



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월17일
 (11) 등록번호 10-1408166
 (24) 등록일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0077842
 (22) 출원일자 2013년07월03일
 심사청구일자 2013년07월03일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100995884 B1
 KR1020080089270 A
 KR1020100071634 A
 KR1020110071638 A

(73) 특허권자
 한밭대학교 산학협력단
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (72) 발명자
 김동수
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (74) 대리인
 원성수, 박종경

전체 청구항 수 : 총 2 항

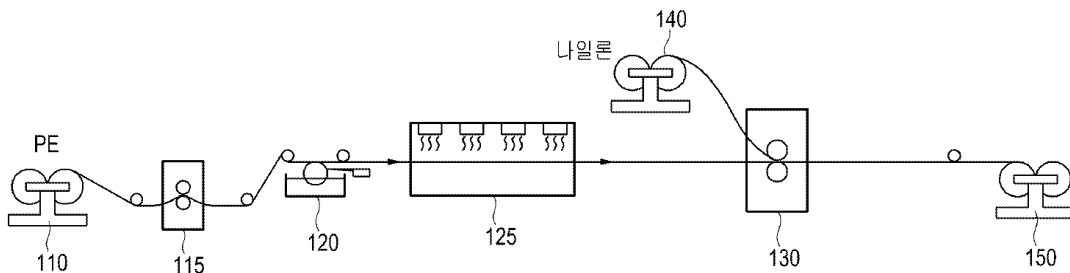
심사관 : 민인규

(54) 발명의 명칭 **리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법**

(57) 요약

리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법이 개시되어 있다. 본 발명은, 폴리에틸렌계 수지필름을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 폴리에틸렌계 수지필름의 표면을 개질시키는 단계, 표면개질처리된 폴리에틸렌계 수지필름을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계, 점착제의 코팅이 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 건조기로 이동시켜 건조시키는 단계, 건조가 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 라미네이팅부에서 나일론필름과 접합시켜서 1차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 1공정; 상기 1차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 1차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 1차 반제품을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 1차 반제품을 라미네이팅부에서 알루미늄 필름과 접합시켜서 2차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 2공정; 및 상기 2차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 2차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 2차 반제품을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 2차 반제품을 라미네이팅부에서 폴리프로필렌계 수지필름과 접합시켜서 파우치 원단이 제조하는 제 3공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012-0405
부처명 한밭대학교
연구사업명 신입교수연구비
연구과제명 인쇄전자소자제작용 Roll Printer 개발
기 여 율 1/1
주관기관 한밭대학교
연구기간 2012.09.01 ~ 2013.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

폴리에틸렌계 수지필름을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 폴리에틸렌계 수지필름의 표면을 개질시키는 단계, 표면개질처리된 폴리에틸렌계 수지필름을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계, 점착제의 코팅이 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 건조기로 이동시켜 건조시키는 단계, 건조가 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 라미네이팅부에서 나일론필름과 접합시켜서 1차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 1공정;

상기 1차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 1차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 1차 반제품을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 1차 반제품을 라미네이팅부에서 알루미늄 필름과 접합시켜서 2차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 2공정; 및

상기 2차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 2차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 2차 반제품을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 2차 반제품을 라미네이팅부에서 폴리프로필렌계 수지필름과 접합시켜서 파우치 원단이 제조하는 제 3공정;을 포함하는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 3공정 이후에,

상기 제조된 파우치 원단은 슬리터(slitter: 400)에 의해 원단의 길이방향으로 절단되어 리와인더(350)에 감겨지는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 PET층, 나일론층, 알루미늄층 및 PP필름층과 같이 다층으로 구성되는 파우치 원단을 마이크로 그라비아코팅법과 표면개질방법을 통하여 간단한고 효율적으로 대량생산 할 수 있도록 한 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 비디오 카메라, 휴대용 전화, 휴대용 PC 등의 휴대용 전기 제품 사용이 활성화됨에 따라 그 구동 전원으로서 주로 사용되는 이차전지에 대해서 중요성이 증가되고 있다. 특히, 리튬 이차전지는 기존의 납 축전지와, 니켈-카드뮴 전지, 니켈-수소전지, 니켈-아연전지 등 다른 이차전지와 비교하여 단위 중량당 에너지 밀도가 높고 급속충전이 가능하기 때문에 사용의 증가가 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 이러한 리튬 이차전지에 사용되는 양극 활물질으로는 리튬계 산화물, 음극 활물질으로는 탄소재를 사용하고 있다. 이러한 활물질을 이용하여 양극 활물질이 형성된 양극집전체에 양극탭이 연결된 양극판, 음극 활물질이 형성된 음극집전체에 음극탭이 연결된 음극판 및 상기 양극판과 음극판 사이에 개재되어 있는 세퍼레이터를 적층한 후, 이를 권취하여 전극 조립체를 제조하게 되는데 이때, 전극 조립체는 원통 또는 각형의 금속캔에 수용되거나 파우치에 수용되어 사용된다.

[0004] 또한 리튬 이차전지는 전해질 종류에 따라 액체 전해질을 사용하는 리튬 이온전지와 고분자 고체 전해질을 사용하는 리튬 이온 폴리머 전지로 구분할 수 있다. 그리고, 리튬 이온 폴리머 전지는 고분자 고체 전해질의 종류에 따라 전해액이 전혀 함유되어 있지 않은 완전고체형 리튬 이온 폴리머 전지와 전해액을 함유하고 있는 겔형 고분자 전해질을 사용하는 리튬 이온 폴리머 전지로 나눌 수 있다.

- [0005] 액체 전해질을 사용하는 리튬 이온전지의 경우 대개 원통이나 각형의 금속 캔을 용기로 하여 용접 밀봉시킨 형태로 사용된다. 이런 금속캔을 용기로 사용하는 캔형 이차전지는 형태가 고정되므로 이를 전원으로 사용하는 전기 제품의 디자인을 제약하는 단점이 있고, 부피를 줄이는 데 어려움이 있다. 따라서, 두 전극과 세퍼레이터, 전해질을 필름으로 만든 파우치에 넣고 밀봉하여 사용하는 파우치형 리튬 폴리머 전지가 개발되어 사용되고 있다.
- [0006] 통상적으로 사용되는 리튬 이온 폴리머 전지의 파우치는 내층으로는 열접착성을 가져 실링재 역할을 하는 열접착층인 폴리프로필렌계 수지층(Polypropylene Layer), 중간층으로는 기계적 강도를 유지하는 기재 및 수분과 산소의 배리어층으로서 역할을 하는 금속층인 알루미늄층(AL/Aluminum Layer), 외층으로는 기재 및 보호층으로 작용하는 나일론층(Nylon Layer)이 적층된 다층막구조로 구성되어 있다.
- [0007] 이러한 파우치를 이용하여 이차전지를 제조하기 위한 이차전지용 파우치의 제조 방법은 먼저, 파우치 원단에 수용홈을 형성하여 전극조립체를 수용홈에 수용하고, 수용홈의 개구부를 또 다른 파우치의 막으로 밀봉하게 된다. 그래서 전극조립체를 수용하는 파우치는 수용홈이 형성된 하부막과 하부막의 개구부를 덮는 상부막으로 구분된다.
- [0008] 이때, 파우치에 전극 조립체를 수용하기 위한 수용홈을 형성하는 과정에서 파우치 원단은 프레스 등으로 가공되면서 인장력을 받게 되며, 전반적으로 늘어난 상태가 된다. 특히, 수용홈의 측벽 부분과 모서리를 형성하는 부분은 신장되는 정도가 크고, 인장력이 집중되어 과도한 변형을 일으키게 된다.
- [0009] 또한, 종래의 파우치 원단 제조방법은 단순히 폴리프로필렌계 수지층, 알루미늄층, 나일론층 및 폴리에틸렌계 수지층을 적층결합시켜 제조하는 것으로서, 대량생산을 하기에 어려움이 있었다.
- [0010] 도 1은 종래의 이차 전지를 나타낸 사시도이다.
- [0011] 도 1을 참조하면, 애노드, 세퍼레이터, 캐소드가 소정 순서로 적층되어 형성된 전극조립체(11)가 파우치(15)의 하면(12)에 형성된 소정의 공간에 놓여진다. 상기 전극조립체(11)는 상기 애노드와 캐소드의 일 가장자리로부터 인출되는 다수개의 음극 탭(19)군, 양극 탭(20)군과, 상기 음극 및 양극 탭(19,20)군과 각각 결합되는 음극 단자(17)와, 양극 단자(18)를 포함한다(도 2에서는 생략되어 있다. 이하 같다). 상기 파우치(15)는 상기 전극조립체(11)를 내포할 정도의 공간을 형성하기 위해 상기 전극조립체(11)의 두께 및 면적에 대응되게 오목하게 패인 하면(12)을 구비한다. 상기 하면의 가장자리에는 파우치(15)의 상면(13)과의 접합을 위한 플랜지(16)가 구비된다. 상기 하면(12)의 일 가장자리에는 상기 하면(12)으로부터 일체로 연장되어 형성된 파우치(15)의 상면(13)이 형성된다. 상기 하면(12)과 상면(13)의 경계면의 소정 위치(14)에는 일자형으로 선을 그어(이하 '접음선'이라 한다) 상기 전극조립체(11)를 덮기 위해 상기 상면(13)을 접어올리는 부분을 표시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 마이크로 그라비아 코팅법과 표면개질법을 이용하여 간단하고 효율적으로 대량생산을 가능하게 하는 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 수백나노미터에서 수십마이크로미터로 점착제를 도포하여 각 층을 접합시킴으로써 전체적인 두께를 조절하면서 파우치 원단을 제조할 수 있도록 한 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 리튬이차전지용 파우치 원단의 제조방법은,
- [0015] 폴리에틸렌계 수지필름을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 폴리에틸렌계 수지필름의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 폴리에틸렌계 수지필름을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 건조기로 이동시켜 건조시키는 단계; 건조가 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 라미네이팅부에서 나일론필름과 접합시켜서 1차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 1공정; 상기 1차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마처리에 의해 상기 1차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 1차 반제품을 마이크로 그라비아코팅부로 이동시켜 점착제를 그라비아 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 1차 반제품을 라미네이팅부에서 알루미늄 필름과 접합시켜서

2차 반제품을 제조하는 단계를 구비하는 제 2공정; 및 상기 2차 반제품을 표면개질부로 공급하여 상압플라즈마 처리에 의해 상기 2차 반제품의 표면을 개질시키는 단계; 표면개질처리된 2차 반제품을 마이크로 그라비어코팅 부로 이동시켜 점착제를 그라비어 코팅시키는 단계; 점착제의 코팅이 완료된 2차 반제품을 라미네이팅부에서 폴리프로필렌계 수지필름과 접합시켜서 파우치 원단이 제조하는 제 3공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제 3공정 이후에, 상기 제조된 파우치 원단은 슬릿터(slitter: 400)에 의해 원단의 길이방향으로 절단되어 리와인더(350)에 감겨지는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 마이크로 그라비어 코팅법과 표면개질법을 이용하여, PET층, 나일론층, 알루미늄층 및 PP필름층과 같이 다층으로 구성되는 파우치 원단을 간단하고 효율적으로 대량생산 할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 본 발명에 따르면, 수백나노미터에서 수십마이크로미터의 두께로 점착제를 도포하여 각 층을 접합시킴으로써 전체적인 두께를 조절하면서 파우치 원단을 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래의 이차전지를 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단의 적층구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단을 제조하는 제 1공정을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단을 제조하는 제 2공정을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단을 제조하는 제 3공정을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단의 제조방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 제조된 파우치 원단은, 내층으로 열접착성을 가져 실링재 역할을 하는 열접착층인 폴리프로필렌계(PET) 수지층(1), 중간층으로 기계적 강도를 유지하는 기재 및 수분과 산소의 배리어층으로 역할을 하는 금속층인 알루미늄층(2), 기재 및 보호층으로 작용하는 나일론층(3), 및 최외각층인 폴리에틸렌계 수지층(4)을 구비하며, 각 층 사이에 점착제층(5)이 포함되어 있다. 따라서, 상기 폴리프로필렌계 수지층(1), 알루미늄층(2), 나일론층(3) 및 폴리에틸렌 수지층(4)은 각각 상기 점착제층(5)에 의해 적층된 상태로 결합되어 있다.

[0022] 본 발명에 따른 리튬 이차전지용 파우치 원단은 3차의 공정에 의해 제조된다. 본 발명에 따른 3차의 공정은 각각의 층을 접합시키기 위한 마이크로 그라비어코팅법과 각 층의 결합력 또는 점착력을 향상시키기 위해 표면적을 증대시키는 표면개질법을 사용하게 된다.

[0023] 제 1공정은 폴리에틸렌계 수지층(4)과 나일론층(3)을 결합시키는 공정이고, 제 2공정은 제 1공정에서 결합된 제품에 알루미늄층(2)을 결합시키는 공정이며, 제 3공정은 제 2공정에서 결합된 제품에 폴리프로필렌계 수지층(1)을 결합시킨 후에 슬릿팅(slitting) 작업을 통해 최종적으로 파우치 원단을 제조하는 공정이다.

제 1공정

[0025] 제 1공정은 폴리에틸렌계 수지층(4)에 나일론층(3)을 결합시키는 공정이다.

[0026] 도 3을 참조하면, 언와인더(unwinder: 110)로부터 폴리에틸렌계 수지필름이 표면개질부(115)로 공급된다. 표면개질부(115)에서는 상압플라즈마처리에 의해 상기 폴리에틸렌계 수지필름의 표면이 개질된다. 이러한 표면개질

을 통해서 소재들 사이의 접착력을 증가시킬 수 있고, 코팅 또는 인쇄력을 증가시킬 수 있는 것이다.

- [0027] 표면개질처리된 폴리에틸렌계 수지필름은 마이크로 그라비아코팅부(120)로 이동하여 그라비아 코팅 작업을 수행하게 된다. 이때, 코팅되는 점착제의 두께를 조절할 수 있어서, 수백나노미터에서 수마이크로미터까지 코팅이 가능하게 된다.
- [0028] 그라비아코팅을 통해서 점착제의 코팅이 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 건조기(125)로 이동시켜 접착하기 좋은 상태로 건조를 시킨다.
- [0029] 접착력이 좋도록 건조가 완료된 폴리에틸렌계 수지필름을 연속해서 라미네이팅부(130)로 이동시키고, 동시에 나일론공급부(140)로부터 라미네이팅부(130)에 나일론 필름을 공급시킴으로써, 상기 점착제에 의해 상기 폴리에틸렌계 수지필름과 나일론 필름이 접합되어서, 폴리에틸렌계 수지층(4)과 나일론층(3)이 결합된 1차 반제품이 제조되는 것이다. 제조된 1차 반제품을 리와인더(150)에 감아서 보관한다.

[0030] **제 2공정**

- [0031] 제 2공정은 폴리에틸렌계 수지층(4)과 나일론층(3)을 결합시킨 상기 1차 반제품에 알루미늄층(2)을 결합시키는 공정이다.
- [0032] 도 4을 참조하면, 언와인더(unwinder: 210)로부터 1차 반제품이 표면개질부(215)로 공급된다. 표면개질부(215)에서는 상압플라즈마처리에 의해 상기 1차 반제품의 나일론층(3) 표면이 개질된다.
- [0033] 표면개질처리된 1차 반제품의 나일론층(3)은 마이크로 그라비아코팅부(220)로 이동하여 그라비아 코팅 작업을 수행하게 된다.
- [0034] 그라비아코팅을 통해서 점착제의 코팅이 완료된 1차 반제품을 건조기(225)로 이동시켜 접착하기 좋은 상태로 건조를 시킨다.
- [0035] 접착력이 좋도록 건조가 완료된 1차 반제품을 연속해서 라미네이팅부(230)로 이동시키고, 동시에 알루미늄필름 공급부(240)로부터 라미네이팅부(230)에 알루미늄 필름을 공급시킴으로써, 상기 점착제에 의해 상기 1차 반제품의 나일론층(3) 표면에 알루미늄 필름이 접합되어서, 1차 반제품의 나일론층(4)과 알루미늄층(2)이 결합된 2차 반제품이 제조되는 것이다. 제조된 2차 반제품을 리와인더(250)에 감아서 보관한다.

[0036] **제 3공정**

- [0037] 제 3공정은 폴리에틸렌계 수지층(4), 나일론층(3) 및 알루미늄층(2)을 결합시킨 상기 2차 반제품에 폴리프로필렌계 수지층(1)을 결합시켜서 최종적으로 파우치 원단을 제조하는 공정이다.
- [0038] 도 5을 참조하면, 언와인더(unwinder: 310)로부터 상기 2차 반제품이 표면개질부(315)로 공급된다. 표면개질부(315)에서는 상압플라즈마처리에 의해 상기 2차 반제품의 알루미늄층(2) 표면이 개질된다.
- [0039] 표면개질처리된 2차 반제품의 알루미늄층(2)은 마이크로 그라비아코팅부(320)로 이동하여 그라비아 코팅 작업을 수행하게 된다.
- [0040] 그라비아코팅을 통해서 점착제의 코팅이 완료된 2차 반제품을 건조기(325)로 이동시켜 접착하기 좋은 상태로 건조를 시킨다.
- [0041] 접착력이 좋도록 건조가 완료된 2차 반제품을 연속해서 라미네이팅부(330)로 이동시키고, 동시에 폴리프로필렌계 수지필름공급부(340)로부터 라미네이팅부(330)에 폴리프로필렌계 수지필름을 공급시킴으로써, 상기 점착제에 의해 상기 2차 반제품의 알루미늄층(2) 표면에 폴리프로필렌계 수지필름이 접합되어서, 2차 반제품의 알루미늄층(2)과 폴리프로필렌계 수지층(1)이 결합되어 최종적으로 파우치 원단이 제조된다.
- [0042] 이렇게 제조된 파우치 원단은 별도의 슬릿터(slitter: 400)에 의해 원단의 길이방향으로 절단되어 리와인더(350)에 감겨서 보관될 수 있다.

[0043] 본 발명에서는 리튬이차전지에 사용되는 파우치의 원단을 제조함에 있어서, 마이크로 그라비아 코팅법과 상압플

라즈마의 표면개질법을 이용함으로써, 파우치 원단을 대량으로 생산할 수 있고 그 두께도 필요에 따라 다양하게 조절하여 생산할 수 있는 것이다.

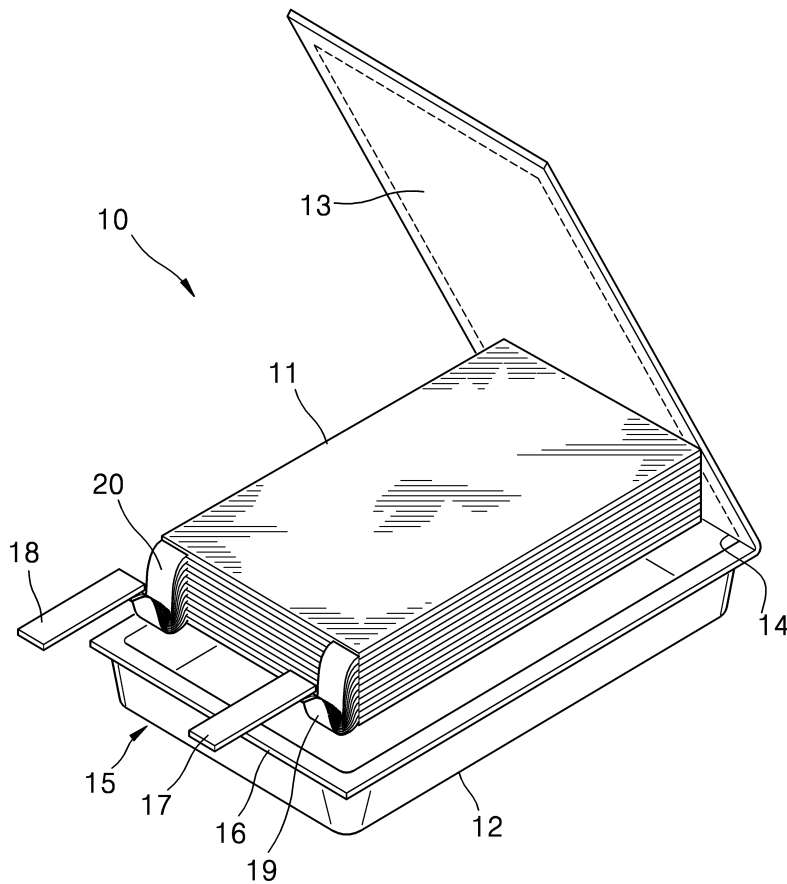
[0044] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당기술분야의 숙련된 당업자는 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

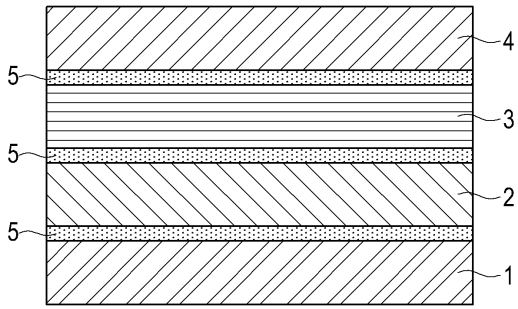
- | | | |
|--------|--------------------|----------------------|
| [0045] | 1: 폴리프로필렌계 수지층 | 2: 알루미늄층 |
| | 3: 나일론층 | 4: 폴리에틸렌 수지층 |
| | 5: 점착제층 | 110,210,310: 언와인더 |
| | 115,215,315: 표면개질부 | 120,220,320: 그라비아코팅부 |
| | 125,225,325: 건조기 | 130,230,330: 라미네이팅부 |
| | 150,250,350: 리와인더 | 400: 슬릿터 |

도면

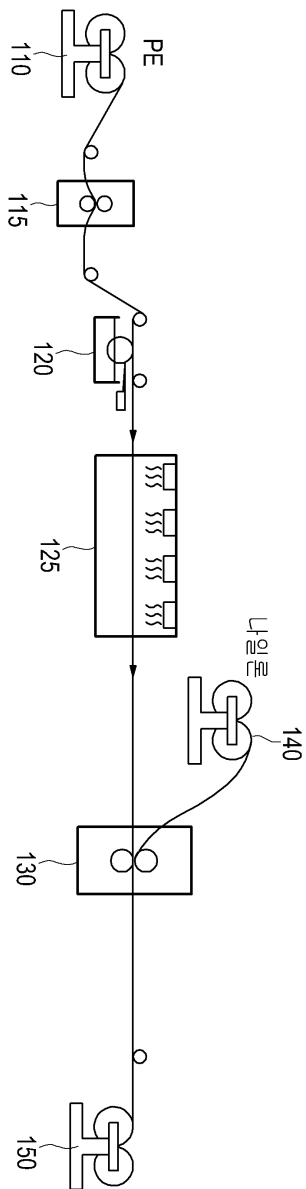
도면1



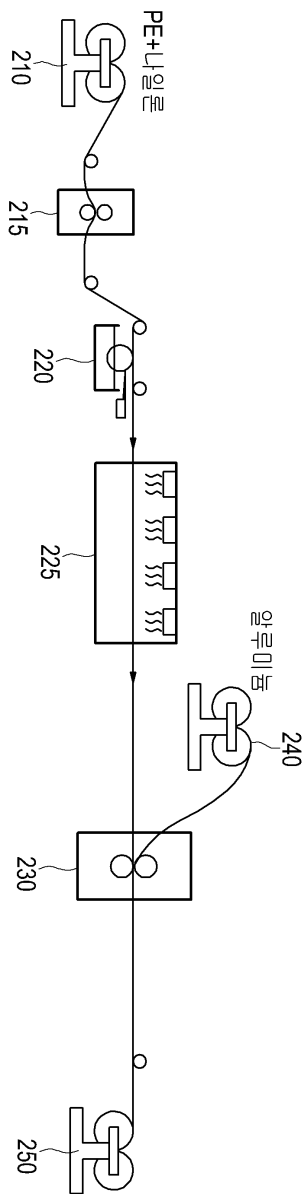
도면2



도면3



도면4



도면5

