



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0042328  
(43) 공개일자 2014년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 4/04 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)  
B32B 37/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0108953  
(22) 출원일자 2012년09월28일  
심사청구일자 2012년09월28일

(71) 출원인  
(주)엔에스  
충청북도 청원군 오창읍 각리1길 27  
(72) 발명자  
이한웅  
충청북도 청주시 흥덕구 장전로 51, 107동 404호  
(성화동, 남양휴튼아파트)  
이세용  
충청북도 청주시 흥덕구 장전로 51, 103동 1401호  
(성화동, 남양휴튼)  
(74) 대리인  
특허법인필앤은지

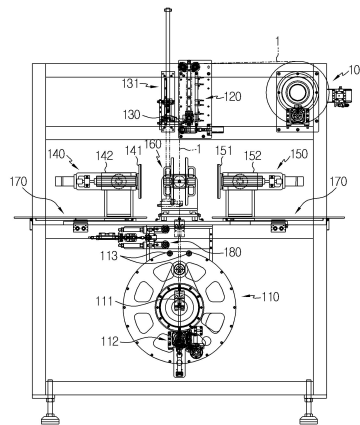
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 이차전지용 전극 어셈블리의 제조를 위한 자동화 폴딩 시스템

### (57) 요약

본 발명은 세퍼레이터 피더로부터 공급되는 세퍼레이터 필름의 일면에 제1 전극을 적층하는 제1 로딩부와 상기 세퍼레이터 필름의 타면에 제2 전극을 적층하는 제2 로딩부를 구비한 전극 로딩기구; 및 상기 전극 로딩기구에 의해 형성된 전극-세퍼레이터 적층체를 정해진 각도만큼 회전시켜 상기 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름을 와인딩하는 와인더;를 포함하고, 상기 전극 로딩기구에 의한 전극 적층 공정과 상기 와인더에 의한 와인딩 공정을 번갈아가면서 반복적으로 수행하여 상기 세퍼레이터 필름, 제1 전극 및 제2 전극이 교호적으로 적층된 전극 어셈블리를 제조하는 자동화 폴딩 시스템을 개시한다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

세퍼레이터 피더로부터 공급되는 세퍼레이터 필름의 일면에 제1 전극을 적층하는 제1 로딩부와 상기 세퍼레이터 필름의 타면에 제2 전극을 적층하는 제2 로딩부를 구비한 전극 로딩기구; 및

상기 전극 로딩기구에 의해 형성된 전극-세퍼레이터 적층체를 정해진 각도만큼 회전시켜 상기 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름을 와인딩하는 와인더;를 포함하고,

상기 전극 로딩기구에 의한 전극 적층 공정과 상기 와인더에 의한 와인딩 공정을 번갈아가면서 반복적으로 수행하여 상기 세퍼레이터 필름, 제1 전극 및 제2 전극이 교호적으로 적층된 전극 어셈블리를 제조하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 세퍼레이터 피더는, 동일한 세퍼레이터 필름의 길이방향 양편에 각각 대응하도록 구비되고 상호 동시에 언 와인딩을 수행하여 상기 와인더로 상기 세퍼레이터 필름을 연속적으로 공급하는 세퍼레이터 릴 및 회전드럼을 포함하고,

상기 세퍼레이터 필름이 팽팽한 상태를 유지하도록 장력 제어기능을 제공하는 댄서;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 세퍼레이터 릴에서 언와인딩된 후 상기 댄서를 경유하여 공급되는 세퍼레이터 필름을 그리핑하기 위한 집게구조를 구비하고, 상기 회전드럼 방향으로 이동 가능하게 설치된 제1 그리퍼; 및

상기 회전드럼에 설치되어 상기 제1 그리퍼에 의해 전달되는 세퍼레이터 필름을 그리핑하여 고정하는 제2 그리퍼;를 더 포함하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 그리퍼는 상기 회전드럼의 반경방향으로 승강 가능하게 설치된 것을 특징으로 하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 회전드럼의 외주에 설치되어, 상기 제2 그리퍼에 의해 고정된 상태에서 상기 회전드럼에 감기는 세퍼레이터 필름을 가이드하는 가이드 롤러;를 더 포함하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1 그리퍼에 인접하도록 설치되어 상기 세퍼레이터 필름에 대한 절단 기능을 제공하는 커팅기구;를 더 포함하는 자동화 폴딩 시스템.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전극 로딩기구는,

상기 제1 전극과 제2 전극을 공급하는 전극 피더를 구비하고,

상기 제1 로딩부와 제2 로딩부는 상기 전극 피더로부터 공급된 제1 전극과 제2 전극을 각각 석션하는 픽업부와, 상기 픽업부를 지면에 대하여 상방으로 90도 회전시킨 후 지면에 대하여 수직하게 대기중인 세퍼레이터 필름의 평면 방향으로 전진시키는 구동부를 구비한 것을 특징으로 하는 자동화 폴딩 시스템.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 와인더는,

상기 전극-세퍼레이터 적층체를 두께 방향으로 그리핑하기 위한 집게부재; 및

상기 집게부재를 지지하고 상기 세퍼레이터 필름의 길이방향에 대하여 수직을 이루는 회전축을 중심으로 180도 단위로 회전 가능하게 설치된 로테이터;를 구비한 것을 특징으로 하는 자동화 폴딩 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 집게부재는 전극의 서로 다른 부분에 대응하도록 상호 이격된 제1 핑거부 및 제2 핑거부를 구비한 것을 특징으로 하는 자동화 폴딩 시스템.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지용 전극 어셈블리의 제조를 위한 자동화 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전극 적층 및 세퍼레이터 와인딩 공정을 자동으로 수행할 수 있는 구조를 가진 자동화 폴딩 시스템에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로 이차전지는 전극 어셈블리가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 캔 타입과, 전극 어셈블리가 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치 타입으로 분류될 수 있다.

[0003] 이차전지의 핵심적인 요소인 전극 어셈블리는 양극, 세퍼레이터 및 음극이 적층된 것으로서, 일반적으로 스택 앤 폴딩(Stack and Folding) 구조나 젤리-롤(Jelly-Roll) 구조로 제공된다.

[0004] 통상적으로 양극은 음극보다 크기가 작으며, 양극과 음극의 대향 구조는 음극의 영역 내에 양극이 분리막을 사이에 두고 위치해야 한다. 양극이 음극보다 크거나, 양극이 음극의 영역으로부터 이탈하여 적층될 경우에는 이탈된 부분의 음극에서 부반응이 발생하여 전지의 수명을 급속하게 저하되고 전극 간에 쇼트가 발생하는 등 위험한 상황이 초래될 수 있다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이 스택 앤 폴딩 구조의 전극 어셈블리는 세퍼레이터(Separator)(10)가 지그재그(Zig-Zag) 형태로 배열되고, 세퍼레이터(10)를 사이에 두고 음극(20)과 양극(30)이 교호적으로 반복 적층된 구조를 갖는다.

[0006] 그러나, 종래의 스택 앤 폴딩 구조의 전극 어셈블리는 적층 과정에서 음극(20) 및 양극(30)을 감싸는 세퍼레이터(10)의 인장이 약하여 적층이 완료된 이후에 취급과정에서 전극(20,30)이 흐트러지는 현상이 발생하여 전극(20,30)이 정위치에서 이탈됨으로써 부반응이 발생할 수 있는 취약점이 있다. 또한, 전극(20,30)의 가장자리와 세퍼레이터(10) 사이에 빈 공간이 크게 형성되어 전지의 충방전 과정에서 전지 내부의 부유물에 의해 전지가 부풀어 오르는 현상이 발생할 우려도 있다.

[0007] 도 2에 도시된 바와 같이 젤리-롤(Jelly-Roll) 구조의 전극 어셈블리는 세퍼레이터(10)가 개재된 음극(20)과 양극(30)이 일체로 와인딩(Winding)되어 교호적으로 반복 적층된 구조를 갖는다.

[0008] 그러나, 종래의 젤리-롤 구조의 전극 어셈블리는 와인딩 구조의 가장자리와 중앙부위에 집중되는 응력의 차이로 인하여 장기간의 충방전 과정에서 전지의 수명이 단축되는 문제가 있다.

#### 발명의 내용

## 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 고려하여 창안된 것으로서, 전극 및 세퍼레이터의 적층체를 회전시켜 그 바깥면에 세퍼레이터를 와인딩함으로써 이차전지용 전극 어셈블리 제조 공정을 자동으로 수행하는 구조를 가진 자동화 폴딩 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.

## 과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 세퍼레이터 피더로부터 공급되는 세퍼레이터 필름의 일면에 제1 전극을 적층하는 제1 로딩부와 상기 세퍼레이터 필름의 타면에 제2 전극을 적층하는 제2 로딩부를 구비한 전극 로딩기구; 및 상기 전극 로딩기구에 의해 형성된 전극-세퍼레이터 적층체를 정해진 각도만큼 회전시켜 상기 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름을 와인딩하는 와인더;를 포함하고, 상기 전극 로딩기구에 의한 전극 적층 공정과 상기 와인더에 의한 와인딩 공정을 번갈아가면서 반복적으로 수행하여 상기 세퍼레이터 필름, 제1 전극 및 제2 전극이 교호적으로 적층된 전극 어셈블리를 제조하는 자동화 폴딩 시스템을 제공한다.
- [0011] 상기 세퍼레이터 피더는, 동일한 세퍼레이터 필름의 길이방향 양편에 각각 대응하도록 구비되고 상호 동시에 연 와인딩을 수행하여 상기 와인더로 상기 세퍼레이터 필름을 연속적으로 공급하는 세퍼레이터 릴 및 회전드럼을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 본 발명에 따른 자동화 폴딩 시스템은 상기 세퍼레이터 필름이 팽팽한 상태를 유지하도록 장력 제어기능을 제공하는 댄서;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 자동화 폴딩 시스템은 상기 세퍼레이터 릴에서 연와인딩된 후 상기 댄서를 경유하여 공급되는 세퍼레이터 필름을 그리핑하기 위한 집게구조를 구비하고, 상기 회전드럼 방향으로 이동 가능하게 설치된 제1 그리퍼; 및 상기 회전드럼에 설치되어 상기 제1 그리퍼에 의해 전달되는 세퍼레이터 필름을 그리핑하여 고정하는 제2 그리퍼;를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제2 그리퍼는 상기 회전드럼의 반경방향으로 승강 가능하게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0015] 본 발명에 따른 자동화 폴딩 시스템은 상기 회전드럼의 외주에 설치되어, 상기 제2 그리퍼에 의해 고정된 상태에서 상기 회전드럼에 감기는 세퍼레이터 필름을 가이드하는 가이드 롤러;를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 자동화 폴딩 시스템은 상기 제1 그리퍼에 인접하도록 설치되어 상기 세퍼레이터 필름에 대한 절단 기능을 제공하는 커팅기구;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 전극 로딩기구는, 상기 제1 전극과 제2 전극을 공급하는 전극 피더를 구비하고, 상기 제1 로딩부와 제2 로딩부는 상기 전극 피더로부터 공급된 제1 전극과 제2 전극을 각각 석션하는 픽업부와, 상기 픽업부를 지면에 대하여 상방으로 90도 회전시킨 후 지면에 대하여 수직하게 대기중인 세퍼레이터 필름의 평면 방향으로 전진시키는 구동부를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 와인더는, 상기 전극-세퍼레이터 적층체를 두께 방향으로 그리핑하기 위한 집게부재; 및 상기 집게부재를 지지하고 상기 세퍼레이터 필름의 길이방향에 대하여 수직을 이루는 회전축을 중심으로 180도 단위로 회전 가능하게 설치된 로테이터;를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 집게부재는 전극의 서로 다른 부분에 대응하도록 상호 이격된 제1 핑거부 및 제2 핑거부를 구비하는 것이 바람직하다.

## 발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면 전극 및 세퍼레이터의 적층체를 회전시켜 세퍼레이터를 와인딩하는 자동화 공정에 의해 균일하고 긴밀하게 결합된 고품질의 이차전지용 전극 어셈블리가 제조될 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따르면 세퍼레이터 필름을 연속적으로 공급하면서 전극 적층 공정과 세퍼레이터 와인딩 공정을 자동으로 반복 수행함으로써 이차전지용 전극 어셈블리의 생산성을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0022] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사

항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1 및 도 2는 종래기술에 따른 이차전지용 전극 어셈블리의 구성을 도시한 단면도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템의 구성을 도시한 측면도,

도 4는 세퍼레이터 필름의 양면에 대한 전극 적층을 위한 구성을 개략적으로 도시한 모식도,

도 5는 도 3에서 전극 로딩기구의 이동 경로를 도시한 측면도,

도 6은 도 3에서 와인더의 작동을 도시한 측면도,

도 7은 전극-세퍼레이터 적층체의 와인딩을 위한 구성을 개략적으로 도시한 모식도,

도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템에 의해 적층 및 와인딩 공정이 1회 수행된 예를 도시한 단면도,

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템에 의해 제조된 이차전지용 전극 어셈블리의 구성을 도시한 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0024] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템의 구성을 도시한 측면도이다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템은 세퍼레이터 피더(100,110)로부터 연속적으로 공급되는 세퍼레이터 필름(1)에 전극을 적층하는 전극 로딩기구(140,150)와, 전극 로딩기구(140,150)에 의해 형성된 전극-세퍼레이터 적층체를 회전시켜 바깥면에 세퍼레이터 필름(1)을 와인딩하는 와인더(160)를 포함한다.
- [0026] 세퍼레이터 피더(100,110)는 세퍼레이터 필름(1)의 길이방향 양편에 각각 대응하도록 시스템의 상부와 하부에 각각 설치되는 세퍼레이터 릴(100)과 회전드럼(110)을 포함한다. 시스템 동작 초기에 세퍼레이터 릴(100)에서 언와인딩(Unwinding)된 세퍼레이터 필름(1)은 회전드럼(110)에 와인딩된다. 이에 따라, 세퍼레이터 릴(100)과 회전드럼(110)은 동일한 세퍼레이터 필름(1)을 공유하고, 상호 동시에 언와인딩을 수행함으로써 세퍼레이터 필름(1)을 와인더(160)가 위치한 쪽으로 연속적으로 공급한다.
- [0027] 세퍼레이터 릴(100)에서 언와인딩 된 세퍼레이터 필름(1)은 승강 가능하게 설치되어 장력 제어기능을 제공하는 댄서(Dancer)(120)에 의해 항상 팽팽한 상태를 유지한다.
- [0028] 세퍼레이터 릴(100)에 의해 제공되어 댄서(120)를 통과한 세퍼레이터 필름(1)을 자동으로 회전드럼(110)에 전달하는 과정은 제1 그리퍼(130) 및 제2 그리퍼(111)에 의해 수행된다.
- [0029] 제1 그리퍼(130)는 세퍼레이터 릴(100)에서 언와인딩된 후 댄서(120)를 경유하여 공급되는 세퍼레이터 필름(1)의 단부 또는 그 인접부를 그리핑(Gripping)하기 위한 집게구조를 구비한다. 제1 그리퍼(130)는 실린더 기구(131)에 의해 승강 가능하게 설치된다.
- [0030] 시스템 동작 초기에 제1 그리퍼(130)는 세퍼레이터 필름(1)을 집은 상태에서 실린더 기구(131)에 의해 회전드럼(110) 방향으로 정해진 하한점까지 하강하여 제2 그리퍼(111)에 세퍼레이터 필름(1)을 전달한 후 원위치로 복귀한다.
- [0031] 바람직하게, 제1 그리퍼(130)에 인접하는 부분에는 세퍼레이터 필름(1)에 대한 절단 기능을 제공하는 절단날을 구비한 커팅기구(미도시)가 마련된다.
- [0032] 제2 그리퍼(111)는 회전드럼(110)에 장착되고, 제1 그리퍼(130)에 의해 전달되는 세퍼레이터 필름(1)의 단부를

그리핑하여 고정하는 기능을 제공한다. 제2 그리퍼(111)는 세퍼레이터 필름(1)의 단부 또는 그 인접부를 그리핑하기 위한 집게구조를 구비하고, 실린더 기구(112)에 의해 지지됨으로써 회전드럼(110)의 반경방향으로 승강 가능하게 설치된다.

- [0033] 시스템 동작 초기에 제2 그리퍼(111)는 실린더 기구(112)에 의해 상승하여 상기 하한점에 도달한 제1 그리퍼(130)에 의해 이송된 세퍼레이터 필름(1)을 그리핑하여 전달받고, 세퍼레이터 필름(1)을 그리핑한 상태에서 실린더 기구에 의해 원위치로 복귀한다.
- [0034] 부가적으로, 회전드럼(110)의 외주에는 세퍼레이터 필름(1)을 가이드하는 가이드 롤러(113)가 설치된다. 가이드 롤러(113)는 제2 그리퍼(111)에 의해 단부가 고정된 상태에서 회전드럼(110)에 감기는 세퍼레이터 필름(1)을 가이드하는 작용을 한다.
- [0035] 바람직하게, 가이드 롤러(113)의 상측에는 세퍼레이터 필름(1)이 보다 팽팽한 상태를 유지하도록 장력을 가하는 텐션 롤러(180)가 설치된다. 텐션 롤러(180)는 수평 방향으로 전, 후진 가능하게 설치되어 장력 제어 기능을 제공한다.
- [0036] 전극 로딩기구(140,150)는 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 공급하는 전극 피더(170)와, 세퍼레이터 릴(100) 및 회전드럼(110)으로부터 공급되는 세퍼레이터 필름(1)의 일면에 제1 전극(2)을 적층하는 제1 로딩부(140)와, 상기 세퍼레이터 필름(1)의 타면에 제2 전극(3)을 적층하는 제2 로딩부(150)를 구비한다.
- [0037] 도 4에 도시된 바와 같이 지면에 대하여 수직한 방향으로 공급되는 세퍼레이터 필름(1)의 양면에는 각각 제1 전극(2)과 제2 전극(3)이 적층된다. 이러한 전극 적층 처리는 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)에 의해 수행된다.
- [0038] 구체적으로, 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)는 전극 피더(170)로부터 공급된 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 각각 석션하는 픽업부(141,151)와, 픽업부(141,151)를 지면에 대하여 상방으로 90도 회전시킨 후 대기중인 세퍼레이터 필름(1)의 평면 방향으로 전진시키는 실린더 기구로 이루어진 구동부(142,152)를 구비한다. 도 5에는 이러한 제1 로딩부(140) 및 제2 로딩부(150)의 이동 경로가 개략적으로 도시되어 있다.
- [0039] 픽업부(141,151)는 소정의 석션장치(미도시)로부터 흡입력을 공급받아 시트 형상의 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 석션한다.
- [0040] 구동부(142,152)는 예컨대, 에어 실린더와 같은 실린더 기구에 의해 구성된다. 구동부(142,152)에 의해 픽업부(141,151)가 세퍼레이터 필름(1) 방향으로 최대한 전진되었을 때 픽업부(141,151)에 픽업된 제1 전극(2)과 제2 전극(3)은 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 각각 적층된 상태가 된다.
- [0041] 제1 전극(2)과 제2 전극(3)이 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 각각 적층됨에 따라 전극-세퍼레이터 적층체가 형성되면 도 6에 도시된 바와 같이 와인더(160)가 구동되어 전극-세퍼레이터 적층체를 그리핑하고, 이와 동시에 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)는 다음 전극을 석션하기 위한 위치로 복귀한다.
- [0042] 도 7에 도시된 바와 같이 와인더(160)는 전극-세퍼레이터 적층체를 그 두께 방향으로 그리핑하기 위한 집게부재(161,162)와, 집게부재(161,162)를 지지하고 상기 집게부재(161,162)에 대하여 회전력을 제공하는 로테이터(163)를 구비한다. 비록 도면에는 미도시되었으나, 전극-세퍼레이터 적층체는 와인더(160)에 의해 완전히 그리핑되기 전까지는 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)의 픽업부(141,151)에 의해 지지되어야 한다.
- [0043] 와인더(160)는 제1 전극(2)과 제2 전극(3)이 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 적층되어 형성된 전극-세퍼레이터 적층체를 180도 단위로 회전시켜서 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름(1)을 와인딩하는 기능을 수행한다. 도 8에는 와인더(160)에 의해 최초의 세퍼레이터 적층체가 180도 만큼 1회 회전되어 바깥면에 세퍼레이터 필름(1)이 와인딩된 예가 도시되어 있다.
- [0044] 집게부재(161,162)는 해당 전극의 서로 다른 부분에 대응하도록 상호 이격된 제1 핑거부(161)와 제2 핑거부(162)를 구비한다. 제1 핑거부(161)와 제2 핑거부(162)는 일체로 작동하여 전극을 안정적으로 그리핑한다.
- [0045] 로테이터(163)는 집게부재(161,162)를 지지하는 동시에 회전력을 제공하는 것으로서, 세퍼레이터 필름(1)의 길이방향에 대하여 수직을 이루는 회전축을 중심으로 180도 단위로 회전 가능하게 설치된다. 바람직하게, 로테이터(163)는 통상의 스텝핑 모터(Stepping motor)에 의해 구현된다. 로테이터(163)는 세퍼레이터 필름(1)에 대하여 전,후진 가능하도록 소정의 실린더 기구에 결합된다.
- [0046] 바람직하게, 와인더(160)는 한 쌍이 제공되어 세퍼레이터 필름(1)을 사이에 두고 양편에서 동시에 구동된다.



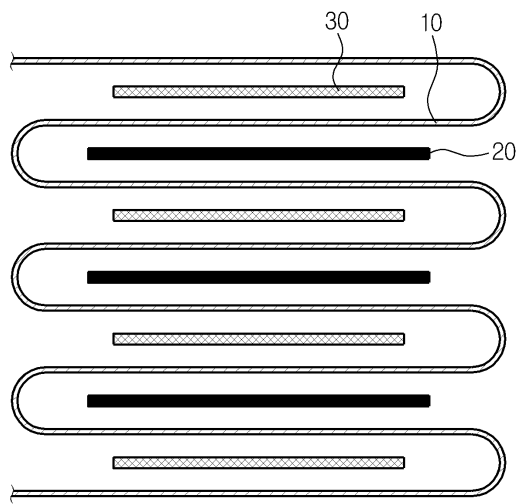
- [0047] 전극 로딩기구(140,150)와 와인더(160)는 소정 컨트롤러(미도시)의 제어 처리에 의해 번갈아가면서 반복적으로 구동된다. 즉, 전극 로딩기구(140,150)에 의한 전극 적층 공정과 와인더(160)에 의한 와인딩 공정은 번갈아가면서 반복적으로 수행된다. 이에 따라 도 9에 도시된 바와 같이 세퍼레이터 필름(1), 제1 전극(2) 및 제2 전극(3)이 교호적으로 적층된 이차전지용 전극 어셈블리가 얻어진다.
- [0048] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자동화 폴딩 시스템의 작동을 설명하기로 한다.
- [0049] 시스템 동작 초기에 세퍼레이터 릴(100)에서 언와인딩된 세퍼레이터 필름(1)은 댄서(120)를 경유하여 회전드럼(110)에 와인딩된다. 세퍼레이터 릴(100)에 와인딩된 세퍼레이터 필름(1)의 길이와 회전드럼에 와인딩된 세퍼레이터 필름(1)의 길이는 서로 동일하거나 비슷한 수준인 것이 바람직하다.
- [0050] 세퍼레이터 릴(100)과 회전드럼(110)에 와인딩된 세퍼레이터 필름(1)은 세퍼레이터 릴(100)과 회전드럼(110) 사이에 위치한 전극 로딩기구(140,150) 및 와인더(160)에 의한 적층 및 와인딩 공정이 진행됨에 따라 조금씩 언와인딩 된다.
- [0051] 전극 로딩기구(140,150)를 이루는 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)는 전극 피더(170)로부터 공급되는 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 각각 석션하여 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 적층한다. 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 위치한 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)는 동시에 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 각각 픽업하고, 상방으로 90도 회전한 후 세퍼레이터 필름(1) 방향으로 전진하는 과정을 통해 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 적층한다.
- [0052] 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)가 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 적층한 상태에서 와인더(160)는 전극-세퍼레이터 적층체를 그리핑하고, 이후에 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)는 다음번 전극의 석션을 위해 픽업 지점으로 복귀한다.
- [0053] 와인더(160)는 전극-세퍼레이터 적층체를 그리핑한 상태에서 180도 회전하여 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름(1)을 와인딩한다.
- [0054] 와인딩이 이루어진 전극-세퍼레이터 적층체가 와인더(160)에 의해 홀딩된 상태에서 다시 제1 로딩부(140)와 제2 로딩부(150)가 세퍼레이터 필름(1)의 양면에 다음번 제1 전극(2)과 제2 전극(3)을 적층하는 과정이 진행되고, 이후에 와인더(160)는 그리핑 상태를 해제했다가 다시 새로운 전극-세퍼레이터 적층체를 그리핑한 상태에서 180도 회전하여 전극-세퍼레이터 적층체의 바깥면에 세퍼레이터 필름(1)을 와인딩한다.
- [0055] 상기와 같은 전극 적층 공정 및 와인딩 공정은 정해진 구조의 전극 어셈블리가 얻어질 때까지 번갈아가면서 반복적으로 수행된다.
- [0056] 전극 적층 공정 및 와인딩 공정이 완료된 후에는 커팅기구가 작동되어 세퍼레이터 필름(1)을 절단하고 여분의 세퍼레이터 필름(1)을 와인딩하는 마감 처리를 거쳐서 전극 어셈블리 제조공정이 완료된다.
- [0057] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

### 부호의 설명

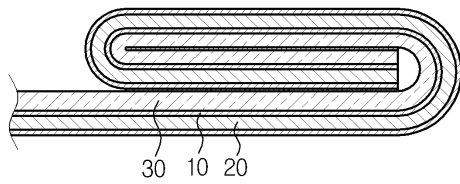
- [0058]
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1: 세퍼레이터 필름 | 2: 제1 전극     |
| 3: 제2 전극    | 100: 세퍼레이터 릴 |
| 110: 회전드럼   | 120: 댄서      |
| 130: 제1 그리퍼 | 111: 제2 그리퍼  |
| 140: 제1 로딩부 | 150: 제2 로딩부  |
| 160: 와인더    | 170: 전극 피더   |

도면

도면1

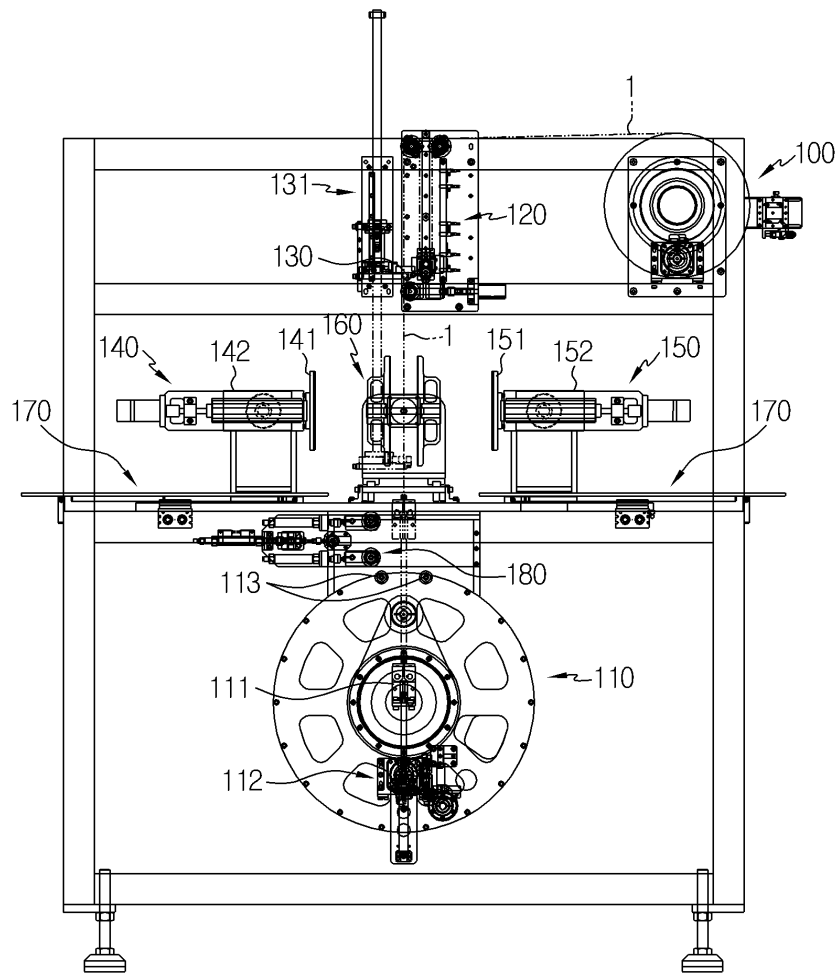


도면2

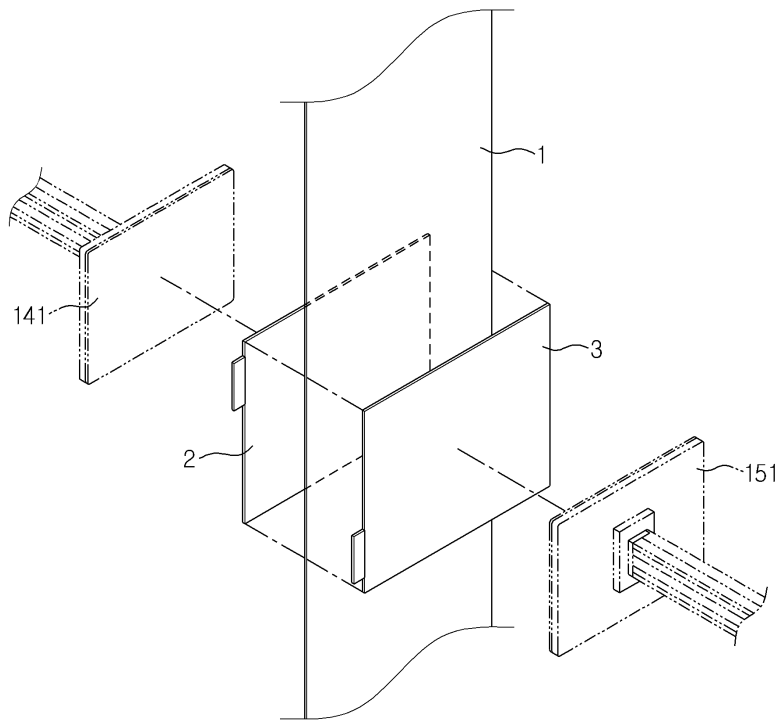




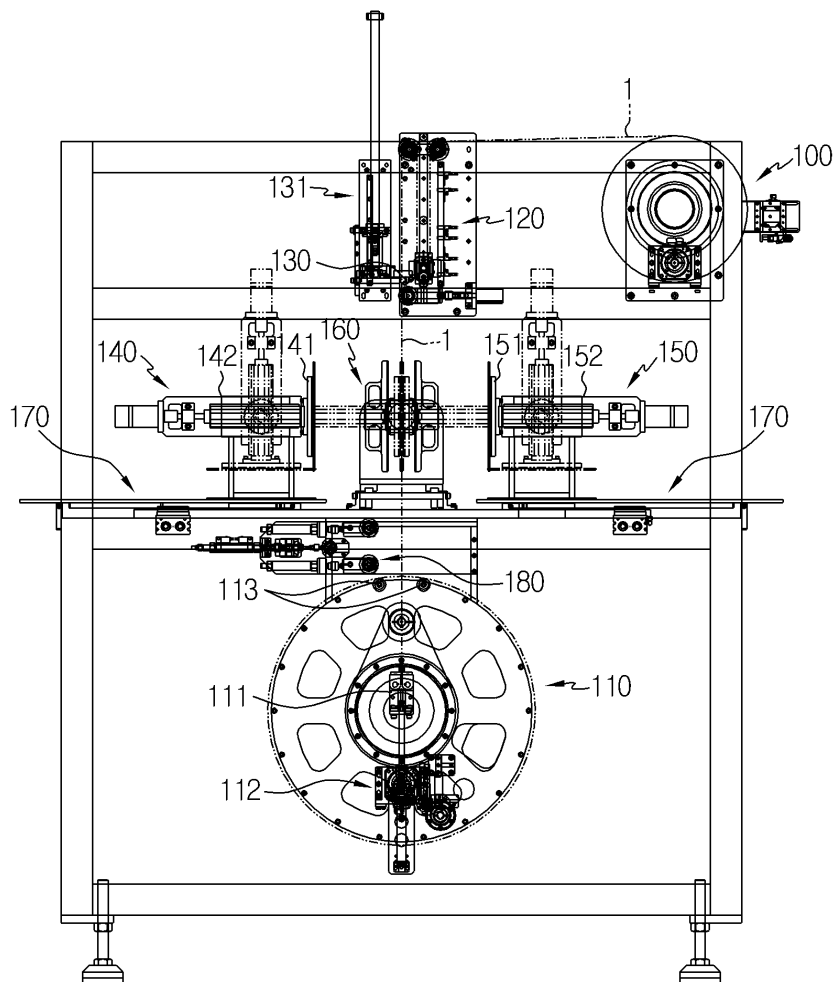
도면3



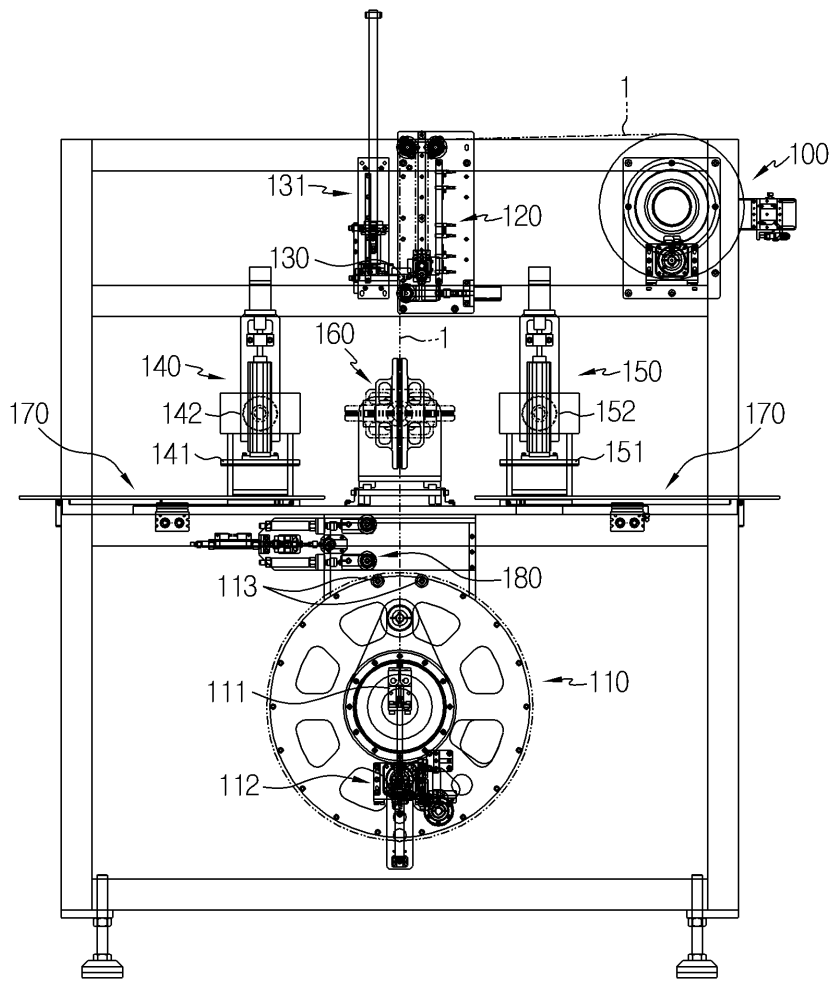
도면4



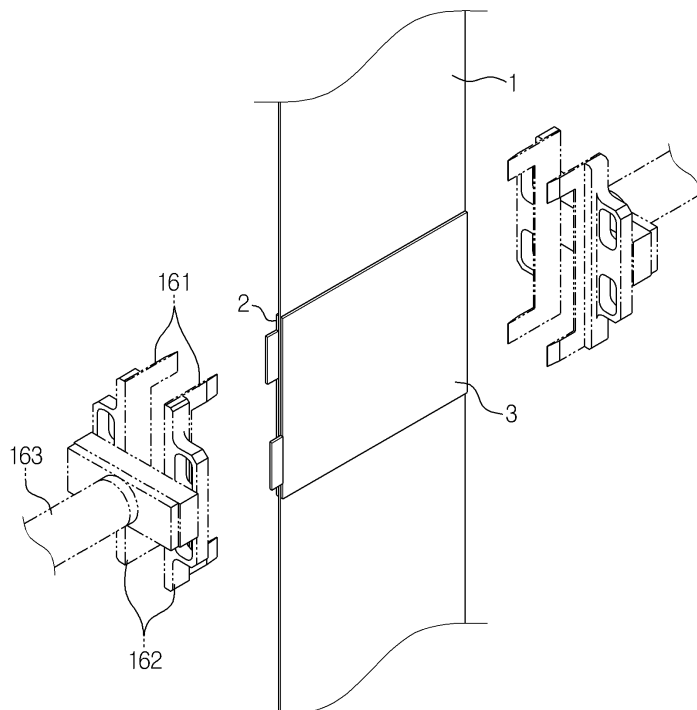
도면5



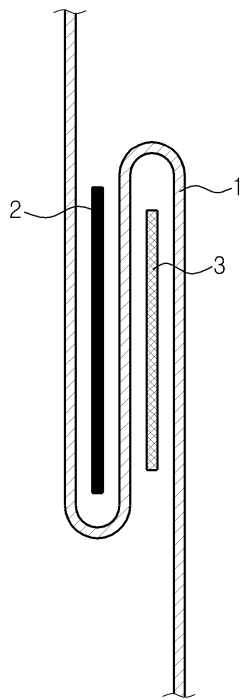
도면6



도면7



도면8



도면9

