(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0105211
(43) 공개일자 2012년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01) *H01M 10/05* (2010.01)
(21) 출원번호 10-2011-0022888
(22) 출원일자 2011년03월15일
심사청구일자 2011년03월15일

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
전필구
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
이준섭
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
최재명
경기도 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

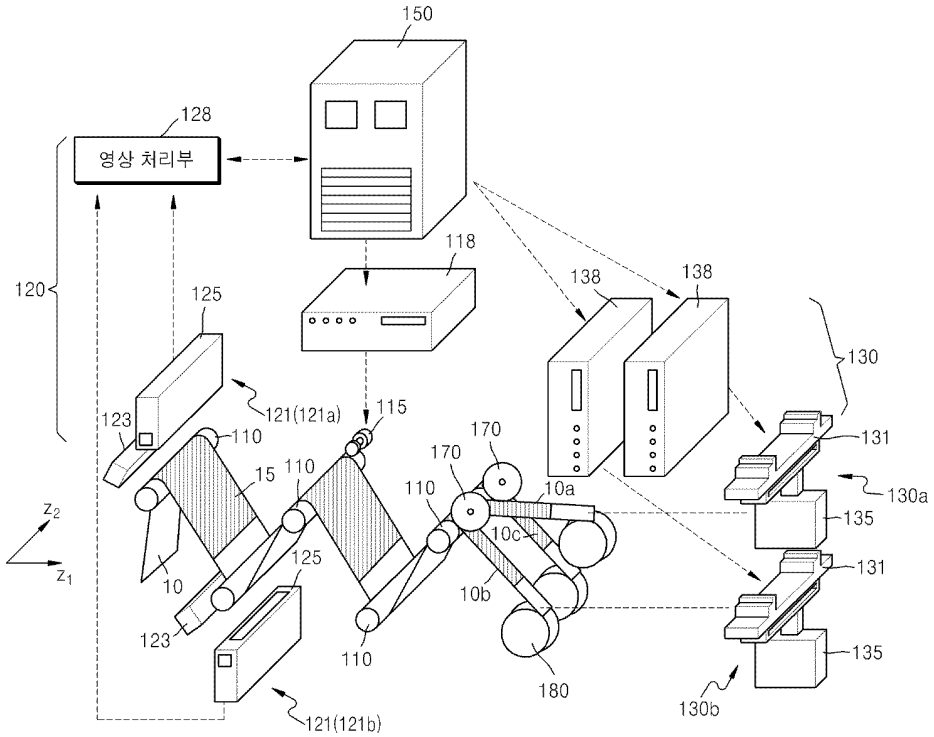
(54) 발명의 명칭 **이차전지용 전극 모재의 결함표시장치 및 결함표시방법**

(57) 요 약

본 발명에서는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치 및 결함표시방법이 개시된다. 상기 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치는, 제어된 이송속도로 전극 모재를 공급하는 이송수단과, 연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내는 결함검출부와, 포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 결함표시부와, 이송수단과 결함표시부를 함께 총괄적으로 제어하는 통합 제어부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 이차전지용 전극 모재 상에 존재하는 각종의 결함을 포착하고 가시적인 표식을 수행하는 표식라벨 부착작업을 자동화시킨 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치 및 결함표시방법이 제공된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

제어된 이송속도로 전극 모재를 공급하는 이송수단;

연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내는 결함검출부;

포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 결함표시부; 및

상기 이송수단과 상기 결함표시부를 함께 총괄적으로 제어하는 통합 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 통합 제어부는 상기 이송수단의 이송속도와, 결함표시부의 결함표시동작이 서로 연동되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 통합 제어부는 상기 이송수단의 이송속도와, 결함검출부 및 결함표시부의 결함표시동작이 서로 연동되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 통합 제어부는,

포착된 결함영역이 이송방향을 따라 표식라벨의 부착위치에 도달하면, 전극 모재의 이송속도를 저속으로 전환하는 것을 특징으로 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 통합 제어부는,

상기 결함검출부로부터 결함영역의 포착에 관한 정보를 입수한 제1 시점과, 상기 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달한 제2 시점 사이에서, 전극 모재의 이송속도를 단계적으로 저속으로 전환하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 통합 제어부는,

결함표시동작의 국면에 따라 단계적으로 전극 모재의 이송속도를 조절하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 통합 제어부는 상기 전극 모재의 이송속도를 제어하되,

결함이 포착되지 않은 제1 국면에서, 고속의 제1 속도를 유지하고,

결함을 포착한 제2 국면에서, 상기 고속의 제1 속도로부터 중속의 제2 속도로 전환하며,

결함영역이, 표식라벨의 부착위치에 도달한 제3 국면에서, 상기 중속의 제2 속도로부터 저속의 제3 속도로 전환하고,

표식라벨의 부착이 완료된 제4 국면에서, 상기 저속의 제3 속도로부터 고속의 제1 속도로 복원하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 결함검출부는,

전극 모재의 적어도 일 표면에 대한 영상 이미지를 획득하기 위한 영상 취득부; 및

상기 영상 취득부에서 획득한 영상 이미지를 입력으로 하여, 결함영역을 추출해내는 영상 처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 결함표시부는,

표식라벨을 보유하고 결함영역에 대한 부착동작을 수행하는 라벨러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 결함표시부는,

상기 라벨러를 전극 모재의 폭 방향을 따라 구동 가능하게 지지하는 가이드부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 결함표시부는 전극 모재의 폭 방향을 따라 병렬적으로 다수 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 각 결함표시부는 전극 모재의 폭 방향을 따라 고정된 위치에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 결함표시부에 의한 표식라벨의 부착위치는 전극 모재에 대한 슬릿팅 이후로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 슬릿팅 공정 이후에, 상기 전극 모재의 전체 폭은 협폭의 제1 흐름 및 제2 흐름으로 분기되고,

상기 제1 흐름은 상대적으로 상부위치로 인출되는 한편으로, 상기 제2 흐름은 상대적으로 하부위치로 인출되며,

상기 결함표시부는 상기 제1 흐름을 수용하는 상부의 제1 결함표시부와, 상기 제2 흐름을 수용하는 하부의 제2 결함표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치.

청구항 15

연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내고, 포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시방법으로서,

전극 모재의 결함을 포착해내는 단계;

결함 포착과 함께 전극 모재의 이송속도를 고속의 제1 속도로부터 중속의 제2 속도로 낮추는 단계;

이송방향을 따라 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달하면, 전극 모재의 이송속도를 상기 중속의 제2 속도로부터 저속의 제3 속도로 낮추고, 상기 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 단계; 및

표식라벨의 부착이 완료되면, 전극 모재의 이송속도를 상기 저속의 제3 속도로부터 고속의 제1 속도로 복원하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 결함 포착과 동시에, 표식라벨의 부착을 위한 라벨러를 전극 모재의 폭 방향을 따라 결함영역 위치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치 및 결함표시방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이차전지는 그 장점으로 인해 산업 전반에 걸친 다양한 기술분야에 적용되고 있으며, 디지털 카메라, 셀룰러 폰, 노트북 컴퓨터와 같은 모바일 전자기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있을 뿐만 아니라, 화석연료를 사용하는 기존의 가솔린 및 디젤 내연기관의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 하이브리드 전기 자동차 등의 에너지원으로도 주목받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 실시형태는 이차전지용 전극 모재 상에 존재하는 각종의 결함을 포착하고 가시적인 표식을 수행하는 표식라벨 부착작업을 자동화시킨 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치 및 결함표시방법을 포함한다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기와 같은 목적 및 그 밖의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치는,

[0005] 제어된 이송속도로 전극 모재를 공급하는 이송수단;

[0006] 연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내는 결함검출부;

[0007] 포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 결함표시부; 및

[0008] 상기 이송수단과 상기 결함표시부를 함께 총괄적으로 제어하는 통합 제어부;를 포함한다.

[0009] 예를 들어, 상기 통합 제어부는 상기 이송수단의 이송속도와, 결함표시부의 결함표시동작이 서로 연동되도록 제어한다.

[0010] 예를 들어, 상기 통합 제어부는 상기 이송수단의 이송속도와, 결함검출부 및 결함표시부의 결함표시동작이 서로 연동되도록 제어한다.

[0011] 예를 들어, 상기 통합 제어부는,

[0012] 포착된 결함영역이 이송방향을 따라 표식라벨의 부착위치에 도달하면, 전극 모재의 이송속도를 저속으로 전환한다.

[0013] 예를 들어, 상기 통합 제어부는,

[0014] 상기 결함검출부로부터 결함영역의 포착에 관한 정보를 입수한 제1 시점과, 상기 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달한 제2 시점 사이에서, 전극 모재의 이송속도를 단계적으로 저속으로 전환한다.

[0015] 예를 들어, 상기 통합 제어부는,

[0016] 상기 결함표시동작의 국면에 따라 단계적으로 전극 모재의 이송속도를 조절한다.

[0017] 예를 들어, 상기 통합 제어부는 상기 전극 모재의 이송속도를 제어하되,

[0018] 결함이 포착되지 않은 제1 국면에서, 고속의 제1 속도를 유지하고,

[0019] 결함을 포착한 제2 국면에서, 상기 고속의 제1 속도로부터 중속의 제2 속도로 전환하며,

[0020] 결함영역이, 표식라벨의 부착위치에 도달한 제3 국면에서, 상기 중속의 제2 속도로부터 저속의 제3 속도로 전환하고,

[0021] 표식라벨의 부착이 완료된 제4 국면에서, 상기 저속의 제3 속도로부터 고속의 제1 속도로 복원한다.

[0022] 예를 들어, 상기 결함검출부는,

[0023] 전극 모재의 적어도 일 표면에 대한 영상 이미지를 획득하기 위한 영상 취득부; 및

[0024] 상기 영상 취득부에서 획득한 영상 이미지를 입력으로 하여, 결함영역을 추출해내는 영상 처리부;를 포함한다.

[0025] 예를 들어, 상기 결함표시부는,

[0026] 표식라벨을 보유하고 결함영역에 대한 부착동작을 수행하는 라벨러;를 포함한다.

[0027] 예를 들어, 상기 결함표시부는,

[0028] 상기 라벨러를 전극 모재의 폭 방향을 따라 구동 가능하게 지지하는 가이드부;를 더 포함한다.

[0029] 예를 들어, 상기 결함표시부는 전극 모재의 폭 방향을 따라 병렬적으로 다수 설치되어 있다.

[0030] 예를 들어, 상기 각 결함표시부는 전극 모재의 폭 방향을 따라 고정된 위치에 설치되어 있다.

[0031] 예를 들어, 상기 결함표시부에 의한 표식라벨의 부착위치는 전극 모재에 대한 슬릿팅 이후로 설정될 수 있다.

[0032] 예를 들어, 상기 슬릿팅 공정 이후에, 상기 전극 모재의 전체 폭은 협폭의 제1 흐름 및 제2 흐름으로 분기되고,

[0033] 상기 제1 흐름은 상대적으로 상부위치로 인출되는 한편으로, 상기 제2 흐름은 상대적으로 하부위치로 인출되며,

[0034] 상기 결함표시부는 상기 제1 흐름을 수용하는 상부의 제1 결함표시부와, 상기 제2 흐름을 수용하는 하부의 제2 결함표시부를 포함한다.

[0035] 본 발명의 다른 측면에 따른 전극 모재의 결함표시방법은,

[0036] 연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내고, 포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 이차전지용 전극 모재의 결함표시방법으로서,

[0037] 연속적으로 이송되는 전극 모재의 결함을 포착해내는 단계;

[0038] 결함 포착과 함께 전극 모재의 이송속도를 고속의 제1 속도로부터 중속의 제2 속도로 낮추는 단계;

[0039] 이송방향을 따라 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달하면, 전극 모재의 이송속도를 상기 중속의 제2 속도로부터 저속의 제3 속도로 낮추고, 상기 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 단계; 및

[0040] 표식라벨의 부착이 완료되면, 전극 모재의 이송속도를 상기 저속의 제3 속도로부터 고속의 제1 속도로 복원하

는 단계;를 포함한다.

[0041] 예를 들어, 상기 통합 제어부는 상기 결함 포착과 동시에, 표식라벨의 부착을 위한 라벨러를 전극 모재의 폭 방향을 따라 결함영역 위치로 이동시킨다.

발명의 효과

[0042] 본 발명에 의하면, 이차전지용 전극 모재에 존재하는 각종의 결함을 포착하고, 포착된 결함영역에 표식라벨을 부착해주는 일련의 동작을 자동으로 수행하는 결함표시장치 및 결함표시방법이 제공된다. 특히, 본 발명에 의하면, 표식라벨의 부착동작과 전극 모재의 이송속도를 상호 연동시킴으로써 표식라벨의 부착이 정확하게 이루어질 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시형태에 관한 전극 모재의 결함표시장치를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 결함표시부를 보다 상세히 도시한 도면이다.

도 3은 결함표시동작의 각 단계에 따른 전극 모재의 이송속도의 변화를 도시한 프로파일이다.

도 4는 본 발명의 다른 측면에 따른 전극 모재의 결함표시방법을 도시한 프로파일로서, 통합 제어부가 수행하는 단계들을 도시한 프로파일이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 전극 모재의 결함표시장치를 도시한 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 결함표시부를 보다 상세히 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 이차전지용 전극 모재의 결함표시장치에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0045] 충, 방전이 가능한 이차전지는, 발전소자로서의 전극 조립체가 금속 캔과 같은 외장용기에 수납되거나 또는 가요성의 외장부재에 밀봉됨으로써 형성될 수 있다. 이때, 상기 전극 조립체는 양극판과 음극판 사이에 세퍼레이터를 개재한 적층체를 롤(roll) 타입으로 권취하거나, 또는 세퍼레이터를 사이에 개재하고 양극판과 음극판을 차례대로 적층하여 형성될 수 있다.

[0046] 양극판 및 음극판 등의 전극판은 연속적인 흐름으로 이송되는 전극 모재 상에 슬러리 형태의 활물질을 도포하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 전극 모재가 이송롤러에 의해 당겨져 이송되면서 이송경로 상에 놓여진 도포장비를 경유하며 활물질이 도포될 수 있다. 이때, 전극 모재 상에 도포된 활물질에는 기포나 핀 홀 등이 혼입될 수 있으며, 활물질의 탈락이나 활물질의 오염 등이 발생될 수 있다.

[0047] 도 1에는 본 발명의 일 실시형태에 따른 전극 모재의 결함표시장치가 도시되어 있다. 예를 들어, 상기 결함표시장치는 전극 모재(10)가 권취된 언와인더(미도시, unwinder)와, 상기 언와인더(미도시)로부터 인출되어 가공처리가 완료된 전극 모재(10)를 다시 롤(roll) 형태로 되감는 리와인더(180, rewinder)의 쌍을 양 끝단으로 하고, 상기 언와인더(미도시)와 리와인더(180) 사이에서 연속적으로 공급되는 전극 모재(10)를 수용하여 전극 모재(10) 상의 결함을 검출해내고, 포착된 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 일련의 처리를 수행하기 위한 장치들이 전극 모재(10)의 이송방향(Z1)을 따라 배열될 수 있다.

[0048] 예를 들어, 상기 결함표시장치는 전극 모재(10) 상에 존재하는 결함영역을 자동으로 포착하고, 포착된 결함영역에 대해 일정한 표식라벨을 부착하여 추후 표식라벨을 인지한 작업자 등에 의해 해당 부분의 제거, 수리 재작업 등이 가능하도록 한다.

[0049] 도시된 일 실시형태에 따른 결함표시장치는 연속적인 흐름으로 이송되는 전극 모재(10) 상에 존재하는 결함을 자동으로 포착하고, 포착된 결함영역을 표시해주는 장치로서, 전극 모재(10)를 제어된 이송속도로 이송하기 위한 다수의 이송롤러(110)들과, 이송되는 전극 모재(10) 상에 존재하는 결함을 포착하기 위한 결함검출부(120)와, 상기 결함검출부(120)에 의해 포착된 결함영역에 대해 일정한 시각적인 표시로서, 예를 들어, 표식라벨을 부착하기 위한 결함표시부(130)와, 상기 이송롤러(110)들의 이송속도를 제어하는 한편으로 상기 결함표시부(130)의 동작을 함께 제어하는 통합 제어부(150)를 포함한다.

[0050] 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 전반적인 이송동작과 함께 결함표시동작을 총괄적으로 제어함으로

써 이송동작과 결함표시동작 간의 긴밀한 연관동작을 수행하며, 결함포착으로부터 결함표시까지 일련의 결함표시동작의 각 국면에 따라 이송속도를 단계적으로 조절함으로써, 검사공정의 시간지연을 최소화하면서도 결함영역을 놓치지 않고 정확하게 표시해줄 수 있다.

[0051] 예를 들어, 상기 통합 제어부(150)는 이송롤러(10)들을 제어하기 위한 콘트롤러(118)와, 상기 결함표시부(130)를 제어하기 위한 콘트롤러(138)를 함께 통제함으로써, 콘트롤러(118,138)를 개재하여 이송속도와 표식라벨의 부착동작을 함께 제어할 수 있다.

[0052] 상기 전극 모재(10)는, 예를 들어, 상하로 교번되게 배열된 다수의 이송롤러(110)들의 일부를 감싸며 지그-재그 형태로 진행될 수 있으며, 이송롤러(110)들 사이에서 협지된 상태로 적정의 장력하에서 제어된 이송속도로 진행될 수 있다. 도시되어 있지는 않지만, 연속적으로 공급되는 전극 모재(10)에 대해 적정의 장력을 부여하기 위한 별도의 장력부여수단(미도시)이 더 마련될 수도 있다. 장력부여수단(미도시)을 통하여 가요성의 전극 모재(10)가 강성 부족으로 이송중에 구겨지는 것을 방지할 수 있다.

[0053] 상기 이송롤러(110)의 이송속도는 대체로 일정하게 유지될 수 있으나, 후술하는 바와 같이, 결함검출부(120)가 결함영역을 포착해낸 이후, 해당 결함영역이 결함표시부(130)를 향해 접근해옴에 따라 결함영역에 표식라벨을 부착해두기 위해 단계별로 이송속도에 차등을 둘 수 있다.

[0054] 예를 들어, 상기 이송롤러(110)는 적정의 구동기구(115, 예를 들어, 이송모터)와 동력적으로 연결되어 있으며, 상기 구동기구(115)는 통합 제어부(150)의 제어하에 콘트롤러(118)에 의해 구동이 제어될 수 있다.

[0055] 제안된 장치에서는 하나의 통합 제어부(150)를 이용하여, 이송동작과 결함표시동작을 함께 총괄적으로 제어함으로써 이송동작과 결함표시동작이 서로 연동될 수 있으며, 결함표시동작의 각 국면에 따라 이송속도가 적응적으로 또는 단계적으로 조정될 수 있다.

[0056] 여기서, 상기 결함표시동작이란 전극 모재(10) 상에 존재하는 결함, 예를 들어, 전극 모재(10) 상에 도포된 활물질(15)에 발생된 기포나 오염 등을 감지하는 동작(상기 결함검출부 120의 동작)으로부터, 포착된 결함영역 상에 적정의 표식라벨을 부착하는 단계(상기 결함표시부 130의 동작)까지를 포괄하는 의미이다. 따라서, 필요에 따라 상기 통합 제어부(150)는 이송동작과 결함표시동작을 긴밀하게 연동시키기 위해, 이송롤러(110)와 함께, 상기 결함검출부(120)와 결함표시부(130)를 모두 총괄적으로 제어할 수 있다.

[0057] 예를 들어, 포착된 결함영역에 대해 작업자의 시각적 감지가 가능하도록 해당 부분의 표면에 일정한 표식라벨을 부착해둘 수 있다. 추후, 표식라벨을 감지한 작업자 등에 의해 결함영역의 제거나 재작업 및 수리 등이 가능하다.

[0058] 상기 결함검출부(120)는, 예를 들어, 전극 모재(10)의 영상을 포착하고, 포착된 영상을 분석한 결과에 따라 결함영역을 추출해낸다. 예를 들어, 상기 결함검출부(120)는 전극 모재(10)로부터 영상을 취득하는 영상 취득부(121)와, 취득된 영상에 대해 적정의 영상처리를 수행하여 결함영역을 추출해내는 영상 처리부(128)를 포함한다.

[0059] 상기 영상 취득부(121)는 적어도 하나 이상의 광학계를 포함할 수 있다. 상기 광학계는 전극 모재(10)의 상방 또는 하방에 배치되어 빛을 조사하는 광원(123)과, 빛을 검출하여 전극 모재(10)의 영상을 전기적인 신호로 변환하는 촬상수단(125)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 광원(123)과 촬상수단(125)은 전극 모재(10)의 같은 편, 예를 들어, 전극 모재(10)의 상방 또는 하방에 함께 배치될 수 있으며, 상기 촬상수단(125)은 전극 모재(10)의 표면에서 반사된 빛을 수광하여 전극 모재(10)의 표면에 대한 영상 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 영상 취득부(121)는 전극 모재(10)의 상하 양면에 대한 영상 정보를 취득하기 위해, 전극 모재(10)의 상부 및 하부에 각각 마련된 제1 영상 취득부(121a) 및 제2 영상 취득부(121b)를 포함할 수 있다.

[0060] 상기 영상 처리부(128)는 영상 취득부(121)로부터 전극 모재(10)의 영상 정보를 입수하고, 입수된 영상 정보에 근거하여 전극 모재(10)에 존재하는 결함영역을 추출해낸다. 전극 모재(10)에 존재하는 결함영역이란, 전극 모재(10)에 도포된 활물질(15)에 혼입된 기포, 핀 홀 등이나 활물질의 탈락, 활물질의 오염 등을 의미한다.

[0061] 예를 들어, 상기 영상 처리부(128)는 입수된 영상 정보에 대한 전처리를 수행하여 결함영역의 검출이 용이한 이미지로 변환한다. 상기 전처리로서는, 고주파 잡음 성분을 제거하는 필터링, 조명환경 변화에 따른 인식율의 차이를 상쇄하기 위한 조도 보정 등을 포함할 수 있다.

[0062] 상기 영상 처리부(128)는 전처리된 이미지로부터 에지 이미지를 추출해내고, 에지 이미지를 사전에 입력된 결

함판정기준과 비교한 결과에 따라 결함 여부를 판단한다. 결함 여부의 판단에는 통합 제어부(150)가 관여할 수 있으며, 통합 제어부(150)의 연산 및 판단에 따라 해당 영역이 결함영역인지의 여부가 판단될 수 있다. 상기 영상 처리부(128)는 별도의 연산유닛을 통하여 구현되거나 또는 통합 제어부(150)에 프로그램화된 알고리즘을 통하여 구현될 수도 있다.

[0063] 상기 결함표시부(130)는 포착된 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달될 때까지 대기하다가, 부착위치에 도달한 결함영역에 대해 표식라벨을 부착한다.

[0064] 도 2는 도 1의 결함표시부를 도시한 도면이다. 도면을 참조하면, 상기 결함표시부(130)는 표식라벨을 보유하고 전극 모재(10)에 대해 표식라벨을 부착하는 라벨러(135)와, 상기 라벨러(135)를 전극 모재의 폭 방향(Z2)을 따라 구동 가능하게 지지하는 가이드부(131)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 가이드부(131)는 라벨러(135)의 폭 방향(Z2) 운동을 지지하도록 구성될 수 있다. 상기 라벨러(135)의 동작은 전용의 콘트롤러(138)에 의해 제어될 수 있으며, 상기 콘트롤러(138)는 통합 제어부(150)의 지시에 따라 라벨러(135)의 동작을 제어할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 상기 라벨러(135)는 적정의 구동기구(미도시), 예를 들어, DC 모터에 의해 구동될 수 있으며, 전극 모재(10)의 폭 방향(Z2)에 따른 라벨러(135)의 위치는 구동기구(미도시)의 회전위치를 검출함으로써 감지될 수 있다. 도면에 도시되어 있지는 않지만, 상기 구동기구(미도시)의 동력축에는 다수의 검출용 핀(미도시)들이 배열될 수 있고, 검출용 핀의 이동을 감지하는 포토 센서(미도시) 및 회전수를 계수하는 엔코더(미도시)를 이용하여 라벨러(135)의 위치를 감지할 수 있다.

[0066] 상기 콘트롤러(138)는 라벨러(135)의 현재 위치를 입수하고, 라벨러(135)의 목표 위치, 그러니까, 전극 모재(10)의 폭 방향(Z2)에 따른 결함영역의 위치를 입수하여 라벨러(135)를 목표 위치로 이동시키게 된다. 상기 콘트롤러(138)의 제어동작은 통합 제어부(150)의 지시에 따라 이루어질 수 있다.

[0067] 도 1에 도시된 실시형태에서, 결함표시부(130)와 인접한 표식라벨의 부착위치는 전극 모재(10)에 대한 슬리팅 이후로 설정될 수 있으며, 표식라벨의 부착은 슬리팅이 수행되는 커터(170)의 하류에서 이루어질 수 있다. 상기 슬리팅 작업은 이송방향(Z1)에 수직한 폭 방향(Z2)을 따라 광폭의 전극 모재(10)를 협폭으로 분할하는 커팅 작업으로, 필요에 따라 적정의 폭으로 분할될 수 있으며, 예를 들어, 커터(170) 상류에서 유입되는 전극 모재(10)의 단일 흐름은 두 개의 커터(170)를 경유하면서 3개의 분류(10a,10b,10c)로 분기될 수 있다.

[0068] 예를 들어, 커터(170)의 하류에서 분기된 흐름(10a,10b,10c)은 서로 어긋나는 위치로 인출될 수 있으며, 폭 방향(Z2)으로 중앙의 제1 모재(10a)는 상대적으로 상부위치로 인출되고, 폭 방향(Z2)으로 양편 가장자리의 제2, 제3 모재(10b,10c)는 상대적으로 하부위치로 인출될 수 있다. 그리고, 상하부로 공간적으로 이격된 제1 모재(10a)와, 제2,제3 모재(10b,10c)에 대해 별도의 결함표시부(130a,130b)가 마련될 수 있으며, 상부의 제1 결함표시부(130a)는 상대적으로 상부영역으로 인출되는 제1 모재(10a)에 대한 라벨 부착을 담당하고, 하부의 제2 결함표시부(130b)는 상대적으로 하부영역으로 인출되는 제2, 제3 모재(10b,10c)에 대한 라벨 부착을 담당할 수 있다.

[0069] 표식라벨의 부착위치를 전극 모재(10)가 분기되는 슬릿팅 이후로 설정함으로써 결함영역을 배제하기 위한 절취작업시, 버려지는 전극 모재(10)를 최소화하고 자원낭비를 막을 수 있다.

[0070] 제안된 장치에서는 포착된 결함영역에 대해 원활한 표식라벨의 부착이 이루어질 수 있도록 전극 모재(10)의 이송속도를 단계별로 차등적으로 운용한다. 이러한 전극 모재(10)의 이송속도는 콘트롤러(118)를 개재하고 통합 제어부(150)의 지시에 따라 조절될 수 있다.

[0071] 도 3에는 결함표시동작의 진행상태에 따른 이송속도의 변화를 도시한 프로파일이 도시되어 있다. 도면을 참조하면, 전극 모재(10) 상의 결함이 포착되지 않은 제1 국면(P1)에서, 전극 모재(10)는 정상상태의 제1 속도(V1)로 이송된다. 제1 속도(V1)는 전체 검사공정을 통하여 상대적으로 고속으로 설정될 수 있으며, 결함이 포착될 때까지 제1 속도(V1)를 유지할 수 있다. 상기 제1 국면에서는 대체로 등속도로 유지되는 검사공정을 통하여 신속한 진행이 이루어지도록 한다.

[0072] 결함검출부(120)에 의해 결함영역이 포착된 제2 국면(P2)에서, 결함영역의 포착에 관한 정보를 입수한 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 정상상태의 제1 속도(V1)로부터 이보다 저속인 제2 속도(V2)로 전환한다. 예를 들어, 전극 모재(10)의 이송속도는 정상적인 고속상태로부터 결함영역이 표식라벨의 부착위치로 다가옴에 따라 단계적으로 라벨 부착을 위한 저속상태로, 전극 모재(10)의 이송속도를 감속시키는 감속구간(LS)을 운용하게 된다.

[0073] 이때, 결함영역이 포착된 시점은 이송속도를 줄이기 위한 감속구간(LS)의 개시에 해당되는 것으로, 이후 추가적인 속도전환을 통하여 상기 제2 속도(V2)는 이보다 저속인 제3 속도(V3)로 조절될 수 있다. 그리고, 상기 감속구간(LS)은 표식라벨의 부착이 종료되는 시점에서 종료된다.

[0074] 한편, 상기 제2 국면(P2)에서, 결함영역의 위치를 입수한 통합 제어부(150)는 콘트롤러(118)를 통하여 결함표시부(130)를 구동할 수 있으며, 라벨러(135)를 결함영역 위치로 이동시키는 이동개시명령을 전송할 수 있다. 예를 들어, 결함영역의 폭 방향(Z2) 위치는 통합 제어부(150)를 통하여 콘트롤러(138)로 입력될 수 있으며, 결함영역의 위치를 목표위치로 하여, 라벨러(135)를 목표위치로 이동시키고, 결함영역이 이송방향(Z1)을 따라 표식라벨의 부착위치로 이송될 때까지 대기시킬 수 있다.

[0075] 결함영역이 이송방향을 따라 표식라벨의 부착위치에 도달한 제3 국면(P3)에서, 전극 모재(10)의 이송속도는 제2 속도(V2)로부터 이보다 저속인 제3 속도(V3)로 전환된다. 예를 들어, 상기 제3 국면(P3)은, 상기 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달함에 따라 시작될 수 있으며, 결함영역에 대한 표식라벨의 부착과 함께 개시될 수 있다. 이때, 결함영역의 위치에서 대기하고 있던 라벨러(135)는 결함영역에 대해 표식라벨을 부착한다.

[0076] 대안으로, 상기 제3 국면(P3)은, 결함영역이 이송방향(Z1)을 따라 표식라벨의 부착위치로 접근해옴에 따라 부착위치에 도달하기 전에 개시될 수 있으며, 라벨부착이 개시되기 이전에 시작될 수 있다.

[0077] 표식라벨의 부착이 종료된 제4 국면(P4)에서, 전극 모재(10)의 이송속도는 제3 속도(V3)로부터 정상 상태의 제1 속도(V1)로 원복된다. 일 실시형태로서, 상기 제3 속도(V3)로부터 제1 속도(V1)로 가속되는 가속구간을 설정하여 단계별로 속도 전환이 이루어질 수도 있다.

[0078] 한편, 연속적인 흐름으로 이송되는 전극 모재(10)는 소정 크기 단위로 절취하여 낱장 시트의 전극판 형태로 만들어진 후, 예를 들어, 세퍼레이터를 개재하여 서로 다른 극성의 전극판(양극판 및 음극판)을 차례대로 적층시킴으로써 발전소자로서의 전극 조립체가 형성된다. 이렇게 형성된 전극 조립체는 캔 형태의 용기 내에 수납되거나 또는 유연성의 외장재에 밀봉됨으로써 이차전지로 형성된다.

[0079] 도 4는 본 발명의 다른 측면에 따른 이차전지용 전극 모재의 결함표시방법을 설명하기 위한 플로우 차트로서, 통합 제어부(150)에 의해 수행되는 단계들을 도시한 도면이다.

[0080] 상기 통합 제어부(150)는 연속적으로 이송되는 전극 모재(10)로부터 결함 여부를 검사하는 단계를 수행한다(S10). 예를 들어, 상기 통합 제어부(150)는 결함검출부(120)를 통제하며 연속적으로 이송되는 전극 모재(10)로부터 영상 이미지를 획득하고, 획득된 영상 이미지를 분석하여 전극 모재(10) 상에 존재하는 결함영역을 추출해낸다.

[0081] 다음에, 전극 모재(10)로부터 결함영역이 존재하는 것으로 판단되면(S20), 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 정상상태의 제1 속도(V1)로부터 이보다 낮은 제2 속도(V2)로 전환하는 제1 감속단계를 수행한다(S30). 상기 통합 제어부(150)는 표식라벨의 부착이 원활하게 이루어질 수 있도록 결함영역이 표식라벨의 부착 위치에 도달하기 전에 이송속도를 감속시키는 감속구간을 운용한다.

[0082] 예를 들어, 상기 통합 제어부(150)는 결함영역에 대한 위치정보를 입수하여 표식라벨을 부착하는 라벨러(135)를 구동할 수 있다. 즉, 결함영역의 위치좌표를 이용하고 결함영역의 위치를 목표위치로 하여 라벨러(135)를 전극 모재(10)의 폭 방향(Z2)으로 구동함으로써 라벨러(135)가 결함영역이 도달할 때까지 대기시킬 수 있다.

[0083] 다음에, 결함영역이 표식라벨의 부착위치에 도달한 것으로 판단되면(S40), 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 상기 제2 속도(V2)로부터 이보다 낮은 제3 속도(V3)로 전환하는 제2 감속단계를 수행한다(S50). 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 제1 감속단계(S30)와 제2 감속단계(S40)를 통하여 단계적으로 낮춤으로써 표식라벨의 부착이 원활하게 이루어질 수 있도록 한다.

[0084] 다음에, 상기 통합 제어부(150)는 결함표시부(130)를 가동하여 결함영역에 표식라벨을 부착하게 된다(S60).

[0085] 결함영역에 대한 표식라벨의 부착이 완료되면, 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 상기 저속의 제3 속도(V3)로부터 정상상태의 제1 속도(V1)로 원복시키게 된다(S70). 이때, 상기 통합 제어부(150)는 전극 모재(10)의 이송속도를 단계적으로 저속의 제3 속도(V3)로부터 고속의 제1 속도(V1)로 가속시키도록 가속구간을 운용할 수 있다.

[0086] 도 5는 본 발명의 다른 실시형태에 관한 결함표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 상기 결함표시장치는 전극 모재(10)의 상하면에 접촉하여 전극 모재(10)에 대한 이송력을 부여하는 이송롤러(210)와, 이송중의 전

극 모재(10) 상에 존재하는 결함을 검출해내는 결함검출부(220)와, 검출된 결함영역에 대해 일정한 표식을 제공하는 결함표시부(230)를 포함하고, 특히, 상기 전극 모재(10)의 이송동작과 결함표시동작을 총괄적으로 제어하는 통합 제어부(250)를 구비한다.

[0087] 상기 통합 제어부(250)는 전극 모재(10)의 이송동작을 포함하여 장비의 전반을 제어함과 아울러, 결함표시동작에 관여하는 결함검출부(220) 및 결함표시부(230)를 함께 통제함으로써 이송동작과 결함표시동작 간의 긴밀한 연관동작을 가능하게 한다.

[0088] 상기 통합 제어부(250)는 결함영역의 검출로부터 결함영역의 표시에 이르는 일련의 동작 단계별로 전극 모재(10)의 이송속도를 사전에 입력된 패턴에 따라 조절한다. 이때, 전극 모재(10)의 이송속도는 PLC(Programmable Logic Controller) 등의 하드웨어적으로 구현되거나 통합 제어부(150)에 프로그램화된 알고리즘을 통하여 소프트웨어적으로 구현된 바에 따라 조정될 수 있다. 예를 들어, 이송롤러(210)의 구동축은 적정의 구동기구(215), 예를 들어, 이송모터와 동력 연결되어 있으며, 이송모터를 제어함으로써 이송속도가 제어될 수 있다.

[0089] 상기 결함검출부(220)는 전극 모재(10)의 영상 정보를 입수하기 위한 영상 취득부(221)와, 취득된 영상 정보를 입력으로 하고, 영상 처리를 수행하여 결함영역을 추출해내기 위한 영상 처리부(228)를 포함할 수 있다. 상기 영상 취득부(221)는 전극 모재(10)의 상하 양면에 대한 검사를 위해 전극 모재(10)의 서로 다른 상방 및 하방에 배치된 제1 영상 취득부(221a)와 제2 영상 취득부(221b)를 포함할 수 있으며, 각 영상 취득부(221a,221b)는 전극 모재(10)의 표면에 빛을 조사하는 광원(223)과, 전극 모재(10)의 표면에서 반사된 빛을 수광하여 전극 모재(10)에 관한 영상 정보를 획득하기 위한 촬상수단(225)을 포함할 수 있다.

[0090] 상기 결함표시부(230)는 추출된 결함영역에 대해 가시적인 표식을 제공한다. 예를 들어, 상기 결함표시부(230)는 결함영역에 표식라벨을 부착하며, 추후 표식라벨을 인지한 작업자 등에 의해 결함영역의 제거 또는 수리 재작업 등이 가능하다.

[0091] 상기 결함표시부(230)는 표식라벨을 보유하고 결함영역에 대해 표식라벨을 부착하는 라벨러(235)와, 상기 라벨러(235)의 라벨부착 동작을 제어하기 위한 콘트롤러(238)를 포함할 수 있다. 상기 콘트롤러(238)는 통합 제어부(250)의 지시에 따라 라벨러(235)를 통제하게 된다.

[0092] 도시된 실시형태에서, 상기 라벨러(235)는 병렬적으로 다수 배치된다. 도 6은 도 5의 결함표시부(230)를 도시한 도면이다. 상기 라벨러(235)는 전극 모재(10)의 폭 방향(Z2)을 따라 병렬적으로 나란히 배치되며, 폭 방향(Z2)을 따라 임의 위치에서 포착된 결함에 대해 대응할 수 있도록 병렬적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 병렬적으로 배치된 각 라벨러(235)는 위치 고정되어 폭 방향(Z2)의 움직임이 고정될 수 있다.

[0093] 대안으로, 상기 각 라벨러(235)는 폭 방향(Z2)으로 제한된 움직임을 갖고, 이웃한 라벨러(235)들 간에 서로 담당하는 영역을 달리하도록 구성될 수도 있다. 이 경우, 결함표시부(230)는 표식라벨을 보유하고 라벨부착을 수행하는 라벨러(235)와, 상기 라벨러(235)의 움직임을 안내하는 가이드부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0094] 전극 모재(10)의 폭 방향(Z2)으로 다수의 라벨러(235)가 병렬적으로 배치됨으로써 라벨러(235)를 결함영역으로 이송하기 위한 이송동작이 제거될 수 있고, 이송동작에 소요되는 시간지연을 방지할 수 있으므로, 신속한 검사공정이 가능하고 전체공정 시간이 절감될 수 있다.

[0095] 도 5에 도시된 실시형태에서, 표식라벨의 부착은 전극 모재(10)에 대한 슬릿팅 이후에 이루어질 수 있으며, 커터(270)의 상류에서 유입되는 전극 모재(10)의 단일 흐름은, 두 개의 커터(270)를 경유하면서 3개의 분류(10a,10b,10c)로 분기될 수 있다.

[0096] 예를 들어, 커터(270)의 하류에서 분기된 흐름(10a,10b,10c)은 서로 어긋나는 위치로 인출될 수 있으며, 폭 방향(Z2)으로 중앙의 제1 모재(10a)는 상대적으로 상부위치로 인출되고, 폭 방향(Z2)으로 양편 가장자리의 제2, 제3 모재(10b,10c)는 상대적으로 하부위치로 인출될 수 있다. 그리고, 상하부로 공간적으로 이격된 제1 모재(10a)와, 제2,제3 모재(10b,10c)에 대해 별도의 결함표시부(230a,230b)가 마련될 수 있으며, 상부의 제1 결함표시부(230a)는 상대적으로 상부영역으로 인출되는 제1 모재(10a)를 수용하여 표식라벨을 부착하고, 하부의 제2 결함표시부(230b)는 상대적으로 하부영역으로 인출되는 제2, 제3 모재(10b,10c)를 수용하여 표식라벨을 부착할 수 있다.

[0097] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라

서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0098] 10: 전극 모재 10a: 제1 모재

10b,10c: 제2, 제3 모재 15: 활물질

110,210: 이송롤러 115,215: 이송모터

118,138,218,238: 콘트롤러 170,270: 커터

120,220: 결함검출부 121,221: 영상 취득부

121a,121b,221a,221b: 제1, 제2 영상 취득부

123,223: 광원 125,225: 촬상수단

128,228: 영상 처리부 130: 결함표시부

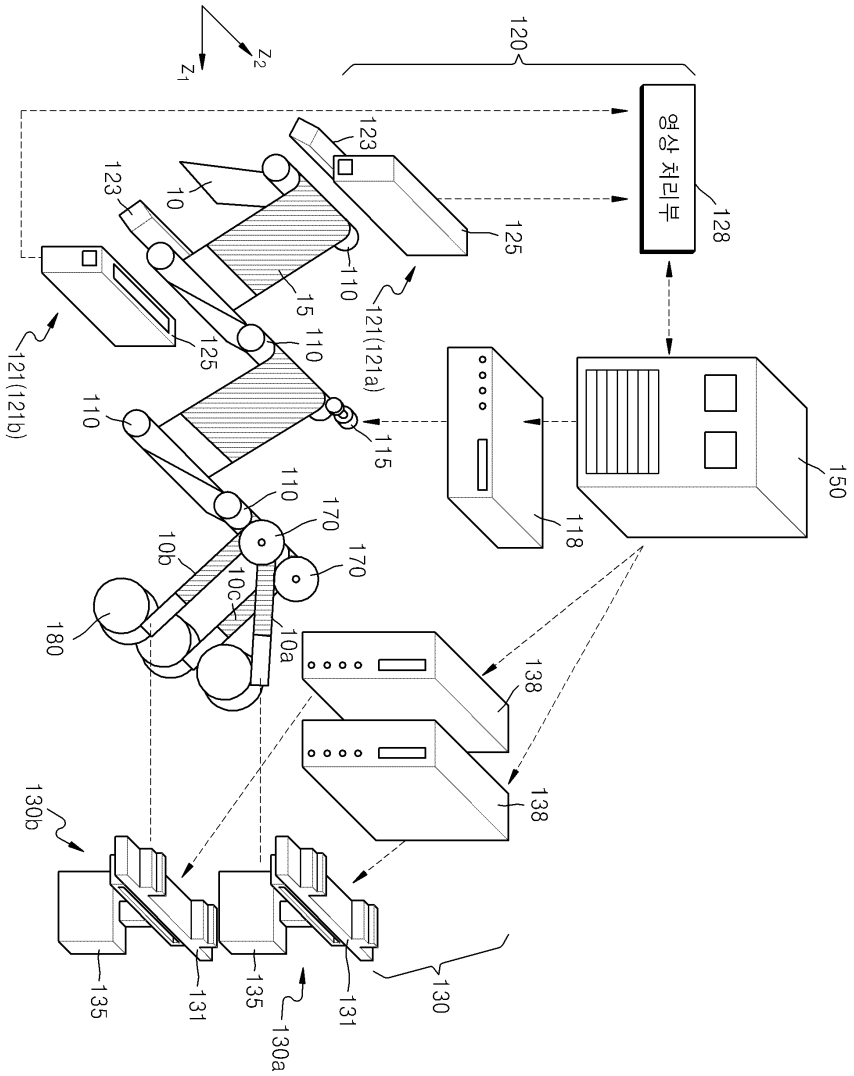
130a,230a: 제1 결함표시부 130b,230b: 제2 결함표시부

131: 가이드부 135,235: 라벨러

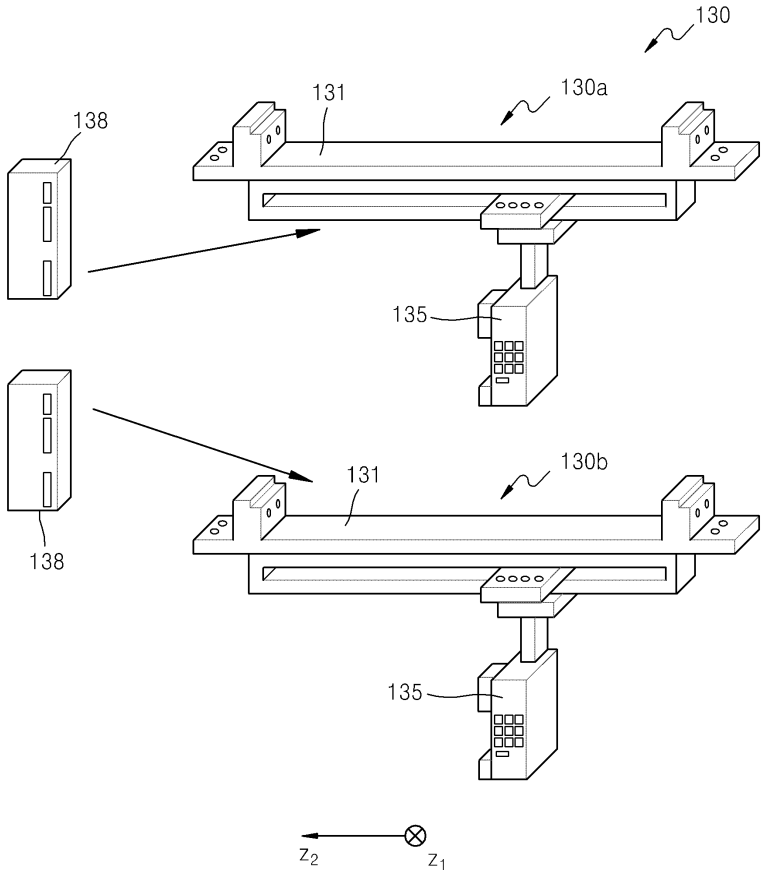
150,250: 통합 제어부

도면

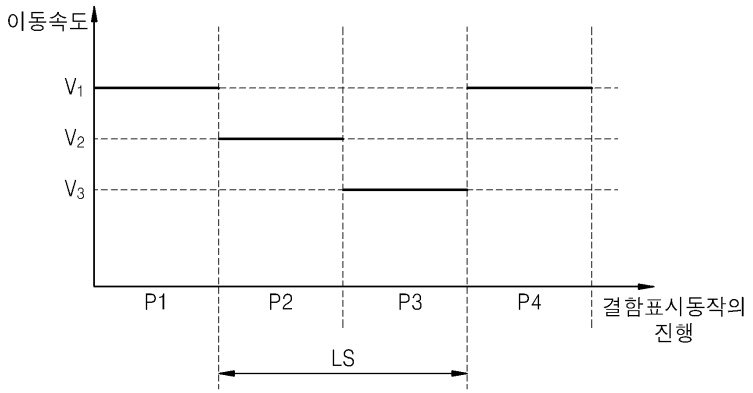
도면1



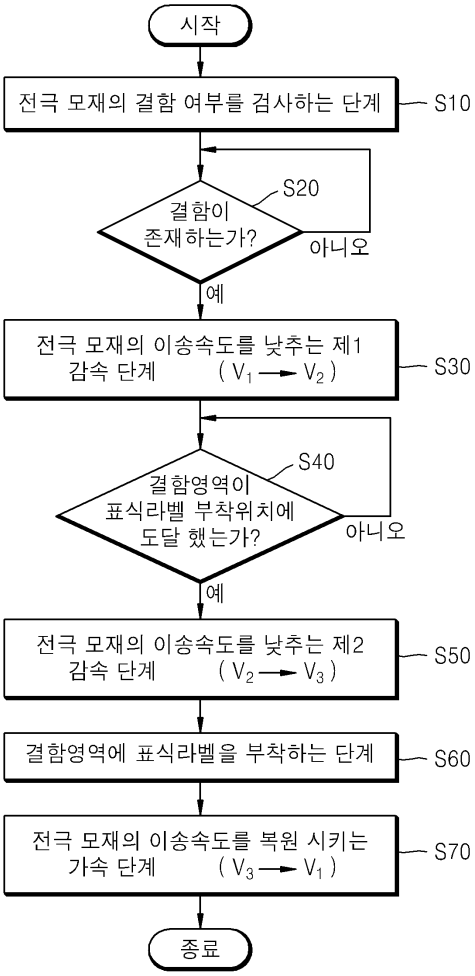
도면2


130
131
130a
138
135
131
130b
138
135
z_2
z_1

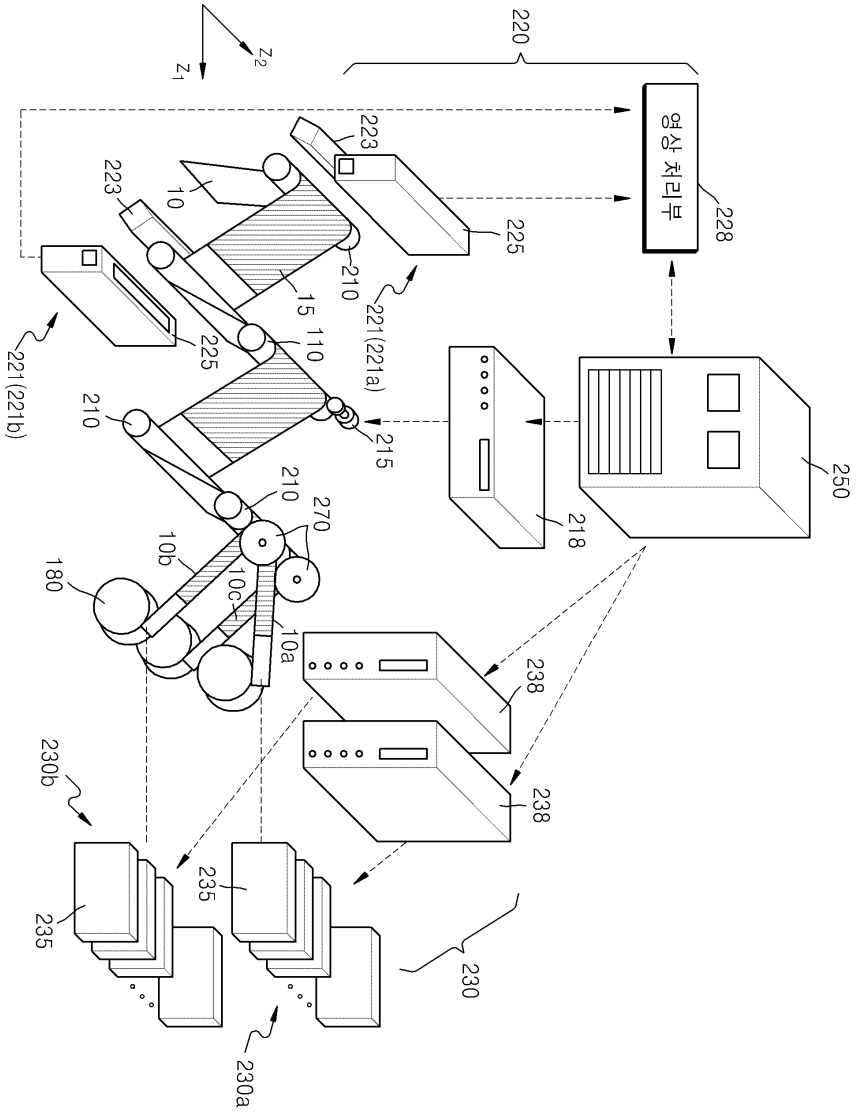
도면3


이동속도
V_1
V_2
V_3
P1
P2
P3
P4
결함표시동작의
진행
LS

도면4


시작
전극 모재의 결함 여부를 검사하는 단계
S10
S20
결함이 존재하는가?
아니오
예
전극 모재의 이송속도를 낮추는 제1 감속 단계 (V1 → V2)
S30
S40
결함영역이 표식라벨 부착위치에 도달 했는가?
아니오
예
전극 모재의 이송속도를 낮추는 제2 감속 단계 (V2 → V3)
S50
결함영역에 표식라벨을 부착하는 단계
S60
전극 모재의 이송속도를 복원 시키는 가속 단계 (V3 → V1)
S70
종료

도면5


Z2
Z1
220
영상 처리부
228
223
223
10
225
210
15
110
221(221a)
225
221(221b)
210
215
210
270
210
10b
180
10c
10a
218
250
238
238
230b
235
235
230
230a

도면6

