장치를 통해 획득될 수 있고, 상기 파우치형 배터리 탭 검사 장치는 인라인으로 순차적으로 이송되는 검사 대상인 파우치형 배터리(1)들의 탭(10)에 대한 촬영 이미지를 획득하는 장치에 해당된다.
- [0046] 상기 이미지 획득 단계(s30)에서 파우치형 배터리 탭에 대한 이미지가 획득되면, 상기 딥러닝 학습 단계(s10)에서 구축된 기준 데이터를 기반으로 상기 이미지 획득 단계(s30)를 통해 파우치형 배터리 탭에 대한 획득된 이미지를 분석하여 탭에 대한 검사, 즉 탭 외관의 양부 판단 및 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행한다.
- [0047] 즉, 상기 파우치형 배터리 탭에 대한 이미지가 획득되면, 상기 기준 데이터를 기반으로 상기 획득된 탭 이미지를 분석하되, 분석을 통해 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하는 탭 분석 단계(s50)를 수행한다.
- [0048] 상기 탭 분석 단계(s50)는 검사 대상인 파우치형 배터리(1)의 탭(10)에 대한 검사, 구체적으로 탭 외관의 양부 판단 및 탭 개수 카운팅 중 적어도 하나를 수행하되, 기준 데이터를 기반으로 획득된 탭 이미지를 분석함으로써 수행한다.
- [0049] 상기 탭 분석 단계(s50)는 탭 외관의 양부 판단만을 수행할 수도 있고, 탭 개수 카운팅만을 수행할 수도 있으며, 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅을 모두 순차적으로 수행할 수도 있다.
- [0050] 이때, 상기 탭 분석 단계(s50)에서 탭 외관의 양부 판단과 탭 개수 카운팅을 모두 수행하는 경우, 탭 외관의 양부 판단을 우선적으로 수행하여 양품인 것으로 판단된 경우에만 탭 개수 카운팅을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 탭 개수 카운팅은 양극 탭과 음극 탭이 정해진 개수를 가지는지 또는 양극 탭과 음극 탭의 개수가 동일한지 등을 위해 수행되고, 기본적으로 양품의 외관을 가지는 탭에 대해 수행하는 것이 타당하고 더 나아가 양품의 탭에 대해 수행하는 경우에 정확한 탭 개수를 카운팅할 수 있기 때문에, 탭 외관의 양부 판단에 따라 양품인 탭에 대해서만 탭 개수 카운팅을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0052] 상기 탭 분석 단계(s50)에서 수행되는 탭 외관의 양부 판단은 기준 데이터들, 구체적으로 양품의 탭 이미지들 및/또는 불량품의 탭 이미지들과 비교하여 판단할 수 있다. 다만, 탭 외관의 결함 또는 불량 크기와 형태가 일정하지 않고 너무 다양하기 때문에 양부 판단의 신뢰성을 증가시키기 위하여 양품의 탭 이미지들과 비교하여 탭 외관의 양부 판단을 수행하는 것이 더 바람직하다.
- [0053] 또한, 탭 외관의 양부 판단을 위한 획득된 탭 이미지는 직접적으로 관심있는 검사 부분 이외의 부분(예를 들어 탭들의 집합 부분 등)을 포함하고 있기 때문에, 정확한 탭 외관 검사를 위하여 각 탭을 구분할 수 있는 영역,

예를 들어 탭들이 서로 이격 배치되어 있는 영역만을 확정하여 탭 외관의 양부를 판단하는 것이 더 바람직하다.

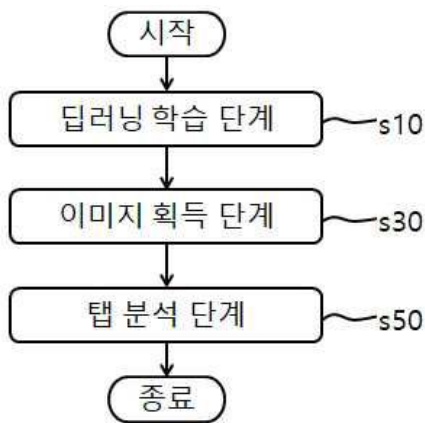
- [0054] 정리하면, 상기 탭 외관의 양부 판단은, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 획득된 탭 이미지(30)에서 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역(35)을 획정한 후, 획정된 탭 검사 영역(35)의 이미지를 구축된 기준 데이터 중 탭의 양품 이미지와 비교하여 수행하는 것이 바람직하다.
- [0055] 예를 들어, 획정된 탭 검사 영역(35)의 이미지와 기준 데이터로서 저장 관리되는 탭의 양품 이미지들과 비교하여 사전에 설정된 평균의 기준 유사도 이상이면 양품의 탭으로 판단하고 사전에 설정된 평균의 기준 유사도 미만이면 불량 탭으로 판단할 수 있다. 양품의 탭 이미지와 불량품의 탭 이미지는 뚜렷하게 구분되고 유사도가 명확하게 구분되기 때문에, 획정된 탭 검사 영역(35)의 이미지와 기준 데이터로서 탭의 양품 이미지들을 비교하여 사전에 설정된 기준 유사도의 이상 또는 미만 여부에 따라 양부 판단은 하는 것은 신뢰도가 상당하다고 볼 수 있다.
- [0056] 상기 탭 분석 단계(s50)에서 수행되는 탭 개수 카운팅은 서로 분리되어 이격되어 있는 탭들의 개수를 정확히 카운팅하는 것이 요청된다. 이를 위하여, 상기 탭 개수 카운팅은 상기 탭 외관의 양부 판단보다 좀 더 협소한 분석 영역의 이미지를 이용하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 탭 검사 영역(35)을 획정한 후, 서로 미세하게 이격 배치되는 탭들을 모두 횡단하는 국소 카운팅 영역을 획정한 후, 국소 카운팅 영역의 이미지에서 상호 이격 배치되는 선들의 개수를 확정하는 과정을 통해 탭 개수 카운팅을 수행할 수 있다.
- [0057] 정리하면, 상기 탭 개수 카운팅은, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 획득된 탭 이미지(30)에서 서로 이격되어 인접 배치되는 탭 검사 영역(35)을 획정하는 과정, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 탭 검사 영역(35)에서 각 탭들을 횡단하는 국소 카운팅 영역(40)을 획정하는 과정, 상기 국소 카운팅 영역(40)의 이미지에서 이격 배치되는 선의 개수를 확정하는 과정(도 6의 (b)에 도시된 과정)을 통해 수행한다.
- [0058] 상기 국소 카운팅 영역(40)은 탭들이 서로 이격된 상태로 배치되는 영역에 해당되고 더 나아가 탭들을 모두 횡단하는 영역에 해당되기 때문에, 상기 국소 카운팅 영역(40)의 이미지에 있는 선들은 서로 이격 배치되어 있기 때문에, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 각 선들을 구분하여 확정할 수 있고, 이를 통해 탭 개수를 카운팅할 수 있다.
- [0059] 이상에서 설명한 본 발명인 파우치형 배터리 탭 검사 방법에 의하면, 사전에 딥러닝 학습을 통해 기준 데이터를 구축하고, 기준 데이터에 기반하여 획득된 탭 이미지를 분석함으로써, 탭 개수 카운팅 및 탭 양부 판단을 수행할 수 있도록 하기 때문에, 양극 및 음극의 탭 개수 불일치 및 양극 및 음극의 탭 개수 부족에 따른 불량과 탭 외관 불량을 사전에 파악할 수 있고 이를 통해 2차 불량 및 사고를 미연에 방지할 수 있는 장점이 발생된다.
- [0060] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

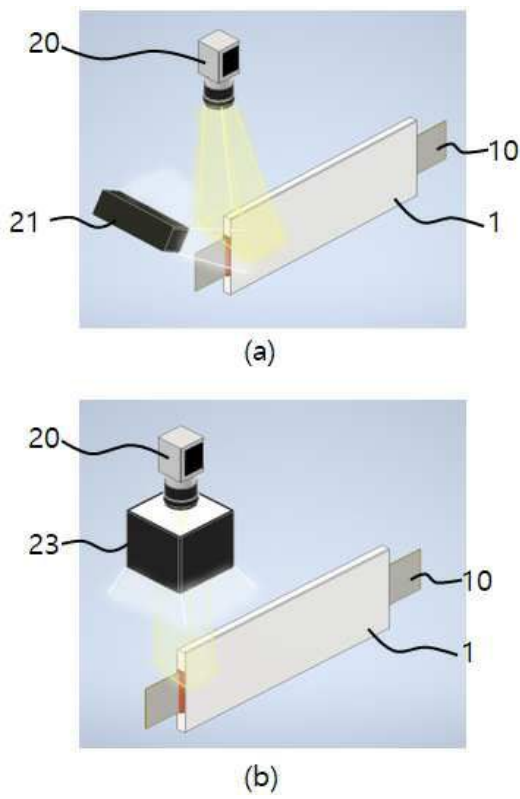
- [0062]
- | | |
|--------------|----------------|
| 1 : 파우치형 배터리 | 10 : 탭 |
| 20 : 카메라 | 21 : 바(bar) 조명 |
| 23 : 동축 조명 | 30 : 획득된 탭 이미지 |
| 35 : 탭 검사 영역 | 40 : 국소 카운팅 영역 |

도면

도면1



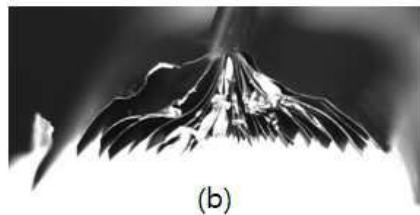
도면2



도면3



(a)



(b)

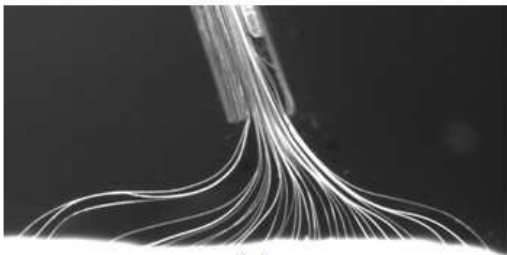


(c)

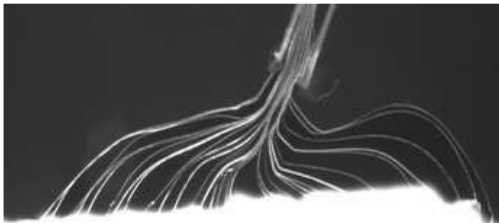


(d)

도면4

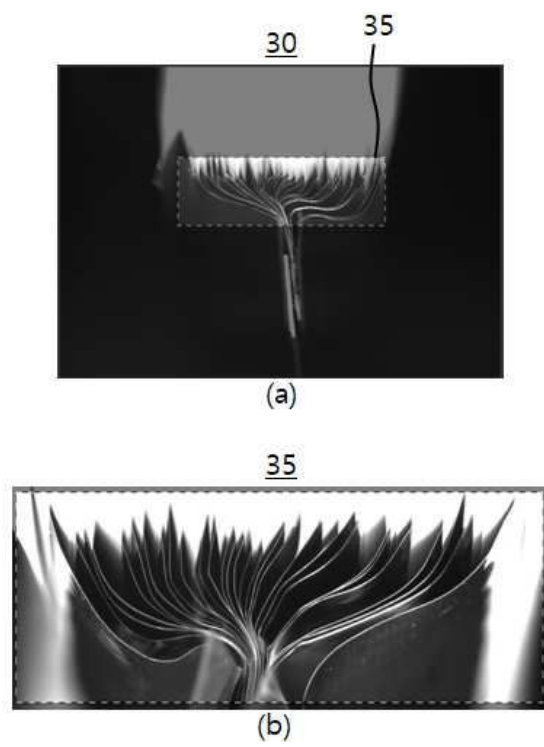


(a)

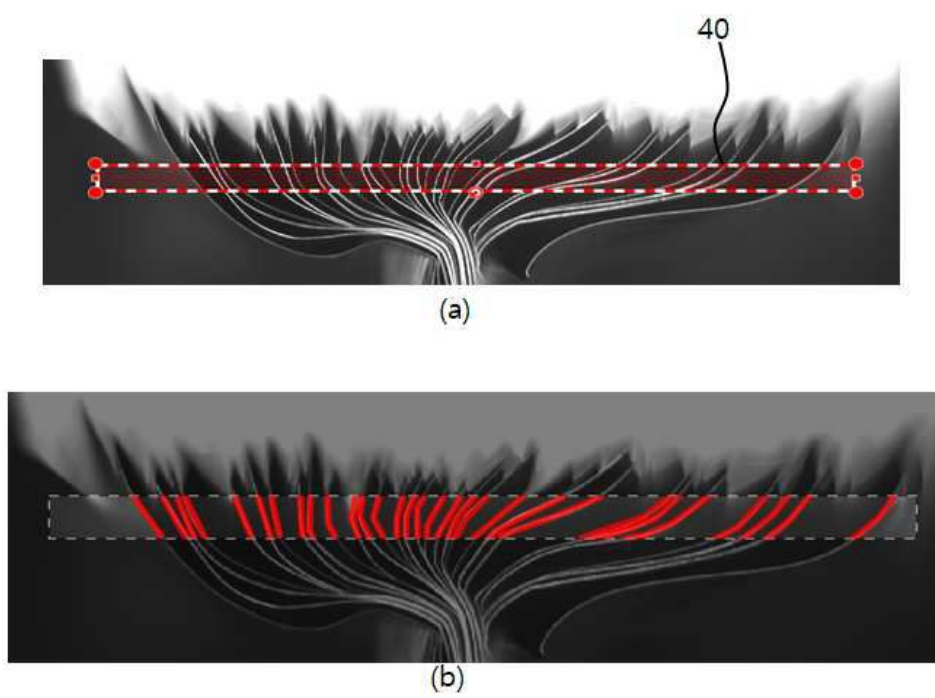


(b)

도면5



도면6



도면7

