



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월16일
 (11) 등록번호 10-1394721
 (24) 등록일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0134323
 (22) 출원일자 2012년11월26일
 심사청구일자 2012년11월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020010006042 A
 JP2000215860 A
 KR1020010052645 A
 JP2000025183 A

(73) 특허권자
율촌화학 주식회사
 서울특별시 동작구 여의대방로 112 (신대방동)
 (72) 발명자
정재철
 대전광역시 유성구 노은동 노은블레스 803호
한희식
 경기 군포시 오금로 16, 321동 1304호 (금정동,
 다산마을주공3단지아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김 순 영, 김영철

전체 청구항 수 : 총 8 항

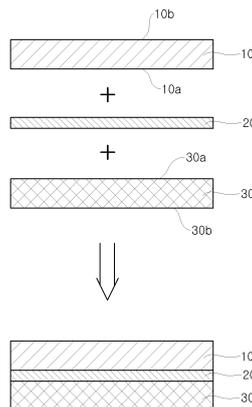
심사관 : 민인규

(54) 발명의 명칭 **플라즈마 처리된 셀 파우치 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 셀 파우치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 금속층; 상기 금속층 상에 형성된 접착제층; 및 상기 접착제층 상에 형성된 실란트층을 포함하고, 상기 금속층 및 실란트층 중에서 선택된 하나 이상이 플라즈마 처리된 셀 파우치를 제공한다. 또한, 본 발명은 금속층 및 실란트층 중에서 선택된 하나 이상을 플라즈마 처리하는 단계; 및 상기 금속층과 실란트층의 사이에 접착제층을 형성하여 적층 합지하는 단계를 포함하는 셀 파우치의 제조방법을 제공한다. 본 발명에 따르면, 플라즈마 처리에 의해 내전해액성 및 절연 저항성이 향상된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자
김경찬
경기 안산시 상록구 후곡3길 4, 404호 (사동)

박중협
경기 안산시 단원구 화랑로 408, 305호 (고잔동,
블루빌타운)

특허청구의 범위

청구항 1

금속층;

상기 금속층 상에 형성된 접착제층; 및

상기 접착제층 상에 형성된 실란트층을 포함하고,

상기 접착제층은 에폭시계 접착제를 포함하며,

상기 금속층 및 실란트층 모두 접착제층과 접촉되는 면이 플라즈마 처리된 것을 특징으로 하는 셀 파우치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 셀 파우치는 플라즈마 처리에 의해 내전해액성 및 절연 저항성이 향상된 것을 특징으로 하는 셀 파우치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 처리는 산소(O_2), 질소(N_2), 아르곤(Ar) 및 헬륨(He)으로부터 선택된 하나 이상의 가스로 처리된 것을 특징으로 하는 셀 파우치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 처리는 산소(O_2)를 포함하는 가스로 처리된 것을 특징으로 하는 셀 파우치.

청구항 8

금속층 및 실란트층을 모두 플라즈마 처리하는 단계; 및

상기 금속층과 실란트층의 사이에 접착제층을 형성하여 플라즈마 처리된 면이 접착제층과 접촉되도록 적층 합지하는 단계를 포함하고,

상기 접착제층은 에폭시계 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀 파우치의 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 플라즈마 처리하는 단계는 산소(O₂), 질소(N₂), 아르곤(Ar) 및 헬륨(He)으로부터 선택된 하나 이상의 가스로 처리하는 것을 특징으로 하는 셀 파우치의 제조방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 플라즈마 처리하는 단계는 산소(O₂)를 포함하는 가스로 처리하는 것을 특징으로 하는 셀 파우치의 제조방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 플라즈마 처리하는 단계는 압력 200 ~ 600mTorr, 공급전력 50 ~ 250W, 가스 유량 20 ~ 60sccm(cm³/min)의 조건에서 처리하는 것을 특징으로 하는 셀 파우치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 플라즈마 처리된 셀 파우치(cell pouch) 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 플라즈마 처리되어 내전해액성과 절연 저항성이 향상된 셀 파우치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 각종 전자기기가 발달하고 보급됨에 따라 전지의 이용이 늘어나고 있다. 또한, 환경적인 측면에서 전기를 이용한 자동차, 노트북 및 휴대전화 등의 수요가 늘어나면서 이차 전지의 수요가 급격히 증가하고 있다. 이차 전지 중에서도 특히 높은 에너지 밀도와 방전 전압을 가지는 리튬 이차 전지에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로, 리튬 이차 전지는 전해액의 형태에 따라 리튬 이온 이차 전지, 리튬 이온 폴리머 전지 및 리튬 폴리머 전지 등으로 분류되고 있다. 그리고 외형에 따라 크게 원통형 이차 전지, 각형 이차 전지 및 파우치(pouch)형 이차 전지 등으로 구분되고 있다. 이 중에서, 파우치형 이차 전지는 원통형이나 각형 이차 전지에 비하여 경량화 및 소형화에 유리하여 전지 자동차나 하이브리드 전기 자동차의 전원으로 주목 받고 있다. 또한, 파우치형 이차 전지는 두께가 얇고 형태의 변형이 용이한 이점이 있다.

[0004] 이에 따라, 리튬 이차 전지를 포함하는 대부분의 이차 전지는 파우치(pouch)에 수납(내장)되고 있다. 도 1은 종래 기술에 따른 셀 파우치의 단면 구성도를 보인 것이다.

- [0005] 도 1을 참조하면, 일반적으로 셀 파우치는 금속층(2), 상기 금속층(2) 상에 형성된 접착제층(3), 및 상기 접착제층(3) 상에 형성된 실란트층(4)을 포함하는 다층 구조를 갖는다. 그리고 금속층(2)의 타면에는 표면 보호층(1)이 형성되기도 한다. 예를 들어, 대한민국 등록특허 제10-1050007호 및 대한민국 등록특허 제10-0574819호 등에는 위와 같은 셀 파우치가 제시되어 있다.
- [0006] 이때, 상기 금속층(2)은 기계적 강도와 함께 가스 배리어(barrier)성, 즉 공기나 습기 등의 출입을 차단하기 위한 것으로서, 이는 주로 알루미늄 박막(Al foil)이 사용된다. 또한, 상기 접착제층(3)은 금속층(2)과 실란트층(4) 간을 접착시키며, 이는 주로 폴리프로필렌(PP)이나 폴리에틸렌(PE) 등의 수지가 용융 압출되어 형성된다. 상기 실란트층(4)은 최내층에 위치하여 밀봉성을 도모하며, 이는 주로 폴리프로필렌(PP) 등이 사용되고 있다. 그리고 상기 표면 보호층(1)은 최외층에 위치하여 금속층(2)을 보호하며, 이는 주로 내마모성 및 내열성 수지가 사용된다.
- [0007] 셀 파우치는, 위와 같은 다층 구조의 필름을 주머니 형태나 박스(box) 형태 등으로 가공하여 제조된다. 셀 파우치에는 양극, 음극 및 세퍼레이터(separator) 등의 셀 구성 요소가 전해액에 함침된 다음 수납(내장)된다. 그리고 위와 같은 셀 구성 요소가 수납된 후, 셀 파우치의 입구는 상기 실란트층(4)끼리 열 용착(열 접착)되어 기밀성이 유지된다.
- [0008] 위와 같은 셀 파우치는 가스 배리어성과 함께 높은 내전해액성과 절연 저항성(절연성)이 요구된다. 그러나 종래의 셀 파우치는 내전해액성과 절연 저항성이 낮은 문제점이 있다. 특히, 내전해액성이 낮아 층간 박리 현상이 발생하며, 이러한 층간 박리는 금속층(2)과 접착제층(3) 사이에서 심하게 발생한다. 또한, 절연 저항성이 낮아 셀의 전기적 안정성을 떨어뜨리고 불량률이 많다.
- [0009] 한편, 내전해액성을 높이기 위해 알루미늄(Al) 박막의 금속층(2)에 크롬(Cr)을 도포하는 방법이 시도되었다. 크롬(Cr) 도포에 의해 내전해액성과 함께 내마모성이 증가될 수 있다. 그러나 크롬(Cr) 도포의 경우, 두께가 균일하지 못하여 핀홀(pin hole)이 발생되는 문제점이 있다. 아울러, 크롬(Cr) 도포는 인체에 유해하고 친환경적이지 못하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1050007호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-0574819호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에, 본 발명은 친환경적이면서 내전해액성 및 절연 저항성이 개선된 셀 파우치 및 그 제조방법을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[0012]

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,
- [0014] 금속층;
- [0015] 상기 금속층 상에 형성된 접착제층; 및
- [0016] 상기 접착제층 상에 형성된 실란트층을 포함하고,
- [0017] 상기 금속층 및 실란트층 중에서 선택된 하나 이상은 플라즈마 처리된 셀 파우치를 제공한다.
- [0018] 또한, 본 발명은,

- [0019] 금속층 및 실란트층 중에서 선택된 하나 이상을 플라즈마 처리하는 단계; 및
- [0020] 상기 금속층과 실란트층의 사이에 접착제층을 형성하여 적층 합지하는 단계를 포함하는 셀 파우치의 제조방법을 제공한다.
- [0021] 이때, 상기 금속층 및 실란트층 중에서 선택된 하나 이상은, 적어도 접착제층과 접촉되는 면이 플라즈마 처리된 것이 좋다.
- [0022] 또한, 상기 금속층 및 실란트층 모두가 플라즈마 처리된 것이 바람직하다.
- [0023] 그리고 상기 접착제층은 에폭시계 접착제를 포함하는 것이 좋다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 플라즈마 처리에 의해 내전해액성 및 절연 저항성이 향상되는 효과를 갖는다. 또한, 종래의 크롬(Cr) 도포에서 수반되는 핀홀을 발생시키지 않으면서 인체에 무해하고 친환경적이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래 기술에 따른 셀 파우치의 단면 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 예시적인 형태에 따른 셀 파우치의 단면 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 첨부된 도 2는 본 발명의 예시적인 형태를 도시한 것이다.
- [0027] 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 셀 파우치는 금속층(10), 상기 금속층(10) 상에 형성된 접착제층(20), 및 상기 접착제층(20) 상에 형성된 실란트층(30)을 포함한다. 구체적으로, 본 발명에 따른 셀 파우치는 금속층(10)과 실란트층(30)을 가지되, 상기 금속층(10)과 실란트층(30)의 사이에 형성된 접착제층(20)을 포함하여 적어도 3층 구조를 갖는다.
- [0028] 또한, 본 발명의 다른 예시적인 형태에 따라서, 본 발명에 따른 셀 파우치는 상기 층들(10)(20)(30) 이외에 다른 층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 금속층(10)의 타면, 즉 접착제층(20)이 형성된 반대쪽 면에는 금속층(10)을 보호하기 위한 표면 보호층(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다. 이러한 표면 보호층은 금속층(10)을 보호할 수 있으면 좋다. 표면 보호층은, 바람직하게는 내마모성과 함께 예를 들어 내열성, 내한성, 내핀홀성, 절연성, 내용제성 및/또는 성형성 등의 특성을 가지는 수지를 포함하면 좋다. 표면 보호층(10)은, 구체적으로 나일론 수지(Nylon resin), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 그리고 폴리에틸렌(PE) 및 폴리프로필렌(PP) 등의 폴리올레핀 등으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 셀 파우치는 금속층(10)의 부식을 방지하기 위한 부식 방지층, 및 인쇄층 등을 더 포함할 수 있다. 도 2는 본 발명의 예시적인 형태에 따라서, 위에서부터 순차적으로 금속층(10), 접착제층(20) 및 실란트층(30)이 적층 형성된 구조를 가지는 셀 파우치를 예시한 것이다.
- [0030] 상기 금속층(10)은 가스 배리어(barrier)성을 가지는 금속이면 제한되지 않는다. 금속층(10)은 구체적으로 외부의 습기나 공기, 그리고 내부에서 발생된 가스의 출입을 차단할 수 있으면 좋다. 금속층(10)은 금속 박막으로부터 선택될 수 있으며, 이는 구체적으로 알루미늄(Al), 철(Fe), 구리(Cu), 니켈(Ni), 주석(Sn), 아연(Zn), 인듐(In) 및 텅스텐(W) 등으로 이루어진 군중에서 선택된 하나 이상(단일 금속 또는 단일 금속의 혼합), 또는 이들로부터 선택된 2 이상의 합금(alloy) 등을 예로 들 수 있다. 금속층(10)은, 바람직하게는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로부터 선택된 금속 박막이 좋다. 또한, 상기 금속층(10)은 부식 방지를 위해, 적어도 한 면에 인산 등에 의해 표면 처리된 부식 방지층이 형성된 것을 사용할 수 있다. 아울러, 상기 금속층(10)은 예를 들어 1 μ m(마이크로미터) 내지 300 μ m의 두께, 보다 구체적인 예를 들어 10 ~ 200 μ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0031] 상기 접착제층(20)은 금속층(10)과 실란트층(30) 간의 접착을 위한 것으로서, 이는 접착성의 수지 접착제를 포

합하는 것이면 제한되지 않는다. 또한, 접착제층(20)은 내전해액성 및/또는 절연 저항성 등을 개선시킬 수 있는 것이면 더욱 좋다.

- [0032] 상기 접착제층(20)은 예를 들어 에폭시 수지나 변성 에폭시 수지 등의 에폭시계 수지; 우레탄 수지나 변성 우레탄 수지 등의 우레탄계 수지; 아크릴 수지나 변성 아크릴 수지 등의 아크릴계 수지; 폴리에틸렌(PE) 및 폴리프로필렌(PP) 등의 올레핀 수지나 이들의 변성 올레핀 수지 등의 올레핀계 수지; 및 나일론 수지 등으로부터 선택된 하나 이상의 수지 접착제를 포함할 수 있다. 이때, 상기 접착제층(20)은, 바람직하게는 상기 나열된 것들 중에서 에폭시계 접착제를 포함하는 것이 좋다.
- [0033] 또한, 상기 접착제층(20)은 용융 압출 코팅에 의해 금속층(10)이나 실란트층(30)에 합지될 수 있다. 그리고 접착제층(20)은 예를 들어 0.05 μ m 내지 200 μ m의 두께, 보다 구체적인 예를 들어 0.1 μ m 내지 100 μ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0034] 상기 실란트층(30)은, 셀이 수납(내장)된 후, 열에 의해 접착(열융착)되어 실링(sealing)성을 부여하는 것으로서, 이는 열접착을 위한 실링 수지(sealing resin)를 적어도 포함한다.
- [0035] 이때, 상기 실링 수지는 열에 의해 용착될 수 있으면 제한되지 않으며, 바람직하게는 열융착성과 함께 내전해액성 및/또는 절연 저항성 등을 가지는 수지이면 더욱 좋다. 실링 수지는, 바람직하게는 저온에서 열융착이 가능한 저융점 수지로부터 선택될 수 있다. 실링 수지는, 예를 들어 폴리프로필렌(PP)계나 폴리에틸렌(PE)계의 폴리올레핀계 및 이들의 공중합체나 유도체, 그리고 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 등으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다. 또한, 실링 수지는 공중합체(co-polymer)나 터폴리머(ter-polymer)로서, 예를 들어 에틸렌/프로필렌 공중합체나 에틸렌/프로필렌/부타디엔의 터폴리머(3원 공중합체) 등으로부터 선택될 수 있다.
- [0036] 상기 실란트층(30)은, 바람직하게는 실링 수지로서 폴리프로필렌(PP)계를 포함하는 것이 좋다. 본 발명에서 폴리프로필렌(P)계는 분자 내에 프로필렌을 가지는 것이면 좋으며, 이는 구체적으로 호모 폴리프로필렌(homo-PP), 폴리프로필렌 공중합체(PP co-polymer) 및 폴리프로필렌 터폴리머(PP ter-polymer) 등으로부터 선택된 하나 이상으로부터 선택될 수 있다. 폴리프로필렌(PP)계는 열접착성(실링성)이 양호함을 물론, 내전해액성 및 절연 저항성이 우수하다. 그리고 인장 강도, 강성 및 표면 경도 등의 기계적 물성에서도 유리하다.
- [0037] 아울러, 실란트층(30)은 위와 같은 폴리프로필렌(PP)계 등의 실링 수지 이외에 다른 성분을 더 포함할 수 있다. 실란트층(30)은, 바람직하게는 변성 폴리에틸렌(변성 PE), 변성 폴리프로필렌(변성 PP), 아크릴 수지(아크릴레이트 등) 및 변성 아크릴 수지(변성 아크릴레이트 등) 등으로 이루어진 군중에서 선택된 하나 이상의 보강 수지를 더 포함하는 것이 좋다. 이러한 보강 수지는 실란트층(30)에 포함되어, 열접착 강도(실링성)를 보강하면서, 이와 함께 접착제층(20)과 실란트층(30)의 층간 부착력 등을 개선시킬 수 있어 본 발명에 유용하다. 상기 보강 수지는 또한 내전해액성 등을 개선시킬 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 실란트층(30)은 실링 수지(PP계 등) 100 중량부에 대하여, 상기 나열한 바와 같은 보강 수지(변성 PE, 변성 PP, 아크릴 수지 등)를 예를 들어 0.1 ~ 40 중량부로 포함할 수 있다. 이때, 보강 수지의 함량이 0.1중량부 미만이면, 이의 첨가에 따른 열접착 강도 및 층간 부착력 개선 효과가 미미할 수 있고, 40 중량부를 초과하는 경우 열 융착성이 다소 떨어질 수 있다.
- [0039] 아울러, 상기 실란트층(30)은 예를 들어 0.1 μ m 내지 500 μ m의 두께를 가질 수 있다. 실란트층(30)은, 바람직하게는 양호한 열접착 강도(실링성)를 위해 3.0 μ m 이상, 구체적으로는 3.0 μ m 내지 500 μ m, 보다 바람직하게는 3.0 μ m 내지 300 μ m의 두께를 가지는 것이 좋다.
- [0040] 또한, 실란트층(30)은 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 방담제, 슬립제(Slip agent) 및 안티블로킹제(Anti-Blocking agent) 등으로부터 선택된 하나 이상을 예로 들 수 있다. 그리고 이러한 첨가제들은 각각 실링 수지 100 중량부에 대하여 예를 들어 0.01 ~ 10중량부, 보다 구체적으로는 0.05 ~ 5중량부로 포함될 수 있다.
- [0041] 상기 방담제는 실란트층(30)의 표면에 공기 중의 수분이 응축되어 흐르는 것을 방지하는 것으로서, 이는 예를 들어 계면활성제 등으로부터 선택될 수 있으며, 구체적인 예를 들어 소르비탄모노올레이트, 소르비탄모노라우레이트, 소르비탄모노베헤네이트, 소르비탄모노스테아레이트 등의 소르비탄 지방산 에스테르; 글리세린모노올레이트, 글리세린모노스테아레이트 등의 글리세린 지방산 에스테르; 라우릴디에탄올아민 등의 지방족 아민; 올레인산아미드 등의 지방산 아미드 등을 들 수 있다.
- [0042] 상기 슬립제는 압출 시 슬립성(또는 이형성)을 부여할 수 있는 것으로서, 이는 예를 들어 실리콘, 실록산,

실란, 왁스계 및 올레인산 아미드 등으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다. 슬립제는 상기 나열한 것들 이외에 다른 물질을 사용할 수 있으며, 이는 실란트층(30)의 표면에 윤활성을 부여하고 마찰계수를 줄일 수 있으면 특별히 한정되지 않는다.

[0043] 상기 안티블로킹제는 압출 후 권취 시, 셀 파우치 필름 간의 부착을 방지할 수 있는 것으로서, 이는 예를 들어 실리카, 규조토, 카올린 및 탈크 등과 같은 무기물 입자 등으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다.

[0044] 본 발명에 따른 셀 파우치는 위와 같은 적어도 3층의 구조를 가지되, 상기 금속층(10) 및 실란트층(30) 중에서 선택된 적어도 하나 이상은 플라즈마(plasma) 처리된 면을 갖는다. 구체적으로, 상기 금속층(10) 및/또는 실란트층(30)은 적층 합지되기 이전에, 또는 접착제층(20)을 통하여 합지된 후에 아크 방전을 통해 플라즈마 처리된다.

[0045] 한편, 본 발명에 따른 셀 파우치의 제조방법은 금속층(10) 및 실란트층(30) 중에서 선택된 하나 이상을 플라즈마 처리하는 단계, 및 상기 금속층(10)과 실란트층(30)의 사이에 접착제층(20)을 형성하여 적층 합지하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 접착제층(20)은 플라즈마 처리된 금속층(10) 및/또는 실란트층(30)에 압출이나 분사 코팅 등을 통해 형성될 수 있다.

[0046] 본 발명에 따르면, 플라즈마 처리에 의해 내전해액성 및 절연 저항성이 향상된다. 구체적으로, 플라즈마 처리에 의해 각 층(10)(30)의 표면이 개질되어 우수한 내전해액성을 갖는다. 이에 따라, 전해액의 침투에 의한 층간 박리현상이 효과적으로 방지된다. 또한, 플라즈마 처리에 의해 우수한 절연 저항성을 갖는다.

[0047] 상기 플라즈마 처리는 적어도 실란트층(30)에는 실시되는 것이 좋다. 본 발명의 보다 바람직한 구현예에 따라서, 상기 금속층(10) 및 실란트층(30) 모두가 플라즈마 처리된 것이 좋다. 구체적으로, 적어도 실란트층(30)에는 플라즈마 처리되되, 이와 함께 금속층(10)에도 플라즈마 처리된 것이 바람직하다. 이와 같이, 금속층(10) 및 실란트층(30) 둘 모두에 플라즈마 처리된 경우, 실란트층(30)에만 처리된 경우보다 내전해액성 및 절연 저항성 향상에 매우 효과적이다.

[0048] 또한, 상기 플라즈마 처리는 적어도 접착제층(20)과 접촉되는 면에는 실시되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 도 1을 참조하면, 상기 실란트층(30)은 접착제층(20)과 접촉되는 내측면(30a)과, 열 용착 시 실링되는 외측면(30b)을 가지는데, 이때 상기 적어도 내측면(30a)은 플라즈마 처리된 것이 바람직하다. 아울러, 상기 금속층(10)의 경우에도 접착제층(20)과 접촉되는 내측면(10a)과, 외부로 노출되거나 표면 보호층이 코팅되는 외측면(10b)을 가지는데, 이때 상기 적어도 내측면(10a)은 플라즈마 처리된 것이 바람직하다. 그리고 실란트층(30)의 내측면(30a)은 물론 금속층(10)의 내측면(10a) 모두가 플라즈마 처리되어 접착제층(20)과 합지된 것이 좋다. 즉, 두 개의 층(10)(30)의 각 내측면(10a)(30a) 모두에 플라즈마 처리되고, 처리된 내측면(10a)(30a)이 접착제층(20)과 접촉되어 합지된 것이 좋다.

[0049] 진술한 바와 같이, 상기 접착제층(20)은 에폭시계, 우레탄계 및 아크릴계 등을 사용할 수 있는데, 이때 접착제층(20)은 에폭시계 접착제(에폭시 수지나 변성 에폭시 수지 등)를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같이 에폭시계 접착제를 사용하는 경우, 플라즈마 처리된 면과 우수한 층간 접착력을 갖는다. 구체적으로, 에폭시계 수지는 플라즈마 처리된 금속층(10) 및 실란트층(30)의 표면(10a)(30a)과 우수한 접착력을 가져 층간 박리강도를 개선한다. 특히, 실란트층(30)의 경우, 플라즈마 처리에 의해 친수성이 부여되는데, 이러한 친수성 표면은 우레탄계 등의 다른 접착제에 비하여 에폭시계 접착제과 매우 우수한 접착력을 갖는다.

[0050] 본 발명에서, 상기 플라즈마 처리에 사용되는 플라즈마 가스는 표면을 개질할 수 있는 반응성 가스이면 좋으며, 바람직하게는 산소(O₂), 질소(N₂), 아르곤(Ar) 및 헬륨(He) 등으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기 가스를 중에서 선택된 하나를 사용하거나, 둘 이상의 혼합 가스를 사용할 수 있다. 플라즈마 가스는, 보다 바람직하게는 적어도 산소(O₂)를 포함하는 것이 좋다. 즉, 산소(O₂) 단독을 사용하거나, 산소(O₂)에 다른 가스를 혼합하여 사용하는 것이 좋다. 혼합의 일례로는 산소(O₂)와 아르곤(Ar)의 혼합을 들 수 있다. 플라즈마 가스로서 산소(O₂)를 사용하는 경우 내전해액성 및 절연 저항성 향상에 매우 효과적이다.

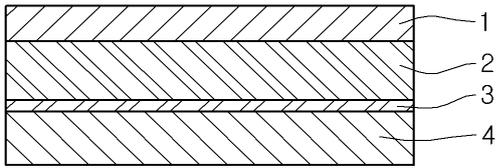
[0051] 또한, 상기 플라즈마 처리 시에는 저온 조건, 예를 들어 50℃ 이하, 보다 구체적인 예를 들어 상온(5 ~ 35℃)에서 플라즈마 발생기를 이용하여 처리되되, 압력 200 ~ 600mTorr, 공급전력 50 ~ 250W, 가스 유량 20 ~ 60sccm (cm³/min)의 조건에서 처리하는 것이 바람직하다. 이와 같은 조건으로 플라즈마 처리하는 경우, 금속층(10)과 실란트층(30)을 손상시키지 않으면서 내전해액성 및 절연 저항성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 보다 바람직하게는, 압력 300 ~ 500mTorr, 공급전력 100 ~ 200W, 가스 유량 30 ~ 50sccm (cm³/min)의 조건에서 처리하는

것이 좋다.

- [0052] 이상에서 설명한 본 발명에 따르면, 전술한 바와 같이 플라즈마 처리에 의해 내전해액성 및 절연 저항성이 향상되는 효과를 갖는다. 또한, 종래 내전해액성을 위해 크롬(Cr)을 도포하는 공정에서 수반되는 핀홀을 발생시키지 않으면서, 이와 함께 환경유해물질인 크롬(Cr)이 사용되지 않아 인체에 무해하고 친환경적이다.
- [0053] 본 발명에 따른 셀 파우치는 셀의 수납에 유용하게 사용된다. 예를 들어 충전/방전이 가능한 이차 전지로서 리튬 이온 전지, 니켈-수소 전지 및 전기이중층 캐패시터(EDLC) 등의 이차 전지를 내장하는 데에 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 셀 파우치는 핸드폰이나 PMP 등에 탑재되는 소형 배터리(소형 리튬 이온 이차 전지 등) 등을 수납(내장)하는 용도로 사용되거나, 노트북이나 자동차 등에 중/대형 배터리(중/대형 리튬 이온 이차 전지 등) 등을 수납하는 데에 유용하게 사용될 수 있다.
- [0054] 이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 예시한다. 하기의 실시예는 본 발명의 이해를 돕도록 하기 위해 예시적으로 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0055] [실시예 1 ~ 3] - 실란트층 플라즈마 처리
- [0056] 금속층/접착제층/실란트층의 적층 구조를 가지는 셀 파우치(필름)를 다음과 같이 제조하였다.
- [0057] 먼저, 실란트층을 위한 저융점 필름으로서 융점이 160℃이고, 용융지수(Melting Flow Index)가 15g/10분인 45 μ m 두께의 폴리프로필렌(PP) 필름을 준비하였다. 그리고 상기 폴리프로필렌(PP) 필름의 일면을 아크 방전을 통하여 플라즈마 처리하였다. 구체적으로, 상기 폴리프로필렌(PP) 필름을 반응 챔버에 장입한 다음, 13.56MHz RF 플라즈마 발생기를 사용하여 압력 400mTorr, 공급전력 150W, 플라즈마 가스 유량 40sccm(cm³/min)의 조건으로 플라즈마 처리하였다. 이때, 플라즈마 가스는 산소(O₂), 질소(N₂) 및 아르곤(Ar) 중에서 선택하여 사용하되, 각 실시예(1 ~ 3)에 따라 가스의 종류를 달리하였다.
- [0058] 또한, 금속층으로는 40 μ m 두께의 알루미늄(Al) 박막을 사용하였다. 그리고 상기 금속층(Al 박막)의 일면에 에폭시 수지를 압출 코팅하여 3 μ m 두께의 접착제층을 형성하였다.
- [0059] 다음으로, 위 접착제층(에폭시 수지 코팅층)에 상기에서 플라즈마 처리된 폴리프로필렌(PP) 필름을 가압하여 접착하였다. 이때, 플라즈마 처리된 면이 접착제층(에폭시 수지 코팅층)과 맞닿도록 접착하였다.
- [0060] [실시예 4 ~ 6] - 금속층 및 실란트층 플라즈마 처리
- [0061] 상기 실시예 1 ~ 3과 동일하게 실시하되, 금속층(Al 박막)에도 플라즈마 처리하였다.
- [0062] 구체적으로, 금속층(Al 박막)의 일면에 상기와 동일한 조건으로 플라즈마 처리를 실시한 다음, 플라즈마 처리된 면에 에폭시 수지를 압출 코팅하여 접착제층을 형성하였다. 이때, 각 실시예(4 ~ 6)에 따라 가스의 종류를 달리하였다. 그리고 접착제층(에폭시 수지 코팅층)에 폴리프로필렌(PP) 필름을 가압 접착하되, 플라즈마 처리된 면이 접착제층(에폭시 수지 코팅층)과 맞닿도록 폴리프로필렌(PP) 필름을 접착하였다.
- [0063]
- [0064] [비교예]
- [0065] 플라즈마 처리를 하지 않는 것으로 제외하고는 상기와 동일한 방법으로 셀 파우치(필름)를 제조하였다. 구체적으로, 금속층/접착제층/실란트층의 적층 구조를 가지면서 각층의 재질 및 두께를 상기 실시예들과 동일하게 하되, 실란트층(PP 필름)이나 금속층(Al 박막)에 플라즈마 처리하지 않은 것을 본 비교예에 따른 시편으로 하였다.
- [0066] 상기 제조된 각 실시예 및 비교예에 따른 셀 파우치 시편에 대하여, 다음과 같이 내전해액성(충간 박리강도) 및 절연 저항성을 평가하였다.

도면

도면1



도면2

