



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0061436  
(43) 공개일자 2019년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 3/30 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)  
H01M 2/02 (2015.01) H01M 2/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
B32B 3/30 (2013.01)  
B32B 15/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0159836

(22) 출원일자 2017년11월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

황수지

대전광역시 유성구 테크노1로 12-22, A동 432호(관평동)

유형균

대전광역시 서구 청사로 253, 204동 906호(둔산동, 꿈나무아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장낙용, 이윤직, 박건우, 이현송, 최병철

전체 청구항 수 : 총 11 항

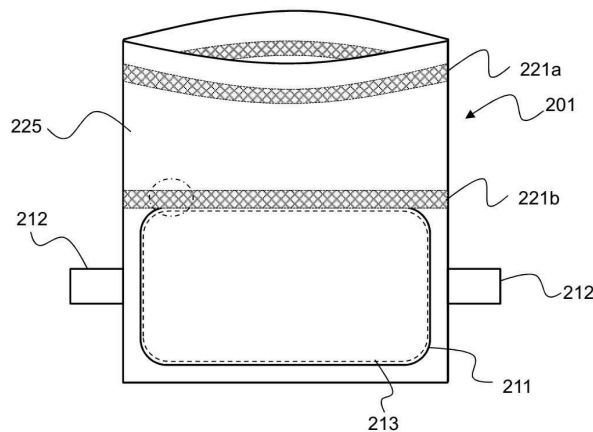
(54) 발명의 명칭 내부 표면이 개질된 라미네이트 시트 및 이를 포함하는 파우치형 전지

**(57) 요약**

본 발명은 전기절연성의 고분자 수지를 포함하는 외부 피복층, 외부 물질의 유입을 차단하기 위한 금속층 및 열융착성 고분자 수지를 포함하는 내부 실란트층을 포함하고, 상기 내부 실란트층은 표면에 요철이 형성되어 있으며, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_h$ )는 마이크로미터 단위의 크기인 라미네이트 시트 및 이를 포함하는 파우치형 전지에 대한 것이다.

**대표도** - 도3

**200**



(52) CPC특허분류

*H01M 2/0275* (2013.01)

*H01M 2/0287* (2013.01)

*H01M 2/1016* (2013.01)

(72) 발명자

**최용수**

충청북도 청주시 상당구 당고개로 3-6(대성동)

**김상훈**

대전광역시 유성구 대덕대로603번길 20, 5동 302호(도룡동, LG화학사원아파트)

**김초롱**

대전광역시 유성구 전민로30번길 9, 306호(전민동)

**강민형**

대전광역시 동구 대전로 529, 101동 1005호(천동, 천동홍익아파트)

**김용**

서울특별시 은평구 증산로21길 19-5, 402호(신사동, 대신홈타운)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전기절연성의 고분자 수지를 포함하는 외부 피복층;

외부 물질의 유입을 차단하기 위한 금속층; 및

열융착성 고분자 수지를 포함하는 내부 실란트층;

을 포함하고,

상기 내부 실란트층은 표면에 요철이 형성되어 있으며,

상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 마이크로미터 단위의 크기인 라미네이트 시트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 1nm 내지 100nm인 라미네이트 시트.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 요철의 높이( $R_z$ )는 1 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m인 라미네이트 시트.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 요철의 높이( $R_z$ )는 20 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m인 라미네이트 시트.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 라미네이트 시트의 상기 내부 실란트층의 접촉각(contact angle)은 130도 내지 180도인 라미네이트 시트.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 요철은 롤투롤(roll to roll) 공정 또는 스템프(stamp)를 이용한 나노임프린트(nano imprint) 공정에 의해 형성되는 라미네이트 시트.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 하나에 따른 라미네이트 시트를 포함하는 파우치형 이차전지.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 파우치형 이차전지는, 전지케이스의 내부 실란트층 표면 전체에 요철이 형성된 표면 개질부를 포함하는 파우치형 이차전지.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 파우치형 이차전지는, 전해액이 주입되는 방향에 위치하는 실링부의 내부 실란트층 표면에 요철이 형성된 표면 개질부를 포함하는 파우치형 이차전지.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 표면 개질부는 복수의 직선형 구조 또는 복수의 원형 구조로 이루어진 파우치형 이차전지.

**청구항 11**

제7항에 따른 파우치형 이차전지를 단위셀로 포함하는 전지팩.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 내부 표면이 개질된 라미네이트 시트 및 이를 포함하는 파우치형 전지에 대한 것으로서, 구체적으로, 외부 피복층, 금속층 및 내부 실란트층으로 구성되는 전지케이스용 라미네이트 시트에서, 상기 내부 실란트층 표면에 요철이 형성되어 있으며, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 마이크로미터 단위의 크기인 라미네이트 시트 및 이를 포함하는 파우치형 전지에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이차전지는 모바일 기기의 에너지원으로서 많은 연구 및 개발이 진행되고 있다. 전지의 형상 면에서 얇은 두께로 휴대폰 등과 같은 제품들에 적용될 수 있는 각형 이차전지와 파우치형 이차전지에 대한 수요가 높고, 재료 면에서는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 출력 안정성 등의 장점을 가진 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지 등과 같은 리튬 이차전지에 대한 수요가 높다.

[0003] 이차전지는 형상에 따라 원통형, 각형, 파우치형 등으로 구분할 수 있다. 그 중에서도 높은 집적도로 적층될 수 있고 중량당 에너지 밀도가 높으며 저렴하고 변형이 용이한 파우치형이 많은 관심을 모으고 있다.

[0004] 상기 파우치형 이차전지는 양극 및 음극과 상기 양극 및 음극 사이에 개재되는 분리막으로 구성되는 전극조립체를 전지케이스 내부에 수납한 상태에서 전해액을 주입한 후 밀봉하여 제조되고 있다.

[0005] 구체적으로, 전극조립체를 전지케이스 내부에 수납하고 일측 외주변을 제외한 나머지 외주변을 밀봉한 후, 상기 개방된 일측 외주변을 통해 전해액 주입 및 활성화 과정을 진행하고 전지케이스를 완전히 밀봉하게 된다.

[0006] 상기 전해액 주입 과정에서 전지케이스의 내측면에 묻은 전해액이 잔존하는 바, 상기 잔존하는 전해액에 의해 전지케이스의 밀봉력이 저하되는 문제가 발생한다.

[0007] 이에 대해, 특허문헌 1은 라미네이트 시트의 층간 강도를 확보하고, 전지케이스의 성형성을 향상시키기 위하여 내열성 수지층의 외측층, 금속박층 및 폴리프로필렌층의 내측층으로 구성되고, 상기 폴리프로필렌층의 내측면이 개질된 상태의 성형용 포장재를 개시하고 있다.

[0008] 또한, 특허문헌 2는 기재층, 알루미늄박, 화성 처리층, 접착층, 열접착성 수지층이 순서대로 적층된 전지용 포장재로서, 상기 열접착성 수지층의 표출면 중심선 표면 거칠기를 특정한 범위로 한정하고 있다.

[0009] 그러나, 전해액 주입 과정에서 전지케이스에 묻은 전해액이 전지케이스의 내측면에 잔존하지 않고 전극조립체 방향으로 흘러가도록 하기 위하여 전지케이스 내측면의 접촉각을 높이고 전해액과의 표면에너지 높일 필요가 있는 바, 특허문헌 1 및 2는 이에 대해서는 전혀 인식하지 못하고 있다.

[0010] 따라서, 파우치형 전지의 전지케이스로서 라미네이트 시트를 사용하는 경우, 전해액 주입 과정에서 전지케이스의 내측 실링부에 잔존하는 전해액으로 인하여 전지케이스의 밀봉력이 저하되는 것을 방지하기 위한 표면 처리 기술은 제시되지 않았다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0011] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2012-012088호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 제2006-318685호

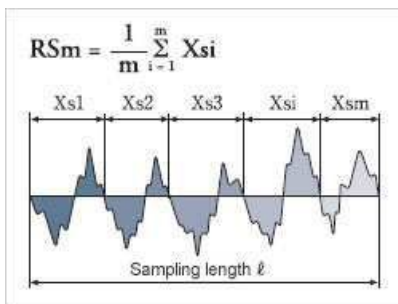
**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 외부 피복층, 금속층 및 내부 실란트층을 포함하는 라미네이트 시트에서, 내부 실란트층 표면에 전해액이 묻더라도 내부 실란트층의 표면에서 넓게 퍼지지 않고, 내부 실란트층과 접하는 면적을 최소화할 수 있으며, 전지케이스의 실링 예정부위에 전해액이 잔존함으로써, 파우치형 전지의 밀봉력이 저하되는 것을 방지할 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 라미네이트 시트는,
- [0014] 전기절연성의 고분자 수지를 포함하는 외부 피복층;
- [0015] 외부 물질의 유입을 차단하기 위한 금속층; 및
- [0016] 열융착성 고분자 수지를 포함하는 내부 실란트층;
- [0017] 을 포함하고,
- [0018] 상기 내부 실란트층은 표면에 요철이 형성되어 있으며, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 마이크로미터 단위의 크기로 이루어질 수 있다.
- [0019] 일반적으로, 파우치형 전지의 제조시 일측 실링부를 제외한 나머지 실링부를 밀봉하고, 개방된 상태인 상기 일측 실링부를 통해 전해액을 주액하는데, 전지케이스 내측면이 매끄러운 경우에는 전해액의 표면에너지가 낮기 때문에 전해액이 묻게 되면 넓게 퍼지면서 흘러내리지 않고 전지케이스의 내측면인 내부 실란트층에 잔존하게 된다.
- [0020] 이후, 상기 전해액이 잔존하는 전지케이스에 대해 실링을 하는 경우, 잔존하는 전해액에 의해 실링강도가 현저히 낮아지게 된다.
- [0021] 그러나, 본원발명과 같이, 전해액이 전지케이스를 통과하는 면에 위치하는 내부 실란트층 표면에 요철을 형성하는 경우, 상기 내부 실란트층의 접촉각이 증가하기 때문에 내부 실란트층에 대한 전해액의 젖음성이 낮아진다.
- [0022] 또한, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 마이크로미터 단위의 크기로 형성되는 바, 상기 요철은 요철들 간의 간격 대비 상대적으로 높이가 큰 형태로 형성되고, 요철 각각은 가늘고 긴 구조로 이루어진다.
- [0023] 따라서, 상기 요철이 형성된 내부 실란트층을 흐르는 전해액 방울은 실란트층과의 표면에너지가 증가하여 구형에 가까운 형상이 되는 바, 전해액이 내부 실란트층의 표면에 넓게 퍼지지 않고 전극조립체 방향으로 흘러가기 때문에 전지케이스의 내측면에 잔존하는 전해액의 양을 줄일 수 있으며, 결과적으로, 상기 잔존하는 전해액에 의해 전지케이스의 밀봉력이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0024] 하나의 구체적인 예에서, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 1nm 내지 100nm일 수 있으며, 상세하게는 20nm 내지 100nm일 수 있고, 더욱 상세하게는 40nm 내지 70nm일 수 있다.
- [0025] 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은, 표면 거칠기를 측정한 거칠기 프로파일에서, 프로파일 곡선 요소 길이의 평균 간격을 의미하며, 하기와 같이, 측정 대상이 되는 기준길이(1)에 있는 각각의 길이( $X_s$ )의 평균값으로 구할 수 있다.



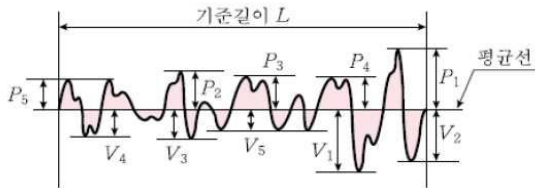
- [0026]
- [0027] 상기 요철의 간격이 1nm보다 작은 경우에는 상기 요철을 형성하기 위한 공정이 복잡하여 공정 효율성이 낮아질

수 있고, 100nm보다 큰 경우에는 접촉각의 증가폭이 작아질 수 있으므로 바람직하지 않다.

[0028] 상기 요철의 높이( $R_z$ )는  $1\mu\text{m}$  내지  $100\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 상세하게는  $20\mu\text{m}$  내지  $100\mu\text{m}$ 일 수 있고, 더욱 상세하게는  $20\mu\text{m}$  내지  $50\mu\text{m}$ 일 수 있다.

[0029] 상기 요철의 높이( $R_z$ )는 10점 평균거칠기라고도 표현하며, 거칠기 프로파일의 기준길이(L)에 대한 데이터에서 높은 피크 순으로 5개 값의 평균과 낮은 순으로 5개 값의 평균을 더한 값으로 구할 수 있다.

$$R_z = \frac{(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5) + (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5)}{5}$$



[0030]

[0031] 상기 요철의 높이가  $1\mu\text{m}$  보다 작은 경우에는 요철의 길이가 짧기 때문에 가늘고 긴 형태의 요철을 형성하기 위한 목적을 달성하기 어렵고,  $100\mu\text{m}$  보다 큰 경우에는 길이가 긴 요철을 형성하기 위한 공정 대비 접촉각 증가의 효율성이 떨어지기 때문에 바람직하지 않다.

[0032] 접촉각이란, 액체가 고체면에 접촉할 때 액체 표면과 고체벽이 이루는 각도를 말하며, 접촉각이 90도 보다 클 때는 액체가 고체 표면을 적시는 젖음성이 낮아지고, 0도 내지 90도의 범위일 때는 젖음성이 높아진다.

[0033] 따라서, 상기 내부 실란트층의 접촉각이 클수록 전해액이 전지케이스 표면에 묻어나지 않게 된다.

[0034] 상기 라미네이트 시트는 가늘고 긴 형태의 요철이 표면에 형성되어 있기 때문에 전해액 방울이 거의 구형에 가까운 형태로 형성되고 상기 내부 실란트층의 접촉각이 매우 큰 값을 갖는다. 예를 들어, 상기 내부 실란트층의 접촉각(contact angle)은 130도 내지 180도일 수 있고, 상기 요철의 간격 및 높이의 크기에 따라 상기 내부 실란트층의 접촉각은 상기의 범위 내에서 더 큰 각도를 갖는 값으로 형성될 수 있다.

[0035] 상기와 같이 라미네이트 시트의 내측면을 형성하는 내부 실란트층에 요철을 형성하는 방법은, 상기와 같은 크기의 요철의 간격 내지 요철의 높이를 갖도록 형성할 수 있다면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 상기 요철은 롤투롤(roll to roll) 공정 또는 스탬프(stamp)를 이용한 나노임프린트(nano imprint) 공정에 의해 형성될 수 있고, 상기 롤투롤 공정에서 사용되는 롤러의 표면에는 나노미터 단위 크기의 간격으로 이격되어 있고, 마이크로미터 단위의 크기의 높이를 갖는 요철들이 형성되어 있다.

[0036] 본 발명은 상기의 라미네이트 시트를 포함하는 파우치형 이차전지를 제공하는 바, 상기의 라미네이트 시트에 전극조립체 수납부에 전극조립체를 위치시킨 후, 상기 전극조립체 수납부의 외주변 중 일측 외주변을 제외한 나머지 외주변을 실링하며, 상기 일측 외주변을 통해 전해액을 주입한다.

[0037] 상기 라미네이트 시트는 내부 실란트층의 표면에 요철이 형성되어 있기 때문에 낮은 전해액 젖음성(wetting)을 갖는 것을 특징으로 하는 바, 상기 전해액이 주입된 방향의 일측 외주변의 실링 강도가 향상되기 때문에, 밀봉력이 향상된 파우치형 이차전지를 제공할 수 있다.

[0038] 하나의 구체적인 예에서, 상기 파우치형 이차전지는, 전지케이스의 내부 실란트층 표면 전체에 요철이 형성된 표면 개질부를 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.

[0039] 이와 같이 전지케이스의 내부 실란트층 표면 전체에 표면 개질부가 형성되는 경우에는, 전해액의 젖음성이 낮은 전지케이스를 사용하기 때문에 상대적으로 전극조립체 방향으로 전해액의 이동을 쉽게 유도할 수 있는 바, 전극조립체의 전해액 함침성을 향상시킬 수 있다.

[0040] 다른 하나의 구체적인 예에서, 상기 파우치형 이차전지는, 전해액이 주입되는 방향에 위치하는 실링부의 내부 실란트층 표면에 요철이 형성된 표면 개질부를 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.

[0041] 이와 같이, 전해액이 주입되는 방향에 위치하는 실링부 부분에 표면 개질부가 형성되기 때문에, 전해액 주입시 상기 표면 개질부에 전해액이 묻어서 잔존하는 것을 방지할 수 있으므로, 전지케이스의 실링시 밀봉력이 저하되

는 것을 방지할 수 있다.

[0042] 상기와 같이, 표면 개질부는 라미네이트 시트의 내부 실란트층 표면 전체에 형성되거나, 또는 전해액이 주입되는 방향의 실링부에 형성될 수 있는 바, 상기 표면 개질부는 해당 부분에 전체적으로 형성될 수 있고, 또는 특정한 패턴을 갖는 형태로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 상기 표면 개질부의 형태는 전지케이스에 대한 전해액의 함침성을 낮추어 전지케이스의 밀봉력이 감소하는 것을 방지할 수 있다면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 상기 표면 개질부는 복수의 직선형 구조 또는 복수의 원형 구조로 이루어질 수 있다.

[0043] 본 발명은 또한, 상기의 파우치형 이차전지를 단위셀로 포함하는 전지팩을 제공한다.

[0044] 구체적으로, 상기 전지팩은 고온 안전성 및 긴 사이클 특성과 높은 레이트 특성 등이 요구되는 디바이스의 전원으로 사용될 수 있으며, 이러한 디바이스의 상세한 예로는, 모바일 전자기기(mobile device), 웨어러블 전자기기(wearable device), 전지적 모터에 의해 동력을 받아 움직이는 파워 툴(power tool); 전기자동차(Electric Vehicle, EV), 하이브리드 전기자동차(Hybrid Electric Vehicle, HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) 등을 포함하는 전기차; 전기 자전거(E-bike), 전기 스쿠터(E-scooter)를 포함하는 전기 이륜차; 전기 골프 카트(electric golf cart); 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 이들 디바이스의 구조 및 그것의 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

### 발명의 효과

[0046] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 라미네이트 시트 및 이를 포함하는 파우치형 전지는, 라미네이트 시트를 구성하는 내부 실란트층 표면에 미세 요철이 형성되어 있으며, 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 나노미터 단위의 크기이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 마이크로미터 단위의 크기로 이루어지는 바, 상기 내부 실란트층의 접촉각이 증가하고 전해액의 표면 에너지가 매우 높은 상태로 형성되기 때문에 전해액이 상기 내부 실란트층의 표면에 넓게 퍼지며 잔존하는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 이와 같이, 상기 내부 실란트층의 표면에 잔존하는 전해액의 양을 줄일 수 있으므로, 이와 같은 라미네이트 시트를 사용하여 제조되는 파우치형 전지의 밀봉력을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0048] 도 1은 하나의 실시예에 따른 라미네이트 시트의 수직 단면도이다.

도 2는 도 1의 라미네이트 시트에서 전해액의 접촉각을 나타내고 있다.

도 3은 전해액 주입 후 실링이 이루어지기 전의 파우치형 전지의 정면도이다.

도 4는 도 3의 표면 개질부의 확대도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0049] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0050] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0051] 본 발명을 도면에 따라 상세한 실시예와 같이 설명한다.

[0052] 도 1은 하나의 실시예에 따른 라미네이트 시트의 수직 단면도를 모식적으로 도시하고 있으며, 도 2는 도 1의 라미네이트 시트에서 전해액의 접촉각을 나타내고 있다.

[0053] 도 1 및 도 2를 참조하면, 라미네이트 시트(100)는 외측으로부터 내측 방향으로 외부 피복층(101), 금속층(102)



및 내부 실란트층(103)이 순서대로 적층되어 있고, 내부 실란트층(103)의 표면에는 요철(111)이 형성되어 있다.

- [0054] 내부 실란트층(103)의 표면에 위치하는 전해액 방울(150)은 거의 구형에 가까운 형태로 형성될 정도로 높은 표면에너지를 갖고 있으며, 내부 실란트층(103) 상에 위치하는 전해액 방울의 접촉각(151)은 90도를 훨씬 초과하는 값으로 형성되는 바, 130도 내지 180도의 범위로 형성될 수 있다.
- [0055] 요철(111)의 간격( $R_{sm}$ )은 1nm 내지 100nm로 형성되고, 요철(111)의 높이( $R_z$ )는 1 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m로 형성된다.
- [0056] 도 3은 전해액 주액 후 실링이 이루어지기 전의 파우치형 전지의 외관을 도시하고 있으며, 도 4는 도 3의 표면 개질부의 부분 확대도이다.
- [0057] 도 3 및 도 4를 참조하면, 파우치형 전지(200)는 전지케이스(201)의 전극조립체 수납부(211)에 전극조립체(213)가 위치하고 있고, 전해액을 주입하기 위한 일측 외주변을 제외한 나머지 실링부는 밀봉된 상태이다. 전극조립체(213)는 전극 단자(212)가 서로 대향하는 방향으로 돌출된 양방향 전극조립체를 도시하고 있으나, 서로 동일한 방향으로 돌출된 일방향 전극조립체를 사용하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0058] 파우치형 전지(200)의 개방된 외주변을 통해 전해액이 주입되는 바, 전극조립체 수납부(211)와 인접한 실링 예정부에는, 전지케이스용 라미네이트 시트의 내부 실란트층 표면에 표면 개질부(221b)가 형성되어 있고, 가스 포집을 위한 가스 포집부(225)의 외측 외주변에도 표면 개질부(221a)가 형성되어 있다. 따라서, 가스 포집부(225) 형성을 위한 밀봉부 형성시 높은 실링 강도를 확보할 수 있고, 또한, 가스 포집부(225)를 제거하기 전 전극조립체 수납부 외주변의 밀봉부 형성시에도 높은 실링 강도를 확보할 수 있다.
- [0059] 표면 개질부(221a) 및 표면 개질부(221b)의 평면상 형상은 서로 동일할 수 있고, 또는 서로 상이할 수 있는 바, 복수의 직선형 구조(222)가 형성되는 구조이거나, 또는 복수의 원형 구조(223)가 형성된 구조일 수 있다. 복수의 원형 구조(223)가 형성되는 경우에는, 밀봉 후 전해액이 누액되는 것을 방지해야 하는 바, 실링부의 길이 방향으로 미실링부가 형성되지 않고 연속적인 밀봉이 이루어질 수 있도록, 상기 원형 구조가 중첩적으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0060] 한편, 상기와 같이 실링 예정부에만 표면 개질부가 형성되는 파우치형 전지 이외에, 파우치형 전지의 내측 실란트층 전체에 표면 개질부가 형성될 수 있는 바, 이와 같은 경우, 표면 개질부가 형성된 부분에서 밀봉이 이루어지도록 위치 조정 등을 할 필요가 없으며, 전지케이스에 대한 전해액 함침성이 낮기 때문에, 상대적으로 전극조립체에 대한 전해액 함침성이 향상될 수 있는 장점이 있다.
- [0061] 이하, 실시예를 통해 본원 발명을 더욱 상술하지만, 하기 실시예는 본원 발명을 예시하기 위한 것이며, 본원 발명의 범주가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0062] <실시예 1>
- [0063] 70nm의 간격으로 이격되고 20 $\mu$ m의 높이를 갖는 요철이 형성된 물러를 이용하여 폴리프로필렌 수지 표면을 개질하여 요철이 형성된 폴리프로필렌 수지를 제조하였다.
- [0064] 상기 요철의 간격( $R_{sm}$ )은 70nm이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 20 $\mu$ m로 형성되었다.
- [0065] <비교예 1>
- [0066] 개질된 폴리프로필렌 수지 표면에 형성된 요철의 간격( $R_{sm}$ )이 200nm이고, 요철의 높이( $R_z$ )는 0.5 $\mu$ m로 형성된 점을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법에 의해 폴리프로필렌 수지를 제조하였다.
- [0067] <실험예 1>
- [0068] 표면 개질된 폴리프로필렌 수지의 표면 접촉각 측정
- [0069] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 요철이 형성된 폴리프로필렌 수지의 표면에 전해액을 흐르게 하고, 상기 수지의 표면에 남아 있는 전해액 방울의 접촉각을 측정하였다.
- [0070] 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 각각의 폴리프로필렌 수지의 표면 접촉각은 150도 및 70도로 측정되었다.
- [0071] 따라서, 실시예 1과 같이 전해액의 접촉각이 90도 보다 크게 측정되는 경우에는 전해액의 표면 에너지가 크기 때문에 내부 실란트층 표면에 전해액 잔여물이 거의 존재하지 않는다. 따라서, 이와 같은 라미네이트 시트를 사용하여 전지케이스를 제조하는 경우에는, 잔여 전해액으로 인해 전지케이스의 밀봉력이 감소하는 것을 방지할



수 있으므로, 밀봉력이 향상된 이차전지를 제공할 수 있다.

- [0072] <실험예 2>
- [0073] 실링 강도 측정
- [0074] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 요철이 형성된 폴리프로필렌 수지의 요철이 형성된 반대면에 알루미늄 호일을 부착하고, 상기 알루미늄 호일의 타면에 나일론층을 부착한 후 고온에서 가압하여 라미네이트 시트를 제조하였다.
- [0075] 상기 제조된 라미네이트 시트를 이용하여 전지케이스를 성형하고 전극조립체의 수납 및 일부 밀봉한 후 전해액을 주입하였다.
- [0076] 전해액 주입 후 전지케이스를 완전히 밀봉하고 전해액 주입 방향의 실링부에 대한 실링 강도를 측정하였다.
- [0077] 실시예 1의 폴리프로필렌 수지를 사용한 전지케이스의 실링 강도는 90N/15mm이고, 비교예 1의 폴리프로필렌 수지를 사용한 전지케이스의 실링 강도는 38N/15mm로 측정되었다.
- [0078] 이와 같이, 요철이 형성된 폴리프로필렌 수지를 사용한 전지케이스의 실링 강도는 요철이 형성되지 않은 폴리프로필렌 수지를 사용한 전지케이스와 비교할 때 약 2.37배 이상 향상된 것을 알 수 있다.
- [0079] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 수행하는 것이 가능할 것이다.

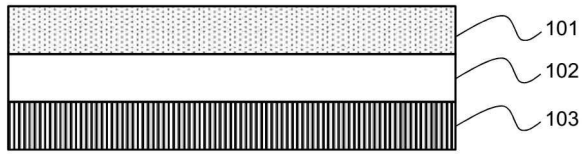
**부호의 설명**

- [0080] 100 : 라미네이트 시트
- 101 : 외부 피복층
- 102 : 금속층
- 103 : 내부 실란트층
- 111 : 요철
- 150 : 전해액 방울
- 151 : 접촉각
- 200 : 파우치형 전지
- 201 : 전지케이스
- 211 : 전극조립체 수납부
- 212 : 전극 단자
- 213 : 전극조립체
- 221a, 221b : 표면 개질부
- 222 : 직선형 구조의 표면 개질부
- 223 : 원형 구조의 표면 개질부
- 225 : 가스 포집부

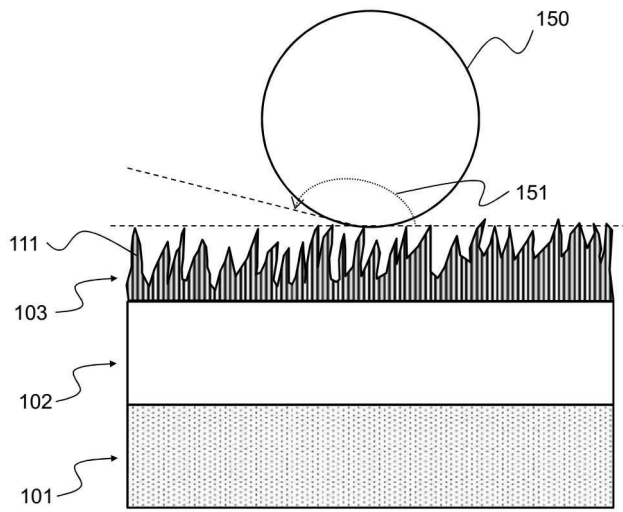
도면

도면1

100

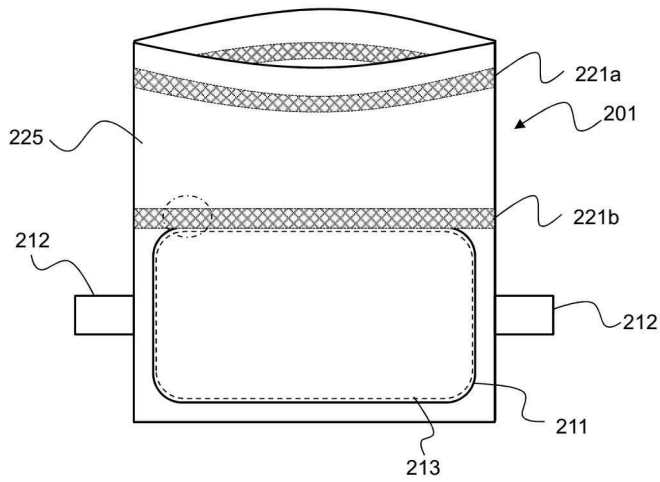


도면2



도면3

200



도면4

221a

