



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년12월19일  
 (11) 등록번호 10-1810143  
 (24) 등록일자 2017년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01M 4/04 (2006.01) B26D 1/00 (2006.01)  
 B26D 7/20 (2006.01) H01M 4/139 (2010.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H01M 4/043 (2013.01)  
 B26D 1/0006 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0092538  
 (22) 출원일자 2016년07월21일  
 심사청구일자 2016년07월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020160048590 A\*  
 JP3276979 B2\*  
 KR1020150122940 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)피엔티**  
 경상북도 구미시 1공단로 86-69 (공단동)  
 (72) 발명자  
**김준섭**  
 경상북도 구미시 1공단로 86-69 (공단동)  
**이휘웅**  
 경상북도 구미시 신시로16길 141, 101동 1501호  
 (송정동, 삼성장미아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**천성훈**

전체 청구항 수 : 총 12 항

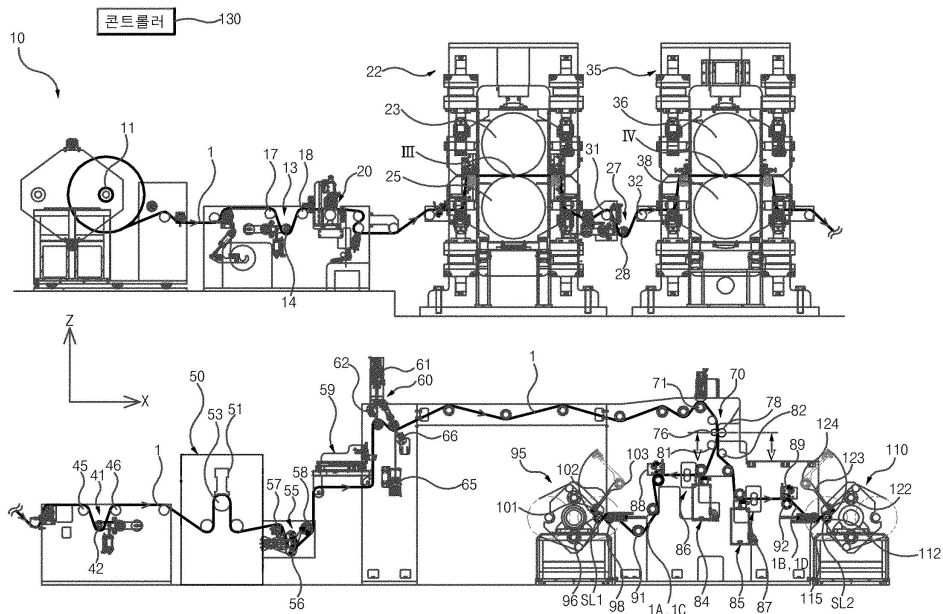
심사관 : 김영재

(54) 발명의 명칭 **이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치**

**(57) 요약**

이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치가 개시된다. 개시된 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하여 그 두께를 줄이는 프레싱 유닛(pressing unit), 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으  
 (뒷면에 계속)

**대표도**



로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit), 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛, 및 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛을 구비한다. 제1 회수 유닛과 제2 회수 유닛은 각각, 이차전지 전극 스트립의 진행이 정지되지 않은 상태에서 이차전지 전극 스트립이 권취되는 지관을 자동으로 교체하고, 슬리팅 유닛은 제1 회수 유닛과 제2 회수 유닛 사이에 배치된다.

(52) CPC특허분류

*B26D 7/20* (2013.01)

*H01M 4/139* (2013.01)

*Y02E 60/12* (2013.01)

*Y02P 70/54* (2015.11)

(72) 발명자

**장종민**

경상북도 칠곡군 석적읍 북중리3길 70, 108동 160  
2호 (3공단부영아파트)

**남성우**

경상북도 구미시 산호대로25길 39, 204동 305호 ( 옥계동, 부영아파트2차)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

이차전지 전극을 공급하는 공급 롤러; 상기 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하는 프레싱 유닛(pressing unit); 상기 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit); 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛; 및, 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛;을 구비하고,

상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 이차전지 전극 스트립의 진행이 정지되지 않은 상태에서 상기 이차전지 전극 스트립이 권취되는 지관을 자동으로 교체하고,

상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 지관이 착탈 가능하게 장착되어 회전하는 롤러로서, 상기 지관에 상기 이차전지 전극 스트립이 권취되는 제1 위치와, 상기 이차전지 전극 스트립이 권취된 지관과 권취되지 않은 지관이 교체되는 제2 위치 사이를 교번(交番)하여 이동하는 한 쌍의 지관 지지 롤러, 상기 이차전지 전극 스트립이 상기 지관에 권취되기 앞서서 통과하는 롤러로서, 상기 제1 위치에 위치한 지관 지지 롤러에 가까워지는 방향 및 그 반대 방향으로 왕복하는 왕복 롤러, 및 상기 이차전지 전극 스트립을 폭 방향으로 절단하는 커팅 나이프(cutting knife)를 구비하고,

상기 지관이 장착된 지관 지지 롤러가 상기 제2 위치에서 상기 제1 위치로 이동함과 동시에 상기 왕복 롤러가 상기 제1 위치의 지관에 밀착되고, 상기 커팅 나이프가 상기 왕복 롤러와 상기 제1 위치의 지관 사이를 통과하여 상기 제2 위치의 지관 지지 롤러를 향하는 이차전지 전극 스트립을 폭 방향으로 절단하는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 한 쌍의 지관 지지 롤러를 지지하며, 일 방향으로 회전하는 터렛(turret), 및 상기 왕복 롤러에서 상기 제2 위치의 지관을 향하는 이차전지 전극 스트립의 진행 경로를 안내하는 롤러로서, 상기 터렛에 지지되는 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러를 더 구비하고,

상기 한 쌍의 지관 지지 롤러는 상기 터렛의 회전 중심에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치하고, 상기 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러는 상기 터렛의 회전 중심에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치하는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 제1 위치의 지관에 권취되는 이차전지 전극 스트립의 권취 밀도를 높이는 터치 롤러(touch roller)를 더 구비한 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

#### 청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립이 복수 개이면, 상기 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립은 상기 제1 회수 유닛의 지관에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취되고,

상기 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립이 복수 개이면, 상기 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립은 상기 제2 회수 유닛의 지관에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 6**

제2 항에 있어서,

상기 슬리팅 유닛은, 상기 이차전지 전극을 지지하며 상기 이차전지 전극의 폭 방향으로 연장된 지지 롤러와, 상기 지지 롤러의 외주면에 형성된 나이프 설치 그루브(groove)에 삽입 고정된 제1 나이프(knife)와, 상기 이차전지 전극이 전단력(shear force)에 의해 절단되도록 상기 제1 나이프와 대응되게 배치되는 제2 나이프를 구비한 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,

상기 슬리팅 유닛은 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛 중 상기 프레싱 유닛에 더 가깝게 배치된 회수 유닛보다 높은 위치에 위치하고,

상기 이차전지 전극은 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛 중 상기 프레싱 유닛에 더 가깝게 배치된 회수 유닛의 위에서 상기 슬리팅 유닛을 향하여 진행하는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

상기 이차전지 전극은 위에서 아래로 진행하면서 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 상기 복수의 이차전지 전극 스트립으로 분할되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 9**

이차전지 전극을 공급하는 공급 롤러; 상기 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하는 프레싱 유닛(pressing unit); 상기 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit); 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛; 및, 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛;을 구비하고,

상기 프레싱 유닛을 통과한 이차전지 전극의 상측면과 하측면의 표면을 촬상하는 표면 검사 유닛; 및, 표면 검사 유닛이 촬상한 이미지(image)를 통해 상기 이차전지 전극에 불량 발생으로 판단되면 해당되는 부분에 불량임을 알려주는 라벨(label)을 부착하는 제1 불량 마킹(marking) 유닛 및 제2 불량 마킹 유닛;을 더 구비하고,

상기 제1 불량 마킹 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 불량 마킹 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 10**

이차전지 전극을 공급하는 공급 롤러; 상기 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하는 프레싱 유닛(pressing unit); 상기 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit); 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛; 및, 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛;을 구비하고,

상기 이차전지 전극은 전극 집전체와, 상기 전극 집전체의 양 측면 중 적어도 한 측면에 상기 전극 집전체의 폭

방향으로 이격되게 적층된 복수의 전극 활물질층을 구비하며, 상기 복수의 전극 활물질층 중에서 인접한 한 쌍의 전극 활물질층 사이에는 상기 전극 집전체의 측면이 노출되는 무지부가 형성되고,

상기 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 무지부에 주름 형성이 억제되도록 상기 무지부를 가열하는 제1 열처리 유닛 및 제2 열처리 유닛;을 더 구비하고,

상기 제1 열처리 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 열처리 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 11**

제2 항 내지 제10 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 이차전지 전극의 표면의 불순물을 제거하는 제1 및 제2 클리닝 유닛(cleaning unit);을 더 구비하고,

상기 제1 클리닝 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 클리닝 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 12**

이차전지 전극을 공급하는 공급 롤러; 상기 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하는 프레싱 유닛(pressing unit); 상기 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit); 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛; 및, 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛;을 구비하고,

상기 프레싱 유닛은 상기 이차전지 전극의 진행 경로를 따라 복수 개가 구비되며,

상기 복수의 프레싱 유닛은 각각, 상기 이차전지 전극이 가압되면서 통과하는 닙(nip)이 형성되도록 위아래에 배치된 상측 롤러와 하측 롤러를 구비하고,

상기 이차전지 전극의 진행 경로를 따라 상류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 닙의 간격은, 그보다 상대적으로 하류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 닙의 간격보다 크거나 같고,

상기 복수의 프레싱 유닛 중 가장 하류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 닙의 간격은, 목표로 설정한 이차전지 전극의 두께보다 작은 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,

상기 복수의 프레싱 유닛을 통과한 이차전지 전극의 두께를 측정하는 두께 측정 유닛;을 더 구비하고,

상기 두께 측정 유닛이 측정한 이차전지 전극의 두께와 상기 목표로 설정한 이차전지 전극의 두께를 비교하고, 그 결과에 따라 상기 복수의 프레싱 유닛 중 적어도 하나의 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 닙의 간격이 조정되는 것을 특징으로 하는, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 이차전지 전극을 가압 압축한 후 길이 방향을 따라 슬리팅(slitting)하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할(分割)하는 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

[0002] 이차전지는 재충전(recharging)이 가능한 전지로서, 전해질 중의 이온이 분리막(separator)에 의해 절연된 양극과 음극의 사이를 이동함으로써 충전 및 방전을 반복하도록 구성된다. 이차전지의 양극 및 음극과 같은 전극은 공통적으로, 금속 재질의 전극 집전체와, 전극 집전체 상에 서로 이격되게 적층되는 복수의 전극 활물질층을 구비한다. 복수의 전극 활물질층은 전극 집전체의 길이 방향과 평행하게 연장된다. 서로 이격된 한 쌍의 전극 활물질층 사이의 전극 집전체가 노출된 부분은 무지부라 일컬어 진다. 전극 집전체는 예컨대, 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu)로 이루어진 시트(sheet)나 포일(foil)일 수 있다. 상기 전극 활물질층은 전극 집전체 상에 전극 활물질을 도포하고 건조하여 형성된다.

[0003] 전극 활물질의 집적도가 높을수록 이차전지의 용량이 커지고 성능이 향상되므로, 상기 이차전지 전극을 압축하는 프레싱(pressing) 작업이 요구된다. 또한, 상기 이차전지 전극을 적절한 폭을 갖는 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할(分割)하는 슬리팅(slitting) 작업도 요구된다. 종래에는 프레싱 작업을 수행하는 프레싱 장치와 슬리팅 작업을 수행하는 슬리팅 장치가 분리되어서 상기 프레싱 작업과 상기 슬리팅 작업이 개별적으로 진행되었다. 따라서, 상기 장치들을 설치하는데 공간적 제약이 있다. 또한, 프레싱 장치에서 롤(roll) 형태로 권취된 이차전지 전극을 언로딩(unloading)하고, 이를 슬리팅 장치로 옮겨 로딩(loading)해야 하므로, 작업 생산성도 저하되는 문제가 있다.

[0004] 한편, 슬리팅(slitting)된 이차전지 전극 스트립을 권취할 때 회수 롤러에 탈착 가능하게 끼워지는 지관이 사용된다. 회수 롤러에 끼워진 지관에 이차전지 전극 스트립이 허용 가능한 최대 하중으로 권취되면, 이 지관을 회수 롤러에서 빼내어 롤(roll) 형태로 권취된 이차전지 전극 스트립을 회수하고, 이차전지 전극 스트립이 권취되지 않은 새로운 지관을 회수 롤러에 장착해 주어야 한다. 이러한 지관 교체 작업이 자동화되지 않으면, 지관 교체 작업의 지연으로 인해 작업 생산성이 저하될 수 있고, 작업자의 산업 재해 위험도 상승한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0363270호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은, 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 끊김 없이 이어져 이차전지 전극이 진행되는 과정에서 이차전지 전극을 압축하는 프레싱 작업과, 이차전지 전극을 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 작업을 순차적으로 수행하며, 회수 롤러에 권취되는 이차전지 전극 스트립을 지지하는 지관을 교체하는 작업을 자동 수행하는 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은, 롤(roll) 형태로 권취된 이차전지 전극을 풀어 공급하는 공급 롤러, 상기 공급 롤러에서 공급되어 진행되는 이차전지 전극을 가압하여 그 두께를 줄이는 프레싱 유닛(pressing unit), 상기 프레싱 유닛을 통과하여 진행되는 이차전지 전극을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 슬리팅 유닛(slitting unit), 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관(紙管)에 권취하여 회수하는 제1 회수 유닛, 및 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 형성된 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 지관에 권취하여 회수하는 제2 회수 유닛을 구비하고, 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 이차전지 전극 스트립의 진행이 정지되지 않은 상태에서 상기 이차전지 전극 스트립이 권취되는 지관을 자동으로 교체하고, 상기 슬리팅 유닛은 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치된, 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치를 제공한다.

[0008] 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 지관이 착탈 가능하게 장착되어 회전하는 롤러로서, 상기 지관에 상기 이차전지 전극 스트립이 권취되는 제1 위치와, 상기 이차전지 전극 스트립이 권취된 지관과 권취되지 않은 지관이 교체되는 제2 위치 사이를 교번(交番)하여 이동하는 한 쌍의 지관 지지 롤러, 상기 이차전지 전극 스트립이 상기 지관에 권취되기 앞서서 통과하는 롤러로서, 상기 제1 위치에 위치한 지관 지지 롤러에

가까워지는 방향 및 그 반대 방향으로 왕복하는 왕복 롤러, 및 상기 이차전지 전극 스트립을 폭 방향으로 절단하는 커팅 나이프(cutting knife)를 구비하고, 상기 지관이 장착된 지관 지지 롤러가 상기 제2 위치에서 상기 제1 위치로 이동함과 동시에 상기 왕복 롤러가 상기 제1 위치의 지관에 밀착되고, 상기 커팅 나이프가 상기 왕복 롤러와 상기 제1 위치의 지관 사이를 통과하여 상기 제2 위치의 지관 지지 롤러를 향하는 이차전지 전극 스트립을 폭 방향으로 절단할 수 있다.

- [0009] 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 한 쌍의 지관 지지 롤러를 지지하며, 일 방향으로 회전하는 터렛(turret), 및 상기 왕복 롤러에서 상기 제2 위치의 지관을 향하는 이차전지 전극 스트립의 진행 경로를 안내하는 롤러로서, 상기 터렛에 지지되는 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러를 더 구비하고, 상기 한 쌍의 지관 지지 롤러는 상기 터렛의 회전 중심에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치하고, 상기 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러는 상기 터렛의 회전 중심에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치할 수 있다.
- [0010] 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛은 각각, 상기 제1 위치의 지관에 권취되는 이차전지 전극 스트립의 권취 밀도를 높이는 터치 롤러(touch roller)를 더 구비할 수 있다.
- [0011] 상기 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립이 복수 개이면, 상기 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립은 상기 제1 회수 유닛의 지관에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취되고, 상기 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립이 복수 개이면, 상기 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립은 상기 제2 회수 유닛의 지관에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취될 수 있다.
- [0012] 상기 슬리팅 유닛은, 상기 이차전지 전극을 지지하며 상기 이차전지 전극의 폭 방향으로 연장된 지지 롤러와, 상기 지지 롤러의 외주면에 형성된 나이프 설치 그루브(groove)에 삽입 고정된 제1 나이프(knife)와, 상기 이차전지 전극이 전단력(shear force)에 의해 절단되도록 상기 제1 나이프와 대응되게 배치되는 제2 나이프를 구비할 수 있다.
- [0013] 상기 슬리팅 유닛은 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛 중 상기 프레싱 유닛에 더 가깝게 배치된 회수 유닛보다 높은 위치에 위치하고, 상기 이차전지 전극은 상기 제1 회수 유닛과 상기 제2 회수 유닛 중 상기 프레싱 유닛에 더 가깝게 배치된 회수 유닛의 위에서 상기 슬리팅 유닛을 향하여 진행할 수 있다.
- [0014] 상기 이차전지 전극은 위에서 아래로 진행하면서 상기 슬리팅 유닛을 통과하여 상기 복수의 이차전지 전극 스트립으로 분할될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 프레싱 유닛을 통과한 이차전지 전극의 상측면과 하측면의 표면을 활상하는 표면 검사 유닛, 및 표면 검사 유닛이 활상한 이미지(image)를 통해 상기 이차전지 전극에 불량 발생으로 판단되면 해당되는 부분에 불량임을 알려주는 라벨(label)을 부착하는 제1 불량 마킹(marking) 유닛 및 제2 불량 마킹 유닛을 더 구비하고, 상기 제1 불량 마킹 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 불량 마킹 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 이차전지 전극은 전극 집전체와, 상기 전극 집전체의 양 측면 중 적어도 한 측면에 상기 전극 집전체의 폭 방향으로 이격되게 적층된 복수의 전극 활물질층을 구비하며, 상기 복수의 전극 활물질층 중에서 인접한 한 쌍의 전극 활물질층 사이에는 상기 전극 집전체의 측면이 노출되는 무지부가 형성되고, 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 무지부에 주름 형성이 억제되도록 상기 무지부를 가열하는 제1 열처리 유닛 및 제2 열처리 유닛을 더 구비하고, 상기 제1 열처리 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 열처리 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 이차전지 전극의 표면의 불순물을 제거하는 제1 및 제2 클리닝 유닛(cleaning unit)을 더 구비하고, 상기 제1 클리닝 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제1 회수 유닛 사이에 배치되고, 상기 제2 클리닝 유닛은 상기 슬리팅 유닛과 상기 제2 회수 유닛 사이에 배치될 수 있다.
- [0018] 상기 프레싱 유닛은 상기 이차전지 전극의 진행 경로를 따라 복수 개가 구비되며, 상기 복수의 프레싱 유닛은 각각, 상기 이차전지 전극이 가압되면서 통과하는 nip이 형성되도록 위아래에 배치된 상측 롤러와 하측 롤러를 구비하고, 상기 이차전지 전극의 진행 경로를 따라 상부에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 nip의 간격은, 그보다 상대적으로 하부에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 nip의 간격보다 크거나 같고, 상기 복수의 프레싱 유닛 중 가장 하부에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와

하측 롤러 사이에 형성된 닢의 간격은, 목표로 설정한 이차전지 전극의 두께보다 작을 수 있다.

[0019] 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 상기 복수의 프레싱 유닛을 통과한 이차전지 전극의 두께를 측정하는 두께 측정 유닛을 더 구비하고, 상기 두께 측정 유닛이 측정한 이차전지 전극의 두께와 상기 목표로 설정한 이차전지 전극의 두께를 비교하고, 그 결과에 따라 상기 복수의 프레싱 유닛 중 적어도 하나의 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 닢의 간격이 조정될 수 있다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는, 공급 롤러에서 회수 롤러로 진행되는 이차전지 전극의 진행 경로 상에 프레싱 유닛과 슬리팅 유닛을 구비하여 순차적으로 프레싱 작업과 슬리팅 작업을 진행함으로써, 작업 생산성이 향상된다. 특히, 이차전지 전극 스트립이 권취 및 회수되는 제1 및 제2 회수 유닛은 지관이 자동으로 교체되도록 구성되어 작업 생산성이 더욱 향상되며, 산업 재해의 위험도 감소한다.

[0021] 또한, 본 발명은 프레싱 장치와 슬리팅 장치가 독립적으로 설치되는 경우보다 장치의 설치 공간이 감소되며, 작업 설비 비용이 절감된다.

[0022] 한편, 이차전지 전극을 먼저 슬리팅(slitting)하고 후에 프레싱(pressing)하게 되면 분할된 이차전지 전극 스트립의 개수만큼 프레싱 유닛을 필요로 한다. 이에 비하여 본 발명은 적은 수의 프레싱 유닛을 구비하므로, 이차전지 전극의 진행 경로 설계도 용이하고, 작업 설비 비용이 절감된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 이차전지 전극의 일 예를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치의 구성도이다.
- 도 3은 도 2의 III 부분을 확대 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 2의 IV 부분을 확대 도시한 도면이다.
- 도 5는 도 2를 V-V에 따라 절개 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 2의 제1 및 제2 분리 롤러를 통과하며 경로가 분할되는 복수의 이차전지 전극 스트립을 도시한 사시도이다.
- 도 7 내지 도 10은 도 2의 제2 회수 유닛의 동작을 순차적으로 도시한 정면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치를 상세하게 설명한다. 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자 또는 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0025] 도 1은 이차전지 전극의 일 예를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치의 구성도이고, 도 3은 도 2의 III 부분을 확대 도시한 도면이고, 도 4는 도 2의 IV 부분을 확대 도시한 도면이고, 도 5는 도 2를 V-V에 따라 절개 도시한 단면도이며, 도 6은 도 2의 제1 및 제2 분리 롤러를 통과하며 경로가 분할되는 복수의 이차전지 전극 스트립을 도시한 사시도이다. 도 1을 참조하면, 이차전지 전극(1)은 양극(anode)과 음극(cathode)으로 구분되며, 공통적으로 전극 집전체(2)와, 상기 전극 집전체(2)의 상측면 및 하측면에 적층된, 전극 활물질로 이루어진 복수의 전극 활물질층(5)을 구비한다.

[0026] 상기 복수의 전극 활물질층(5)은 전극 집전체(2)의 폭 방향, 즉 Y축과 평행한 방향으로 이격되게 배치되고, 상기 복수의 전극 활물질층(5) 중에서 인접한 한 쌍의 전극 활물질층(5) 사이에는 전극 활물질이 없어 전극 집전체(2)의 상측면 또는 하측면이 노출되는 무지부(4)가 형성된다. 상기 무지부(4)뿐만 아니라 전극 집전체(2)의 폭 방향으로 양 측 단부(3)도 전극 활물질층(5)이 적층되지 않아 전극 집전체(2)의 상측면 또는 하측면이 부분적으로 노출될 수 있다. 한편, 도 1에 도시된 것과 달리, 이차전지 전극은 전극 집전체(2)의 상측면과 하측면 중 한 측면에만 적층된 전극 활물질층(5)을 구비할 수도 있으며, 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는 전극 집전체(2)의 양 측면에 전극 활물질층(5)이 적층된 이차전지 전극뿐만 아니라, 전극 집전체(2)의 일



측면에만 전극 활물질층(5)이 적층된 이차전지 전극도 압축할 수 있다.

- [0027] 도 1에 도시된 이차전지 전극(1)은 양극일 수도 있고 음극일 수도 있다. 양극은 양극용 전극 집전체의 상측면 및 하측면 중 적어도 한 측면에 양극용 전극 활물질이 도포되고, 음극은 음극용 전극 집전체의 상측면 및 하측면 중 적어도 한 측면에 음극용 전극 활물질이 도포된다. 양극용 전극 집전체(2)와 음극용 전극 집전체(2)는 통상적으로, 3 내지 500  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 금속 재질의 포일(foil)일 수 있다. 양극용 전극 집전체(2)는 이차전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 높은 도전성을 가지는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소, 또는 알루미늄이나 스테인리스스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면 처리한 것 등이 사용될 수 있다. 음극용 전극 집전체(2)는 이차전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어 구리, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소, 구리나 스테인리스 스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면 처리한 것, 알루미늄-카드뮴 합금 등이 사용될 수 있다. 양극용 전극 집전체(2) 또는 음극용 전극 집전체(2)는 포일(foil) 형태에 한정되는 것은 아니며, 필름(film), 시트(sheet), 네트(net), 다공질체, 발포체, 부직포체 등 다양한 형태가 가능하다.
- [0028] 양극용 전극 활물질층(5)의 소재인 양극용 전극 활물질은, 예를 들어,  $\text{LiCoO}_2$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ,  $\text{LiNiO}_2$ ,  $\text{LiMnO}_2$  과 같은 리튬계 산화물을 주성분으로 포함하고, 바인더(binder)로서 수지(resin)를 포함한다. 음극용 전극 활물질층(5)의 소재인 음극용 전극 활물질은, 예를 들어, 탄소(C) 계열 물질, 규소(Si), 주석(Sn), 주석 산화물(tin oxide), 주석 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물 등을 주성분으로 포함하고, 바인더(binder)로서 수지(resin)를 포함한다.
- [0029] 도 2 내지 도 6을 함께 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는 롤투롤(roll-to-roll) 방식으로 진행되는 상기 이차전지 전극(1)(도 1 참조)을 가압하여 그 두께를 줄이고, 연이어 슬리팅(slitting)하여 이차전지 전극(1)보다 폭이 좁은 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)으로 분할하는 장치로서, 공급 롤러(11), 회수 롤러(60), 단부 제거 유닛(20), 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35), 두께 측정 유닛(50), 폭 방향 정렬 유닛(59), 표면 검사 유닛(60), 슬리팅 유닛(70), 제1 및 제2 분리 롤러(81, 82), 제1 및 제2 열처리 유닛(84, 85), 제1 및 제2 클리닝 유닛(cleaning unit)(86, 87), 제1 및 제2 불량 마킹 유닛(88, 89), 및 제1 및 제2 회수 유닛(95, 110)을 구비한다.
- [0030] 공급 롤러(11)는 롤(roll) 형태로 권취된 이차전지 전극(1)을 풀어 끊김 없이 이어지게 공급하는 롤러이다. 상기 공급 롤러(11)에 장착되는 롤 형태의 이차전지 전극(1)은, 전극 집전체(2)의 양 측면에 전극 활물질을 도포하고, 상기 전극 활물질을 건조 경화하여 전극 활물질층(5)을 형성하고, 롤 형태로 권취한 것이다.
- [0031] 단부 제거 유닛(20)은 공급 롤러(11)에서 제1 및 제2 회수 롤러(101, 106)로 향하는 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에서 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)의 상류에 배치되며, 이차전지 전극(1)의 양 측 단부(3)(도 1 참조)를 잘라내 제거한다. 상기 단부 제거 유닛(20)은 이차전지 전극(1)을 그 진행 방향과 평행하게 슬리팅(slitting)하여 상기 양 측 단부(3)를 이차전지 전극(1)에서 제거한다. 한편, 이차전지 전극(1)에서 상기 양 측 단부(3)를 제거할 필요가 없는 경우에 상기 단부 제거 유닛(20)은 동작하지 않는다.
- [0032] 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)은 상기 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에서 상기 단부 제거 유닛(20)의 하류에 배치되어 상기 이차전지 전극(1)을 순차적으로 가압하여 그 두께를 줄인다. 상기 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에서 제1 프레싱 유닛(22)이 제2 프레싱 유닛(35)보다 상대적으로 상류에 배치된다.
- [0033] 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)은 각각, 위아래에 서로 마주보게 배치된 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(25, 38)를 구비한다. 도시되진 않았으나, 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)은 각각, 전동 모터(미도시)와, 상기 전동 모터의 동력을 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(25, 38)에 전달하는 기어(gear)들을 더 구비한다. 이에 따라 제1 프레싱 유닛(22)의 상측 및 하측 롤러(23, 25)와, 제2 프레싱 유닛(35)의 상측 및 하측 롤러(36, 38)은 당해 유닛에 구비된 전동 모터의 모터 샤프트의 회전력에 의해 동력 회전한다.
- [0034] 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)의 마주보는 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(25, 38) 사이에 롤러의 길이 방향과 평행하게 직선(直線) 연장된 접촉면을 넘(nip)(24, 37)이라 한다. 상기 넘(24, 37)은 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(25, 38)가 실제로 접촉되어 형성된 경우뿐만 아니라, 외견상 접촉된 것처럼 보이나 정밀하게 보면 미세하게 이격된 경우를 지칭할 수도 있다. 제1 프레싱 유닛(22)의 상측 및 하측 롤러(23, 25) 사이에 형성된 넘(24)의 간격(NIP1)은 제2 프레싱 유닛(35)의 상측 및 하측 롤러(36, 38) 사이에 형성된 넘(37)의 간격(NIP2)보다 크거나 같다.

- [0035] 공급 롤러(11)에서 공급된 이차전지 전극(1)은 제1 프레싱 유닛(22)의 nip(24)과 제2 프레싱 유닛(35)의 nip(37)을 순차적으로 통과하면서 가압된다. 구체적으로, 전극 집전체(2)가 금속 재질의 포일(foil)인 경우에 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)을 통과하여도 상기 전극 집전체(2)의 두께는 거의 압축되지 않는다. 따라서, 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하기 전과 후의 이차전지 전극(1)의 두께 차이는, 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하기 전과 후의 전극 활물질층(5)의 두께 차이의 두 배와 같다. 마찬가지로, 제2 프레싱 유닛(35)을 통과하기 전과 후의 이차전지 전극(1)의 두께 차이는, 제2 프레싱 유닛(35)을 통과하기 전과 후의 전극 활물질층(5)의 두께 차이의 두 배와 같다.
- [0036] 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하기 전과 후의 이차전지 전극(1)의 두께 차이가, 제2 프레싱 유닛(35)을 통과하기 전과 후의 이차전지 전극(1)의 두께 차이보다 크며, 이와 같이 이차전지 전극(1)이 제1 프레싱 유닛(22)에서 상대적으로 큰 폭으로 압축되고, 제2 프레싱 유닛(35)에서 상대적으로 작은 폭으로 압축되도록 제1 프레싱 유닛(22)의 nip(24)의 간격(NIP1)과 제2 프레싱 유닛(35)의 nip(37)의 간격(NIP2)이 설정된다.
- [0037] 한편, 이차전지 전극(1)은 전극 활물질층(5)의 탄성 복원성으로 인해 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)의 nip(24, 37)을 통과한 후 약간 부풀게 된다. 이를 감안하여, 마지막으로 이차전지 전극(1)을 가압하는 제2 프레싱 유닛(35)의 nip(37)의 간격(NIP2)은 목표로 설정한 이차전지 전극(1)의 두께보다 작다. 예를 들어, 상기 nip(37)의 간격(NIP2)과 상기 목표로 설정된 이차전지 전극(1)의 두께의 차이는 상기 목표로 설정된 이차전지 전극(1)의 두께의 20%보다 작을 수 있다.
- [0038] 도 2에 도시된 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는 한 쌍의 프레싱 유닛(22, 35)을 구비하고 있으나, 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는 이에 한정되지 않으며, 단수의 프레싱 유닛을 구비하거나, 한 쌍보다 더 많은, 예컨대, 3 내지 4개의 프레싱 유닛을 구비할 수도 있다. 이 경우에, 복수의 프레싱 유닛 중에서 이차전지 전극의 진행 경로를 따라 상류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 nip의 간격은, 그보다 상대적으로 하류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 nip의 간격보다 크게 구성된다. 또한, 상기 복수의 프레싱 유닛 중 가장 하류에 배치된 프레싱 유닛의 상측 롤러와 하측 롤러 사이에 형성된 nip의 간격은, 목표로 설정한 이차전지 전극의 두께보다 작다.
- [0039] 두께 측정 유닛(50)은 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)을 통과한 이차전지 전극(1)의 두께를 측정한다. 두께 측정 유닛(50)은 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에서 상기 이차전지 전극(1)을 지지하는 지지 롤러(53)와, 상기 지지 롤러(53)를 통과하는 이차전지 전극(1)의 두께를 비접촉적 방식으로 감지하는 감지 헤드(51)를 구비한다. 상기 감지 헤드(51)는 이차전지 전극(1)의 폭 방향을 따라 이차전지 전극(1)의 두께를 측정한다.
- [0040] 콘트롤러(controller)(130)는 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)의 각 유닛들의 동작을 종합적으로 제어한다. 특히, 콘트롤러(130)는 두께 측정 유닛(50)이 측정한 이차전지 전극(1)의 실제 두께와 목표로 설정한 이차전지 전극(1)의 두께를 비교하고, 그 결과에 따라 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35) 중 적어도 하나의 프레싱 유닛의 nip(24, 37)의 간격(NIP1, NIP2)을 조정하는 기능을 수행한다. 부연하면, 이차전지 전극(1)의 실제 두께가 목표로 설정한 두께보다 두꺼우면, 콘트롤러(130)가 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(24, 37) 중 하나를 승강(乘降) 구동하는 전동 모터를 제어하는 제어 신호를 송신하며, 이에 따라 상기 nip(24, 37)의 간격(NIP1, NIP2)이 좁아져 상기 실제 두께와 목표로 한 두께의 차이가 작아지게 된다.
- [0041] 이차전지 전극(1)의 두께가 자신의 폭 방향을 따라 균일하지 않은 경우, 예를 들면, 이차전지 전극(1)의 폭 방향을 따라 일 측의 두께가 타 측보다 두꺼운 경우에도, 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(24, 37) 중 하나의 일 측 단부와 타 측 단부가 서로 다른 폭으로 승강하도록 콘트롤러(130)가 제어함으로써, 이차전지 전극(1)의 두께가 자신의 폭 방향을 따라 균일하게 조정될 수 있다.
- [0042] 폭 방향 정렬 유닛(59)은 이차전지 전극(1)이 자신의 폭 방향으로 일 측으로 치우치지 않고 진행하여 표면 검사 유닛(60)과 슬리팅 유닛(70)으로 순차적으로 유입될 수 있도록 이차전지 전극(1)을 정렬한다. 표면 검사 유닛(60)은 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)과 두께 측정 유닛(50)을 통과한 이차전지 전극(1)의 상측면과 하측면의 표면을 활상한다. 표면 검사 유닛(60)은, 이차전지 전극(1)의 상측면을 활상하는 제1 카메라(61)와, 상기 제1 카메라(61)에 의해 활상되는 지점을 밝혀주는 제1 조명(62)과, 이차전지 전극(1)의 하측면을 활상하는 제2 카메라(65)와, 상기 제2 카메라(65)에 의해 활상되는 지점을 밝혀주는 제2 조명(66)을 구비한다.
- [0043] 슬리팅 유닛(70)은 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35), 두께 측정 유닛(50), 폭 방향 정렬 유닛(59), 및 표면 검사 유닛(60)을 통과하여 진행되는 이차전지 전극(1)을, 그 진행 방향과 평행하게 절개하여 복수의 이차전지 전극 스트립(strip)(1A, 1B, 1C, 1D)으로 분할한다.

- [0044] 도 2 및 도 5를 함께 참조하면, 슬리팅 유닛(70)은 피딩 롤러(feeding roller)(71), 지지 롤러(73), 3개의 제1 나이프(knife)(76), 3개의 제2 나이프(78), 및 3개의 제2 나이프 홀더(holder)(77)를 구비한다. 피딩 롤러(71)는 상기 3쌍의 제1 및 제2 나이프(76, 78)를 향해 이차전지 전극(1)을 일정한 속도로 급지한다. 지지 롤러(73)는 이차전지 전극(1)의 폭 방향으로 연장된 롤러로서, 슬리팅(slitting)되는 순간 이차전지 전극(1)을 지지한다.
- [0045] 지지 롤러(73)의 외주면에는 지지 롤러(73)의 길이 방향으로 이격되게 배치된 3개의 나이프 설치 그루브(groove)(75)가 형성된다. 3개의 나이프 설치 그루브(75)는 링(ring) 형태로 파여져 형성된다. 3개의 나이프 설치 그루브(75)에는 링(ring) 형상의 제1 나이프(76)가 하나씩 삽입 고정된다. 제1 나이프(76)의 말단은 지지 롤러(73)의 외주면보다 더 외측으로 돌출되지 않는다.
- [0046] 3개의 제2 나이프(78)는 이차전지 전극(1)이 전단력(shear force)에 의해 절단되도록 3개의 제1 나이프(76)와 일대일로 대응되게 배치된다. 3개의 제2 나이프 홀더(77)는 제2 나이프(78)를 하나씩 고정 지지한다. 제2 나이프(78)는 링(ring) 형상의 나이프이며, 그 말단은 상기 제1 나이프(76)의 말단에 실제로 접촉되거나 거의 접촉된 것처럼 근접한다. 3쌍의 제1 및 제2 나이프(76, 78)에 의해 이차전지 전극(1)은 4개의 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)으로 분할된다. 그러나, 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는 이차전지 전극을 4개의 이차전지 전극 스트립으로 분할하는 구성에 한정되는 것은 아니며, 예컨대, 2개, 3개, 또는 5개, 6개 이차전지 전극 스트립으로 분할하는 구성을 구비할 수도 있다.
- [0047] 도 2 및 도 6을 함께 참조하면, 제1 분리 롤러(81)는 슬리팅 유닛(70)을 통과하여 진행하는 4개의 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D) 중에서 첫 번째 및 세 번째의 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)을 분리하여 제1 회수 유닛(95)을 향하도록 안내한다. 제2 분리 롤러(82)는 상기 4개의 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D) 중에서 두 번째 및 네 번째의 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)을 분리하여 제2 회수 유닛(110)을 향하도록 안내한다.
- [0048] 제1 회수 유닛(95)은 제2 회수 유닛(110)보다 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)에 가깝게 배치되고, 슬리팅 유닛(70)과 제1 및 제2 분리 롤러(81, 82)는 양 자(95, 110) 사이에 배치되므로, 상기 제1 분리 롤러(81)를 통과한 첫 번째 및 세 번째의 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)은 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)에 가까워지는 방향으로 진행하고, 제2 분리 롤러(82)를 통과한 두 번째 및 네 번째의 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)은 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)에서 멀어지는 방향으로 진행한다.
- [0049] 만약, 슬리팅 유닛에서 분할된 이차전지 전극 스트립이 4개보다 많은 경우에는, 제1 분리 롤러는 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립을 분리하여 제1 회수 유닛으로 안내하고, 제2 분리 롤러는 복수의 이차전지 전극 스트립 중에서 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립을 분리하여 제2 회수 유닛으로 안내할 것이다.
- [0050] 도 2를 다시 참조하면, 제1 열처리 유닛(84)은 슬리팅 유닛(70)과 제1 회수 유닛(95) 사이에 배치되며, 제1 회수 유닛(95)으로 진행되는 첫 번째 및 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)의 무지부(4)(도 1 참조)에 주름(wrinkle) 형성이 억제되도록 무지부(4)를 가열한다. 제2 열처리 유닛(85)은 슬리팅 유닛(70)과 제2 회수 유닛(110) 사이에 배치되며, 제2 회수 유닛(110)으로 진행되는 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 무지부(4)에 주름 형성이 억제되도록 무지부(4)를 가열한다. 상기 무지부(4)가 가열되면 무지부(4)의 전극 집전체(2)(도 1 참조)가 이완되어 주름이 개선될 수 있다. 제1 및 제2 열처리 유닛(84, 85)은 상기 무지부(4)를 가열하는 발열체로서 할로겐 램프(halogen lamp)를 구비할 수 있다.
- [0051] 제1 클리닝 유닛(86)은 슬리팅 유닛(70)과 제1 회수 유닛(95) 사이에 배치되며, 이차전지 전극, 구체적으로는 첫 번째 및 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C) 표면의 불순물을 제거한다. 제2 클리닝 유닛(87)은 슬리팅 유닛(70)과 제2 회수 유닛(110) 사이에 배치되며, 이차전지 전극, 구체적으로는 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D) 표면의 불순물을 제거한다. 예컨대, 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)을 브러시(brush) 외주면을 갖는 롤러 사이를 통과하게 하거나, 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D) 표면의 불순물을 부압(負壓)으로 흡입(suction)하여 불순물을 제거할 수 있다.
- [0052] 제1 불량 마킹 유닛(88)은 슬리팅 유닛(70)과 제1 회수 유닛(95) 사이에 배치되며, 이차전지 전극(1)의 상측면 또는 하측면 표면에 불량이 발생한 첫 번째 또는 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)의 해당되는 부분에 불량임을 알려주는 라벨(label)을 부착한다. 제2 불량 마킹 유닛(89)은 슬리팅 유닛(70)과 제2 회수 유닛(110) 사이에 배치되며, 이차전지 전극(1)의 상측면 또는 하측면 표면에 불량이 발생한 두 번째 또는 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 해당되는 부분에 불량임을 알려주는 라벨을 부착한다.

- [0053] 상기 제1 및 제2 불량 마킹 유닛(88, 89)의 동작은 상술한 표면 검사 유닛(60)의 촬상 결과와 연계되어 있으며, 콘트롤러(130)에 의해 제어된다. 부연하면, 콘트롤러(130)는 표면 검사 유닛(60)이 촬상한 이미지(image)와 양품인 이차전지 전극(1)의 표면 이미지를 비교하여 식별 가능한 차이가 있으면 해당되는 부분을 불량으로 판정하며, 상기 불량으로 판정된 부분이 슬리팅 유닛(70)을 통과하면 첫 번째 내지 네 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D) 중에서 몇 번째 이차전지 전극 스트립인지를 파악한다.
- [0054] 상기 불량으로 판정된 부분이 첫 번째 또는 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)에 포함되어 있으면, 상기 불량으로 판정된 부분이 제1 불량 마킹 유닛(88)을 통과할 때에 맞추어 제1 불량 마킹 유닛(88)이 라벨을 부착하도록 제어 신호를 송신하며, 이에 따라 첫 번째 또는 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)의 불량인 부분에 불량을 표시하는 라벨이 부착된다. 마찬가지로, 상기 불량으로 판정된 부분이 두 번째 또는 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)에 포함되어 있으면, 상기 불량으로 판정된 부분이 제2 불량 마킹 유닛(89)을 통과할 때에 맞추어 제2 불량 마킹 유닛(89)이 라벨을 부착하도록 제어 신호를 송신하며, 이에 따라 두 번째 또는 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 불량인 부분에 불량을 표시하는 라벨이 부착된다. 작업자는 추후의 작업에서 상기 라벨을 식별하여 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)의 불량인 부분을 쉽게 찾아 제거할 수 있다.
- [0055] 도 7 내지 도 10은 도 2의 제2 회수 유닛의 동작을 순차적으로 도시한 정면도이다. 도 2와, 도 7 내지 도 10을 함께 참조하면, 제1 회수 유닛(95)은 제1 불량 마킹 유닛(88)과 권취 가이드 롤러(91)를 순차적으로 통과한 첫 번째 및 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)을 지관(8)에 권취하여 회수한다. 제2 회수 유닛(110)은 제2 불량 마킹 유닛(89)과 권취 가이드 롤러(92) 사이를 통과한 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)을 지관(8)에 권취하여 회수한다.
- [0056] 지관(8)은 원단을 롤(roll) 형태로 권취하여 보관하는 경우에 상기 원단을 지지하는 관(管) 형상의 부재로서, 원단을 권취하기 위해 회전하는 지관 지지 롤러에 착탈 가능하게 끼워진다. 첫 번째 및 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)은 Y축과 평행한 제1 회수 유닛(95)의 지관 지지 롤러(96)에 끼워진 지관(8)에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취된다. 즉, 첫 번째 및 세 번째 이차전지 전극 스트립(1A, 1C)은 양 자 사이에 존재하였으나 분리되어 제2 회수 유닛(110)의 지관(8)에 권취된 두 번째 이차전지 전극 스트립(1B)의 폭 만큼의 간격이 이격된 채 제1 회수 유닛(95)의 지관 지지 롤러(96)에 끼워진 지관(8)에 권취된다. 여기서, 상기 제1 회수 유닛(95)의 지관 지지 롤러(96)의 회전 축선(SL1)의 연장 방향과 상기 지관 지지 롤러(96)에 끼워진 지관(8)의 길이 방향은 일치한다.
- [0057] 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)은 Y축과 평행한 제2 회수 유닛(110)의 지관 지지 롤러(112)에 끼워진 지관(8)에 그 길이 방향으로 서로 이격되게 권취된다. 즉, 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)은 양 자 사이에 존재하였으나 분리되어 제1 회수 유닛(95)의 지관(8)에 권취된 세 번째 이차전지 전극 스트립(1C)의 폭 만큼의 간격이 이격된 채 제2 회수 유닛(110)의 지관 지지 롤러(112)에 끼워진 지관(8)에 권취된다. 여기서, 상기 제2 회수 유닛(110)의 지관 지지 롤러(112)의 회전 축선(SL2)의 연장 방향과 상기 지관 지지 롤러(112)에 끼워진 지관(8)의 길이 방향은 일치한다. 만약, 슬리팅 유닛에서 이차전지 전극(1)이 4개보다 많은 수의 이차전지 전극 스트립으로 분리된다면, 상기 복수의 이차전지 전극 스트립 중에 모든 홀수 번째의 이차전지 전극 스트립은 제1 회수 유닛의 지관에 서로 이격되어 권취되고, 상기 복수의 이차전지 전극 스트립 중에 모든 짝수 번째의 이차전지 전극 스트립은 제2 회수 유닛의 지관에 서로 이격되어 권취될 것이다.
- [0058] 제1 및 제2 회수 유닛(95, 110)에 새로운 지관(8), 즉 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)이 권취되지 않은 지관(8)을 로딩(loading)하고, 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)이 적정 무게로 권취된 지관(8)을 언로딩(unloading)하는 작업은 장치(10)의 작업자에 의해 수행되므로, 이 작업의 편의를 위하여 제1 및 제2 회수 유닛(95, 110)은 위아래로 배치되지 않고 대등한 높이에 배열된다. 부연하면, 제1 회수 유닛(95)이 제2 회수 유닛(110)보다 제1 및 제2 프레스 유닛(22, 35)에 더 가깝게 배치된다. 그리고, 장치(10)가 설치되는 평면 면적을 줄이기 위하여 슬리팅 유닛(70)과 제1 및 제2 분리 롤러(81, 82)는 제1 회수 유닛(95)과 제2 회수 유닛(110) 사이에 배치된다.
- [0059] 두께 측정 유닛(50)을 통과한 이차전지 전극(1)이 슬리팅 유닛(70)까지 진행하는 진행 경로가 확보되도록, 상기 슬리팅 유닛(70)은 제1 회수 유닛(95)보다 높은 위치에 위치하고, 이차전지 전극(1)은 두께 측정 유닛(50)과 폭 방향 정렬 유닛(59)을 통과한 후 제1 회수 유닛(95)보다 높은 위치까지 상승 진행하고, 상기 제1 회수 유닛(95)의 위에서 대략 평행하게 슬리팅 유닛(70)을 향하여 진행한다. 한편, 본 발명의 도 2에 도시된 것과 달리 제2 회수 유닛이 제1 회수 유닛보다 제1 및 제2 프레스 유닛에 더 가깝게 배치될 수도 있다.
- [0060] 제1 회수 유닛(95)과 제2 회수 유닛(110)은 각각, 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)의 진행이 정지되지 않

은 상태에서 상기 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)이 권취되는 지관(8)을 자동으로 교체하도록 구성된다. 제1 회수 유닛(95)과 제2 회수 유닛(110)은 유사한 구성을 구비한다. 이하에서는, 도 7 내지 도 10을 순차적으로 참조하여 제2 회수 유닛(110)의 구성과 그 동작에 대해 상세하게 설명한다. 설명이 중복되므로 제1 회수 유닛(95)의 구성과 동작에 대해서는 상세하게 설명하지 않겠지만, 당업자라면 제2 회수 유닛(110)에 대한 설명을 통하여 그 구성과 동작을 파악할 수 있다.

- [0061] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 제2 회수 유닛(110)은 터렛(turret)(111), 한 쌍의 지관 지지 롤러(112), 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러(113), 왕복 롤러(115), 커팅 나이프(cutting knife)(117), 및 터치 롤러(touch roller)(122)를 구비한다. 터렛(111)은 Y축과 평행한 회전 축선(TC2)을 중심으로 시계 방향으로 회전하며, 권취 가이드 롤러(92)의 일 측에 배치된다. 한 쌍의 지관 지지 롤러(112)는 지관(8)이 착탈 가능하게 장착되어 회전하는 롤러로서, 터렛(111)에 지지되며, 터렛(111)의 회전 축선(TC2)에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치한다. 한 쌍의 지관 지지 롤러(112)는 전동 모터(미도시)의 동력에 의해 개별적으로 회전한다.
- [0062] 한 쌍의 지관 지지 롤러(112)는 터렛(111)이 회전 중심(TC2)에 대해 180° 만큼 회전함에 따라 제1 위치와 제2 위치 사이를 교번(交番)하여 이동한다. 상기 제1 위치는 지관 지지 롤러(112)에 장착된 지관(8)에 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 권취되는 위치로서, 제2 위치보다 상기 권취 가이드 롤러(92)에 더 가까워지는 위치이다. 상기 제2 위치는 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 적정 무게로 권취된 지관(8)과, 상기 스트립(1B, 1D)이 권취되지 않는 새로운 지관(8)이 작업자에 의해 교체되는 위치로서, 제1 위치보다 상기 권취 가이드 롤러(92)에서 더 이격된 위치이다.
- [0063] 왕복 롤러(115)는 상기 권취 가이드 롤러(92)를 통과한 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 제1 위치의 지관 지지 롤러(112)에 끼워진 지관(8)에 권취되기 앞서서 통과하는 롤러이다. 왕복 롤러(115)는 X방향 구동 액추에이터(116)에 의해 제1 위치에 위치한 지관 지지 롤러(112)에 가까워지는 방향, 즉 X축 양(+의 방향과 평행한 방향 및 그 반대 방향으로 왕복 가능하다. 상기 X방향 구동 액추에이터(116)는 공압 실린더 또는 유압 실린더를 포함할 수 있다.
- [0064] 커팅 나이프(117)는 왕복 롤러(115)의 위에 배치되며, 상기 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)을 그 폭 방향으로 절단한다. 커팅 나이프(117)는 Y방향 구동 액추에이터(119)에 의해 상기 스트립(1B, 1D)의 폭 방향, 즉 Y축과 평행한 방향으로 왕복 가능하다. 또한, 상기 커팅 나이프(117)와 이를 지지하는 Y방향 구동 액추에이터(119)는 X방향 구동 액추에이터(118)에 의해 제1 위치에 위치한 지관 지지 롤러(112)에 가까워지는 방향, 즉 X축 양(+의 방향과 평행한 방향 및 그 반대 방향으로 왕복 가능하다.
- [0065] 한 쌍의 터렛 내 가이드 롤러(113)는 터렛(111)의 회전 중심(TC2)에 대해 180° 간격으로 같은 거리에 위치하는 롤러이며, 터렛(111)이 180° 회전하여 제1 위치에서 상기 스트립(1B, 1D)이 권취된 지관(8)이 제2 위치로 이동하는 경우에 상기 왕복 롤러(115)에서 상기 제2 위치의 지관(8)을 향하는 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 진행 경로를 안내한다. 상기 터렛(111)을 회전 구동하는 전동 모터(미도시)와, 상기 한 쌍의 지관 지지 롤러(112)를 회전 구동하는 전동 모터(미도시)와, 상기 왕복 롤러(115)를 X방향과 평행하게 구동하는 X방향 구동 액추에이터(116)와, 상기 커팅 나이프(117)를 X방향 및 Y방향과 각각 평행하게 왕복 구동하는 X방향 구동 액추에이터(118) 및 Y방향 구동 액추에이터(119)는 컨트롤러(130)의 제어 신호에 의해 제어된다.
- [0066] 터치 롤러(122)는 제1 위치의 지관 지지 롤러(112)에 장착된 지관(8)에 권취되는 두 번째 및 네 번째 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)을 그 회전 축선(SL2) 측으로 가압하여, 상기 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 권취 밀도를 높이고, 권취된 스트립(1B, 1D)의 층과 층 사이가 뜨거나 공기가 차는 등의 문제를 예방한다.
- [0067] 구체적으로, 터치 롤러(122)는 터렛(111)에서 이격된 레버 회전 중심(124)에 대해 회전 가능하게 지지된 터치 롤러 레버(123)의 일 측 단부에 회전 가능하게 지지된다. 터치 롤러 레버(123)의 타 측 단부는 유압 실린더(hydraulic cylinder)(미도시) 또는 공압 실린더(air cylinder)(미도시)에 연결되어, 상기 실린더의 구동력에 의해 터치 롤러 레버(123)는 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하며, 이에 따라 터치 롤러(122)는 상기 제1 위치의 지관(8)에 가까워지거나 멀어진다. 상기 터치 롤러 레버(123)를 레버 회전 중심(124)에 대해 회전 구동하는 실린더는 컨트롤러(130)의 제어 신호에 의해 제어된다.
- [0068] 도 7을 참조하면, 제1 위치의 지관 지지 롤러(112)에 장착된 지관(8)에는 충분한 무게의 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 권취되어 있고, 제2 위치의 지관 지지 롤러(112)에는 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 권취되지 않은 새로운 지관(8)이 장착(load)되어 있다. 제1 위치의 지관(8)은 회전 축선(SL2)을 중심으로 회전하고 제2 위치의 지관(8)은 회전하지 않는다.

- [0069] 이때, 도 8에 도시된 것과 같이 터치 롤러(122)가 레버 회전 중심(124)에 대해 반시계 방향으로 회전하여 지관(8)에 롤 형태로 권취된 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)에서 이격된다. 터렛(111)이 자신의 회전 중심(TC2)에 대해 시계 방향으로 180° 회전하여 상기 스트립(1B, 1D)이 권취된 지관(8)이 제1 위치에서 제2 위치로 이동하고, 상기 스트립(1B, 1D)이 권취되지 않은 새로운 지관(8)이 제2 위치에서 제1 위치로 이동한다. 권취 가이드 롤러(92)와 왕복 롤러(115)를 경유한 상기 스트립(1B, 1D)은 하나의 터렛 내 가이드 롤러(113)를 경유하여 아직까지 회전하고 있는 제2 위치의 지관(8)으로 향한다.
- [0070] 연속하여, 도 9에 도시된 바와 같이, 왕복 롤러(115)가 제1 위치로 옮겨진 새로운 지관(8)의 외주면에 밀착되도록 X축 양(+)의 방향과 평행하게 이동한다. 커팅 나이프(117)의 끝(tip)이 상기 왕복 롤러(115)에서 상기 터렛 내 가이드 롤러(113)를 향하는 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)에 닿도록 커팅 나이프(117)가 X축 양(+)의 방향과 평행하게 이동하고, 연이어 Y축과 평행한 방향으로 이동하면서 상기 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 자신의 폭 방향으로 절단된다.
- [0071] 도 10을 참조하면, 상기 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)이 절단되면 그 즉시 제1 위치의 지관 지지 롤러(112)가 시계 방향으로 회전을 시작하고 터치 롤러(122)는 레버 회전 중심(124)에 대해 시계 방향으로 회전하여 지관(8)에 밀착된다. 이에 따라 이차전지 전극 스트립(1B, 1D)의 절단된 말단부터 상기 새로운 지관(8)에 권취되기 시작한다. 제2 위치의 지관 지지 롤러(112)는 회전이 정지되고, 작업자는 제2 위치에서 상기 스트립(1B, 1D)이 권취된 지관(8)을 지관 지지 롤러(112)에서 빼내고(unloading), 새로운 지관(8)을 상기 제2 위치의 지관 지지 롤러(112)에 장착한다.
- [0072] 한편, 제1 위치의 지관(8)에 상기 스트립(1B, 1D)이 권취되어 형성되는 롤(roll)의 반경이 커지면 그 반경 증가에 대응되게 상기 왕복 롤러(115)와 터치 롤러(122)는 상기 제1 위치의 회전 축선(SL2)에서 점차 이격된다. 다시 도 2를 참조하면, 참조번호 '98'은 제2 회수 유닛(110)의 왕복 롤러(115)에 대응되는 제1 회수 유닛(95)의 왕복 롤러를 지시하고, 참조번호 '101', '102', 및 '103'은 제2 회수 유닛(110)의 터치 롤러(122), 터치 롤러 레버(123), 및 레버 회전 중심(124)에 각각 대응되는 제1 회수 유닛(95)의 터치 롤러, 터치 롤러 레버, 및 레버 회전 중심을 각각 지시한다.
- [0073] 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는 끊김 없이 이어져 진행되는 이차전지 전극(1)의 장력(tension force)을 미리 설정된 값으로 유지하기 위한 복수의 장력 조절 유닛(13, 27, 41, 55)를 더 구비한다. 제1 프레싱 유닛(22)으로 진입하는 이차전지 전극(1)의 장력(tension force)을 미리 설정된 값으로 유지하기 위한 제1 장력 조절 유닛(13)은 이차전지 전극(1)의 진행 방향을 따라 제1 프레싱 유닛(22)의 상류에 배치된다. 제2 프레싱 유닛(35)으로 진입하는 이차전지 전극(1)의 장력을 미리 설정된 값으로 유지하기 위한 제2 장력 조절 유닛(27)은 이차전지 전극(1)의 진행 방향을 따라 제2 프레싱 유닛(35)의 상류에 배치된다. 제1 및 제2 장력 조절 유닛(13, 27)이 없으면 이차전지 전극(1)의 장력 조절 실패로 두께가 균일하지 않을 수 있고, 이차전지 전극(1)이 끊어질 수도 있다.
- [0074] 두께 측정 유닛(50)으로 진입하는 이차전지 전극(1)의 장력을 미리 설정된 값으로 유지하기 위한 제3 장력 조절 유닛(41)은 이차전지 전극(1)의 진행 방향을 따라 두께 측정 유닛(50)의 상류에 배치된다. 제3 장력 조절 유닛(41)이 없으면 이차전지 전극(1)의 장력 조절 실패로 이차전지 전극(1)의 두께를 실제 두께와 다르게 측정할 수 있고, 이차전지 전극(1)이 끊어질 수도 있다. 폭 방향 정렬 유닛(59)과 표면 검사 유닛(60)으로 진입하는 이차전지 전극(1)의 장력을 미리 설정된 값으로 유지하기 위한 제4 장력 조절 유닛(55)은 이차전지 전극(1)의 진행 방향을 따라 폭 방향 정렬 유닛(59)의 상류에 배치된다. 제4 장력 조절 유닛(55)이 없으면 이차전지 전극(1)의 장력 조절 실패로 이차전지 전극(1)이 자신의 폭 방향으로 치우쳐 진행할 수 있고, 이차전지 전극(1) 상측면 및 하측면의 불량 검출에 오작동이 발생될 수도 있다.
- [0075] 제1 내지 제4 장력 조절 유닛(13, 27, 41, 55)은 각각, 승강 가능한 댄서 롤러(dancer roller)(14, 28, 42, 56)와, 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에서 상기 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)의 상류와 하류에 배치되어 이차전지 전극(1)을 지지하는 상류측 지지 롤러(17, 31, 45, 57)와 하류측 지지 롤러(18, 32, 46, 58)를 구비한다.
- [0076] 이차전지 전극(1)의 장력이 상기 미리 설정된 적정값에 해당되면, 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)가 상측이나 하측에 치우치지 않은 중간 높이에 위치하나, 이차전지 전극(1)의 장력이 상기 미리 설정된 적정값보다 커지면, 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)는 이차전지 전극(1)의 진행 경로가 단축되도록 상승한다. 반대로, 이차전지 전극(1)의 장력이 상기 미리 설정된 적정값보다 작아지면, 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)는 이차전지 전극(1)의 진행 경로가 연장되도록 하강한다. 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)가 중간 높이보다 상승 또는 하강된 상태에서 자연스럽게 중간 높이로 복귀하지 않으면, 콘트롤러(130)가 댄서 롤러(14, 28, 42, 56)에 인접하며 전동 모터의 동력에 의해 회

전하는 롤러의 급지 속도(feeding velocity)를 조정하여 덴서 롤러(14, 28, 42, 56)를 중간 높이에 오도록 함으로써 이차전지 전극(1)의 장력이 미리 설정된 적정값으로 수렴하도록 한다.

[0077] 도 2에 도시된 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는 제2 프레싱 유닛(35)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 진행 속도에 따라 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 진행 속도가 조정될 수 있다. 즉, 제2 프레싱 유닛(35)이 마스터 프레싱 유닛(master pressing unit)이 되고, 제1 프레싱 유닛(22)이 서브 프레싱 유닛(sub pressing unit)이 될 수 있다. 이 경우에, 제2 장력 조절 유닛(27)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 장력이 상기 미리 설정된 적정값보다 크면 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 진행 속도가 빨라지도록 제1 프레싱 유닛(22)의 급지 속도(feeding velocity)가 조정되고, 반대로, 제2 장력 조절 유닛(27)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 장력이 상기 미리 설정된 적정값보다 작으면 제1 프레싱 유닛(22)을 통과하는 이차전지 전극(1)의 진행 속도가 느려지도록 제1 프레싱 유닛(22)의 급지 속도가 조정된다.

[0078] 구체적으로, 제2 프레싱 유닛(35)의 급지 속도가 특정한 값으로 지정되고, 제1 프레싱 유닛(22)의 급지 속도는 상기 제2 프레싱 유닛(35)의 급지 속도와 같은 급지 속도로 조정되어 이차전지 전극(1)이 진행하고 있는 도중에, 제2 장력 조절 유닛(27)의 덴서 롤러(28)가 중간 높이보다 높아지면, 컨트롤러(130)는 장력이 적정값보다 높다고 판단하고, 제1 프레싱 유닛(22)의 급지 속도를 증속(増速)한다. 반대로, 제2 장력 조절 유닛(27)의 덴서 롤러(28)가 중간 높이보다 낮아지면, 컨트롤러(130)는 장력이 적정값보다 낮다고 판단하고, 제1 프레싱 유닛(22)의 급지 속도를 감속(減速)한다. 여기서, 제1 및 제2 프레싱 유닛(22, 35)의 급지 속도의 변경은 상측 롤러(23, 36)와 하측 롤러(25, 38)의 회전 속도를 변경함으로써 수행된다.

[0079] 이상에서 설명한 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치(10)는, 공급 롤러(11)에서 회수 롤러(101, 106)로 진행되는 이차전지 전극(1)의 진행 경로 상에 프레싱 유닛(22, 35)과 슬리팅 유닛(70)을 구비하여 순차적으로 프레싱 작업과 슬리팅 작업을 진행하므로써, 작업 생산성이 향상된다. 특히, 이차전지 전극 스트립(1A, 1B, 1C, 1D)이 권취 및 회수되는 제1 회수 유닛(95) 및 제2 회수 유닛(110)은 지관(8)이 자동으로 교체되도록 구성되어 작업 생산성이 더욱 향상되며, 산업 재해의 위험도 감소한다.

[0080] 또한, 프레싱 장치와 슬리팅 장치가 독립적으로 설치되는 경우보다 장치의 설치 공간이 감소되며, 작업 설비 비용이 절감된다. 한편, 이차전지 전극을 프레싱(pressing)하기에 앞서서 먼저 슬리팅(slitting)을 하게 되면 분할된 이차전지 전극 스트립의 개수에 대응되는 개수의 프레싱 유닛이 필요하다. 그러나, 본 발명의 이차전지 전극 프레싱 및 슬리팅 장치는 이보다 적은 수의 프레싱 유닛을 구비하면 족하므로, 이차전지 전극의 진행 경로 설계도 용이하고, 작업 설비 비용이 절감된다.

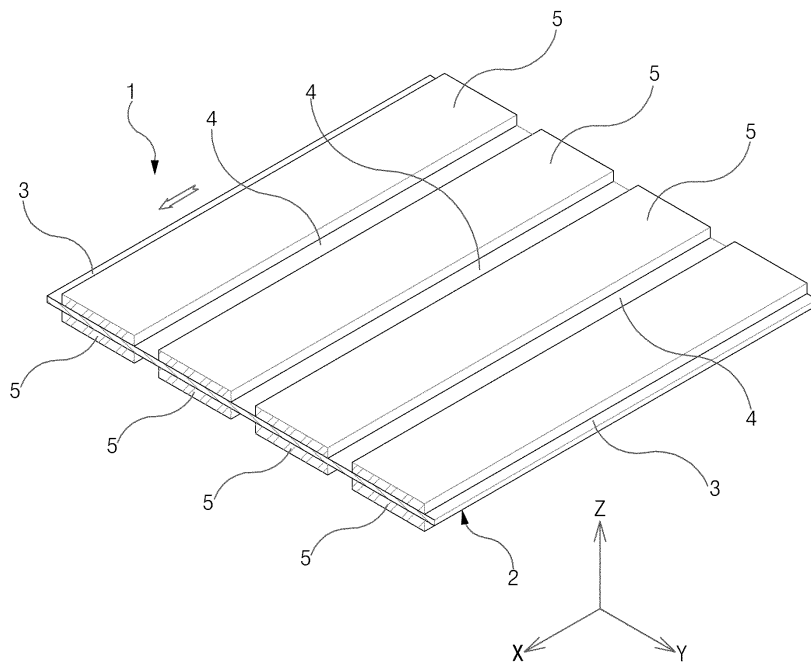
[0081] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0082]
- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1: 이차전지 전극            | 10: 프레싱 및 슬리팅 장치        |
| 11: 공급 롤러             | 22, 35: 제1, 제2 프레싱 유닛   |
| 50: 두께 측정 유닛          | 60: 표면 검사 유닛            |
| 70: 슬리팅 유닛            | 84, 85: 제1, 제2 열처리 유닛   |
| 86, 87: 제1, 제2 클리닝 유닛 | 88, 89: 제1, 제2 불량 마킹 유닛 |
| 95, 110: 제1, 제2 회수 유닛 | 96, 112: 지관 지지 롤러       |
| 101, 122: 터치 롤러       | 130: 컨트롤러               |

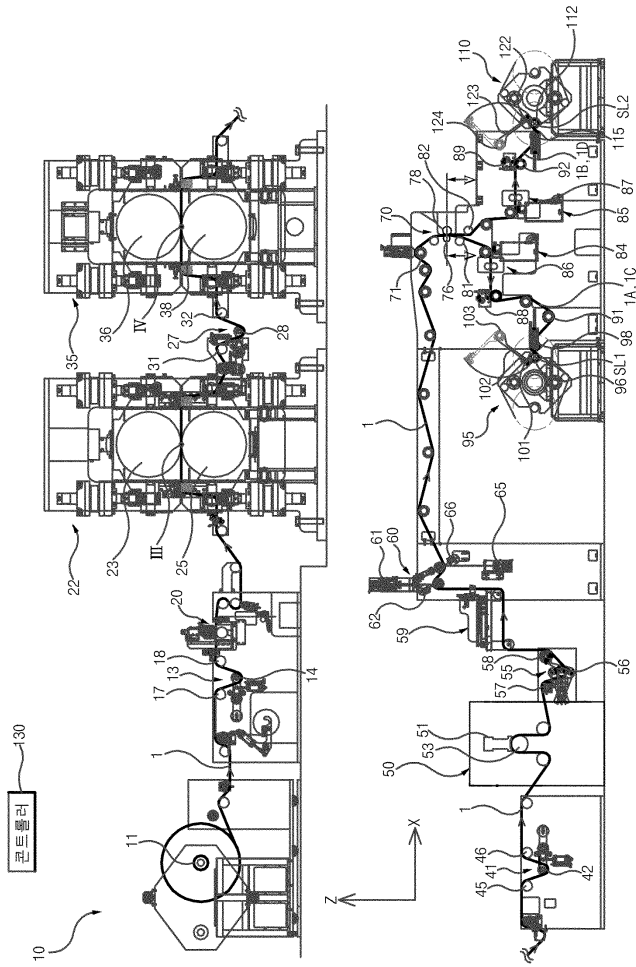
도면

도면1

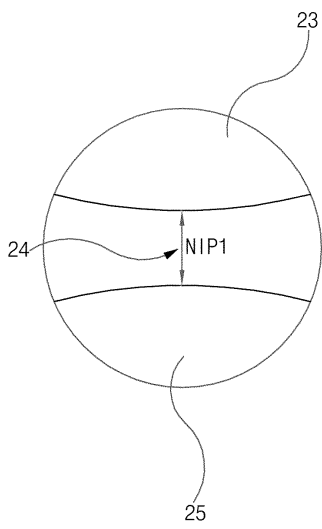




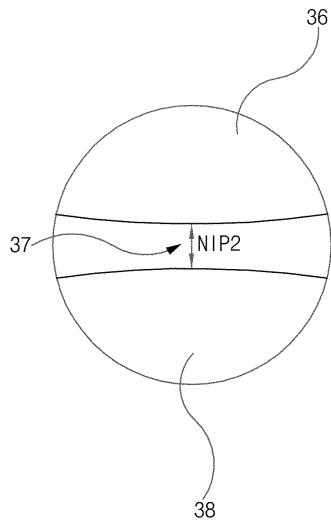
도면2



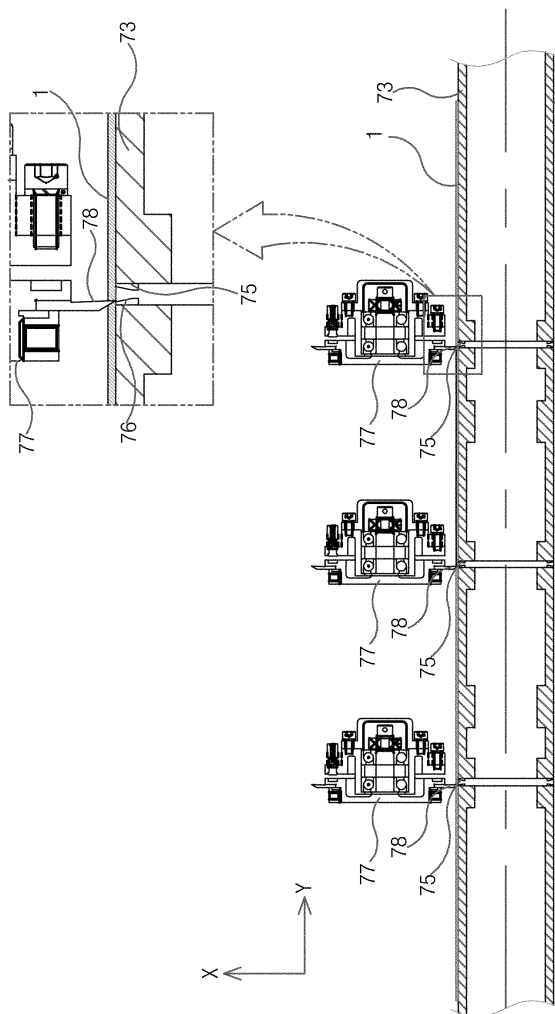
도면3



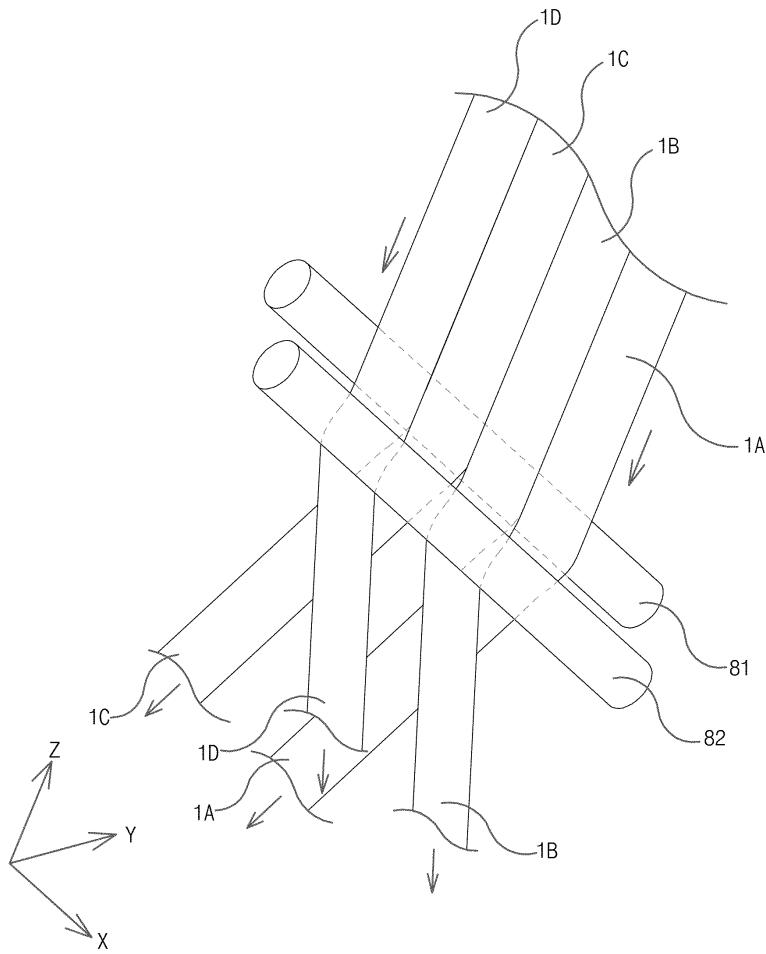
도면4



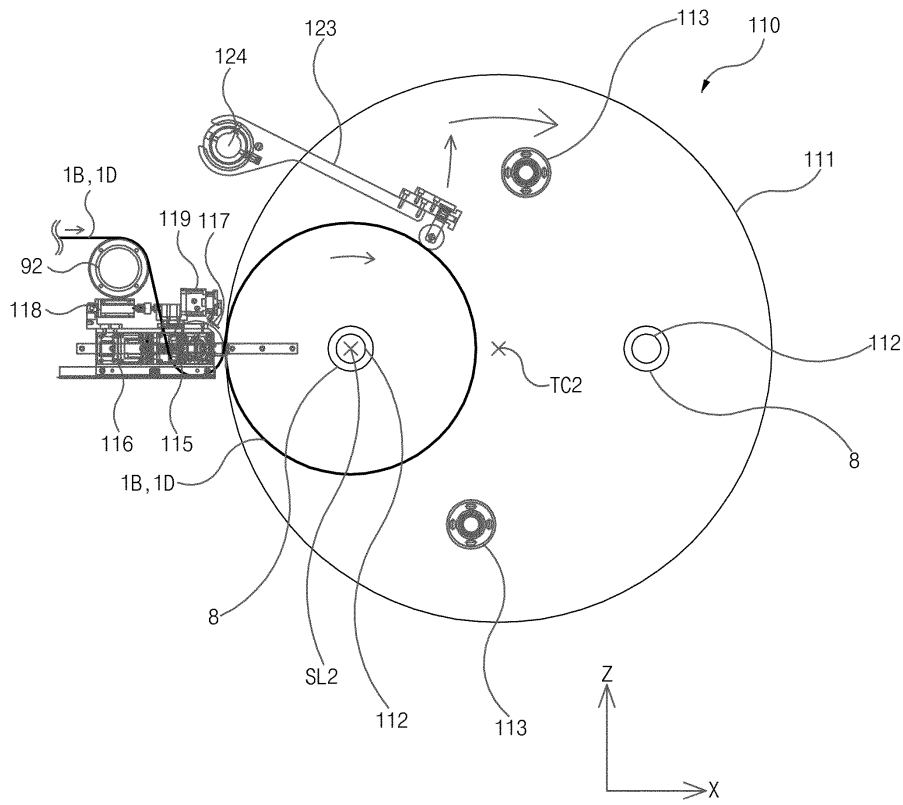
도면5



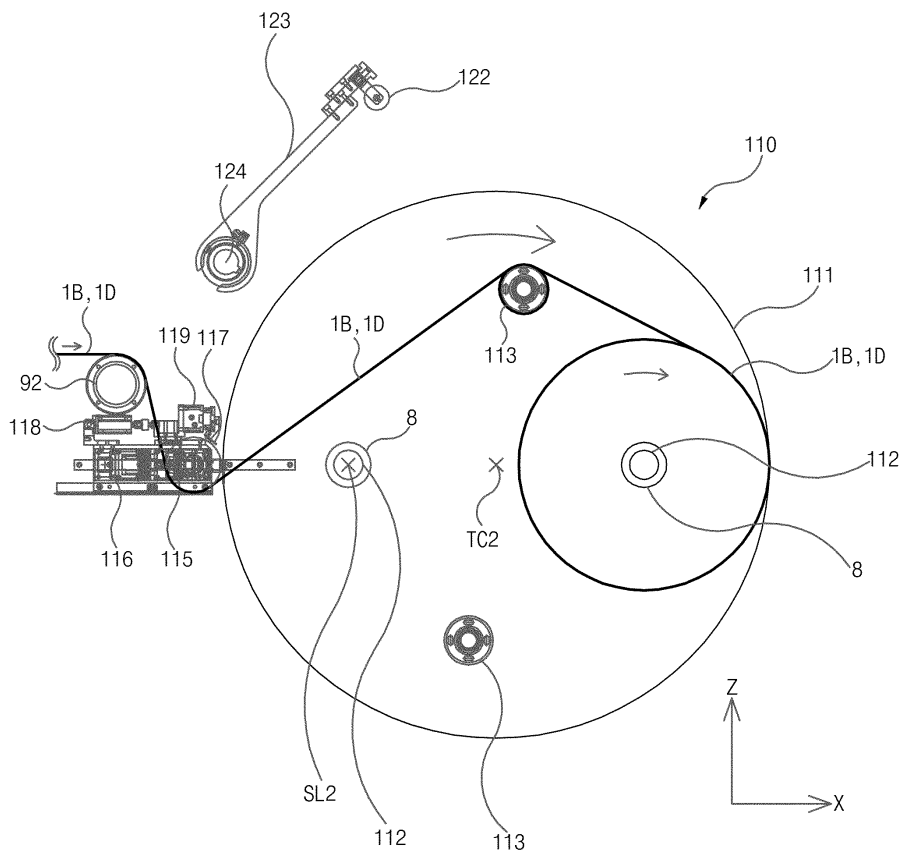
도면6



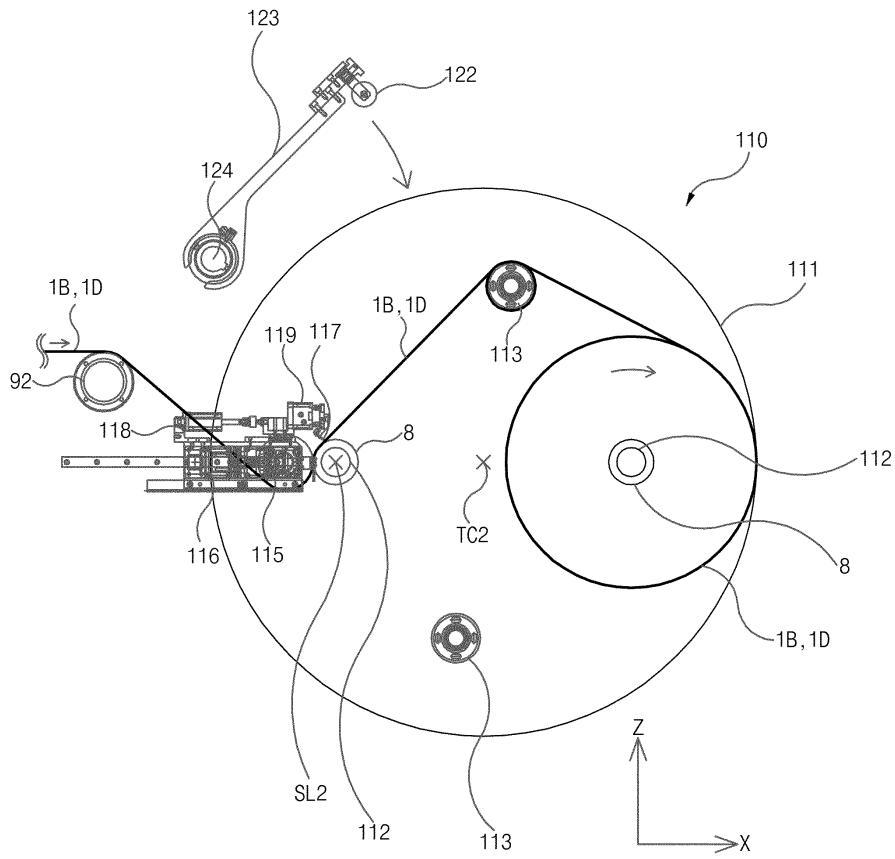
도면7



도면8



도면9



도면10

