(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0040732
(43) 공개일자 2025년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/184 (2021.01) *H01G 11/80* (2013.01)
H01M 10/052 (2010.01) *H01M 10/0585* (2010.01)
H01M 50/186 (2021.01) *H01M 50/191* (2021.01)
H01M 50/193 (2021.01) *H01M 50/197* (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/184 (2023.08)
H01G 11/80 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2025-7006463
(22) 출원일자(국제) 2023년07월26일
심사청구일자 2025년02월26일
(85) 번역문제출일자 2025년02월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/027384
(87) 국제공개번호 WO 2024/034403
국제공개일자 2024년02월15일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-129076 2022년08월12일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 도요다 지도숏키
일본 아이찌껭 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반찌
(72) 발명자
오카야마 야스아키
일본 아이찌껭 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반찌 가부시키가이샤 도요다 지도숏키 나이
나카무라 도모히로
일본 아이찌껭 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반찌 가부시키가이샤 도요다 지도숏키 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

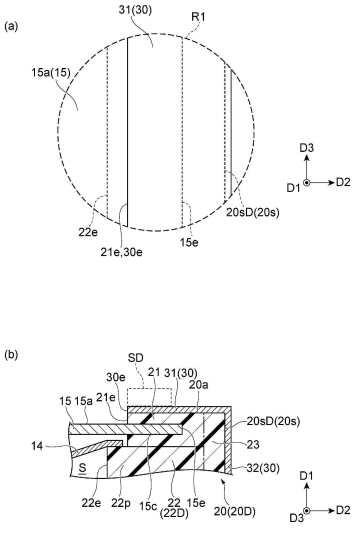
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **축전 모듈**

(57) 요 약

집전체를 포함하고 제 1 방향을 따라 적층된 복수의 전극을 갖는 전극 적층체와, 상기 제 1 방향으로 이웃하는 상기 집전체의 사이에 내부 공간을 형성함과 함께, 당해 내부 공간을 봉지하도록 상기 전극 적층체에 형성된 제 1 수지부와, 상기 제 1 수지부에 접합된 봉지체를 구비하고, 상기 제 1 수지부의 외표면은, 상기 제 1 방향에 있어서의 제 1 단면과, 상기 제 1 방향에 있어서의 상기 제 1 단면과 반대측의 제 2 단면과, 상기 제 1 단면과 상기 제 2 단면을 접속하도록 상기 제 1 방향을 따라 연장되는 4 개의 외측면을 포함하는, 축전 모듈.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H01M 10/052 (2013.01)
H01M 10/0585 (2013.01)
H01M 50/186 (2023.08)
H01M 50/191 (2021.01)
H01M 50/193 (2021.01)
H01M 50/197 (2021.01)
Y02E 60/10 (2020.08)
(72) 발명자
히로세 다카유키
일본 아이찌껭 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반찌 가부시키가이샤 도요다 지도숏키 나이
사카모토 슌야
일본 아이찌껭 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반찌 가부시키가이샤 도요다 지도숏키 나이

명 세 서

청구범위

청구항 1

집전체를 포함하고 제 1 방향을 따라 적층된 복수의 전극을 갖는 전극 적층체와,

상기 제 1 방향으로 이웃하는 상기 집전체의 사이에 내부 공간을 형성함과 함께, 당해 내부 공간을 봉지하도록 상기 전극 적층체에 형성된 제 1 수지부와,

상기 제 1 수지부에 접합된 봉지체를 구비하고,

상기 제 1 수지부의 외표면은,

상기 제 1 방향에 있어서의 제 1 단면과,

상기 제 1 방향에 있어서의 상기 제 1 단면과 반대측의 제 2 단면과,

상기 제 1 단면과 상기 제 2 단면을 접속하도록 상기 제 1 방향을 따라서 연장되는 4 개의 외측면을 포함하고,

상기 봉지체는, 적어도 상기 제 1 단면 및 상기 제 2 단면에 접합되어 있고,

상기 제 1 수지부는,

복수의 상기 집전체의 각각의 주연부에 형성된 프레임상의 복수의 시일재와,

상기 제 1 방향으로 이웃하는 상기 시일재의 사이에 개재되고, 상기 복수의 시일재와 함께 상기 집전체의 사이에 상기 내부 공간을 형성하는 프레임상의 복수의 스페이서와,

상기 복수의 시일재 및 상기 복수의 스페이서의 상기 내부 공간과 반대측의 외주연이 용착됨으로써 형성되고, 상기 4 개의 외측면을 포함하는 용착 단부와,

상기 4 개의 외측면 중 1 개의 외측면인 제 1 외측면과 상기 내부 공간으로 개구됨으로써, 상기 내부 공간과 당해 제 1 수지부의 외부를 연통하는 복수의 연통 구멍을 포함하고,

적어도 상기 제 1 수지부에 있어서의 상기 제 1 외측면의 상기 연통 구멍의 개구가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분에서는, 상기 제 1 방향에서 보아, 상기 시일재의 내연은, 상기 집전체의 외연보다 내측에 위치하고,

적어도 상기 제 1 부분에서는, 상기 제 1 방향에서 보아, 상기 봉지체의 내연은, 상기 시일재의 내연에 일치하거나 상기 시일재의 내연보다 외측에 위치하고,

적어도 상기 제 1 부분에서는, 상기 제 1 방향에서 보아, 상기 스페이서의 내연의 적어도 일부는, 상기 시일재의 내연보다 내측에 위치하는, 축전 모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 4 개의 외측면은, 상기 제 1 외측면과 상이한 외측면인 3 개의 제 2 외측면을 포함하고,

상기 제 1 수지부에 있어서의 상기 3 개의 제 2 외측면의 각각을 포함하는 제 2 부분에서는, 상기 제 1 방향에서 보아, 상기 스페이서의 내연은, 상기 시일재의 내연보다 내측에 위치하는, 축전 모듈.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 봉지체는, 상기 제 1 부분에 있어서 상기 제 1 단면 및 상기 제 2 단면에 용착된 사출 수지부를 포함하는, 축전 모듈.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 봉지체는, 금속층과 상기 금속층에 적층된 절연층을 포함하는 라미네이트 시트를 포함하고,

상기 라미네이트 시트는, 상기 제 1 단면 및 상기 제 2 단면에 용착되어 있는, 축전 모듈.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극 적층체는, 상기 제 1 방향으로 이웃하는 상기 복수의 전극의 각각의 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하고,

상기 세퍼레이터의 단부는, 상기 제 1 방향에 있어서 상기 시일재와 상기 스페이서 사이에 배치되어 있는, 축전 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 축전 모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 특허문헌 1 에는, 쌍극형 이차 전지가 기재되어 있다. 이 쌍극형 이차 전지의 발전 요소는, 집전체의 일방의 면에 전기적으로 결합한 정극 활물질층이 형성되고, 집전체의 반대측의 면에 전기적으로 결합한 부극 활물질층이 형성된 복수의 쌍극형 전극을 갖고 있다. 쌍극형 전극은, 전해질층을 개재하여 적층되어 당해 발전 요소를 형성하고 있다. 인접하는 정극 활물질층, 전해질층 및 부극 활물질층은, 1 개의 단전지층을 구성한다.

단전지층의 외주부에는, 시일부가 배치되어 있다. 시일부는, 집전체의 주연부에 있어서, 집전체 사이에 배치되어 있고, 이웃하는 집전체끼리가 접촉하는 것을 방지하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허공보 제5504708호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기 서술한 쌍극형 이차 전지의 시일부의 봉지 성능을 높이기 위해서는, 전극이 적층된 적층체의 외측면을 구성하는 시일부에 봉지체를 장착하는 구성을 채용하는 것을 생각할 수 있다. 예를 들어, 시일부에 형성되는 쌍극형 이차 전지의 내부와 외부와 연통하는 연통 구멍 (주액구) 의 주변에 봉지체를 장착하는 경우, 그 시일부의 주액구 주변의 파지 영역에 사출 성형을 위한 금형이나 히트 실러 등이 배치되고, 적층체가 적층 방향으로 가압된다. 이들 중 어느 경우도, 파지 영역을 크게 함으로써 봉지체를 안정적으로 적층체의 외측면에 장착할 수 있다.

[0005] 본 개시는, 봉지성을 높이는 봉지체를 안정적으로 형성하는 것이 가능한 축전 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시에 관련된 축전 모듈은, 집전체를 포함하고 제 1 방향을 따라 적층된 복수의 전극을 갖는 전극 적층체와, 제 1 방향으로 이웃하는 집전체의 사이에 내부 공간을 형성함과 함께, 당해 내부 공간을 봉지하도록 전극 적층체에 형성된 제 1 수지부와, 제 1 수지부에 접합된 봉지체를 구비하고, 제 1 수지부의 외표면은, 제 1 방향에 있어서의 제 1 단면과, 제 1 방향에 있어서의 제 1 단면과 반대측의 제 2 단면과, 제 1 단면과 제 2 단면을 접속하도록 제 1 방향을 따라 연장되는 4 개의 외측면을 포함하고, 봉지체는, 적어도 제 1 단면 및 제 2

단면에 접합되어 있고, 제 1 수지부는, 복수의 집전체의 각각의 주연부에 형성된 프레임상의 복수의 시일재와, 제 1 방향으로 이웃하는 시일재의 사이에 개재되고, 복수의 시일재와 함께 집전체의 사이에 내부 공간을 형성하는 프레임상의 복수의 스페이서와, 복수의 시일재 및 복수의 스페이서의 내부 공간과 반대측의 외주연이 용착됨으로써 형성되고, 4 개의 외측면을 포함하는 용착 단부와, 4 개의 외측면 중 1 개의 외측면인 제 1 외측면과 내부 공간에 개구됨으로써, 내부 공간과 당해 제 1 수지부의 외부를 연통하는 복수의 연통 구멍을 포함하고, 적어도 제 1 수지부에 있어서의 제 1 외측면의 연통 구멍의 개구가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분에서는, 제 1 방향에서 보아, 시일재의 내연은, 집전체의 외연보다 내측에 위치하고, 적어도 제 1 부분에서는, 제 1 방향에서 보아, 봉지체의 내연은, 시일재의 내연에 일치하거나 시일재의 내연보다 외측에 위치하고, 적어도 제 1 부분에서는, 제 1 방향에서 보아, 스페이서의 내연의 적어도 일부는, 시일재의 내연보다 내측에 위치하는, 축전 모듈이다.

[0007] 이 축전 모듈에서는, 제 1 방향을 따라 적층된 전극을 포함하는 전극 적층체에 대하여 제 1 수지부가 형성되고, 당해 제 1 수지부의 제 1 방향의 제 1 단면 및 제 2 단면에 봉지체가 접합되어 있다. 제 1 수지부에서는, 전극의 집전체의 주연부에 형성된 시일재의 사이에 스페이서가 개재되어 있다. 이로써, 제 1 방향을 따라 이웃하는 집전체의 사이에, 시일재와 스페이서에 의해 내부 공간이 형성된다. 또한, 제 1 수지부에서는, 당해 제 1 수지부의 4 개의 외측면 중 제 1 외측면과 내부 공간을 연통하는 복수의 연통 구멍이 형성되어 있다. 이 연통 구멍은, 예를 들어 내부 공간에 전해액을 주액하기 위한 주액구로서 이용될 수 있다. 그리고, 제 1 수지부의 제 1 외측면의 당해 연통 구멍의 개구가 형성되는 영역을 포함하는 제 1 부분에서는, 제 1 방향에서 보았을 때, 스페이서의 내연의 적어도 일부가, 시일재의 내연보다 내측에 위치하게 된다. 이 때문에, 제 1 방향에서 보아, 적어도 당해 일부에 있어서, 시일재의 내연을 넘어 스페이서가 개재되게 된다. 따라서, 당해 일부를 파지 영역으로 하여, 상기와 같이 사출 성형을 위한 금형이나 히트 실러 등을 배치하고, 압압력 · 파지력을 인가하여 봉지체를 형성하는 것이 가능해진다. 따라서, 봉지성을 높이기 위한 봉지체를 안정적으로 형성하는 것이 가능해진다.

[0008] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 4 개의 외측면은, 제 1 외측면과 상이한 외측면인 3 개의 제 2 외측면을 포함하고, 제 1 수지부에 있어서의 3 개의 제 2 외측면의 각각을 포함하는 제 2 부분에서는, 제 1 방향에서 보아, 스페이서의 내연은, 시일재의 내연보다 내측에 위치해도 된다.

[0009] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 봉지체는, 제 1 부분에 있어서 제 1 단면 및 제 2 단면에 용착된 사출 수지부를 포함해도 된다.

[0010] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 봉지체는, 금속층과 금속층에 적층된 절연층을 포함하는 라미네이트 시트를 포함하고, 라미네이트 시트는, 제 1 단면 및 제 2 단면에 용착되어 있어도 된다.

[0011] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 전극 적층체는, 제 1 방향으로 이웃하는 복수의 전극의 각각의 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하고, 세퍼레이터의 단부는, 제 1 방향에 있어서 시일재와 스페이서 사이에 배치되어 있어도 된다.

발명의 효과

[0012] 본 개시에 의하면, 봉지성을 높이는 봉지체를 안정적으로 형성하는 것이 가능한 축전 모듈을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 은, 본 실시형태에 관련된 축전 모듈의 모식적인 평면도이다.

도 2 는, 도 1 의 II-II 선을 따른 개략 단면도이다.

도 3 은, 도 1 의 III-III 선을 따른 개략 단면도이다.

도 4 는, 도 3 에 나타낸 축전 모듈의 일부의 개략 단면도이다.

도 5 는, 도 1 에 나타낸 축전 모듈의 일부를 나타내는 모식도이다.

도 6 은, 도 1 에 나타낸 축전 모듈의 일부를 나타내는 모식도이다.

도 7 은, 도 2, 3 에 나타낸 스페이서의 변형예를 나타내는 개략 단면도이다.

도 8 은, 변형예에 관련된 축전 모듈의 개략 단면도이다.

도 9 는, 다른 변형예에 관련된 축전 모듈의 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 도면을 참조하여 일 실시형태에 대해 설명한다. 또한, 도면의 설명에 있어서, 동일 또는 동등한 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 중복되는 설명을 생략하는 경우가 있다. 제 1 방향 (D1) 을 나타내는 좌표축, 제 2 방향 (D2) 을 나타내는 좌표축, 및 제 3 방향 (D3) 을 나타내는 좌표축에 의해 규정되는 직교 좌표계를 나타내는 경우가 있다.

[0015] 도 1 은, 본 실시형태에 관련된 축전 모듈의 모식적인 평면도이다. 도 2 는, 도 1 의 II-II 선을 따른 개략 단면도이다. 도 3 은, 도 1 의 III-III 선을 따른 개략 단면도이다. 도 4 는, 도 3 에 나타낸 축전 모듈의 일부의 개략 단면도이다. 도 1 ~ 4 에 나타내는 축전 모듈 (1) 은, 예를 들어, 포크리프트, 하이브리드 자동차, 전기 자동차 등의 각종 차량의 배터리에 사용되는 축전 모듈이다. 축전 모듈 (1) 은, 예를 들어 니켈 수소 이차 전지 또는 리튬 이온 이차 전지 등의 이차 전지이다. 축전 모듈 (1) 은, 전기 이중층 커패시터여도 되고, 전고체 전지여도 된다. 여기서는, 축전 모듈 (1) 이 리튬 이온 이차 전지인 경우를 나타낸다.

[0016] 축전 모듈 (1) 은, 전극 적층체 (10) 와, 제 1 수지부 (20) 와, 봉지체 (50) 를 구비하고 있다. 또한, 도 1 에서는 봉지체 (50) 의 도시가 생략되어 있다. 전극 적층체 (10) 는, 제 1 방향 (D1) 을 따라 적층된 복수의 전극을 포함한다. 제 1 방향 (D1) 은, 전극의 적층 방향으로서, 축전 모듈 (1) 의 높이 방향이다. 복수의 전극은, 복수의 바이폴라 전극 (11) 과, 정극 종단 전극 (12) 과, 부극 종단 전극 (13) 을 포함한다. 서로 이웃하는 전극의 사이에는, 세퍼레이터 (14) 가 개재되어 있다.

[0017] 바이폴러 전극 (11) 은, 집전체 (15) 와, 정극 활물질층 (16) 과, 부극 활물질층 (17) 을 갖고 있다. 집전체 (15) 는, 예를 들면 직사각형 시트상을 나타내고 있다. 정극 활물질층 (16) 은, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 에 형성되어 있다. 부극 활물질층 (17) 은, 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 에 형성되어 있다. 복수의 바이폴라 전극 (11) 은, 하나의 바이폴라 전극 (11) 의 정극 활물질층 (16) 과 다른 바이폴라 전극 (11) 의 부극 활물질층 (17) 이 대향하도록 적층되어 있다. 여기서는, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 은, 제 1 방향 (D1) 의 일방을 향하는 면이며, 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 은, 제 1 방향 (D1) 의 타방을 향하는 면이다.

[0018] 정극 활물질층 (16) 및 부극 활물질층 (17) 은, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형상이다. 부극 활물질층 (17) 은, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 정극 활물질층 (16) 보다 한층 크다. 즉, 제 1 방향 (D1) 에서 본 평면시에 있어서, 정극 활물질층 (16) 의 형성 영역의 전체가 부극 활물질층 (17) 의 형성 영역 내에 위치하고 있다.

[0019] 정극 종단 전극 (12) 은, 집전체 (15) 와, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 에 형성된 정극 활물질층 (16) 을 갖고 있다. 정극 종단 전극 (12) 은, 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 에 있어서 정극 활물질층 (16) 및 부극 활물질층 (17) 을 갖고 있지 않다. 요컨대, 정극 종단 전극 (12) 의 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 에는, 활물질층이 형성되어 있지 않다. 정극 종단 전극 (12) 은, 전극 적층체 (10) 의 제 1 방향 (D1) 의 타단부에 있어서 바이폴라 전극 (11) 에 적층되어 있다. 정극 종단 전극 (12) 은, 그 정극 활물질층 (16) 이 바이폴라 전극 (11) 의 부극 활물질층 (17) 에 대향하도록 바이폴라 전극 (11) 에 적층되어 있다.

[0020] 부극 종단 전극 (13) 은, 집전체 (15) 와, 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 에 형성된 부극 활물질층 (17) 을 갖고 있다. 부극 종단 전극 (13) 은, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 에 있어서 정극 활물질층 (16) 및 부극 활물질층 (17) 을 갖고 있지 않다. 요컨대, 부극 종단 전극 (13) 의 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 에는, 활물질층이 형성되어 있지 않다. 부극 종단 전극 (13) 은, 전극 적층체 (10) 의 제 1 방향 (D1) 의 일단부에 있어서 바이폴라 전극 (11) 에 적층되어 있다. 부극 종단 전극 (13) 은, 그 부극 활물질층 (17) 이 바이폴라 전극 (11) 의 정극 활물질층 (16) 에 대향하도록 바이폴라 전극 (11) 에 적층되어 있다.

[0021] 세퍼레이터 (14) 는, 이웃하는 바이폴라 전극 (11) 의 사이, 정극 종단 전극 (12) 과 바이폴라 전극 (11) 의 사이, 및, 부극 종단 전극 (13) 과 바이폴라 전극 (11) 의 사이에 놓여지도록 배치되어 있다. 세퍼레이터 (14) 는, 정극 활물질층 (16) 과 부극 활물질층 (17) 사이에 개재되어 있다. 세퍼레이터 (14) 는, 정극 활물질층 (16) 과 부극 활물질층 (17) 을 격리시킴으로써, 이웃하는 전극의 접촉에 의한 단락을 방지하면서, 리튬 이온 등의 전하 담체를 통과시킨다.

[0022] 집전체 (15) 는, 리튬 이온 이차 전지의 방전 또는 충전의 동안, 정극 활물질층 (16) 및 부극 활물질층 (17) 에

전류를 계속해서 흘리기 위한 화학적으로 불활성인 전기 전도체이다. 집전체 (15) 의 재료는, 예를 들어, 금속 재료, 도전성 수지 재료 또는 도전성 무기 재료 등이다. 도전성 수지 재료로는, 예를 들어, 도전성 고분자 재료 또는 비도전성 고분자 재료에 필요에 따라 도전성 필러가 첨가된 수지 등을 들 수 있다. 집전체 (15) 는, 복수의 층을 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 집전체 (15) 의 각 층은, 상기의 금속 재료 또는 도전성 수지 재료를 포함하고 있어도 된다.

[0023] 집전체 (15) 의 표면에는, 피복층이 형성되어 있어도 된다. 당해 피복층은, 예를 들어 도금 처리 또는 스프레이 코트 등의 공지된 방법에 의해 형성되어 있어도 된다. 집전체 (15) 는, 예를 들어, 판상, 박상 (예를 들어 금속박), 필름상 또는 메시상 등을 나타내고 있어도 된다. 금속박으로는, 예를 들어, 알루미늄박, 동박, 니켈박, 티탄박 또는 스테인리스강박 등을 들 수 있다. 스테인리스강박으로는, 예를 들어, JIS G 4305 : 2015 에서 규정되는 SUS 304, SUS 316 또는 SUS 301 등을 들 수 있다. 집전체 (15) 로서 스테인리스강박을 사용함으로써, 집전체 (15) 의 기계적 강도를 확보할 수 있다. 집전체 (15) 는, 상기의 금속의 합금박 또는 클래드박이어도 된다. 집전체 (15) 가 박상을 나타내고 있는 경우, 집전체 (15) 의 두께는, 예를 들어, 1 ㎛ ~ 100 ㎛ 여도 된다.

[0024] 정극 활물질층 (16) 은, 리튬 이온 등의 전하 담체를 흡장 및 방출할 수 있는 정극 활물질을 포함하고 있다. 정극 활물질로는, 예를 들어, 층상 암염 구조를 갖는 리튬 복합 금속 산화물, 스피넬 구조를 갖는 금속 산화물, 폴리아니온계 화합물 등을 들 수 있다. 정극 활물질은, 리튬 이온 이차 전지에 사용 가능한 것이면 된다. 정극 활물질층 (16) 은, 복수의 정극 활물질을 포함하고 있어도 된다. 본 실시형태에서는, 정극 활물질층 (16) 은, 복합 산화물로서의 올리빈형 인산철리튬 ($LiFePO_4$) 을 포함하고 있다.

[0025] 부극 활물질층 (17) 은, 리튬 이온 등의 전하 담체를 흡장 및 방출할 수 있는 부극 활물질을 포함하고 있다. 부극 활물질은, 단체, 합금 또는 화합물 중 어느 것이어도 된다. 부극 활물질로는, 예를 들어, Li, 탄소, 금속 화합물 등을 들 수 있다. 부극 활물질은, 리튬과 합금화 가능한 원소 혹은 그 화합물 등이어도 된다. 탄소로는, 예를 들어, 천연 흑연, 인조 흑연, 하드 카본 (난(難)흑연화성 탄소) 또는 소프트 카본 (이(易)흑연화성 탄소) 등을 들 수 있다. 인조 흑연으로는, 예를 들어, 고배향성 그라파이트, 메소카본마이크로비즈 등을 들 수 있다. 리튬과 합금화 가능한 원소로는, 실리콘 (규소) 또는 주석 등을 들 수 있다. 본 실시형태에서는, 부극 활물질층 (17) 은, 탄소계 재료로서의 흑연을 포함하고 있다.

[0026] 정극 활물질층 (16) 및 부극 활물질층 (17) 의 각각 (이하, 간단히 「활물질층」 이라고 하는 경우가 있다) 은, 필요에 따라 전기 전도성을 높이기 위한 도전 보조제, 결착제, 전해질 (폴리머 매트릭스, 이온 전도성 폴리머, 전해액 등), 이온 전도성을 높이기 위한 전해질 지지염 (리튬염) 등을 추가로 포함할 수 있다. 도전 보조제는, 각 전극 (바이폴라 전극 (11), 정극 종단 전극 (12), 부극 종단 전극 (13)) 의 도전성을 높이기 위해서 첨가된다. 도전 보조제는, 예를 들어 아세틸렌 블랙, 카본 블랙 또는 그라파이트 등이다.

[0027] 결착제로는, 폴리불화비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌, 불소 고무 등의 함불소 수지, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등의 열가소성 수지, 폴리이미드, 폴리아미드이미드 등의 이미드계 수지, 알콕시실릴기 함유 수지, 아크릴산 또는 메타크릴산 등의 아크릴계 수지, 스티렌-부타디엔 고무 (SBR), 카르복시메틸셀룰로오스, 알긴산나트륨, 알긴산암모늄 등의 알긴산염, 수용성 셀룰로오스에스테르 가교체, 전분-아크릴산 그래프트 중합체 등을 들 수 있다. 이들의 결착제는, 단독으로 또는 복수로 사용될 수 있다. 용매에는, 예를 들어, 물, N-메틸-2-피롤리돈 (NMP) 등이 사용된다.

[0028] 세퍼레이터 (14) 는, 예를 들어, 전해질을 흡수 유지하는 폴리머를 포함하는 다공성 시트 또는 부직포여도 된다. 세퍼레이터 (14) 의 재료로는, 예를 들어, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리올레핀, 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 세퍼레이터 (14) 는, 단층 구조 또는 다층 구조를 갖고 있어도 된다. 다층 구조는, 예를 들어, 접착층 또는 내열층으로서의 세라믹층 등을 갖고 있어도 된다. 세퍼레이터 (14) 에는, 전해질이 함침되어 있어도 된다. 세퍼레이터 (14) 는, 고분자 전해질 또는 무기형 전해질 등의 전해질에 의해 구성되어 있어도 된다. 세퍼레이터 (14) 에 함침되는 전해질로는, 예를 들어, 비수용매와 비수용매에 용해된 전해질염을 포함하는 액체 전해질 (전해액), 또는 폴리머 매트릭스 중에 유지된 전해질을 포함하는 고분자 겔 전해질 등을 들 수 있다.

[0029] 세퍼레이터 (14) 에 전해액이 함침되는 경우, 그 전해질염으로는, $LiClO_4$, $LiAsF_6$, $LiPF_6$, $LiBF_4$, $LiCF_3SO_3$, $LiN(FSO_2)_2$, $LiN(CF_3SO_2)_2$ 등의 공지된 리튬염이 사용되고 있어도 된다. 또, 비수 용매로는, 고리형 카보네이트류, 고리형 에스테르류, 사슬형 카보네이트류, 사슬형 에스테르류, 에테르류 등의 공지된 용매가 사용되고

있어도 된다. 또한, 2 종 이상의 이들의 공지된 용매 재료가 조합되어 사용되고 있어도 된다.

[0030] 제 1 수지부 (20) 는, 전극 적층체 (10) 를 둘러싸도록, 전극 적층체 (10) 의 주연부에 프레임상으로 형성되어 있다. 제 1 수지부 (20) 는, 집전체 (15) 각각의 주연부 (15c) 에 있어서, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 및 타방면 (15b) 의 각각에 접합될 수 있다. 제 1 수지부 (20) 는, 제 1 방향 (D1) 으로 이웃하는 집전체 (15) 의 사이에 내부 공간 (S) 을 형성함과 함께, 당해 내부 공간 (S) 의 각각을 봉지하기 위한 것이다. 각각의 내부 공간 (S) 에는, 전해액 (도시 생략) 이 수용되어 있다. 즉, 제 1 수지부 (20) 는 제 1 방향 (D1) 으로 이웃하는 집전체 (15) 와 함께 전해액을 수용하는 내부 공간 (S) 을 구획 형성한다. 제 1 수지부 (20) 는, 전해액의 외부로의 투과를 방지하고 있다.

[0031] 제 1 수지부 (20) 는, 전극 적층체 (10) 의 외부로부터 내부 공간 (S) 으로의 수분 등의 침입을 억제하고 있다. 제 1 수지부 (20) 는, 예를 들면 전극 적층체 (10) 의 외부로부터 내부 공간 (S) 으로의 대기 유입을 억제하기 위해서, 확산 계수나 투과 계수를 조정하여 대기가 수지 내를 투과하기 어려운 투과 계수를 갖고 있어도 된다. 세퍼레이터 (14) 의 가장자리부는, 제 1 수지부 (20) 에 접합되어 있다. 제 1 수지부 (20) 는, 절연 재료를 포함하고 있다. 제 1 수지부 (20) 의 재료로는, 예를 들어, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, ABS 수지, 산 변성 폴리프로필렌, 산 변성 폴리에틸렌, 아크릴로니트릴스티렌 수지 등의 다양한 수지 재료를 들 수 있다.

[0032] 제 1 수지부 (20) 는, 복수의 시일재 (21), 복수의 스페이서 (22), 및 용착 단부 (23) 를 포함한다. 시일재 (21) 는, 집전체 (15) 의 각각에 형성되어 있다. 따라서, 시일재 (21) 는, 제 1 방향 (D1) 을 따라 서로 적층되어 있다. 시일재 (21) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 프레임상이며, 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 에 형성되어 있다. 시일재 (21) 는, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 으로부터 단면을 거쳐 타방면 (15b) 에 이르도록 형성되고, 주연부 (15c) 를 피복하고 있다. 시일재 (21) 는, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 및 타방면 (15b) 의 양면에 용착되어 있다. 보다 구체적으로는, 1 개의 시일재 (21) 는, 제 1 방향에서 보아 프레임상을 이루고, 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 를 끼워 넣도록 형성된 1 쌍의 기재로 구성된다. 1 쌍의 기재 중 일방은, 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 에 있어서, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 으로부터 단면을 넘어 연장되도록 배치되어 일방면 (15a) 에 용착된다. 1 쌍의 기재 중 타방은, 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 에 있어서, 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 으로부터 단면을 넘어 연장되도록 배치되어 타방면 (15b) 에 용착된다. 그리고, 1 쌍의 기재는, 집전체 (15) 의 단면을 넘은 부분에 있어서 서로 중첩되고, 후술하는 바와 같이 부분적으로 용착되어 용착 단부 (23) 를 구성한다.

[0033] 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 으로 이웃하는 시일재 (21) 의 사이에 개재하도록 배치되어 있다. 이로써, 스페이서 (22) 는, 이웃하는 시일재 (21) 의 사이, 즉 이웃하는 집전체 (15) 의 사이의 스페이스를 유지하고 있다. 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 프레임상을 나타내고 있고, 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 상에 배치되어 있다. 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 으로 이웃하는 1 쌍의 시일재 (21) 와 접촉하고 있다.

[0034] 용착 단부 (23) 는, 복수의 시일재 (21) 및 복수의 스페이서 (22) 의 내부 공간 (S) 과 반대측의 단부 (외주연) 가 서로 용착되어 일체화됨으로써 형성되어 있다. 환언하면, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 는, 용착 단부 (23) 이외의 부분에서는 용착되어 있지 않고, 접촉하고 있을 뿐으로 되어 있다. 용착 단부 (23) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 전극 적층체 (10) 를 둘러싸도록 프레임상을 나타내고 있다. 용착 단부 (23) 의 내부 공간 (S) 과 반대측의 측면은, 제 1 방향 (D1) 을 따라 연장되어 있고, 제 1 수지부 (20) 의 외측면 (20s) 을 구성하고 있다. 환언하면, 제 1 수지부 (20) 는, 내부 공간 (S) 과 반대측의 외측면 (20s) 을 포함한다.

[0035] 제 1 수지부 (20) 에는, 복수의 내부 공간 (S) 의 각각에 연통하는 연통 구멍 (27) 이 형성되어 있다 (도 1, 4 참조). 일례로서, 연통 구멍 (27) 은, 스페이서 (22) 및 용착 단부 (23) 를 관통하여 형성되어 있다. 연통 구멍 (27) 은, 내부 공간 (S) 에 일방의 개구를 가짐과 함께, 제 1 수지부 (20) 의 외측면 (20s) 에 타방의 개구 (27h) 를 갖고 있다. 축전 모듈 (1) 에서는, 이웃하는 1 쌍의 집전체 (15) 의 사이에, 1 개의 내부 공간 (S) 을 포함하는 셀 (C) 이 형성되어 있다. 여기서는, 1 개의 셀 (C) 에 대해서 1 개의 연통 구멍 (27) 이 형성되어 있다.

[0036] 따라서, 제 1 수지부 (20) 의 외측면 (20s) 은, 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 1 개의 제 1 외측면 (20sA) 과, 그 이외의 3 개의 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 을 포함한다. 제 2 외측면 (20sB) 은 제 1 외측면 (20sA) 의 반대면이고, 제 2 외측면 (20sC) 및 제 2 외측면 (20sD) 은, 제 1 외측면 (20sA) 과 제 2 외측면 (20sB) 을 연결하는 면이다. 또한, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 방향 (D1) 의 양단부는, 각각 시일재

(21) 에 의해 구성되어 있다. 따라서, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 방향 (D1) 의 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 은, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 방향 (D1) 의 양단부에 배치된 1 쌍의 시일재 (21) 의 외표면으로 되어 있다.

[0037] 이와 같이, 제 1 수지부 (20) 의 외표면은, 제 1 방향 (D1) 에 있어서의 제 1 단면 (20a) 과, 제 1 방향 (D1) 에 있어서의 제 1 단면 (20a) 의 반대측의 제 2 단면 (20b) 과, 제 1 단면 (20a) 과 제 2 단면 (20b) 을 접속하도록 제 1 방향 (D1) 을 따라 연장되는 4 개의 외측면 (20s) 을 포함한다. 4 개의 외측면 (20s) 은, 용착부 (23) 의 외면이다. 4 개의 외측면 (20s) 중 1 개인 제 1 외측면 (20sA) 에는, 복수의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성되어 있다. 4 개의 외측면 (20s) 중 제 1 외측면 (20sA) 과 상이한 3 개의 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 에는, 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성되어 있지 않다.

[0038] 여기서, 도 5 및 도 6 은, 도 1 에 나타낸 축전 모듈의 일부를 나타내는 모식도이다. 도 5 의 (a) 는 도 1 의 영역 R1 의 확대 평면도이며, 도 5 의 (b) 는 도 1 의 Vb-Vb 선을 따른 확대 단면도이다. 도 6 의 (a) 는 도 1 의 영역 R2 의 확대 평면도이며, 도 6 의 (b) 는 도 1 의 VIb-VIb 선을 따른 확대 단면도이다. 도 2, 3, 5, 6 에 나타내는 봉지체 (50) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형 프레임상이며, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 단면 (20a), 제 2 단면 (20b) 및 외측면 (20s) 에 형성되어 있다. 봉지체 (50) 는, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 의 각각과 외측면 (20s) 에 접합 (용착) 되어 있다. 봉지체 (50) 는, 라미네이트 시트 (30) 와 제 2 수지부 (사출 수지부) (40) 를 포함한다. 단, 봉지체 (50) 는, 프레임상이 아니어도 된다.

[0039] 라미네이트 시트 (30) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형 프레임상을 나타내고 있고, 제 1 수지부 (20) 의 외측면 (20s) 중 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 과, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 형성되어 있다.
라미네이트 시트 (30) 는, 금속층 (30a) 과, 금속층 (30a) 에 적층된 제 1 절연층 (30b) 과, 제 1 절연층 (30b) 의 반대측에 있어서 금속층 (30a) 에 적층된 제 2 절연층 (30c) 을 포함한다. 라미네이트 시트 (30) 는, 제 1 절연층 (30b) 에 있어서 제 1 수지부 (20) 에 용착되어 있다.

[0040] 제 1 절연층 (30b) 은, 절연성을 갖는 수지로 이루어진다. 제 1 절연층 (30b) 의 재료는, 예를 들어, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드 등이다. 제 1 절연층 (30b) 의 재료는, 제 1 수지부 (20) 와의 접착성의 관점에서, 제 1 수지부 (20) 와 동종의 재료로부터 선택될 수 있다. 금속층 (30a) 은, 예를 들어 알루미늄박이나 스테인리스박과 같은 수분 투과성이 낮은 (수분 투과 계수가 작은) 재료로 이루어진다. 제 2 절연층 (30c) 은, 예를 들어 절연성을 갖는 수지로 이루어진다. 제 2 절연층 (30c) 의 재료는, 예를 들어 폴리프로필렌, 나일론 등이다. 일례로, 라미네이트 시트 (30) 는 알루미늄 라미네이트 시트이며, 제 1 절연층 (30b) 으로서 폴리프로필렌, 금속층 (30a) 으로서 알루미늄, 제 2 절연층 (30c) 으로서 폴리에틸렌테레프탈레이트가 선택될 수 있다.

[0041] 라미네이트 시트 (30) 는, 적어도 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 용착되어 있고, 여기서는, 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 에도 용착되어 있다. 라미네이트 시트 (30) 는, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 의 각각의 위에 배치된 1 쌍의 단면부 (31) 와, 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 상에 배치된 측면부 (32) 를 포함한다.

[0042] 이와 같이, 라미네이트 시트 (30) 는, 제 1 방향 (D1) 에 있어서의 제 1 수지부 (20) 의 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 중 적어도 일부와, 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 의 대략 전체를 덮음으로써, 제 1 방향 (D1) 및 제 1 방향 (D1) 에 교차하는 제 2 방향 (D2) 및 제 3 방향 (D3) 에 대해, 내부 공간 (S) 과 축전 모듈 (1) 의 외부 사이의 수분 투과 및 가스 투과의 억제 (및 내압성의 향상), 즉 봉지성을 높이는 것에 기여하고 있다.

[0043] 제 2 수지부 (40) 는, 제 1 방향 (D1) 에 교차하는 제 3 방향 (D3) 에서 보아 직사각형 프레임상을 나타내고 있고, 제 1 수지부 (20) 의 외측면 (20s) 중 제 1 외측면 (20sA) 과, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 형성되어 있다. 제 2 수지부 (40) 는, 적어도 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 용착되어 있고, 여기서는, 제 1 외측면 (20sA) 에도 용착되어 있다. 보다 구체적으로는, 제 2 수지부 (40) 는, 사출 성형에 의해, 제 1 단면 (20a), 제 2 단면 (20b), 및 제 1 외측면 (20sA) 상에 형성되어 있어도 된다.

[0044] 제 2 수지부 (40) 는, 보강부 (41) 와 프레임부 (42) 를 포함한다. 후술하는 바와 같이, 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 제 1 외측면 (20sA) 에는, 제 3 방향 (D3) 에서 보아 개구 (27h) 를 둘러싸도록 직사각형 프레임상의 프레임부 (42) 가 형성되어 있다. 프레임부 (42) 는, 제 2 수지부 (40) 에 있어서의 제 1 외측면 (20sA) 상의 베이스부 (40p) 로부터 제 3 방향 (D3) 으로 돌출하여 형성되어 있다. 베이스부 (40p) 는,

제 1 외측면 (20sA) 에 용착된 판상의 부분이다. 이로써, 제 1 외측면 (20sA) 에 있어서는, 제 3 방향 (D3) 을 따라 용착 단부 (23) 와 베이스부 (40p) 가 적층되게 된다.

[0045] 보강부 (41) 는, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 의 각각의 위에 형성되어 있다. 보다 구체적으로는, 보강부 (41) 는, 시일재 (21) 로부터 용착 단부 (23) 에 걸쳐 형성되어 있다. 보강부 (41) 는, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 형성됨으로써, 제 1 방향 (D1) 에 대한 수지부의 두께, 즉, 제 1 방향 (D1) 에 대한 내부 공간 (S) 으로부터 축전 모듈 (1) 의 외부로의 거리를 증대시켜, 내부 공간 (S) 과 외부 사이의 제 1 방향 (D1) 을 따른 수분 투과의 억제 및 가스 투과의 억제 (및 내압성의 향상), 즉 봉지성을 높이는 것에 기여하고 있다.

[0046] 또한, 제 1 방향 (D1) 에 교차하는 제 3 방향 (D3) 에 대해서는, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 외측면 (20sA) 에 대하여, 보강부 (41) 에 상당하는 수지부인 베이스부 (40p) 가 형성되어 있다. 제 3 방향 (D3) 에 대한 제 2 수지부 (40) 를 제외한 수지부 (시일재 (21) 또는 스페이서 (22) 및 용착 단부 (23)) 의 두께, 즉, 제 2 수지부 (40) 를 제외한 제 3 방향 (D3) 에 대한 내부 공간 (S) 으로부터 축전 모듈 (1) 의 외부로의 거리가, 제 1 방향 (D1) 에 비해 크기 때문에, 제 1 방향 (D1) 에 비해 수분 투과 및 가스 투과가 발생하기 어렵다. 또한, 베이스부 (40p) 가 형성됨과 함께 프레임부 (42) 에 후술하는 봉지 필름 (45) 이 형성됨으로써, 제 3 방향 (D3) 에 관한 수분 투과 및 가스 투과가 더욱 억제된다.

[0047] 상기 서술한 바와 같이, 프레임부 (42) 는, 제 1 외측면 (20sA) 에 교차하는 제 3 방향 (D3) 에서 보아, 복수의 연통 구멍 (27) 의 각각의 개구 (27h) 를 둘러싸는 직사각형 프레임상을 나타내도록 (베이스부 (40p) 를 개재하여) 제 1 외측면 (20sA) 에 형성되어 있다. 베이스부 (40p) 에는, 연통 구멍 (27) 에 대응하는 위치에 있어서 관통 구멍이 형성되어 있고, 이에 의해, 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 프레임부 (42) 에 의해 둘러싸이는 영역 (43) 에 연통하고 있다. 프레임부 (42) 는, 일례로서, 내부 공간 (S) 의 각각에 전해액을 주액할 때에 이용된다.

[0048] 보다 구체적으로는, 전해액의 주액시에는, 전해액의 주액 장치의 노즐을 프레임부 (42) 의 정상면에 밀착시킨 상태로 하고, 당해 노즐로부터 각각의 영역 (43) 내에 전해액을 도입한다. 이로써, 개구 (27h) 를 개재하여 각각의 영역 (43) 에 연결되는 연통 구멍 (27) 으로부터, 내부 공간 (S) 에 전해액을 주액하는 것이 가능해진다. 프레임부 (42) 에는, 봉지 필름 (45) 이 첩부되어 있다. 봉지 필름 (45) 은, 예를 들면 라미네이트 시트 (30) 와 동일한 층 구조 및 재질이 될 수 있다. 이로써, 연통 구멍 (27) 및 내부 공간 (S) 이 봉지된다. 이와 같이, 제 2 수지부 (40) 는, 봉지체 (50) 로서의 기능에 더하여, 전해액의 주액 및 내부 공간 (S) 의 봉지의 기능을 가질 수 있다. 즉, 제 2 수지부 (40) 는, 여기서는 주액 프레임이기도 하다.

[0049] 계속해서, 축전 모듈 (1) 의 각 부의 위치 관계에 대하여 설명한다. 우선, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 수지부 (20) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형 환상을 나타내고 있고, 당해 직사각형의 4 개의 변에 대응하는 부분으로 구성되어 있다. 당해 4 개의 변에 대응하는 부분 중 하나는, 제 1 외측면 (20sA) 의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분 (20A) 이다. 당해 4 개의 변에 대응하는 부분 중 다른 3 개의 변에 대응하는 부분은, 제 2 외측면 (20sB) 을 포함하는 제 2 부분 (20B), 제 2 외측면 (20sC) 을 포함하는 제 2 부분 (20C), 및 제 2 외측면 (20sD) 을 포함하는 제 2 부분 (20D) 이다.

[0050] 또한, 여기서는, 제 1 수지부 (20) 의 4 개의 외측면 (20s) 중, 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 것을 「제 1 외측면」 이라고 칭하고, 그 이외를 「제 2 외측면」 이라고 칭하고 있다. 또한, 제 1 수지부 (20) 의 부분 중, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 「제 1 외측면」 의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 주변을 포함하는 것을 「제 1 부분」 이라고 칭하고, 그 이외를 「제 2 부분」 이라고 칭하고 있다.

[0051] 동일하게, 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형 환상을 나타내고 있고, 당해 직사각형의 4 개의 변에 대응하는 4 개의 제 1 변 부분 (22A ~ 22D) 으로 구성되어 있다. 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 제 1 변 부분 (22A) 은 제 1 수지부 (20) 의 제 1 부분 (20A) 에 포함되는 부분이고, 제 1 변 부분 (22B) 은 제 1 수지부 (20) 의 제 2 부분 (20B) 에 포함되는 부분이고, 제 1 변 부분 (22C) 은 제 1 수지부 (20) 의 제 2 부분 (20C) 에 포함되는 부분이고, 제 1 변 부분 (22D) 은 제 1 수지부 (20) 의 제 2 부분 (20D) 에 포함되는 부분이다.

[0052] 도 5 에서는, 축전 모듈 (1) 에 있어서의 제 1 수지부 (20) 의 제 2 부분 (20D) 을 포함하는 일부가 도시되어 있다. 도 5 를 참조하여, 집전체 (15), 시일재 (21), 스페이서 (22) (즉 제 1 변 부분 (22D)), 및 라미네이트 시트 (30) 의 위치 관계에 대하여 설명한다. 도 5 에 나타내는 바와 같이, 제 1 방향 (D1) 에서 보아,

시일재 (21) 의 내연 (21e) 은, 집전체 (15) 의 외연 (15e) 보다 내측 (즉 내부 공간 (S) 측) 에 위치하고 있다. 또한, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 라미네이트 시트 (30) 의 (단면부 (31)) 의 내연 (30e) 은, 집전체 (15) 의 외연 (15e) 보다 내측이며, 또한, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 에 대략 일치하고 있다.

[0053] 또한, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) (제 1 변 부분 (22D)) 의 내연 (22e) 은, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치한다. 이에 따라, 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 시일재 (21) 의 내연 (21e) 으로부터 내측으로 돌출되는 돌출부 (22p) 를 포함하게 된다. 즉, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 시일재 (21) 가 형성된 영역의 전체가, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 가 겹치는 영역 (파지 영역) 이 된다.

[0054] 이로 인해, 라미네이트 시트 (30) 를 시일재 (21) 에 용착할 때에, 시일재 (21) 의 전체 (제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 의 전면) 에 있어서, 실러 (SD) 에 의한 제 1 방향 (D1) 으로의 압압이 가능해져, 라미네이트 시트 (30) 의 용착 여유가 확보된다. 또한, 세퍼레이터 (14) 의 단부는, 돌출부 (20p) 에 겹쳐져 스페이서 (22) 에 용착되어 있다.

[0055] 도 5 에는 도시하고 있지 않지만, 축전 모듈 (1) 에 있어서의 제 1 수지부 (20) 의 제 2 부분 (20B, 20C) 의 각각에 대응하는 부분에 대해서도, 동일한 위치 관계로 되어 있다.

[0056] 도 6 에서는, 축전 모듈 (1) 에 있어서의 제 1 수지부 (20) 의 제 1 부분 (20A) 을 포함하는 일부가 도시되어 있다. 도 6 을 참조하여, 집전체 (15), 시일재 (21), 스페이서 (22) (즉 제 1 변 부분 (22A)), 및, 제 2 수지부 (40) 의 위치 관계에 대하여 동일한 설명을 실시한다. 도 6 에 나타내는 바와 같이, 여기서도, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 은, 집전체 (15) 의 외연 (15e) 보다 내측 (즉 내부 공간 (S) 측) 에 위치하고 있다. 또, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 제 2 수지부 (40) (보강부 (41)) 의 내연 (40e) 은, 집전체 (15) 의 외연 (15e) 보다 내측이며, 또한, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치하고 있다.

[0057] 또한, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) (제 1 변 부분 (22A)) 의 내연 (22e) 은, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치한다. 이에 따라, 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 시일재 (21) 의 내연 (21e) 으로부터 내측으로 돌출되는 돌출부 (22p) 를 포함하게 된다. 그리고, 세퍼레이터 (14) 의 단부는, 돌출부 (20p) 에 겹쳐져 스페이서 (22) 에 용착되어 있다. 즉, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 시일재 (21) 가 형성된 영역의 전체가, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 가 겹치는 영역이 된다.

[0058] 이 때문에, 사출 성형에 의해 제 1 수지부 (20) 상에 제 2 수지부 (40) 를 형성할 때, 금형 (MD) 의 가장자리부를, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 의 바로 위 (바로 아래) 까지 배치하여 제 1 방향 (D1) 을 따라 파지하는 것이 가능해져, 제 2 수지부 (40) (보강부 (41)) 의 형성 영역이 확보된다. 또한, 여기서도, 세퍼레이터 (14) 의 단부는, 돌출부 (20p) 에 겹쳐져 스페이서 (22) 에 용착되어 있다.

[0059] 사출 성형에 의해 제 2 수지부 (40) 를 형성할 경우, 우선 전극 적층체 (10) 와 제 1 수지부 (20) 를 포함하는 적층체에 금형 (MD) 을 장착한다. 그리고, 당해 적층체에 장착된 금형 (MD) 의 성형 공간 내에 수지를 사출함으로써, 제 2 수지부 (40) 를 성형한다. 일례로서, 금형 (MD) 을 장착할 때에는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 복수의 집전체 (15) 와, 복수의 시일재 (21) 와, 복수의 스페이서 (22) 가 중복된 영역 (파지 영역) 을 금형 (MD) 으로 협지 (파지) 할 수 있다. 이 경우, 파지 영역에 있어서, 적층 방향으로 스페이서 (22) 가 존재하지 않는 공간이 형성되지 않는다. 이 때문에, 금형 (MD) 에 의한 안정적인 협지가 가능하다 (제 2 수지부 (40) 를 안정적으로 형성할 수 있다). 또한, 제 2 수지부 (40) (보강부 (41)) 가 형성되는 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 대하여 라미네이트 시트 (30) 의 단면부 (31) 를 형성하는 경우, 사출 성형에 의해 제 2 수지부 (40) 를 형성하기 전에 단면부 (31) 를 형성해도 되고, 사출 성형에 의해 제 2 수지부 (40) 를 형성한 후에 단면부 (31) 를 형성해도 된다.

[0060] 이상과 같이, 축전 모듈 (1) 에서는, 스페이서 (22) 의 모든 제 1 변 부분 (22A ~ 22D) 에 있어서, 그 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하고, 돌출부 (22p) 를 포함하게 된다. 또한, 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 부분 (20A) 및 제 2 부분 (20B ~ 20D) 중 제 1 부분 (20A) 에만, 제 2 수지부 (40) 가 형성된다. 그리고, 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 부분 (20A) 및 제 2 부분 (20B ~ 20D) 중 제 2 부분 (20B ~ 20D) 에는, 라미네이트 시트 (30) 가 형성된다. 또한, 본 실시형태에서는, 제 1 부분 (20A) 에 대해서도, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 상에, 라미네이트 시트 (30) 의 단면부 (31) 가 형성된다. 제 1 부분 (20A) 에서는, 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 중, 적어도 제 2 수지부 (40) 의 보강부 (41) 로부터 노출된 부분에 대하여, 단면부 (31) 가 배치되어 접합되어 있으

면 된다. 환언하면, 단면부 (31) 는, 제 2 수지부 (40) 의 사출 성형에 앞서 제 1 단면 (20a) 및/또는 제 2 단면 (20b) 에 형성됨으로써, 단면부 (31) 의 적어도 일부가, 제 1 단면 (20a) 및/또는 제 2 단면 (20b) 과 보강부 (41) 사이에 추가로 배치되어도 된다.

[0061] 또한, 정극 종단 전극 (12) 의 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 및 부극 종단 전극 (13) 의 집전체 (15) 의 타방면 (15b) 의 제 1 수지부 (20) 로부터 노출된 부분에는, 축전 모듈 (1) 로부터 전류를 취출하기 위한 단자로서 기능하는 도전 부재 (60) 가 배치되어 전기적으로 접속되어 있다. 도전 부재 (60) 는, 복수의 축전 모듈 (1) 을 전기적으로 접속하기 위해서 이용될 수 있다. 또, 도전 부재 (60) 는, 전극 적층체 (10) 에 대해 구속 하중을 부가하기 위해서 구속 부재로서도 이용될 수 있다. 또한 도전 부재 (60) 에는, 냉각 유로가 형성되어 있어도 된다. 도전 부재 (60) 에 형성된 냉각 유로에 냉각 매체를 유통시킴으로써, 전극 적층체 (10) 를 냉각시킬 수 있다.

[0062] 그런데, 이웃하는 집전체간에 내부 공간을 형성하기 위해서, 각 집전체에 장착되어 적층 방향으로 서로 대향하는 이웃하는 시일부의 사이에 스페이서를 개재시키는 경우가 있다. 이 경우, 내부 공간의 용량을 확보하는 관점에서, 스페이서의 내연이 시일부의 내연보다 외측에 위치하는 (즉, 스페이서의 부분이 우묵한) 구성을 채용하는 것을 생각할 수 있다.

[0063] 한편, 내부 공간과 외부 사이의 수분 투과의 억제, 가스 투과의 억제, 혹은 내압성의 향상과 같은 다양한 목적에서, 시일부의 외측에 봉지체를 형성하는 경우가 있다. 이 경우, 시트상의 봉지체를 시일부 상에 배치하고, 당해 봉지체에 대하여 실러에 의해 입열하면서 적층 방향으로 압력을 인가하여 시일부에 융착하거나, 적층 방향을 따라서 시일부를 파지하도록 금형을 배치하고, 당해 금형을 사용한 사출 성형에 의해 봉지체를 형성하거나 함으로써 봉지성을 높이는 것을 생각할 수 있다.

[0064] 이들 중 어느 경우도, 시일부가 형성된 영역 중, 시일부의 사이에 스페이서가 개재되지 않는 영역 (스페이서의 내연보다 내측의 영역) 에는, 당해 압압력·파지력을 인가할 수 없어, 봉지체를 형성하는 것이 곤란해지는 경우가 있다. 이러한 상황에 있어서는, 시일재가 형성된 영역의 전체에 대하여, 가능한 한 봉지체가 형성되는 영역을 넓게 하여, 봉지체를 보다 크고 안정적으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0065] 본 실시형태에 관련된 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 방향 (D1) 을 따라 적층된 전극 (바이폴라 전극 (11), 정극 종단 전극 (12), 및 부극 종단 전극 (13)) 을 포함하는 전극 적층체 (10) 에 대하여 제 1 수지부 (20) 가 형성되고, 당해 제 1 수지부 (20) 의 제 1 방향 (D1) 의 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 봉지체 (50) 가 접합되어 있다. 제 1 수지부 (20) 에서는, 전극의 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 에 형성된 시일재 (21) 의 사이에 스페이서 (22) 가 개재되어 있다. 이로써, 제 1 방향 (D1) 을 따라 이웃하는 집전체 (15) 의 사이에, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 에 의해 내부 공간 (S) 이 형성된다. 또한, 제 1 수지부 (20) 에서는, 당해 제 1 수지부 (20) 의 4 개의 외측면 (20s) 중 제 1 외측면 (20sA) 과 내부 공간 (S) 을 연통하는 복수의 연통 구멍 (27) 이 형성되어 있다. 이 연통 구멍 (27) 은, 예를 들어 내부 공간 (S) 에 전해액을 주액하기 위한 주액구로서 이용될 수 있다.

[0066] 그리고, 제 1 수지부 (20) 에 있어서의 제 1 외측면 (20sA) 의 당해 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성되는 영역을 포함하는 제 1 부분 (20A) 에서는, 제 1 방향에서 보았을 때, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 의 적어도 일부 (여기서는 전부) 가, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하게 된다. 이 때문에, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 적어도 당해 일부에 있어서, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 을 넘어 스페이서 (22) 가 개재되게 된다. 따라서, 당해 일부를 파지 영역으로 하여, 상기와 같이 사출 성형을 위한 금형 (MD) 이나 히트 실러 등을 배치하고, 압압력·파지력을 인가하여 봉지체 (50) 를 형성하는 것이 가능해진다. 따라서, 봉지성을 높이기 위한 봉지체 (50) 를 안정적으로 형성하는 것이 가능해진다.

[0067] 또한, 축전 모듈 (1) 에서는, 봉지체 (50) 는, 제 1 부분 (20A) 에 있어서 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 용착된 제 2 수지부 (40) 를 포함하고 있다. 이 때문에, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하게 된 부분을 파지 영역으로 하여, 상기와 같이 사출 성형을 위한 금형 (MD) 을 배치함으로써, 사출 수지부인 제 2 수지부 (40) 를 안정적으로 형성하는 것이 가능해진다.

[0068] 또한, 축전 모듈 (1) 에서는, 봉지체 (50) 는, 금속층 (30a) 과 금속층 (30a) 에 적층된 제 1 절연층 (30b) 을 포함하는 라미네이트 시트 (30) 를 갖고 있고, 라미네이트 시트 (30) 는, 제 1 절연층 (30b) 에 있어서 제 1 수지부 (20) 의 제 1 단면 (20a) 및 제 2 단면 (20b) 에 용착되어 있다. 이 때문에, 라미네이트 시트 (30) 에 의해, 바람직하게, 내부 공간 (S) 에 있어서의 수분 투과나 가스 투과의 억제나 강도의 향상이 도모된다.

[0069] 또한, 축전 모듈 (1) 에서는, 전극 적층체 (10) 는, 제 1 방향 (D1) 으로 이웃하는 복수의 전극의 각각의 사이에 개재된 세퍼레이터 (14) 를 포함하고, 스페이서 (22) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 시일재 (21) 의 내연 (21e) 으로부터 내측으로 돌출되는 돌출부 (22p) 를 포함한다. 그리고, 세퍼레이터 (14) 의 단부는, 돌출부 (22p) 에 겹쳐져 용착되어 있다. 이로 인해, 스페이서 (22) 의 융점을 상대적으로 높게 하면, 그 스페이서 (22) 의 융점을 초과하지 않는 한, 집전체 (15) 끼리의 단락이 발생하지 않아, 내열성이 향상된다.

[0070] 또한, 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 4 개의 외측면은, 제 1 외측면과 상이한 외측면인 3 개의 제 2 외측면을 포함하고, 제 1 수지부에 있어서의 3 개의 제 2 외측면의 각각을 포함하는 제 2 부분에서는, 제 1 방향에서 보아, 스페이서의 내연은, 시일재의 내연보다 내측에 위치해도 된다. 이 경우, 제 1 수지부에 있어서의 연통 구멍의 개구가 형성되는 제 1 외측면 이외의 제 2 외측면을 포함하는 제 2 부분에서는, 스페이서의 내연이 시일재의 내연보다 내측에 위치하게 됨으로써, 압압력 · 파지력을 인가하여 봉지체를 형성하는 것이 가능해진다.

[0071] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 봉지체는, 제 1 부분에 있어서 제 1 단면 및 제 2 단면에 용착된 사출 수지부를 포함해도 된다. 이 경우, 스페이서의 내연이 시일재의 내연보다 내측에 위치하게 된 부분을 포함하는 제 1 부분이 파지 영역이 된다. 이 파지 영역에 상기와 같이 사출 성형을 위한 금형을 배치함으로써, 사출 수지부를 포함하는 봉지체를 안정적으로 형성하는 것이 가능해진다.

[0072] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 봉지체는, 금속층과 금속층에 적층된 절연층을 포함하는 라미네이트 시트를 포함하고, 라미네이트 시트는, 제 1 단면 및 제 2 단면에 용착되어 있어도 된다. 이 경우, 금속층을 포함하는 라미네이트 시트에 의해, 바람직하게, 내부 공간에 있어서의 수분 투과나 가스 투과의 억제나 강도의 향상이 도모된다.

[0073] 본 개시에 관련된 축전 모듈에서는, 전극 적층체는, 제 1 방향으로 이웃하는 복수의 전극의 각각의 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하고, 세퍼레이터의 단부는, 제 1 방향에 있어서 시일재와 스페이서 사이에 배치되어 있어도 된다. 이 경우, 스페이서의 융점을 상대적으로 높게 하면, 그 스페이서의 융점을 초과하지 않는 한, 집전체끼리의 단락이 발생하지 않아, 내열성이 향상된다.

[0074] 이상의 실시형태는, 본 개시에 관련된 축전 모듈의 일 양태를 설명한 것이다. 따라서, 본 개시에 관련된 축전 모듈은, 상기 서술한 축전 모듈 (1) 을 임의로 변형한 것으로 될 수 있다.

[0075] 예를 들면, 스페이서 (22) 는, 도 7 의 (a) 에 나타내는 바와 같이, 다층 구조를 갖고 있어도 된다. 일례로서는, 스페이서 (22) 는, 중간층 (221), 중간층 (221) 의 양측에 적층된 1 쌍의 최외층 (222) 과, 중간층 (221) 과 최외층 (222) 의 각각 사이에 개재된 1 쌍의 접착층 (223) 을 포함할 수 있다. 중간층 (221) 은, 내열성 및 가스 투과성이 우수한 재료 (예를 들어 PP 등) 로 구성되고, 최외층 (222) 은, 시일재 (21) 의 재료 (예를 들어 저밀도 PE) 와의 상용성이 우수한 재료 (예를 들어 PE 와 PP 의 혼합 재료 등) 로 구성될 수 있다. 또한, 접착층 (223) 은, 중간층 (221) 과 최외층 (222) 을 접착하는 층이며, 필요에 따라 형성된다 (즉, 생략될 수 있다).

[0076] 동일하게, 도 7 의 (b) 에 나타내는 바와 같이, 시일재 (21) 가 다층 구조를 갖고 있어도 된다. 도 7 의 (b) 의 예에서는, 1 개의 시일재 (21) 를 구성하는 1 쌍의 기재 (21a) 의 각각이, 다층 구조로 되어 있다. 이 예에서는, 기재 (21a) 의 각각이, 중간층 (211) 과, 중간층 (211) 의 양측에 적층된 1 쌍의 최외층 (212) 과, 중간층 (211) 과 최외층 (212) 의 각각 사이에 개재된 1 쌍의 접착층 (213) 을 포함한다. 중간층 (211), 최외층 (212), 및 접착층 (213) 은, 도 7 의 (a) 에 나타낸 중간층 (221), 최외층 (222), 및 접착층 (223) 과 동일한 재료에 의해 구성될 수 있다. 또한, 도 7 에서는, 각 부의 해칭을 생략하고 있다.

[0077] 또한, 축전 모듈 (1) 에서는, 라미네이트 시트 (30) 의 단부 (내연 (30e)) 에 금속층 (30a) 의 단부가 노출될 수 있으므로, 라미네이트 시트 (30) 의 단부를 덮도록 절연체 (도시하지 않음) 를 형성해도 된다. 이 경우, 절연체의 일례로서, 집전체 (15) 의 일방면 (15a) 및/또는 타방면 (15b) 으로부터 라미네이트 시트 (30) 의 단부에 걸쳐 붙여진 절연성의 필름으로 할 수 있다. 이 경우, 라미네이트 시트 (30) 의 절연이 도모된다. 이 결과, 전극 적층체 (10) 의 정극 종단 전극 (12) 과 부극 종단 전극 (13) 이 라미네이트 시트 (30) 의 금속층 (30a) 을 개재하여 단락되는 것이 억제된다.

[0078] 또, 상기 실시형태에서는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 의 전체가, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하게 된 예에 대해 설명하였다. 그러나, 축전 모듈 (1) 에서는, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 의 적어도 일부 (예를 들면 적어도 1 개의 변 부분) 가 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하고 있으면 된다.

[0079] 즉, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 수지부 (20) 에 있어서의 제 2 외측면 (20sB) 을 포함하는 제 2 부분 (20B) 에서는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 은, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치해도 된다. 즉, 축전 모듈 (1) 에서는, 적어도 제 1 수지부 (20) 에 있어서의 제 1 외측면 (20sA) 의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분 (20A) 에 있어서, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 의 적어도 일부가, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하면 된다.

[0080] 따라서, 제 1 수지부 (20) 에 있어서의 다른 제 2 외측면 (20sC, 20sD) 의 각각을 포함하는 제 2 부분 (20C, 20D) 에 대해서도, 동일하게, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치하고 있어도 된다. 이 경우, 제 1 수지부 (20) 에 있어서의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성되는 제 1 외측면 (20sA) 이외의 제 2 외측면 (20sB, 20sC, 20sD) 을 포함하는 제 2 부분 (20B, 20C, 20D) 에서는, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치하게 됨으로써, 내부 공간 (S) 의 용적을 크게 확보하는 것이 가능해진다.

[0081] 도 8 의 예에 대해서 환언하면, 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아, 스페이서 (22) 의 복수의 변 부분 중 제 1 변 부분 (22A) 이외의 제 2 변 부분 (제 1 변 부분 (22B ~ 22D)) 의 내연 (22e) 이, 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치해도 된다. 이 경우, 제 1 변 부분 (22A) 상에 있어서 봉지체 (50) 를 안정적으로 형성하는 것을 도모하면서, 제 1 변 부분 (22B ~ 22D) 에 있어서 내부 공간 (S) 의 용적을 크게 확보할 수 있다. 또한, 여기서는, 스페이서 (22) 의 복수의 변 부분 중, 그 내연이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하는 변 부분을 「제 1 변 부분」 이라고 칭하고, 그 이외를 「제 2 변 부분」 이라고 칭하고 있다.

[0082] 또한, 이 경우에는, 전극을 적층하여 전극 적층체 (10) 를 구성하기 전에, 미리 집전체 (15) 의 주연부 (15c) 에 형성된 제 1 수지부 (20) 에 라미네이트 시트 (30) 의 단면부 (31) 를 실러 (SD) 에 의해 압압하여 용착해 둘 수 있다. 이 경우에는, 사출 성형에 의해 제 2 수지부 (40) 를 형성하기 전에 단면부 (31) 가 형성되게 되지만, 사출 성형에 의해 제 2 수지부 (40) 를 형성한 후에 단면부 (31) 를 형성해도 된다.

[0083] 또한, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 축전 모듈 (1) 에서는, 세퍼레이터 (14) 가, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 사이에 이르도록 연장되어 있어도 된다. 이 경우, 세퍼레이터 (14) 의 주연부는, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 사이에 놓여져 제 1 수지부 (20) 에 용착된다.

[0084] 또한, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 외측면 (20sA) 에 대응하는 부분이, 제 1 외측면 (20sA) 에 있어서의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분과 그 이외의 제 2 부분을 포함하고, 당해 제 2 부분에 있어서, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 외측에 위치하고 있어도 된다. 이 경우, 필요 최저한의 범위에 있어서만, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하게 되므로, 내부 공간 (S) 을 크게 확보하는 것이 가능해진다.

[0085] 도 9 는, 다른 변형예에 관련된 축전 모듈의 개략 단면도이다. 도 9 의 예에서는, 도 8 에 나타내는 예와 동일하게, 세퍼레이터 (14) 가, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 사이에 이르도록 연장되어 있다. 이에 의해, 세퍼레이터 (14) 의 단부가, 제 1 방향 (D1) 에 있어서 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 사이에 배치된다. 그리고, 이 예에서도, 세퍼레이터 (14) 의 주연부는, 시일재 (21) 와 스페이서 (22) 사이에 놓여져 제 1 수지부 (20) 에 용착된다.

[0086] 또한, 도 9 에 나타내는 바와 같이, 축전 모듈 (1) 에서는, 제 1 수지부 (20) 의 제 1 외측면 (20sA) 에 대응하는 부분이, 제 1 외측면 (20sA) 에 있어서의 연통 구멍 (27) 의 개구 (27h) 가 형성된 영역을 포함하는 제 1 부분 (20A) 과, 그 이외의 제 2 부분 (20B ~ 20D) 을 포함하고, 당해 제 2 부분 (20B ~ 20D) 의 전체 (제 1 수지부 (20) 의 전체 변) 에 있어서, 스페이서 (22) 의 내연 (22e) 이 시일재 (21) 의 내연 (21e) 보다 내측에 위치하고 있어도 된다. 이 경우, 압압력 · 파지력을 인가하여 봉지체 (50) 를 형성하는 것이 가능해진다.

[0087] 여기서, 상기 실시형태에서는, 봉지체 (50) 가 제 1 방향 (D1) 에서 보아 직사각형 환상인 경우에 대하여 설명했지만, 봉지체 (50) 는, 제 1 방향 (D1) 에서 보아 환상이 아니어도 된다. 이 경우, 봉지체 (50) 는, 제 1 수지부 (20) 의 4 개의 변에 대응하는 부분 (제 1 부분 (20A) 및 제 2 부분 (20B ~ 20D)) 중 적어도 1 개에 형성되어 있으면 된다. 나아가서는, 봉지체 (50) 는, 제 1 수지부 (20) 의 1 개의 변에 대응하는 부분의 일부에만 형성되어 있어도 된다.

[0088] 또한, 상기 실시형태에서는, 금속층 (30a) 을 포함하는 라미네이트 시트 (30) 를 예시하였다. 그러나, 라미

네이트 시트 (30) 는, 금속층 (30a) 대신에 수지층을 포함해도 된다. 당해 수지층의 재료는, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리비닐알코올 및 에틸렌비닐알코올 공중합체 등이어도 된다.

부호의 설명

[0089] 1 : 축전 모듈

10 : 전극 적층체

15 : 집전체

15e : 외연

20 : 제 1 수지부

20A : 제 1 부분

20B, 20C, 20D : 제 2 부분

20a : 제 1 단면

20b : 제 2 단면

20s : 외측면

20sA : 제 1 외측면

20sB, 20sC, 20sD : 제 2 외측면

21 : 시일재

21e, 22e, 30e, 40e : 내연

22 : 스페이서

22p : 돌출부

22A : 제 1 변 부분

22B, 22C, 22D : 제 1 변 부분

27 : 연통 구멍

27h : 개구

30 : 라미네이트 시트

30a : 금속층

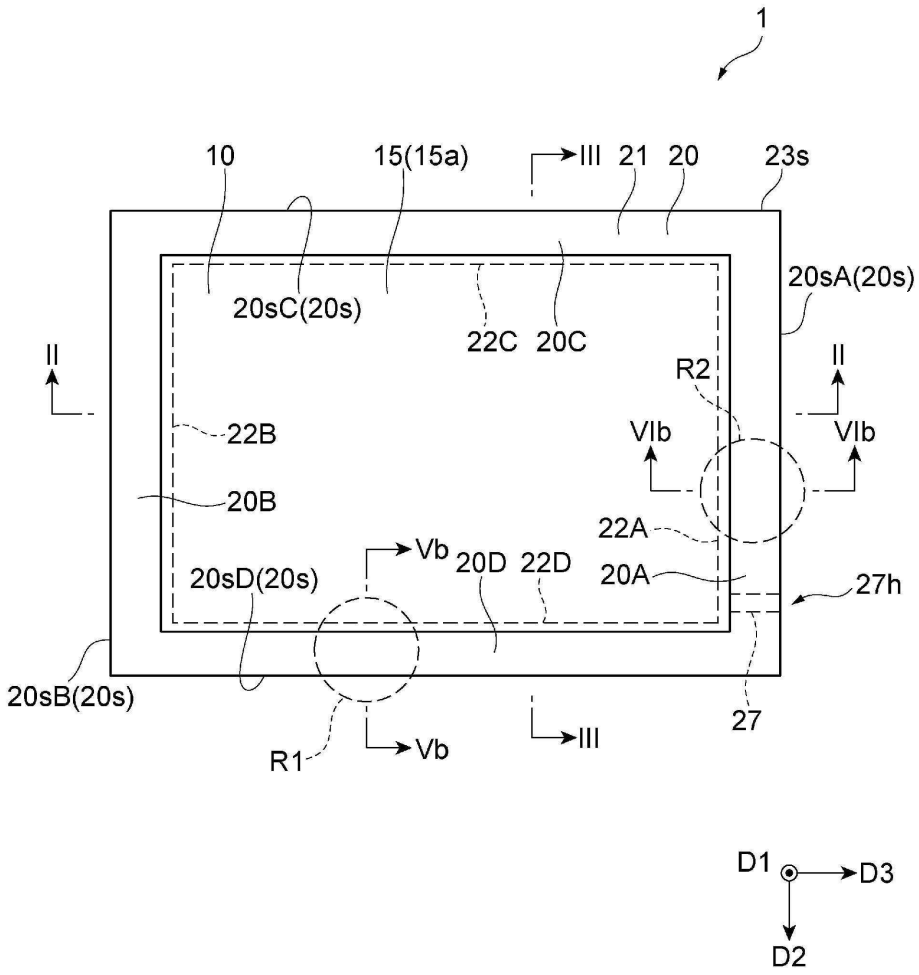
30b : 제 1 절연층 (절연층)

40 : 제 2 수지부 (사출 수지부)

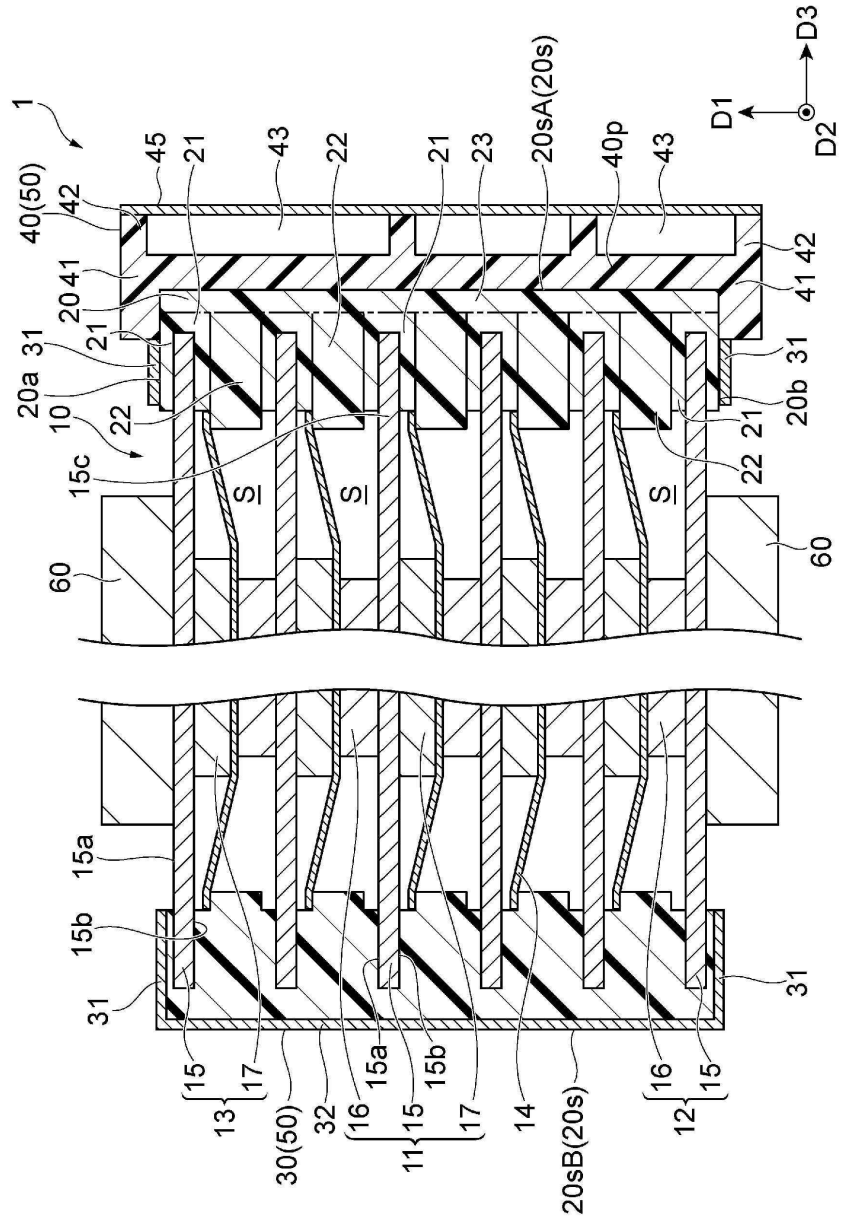
S : 내부 공간

도면

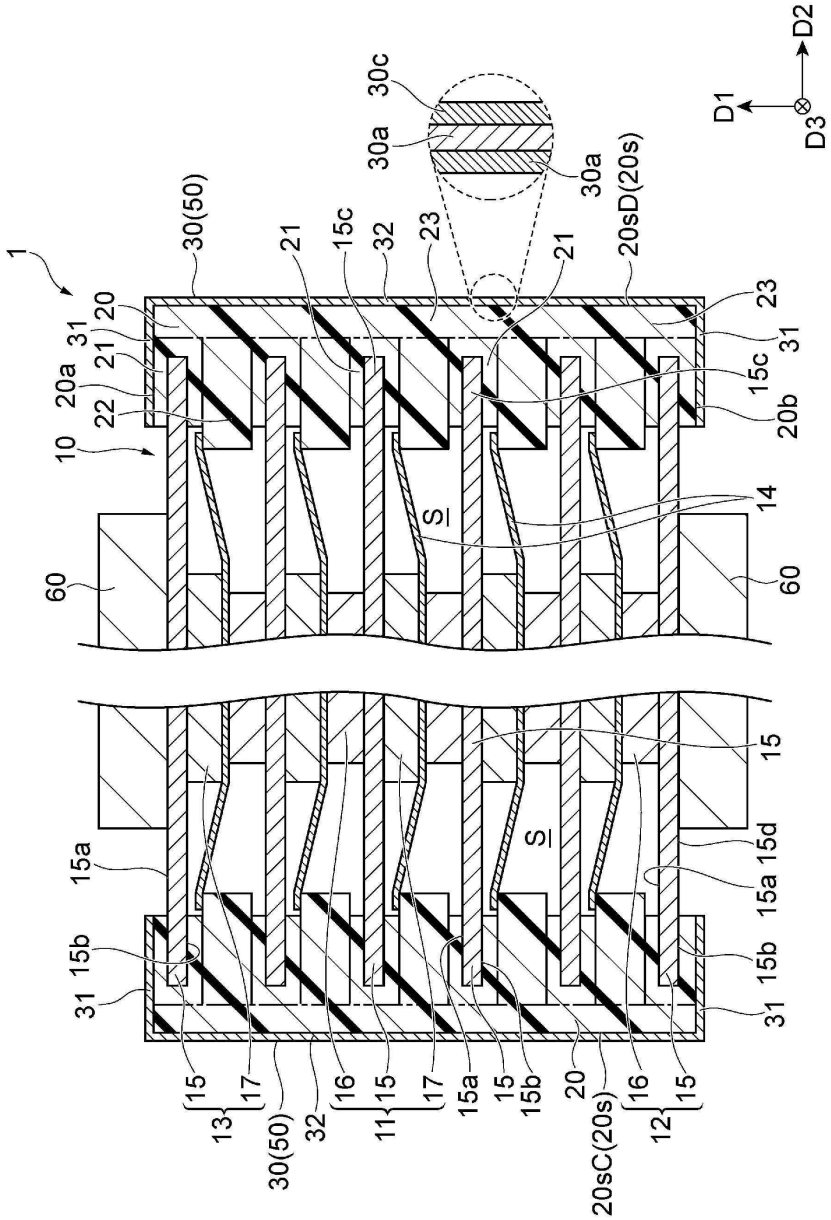
도면1


1
10
15(15a)
III
21
20
23s
20sA(20s)
20sC(20s)
22C
20C
II
II
R2
22B
VIb
VIb
20B
22A
Vb
20D
22D
20A
27h
20sD(20s)
20sB(20s)
R1
Vb
III
27
D1
D3
D2

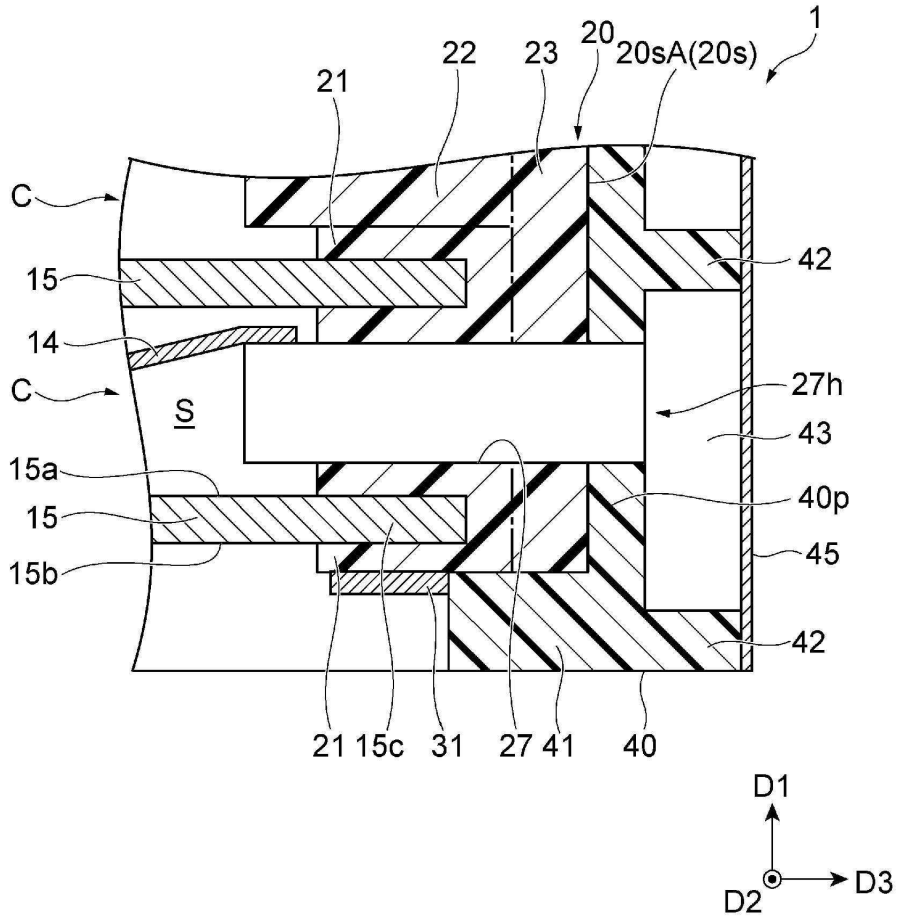
도면2


1
40(50)
42
45
21
43
22
21
23
20sA(20s)
40p
43
D1
D3
D2
41
42
20
31
21
20a
10
22
15c
S
60
20b
31
21
22
60
15a
15b
31
31
15
17
13
30(50)
32
16
15a
11
15
15b
17
14
20sB(20s)
16
15
12

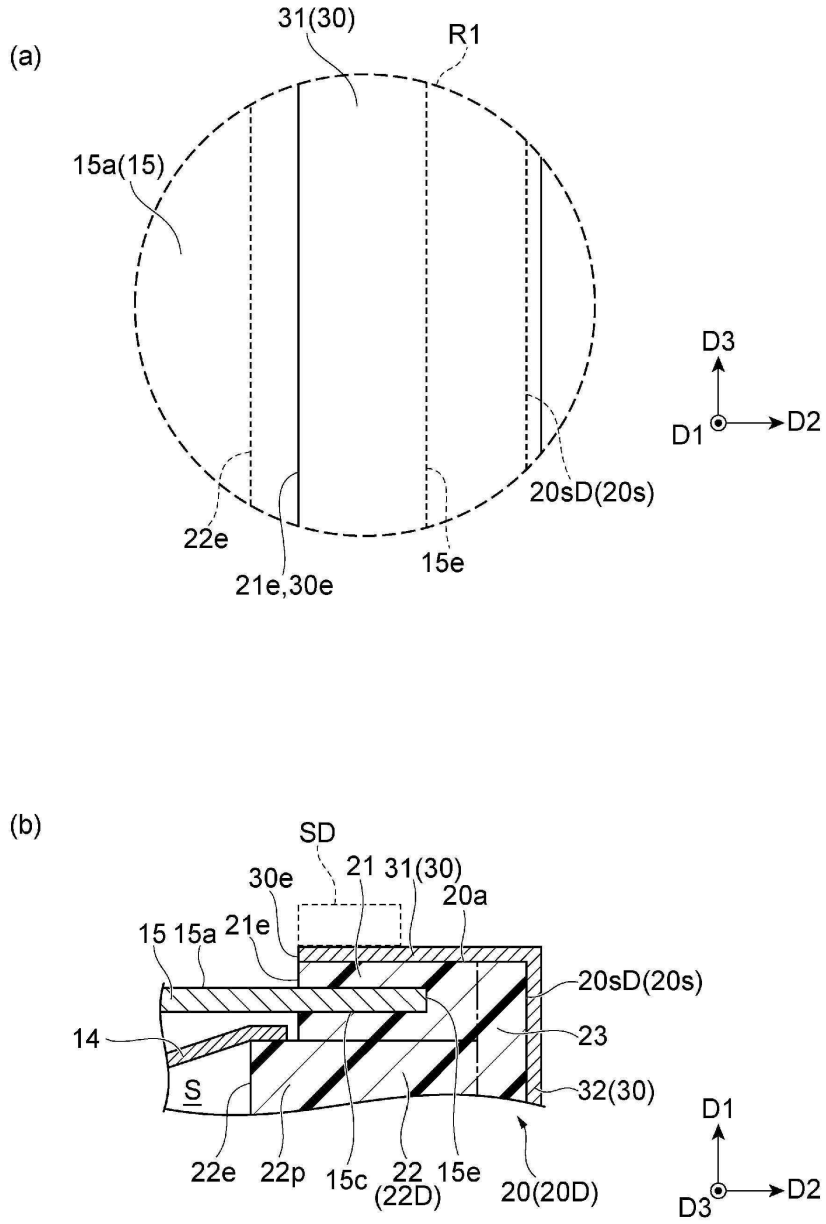
도면3


D1
D2
D3
1
30(50)
21
15c
32
23
30c
30a
30a
21
20sD(20s)
23
31
20
31
21
20a
22
10
15c
20b
14
60
60
S
15
15a
15d
15a
15b
15b
31
31
15
13
17
30(50)
32
16
11
15
17
15a
15
15b
20
20sC(20s)
16
12
15

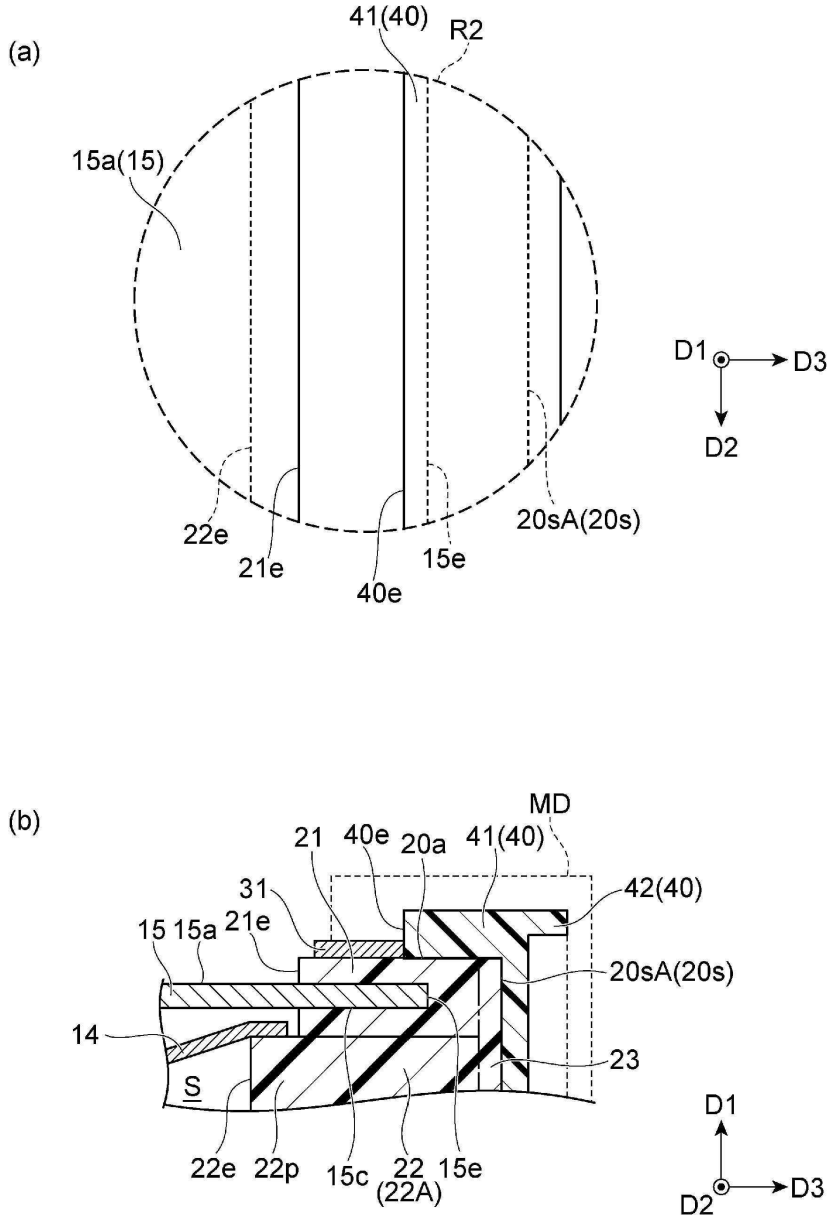
도면4


1
20
20sA(20s)
22
23
21
C
15
14
C
S
15a
15
15b
42
27h
43
40p
45
42
21
15c
31
27
41
40
D1
D2
D3

도면5

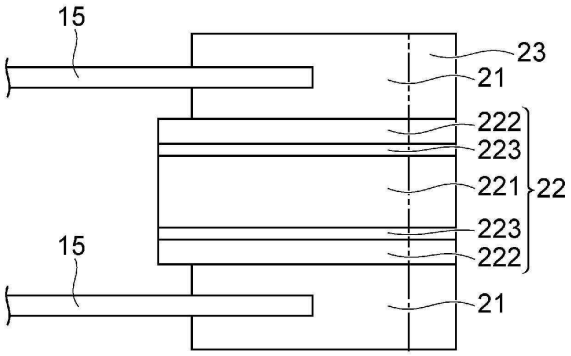

(a)
31(30)
R1
15a(15)
D3
D1
D2
20sD(20s)
22e
21e,30e
15e
(b)
SD
30e
21
31(30)
20a
15
15a
21e
20sD(20s)
14
23
S
32(30)
22e
22p
15c
22
(22D)
15e
20(20D)
D1
D3
D2

도면6

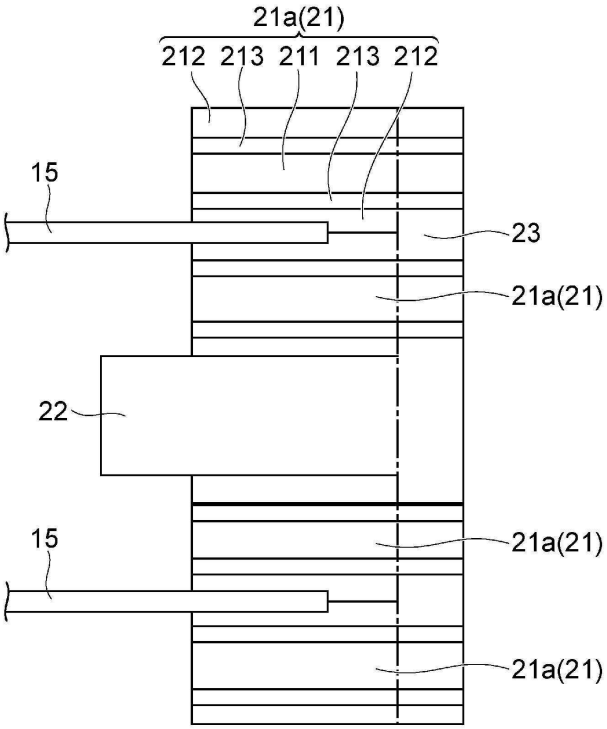

(a)
41(40)
R2
15a(15)
22e
21e
40e
15e
20sA(20s)
D1
D3
D2
(b)
MD
21
40e
20a
41(40)
31
42(40)
15
15a
21e
20sA(20s)
14
23
S
22e
22p
15c
22
(22A)
15e
D1
D2
D3

도면7

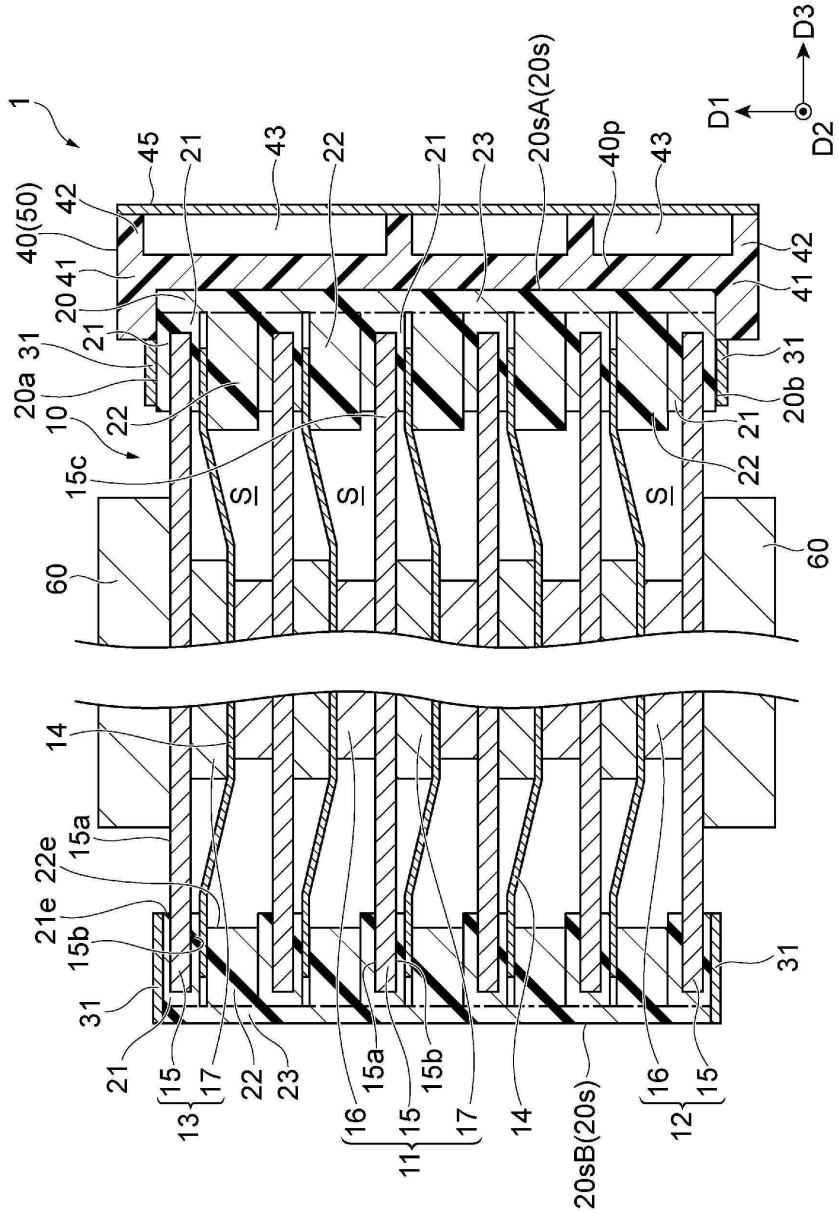
(a)


15
23
21
222
223
221
22
223
222
15
21

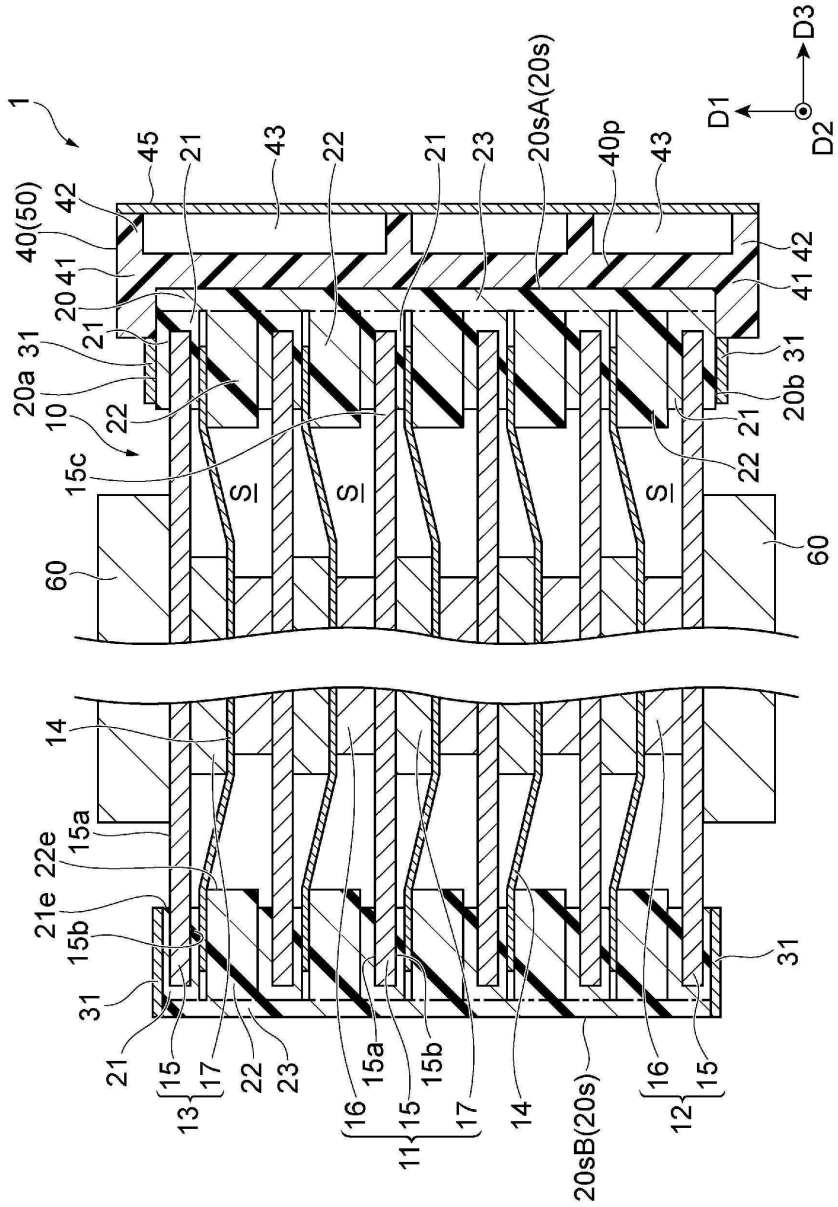
(b)


21a(21)
212 213 211 213 212
15
23
21a(21)
22
15
21a(21)
21a(21)

도면8


1
45
21
43
22
21
23
20sA(20s)
40p
43
D1
D3
D2
40(50)
42
41
20
21
31
20a
10
22
15c
SI
SI
SI
60
60
42
41
31
20b
21
22
14
15a
22e
21e
15b
31
21
15
17
13
22
23
16
15a
15
15b
17
11
14
20sB(20s)
16
15
12
31

도면9


1
45
21
43
22
21
23
20sA(20s)
40p
43
D1
D3
D2
40(50)
42
41
20
21
31
20a
10
22
15c
60
SI
SI
SI
42
41
31
20b
21
22
60
14
15a
22e
21e
15b
31
21
15
17
13
22
23
16
15a
15
15b
11
17
14
20sB(20s)
16
15
12
31