



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0128565
(43) 공개일자 2015년11월18일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/0585 (2010.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01M 2/0287 (2013.01)
H01M 10/0585 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0059386</p> <p>(22) 출원일자 2015년04월28일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2014-096478 2014년05월08일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
쇼와 덴코 패키징 가부시카이가이사
일본국 가나가와켄 이세하라시 스즈카와 31</p> <p>(72) 발명자
미나미타니 코지
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바다이문 1-13-9 쇼와 덴코 패키징 가부시카이가이사 내</p> <p>(74) 대리인
최달용</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 12 항

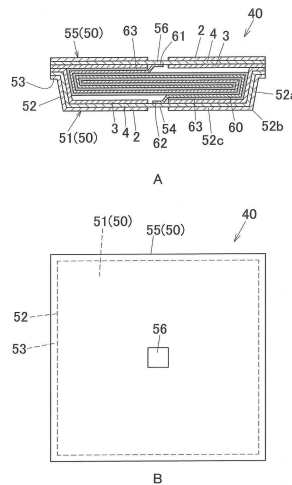
(54) 발명의 명칭 전기화학 디바이스

(57) 요약

전기화학 디바이스의 외장체를 구성하는 라미네이트 외장재의 일부에 금속층이 변형상으로 노출하는 금속 노출부를 가지며, 이 금속 노출부를 솔더링부나 도전부로서 이용한다.

전기화학 디바이스(40)는 디바이스 본체(60)와 이 디바이스 본체(60)를 수납하는 외장체(50)를 구비하고, 상기 외장체(50)가, 금속박 층(4)의 제1의 면에 내열성 수지층(2)이 맞붙여지고 제2의 면에 열융착성 수지층(3)이 맞붙여진 라미네이트 외장재로 구성되고, 적어도, 이 외장체(50)의 외측이 되는 내열성 수지층(2)측의 면에 금속박 층(4)이 노출하는 금속 노출부(54, 56)가 형성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
Y02E 60/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스 본체와, 이 디바이스 본체를 수납하는 외장체를 구비하고,

상기 외장체가, 금속박 층의 제1의 면에 내열성 수지층이 맞붙어지고 제2의 면에 열융착성 수지층이 맞붙여진 라미네이트 외장재로 구성되고, 상기 외장체의 외측이 되는 내열성 수지층 측의 면에 금속박 층이 노출되는 금속 노출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 금속 노출부는 금속박 층의 양면에 형성되어 도전부로 이루어지고,

상기 외장체 내에서, 디바이스 본체의 정극 및 부극 중의 적어도 한쪽의 전극이 상기 도전부에 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 외장체 내가 감압되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 4

제 2항 또는 제3항에 있어서,

상기 디바이스 본체의 전극과 외장체의 도전부가 초음파 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내열성 수지층 측의 금속 노출부와 열융착성 수지층 측의 금속 노출부가 금속박 층을 끼우고 동일 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 라미네이트 외장재의 내열성 수지층이 연신 필름으로 이루어지고, 열융착성 수지층이 미연신 필름으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속박 층의 적어도 열융착성 수지층 측의 면에 화성 피막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

청구항 8

전기화학 디바이스의 디바이스 본체를 수납하는 외장체용의 라미네이트 외장재의 제조 방법으로서,

금속박 층의 제1의 면에 내열성 수지층을 맞붙이고, 제2의 면에 열융착성 수지층을 맞붙여서, 금속박 층의 양면에 수지층을 적층하는 때, 상기 금속박 층의 적어도 제1의 면측의 맞붙임 수법으로서, 금속박 층과 수지층의 맞출면의 일부를 제외한 영역에 접착제를 도포하고, 접착제가 도포되지 않은 접착제 미도포부를 형성하는 상태에

서 금속박 층과 수지층을 맞붙이는 미도포부 형성 맞붙임 공정을 적용함으로써, 상기 금속박 층의 적어도 제1의 면측에 접착제 미도포부를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체를 제작하는 공정과,

상기 라미네이트 외장재용 적층체의 접착제 미도포부에 대응하는 수지층을 제거하여 금속박 층을 노출시키는 수지층 제거 공정을 행하는 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재의 제조 방법.

청구항 9

제 8항 있어서,

상기 금속박 층의 제1의 면측의 맞붙임 수법 및 제2의 면측의 맞붙임 수법으로서 상기 미도포부 형성 맞붙임 공정을 적용하고, 금속박 층의 양면에 접착제 미도포부를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체를 제작하는 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재의 제조 방법.

청구항 10

제 8항 있어서,

상기 미도포부 형성 맞붙임 공정에서, 둘레면에 요철부를 갖는 롤을 이용하여 접착제를 도포하고, 볼록부 형상에 대응하는 접착제 미도포 부분을 형성하는 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재의 제조 방법.

청구항 11

제 8항 있어서,

상기 수지층 제거 공정에서, 레이저를 조사하여 수지층을 절제하는 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재의 제조 방법.

청구항 12

제 8항 또는 제9항에 기재된 방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 외장체로서 라미네이트 외장재를 사용한 전기화학 디바이스 및 그 관련 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 스마트 폰이나 태블릿 단말 등의 휴대 기기의 박형 경량화에 수반하여, 이들에 탑재되는 리튬 이온 2차 전지나 리튬 폴리머 2차 전지의 외장체로서는, 종래의 금속 캔에 대신하여 금속박의 양면에 수지 필름을 맞붙인 라미네이트재가 사용되고 있다. 또한, 하이브리드 자동차나 전기 자동차, 풍력 발전, 태양광 발전, 야간 전기기계의 축전용으로 사용되는 대형의 전지나 콘덴서, 커패시터 등의 파워 디바이스에서, 외장체로서 라미네이트재를 사용하는 것이 검토되고 있다.

[0003] 일반적으로 라미네이트 외장재는, 금속 캔에 비하여 얇고, 경량이고, 성형 및 밀봉이 용이하고 취급하기 쉽지만, 상술한 전기화학 디바이스의 외장체로서 사용한 경우는 금속면이 외부에 노출하는 것이 없기 때문에, 건전지와 같이 외장체를 도체로서 이용할 수가 없다. 그 때문에, 외장체 내로부터 절연 처리를 한 탭 리드를 인출하여 솔더링 등에 의해 결선하고, 전지 자체는 기관이나 몸체에 점착 테이프 등으로 고정되는 것이 많다.

[0004] 라미네이트 외장재는 층의 중심에 금속박이 사용되고 있기 때문에, 수지층을 제거함으로써 금속박을 노출시킬 수 있으면, 이것을 도체나 솔더링부 등으로서 이용할 수 있을 가능성이 있다.

[0005] 라미네이트 외장재의 금속박을 자르지 않고 수지층만을 자르는 기술로서는, 식품이나 의료 기구를 밀봉 상태로 포장하는 포장주머니에 있어서, 수지층에 레이저 가공이나 금속 날에 의한 기계 가공에 의해 자른 자국을 넣음에 의해 한손으로 개봉할 수 있도록 한 개봉 용이한 포장주머니가 있다(특허 문헌 1 참조).

[0006] 특허 문헌 1 : 국제 공개 W02009/090930호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 인용 문헌 1은 라미네이트 외장재를 단면(斷面) 방향으로 절단하여 포장주머니를 개봉하기 위한 기술로서, 수지층을 제거하여 금속박을 노출시키는 것에 적용할 수는 없다. 가령 수지층에 레이저를 조사하여도 선형상의 자른 자국이 형성될 뿐이고, 수지층을 면형상으로 제거하여 솔더링 가능한 면적의 금속박을 노출시키는데는 이르지 않는다. 또한, 레이저를 왕복시켜서 수지가 남지 않도록 수지층을 면형상으로 태워 자르는데는 대단한 수고가 든다. 이 때문에, 라미네이트 외장재의 금속박을 면형상으로 노출시켜서 전기화학 디바이스의 도체나 솔더링부로서 이용하는 것은 곤란하다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 상술한 기술 배경을 감안하여, 외장체를 구성하는 라미네이트 외장재의 일부에 금속층이 면형상으로 노출하는 금속 노출부를 가지며, 이 금속 노출부를 솔더링부나 도전부로서 이용할 수 있는 전기화학 디바이스 및 그 관련 기술의 제공을 목적으로 한다.

[0009] 즉, 본 발명은 하기 [1] 내지 [12]에 기재된 구성을 갖는다.

[0010] [1] 디바이스 본체와, 이 디바이스 본체를 수납하는 외장체를 구비하고,

[0011] 상기 외장체가, 금속박 층의 제1의 면에 내열성 수지층이 맞붙어지고 제2의 면에 열융착성 수지층이 맞붙어진 라미네이트 외장재로 구성되고, 적어도, 이 외장체의 외측이 되는 내열성 수지층 층의 면에 금속박 층이 노출하는 금속 노출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기화학 디바이스.

[0012] [2] 상기 금속 노출부는 금속박 층의 양면에 형성되어 도전부가 되고,

[0013] 상기 외장체 내에서, 디바이스 본체의 정극 및 부극 중의 적어도 한쪽의 전극이 상기 도전부에 접합되어 있는 전항 1에 기재된 전기화학 디바이스.

[0014] [3] 상기 외장체 내가 감압(減壓)되어 있는 전항 2에 기재된 전기화학 디바이스.

[0015] [4] 상기 디바이스 본체의 전극과 외장체의 도전부가 초음파 접합되어 있는 전항 2 또는 3에 기재된 전기화학 디바이스.

[0016] [5] 상기 내열성 수지층 층의 금속 노출부와 열융착성 수지층 층의 금속 노출부가 금속박 층을 끼우고 동일 위치에 형성되어 있는 전항 2 내지 4 중의 어느 한 항에 기재된 전기화학 디바이스.

[0017] [6] 상기 라미네이트 외장재의 내열성 수지층이 연신(延伸) 필름으로 이루어지고, 열융착성 수지층이 미연신 필름으로 이루어지는 전항 1 내지 5 중의 어느 한 항에 기재된 전기화학 디바이스.

[0018] [7] 상기 금속박 층의 적어도 열융착성 수지층 층의 면에 화성 피막이 형성되어 있는 전항 1 내지 6 중의 어느 한 항에 기재된 전기화학 디바이스.

[0019] [8] 전기화학 디바이스의 디바이스 본체를 수납하는 외장체용의 라미네이트 외장재의 제조 방법으로서,

[0020] 금속박 층의 제1의 면에 내열성 수지층을 맞붙이고, 제2의 면에 열융착성 수지층을 맞붙이고, 금속박 층의 양면에 수지층을 적층하는데 즈음하여, 상기 금속박 층의 적어도 제1의 면측의 맞붙임 수법으로서, 금속박 층과 수지층의 맞출면의 일부를 제외한 영역에 접착제를 도포하고, 접착제가 도포되지 않은 접착제 미도포부를 형성하는 상태에서 금속박 층과 수지층을 맞붙인 미도포부 형성 맞붙임 공정을 적용함으로써, 상기 금속박 층의 적어도 제1의 면측에 접착제 미도포부를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체를 제작하고,

[0021] 상기 라미네이트 외장재용 적층체의 접착제 미도포부에 대응하는 수지층을 제거하여 금속박 층을 노출시키는 수지층 제거 공정을 행하는 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재의 제조 방법.

[0022] [9] 상기 금속박 층의 제1의 면측의 맞붙임 수법 및 제2의 면측의 맞붙임 수법으로서 상기 미도포부 형성 맞붙

임 공정을 적용하고, 금속박 층의 양면에 접착제 미도포부를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체를 제작하는 전항 8에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법.

- [0023] [10] 상기 미도포부 형성 맞붙임 공정에서, 둘레면(周面)에 요철부를 갖는 롤을 이용하여 접착제를 도포하고, 볼록부 형상에 대응하는 접착제 미도포부분을 형성하는 전항 8 또는 9에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법.
- [0024] [11] 상기 수지층 제거 공정에서, 레이저를 조사하여 수지층을 절제(切除)하는 전항 8 내지 10 중의 어느 한 항에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법.
- [0025] [12] 전항 8 내지 11 중의 어느 한 항에 기재된 방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 라미네이트 외장재.

발명의 효과

- [0026] [1]에 기재된 전기화학 디바이스는, 외장체의 외면에 라미네이트 외장재의 금속층이 노출하는 금속 노출부가 형성되어 있고, 상기 금속 노출부를 솔더링부로서 이용할 수 있다.
- [0027] [2]에 기재된 전기화학 디바이스는, 외장체에 라미네이트 외장재의 양면에 형성된 금속 노출부가 도전부가 되고, 디바이스 본체를 접속하는 도전부가 외장체의 일부로서 형성되어 있기 때문에, 탭 리드를 사용하지 않고도 통전이 가능하다. 탭 리드를 없앴에 의해, 전기화학 디바이스 자체의 경량화 및 소형화에 더하여, 전기화학 디바이스와 다른 디바이스와의 접속 스페이스를 축소할 수 있음에 의해서도 전기화학 디바이스를 탑재하는 장치를 소형화할 수 있다. 또한, 건전지와 같이, 홀더에 전기화학 디바이스를 감입(嵌入)한다는, 간단한 장착 방법을 채용할 수도 있다. 또한, 탭 리드를 사용하지 않음으로써 전기화학 디바이스의 제조 비용을 삭감할 수 있다.
- [0028] [3]에 기재된 전기화학 디바이스는, 상기 외장체 내가 감입되어 있기 때문에 디바이스 본체의 전극이 외장체의 도전부에 꼭 눌러서 박리하기 어려워지고, 전기적 도통을 보다 확실한 것으로 할 수 있다.
- [0029] [4]에 기재된 전기화학 디바이스는, 디바이스 본체와 외장체의 도전부가 초음파 접합에 의해 접속되어 있기 때문에, 접합부에 핀 홀이나 버스가 생기기 어렵다.
- [0030] [5]에 기재된 전기화학 디바이스는, 내열성 수지층 층의 금속 노출부와 열융착성 수지층 층의 금속 노출부가 금속박 층을 끼우고 동일 위치에 형성되어 있어서, 예를 들면 도전부와 디바이스 본체와의 초음파 접합을 행할 때에 외측에서 부여하는 초음파 진동을 직접 접합부에 전할 수 있기 때문에 접합 효율이 좋다.
- [0031] [6]에 기재된 전기화학 디바이스는, 외장체의 외면을 형성하는 내열성 수지층이 연신 필름으로 이루어지고, 내면을 형성하는 열융착성 수지층이 미연신 필름으로 이루어지기 때문에, 외장체의 외면에서는 성형성 및 강도가 우수하고, 내면에서는 내약품성이 높고 또한 히트 실 성이 우수하다.
- [0032] [7]에 기재된 전기화학 디바이스는, 외장재를 구성하는 라미네이트 외장재의 금속층에 화성 피막이 형성되어 있기 때문에 내식성이 우수하다.
- [0033] [8]에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법에 의하면, 적어도, 금속박 층의 제1의 면과 내열성 수지층과의 맞붙임에 미도포부 형성 맞붙임 공정이 적용되기 때문에, 금속박 층과 내열성 수지층이 접착제 미도포부를 포함하는 접착제층에 의해 맞붙여진 라미네이트 외장재용 적층체를 얻을 수 있다.
- [0034] 그리고, 수지층 제거 공정에서, 상기 라미네이트 외장재용 적층체에 대해, 접착제 미도포부에 있는 내열성 수지층을 제거하면 금속박 층이 노출한 금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재를 얻을 수 있다. 상기 접착제 미도포부는 내열성 수지층이 금속박 층에 접합되어 있지 않고 접착제가 개재하고 있지 않기 때문에, 내열성 수지층의 제거에 의해 접착제가 잔류하는 일 없이 확실하게 금속박 층을 노출시킬 수 있다. 제작한 라미네이트 외장재는, 전기화학 디바이스에 있어서, 금속 노출부를 갖는 외장체 재료로서 사용할 수 있다.
- [0035] [9]에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법에 의하면, 금속박 층의 제1의 면 및 제2의 면의 맞붙임의 양방에 미도포부 형성 맞붙임 공정이 적용되고, 양면에 접착제 미도포부가 형성된 라미네이트 외장재용 적층체가 제작된다. 그리고, 이 라미네이트 외장재용 적층체의 양면에 수지층 제거 공정을 행함으로써, 금속박 층의 양면에 금속 노출부를 형성할 수 있다. 제작한 라미네이트 외장재는, 전기화학 디바이스의 외장체 재료로서 사용하여 상기 금속 노출부를 도전부로서 이용할 수 있다.
- [0036] [10]에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법에 의하면, 미도포부 형성 맞붙임 공정에서, 볼록부의 형상에 대

응하는 접착제 미도포부를 형성할 수 있다.

[0037] [11]에 기재된 라미네이트 외장재의 제조 방법에 의하면, 레이저 조사에 의해 수지층을 절제하기 때문에 결정된 출력의 조사로 버르 없이, 필름만을 절단할 수 있다.

[0038] [12]에 기재된 라미네이트 외장재는, 전기화학 디바이스용의 외장재 재료로서 알맞게 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1의 A는 본 발명의 전기화학 디바이스의 한 실시 형태인 제1 라미네이트 외장 전지를 도시하는 단면도.

도 1의 B는 도 1의 A의 제1 라미네이트 외장 전지의 평면도.

도 2의 A는 본 발명의 전기화학 디바이스의 다른 실시 형태인 제2 라미네이트 외장 전지를 도시하는 단면도.

도 2의 B는 도 2의 A의 제2 라미네이트 외장 전지의 평면도.

도 3은 본 발명의 전기화학 디바이스의 또 다른 실시 형태인 제3 라미네이트 외장 전지를 도시하는 단면도.

도 4의 A는 양면에 금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재의 단면도.

도 4의 B는 금속 노출부를 갖지 않는 라미네이트 외장재의 단면도.

도 4의 C는 편면에 금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재의 단면도.

도 5는 라미네이트 외장재용 적층체의 단면도.

도 6은 접착제 미도포부 형성 맞붙임 공정을 도시하는 모식도.

도 7은 수지층 제거 공정을 도시하는 단면도.

도 8은 비교례 1의 라미네이트 외장 전지의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] [전기화학 디바이스]

[0041] 도 1의 A 내지 도 3에 3종류의 라미네이트 외장 전지(40, 41, 42)를 도시한다. 이들의 라미네이트 외장 전지(40, 41, 42)는 본 발명의 전기화학 디바이스의 실시 형태이고, 각각이 베어셀(60, 65)과 베어셀(60, 65)을 수납하는 외장체(50, 70, 80)를 구비하고 있다. 상기 베어셀(60, 65)은 본 발명에서의 디바이스 본체에 대응한다. 또한, 상기 외장체(50, 70, 80)를 구성하는 부재(51, 55, 72)는, 도 4의 A 및 도 4의 B에 도시하는 라미네이트 외장재(1, 11)를 소요 치수로 재단하고, 또는 또한 성형한 것이다.

[0042] <제1 라미네이트 외장 전지(오목부를 갖는 외장체)>

[0043] 도 1의 A 및 도 1의 B에 도시하는 바와 같이, 제1 라미네이트 외장 전지(40)의 외장체(50)는, 평면시 각형(角形)의 오목부(52)와 이 오목부(52)의 개구연으로부터 외방으로 늘어나는 플랜지(53)를 갖는 본체(51)와, 상기 본체(51)의 플랜지(53)의 바깥둘레 치수와 같은 치수의 덮개판(55)을 조합시켜서 제작된 것이다. 상기 오목부(52)는 베어셀(60)의 수납용 공간을 형성하고 있다.

[0044] 상기 외장체(50)의 본체(51)는, 도 4의 A에 도시하는 금속박 층(4)의 양면에 수지층(2, 3)을 맞붙인 플랫 시트의 라미네이트 외장재(1)에 대해, 장출성형, 드로잉성형 등의 소성변형 가공을 시행하여 오목부(52)를 형성하고, 오목부(52)의 주위의 미변형 부분을 플랜지(53)의 바깥둘레 치수로 트리밍한 것이다. 한편, 상기 덮개판(55)은 플랫 시트의 상기 라미네이트 외장재(1)를 소요 치수로 재단한 것이다. 상기 본체(51)의 오목부(52)의 저면에 부극 도전부(54)가 마련되고, 덮개판(55)에 정극 도전부(56)가 마련되어 있다. 상기 금속박 층(4)은 도전성 재료로 이루어지고, 상기 정극 도전부(56) 및 부극 도전부(54)는 라미네이트 외장재(1)의 금속박 층(4)을 노출시킨 금속 노출부(7a, 7b)에 의해 형성되어 있다. 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 라미네이트 외장재(1) 및 그 제조 방법에 관해서는 후술한다.

[0045] 상기 베어셀(60)은 시트형상의 정극(61)과 부극(62)이 세퍼레이터(63)를 통하여 적층되어 이루어지고, 외장체(50) 내에서, 정극(61)의 단부가 정극 도전부(56)에 접합되고, 부극(62)의 단부가 부극 도전부(54)에 접속되어

있다.

- [0046] 상기 제1 라미네이트 외장 전지(40)는, 베어셀(60)의 정극(61) 및 부극(62)을 각각의 도전부(54, 56)를 접합한 후에, 베어셀(60)을 본체(51)의 오목부(52)에 수납하여 덮개판(55)을 씌우고, 전해액 주입구를 남기고 본체(51)의 플랜지(53)와 덮개판(55)과의 접촉부의 수지층(3)끼리를 히트 실 하고, 전해액 주입 후에 전해액 주입구를 히트 실 함으로써 외장체(50)를 밀봉한 것이다.
- [0047] 전해액의 주입 및 주입구의 히트 실은 감압하에서 행하여, 밀봉 후도 외장체 내가 감압 상태를 유지하고 있는 것이 바람직하다. 밀봉된 외장체(50)의 내부압을 내리면, 베어셀(60)의 정극(61) 및 부극(62)이 외장체(50)의 도전부(54, 56)에 딱 눌러지기 때문에 박리하기 어려워지고, 전기적 도통을 보다 확실한 것으로 할 수 있다. 외장체(50)의 25℃에서의 내부압은 100kPa 미만이 바람직하다. 보다 바람직한 내부압은 0.1kPa(100Pa) 이하이고, 더욱 바람직한 내부압은 0.03kPa(30Pa) 이하이다. 따라서, 전해액의 주입 및 주입구의 히트 실은 상기한 압력하에서 행하는 것이 바람직하다. 또한, 감압하의 히트 실 작업은 어떤 형상의 외장체에 대해서도 행하는 것이 바람직하고, 도 3에 참조되는 주머니형상의 외장체(80)에서도 행한다. 또한, 베어셀(60)의 정극(61) 또는 부극(62)의 한쪽만이 외장체의 도전부에 접속되는 경우에도 행한다. 도 2의 A는 부극(62)만을 도전부(52)에 접속한 예를 도시하고 있다.
- [0048] <제2 라미네이트 외장 전지(오목부를 갖는 외장체)>
- [0049] 도 2의 A 내지 2b에 도시하는 바와 같이, 제2 라미네이트 외장 전지(41)의 외장체(70)는, 제1 라미네이트 외장 전지(40)의 외장체(50)와는, 부극 도전부(54)를 갖는 본체(51)가 공통이고, 덮개판(72)을 구성하는 라미네이트 외장재(11)가 다르다. 상기 덮개판(72)은, 도 4의 B에 도시하는, 금속 노출부를 갖지 않는 라미네이트 외장재(11)의 플랫 시트로 구성되어 있다. 즉, 상기 외장체(70)는 부극 도전부(54)를 갖고 있지만 정극 도전부를 갖지 않는다.
- [0050] 또한, 베어셀(60)은 제1 라미네이트 외장 전지(40)와 공통이다. 베어셀(60)부극(62)의 단부는 외장체(70)의 본체(51)의 부극 도전부(54)에 접합되고, 정극(61)의 단부에 정극 탭 리드(66)의 일단측이 접합되어 있다.
- [0051] 상기 제2 라미네이트 외장 전지(41)는, 베어셀(60)의 부극(62)을 외장체(70)의 본체(51)의 부극 도전부(54)에 접합하여 오목부(52)에 베어셀(60)을 수납하고, 정극(61)에 접합한 정극 탭 리드의 타단측(66)을 플랜지(53)의 밖으로 낸 상태로 덮개판(72)을 씌우고, 제1 라미네이트 외장 전지(40)와 같이, 전해액 주입구를 남기고 플랜지(53)와 덮개판(55)을 히트 실 하고, 전해액 주입 후에 전해액 주입구를 히트 실 하여 외장체(70)를 밀봉한 것이다. 상기 정극 탭 리드(66)는 외장체(70) 밖으로 인출되어 있다.
- [0052] <제3 라미네이트 외장 전지(주머니형상)의 외장체)>
- [0053] 도 3에 도시하는 제3 라미네이트 외장 전지(42)의 외장체(80)는, 도 4의 A의 라미네이트 외장재(1)를 오목부 성형하는 일 없이 플랫 시트의 상태로 사용하고, 같은 치수로 재단한 제1 시트(81) 및 제2 시트(82)를 마주 보게 하고 주위를 히트 실 함으로써 형성된 주머니형상이다. 상기 외장체(80)를 구성하는 제1 시트(81) 및 제2 시트(82)에는, 라미네이트 외장재(1)의 금속 노출부(7a, 7b)를 이용한 정극 도전부(83) 및 부극 도전부(84)가 형성되어 있다.
- [0054] 상기 베어셀(65)은 시트형상의 정극(61)과 부극(62)이 세퍼레이터(63)를 통하여 겹쳐져 있다.
- [0055] 상기 제3 라미네이트 외장 전지(42)는, 베어셀(65)의 정극(61)의 단부를 제1 시트(81)의 정극 도전부(83)에 접합함과 함께 부극(62)의 단부를 제2 시트(82)의 부극 도전부(84)에 접합하고, 제1 시트(81), 베어셀(65), 제2 시트(82)의 순서로 겹치고, 제1 시트(81) 및 제2 시트(82)의 주위를, 전해액 주입구를 남기고 히트 실 하고, 전해액 주입 후에 전해액 주입구를 히트 실 함으로써 외장체(80)를 밀봉한 것이다.
- [0056] 상술한 3개의 라미네이트 외장 전지 중, 제1 라미네이트 외장 전지(40) 및 제3 라미네이트 외장 전지(42)는 외장체(50, 80)에 정극 도전부(56, 83) 및 부극 도전부(54, 84)의 양방이 형성되고, 이들의 도전부(54, 84)를 통하여 다른 기기에 통전 가능하게 접속할 수 있다. 한편, 제2 라미네이트 외장 전지(41)는 외장체(70)에 부극 도전부(54)만이 마련되고, 정극(61)과의 접속은 외장체(70)의 밖으로 인출된 정극 탭 리드(66)를 통하여 행하여진다.
- [0057] 상기 정극(61)과 정극 도전부(56, 83)와 부극(62)과 부극 도전부(54, 84)의 접합 수단으로서, 초음파 접합, 솔더링, 도전성 접착제에 의한 접착을 예시할 수 있다. 이 중에서도, 초음파 접합은 접합 작업이 간단하고, 베어셀의 전극 및 외장체의 도전부로서 금속박이 사용되고 있는 경우에도 접합부에 핀 홀이나 버스가 생기기 어려운

접에서 추천할 수 있다. 또한, 본 발명은 전기화학 디바이스와 외장체의 도전부와의 접합 수단을 상술한 수단으로 한정하는 것이 아니다. 또한, 베어셀의 전극과 탭 리드의 접합 수단으로서도 초음파 접합을 추천할 수 있다.

[0058] 상기 라미네이트 외장 전지는, 베어셀에 접속하는 도전부가 외장체의 일부로서 형성되어 있기 때문에, 탭 리드를 없앨 수 있다. 외장체에 적어도 하나의 도전부를 형성하면, 정극 또는 부극 중의 적어도 한쪽의 탭 리드를 없앨 수 있다. 탭 리드를 없앴으로써, 라미네이트 외장 전지 자체의 경량화 및 소형화에 더하여, 라미네이트 외장 전지와 다른 디바이스와의 접속 스페이스를 축소할 수 있음에 의해서도 전지를 탑재하는 장치를 소형화할 수 있다. 또한, 건전지와 같이, 홀더에 라미네이트 외장 전지를 감입(嵌入)한다는, 간단한 전지 장착 방법을 채용할 수도 있다. 또한, 탭 리드를 사용하지 않음으로써 전지의 제조 비용을 삭감할 수 있다.

[0059] 또한, 전지의 외장체의 오목부 성형의 유무는 임의로 선택할 수 있다. 외장체에 오목부를 형성함으로써 베어셀의 수납 공간을 확대할 수 있기 때문에, 오목부를 형성한 외장체는 적층수가 많은 베어셀을 사용한 중 내지 고용량의 전지에 적합하다. 한편, 주머니형상의 외장체는 저용량의 전지에 적합하다.

[0060] <라미네이트 외장 전지의 다른 양태>

[0061] 외장체의 외면의 금속 노출부는 도전부로서 이용하는 외에, 전지를 장치에 고정할 때의 슬더링부로서 이용할 수도 있다. 통전하지 않는 고정 전용의 금속 노출부는 외장체의 외면에만 형성하면 족하기 때문에, 도 4의 C에 도시하는, 내열성 수지층(2)측의 면에만 금속 노출부(7a)가 형성된 라미네이트 외장재(12)를 이용한다.

[0062] 본 발명의 전기화학 디바이스는 상술한 라미네이트 외장 전지로 한정되는 것이 아니다. 다른 디바이스로서 커패시터, 콘덴서를 들 수 있다.

[0063] [라미네이트 외장재]

[0064] 도 4의 A는, 상기 라미네이트 외장 전지(40, 41, 42)의 외장체(50, 70, 80)를 구성하는 부재 중, 정극 도전부(56, 83) 또는 부극 도전부(54, 84)를 갖는 본체(51), 덮개판(55), 제1 시트(81) 및 제2 시트(82)의 재료로서 사용하는 라미네이트 외장재(1)의 단면도이다.

[0065] 상기 라미네이트 외장재(1)는, 금속박 층(4)의 제1의 면에 제1 접착제층(5)을 통하여 외측층이 되는 내열성 수지층(2)이 적층됨과 함께, 상기 금속박 층(4)의 제2의 면에 제2 접착제층(6)을 통하여 내측층이 되는 열융착성 수지층(3)이 적층되고, 금속박 층(4)의 양면에 수지층(2, 3)이 적층되어 있다. 상기 금속박 층(4)의 양면에서, 금속박 층(4)이 변형상으로 노출하는 금속 노출부(7a, 7b)가 형성되어 있다. 상기 내열성 수지층(2)의 면측의 상기 금속 노출부(7a)에는 제1 접착제층(5) 및 내열성 수지층(2)이 존재하지 않고, 상기 열융착성 수지층(3)의 면측의 금속 노출부(7b)에는 제2 접착제층(6) 및 열융착성 수지층(3)이 존재하지 않는다. 또한, 양면의 금속 노출부(7a, 7b)는 금속박 층(4)을 끼우고 동일 위치에 형성되고, 상기 외장체(50, 70, 80)의 정극 도전부(56, 83) 및 부극 도전부(54, 84)를 구성하고 있다.

[0066] [라미네이트 외장재의 제조 방법]

[0067] 상기 라미네이트 외장재(1)는, 금속박 층(4)의 양면에 내열성 수지층(2)과 열융착성 수지층(3)을 맞붙인 후에 내열성 수지층(2)의 일부 및 열융착성 수지층(3)의 일부를 제거하여 금속박 층(4)을 노출시킴에 의해 제작한다. 이들의 공정에서, 금속박 층(4)의 제1의 면측에서의 내열성 수지층(2)과의 맞붙임 수법, 및 제2의 면측에서의 열융착성 수지층(3)과의 맞붙임 수법으로서, 본 발명이 정하는 미도포부 형성 맞붙임 공정을 적용함으로써 도 5에 도시하는 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 제작하고, 이 라미네이트 외장재용 적층체(10)에 대해 수지층 제거 공정을 실시한다. 이하에, 각 공정에 관해 상세히 기술한다.

[0068] <금속박과 내열성 수지층의 맞붙임(미도포부 형성 맞붙임 공정)>

[0069] 금속박 층(4)의 제1의 면에 내열성 수지층(2)을 맞붙인다. 이 때, 금속 노출부(7a)에 대응하는 부분을 제외한 영역에 제1 접착제층(5)을 구성하는 접착제를 도포하고, 금속 노출부(7a)에 대응하는 영역에는 접착제를 도포하지 않는다. 즉, 접착제가 도포되지 않은 접착제 미도포부(8a)를 형성한 상태로 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)을 맞붙인다. 접착제는 금속박 층(4) 및 내열성 수지층(2)의 맞붙면 중의 어느 곳에 도포하여도 좋다.

[0070] 맞붙면의 일부에 접착제 미도포부(8a)를 형성하는 방법으로서, 도 6에 참조되는 바와 같은 롤 도포에서, 외주면에 요철을 갖는 롤(31)을 이용하는 방법을 추천할 수 있다. 상기 롤(31)은, 외주면의 전역이 미세 볼록부(35a)와 미세 오목부(35b)가 교대로 반복되어 격자형상의 미세 요철 영역(35)으로 이루어지고, 이 미세 요철 영

역(35)의 중에 금속 노출부(7a)의 형상에 대응하는 금속 노출 형성용의 블록부(31a)가 형성되어 있다. 상기 미세 블록부(35a)와 금속 노출부 형성용의 블록부(31a)는 동일 높이이고, 이들의 천면을 롤(31)의 베이스면으로 하였을 때, 미세 오목부(35b)는 베이스면으로부터 퇴입(退入)하고 있다. 그리고, 상기 롤(31)의 외주면 전체에 접착제를 도포하고, 독터 블레이드로 금속 노출부 형성용의 블록부(31a)의 천면 및 미세 요철 영역(35)의 미세 블록부(35a)의 천면으로부터 접착제를 긁어 떨어뜨려 미세 오목부(35b) 내에만 접착제를 남긴다. 이와 같이 접착제를 부착시킨 롤(31)로 금속박 층(4) 또는 내열성 수지층(2)의 도포면에 전사하면, 상기 미세 요철 영역(35)의 대응 개소에서 미세 오목부(35b)의 형상을 모방하여 접착제가 도트형상 또는 격자형상으로 부착하고, 상기 금속 노출부 형성용의 블록부(31a)의 대응 개소에는 접착제가 도포되지 않은 접착제 미도포부(8a)가 형성된다. 상기 미세 요철 영역(35)의 대응 개소에서, 미세 블록부(35a)의 대응 부분에 접착제는 부착하고 있지 않지만, 미세 오목부(35b)의 대응 부분에 부착한 접착제는 미세 블록부(35a)의 대응 부분에도 젖어 퍼진다. 그리고, 상기 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)을 압착함으로써 접착제는 더욱 퍼지고, 미세 요철 영역(35)의 대응 개소는 접착제가 거의 균일하게 모두 칠하여진 상태가 된다. 이상으로, 금속박 층(4) 및 내열성 수지층(2)의 맞춤면에서, 상기 롤(31)의 블록부(31a)의 대응 위치에 접착제 미도포부(8a)가 형성되고, 접착제 미도포부(8a)를 제외한 영역에 제1 접착제층(5)이 형성된다.

[0071] 또한, 본 발명에서의 접착제의 도포란 접착제를 얇게 부착시키는 것을 의미하고, 상술한 롤 코트 이외의 도포 수법으로서 스프레이나 독터 블레이드에 의한 칠하여 넓힘을 예시할 수 있다.

[0072] 또한, 접착제를 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)의 양쪽에 도포하는 경우도 본 발명의 기술적 범위에 포함되는데, 양쪽에 도포하는 경우는 맞붙인 후에 접착제 미도포부의 위치가 일치하고 있을 필요가 있다.

[0073] 접착제 도포 후의 맞붙임 조건은 사용하는 접착제의 특성에 의하여 적절히 설정한다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 드라이 라미네이트법을 적용하는 경우는, 한쪽의 층(4)에 용제로 농도 조절한 접착제 조성물(5a)을 도포한 후, 건조기(32)로 용제를 증발시켜 건조시켜서 제1 접착제층(5)을 형성하여 2층체(20)로 하고, 그 후 2층체(20)의 제1 접착제층(5)측의 면에 타방의 층(2)을 겹쳐서 압착하여 맞붙여서 중간적층체(21)로 한다. 상기 중간적층체(21)는 접착제에 응한 조건으로 경화시킨다.

[0074] 또한, 도 6은, 금속박 층(4)에 접착제 조성물(5a)을 도포하고, 건조 후에 내열성 수지층(2)을 맞붙이는 공정을 예시하고 있지만, 내열성 수지층(2)에 접착제 조성물(5a)을 도포하는 경우도 같은 작업을 행한다.

[0075] 상기 접착제 조성물(5a)의 도포를, 블록부(31a)를 갖는 롤(31)을 이용하여 행함으로써, 2층체(20)의 블록부(31a)에 대응하는 위치에 접착제 미도포부(8a)가 형성된다. 또한, 상기 중간적층체(21)에서는, 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)의 접합 계면에 접착제 미도포부(8a)가 존재하고 있기 때문에, 압착에 의해 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)이 접촉하는 일이 있어도 접합되지 않는다.

[0076] 이상으로, 본 공정에 의해, 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)이 접착되지 않은 부분(접착제 미도포부)을 형성하면서 맞붙여진다.

[0077] 또한, 미도포부 형성 맞붙임 공정에서의 접착제의 도포 수법은 한정되지 않고, 그라비아 롤 코트법, 리버스 롤 코트법, 립 롤 코트법 등을 예시할 수 있다. 미도포부 형성 맞붙임 공정에서는 접착제 미도포부(8a)를 형성하기 때문에, 롤에의 블록부 형성에 유리한 그라비아 롤 코트법을 추천할 수 있다.

[0078] <금속박 층과 열융착성 수지층의 맞붙임(미도포부 형성 맞붙임 공정)>

[0079] 상기 금속박 층(4)의 제2의 면에 열융착성 수지층(3)을 맞붙인다. 상술한 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)의 맞붙임과 같은 수법에 의해, 접착제 미도포부(8b)를 형성하여 양자를 맞붙인다.

[0080] 상기 금속박 층(4)에 대해 내열성 수지층(2)과 열융착성 수지층(3)을 맞붙이는 순서는 한정되지 않는다. 예를 들면, 내열성 수지층(2)에 접착제 도포와 열융착성 수지층(3)에의 접착제 도포를 동시 진행시켜 두고, 이들을 금속박 층(4)에 순서대로 맞붙임에 의해서도 도 5에 도시하는 구조의 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 제작할 수 있다. 또한, 도 6에 도시하는 바와 같이, 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2)을 맞붙인 중간적층체(21)를 권취 롤(33)에 권취하고, 다른 라인에서 상기 중간적층체(21)에 열융착성 수지층(3)을 맞붙여도 도 5에 도시하는 층 구조의 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 제작할 수 있다.

[0081] 또한, 도 4의 C에 도시하는 금속박 층(4)의 한쪽의 면에만 금속 노출부(7a)를 갖는 라미네이트 외장재(12)를 제작하는 경우는, 금속 노출부(7a)를 형성하는 층의 면의 수지층(2)의 접합을 상술한 미도포부 형성 맞붙임 공정에 의해 행하고, 타방의 면의 수지층(3)의 맞붙임을 맞춤면 전체에 접착제를 도포하는 주지의 맞붙임 공정에 의

해 행한다.

- [0082] (수지층 제거 공정)
- [0083] 상기 라미네이트 외장재용 적층체(10)에 대해, 접착제 미도포부(8a, 8b)에 있는 내열성 수지층 및 열융착성 수지층을 제거한다. 제거 방법은 한정되지 않지만, 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)에 레이저를 조사하여 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)을 절단하여 제거하는 방법을 추천할 수 있다. 상기 접착제 미도포부(8a)는 내열성 수지층(2)과 금속박 층(4)이 접합되어 있지 않고 제1 접착제층(5)이 없기 때문에, 도 7에 도시하는 바와 같이, 접착제 미도포부(8a)의 주연에 레이저(L)를 조사하여 내열성 수지층(2)을 절단하면, 접착제 미도포부(8a)에 있는 내열성 수지층(2a)을 제거할 수 있다. 마찬가지로, 상기 접착제 미도포부(8b)는 열융착성 수지층(3)과 금속박 층(4)이 접합되어 있지 않고 제2 접착제층(6)이 없기 때문에, 도 7에 도시하는 바와 같이, 접착제 미도포부(8b)의 주연에 레이저(L)를 조사하여 열융착성 수지층(3)을 절단하면, 접착제 미도포부(8b)에 있는 열융착성 수지층(3a)을 제거할 수 있다. 레이저 절단의 메리트는 적절한 출력으로 함으로써, 겨눈 층만을 절단할 수 있고, 버스를 억제할 수 있는 것이다. 그리고, 내열성 수지층(2a) 및 열융착성 수지층(3a)을 제거함으로써 금속박 층(4)이 노출하여 금속 노출부(7a, 7b)가 형성되고, 도 4의 A에 도시한 구조의 라미네이트 외장재(1)가 된다.
- [0084] 상기 접착제 미도포부(8a, 8b)에서는 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)이 금속박 층(4)에 접합되어 있지 않기 때문에 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)의 부분 절제가 용이하고, 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)을 접착제 미도포부(8a, 8b)의 주연에서 절단한다는 간단한 작업으로 면형상의 금속 노출부(7a, 7b)를 형성할 수 있다. 금속박 층(4)과 내열성 수지층(2) 또는 열융착성 수지층(3)과의 맞붙임의 단계에서 금속 노출부(7a, 7b)를 형성하는 부분에 접착제를 도포하지 않아, 접착제 미도포부(8a, 8b)에는 접착제가 부착하고 있지 않기 때문에 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)을 제거하면 금속박 층(4)의 표면에는 아무것도 남지 않아, 확실하게 금속박 층(4)을 노출시킬 수 있다.
- [0085] 상기 레이저의 종류는 한정되지 않고, YAG 레이저로 대표되는 고체 레이저, 탄산가스 레이저로 대표되는 가스 레이저의 어느 것이라도 사용할 수 있다.
- [0086] 금속박 층과 수지층을 적층한 라미네이트 외장재를 라미네이트 외장 전지의 외장체 재료로서 사용할 때, 라미네이트 가공에 의해 얻은 플랫 시트를 성형하고, 또는 소요 치수로 재단한다. 또한, 이들의 가공에 의해 얻은 외장체 재료는, 베어셀과의 접속을 행하고, 외장체의 히트 실을 행한다. 상기한 수지층 제거 공정은, 금속박 층(4)에 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)을 맞붙여서 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 얻은 후라면, 성형 등의 작업에 지장이 없는 한 언제라도 행할 수 있다. 또한, 내열성 수지층(2a)의 제거와 열융착성 수지층(3a)의 제거를 다른 시기에 행할 수도 있다.
- [0087] 예를 들면, 상기 제1 라미네이트 외장 전지(40)의 외장체(50)의 본체(51)를 제작할 때, 플랫 시트에 오목부(52)를 성형하고, 그 후에 베어셀(60)을 접속한다. 외장체(50)의 내측이 되는 열융착성 수지층(3a)의 제거는 베어셀(60)의 접속 전에 행할 필요가 있기 때문에, 수지층 제거 공정을 오목부(52) 성형 전에 플랫 시트의 라미네이트 외장재용 적층체(10)에 대해 행하든지, 또는 오목부(52) 성형의 후에 베어셀(60) 접속 전에 행한다. 플랫 시트의 라미네이트 외장재용 적층체(10)에 행하는 경우, 성형용으로 적절한 치수로 재단하기 전의 장척재, 재단 후의 편재(片材)의 어느 것에 대해서도 행할 수 있다. 한편, 외장체(50)의 외측이 되는 내열성 수지층(2a)의 제거는 베어셀(60)의 접속과는 관계가 없기 때문에, 오목부(52) 성형의 전, 오목부(52) 성형의 후, 베어셀(60) 접속의 후, 본체(51)와 덮개판(55)의 히트 실의 후 중의 어느 시기에도 행할 수 있다.
- [0088] 또한, 상기 외장체(50)의 덮개판(55)은 플랫 시트이고 오목부 성형을 행하지 않기 때문에, 내측층인 열융착성 수지층(3a)의 제거는, 소요 치수로 재단하기 전의 장척재, 재단 후에 베어셀(60)의 접속 전의 어느 하나의 시기에 행한다. 외측이 되는 내열성 수지층(2a)의 제거는 베어셀(60)의 접속과 관계가 없기 때문에, 본체(51)의 내열성 수지층(2a) 제거와 같이, 소요 치수로 재단하기 전의 장척재, 재단의 후, 베어셀(60) 접속의 후, 본체(51)와 덮개판(55)의 히트 실의 후 중의 어느 시기에도 행할 수 있다.
- [0089] 상기 제3 라미네이트 외장 전지(42)의 주머니형상의 외장체(80)의 시트(81, 82)는 오목부 형성을 행하지 않기 때문에, 상기한 덮개판(55)과 같이, 내측층인 열융착성 수지층(3a)의 제거는, 소요 치수로 재단하기 전의 장척재, 재단 후로 베어셀(65)의 접속 전의 어느 하나의 시기에 행한다. 외측이 되는 내열성 수지층(2a)의 제거는 베어셀(65)의 접속과는 관계가 없기 때문에, 소요 치수로 재단하기 전의 장척재, 재단의 후, 베어셀(65)의 접속의 후, 2장의 시트(81, 82)의 히트 실의 후 중의 어느 시기에도 행할 수 있다.

- [0090] 이상과 같이, 본 발명의 라미네이트 외장재의 제조 방법은, 플랫 시트의 상태에서 완료하는 경우뿐만 아니라, 수지층 제거 공정 전에, 소성변형 가공, 재단, 베어셀의 접속, 히트 실의 공정이 삽입되는 경우도 포함하고 있다.
- [0091] 또한, 금속박 층(4)의 양면의 금속 노출부(7a, 7b)는 금속박 층(4)을 끼우고 동일 위치에 형성하는 것이 바람직하다. 외장재의 내측의 금속 노출부(7b)는 베어셀의 전극의 집합 상대이고, 초음파 집합을 행할 때는 외장재의 외측부터 금속박 층(4)을 통하여 금속 노출부(7b)에 초음파 진동을 준다. 이 때, 내외의 금속 노출부(7a, 7b)가 금속박 층(4)을 끼우고 동일 위치에 있으면 외측의 금속 노출부(7a)로부터 초음파 진동을 줄 수가 있고, 진동이 직접 내측의 금속 노출부(7b)에 전해지기 때문에 집합 효율이 좋다. 그러나, 내외의 금속 노출부(7a, 7b)의 위치가 어긋나 있으면, 초음파 진동은 내열성 수지층(2), 제1 접착제층(5) 및 금속박 층(4)의 3층을 통하여 전해지기 때문에, 초음파 진동의 감쇠 등에 의해 집합 효율이 저하된다. 따라서, 내외의 금속 노출부(7a, 7b)는 금속박 층(4)을 끼우고 동일 위치에 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0092] 외장체에서의 도전부(금속 노출부)의 위치는 한정되지 않지만, 외장체로의 가공을 저해하는 부분이나 가공에 의해 강도가 저하되는 부분은 피하는 것이 바람직하다. 예를 들면 도 1의 A에 도시한 본체(51)에 참조되는 바와 같이, 장출성형 또는 드로잉성형에 의해 플랫 시트로부터 측벽(52a)을 세워서 오목부(52)를 형성하는 경우에는, 변형량이 큰 측벽(52a)이나 코너부(52b)에 금속 노출부를 형성하는 것은 피하는 것이 바람직하다. 상기 본체(51)에서는, 오목부(52)의 저벽(52c)에 금속 노출부를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0093] (금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재의 다른 제조 방법)
- [0094] 본 발명의 전기화학 디바이스의 외장재 재료로서 사용하는 라미네이트 외장재는 상술하는 방법에 의해 금속 노출부를 형성하는 것으로 한정되지 않는다. 또한, 내열성 수지층 측의 금속 노출부와 열융착성 수지층 측의 금속 노출부가 같은 방법으로 형성된 것으로도 한정되지 않는다.
- [0095] 금속 노출부를 형성하는 다른 방법으로서 하기한 공정에 의한 방법을 들 수 있다.
- [0096] (1) 금속박 층의 소요 부위에 마스킹 테이프를 붙인다. 이 마스킹 테이프의 접착제는 다음의 (2)의 공정에서 금속박 층과 수지층의 집합에 이용한 접착제보다도 접착력이 약하다.
- [0097] (2) 마스킹 테이프를 붙인 금속박 층의 전면, 또는 수지층의 전면, 또는 금속박 층 및 수지층의 전면에 접착제를 도포한다.
- [0098] (3) 금속박 층과 수지층을 맞붙이고, 적절히 양생한다. 상기 마스킹 테이프는 금속박 층보다도 수지층에 강하게 접착되어 있다.
- [0099] (4) 수지층의 마스킹 테이프 부착부의 주연에 칼자국(切入)을 넣어, 수지층을 제거한다. 마스킹 테이프의 금속박 층에 대한 접착력은 약하기 때문에, 수지층과 함께 마스킹 테이프도 제거된다. 마스킹 테이프가 제거된 부분은 금속박 층이 노출하고, 이 부분이 금속 노출부가 된다. 수지층에의 칼자국은 커터 나이프, 레이저 조사 등에 의해 행한다.
- [0100] 상기 금속박 층의 타방의 면에도 금속 노출부를 형성하는 경우는, 타방의 면에도 상기한 공정을 행한다.
- [0101] [라미네이트 외장재의 구성 재료]
- [0102] 라미네이트 외장재(1)를 구성하는 각 층의 재료는 전기화학 디바이스의 외장재로서 사용할 수 있는 한, 임의의 재료를 사용할 수 있다. 바람직한 재료는 이하와 같다.
- [0103] (내열성 수지층)
- [0104] 외측층인 내열성 수지층(2)을 구성하는 내열성 수지로서는, 외장재를 히트 실 할 때의 히트 실 온도에서 용융하지 않는 내열성 수지를 사용한다. 상기 내열성 수지로서는, 열융착성 수지층(3)을 구성하는 열융착성 수지의 용점보다 10℃ 이상 높은 용점을 갖는 내열성 수지를 사용하는 것이 바람직하고, 열융착성 수지의 용점보다 20℃ 이상 높은 용점을 갖는 내열성 수지를 사용하는 것이 특히 바람직하다. 내열성 수지층(2)으로서, 예를 들면, 폴리아미드 필름, 폴리에스테르 필름 등을 들 수 있고, 이들의 연신 필름이 바람직하게 사용된다. 그 중에서도, 성형성 및 강도의 점에서, 2축연신 폴리아미드 필름 또는 2축연신 폴리에스테르 필름, 또는 이들을 포함하는 복층 필름이 특히 바람직하고, 또한 2축연신 폴리아미드 필름과 2축연신 폴리에스테르 필름이 맞붙여진 복층 필름

을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 폴리아미드 필름으로서는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 6나일론 필름, 6,6나일론 필름, MXD나일론 필름 등을 들 수 있다. 또한, 2축연신 폴리에스테르 필름으로서는, 2축연신 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT) 필름, 2축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 등을 들 수 있다.

[0105] 또한, 내열성 수지층(2) 표면의 활성을 향상시켜서 성형용 금형과의 활주성을 높이기 위해 활제 및/또는 고체 미립자를 배합하는 것도 바람직하다.

[0106] 상기 내열성 수지층(2)의 두께는, 9 μ m 내지 50 μ m인 것이 바람직하다. 상기 알맞는 하한치 이상으로 설정함으로써 포장재로서 충분한 강도를 확보할 수 있음과 함께, 상기 바람직한 상한치 이하로 설정함으로써 성형시의 응력을 작게 할 수 있고 성형성을 향상시킬 수 있다.

[0107] (열융착성 수지층)

[0108] 내측층인 열융착성 수지층(3)은, 리튬 이온 2차 전지 등에서 사용되는 부식성이 강한 전해액 등에 대해서도 우수한 내약품성을 구비시킴과 함께, 포장재에 히트 실 성을 부여하는 역할을 담당하는 것이다.

[0109] 상기 열융착성 수지층(3)으로서는 열가소성 수지 미연신 필름인 것이 바람직하다. 상기 열가소성 수지 미연신 필름은, 특히 한정되는 것은 아니지만, 내약품성 및 히트 실 성의 점에서, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 올레핀계 공중합체, 이들의 산변성물 및 아이오노머로 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 올레핀계 공중합체로서, EVA(에틸렌·아세트산비닐 공중합체), EAA(에틸렌·아크릴산 공중합체), EMAA(에틸렌·메타아크릴산 공중합체)를 예시할 수 있다. 또한, 폴리아미드 필름(예를 들면 12나일론)이나 폴리이미드 필름도 사용할 수 있다.

[0110] 상기 열융착성 수지층(3)도 또한 내열성 수지층(2)과 같이, 표면의 활성을 높이기 위해 활제 및/또는 고체 미립자를 배합하는 것이 바람직하다.

[0111] 상기 열융착성 수지층(3)의 두께는, 20 μ m 내지 80 μ m로 설정되는 것이 바람직하다. 20 μ m 이상으로 함으로써 핀홀의 발생을 충분히 방지할 수 있음과 함께, 80 μ m 이하로 설정함으로써 수지 사용량을 저감할 수 있고 비용 저감을 도모할 수 있다. 그 중에서도, 상기 열융착성 수지층(3) 두께는 20 μ m 내지 50 μ m로 설정되는 것이 특히 바람직하다. 또한, 상기 열융착성 수지층(3)은, 단층이라도 좋고, 복층이라도 좋다. 복층 필름으로서, 블록 폴리프로필렌 필름의 양면에 랜덤 폴리프로필렌 필름을 적층한 3층 필름을 예시할 수 있다.

[0112] (금속박 층)

[0113] 상기 금속박 층(4)은, 라미네이트 외장재(1)에 산소나 수분의 침입을 저지하는 가스 배리어성을 부여하는 역할을 담당하는 것이다. 또한, 금속 노출부를 도전부로서 이용하는 경우는, 도전성이 좋은 금속박을 사용한다. 예를 들면, 알루미늄박, 구리박, 니켈박, 스테인리스박, 또는 이것의 클래드박, 이들의 소둔박(燒鈍箔) 또는 미소둔박 등을 들 수 있다. 또한, 알루미늄박에 관해서는, 장출성형 또는 드로잉성형에 의해 오목부(21)를 형성하는 경우(도 5 참조)는, 성형성이 좋은 JIS A8079 또는 JIS A8021의 알루미늄 합금박을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 성형성을 고려할 필요가 없는 경우는, 상기 알루미늄 합금박 외에, 순알루미늄계의 알루미늄박도 알맞게 사용할 수 있다.

[0114] 또한, 니켈, 주석, 구리, 크롬 등의 도전성 금속으로 도금한 금속박, 예를 들면 도금한 알루미늄박을 사용하는 것도 바람직하다. 상기 도전성 도금 피막은 금속박 층의 적어도 금속 노출부에 대응하는 부분에 형성되어 있으면 좋다. 또한, 상기 금속박 층(4)은 하지 처리로서 하기한 화성 처리를 시행하여 화성 피막을 형성하는 것도 바람직하다.

[0115] (금속박 층의 화성 피막)

[0116] 라미네이트 외장재(1)의 외측층 및 내측층은 수지로 이루어지는 층이고, 이들의 수지층에는 극미량이지만, 케이스의 외부로부터는 광, 산소, 액체가 들어올 우려가 있고, 내부로부터는 내용물(전지의 전해액, 식품, 의약품 등이 깊이 스며들 우려가 있다. 이들의 침입물이 금속박 층에 도달하면 금속박 층의 부식 원인이 된다. 본 발명의 라미네이트 외장재(1)에서는, 금속박 층(4)의 표면에 내식성이 높은 화성 피막을 형성함으로써, 금속박 층(4)의 내식성 향상을 도모할 수 있다.

[0117] 화성 피막은 금속박 표면에 화성 처리를 시행함으로써 형성되는 피막이고, 예를 들면, 금속박에 크로메이트 처리, 지르코늄 화합물을 사용한 노크롬형 화성 처리를 시행함으로써 형성할 수 있다. 예를 들면, 크로메이트 처리의 경우는, 탈지 처리를 행한 금속박의 표면에 하기 1) 내지 3)의 어느 하나의 혼합물의 수용액을 도포한 후 건조시킨다.

- [0118] 1) 인산과, 크롬산과, 불화물의 금속염 및 불화물의 비금속염 중의 적어도 한쪽과의 혼합물
- [0119] 2) 인산과, 아크릴계 수지, 키토산 유도체 수지 및 페놀계 수지 중의 어느 하나와, 크롬산 및 크롬(III)염 중의 적어도 한쪽과의 혼합물
- [0120] 3) 인산과, 아크릴계 수지, 키토산 유도체 수지, 페놀계 수지 중의 어느 한쪽과, 크롬산 및 크롬(III)염 중의 적어도 한쪽과, 불화물의 금속염 및 불화물의 비금속염 중의 적어도 한쪽과의 혼합물
- [0121] 상기 화성 피막은 크롬 부착량으로서 0.1 내지 50mg/m²가 바람직하고, 특히 2 내지 20mg/m²가 바람직하다. 이들의 두께 또는 크롬 부착량의 화성 피막에 의해 고내식성의 성형용 포장재로 할 수 있다.
- [0122] 또한, 어느 한쪽의 면에 화성 피막을 갖는 라미네이트 외장재도 본 발명에 포함된다.
- [0123] 상기 금속박 층(4)의 두께는, 20 μ m 내지 200 μ m인 것이 바람직하다. 20 μ m 이상임으로써 금속박을 제조할 때의 압연이나 히트 실 때의 핀 홀이나 깨짐의 발생을 방지할 수 있음과 함께, 200 μ m 이하임으로써 장출성형이나 드로잉성형시의 응력을 작게 할 수 있고 성형성을 향상시킬 수 있다. 또한, 금속박 층(4)의 두께를 200 μ m 이하로 함으로써, 중량 증가 및 재료 비용을 억제할 수 있다.
- [0124] (제1 접착제층)
- [0125] 상기 제1 접착제층(5)은, 금속박 층(4)과 외측층인 내열성 수지층(2)과의 접합을 담당하는 층이고, 예를 들면, 주제로서의 폴리에스테르 수지와 경화제로서의 다관능 이소시아네이트 화합물에 의한 2액 경화형 폴리에스테르-우레탄계 수지, 또는 폴리에테르-우레탄계 수지를 포함하는 접착제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0126] (제2 접착제층)
- [0127] 상기 제2 접착제층(6)은, 금속박 층(4)과 내측층인 열융착성 수지층(3)과의 접합을 담당하는 층이고, 예를 들면, 폴리우레탄계 접착제, 아크릴계 접착제, 에폭시계 접착제, 폴리올레핀계 접착제, 일래스토머계 접착제, 불소계 접착제 등에 의해 형성된 접착제층을 들 수 있다. 그 중에서도, 아크릴계 접착제, 폴리올레핀계 접착제를 사용하는 것이 바람직하고, 이 경우에는, 포장재(1)의 내전해액성 및 수증기 배리어성을 향상시킬 수 있다. 또한, 라미네이트 외장재를 전지 케이스로서 사용하는 경우는, 산변성한 폴리프로필렌이나 폴리에틸렌 등의 접착제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0128] 접착제 미도포부는 내열성 수지층 또는 열융착성 수지층을 통하여서도 접착제를 도포한 부분과는 광택도가 다르기 때문에, 내열성 수지층 또는 열융착성 수지층을 맞붙인 상태에서도 접착제 미도포부의 위치 및 형상을 판별할 수 있다.
- [0129] 또한, 제1 접착제층 및 제2 접착제층은, 접착제 미도포부를 판별하기 쉽게 하기 위해 상기 접착제에 유기계 안료, 무기계 안료, 색소 등의 착색제를 수지 성분 100질량부에 대해 0.1질량부 내지 5질량부의 범위에서 첨가하여도 좋다. 상기 유기계 안료로서는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 레이크 레드, 나프톨류, 한사 옐로, 디스아조 옐로, 벤즈이미다졸론 등의 아조계 안료, 퀴노프탈론, 이소인돌린, 피롤로피롤, 디옥사진, 프탈로시아닌 블루, 프탈로시아닌 그린 등의 다환식계 안료, 레이크 레드C, 왓층 레드 등의 레이크 안료 등을 들 수 있다. 또한, 상기 무기계 안료로서는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 카본블랙, 산화티탄, 탄산칼슘, 카울린, 산화철, 산화아연 등을 들 수 있다. 또한, 상기 색소로서는, 특히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 트리나트륨염(황색4호) 등의 황색 색소류, 디나트륨염(적색3호) 등의 적색 색소류, 디나트륨염(청색1호) 등의 청색 색소류 등을 들 수 있다.
- [0130] 또한, 착색제의 첨가의 유무에 관계없이, 투명한 내열성 수지층 또는 열융착성 수지층을 맞붙임으로써 접착제 미도포부를 판별하기 쉽게 된다. 접착제에 착색제를 첨가하고, 또한 투명한 내열성 수지층 또는 열융착성 수지층을 맞붙이면, 접착제 미도포부의 판별은 극히 용이하다.
- [0131] 또한, 라미네이트 외장재의 종두께는 50 내지 300 μ m의 범위가 바람직하다. 종두께 50 μ m 미만에서는 성형시 및 히트 실 시에 깨짐이나 핀 홀이 발생하기 쉽게 된다. 또한 종두께 300 μ m를 초과한다면 성형성이 저하될 우려가 있다. 라미네이트 외장재가 두꺼워지면 재료 비용이 높아지고, 중량도 무겁게 된다.
- [0132] [실시례]
- [0133] 도 4의 A에 참조되는 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 라미네이트 외장재(1) 및 도 4의 B에 참조되는 금속 노출부를 갖지 않는 라미네이트 외장재(11)를 제작하고, 이들의 라미네이트 외장재(1, 11)를 라미네이트 외장 전지의 외

장체 재료로 하는 3종류의 라미네이트 외장 전지를 제작하였다.

- [0134] 실시예 1의 라미네이트 외장 전지(40)는 도 1의 A 및 도 1의 B에 참조되고, 외장체(50)에 정극 도전부(56) 및 부극 도전부(54)가 형성되어 있다. 실시예 2의 라미네이트 외장 전지(41)는 도 2의 A 및 도 2의 B에 참조되고, 외장체(70)에 부극 도전부(54)가 형성되고, 외장체(70)의 밖으로 정극 탭 리드(66)가 인출되어 있다. 비교예 1의 라미네이트 외장 전지(43)는 도 8에 참조되고, 외장체(90)의 밖으로 정극 탭 리드(66) 및 부극 탭 리드(68)가 인출되어 있다.
- [0135] [라미네이트 외장체의 제작]
- [0136] 2종류의 라미네이트 외장재(1, 11)를 구성하는 각 층의 재료는 공통이고, 이하와 같다.
- [0137] 금속박 층(4) : 두께 40 μ m의 연질 알루미늄박(JIS H4160 A8079H)의 양면에 화성 처리를 시행한 것을 사용하였다. 화성 처리는, 상기 연질 알루미늄박을, 폴리 아크릴산, 인산, 크롬과 불소의 화합물의 혼합물의 25℃수용액에 5초 침지한 후로 끌어올려서, 150℃의 항온조에서 30초 건조시킴에 의해 행하였다. 이 화성 처리에 의해 연질 알루미늄박의 표면에 부착한 크롬량은 편면에 대해 3mg/m² 이다.
- [0138] 내열성 수지층(2) : 두께 25 μ m의 2축연신 폴리아미드 필름
- [0139] 열융착성 수지층(3) : 두께 40 μ m의 미연신 폴리프로필렌 필름
- [0140] 제1 접착제층(5) : 2액 경화형 폴리에스테르-우레탄계 접착제
- [0141] 제2 접착제층(6) : 2액 경화형 산변성 폴리프로필렌계 접착제
- [0142] <<금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재>>
- [0143] <금속박 층과 내열성 수지층의 맞붙임(미도포부 형성 맞붙임 공정)>
- [0144] 도 6에 참조되는 드라이 라미네이트법에 의해 내열성 수지층(2)과 금속박 층(4)을 맞붙였다. 접착제 도포용의 롤로서, 천면(天面) 치수가 10mm×10mm의 블록부(31a)를 갖는 그라비어 롤(31)을 이용하였다. 상기 블록부(31a)의 천면 치수는 금속 노출부(7a, 7b)의 치수에 대응하고 있다.
- [0145] 상기 금속박 층(4)의 한쪽 면에, 상기 그라비어 롤(31)로서 용제로 농도 조절한 접착제 조성물(5a)을 도포하고, 100℃로 건조시켜, 블록부(31a) 형상에 대응하는 접착제 미도포부(8a)를 갖는 제1 접착제층(5)을 형성하였다. 계속해서 제1 접착제층(5)측의 면에 내열성 수지층(2)을 겹쳐서 압착하여, 중간적층체(21)를 얻었다. 또한, 상기 중간적층체(21)를 40℃의 에이징로(爐)에서 3일간 양생하여 제1 접착제층(5)을 경화시켰다. 경화 후의 제1 접착제층(5)의 두께는 3 μ m이었다.
- [0146] <금속박 층과 열융착성 수지층의 맞붙임(미도포부 형성 맞붙임 공정)>
- [0147] 양생 후의 중간 적층체(21) 금속박 층(4)의 타방의 면에, 상기한 내열성 수지층(2)의 맞붙임과 같은 수법으로 접착제 미도포부(8b)를 갖는 제2 접착제층(6)을 형성하였다. 상기 접착제 미도포부(8b)는 금속박 층(4)을 끼우고 내열성 수지층(2)측의 접착제 미도포부(8a)와 같은 위치에 형성하였다. 계속해서 제2 접착제층(6)측의 면에 열융착성 수지층(3)을 겹쳐서 압착하고, 도 5에 도시하는 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 얻었다. 또한, 상기 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 40℃의 에이징로에서 3일간 양생하여 제2 접착제층(6)을 경화시켰다. 경화 후의 제2 접착제층(6)의 두께는 2 μ m이었다.
- [0148] 상기한 2개의 공정에 의해, 도 5에 도시하는 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 얻었다.
- [0149] <수지층 제거 공정>
- [0150] 도 7에 참조되는 바와 같이, 상기 라미네이트 외장재용 적층체(10)에 대해, 내열성 수지층(2)의 접착제 미도포부(8a)의 주연에 YAG 레이저(L)를 조사하여 내열성 수지층(2)을 절단하고, 접착제 미도포부(8a)에 있는 내열성 수지층(2a)을 제거하였다. 또한, 같은 수법에 의해, 열융착성 수지층(3)의 접착제 미도포부(8b)의 주연에 YAG 레이저(L)를 조사하여 열융착성 수지층(3)을 절단하고, 접착제 미도포부(8b)에 있는 열융착성 수지층(3a)을 제거하였다. 이 공정에 의해 금속박 층(4)이 노출하고, 양면에 10mm×10mm의 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 라미네이트 외장재(1)를 얻었다.
- [0151] <<금속 노출부를 갖지 않는 라미네이트 외장재>>
- [0152] 상기한 금속 노출부를 갖는 라미네이트 외장재의 제작과는, 접착제 도포용의 롤로서 블록부(31a)가 없고 전체가

미세 요철 영역(35)으로 이루어진 그라비어 롤을 이용한 것을 제외하고, 같은 드라이 라미네이트법에 의해 도 4의 B에 도시하는 라미네이트 외장재(11)를 제작하였다. 각 층(2, 3, 4, 5, 6)의 재료 및 층두께는 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 라미네이트 외장재(1)와 공통이고, 금속 노출부의 유무만이 다르다.

- [0153] [외장체로의 가공]
- [0154] 실시례 1, 2 및 비교례 1의 라미네이트 외장 전지(40, 41, 43)는, 외장체(50, 70, 90)의 구성 부재가 오목부(52)를 갖는 본체(51, 91)와 플랫폼 덮개판(55, 72)과의 조합인 것이 공통되고, 구성 부재에 있어서 전극 단자의 유무가 상이하하다.
- [0155] 실시례 1 및 실시례 2의 본체(51)는 공통이다. 플랫폼 시트의 라미네이트 외장재(1)를 금속 노출부(7a, 7b)가 중앙이 되도록 재단 후, 장출성형에 의해 오목부(52)를 형성하였다. 장출성형은, 세로 100mm×가로 100mm, 코너 R : 2mm의 폴리테트라플루오로에틸렌제(製) 편치와, 세로 100.5mm×가로 100.5mm, 코너 R : 2.25mm의 다이스로 이루어지는 성형 높이 프리의 스트레이트 금형을 이용하여, 내측의 열융착성 수지층(3)이 편치와 접촉시키는 양태로 장출하여 1단계 성형을 행하고, 측벽(52a)의 높이(성형 깊이)가 4mm의 오목부(52)를 형성하였다. 이 성형에서, 상기 편치의 중심이 금속 노출부(7a, 7b)의 중심에 일치하도록 라미네이트 외장재(1)의 위치 잡기를 행하고, 오목부(52)의 저벽(52c)의 중앙에 금속 노출부(7a, 7b)가 형성되도록 하였다. 장출성형 후의 라미네이트 외장재(1)는, 오목부(52)의 개구연에 폭 5mm의 플랜지(53)를 남기고 110mm×110mm로 타발(打拔)하였다. 상기 금속 노출부(7a, 7b)는 외장체(50, 70)에서의 부극 도전부(54)이다.
- [0156] 비교례 1의 본체(91)는, 금속 노출부를 갖지 않는 플랫폼 시트의 라미네이트 외장재(11)에 대해, 실시례 1, 2와 마찬가지로, 장출성형에 의해 오목부(52)를 형성하고, 성형 후에 타발을 행하여 제작하였다.
- [0157] 실시례 1의 덮개판(55)은, 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 플랫폼 시트의 라미네이트 외장재(1)를, 금속 노출부(7a, 7b)가 중앙이 되도록 하여 110mm×110mm로 타발하여 제작하였다. 상기 금속 노출부(7a, 7b)는 외장체(50, 70)에서의 정극 도전부(56)이다.
- [0158] 실시례 2의 덮개판(72) 및 비교례 1의 덮개판(72)은, 금속 노출부를 갖지 않는 플랫폼 시트의 라미네이트 외장재(11)를 110mm×110mm로 타발하여 제작하였다.
- [0159] 후에 든 표 1에 각 예의 참조도 및 외장체(50, 70, 90)에서의 전극 단자의 유무의 일람을 표시한다.
- [0160] [라미네이트 외장 전지의 조립]
- [0161] 베어셀(60)은 각 예 공통이고, 두께 30 μ m의 경질 알루미늄박으로 이루어지는 정극(61), 두께 30 μ m의 구리박으로 이루어지는 부극(62), 및 두께 30 μ m의 폴리프로필렌 필름으로 이루어지는 세퍼레이터(63)를 이용하여 제작하였다. 상기 3종류의 재료를, 세퍼레이터(63)/정극(61)/세퍼레이터(63)/부극(62)/세퍼레이터(63)의 순서로 5층에 겹친 상태로 내직경 50mm, 두께 8mm의 종이제 원통에 12 둘레 휘감아 층상물로 한 후, 종이제 원통을 빼내고, 층상물을 눌러찌부러서 편평물로 하였다. 상기 편평물은 상측에 정극(61)의 단부가 노출하고, 하측에 부극(62)의 단부가 노출하도록 세퍼레이터(63)를 적절히 절제하고, 이것을 베어셀(60)로 하였다. 또한, 도 1의 A, 도 2의 A, 도 8의 베어셀(60)은 권수를 감수(減數)하여 표시하고 있다.
- [0162] 실시례 2 및 비교례 1의 정극 탭 리드(66) 및 비교례 1의 부극 탭 리드(68)는, 폭 15mm×길이 100mm×두께 0.1mm의 알루미늄 판(67a)의 중앙부의 상하에 폭 15mm×길이 15mm×두께 0.1mm의 무수말레인산 변성 폴리프로필렌 필름(융점 168 $^{\circ}$ C, 미쯔비시화학주식회사제 모데익(등록상표) P502)(67b)을 배치하고, 상하를 200 $^{\circ}$ C로 가열한 플랫폼 열판으로 4초간 끼워서 가열하고, 히트 실 함으로써 제작하였다.
- [0163] 전해액은, 에틸렌카보네이트, 디메틸렌카보네이트, 디메틸카보네이트를 체적비 1:1:1로 혼합하고, 이 혼합액 1 ℓ 에 대해 1몰의 LiPF₆를 첨가하여 조제하였다.
- [0164] 실시례 1의 라미네이트 외장 전지(40)는 이하의 순서로 조립 제작하였다.
- [0165] 우선, 본체(51)의 부극 도전부(54)에 베어셀(60)의 부극(62)의 단부를 초음파 접합하고, 덮개판(55)의 정극 도전부(56)에 베어셀(60)의 정극(61)의 단부를 초음파 접합하였다. 그리고, 본체(51)의 오목부(52)에 베어셀(60)을 수납하고 덮개판(55)을 씌웠다. 다음에, 본체(51)의 플랜지(53)와 덮개판(55)의 4변의 접촉부 중의 3변을 200 $^{\circ}$ C로 가열한 플랫폼 열판으로 2초간 끼워서 가열하고, 열융착성 수지층(3)끼리를 히트 실 하였다. 양 히트 실의 1변을 전해액 주입구로 하고, 그 전해액 주입구로부터 외장체(50) 내에 상기 전해액 10ml을 실린자로 주입하였다. 전해액 주입 후, 86kPa의 감압하에서 나머지 1변(전해액 주입구)을 200 $^{\circ}$ C로 가열한 플랫폼 열판으로 2초

간 끼워서 가열하여, 열융착성 수지층(3)끼리를 히트 실 하였다.

[0166] 실시례 2의 라미네이트 외장 전지(41)는 이하의 순서로 조립 제작하였다.

[0167] 우선, 본체(51)의 부극 도전부(54)에 베어셀(60)의 부극(62)의 단부를 초음파 접합하는 한편, 정극(61)의 단부에 정극 탭 리드(66)의 일단부를 초음파 접합하였다. 그리고, 본체(51)의 오목부(52)에 베어셀(60)을 수납하고, 정극 탭 리드의 타단측(66)을 외장체(70)의 밖으로 인출한 상태로 덮개판(72)을 씌웠다. 다음에, 본체(51)의 플랜지(53)와 덮개판(72)의 4번의 접촉부 중의 정극 탭 리드(66)를 인출한 변을 포함하는 3변을 200℃로 가열한 플랫한 열판으로 2초간 끼워서 가열하고, 열융착성 수지층(3)끼리를 히트 실 하였다. 다음에, 실시례 1과 같은 방법에 의해, 외장체(70) 내에 전해액을 주입하고, 나머지 1변을 히트 실 하였다.

[0168] 비교례 1의 라미네이트 외장 전지(43)는 이하의 순서로 조립 제작하였다.

[0169] 우선, 베어셀(60)의 정극(61)의 단부에 정극 탭 리드(66)의 일단부를 초음파 접합하고, 부극(62)의 단부에 부극 탭 리드(68)의 일단부를 초음파 접합하였다. 다음에, 본체(91)의 오목부(52)에 베어셀(60)을 수납하고, 정극 탭 리드의 타단측(66) 및 부극 탭 리드의 타단측(68)을 오목부(52)의 대향하는 2변의 개구연으로부터 밖으로 인출하여 둔다. 이 때, 베어셀(60)의 하측에서 부극(62)에 접합되어 있는 부극 탭 리드(68)는 구부러져서 오목부(52)의 개구연으로부터 밖으로 인출하였다. 그리고, 정극 탭 리드(66) 및 부극 탭 리드(68)가 외장체(90)의 밖으로 인출된 상태로 덮개판(72)을 씌웠다. 다음에, 본체(91)의 플랜지(53)와 덮개판(72)의 4번의 접촉부 중의 정극 탭 리드(66) 및 부극 탭 리드(68)를 인출한 2변을 포함하는 3변을 200℃로 가열한 플랫한 열판으로 2초간 끼워서 가열하고, 열융착성 수지층(3)끼리를 히트 실 하였다. 다음에, 실시례 1과 같은 방법에 의해, 전해액을 주입하고, 나머지 한 변을 히트 실 하였다.

[0170] [라미네이트 외장 전지의 평가]

[0171] (경량화율)

[0172] 제작한 3종류의 라미네이트 외장 전지(40, 41, 43)의 중량을 전자천칭(주식회사시마즈제작소제 UX820H)으로 측정하고, 실시례 1, 2의 라미네이트 외장 전지(40, 41)의 경량화율을 하기 식에 의해 구하였다. 하기 식에 있어서 A는 실시례 1 또는 실시례 2의 라미네이트 외장 전지(40, 41)의 중량이고, B는 비교례 1의 라미네이트 외장 전지(43)의 중량이다.

[0173] 경량화율(%)= $\{(B-A)/B\} \times 100$

[0174] (절연 저항)

[0175] 각 예의 라미네이트 외장 전지(40, 41, 43)에 관해, 외부에 노출하는 정극-부극 사이의 절연 저항을 측정하였다. 구체적인 측정 위치는, 실시례 1은 외장체(50)의 정극 도전부(56)와 부극 도전부(54)와의 사이이고, 실시례 2는, 외장체(70)로부터 인출된 정극 탭 리드(66)와 외장체(70)의 부극 도전부(54)와의 사이이고, 비교례 1은 외장체(90)로부터 인출된 정극 탭 리드(66)와 부극 탭 리드(68)와의 사이이다. 절연 저항의 측정은, 절연 저항 시험기(히오키전기주식회사제 3154)를 이용하여, 25V, 100V, 1000V의 전압을 걸고 나서 1분 후에 측정하였다. 또한, 상기 절연 저항 시험기는 200MΩ이 측정 한계이다.

[0176] 표 1에 3종류의 라미네이트 외장 전지의 개요 및 평가 결과를 표시한다.

표 1

	참조도	외장체의 도전부		탭리드	전지 중량 (g)	경량화율 (%)	절연저항치 (MΩ)		
		본체	덮개 판				25V	100V	1000V
실시례1	도1의A	부극	정극	없음	86.64	2.04	>200	>200	>200
실시례2	도2의A	부극	없음	정극	87.09	1.53	>200	>200	>200
비교례	도	없음	없음	정극, 부극	88.44		>200	>200	>200

[0177]

[0178]

표 1로부터, 외장체에 금속 노출부에 의한 도전부를 형성함으로써 전지의 경량화를 도모할 수 있음을 확인하였다. 또한, 절연 저항치는 모두 측정 한계의 200MΩ를 초과하고 있고, 외장체의 금속박 층을 도체로서 사용해도 라미네이트 외장체의 절연 저항은 매우 높은 것을 확인하였다.

[0179]

[라미네이트 외장체의 성형성 및 금속 노출부의 솔더링성]

[0180]

실시례 1, 2, 비교례 1에서 이용한 라미네이트 외장재(1, 11)의 각 층과 같은 재료를 사용하여, 실시례 3, 4 및 비교례 2, 3의 4종의 라미네이트 외장재를 제작하고, 그 성능을 시험하였다.

[0181]

4종류의 라미네이트 외장재는, 각 층(2, 3, 4, 5, 6)의 재료가 공통되고, 제1 접착제층(5)의 두께가 3μm이고, 제2 접착제층(6)의 두께가 2μm인 것이 공통되고, 금속 노출부(7a, 7b)의 유무 및 수지층(2, 3)의 제거 방법이 다르다. 또한, 금속 노출부(7a, 7b) 및 접착제 미도포부(8a, 8b)의 치수는 모두 10mm×10mm이다. 또한, 금속박 층(4)과 수지층(2, 3)과의 맞붙임을 드라이 라미네이트법(도 6 참조)에 의해 행하고, 도포한 접착제를 100℃로 건조시키고, 금속박 층(4)과 수지층(2, 3)의 맞붙임 후에 40℃의 에이징로에서 3일간 양생한 것도 공통된다.

[0182]

(실시례 3)

[0183]

도 4의 A에 참조되는, 금속박 층(4)의 양면에 금속 노출부(7a, 7b)를 갖는 라미네이트 외장재(1)를 제작하였다. 이 라미네이트 외장재(1)는 실시례 1의 외장재(50)의 본체(51) 및 덮개판(55)의 재료로서 사용한 라미네이트 외장재(1)와 같은 구성이다.

[0184]

실시례 1과 같은 방법에 의해, 금속박 층(4)의 양면에 접착 미도포부(8a, 8b)를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체(10)를 제작하고, 접착제 미도포부(8a, 8b)의 주연에 YAG 레이저(L)를 조사하여 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)을 절단하고, 접착제 미도포부(8a, 8b)에 있는 내열성 수지층(2a) 및 열융착성 수지층(3a)을 제거하였다. 이 때, 수지층(2, 3)의 절단에 필요로 한 레이저 조사 시간은, 각면에 대해 0.5초였다.

[0185]

(실시례 4)

[0186]

도 4의 C에 참조되는, 금속박 층(4)의 내열성 수지층(2)측의 면에만 금속 노출부(7a)를 갖는 라미네이트 외장재(12)를 제작하였다.

[0187]

상기 라미네이트 외장재(12)는 이하의 방법으로 제작하였다. 우선, 내열성 수지층(2)측의 접합을 미도포부 형성 맞붙임 공정에 의해 행하고, 열융착성 수지층(3)을 맞출면 전체에 접착제를 도포하여 맞붙임에 의해, 내열성 수지층(2)측에의 접착제 미도포부(8a)를 갖는 라미네이트 외장재용 적층체를 제작하였다. 다음에, 상기 라미네이트 외장재용 적층체의 접착제 미도포부(8a)의 주연에 YAG 레이저(L)를 조사하여 내열성 수지층(2)을 절단하고, 접착제 미도포부(8a)에 있는 내열성 수지층(2a)을 제거하였다. 이 때, 내열성 수지층(2)의 절단에 필요로 한 레이저 조사 시간은 0.5초였다.

- [0188] (비교례 2)
- [0189] 도 4의 B에 참조되는 라미네이트 외장재(11)를 제작하였다. 이 라미네이트 외장재(11)는 금속 노출부를 갖지 않고, 실시례 2의 외장재(70)의 덮개판(72)의 재료와 같은 구성이고, 같은 방법으로 제작하였다.
- [0190] (비교례 3)
- [0191] 비교례 2로 제작한 라미네이트 외장재(11)에 대해, 내열성 수지층(2) 및 열융착성 수지층(3)의 제거를 행하여 금속 노출부를 형성하였다. 내열성 수지층(2)측의 금속 노출부는, 내열성 수지층(2)의 10mm×10mm의 영역에 대해 YAG 레이저를 왕복시켜서 조사하고, 내열성 수지층(2) 및 제1 접착제층(5)을 제거함으로써 형성하였다. 열융착성 수지층(3)측의 금속 노출부도 같은 방법에 의해 형성하였다. 양면의 금속 노출부는 금속박 층(4)을 끼우고 동일 위치에 형성하였다. 이 때, 내열성 수지층(2)측의 금속 노출부 형성에 필요로 한 레이저 조사 시간은 20초이고, 열융착성 수지층(3)측의 금속 노출부 형성에 필요로 한 레이저 조사 시간은 20초였다.
- [0192] 비교례 3과 실시례 3과는 금속박의 양면에 금속 노출부를 갖고 있는 것이 공통되고 있지만, 금속 노출부의 형성 방법이 다르다.
- [0193] (성형 한계)
- [0194] 실시례 3, 4 및 비교례 3의 라미네이트 외장재는, 금속 노출부가 중앙이 되도록 a4 사이즈로 재단하고, 이들을 시험재로 하였다. 비교례 2의 라미네이트 외장재는 임의의 위치에서 a4 사이즈로 재단한 것을 시험재로 하였다.
- [0195] 각 시험재에 대해, 실시례 1의 외장재의 본체의 오목부 성형에 이용한 펀치 및 금형에 의해 장출 1단 성형을 행하였다. 성형은 라미네이트 외장재에 핀 홀 또는 크랙이 발생할 때까지 행하고, 핀 홀 또는 크랙이 발생한 때의 성형 깊이를 성형 한계로 하였다.
- [0196] (솔더링성)
- [0197] 실시례 3, 4 및 비교례 3에 관해, 60%주석-40%납의 솔더 및 솔더링 인두에 의해, 내열성 수지층(2)측의 금속 노출부에 폭 5mm×길이 20mm×두께 0.1mm의 니켈판의 단부를 솔더링하였다.
- [0198] 각 솔더링품에 대해, 니켈판의 타단을 손으로 쥐고, 니켈판이 라미네이트 외장재로부터 떨어질 때까지 인장하고, 파단 위치에 의해 솔더링성을 하기와 같이 평가하였다.
- [0199] ○ : 금속박 층이 파단하고, 금속박 층과 니켈판의 접합부에 벗겨짐이나 파단은 인정되지 않았다.
- [0200] × : 금속박 층과 니켈판의 접합부가 파단하였다.
- [0201] 표 2에 라미네이트 외장재의 개요 및 평가 결과를 표시한다.

표 2

	참조도	금속노출부	수지층의 제거방법	내열성수지층 측의레이저 조사시간	성형한계	솔더링성
실시례3	도4의A	양면	주연에 레이저조사	0.5초	12mm	○
실시례4	도4의C	내열성수지층만	주연에 레이저조사	0.5초	14mm	○
비교례2	도4의B	없음	/	/	14mm	/
비교례3	/	양면	영역내 왕복조사	20초	5mm	○

[0202]

[0203] 실시례 3, 4와 비교례 3과의 대비에 의해, 미도포부 형성 맞붙임 공정에 의해 맞붙인 수지층은 간단하게 제거할 수 있고, 단시간에 금속 노출부를 형성할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 실시례 3, 4는, 금속 노출부를 갖지 않는 비교례 2와 동등하거나 동등에 가까운 성형성을 갖고 있고, 금속 노출부를 형성하여도 성형성은 거의 저하되지 않는 것을 나타내고 있다. 한편, 비교례 3은 금속 노출부를 형성함으로써 성형성이 현저하게 저하되었다. 실시례 3, 4와 비교례 3의 성형성의 차는 레이저 조사 시간에 의한 것이고, 조사 시간이 길다란 비교례 3은 라미네이트 외장재의 열화에 의해 성형성이 악화한 것이 추찰된다.

[0204] 또한, 금속 노출부의 솔더링성은 양호한 것도 확인하였다.

[0205] 본원은, 2014년 5월 8일에 출원된 일본 특허출원의 특원2014-96478호의 우선권 주장을 수반하는 것이고, 그 개시 내용은 그대로 본원의 일부를 구성하는 것이다.

[0206] 여기에 사용된 용어 및 표현은, 설명을 위해 사용된 것이고 한정적으로 해석하기 위해 사용된 것이 아니고, 여기에 나타나며 진술된 특징 사항의 어떤 균등물도 배제하는 것이 아니고, 본 발명의 클레임된 범위 내에서 각종 변형도 허용하는 것으로 인식되어야 한다.

[0207] [산업상의 이용 가능성]

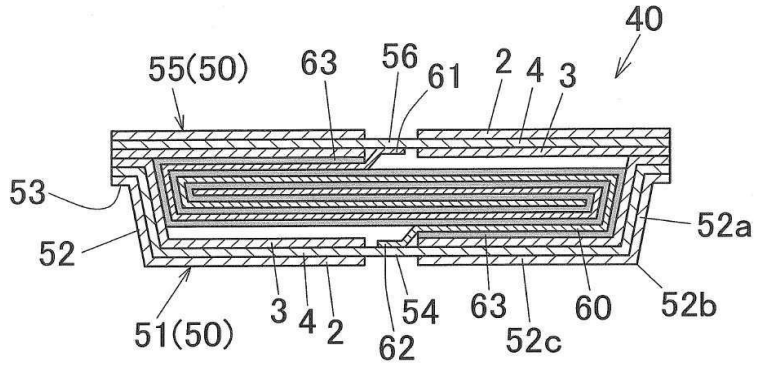
[0208] 본 발명은 소형화, 경량화된 전기화학 디바이스로서 알맞게 이용할 수 있다.

부호의 설명

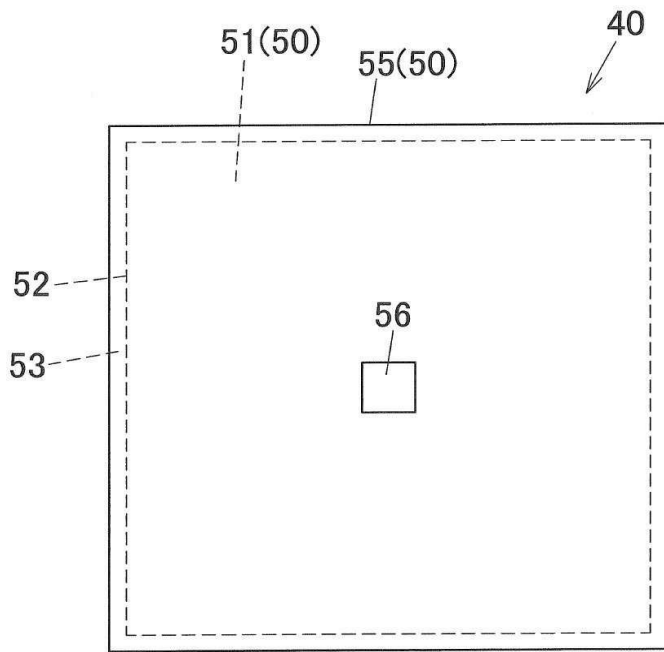
- | | |
|------------------------------|----------------------|
| [0209] 1, 11, 12 : 라미네이트 외장재 | 2 : 내열성 수지층 |
| 3 : 열융착성 수지층 | 4 : 금속박 층 |
| 5 : 제1 접착제층 | 6 : 제2 접착제층 |
| 7a, 7b : 금속 노출부 | 8a, 8b : 접착제 미도포부 |
| 10 : 라미네이트 외장재용 적층체 | 31 : 롤 |
| 31a : 볼록부 | 40 : 제1 라미네이트 외장 전지 |
| 41 : 제2 라미네이트 외장 전지 | 42 : 제3 라미네이트 외장 전지 |
| 43 : 라미네이트 외장 전지 | 50, 70, 80, 90 : 외장체 |
| 51, 91 : 본체 | 52 : 오목부 |
| 54, 84 : 부극 도전부 | 55, 72 : 덮개판 |
| 56, 83 : 정극 도전부 | 60, 65 : 베어셀 |
| 61 : 정극 | 62 : 부극 |
| 63 : 세퍼레이터 | 66 : 정극 탭 리드 |
| 68 : 부극 탭 리드 | 81 : 제1 시트 |
| 82 : 제2 시트 | 83 : 정극 도전부 |
| 84 : 부극 도전부 | L : 레이저 |

도면

도면1

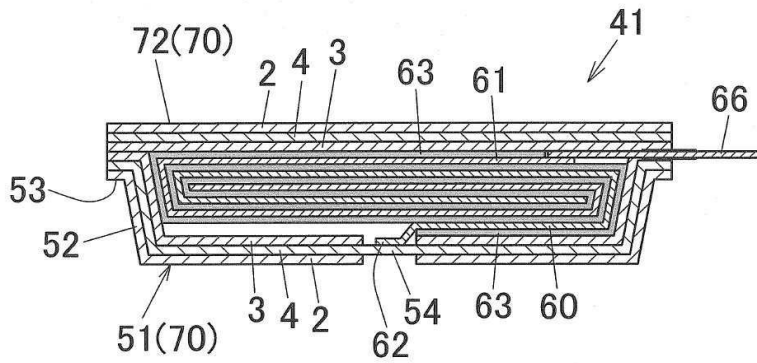


A

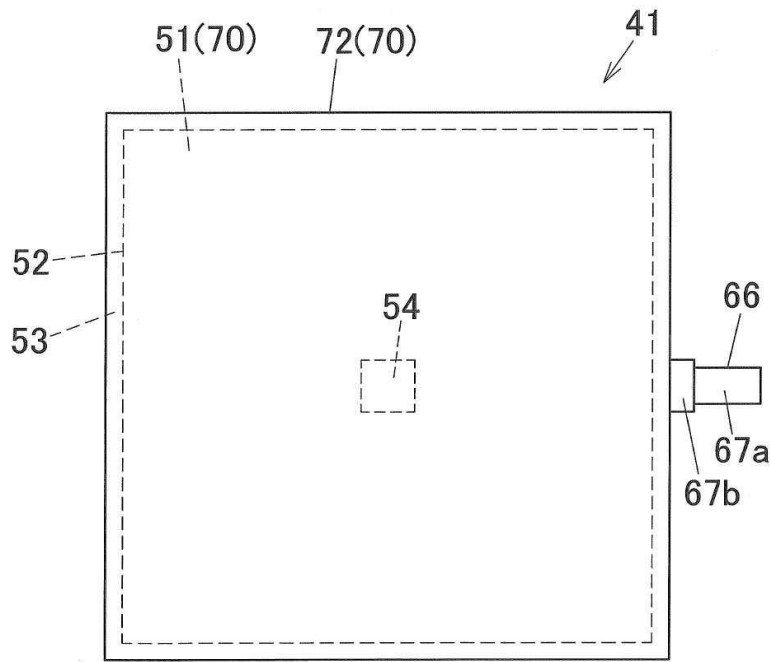


B

도면2

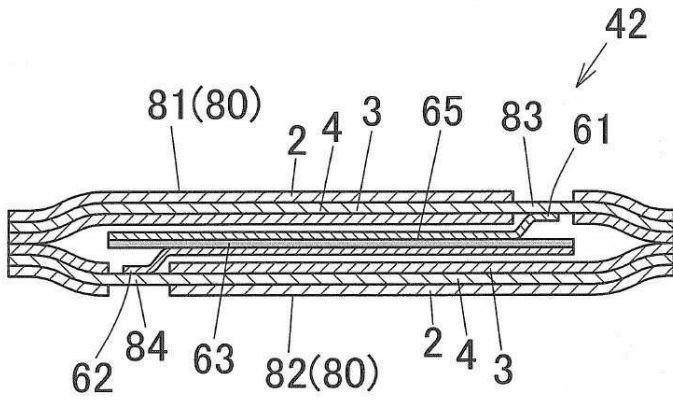


A

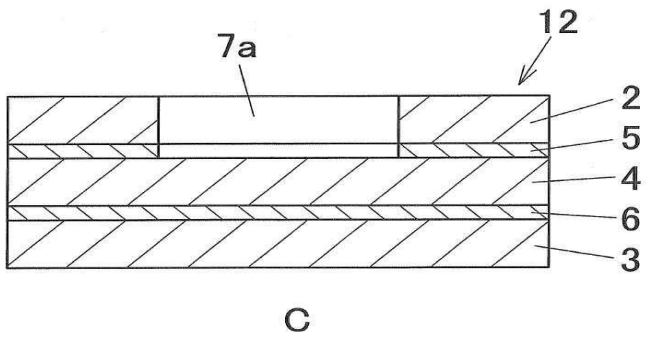
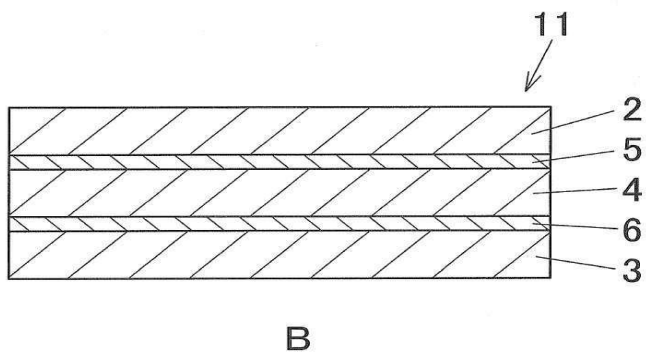
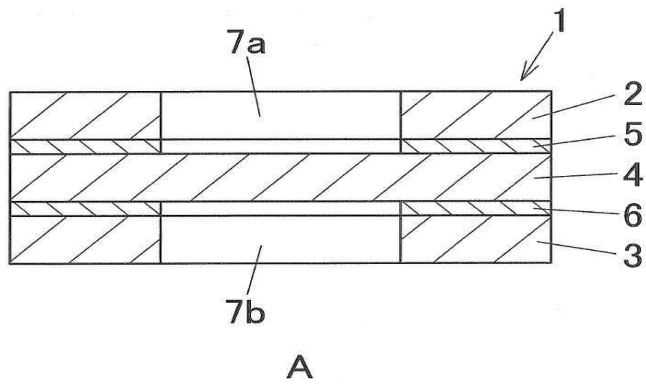


B

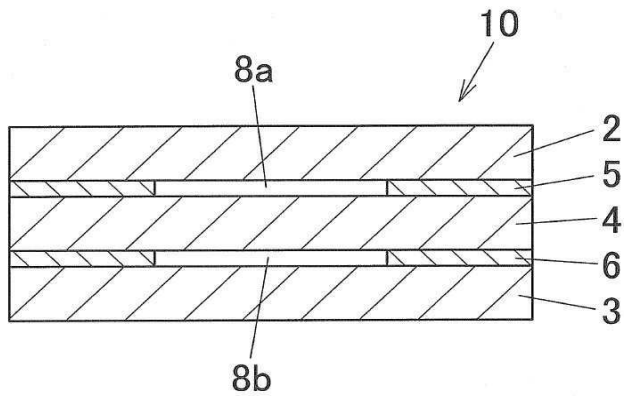
도면3



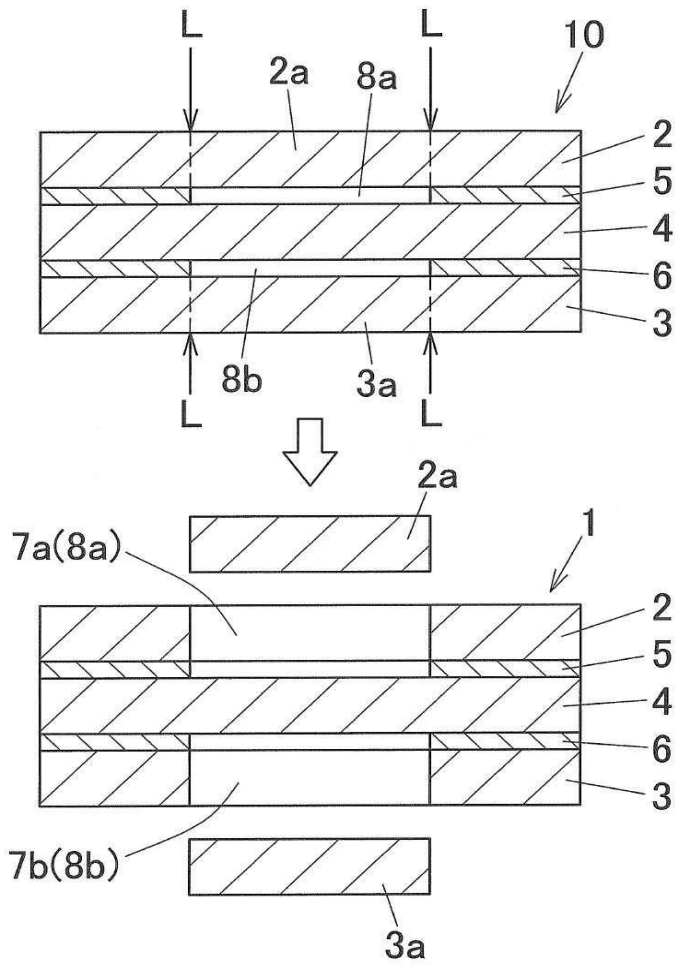
도면4



도면5



도면7



도면8

