



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014246  
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/052 (2010.01)  
(52) CPC특허분류  
H01M 2/0275 (2013.01)  
H01M 10/052 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0107257  
(22) 출원일자 2015년07월29일  
심사청구일자 2015년07월29일

(71) 출원인  
울촌화학 주식회사  
서울특별시 동작구 여의대방로 112 (신대방동)  
(72) 발명자  
한희식  
경기도 군포시 오금로 16, 321동 1304호  
김경찬  
경기도 안산시 상록구 후곡3길 4, 404호  
이지민  
경기도 안산시 상록구 용신로 466, 303호  
(74) 대리인  
김영철, 김 순 영

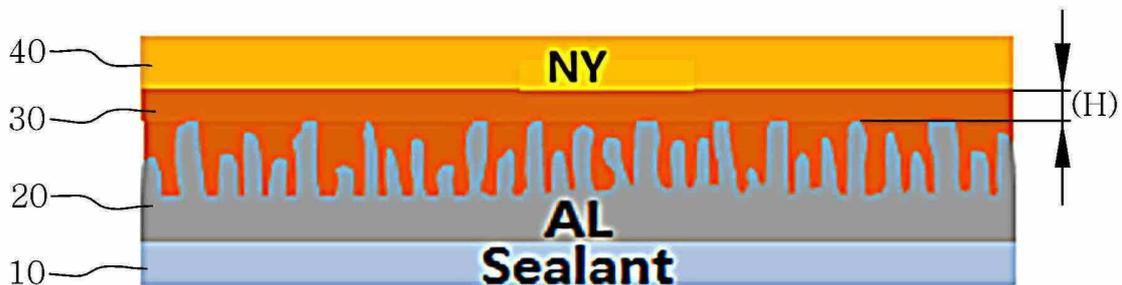
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 구부림성이 우수한 셀 파우치 및 이를 포함하는 이차 전지

**(57) 요약**

본 명세서에는 구부림성이 우수한 셀 파우치 및 이를 포함하는 이차 전지가 개시된다. 상기 셀 파우치는 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는 배리어층을 구비함으로써, 배리어층의 배리어성 저하 및 핀홀 발생 문제를 예방할 수 있는 구부림성이 우수한 셀 파우치 및 이를 포함하는 이차 전지를 제공하는 효과가 있다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*H01M 2/0287* (2013.01)

*Y02E 60/122* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

실란트층;

상기 실란트층 상에 형성된 배리어층; 및

상기 배리어층 상에 형성된 외층을 포함하고,

상기 배리어층은 a) 요철면이 형성된 금속층과 b) 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 금속층은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 구성된 것을 특징으로 하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 요철면은 금속층 전체 두께의 5 내지 35%에 해당하는 두께에 형성된 것을 특징으로 하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 완충 보강층은 우레탄계 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 완충 보강층은 요철 사이의 틈을 메우고 요철들 중 어느 하나의 볼록한 탑 포인트(top point)를 기준으로 요철면 바깥쪽 방향으로 3  $\mu\text{m}$  이상의 두께를 갖도록 요철면을 도포하는 것을 특징으로 하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 셀 파우치는 25R 각도 조건의 구부림 테스트에서 15000회 미만의 구부림 반복 횟수에 대해 내구성을 갖는 것을 특징으로 하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치.

#### 청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항의 셀 파우치를 포함하는 이차 전지.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서에는 구부림성이 우수한 셀 파우치 및 이를 포함하는 이차 전지, 보다 상세하게는 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는 셀 파우치 및 이를 포함하는 이차 전지가 개시된다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 이차 전지 등의 전지(cell)는 금속 캔(metal can)에 내장되고 있다. 금속 캔은 주로 알루미늄(Al)이 사용되며, 프레스 가공을 통하여 원통형이나 각형(직육면체 등)의 형상으로 제조된다.

[0003] 그러나, 금속 캔은 외벽이 단단하여 셀 자체의 형상이 금속 캔의 형상에 의해 결정되는 제약이 있다. 이러한 제약을 극복하고자 플렉서블 셀 파우치(Flexible cell pouch)가 개발되어 사용되고 있으며, 일반적으로 플렉서블 셀 파우치는 가스 배리어성, 내전해액성 및 열접착성 등을 고려하여 다층 구조로 제조되고 있다. 도 1은 종래 기술에 따른 플렉서블 셀 파우치의 단면 구성도(적층 구조)를 보인 것이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 셀 파우치는 일반적으로 실란트층(sealant layer)과, 가스 배리어를 위한 배리어층(예를 들어, 알루미늄 금속층)과, 최외각층으로서 외층(예를 들어, 나일론 수지층)을 포함한다.

[0005] 실란트층은 플렉서블 셀 파우치의 가장 내부에 위치하여 내용물, 즉 셀과 접촉된다. 실란트층은 주로 전지의 내열성 및 내한성을 안정화하기 위해 폴리프로필렌계 수지를 포함한다. 배리어층은 기계적 강도와 함께 가스 출입을 차단하기 위한 것으로서, 이는 주로 알루미늄 박막(Al foil)이 사용된다. 그리고 외층은 배리어층을 보호하기 위한 것으로서, 이는 내열성, 내핀홀성 및 내마모성 등을 고려하여 주로 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(Polyethylene terephthalate, PET) 수지 및/또는 나일론(Nylon) 수지가 사용된다.

[0006] 한편, 최근 제품의 소형화 추세 및 구부림성이 우수한 플렉서블 셀 파우치에 대한 관심이 대두됨에 따라 초박막의 플렉서블 셀 파우치가 요구되고 있다. 특히, 웨어러블 IT 기기를 위해서는 초박막의 플렉서블 셀 파우치가 요구된다. 박막형의 플렉서블 셀 파우치를 형성하기 위해서는 알루미늄 금속층, 즉 배리어층의 두께가 얇아지게 되는데, 배리어층의 두께가 얇을 경우 배리어성이 저하될 뿐만 아니라, 셀 파우치에 외력을 지속적으로 가하는 경우 배리어층의 내부에 홀이 생기고 심지어 셀 파우치가 찢어지는 등의 문제점이 발생한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2008-0058823호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 일 측면에서, 본 명세서는 플렉서블 셀 파우치에 있어서, 배리어층의 배리어성 저하 및 핀홀 발생 문제를 개선할 수 있는 구부림성이 우수한 셀 파우치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 다른 측면에서, 본 명세서는 구부림성이 우수한 셀 파우치를 포함하는 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 일 측면에서, 본 명세서에 개시된 기술은 플렉서블 셀 파우치에 있어서, 실란트층; 상기 실란트층 상에 형성된 배리어층; 및 상기 배리어층 상에 형성된 외층을 포함하고, 상기 배리어층은 a) 요철면이 형성된 금속층과 b) 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는, 구부림성이 우수한 셀 파우치를 제공한다.

[0011] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 금속층은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 구성될 수 있다.

- [0012] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 요철면은 금속층 전체 두께의 5 내지 35%에 해당하는 두께에 형성될 수 있다.
- [0013] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 완충 보강층은 우레탄계 수지를 포함할 수 있다.
- [0014] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 완충 보강층은 요철 사이의 틈을 메우고 요철들 중 어느 하나의 볼록한 탑 포인트(top point)를 기준으로 요철면 바깥쪽 방향으로 3  $\mu\text{m}$  이상의 두께를 갖도록 요철면을 도포할 수 있다.
- [0015] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 셀 파우치는 25R 각도 조건의 구부림 테스트에서 15000회 미만의 구부림 반복 횟수에 대해 내구성을 가질 수 있다.
- [0016] 다른 측면에서, 본 명세서에 개시된 기술은 상기 셀 파우치를 포함하는 이차 전지를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0017] 일 측면에서, 본 명세서에 개시된 기술은 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는 배리어층을 구비함으로써, 배리어층의 배리어성 저하 및 핀홀 발생 문제를 개선할 수 있는 구부림성이 우수한 셀 파우치, 예를 들어 웨어러블용 셀 파우치를 제공하는 효과가 있다.
- [0018] 다른 측면에서, 본 명세서에 개시된 기술은 구부림이 우수한 셀 파우치를 포함하는 이차 전지, 예를 들어 리튬 폴리머 이차 전지를 제공하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 종래 기술에 따른 셀 파우치의 단면 구성도이다.  
도 2는 본 명세서의 일 구현예에 따른 셀 파우치의 단면 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0021] 본 명세서에서 "셀(cell)" 이라 함은 전지를 의미하는 것으로서, 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지 등과 같은 이차 전지나 휴대용 축전지 등과 같은 각종 전지를 모두 포함하는 최광의의 의미이다.
- [0022] 본 명세서에서 "셀 파우치(cell pouch)"는 양극, 음극 및 세퍼레이터(separator) 등의 셀 구성 요소가 전해액에 함침되어 수납된 것으로서, 상기 셀 구성 요소를 수납하기 위하여 가스 배리어성, 내전해액성 및 열접착성 등을 고려한 적층 구조의 필름을 주머니 형태나 박스 형태 등으로 가공된 것을 모두 포함하는 최광의의 의미이다.
- [0023] 본 명세서에서 "구부림성(flexibility)"은 셀 및/또는 셀 파우치의 휘어짐 정도를 의미하는 것으로서, 구부림성이 우수할수록 셀 및/또는 플렉서블 셀 파우치가 용이하게 휘어질 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서 "완충 보강층"은 금속층에 형성된 요철면 상에 적층된 층으로서, 요철 사이의 틈을 메우고 일정한 두께로 형성되어 배리어층의 손상을 완화하고 요철면의 구부림성 강화 기능을 보강하여 셀 파우치의 구부림에 대한 내구성을 더욱 상승시켜 준다.
- [0025] 본 명세서에서 "탑 포인트(top point)"는 요철면에 구비된 요철에 있어서 볼록한 구조를 갖는 요철의 최상단 지점을 의미한다.
- [0026] 본 명세서의 일 구현예에 따른 셀 파우치는 순차적으로 적층된 실란트층; 배리어층; 및 외층을 포함하여 적어도 3층 이상의 다층 구조를 가진다. 이때, 실란트층과 배리어층의 사이 및 배리어층과 외층의 사이에 접착성, 내열성, 내한성, 부식성, 절연성 및/또는 성형성 등을 위해 통상적으로 사용되는 층 구조, 구성 성분 등을 적절히 채용하여 구성할 수 있다.
- [0027] 본 명세서의 일 구현예에 따른 셀 파우치는 실란트층; 상기 실란트층 상에 형성된 배리어층; 및 상기 배리어층 상에 형성된 외층을 포함하고, 상기 배리어층은 a) 요철면이 형성된 금속층과 b) 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함한다.
- [0028] 실란트층은 셀이 수납(내장)된 후, 열에 의해 접착(열융착)되어 실링성을 부여하는 것으로서 열접착을 위한 실링 수지를 포함할 수 있다. 실란트층은 셀 구성 요소와 접촉되므로 절연성, 내전해액성 및/또는 높은 열접착 강도(실링성)를 부여하기 위해 통상 사용되는 층 구성을 적절하게 채용하여 구성할 수 있다.

- [0029] 상기 실링 수지는 열에 의해 용착(열접착)될 수 있는 것이면 제한되지 않으며, 바람직하게는 열접착성과 함께 절연성, 내전해액성 및/또는 내한성 등을 가지는 수지일 수 있다.
- [0030] 상기 실링 수지는 바람직하게는 저온에서 열용착이 가능한 저융점 수지로부터 선택될 수 있다.
- [0031] 예시적인 일 구현예에서, 실링 수지는 이에 제한하는 것은 아니나, 예를 들어 폴리프로필렌(PP)계나 폴리에틸렌(PE)계 등의 폴리올레핀계 및 이들의 공중합체나 유도체, 및 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. 일반적으로 폴리프로필렌(PP)계 수지는 열접착성(실링성) 및 절연성이 양호함은 물론 인장 강도, 강성 및 표면 경도 등의 기계적 물성과, 내전해액성 등의 내화학성이 뛰어나 본 발명에 유용하게 사용될 수 있다.
- [0032] 예시적인 일 구현예에서, 실란트층의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어 10 $\mu$ m 내지 80 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 실란트층은, 바람직하게는 양호한 열접착 강도(실링성)를 위해 20 $\mu$ m 이상, 구체적으로는 20 $\mu$ m 내지 70 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 30 $\mu$ m 내지 60 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0033] 배리어층은 a) 요철면이 형성된 금속층과 b) 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하며, 배리어층은 외부의 습기나 공기, 그리고 내부에서 발생된 가스의 출입을 차단할 수 있다.
- [0034] 상기 금속층은 가스 배리어(barrier)성을 가지는 금속이면 제한되지 않는다. 금속층은 금속 박막 및 금속 증착층 등으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 이때, 상기 금속 박막은 금속 포일(metal foil) 등을 사용할 수 있으며, 금속 증착층은 별도의 플라스틱 필름, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP) 등의 필름에 진공 증착되어 형성될 수 있다.
- [0035] 금속층을 구성하는 금속, 구체적으로 상기 금속 박막이나 금속 증착층을 구성하는 금속은, 이에 제한하는 것은 아니나 예를 들어 알루미늄(Al), 철(Fe), 구리(Cu), 니켈(Ni), 주석(Sn), 아연(Zn), 인듐(In) 및 텅스텐(W) 등으로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상(단일 금속 또는 단일 금속의 혼합), 또는 이들로부터 선택된 2 이상의 합금(alloy) 등을 예로 들 수 있다. 상기 금속은, 바람직하게는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로부터 선택될 수 있다.
- [0036] 상기 금속층은 그 일면의 표면 구조를 특정 패턴으로 성형하여 요철면을 구비함으로써 셀 파우치의 구부림성이 더욱 향상되는 효과가 있다.
- [0037] 요철은 오목하거나 및/또는 볼록한 구조를 갖는 것을 의미하는 것으로서, 상기 오목하거나 및/또는 볼록한 구조의 구체적인 형상 또는 수에는 제한이 없다. 또한, 요철의 높이는 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0038] 구체적으로, 상기 요철면은 구부림성 향상을 위해 금속층 전체 두께의 5 내지 35%, 바람직하게는 7 내지 30%, 바람직하게는 10 내지 30%, 바람직하게는 15 내지 27%, 더욱 바람직하게는 20 내지 25%에 해당하는 두께에 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 완충 보강층은 우레탄계 수지, 구체적으로 폴리우레탄을 포함할 수 있으며, 특정 패턴으로 성형된 부분에 완충 작용을 하는 완충 보강층을 도포함으로써 셀 파우치의 구부림에 대한 내구성이 더욱 향상되는 상승 효과가 있다. 즉, 배리어층의 임의의 특정 부위에 대한 손상을 완화시킬 수 있다.
- [0040] 상기 완충 보강층은 요철 사이의 틈을 메우고 요철들 중 어느 하나의 볼록한 탑 포인트(top point)를 기준으로 요철면 바깥쪽 방향으로 3  $\mu$ m 이상, 구체적으로 3 내지 5  $\mu$ m의 두께를 갖도록 요철면을 도포할 수 있다. 도 2를 참고하면, 상기 "요철들 중 어느 하나의 볼록한 탑 포인트를 기준으로 요철면 바깥쪽 방향으로"는 (H)를 의미한다. 예를 들어, 완충 보강층은 높이가 가장 낮은 요철의 볼록한 탑 포인트 또는 높이가 가장 높은 요철의 볼록한 탑 포인트를 기준으로 요철면의 바깥쪽 방향으로 3  $\mu$ m 이상의 두께를 갖도록 요철면을 도포할 수 있다.
- [0041] 예시적인 일 구현예에서, 이차 전지의 셀 파우치로서의 용이한 구현성과 플렉서블 셀 파우치의 구부림성 향상을 위해 상기 배리어층은 20 $\mu$ m 이하의 두께, 바람직하게는 9 내지 20 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0042] 상기 외층은 배리어층을 보호할 수 있다. 외층은, 바람직하게는 내마모성과 함께 예를 들어 내열성, 내한성, 내핀홀성, 절연성, 내용제성 및/또는 성형성(플렉서블 셀 파우치를 소정의 형상(박스 등)으로 가공할 시의 형태 유지성) 등의 특성을 가지는 수지를 포함할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 외층은, 나일론 수지(Nylon resin), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 수지 및 폴리올레핀계 수지 등으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함할 수 있다. 이때, 상기 폴리올레핀계 수지는 폴리에틸렌(PE) 및 폴리

프로필렌(PP)을 예로 들 수 있다.

- [0044] 예시적인 일 구현예에서, 외층은 바람직하게는 나일론 수지(Nylon resin)를 포함할 수 있다.
- [0045] 예시적인 일 구현예에서, 외층의 두께는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어 10 $\mu$ m 내지 50 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있으며, 바람직하게는 5 $\mu$ m 내지 30 $\mu$ m, 더욱 바람직하게는 10 $\mu$ m 내지 25 $\mu$ m를 가질 수 있다.
- [0046] 상기 셀 파우치는 25R 각도 조건의 구부림 테스트에서 15000회 미만의 구부림 반복 횟수에 대해 내구성을 가질 수 있다. 상기 내구성은 구부림 반속 횟수에 대해 찢어짐 현상 없이 유지되는 성능을 말한다. 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하여 플렉서블 셀 파우치 완제품의 구부림성을 향상시킬 수 있다. 또한, 플렉서블 셀 파우치 완제품의 구부림성이 향상되는 경우 셀의 구부림성 미흡으로 인한 핀홀 등이 생기는 문제점이 개선될 수 있다. 따라서, 상기 셀 파우치는 지속적으로 구부러진 형태와 퍼진 형태를 반복하게 되는 높은 구부림성이 요구되는 플렉서블 기기에 사용되는 이차 전지 분야에서 매우 유용하다.
- [0048] 본 발명의 일 구현예에 따른 구부림성이 우수한 셀 파우치의 제조방법은 배리어층을 형성하는 단계; 외층을 형성하는 단계; 및 실란트층을 형성하는 단계;를 포함한다. 상기 각 층의 구체적인 구성 성분은 전술한 셀 파우치와 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0049] 먼저, 배리어층을 형성한다.
- [0050] 구체적으로, 알루미늄(Al) 금속을 이용하여 금속층을 형성하되 금속층의 일면에 요철면을 형성하기 위해 압연시 사용되는 압동롤의 표면을 에칭하여 금속층 일면에 특정 패턴을 형성한다.
- [0051] 금속층은 금속 박막 및 금속 증착층 등으로부터 선택된 하나 이상을 포함하도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 금속 박막은 예를 들어 금속 포일(metal foil) 등을 사용하여 형성될 수 있으며, 금속 증착층은 별도의 플라스틱 필름, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP) 등의 필름에 진공 증착되어 형성될 수 있다.
- [0052] 이후, 예폭시 수지(접착제)에 엘라스토머인 열가소성 폴리우레탄(TPU)을 첨가하여 상기 금속층 상에 형성된 요철면을 도포하여 완충 보강층을 형성한다.
- [0053] 이어서, 완충 보강층 상에 외층을 형성한다.
- [0054] 구체적으로, 나일론, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등과 같은 고분자 물질을 이용하여, 예를 들어, 라미네이션 공정을 수행하여 외층과 배리어층을 합지할 수 있다. 상기 라미네이션 공정의 예로는 드라이 라미네이션 공정을 들 수 있다.
- [0055] 상기 외층은 전술한 나일론 수지 등과 같은 수지를 포함하는 조성물이 배리어층 상에 코팅 또는 공압출되어 형성되거나, 나일론 수지 등과 같은 수지를 이용하여 제조된 필름(film)이 합지되어 형성될 수도 있다. 상기 필름은 OPP(Oriented PP) 등의 연신 필름을 포함할 수 있다.
- [0056] 이어서, 배리어층의 하부에 실란트층을 형성한다.
- [0057] 구체적으로, 상기 실란트층은 실링 수지를 포함하는 물질을 이용하여 드라이 라미네이션 공정, 샌드위치 라미네이션 공정 및/또는 압출 코팅 공정 등을 수행하여 형성할 수 있다.
- [0058] 예시적인 일 구현예에서, 상기 실링 수지는 예를 들어, 폴리프로필렌계 수지일 수 있다.
- [0059] 예시적인 일 구현예에서, 라미네이션 공정의 온도는 약 50 내지 250  $^{\circ}$ C일 수 있으며, 바람직하게는 약 150 내지 200  $^{\circ}$ C 범위의 온도일 수 있다.
- [0060] 셀 파우치는, 위와 같은 적층 구조의 필름을 주머니 형태나 박스(box) 형태 등으로 가공하여 제조된다. 셀 파우치에는 양극, 음극 및 세퍼레이터(separator) 등의 셀 구성 요소가 전해액에 함침된 다음 수납된다. 그리고 셀 구성 요소의 수납 후, 셀 파우치의 입구는 열접착(열봉합)되어 기밀성이 유지된다.
- [0062] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0064] 실시예.

[0065] 알루미늄(Al) 금속을 이용하여 약 20 μm 두께의 금속층을 형성하되 금속층의 일면에 요철면을 형성하기 위해 압연시 사용되는 압동롤의 표면을 에칭하여 금속층 일면에 요철을 형성하였다. 이후, 에폭시 수지(접착제)에 엘라스토머인 열가소성 폴리우레탄(TPU) 5 중량%를 첨가하여 상기 요철면을 도포하여 완충 보강층을 형성하였다. 이후, 상기 요철면이 형성된 금속층과 완충 보강층을 포함하는 배리어층의 일면에 실란트층을 180 °C에서 약 50 μm의 두께를 갖도록 코팅하였다. 이후, 상기 배리어층의 다른 일면에 나일론 수지를 사용하여 외층을 약 12 μm의 두께를 갖도록 코팅하였다.

[0066] 이에 따라, 도 2에 도시된 바와 같이 실란트층(10), 금속층(20), 완충 보강층(30) 및 외층(40)이 순차적으로 적층된, 성형하지 않은 상태의 평평(flat)한 형상을 갖는 셀 파우치를 제조하였다.

[0068] 비교예.

[0069] 상기 실시예에서, 배리어층이 약 20 μm의 두께를 갖는 알루미늄 박막으로 형성된 것을 제외하고는, 상기 실시예와 동일한 조건으로 셀 파우치를 제조하였다. 즉, 비교예의 배리어층은 금속층 일면에 요철면이 형성되지 않았으며 완충 보강층을 구비하고 있지 않다.

[0071] 시험예 1.

[0072] 상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 셀 파우치를 구부림성 테스트기에 각각 고정시키고 25R의 각도로 구부렸다 폄다를 계속 반복하여 구부림성 테스트를 수행하였다. 이때, 25R은 반지름이 2.5cm인 구체의 곡률 반경을 의미한다. 또한, 구부림 반복 횟수에 따라 특정 부위에서 찢어짐 현상 없이 외형이 유지되는 경우 "OK"로, 특정 부위에서 찢어짐 현상이 발생하는 경우 "NG(no good)"로 그 결과를 나타내었다. 한편, 결과가 "NG"로 나타날 경우 이후의 추가적인 구부림을 가하는 것은 의미가 없으므로 시험을 종료하고 실험 결과 표에서 공란으로 표기하였다.

[0073] 표 1. 실시예 및 비교예에 따른 셀 파우치의 구부림 테스트 결과

횟수	비교예의 셀 파우치	실시예의 셀 파우치
100	Ok	Ok
1000	Ok	Ok
2000	Ok	Ok
3000	Ok	Ok
4000	Ok	Ok
5000	NG	Ok
6000		Ok
7000		Ok
8000		Ok
9000		Ok
10000		OK
15000		NG

[0074]

[0075] 그 결과 표 1에서 보는 바와 같이, 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하고 있지 않은 비교예에 따라 제조된 셀 파우치의 경우, 25R 각도 조건의 구부림 테스트에서 5000회의 구부림을 반복하여 가할 경우 특정 부위에서 찢어짐 현상이 발생하였다. 이와 같이, 종래 플렉서블 셀 파우치 구조에서는 알루미늄 금속층 표면이 매끄러워 구부림을 가했을 때 특정 부위에 손상이 가는 문제가 있었다.

[0076] 반면, 요철면이 형성된 금속층과 상기 요철면을 도포하는 완충 보강층을 포함하는 실시예에 따라 제조된 셀 파우치의 경우, 15000회 미만의 구부림성 테스트에도 끊어지지 않고 외형이 유지되는 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 요철면이 형성된 금속층과 요철 사이의 틈을 메우고 요철면을 도포하는 완충 보강층이 구부림을 가했을 때 발생할 수 있는 손상을 막아 완충 작용을 수행함으로써 셀 파우치에 우수한 구부림성을 부여하는 것을 알

수 있었다.

[0078] **시험예 2.**

[0079] 상기 실시예와 동일한 방법으로 셀 파우치를 제조하되, 금속층 전체 두께의 0, 5, 10, 15, 20, 25 및 30%에 해당하는 두께에 요철면이 형성된 금속층을 포함하는 셀 파우치를 제조하고, 상기 시험예 1과 같은 방법으로 구부림성 테스트를 수행하였다.

[0080] 표 2. 실시예에 따른 셀 파우치에서 요철 높이에 따른 구부림 테스트 결과

횟수	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
100	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
1000	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
2000	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
3000	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
4000	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
5000	NG	OK	OK	OK	Ok	Ok	Ok
6000		NG	OK	OK	Ok	Ok	Ok
7000			OK	OK	Ok	Ok	Ok
8000			NG	OK	Ok	Ok	NG
9000				NG	Ok	Ok	
10000					NG	OK	
15000						NG	

[0081]

[0082] 그 결과, 표 2에서 보는 바와 같이, 요철면의 두께가 0%일 경우 구부림 특성이 미흡한 반면, 요철면의 두께가 25%까지 증가될수록 이에 비례하여 증가된 구부림 내구성을 나타내는 것을 알 수 있었다. 한편, 요철면의 두께가 25%일 때 가장 우수한 구부림성을 나타내었다.

[0084] **시험예 3.**

[0085] 상기 실시예와 동일한 방법으로 셀 파우치를 제조하되, 완충 보강층을 요철 높이만큼 도포, 요철 위로 3 내지 5  $\mu\text{m}$ 를 도포, 및 요철 위로 5  $\mu\text{m}$  이상 도포하여 완충 보강층의 높이를 달리하여 셀 파우치를 제조하고, 상기 시험예 1과 동일한 방법으로 구부림성 테스트를 수행하였다.

[0086] 표 3. 실시예에 따른 셀 파우치에서 완충 보강층의 높이에 따른 구부림 테스트 결과

횟수	요철 높이만큼 도포	3~5 $\mu\text{m}$ 도포	5 $\mu\text{m}$ 이상 도포
100	Ok	Ok	Ok
1000	Ok	Ok	Ok
2000	Ok	Ok	Ok
3000	Ok	Ok	Ok
4000	NG	Ok	Ok
5000		Ok	Ok
6000		Ok	Ok
7000		Ok	Ok
8000		Ok	Ok
9000		Ok	Ok
10000		OK	OK
15000		NG	NG

[0087]

[0088] 그 결과, 표 3에서 보는 바와 같이, 요철 높이만큼 완충 보강층을 도포하였을 경우 구부림 특성이 미흡하고 합지되는 필름과의 접착력이 확보되지 않은 반면, 요철 위로 3  $\mu\text{m}$  이상 완충 보강층을 도포할 경우 구부림 내구성

이 향상되는 것을 알 수 있었다. 한편, 5  $\mu\text{m}$  이상 두께로 완충 보강층을 형성하여도 구부림 내구성은 변화가 없었다.

[0090]

이상, 본 발명내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시태양일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의해 정의된다고 할 것이다.

**도면**

**도면1**



**도면2**

