



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0137233
(43) 공개일자 2013년12월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0585 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2013-7028572
(22) 출원일자(국제) 2012년04월06일
심사청구일자 2013년10월29일
(85) 번역문제출일자 2013년10월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/059543
(87) 국제공개번호 WO 2012/137929
국제공개일자 2012년10월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-085757 2011년04월07일 일본(JP)

(71) 출원인
닛산 지도우샤 가부시키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와꾸 다카라초 2반지
(72) 발명자
유하라 히로시
일본 243-0123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지테크 자이산부 내
야나기 다카히로
일본 243-0123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토아 오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키가이샤 지테크 자이산부 내
야마시타 마나부
일본 613-0916 교토후 교토시 후시미쿠 요도미즈 초 377 반치노 1 가부시키가이샤 교토 세이사쿠쇼 내
(74) 대리인
성재동, 장수길

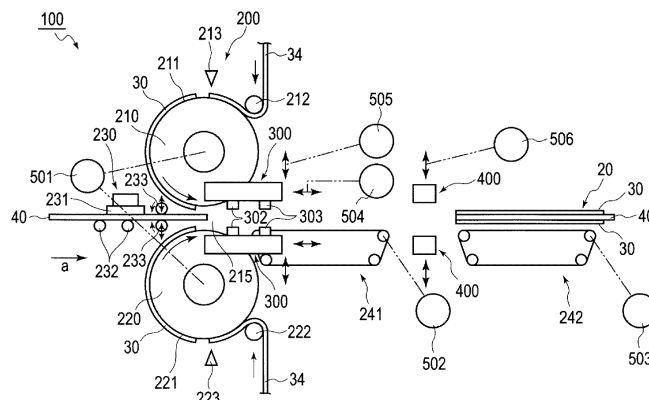
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 포장 전극의 제조 장치 및 포장 전극의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극을 포장하기 위해서 필요로 하는 사이클 타임을 단축하여 포장 전극의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여할 수 있는 포장 전극의 제조 장치 및 포장 전극의 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 포장 전극의 제조 장치(100)는, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부측으로부터 순차 겹치는 반송부(200)와, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리끼리를 접합하는 접합부(300)를 갖고 있다. 이 제조 장치에서는, 워크(W)의 반송 속도와와 상대 속도차가 0에 근접하도록 접합부를 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부측으로부터 복수회 반복하여 행한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극이 끼워진 포장 전극을 제조하는 제조 장치이며,
 상기 전극 및 상기 한 쌍의 세퍼레이터를 반송하면서 반송 방향의 전단부측으로부터 순차 겹치는 반송부와,
 상기 반송 방향과 교차하는 방향에 위치하는 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 측방 테두리끼리를 접합하는 접합부와,
 상기 반송부 및 상기 접합부의 작동을 제어하는 제어부를 갖고,
 상기 제어부는, 상기 워크의 반송 속도와의 상대 속도차가 0에 근접하도록 상기 접합부를 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부측으로부터 복수회 반복하여 행하는, 포장 전극의 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 접합부의 이동 속도가 일정해졌을 때에 접합을 행하게 하는, 포장 전극의 제조 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 반송부에 의해 반송되면서 순차 겹치는 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 상기 측방 테두리끼리를 상기 접합부에 의해 순차 접합하는, 포장 전극의 제조 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한 쌍의 세퍼레이터를 끼우면서 상기 접합부와 함께 이동하는 클램프 부재를 더 갖는, 포장 전극의 제조 장치.

청구항 5

한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극이 끼워진 포장 전극을 제조하는 제조 방법이며,
 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 측방 테두리끼리를 접합하는 접합부를, 상기 워크의 반송 속도와의 상대 속도차가 0에 접근하도록 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부측으로부터 복수회 반복하여 행하는, 포장 전극의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 접합부의 이동 속도가 일정해졌을 때에 접합을 행하는 포장 전극의 제조 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 반송되면서 순차 겹치는 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 상기 측방 테두리끼리를 상기 접합부에 의해 순차 접합하는, 포장 전극의 제조 방법.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한 쌍의 세퍼레이터를 클램프 부재에 의해 끼우면서 상기 접합부와 함께 이동시키는, 포장 전극의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 포장 전극의 제조 장치 및 포장 전극의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극을 포장하여 이루어지는 포장 전극이 알려져 있다(특허문헌 1).

[0003] 특허문헌 1에 기재된 기술에 있어서는, 워크를 멈추고나서 한 쌍의 세퍼레이터끼리를 용착하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 2007-329112호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그로 인해, 특허문헌 1에 기재된 기술에 있어서는, 사이클 타임이 길어진다는 문제가 있다.

[0006] 본 발명의 목적은, 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극을 포장하기 위해서 필요로 하는 사이클 타임을 단축하여 포장 전극의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여할 수 있는 포장 전극의 제조 장치 및 포장 전극의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 포장 전극의 제조 장치는, 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극이 끼워진 포장 전극을 제조하는 제조 장치이다. 이 제조 장치는, 상기 전극 및 상기 한 쌍의 세퍼레이터를 반송하면서 반송 방향의 전단부측으로부터 순차 겹치는 반송부와, 상기 반송 방향과 교차하는 방향에 위치하는 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 측방 테두리끼리를 접합하는 접합부와, 상기 반송부 및 상기 접합부의 작동을 제어하는 제어부를 갖고 있다. 그리고, 상기 제어부는, 상기 워크의 반송 속도와의 상대 속도차가 0에 근접하도록 상기 접합부를 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부측으로부터 복수회 반복하여 행한다.

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 포장 전극의 제조 방법은, 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극이 끼워진 포장 전극을 제조하는 제조 방법이다. 이 제조 방법에 있어서는, 상기 한 쌍의 세퍼레이터의 측방 테두리끼리를 접합하는 접합부를, 상기 워크의 반송 속도와의 상대 속도차가 0에 접근하도록 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부측으로부터 복수회 반복하여 행한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 세퍼레이터를 반송하면서, 순차, 전단부측으로부터 복수회 접합하므로, 세퍼레이터의 개구 발생을 방지하면서 공정 시간을 단축할 수 있다. 또한, 워크에 주름을 발생시키지 않고 양호한 접합을 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1의 (A)는 포장 전극의 일례를 도시하는 도면, 도 1의 (B)는 전극 및 한 쌍의 세퍼레이터를 반송하면서 반송 방향의 전단부측으로부터 순차 겹치는 모습을 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 2의 (A), (B)는 도 1에 2점 쇄선으로 둘러싸인 부위(2)를 확대하여 도시하는 도면이며, 한 쌍의 세퍼레이터끼리를 접합하는 「전단부」의 위치를 설명하는 설명도이다.

도 3은 포장 전극의 제조 장치의 주요부를 도시하는 구성도이다.

도 4는 포장 전극의 제조 장치의 제어계를 도시하는 블록도이다.

도 5의 (A)는 제1 접합부를 도시하는 평면도, 도 5의 (B)는 도 5의 (A)의 5B-5B선에 따르는 단면도, 도 5의 (C)는 도 5의 (A)의 5C-5C선에 따르는 단면도이며, 세퍼레이터의 측방 테두리끼리에 있어서의 전단부를 접합하는 1회째의 접합 동작 시의 상태를 도시하는 도면이다.

도 6의 (A)는 제2 접합부를 도시하는 평면도, 도 6의 (B)는 도 6의 (A)의 6B-6B선에 따르는 단면도이다.

도 7은 제1 접합부에 의해 세퍼레이터의 측방 테두리끼리를 접합하는 2회째 이후의 접합 동작 시의 상태를 도시하는 도면이다.

도 8은 제1 접합부에 있어서의 누름부의 형상을 확대하여 도시하는 단면도이다.

도 9의 (A)는 접합 헤드가 워크에 대하여 접근 이동하기 전의 상태를 도시하는 도면, 도 9의 (B)는 접합 헤드가 워크에 대하여 접근 이동하여 누름부가 워크에 접촉한 상태를 도시하는 도면이다.

도 10의 (A)는 누름부가 워크에 접촉하여 전진 위치로부터 후퇴 위치까지 후퇴 이동하고, 접합 칩의 선단이 워크에 접촉한 상태를 도시하는 도면, 도 10의 (B)는 도 10의 (A)의 상태에서부터 접합 헤드가 워크에 대하여 이격 이동함으로써 누름부가 워크를 누른 채의 상태로, 접합 칩의 선단이 워크로부터 이격된 상태를 도시하는 도면이다.

도 11의 (A) 내지 (H)는 제1 접합부에 있어서의 누름부의 왕복 이동의 동작을 모식적으로 도시하는 도면이다.

도 12의 (A) 내지 (G)는 제1 접합부에 있어서의 1회제의 접합 동작을 모식적으로 도시하는 도면이다.

도 13은 원기둥 회전체에 의해 반송되는 워크의 반송 속도와, 복수회에 걸쳐서 왕복 이동하는 제1 접합부의 속도의 변화를 모식적으로 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태를 설명한다. 또한, 도면의 설명에 있어서 동일한 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 중복하는 설명을 생략한다. 도면의 치수 비율은, 설명의 사정상 과장되어 있으며, 실제의 비율과는 상이하다.

[0012] 또한, 도 1의 (A), (B) 및 도 3에 나타내는 화살표 a는, 포장 전극(20)을 제조할 때에 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하는 반송 방향을 나타내고 있다. 도 1의 (A), (B) 및 도 3에 있어서 도면 중 우측이 반송 방향의 하류측이며, 각 부재에 있어서의 「전방」이라고 하고, 도면 중 좌측이 반송 방향의 상류측이며, 각 부재에 있어서의 「후방」이라고 한다. 또한, 반송 방향과 교차하는 방향에 위치하는 세퍼레이터의 테두리를 「측방 테두리」라고 하고, 반송 방향에 위치하는 세퍼레이터의 테두리를 「전방 테두리」, 「후방 테두리」라고 한다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 사이에 전극(40)이 끼워진 적층체이며, 세퍼레이터(30)끼리의 접합이 종료되기 전의 적층체를 「워크(W)」라고도 한다.

[0013] 도 1의 (A), (B)에 도시한 바와 같이, 포장 전극(20)은 정극 또는 부극의 전극(40)을 한 쌍의 세퍼레이터(30)에 의해 주머니 형상으로 포장하고 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 정극을 포장 전극(20)으로 하고 있다. 전극(40)은, 금속박의 양면에 활물질을 도포한 본체부(41)와, 금속박의 일부로 형성되어 다른 부재와 전기적으로 접촉하는 탭(42)을 구비하고 있다. 세퍼레이터(30)는 수지 재료로 이루어지는 박막이며, 전극(40)의 본체부(41)보다도 약간 큰 크기를 갖고 있다. 전극(40)의 본체부(41)만을 한 쌍의 세퍼레이터(30)에 의해 끼워넣고, 전극(40)의 탭(42)을 외부에 향하게 하고 있다. 겹쳐진 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하고 있다. 또한, 겹쳐진 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 전방 테두리(32) 또는 후방 테두리(33) 중 적어도 한쪽의 테두리끼리를 접합하고 있다. 도 1의 (A)에 도시하는 예에서는, 겹쳐진 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합하고 있다. 측방 테두리(31)에서의 접합점(50)은 예를 들어 5점, 후방 테두리(33)에서의 접합점(50)은 예를 들어 4점이다.

[0014] 도 2의 (A), (B)를 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 세퍼레이터(30)끼리를 접합하는 「전단부(51)」의 위치에 대해서 설명한다. 세퍼레이터(30)끼리를 접합하는 「전단부(51)」는, 겹쳐진 세퍼레이터(30)의 소위 개구 발생을 억제할 수 있는 관점에서 자유롭게 설정할 수 있고, 예를 들어 전극(40)의 본체부(41)에 정렬되는 위치(도 2의 (A))나, 문자 그대로의 세퍼레이터(30)의 코너부(도 2의 (B)) 외에, 활물질의 도포 라인에 정렬되는 위치이어도 된다.

[0015] 도 3을 참조하여, 포장 전극(20)의 제조 장치(100)는, 개략적으로 설명하면, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 겹치는 반송부(200)와, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 제1 접합부(300)와, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 전방 테두리(32) 또한 후방 테두리(33) 중 적어도 한쪽의 테두리끼리를 접합하는 제2 접합부(400)를 갖고 있다. 그리고, 반송부(200)에 의해 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 제1 접합부(300)에 의해 순차 접합하고, 반송부(200)에 의한 반송을 정지한 상태에서 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 전방 테두리(32) 또한 후방 테두리(33) 중 적어도 한쪽의 테두리끼리를 제2 접합부(400)에 의해 접합하고 있다. 도시한 예에서는, 제2 접합부(400)는, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합하고 있다. 이하,

상세하게 설명한다.

- [0016] 반송부(200)는, 한 쌍의 세퍼레이터(30) 각각을 보유 지지하는 한 쌍의 원기둥 회전체인 적층 드럼(210, 220)과, 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)의 상류측에 배치된 전극 반입부(230)와, 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)의 하류측에 배치된 복수개의 하류측 반송부(241, 242)를 포함하고 있다. 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)의 사이에 워크(W)를 끼움 지지하는 닙부(215)를 형성하고 있다. 닙부(215)의 간극 치수는 워크(W)의 두께에 따라 적절히 조정된다. 전극 반입부(230)는, 소정 형상으로 형성된 전극(40)을 닙부(215)에 접선 방향을 따라서 송출한다. 하류측 반송부(241, 242)는 겹쳐진 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하기 위하여 복수 설치되어 있다. 도시한 예에서는 2개의 하류측 반송부(241, 242)를 설치하여, 하류측 반송부(241, 242)끼리의 사이에 제 2 접합부(400)를 배치하고 있다.
- [0017] 전극 반입부(230)는, 예를 들어 전극(40)을 흡착하여 반송 가능한 흡착 장치(231)와, 흡착 장치(231)에 의해 반송되어 온 전극(40)을 지지하는 지지 롤러(232)와, 전극(40)을 닙부(215)에 접선 방향을 따라서 송출하는 한 쌍의 반입 롤러(233)를 갖고 있다. 흡착 장치(231)는, 수직으로 하강하여 전극(40)을 흡착하고, 전극(40)의 대략 수평 상태를 유지한 채 상승한 후, 반송 방향의 하류측으로 이동한다. 반입 롤러(233) 각각은 흡착 장치(231)에 의해 반송된 전극(40)에 대하여 접근 이격 이동 가능하게 설치되고, 전극(40)을 끼워 넣어서 회전함으로써 전극(40)을 닙부(215)에 접선 방향을 따라서 송출한다. 또한, 흡착 장치(231)에 의해 흡착되는 전극(40)의 위치가, 반송 방향으로 어긋나 있거나, 반송 방향에 대하여 비스듬히 어긋나 있거나 하는 경우가 있다. 전극 반입부(230)에서는, 흡착 장치(231)에 의해 전극(40)을 흡착하기 전에, 이제부터 흡착 반송하고자 하는 전극(40)의 위치 어긋남을 센서 카메라로 미리 검출하고 있다. 흡착 장치(231)는, 전극(40)을 흡착한 후, 전극(40)의 자세를 적정한 자세로 수정하면서 이동한다. 이에 의해, 전극(40)을 적정한 자세의 상태에서 닙부(215)에 반송한다.
- [0018] 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)은 상하 방향으로 쌍을 이루어 배치되고, 각각이 원기둥 형상을 갖고 있다. 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)은, 반송 방향에 직교하면서 소정의 간극을 두고 회전축이 서로 평행하게 대향하는 형태로 배치되어 있다. 적층 드럼(210, 220) 각각은 둘레면이 세퍼레이터(30)를 보유 지지하는 보유 지지면(211, 221)으로 되어 있다. 적층 드럼(210, 220)은 소정 형상으로 형성된 세퍼레이터(30)를 둘레면 상에 유지하면서 반송한다. 적층 드럼(210, 220)의 보유 지지면(211, 221)에 있어서의 회전축 방향의 폭은 세퍼레이터(30)의 폭보다도 좁다. 반송부(200)는, 한 쌍의 세퍼레이터(30) 각각을, 측방 테두리(31) 각각이 보유 지지면(211, 221)을 넘어서 밀려 나온 상태로 반송한다.
- [0019] 적층 드럼(210, 220)의 보유 지지면(211, 221)에 세퍼레이터(30)를 보유 지지하는 수단에 대해서는 특별히 한정되지 않지만, 흡인 흡착 또는 정전 흡착 등을 적용할 수 있다. 예를 들어, 흡인 흡착식에 있어서는, 보유 지지면(211, 221)은 복수의 공기 흡인 구멍을 갖고 있다. 이들 공기 흡인 구멍으로부터 공기를 흡인함으로써 세퍼레이터(30)를 보유 지지면(211, 221)에 보유 지지한다.
- [0020] 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)은 닙부(215)에 있어서 반송 방향의 전방을 향하여 동일 방향으로 회전한다. 즉, 상측의 적층 드럼(210)은 도 3에 있어서 반시계 방향으로 회전함으로써, 보유 지지면(211)에 부착된 세퍼레이터(30)를 닙부(215)를 향하여 반송한다. 하측의 적층 드럼(220)은 시계 방향 방향으로 회전함으로써, 보유 지지면(221)에 부착된 세퍼레이터(30)를 닙부(215)를 향하여 반송한다. 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)은, 회전축에 접속된 적층 드럼용 구동 모터(501)에 의해 동기하여 회전 구동된다. 제어부(500)가, 적층 드럼용 구동 모터(501)의 회전 제어를 행한다.
- [0021] 전극 반입부(230)가, 적층 드럼(210, 220)의 회전과 동기하여 전극(40)을 대략 수평 상태로 반송하여 닙부(215)에 접선 방향을 따라서 송출한다. 한편, 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)이, 보유 지지면(211, 221)에 부착한 세퍼레이터(30)를 회전에 따라서 닙부(215)에 송출한다. 이에 의해, 반송부(200)는, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 거둬 적층할 수 있다.
- [0022] 세퍼레이터(30)는 도시하지 않은 세퍼레이터 롤로부터 순차 풀려오는 연속된 세퍼레이터 부재(34)로부터 잘라내서 형성하고 있다. 한 쌍의 적층 드럼(210, 220) 각각에는, 세퍼레이터 부재(34)를 적층 드럼(210, 220)과의 사이에서 끼움 지지하는 타이밍 롤러(212, 222)가 배치되어 있다. 제어부(500)가, 타이밍 롤러(212, 222)의 작동을 제어하고, 세퍼레이터 부재(34)를 적층 드럼(210, 220)에 송출하는 타이밍의 제어를 행한다. 상측의 적층 드럼(210)의 상방에 상측의 세퍼레이터 커터(213)를 설치하고, 하측의 적층 드럼(220)의 하방에 하측의 세퍼레이터 커터(223)를 설치하고 있다. 타이밍 롤러(212, 222)가 세퍼레이터 부재(34)를 적층 드럼(210, 220)에 송출하면, 세퍼레이터 부재(34)가 적층 드럼(210, 220)의 보유 지지면(211, 221)에 부착하여 반송된다. 세퍼레이터

터 부재(34)가 소정 위치까지 반송된 타이밍에서 세퍼레이터 커터(213, 223)를 작동시킴으로써 세퍼레이터 부재(34)로부터 소정 형상의 세퍼레이터(30)가 잘라내어진다.

- [0023] 2개의 하류측 반송부(241, 242)는, 예를 들어 적층 드럼(210, 220)의 님부(215)로부터 송출되는 워크(W)를 적재하여 반송하는 제1 컨베이어(241)와, 제1 컨베이어(241)의 하류측에 배치되어 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리의 접합이 종료된 워크(W)를 적재하여 반송하는 제2 컨베이어(242)로 구성된다. 제1 컨베이어(241)와 제2 컨베이어(242)의 사이에 제2 접합부(400)가 배치되어 있다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 제2 접합부(400)에 의해 접합한 후에는, 제2 컨베이어(242)는 제조된 포장 전극(20)을 다음 공정의 처리를 행하는 스테이지를 향하여 반송한다. 제1과 제2의 컨베이어(241, 242)는, 예를 들어 흡착 컨베이어로 구성할 수 있다. 제1과 제2의 컨베이어(241, 242)의 폭은 세퍼레이터(30)의 폭보다도 좁은 치수를 갖고, 후술하는 제1 접합부(300)의 왕복 이동과 간섭하지 않도록 하고 있다(도 6의 (A)를 참조). 제1과 제2의 컨베이어(241, 242)는, 롤러에 접촉된 컨베이어용 구동 모터(502, 503)에 의해 워크(W)의 반송에 동기하여 회전 구동된다. 제어부(500)가 컨베이어용 구동 모터(502, 503)의 회전 제어를 행한다. 또한, 복수의 하류측 반송부(241, 242)로서 컨베이어를 사용하고 있지만, 흡착 핸드 등 다른 반송 장치를 사용해도 된다.
- [0024] 제1 접합부(300)는, 겹쳐진 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하는 반송로, 즉 워크(W)의 반송로를 사이에 두고 대향하며, 상하에 1 쌍 설치되어 있다(도 5의 (B), (C)를 참조). 제2 접합부(400)도 워크(W)의 반송로를 사이에 두고 대향하며, 상하에 1 쌍 설치되어 있다(도 6의 (B)를 참조). 쌍을 이루는 세퍼레이터(30)의 양면 각각으로부터 접합하게 되므로, 편면만으로부터 접합하는 경우에 비하여 균일한 접합 상태를 만들어 낼 수 있다. 또한, 세퍼레이터(30)의 재질, 특히, 열적인 성질이 상이한 세퍼레이터(30)를 적용하는 경우에 접합 조건의 최적화를 위한 조정이 용이해진다.
- [0025] 제1과 제2의 접합부(300, 400)에 있어서, 겹쳐진 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 테두리끼리를 접합하는 수단에 대해서는 특별히 한정되지 않고, 열 용착, 압착, 접착 또는 용접 중 어느 하나의 수단을 적용할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 접합은 열 용착에 의해 행하고 있다. 수지제의 세퍼레이터(30)끼리를 간단하게 접합할 수 있기 때문이다.
- [0026] 도 5 및 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 접합부(300)는 워크(W)에 대하여 상대적으로 접근 이격 이동 가능한 접합 헤드(301)를 갖고 있다. 접합 헤드(301)에는, 세퍼레이터(30)끼리를 접합하는 접합 칩(302, 303)과, 워크(W)를 누르는 누름부(304)가 설치되어 있다. 누름부(304)는 접합 칩(302, 303)의 선단을 초과하는 전진 위치(도 9의 (A))와, 전진 위치로부터 후퇴하는 후퇴 위치(도 10의 (A))의 사이에서 진퇴 이동 가능하게 접합 헤드(301)에 설치되어 있다. 접합 헤드(301)와 누름부(304)의 사이에는, 누름부(304)를 전진 위치를 향하여 이동시키는 가압력을 누름부(304)에 부여하는 가압 부재로서의 클램프 스프링(305)을 설치하고 있다.
- [0027] 이러한 구성의 제1 접합부(300)는, 접합 헤드(301)가 워크(W)에 대하여 상대적으로 접근 이동함으로써, 누름부(304)가 워크(W)에 접촉하여 전진 위치로부터 후퇴 위치까지 후퇴 이동하고, 접합 칩(302, 303)의 선단이 워크(W)에 접촉하여 접합한다(도 9의 (A), (B), 도 10의 (A)를 참조).
- [0028] 한편, 접합 칩(302, 303)의 선단이 워크(W)에 접촉한 상태에서부터 접합 헤드(301)가 워크(W)에 대하여 상대적으로 이격 이동함으로써, 누름부(304)가 워크(W)를 억제한 채 상태에서 접합 칩(302, 303)의 선단이 워크(W)로부터 이격된다(도 10의 (A), (B)). 누름부(304)는, 클램프 스프링(305)의 가압력에 의해 후퇴 위치로부터 전진 위치까지 전진 이동하여 워크(W)로부터 이격된다.
- [0029] 제1 접합부(300)는, 워크(W)의 반송 방향의 후방측의 후방 위치(도 11의 (A)에 부호 P1로 나타내는 위치)와, 워크(W)의 반송 방향의 전방측의 전방 위치(도 11의 (C)에 부호 P2로 나타내는 위치)의 사이를 왕복 이동한다. 또한, 제1 접합부(300)는, 누름부(304)에 의해 워크(W)를 과지하는 과지 위치(도 12의 (B)에 부호 P3으로 나타내는 위치)와, 누름부(304)에 의한 워크(W)의 과지를 해제하는 해제 위치(도 12의 (A)에 부호 P4로 나타내는 위치)의 사이를 상하 이동한다.
- [0030] 제1 접합부(300)는, 볼 나사나 모터 등을 구비하는 왕복 구동 기구(504)에 의해 후방 위치(P1)와 전방 위치(P2)의 사이를 왕복 구동한다. 또한, 제1 접합부(300)는, 볼 나사나 모터 등을 구비하는 제1 상하 구동 기구(505)에 의해 과지 위치와 해제 위치의 사이를 상하 구동한다. 제어부(500)가 왕복 구동 기구(504) 및 제1 상하 구동 기구(505)의 작동 제어를 각각 행한다. 또한, 접합 칩(302, 303)은 제1 전력 공급 장치(507)(도 4)로부터 전력이 공급되어 발열한다. 제어부(500)가, 제1 전력 공급 장치의 제어를 행하고, 접합 칩(302, 303)에의 통전량이나 통전 시간 등을 조정하여 접합 칩(302, 303)의 온도를 조정한다.

- [0031] 제1 집합부(300)는, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 집합하는 제1 집합 칩(302)과, 제1 집합 칩(302)보다도 반송 방향의 하류측에 위치하여 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 집합하는 적어도 1개(도시한 예에서는 1개)의 제2 집합 칩(303)을 구비하고 있다. 이들 2개의 집합 칩(302, 303)에 있어서 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 집합한다. 집합된 후의 세퍼레이터(30)는, 도 1의 (A)에 도시한 바와 같이, 측방 테두리(31)에 따라 복수(도시한 예에서는 5점)의 집합점(50)을 형성하고 있다.
- [0032] 1회째의 집합에 대해서는, 반송부(200)에 의해 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리에 있어서의 진단부(51)를, 하류측의 제2 집합 칩(303)까지 반송되어 오기 전에 상류측의 제1 집합 칩(302)에 의해 집합하고 있다(도 5의 (C)). 하류측의 제2 집합 칩(303)은 공타 동작을 하고 있다. 1회째의 집합에 있어서 진단부(51)의 집합이 끝난 후의 2회째 및 3회째의 집합에 대해서는, 반송부(200)에 의해 반송되는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를, 제1 집합 칩(302) 및 제2 집합 칩(303)의 양쪽에 의해 집합하고 있다(도 7). 합계 3회의 집합 동작을 반복하여 5점의 집합점(50)을 형성하고 있다.
- [0033] 누름부(304)는 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 끼우면서 집합부와 함께 이동하는 클램프 부재로서 기능한다. 클램프 부재로서 기능하는 누름부(304)에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 끼워서 집합부를 이동시킴으로써 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송할 수 있다.
- [0034] 누름부(304)는 세퍼레이터(30)의 반송 방향의 상류측을 향하여 넓어지는 테이퍼 부분(310)을 갖고 있는 것이 바람직하다(도 8). 반송되어 오는 전극(40)이나 세퍼레이터(30)의 선단이 누름부(304)에 충돌하여 반송 불량이 발생하는 것을 방지 할 수 있기 때문이다. 누름부(304)의 테이퍼 부분(310)에 있어서의 곡률 반경(r_1)은 적층 드럼(210, 220)의 돌레면에 있어서의 곡률 반경(R_1)보다도 작고, 테이퍼 부분(310)의 곡률을 적층 드럼(210, 220)의 돌레면에 있어서의 곡률보다도 크게 하고 있다.
- [0035] 또한, 도 8 중 부호 0는 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)의 중심을 연결하는 직선을 나타내고 있다. 이 선 상에 납부(215)를 설정하는 것이 바람직하다.
- [0036] 누름부(304)는 방열 수단(320)을 갖고 있는 것이 바람직하다. 집합에 따라 누름부(304)에 축적되는 열에 의해, 전극(40)에 있어서의 활물질 등이 악영향을 받는 것을 방지하기 때문이다.
- [0037] 방열 수단(320)(도 5의 (C))은, 예를 들어 누름부(304)의 형성 재료로서 양호 열전도를 재료로 사용함으로써 구성하거나, 도시한 바와 같이 누름부(304)에 접촉한 방열 핀(321)에 의해 구성하거나 할 수 있다. 누름부(304)를 양호 열전도를 재료, 예를 들어 알루미늄 등의 재료로 형성하는 것만으로 누름부(304)의 방열의 효율을 간단하게 높일 수 있다. 방열 수단(320)으로서 방열 핀(321)을 사용함으로써 누름부(304)의 방열의 효율을 한층 높일 수 있다.
- [0038] 누름부(304)는 방열 수단(320)의 주위에 열 배출용의 공간(322)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 제1 집합부(300)가 이동함으로써 공기의 흐름을 발생시키고, 방열 수단(320)으로부터 방열한 열의 확산을 도모함으로써 누름부(304)의 방열의 효율을 높일 수 있기 때문이다.
- [0039] 누름부(304)는, 제1과 제2의 집합 칩(302, 303) 각각을 둘러싸도록 배치되어 집합 칩(302, 303)을 외측을 향하게 하는 개방구(323)를 구비하는 벽 부재(324)로 형성하는 것이 바람직하다(도 5의 (A)를 참조). 벽 부재(324)를 역 π 자형으로 배치함으로써, 세퍼레이터(30)를 단단히 누른다고 하는 누름부(304) 본래의 기능을 유지한 채, 열을 배출하기 쉽게 하여 누름부(304)의 방열성을 확보할 수 있기 때문이다.
- [0040] 도 6에 도시한 바와 같이, 제2 집합부(400)는 제1 집합부(300)와 마찬가지로, 집합 헤드(401)와, 집합 칩(402)과, 누름부(404)와, 가압 부재로서의 클램프 스프링(405)을 갖고 있다. 제2 집합부(400)도, 집합 헤드(401)가 워크(W)에 대하여 상대적으로 접근 이동함으로써, 누름부(404)가 워크(W)에 접촉하여 전진 위치로부터 후퇴 위치까지 후퇴 이동하고, 집합 칩(402)의 선단이 워크(W)에 접촉한다. 한편, 집합 칩(402)의 선단이 워크(W)에 접촉한 상태에서 집합 헤드(401)가 워크(W)에 대하여 상대적으로 이격 이동함으로써, 누름부(404)가 워크(W)를 억제한 채의 상태에서 집합 칩(402)의 선단이 워크(W)로부터 이격되고, 누름부(404)가 가압 부재(405)의 가압력에 의해 후퇴 위치로부터 전진 위치까지 전진 이동하여 워크(W)로부터 이격된다.
- [0041] 제2 집합부(400)는 워크(W)의 반송 방향으로는 왕복 이동하지 않고, 누름부(404)에 의해 워크(W)를 파지하는 파지 위치와, 누름부(304)에 의한 워크(W)의 파지를 해제하는 해제 위치의 사이를 상하 이동할뿐이다.
- [0042] 제2 집합부(400)는, 볼 나사나 모터 등을 구비하는 제2 상하 구동 기구(506)에 의해 파지 위치와 해제 위치의 사이를 상하 구동한다. 제어부(500)가 제2 상하 구동 기구(506)의 작동 제어를 각각 행한다. 또한, 집합 칩

(402)은 제2 전력 공급 장치(508)(도 4를 참조)로부터 전력이 공급되어 발열한다. 제어부(500)가, 제2 전력 공급 장치의 제어를 행하고, 접합 칩(402)에의 통전량이나 통전 시간 등을 조정하여 접합 칩(402)의 온도를 조정한다.

- [0043] 제2 접합부(400)는 복수(도시한 예에서는 4개)의 접합 칩(402)을 구비하고 있다. 이들 4개의 접합 칩(402)에 있어서 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합한다. 접합된 후의 세퍼레이터(30)는, 도 1의 (A)에 도시한 바와 같이, 후방 테두리(33)에 따라 복수(도시한 예에서는 4점)의 접합점(50)을 형성하고 있다.
- [0044] 도 4에 도시한 바와 같이, 포장 전극(20)의 제조 장치(100)는 각 부의 제어를 담당하는 제어부(500)를 갖고 있다. 제어부(500)는 CPU(510), 제어 프로그램 등을 기억한 메모리, 조작 패널 등을 주체로 구성되어 있다. CPU(510)에는 세퍼레이터(30)나 전극(40)의 반송 위치나 자세 등을 검출하는 각종 센서로부터의 신호가 입력된다. CPU(510)로부터는 반송부(200)에 있어서의 적층 드럼용 구동 모터(501), 타이밍 롤러(212, 222) 및 컨베이어용 구동 모터(502, 503)에 이들의 작동을 제어하는 신호가 출력된다. CPU로부터는 제1 접합부(300)에 있어서의 왕복 구동 기구(504), 제1 상하 구동 기구(505) 및 제1 전력 공급 장치(507)에 이들의 작동을 제어하는 신호가 출력된다. 또한, CPU로부터는 제2 접합부(400)에 있어서의 제2 상하 구동 기구(506) 및 제2 전력 공급 장치(508)에 이들의 작동을 제어하는 신호가 출력된다.
- [0045] 도 11 및 도 12를 참조하면서 포장 전극(20)의 제조 장치(100)의 작동을 설명한다.
- [0046] 도 11의 (A) 내지 (H)에는 제1 접합부(300)에 있어서의 누름부(304)의 왕복 이동의 동작이 모식적으로 도시되어 있다. 도 12의 (A) 내지 (G)에는 제1 접합부(300)에 있어서의 1회째의 접합 동작이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0047] 제1 접합부(300)는, 후방 위치(P1)와 전방 위치(P2)의 사이를 왕복 이동하고(도 11의 (A) 내지 (C)), 파지 위치(P3)와 해제 위치(P4)의 사이를 상하 이동 한다(도 12의 (A), (B)). 도 11에서 실선 화살표는 제1 접합부(300)의 전진 이동을 나타내고, 파선 화살표는 제1 접합부(300)의 후퇴 이동을 나타내고 있다. 제1 접합부(300)는 반송부(200)에 의한 세퍼레이터(30)의 이동에 동기하여 전진 이동한다. 이해의 용이를 위하여, 도 11의 (B) 내지 (H)에서는 제1 접합부(300)가 세퍼레이터(30)를 파지하여 반송하도록 도시되어 있다. 한편, 도 12에 있어서는, 제1 접합부(300)가 세퍼레이터(30)의 반송에 동기하여 전진 이동하고 있는 상태를 도시하고 있다.
- [0048] 우선, 도 3에 도시한 바와 같이, 반송부(200)에 의해 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 겹친다. 이 때, 반송부(200)에 있어서의 전극 반입부(230)에 의해, 적층 드럼(210, 220)의 회전에 동기하여 전극(40)을 대략 수평 상태에서 전방에 반송하고, 적층 드럼(210, 220)의 닢부(215)에 접선 방향을 따라 송출한다. 또한, 반송부(200)에 있어서의 적층 드럼(210, 220)에 의해, 소정 형상으로 잘라내어진 세퍼레이터(30)를 적층 드럼(210, 220)의 보유 지지면(211, 221)에 부착하고, 회전에 따라서 닢부(215)를 향하여 반송한다.
- [0049] 상하의 제1 접합부(300)는 통상 시에는 상하 방향으로 개방되어 있고, 해제 위치(P4)에 위치한다(도 12의 (A)). 제1 접합부(300)는, 세퍼레이터(30)가 반송되어 오면 폐쇄되고, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)의 선단 부분을 파지한다(도 11의 (B)). 제1 접합부(300)는, 세퍼레이터(30)가 상류측의 제1 접합 칩(302)을 통과하고, 하류측의 제2 접합 칩(303)에 도달하기 전에 파지 위치(P3)에 도달하고, 누름부(304)에 의해 세퍼레이터(30)를 파지한다(도 12의 (B)).
- [0050] 제1 접합부(300)는, 세퍼레이터(30)를 파지한 채, 적층 드럼(210, 220)의 회전과 동기하면서 전방 위치(P2)까지 전방으로 이동한다(도 11의 (C)). 제1 접합부(300)가 후방 위치(P1)로부터 전방 위치(P2)까지 이동하면서, 상류측의 제1 접합 칩(302)에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합한다(도 12의 (C), (D)). 하류측의 제2 접합 칩(303)은 공타 동작을 한다(도 12의 (C), (D)).
- [0051] 1회째의 접합이 끝나면, 상하의 제1 접합부(300)는 개방되어 해제 위치(P4)로 복귀되고, 세퍼레이터(30)의 파지를 해제한다(도 12의 (E), (F)). 제1 접합부(300)는 후방 위치(P1)까지 후방으로 이동한다(도 11의 (D), 도 12의 (G)).
- [0052] 제1 접합부(300)는, 다시 폐쇄되어 파지 위치(P3)에 도달하고, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)를 파지하여 적층 드럼(210, 220)의 회전과 동기하면서 전방 위치(P2)까지 전방으로 이동한다(도 11의 (E)). 제1 접합부(300)가 후방 위치(P1)로부터 전방 위치(P2)까지 이동하면서, 제1 접합 칩(302) 및 제2 접합 칩(303)의 양쪽에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합한다.
- [0053] 2회째의 접합이 끝나면, 상하의 제1 접합부(300)는 개방되어 해제 위치(P4)로 복귀되고, 세퍼레이터(30)의 파지

를 해제한다. 제1 접합부(300)는 후방 위치(P1)까지 후방으로 이동한다(도 11의 (F)).

- [0054] 제1 접합부(300)는, 다시 폐쇄되어 파지 위치(P3)에 도달하고, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)를 파지하여 적층 드럼(210, 220)의 회전과 동기하면서 전방 위치(P2)까지 전방으로 이동한다(도 11의 (G)). 제1 접합부(300)가 후방 위치(P1)로부터 전방 위치(P2)까지 이동하면서, 제1 접합 칩(302) 및 제2 접합 칩(303)의 양쪽에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합한다.
- [0055] 3회제의 접합이 끝나면, 상하의 제1 접합부(300)는 개방되어 해제 위치(P4)로 복귀되고, 세퍼레이터(30)의 파지를 해제한다. 제1 접합부(300)는 후방 위치(P1)까지 후방으로 이동한다(도 11의 (H)). 이와 같이 제1 접합부(300)는 합계 3회의 접합 동작을 반복하여 5점의 접합점(50)을 형성한다. 제1 접합부(300)가 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 복수회에 걸쳐서 접합함으로써, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)를 광범위하게 접합할 수 있다.
- [0056] 적층 드럼(210, 220)의 ն부(215)로부터 송출된 워크(W)는 제1 컨베이어(241) 상에 적재되어 반송된다. 제1 접합부(300)에 의한 접합 동작이 종료되었을 때에는, 워크(W)의 전방은 제2 컨베이어(242)에 적재되어 있다. 제2 컨베이어(242)에 의해 워크(W)를 반송하고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)가 제2 접합부(400)의 접합 칩(402)의 위치에 도달하면, 제2 컨베이어(242)에 의한 워크(W)의 반송을 일단 정지한다.
- [0057] 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 반송을 정지한 상태에서, 제2 접합부(400)는 폐쇄되어 파지 위치에 도달하고, 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)를 파지한다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 반송을 정지한 채, 4개의 접합 칩(402)에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합한다. 제2 접합부(400)는 1회만 접합 동작을 행하고, 도시한 예에서는 4점의 접합점(50)을 동시에 형성한다.
- [0058] 후방 테두리(33)의 접합이 끝나면, 상하의 제2 접합부(400)는 개방되어 해제 위치로 복귀되고, 세퍼레이터(30)의 파지를 해제한다. 이에 의해, 워크(W)에 대한 세퍼레이터(30)끼리의 접합이 종료되고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리 및 후단부 테두리끼리를 접합한 포장 전극(20)이 제조된다. 제2 컨베이어(242)는, 다시 구동되어 제조된 포장 전극(20)을 다음 공정의 처리를 행하는 스테이지를 향하여 반송한다.
- [0059] 그 후, 도시하지 않은 후속 공정에 있어서, 정극의 포장 전극(20)과, 그것과 대향하는 전극의 부극의 전극(40), 정극의 포장 전극(20)을 교대로 적층함으로써 전지 셀을 제조한다.
- [0060] 도 13에는 적층 드럼(210, 220)에 의해 반송되는 워크(W)의 반송 속도와, 복수회에 걸쳐서 왕복 이동하는 제1 접합부(300)의 속도의 변화가 모식적으로 도시되어 있다. 도면에 있어서, 속도는 반송 방향의 전방을 향하여 이동할 때를 플러스로 하고 있다.
- [0061] ն부(215)를 통과하는 워크(W)는, 적층 드럼(210, 220)의 회전에 의해 속도 V1로 반송되고 있다. 한편, 제1 접합부(300)는, 왕복 구동 기구(504)에 의해 후방 위치(P1)와 전방 위치(P2)의 사이를 왕복 이동한다. 도면 중의 시간 t1은, 제1 접합부(300)가 워크(W)의 반송과의 타이밍을 취하기 위하여 후방 위치(P1)에 대기하고 있는 시간을 나타내고, 시간 t2는, 제1 접합부(300)가 진행 이동을 시작하여 가속하고 있는 시간을 나타내고 있다. 또한, 시간 t3은, 워크(W)의 반송 속도와 상대 속도차가 0에 근접하도록 제1 접합부(300)를 이동시키고 있는 시간을 나타내고, 시간 t4는, 제1 접합부(300)가 왕복 이동하기 위하여 감속하고 있는 시간을 나타내고 있다.
- [0062] 제1 접합부(300)는, 워크(W)와 함께 이동하고 있는 도중에 있어서, 겹쳐진 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하고 있다. 또한, 제1 접합부(300)는, 이동하면서의 접합을 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 복수회(본 실시 형태에서는 3회) 반복하여 행하고 있다. 워크(W)와 제1 접합부(300)가 거의 동일한 속도로 이동하지 않으면, 워크(W)에 주름이 발생하거나, 접합 불량 발생하거나 해버린다.
- [0063] 따라서, 본 실시 형태에 있어서는, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 제1 접합부(300)를, 워크(W)의 반송 속도와 상대 속도차가 0에 접근하도록 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 복수회 반복하여 행하고 있다. 세퍼레이터(30)를 반송하면서, 순차, 전단부(51)측으로부터 복수회 용착하므로, 세퍼레이터(30)의 개구 발생을 방지하면서 공정 시간을 단축할 수 있다. 또한, 워크(W)에 주름을 발생시키지 않고, 양호한 접합을 행할 수 있다.
- [0064] 또한, 제1 접합부(300)의 이동 속도가 일정해졌을 때에 접합을 행하는 것이 바람직하다. 세퍼레이터(30) 및 제1 접합부(300)의 가속도를 정렬시키는 것 자체가 곤란하며, 세퍼레이터(30) 및 제1 접합부(300)를 함께 가속시키면서 접합을 행하는 경우에 비하여 접합의 타이밍의 조정 등이 용이해지기 때문이다.
- [0065] 또한, 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 제1 접합부(300)에 의해 순차

접합하고 있다. 이에 의해, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 소위 개구 발생을 방지할 수 있고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 걸쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 경우가 없고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 접합 작업이 용이해진다.

- [0066] 또한, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 클램프 부재로서의 누름부(304)에 의해 끼우면서 제1 접합부(300)와 함께 이동하는 것이 바람직하다. 누름부(304)에 의해 세퍼레이터(30)의 위치를 고정하면서 접합할 수 있으므로 고정밀도로 접합할 수 있다.
- [0067] 본 실시 형태에 있어서는, 반송부(200), 제1 접합부(300) 및 제2 접합부(400)가 상술한 구성을 갖고, 또한 제어부(500)가 반송부(200), 제1 접합부(300) 및 제2 접합부(400)의 작동을 제어함으로써, 다음에 설명하는 바와 같은 다양한 조작을 실현하고 있다.
- [0068] 즉, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 접합부를, 워크(W)의 반송 속도와의 상대 속도가 0에 접근하도록 이동시키면서 행하는 접합을 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 복수회 반복하여 행하고 있다.
- [0069] 이에 의하면, 세퍼레이터(30)를 반송하면서, 순차, 전단부(51)측으로부터 복수회 접합하므로, 세퍼레이터(30)의 개구 발생을 방지하면서 공정 시간을 단축할 수 있다. 또한, 세퍼레이터(30)에 주름을 발생시키지 않고, 양호한 접합을 행할 수 있다.
- [0070] 제1 접합부(300)의 이동 속도가 일정해졌을 때에 접합을 행하고 있다. 세퍼레이터(30) 및 제1 접합부(300)의 가속도를 정렬시키는 것 자체가 곤란하다. 이로 인해, 세퍼레이터(30) 및 제1 접합부(300)를 함께 가속시키면서 접합을 행하는 경우에 비하여 접합의 타이밍의 조정 등이 용이해지고, 그 결과, 고정밀도로 접합할 수 있다.
- [0071] 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 제1 접합부(300)에 의해 순차 접합하고 있다. 이에 의하면, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 개구 발생을 방지할 수 있고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 걸쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 경우가 없고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 접합 작업이 용이해진다. 이와 같이, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 걸쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 것을 방지하여 포장 전극(20)의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여하는 것이 가능해진다.
- [0072] 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 클램프 부재로서의 누름부(304)에 의해 끼우면서 제1 접합부(300)와 함께 이동시키고 있다. 이에 의하면, 누름부(304)에 의해 세퍼레이터(30)의 위치를 고정하면서 접합할 수 있으므로, 고정밀도로 접합할 수 있다.
- [0073] 상술한 것 외에도, 본 실시 형태는 이하와 같은 특징을 갖고 있다.
- [0074] 즉, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 겹치면서, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 접합하여 전극(40)을 포장하고, 계속해서, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 반송을 정지한 상태에서 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합하고 있다.
- [0075] 이에 의하면, 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 제1 접합부(300)에 의해 순차 접합하는 점에서, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 소위 개구 발생을 방지할 수 있다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 걸쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 경우가 없고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 접합 작업이 용이해진다. 또한, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 제2 접합부(400)에 의해 접합하는 점에서, 평면에서 보아 서로 대향하는 2번뿐만 아니라, 다른 번에 있어서도 세퍼레이터(30)끼리를 접합한 상태가 된다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 겹친 후에도 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 경우가 없고, 찌꺼짐이나 주름을 수정하는 번접한 작업이 발생하지 않는다. 이와 같이, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 걸쳐 갈 때나, 그 후에 있어서도 세퍼레이터(30)의 찌꺼짐이나 주름이 발생하는 것을 방지하여 포장 전극(20)의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여하는 것이 가능해진다.
- [0076] 그런데, 다양한 가공 공정, 조립 공정, 또는 검사 공정 등의 다수의 공정을 거쳐서 제품을 양산할 경우, 반송택트가 정해지고, 각 공정에서의 처리 시간을 동일하게 한 후에 각각의 공정에서 처리한 워크를 다음 공정으로 이동시키고 있다. 정해진 반송 택트의 제한 내에서, 복수의 처리를 행함으로써 공정의 수를 저감시켜서 제조의

효율화를 도모하는 것도 양산화 기술에 있어서는 중요한 과제로 되어 있다.

- [0077] 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리의 접합을 다른 공정에 행하는 것도 가능하지만, 이 경우에는 공정의 수가 증가하여 전체의 제조 시간이 길어져버릴 우려가 있어 제조의 효율화의 요청에 따를 수 없다. 또한, 포장 전극(20)은 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 사이에 전극(40)을 끼운 형태를 갖고, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 동기하여 반송하지 않으면 안되고, 타이밍을 취하기 위하여 반송 및 반송 정지가 반복되어 있다. 이러한 타이밍을 취하기 위한 반송 정지 시간을 이용함으로써, 정해진 반송 택트의 제한 내에서, 반송부(200)에 의한 반송을 정지한 상태에서 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합할 수 있다. 따라서, 전극(40)을 한 쌍의 세퍼레이터(30) 내에 포장하는 속도를 줄이지 않고, 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31) 외에 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)도 접합하는 것이 가능해진다.
- [0078] 하류측 반송부(241, 242)끼리의 사이(제1 컨베이어(241)와 제2 컨베이어(242)의 사이)에 제2 접합부(400)를 배치하고, 겹쳐진 후의 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하는 경로의 도중에 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)끼리를 접합하고 있다. 이에 의하면, 전극(40)을 한 쌍의 세퍼레이터(30) 내에 포장하는 속도를 줄이지 않고, 적층 드럼(210, 220)에 겹쳐져 있었던 부분인 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)를 접합할 수 있다.
- [0079] 한 쌍의 세퍼레이터(30) 각각을, 측방 테두리(31) 각각이 보유 지지면(211, 221)을 넘어서 밀려 나온 상태에서 반송하고 있다. 이에 의하면, 한 쌍의 세퍼레이터(30)가 적층 드럼(210, 220)의 보유 지지면(211, 221)으로부터 분리되는 부위, 즉 납부(215)의 측방 부위에, 제1 접합부(300)를 적층 드럼(210, 220)에 간섭하지 않고 배치할 수 있다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)가 겹쳐져 보유 지지면(211, 221)으로부터 분리된 직후에, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 접합하는 접합 작업을 행할 수 있다. 이에 의해, 한 쌍의 세퍼레이터(30)가 겹쳐진 반송 방향의 전단부(51)는 적층 드럼(210, 220)으로부터 분리되면 바로 접합된다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 전단부(51)가 접합될 때에는, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 후단부측은 적층 드럼(210, 220)에 의해 끼움 지지된 채 반송되고 있다. 이로 인해, 한 쌍의 세퍼레이터(30)에 주름이 발생하거나, 적층 어긋남이 발생하거나 하는 것을 억제하여 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 접합할 수 있다. 따라서, 세퍼레이터(30)의 소위 개구 발생을 보다 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0080] 한 쌍의 세퍼레이터(30) 각각을 한 쌍의 원기둥 회전체, 즉 적층 드럼(210, 220) 각각의 표면 상에 보유 지지하여 전극(40)을 향하여 반송하고 있다. 이에 의하면, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 원호면 상에 유지하여 반송하므로, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 측방 테두리(31)끼리를 순차 겹치는 것을 간단하게 할 수 있다.
- [0081] 또한, 전극(40) 및 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 반송하면서 반송 방향의 전단부(51)측으로부터 순차 겹치면서, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리에 있어서의 전단부(51)를, 2개의 접합 칩(302, 303) 중 반송 방향의 하류측의 제2 접합 칩(303)까지 반송되어 오기 전에 상류측의 제1 접합 칩(302)에 의해 접합하고 있다.
- [0082] 이에 의하면, 반송되면서 순차 겹치는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리에 있어서의 전단부(51)를 제1 접합부(300)에 있어서의 상류측의 제1 접합 칩(302)에 의해 접합하는 점에서, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 소위 개구 발생을 방지할 수 있다. 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 겹쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찢혀짐이나 주름이 발생하는 경우가 없고, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 접합 작업이 용이해진다. 이와 같이, 한 쌍의 세퍼레이터(30)를 전극(40)에 겹쳐 갈 때에 세퍼레이터(30)의 찢혀짐이나 주름이 발생하는 것을 방지하여 포장 전극(20)의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여하는 것이 가능해진다.
- [0083] 전단부(51)의 접합이 끝난 후에는 반송되는 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 복수의 접합 칩(302, 303)에 의해 접합하고 있다. 이에 의하면, 복수의 접합 칩(302, 303)에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 측방 테두리(31)끼리를 접합하는 점에서 접합 시간을 단축할 수 있고, 제조의 고속화를 도모할 수 있다.
- [0084] 전단부(51)의 접합 시에, 상류측의 제1 접합 칩(302)만을 작동시켜서 접합하도록 해도 된다. 이에 의하면, 전단부(51)의 접합 시에, 하류측의 제2 접합 칩(303)을 작동시키지 않아도 되며, 하류측의 제2 접합 칩(303)의 공타를 피할 수 있다.
- [0085] 또한, 한 쌍의 세퍼레이터(30)끼리를 접합하는 접합 칩(302, 303)과, 워크(W)를 누르는 누름부(304)를 구비하는 접합 헤드(301)를 워크(W)에 대하여 상대적으로 접근 이동시키고, 누름부(304)에 의해 워크(W)를 억제한 후에 접합 칩(302, 303)에 의해 한 쌍의 세퍼레이터(30)끼리를 접합한다. 그리고, 접합 헤드(301)를 워크(W)에 대하여 상대적으로 이격 이동시키고, 접합 칩(302, 303)을 한 쌍의 세퍼레이터(30)로부터 이격시킨 후에 누름부(304)에 의한 워크(W)의 클램프를 해제하고 있다.

[0086] 이에 의하면, 하나의 공정 내에서, 접합 헤드(301)를 워크(W)에 대하여 상대적으로 접근 이동시킨다는 원 액션에 의해, 누름부(304)에 의한 워크(W)의 누름과, 접합 칩(302, 303)에 의한 접합을 행할 수 있으므로, 사이클 타임을 저감시킬 수 있다. 이와 같이, 한 쌍의 세퍼레이터(30)의 사이에 전극(40)을 포장하기 위해서 필요로 하는 사이클 타임을 단축하여 포장 전극(20)의 제조의 효율화를 도모하고, 이로 인해 전지 전체의 제조의 효율화에 기여하는 것이 가능해진다. 또한, 누름부(304)가 워크(W)를 억제하고나서 접합 칩(302, 303)에 의한 접합을 행하고 있으므로, 고정밀도로 접합을 행할 수 있다. 또한, 접합 후에는 접합 칩(302, 303)이 워크(W)로부터 분리될 때까지 누름부(304)가 워크(W)를 억제하고 있다. 이로 인해, 접합 칩(302, 303)의 선단이 접합점(50)으로부터 분리될 때에 접합한 세퍼레이터(30)끼리를 박리시킬 우려가 없다.

[0087] (개변예)

[0088] 제2 접합부(400)에 의해 세퍼레이터(30)의 후방 테두리(33)를 접합하는 형태를 나타냈지만, 전방 테두리(32), 또는 전후방 양쪽의 테두리(32, 33)를, 제2 접합부(400)에 의해 접합해도 된다.

[0089] 한 쌍의 적층 드럼(210, 220)을 상하에 배치했지만, 그 밖의 방향에 배치해도 된다. 전극(40)은 적층 드럼(210, 220)의 사이의 접선 방향(한 쌍의 적층 드럼(210, 220)의 중심을 연결하는 직선에 직교하는 방향)에 따라 반송된다. 예를 들어, 적층 드럼(210, 220)을 좌우에 배치한 경우에는 상방 또는 하방으로부터 수직 방향으로 전극(40)을 반송하면 된다.

[0090] 세퍼레이터 커터(213, 223)에 의해 1매의 연속된 세퍼레이터 부재(34)를 적층 드럼(210, 220)의 둘레면에 부착한 상태에서 소정 형상으로 잘라내는 것으로 했지만, 미리 소정 형상으로 잘라내어진 세퍼레이터(30)를 적층 드럼(210, 220)에 부착하여 반송해도 된다.

산업상 이용가능성

[0091] 이상의 설명으로부터 명백해진 바와 같이, 본 발명에 따르면, 한 쌍의 세퍼레이터의 사이에 전극을 포장하기 위해서 필요로 하는 사이클 타임을 단축하여 포장 전극의 제조의 효율화를 도모할 수 있다.

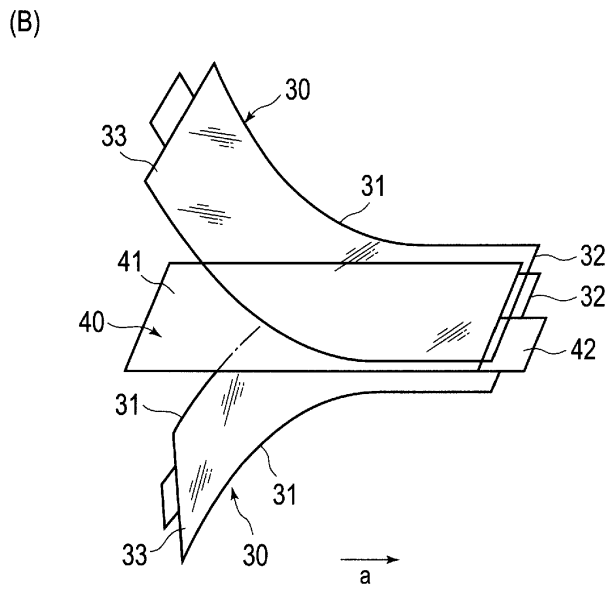
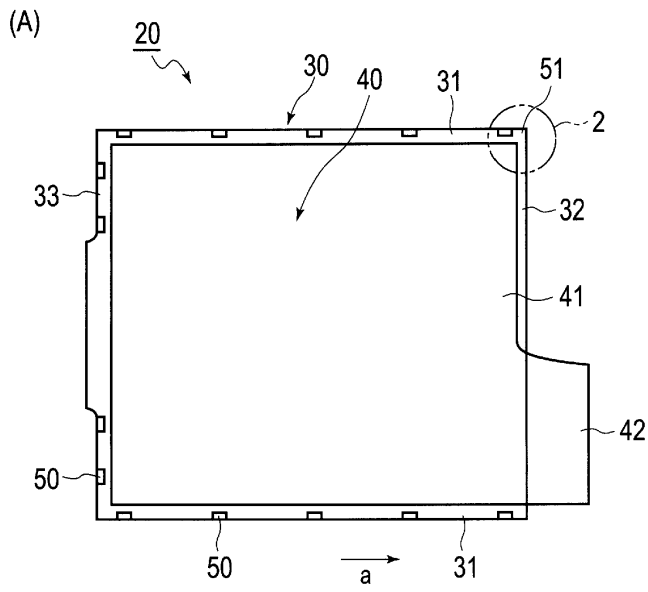
부호의 설명

- [0092] 20 : 포장 전극
 30 : 세퍼레이터
 31 : 측방 테두리
 32 : 전방 테두리
 33 : 후방 테두리
 34 : 전방 테두리
 40 : 전극
 50 : 접합점
 51 : 전단부
 100 : 제조 장치
 200 : 반송부
 210, 220 : 적층 드럼, 원기둥 회전체
 211, 221 : 보유 지지면
 215 : 납부
 230 : 전극 반입부
 241, 242 : 하류측 반송부
 300 : 제1 접합부, 접합부

- 301 : 접합 헤드
- 302 : 제1 접합 칩, 상류측의 접합 칩
- 303 : 제2 접합 칩, 하류측의 접합 칩
- 304 : 누름부, 클램프부
- 305 : 클램프 스프링, 가압 부재
- 310 : 테이퍼 부분
- 320 : 방열 수단
- 321 : 방열 핀
- 322 : 열 릴리프용의 공간
- 323 : 개방구
- 324 : 벽 부재
- 400 : 제2 접합부
- 500 : 제어부
- W : 워크

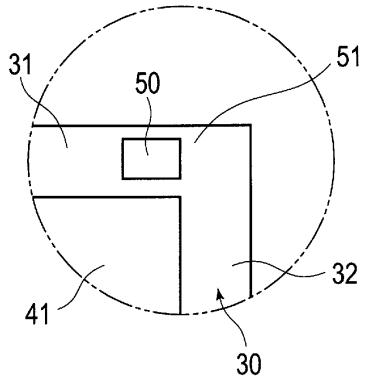
도면

도면1

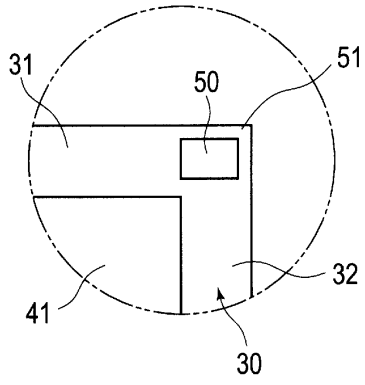


도면2

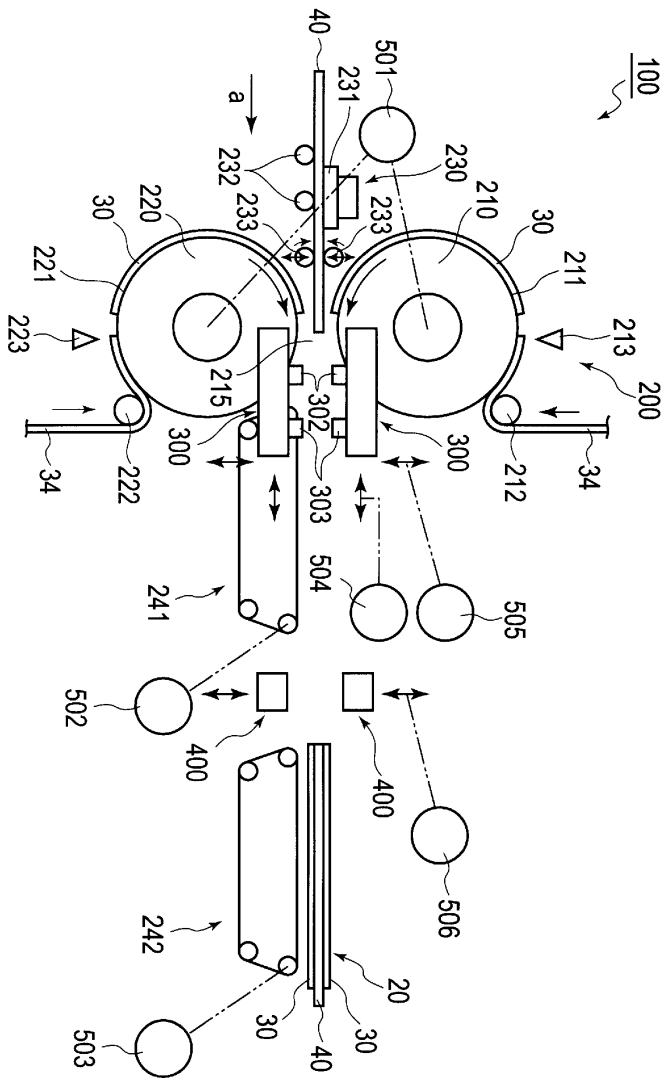
(A)



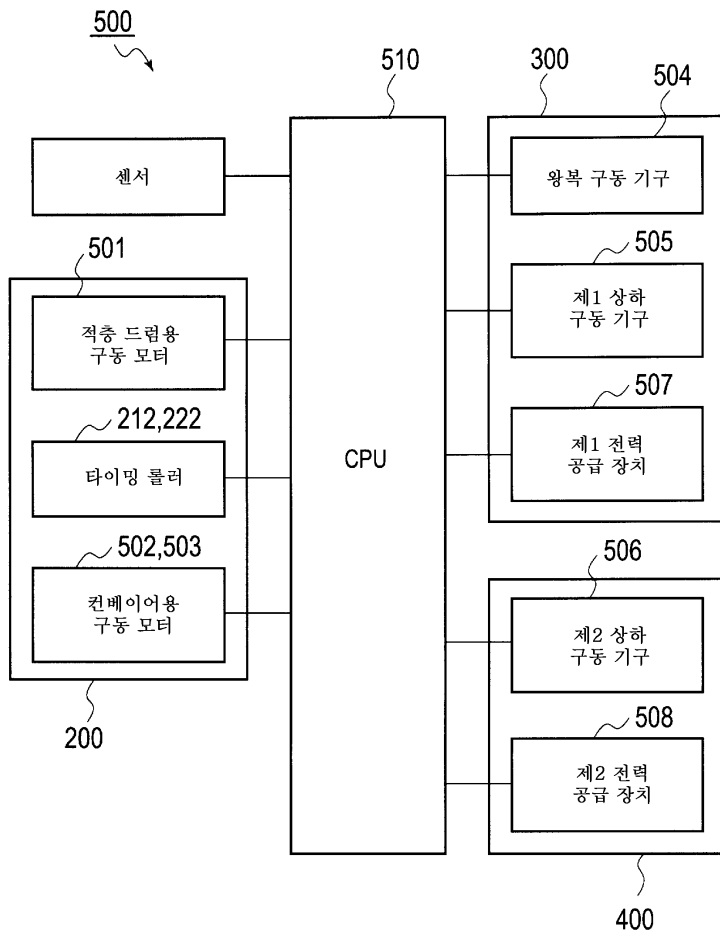
(B)



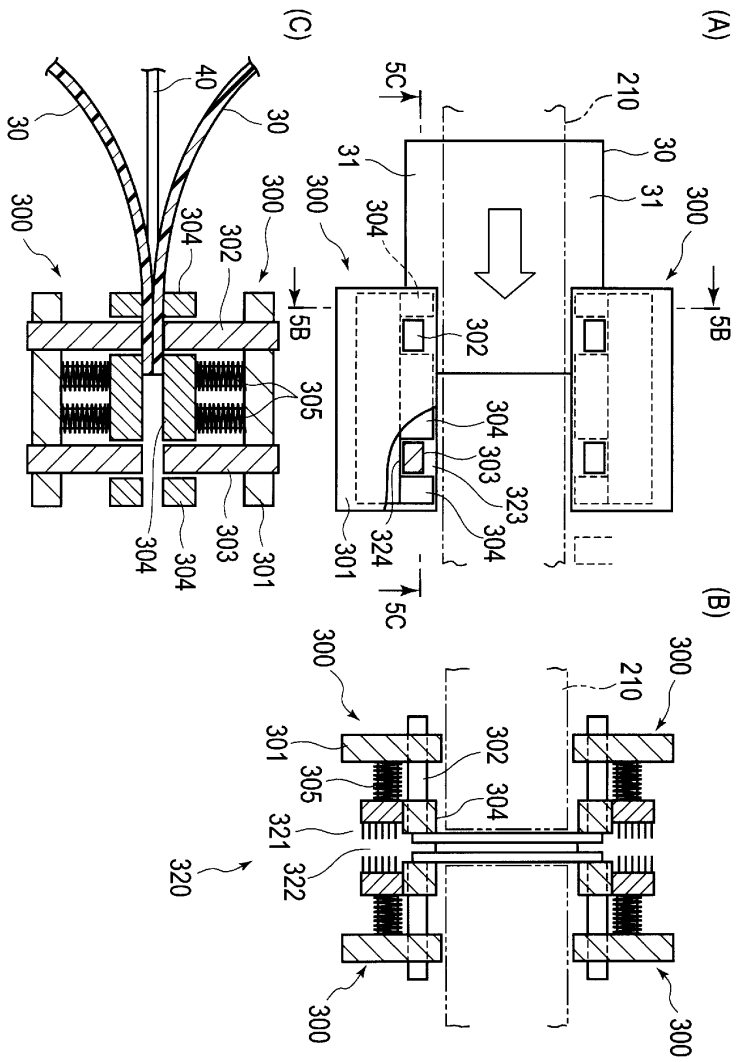
도면3



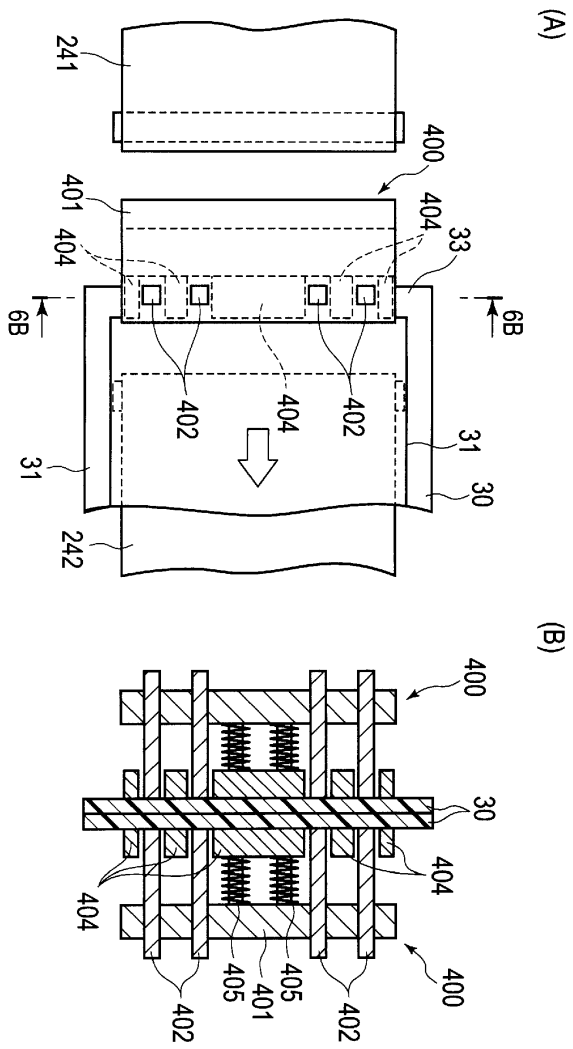
도면4



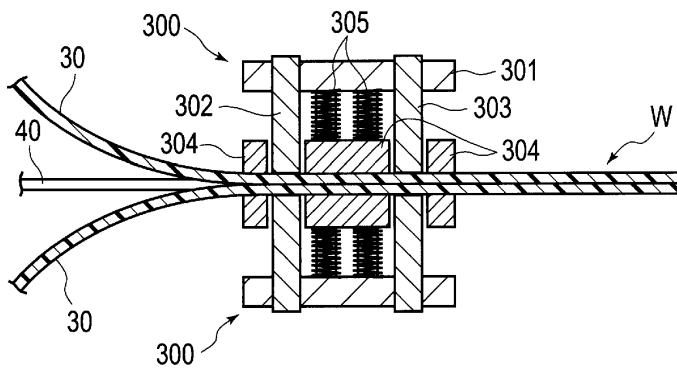
도면5



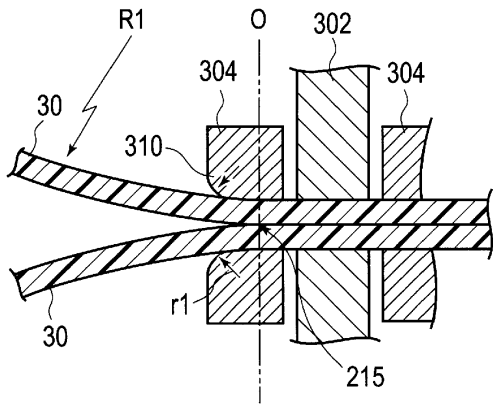
도면6



도면7

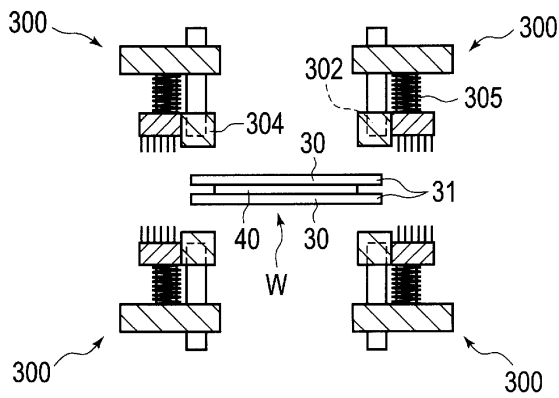


도면8

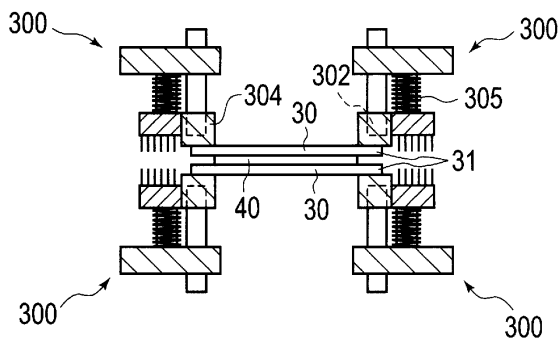


도면9

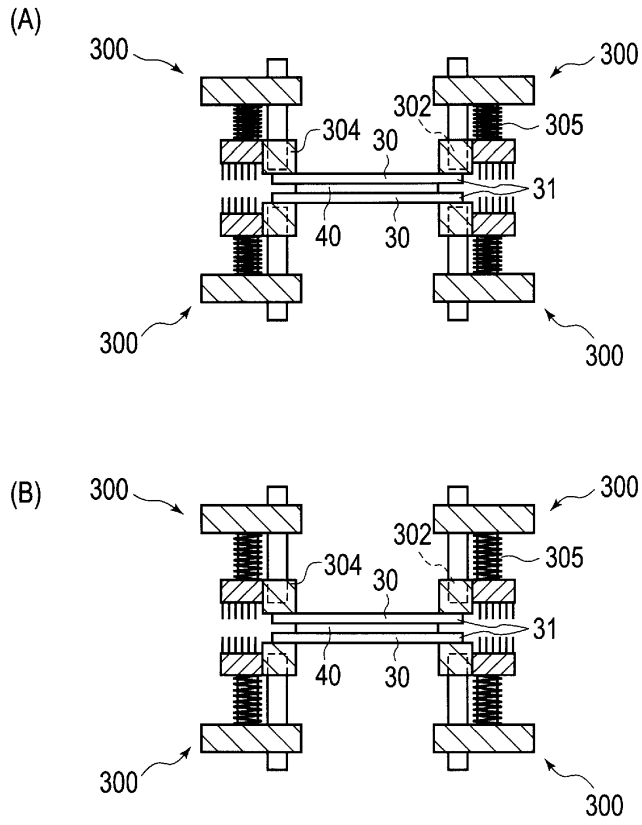
(A)



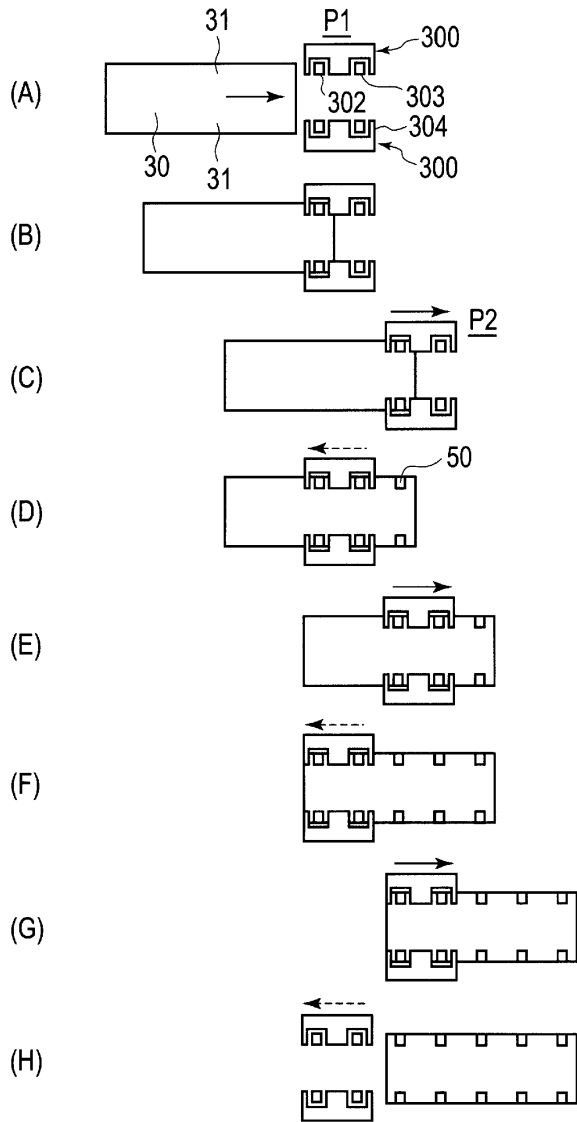
(B)



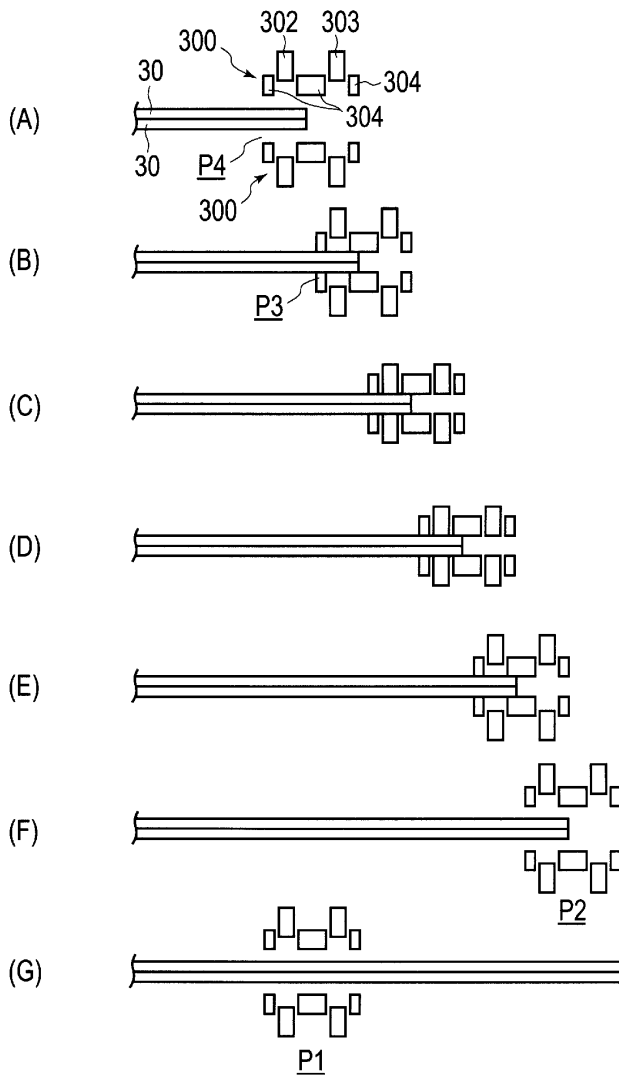
도면10



도면11



도면12



도면13

