



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0101016  
(43) 공개일자 2022년07월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 50/126 (2021.01) B32B 15/088 (2006.01)  
B32B 15/09 (2006.01) B32B 15/18 (2006.01)  
B32B 15/20 (2006.01) B32B 37/15 (2006.01)  
B32B 7/022 (2019.01) B32B 7/12 (2019.01)  
H01M 50/116 (2021.01) H01M 50/131 (2021.01)  
H01M 50/133 (2021.01)
- (52) CPC특허분류  
H01M 50/126 (2021.01)  
B32B 15/088 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7023290(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년04월20일  
심사청구일자 2022년07월06일
- (62) 원출원 특허 10-2021-7031018  
원출원일자(국제) 2018년04월20일  
심사청구일자 2021년09월27일
- (85) 번역문제출일자 2022년07월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/016359
- (87) 국제공개번호 WO 2018/194171  
국제공개일자 2018년10월25일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-084026 2017년04월20일 일본(JP)  
(뒷면에 계속)
- (71) 출원인  
다이니폰 인사츠 가부시카이가이사  
일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고
- (72) 발명자  
야스다 다이스케  
일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내  
하야카와 요스케  
일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 전지용 포장 재료, 그의 제조 방법 및 전지

(57) 요약

본 발명의 제1 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공한다. 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고, 상기 접착층은, 강체 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율 ΔE가 2.0 이하이다.

(52) CPC특허분류

*B32B 15/09* (2013.01)  
*B32B 15/18* (2013.01)  
*B32B 15/20* (2013.01)  
*B32B 37/15* (2013.01)  
*B32B 7/022* (2019.01)  
*B32B 7/12* (2019.01)  
*H01M 50/116* (2021.01)  
*H01M 50/131* (2021.01)  
*H01M 50/133* (2021.01)

(72) 발명자

**쓰모리 가오루**

일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반  
1고 다이니폰 인사츠 가부시키가이샤내

**야마시타 다카노리**

일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반  
1고 다이니폰 인사츠 가부시키가이샤내

**야마시타 리키야**

일본 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반  
1고 다이니폰 인사츠 가부시키가이샤내

---

(30) 우선권주장

JP-P-2017-084027 2017년04월20일 일본(JP)  
JP-P-2017-084028 2017년04월20일 일본(JP)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 기재층(基材層)과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성(熱融着性) 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고,

상기 접착층은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수(對數) 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인,

전지용 포장 재료.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적층체의 상기 열융착성 수지층끼리를 대향시키고, 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 적층 방향으로 가열 가압한 후에 있어서, 상기 접착층의 두께의 잔존 비율이 40% 이상인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 접착층을 구성하는 수지가 산 변성 폴리올레핀을 포함하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착층의 두께가 50 $\mu$ m 이하인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 5

적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고,

상기 열융착성 수지층은 활제(滑劑)를 포함하고 있고,

JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는, 상기 열융착성 수지층의 인장 탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위에 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전지용 포장 재료의 상기 열융착성 수지층끼리를 대향시킨 상태에서, 온도 190℃, 면압 0.5MPa, 시간 1초간의 조건으로 상기 열융착성 수지층끼리를 열융착시키고, 다음으로, 인장 시험기를 사용하여, 온도 25℃ 및 상대 습도 50%의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척(chuck)간 거리 50mm의 조건으로, 상기 열융착한 계면을 박리시켜 인장 강도를 측정한 경우에, 인장 강도가, 인장 강도 측정 개시 1초 후부터 1.5초간 동안은 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

JIS B0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편(標準片)의 표 2에 규정되는, Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 스테인레스강판과, 상기 열융착성 수지층의 동마찰 계수가 0.2 이하인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열융착성 수지층의 두께가 30 $\mu$ m 이상인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층은, 폴리에스테르 수지 및 폴리아미드 수지 중 적어도 한쪽을 포함하고 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 배리어층은, 알루미늄 합금박 또는 스테인레스강박에 의해 구성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층은, 폴리에스테르 필름 및 폴리아미드 필름을 포함하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 적층체의 두께가  $180\mu\text{m}$  이하이거나,  
상기 적층체의 두께가  $160\mu\text{m}$  이하이거나, 또는  
상기 적층체의 두께가  $160\mu\text{m}$  초과  $180\mu\text{m}$  이하인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층의 표면 및 내부 중 적어도 한쪽에, 2종류 이상의 활제가 존재하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층의 표면 및 내부 중 적어도 한쪽에, 포화 지방산아미드, 불포화 지방산아미드, 치환 아미드, 메틸올 아미드, 포화 지방산 비스아미드, 불포화 지방산 비스아미드, 지방산 에스테르아미드 및 방향족 비스아미드로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종이 존재하고 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층의 표면에는 활제가 존재하고,  
상기 활제의 존재량은  $3\text{ mg/m}^2$  이상인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기재층의 두께가  $50\mu\text{m}$  이하이거나,  
상기 기재층의 두께가  $35\mu\text{m}$  이하이거나, 또는  
상기 기재층의 두께가  $35\mu\text{m}$  초과  $50\mu\text{m}$  이하인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 배리어층의 두께가  $100\mu\text{m}$  이하이거나,



상기 배리어층의 두께가  $50\mu\text{m}$  이하이거나, 또는  
상기 배리어층의 두께가  $50\mu\text{m}$  초과  $100\mu\text{m}$  이하인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층의 표면에는 활제가 존재하고,  
상기 활제의 존재량은  $10\text{ mg/m}^2$  이상인, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층은 폴리올레핀 골격을 포함하는 수지로 구성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층은 폴리올레핀, 환형(環形) 폴리올레핀, 산 변성 폴리올레핀 및 산 변성 환형 폴리올레핀  
으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층은, 2종 이상의 수지를 조합한 블렌드 폴리머에 의해 형성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층은 동일 또는 상이한 수지에 의해 2층 이상으로 형성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 23

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층의 표면 및 내부 중 적어도 한쪽에, 2종류 이상의 활제가 존재하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 24

제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열융착성 수지층의 표면 및 내부 중 적어도 한쪽에, 포화 지방산아미드, 불포화 지방산아미드, 치환 아미드, 메틸올아미드, 포화 지방산 비스아미드, 불포화 지방산 비스아미드, 지방산 에스테르아미드 및 방향족 비스아미드로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 2종이 존재하고 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 25

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 접착층은 폴리올레핀 골격을 포함하는 수지로 구성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 26

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 배리어층과 상기 열융착성 수지층 사이에 접착층을 포함하고,  
상기 접착층은 폴리올레핀 골격을 포함하는 수지로 구성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 27

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착층은 폴리올레핀, 환형 폴리올레핀, 산 변성 폴리올레핀 및 산 변성 환형 폴리올레핀으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 28

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배리어층과 상기 열융착성 수지층 사이에 접착층을 포함하고,

상기 접착층은 폴리올레핀, 환형 폴리올레핀, 산 변성 폴리올레핀 및 산 변성 환형 폴리올레핀으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 29

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착층은, 2종 이상의 수지를 조합한 블렌드 폴리머에 의해 형성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 30

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배리어층과 상기 열융착성 수지층 사이에 접착층을 포함하고,

상기 접착층은, 2종 이상의 수지를 조합한 블렌드 폴리머에 의해 형성되어 있는, 전지용 포장 재료.

#### 청구항 31

적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하는 전지용 포장 재료의 제조 방법으로서,

상기 접착층은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인, 전지용 포장 재료의 제조 방법.

#### 청구항 32

제31항에 있어서,

상기 접착층 및 상기 열융착성 수지층은, (1) 상기 접착층 및 상기 열융착성 수지층을 공압출함으로써 적층하는 방법, (2) 상기 접착층과 상기 열융착성 수지층이 적층된 적층체를 형성하고, 상기 적층체를 상기 접착층 상에 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, (3) 상기 접착층 상에, 상기 접착층을 형성시키기 위한 접착제를 압출법이나 용액 코팅하고, 상기 접착층 상에 미리 시트형으로 제막한 열융착성 수지층을 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, 또는 (4) 상기 접착층과, 미리 시트형으로 제막한 열융착성 수지층 사이에, 용융시킨 접착층을 유입하면서, 상기 접착층을 통하여 상기 열융착성 수지층을 맞붙이는 방법에 의해 형성하는, 전지용 포장 재료의 제조 방법.

#### 청구항 33

적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하는 전지용 포장 재료의 제조 방법으로서,

상기 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고,

열융착성 수지층은, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는 인장 탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위인, 전지용 포장 재료의 제조 방법.

#### 청구항 34

제33항에 있어서,

상기 배리어층과 상기 열융착성 수지층 사이에 접착층을 구비하고,

상기 접착층 및 상기 열융착성 수지층은, (1) 상기 접착층 및 상기 열융착성 수지층을 공압출함으로써 적층하는 방법, (2) 상기 접착층과 상기 열융착성 수지층이 적층된 적층체를 형성하고, 상기 적층체를 상기 접착층 상에 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, (3) 상기 접착층 상에, 상기 접착층을 형성시키기 위한 접착제를 압출법이나 용액 코팅하고, 상기 접착층 상에 미리 시트형으로 제막한 열융착성 수지층을 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, 또는 (4) 상기 접착층과, 미리 시트형으로 제막한 열융착성 수지층 사이에, 용융시킨 접착층을 유입하면서, 상기 접착층을 통하여 상기 열융착성 수지층을 맞붙이는 방법에 의해 형성하는, 전지용 포장 재료의 제조 방법.

### 청구항 35

제31항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열융착성 수지층은 동일 또는 상이한 수지에 의해 2층 이상으로 형성되어 있는, 전지용 포장 재료의 제조 방법.

### 청구항 36

적어도 양극, 음극 및 전해질을 구비한 전지 소자가, 제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료에 의해 형성된 포장체 내에 수용되어 있는, 전지.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전지용 포장 재료, 그의 제조 방법, 및 전지에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 다양한 타입의 전지가 개발되고 있지만, 모든 전지에 있어서, 전극이나 전해질 등의 전지 소자를 봉지(封止)하기 위해 포장 재료가 불가결한 부재로 되고 있다. 종래, 전지용 포장으로서 금속제의 포장 재료가 다용되었다.

[0003] 한편, 최근, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, PC, 카메라, 휴대 전화기 등의 고성능화에 따라서, 전지에는, 다양한 형상이 요구되고, 또한 박형화나 경량화가 요구되고 있다. 그러나, 종래 다용되었던 금속제의 전지용 포장 재료로는, 형상의 다양화에 추종하는 것이 곤란하며, 게다가 경량화에도 한계가 있다는 결점이 있다.

[0004] 그래서, 최근, 다양한 형상으로 가공이 용이하고, 박형화나 경량화를 실현할 수 있는 전지용 포장 재료로서, 기재층(基材層)/배리어층/열융착성(熱融着性) 수지층이 순차 적층된 필름형의 적층체가 제안되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1을 참조).

[0005] 이와 같은 전지용 포장 재료에 있어서는, 일반적으로, 냉간 성형에 의해 오목부가 형성되고, 상기 오목부에 의해 형성된 공간에 전극이나 전해액 등의 전지 소자를 배치하고, 열융착성 수지층끼리를 열융착시킴으로써, 전지용 포장 재료의 내부에 전지 소자가 수용된 전지를 얻을 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2008-287971호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 전술한 필름형의 적층체에 있어서, 배리어층은, 일반적으로 수분 투과성이 낮은 무기 재료로 구성된다. 그런데, 무기 재료와 열융착성 수지층은 이종(異種) 재료이기 때문에, 배리어층과 열융착성 수지층의 접착 강도가 저하

되기 쉽다는 문제가 있다. 이 때문에, 접착 강도를 향상시키기 위하여, 이들 층간에 접착층이 설치되는 경우가 있다.

[0008] 한편, 전지 소자를 봉지할 때, 금속판 등을 이용하여 전지용 포장 재료에 고온·고압을 가하는 것에 의해, 열융착성 수지층끼리를 열융착시키는 것이 행해지고 있다. 그런데, 본 발명자들이 검토한 바, 전지용 포장 재료에 고온·고압을 가하는 것에 의해, 접착층이 찌부러뜨려져, 전지용 포장 재료의 실링 강도가 저하되는 것을 찾아냈다.

[0009] 특히, 본 발명자들이 검토한 바, 열융착 후의 전지용 포장 재료가 고온 환경에 노출되면, 전지용 포장 재료의 실링 강도가 저하되는 것을 찾아냈다. 열융착 후의 전지용 포장 재료가 고온 환경에 노출되면, 열융착성 수지층이 부드러워져, 외력에 대한 내구성이 저하되어, 결과로서 실링 강도가 저하된다고 생각된다. 차량용 전지나 모바일 기기용 전지 등은 고온 환경에서 사용되는 경우가 있으므로, 특히 이들 전지에 사용되는 포장 재료에는, 고온 환경에서의 전지 소자가 높은 밀봉성이 요구된다.

[0010] 이와 같은 상황 하에서, 본 발명의 제1 태양(態樣)은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

[0011] 또한, 전술한 필름형의 전지용 포장 재료를 사용하여 전지 소자를 수용할 때는, 예를 들면 도 10의 모식도에 나타낸 바와 같은 공정을 경과한다. 먼저, 직사각형의 전지용 포장 재료(10)를 성형하여, 전해액 등의 전지 소자를 수용하는 수용 공간(A)을 포함한 포장체를 형성한다. 다음에, 포장체를 절반으로 되접고, 포장체의 한 변으로부터 단자(15)를 돌출시킨 상태에서, 단자(15)가 존재하는 끝예지를 포함하는 2개의 끝예지(10a)를 열융착한다. 다음에, 여백 영역(10d)의 외주측에 있는 개구부(10b)로부터, 전해액 등의 전지 소자를 수용 공간(A)에 넣는다. 다음에, 개구부(10b)를 열융착한다. 이 상태로, 고온 환경의 에이징 공정에 제공한다. 다음에, 여백 영역(10d)의 내주측의 열융착성 수지층끼리를 열융착(10c)하고, 여백 영역(10d)을 떼어버리는 것에 의해, 전지 소자가 밀봉되고, 전지가 제조된다.

[0012] 특히, 차량용 전지나 모바일 기기용 전지 등은, 고온 환경에서 사용되는 경우가 있으므로, 이들 전지에 있어서는, 내열성이 우수한 전해액이 사용되고 있고, 전해액 등을 수용한 후의 에이징 공정도 고온 환경에서 행해진다.

[0013] 그런데, 본 발명자들이 검토한 바, 전해액 등이 봉입(封入)되고, 고온 환경에 노출된 후, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태로 열융착시키면, 전지용 포장 재료의 실링 강도가 저하되는 것을 찾아냈다.

[0014] 이와 같은 상황 하에서, 본 발명의 제2 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

[0015] 또한, 전술한 바와 같이, 필름형의 적층체에 의해 구성된 전지용 포장 재료에 있어서는, 냉간 성형에 의해 오목부가 형성되고, 이 오목부에 전지 소자 등이 수용되어 있다. 그러나, 이와 같은 필름형의 전지용 포장 재료는 두께가 매우 얇기 때문에, 성형에 의해 핀홀(pinhole)이나 크랙이 발생하기 쉽다. 이 때문에, 전지용 포장 재료의 성형성을 높이는 것을 목적으로서, 활제(滑劑)가 사용되는 경우가 있다.

[0016] 예를 들면, 전지용 포장 재료의 성형성을 향상시키기 위하여, 최내층에 위치하고 있는 열융착성 수지층에 활제를 첨가하는 기술이 알려져 있다. 그런데, 열융착성 수지층에 활제를 첨가하면, 전지용 포장 재료를 형성하는 금형으로서, 예를 들면 표면 평활성이 높은[예를 들면, JIS B 0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편(標準片)의 표 2에 규정되는, 표면의 Rz(최대 높이 거칠기)가  $0.8\mu\text{m}$  이하] 스테인레스강제의 금형을 이용하는 경우, 금형과 열융착성 수지층의 접촉 면적이 커지므로, 열융착성 수지층의 표면을 깎이기 쉽고, 전지용 포장 재료의 성형 시에, 열융착성 수지층의 표면 부분에 위치하는 활제가 금형에 부착되어, 금형이 오염되는 경우가 있다. 활제에 의해 오염된 금형에 의한 성형을 반복하면, 금형 표면에서 굳어진 활제가 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층에 전이되는 경우가 있다. 열융착성 수지층에 활제의 덩어리가 부착된 상태로, 열융착에 제공되면, 활제가 부착된 부분의 녹이는 방법이 불균일하게 되므로, 실링 강도가 저하되는 등의 문제가 생긴다. 이것을 막기 위해서, 금형에 부착된 활제를 제거하기 위한 청소 빈도를 증가시킬 필요성이 생기고, 전지의 연속 생산성이 저하되는 문제가 있다.

[0017] 특히, 차량용 전지나 정치용 전지 등의 대형의 전지에서는, 금형의 사이즈도 크고(즉, 금형과 전지용 포장 재료가 접촉하는 면적이 큼), 활제에 의한 금형의 오염이 생기기 쉽다. 이 때문에, 전지용 포장 재료가 우수한 성형성을 담보하면서, 활제에 의한 금형의 오염을 효과적으로 억제하는 기술의 개발이 요망된다.

[0018] 또한, 차량용 전지나 정치용 전지 등의 대형의 전지는, 전해액 등을 수용한 상태로 장기간에 걸쳐 사용되므로, 열융착에 의한 높은 실링 강도도 요구된다.

[0019] 이와 같은 상황 하에서, 본 발명의 제3 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0020] 본 발명자들은, 상기의 제1 태양에 관한 문제점을 해결하기 위해 예의 검토를 행하였다. 그 결과, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고, 접착층의 강체진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수(對數) 감쇠율( $\Delta E$ )이 2.0 이하인 전지용 포장 재료는, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 것을 찾아냈다. 본 발명의 제1 태양은, 이들 지견에 기초하여, 더욱 검토를 거듭하는 것에 의해 완성된 것이다.

[0021] 또한, 본 발명자들은, 상기의 제2 태양에 관한 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 행하였다. 그 결과, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 하기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정할 경우에, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값(비  $T_2/T_1$ )이 0.60 이상인 전지용 포장 재료는, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 것을 찾아냈다.

[0022] (온도차  $T_1$ 의 측정)

[0023] 시차 주사 열량 측정에 의해, 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외(補外) 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 을 측정한다.

[0024] (온도차  $T_2$ 의 측정)

[0025] 온도 85℃의 환경에 있어서, 상기 열융착성 수지층을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 72시간 정치(靜置)한 후, 건조시킨다. 시차 주사 열량 측정에 의해, 건조 후의 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정한다. 그리고, 본 명세서에 있어서, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1인 용액이란, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트를 용적비 1:1:1로 혼합하여 얻어진 용액을 의미하고 있다.

[0026] 여기에서, 시차 주사 열량 측정에 있어서의 온도차  $T_1$  및 온도차  $T_2$ 를 모식적으로 도 11에 나타낸다. 도 11에 있어서, 개시점(보외 용해 개시 온도)을  $T_s$ , 종료점(보외 용해 종료 온도)을  $T_e$ 로 나타내고 있다. 도 11에 있어서는, 온도차  $T_1$ 보다 온도차  $T_2$  쪽이 작아지고 있다.

[0027] 본 발명의 제2 태양은, 이들 지견에 기초하여 더욱 검토를 거듭함으로써 완성된 것이다.

[0028] 또한, 본 발명자들은, 상기의 제3 태양에 관한 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 행하였다. 그 결과, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고, 상기 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는, 상기 열융착성 수지층의 인장탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위에 있는 전지용 포장 재료는, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘하는 것을 찾아냈다.

[0029] 본 발명의 제3 태양은, 이들 지견에 기초하여 더욱 검토를 거듭함으로써 완성된 것이다.

[0030] 즉, 본 발명은, 하기에 게시하는 태양의 발명을 제공한다.

- [0031] 항 1. 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고,
- [0032] 상기 접착층은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인, 전지용 포장 재료.
- [0033] 항 2. 상기 적층체의 상기 열융착성 수지층끼리를 대향시키고, 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 적층 방향으로 가열 가압한 후에 있어서, 상기 접착층의 두께의 잔존 비율이 40% 이상인, 항 1에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0034] 항 3. 상기 접착층을 구성하는 수지가 산 변성 폴리올레핀을 포함하는, 항 1 또는 2항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0035] 항 4. 상기 접착층의 두께가 50 $\mu$ m 이하인, 항 1 내지 항 3 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0036] 항 5. 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고,
- [0037] 하기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정하고, 상기 온도차  $T_2$ 를 상기 온도차  $T_1$ 로 나누어서 얻어지는 값이 0.60 이상인, 전지용 포장 재료.
- [0038] (온도차  $T_1$ 의 측정)
- [0039] 시차 주사 열량 측정에 의해, 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 을 측정한다.
- [0040] (온도차  $T_2$ 의 측정)
- [0041] 온도 85℃의 환경에 있어서, 상기 열융착성 수지층을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 72시간 정치한 후, 건조시킨다. 시차 주사 열량 측정에 의해, 건조 후의 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정한다.
- [0042] 항 6. 상기 온도차  $T_2$ 와 상기 온도차  $T_1$ 의 차의 절대값이 10℃ 이하인, 항 5에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0043] 항 7. 85℃의 환경에 있어서, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용적비 용액인 전해액에 상기 전지용 포장 재료를 72시간 접촉시킨 후, 상기 열융착성 수지층의 표면에 전해액이 부착된 상태에서, 상기 열융착성 수지층끼리를 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 열융착시키고, 이 열융착시킨 계면을 박리할 때의 실링 강도가, 상기 전해액에 접촉시키지 않았을 경우의 실링 강도의 85% 이상인, 항 5 또는 항 6에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0044] 항 8. 상기 열융착성 수지층의 두께가 10 $\mu$ m 이상인, 항 5 내지 항 7 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0045] 항 9. 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고,
- [0046] 상기 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고,
- [0047] JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는, 상기 열융착성 수지층의 인장 탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위에 있는, 전지용 포장 재료.
- [0048] 항 10. 상기 전지용 포장 재료의 상기 열융착성 수지층끼리를 대향시킨 상태에서, 온도 190℃, 면압 0.5MPa, 시간 1초간의 조건으로 상기 열융착성 수지층끼리를 열융착시키고, 다음으로, 인장 시험기를 사용하여, 온도 25℃ 및 상대 습도 50%의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척(chuck)간 거리 50mm의 조건으로, 상기 열융착한 계면을 박리시켜 인장 강도를 측정한 경우에, 인장 강도가, 인장 강도 측정 개시 1초 후부터 1.5초간 동안은 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는, 항 9에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0049] 항 11. JIS B0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 스테인레스강판과, 상기 열융착성 수지층의 동마찰 계수가 0.2 이하인, 항 9 또는 항 10에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0050] 항 12. 상기 열융착성 수지층의 두께가 30 $\mu$ m 이상인, 항 9 내지 항 11 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.



- [0051] 항 13. 상기 기재층은, 폴리에스테르 수지 및 폴리아미드 수지 중 적어도 한쪽을 포함하고 있는, 항 1 내지 항 12 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0052] 항 14. 상기 열융착성 수지층을 구성하는 수지는 폴리오레핀을 포함하고 있는, 항 1 내지 항 13 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0053] 항 15. 상기 배리어층은, 알루미늄 합금박 또는 스테인레스강박에 의해 구성되어 있는, 항 1 내지 항 14 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료.
- [0054] 항 16. 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하는 전지용 포장 재료의 제조 방법으로서,
- [0055] 상기 접착층은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인, 전지용 포장 재료의 제조 방법.
- [0056] 항 17. 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하고 있고,
- [0057] 열융착성 수지층으로서, 하기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정하고, 상기 온도차  $T_2$ 를 상기 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값이 0.60 이상인, 전지용 포장 재료의 제조 방법.
- [0058] (온도차  $T_1$ 의 측정)
- [0059] 시차 주사 열량 측정에 의해, 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 을 측정한다.
- [0060] (온도차  $T_2$ 의 측정)
- [0061] 온도 85℃의 환경에 있어서, 상기 열융착성 수지층을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 상기 전지용 포장 재료를 72시간 정치한 후, 건조시킨다. 시차 주사 열량 측정에 의해, 건조 후의 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정한다.
- [0062] 항 18. 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하는 전지용 포장 재료의 제조 방법으로서,
- [0063] 상기 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고,
- [0064] 열융착성 수지층은, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는 인장 탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위인, 전지용 포장 재료의 제조 방법.
- [0065] 항 19. 적어도 양극, 음극 및 전해질을 구비한 전지 소자가, 항 1 내지 항 15 중 어느 한 항에 기재된 전지용 포장 재료에 의해 형성된 포장체 내에 수용되어 있는, 전지.

### 발명의 효과

- [0066] 본 발명의 제1 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 제1 태양에 의하면, 상기 전지용 포장 재료의 제조 방법, 및 상기 전지용 포장 재료를 사용한 전지를 제공할 수도 있다.
- [0067] 본 발명의 제2 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 태양에 의하면, 상기 전지용 포장 재료의 제조 방법, 및 상기 전지용 포장 재료를 사용한 전지를 제공할 수도 있다.
- [0068] 본 발명의 제3 태양은, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된

전지용 포장 재료에 있어서, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 제3 태양에 의하면, 상기 전지용 포장 재료의 제조 방법, 및 상기 전지용 포장 재료를 사용한 전지를 제공할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0069] [도 1] 본 발명(제1 태양부터 제3 태양)의 전지용 포장 재료의 단면 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [도 2] 본 발명(제1 태양부터 제3 태양)의 전지용 포장 재료의 단면 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [도 3] 본 발명(제1 태양부터 제3 태양)의 전지용 포장 재료의 단면 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [도 4] 실링 강도의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 5] 실링 강도의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 6] 실링 강도의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 7] 강제 진자 측정에 의한 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 8] 본 발명의 제2 태양 및 제3 태양의 전지용 포장 재료의 단면 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [도 9] 실링 강도의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 10] 필름형의 전지용 포장 재료를 사용하여 전지 소자를 수용하는 공정의 일례를 설명한 모식도이다.
- [도 11] 시차 주사 열량 측정에 있어서의 온도차  $T_1$  및 온도차  $T_2$ 를 모식적으로 나타낸 도면이다.
- [도 12] 동마찰 계수의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도이다.
- [도 13] 인장 강도의 측정에 의해 얻어지는, 시간과 인장 강도의 관계를 나타내는 그래프에 있어서, 인장 강도 측정 개시 1초 후부터 1.5초간 동안 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는 모양의 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0070] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고, 접착층은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서는, 이와 같은 구성을 구비하고 있는 것에 의해, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘한다. 전지 내부의 세퍼레이터의 내열(耐熱) 온도는, 일반적으로 120~140℃ 부근으로 되어 있으므로, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인 것에 의해, 120℃라는 고온 환경에서 높은 실링 강도가 발휘되는 의의가 크다.
- [0071] 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성된 전지용 포장 재료에 있어서, 하기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정한 경우에, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값(비  $T_2/T_1$ )이 0.60 이상인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료에 있어서는, 이와 같은 구성을 구비하고 있는 것에 의해, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘한다.
- [0072] (온도차  $T_1$ 의 측정)
- [0073] 시차 주사 열량 측정에 의해, 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 을 측정한다. 그리고, 온도차  $T_1$ 의 측정은, 하기의 온도차  $T_2$ 의 측정과는 상이하고, 전해액에 침지하는 등의 처리를 행하지 않는 열융착성 수지층을 측정 대상으로 한 것이다.
- [0074] (온도차  $T_2$ 의 측정)
- [0075] 온도 85℃의 환경에 있어서, 상기 열융착성 수지층을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 72시간 정치한 후, 건조시킨다. 시차 주사 열량 측정에 의해, 건조 후의 상기 열융착성 수지층의 용해 피크 온도 보외 용해 개시 온도와



보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정한다.

[0076] 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있고, 상기 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는, 열융착성 수지층의 인장 탄성률이, 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위에 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서는, 이와 같은 구성을 구비하고 있는 것에 의해, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘한다.

[0077] 이하, 본 발명의 제1 태양부터 제3 태양에 대하여 상술한다. 그리고, 이하의 설명에 있어서, 제1 태양부터 제3 태양에 관한 설명인 것을 특별히 명시하지 않는 경우, 이들 태양에 공통되는 사항에 관한 설명이다.

[0078] 그리고, 본 명세서에 있어서, 「~」로 나타내어지는 수치 범위는 「이상」, 「이하」를 의미한다. 예를 들면, 2~15mm라는 표기는, 2mm 이상 15mm 이하를 의미한다.

#### [0079] 1. 전지용 포장 재료의 적층 구조 및 물성

[0080] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료(10)는, 예를 들면 도 1에 나타난 바와 같이, 기재층(1), 배리어층(3), 접착층(5) 및 열융착성 수지층(4)을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있다. 또한, 본 발명의 제2 태양 및 제3 태양의 전지용 포장 재료(10)는, 예를 들면 도 8에 나타난 바와 같이, 적어도, 기재층(1), 배리어층(3) 및 열융착성 수지층(4)을 이 순서로 포함하는 적층체로 구성되어 있다. 본 발명의 제2 태양 및 제3 태양의 전지용 포장 재료(10)에 있어서도, 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4) 사이에, 접착층(5)을 포함하고 있어도 된다. 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서, 기재층(1)이 최외층 측이 되고, 열융착성 수지층(4)은 최내층이 된다. 즉, 전지의 조립 시에, 전지 소자의 주위 에지에 위치하는 열융착성 수지층(4)끼리가 열융착하여 전지 소자를 밀봉함으로써, 전지 소자가 봉지된다.

[0081] 본 발명의 전지용 포장 재료(10)는, 예를 들면 도 2에 나타난 바와 같이, 기재층(1)과 배리어층(3) 사이에, 접착제층(2)을 포함하고 있어도 된다. 또한, 도 3에 나타난 바와 같이, 기재층(1)의 외측(열융착성 수지층(4)과는 반대측)에는, 필요에 따라서 표면 피복층(6)을 포함하고 있어도 된다.

[0082] 본 발명의 전지용 포장 재료(10)를 구성하는 적층체의 두께로서는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 180 $\mu$ m 이하, 바람직하게는 160 $\mu$ m 이하, 바람직하게는 150 $\mu$ m 이하, 보다 바람직하게는 60~180 $\mu$ m 정도, 더욱 바람직하게는 60~160 $\mu$ m 정도, 더욱 바람직하게는 60~150 $\mu$ m 정도를 들 수 있다. 이와 같은 두께로 설정함으로써, 제1 태양에 있어서는, 전지용 포장 재료의 두께를 얇게 하여 전지의 에너지 밀도를 높이면서, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료로 할 수 있다. 또한, 제2 태양에 있어서는, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료로 할 수 있다. 또한, 제3 태양에 있어서는, 전지용 포장 재료의 두께를 얇게 하여 전지의 에너지 밀도를 높이면서, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘하는 전지용 포장 재료로 할 수 있다.

[0083] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서는, 열융착성 수지층(4)끼리를 대향시킨 상태에서, 폭 7mm의 금속판을 이용하여, 시험 샘플의 양측으로부터 적층 방향으로 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 가열·가압하여, 열융착성 수지층(4)끼리를 열융착시키고(도 4, 5 참조), 다음에, 도 6에 나타난 바와 같이, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기를 사용하여, 온도 25℃의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로, 인장 강도 측정 개시로부터 1.5초간 동안, 이 열융착한 계면을 박리시켜 측정되는 인장 강도(실링 강도)의 최대값이 125N/15mm 이상인 것이 바람직하고, 130N/15mm 이상인 것이 보다 바람직하다. 그리고, 상기 인장 강도의 상한은 예를 들면 200N/15mm 이하 정도이고, 바람직한 범위로서는, 125~200N/15mm, 130~200N/15mm를 들 수 있다. 그리고, 이와 같은 인장 강도로 설정하기 위해서는, 예를 들면 열융착성 수지층을 구성하는 수지의 종류, 조성(組成), 분자량 등을 조정한다.

[0084] 또한, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서는, 열융착성 수지층(4)끼리를 대향시킨 상태에서, 폭 7mm의 금속판을 이용하여, 시험 샘플의 양측으로부터 적층 방향으로 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 가열·가압하여, 열융착성 수지층(4)끼리를 열융착시키고(도 4, 5 참조), 다음에, 도 6에 나타난 바와 같이, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기를 사용하여, 온도 140℃의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로, 인장 강도 측정 개시로부터 1.5초간 동안, 상기 열융착한 계면을 박리시켜 측정되는 인장 강도(실링 강도)의 최대값이 4.0N/15mm 이상인 것이 바람직하고, 4.5N/15mm 이상인 것이 보다 바람직하다. 그리고, 상기 인장 강도의 상한은, 예를 들면 5.0N/15mm 이하 정도이고, 바람직한 범위로서는, 4.0~

5.0N/15mm, 4.5~5.0N/15mm를 들 수 있다. 상기한 바와 같이, 전지 내부의 세퍼레이터의 내열 온도는, 일반적으로 120~140℃ 부근으로 되어 있으므로, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서, 140℃라는 고온 환경에서의 상기 인장 강도(실링 강도)의 최대값이 상기의 값을 충족시키는 것이 바람직하다. 그리고, 이와 같은 인장 강도로 설정하기 위해서는, 예를 들면 열융착성 수지층을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0085] 후술하는 실시예에 나타난 바와 같이, 각 온도에서의 상기 인장 시험은, 항온조 내에서 행하고, 소정의 온도(25℃ 또는 140℃)로 된 항온조 내에서, 시험 샘플을 척에 장착하고, 2분간 유지하고 나서 측정을 개시한다.

[0086] 또한, 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료는, 85℃의 환경에 있어서, 전해액[육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1인 용액(에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트를 용적비 1:1:1로 혼합하여 얻어진 용액)임]에 전지용 포장 재료를 72시간 접촉시킨 후, 상기 열융착성 수지층의 표면에 전해액이 부착된 상태에서, 열융착성 수지층끼리를 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 열융착시키고, 이 열융착시킨 계면을 박리할 때의 실링 강도가, 전해액에 접촉시키지 않았을 경우의 실링 강도의 85% 이상(실링 강도의 유지율이 85% 이상)인 것이 바람직하고, 90% 이상인 것이 보다 바람직하고, 100%인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 전해액에 120시간 접촉시킨 후에 있어서의, 상기 실링 강도의 유지율이 85% 이상인 것이 바람직하고, 90% 이상인 것이 보다 바람직하고, 100%인 것이 더욱 바람직하다.

[0087] (실링 강도의 유지율의 측정 방법)

[0088] 이하의 방법에 의해 측정되는 전해액 접촉 전의 실링 강도를 기준(100%)으로 하여, 전해액에 접촉시킨 후에 있어서의 실링 강도의 유지율(%)을 산출한다.

[0089] <전해액 접촉 전의 실링 강도의 측정>

[0090] 하기의 <전해액 접촉 후의 실링 강도의 측정>에 있어서, 시험 샘플에 전해액을 주입하지 않는 것 이외는, 동일하게 하여 인장 강도(실링 강도)를 측정한다. 열융착한 부분이 완전히 박리될 때까지의 최대 인장 강도를, 전해액 접촉 전의 실링 강도로 한다.

[0091] <전해액 접촉 후의 실링 강도의 측정>

[0092] 도 9의 모식도에 나타난 바와 같이, 전지용 포장 재료를, 폭(x방향) 100mm×길이(z방향) 200mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플로 한다(도 9a). 시험 샘플을 z방향의 중심에서 되접어, 열융착성 수지층 측이 겹치도록 한다(도 9b). 다음에, 되접은 시험 샘플의 x방향의 양단을 히트 실링에 의해 봉지(온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간)하고, 개구부 E를 1개소 포함하는 자루형으로 형성한다(도 9c). 다음에, 자루형으로 형성된 시험 샘플의 개구부 E로부터 전해액(육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1인 용액)을 6g 주입하고(도 9d), 개구부 E의 단부(端部)를 히트 실링에 의해 봉지(온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간)한다(도 9e). 다음에, 자루형의 시험 샘플의 되접은 부분을 아래로 하여, 온도 85℃의 환경에서 소정의 보관 시간(전해액에 접촉시키는 시간이며, 72시간, 120시간 등) 정치한다. 다음에, 시험 샘플의 단부를 절단하여(도 9e), 전해액을 모두 배출한다. 다음에, 열융착성 수지층의 표면에 전해액이 부착된 상태에서, 시험 샘플의 상하면을 금속판(7mm 폭)으로 협지하고, 온도 190℃, 면압 1.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 열융착성 수지층끼리를 열융착시킨다(도 9f). 다음에, 폭(x방향) 15mm에서의 실링 강도를 측정할 수 있도록, 시험 샘플을 양날형 샘플 커터로 폭 15mm로 잘라낸다(도 9f, 도 9g). 다음에, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기를 사용하여, 온도 25℃의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로 열융착한 계면을 박리시켜, 인장 강도(실링 강도)를 측정한다(도 6). 열융착한 부분이 완전히 박리될 때까지의 최대 인장 강도를, 전해액 접촉 후의 실링 강도로 한다.

[0093] 또한, 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료는, 이하의 방법에 의해, 인장 강도를 측정한 경우에, 인장 강도가, 인장 강도 측정 개시 1초 후부터 1.5초간 동안은 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는 것이 바람직하고, 110~160N/15mm의 상태가 유지되는 것이 보다 바람직하고, 120~160N/15mm의 상태가 유지되는 것이 더욱 바람직하다. 그리고, 인장 강도가, 인장 강도 측정 개시 1초 후부터 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는 시간은 적어도 1.5초간이면 되고, 유지되는 시간이 예를 들면 2초간, 3초간, 9초간으로 길게 될수록, 실링 강도가 높다고 말할 수 있다.

[0094] 인장 강도의 측정에 의해 얻어지는, 시간과 인장 강도의 관계를 나타낸 그래프에 있어서, 인장 강도가, 인장 강

도 측정 개시 1초 후부터 1.5초간 동안 100N/15mm 이상의 상태가 유지되는 모양의 모식도를 도 13에 나타낸다.

[0095] [인장 강도(실링 강도)의 측정 방법]

[0096] 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층(4)끼리를 대향시킨 상태에서, 온도 190℃, 면압 1.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 열융착성 수지층끼리를 열융착시킨다. 다음에, 인장 시험기를 사용하여, 온도 25℃ 및 상대 습도 50%의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로, 인장 강도 측정 개시로부터 1.5초간 이상, 이 열융착한 계면을 박리시켜 인장 강도(실링 강도(N/15mm))를 측정한다. 보다 구체적인 조건은 실시예에 기재된 조건을 채용한다.

[0097] 2. 전지용 포장 재료를 형성하는 각 층

[0098] [기재층(1)]

[0099] 기재층(1)은, 제1 실시 태양부터 제3 실시 태양에서 공통된다. 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서, 기재층(1)은 최외층 측에 위치하는 층이다. 기재층(1)을 형성하는 소재에 대해서는, 절연성을 구비하는 것인 것을 한도로 하여 특별히 제한되는 것은 아니다. 기재층(1)을 형성하는 소재로서는, 예를 들면 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 수지, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 불소 수지, 폴리우레탄 수지, 규소 수지, 페놀 수지, 폴리카보네이트 및 이들의 혼합물이나 공중합물 등의 수지 필름을 들 수 있다. 이들 중에서도, 바람직하게는 폴리에스테르 수지, 폴리아미드 수지를 들 수 있고, 보다 바람직하게는 2축 연신 폴리에스테르 수지, 2축 연신 폴리아미드 수지를 들 수 있다. 폴리에스테르 수지로서는 구체적으로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌나프탈레이트, 공중합 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 또한, 폴리아미드 수지로서는 구체적으로는, 나일론 6, 나일론 66, 나일론 6과 나일론 66의 공중합체, 나일론 6, 10, 폴리아미드 MXD6(폴리메타크실렌아디프아미드) 등을 들 수 있다.

[0100] 기재층(1)은, 1층의 수지 필름으로 형성되어 있어도 바람직하지만, 내핀홀성이나 절연성을 향상시키기 위하여, 2층 이상의 수지 필름으로 형성되어 있어도 된다. 구체적으로는, 폴리에스테르 필름과 나일론 필름을 적층시킨 다층 구조, 나일론 필름을 복수 적층시킨 다층 구조, 폴리에스테르 필름을 복수 적층시킨 다층 구조 등을 들 수 있다. 기재층(1)이 다층 구조인 경우, 2축 연신 나일론 필름과 2축 연신 폴리에스테르 필름의 적층체, 2축 연신 나일론 필름을 복수 적층시킨 적층체, 2축 연신 폴리에스테르 필름을 복수 적층시킨 적층체가 바람직하다. 예를 들면, 기재층(1)을 2층의 수지 필름으로 형성하는 경우, 폴리에스테르 수지와 폴리에스테르 수지를 적층하는 구성, 폴리아미드 수지와 폴리아미드 수지를 적층하는 구성, 또는 폴리에스테르 수지와 폴리아미드 수지를 적층하는 구성으로 하는 것이 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트와 폴리에틸렌테레프탈레이트를 적층하는 구성, 나일론과 나일론을 적층하는 구성, 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 나일론을 적층하는 구성으로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 폴리에스테르 수지는 예를 들면, 전해액이 표면에 부착되었을 때 변색되기 어려운 점 등에서, 상기 적층 구성에 있어서는, 폴리에스테르 수지가 최외층에 위치하도록 기재층(1)을 적층하는 것이 바람직하다. 기재층(1)을 다층 구조로 하는 경우, 각 층의 두께로서, 바람직하게는 2~25 $\mu$ m 정도를 들 수 있다.

[0101] 기재층(1)을 다층의 수지 필름으로 형성하는 경우, 2 이상의 수지 필름은, 접착제 또는 접착성 수지 등의 접착성분을 통하여 적층시키면 되고, 사용되는 접착 성분의 종류나 양 등에 대해서는, 후술하는 접착층(2)의 경우와 동일하다. 그리고, 2층 이상의 수지 필름을 적층시키는 방법으로서 특별히 제한되지 않고, 공지 방법을 채용할 수 있고, 예를 들면 드라이 라미네이트법, 샌드위치 라미네이트법, 공압출(共押出) 라미네이트법 등을 들 수 있고, 바람직하게는 드라이 라미네이트법을 들 수 있다. 드라이 라미네이트법에 의해 적층시키는 경우에는, 접착층으로서 폴리우레탄계 접착제를 사용하는 것이 바람직하다. 이 때, 접착층의 두께로서는, 예를 들면 2~5 $\mu$ m 정도를 들 수 있다.

[0102] 본 발명에 있어서, 전지용 포장 재료의 성형성을 높이는 관점에서는, 기재층(1)의 표면에는, 활제가 부착되어 있는 것이 바람직하다. 활제로서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 아미드계 활제를 들 수 있다. 아미드계 활제의 구체예로서는, 후술하는 열융착성 수지층(4)에서 예시한 것과 동일한 것을 들 수 있다.

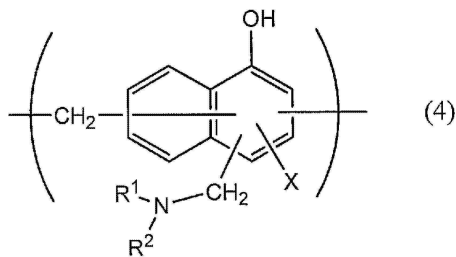
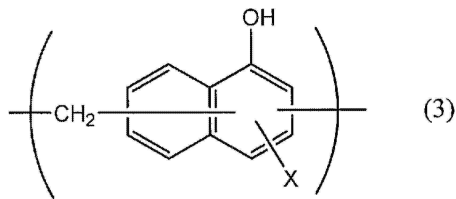
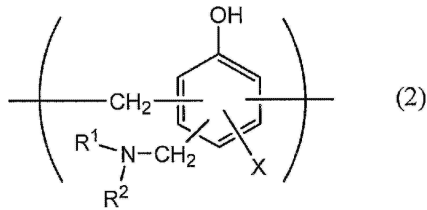
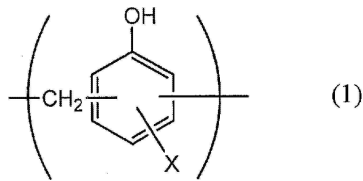
[0103] 기재층(1)의 표면에 활제가 존재하는 경우, 그 존재량으로서 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 약 3mg/m<sup>2</sup> 이상, 보다 바람직하게는 4~15mg/m<sup>2</sup> 정도, 더욱 바람직하게는 5~14mg/m<sup>2</sup> 정도를 들 수 있다.

[0104] 기재층(1) 중에는, 활제가 포함되어 있어도 된다. 또한, 기재층(1)의 표면에 존재하는 활제는, 기재층(1)을 구성하는 수지에 포함되는 활제를 삼출(渗出)시키는 것이어도 되고, 기재층(1)의 표면에 활제를 도포한 것이어도 된다.

- [0105] 기재층(1)의 전체 두께에 대해서는, 기재로서의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 3~50 $\mu\text{m}$  정도, 바람직하게는 10~35 $\mu\text{m}$  정도를 들 수 있다.
- [0106] [접착제층(2)]
- [0107] 접착제층(2)은, 제1 실시 태양부터 제3 실시 태양에서 공통된다. 본 발명의 전지용 포장 재료(10)에 있어서, 접착제층(2)은, 기재층(1)과 배리어층(3)을 견고하게 접착시키기 위하여, 필요에 따라 이들 사이에 설치되는 층이다.
- [0108] 접착제층(2)은, 기재층(1)과 배리어층(3)을 접착 가능한 접착제에 의해 형성된다. 접착제층(2)의 형성에 사용되는 접착제는, 2액 경화형 접착제여도 되고, 또한 1액 경화형 접착제여도 된다. 또한, 접착제층(2)의 형성에 사용되는 접착제의 접착 기구(機構)에 대해서도 특별히 제한되지 않고, 화학 반응형, 용제 휘발형, 열용융형, 열압형(熱壓型) 등 중 어느 것이어도 된다.
- [0109] 접착제층(2)의 형성에 사용할 수 있는 접착 성분으로서, 구체적으로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌이소프탈레이트, 공중합 폴리에스테르 등의 폴리에스테르계 수지; 폴리에테르계 접착제; 폴리우레탄계 접착제; 에폭시계 수지; 페놀 수지계 수지; 나일론 6, 나일론 66, 나일론 12, 공중합 폴리아미드 등의 폴리아미드계 수지; 폴리올레핀, 카르본산 변성 폴리올레핀, 금속 변성 폴리올레핀 등의 폴리올레핀계 수지, 폴리아세트산비닐계 수지; 셀룰로오스계 접착제; (메타)아크릴계 수지; 폴리이미드계 수지; 요소 수지, 멜라민 수지 등의 아미노 수지; 클로로프렌 고무, 니트릴 고무, 스티렌-부타디엔 고무 등의 고무; 실리콘계 수지 등을 들 수 있다. 이들 접착 성분은 1종 단독으로 사용해도 되고, 또한 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 이들 접착 성분 중에서도, 바람직하게는 폴리우레탄계 접착제를 들 수 있다.
- [0110] 접착제층(2)의 두께에 대해서는, 접착 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 1~10 $\mu\text{m}$  정도, 바람직하게는 2~5 $\mu\text{m}$  정도를 들 수 있다.
- [0111] [배리어층(3)]
- [0112] 배리어층(3)은, 제1 실시 태양부터 제3 실시 태양에서 공통된다. 전지용 포장 재료에 있어서, 배리어층(3)은, 전지용 포장 재료의 강도 향상 외에, 전지 내부에 수증기, 산소, 광 등이 침입하는 것을 방지하는 기능을 가지는 층이다. 배리어층(3)은 금속층, 즉 금속으로 형성되어 있는 층인 것이 바람직하다. 배리어층(3)을 구성하는 금속으로서, 구체적으로는 알루미늄, 스테인레스, 티탄 등을 들 수 있고, 바람직하게는 알루미늄을 들 수 있다. 배리어층(3)은, 예를 들면 금속박이나 금속 증착막, 무기 산화물 증착막, 탄소 함유 무기 산화물 증착막, 이들 증착막을 설치한 필름 등에 의해 형성할 수 있고, 금속박에 의해 형성하는 것이 바람직하고, 알루미늄 합금박에 의해 형성하는 것이 더욱 바람직하다. 전지용 포장 재료의 제조 시에, 배리어층(3)에 주름이나 편홀이 발생하는 것을 방지하는 관점에서는, 배리어층은, 예를 들면 소둔(annealing) 처리된 알루미늄(JIS H4160:1994 A8021H-0, JIS H4160:1994 A8079H-0, JIS H4000:2014 A8021P-0, JIS H4000:2014 A8079P-0) 등 연질 알루미늄 합금박에 의해 형성하는 것이 보다 바람직하다.
- [0113] 또한, 스테인레스강박으로서, 오스테나이트계, 페라이트계, 오스테나이트·페라이트계, 마르텐사이트계, 석출 경화계의 스테인레스강박 등을 들 수 있다. 더욱 성형성이 우수한 전지용 포장 재료를 제공하는 관점에서, 스테인레스강박은 오스테나이트계의 스테인레스강에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0114] 스테인레스강박을 구성하는 오스테나이트계의 스테인레스강의 구체예로서는 SUS304, SUS301, SUS316L 등을 들 수 있고, 이들 중에서도, SUS304가 특히 바람직하다.
- [0115] 배리어층(3)의 두께는, 수증기 등의 배리어 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 전지용 포장 재료의 두께를 얇게 하는 관점에서는, 바람직하게는 약 100 $\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는 10~100 $\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는 10~80 $\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는 20~50 $\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는 30~50 $\mu\text{m}$  정도를 들 수 있다.
- [0116] 또한, 배리어층(3)은 접착의 안정화, 용해나 부식의 방지 등을 위해, 적어도 한쪽 면, 바람직하게는 양면이 화성(化成) 처리되어 있는 것이 바람직하다. 여기에서, 화성 처리란, 배리어층의 표면에 내산성 피막을 형성하는 처리를 말한다. 화성 처리로서는, 예를 들면 질산크롬, 불화크롬, 황산크롬, 아세트산크롬, 수산크롬, 중 인산크롬, 크롬산 아세틸아세테이트, 염화크롬, 황산칼륨크롬 등의 크롬 화합물을 사용한 크로메이트 처리; 인산나트륨, 인산칼륨, 인산암모늄, 폴리인산 등의 인산 화합물을 사용한 인산 처리; 하기 일반식(1)~(4)로 표시되는 반복 단위를 가지는 아미노화 페놀 중합체를 사용한 크로메이트 처리 등을 들 수 있다. 그리고, 상기 아미노화



페놀 중합체에 있어서, 하기 일반식(1)~(4)로 표시되는 반복 단위는, 1종류 단독으로 포함되어 있어도 되고, 2종류 이상이 임의의 조합이어도 된다.



일반식(1)~(4) 중, X는 수소 원자, 히드록시기, 알킬기, 히드록시알킬기, 알릴기 또는 벤질기를 나타낸다. 또한, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 각각 동일 또는 상이하고, 히드록시기, 알킬기, 또는 히드록시알킬기를 나타낸다. 일반식(1)~(4)에 있어서, X, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>로 표시되는 알킬기로서는, 예를 들면 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 이소프로필기, n-부틸기, 이소부틸기, tert-부틸기 등의 탄소수 1~4의 직쇄 또는 분기쇄형 알킬기를 들 수 있다. 또한, X, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>로 표시되는 히드록시알킬기로서는, 예를 들면 히드록시메틸기, 1-히드록시에틸기, 2-히드록시에틸기, 1-히드록시프로필기, 2-히드록시프로필기, 3-히드록시프로필기, 1-히드록시부틸기, 2-히드록시부틸기, 3-히드록시부틸기, 4-히드록시부틸기 등의 히드록시기가 1개 치환된 탄소수 1~4의 직쇄 또는 분기쇄형 알킬기를 들 수 있다. 일반식(1)~(4)에 있어서, X, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>로 표시되는 알킬기 및 히드록시알킬기는 각각 동일해도 되고, 상이해도 된다. 일반식(1)~(4)에 있어서, X는 수소 원자, 히드록시기 또는 히드록시알킬기인 것이 바람직하다. 일반식(1)~(4)로 표시되는 반복 단위를 가지는 아미노화 페놀 중합체의 수평균 분자량은, 예를 들면 500~100만 정도인 것이 바람직하고, 1000~2만 정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 배리어층(3)에 내식성을 부여하는 화성 처리 방법으로서, 인산 중에, 산화알루미늄, 산화티탄, 산화세륨, 산화주석 등의 금속 산화물이나 황산바륨의 미립자를 분산시킨 것을 코팅하고, 150℃ 이상에서 소부(燒付) 처리를 행함으로써, 배리어층(3)의 표면에 내산성 피막을 형성하는 방법을 들 수 있다. 또한, 내산성 피막 위에는, 양이온성 폴리머를 가교제로 가교시킨 수지층을 더 형성해도 된다. 여기에서, 양이온성 폴리머로서는, 예를 들면 폴리에틸렌아민, 폴리에틸렌아민과 카르복산을 가지는 폴리머로 이루어지는 이온 고분자 착체, 아크릴 주골격에 1급 아민을 그래프트 중합시킨 1급 아민 그래프트 아크릴 수지, 폴리알릴아민 또는 그 유도체, 아미노페놀 등을 들 수 있다. 이들 양이온성 폴리머로서는 1종류만을 사용해도 되고, 2종류 이상을 조합하여 사용해도 된다. 또한, 가교제로서는, 예를 들면 이소시아네이트기, 글리시딜기, 카르복실기 및 옥사졸린기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 관능기를 가지는 화합물, 실란 커플링제 등을 들 수 있다. 이들 가교제로서는 1종류만을 사용해도 되고, 2종류 이상을 조합하여 사용해도 된다.

- [0123] 또한, 내산성 피막을 구체적으로 설치하는 방법으로서, 예를 들면 하나의 예로서, 적어도 알루미늄 합금박의 내층 측의 면을, 먼저 알칼리 침지법, 전해 세정법, 산 세정법, 전해 산 세정법, 산 활성화법 등의 주지의 처리 방법으로 탈지 처리를 행하고, 그 후 탈지 처리면에 인산크롬염, 인산티탄염, 인산지르코늄염, 인산아연염 등의 인산 금속염 및 이들 금속염의 혼합체를 주성분으로 하는 처리액(수용액), 혹은, 인산 비금속염 및 이들 비금속염의 혼합체를 주성분으로 하는 처리액(수용액), 혹은, 이들과 아크릴계 수지 내지 페놀계 수지 내지 우레탄계 수지 등의 수계 합성 수지와의 혼합물로 이루어지는 처리액(수용액)을 롤 코트법, 그라비아 인쇄법, 침지법 등의 주지의 도공법으로 도공함으로써, 내산성 피막을 형성할 수 있다. 예를 들면, 인산크롬염계 처리액으로 처리한 경우에는, 인산크롬, 인산알루미늄, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 불화알루미늄 등으로 이루어지는 내산성 피막으로 되고, 인산아연염계 처리액으로 처리한 경우에는, 인산아연 수화물, 인산알루미늄, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 불화알루미늄 등으로 이루어지는 내산성 피막으로 된다.
- [0124] 또한, 내산성 피막을 설치하는 구체적 방법의 다른 예로서, 예를 들면 적어도 알루미늄 합금박의 내층 측의 면을, 먼저 알칼리 침지법, 전해 세정법, 산 세정법, 전해 산 세정법, 산 활성화법 등의 주지의 처리 방법으로 탈지 처리를 행하고, 그 후 탈지 처리면에 주지의 양극 산화 처리를 실시함으로써, 내산성 피막을 형성할 수 있다.
- [0125] 또한, 내산성 피막의 다른 일례로서는, 인산염계, 크롬산계의 피막을 들 수 있다. 인산염계로서는, 인산아연, 인산철, 인산망간, 인산칼슘, 인산크롬 등을 들 수 있고, 크롬산계로서는 크롬산크롬 등을 들 수 있다.
- [0126] 또한, 내산성 피막의 다른 일례로서는, 인산염, 크롬산염, 불화물, 트리아진 티올 화합물 등의 내산성 피막을 형성함으로써, 엠보스 성형 시의 알루미늄과 기재층 사이의 디라미네이션(delamination) 방지, 전해질과 수분에 의한 반응으로 생성되는 불화수소에 의해, 알루미늄 표면의 용해, 부식, 특히 알루미늄의 표면에 존재하는 산화알루미늄이 용해, 부식되는 것을 방지하고, 또한, 알루미늄 표면의 접착성(젖음성)을 향상시키고, 열융착 시의 기재층과 알루미늄과의 디라미네이션 방지, 엠보스 타입에 있어서는 프레스 성형 시의 기재층과 알루미늄의 디라미네이션 방지의 효과를 나타낸다. 내산성 피막을 형성하는 물질 중에서도, 페놀 수지, 불화크롬(III) 화합물, 인산의 3성분으로 구성된 수용액을 알루미늄 표면에 도포하고, 건조 소부의 처리가 양호하다.
- [0127] 또한, 내산성 피막은 산화세륨과, 인산 또는 인산염과, 음이온성 폴리머와, 이 음이온성 폴리머를 가교시키는 가교제를 가지는 층을 포함하고, 상기 인산 또는 인산염이, 상기 산화세륨 100 질량부에 대하여, 1~100 질량부 정도 배합되어 있어도 된다. 내산성 피막이, 양이온성 폴리머 및 이 양이온성 폴리머를 가교시키는 가교제를 가지는 층을 더 포함하는 다층 구조인 것이 바람직하다.
- [0128] 또한, 상기 음이온성 폴리머가 폴리(메타)아크릴산 또는 그 염, 혹은 (메타)아크릴산 또는 그 염을 주성분으로 하는 공중합체인 것이 바람직하다. 또한, 상기 가교제가 이소시아네이트기, 글리시딜기, 카르복실기, 옥사졸린기 중 어느 하나의 관능기를 가지는 화합물과 실란 커플링제로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 것이 바람직하다.
- [0129] 또한, 상기 인산 또는 인산염이, 축합 인산 또는 축합 인산염인 것이 바람직하다.
- [0130] 화성 처리는 1종류의 화성 처리만을 행해도 되고, 2종류 이상의 화성 처리를 조합하여 행해도 된다. 또한, 이들 화성 처리는, 1종의 화합물을 단독으로 사용하여 행해도 되고, 또한 2종 이상의 화합물을 조합하여 사용하여 행해도 된다. 화성 처리 중에서도, 크로메이트 처리나, 크롬 화합물, 인산 화합물 및 아미노화 페놀 중합체를 조합한 화성 처리 등이 바람직하다. 크롬 화합물 중에서도, 크롬산 화합물이 바람직하다.
- [0131] 내산성 피막의 구체예로서는, 인산염, 크롬산염, 불화물 및 트리아진티올 중 적어도 1종을 포함하는 것을 들 수 있다. 또한, 세륨 화합물을 포함하는 내산성 피막도 바람직하다. 세륨 화합물로서는 산화세륨이 바람직하다.
- [0132] 또한, 내산성 피막의 구체예로서는, 인산염계 피막, 크롬산염계 피막, 불화물계 피막, 트리아진티올 화합물 피막 등도 들 수 있다. 내산성 피막으로서, 이들 중 1종류여도 되고, 복수 종류의 조합이어도 된다. 또한, 내산성 피막으로서, 알루미늄 합금박의 화성 처리면을 탈지 처리한 후에, 인산 금속염과 수계 합성 수지의 혼합물로 이루어지는 처리액, 또는 인산 비금속염과 수계 합성 수지의 혼합물로 이루어지는 처리액으로 형성된 것이어도 된다.
- [0133] 그리고, 내산성 피막의 조성 분석은, 예를 들면 비행 시간형 2차 이온 질량 분석법을 이용하여 행할 수 있다. 비행 시간형 2차 이온 질량 분석법을 이용한 내산성 피막의 조성 분석에 의해, 예를 들면,  $Ce^{+}$  및  $Cr^{+}$  중 적어도 한쪽에 유래하는 피크가 검출된다.

- [0134] 알루미늄 합금박의 표면에, 인, 크롬 및 세륨으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 원소를 포함하는 내산성 피막을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 그리고, 전지용 포장 재료의 알루미늄 합금박의 표면 내산성 피막 중에, 인, 크롬 및 세륨으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 원소가 포함되는 것은, X선 광전자 분광을 이용하여 확인할 수 있다. 구체적으로는, 먼저 전지용 포장 재료에 있어서, 알루미늄 합금박에 적층되어 있는 열융착성 수지층, 접착제층 등을 물리적으로 박리한다. 다음에, 알루미늄 합금박을 전기로에 넣고, 약 300℃, 약 30분간으로, 알루미늄 합금박의 표면에 존재하고 있는 유기 성분을 제거한다. 그 후, 알루미늄 합금박의 표면의 X선 광전자 분광을 이용하여, 이들 원소가 포함되는 것을 확인한다.
- [0135] 화성 처리에 있어서 배리어층(3)의 표면에 형성시키는 내산성 피막의 양에 대해서는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 상기의 크로메이트 처리를 행하는 경우라면, 배리어층(3)의 표면 1㎡당, 크롬 화합물이 크롬 환산으로 0.5~50mg 정도, 바람직하게는 1.0~40mg 정도, 인 화합물이 인 환산으로 0.5~50mg 정도, 바람직하게는 1.0~40mg 정도, 및 아미노화 페놀 중합체가 1.0~200mg 정도, 바람직하게는 5.0~150mg 정도의 비율로 함유되어 있는 것이 바람직하다.
- [0136] 내산성 피막의 두께로서는 특별히 제한되지 않지만, 피막의 응집력이나, 배리어층(3)이나 열융착성 수지층과의 밀착력의 관점에서, 바람직하게는 1nm~10μm 정도, 보다 바람직하게는 1~100nm 정도, 더욱 바람직하게는 1~50nm 정도를 들 수 있다. 그리고, 내산성 피막의 두께는, 투과 전자현미경에 의한 관찰, 또는, 투과 전자현미경에 의한 관찰과, 에너지 분산형 X선 분광법 혹은 전자선 에너지 손실 분광법과의 조합에 의해 측정할 수 있다.
- [0137] 화성 처리는, 내산성 피막의 형성에 사용하는 화합물을 포함하는 용액을 바 코트법, 롤 코트법, 그라비아 코트법, 침지법 등에 의해, 배리어층의 표면에 도포한 후에, 배리어층의 온도가 70~200℃ 정도로 되도록 가열함으로써 행해진다. 또한, 배리어층에 화성 처리를 실시하기 전에, 미리 배리어층을, 알칼리 침지법, 전해 세정법, 산 세정법, 전해 산 세정법 등에 의한 탈지 처리에 제공해도 된다. 이와 같이 탈지 처리를 행함으로써, 배리어층의 표면의 화성 처리를 보다 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.
- [0138] [열융착성 수지층(4)]
- [0139] 열융착성 수지층(4)에 대해서는, 우선 제1 실시 태양부터 제3 실시 태양에 공통되는 사항에 대하여 설명하고, 각 실시 태양에 특유한 사항에 대해서는, 각각의 항목으로서 설명한다.
- [0140] 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서, 열융착성 수지층(4)은 최내층에 해당하고, 전지의 조립 시에 열융착성 수지층끼리가 열융착하여 전지 소자를 밀봉하는 층이다.
- [0141] 열융착성 수지층(4)에 사용되는 수지 성분에 대해서는, 열융착 가능한 것을 한도로 하여 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 폴리올레핀, 환형(環形) 폴리올레핀, 산 변성 폴리올레핀, 산 변성 환형 폴리올레핀을 들 수 있다. 즉, 열융착성 수지층(4)은 폴리올레핀 골격을 포함해도 되고, 폴리올레핀 골격을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 열융착성 수지층(4)이 폴리올레핀 골격을 포함하는 것은, 예를 들면 적외 분광법, 가스 크로마토그래피 질량 분석법 등에 의해 분석 가능하고, 분석 방법은 특별히 문제삼지 않는다. 예를 들면, 적외 분광법에 의해 무수 말레산 변성 폴리올레핀을 측정하면, 파수(波數) 1760cm<sup>-1</sup> 부근과 파수 1780cm<sup>-1</sup> 부근에 무수 말레산 유래의 피크가 검출된다. 다만, 산 변성도가 낮으면 피크가 작아져 검출되지 않는 경우가 있다. 그 경우는 핵자기 공명 분광법에 의해 분석 가능하다.
- [0142] 상기 폴리올레핀으로서, 구체적으로는 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌 등의 폴리에틸렌; 호모 폴리프로필렌, 폴리프로필렌의 블록 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 블록 코폴리머), 폴리프로필렌의 랜덤 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 랜덤 코폴리머) 등의 폴리프로필렌; 에틸렌-부텐-프로필렌의 터폴리머 등을 들 수 있다. 이들 폴리올레핀 중에서도, 바람직하게는 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 들 수 있다.
- [0143] 상기 환형 폴리올레핀은 올레핀과 환형 모노머와의 공중합체이고, 상기 환형 폴리올레핀의 구성 모노머인 올레핀으로서, 예를 들면 에틸렌, 프로필렌, 4-메틸-1-펜텐, 부타디엔, 이소프렌 등을 들 수 있다. 또한, 상기 환형 폴리올레핀의 구성 모노머인 환형 모노머로서, 예를 들면 노보넨 등의 환형 알켄; 구체적으로는, 시클로펜타디엔, 디시클로펜타디엔, 시클로헥사디엔, 노보나디엔 등의 환형 디엔 등을 들 수 있다. 이들 폴리올레핀 중에서도, 바람직하게는 환형 알켄, 더욱 바람직하게는 노보넨을 들 수 있다.
- [0144] 상기 산 변성 폴리올레핀이란, 상기 폴리올레핀을 카르본산 등의 산 성분으로 블록 중합 또는 그래프트 중합함으로써 변성한 폴리머이다. 변성에 사용되는 산 성분으로서, 예를 들면 말레산, 아크릴산, 이타콘산, 크로톤

산, 무수 말레산, 무수 이타콘산 등의 카르본산 또는 그 무수물을 들 수 있다.

[0145] 상기 산 변성 환형 폴리올레핀이란, 환형 폴리올레핀을 구성하는 모노머의 일부를,  $\alpha, \beta$ -불포화 카르본산 또는 그 무수물을 대신하여 공중합함으로써, 혹은 환형 폴리올레핀에 대하여  $\alpha, \beta$ -불포화 카르본산 또는 그 무수물을 블록 중합 또는 그래프트 중합함으로써 얻어지는 폴리머이다. 카르본산 변성되는 환형 폴리올레핀에 대해서는 상기와 동일하다. 또한, 변성에 사용되는 카르본산으로서는, 상기 폴리올레핀의 변성에 사용되는 산 성분과 동일하다.

[0146] 이들 수지 성분 중에서도, 바람직하게는 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 카르본산 변성 폴리올레핀; 더욱 바람직하게는 폴리프로필렌, 산 변성 폴리프로필렌을 들 수 있다.

[0147] 열융착성 수지층(4)은, 1종의 수지 성분 단독으로 형성해도 되고, 또한 2종 이상의 수지 성분을 조합한 블렌드 폴리머에 의해 형성해도 된다. 또한, 열융착성 수지층(4)은 1층만으로 형성되어 있어도 되지만, 동일 또는 상이한 수지 성분에 의해 2층 이상으로 형성되어 있어도 된다.

[0148] 열융착성 수지층(4) 중에는 활제가 포함되어 있어도 된다. 또한, 열융착성 수지층(4)의 표면에 존재하는 활제는, 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지에 포함되는 활제를 삼출시킨 것이어도 되고, 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제를 도포한 것이어도 된다.

[0149] (1) 제1 실시 태양에 대하여

[0150] 제1 실시 태양에 있어서, 전지용 포장 재료의 성형성을 향상시키는 관점에서는, 열융착성 수지층(4)에는, 활제가 포함되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 열융착성 수지층(4)에 활제가 포함되어 있는 경우, 활제는 열융착성 수지층(4)의 내부에 존재하고 있어도 되고, 표면에 존재하고 있어도 되고, 양쪽에 존재하고 있어도 된다.

[0151] 활제로서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 아미드계 활제를 들 수 있다. 아미드계 활제의 구체예로서는, 예를 들면 포화 지방산아미드, 불포화 지방산아미드, 치환 아미드, 메틸올아미드, 포화 지방산 비스아미드, 불포화 지방산 비스아미드 등을 들 수 있다. 포화 지방산아미드의 구체예로서는, 라우린산아미드, 팔미트산아미드, 스테아르산아미드, 베헨산아미드, 히드록시스테아르산아미드 등을 들 수 있다. 불포화 지방산아미드의 구체예로서는, 올레산아미드, 에루크산아미드 등을 들 수 있다. 치환 아미드의 구체예로서는, N-올레일팔미트산아미드, N-스테아릴스테아르산아미드, N-스테아릴올레산아미드, N-올레일스테아르산아미드, N-스테아릴에루크산아미드 등을 들 수 있다. 또한, 메틸올아미드의 구체예로서는 메틸올스테아르산아미드 등을 들 수 있다. 포화 지방산 비스아미드의 구체예로서는, 메틸렌비스스테아르산아미드, 에틸렌비스카프르산아미드, 에틸렌비스라우린산아미드, 에틸렌비스스테아르산아미드, 에틸렌비히드록시스테아르산아미드, 에틸렌비스베헨산아미드, 헥사메틸렌비스스테아르산아미드, 헥사메틸렌비스베헨산아미드, 헥사메틸렌비히드록시스테아르산아미드, N,N'-디스테아릴아디프산아미드, N,N'-디스테아릴세바스산아미드 등을 들 수 있다. 불포화 지방산 비스아미드의 구체예로서는, 에틸렌비스올레산아미드, 에틸렌비스에루크산아미드, 헥사메틸렌비스올레산아미드, N,N'-디올레일아디프산아미드, N,N'-디올레일세바스산아미드 등을 들 수 있다. 지방산에스테르아미드의 구체예로서는, 스테아르아미드에틸스테아레이트 등을 들 수 있다. 또한, 방향족계 비스아미드의 구체예로서는, m-크실릴렌비스스테아르산아미드, m-크실릴렌비히드록시스테아르산아미드, N,N'-디스테아릴이소프탈산아미드 등을 들 수 있다. 활제는 1종류 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0152] 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제가 존재하는 경우, 그 존재량으로서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 약  $3\text{mg}/\text{m}^2$  이상, 보다 바람직하게는  $4\sim 15\text{mg}/\text{m}^2$  정도, 더욱 바람직하게는  $5\sim 14\text{mg}/\text{m}^2$  정도를 들 수 있다.

[0153] 열융착성 수지층(4)의 표면에 존재하는 활제는, 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지에 포함되는 활제를 삼출시키는 것이어도 되고, 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제를 도포한 것이어도 된다.

[0154] 또한, 제1 태양에 있어서, 열융착성 수지층(4)의 두께로서는, 열융착성 수지층으로서의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 약  $60\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는  $15\sim 60\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는  $15\sim 45\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는  $15\sim 40\mu\text{m}$  정도를 들 수 있다.

[0155] (2) 제2 실시 태양에 대하여

[0156] 본 발명의 제2 태양에 있어서는, 하기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정한 경우에, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값(비  $T_2/T_1$ )이 0.60 이상인 것을 특징으로 하고 있다. 하기의 온도차( $T_1, T_2$ )의 측정 내용으로부터 이해되는 바와 같이, 상기 비  $T_2/T_1$ 이, 상한값인 1.0에 가까울수록, 열융착성 수지층이 전해액에



접촉하는 전후에 있어서의 용해 피크의 개시점(보외 용해 개시 온도)과 종료점(보외 용해 종료 온도)의 폭의 변화가 작은 것을 의미하고 있다(도 11의 모식도를 참조). 즉,  $T_2$ 의 값은, 통상  $T_1$ 의 값 이하이다. 용해 피크의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 폭 변화가 커지는 요인으로서, 열융착성 수지층을 구성하고 있는 수지에 포함되는 저분자량의 수지가, 전해액에 접촉함으로써 전해액 중에 용출되고, 전해액에 접촉한 후의 열융착성 수지층의 용해 피크의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 폭이, 전해액에 접촉하기 전에 비하여 작아지는 것을 들 수 있다. 용해 피크의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 폭 변화를 작게 하기 위한 방법의 하나로써, 열융착성 수지층을 구성하고 있는 수지에 포함되는 저분자량의 수지의 비율을 조정하는 방법을 들 수 있다.

[0157] (온도차  $T_1$ 의 측정)

[0158] JIS K7121:2012의 규정에 준거하여, 시차 주사 열량 측정(DSC)을 이용하여, 상기 각각의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층에 이용한 폴리프로필렌에 대하여, DSC 곡선을 얻는다. 얻어진 DSC 곡선으로부터, 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 를 측정한다.

[0159] (온도차  $T_2$ 의 측정)

[0160] 온도 85℃의 환경에서, 열융착성 수지층에 사용한 폴리프로필렌을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 72시간 정치한 후, 충분히 건조시킨다. 다음에, JIS K7121:2012의 규정에 준거하여, 시차 주사 열량 측정(DSC)을 이용하여, 건조 후의 폴리프로필렌에 대하여, DSC 곡선을 얻는다. 다음에, 얻어진 DSC 곡선으로부터, 건조 후의 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정한다.

[0161] 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 측정에 있어서, 시차 주사 열량 분석계로서는 시판품을 이용할 수 있다. 또한, DSC 곡선으로서, 시험 샘플을 -50℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 10℃/분에서 200℃까지 승온(1회째)하고, 200℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 -10℃/분으로 -50℃까지 승온하고, -50℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 10℃/분으로 200℃까지 승온(2회째)하고, 200℃에서 10분간 유지하고, 2회째에 200℃까지 승온할 때의 DSC 곡선을 이용한다. 또한, 온도차  $T_1$  및 온도차  $T_2$ 를 측정할 때, 각각의 DSC 곡선에 있어서, 120~160℃의 범위에 나타나는 용해 피크 중, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크에 대하여 해석을 행한다. 피크가 겹쳐 2개 이상 존재하고 있던 경우에도, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크에 대해서만 해석을 행한다.

[0162] 또한, 보외 용해 개시 온도는 용해 피크 온도의 개시점을 의미하고, 저온(65~75℃) 측의 베이스라인을 고온 측으로 연장한 직선과, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크의 저온 측의 곡선에, 구배가 최대로 되는 점에서 그은 접선과의 교점의 온도로 한다. 보외 용해 종료 온도는 용해 피크 온도의 종료점을 의미하고, 고온(170℃) 측의 베이스라인을 저온 측으로 연장한 직선과, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크의 고온 측의 곡선에, 구배가 최대로 되는 점에서 그은 접선과의 교점의 온도로 한다.

[0163] 본 발명의 제2 태양에 있어서, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해, 보다 한층 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값(비  $T_2/T_1$ )으로서, 바람직하게는 0.70 이상, 보다 바람직하게는 0.75 이상을 들 수 있고, 바람직한 범위로서는, 0.70~1.0 정도, 0.75~1.0 정도를 들 수 있다. 또한, 상한은 예를 들면 1.0이다. 그리고, 이와 같은 비  $T_2/T_1$ 로 설정하기 위해서는, 예를 들면 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0164] 또한, 제2 태양에 있어서, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해, 보다 한층 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 온도차  $T_2$ 와 온도차  $T_1$ 의 차의 절대값  $|T_2-T_1|$ 로서는, 바람직하게는 약 10℃ 이하, 보다 바람직하게는 약 8℃ 이하, 더욱 바람직하게는 약 7.5℃ 이하를 들 수 있고, 바람직한 범위로서는, 0~10℃ 정도, 0~8℃ 정도, 0~7.5℃ 정도, 1~10℃ 정도, 1~8℃ 정도, 1~7.5℃ 정도, 2~10℃ 정도, 2~8℃ 정도, 2~7.5℃ 정도, 5~10℃ 정도, 5~8℃ 정도, 5~7.5℃ 정도를 들 수 있다. 그리고, 상기 차의 절대값  $|T_2-T_1|$ 의 하한값은, 예를 들면 0℃, 1℃, 2℃, 5℃ 등이다. 그리고, 상기 차의 절대값  $|T_2-T_1|$ 로 설정하기 위해서는, 예를

들면 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0165] 또한, 제2 태양에 있어서, 온도차  $T_1$ 로서는, 바람직하게는 31~38℃ 정도, 보다 바람직하게는 32~36℃ 정도를 들 수 있다. 온도차  $T_2$ 로서는, 바람직하게는 25~30℃ 정도, 보다 바람직하게는 26~29℃ 정도를 들 수 있다. 그리고, 이와 같은 온도차  $T_1$ ,  $T_2$ 로 설정하기 위해서는, 예를 들면 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0166] 또한, 제2 태양에서는, 온도차  $T_1$ 의 측정에 있어서의 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도로서는, 예를 들면 123~130℃ 정도를 들 수 있고, 보외 용해 종료 온도로서는, 예를 들면 156~165℃ 정도를 들 수 있다. 또한, 온도차  $T_1$ 의 측정에 있어서의 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도로서는, 예를 들면 125~132℃ 정도를 들 수 있고, 보외 용해 종료 온도로서는, 예를 들면 151~160℃ 정도를 들 수 있다.

[0167] 제2 실시 태양에 있어서도, 제1 태양과 동일하게, 전지용 포장 재료의 성형성을 높이는 관점에서, 열융착성 수지층(4)에는 활제가 포함되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 열융착성 수지층(4)에 활제가 포함되어 있는 경우, 활제는 열융착성 수지층(4)의 내부에 존재하고 있어도 되고, 표면에 존재하고 있어도 되고, 양쪽에 존재하고 있어도 된다. 제2 실시 태양에 있어서도, 제1 실시 태양에서 예시한 활제와 동일한 것이 바람직하게 예시된다.

[0168] 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제가 존재하는 경우, 그 존재량으로서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 약 3mg/m<sup>2</sup> 이상, 보다 바람직하게는 4~15mg/m<sup>2</sup> 정도, 더욱 바람직하게는 5~14mg/m<sup>2</sup> 정도를 들 수 있다.

[0169] 열융착성 수지층(4)의 표면에 존재하는 활제는, 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지에 포함되는 활제를 삼출시키는 것이어도 되고, 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제를 도포한 것이어도 된다.

[0170] 또한, 제2 태양에 있어서, 열융착성 수지층(4)의 두께로서는, 열융착성 수지층으로서의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 보다 한층 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 하한은, 바람직하게는 약 10μm 이상, 보다 바람직하게는 약 15μm 이상을 들 수 있고, 상한은, 바람직하게는 약 60μm 이하, 보다 바람직하게는 약 45μm 이하를 들 수 있다. 열융착성 수지층의 두께의 바람직한 범위로서는, 10~60μm 정도, 10~45μm 정도, 15~60μm 정도, 15~45μm 정도를 들 수 있다.

### [0171] (3) 제3 실시 태양에 대하여

[0172] 본 발명의 제3 태양에 있어서는, 열융착성 수지층(4)은 활제를 포함하고 있고, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 500~1000MPa의 범위에 있는 것을 특징으로 하고 있다. 전술한 바와 같이, 전지용 포장 재료를 성형하는 금형으로서, 표면 평활성이 높은[예를 들면, JIS B 0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, 표면의 Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8μm인 금형] 스테인레스강제의 금형이 이용되는 경우, 금형과 열융착성 수지층(4)의 접촉 면적이 커지므로, 열융착성 수지층(4)의 표면에 위치하는 활제가 깎이기 쉽고, 열융착성 수지층(4)의 표면 부분에 위치하는 활제가 금형에 전이되기 쉬워져, 금형을 오염시키고, 전지의 연속 생산성이 저하된다는 문제가 있다. 이에 대하여, 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료에 있어서는, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 이와 같은 특정한 범위 내에 있는 것에 의해, 표면 평활성이 높은 금형에 의해 성형된 경우에도, 열융착성 수지층(4)의 표면에 위치하는 활제가 깎이기 어렵기 때문에, 전지용 포장 재료의 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘할 수 있다. 특히, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 500MPa 이상인 것에 의해, 성형 시의 금형의 오염이 효과적으로 억제된다. 즉, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 500MPa 이상인 것에 의해, 열융착성 수지층(4)의 표면에 위치하는 활제가 금형에 의해 깎이기 어렵기 때문에, 열융착성 수지층(4)의 표면 부분에 위치하는 활제가 금형으로 전이되기 어려워, 금형의 오염이 효과적으로 억제된다. 또한, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 1000MPa 이하인 것에 의해, 열융착에 의해 높은 실링 강도가 발휘된다. 즉, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 1000MPa 이하인 것에 의해, 열융착성 수지층(4)이 물러지기 어려워지기 때문에, 열융착에 의해 높은 실링 강도가 발휘된다. 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 1000MPa를 넘으면, 열융착성 수지층(4)이 물러지기 쉽고, 접착층(5)을 통하여 적층하는 배리어층(3)과의 사이에서 박리되기 쉬워져 실링 강도가 저하되거나, 냉간 성형 공정에서의 연신에 의해 연신 부분에 백화나 크랙이 발생하여 전지 성능이 저하되어 버린다. 또한, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률이 1000MPa를 넘으면 압출성이 저하되므로, 생산성이 저하되는 요인이 된다. 따라서, 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서는, 열융착

성 수지층(4)의 인장 탄성률이 500~1000MPa의 범위에 있는 것에 의해, 금형의 오염 억제 효과와 열융착에 의한 실링 강도의 향상 효과가 바람직하게 발휘된다. 그리고, 열융착성 수지층(4)은, 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지의 분자량, 용융 질량 흐름률(MFR) 등을 조정함으로써, 인장 탄성률을 조정할 수 있다.

[0173] 제3 태양에 있어서, 성형 시의 금형의 오염을 보다 한층 효과적으로 억제하면서, 열융착에 의해 보다 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률로서는, 바람직하게는 500~800MPa 정도, 보다 바람직하게는 500~750MPa 정도, 더욱 바람직하게는 500~700MPa 정도, 특히 바람직하게는 510~700MPa 정도를 들 수 있다. 그리고, 이와 같은 인장 탄성률로 설정하기 위해서는, 예를 들면 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0174] 제3 태양에 있어서, 열융착성 수지층(4)의 인장 탄성률은 JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정된 값이다.

[0175] 또한, 제3 태양에 있어서, 성형 시의 금형의 오염을 보다 한층 효과적으로 억제하면서, 성형성을 향상시키는 관점에서는, 열융착성 수지층(4)과 스테인레스강판 [JIS B0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 표면을 포함함]의 동마찰 계수로서는, 바람직하게는 0.25 이하, 보다 바람직하게는 0.20 이하, 더욱 바람직하게는 0.17 이하를 들 수 있다. 동마찰 계수의 하한으로서, 통상 0.08을 들 수 있다. 상기 동마찰 계수의 바람직한 범위로서는, 0.08~0.25 정도, 0.08~0.20 정도, 0.08~0.17 정도를 들 수 있다. 동마찰 계수의 구체적인 측정 방법은 실시예에 나타낸다.

[0176] 제3 태양에 있어서, 열융착성 수지층(4)에 활제가 포함되어 있고, 제3 태양의 전지용 포장 재료가 성형에 제공될 때는, 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제가 존재한다. 열융착성 수지층(4) 표면의 활제의 존재량으로서, 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 약 3mg/m<sup>2</sup> 이상, 보다 바람직하게는 4~15mg/m<sup>2</sup> 정도, 더욱 바람직하게는 5~14mg/m<sup>2</sup> 정도를 들 수 있다. 열융착성 수지층(4) 표면의 활제의 존재량을 이와 같은 값으로 설정함으로써, 예를 들면, 전술의 동마찰 계수를 0.25 이하로 바람직하게 조정할 수 있다. 그리고, 열융착성 수지층 또는 기재층의 표면의 활제량은 각각, 열융착성 수지층 또는 기재층 표면의 소정 면적을 용제로 씻어내고, 얻어진 세정액 중(용제)에 포함되는 활제량을, 가스 크로마토그래피 질량 분석계(GC-MS)를 이용하여 정량할 수 있다.

[0177] 제3 실시 태양에 있어서도, 제1 실시 태양에서 예시한 활제와 동일한 것이 바람직하게 예시된다.

[0178] 열융착성 수지층(4)의 표면에 존재하는 활제는, 열융착성 수지층(4)을 구성하는 수지에 포함되는 활제를 삼출시키는 것이어도 되고, 열융착성 수지층(4)의 표면에 활제를 도포한 것이어도 된다.

[0179] 제3 태양에 있어서, 열융착성 수지층(4)의 두께로서는, 열융착성 수지층으로서의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 열융착에 의해 보다 한층 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 하한은, 바람직하게는 약 30 $\mu$ m 이상, 보다 바람직하게는 약 35 $\mu$ m 이상을 들 수 있고, 상한은, 바람직하게는 약 60 $\mu$ m 이하, 보다 바람직하게는 약 45 $\mu$ m 이하를 들 수 있다. 열융착성 수지층의 두께의 바람직한 범위로서는, 30~60 $\mu$ m 정도, 30~45 $\mu$ m 정도, 35~60 $\mu$ m 정도, 35~45 $\mu$ m 정도를 들 수 있다.

[0180] [접착층(5)]

[0181] (1) 제1 실시 태양에 대하여

[0182] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서, 접착층(5)은, 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)을 견고하게 접착하고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘시키기 위해 설치되는 층이다. 한편, 제2 태양 및 제3 태양에 있어서, 접착층(5)은, 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)을 견고하게 접착시키기 위하여, 이들 사이에 필요에 따라서 설치되는 층이다.

[0183] 본 발명의 제1 태양에 있어서, 접착층(5)은, 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인 것을 특징으로 하고 있다. 본 발명에 있어서는, 120℃에서의 상기 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하인 것에 의해, 전지용 포장 재료에 의해 전지 소자를 봉지할 때, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에서의 높은 실링 강도가 발휘된다.

[0184] 강제 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율은, 120℃라는 고온 환경에서의 수지의 경도를 표시하는 지표이고, 대수 감쇠율이 작아질수록 수지의 경도가 높은 것을 의미하고 있다. 강제 진자 측정에 있어서는, 수지의 온도를 저온에서 고온으로 상승시켰을 때의 진자 감쇠율을 측정한다. 강제 진자 측정에서는, 일반적으로, 예지부를 측정 대상물의 표면에 접촉시키고, 좌우 방향으로 진자 운동시켜, 측정 대상물에 진동을 부여한다. 본 발명의 제1 태양에 있어서는, 120℃라는 고온 환경에서의 대수 감쇠율이 2.0 이하라는 단단한 접착층(5)을 배리

어층(3)과 열융착성 수지층(4) 사이에 배치하고 있으므로, 전지용 포장 재료의 열융착 시의 접착층(5)의 찌그러짐(박형화)이 억제되고, 또한, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘할 수 있다.

[0185] 그리고, 대수 감쇠율  $\Delta E$ 는 이하의 식에 의해 산출된다.

[0186] 
$$\Delta E = [\ln(A_1/A_2) + \ln(A_2/A_3) + \dots + \ln(A_n/A_{n+1})]/n$$

[0187] A: 진폭

[0188] n: 파수

[0189] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서, 열융착성 수지층(4)끼리를 열융착시켰을 때의 접착층(5)의 찌그러짐을 효과적으로 억제하고, 또한, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 120℃에서의 상기 대수 감쇠율  $\Delta E$ 로서는, 바람직하게는 1.4~2.0 정도, 보다 바람직하게는 1.4~1.6 정도를 들 수 있다. 그리고, 상기 대수 감쇠율  $\Delta E$ 로 설정하기 위해서는, 예를 들면 접착층(5)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0190] 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정에 있어서는, 시판되고 있는 강제 진자형 물성 시험기를 이용하고, 접착층(5)에 대고 누르는 예지부로서 원통형의 실린더 예지, 초기의 진폭을 0.3degree, 30℃부터 200℃의 온도 범위에서 승온 속도 3도/분의 조건으로 접착층(5)에 대하여 강제 진자 물성 시험을 행한다. 그리고, 120℃에서의 대수 감쇠율에 기초하여, 접착층(5)이 발휘하는 찌그러짐의 억제 및 고온 환경의 열융착에 의한 실링 강도의 향상 효과의 기준을 정하였다. 그리고, 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 측정하는 접착층에 대해서는, 전지용 포장 재료를 15% 염산에 침지하여, 기재층 및 알루미늄박을 용해시키고, 접착층과 열융착성 수지층만으로 된 샘플을 충분히 건조시켜 측정 대상으로 한다.

[0191] 또한, 전지로부터 전지용 포장 재료를 취득하여, 접착층(5)의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 측정할 수도 있다. 전지로부터 전지용 포장 재료를 취득하여, 접착층(5)의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 측정하는 경우, 성형에 의해 전지용 포장 재료가 늘어나 있지 않은 윗면부로부터 샘플을 잘라내어 측정 대상으로 한다.

[0192] 또한, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료에 있어서는, 전지용 포장 재료를 구성하고 있는 적층체의 열융착성 수지층을 대향시키고, 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 적층 방향으로 가열 가압한 후에 있어서, 접착층의 두께의 잔존 비율이 40% 이상인 것이 바람직하고, 42% 이상인 것이 바람직하고, 45% 이상인 것이 보다 바람직하고, 바람직한 범위로서는 40~50%, 42~50%, 45~50%를 들 수 있다. 그리고, 상기 두께의 잔존 비율의 상한은, 통상 50% 정도이다. 상기 두께의 잔존 비율은 이하의 방법에 의해 측정된 값이다. 그리고, 열융착성 수지층끼리를 열융착할 때의 면압으로서, 2.0MPa는 일반적인 압력보다 높은 압력이고, 이와 같은 높은 압력에 있어서, 접착층의 두께의 잔존 비율이 40% 이상이면, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고 있다고 평가할 수 있다. 그리고, 상기 두께의 잔존 비율로 설정하기 위해서는, 예를 들면 접착층(5)을 구성하는 수지의 종류, 조성, 분자량 등을 조정한다.

[0193] <접착층의 두께의 잔존 비율의 측정>

[0194] 전지용 포장 재료를 길이 150mm×폭 60mm로 재단하여, 시험 샘플을 제작한다. 다음에, 시험 샘플의 열융착성 수지층끼리를 대향시킨다. 다음에, 그 상태에서, 폭 7mm의 금속판을 이용하여, 시험 샘플의 양측으로부터 적층 방향으로 온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 가열·가압하여, 열융착성 수지층끼리를 열융착시킨다. 다음에, 시험 샘플의 열융착시킨 부분을, 마이크로톰을 이용하여 적층 방향으로 재단하여, 노출된 단면에 대하여 접착층의 두께를 측정한다. 열융착시키기 전의 시험 샘플에 대해서도, 동일하게 하여, 마이크로톰을 이용하여 적층 방향으로 재단하여, 노출된 단면에 대하여 접착층의 두께를 측정한다. 열융착 전의 접착층의 두께에 대한, 열융착 후의 접착층의 두께의 비율을 산출하여, 접착층의 두께의 잔존 비율(%)을 측정한다.

[0195] 또한, 전지로부터 전지용 포장 재료를 취득하여, 접착층(5)의 두께 잔존 비율을 측정할 수도 있다. 전지로부터 전지용 포장 재료를 취득하여, 접착층(5)의 두께 잔존 비율을 측정하는 경우, 성형에 의해 전지용 포장 재료가 늘어나 있지 않은 윗면부로부터 샘플을 잘라내어 측정 대상으로 한다.

[0196] 제1 실시 태양에 있어서, 접착층(5)은, 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)을 접착 가능한 수지에 의해 형성된다. 접착층(5)을 구성하는 수지로서는, 전술한 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 가지면 특별히 제한되지 않지만, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐을 효과적으로 억제하고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서는, 산 변성 폴리올레핀을 들 수 있다. 즉, 본 발명에 있어서, 접착층(5)을 구성하는 수지는, 산 변성 폴리올레핀을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 접착층(5)을 구성하는 수지는 폴리올레핀 골



격을 포함해도 되고, 폴리올레핀 골격을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 접착층(5)을 구성하는 수지가 폴리올레핀 골격을 포함하는 것은, 예를 들면 적외 분광법, 가스 크로마토그래피 질량 분석법 등에 의해 분석 가능하며, 분석 방법은 특별히 문제삼지 않는다. 예를 들면, 적외 분광법에 의해 무수 말레산 변성 폴리올레핀을 측정하면, 파수  $1760\text{cm}^{-1}$  부근과 파수  $1780\text{cm}^{-1}$  부근에 무수 말레산 유래의 피크가 검출된다. 다만, 산 변성도가 낮으면 피크가 작아져 검출되지 않는 경우가 있다. 그 경우는 핵자기 공명 분광법에 의해 분석 가능하다.

[0197] 접착층(5)의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 는, 예를 들면 접착층(5)을 구성하고 있는 수지의 용융 질량 흐름률(MFR), 분자량, 융점, 연화점, 분자량 분포, 결정화도 등에 의해 조정 가능하다.

[0198] 제1 태양의 접착층(5)에 있어서, 산 변성 폴리올레핀이란, 폴리올레핀을 카르본산 등의 산 성분으로 블록 중합 또는 그래프트 중합함으로써 변성한 폴리머이다. 변성에 사용되는 산 성분으로서는, 예를 들면 말레산, 아크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 무수 말레산, 무수 이타콘산 등의 카르본산 또는 그 무수물을 들 수 있다. 폴리올레핀으로서는, 구체적으로는, 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌 등의 폴리에틸렌; 호모 폴리프로필렌, 폴리프로필렌의 블록 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 블록 코폴리머), 폴리프로필렌의 랜덤 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 랜덤 코폴리머) 등의 폴리프로필렌; 에틸렌-부텐-프로필렌의 터폴리머 등을 들 수 있다. 이들 폴리올레핀 중에서도, 바람직하게는 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌을 들 수 있다.

[0199] 또한, 산 변성 환형 폴리올레핀이란, 환형 폴리올레핀을 구성하는 모노머의 일부를,  $\alpha, \beta$ -불포화 카르본산 또는 그 무수물을 대신하여 공중합함으로써, 혹은 환형 폴리올레핀에 대하여  $\alpha, \beta$ -불포화 카르본산 또는 그 무수물을 블록 중합 또는 그래프트 중합함으로써 얻어지는 폴리머이다. 카르본산 변성되는 환형 폴리올레핀에 대해서는, 올레핀과 환형 모노머의 공중합체이며, 상기 환형 폴리올레핀의 구성 모노머인 올레핀으로서는, 예를 들면 에틸렌, 프로필렌, 4-메틸-1-펜텐, 부타디엔, 이소프렌 등을 들 수 있다. 또한, 상기 환형 폴리올레핀의 구성 모노머인 환형 모노머로서는, 예를 들면 노보넨 등의 환형 알켄; 구체적으로는, 시클로펜타디엔, 디시클로펜타디엔, 시클로헥사디엔, 노보나디엔 등의 환형 디엔 등을 들 수 있다. 이들 폴리올레핀 중에서도, 바람직하게는 환형 알켄, 더욱 바람직하게는 노보넨을 들 수 있다. 변성에 사용되는 카르본산으로서는, 상기 폴리올레핀의 변성에 사용되는 산 성분과 동일하다.

[0200] 이들 수지 성분 중에서도, 바람직하게는 산 변성 폴리올레핀, 보다 바람직하게는 산 변성 폴리프로필렌, 특히 바람직하게는 무수 말레산 변성 폴리프로필렌을 들 수 있다.

[0201] 제1 태양의 접착층(5)은 1종의 수지 성분 단독으로 형성해도 되고, 또한 2종 이상의 수지 성분을 조합한 블렌드 폴리머에 의해 형성해도 된다.

[0202] 제1 태양에 있어서, 접착층(5)의 두께에 대해서는, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐을 효과적으로 억제하고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 관점에서, 바람직하게는 약  $50\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는  $2\sim 50\mu\text{m}$  정도, 더욱 바람직하게는  $10\sim 45\mu\text{m}$  정도, 특히 바람직하게는  $20\sim 45\mu\text{m}$  정도를 들 수 있다.

[0203] (2) 제2 실시 태양 및 제3 실시 태양에 대하여

[0204] 제2 태양 및 제3 태양의 접착층(5)은, 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)을 접착 가능한 수지에 의해 형성된다. 접착층(5)의 형성에 사용되는 수지로서는, 그 접착 기구, 접착제 성분의 종류 등은 접착제층(2)에서 예시한 접착제와 동일한 것을 사용할 수 있다. 또한, 접착층(5)의 형성에 사용되는 수지로서는, 전술한 열융착성 수지층(4)에서 예시한 폴리올레핀, 환형 폴리올레핀, 카르본산 변성 폴리올레핀, 카르본산 변성 환형 폴리올레핀 등의 폴리올레핀계 수지도 사용할 수 있다. 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)의 밀착성이 우수한 관점에서, 폴리올레핀으로서는 카르본산 변성 폴리올레핀이 바람직하고, 카르본산 변성 폴리프로필렌이 특히 바람직하다. 즉, 접착층(5)은 폴리올레핀 골격을 포함해도 되고, 폴리올레핀 골격을 포함하고 있는 것이 바람직하다. 접착층(5)이 폴리올레핀 골격을 포함하는 것은, 예를 들면 적외 분광법, 가스 크로마토그래피 질량 분석법 등에 의해 분석 가능하며, 분석 방법은 특별히 문제삼지 않는다. 예를 들면, 적외 분광법에 의해 무수 말레산 변성 폴리올레핀을 측정하면, 파수  $1760\text{cm}^{-1}$  부근과 파수  $1780\text{cm}^{-1}$  부근에 무수 말레산 유래의 피크가 검출된다. 다만, 산 변성도가 낮으면 피크가 작아져 검출되지 않는 경우가 있다. 그 경우는 핵자기 공명 분광법에 의해 분석 가능하다.

[0205] 또한, 제2 태양 및 제3 태양에 있어서, 전지용 포장 재료의 두께를 얇게 하면서, 성형 후의 형상 안정성이 우수한 전지용 포장 재료로 하는 관점에서는, 접착층(5)은, 산 변성 폴리올레핀과 경화제를 포함하는 수지 조성물의

경화물이어도 된다. 산 변성 폴리올레핀으로서, 바람직하게는 열융착성 수지층(4)에서 예시한 카르본산 변성 폴리올레핀, 카르본산 변성 환형 폴리올레핀과 동일한 것이 예시할 수 있다.

[0206] 또한, 경화제로서는 산 변성 폴리올레핀을 경화시키는 것이면, 특별히 한정되지 않는다. 경화제로서는, 예를 들면 에폭시계 경화제, 다관능 이소시아네이트계 경화제, 카르보다이미드계 경화제, 옥사졸린계 경화제 등을 들 수 있다.

[0207] 에폭시계 경화제는 적어도 1개의 에폭시기를 가지는 화합물이면, 특별히 한정되지 않는다. 에폭시계 경화제로서는, 예를 들면 비스페놀 A 디글리시딜에테르, 변성 비스페놀 A 디글리시딜에테르, 노볼락글리시딜에테르, 글리세린폴리글리시딜에테르, 폴리글리세린폴리글리시딜에테르 등의 에폭시 수지를 들 수 있다.

[0208] 다관능 이소시아네이트계 경화제는 2개 이상의 이소시아네이트기를 가지는 화합물이면, 특별히 한정되지 않는다. 다관능 이소시아네이트계 경화제의 구체예로서는, 이소포론다이소시아네이트(IPDI), 헥사메틸렌다이소시아네이트(HDI), 톨릴렌다이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄다이소시아네이트(MDI), 이들을 폴리머화나 누레이트화한 것, 이들의 혼합물이나 다른 폴리머와의 공중합물 등을 들 수 있다.

[0209] 카르보다이미드계 경화제는 카르보다이미드기( $-N=C=N-$ )를 적어도 1개 가지는 화합물이면, 특별히 한정되지 않는다. 카르보다이미드계 경화제로서는, 카르보다이미드기를 적어도 2개 이상 가지는 폴리에틸렌카르보다이미드 화합물이 바람직하다.

[0210] 옥사졸린계 경화제는 옥사졸린 골격을 가지는 화합물이면, 특별히 한정되지 않는다. 옥사졸린계 경화제로서는, 구체적으로는, 니폰 쇼쿠바이사 제조의 에포크로스 시리즈 등을 들 수 있다.

[0211] 제2 태양 및 제3 태양에 있어서, 접착층(5)에 의한 배리어층(3)과 열융착성 수지층(4)의 밀착성을 높이는 등의 관점에서, 경화제는 2종류 이상의 화합물에 의해 구성되어 있어도 된다.

[0212] 제2 태양 및 제3 태양의 접착층(5)을 형성하는 수지 조성물에 있어서의 경화제의 함유량은, 0.1~50 질량% 정도의 범위에 있는 것이 바람직하고, 0.1~30 질량% 정도의 범위에 있는 것이 보다 바람직하고, 0.1~10 질량% 정도의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다.

[0213] 제2 태양 및 제3 태양의 접착층(5)의 두께에 대해서는, 접착층으로서의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 접착층(2)에서 예시한 접착제를 이용하는 경우라면, 바람직하게는 1~10 $\mu$ m 정도, 보다 바람직하게는 1~5 $\mu$ m 정도를 들 수 있다. 또한, 열융착성 수지층(4)에서 예시한 수지를 이용하는 경우라면, 바람직하게는 2~50 $\mu$ m 정도, 보다 바람직하게는 10~45 $\mu$ m, 더욱 바람직하게는 20~45 $\mu$ m 정도를 들 수 있다. 또한, 산 변성 폴리올레핀과 경화제의 경화물인 경우라면, 바람직하게는 약 30 $\mu$ m 이하, 보다 바람직하게는 0.1~20 $\mu$ m 정도, 더욱 바람직하게는 0.5~5 $\mu$ m 정도를 들 수 있다. 그리고, 접착층(5)이 산 변성 폴리올레핀과 경화제를 포함하는 수지 조성물의 경화물인 경우, 상기 수지 조성물을 도포하고, 가열 등에 의해 경화시킴으로써, 접착층(5)을 형성할 수 있다.

[0214] [표면 피복층(6)]

[0215] 표면 피복층(6)은 제1 실시 태양부터 제3 실시 태양에서 공통된다. 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서는, 디자인성, 내전해액성, 내광과성, 성형성의 향상 등을 목적으로 하여, 필요에 따라서, 기재층(1) 위[기재층(1)의 배리어층(3)과는 반대측]에, 표면 피복층(6)을 설치해도 된다. 표면 피복층(6)은 전지를 조립했을 때, 최외층에 위치하는 층이다.

[0216] 표면 피복층(6)은, 예를 들면 폴리염화비닐리덴, 폴리에스테르 수지, 우레탄 수지, 아크릴 수지, 에폭시 수지 등에 의해 형성할 수 있다. 표면 피복층(6)은 이들 중에서도, 2액 경화형 수지에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 표면 피복층(6)을 형성하는 2액 경화형 수지로서는, 예를 들면 2액 경화형 우레탄 수지, 2액 경화형 폴리에스테르 수지, 2액 경화형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 또한, 표면 피복층(6)에는 첨가제를 배합해도 된다.

[0217] 첨가제로서는, 예를 들면 입경이 0.5nm~5 $\mu$ m 정도인 미립자를 들 수 있다. 첨가제의 재질에 대해서는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 금속, 금속 산화물, 무기물, 유기물 등을 들 수 있다. 또한, 첨가제의 형상에 대해서도 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 구상, 섬유상, 판형, 부정형, 별분형 등을 들 수 있다. 첨가제로서, 구체적으로는, 탈크, 실리카, 그래파이트, 카올린, 몬모릴로이드, 몬모릴로나이트, 합성 마이카, 하이드로탈사이트, 실리카겔, 제올라이트, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 산화아연, 산화마그네슘, 산화알루미늄, 산화네오디뮴, 산화안티몬, 산화티탄, 산화세륨, 황산칼슘, 황산바륨, 탄산칼슘, 규산칼슘, 탄산리튬, 벤조산칼슘, 옥살산칼슘, 스테아르산마그네슘, 알루미늄, 카본블랙, 카본 나노튜브류, 고융점 나일론, 가교 아크릴, 가교

스티렌, 가교 폴리에틸렌, 벤조구아나민, 금, 알루미늄, 구리, 니켈 등을 들 수 있다. 이들 첨가제는 1종 단독으로 사용해도 되고, 또한 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 이들 첨가제 중에서도, 분산 안정성이나 비용 등의 관점에서, 바람직하게는 실리카, 황산바륨, 산화티탄을 들 수 있다. 또한, 첨가제에는, 표면에 절연 처리, 고분산성 처리 등의 각종 표면 처리를 실시해 두어도 된다.

[0218] 표면 피복층 중의 첨가제의 함유량으로서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 0.05~1.0 질량% 정도, 보다 바람직하게는 0.1~0.5 질량% 정도를 들 수 있다.

[0219] 표면 피복층(6)을 형성하는 방법으로서 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 표면 피복층(6)을 형성하는 2액 경화형 수지를 기재층(1)의 한쪽의 표면에 도포하는 방법을 들 수 있다. 첨가제를 배합하는 경우에는, 2액 경화형 수지에 첨가제를 첨가하여 혼합한 후, 도포하면 된다.

[0220] 표면 피복층(6)의 두께로서는, 표면 피복층(6)으로서의 상기의 기능을 발휘하면 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 0.5~10 $\mu$ m 정도, 바람직하게는 1~5 $\mu$ m 정도를 들 수 있다.

### [0221] 3. 전지용 포장 재료의 제조 방법

[0222] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 대해서는, 소정의 조성의 각 층을 적층시킨 적층체가 얻어지는 한, 특별히 제한되지 않는다. 즉, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 있어서는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 접착층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하고 있고, 접착층으로서, 강체 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 가 2.0 이하로 되는 것을 이용한다. 적층체의 각 층의 구성 및 대수 감쇠율  $\Delta E$ 에 대해서는 전술한 바와 같다.

[0223] 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 대해서는, 소정의 조성의 각 층을 적층시킨 적층체가 얻어지는 한, 특별히 제한되지 않는다. 즉, 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 있어서는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하고 있고, 열융착성 수지층으로서, 상기의 방법에 의해, 온도차  $T_1$ 과 온도차  $T_2$ 를 측정한 경우에, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값이 0.60 이상인 것을 이용한다. 적층체의 각 층의 구성에 대해서는 전술한 바와 같다.

[0224] 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 대해서는, 소정의 조성의 각 층을 적층시킨 적층체가 얻어지는 한, 특별히 제한되지 않는다. 즉, 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료의 제조 방법에 있어서는, 적어도 기재층과, 배리어층과, 열융착성 수지층이 이 순서로 되도록 적층하여 적층체를 얻는 공정을 포함하고 있고, 열융착성 수지층은 활제를 포함하고 있고, 열융착성 수지층으로서, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는 인장 탄성률이 500MPa 이상 1000MPa 이하의 범위에 있는 것을 사용한다. 적층체의 각 층의 구성에 대해서는 전술한 바와 같다.

[0225] 본 발명의 전지용 포장 재료 제조 방법 일례로서는, 이하와 같다. 먼저, 기재층(1), 접착제층(2), 배리어층(3)이 순서대로 적층된 적층체(이하, 「적층체(A)」라고 표기하기도 함)를 형성한다. 적층체(A)의 형성은, 구체적으로는, 기재층(1) 또는 필요에 따라서 표면이 화성 처리된 배리어층(3)에 접착제층(2)의 형성에 사용되는 접착제를 그라비아 코트법, 롤 코트법 등의 도포 방법으로 도포·건조한 후에, 상기 배리어층(3) 또는 기재층(1)을 적층시켜 접착제층(2)을 경화시키는 드라이 라미네이트법에 의해 행할 수 있다.

[0226] 이어서, 적층체(A)의 배리어층(3) 상에, 접착층(5) 및 열융착성 수지층(4)을 이 순서로 되도록 적층시킨다. 예를 들면, (1) 적층체(A)의 배리어층(3) 상에, 접착층(5) 및 열융착성 수지층(4)을 공압출함으로써 적층하는 방법(공압출 라미네이트법), (2) 별도로, 접착층(5)과 열융착성 수지층(4)이 적층된 적층체를 형성하고, 이것을 적층체(A)의 배리어층(3) 상에 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, (3) 적층체(A)의 배리어층(3) 상에, 접착층(5)을 형성시키기 위한 접착제를 압출법이나 용액 코팅하고, 고온에서 건조 나아가 소부하는 방법 등에 의해 적층시키고, 이 접착층(5) 상에 미리 시트형으로 제작한 열융착성 수지층(4)을 서멀 라미네이트법에 의해 적층하는 방법, (4) 적층체(A)의 배리어층(3)과, 미리 시트(필름)형으로 제작한 열융착성 수지층(4) 사이에, 용융시킨 접착층(5)을 유입하면서, 접착층(5)을 통하여 적층체(A)와 열융착성 수지층(4)을 맞붙이는 방법(샌드위치 라미네이트법) 등을 들 수 있다.

[0227] 표면 피복층(6)을 설치하는 경우에는, 기재층(1)의 배리어층(3)과는 반대 측의 표면에 표면 피복층(6)을 적층한다. 표면 피복층(6)은, 예를 들면 표면 피복층(6)을 형성하는 상기의 수지를 기재층(1)의 표면에 도포함으로써 형성할 수 있다. 그리고, 기재층(1)의 표면에 배리어층(3)을 적층하는 공정과, 기재층(1)의 표면에 표면 피복층(6)을 적층하는 공정의 순서는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 기재층(1)의 표면에 표면 피복층(6)을 형성

한 후, 기재층(1)의 표면 피복층(6)과는 반대 측의 표면에 배리어층(3)을 형성해도 된다.

[0228] 상기한 바와 같이 하여, 필요에 따라서 설치되는 표면 피복층(6)/기재층(1)/ 필요에 따라서 설치되는 접착체층(2)/필요에 따라서 표면이 화성 처리된 배리어층(3)/접착층(5)/열융착성 수지층(4)으로 이루어지는 적층체가 형성되지만, 접착체층(2) 또는 접착층(5)의 접착성을 견고하게 하기 위하여, 열물 접촉식, 열풍식, 근적외선식 또는 원적외선식 등의 가열 처리에 더 제공해도 된다. 이와 같은 가열 처리의 조건으로서는, 예를 들면 150~250℃에서 1분간~5분간을 들 수 있다.

[0229] 본 발명의 전지용 포장 재료에 있어서, 적층체를 구성하는 각 층은, 필요에 따라서, 제막성, 적층화 가공, 최종 제품 2차 가공(파우치화, 엠보스 성형) 적성 등을 향상 또는 안정화하기 위하여, 코로나 처리, 블라스트 처리, 산화 처리, 오존 처리 등의 표면 활성화 처리를 실시해도 된다.

#### [0230] 4. 전지용 포장 재료의 용도

[0231] 본 발명의 전지용 포장 재료는 양극, 음극, 전해질 등의 전지 소자를 밀봉하여 수용하기 위한 포장체에 사용된다. 즉, 본 발명의 전지용 포장 재료에 의해 형성된 포장체 내에, 적어도 양극, 음극 및 전해질을 구비한 전지 소자를 수용하여, 전지로 할 수 있다.

[0232] 구체적으로는, 적어도 양극, 음극 및 전해질을 구비한 전지 소자를, 본 발명의 전지용 포장 재료로, 상기 양극 및 음극의 각각에 접속된 금속 단자의 외측으로 돌출시킨 한 상태에서, 전지 소자의 주위 에지에 플랜지부(열융착성 수지층끼리가 접촉하는 영역)를 형성할 수 있도록 하여 피복하고, 상기 플랜지부의 열융착성 수지층끼리를 열융착하여 밀봉시킴으로써, 전지용 포장 재료를 사용한 전지가 제공된다. 그리고, 본 발명의 전지용 포장 재료에 의해 형성된 포장체 내에 전지 소자를 수용하는 경우, 본 발명의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지 부분이 내측(전지 소자와 접하는 면)으로 되도록 하여, 포장체를 형성한다.

[0233] 본 발명의 전지용 포장 재료는 일차전지, 이차전지 중 어느 것에 사용해도 바람직하지만, 바람직하게는 이차전지이다. 본 발명의 전지용 포장 재료가 적용되는 이차전지의 종류에 대해서는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면 리튬 이온 전지, 리튬 이온 폴리머 전지, 납축 전지, 니켈·수소 축전지, 니켈·카드뮴 축전지, 니켈·철 축전지, 니켈 아연 축전지, 산화은·아연 축전지, 금속 건식 전지, 다가 양이온 전지, 콘덴서, 커패시터 등을 들 수 있다. 이들 이차전지 중에서도, 본 발명의 전지용 포장 재료의 바람직한 적용 대상으로서, 리튬 이온 전지 및 리튬 이온 폴리머 전지를 들 수 있다.

[0234] 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료는, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되어 있고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘한다. 그러므로, 본 발명의 제1 태양의 전지용 포장 재료는, 고온 환경에서의 전지 소자의 높은 밀봉성이 요구되는 차량용 전지나 모바일 기기용 전지에 사용되는 전지용 포장 재료로서, 특히 바람직하게 사용할 수 있다.

[0235] 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료는, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘한다. 그러므로, 본 발명의 제2 태양의 전지용 포장 재료는, 고온 환경에서 에이징 공정이 행해지는, 차량용 전지나 모바일 기기용 전지에 사용되는 전지용 포장 재료로서, 특히 바람직하게 사용할 수 있다.

[0236] 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료는, 성형 시의 금형의 오염이 억제되고, 또한, 열융착에 의한 높은 실링 강도를 발휘한다. 그러므로, 본 발명의 제3 태양의 전지용 포장 재료는, 활제에 의한 금형의 오염이 문제로 되기 쉽고, 높은 실링 강도가 요구되는, 차량용 전지나 정지용 전지 등의 대형 전지에 사용되는 전지용 포장 재료로서, 특히 바람직하게 사용할 수 있다.

#### [0237] <실시예>

[0238] 이하에, 실시예 및 비교예를 제시하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명은 실시예에 한정되지 않는다.

#### [0239] <제1 태양의 전지용 포장 재료의 제조>

#### [0240] 실시예 1A-3A 및 비교예 1A-3A

[0241] 기재층으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(두께 12 $\mu$ m) 및 연신 나일론(ONy) 필름(두께 15 $\mu$ m)을 준비하고, PET 필름에 2액형 우레탄 접착제(폴리우 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고(3 $\mu$ m), ONy 필름과 접촉시켰다. 또한, 배리어층으로서, 알루미늄 합금박(JIS H4160:1994 A8021H-0(두께 40 $\mu$ m))을 준비하였



다. 다음에, 알루미늄 합금박의 한쪽 면에, 2액형 우레탄 접착제(폴리올 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고, 배리어층 상에 접착제층(두께 3 $\mu$ m)을 형성하였다. 이어서, 배리어층 상의 접착제층과 기재층(ONy 필름층)을 드라이 라미네이트법으로 적층한 후, 에이징 처리를 실시함으로써, 기재층/접착제층/배리어층의 적층체를 제작하였다. 알루미늄 합금박의 양면에는, 화성 처리가 실시되어 있다. 알루미늄 합금박의 화성 처리는 페놀 수지, 불화크롬 화합물 및 인산으로 이루어지는 처리액을 크롬의 도포량이 10mg/m<sup>2</sup>(건조 질량)로 되도록, 롤 코팅법에 의해 알루미늄박의 양면에 도포하고, 소부하는 것에 의해 행하였다.

[0242] 다음에, 상기에서 얻어진 각 적층체의 배리어층 위에, 접착층(두께 40 $\mu$ m)으로서의 무수 말레산 변성 폴리프로필렌과, 열융착성 수지층(두께 40 $\mu$ m)으로서의 랜덤 폴리프로필렌을 공압출함으로써, 배리어층 위에 접착층/열융착성 수지층을 적층시키고, 기재층/접착제층/배리어층/접착층/열융착성 수지층이 순서대로 적층된 전지용 포장 재료를 얻었다. 실시예 1A-3A 및 비교예 1A-3A에 있어서, 접착층에 이용한 무수 말레산 변성 폴리프로필렌은, 각각 상이한 것이며, 표 1A에 기재된 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ (강체 진자형 물성 시험기를 이용하여 측정된 값)를 가지고 있었다.

[0243] <접착층의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정>

[0244] 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를, 폭(TD: Transverse Direction) 15mm×길이(MD: Machine Direction) 150mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))로 하였다. 그리고, 전지용 포장 재료의 MD가 알루미늄 합금박의 압연 방향(RD)에 대응하고, 전지용 포장 재료의 TD가 알루미늄 합금박의 TD에 대응하고 있고, 알루미늄 합금박의 압연 방향(RD)은 길이 방향에 의해 판별할 수 있다. 알루미늄 합금박의 길이 방향에 의해 전지용 포장 재료의 MD를 특정할 수 없는 경우에는, 다음의 방법에 의해 특정할 수 있다. 전지용 포장 재료의 MD의 확인 방법으로서, 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층의 단면을 전자현미경으로 관찰하여 해도 구조를 확인하고, 열융착성 수지층의 두께 방향과 수직인 방향의 섬 형상의 직경의 평균이 최대였던 단면과 평행한 방향을 MD로 판단할 수 있다. 구체적으로는, 열융착성 수지층의 길이 방향의 단면과, 상기 길이 방향의 단면과 평행한 방향으로부터 10℃씩 각도를 변경하고, 길이 방향의 단면과 수직인 방향까지의 각 단면(합계 10의 단면)에 대하여, 각각, 전자현미경 사진으로 관찰하여 해도 구조를 확인한다. 다음에, 각 단면에 있어서, 각각, 개개의 섬 형상을 관찰한다. 개개의 섬 형상에 대하여, 열융착성 수지층의 두께 방향과는 수직 방향의 최좌측단과, 상기 수직 방향의 최우측단을 연결하는 직선 거리를 직경 y로 한다. 각 단면에 있어서, 섬 형상의 상기 직경 y가 큰 순서로 상위 20개의 직경 y의 평균을 산출한다. 섬 형상의 상기 직경 y의 평균이 가장 컸던 단면과 평행한 방향을 MD라고 판단한다. 강체 진자 측정에 의한 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정 방법을 설명하기 위한 모식도를 도 7에 나타낸다. 강체 진자형 물성 시험기(형번: RPT-3000W 가부시키가이샤 에이 앤드 디 제조)를 이용하고, 진자(30)의 프레임에는 FRB-100, 예지부의 원통형 실린더 예지(30a)에는 RBP-060, 냉열 블록(31)에는 CHB-100, 또한, 진동 변위 검출기(32), 추(33)를 사용하고, 초기의 진폭을 0.3degree로 하였다. 냉열 블록(31) 상에 시험 샘플의 측정면(접착층)을 위쪽을 향하여 탑재하고, 측정면 상에 진자(30)가 부착된 원통형 실린더 예지(30a)의 축선 방향이 시험 샘플의 MD의 방향으로 직교하도록 설치하였다. 또한, 측정 중의 시험 샘플의 뒤틀이나 휘어짐을 방지하기 위하여, 시험 샘플의 측정 결과에 영향이 없는 개소에 테이프를 붙여 냉열 블록(31) 상에 고정하였다. 원통형 실린더 예지를 접착층의 표면에 접촉시켰다. 다음에, 냉열 블록(31)을 이용하여 승온 속도 3℃/분으로 30℃부터 200℃의 온도 범위에서 접착층의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정을 행하였다. 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))의 접착층의 표면 온도가 120℃로 된 상태에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 채용하였다(한번 측정한 시험 샘플은 사용하지 않고, 새롭게 재단한 것을 사용하여 3회(N=3) 측정한 평균값을 이용함). 접착층에 대해서는, 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를 15% 염산에 침지하여, 기재층 및 알루미늄박을 용해시키고, 접착층과 열융착성 수지층만으로 된 시험 샘플을 충분히 건조시켜 대수 감쇠율  $\Delta E$ 의 측정을 행하였다. 120℃에서의 대수 감쇠율  $\Delta E$ 를 각각 표 1A에 나타낸다.

[0245] (그리고, 대수 감쇠율  $\Delta E$ 는, 이하의 식에 의해 산출된다.

[0246] 
$$\Delta E = [\ln(A_1/A_2) + \ln(A_2/A_3) + \dots + \ln(A_n/A_{n+1})] / n$$

[0247] A: 진폭

[0248] n: 진동수)

[0249] <접착층의 두께의 잔존 비율의 측정>

[0250] 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를 길이 150mm×폭 60mm로 재단하여, 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))을 제작하였다. 다음에, 동일한 전지용 포장 재료로 제작한 동일한 사이즈의 시험 샘플의 열융착성 수지층끼리를

대향시켰다. 다음에, 그 상태에서, 폭 7mm의 금속판을 이용하여, 시험 샘플의 양측으로부터 적층 방향으로 온도 190℃, 표 1A에 기재된 각 면압(MPa), 시간 3초간의 조건으로 가열·가압하여, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰다. 다음에, 시험 샘플의 열융착시킨 부분을, 마이크로톱을 이용하여 적층 방향으로 재단하여, 노출된 단면에 대하여 접착층의 두께를 측정하였다. 열융착시키기 전의 시험 샘플에 대해서도 동일하게 하여, 마이크로톱을 이용하여 적층 방향으로 재단하여, 노출된 단면에 대하여 접착층의 두께를 측정하였다. 열융착 전의 접착층의 두께에 대한, 열융착 후의 접착층의 두께의 비율을 산출하여, 접착층의 두께의 잔존 비율(%)을 각각 측정하였다. 결과를 표 1A에 나타낸다.

[0251] <25℃ 환경 또는 140℃ 환경에서의 실링 강도의 측정>

[0252] 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를 폭 60mm×길이 150mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))로 하였다. 다음에, 도 4에 나타난 바와 같이, 시험 샘플을 길이 방향의 중심 P에서 되접고, 열융착성 수지층끼리를 대향시켰다. 다음에, 폭 7mm의 금속판(20)을 이용하여, 면압 1.0MPa, 시간 1초간, 190℃의 조건으로, 시험 샘플의 길이 방향으로 7mm(금속판의 폭), 전폭 방향(즉 60mm)에 있어서, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰다. 다음에, 양날형 샘플 커터를 이용하여, 도 5에 나타난 바와 같이, 시험 샘플을 폭 15mm로 되도록 잘라내었다. 도 5에 있어서, 열융착된 영역을 S로 나타낸다. 다음에, 도 6에 나타난 바와 같이, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기를 사용하고, 온도 25℃의 환경 또는 온도 140℃의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로, 상기 열융착한 계면을 박리시켜, 인장 강도 측정 개시로부터 1.5초간의 박리 강도(N/15mm)의 최대값을 각각, 25℃ 환경에서의 실링 강도, 140℃ 환경에서의 실링 강도로 하였다. 각 온도에서의 인장 시험은 항온조 내에서 행하고, 소정의 온도로 된 항온조 내에서, 시험 샘플을 척에 장착하고, 2분간 유지하고 나서 측정을 개시하였다. 그리고, 각 실링 강도는 각각, 동일하게 하여 3개의 시험 샘플을 제작하여 측정된 평균값(n=3)이다. 결과를 표 1A에 나타낸다.

[0253] [표 1A]

	접착층의 120℃에서의 대수 감쇠율 ΔE	접착층의 두께의 잔존 비율(%)				실링 강도 (N/15mm)	
		면압 0.5MPa	면압 1.0MPa	면압 1.5MPa	면압 2.0MPa	25℃ 환경	140℃ 환경
실시예 1A	1.51	82	63	50	42	125	4.2
실시예 2A	1.48	83	64	51	44	130	4.4
실시예 3A	1.49	84	65	50	45	140	4.7
비교예 1A	2.60	73	50	38	33	130	3.2
비교예 2A	2.23	69	45	32	27	125	3.0
비교예 3A	2.13	72	49	36	31	125	3.4

[0254]

[0255] 표 1A에 나타내어지는 결과로부터, 실시예 1A~3A의 전지용 포장 재료는, 배리어층과, 열융착성 수지층 사이에 위치하고 있는 접착층의 강체 진자 측정에 있어서의 120℃에서의 대수 감쇠율 ΔE가 2.0 이하이고, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰을 때의 접착층의 찌그러짐이 효과적으로 억제되고, 고온 환경에 있어서 높은 실링 강도를 발휘하는 것을 알 수 있다.

[0256] <제2 태양의 전지용 포장 재료의 제조>

[0257] 실시예 1B 및 비교예 1B

[0258] 기재층으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(두께 12μm) 및 연신 나일론(ONy) 필름(두께 15μm)을 준비하고, PET 필름에 2액형 우레탄 접착제(폴리올 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고(3μm), ONy 필름과 접착시켰다. 또한, 배리어층으로서, 알루미늄박(JIS H4160:1994 A8021H-O(두께 40μm))을 준비하였다. 다음에, 알루미늄박의 한쪽 면에, 2액형 우레탄 접착제(폴리올 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고, 배리어층 상에 접착제층(두께 3μm)을 형성하였다. 이어서, 배리어층 상의 접착제층과 기재층(ONy 필름층)을 드라이 라미네이트법으로 적층한 후, 에이징 처리를 실시함으로써, 기재층/접착제층/배리어층의 적층체를 제작하였다. 알루미늄박의 양면에는 화성 처리가 실시되어 있다. 알루미늄박의 화성 처리는 페놀 수지, 불화크롬 화합물 및 인산으로 이루어지는 처리액을 크롬의 도포량이 10mg/m<sup>2</sup>(건조 질량)로 되도록, 롤 코트법에 의해 알루미늄박의 양면에 도포하고, 소부하는 것에 의해 행하였다.

[0259] 다음에, 상기에서 얻어진 각 적층체 배리어층 위에, 접착층(두께 40μm)으로서 산 변성 폴리프로필렌과, 열융착성 수지층(두께 40μm)으로서의 폴리프로필렌을 공압출함으로써, 배리어층 위에 접착층과 열융착성 수지층을 적

층시키고, 기재층/접착제층/배리어층/접착층/열융착성 수지층이 순서대로 적층된 전지용 포장 재료를 얻었다. 열융착성 수지층은, 폴리프로필렌 중의 저분자량 성분의 양을 조정함으로써, 후술하는 방법에 의해 측정되는, 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 개시점(보외 용해 개시 온도)과 종료점(보외 용해 종료 온도)의 온도차  $T_2$ 를, 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값( $T_2/T_1$ )이 조정되고 있다.

[0260] <용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 측정>

[0261] 이하의 방법에 의해, 상기의 각각의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층에 이용한 폴리프로필렌에 대하여, 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도를 측정하고, 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ ,  $T_2$ 를 측정하고, 얻어진 온도차  $T_1$ ,  $T_2$ 의 값으로부터, 이들의 비( $T_2/T_1$ ) 및 차의 절대값  $|T_2-T_1|$ 을 산출하였다. 결과를 표 1B에 나타낸다.

[0262] (온도차  $T_1$ 의 측정)

[0263] JIS K7121:2012의 규정에 준거하여, 시차 주사 열량 측정(DSC)을 이용하여, 상기의 각각의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층에 사용한 폴리프로필렌에 대하여, DSC 곡선을 얻었다. 얻어진 DSC 곡선으로부터, 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_1$ 를 측정하였다.

[0264] (온도차  $T_2$ 의 측정)

[0265] 온도 85℃의 환경에서, 열융착성 수지층에 사용한 폴리프로필렌을, 육불화인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1의 용액인 전해액 중에서 72시간 정치한 후, 충분히 건조시켰다. 다음에, JIS K7121:2012의 규정에 준거하여, 시차 주사 열량 측정(DSC)을 이용하여, 건조 후의 폴리프로필렌에 대하여, DSC 곡선을 얻었다. 다음에, 얻어진 DSC 곡선으로부터, 건조 후의 열융착성 수지층의 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 온도차  $T_2$ 를 측정하였다.

[0266] 용해 피크 온도의 보외 용해 개시 온도와 보외 용해 종료 온도의 측정에 있어서, 시차 주사 열량 분석계로서는 TA 인스트루먼트사 제조의 Q200을 이용하였다. 또한, DSC 곡선으로서, 시험 샘플을 -50℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 10℃/분으로 200℃까지 승온(1회째)하고, 200℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 -10℃/분으로 -50℃까지 승온하고, -50℃에서 10분간 유지한 후, 승온 속도 10℃/분으로 200℃까지 승온(2회째)하고, 200℃에서 10분간 유지하고, 2회째에 200℃까지 승온할 때의 DSC 곡선을 이용하였다. 또한, 온도차  $T_1$  및 온도차  $T_2$ 를 측정할 때, 각각의 DSC 곡선에 있어서, 120~160℃의 범위에 나타나는 용해 피크 중, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크에 대하여 해석을 행하였다. 피크가 겹쳐 2개 이상 존재하고 있던 경우에도, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크에 대해서만 해석을 행하였다.

[0267] 또한, 보외 용해 개시 온도는 용해 피크 온도의 개시점을 의미하고, 저온(65~75℃) 측의 베이스라인을 고온 측으로 연장한 직선과, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크의 저온 측의 곡선에, 구배가 최대로 되는 점에서 그은 접선과의 교점의 온도로 하였다. 보외 용해 종료 온도는 용해 피크 온도의 종료점을 의미하고, 고온(170℃) 측의 베이스라인을 저온 측으로 연장한 직선과, 열 에너지의 입력의 차가 최대로 되는 용해 피크의 고온 측의 곡선에, 구배가 최대로 되는 점에서 그은 접선과의 교점의 온도로 하였다.

[0268] <전해액 접촉 전의 실링 강도의 측정>

[0269] 하기의 <전해액 접촉 후의 실링 강도의 측정>에 있어서, 시험 샘플에 전해액을 주입하지 않는 것 이외는, 동일하게 하여 인장 강도(실링 강도)를 측정하였다. 열융착한 부분이 완전히 박리될 때까지의 최대 인장 강도를 전해액 접촉 전의 실링 강도로 한다. 그리고, 표 2B에 있어서, 전해액 접촉 전의 실링 강도를, 85℃에서의 전해액의 접촉 시간이 0h에서의 실링 강도로서 기재하고 있다.

[0270] <전해액 접촉 후의 실링 강도의 측정>

[0271] 도 9의 모식도에 나타난 바와 같이, 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를, 폭(x방향) 100mm×길이(z방향) 200mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))로 하였다(도 9a). 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))을, z방향의 중심에서 되접어, 열융착성 수지층 측이 겹치도록 하였다(도 9b). 다음에, 되접은 시험 샘플의 x방향의 양단을 히트 실링에 의해 봉지(온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간)하고, 개구부 E를 1개소 구비하는 자루형으로 형성하였다(도 9c). 다음에, 자루형으로 형성된 시험 샘플의 개구부 E로부터 전해액(육불화

인산리튬의 농도가 1mol/l이고, 에틸렌카보네이트와 디에틸카보네이트와 디메틸카보네이트의 용적비가 1:1:1인 용액)을 6g 주입하고(도 9d), 개구부 E의 단부를 히트 실링에 의해 봉지(온도 190℃, 면압 2.0MPa, 시간 3초간)하였다(도 9e). 다음에, 자루형의 시험 샘플의 되접은 부분을 아래로 하여, 온도 85℃의 환경에서 소정의 보관 시간(전해액에 접촉시키는 시간이고, 72시간, 120시간 등) 정치하였다. 다음에, 시험 샘플의 단부를 절단하여(도 9e), 전해액을 전부 배출하였다. 다음에, 열융착성 수지층의 표면에 전해액이 부착된 상태에서, 시험 샘플의 상하면을 금속판(20)(7mm 폭)으로 협지하고, 온도 190℃, 면압 1.0MPa, 시간 3초간의 조건으로 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰다(도 9f). 다음에, 폭(x방향) 15mm에서의 실링 강도가 측정할 수 있도록, 시험 샘플을 양날형 샘플 커터로 폭 15mm로 잘라내었다(도 9f, 9g). 다음에, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼 제조, AGS-xplus(상품명))를 이용하고, 온도 25℃의 환경에서 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로 열융착한 계면을 박리시켜, 인장 강도(실링 강도)를 측정하였다(도 6). 열융착한 부분이 완전히 박리될 때까지(박리될 때까지의 거리는, 금속판의 폭인 7mm)의 최대 인장 강도를, 전해액 접촉 후의 실링 강도로 하였다.

[0272] 전해액 접촉 전의 실링 강도를 기준(100%)으로 하여, 전해액에 접촉시킨 후에 있어서의 실링 강도의 유지율(%)을 표 2B에 나타내었다.

[0273] [표 1B]

	85℃에서의 전해액으로의 접촉	용해 피크 온도			비 $T_2/T_1$	차의 절대값 $ T_2-T_1 $
		개시점 (℃)	종료점 (℃)	개시점과 종료점의 온도차 (℃)		
실시에 1B	전	126.3	161.0	$T_1=34.7$	0.79	7.2
	후	128.1	155.6	$T_2=27.5$		
비교예 1B	전	126.9	157.5	$T_1=30.6$	0.59	12.6
	후	131.4	149.4	$T_2=18.0$		

[0274]

[0275] [표 2B]

		85℃에서의 전해액으로의 접촉 시간			
		0h	24h	72h	120h
실시에 1B	실링 강도 (N/15mm)	140	140	140	130
	유지율(%)	100	100	100	93
비교예 1B	실링 강도 (N/15mm)	132	107	82	61
	유지율(%)	100	81	62	46

[0276]

[0277] 표 1B에 나타내어지는 결과로부터, 실시에 1B의 전지용 포장 재료는, 온도차  $T_2$ 를 온도차  $T_1$ 로 나누어 얻어지는 값이 0.60 이상이고, 고온 환경에서 열융착성 수지층에 전해액이 접촉하고, 열융착성 수지층에 전해액이 부착된 상태에서 열융착성 수지층끼리가 열융착된 경우에도, 열융착에 의해 높은 실링 강도를 발휘하는 것을 알 수 있다.

[0278] <제3 태양의 전지용 포장 재료의 제조>

[0279] 실시예 1C-3C 및 비교예 1C-2C

[0280] 기재층으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(두께 12 $\mu$ m) 및 연신 나일론(ONy) 필름(두께 15 $\mu$ m)을 준비하고, PET 필름에 2액형 우레탄 접착제(폴리올 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고(3 $\mu$ m), ONy 필름과 접촉시켰다. 또한, 배리어층으로서, 알루미늄 합금박(JIS H4160:1994 A8021H-O(두께 40 $\mu$ m))을 준비하였다. 다음에, 알루미늄 합금박의 한쪽 면에, 2액형 우레탄 접착제(폴리올 화합물과 방향족 이소시아네이트계 화합물)를 도포하고, 배리어층 상에 접착제층(두께 3 $\mu$ m)을 형성하였다. 이어서, 배리어층 상의 접착제층과 기재층(ONy 필름측)을 드라이 라미네이트법에 의해 적층한 후, 에이징 처리를 실시함으로써, 기재층/접착제층/배리어층의 적층체를 제작하였다. 알루미늄 합금박의 양면에는 화성 처리가 실시되어 있다. 알루미늄 합금박의 화성 처리는 페놀 수지, 불화크롬 화합물 및 인산으로 이루어지는 처리액을 크롬의 도포량이 10mg/m<sup>2</sup>(건조 질량)로 되도록, 롤 코팅법에 의해 알루미늄박의 양면에 도포하고, 소부하는 것에 의해 행하였다.

[0281] 다음에, 상기에서 얻어진 각 적층체 배리어층 위에, 접착층(두께 40 $\mu$ m)으로서 산 변성 폴리올레핀과, 열융착성



수지층(두께 40 $\mu$ m)으로서의 폴리프로필렌을 공압출함으로써, 배리어층 위에 접착층과 열융착성 수지층을 적층시키고, 기재층/접착제층/배리어층/접착층/열융착성 수지층이 순서대로 적층된 전지용 포장 재료를 얻었다. 열융착성 수지층은, 열융착성 수지층을 구성하는 수지의 분자량, 용융 질량 흐름률(MFR) 등을 조정함으로써, 후술하는 방법에 의해 측정되는 인장 탄성률이 조정되고 있다.

[0282] 기재층 및 열융착성 수지층에는, 활제로서 에루크산아미드를 소정량(700ppm)배합하였다. 구체적으로는, 기재층 및 열융착성 수지층을 구성하는 수지 중에 에루크산아미드를 배합하고, 기재층 및 열융착성 수지층의 표면에 에루크산아미드를 블리드 아웃시켰다.

[0283] <인장 탄성률의 측정>

[0284] JIS K7161:2014의 규정에 준거하여, 상기의 각각의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층의 인장 탄성률을 측정하였다. 결과를 표 1C에 나타낸다.

[0285] <동마찰 계수의 측정>

[0286] JIS K7125:1999의 규정에 준거하여, 상기의 각각의 전지용 포장 재료의 열융착성 수지층과 스테인레스강판의 동마찰 계수를 측정하였다. 먼저, 상기의 각각의 전지용 포장 재료를 재단하여, 80mm(TD: Transverse Direction)×200mm(MD: Machine Direction)의 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))을 준비하였다. 다음에, 도 12에 나타낸 바와 같이, 수평면(21)에 정지한 평면에서 볼 때 직사각형인 금속판(11)의 표면에, 상기 열융착성 수지층(4) 측이 하향으로 되도록 하여, 시험 샘플을 정지한다. 다음에, 시험 샘플의 기재층 측의 표면에, 무게 200g의 추(12)를 싣는다. 다음에, 시험 샘플을 인장 속도 100mm/min으로, 수평 방향으로 25mm 잡아당기고, 이 때의 동마찰력(N)을 측정한다. 상기 금속판(11)은, JIS B 0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, 표면의 Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 스테인레스강재로 한다. 또한, 금속판(11)의 표면과, 시험 샘플의 열융착성 수지층(4)이 접하는 면적은, 160cm<sup>2</sup>(접촉하고 있는 면은 정사각형)로 한다. 또한, 추(12)와, 시험 샘플의 기재층 측의 표면이 접하는 면적은 40cm<sup>2</sup>(접촉하고 있는 면은 정사각형)로 한다. 얻어진 동마찰력(N)을, 추의 법선력(1.96N)으로 나누는 것에 의해, 동마찰 계수를 산출하였다. 결과를 표 1C에 나타낸다.

[0287] <실링 강도의 측정>

[0288] 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를 폭 60mm×길이 150mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))로 하였다. 시험 샘플에 대하여, 도 6에 나타낸 바와 같이 길이 방향의 중심 P에서 되접고, 열융착성 수지층끼리를 대향시켰다. 다음에, 폭 7mm의 금속판(20)을 이용하여, 온도 190℃, 면압 1.0MPa, 시간 1초간의 조건으로, 시험 샘플의 길이 방향으로 7mm(금속판의 폭), 전체 폭 방향(즉 60mm)에 있어서, 열융착성 수지층끼리를 열융착시켰다. 다음에, 도 5에 나타낸 바와 같이 시험 샘플을 폭 15mm로 되도록 잘라내었다. 도 5 및 도 6에 있어서, 열융착된 영역을 S로 나타낸다. 다음에, 도 6에 나타낸 바와 같이, T자 박리로 되도록 하여, 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼 제조, AGS-xplus(상품명))를 이용하고, 온도 25℃ 및 상대 습도 50%의 환경에서, 인장 속도 300mm/분, 박리 각 180°, 척간 거리 50mm의 조건으로 열융착한 계면을 박리시켜 인장 강도(실링 강도(N/15mm))를 측정하였다. 측정 개시로부터 1초 경과 시의 실링 강도(N/15mm), 측정 개시로부터 2.5초 경과 시의 실링 강도(N/15mm), 및 측정 개시로부터 10초 경과 시의 실링 강도(N/15mm)를 표 1C에 나타낸다. 그리고, 각 실링 강도의 값은, 3개의 시험 샘플에 대하여 측정한 평균값이다.

[0289] <금형의 오염 억제 효과의 평가>

[0290] 상기에서 얻어진 각 전지용 포장 재료를, 길이(z방향) 170mm×폭(x방향) 170mm의 직사각형으로 재단하여 시험 샘플(전지용 포장 재료(10))로 하였다. 이 샘플을 100mm(x방향)×110mm(z방향)의 구경(口徑)을 가지는 직사각형의 성형 금형[암형(雌型), JIS B0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 표면을 구비하는 스테인레스강재, 코너 R3.5]과, 이것에 대응한 성형 금형[수형(雄型), JIS B0659-1:2002 부속서 1(참고) 비교용 표면거칠기 표준편의 표 2에 규정되는, Rz(최대 높이 거칠기)가 0.8 $\mu$ m인 표면을 구비하는 스테인레스강재, 코너 R3.0]을 이용하여, 누름압(면압) 0.2MPa이고, 5.0mm의 성형 깊이로 냉간 성형(인입 1단 성형)을 500회 연속으로 행하였다. 수형을 시험 샘플의 열융착성 수지층 측에 배치하여 성형을 행하였다. 또한, 수형과 암형의 클리어런스는 0.5mm이다. 성형 금형 및 성형 금형의 주변에, 시험 샘플과의 마찰에 의한, 활제의 부착이 없는지를 육안으로 확인하였다. 금형의 오염 억제 효과의 평가 기준은 이하와 같다.

[0291] A: 성형 금형 및 성형 금형의 주변에 활제의 부착이 확인되지 않음

[0292] C: 성형 금형 및 성형 금형의 주변에 활제의 부착이 확인됨

[0293] [표 1C]

	열융착성 수지층의 인장 탄성률 (MPa)	실링 강도(N/15mm)			동마찰 계수	금형의 오염 억제 효과
		측정 개시로 부터 1초 경과 시	측정 개시로 부터 2.5초 경과 시	측정 개시로 부터 10초 경과 시		
비교예 1 C	420	140	140	140	0.28	C
실시예 1 C	510	140	140	140	0.17	A
실시예 2 C	650	140	140	140	0.14	A
실시예 3 C	700	140	140	140	0.13	A
비교예 2 C	1100	130	80	50	0.13	A

[0294]

[0295] 표 1C에 나타내어지는 결과로부터 명백한 바와 같이, JIS K7161:2014의 규정에 준거하여 측정되는, 열융착성 수지층의 인장 탄성률이 500~1000MPa의 범위에 있는 실시예 1C~3C의 전지용 포장 재료는, 측정 개시로부터 1초 경과 시부터 2.5초 경과 시까지, 또한 10초 경과 시까지, 100N/15mm 이상의 실링 강도를 유지하고 있고, 우수한 실링 강도를 가지고 있었다. 또한, 실시예 1C~3C의 전지용 포장 재료에 있어서는, 금형의 오염도 억제되어 있고, 높은 실링 강도와 금형 오염 억제가 양립할 수 있었다.

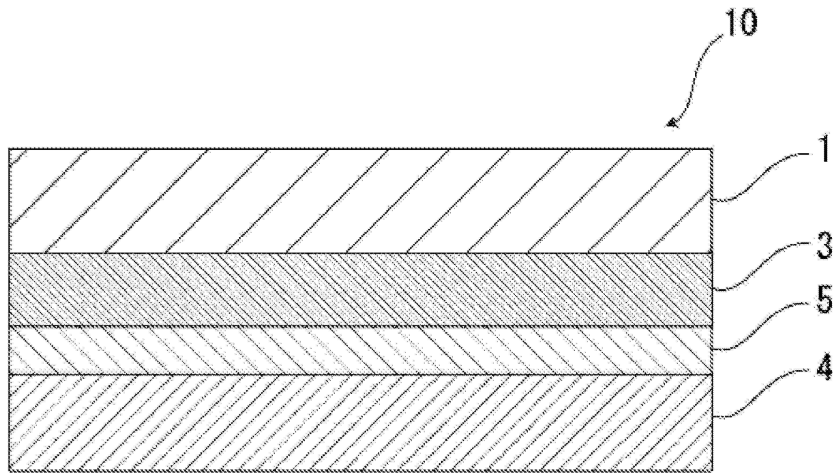
### 부호의 설명

[0296]

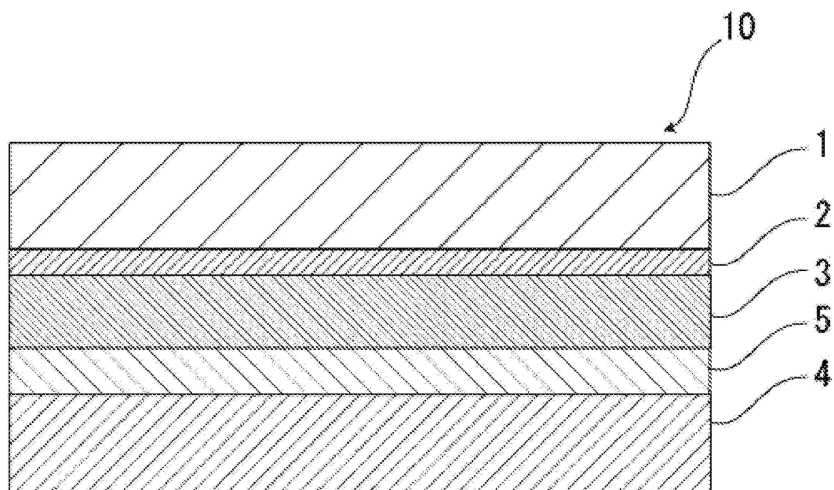
- 1 : 기재층
- 2 : 접착제층
- 3 : 배리어층
- 4 : 열융착성 수지층
- 5 : 접착층
- 6 : 표면 피복층
- 10 : 전지용 포장 재료
- 30 : 진자
- 30a : 원통형 실린더 예지
- 31 : 냉열 블록
- 32 : 진동 변위 검출기
- 33 : 추
- A : 수용 공간

도면

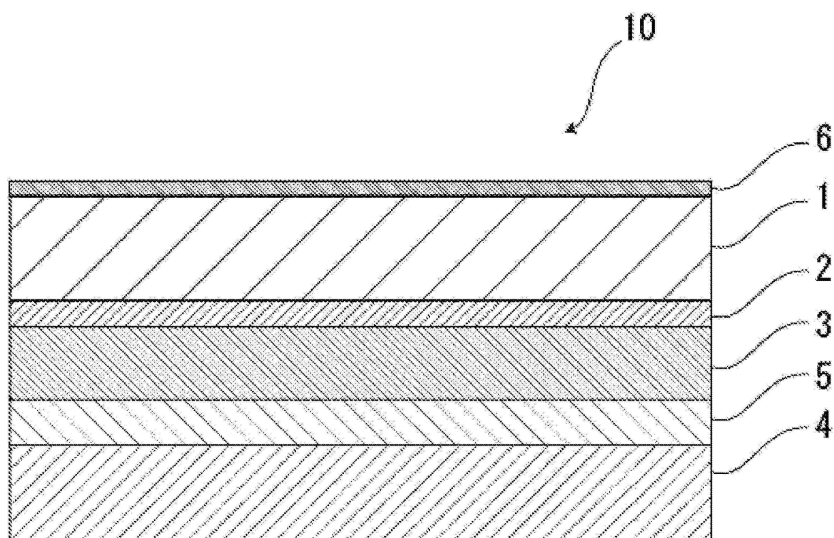
도면1



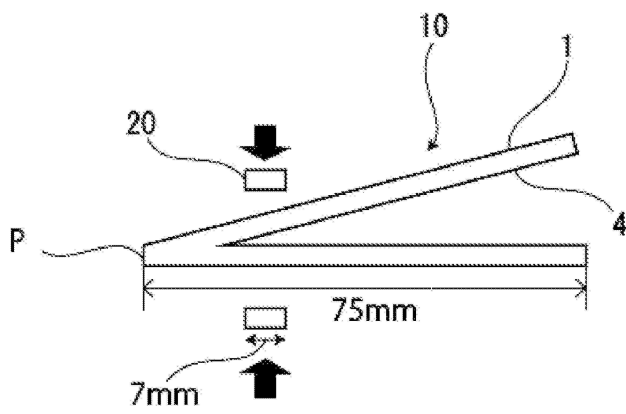
도면2



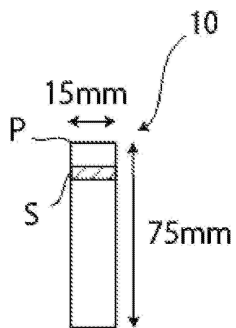
도면3



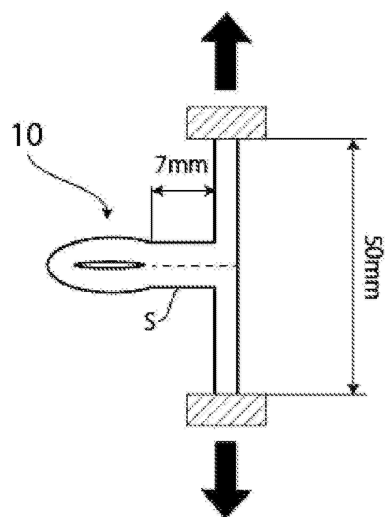
도면4



도면5

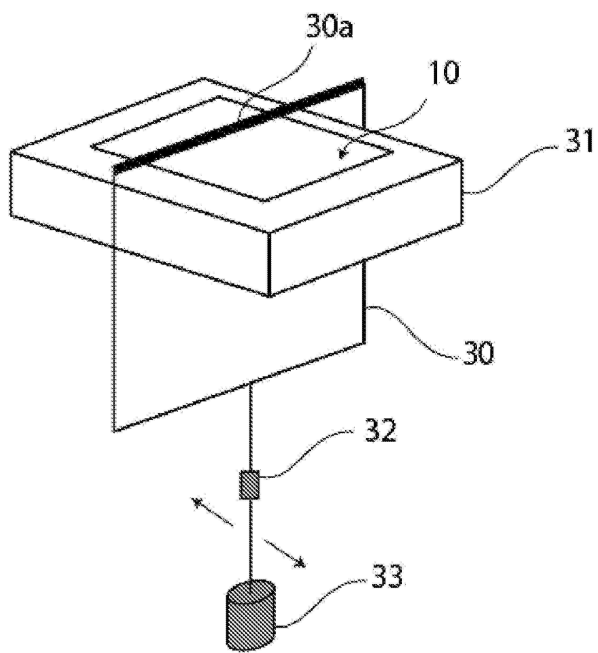


도면6

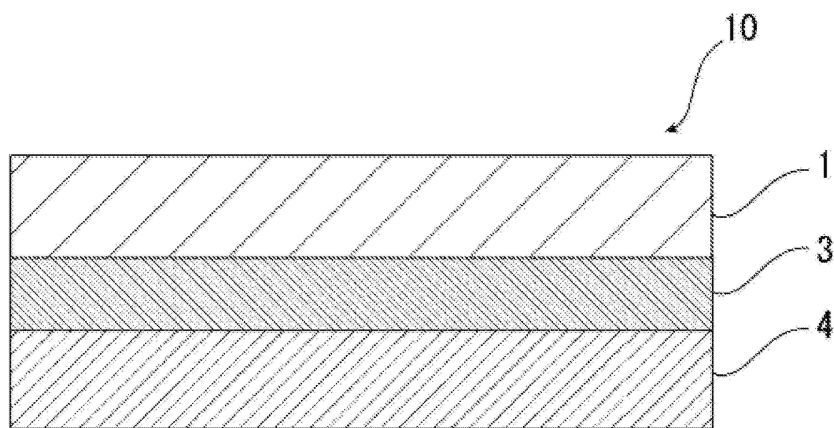




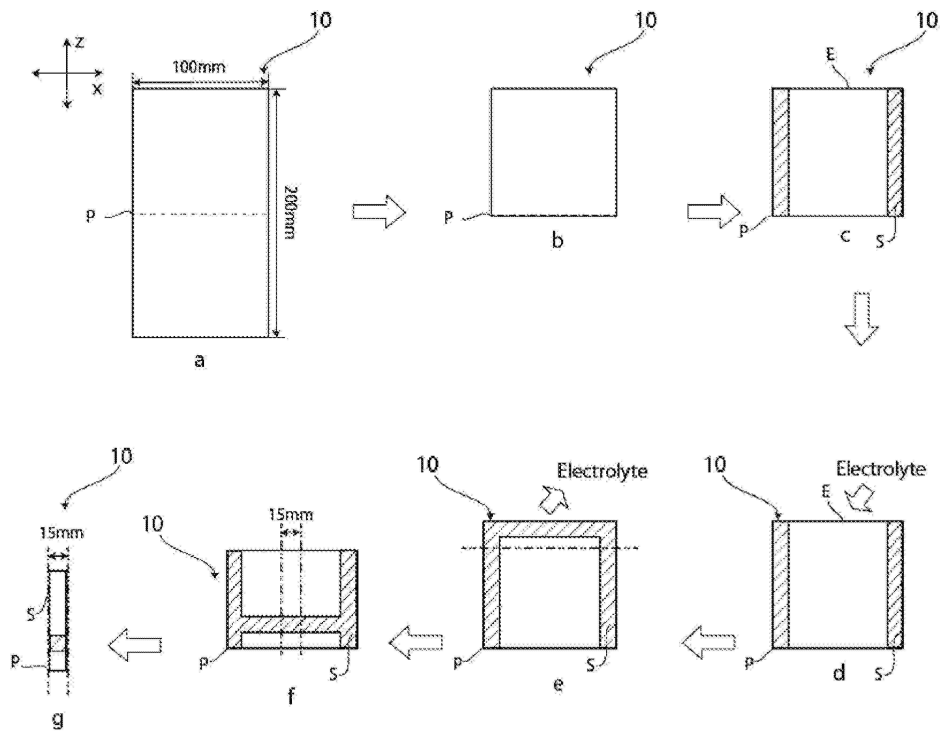
도면7



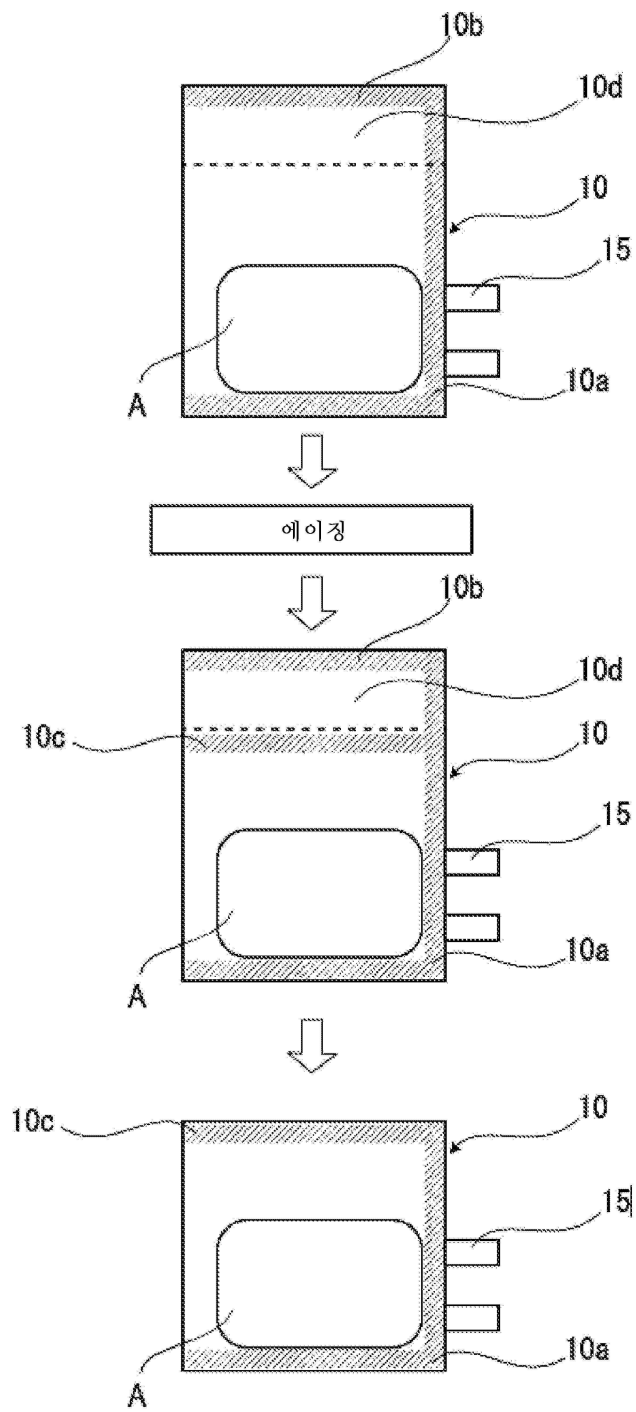
도면8



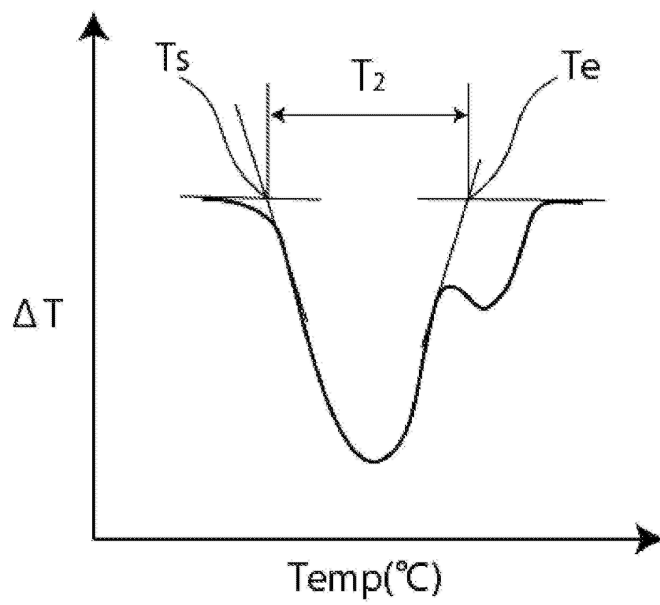
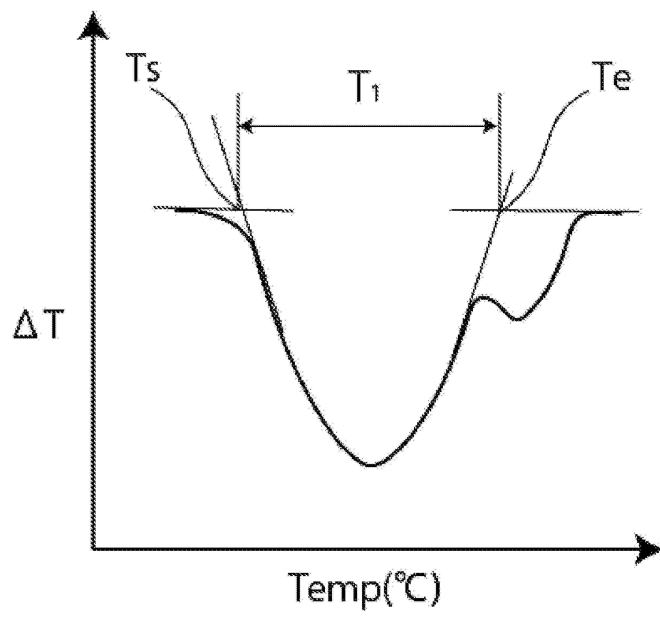
도면9



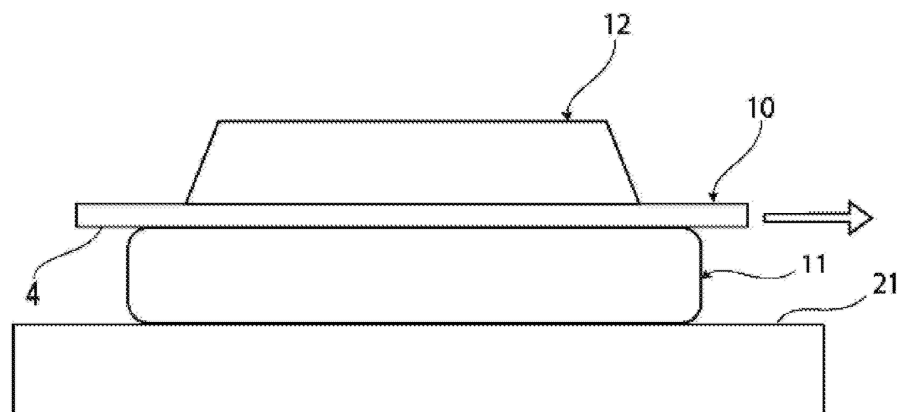
도면10



도면11



도면12



도면13

