



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월21일
(11) 등록번호 10-2134531
(24) 등록일자 2020년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/0404 (2013.01)
H01M 10/0413 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7031983
(22) 출원일자(국제) 2017년03월15일
심사청구일자 2018년11월02일
(85) 번역문제출일자 2018년11월02일
(65) 공개번호 10-2018-0130559
(43) 공개일자 2018년12월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/010399
(87) 국제공개번호 WO 2017/175553
국제공개일자 2017년10월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-075641 2016년04월05일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP07094321 A*
JP08012107 X2*
JP2009084025 A*
JP2012056648 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 니혼 마이크로닉스
일본 도쿄도 무사시노시 기치조지혼쵸 2-6-8
(72) 발명자
안도 히데노리
일본 1808508 도쿄도 무사시노시 2쵸메 기치조지
혼쵸, 6-8/ 가부시킴가이샤 니혼 마이크로닉스 내
기쿠타 마코토
일본 1808508 도쿄도 무사시노시 2쵸메 기치조지
혼쵸, 6-8/ 가부시킴가이샤 니혼 마이크로닉스 내
이와오 교이치
일본 1808508 도쿄도 무사시노시 2쵸메 기치조지
혼쵸, 6-8/ 가부시킴가이샤 니혼 마이크로닉스 내
(74) 대리인
수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

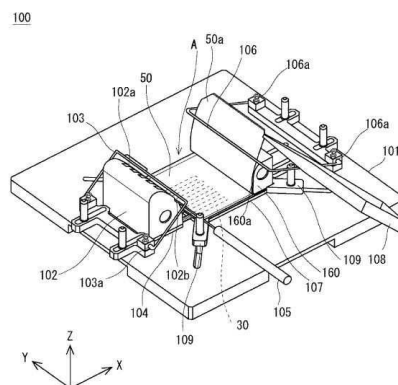
심사관 : 노석철

(54) 발명의 명칭 시트 적층 지그, 적층 제품의 제조 방법, 및 시트 형상 2차 전지의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 관한 시트 적층 지그는 시트를 유지하는 시트 유지 측면(160a)을 가지고, 시트 유지 측면(160a)이 위크 스페이스(A)를 향하도록 스테이지(101) 상에 배치된 시트 유지부(160)와, 전극을 유지하는 전극 유지 측면(102a)을 가지고, 전극 유지 측면(102a)이 위크 스페이스(A)를 향하도록 스테이지(101) 상에 배치된 전극 유지부(102)와, 복수의 시트(50)를 시트 유지 측면(160a)을 따라서 유지하는 시트 유지 가이드(106)와, 전극(30)을 전극 유지 측면(102a)을 따라서 유지하는 전극 유지 가이드(103)와, 시트(50) 사이에 간극을 생기게 하는 자력을 발생시키는 자기 회로(20)를 구비한 것이다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
H01M 10/0436 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적층된 복수의 시트 사이에 부품이 배치된 적층 제품을 제조하기 위한 시트 적층 지그로서,

상기 복수의 시트 및 상기 부품이 적층되는 스테이지와,

상기 복수의 시트를 유지하는 시트 유지 측면을 가지고, 상기 시트 유지 측면이 상기 스테이지 상의 워크 스페이스를 향하도록 상기 스테이지 상에 배치된 시트 유지부와,

복수의 부품을 유지하는 부품 유지 측면을 가지고, 상기 부품 유지 측면이 상기 워크 스페이스를 통하여 상기 시트 유지 측면과 대향 배치되도록, 상기 스테이지 상에 배치된 부품 유지부와,

상기 스테이지 상에 배치되며, 상기 복수의 시트를 상기 시트 유지 측면을 따라서 유지하는 시트 유지 가이드와,

상기 스테이지 상에 배치되며, 상기 복수의 부품을 상기 부품 유지 측면을 따라서 유지하는 부품 유지 가이드와,

상기 시트 유지부에 마련되고, 상기 복수의 시트의 단부에 있어서, 상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 하는 자력을 발생시키는 자기 회로를 구비한, 시트 적층 지그.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 시트 유지 측면을 따른 상기 복수의 시트 중의 1매의 시트를 상기 워크 스페이스를 향해서 전도(顛倒)시키도록, 상기 자기 회로의 자력에 의해서 상기 복수의 시트 사이에 간극이 생긴 상태에서, 상기 1매의 시트를 파지(把持)하는 시트 파지 부재를 더 구비한, 시트 적층 지그.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 자기 회로는,

제1의 방향으로 나열되어 배치된 복수의 자석으로서, 서로 이웃하는 자석의 동일극끼리가 향하도록 배치된 복수의 자석과,

상기 각 자석의 양단측에 배치된 제1 요크와,

상기 각 제1 요크에 대응하는 위치에 배치된 비자성체와,

상기 자석에 대응하는 위치에 배치된 제2 요크를 가지고 있는, 시트 적층 지그.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 자석이 영구 자석이며,

상기 제2 요크와 상기 비자성체가 상기 제1의 방향으로 이동 가능하게 마련되어 있는, 시트 적층 지그.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1의 방향이 상기 시트 유지 측면을 따른 방향이며,

3개 이상의 상기 영구 자석이 상기 제1의 방향으로 나열되어 배치되어 있고,

상기 제1의 방향에 있어서, 상기 시트 유지 측면의 일단부에 배치된 상기 영구 자석의 자력보다, 상기 시트 유지 측면의 중앙 부분, 및 상기 시트 유지 측면의 타단부에 배치된 상기 영구 자석의 자력이 약한, 시트 적층 지그.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 자석이 전자석인, 시트 적층 지그.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

3개 이상의 상기 전자석이 상기 제1의 방향으로 나열되어 배치되어 있고,

상기 제1의 방향이 상기 시트 유지 측면을 따른 방향이며,

상기 제1의 방향에 있어서, 상기 시트 유지 측면의 단부에 배치된 상기 전자석의 자력보다, 상기 상기 시트 유지 측면의 중앙 부분, 및 상기 시트 유지 측면의 타단부에 배치된 상기 전자석의 자력이 약해지도록, 상기 전자석에 전류를 흘리는, 시트 적층 지그.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 부품 유지 측면을 따른 유지된 상기 복수의 부품과, 상기 부품 유지 측면의 사이에 삽입되는 부품 플립핑 부재(component flipping member)를 더 구비하고,

상기 부품 플립핑 부재의 삽입 방향을 따라서, 상기 복수의 부품이 나열되어 배치되어 있고,

상기 부품 플립핑 부재가 상기 복수의 부품 중에서 부품을 1개씩 상기 워크 스페이스를 향해서 전도시키는, 시트 적층 지그.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 자기 회로는,

영구 자석과,

상기 영구 자석의 일단부측에 배치된 제1 요크와, 타단부측에 배치된 제2 요크와,

상기 영구 자석의 상단부측에 배치된 제1 비자성체와, 하단부측에 배치된 제2 비자성체를 가지고 있는, 시트 적층 지그.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 영구 자석은 상기 시트 유지 측면의 제1의 방향을 따른 회전축을 중심으로 회전 가능한, 시트 적층 지그.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 시트 적층 지그를 이용하여, 적층 제품을 제조하는 제조 방법으로서,

상기 스테이지 상에, 상기 시트 유지부와 상기 복수의 시트를 설치하는 공정과,

상기 워크 스페이스에 배치된 상기 복수의 시트를 들어 올리는 것으로, 상기 복수의 시트를 상기 시트 유지 측면을 따라서 유지하는 공정과,

상기 스테이지 상에, 상기 부품 유지부와 상기 복수의 부품을 설치하는 공정과,

상기 워크 스페이스에 배치된 상기 복수의 부품을 들어 올리는 것으로, 상기 복수의 부품을 상기 부품 유지 측면을 따라서 유지하는 공정과,

상기 자기 회로를 이용하여, 상기 복수의 시트의 단부에 있어서, 상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 하는 공정과,

상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 한 상태에서 상기 워크 스페이스를 향해서, 상기 복수의 시트 중 최표면(最表面)의 시트를 전도시킨 후, 상기 최표면의 시트 상에 상기 복수의 부품 중의 1개 이상의 부품을 전도시키는 공정을 구비한, 적층 제품의 제조 방법.

청구항 12

제 10 항에 기재된 시트 적층 지그를 이용하여, 적층 제품을 제조하는 제조 방법으로서,

상기 영구 자석의 한쪽의 극을 상기 제1 비자성체, 및 다른쪽의 극을 상기 제2 비자성체에 대응하는 위치에 배치시킨 상태에서, 상기 시트를 상기 시트 유지 측면에 유지하는 제1 공정과,

상기 영구 자석을 상기 회전축을 따라서 회전시켜서, 상기 영구 자석의 한쪽의 극을 상기 제1 요크에 대응하는 위치, 및 다른쪽의 극을 상기 제2 요크에 대응하는 위치로 이동시키는 제2 공정을 행하는, 적층 제품의 제조 방법.

청구항 13

제 11 항에 기재된 적층 제품의 제조 방법에 의해서, 시트 형상 2차 전지를 제조하는 시트 형상 2차 전지의 제조 방법으로서,

상기 시트가 충전층을 구비하는 단위 전지 시트이며,

상기 부품이 상기 단위 전지 시트에 접속되는 전극인, 시트 형상 2차 전지의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 시트 사이에 부품이 삽입된 적층 제품을 제조하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1에는 양극 박과, 음극 박과, 세퍼레이터를 교대로 적층하는 적층 장치가 개시되고 있다. 특허문헌 1의 적층 장치는 적층대와, 적층대에 양극 박, 음극 박, 및 세퍼레이터 등의 시트체를 흡착 반송하는 반송 장치와, 시트체를 유지하는 유지 기구를 구비하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2014-78464호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1에서는 반송 장치에 의해, 양극 박, 음극 박, 세퍼레이터를 적층 장치에 반송하고 있다. 예를 들면, 세퍼레이터 적층 공정에서는 반송 장치가 세퍼레이터를 적층 장치까지 반송한다. 그리고, 유지 기구를 퇴피 위치로 이동하여, 세퍼레이터가 적층된다. 세퍼레이터 적층 공정이 종료되고, 음극 박 적층 공정이 되면, 반송 장치가 음극 박을 흡착 유지하여, 적층 장치에 반송한다. 그리고, 유지 기구를 퇴피 위치로 이동하여, 음극 박이 적층된다.

[0005] 그렇지만, 특허문헌 1에서는 적층 공정마다, 반송 장치가 시트체를 반송할 필요가 생겨 버린다고 하는 문제가

있다. 즉, 1매마다, 시트체를 픽(pick) 및 플레이스(place)하는 작업이 필요하고, 제조 시간이 길어져 버린다. 특히 적층 매수가 많을수록, 반송에 필요한 합계 시간이 길어지고, 생산성이 저하되어 버린다.

[0006] 본 발명은 상기의 과제에 비추어서 이루어진 것으로, 적층된 복수의 시트 사이에 부품이 배치된 적층 제품을 간편하게 제조할 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 실시형태의 일태양에 관한 시트 적층 지그는 적층된 복수의 시트 사이에 부품이 배치된 적층 제품을 제조하기 위한 시트 적층 지그로서, 스테이지와, 복수의 시트를 유지하는 시트 유지 측면을 가지고, 상기 시트 유지 측면이 상기 스테이지 상의 워크 스페이스를 향하도록 상기 스테이지 상에 배치된 시트 유지부와, 복수의 부품을 유지하는 부품 유지 측면을 가지고, 상기 부품 유지 측면이 상기 워크 스페이스를 통하여 상기 시트 유지 측면과 대향 배치되도록, 상기 스테이지 상에 배치된 부품 유지부와, 상기 복수의 시트를 상기 시트 유지 측면을 따라서 유지하는 시트 유지 가이드와, 상기 복수의 부품을 상기 부품 유지 측면을 따라서 유지하는 부품 유지 가이드와, 상기 시트 유지부에 마련되고, 상기 복수의 시트의 단부에 있어서, 상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 하는 자력을 발생시키는 자기 회로를 구비한 것이다.

[0008] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 시트 유지 측면을 따른 상기 복수의 시트 중의 1매의 시트를 상기 워크 스페이스를 향해서 전도(顛倒)시키도록, 상기 자기 회로의 자력에 의해서 상기 복수의 시트 사이에 간극이 생긴 상태에서, 상기 1매의 시트를 파지하는 시트 파지 부재를 더 구비하고 있어도 좋다.

[0009] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 자기 회로는 제1의 방향으로 나열되어 배치된 복수의 자석으로서, 서로 이웃하는 자석의 동일극끼리가 향하도록 배치된 복수의 자석과, 상기 각 자석의 양단측에 배치된 제1 요크와, 상기 각 제1 요크에 대응하는 위치에 배치된 비자성체와, 상기 자석에 대응하는 위치에 배치된 제2 요크를 가지고 있어도 좋다.

[0010] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 복수의 자석이 영구 자석이며, 상기 제2 요크와 상기 비자성체가 상기 제1의 방향으로 이동 가능하게 마련되어 있어도 좋다.

[0011] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 제1의 방향이 상기 시트 유지 측면을 따른 방향이며, 3개 이상의 상기 영구 자석이 상기 제1의 방향으로 나열되어 배치되어 있고, 상기 제1의 방향에 있어서, 상기 시트 유지 측면의 일단부에 배치된 상기 영구 자석의 자력보다, 상기 시트 유지 측면의 중앙 부분, 및 상기 시트 유지 측면의 타단부에 배치된 상기 영구 자석의 자력이 약해져 있어도 좋다.

[0012] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 복수의 자석이 전자석이라도 좋다.

[0013] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 3개 이상의 상기 전자석이 상기 제1의 방향으로 나열되어 배치되어 있고, 상기 제1의 방향이 상기 시트 유지 측면을 따른 방향이며, 상기 제1의 방향에 있어서, 상기 시트 유지 측면의 단부에 배치된 상기 전자석의 자력보다, 상기 상기 시트 유지 측면의 중앙 부분, 및 상기 시트 유지 측면의 타단부에 배치된 상기 전자석의 자력이 약해지도록, 상기 전자석에 전류를 흘리도록 해도 좋다.

[0014] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 부품 유지 측면을 따른 유지된 상기 복수의 부품과 상기 부품 유지 측면의 사이에 삽입되는 부품 플립핑 부재를 더 구비하고, 상기 부품 플립핑 부재의 삽입 방향을 따라서, 상기 복수의 부품이 나열되어 배치되어 있고, 상기 부품 플립핑 부재가 상기 복수의 부품 중에서 부품을 1개씩 상기 워크 스페이스를 향해서 전도시키도록 해도 좋다.

[0015] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 자기 회로는 영구 자석과, 상기 영구 자석의 일단부측에 배치된 제1 요크와, 타단부측에 배치된 제2 요크와, 상기 영구 자석의 상단부측에 배치된 제1 비자성체와, 하단부측에 배치된 제2 비자성체를 가지고 있어도 좋다.

[0016] 상기의 시트 적층 지그에 있어서, 상기 영구 자석은 상기 시트 유지 측면의 제1의 방향을 따른 회전축을 중심으로 회전 가능하도록 해도 좋다.

[0017] 본 실시형태의 일태양에 관한 제조 방법은 상기의 시트 적층 지그를 이용하여, 적층 제품을 제조하는 제조 방법으로서, 상기 스테이지 상에, 상기 시트 유지부와 상기 복수의 시트를 설치하는 공정과, 상기 워크 스페이스에 배치된 상기 복수의 시트를 들어 올리는 것으로, 상기 복수의 시트를 상기 시트 유지 측면을 따라서 유지하는 공정과, 상기 스테이지 상에, 상기 부품 유지부와 상기 복수의 부품을 설치하는 공정과, 상기 워크 스페이스에 배치된 상기 복수의 부품을 들어 올리는 것으로, 상기 복수의 부품을 상기 부품 유지 측면을 따라서 유지하는

공정과, 상기 자기 회로를 이용하여, 상기 복수의 시트의 단부에 있어서, 상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 하는 공정과, 상기 복수의 시트 사이에 간극을 생기게 한 상태에서 상기 워크 스페이스를 향해서, 상기 복수의 시트 중 최표면의 시트를 전도시킨 후, 상기 최표면의 시트 상에 상기 복수의 부품 중의 1개 이상의 부품을 전도시키는 공정을 구비한 것이다.

[0018] 본 실시형태의 일태양에 관한 제조 방법은 상기의 시트 적층 지그를 이용하여, 적층 제품을 제조하는 제조 방법으로서, 상기 영구 자석의 한쪽의 극을 상기 제1 비자성체, 및 다른쪽의 극을 상기 제2 비자성체에 대응하는 위치에 배치시킨 상태에서, 상기 시트를 상기 시트 유지 측면에 유지하는 제1 공정과, 상기 영구 자석을 상기 회전축을 따라서 회전시켜서, 상기 영구 자석의 한쪽의 극을 상기 제1 요크에 대응하는 위치, 및 다른쪽의 극을 상기 제2 요크에 대응하는 위치로 이동시키는 제2 공정을 행하는 것이다.

[0019] 상기의 제조 방법에 의해서, 시트 형상 2차 전지를 제조하는 시트 형상 2차 전지의 제조 방법으로서, 상기 시트가 충전층을 구비하는 단위 전지 시트이며, 상기 부품이 상기 단위 전지 시트에 접속되는 전극인 것이다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면, 적층된 복수의 시트 사이에 부품이 배치된 적층 제품을 간편하게 제조할 수 있는 기술을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 적층 제품인 시트 형상 2차 전지의 구성을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 적층 제품인 시트 형상 2차 전지의 구성을 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 3은 2차 전지의 구성을 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 4는 자기 회로의 기본 구성을 나타내는 도이다.
- 도 5는 실시형태 1에 관한 시트 적층 지그의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 실시형태 1에 관한 시트 적층 지그의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 시트 적층 지그의 주요부를 모식적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 시트 탑재 상태를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 9는 시트 유지 상태를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 10은 전극 탑재 상태를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 11은 전극 유지 상태를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 12는 시트 유지 상태에서 1매의 시트를 전도시키는 모습을 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 13은 전극 유지 상태에서 1개의 전극을 전도시키는 모습을 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.
- 도 14는 시트 유지부에 마련된 자기 회로의 구성을 모식적으로 나타내는 측면도이다.
- 도 15는 워크 스페이스측에서 본 자기 회로의 구성을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- 도 16은 분리 상태에 있어서의 시트 유지부의 구성을 모식적으로 나타내는 측면도이다.
- 도 17은 비분리 상태에 있어서, 자기 회로가 발생하는 자력선을 나타내는 도면이다.
- 도 18은 분리 상태에 있어서, 자기 회로가 발생하는 자력선을 나타내는 도면이다.
- 도 19는 적층 제품의 제조 방법을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 20은 전극용 팔레트를 이동하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 21은 실시형태 2에 있어서의 시트 적층 지그의 자기 회로의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 22는 도 4와는 다른 자기 회로의 기본 구성을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- 도 23은 도 22에 나타내는 자기 회로에서의 제1 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 도 22에 나타내는 자기 회로에서의 제2 공정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시형태의 일례에 대해서 도면을 참조하여 설명한다. 이하의 설명은 본 발명의 적합한 실시형태를 나타내는 것으로서, 본 발명의 기술적 범위가 이하의 실시형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0023] [실시형태 1]
- [0024] 우선, 본 실시형태에 관한 제조 방법에 의한 제조되는 적층 제품의 일례인 시트 형상 2차 전지의 구성에 대해서, 도 1, 도 2를 이용하여 설명한다. 도 1은 시트 형상 2차 전지(500)의 구성을 나타내는 평면도이다. 도 2는 시트 형상 2차 전지(500)의 측면 단면도이다.
- [0025] 시트 형상 2차 전지(500)는 복수의 시트(50)와 복수의 전극(30)을 가지고 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 복수의 시트(50)는 서로 적층되어 있다. 각각의 시트(50)는 후술하는 바와 같이, 충전층 등을 구비하는 단위 전지 시트이다. 인접하는 2매의 시트(50)의 사이에, 전극(30)이 삽입되어 있다. 즉, 두께 방향(도 2의 상하 방향)에 있어서, 시트(50)와 전극(30)이 교대로 배치되어 있다. 전극(30)은 도 1에 있어서의 좌우 방향을 장변 방향으로 하는 띠 형상의 시트 전극으로 되어 있다.
- [0026] 평면에서 보아, 복수의 전극(30)은 서로 벗어나서 배치되어 있고, 빗살 전극을 구성하고 있다. 즉, 평면에서 보아, 복수의 전극(30)이 중첩되지 않게 배치되어 있다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 평면에서 보아, 각각의 전극(30)의 일부가 시트(50)에서 빠져나와 있다. 전극(30)의 시트(50)에서 빠져나온 부분이 탭부(31)가 된다. 그리고, 복수의 전극(30)의 탭부(31)끼리를 탭 리드(미도시) 등으로 접속하는 것으로, 단위 전지 시트인 시트(50)끼리가 병렬 또는 직렬로 접속된다.
- [0027] 각 시트(50)는, 예를 들면 100mm×100mm의 크기, 10 μ m의 두께를 가지고 있다. 도 1에서는 6매의 시트(50)가 적층되어 있지만, 시트(50)의 적층수는 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들면 10매의 시트(50)를 중첩하여 쌓을 수 있다. 시트(50)는, 예를 들면 SUS 시트 등의 자성체 시트이다.
- [0028] 또한, 도 1, 도 2에서는 2개의 시트(50)의 사이에 1개의 전극(30)이 배치되어 있는 구성을 나타냈지만, 시트(50) 사이에 배치되는 전극(30)의 수는 2 이상이라도 좋다. 즉, 2 이상의 전극(30)을 시트(50) 사이에 배치해도 좋다. 또한, 모든 시트(50) 사이에 전극(30)을 배치하지 않아도 좋다. 예를 들면, 시트 2매마다, 혹은 3매마다 전극(30)을 배치해도 좋다. 또한, 시트(50) 사이에 배치되는 부품은 전극(30)으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 절연재, 접착재 등의 시트 형상의 부품을 시트(50) 사이에 배치해도 좋다.
- [0029] 도 3은 1매의 시트(50)에 형성된 전지 구조를 나타내는 단면도이다. 시트(50)는 기재(511) 상에, n형 금속 산화물 반도체층(512), 에너지를 충전하는 충전층(513), p형 금속 산화물 반도체층(514), 및 제2 전극(515)이 이 순서로 적층된 적층 구조를 가지고 있다.
- [0030] 기재(511)는 금속 등의 도전성 물질 등에 의해 형성되고, 제1 전극으로서 기능한다. 본 실시형태에서는 기재(511)가 음극으로 되어 있다. 기재(511)에는, 예를 들면 SUS 시트 등의 금속박 시트를 이용할 수 있다.
- [0031] 기재(511) 상에는 n형 금속 산화물 반도체층(512)이 형성되어 있다. n형 금속 산화물 반도체층(512)의 재료로서는, 예를 들면 이산화 티탄(TiO₂)을 사용하는 것이 가능하다.
- [0032] 충전층(513)의 재료로서는 미립자의 n형 금속 산화물 반도체를 사용하는 것이 가능하다. n형 금속 산화물 반도체는 자외선 조사에 의해, 충전 기능을 구비한 층이 된다. 충전층(513)은 n형 금속 산화물 반도체와 절연성 물질을 포함하는 물질로 이루어진다. 충전층(513)으로 사용 가능한 n형 금속 산화물 반도체 재료로서는 이산화 티탄, 산화 주석, 산화 아연이 적합하다. 이산화 티탄, 산화 주석, 및 산화 아연 중 어느 2개를 조합한 재료, 혹은 3개를 조합한 재료를 사용하는 것이 가능하다.
- [0033] 충전층(513) 상에는 p형 금속 산화물 반도체층(514)이 형성되어 있는 p형 금속 산화물 반도체층(514)의 재료로서는 산화 니켈(NiO), 및 구리 알루미늄 산화물(CuAlO₂) 등을 사용하는 것이 가능하다.
- [0034] p형 금속 산화물 반도체층(514) 상에는 제2 전극(515)이 형성되어 있다. 제2 전극(515)은 양극으로 되어 있다. 제2 전극(515)에는 금속막 등의 도전막이 이용된다. 제2 전극(515)으로서 Cr와 Pd의 적층막, 또는 Al막 등 저항을 낮게 할 수 있는 성막을 행한다. 또한, 제2 전극으로서 크롬(Cr) 또는 구리(Cu) 등의 금속 전극을 이용할 수 있다. 다른 금속 전극으로서 알루미늄(Al)을 포함하는 은(Ag) 합금막 등이 있다. 그 형성 방법으로서 스핀

터링, 이온 도금, 전자빔 증착, 진공 증착, 화학 증착 등의 기상 성막법을 들 수 있다. 또한, 금속 전극은 전해 도금법, 무전해도금법 등에 의해 형성할 수 있다. 도금에 사용되는 금속으로서는 일반적으로 구리, 구리 합금, 니켈, 알루미늄, 은, 금, 아연 또는 주석 등을 사용하는 것이 가능하다.

- [0035] 또한, 본 실시형태에 있어서의 기재(511) 상의 적층 순서는 반대라도 좋다. 예를 들면, 기재(511)를 양극이 되는 도전 재료에 의해 형성하고, 제2 전극(515)을 음극으로 해도 좋다. 이 경우, n형 금속 산화물 반도체층(512)과 p형 금속 산화물 반도체층(514)의 위치를 교체하면 좋다. 즉, 충전층(513)의 하방에는 p형 금속 산화물 반도체층이 배치되고, 상방에는 n형 금속 산화물 반도체층이 배치되어 있어도 좋다.
- [0036] 충전층(513)에는 절연성 물질과 n형 금속 산화물 반도체를 혼재시킨 재료를 이용하고 있다. 이하, 충전층(513)에 대해서 상세하게 설명한다. 충전층(513)은 절연성 물질의 재료로서 실리콘 오일을 사용하고 있다. 또한, n형 금속 산화물 반도체의 재료로서 이산화 티탄을 사용하고 있다.
- [0037] 충전층(513)에 사용되는 n형 금속 산화물 반도체의 재료로서 이산화 티탄, 산화 주석, 산화 아연을 사용하는 것이 가능하다. n형 금속 산화물 반도체는 이들 금속의 지방족산염으로부터 제조 공정에서 분해하여 생성된다. 이 때문에, 금속의 지방족산염으로서는 산화성 분위기하에서 자외선을 조사하는 것, 또는 소성하는 것으로써 분해 또는 연소되고, 금속 산화물로 변화될 수 있는 것이 사용된다.
- [0038] 또한, 지방족산염은 가열에 의해 분해 또는 연소되기 쉽고, 용제 용해성이 높고, 분해 또는 연소 후의 막의 조성이 치밀하고, 취급하기 쉽고, 염가이며, 금속과의 염의 함성이 용이한 등의 이유로부터, 지방족산과 금속과의 염이 바람직하다.
- [0039] 그리고, 도 3에 나타낸 시트(50)를 단위 전지 시트로서 시트(50)를 적층하는 것으로, 시트 형상 2차 전지(500)의 대용량화를 도모할 수 있다. 예를 들면, 복수의 시트(50)를 병렬로 접속하는 경우, 제2 전극(515)끼리가 서로 마주 보도록 2매의 시트(50)를 적층하여, 시트(50)의 사이에 전극(30)을 삽입한다. 물론, 기재(511)끼리가 서로 마주 보도록 2매의 시트(50)를 적층하여, 복수의 시트(50)를 병렬 접속해도 좋다. 이와 같이 하는 것으로, 2개의 시트(50)의 동일극끼리가 전극(30)에 접속되기 때문에, 복수의 시트(50)를 병렬로 접속할 수 있다.
- [0040] 또한, 복수의 시트(50)를 직렬로 접속하는 경우, 제2 전극(515)과 기재(511)가 서로 마주 보도록 2매의 시트(50)를 적층하여, 시트(50)의 사이에 전극(30)을 삽입한다. 이와 같이 하는 것으로, 한쪽의 시트(50)의 제2 전극(515)(양극)과 다른쪽의 시트(50)의 기재(511)(음극)가 접속되기 때문에, 복수의 시트를 직렬로 접속할 수 있다.
- [0041] 또한, 도 3에서는 기재(511)의 한쪽의 면에만, n형 금속 산화물 반도체층(512), 에너지를 충전하는 충전층(513), p형 금속 산화물 반도체층(514), 및 제2 전극(515)이 형성되어 있지만, 기재(511)의 양면에 n형 금속 산화물 반도체층(512), 충전층(513), p형 금속 산화물 반도체층(514), 및 제2 전극(515)이 형성되어 있어도 좋다.
- [0042] 상기한 바와 같이, 복수의 시트(50)를 적층하고, 시트(50) 사이에 전극(30)을 배치한다. 그리고, 전극(30)의 탭부(31)를 탭 리드로 접속한다. 이렇게 하는 것으로, 다수의 시트(50)를 병렬 또는 직렬로 접속할 수 있다. 따라서, 복수의 시트(50)가 적층된 시트 형상 2차 전지(500)의 대용량화를 도모할 수 있다.
- [0043] 본 실시형태에서는 시트 형상 2차 전지(500)의 제조 공정에 있어서, 적층된 시트(50) 사이에 전극(30)을 배치하는 시트 적층 지그가 이용되고 있다. 또한, 시트 분리 지그에는 시트를 분리하기 위한 자기 회로가 마련되어 있다. 이하, 시트 분리 지그를 설명하기 전에, 자기 회로의 기본 구성을 설명한다.
- [0044] 도 4는 자기 회로(20)의 기본 구성을 나타내는 도면이다. 자기 회로(20)는 복수의 시트(50)를 분리하기 위한 자력을 발생하도록 배치된다. 구체적으로는 자기 회로(20) 상에 복수의 시트(50)가 배치된다. 그리고, 자기 회로(20)가 발생하는 자력에 의해서, 복수의 시트(50)의 단부에 있어서, 시트(50) 사이의 간극이 커진다.
- [0045] 자기 회로(20)는 영구 자석(21)과 제1 요크(york)(22)과 제2 요크(23)과 비자성체(24)를 구비하고 있다. 도 4에서는 2개의 영구 자석(21)이 Z 방향으로 나열되어 배치되어 있다. 여기서, 2개의 영구 자석(21)은 동일극끼리가 서로 마주 보도록 배치되어 있다. 도 4에서는 2개의 영구 자석(21)의 S극끼리가 서로 마주보고 배치되어 있다.
- [0046] 자기 회로(20)는 2개의 제1 요크(22)를 가지고 있다. 2개의 제1 요크(22)는 좌측의 영구 자석(21)의 양단에 배치되어 있다. 따라서, 우측의 제1 요크(22)는 2개의 영구 자석(21)의 사이에 배치되어 있다. 2개의 제1 요크(22)는 우측의 영구 자석(21)으로부터 좌측의 영구 자석(21)으로 향하는 자력선의 방향을 제어한다.
- [0047] 자기 회로(20)는 3개의 비자성체(24)를 가지고 있다. 우측의 비자성체(24)와 한가운데의 비자성체(24)가 영구

자석(21)에 대응하는 위치에 배치된다. 다시 말하자면, 이 2개의 비자성체(24)가, Z 방향에 있어서, 영구 자석(21)의 N극과 S극의 사이의 중앙 위치(도 4에 있어서의 N극과 S극의 사이에 점선)에 배치된다. 즉, 비자성체(24)는 Z 방향에 있어서의 영구 자석(21)의 중앙 위치에 배치된다.

[0048] 또한, 제2 요크(23)가 제1 요크(22)에 대응하는 위치에 배치된다. Z 방향에 있어서의 제2 요크(23)의 크기는 제1 요크(22)보다 커져 있다. 따라서, 우측의 제2 요크(23)는 우측의 제1 요크(22)에 대응하는 위치에서 좌측의 영구 자석(21)에 대응하는 위치까지 연장된다. 여기서, 제2 요크(23)의 각각은 영구 자석(21)의 양극에 대응하는 위치에는 배치되지 않는다.

[0049] 즉, 오른쪽의 제2 요크(23)는 오른쪽의 제1 요크(22)에 대응하는 위치, 및 좌우의 영구 자석(21)의 S극에 대응하는 위치에만 배치된다. 이것에 의해, 우측의 제1 요크(22)의 양단에 배치되는 영구 자석(21)의 자력이 우측의 제1 요크(22)에 집중되고, 또한, 이 집중된 자력이 우측의 제1 요크(22)에 접촉하고 있는 우측의 제2 요크(23)에 집중된다.

[0050] 이와 같이, 자기 회로(20)에서 발생하는 자력이 특정 방향으로 집중되는 것으로써, X 방향에 있어서의 자력선이 커지고, 제2 요크(23)의 표면을 통하여, 시트(50)까지 도달한다. 자기 회로(20)에 의한 자력에 의해, 복수의 시트(50)를 휘게 할 수 있다. 자기 회로(20)가 발생시킨 자력선(G)의 형태는 포물선과 같이 되어 있고, 이 포물선을 따라서 시트(50)를 휘게 할 수 있다. 또한, 적절한 자력을 발생시켜서, 시트(50)마다 휨 량이 변하도록 할 수 있다. 이것에 의해, 시트(50)의 단부에 있어서, 시트(50) 사이의 간극을 넓게 할 수 있다. 따라서, 예를 들면 작업자가 시트(50)의 단부를 핀셋 등으로 파지(把持)하기 쉬워지므로, 복수의 시트(50)에서 1매의 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다.

[0051] 다음에, 본 실시형태에 관한 시트 적층 지그의 구성에 대해서, 도 5 내지 도 7을 이용하여 설명한다. 도 5 및 도 6은 시트 적층 지그(100)의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 7은 시트 적층 지그(100)의 일부의 구성을 생략하여 나타내는 사시도이다. 또한, 도 7에서는 적층된 복수의 시트(50)를 적층체(51)로서 도시하고 있다. 도 5 내지 도 7에서는 연직 방향을 Z 방향, 수평면을 XY 평면으로 하는 XYZ 직교 좌표계를 이용하여 설명한다.

[0052] 시트 적층 지그(100)는 스테이지(101)와, 전극 유지부(102), 전극 유지 가이드(103)와, 전극용 팔레트(104), 전극 플립핑 로드(electrode flipping rod)(105)와, 시트 유지 가이드(106), 시트용 팔레트(107), 핀셋(108)과, 위치 결정 블록(109)과 시트 유지부(160)를 구비하고 있다.

[0053] 스테이지(101) 상의 어느 일정한 영역이, 복수의 시트(50)를 적층하여, 시트 형상 2차 전지(500)를 제조하기 위한 워크 스페이스(A)가 된다. 즉, 워크 스페이스(A)에 있어서, 시트(50) 상에 전극(30)을 배치하는 공정과, 전극(30) 상에 시트(50)를 배치하는 공정이 교대로 반복하여 행해진다. 이것에 의해, 도 2에 나타난 바와 같은 시트 형상 2차 전지(500)가 제조된다. 또한, 사각형 형상의 시트(50)의 끝변은 X 방향, 및 Y 방향에 평행으로 되어 있다.

[0054] 스테이지(101) 상에는 전극 유지부(102)와 시트 유지부(160)가 장착되어 있다. 전극 유지부(102)와 시트 유지부(160)는, 워크 스페이스(A)를 통하여 대향 배치되어 있다. 도 5에서는 전극 유지부(102)는 워크 스페이스(A)의 -X측에 배치되고, 시트 유지부(160)는 워크 스페이스(A)의 +X측에 배치되어 있다. 이와 같이, 전극 유지부(102)와 시트 유지 가이드(106)는, X 방향으로 이간되어 배치되어 있다.

[0055] 전극 유지부(102)는 복수의 전극(30)을 유지하는 전극 유지 측면(102a)을 가지고 있다. 전극 유지부(102)는 전극 유지 측면(102a)이 워크 스페이스(A)를 향하도록 장착되어 있다. 즉, 전극 유지부(102)의 워크 스페이스(A)측의 측면이, 전극 유지 측면(102a)이 된다. 도 5에서는 전극 유지 측면(102a)에 유지된 전극(30)을 전극(30a)으로서 파선으로 나타낸다. 그리고, 시트 형상 2차 전지(500)를 제조 공정에 있어서, 전극 유지 측면(102a)에 유지된 전극(30a)이 1개씩, 워크 스페이스(A)에 배치된 시트(50) 상에 전도(顛倒)된다. 이렇게 하는 것으로, 시트(50) 상에 전극(30)이 배치된다. 또한, 전극 유지부(102)에 의한 전극(30)의 유지 동작에 대해서는 후술한다.

[0056] 시트 유지부(160)는 복수의 시트(50)를 유지하는 시트 유지 측면(160a)을 가지고 있다. 시트 유지부(160)는 시트 유지 측면(160a)이 워크 스페이스(A)를 통하여 전극 유지 측면(102a)과 대향 배치되도록 장착되어 있다. 즉, 시트 유지부(160)의 워크 스페이스(A)측의 측면이, 시트 유지 측면(160a)이 된다. 도 5, 도 6에 있어서, 시트 유지 측면(160a)에 유지된 시트(50)를 시트(50a)로서 나타낸다. 그리고, 시트 형상 2차 전지(500)를 제조 공정에 있어서, 시트 유지 측면(160a)에 유지된 시트(50a)가 1매씩, 워크 스페이스(A)에 배치된 전극(30) 상에 전도된다. 이렇게 하는 것으로, 전극(30) 상에 시트(50)가 배치된다. 또한, 시트 유지부(160)에 의한 시트(50)의 유지 동작에 대해서는 후술한다.

- [0057] 상기와 같이, 워크 스페이스(A)를 사이에 두고, 전극 유지 측면(102a)과 시트 유지 측면(160a)이 서로 마주 보도록 배치되어 있다. 다시 말하자면, 워크 스페이스(A)는 전극 유지 측면(102a)과 시트 유지 측면(160a)의 사이에 배치된 영역이 된다. 전극 유지 측면(102a)과 시트 유지 측면(160a)은, 상측으로 갈수록, 이격되도록 만곡되어 있다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 전극 유지 측면(102a)은 상측(+Z 방향측)으로 갈수록, -X측에 위치하도록 만곡되어 있다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 시트 유지 측면(160a)은 상측으로 갈수록, +X측에 위치하도록 만곡되어 있다.
- [0058] 또한, 스테이지(101)와 시트 유지부(160)의 사이에는 시트용 팔레트(107)가 배치되어 있다. 시트용 팔레트(107)는 시트(50)에 대응하는 크기의 판 형상의 부재이다. 시트용 팔레트(107)에는 적층된 복수의 시트(50)가 탑재되어 있다. 그리고, 시트용 팔레트(107) 상에 탑재된 시트(50) 상에, 시트 유지부(160)가 배치되어 있다. 시트 유지부(160)는 시트(50)의 +X측의 단부의 위에 배치되어 있다. 즉, 시트(50), 및 시트용 팔레트(107)는 시트 유지부(160)로부터 -X측으로 빠져나오도록 배치되어 있다. 시트용 팔레트(107)와 시트 유지부(160)로, 복수의 시트(50)의 일단을 협지(挾持)하고 있다.
- [0059] 시트용 팔레트(107)는 사각형 형상의 판 형상 부재이며, 이 4 모서리 근방에 위치 결정 블록(109)이 배치되어 있다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 적층체(51), 및 시트용 팔레트(107)의 모서리부(角部)가 위치 결정 블록(109)에 접촉하도록 배치된다. 이와 같이 하는 것으로, 적층체(51)가 소정의 위치에 배치된다.
- [0060] 도 5, 도 6에 나타내는 바와 같이, 스테이지(101)에는 회전축(106a)을 통하여, 시트 유지 가이드(106)가 장착되어 있다. 시트 유지 가이드(106)는 소망의 형상으로 굴곡된 봉 형상의 금속 또는 수지에 의해서 형성되어 있다. 시트 유지 가이드(106)는 회전축(106a) 주위로 회전한다. 회전축(106a)은 시트 유지부(160)의 +X측에 배치되어 있다. 그리고, 시트 유지 가이드(106)는 회전축(106a)으로부터, 시트 유지부(160)의 -X측까지 연장되어 있다. 시트 유지 가이드(106)의 일부는 시트 유지부(160)의 시트 유지 측면(160a)측에 배치된다.
- [0061] 그리고, 시트 유지 가이드(106)가, 시트용 팔레트(107) 상에 배치된 시트(50)를 들어 올리는 것으로, 복수의 시트(50)가 시트 유지 측면(160a)을 따라서 유지된다. 시트 유지 측면(160a)은 만곡되어 있기 때문에, 시트(50)는 만곡되어 유지된다.
- [0062] 여기서, 시트 유지 가이드(106)에 의해서, 복수의 시트(50)를 시트 유지 측면(160a)을 따라서 유지하는 유지 동작에 대해서, 도 8, 도 9를 이용하여 설명한다. 도 8은 시트 유지 가이드(106)가 시트(50)를 유지하기 전 상태(이하, 시트 탑재 상태로 한다)를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다. 즉, 시트 탑재 상태에서는 적층체(51)가 시트용 팔레트(107) 상에 탑재되어 있다. 도 9는 시트 유지부(160)와 시트 유지 가이드(106)가 시트(50)를 유지한 후 상태(이하, 시트 유지 상태로 한다)를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다. 또한, 도 8, 도 9에서는 적층된 복수의 시트(50)를 적층체(51)로서 나타내고 있다. 또한, 도 8, 도 9에 나타내는 상태에서는 전극 유지부(102) 등이 스테이지(101)에 장착되어 있지 않다.
- [0063] 도 8에 나타내는 바와 같이, 시트 탑재 상태에서는 시트용 팔레트(107) 상에, 적층체(51)의 전체가 탑재되어 있다. 그리고, 적층체(51)의 +X측의 단부가, 시트용 팔레트(107)와 시트 유지부(160)의 사이에 배치되어 있다. 적층체(51)의 하방에는 시트 유지 가이드(106)가 배치되어 있다. 즉, 워크 스페이스(A)에 있어서, 시트 유지 가이드(106)는 시트용 팔레트(107)와 적층체(51)의 사이에 배치되어 있다. 적층체(51)는 시트 유지 가이드(106)를 넘어 가도록, 시트용 팔레트(107) 상에 탑재되어 있다. 그리고, 시트 유지 가이드(106)를 회전축(106a) 주위로 회전시킨다. 또한, 도 8에서는 Y 방향을 따른 회전축(106a) 주위에, 시트 유지 가이드(106)가 회전 동작한다. 워크 스페이스(A)에 있어서, 시트 유지 가이드(106)가 화살표(B)의 방향으로 튀어 올라간다.
- [0064] 이것에 의해, 워크 스페이스(A)에 있어서, 시트 유지 가이드(106)가 상방향으로 이동하여, 도 9에 나타내는 시트 유지 상태가 된다. 도 8에 나타낸 시트 탑재 상태에서는 시트 유지 가이드(106)는 적층체(51)의 하측에 배치되어 있다. 이 때문에, 시트 유지 가이드(106)를 화살표(B)의 방향으로 회전시키면, 시트 유지 가이드(106)가 적층체(51)를 들어 올린다. 그리고, 시트 유지 가이드(106)가 시트 유지 측면(160a)의 근방까지 이동한다. 이것에 의해, 적층체(51)가 시트 유지부(160)의 시트 유지 측면(160a)을 따른 상태로 유지된다. 즉, 적층체(51)는 시트 유지 측면(160a)을 따른 상태가 되고, 시트 유지 측면(160a)과 시트 유지 가이드(106)의 사이에서 유지된다.
- [0065] 이와 같이, 시트 유지 가이드(106)를 동작시키는 것으로, 시트 탑재 상태와 시트 유지 상태가 전환된다. 즉, 시트 유지 가이드(106)를 회전축(106a) 주위로 회전시키는 것으로, 적층체(51)를 시트용 팔레트(107)로부터 들어 올린 상태로 유지할 수 있다. 시트 유지 상태에서는 적층체(51)가 시트 유지 측면(160a)을 따른 상태로 유지된

다. 즉, 적층체(51)가 시트 유지 측면(160a)과 시트 유지 가이드(106)의 사이에 협지된다. 이와 같이, 시트 유지 가이드(106)는 워크 스페이스(A)에 배치된 적층체(51)를 들어 올리는 것으로, 적층체(51)를 시트 유지 측면(160a)을 따라서 유지한다.

[0066] 도 5 내지 도 7의 설명으로 돌아온다. 스테이지(101)와 전극 유지부(102)의 사이에는 전극용 팔레트(104)가 배치되어 있다. 전극용 팔레트(104)는 전극(30)의 -X측의 단부가 탑재되는 판 형상의 부재이다(도 7 참조). 전극용 팔레트(104) 상에는 전극(30)의 탭부(31)(도 1, 도 2 참조)가 탑재되게 된다. 즉, 전극(30)은 전극 유지부(102)로부터 +X측으로 빠져나와 있다. 전극(30) 상에는 전극 유지부(102)가 배치되어 있다. 따라서, 전극용 팔레트(104)와 전극 유지부(102)가 전극(30)의 일단을 협지하고 있다.

[0067] 전극(30)은 전극용 팔레트(104) 상으로부터, 시트용 팔레트(107) 상까지 연장되어 있다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 전극용 팔레트(104)에는 관통 구멍(104a)이 마련되어 있다. 또한, 스테이지(101)에는 슬라이드 핀(101a)이 장착되어 있다. 또한, 스테이지(101)에는 X 방향을 따라서 긴 구멍(101b)이 마련되어 있다. 슬라이드 핀(101a)은 긴 구멍(101b), 및 관통 구멍(104a)에, 삽입되어 있다. 따라서, 슬라이드 핀(101a)을 긴 구멍(101b)을 따라서 슬라이드 이동시키는 것으로, 시트용 팔레트(107)가 X 방향을 따라서 슬라이드 이동한다. 또한, 시트용 팔레트(107)의 슬라이드 이동에 대해서는 후술한다.

[0068] 상기와 같이, 전극 유지부(102)는 워크 스페이스(A)를 향해서 배치된 전극 유지 측면(102a)을 가지고 있다. 전극 유지 측면(102a)을 따라서, 전극(30a)이 유지된다. 전극 유지 측면(102a)은 홈(102b)을 가지고 있다. 홈(102b)은 Y 방향을 따라서 형성되어 있다. 홈(102b)에는 후술하는 전극 플립핑 로드(105)가 삽입된다. 따라서, 전극 플립핑 로드(105)는 전극(30a)과 전극 유지 측면(102a)의 사이에 삽입된다.

[0069] 스테이지(101)에는 회전축(103a)을 통하여, 전극 유지 가이드(103)가 장착되어 있다. 전극 유지 가이드(103)는 회전축(103a) 주위로 회전한다. 회전축(103a)은 전극 유지부(102)의 -X측에 배치되어 있다. 그리고, 전극 유지 가이드(103)는 회전축(103a)으로부터, 전극 유지부(102)의 +X측까지 연장되어 있다. 전극 유지 가이드(103)의 일부는 전극 유지부(102)의 전극 유지 측면(102a)측에 배치된다. 전극 유지 가이드(103)는 소망의 형상(도 5, 도 6에서는 ㄷ자 형상)으로 굴곡된 봉 형상의 금속 또는 수지에 의해서 형성되어 있다.

[0070] 그리고, 전극 유지부(102)가, 워크 스페이스(A)에 배치된 전극(30)을 들어 올리는 것으로, 복수의 전극(30)이 전극 유지 측면(102a)을 따라서 유지된다. 전극 유지 측면(102a)은 만곡되어 있기 때문에, 전극(30)도 만곡되어 유지된다.

[0071] 여기서, 전극 유지 가이드(103)에 의해서, 복수의 전극(30)을 전극 유지 측면(102a)을 따라서 유지하는 유지 동작에 대해서, 도 10, 도 11을 이용하여 설명한다. 도 10은 전극 유지 가이드(103)가 전극(30)을 유지하기 전 상태(이하, 전극 탑재 상태로 한다)를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다. 도 11은 전극 유지 가이드(103)가 전극(30)을 유지한 후 상태(이하, 전극 유지 상태로 한다)를 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다.

[0072] 도 10에 나타내는 바와 같이, 전극 탑재 상태에서는 전극용 팔레트(104) 상에, 전극(30)의 일단(-X측의 단부)이 탑재되어 있다. 또한, 전극(30)의 타단(+X측의 단부)은 시트용 팔레트(107) 상에 탑재되어 있다. 전극(30)의 하방에는 전극 유지 가이드(103)가 배치되어 있다. 즉, 워크 스페이스(A)에 있어서, 전극 유지 가이드(103)는 스테이지(101)와 전극(30)의 사이에 배치되어 있다. 그리고, 전극 유지 가이드(103)를 회전축(103a) 주위로 회전시킨다. 또한, 도 10에서는 Y 방향을 따른 회전축(103a) 주위에, 전극 유지 가이드(103)가 회전 동작한다. 워크 스페이스(A)에 있어서, 전극 유지 가이드(103)가 화살표(C)의 방향으로 튀어 올라간다.

[0073] 이것에 의해, 워크 스페이스(A)에 있어서, 전극 유지 가이드(103)가 상방향으로 이동하여, 도 11에 나타내는 전극 유지 상태가 된다. 도 10에 나타낸 전극 유지 상태에서는 워크 스페이스(A)에 있어서, 전극 유지 가이드(103)는 전극(30)의 하측에 배치되어 있다. 이 때문에, 전극 유지 가이드(103)를 화살표(C)의 방향으로 회전시키면, 전극 유지 가이드(103)가 전극(30)을 들어 올린다. 그리고, 시트 유지 가이드(106)가 시트 유지 측면(160a)의 근방으로 이동한다. 이것에 의해, 전극(30)이 전극 유지부(102)의 전극 유지 측면(102a)을 따른 상태로 유지된다. 즉, 전극(30)은 전극 유지부(102)를 따른 상태가 되고, 전극 유지부(102)와 전극 유지 가이드(103)의 사이에서 유지된다.

[0074] 이와 같이, 전극 유지 가이드(103)를 회전 동작 시키는 것으로, 전극 탑재 상태와 전극 유지 상태가 전환된다. 즉, 전극 유지 가이드(103)를 회전축(103a) 주위로 회전시키는 것으로, 시트용 팔레트(107)로부터 전극(30)을 들어 올린 상태로 유지할 수 있다. 전극 유지 상태에서는 전극(30)이 전극 유지 측면(102a)을 따른 상태로 유지된다. 즉, 복수의 전극(30)이 전극 유지 측면(102a)과 전극 유지 가이드(103)의 사이에 협지된다.

- [0075] 도 11에는 시트 유지 상태, 그리고, 전극 유지 상태의 구성이 나타나 있다. 즉, 도 11에서는 전극(30)이 전극 유지 가이드(103)에 의해서 뒤어 올라간 상태가 되고, 또한, 적층체(51)가 시트 유지 가이드(106)에 의해서 뒤어 올라간 상태로 되어 있다. 이 상태에서, 시트(50)와 전극(30)을 교대로 전도시킨다. 즉, 1매의 시트(50)를 전도시키는 공정과, 1매의 전극(30)을 전도시키는 공정이 교대로 반복된다. 이와 같이 하는 것으로, 도 1, 도 2에 나타난 시트 형상 2차 전지(500)가 제조된다.
- [0076] 시트 적층 지그(100)는 전극 플립핑 로드(105), 및 핀셋(108)을 가지고 있다. 핀셋(108)은 1매의 시트(50)를 파지하기 위해서 마련된 시트 파지 부재의 일례이다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 핀셋(108)이, 시트 유지부(160)에 유지된 시트(50a)의 단부를 파지한다. 시트(50a)의 단부를 파지한 핀셋(108)을 워크 스페이스(A)를 향해서 조작하는 것으로, 1매의 시트(50a)를 넘길 수 있다. 구체적으로는 도 12의 화살표(D)에 나타내는 바와 같이, 핀셋(108)을 이용하여 1매의 시트(50)를 시트 유지 가이드(106)의 하측으로 뽑는 것으로, 시트 유지부(160)와 전극 유지 가이드(103)에 의한 시트(50)의 유지가 해방된다. 이것에 의해, 1매의 시트(50)가 시트용 팔레트(107) 상에 전도된다. 이와 같이, 시트 유지부(160)에 유지되어 있는 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 분리하는 것으로, 워크 스페이스(A)에 있어서, 시트(50)가 시트용 팔레트(107) 상에 1매씩 배치된다.
- [0077] 전극 플립핑 로드(105)는 홈(102b)에 삽입된다. 도 11에서는 홈(102b)은 Y 방향을 따라서 마련되어 있기 때문에, 전극 플립핑 로드(105)의 삽입 방향은 Y 방향으로 되어 있다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 전극 플립핑 로드(105)는 전극(30a)과 전극 유지부(102)의 사이에 삽입된다. 전극 플립핑 로드(105)를 전극 유지 측면(102a)으로부터 이격시키도록 조작한다. 구체적으로는 도 13의 화살표(E)에 나타내는 바와 같이, 전극 플립핑 로드(105)를 이용하여 1개의 전극(30)을 전극 유지가이드(103)의 하측으로 뽑는 것으로, 전극(30)이 시트용 팔레트(107) 상에 전도된다. 이것에 의해, 전극 유지부(102)와 전극 유지 가이드(103)에 의한 전극(30)의 유지가 해방된다. 따라서, 전극(30)이 워크 스페이스(A) 상에 배치된 시트(50) 상에 배치된다.
- [0078] 여기서, 전극 플립핑 로드(105)가 삽입되는 홈(102b)은 Y 방향을 따라서 형성되어 있다. 또한, 도 5에 나타낸 바와 같이, Y 방향에 있어서, 복수의 전극(30)이 벗어나서 배치되어 있다. 따라서, 전극 플립핑 로드(105)가 1개씩 전극(30)을 넘길 수 있다. 즉, Y 방향에 있어서의 전극 플립핑 로드(105)의 삽입 위치가 깊어져 가는 것으로, 전극 플립핑 로드(105)가 -Y측의 전극(30)에서 1매씩 전극(30)을 넘길 수 있다. 구체적으로는 먼저, 가장 -Y측의 전극(30)의 위치까지 전극 플립핑 로드(105)를 삽입하여, 1개체의 전극(30)의 유지를 해방한다. 다음에, -Y측으로부터 2개체의 전극(30)의 위치까지 전극 플립핑 로드(105)를 삽입하여, 2개체의 전극(30)의 유지를 해방한다. 이와 같이, 홈(102b)에 전극 플립핑 로드(105)를 서서히 깊게 삽입해 가는 것으로, -Y측으로부터 차례로 1개씩 전극(30)의 유지를 해방할 수 있다.
- [0079] 상기와 같이, 워크 스페이스(A)에 시트(50)와 전극(30)을 교대로 배치해 가는 것으로, 도 1, 도 2에 나타난 시트 형상 2차 전지(500)가 제조된다. 여기서, 시트 유지 상태에 있어서, 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 넘기는 경우, 우선, 도 12에 나타내는 바와 같이, 자기 회로(20)를 사용하여, 적층체(51)로부터 시트(50)를 분리시킨다. 이것에 의해, 시트 유지 가이드(106) 상에 있어서, 시트(50) 사이의 간극을 넓게 하고 있다(도 12의 파선의 동그라미 참조).
- [0080] 시트 유지부(160)는 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 분리하기 위한 자기 회로(20)를 가지고 있다. 그리고, 시트 유지부(160)는 자기 회로(20)의 자력을 이용하여, 적층체(51)에서 1매씩 시트(50)를 분리한다. 이하, 시트 유지부(160)에 마련된 자기 회로의 구성에 대해서, 도 14, 도 15를 이용하여 설명한다. 도 14는 시트 유지부(160)와 자기 회로(20)의 구성을 모식적으로 나타내는 측면도이다. 도 15는 워크 스페이스(A)측에서 본 시트 유지부(160)와 자기 회로(20)의 구성을 모식적으로 나타내는 평면도이다.
- [0081] 또한, 이하의 설명에 있어서, 도 9, 도 10, 도 11, 도 14와 같이, 시트(50)를 분리하기 전의 적층체(51) 상태를 「비분리 상태」라고 한다. 또한, 도 12, 도 13, 후술하는 도 16과 같이, 시트(50)를 분리한 후의 적층체(51) 상태를 「분리 상태」라고 한다.
- [0082] 시트 유지부(160)는 레버(12)(도 15 참조)와 자기 회로(20)를 구비하고 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 시트 유지부(160)는 +Y측의 XZ 평면을 따른 측면에는 레버(12)가 마련되어 있다. 레버(12)는 후술하는 바와 같이, 자기 회로(20)의 슬라이드부(25)를 Z 방향을 따라서 슬라이드 이동하기 위해서 마련되어 있다.
- [0083] 시트 유지부(160)에는 자기 회로(20)가 수용되어 있다. 자기 회로(20)는 영구 자석(21), 제1 요크(22), 및 슬라이드부(25)를 구비하고 있다. 슬라이드부(25)는 제2 요크(23)와 비자성체(24)를 구비하고 있다.
- [0084] 자기 회로(20)는 복수의 영구 자석(21)을 가지고 있다. 복수의 영구 자석(21)은 시트 유지 측면(160a) 내의 제1

의 방향으로 나열되어 배치되어 있다. 도 14, 도 15에서는 제1의 방향으로 Z 방향이 설정되고, 복수의 영구 자석(21)이 Z 방향을 따라서 배치되어 있다. 제1의 방향은 Z 방향으로 한정되지 않는다. 제1의 방향으로 시트 유지 측면(160a)을 따른 방향을 설정할 수 있다. 여기서 「시트 유지 측면(160a)을 따른 방향」에는 상술의 Z 방향에 더하여, Z 방향에서 +Y측으로 기울어진 방향이나 Z 방향에서 -Y측으로 기울어진 방향도 포함된다.

[0085] 또한, 복수의 영구 자석(21)은 서로 이웃하는 자석의 동일극끼리가 서로 마주 보도록 배치되어 있다. 도 14에 나타나고 있는 예에서는 아래로부터 1번째와 3번째의 영구 자석(21)에서는 S극이 +Z측, N극이 -Z측에 배치되어 있다. 한편, 위로부터 1번째 3번째의 영구 자석(21)에서는 N극이 +Z측, S극이 -Z측에 배치되어 있다.

[0086] 이와 같이 배치하는 것으로써, 위로부터 1번째와 2번째의 영구 자석(21)이, S극끼리가 서로 마주 보도록 배치된다. 또한, 위로부터 2번째와 3번째의 영구 자석(21)이, N극끼리가 서로 마주 보도록 배치된다. 또한, 위로부터, 3번째와 4번째의 영구 자석(21)이, S극끼리가 서로 마주 보도록 배치된다.

[0087] 이와 같은 배치를 실현시키는 영구 자석(21)으로서 도 14에 나타내는 막대 자석을 들 수 있지만, 영구 자석(21)은 막대 자석으로 한정되지 않는다. 또한, 도 14에서는 4개의 영구 자석(21)이 나열되어 배치되어 있는 예를 나타내고 있지만, 영구 자석(21)의 수는 특별히 한정되는 것은 아니다. 위로부터 1번째의 영구 자석의 자력이 가장 강하고, 위로부터 2 ~ 4번째의 영구 자석의 자력은 1번째의 영구 자석보다 약해지도록 설정해 둔다.

[0088] 각 영구 자석(21)의 양단측에는 제1 요크(22)가 배치되어 있다. 즉, Z 방향에 있어서, 영구 자석(21)과 제1 요크(22)가 교대로 배치되어 있다. 도 14에서는 5개의 제1 요크(22)가 Z 방향을 따라서 배치되어 있다. 제1 요크(22)는 영구 자석(21)으로부터의 자력선의 방향을 제어한다.

[0089] 슬라이드부(25)는 영구 자석(21)의 -X측에 배치되어 있다. 즉, X 방향에 있어서, 영구 자석(21)과 적층체(51)의 사이에는 슬라이드부(25)가 배치되어 있다. 슬라이드부(25)는 제2 요크(23)와 비자성체(24)를 가지고 있다. 제2 요크(23)는 영구 자석(21)으로부터의 자력선의 흐름을 제어한다. 영구 자석(21)으로부터의 자력선은 비자성체(24) 내를 통과할 수 없다.

[0090] 비자성체(24)는 제1 요크(22)에 대응하는 위치에 배치되어 있다. 또한, 제2 요크(23)는 각 영구 자석(21)에 대응하는 위치에 배치되어 있다. Z 방향에 있어서, 비자성체(24)와 제2 요크(23)는, 교대로 배치되어 있다. 도 14에서 나타나는 예에서는 슬라이드부(25)는 5개의 제2 요크(23)와 5개의 비자성체(24)를 가지고 있다.

[0091] Z 방향에 있어서, 영구 자석(21)과 제2 요크(23)는 거의 동일한 크기로 되어 있다. Z 방향에 있어서, 영구 자석(21)과 제2 요크(23)는 동일한 위치에 배치되어 있다. 또한, Z 방향에 있어서, 제1 요크(22)와 비자성체(24)는 거의 동일한 크기로 되어 있다. 또한, Z 방향에 있어서, 제1 요크(22)와 비자성체(24)는 동일한 위치에 배치되어 있다.

[0092] 이와 같이, 영구 자석(21), 제1 요크(22), 제2 요크(23), 및 비자성체(24)를 배치하는 것으로, 영구 자석(21)으로부터 제1 요크(22)를 통과한 자력이 제2 요크(23)에 도달하지 않도록, 및 영구 자석(21)으로부터 제2 요크(23)를 통과한 자력이 제1 요크(22)에 도달하지 않도록 할 수 있다. 이와 같은 도 14에서 나타나는 슬라이드부(25)의 배치를 이하의 설명에서 「초기 상태」라고 한다.

[0093] X 방향에 있어서, 영구 자석(21)과 적층체(51)의 사이에는, 제2 요크(23)가 배치된다. 또한, X 방향에 있어서, 제1 요크(22)와 적층체(51)의 사이에는, 비자성체(24)가 배치된다.

[0094] 도 16은 분리 상태에 있어서의 구성을 모식적으로 나타내는 측면 단면도이다. 슬라이드부(25)는 시트 유지부(160)에 대해서 Z 방향으로 이동 가능하게 장착되어 있다. 즉, 슬라이드부(25)는 시트 유지부(160) 내에 있어서, Z 방향(제1의 방향)으로 슬라이드한다. 구체적으로는 레버(12)를 조작하는 것으로, 슬라이드부(25)가 Z 방향을 따라서 슬라이드한다. 도 16에, 슬라이드부(25)를 슬라이드한 상태가 나타나 있다. 이와 같은 도 16에서 나타나는 슬라이드부(25)의 배치를 이하의 설명에서 「슬라이드 상태」라고 한다.

[0095] 레버(12)를 조작하면, 도 14에 나타내는 상태에서 슬라이드부(25)가 -Z 방향으로 이동한다. 즉, 슬라이드부(25)가 「초기 상태」로부터 「슬라이드 상태」로 이동하고, 이것에 의해, 적층체(51)는 도 14에 나타내는 비분리 상태에서, 도 16에 나타내는 분리 상태가 된다.

[0096] Z 방향에 있어서, 영구 자석(21) 및 제1 요크(22)에 대한 제2 요크(23), 및 영구 자석(21) 및 제1 요크(22)에 대한 비자성체(24)의 상대 위치가 변화된다. 「초기 상태」로부터 「슬라이드 상태」에서는 Z 방향에 있어서의 영구 자석(21)과 제1 요크(22)와의 합계 크기의 거의 반만큼, 슬라이드부(25)가 이동하고 있다. 따라서, 비자성체(24)가 영구 자석(21)에 대응하는 위치로 이동한다. 보다 구체적으로는 비자성체(24)가 영구 자석(21)에 대응

하는 위치로 이동한다. 다시 말하자면, 비자성체(24)가, Z 방향으로 있어서, 영구 자석(21)의 N극과 S극의 사이의 중앙 위치(도 16에 있어서의 N극과 S극의 사이에 점선)의 위치까지 이동한다. 비자성체(24)는 Z 방향으로 있어서의 영구 자석(21)의 중앙 위치에 배치된다.

[0097] 또한, 제2 요크(23)가 제1 요크(22)에 대응하는 위치로 이동한다. Z 방향으로 있어서의 제2 요크(23)의 크기는 제1 요크(22)보다 커져 있다. 따라서, 제2 요크(23)는 제1 요크(22)에 대응하는 위치로부터 영구 자석(21)에 대응하는 위치까지 연장된다. 여기서, 제2 요크(23)의 각각은 영구 자석(21)의 양극에 대응하는 위치에는 배치되지 않는다. 예를 들면, 아래로부터 2번째의 제2 요크(23)는 제1 요크(22), 및 영구 자석(21)의 S극에 대응하는 위치에만 위치한다. 아래로부터 3번째의 제2 요크(23)는 제1 요크(22), 및 영구 자석(21)의 N극에 대응하는 위치에만 위치한다. 이와 같이, 제2 요크(23)는 제1 요크(22)에 대응하는 위치로부터, 영구 자석(21)의 한쪽의 자극에 대응하는 위치까지 연장된다. 이것에 의해, 제1 요크(22)의 양단에 배치되는 영구 자석(21)의 자력이 제1 요크(22)에 집중되고, 또한, 이 집중된 자력이 제1 요크(22)에 접촉하고 있는 제2 요크(23)에 집중된다.

[0098] 이와 같이, 자기 회로(20)에서 발생하는 자력이 특정 방향으로 집중하는 것으로써, X 방향으로 있어서의 자력선이 커지고, 제2 요크(23)의 표면을 통하여, 적층체(51)까지 도달한다. 따라서, 자기 회로(20)에 의한 자력에 의해, 적층체(51)를 휘게 할 수 있다. 여기서, 도 17 및 도 18을 이용하여, 자기 회로(20)에 있어서 발생하는 자력선에 대해서 설명한다. 도 17은 비분리 상태에서의 구성을 나타내는 측면도이다. 도 18은 분리 상태에서의 구성을 나타내는 측면도이다. 즉, 도 17은 도 14에 나타내는 비분리 상태에서의 자력선(F)을 나타내고, 도 18은 도 16에 나타내는 분리 상태에서의 자력선(G)을 나타내고 있다.

[0099] 도 17에서는 1개의 제2 요크(23)가 1개의 영구 자석(21)의 N극 및 S극에 대응하는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 영구 자석(21)으로부터의 자력선(F)이 제2 요크(23)의 내부를 통과한다. 즉, 영구 자석(21)의 N극으로부터 나온 자력선(F)이 제2 요크(23)의 내부를 통과하고, 영구 자석(21)의 S극으로 돌아온다. 따라서, 슬라이드부(25)보다 -X측에 자력이 생기지 않는다. 따라서, 적층체(51)에 자력이 부여되지 않는다.

[0100] 한편, 도 18에서는 1개의 제2 요크(23)가 2개의 영구 자석(21)의 동일극에 대응하는 위치에 배치되어 있다. 예를 들면, 아래로부터 3번째의 제2 요크(23)는 아래로부터 2번째의 영구 자석(21)의 N극으로부터, 아래로부터 3번째의 영구 자석(21)의 N극에 대응하는 위치에 걸쳐서 형성되어 있다. 인접하는 2개의 제2 요크(23)의 사이에는 비자성체(24)가 배치되어 있다. 비자성체(24)의 내부를, 자력선(G)이 통과하지 않는다. 따라서, 영구 자석(21)의 N극으로부터 연장되는 자력선(G)은 제2 요크(23)의 표면을 통하여 빠진다. 그리고, 자력선(G)은 비자성체(24)의 -X측의 공간을 통과하여, 영구 자석(21)의 S극으로 돌아온다. 자력선(G)은 포물선과 같은 궤도가 된다. 따라서, 자력선(G)이 슬라이드부(25)를 통과하여 적층체(51)에 도달한다. 따라서, 적층체(51)에 자력이 부여된다.

[0101] 또한, 자기 회로(20)에 있어서, 3개 이상의 영구 자석(21)이 Z 방향으로 나열되어 배치되어 있다. 그리고, Z 방향으로 있어서, 시트 유지 측면(160a)의 상단 부분에 배치된 영구 자석(21)의 자력보다, 시트 유지 측면(160a)의 중앙 부분, 및 하단 부분에 배치된 영구 자석(21)의 자력이 약해져 있다.

[0102] 이와 같이, 3개 이상의 영구 자석(21)이 적절한 자력을 발생하도록 설정하는 것으로, 시트(50)의 상단부에 대한 자력이 시트(50)의 중앙 부분, 및 하단부에 대한 자력보다 강해진다. 따라서, 복수의 시트(50)를 적절히 휘게 할 수 있다. 이것에 의해, 시트(50)의 상단부에 있어서, 시트(50) 사이의 간극을 넓게 할 수 있으므로, 적층체(51)로부터 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다.

[0103] 이와 같이, 도 16, 도 18에 나타내는 슬라이드 상태(분리 상태)에서는 적층체(51)에 자력이 가해진다. 이것에 의해, 도 16에 나타내는 바와 같이, 적층체(51)가 시트 유지 측면(160a)으로부터 이격되도록, 적층체(51)의 휘어진 상태가 커진다. 또한, 시트(50)마다 휨 량이 변경된다. 가장 -X측의 시트(50)는 가장 휨 량이 커진다. +X측의 시트(50)일수록, 휨 량이 작아진다. 따라서, 적층체(51)의 단부에 있어서, 시트(50) 사이에 간극이 생긴다. 이것에 의해, 적층체(51)로부터 시트(50)가 분리된 「분리 상태」가 된다.

[0104] 「분리 상태」가 되면, 적층체(51)로부터 시트(50)를 한 장씩 분리할 수 있다. 즉, 핀셋(108)에 의해 시트(50)를 넘길 때에, 2매 이상의 시트(50)를 함께 넘기는 일이 없어진다. 시트(50)의 단부를 핀셋(108)으로 협지하기 쉬워진다. 이와 같이, 시트 유지부(160)의 자기 회로(20)에 의해서, 용이하게 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 분리할 수 있다. 따라서, 적층체(51)로부터 간단하게 시트(50)를 1매씩 취할 수 있다.

[0105] 또한, 시트(50)의 휨 량은 특히 가장 위의 영구 자석(21)(시트 유지 측면(160a)의 상단 부분에 배치된 영구 자석(21))의 자력의 힘을 변경하는 등에 의해서 조정할 수 있다. 혹은 제1 요크(22)나 제2 요크(23)의 크기 등에

의해서, 자력을 조정하는 것도 가능하다. 또한, 슬라이드부(25)의 슬라이드량에 의해서, 시트(50)의 휨 량을 조정하는 것도 가능하다. 시트(50)가 자화(着磁)되지 않는 정도의 시간, 및 자력으로 처리하는 것이 바람직하다. 페라이트, 네오디뮴 등의 영구 자석의 종류에 따라, 자력선의 강약이 있지만, 원칙적으로, 자석이라면, 종류에 관계없이 사용 가능하다.

[0106] 이하, 본 실시형태에 관한 시트 적층 지그(100)에 의한 효과에 대해서 설명한다. 상기와 같이, 스테이지(101)에는 시트 유지부(160)와 전극 유지부(102)가 대향 배치되어 있다. 즉, 본 실시형태에서는 시트(50)를 흡착 반송하는 반송 장치, 및 시트(50)를 유지하는 유지 기구 등이 필요없기 때문에, 장치 전체를 소형으로 할 수 있다. 다시 말하자면, 본 실시형태에서는 장치의 설치 스페이스를 작게 할 수 있다.

[0107] 또한, 시트 유지부(160), 및 전극 유지부(102)로부터 교대로 시트(50), 및 전극(30)을 워크 스페이스(A)에 전도시키는 것으로, 시트(50) 사이에 전극(30)이 삽입된 적층 제품을 제조하고 있다. 이와 같이 하는 것으로, 시트(50)를 픽 및 플레이스를 행하는 기구를 불필요하게 할 수 있다. 따라서, 적은 부품수로 제조할 수 있다. 이것에 의해, 적층 제품을 용이하게 제조할 수 있다.

[0108] 또한, 본 실시형태에서는 자기 회로(20)를 이용하여 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 분리하고 있다. 이와 같이 하는 것으로, 핀셋(108)을 사용하여, 적층체(51)의 최표면으로부터 1매의 시트(50)를 간단하게 파지할 수 있으므로, 시트(50)를 워크 스페이스(A)에 1매씩 용이하게 전도시킬 수 있다.

[0109] 또한, 본 실시형태에서는 복수의 시트(50)가 적층된 적층체(51)를 한꺼번에 반송할 수 있다. 따라서, 1매마다 시트(50)를 픽 및 플레이스 작업을 행할 필요가 없어지기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다. 이것에 의해, 적층된 복수의 시트 사이에 부품이 배치된 적층 제품을 간편하게 제조할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 복수의 전극(30)을 한꺼번에 반송할 수 있다. 따라서, 생산성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0110] 또한, 시트(50)의 단부는 시트용 팔레트(107)와 시트 유지부(160)의 사이에 협지되어 있다. 또한, 전극(30)의 단부는 전극용 팔레트(104)와 전극 유지부(102)의 사이에 협지되어 있다. 이것에 의해, 워크 스페이스(A)에, 시트(50)와 전극(30)을 교대로 워크 스페이스(A)에 전도시켜 갈 때에, 시트(50)와 전극(30)과의 위치 어긋남을 방지시키면서 적층시킬 수 있다. 또한, 적층된 복수의 시트(50)의 단부를 용접 등으로 접합하여, 위치 어긋남을 방지해도 좋다.

[0111] 다음에, 본 실시형태에 관한 시트 적층 지그(100)을 이용하여, 적층 제품인 시트 형상 2차 전지(500)를 제조하는 제조 방법으로 대해서, 도 19를 이용하여 설명한다. 도 19는 적층 제품의 제조 방법을 나타내는 플로우차트이다.

[0112] 우선, 스테이지(101) 상에, 적층체(51), 및 시트 유지부(160)를 설치한다(S11). 즉, 도 8에 나타내는 바와 같이, 적층체(51)가 탑재된 시트용 팔레트(107), 및 시트 유지부(160)를 스테이지(101)에 고정한다. 여기서, 시트용 팔레트(107)는 위치 결정 블록(109)에 접촉하도록, 스테이지(101)에 장착되어 있다. 이것에 의해, 시트 탑재 상태가 되고, 워크 스페이스(A)에 적층체(51)가 배치된다.

[0113] 그리고, 시트 유지 가이드(106)를 이용하여, 적층체(51)를 시트 유지부(160)에 유지한다(S12). 즉, 도 8의 화살표(B)와 같이, 시트 유지 가이드(106)가 워크 스페이스(A)에 배치된 적층체(51)를 들어 올린다. 이렇게 하는 것으로, 시트 유지 상태가 되고, 도 9에 나타내는 바와 같이, 적층체(51)가 시트 유지 측면(160a)을 따라서 유지된다.

[0114] 다음에, 전극(30), 및 전극 유지부(102)를 스테이지(101) 상에, 설치한다(S13). 즉, 도 10에 나타내는 바와 같이, 복수의 전극(30)이 탑재된 전극용 팔레트(104), 및 전극 유지부(102)를 스테이지(101)에 고정한다. 이것에 의해, 전극 탑재 상태가 되고, 워크 스페이스(A)에 복수의 전극(30)이 배치된다. 여기에서는 상기한 바와 같이, 도 7에 나타내는 슬라이드 핀(101a)이, 전극용 팔레트(104)의 관통 구멍(104a)에 삽입된다.

[0115] 그리고, 전극 유지 가이드(103)를 이용하여, 복수의 전극(30)을 전극 유지부(102)에 유지한다(S14). 즉, 도 10의 화살표(C)와 같이, 전극 유지 가이드(103)가 워크 스페이스(A)에 배치된 복수의 전극(30)을 들어 올린다. 이렇게 하는 것으로, 전극 유지 상태가 되고, 도 11에 나타내는 바와 같이, 복수의 전극(30)이 전극 유지 측면(102a)을 따라서 유지된다.

[0116] 다음에, 시트 유지부(160)와 시트 유지 가이드(106)의 사이에 유지되어 있는 복수의 시트(50)에서 1매의 시트(50)를 분리한다(S15). 즉, 유저 또는 모터가 레버(12)를 회전시키는 것으로, 슬라이드부(25)를 초기 상태에서 슬라이드 상태로 이동시킨다. 이것에 의해, 복수의 시트(50)가 비분리 상태에서 분리 상태가 된다.

- [0117] 분리 상태에서는 Z 방향에 있어서, 비자성체(24)가 영구 자석(21)의 자극 사이의 위치에 대응하는 위치로 되고, 또한 제2 요크(23)가 제1 요크(22)에 대응하는 위치로 되어 있다. 자기 회로(20)가 발생하는 자력이 적층체(51)에 가해진다. 따라서, 적층체(51)에 있어서, 시트(50)끼리의 단부 사이에 간극이 생긴다. 이것에 의해, 적층체(51)에서 1매씩 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다. 따라서, 적층된 복수의 시트(50)는 도 12, 및 도 16에 나타내는 바와 같이 휘어진 상태가 된다.
- [0118] 비분리 상태는, 상세하게는 적층체(51)의 시트(50)의 각각이 거의 평행으로 되어 있고, 시트(50) 사이의 간극이 좁아진 상태이다. 또한, 분리 상태는, 상세하게는 자기 회로(20)의 자력에 의해서, 적층체(51)의 시트(50)의 각각이 다른 각도로 휘어 있고, 시트(50) 사이의 간극이 넓어진 상태이다. 적층체(51)를 분리 상태로 하는 것으로, 적층체(51)로부터 시트(50)를 1매씩 용이하게 분리할 수 있다.
- [0119] 또한, 스텝 S11 ~ S15의 차례는 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 스텝 S13, S14를 실시한 후, 스텝 S11, 스텝 S12를 실시해도 좋다. 또한, 스텝 S15의 시트(50)의 분리 공정은 적층체(51)를 유지한 후라면, 전극(30)의 유지 공정(스텝 S13)보다 전에 행해도 좋다.
- [0120] 다음에, 시트(50)와 전극(30)을 교대로 전도시켜 간다(S16). 즉, 시트(50) 사이에 간극이 생긴 상태에서 워크 스페이스(A)를 향해서 1매의 시트(50)를 전도시킨 후, 시트(50) 상에 1개의 전극(30)을 전도시킨다. 구체적으로는 핀셋(108), 및 전극 플립핑 로드(105)를 이용하여, 1매의 시트(50)와 1개의 전극(30)을 워크 스페이스(A)를 향해서 전도시킨다. 시트(50)를 전도시키는 경우, 도 12에 나타내는 화살표(D)의 방향으로, 시트(50)를 넘긴다. 이렇게 하는 것으로, 적층체(51)에서 1매의 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다. 1개의 전극(30)을 전도시키는 경우, 도 13에 나타내는 화살표(E)의 방향으로 복수의 전극(30)에서 1개의 전극(30)을 넘긴다. 이렇게 하는 것으로, 1개의 전극(30)을 용이하게 전도시킬 수 있다.
- [0121] 또한, 본 실시형태에서는 Z 방향에 있어서, 시트(50)와 전극(30)이 교대로 배치되어 있는 예를 나타내고 있다. 즉, 시트(50)와 전극(30)을 교대로 전도시키는 예를 설명하고 있다. 그렇지만, 시트(50) 사이에 배치되는 전극(30)의 수는 1개가 아니라, 설계에 대응하여 변경할 수 있다.
- [0122] 예를 들면, 2매의 시트(50)를 전도시키는 공정과 1개의 전극(30)을 전도시키는 공정을 교대로 행하도록 해도 좋다. 이 경우, 일부의 시트(50) 사이에 전극(30)이 배치되지 않게 된다.
- [0123] 또한, 반대로, 1매의 시트(50)를 전도시키는 공정과, 2개 이상의 전극(30)을 전도시키는 공정을 교대로 행하도록 해도 좋다. 이 경우, 시트(50) 사이에 2개 이상의 전극(30)을 배치할 수 있다. 이와 같이, 시트 형상 2차 전지(500)의 설계에 대응하여, 시트(50)를 전도시키는 공정수와 전극(30)을 전도시키는 공정수를 변경한다. 이렇게 하는 것으로, 시트(50)에 끼워지는 전극(30)의 수를 변경할 수 있다.
- [0124] 모든 시트(50) 및 전극(30)을 전도시키면, 전극용 팔레트(104)를 이동한다(S17). 이것에 의해, 전극용 팔레트(104), 및 전극 유지부(102)가 시트 유지부(160)에 가까워지도록 이동된다. 구체적으로는 도 7에 나타내는 상태에서, 슬라이드 핀(101a)을 긴 구멍(101b)을 따라서 슬라이드 이동시킨다. 이것에 의해, 도 20에 나타내는 상태가 된다. 슬라이드 핀(101a)은 전극용 팔레트(104), 및 전극 유지부(102)에 삽입되어 있기 때문에, 전극용 팔레트(104), 및 전극 유지부(102)가 +X 방향을 따라서 이동한다. 따라서, 전극(30)이 +X 방향으로 이동한다. 이와 같이 하는 것으로, 시트(50) 사이에 끼워져 있는 전극(30)이 소정의 위치까지 삽입된다. 즉, 전극(30)과 시트가 소정의 면적만큼 중첩된다. 또한, 전극용 팔레트(104)를 슬라이드 이동하기 전에, 전극용 팔레트(104)의 이동의 방해가 되지 않도록, 미리 전극 유지 가이드(103)를 전극 유지 측면(102a)의 앞으로부터 이동해도 좋다.
- [0125] 또한, 도 20에 나타내는 바와 같이, 전극(30)에 위치 결정 구멍(33)이 형성되어 있어도 좋다. 위치 결정 구멍(33)에는 위치 결정 핀(104b)이 삽입된다. 위치 결정 핀(104b)은 전극용 팔레트(104)에 마련되어 있다. 이것에 의해, 전극(30)의 단부는 고정된다. 이 때문에, 전극용 팔레트(104)를 이동했을 때에, 전극(30)과 시트(50)와의 마찰로, 전극(30)의 시트(50)에 대한 위치 어긋남을 방지할 수 있다. 따라서, 전극용 팔레트(104)의 이동에 의해, 소정의 면적만큼 전극(30)과 시트(50)를 중첩시키고, 소정의 면적만큼 시트(50)로부터 탭부(31)를 빠져나오게 할 수 있다.
- [0126] 또한, 상기의 설명에서는 전극 플립핑 로드(105)가, Y 방향으로 나열되어 배치된 전극(30)을 1매씩 넘기는 것으로, 전극(30)을 전도시켰지만, 전극을 전도시키는 방법은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 전극 유지부(102)의 -X측에 에어 분출 구멍을 배치하는 것으로써, 전극(30)을 전도시키도록 해도 좋다. 구체적으로, 각 전극(30)에 대응시켜서, 에어 분출 구멍, 및 에어 밸브를 마련한다. 전극(30)과 에어 분출 구멍을 1대1로 대응시켜서 배치시켜도 좋다. 혹은 복수의 전극(30)에 대해서 1개의 에어 분출 구멍을 배치시켜도 좋다. 그리고, 복

수의 에어 밸브를 제어하여, 전도시키는 전극(30)에 대응한 에어 분출 구멍으로부터 에어를 분출하도록 해도 좋다. 에어 분출 구멍으로부터의 에어에 의해서, 전극(30)을 1개씩, 또는 복수씩 워크 스페이스(A)를 향하여 전도시킬 수 있다. 이와 같이 하는 것으로, 전극(30)을 전도시키는 공정을 용이하게 자동화할 수 있다.

[0127] 또한, 복수의 전극(30)이, Y 방향으로 나열되어 배치되는 것이 아니라, 복수의 전극(30)이 중첩되어 유지되어 있는 경우도 있다. 이 경우, 시트 유지부(160)에 수용되어 있는 자기 회로(20)와 실질적으로 마찬가지로의 자기 회로(20)를, 전극 유지 측면(102a)을 따라서 전극 유지부(102) 내에 수용한다. 그리고, 시트(50)와 마찬가지로, 자기 회로의 자력에 의해 전극(30)을 분리하도록 해도 좋다. 이 경우, 전극(30)을 자성 재료에 의해 형성한다.

[0128] 또한, 상기의 설명에서는 -X측면으로부터, 전극(30)을 시트(50)에 삽입하는 구성에 대해서 설명했지만, 전극(30)의 삽입 방향을 2 방향 이상으로 해도 좋다. 예를 들면, -X측으로부터 뿐만이 아니라, 또한 +Y측 및 -Y측의 적어도 1개의 방향에서 시트(50)에 삽입해도 좋다. 즉, 시트(50)의 2단변(端邊) 또는 3단변에 탭부(31)가 배치되게 된다. 이 경우, 상기의 시트 적층 지그(100)에 대해서, +Y측 및 -Y측의 적어도 1개의 방향에서 워크 스페이스(A)를 향하도록 전극 유지부(102)를 추가하면 좋다.

[0129] [실시형태 2]

[0130] 본 실시형태에서는 자기 회로(20)에 영구 자석이 아니라, 전자석을 이용한다. 본 실시형태에 관한 시트 적층 지그(100)에 이용된 자기 회로(20)에 대해서, 도 21을 이용하여 설명한다. 도 21은 자기 회로(20)를 모식적으로 나타내는 도면이다. 또한, 시트 적층 지그(100)의 기본적 구성은 실시형태 1과 마찬가지로이기 때문에, 적절히 설명을 생략한다. 본 실시형태에서는 도 18 등에서 나타난 영구 자석(21)이 전자석(26)으로 치환되어 있다. 또한, 전자석(26)에 의해 자력선을 발생시키고 있기 때문에, 슬라이드부(25)를 생략할 수도 있다.

[0131] 복수의 제1 요크(22)의 사이에는 복수의 전자석(26)이 배치되어 있다. 복수의 전자석(26)은 Z 방향을 축으로 하는 솔레노이드 코일이다. 따라서, Z 방향에 있어서, 전자석(26)의 일단이 S극이 되고, 타단이 N극이 된다. 복수의 전자석(26)은 각각 스위치(27)를 통하여, 전원(28)과 1대1로 접속되어 있다. 인접하는 전자석(26)끼리에서는 흐르는 전류의 방향이 반대로 되어 있다. 즉, 인접하는 2개의 전자석(26)에서는 전원(28)의 양극과 음극이 반대로 접속되어 있다. 따라서, 복수의 전자석(26)은 각각, 동일극끼리가 서로 마주 보도록 배치된 자석이 된다.

[0132] 각 전원(28)으로부터 각 전자석(26)에 전류를 흘리는 것으로, 실시형태 1과 마찬가지로의 자력선(G)을 발생시킬 수 있다. 따라서, 실시형태 1과 마찬가지로, 적층체(51)에서 1매씩 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다. 본 실시형태에서는 스위치(27)의 ON/OFF만으로, 분리 상태와 비분리 상태를 전환할 수 있다. 제2 요크(23), 비자성체(24)를 슬라이드시키는 기구가 불필요해진다. 따라서, 장치 구성을 간소화하는 것이 가능해진다. 또한, 시트(50)의 휨 량은 전원(28)으로부터 전자석(26)에 흐르는 전류량에 의해서, 조정해도 좋다.

[0133] 자기 회로(20)에 있어서, 3개 이상의 전자석(26)이 Z 방향으로 나열되어 배치되어 있다. 그리고, Z 방향에 있어서, 시트 유지 측면(160a)의 일단 부분에 배치된 전자석(26)의 자력보다 시트 유지 측면(160a)의 중앙 부분 및 타단 부분에 배치된 전자석(26)의 자력이 약해지도록, 소정의 전류를 공급한다. 구체적으로는 시트 유지 측면(160a)의 일단 부분의 전자석(26)에 흘리는 전류가, 시트 유지 측면(160a)의 중앙 부분, 및 타단 부분의 전자석(26)에 흘리는 전류보다 높아져 있다. 혹은 시트 유지 측면(160a)의 일단 부분의 전자석(26)의 감는 수가, 시트 유지 측면(160a)의 중앙 부분 및 타단 부분의 전자석(26)의 감는 수보다 많아져 있다. 이와 같이, 3개 이상의 전자석(26)이 적절한 자력을 발생하도록 조정한다. 이렇게 하는 것으로, 시트(50)의 상단부에 대한 자력이, 시트(50)의 중앙 부분 및 하단부에 있어서의 자력이 강해진다. 따라서, 복수의 시트(50)를 적절히 회계 할 수 있다. 이것에 의해, 시트(50)의 단부에 있어서, 시트(50) 사이의 간극을 넓게 할 수 있으므로, 적층체(51)로부터 시트(50)를 용이하게 분리할 수 있다.

[0134] 또한, 실시형태 1에 있어서, 복수의 영구 자석(21)을 배치시키는 제1의 방향, 각 영구 자석(21)의 자력, 및 슬라이드부(25)의 슬라이드량의 조합을, 시트(50)의 재료 등을 고려하여, 변경시킬 수도 있다. 예를 들면, 시트(50)를 투자율이 낮은 재료로 하는 경우, 시트 유지 측면(160a)의 단부에 배치되는 영구 자석(21)의 자력을, 시트(50)를 투자율이 높은 재료로 하는 경우와 비교해서 강하게 설정하고, 또한, 슬라이드량을 많이 설정할 수도 있다. 또한, 시트(50)가 투자율이 높은 재료로 하는 경우는 시트(50)를 투자율이 낮은 재료로 하는 경우와 비교해서 약하게 설정하고, 또한, 슬라이드량을 적게 설정할 수도 있다.

[0135] 즉, 시트(50)의 재료에 대응하여, 시트(50)가 자화되지 않는 최대의 자력을 설정할 수 있으므로, 적층체(51)로부터 시트(50)를 효율 좋게 분리시킬 수 있다.

[0136] 또한, 실시형태 2에 있어서, 복수의 전자석(26)을 배치시키는 제1의 방향, 각 전자석에 흘리는 전류의 양, 및

슬라이드부(25)의 슬라이드량의 조합을, 적층체(51)의 시트가 남는 수의 단계를 고려하여, 변경시킬 수도 있다. 예를 들면, 적층체(51)의 시트가 남는 수가 적게 됨에 따라서, 전자석(26)에 흘리는 전류를 적게 하고, 또한 슬라이드량도 줄일 수도 있다. 이와 같이 설정하면, 시트가 남는 수가 적게 된 적층체(51)의 단부에 강한 자장이 가해지지 않기 때문에, 적층체(51)로부터 시트(50)를 효율 좋게 분리시킬 수 있다.

[0137] [실시형태 3]

[0138] 본 실시형태에 관한 시트 분리 지그에서는 자기 회로의 구성이 실시형태 1, 2와 다르다. 여기서, 실시형태 3의 시트 분리 지그에 이용되는 자기 회로(20A)의 구성에 대해서, 도 22를 이용하여 설명한다. 도 22는 도 4의 자기 회로(20)와는 다른 기본 원리를 가지는 자기 회로(20A)를 나타내는 도면이다.

[0139] 자기 회로(20A)는 영구 자석(2)과, 영구 자석(2)의 하단부측에 배치된 제1 요크(3a)와, 상단부측에 배치된 제2 요크(3b)를 가지고 있다. 또한, 자기 회로(20A)는 X 방향에 있어서, 영구 자석(2)의 일단부측에 배치된 제1 비자성체(4a)와, 타단부측에 배치된 제2 비자성체(4b)를 가지고 있다.

[0140] 도 22에 나타내는 바와 같이, 제1 요크(3a)와 제2 요크(3b)는, 영구 자석(2)을 사이에 두고 Z 방향을 따라서 대향하도록 배치되어 있다. 즉, 제1 요크(3a)가 영구 자석(2)에 대해서 -Z측에 배치되고, 제2 요크(3b)가 +Z측에 배치되어 있다.

[0141] 영구 자석(2)은 Y 방향을 축방향으로 하는 원기둥 형상을 가지고 있다. 도 22에서는 하반원측이 N극이 되고, 상반원측이 S극으로 되어 있다. 영구 자석(2)은 제1 요크(3a), 제2 요크(3b), 제1 비자성체(4a), 및 제2 비자성체(4b)에 둘러싸인 상태에서, 시트 유지 측면(160a)(도 22에서는 미도시)의 제1의 방향을 따른 회전축(6) 주위로 회전 가능해지도록 본체부에 수용되어 있다. 여기서, 제1의 방향은, 예를 들면 Y축과 평행한 방향, 혹은 Y축에 대해 $\pm X$ 방향으로 소정 각도 회전시킨 방향을 나타낸다. 영구 자석(2)을 회전시키는 것으로, N극 및 S극의 위치가 변화된다.

[0142] 다음에, 자기 회로(20A)를 이용하여 복수의 시트(50)에서 1매의 시트(50)를 분리시키는 방법을, 2개의 공정으로 나누어서 설명한다. 후술하는 제1 공정, 및 제2 공정에서는 영구 자석(2)의 회전 각도가 다르다.

[0143] [제1 공정]

[0144] 도 23에 나타내는 바와 같이, 제1 공정에서는 N극을 -X측에 배치된 제1 비자성체(4a)에 대응한 위치, 및 S극을 +X측에 배치된 제2 비자성체(4b)에 대응한 위치에 배치시킨 상태에서, 적층체(51)를 시트 유지 측면(160a)에 배치한다. 이 위치에 영구 자석(2)이 배치되어 있는 경우, 자력선은 시트 유지부(160)로부터 외부로 도달하는 일이 없고, 복수의 시트(50)의 어느 쪽에도 자력선이 도달하지 않은 상태이다. 따라서, 영구 자석(2)의 N극으로부터 S극을 향한 자력선이, 제1 요크(3a), 또는 제2 요크(3b)의 내부를 통과한다. 따라서, 자력선(C)은 시트 유지 측면(160a)을 통과하지 않는다.

[0145] 또한, 도 23에서는 N극이 +X측, S극이 -X측에 배치되어 있지만, N극과 S극은 좌우 반대로 배치되어 있어도 좋다. 즉, N극이 -X측, S극이 +X측에 배치되어 있어도 좋다. 즉, 영구 자석(2)의 한쪽의 극을 제1 비자성체(4a), 다른쪽의 극을 제2 비자성체(4b)에 대응하는 위치에 배치한 상태에서, 시트(50)를 시트 유지 측면(160a)에 배치하면 좋다.

[0146] [제2 공정]

[0147] 제2 공정에서는 회전축(6)을 따라서, 영구 자석(2)을 반시계 방향으로 90도만큼 회전시켜서, N극을 제1 요크(3a)에 대응하는 위치, 및 S극을 제2 요크(3b)에 대응하는 위치로 이동시킨다(즉, 영구 자석(2)이 도 22에 나타내는 상태가 된다). 이것에 의해, 도 24에 나타내는 구성이 된다. 이 위치에 영구 자석이 배치되어 있는 경우, N극이 제1 요크(3a)에 의해서 강해지고, S극이 제2 요크(3b)에 의해서 강해지므로, N극으로부터 S극을 향한 자력선(D)가 시트 유지 측면(160a)에 도달한다.

[0148] 이 자력선(D)에 의해, 복수의 시트(50) 사이에 간극이 생긴다. 다시 말하자면, 영구 자석(2)을 회전시키는 것으로, 복수의 시트(50)에서 1매의 시트(50)를 분리할 수 있다.

[0149] 또한, 영구 자석(2)을 회전시키는 각도에 의해서, 시트 유지 측면(160a)에 도달하는 자력의 크기를 변경할 수 있다. 예를 들면, 시트(50)의 수가 적은 경우, 시트(50)의 수가 많은 경우보다, 영구 자석(2)의 회전하는 각도를 작게 설정하고, 시트 유지 측면(160a)에 도달하는 자력을 작게 할 수도 있다. 따라서, 영구 자석(2)의 회전 각도는 90도에 한정하지 않고, 임의의 각도로 설정할 수 있다.

- [0150] 또한, 제2 공정에서는 회전축(6)을 따라서, 영구 자석(2)을 반시계 방향이 아니라, 시계 방향으로 90도만큼 회전시켜서, N극을 제2 요크(3b)에 대응하는 위치, 및 S극을 제1 요크(3a)에 대응하는 위치로 이동시켜도 좋다. 이와 같이 영구 자석(2)을 회전시켜도, N극이 제2 요크(3b)에 의해서 강해지고, S극이 제1 요크(3a)에 의해서 강해지므로, N극으로부터 S극을 향한 자력선이 시트 유지 측면(160a)에 도달한다. 따라서, 제2 공정에서는 영구 자석(2)을 회전축(6)을 따라서 회전시켜서, 영구 자석(2)의 한쪽의 극을 제1 요크(3a)에 대응하는 위치, 다른쪽의 극을 제2 요크(3b)에 대응하는 위치로 이동시킨다.
- [0151] 실시형태 1에 나타나는 영구 자석(21)을 가지는 자기 회로(20), 및 실시형태 2에 나타나는 전자석(26)을 가지는 자기 회로(20) 대신에, 도 22 ~ 24에 나타낸 영구 자석(2)을 가지는 자기 회로(20A)를 적용할 수도 있다. 이 경우, 회전축(6)을, 도 1 및 도 2로 나타나는 Y 방향 혹은 Y축에 대해 $\pm X$ 방향으로 소정 각도 회전시킨 방향으로, 또는 제1의 방향을 도 14 및 15로 나타나는 Z 방향 혹은 Z 방향에서 +Y축으로 기울어진 방향이나 Z 방향에서 -Y축으로 기울어진 방향으로 설정하도록, 시트 유지부(160)에 자기 회로(20A)를 수용한다.
- [0152] 이상, 본 발명의 실시형태의 일례를 설명했지만, 본 발명은 그 목적과 이점을 해치지 않는 적절한 변형을 포함하고, 또한, 상기의 실시형태에 의한 한정은 받지 않는다.
- [0153] 이 출원은 2016년 4월 5일에 출원된 일본 특허출원 2016-75641을 기초로 하는 우선권을 주장하고, 그 명시된 전부를 여기에 넣는다.

부호의 설명

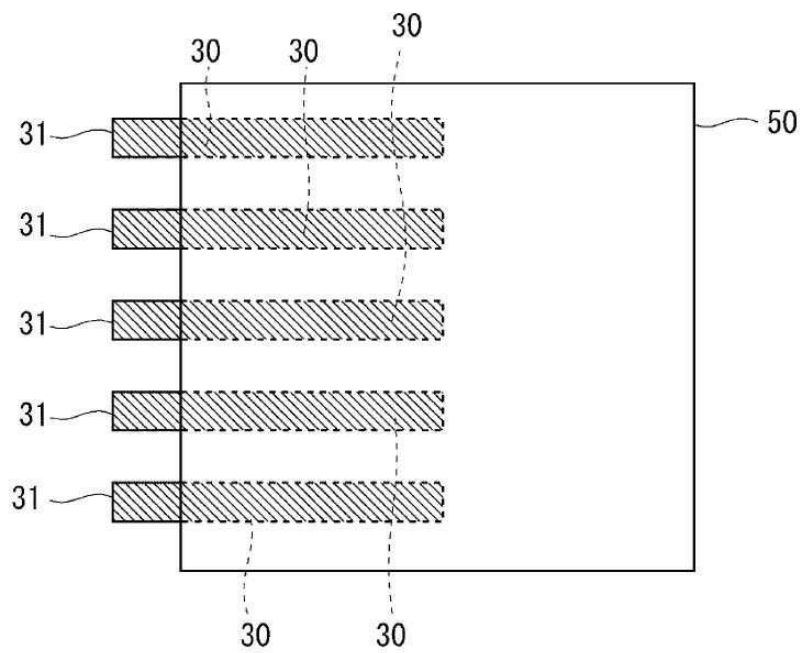
- [0154] 100: 시트 적층 지그
 101: 스테이지
 102: 전극 유지부
 102a: 전극 유지 측면
 102b: 홈
 103: 전극 유지 가이드
 104: 전극용 팔레트
 105: 전극 플립핑 로드
 106: 시트 유지 가이드
 107: 시트용 팔레트
 108: 핀셋
 109: 위치 결정 블록
 160: 시트 유지부
 160a: 시트 유지 측면
 30: 전극
 50: 시트
 51: 적층체
 12: 레버
 20: 자기 회로
 21: 영구 자석
 22: 제1 요크
 23: 제2 요크
 24: 비자성체

- 25: 슬라이드부
- 26: 전자석
- 27: 스위치
- 28: 전원
- 500: 시트 형상 2차 전지

도면

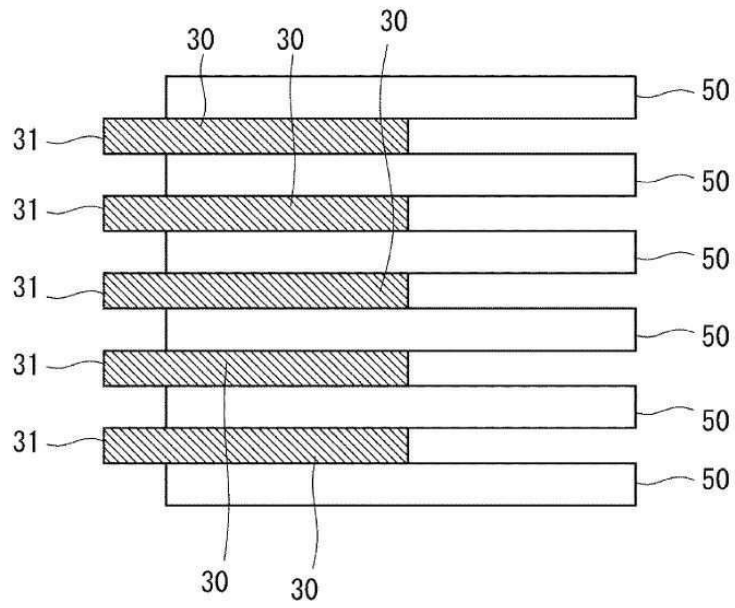
도면1

500



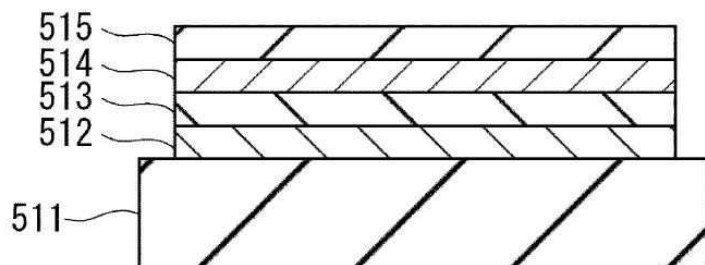
도면2

500



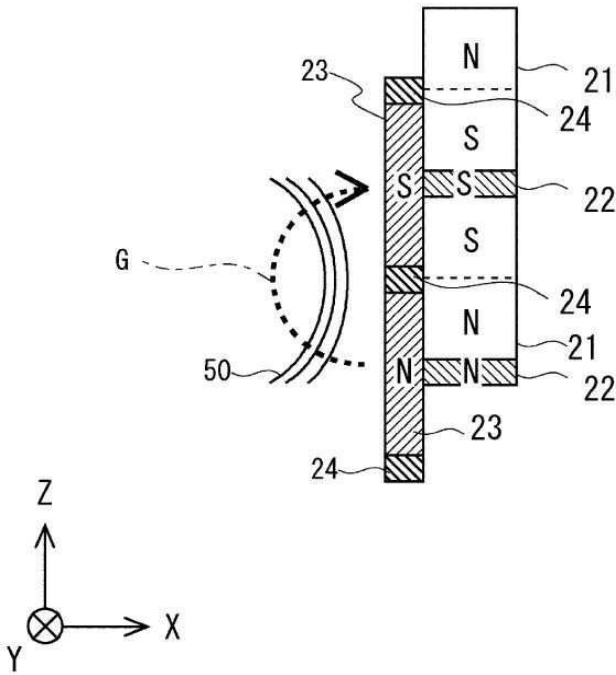
도면3

50

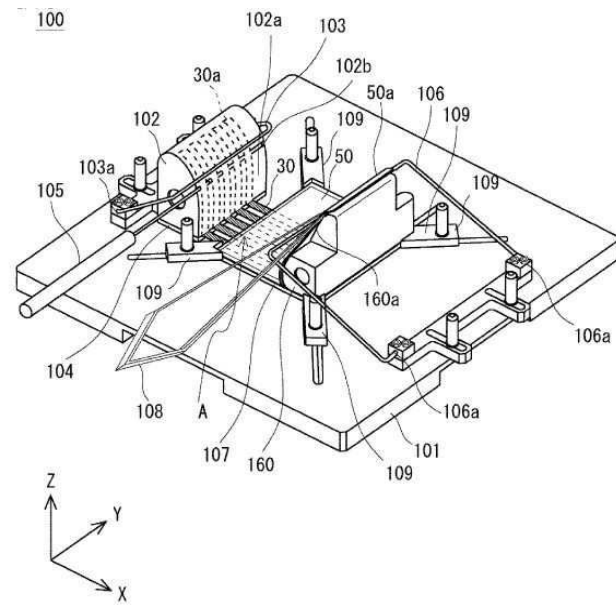


도면4

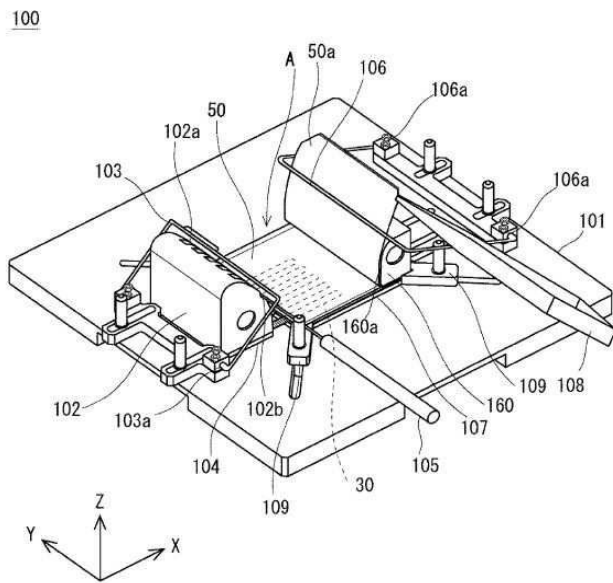
20



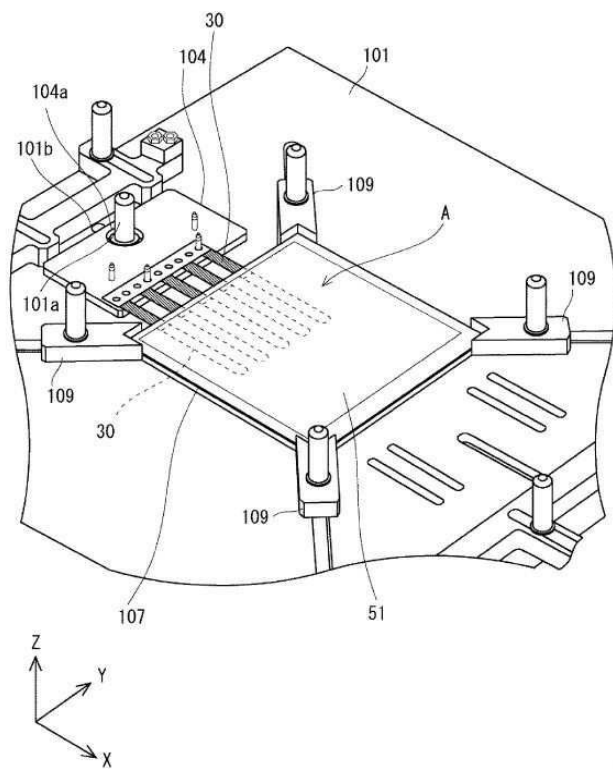
도면5



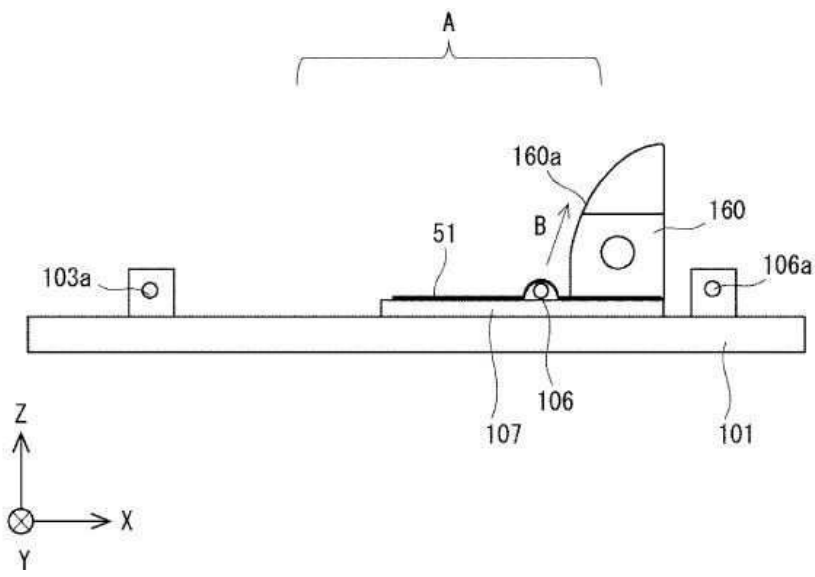
도면6



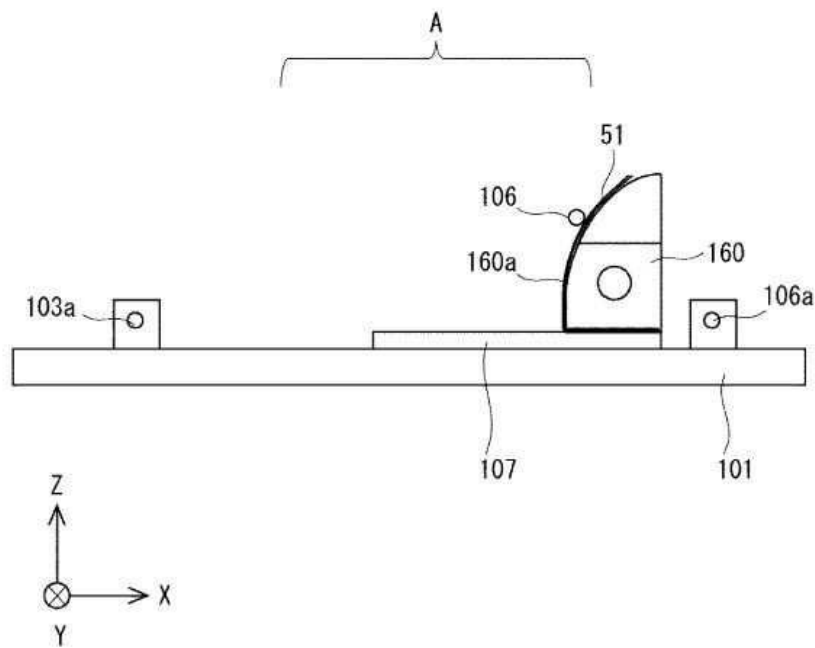
도면7



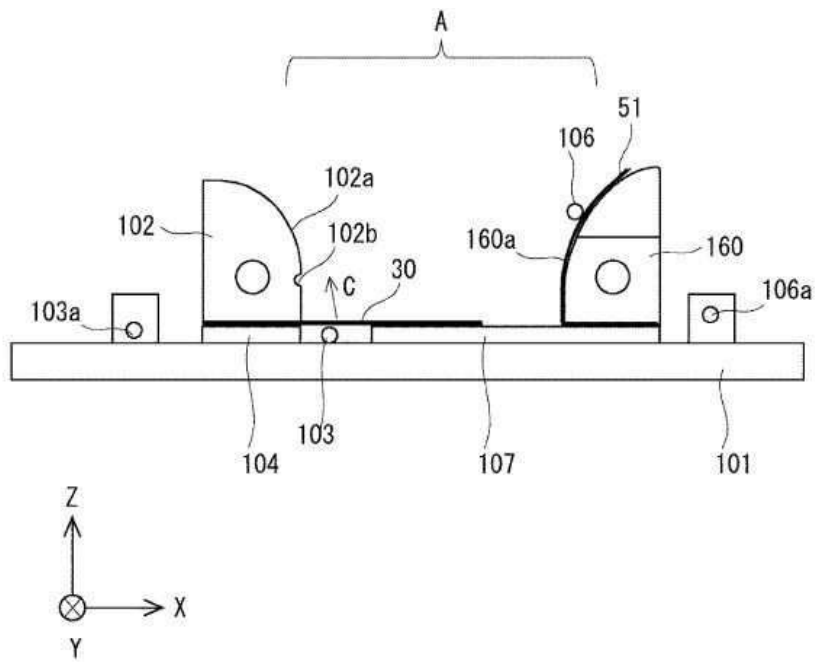
도면8



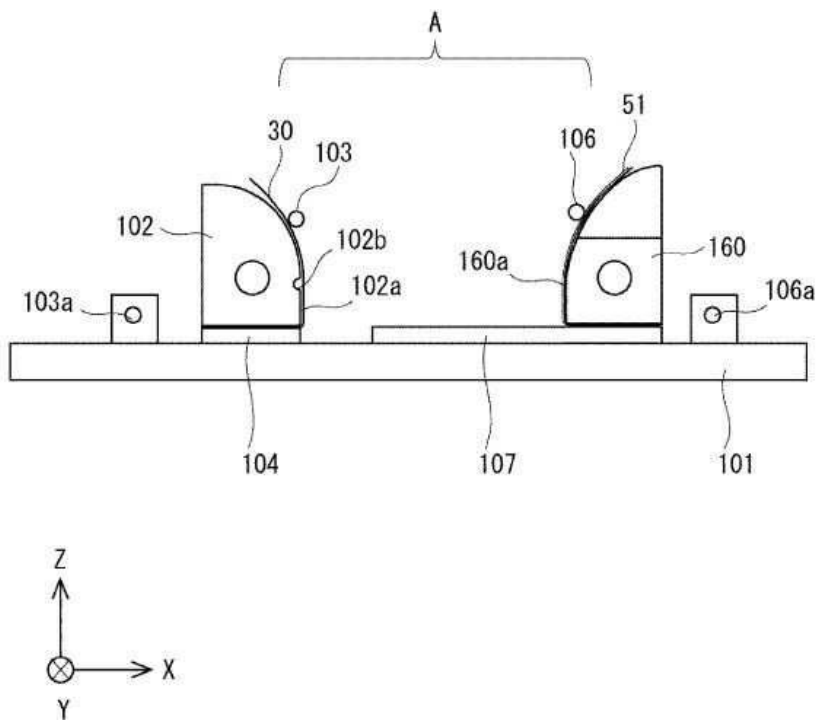
도면9



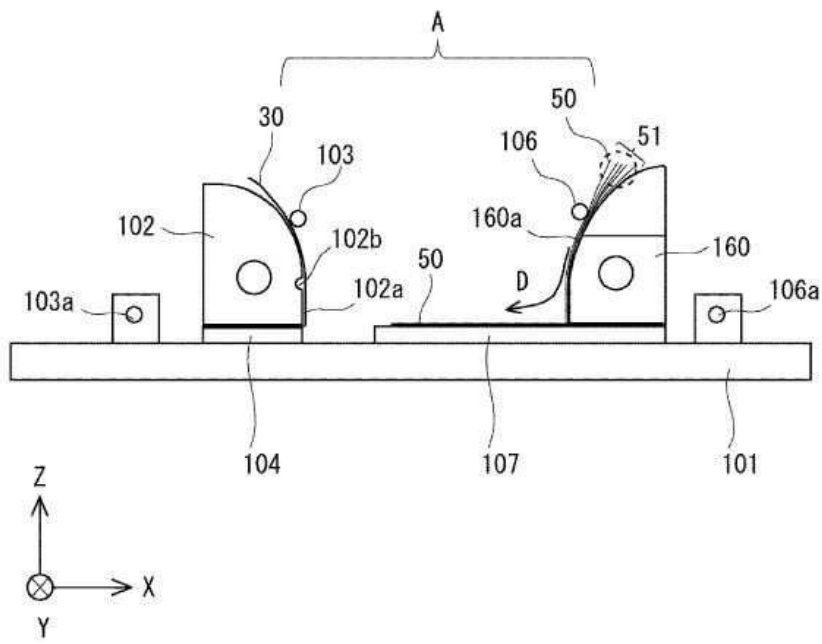
도면 10



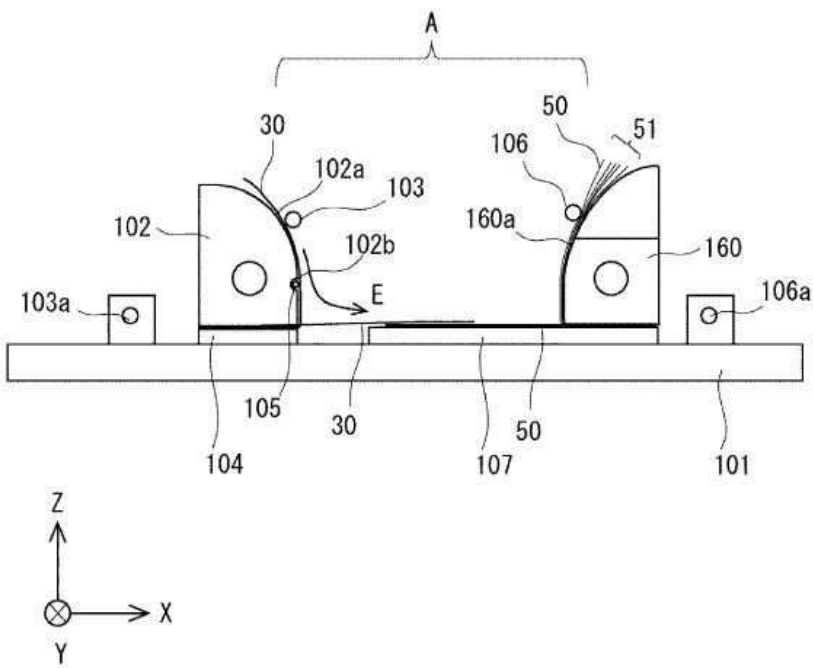
도면11



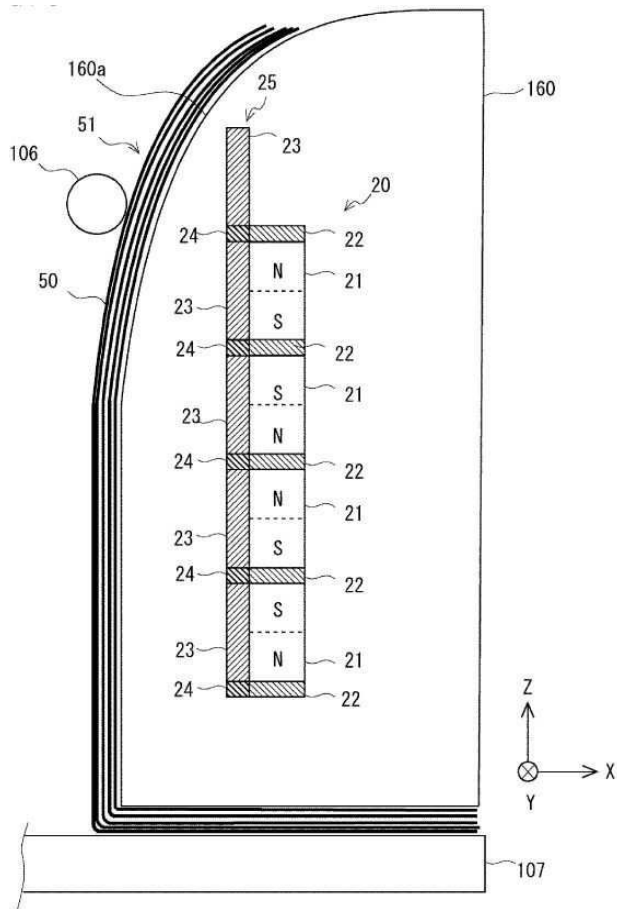
도면12



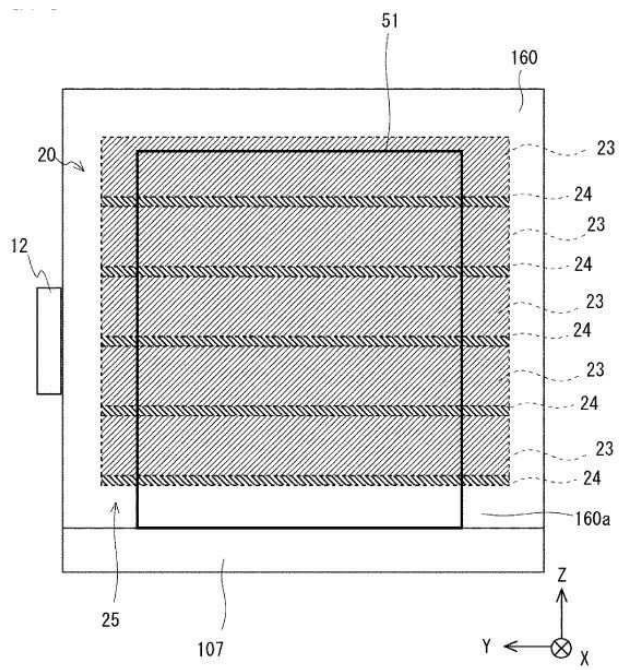
도면13



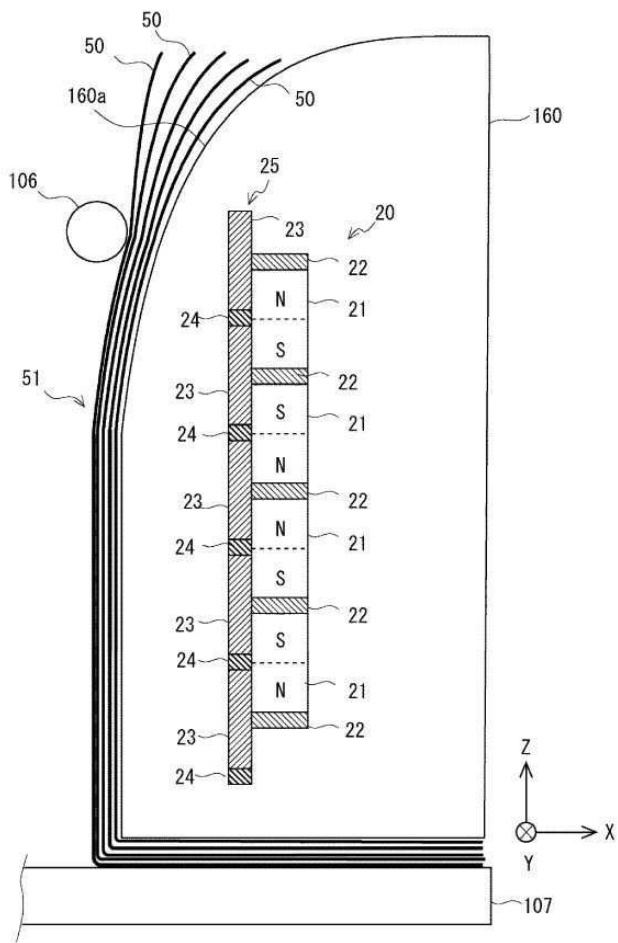
도면14



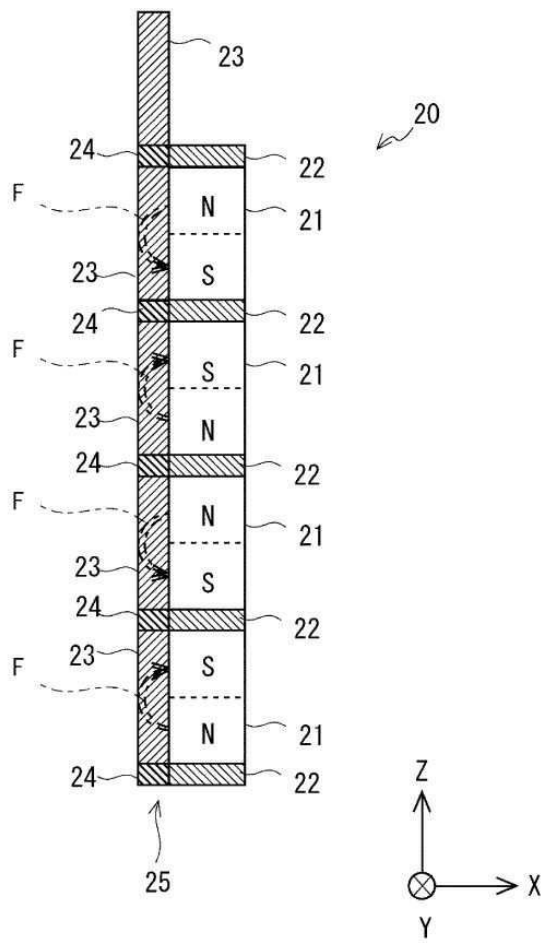
도면15



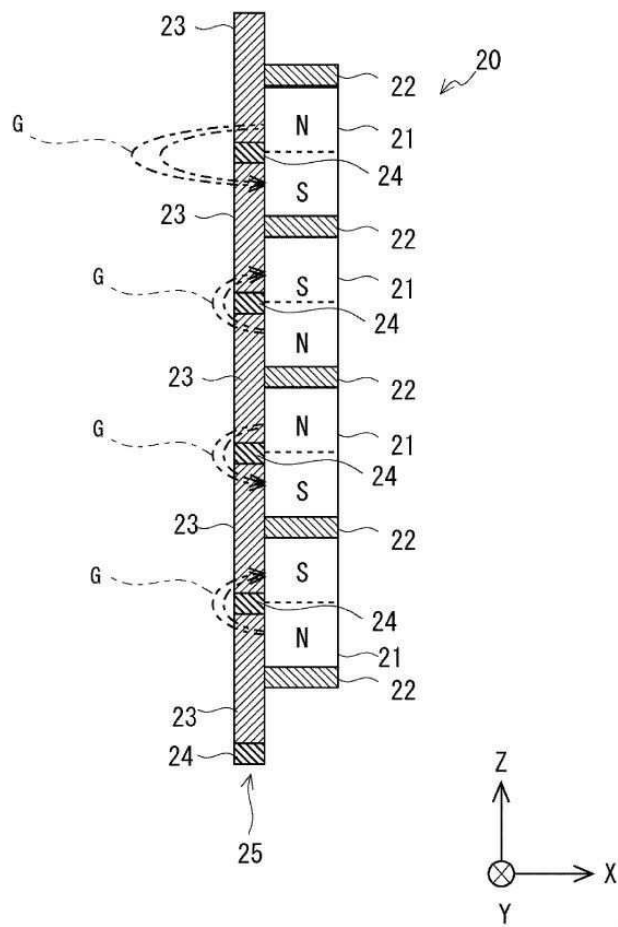
도면16



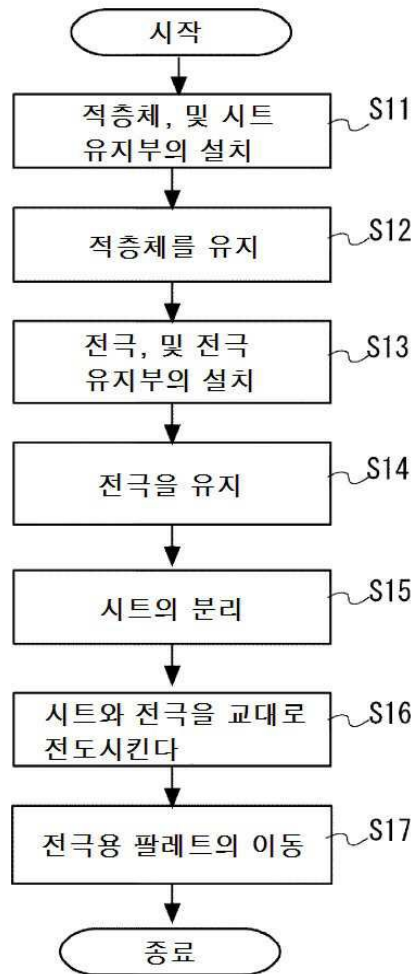
도면17



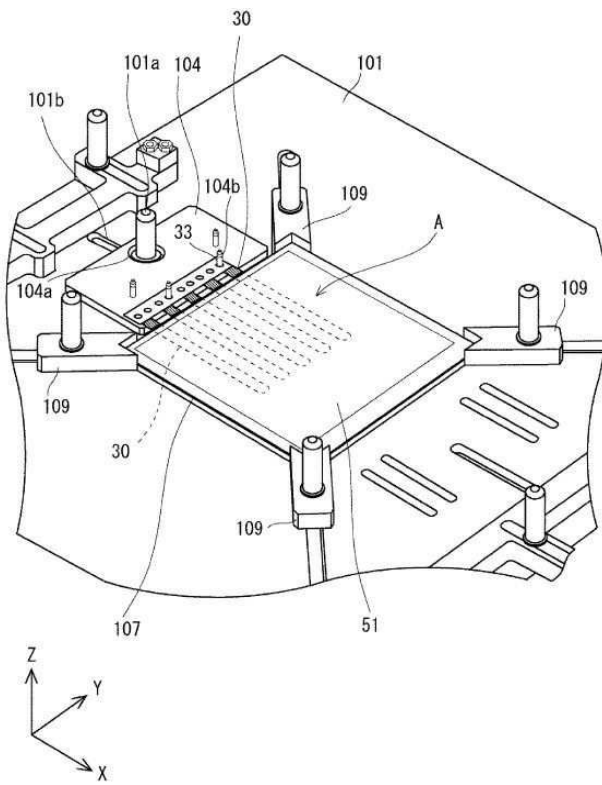
도면 18



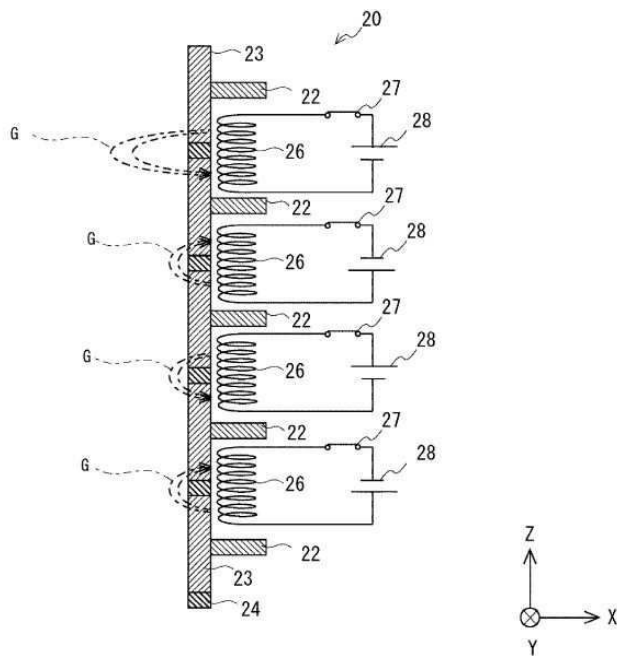
도면19



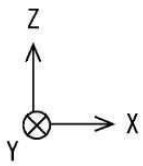
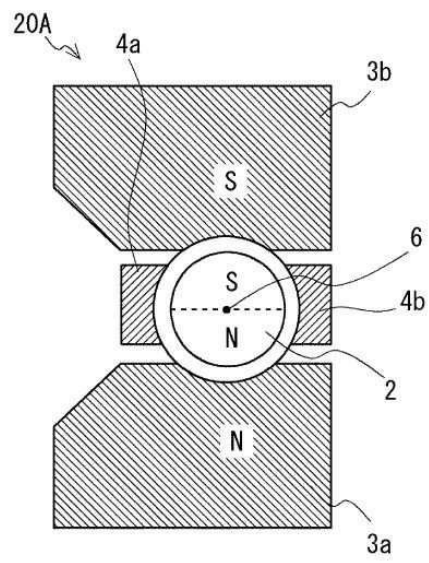
도면20



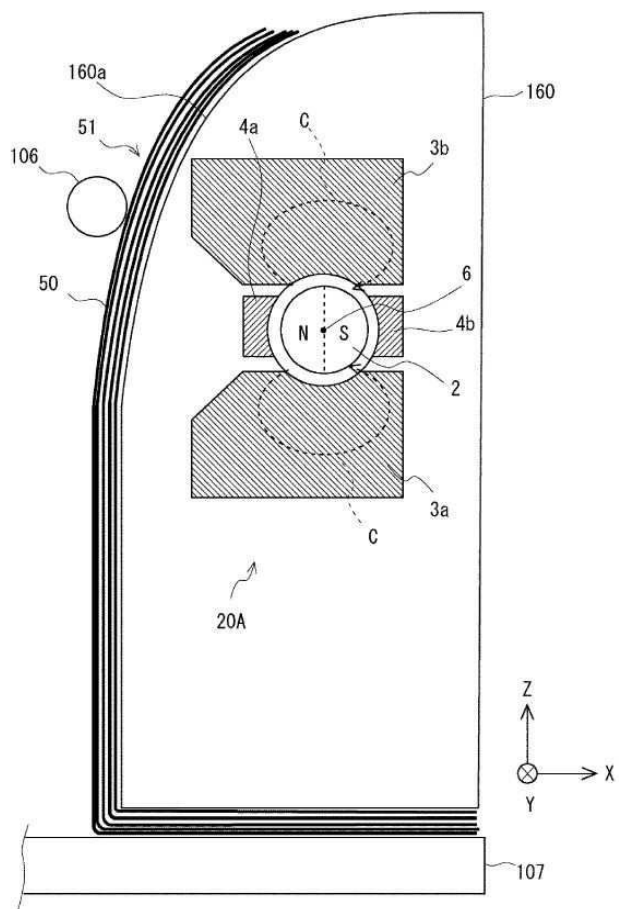
도면21



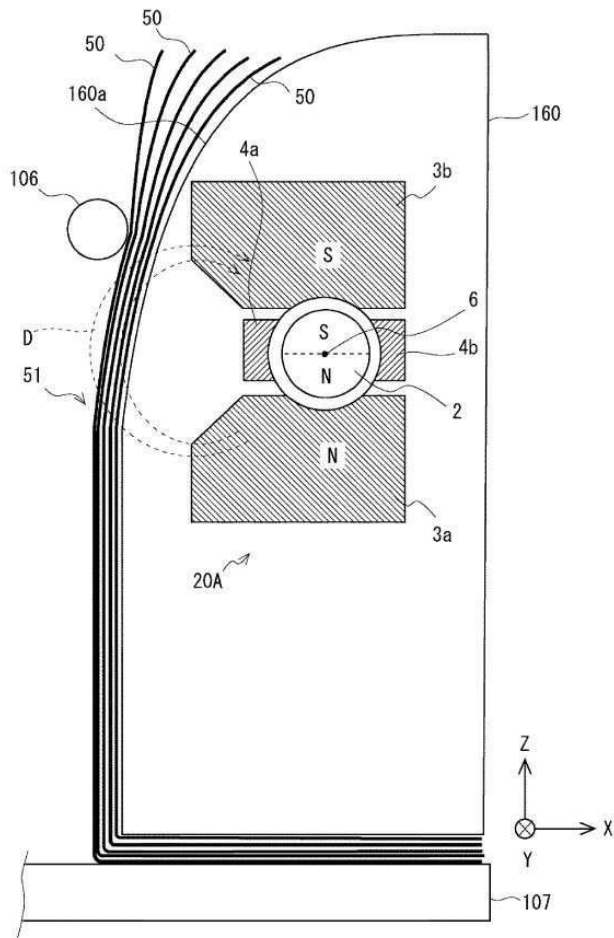
도면22



도면23



도면24



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 복수의 시트 및 상기 부품이 적층되는 상기 스테이지와

【변경후】

상기 복수의 시트 및 상기 부품이 적층되는 스테이지와