



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0045800
(43) 공개일자 2017년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 4/66 (2006.01) H01M 10/04 (2015.01)
H01M 10/052 (2010.01) H01M 2/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 4/667 (2013.01)
H01M 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0145721
(22) 출원일자 2015년10월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
신정훈
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
김현태
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
류상백
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
김홍균

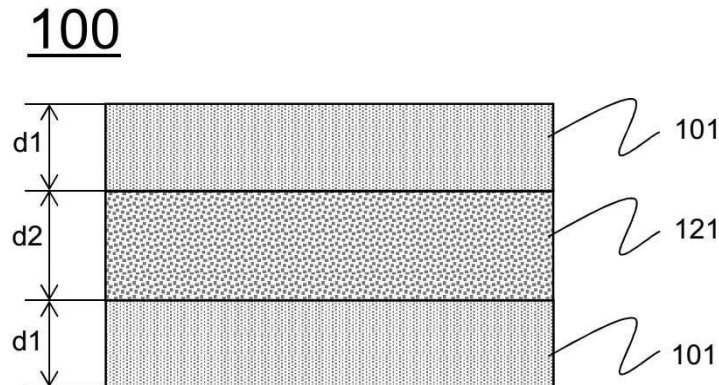
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 고분자 수지층을 포함하는 이차전지용 전극 집전체

(57) 요약

본 발명은 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 판상형 전극조립체를 구성하는 전극 집전체로서, 적어도 2개 이상의 금속층들이 적층되어 있고, 상기 금속층들 사이에는 접합층으로서 고분자 수지층이 개재되어 있으며, 전극 합계가 도포되는 전극 집전체의 양측 외면에는 금속층이 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/052 (2013.01)

H01M 2/1016 (2013.01)

H01M 4/661 (2013.01)

H01M 2220/10 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

H01M 2220/30 (2013.01)

Y02E 60/122 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 판상형 전극조립체를 구성하는 전극 집전체로서,

적어도 2개 이상의 금속층들이 적층되어 있고, 상기 금속층들 사이에는 접합층으로서 고분자 수지층이 개재되어 있으며,

전극 합제가 도포되는 전극 집전체의 양측 외면에는 금속층이 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전극 집전체는 양극 집전체 또는 음극 집전체인 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전극 집전체는 구리, 구리 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전극 집전체는 2개 이상의 금속층들이 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지층은 폴리에스테르계 수지, 에폭시계 수지, 페놀계 수지, 멜라민계 수지, 우레탄계 수지, 실리콘계 수지, EVA계 수지, 고무계 수지, 아크릴계 수지 및 폴리에테르우레탄계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지층은 폴리아미드(polyimide; PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(polybutylene terephthalate; PBT), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌(polyethylene; PE) 폴리아마이드(polyamide, PA) 및 폴리프로필렌(polypropylene; PP)으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어진 고분자 화합물에 점착성 물질이 혼합된 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 점착성 물질은 폴리에스테르, 폴리아크릴레이트, 폴리올레핀, 폴리우레탄, 에틸렌 비닐 아세테이트 중합체, 초산비닐 공중합체 및 스티렌으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 점착성 물질 함량은 고분자 수지층 전체 질량을 기준으로 30 중량% 내지 90 중량%인 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 금속층들의 두께 총합은 고분자 수지층의 두께의 총합보다 큰 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 금속층의 두께는 2 μm 내지 10 μm 인 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지층의 두께는 3 μm 내지 10 μm 인 것을 특징으로 하는 이차전지용 전극 집전체.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 하나에 따른 전극 집전체를 적어도 하나 이상 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 전극조립체를 구성하는 집전체들 중에서 최외곽 전극들에는 상기 전극 집전체가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 전극조립체를 구성하는 집전체들 중에서 중앙 부위에 위치하는 전극들에는 상기 전극 집전체가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

청구항 15

제 12 항에 따른 전극조립체를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 16

제 15 항에 따른 이차전지를 단위전지로 하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 17

제 16 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 디바이스는 모바일 전자기기, 전지 기반 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); 전력저장용 시스템인 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고분자 수지층을 포함하는 이차전지용 전극 집전체에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있고, 그에 따라 다양한 요구에 부응할 수 있는 전지에 대한 많은 연구가 행해지고 있다.

[0003] 대표적으로 전지의 형상 면에서는 얇은 두께로 휴대폰 등과 같은 제품들에 적용될 수 있는 각형 전지와 파우치형 전지에 대한 수요가 높고, 재료 면에서는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 출력 안정성의 리튬 코발트 폴리머 전지와 같은 리튬 이차전지에 대한 수요가 높다.

[0004] 이러한 리튬 이차전지는 양극판, 음극판 및 분리막이 적층되어 이루어진 전극조립체와, 이 전극조립체를 감싸서 밀봉하는 전지 케이스로 이루어져 있다.

- [0005] 상기 전극조립체에 있어서, 양극판과 음극판은 각각 알루미늄, 구리 등의 금속 박판으로 이루어진 각 전극 집전체에 전극 합체가 도포되고, 분리막을 사이에 개재한 형태로 적층되어 라미네이션 방식으로 접착된다.
- [0006] 이와 같은 판상형 전극조립체는 일반적으로 파우치형 전지케이스에 수납된 후, 활성화 과정을 거쳐 사용되는 바, 상기 파우치형 전지케이스는 금속 소재의 각형 또는 원통형 전지케이스에 비해 강도가 낮기 때문에 외부에서 인가되는 압력에 의해 쉽게 변형이 일어날 수 있는 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 외부 압력으로부터 파우치형 전지케이스 내부의 전극조립체를 보호하기 위하여 전지케이스 자체의 강도 증가 또는 탄성 증가 등의 시도가 있으며, 이것은 본질적으로 전극 집전체의 변형 또는 파단으로 인한 단락 방지 내지 발화 및 폭발의 위험을 줄이기 위함이다.
- [0008] 이와 같이, 전극 집전체의 강도를 증가시킬 수 있으면서 두께 증가를 방지할 수 있어 기존의 전기적 특성을 유지할 수 있는 동시에, 중대형 디바이스에도 사용이 가능한 고효율의 이차전지에 대한 기술의 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 출원의 발명자들은 심도 있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 이후 설명하는 바와 같이, 접합층인 고분자 수지층을 사이에 개재하고 있는 적어도 2개 이상의 금속층들이 적층된 형태의 이차전지용 전극 집전체를 사용하는 경우에, 강도가 향상된 전극 집전체를 제공할 수 있으므로, 외부에서 가해지는 물리적인 충격에 대한 내구성이 향상되기 때문에 이로 인한 폭발 및 발화를 억제할 수 있다는 사실을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.
- [0011] 또한, 접합층들이 외부 압력을 흡수 내지 완화할 수 있을 뿐 아니라, 상기 전극 집전체를 구성하는 금속층들의 두께 및 개수를 조절할 수 있기 때문에, 전극 집전체의 전체적인 두께 증가를 방지할 수 있으면서 더욱 안전성이 향상된 이차전지를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이차전지용 전극 집전체는 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 판상형 전극조립체를 구성하는 전극 집전체로서, 적어도 2개 이상의 금속층들이 적층되어 있고, 상기 금속층들 사이에는 접합층으로서 고분자 수지층이 개재되어 있으며, 전극 합체가 도포되는 전극 집전체의 양측 외면에는 금속층이 위치하는 구조로 이루어져 있다.
- [0013] 이와 같이, 본 발명에 따른 전극 집전체는 복수 개의 금속층들로 이루어져 있고, 상기 금속층들 사이에는 고분자 수지로 이루어진 접합층이 개재된 구조인 바, 종래의 금속층으로만 이루어진 전극 집전체에 비해 높은 강도를 발휘할 수 있을 뿐만 아니라, 접합층으로서 고분자 수지층을 사용하기 때문에 외부로부터 인가되는 압력을 완화 내지 흡수할 수 있다. 따라서, 기계적인 강도 증가뿐만 아니라, 충격 완화 등의 효과도 기대할 수 있는 장점이 있다.
- [0014] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전극 집전체는 복수의 전극판들이 층상 구조로 이루어진 구조라면 특별히 한정되지 않는 바, 상기 전극 집전체는 양극 집전체 또는 음극 집전체일 수 있으며, 상기 전극 집전체는 구리, 구리 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0015] 예를 들어, 본 발명에 따른 전극 집전체는 2개 이상의 금속층들이 적층되어 형성되는 구조일 수 있으며, 상기 금속층들 사이에 고분자 수지층의 접합층이 형성된 구조일 수 있다.
- [0016] 상기 고분자 수지층은 예를 들어, 폴리에스테르계 수지, 에폭시계 수지, 페놀계 수지, 멜라민계 수지, 우레탄계 수지, 실리콘계 수지, EVA계 수지, 고무계 수지, 아크릴계 수지 및 폴리에테르우레탄계 수지로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 상기 고분자 수지층은 폴리이미드(polyimide; PI), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(polybutylene terephthalate; PBT), 폴리에틸렌나프탈레이트

(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌(polyethylene; PE), 폴리아마이드(polyamide, PA) 및 폴리프로필렌(polypropylene; PP)으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어진 고분자 화합물의 형태일 수 있으며, 또는, 이들에 점착성 물질이 혼합된 형태일 수 있다.

- [0018] 상기 점착성 물질은 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄, 에틸렌 비닐 아세테이트 중합체, 초산비닐 공중합체 및 스티렌으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상으로 이루어 질 수 있다.
- [0019] 하나의 구체적인 예에서, 상기 점착성 물질 함량은 고분자 수지층 전체 질량을 기준으로 30 중량% 내지 90 중량%일 수 있으며, 상세하게는 30 중량% 내지 80 중량%일 수 있으며, 더욱 상세하게는 40 중량% 내지 80 중량%일 수 있다.
- [0020] 상기 점착성 물질의 함량이 고분자 수지층 전체 질량을 기준으로 30 중량%보다 적은 경우에는 금속층들의 결합력이 약해질 수 있으며, 90 중량%보다 많을 경우에는 강도 증가를 위한 고분자의 함량이 상대적으로 줄어들기 때문에 전극 집전체의 강도 향상의 효과가 저해될 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [0021] 한편, 본 발명에 따른 이차전지용 전극 집전체는 접합층이 금속층들 사이에 개재되는 구조를 이루면서, 전극 집전체의 강도가 향상되는 것을 특징으로 하는 바, 상기 금속층들의 두께 총합은 고분자 수지층들의 두께 총합보다 크게 형성되는 구조가 바람직하다.
- [0022] 구체적으로, 상기 금속층의 두께는 2 μm 내지 10 μm 일 수 있으며 상세하게는 4 μm 내지 8 μm 일 수 있다. 상기 금속층의 두께가 2 μm 보다 얇을 경우에는, 얇은 금속층의 제조 및 적층되는 금속층의 개수가 증가해야 하는 바 공정의 간소화가 어려울 수 있으며, 금속층의 두께가 10 μm 보다 두꺼운 경우에는 전체적인 전극 집전체의 두께 증가를 방지하기 위하여 적층되는 금속층의 개수가 적어지기 때문에 소망하는 정도의 강도 증가 내지 충격 완화의 효과를 기대하기 어렵다.
- [0023] 또한, 상기 고분자 수지층의 두께는 3 μm 내지 10 μm 일 수 있으며, 상세하게는 4 μm 내지 8 μm 일 수 있다. 상기 고분자 수지층의 두께가 3 μm 보다 얇을 경우에는 충격 완화의 효과를 발휘하기 어렵고, 10 μm 보다 두꺼운 경우에는 전체적인 전극 집전체의 두께가 증가할 수 있으며, 두께 증가를 방지하기 위해 적층되는 금속층들의 개수를 줄이면 강도가 떨어지는 문제가 발생하므로 바람직하지 않다.
- [0024] 본 발명은 또한, 상기와 같은 구조의 전극 집전체를 적어도 하나 이상 포함하는 구조의 전극, 및 이와 같은 전극을 하나 이상 포함하는 전극조립체를 제공한다.
- [0025] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전극조립체가 복수의 전극 집전체들로 이루어지는 경우, 전극 집전체들 중에서 최외곽 전극들에는 외부에서 인가되는 압력으로부터 가장 큰 충격이 작용하는 바, 상기와 같은 구조의 전극 집전체가 포함되는 구조일 수 있다.
- [0026] 다른 하나의 구체적인 예에서, 상기 전극조립체가 복수의 전극 집전체들로 이루어지는 경우, 상기 전극조립체를 구성하는 집전체들 중에서 중앙 부위에 위치하는 전극들에는 상기 전극 집전체가 포함되는 구조일 수 있다. 이와 같은 형태의 전극조립체는, 복수의 전극 집전체들로 이루어진 전극이 최외곽에만 형성된 전극조립체에 비하여 전체적으로 더욱 강도가 향상된 전극조립체를 제공할 수 있다.
- [0027] 본 발명은 또한, 상기 전극조립체를 포함하는 이차전지뿐만 아니라, 상기 이차전지를 단위전지로 포함하는 전지팩 및 상기 전지팩을 전원으로써 포함하고 있는 디바이스를 제공한다.
- [0028] 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, 전기 기반 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); 전력저장용 시스템 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 중대형 전지모듈은 다수의 전지셀들을 포함하는 것으로 구성되어 있고, 그에 따라 전지셀 제조에 사용되는 부재들의 비용이 전지모듈 전체의 제작 비용에 큰 영향을 미치므로, 본 발명에 따른 이차전지는 이러한 중대형 전지모듈에 특히 바람직하게 적용될 수 있다.
- [0030] 이들 디바이스의 구조 및 그것의 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

- [0031] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 이차전지용 전극 집전체는 고분자 수지로 이루어진 접합층 및 2개 이상의 금속층들을 포함함으로써, 금속층으로만 이루어진 전극 집전체에 비해 강도가 향상되는 바, 결과적으로 서로 다른 전극들 간의 단락을 방지하여 전지셀의 폭발 내지 발화를 방지할 수 있다.
- [0032] 또한, 전극 집전체를 구성하는 금속층들의 두께 및 개수를 자유롭게 선택함으로써, 전체적인 전극 집전체의 두께 증가를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 안전성이 향상된 이차전지를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전극 집전체의 단면 모식도이다;
- 도 2는 본 발명의 다른 하나의 실시예에 따른 전극 집전체의 단면 모식도이다;
- 도 3은 본 발명의 또 다른 하나의 실시예에 따른 전극 집전체의 단면 모식도이다;
- 도 4는 도 1의 전극 집전체를 최외곽에 포함하는 전극 조립체의 단면 모식도이다; 및
- 도 5는 도 1의 전극 집전체를 중앙 부에 포함하는 전극 조립체의 단면 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전극 집전체의 단면을 모식적으로 도시하고 있다.
- [0036] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 이차전지용 전극 집전체(100)는 2개의 금속층들(101) 사이에 1개의 고분자 수지층(121)이 개재된 구조로 이루어져 있으며, 1개의 금속층의 두께(d1)는 고분자 수지층의 두께(d2)보다 작을 수 있으나, 전극 집전체(100)를 구성하는 금속층들(101)의 두께의 합은 고분자 수지층의 두께(d2) 보다 크게 형성된다.
- [0037] 이차전지용 전극 집전체(200)는 2개의 금속층들(201) 사이에 개재된 1개의 고분자 수지층(221)으로 이루어진 점에서 도 1의 전극 집전체(100)와 동일한 구조이나, 고분자 수지층(221)은 점착성 물질(250)을 더 포함하는 구조이다.
- [0038] 이차전지용 전극 집전체(300)는 4개의 금속층들(301) 사이에 고분자 수지층(321)들이 개재된 상태로 적층된 구조이며, 고분자 수지층(321)은 점착성 물질(도시하지 않음)을 포함하는 구조이거나 또는 점착성 물질을 포함하지 않는 구조일 수 있고, 또는 점착성 물질을 포함하는 고분자 수지층 및 점착성 물질을 포함하지 않는 고분자 수지층을 모두 포함하는 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0039] 전극 집전체(300)는 전체적인 두께가 증가되지 않는 범위 내에서 금속층(301) 및 고분자 수지층(321)의 두께가 형성될 수 있으나, 금속층들 두께의 합은 고분자 수지층들 두께의 합보다 두껍게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0040] 또한, 전극 집전체들(100, 200, 300)을 구성하는 금속층들(101, 201, 301)은 1개의 금속판으로 이루어진 구조일 수 있으며, 또는 복수개의 금속판들이 적층되어 금속층들(101, 201, 301)을 형성하는 구조일 수도 있다.
- [0041] 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 이차전지용 전극 집전체를 포함하는 전극 조립체의 단면도를 모식적으로 도시하고 있다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 전극조립체(400)는 음극(410), 양극(420), 음극(430), 양극(420) 및 음극(410)이 분리막(460)을 사이에 개제한 상태로 순차적으로 적층된 구조이나, 이것은 하나의 예시일 뿐, 최외곽 전극이 2개의 금속층들(411) 사이에 고분자 수지층(412)이 개재된 구조의 음극(410)이라면, 전극조립체를 구성하는 음극(410, 430) 및 양극(420)의 개수는 특별히 한정되지 않는다.
- [0043] 또한, 전극조립체(400)는 양극 및 음극의 위치를 변경하여, 최외곽 전극이 2개의 금속층들 사이에 고분자 수지층이 개재된 구조의 양극으로 이루어질 수 있으며, 이 때, 최외각 양극의 두께는 전체적으로 20 μm 내지 30 μm 일 수 있으며, 내부에 존재하는 양극의 두께는 10 μm 내지 20 μm 일 수 있다.
- [0044] 또한, 음극(410)을 구성하는 고분자 수지층(412)은 점착성 물질(도시하지 않음)을 포함하는 구조 또는 점착성

물질을 포함하지 않는 구조일 수 있고, 또는 점착성 물질을 포함하는 고분자 수지층 및 점착성 물질을 포함하지 않는 고분자 수지층을 모두 포함하는 구조일 수도 있다.

[0045] 도 5를 참조하면, 전극조립체(500)는 양극(520), 음극(510), 양극(520), 음극(510) 및 양극(520)이 분리막(560)을 사이에 개재한 상태로 순차적으로 적층된 구조이나, 이것은 하나의 예시일 뿐, 최외곽 전극을 제외한 전극조립체의 중앙 부위에 위치하는 전극들 위치에, 2개의 금속층들(511) 사이에 고분자 수지층(412)이 개재된 구조의 음극(510)이 포함된 구조라면, 전극조립체(500)를 구성하는 음극(510) 및 양극(520)의 개수는 특별히 한정되지 않는다.

[0046] 또한, 전극조립체(500)는 양극 및 음극의 위치를 변경하여, 최외곽 전극이 음극이고, 2개의 금속층들 사이에 고분자 수지층이 개재된 구조의 양극이 전극조립체의 중앙 부위에 위치하는 구조일 수 있다. 이 때, 중앙 부위에 위치하는 양극의 두께는 전체적으로 20 μm 내지 30 μm 일 수 있으며, 최외곽에 위치하는 양극의 두께는 10 μm 내지 20 μm 일 수 있다.

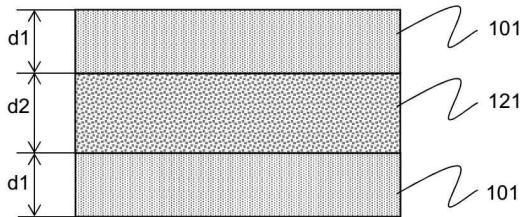
[0047] 또한, 음극(510)을 구성하는 고분자 수지층(512)은 점착성 물질(도시하지 않음) 포함하는 구조 또는 점착성 물질을 포함하지 않는 구조일 수 있고, 또는 점착성 물질을 포함하는 고분자 수지층 및 점착성 물질을 포함하지 않는 고분자 수지층을 모두 포함하는 구조일 수도 있다.

[0048] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 수행하는 것이 가능할 것이다.

도면

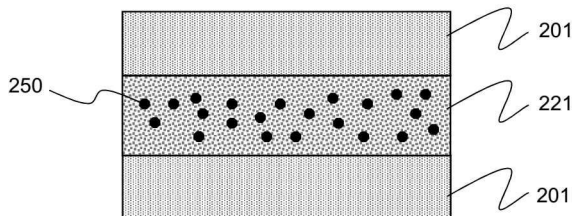
도면1

100



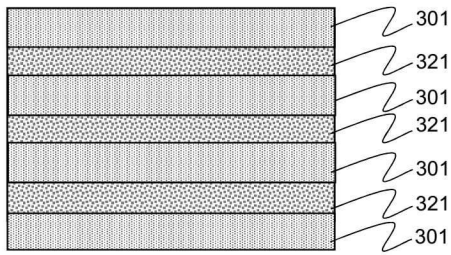
도면2

200



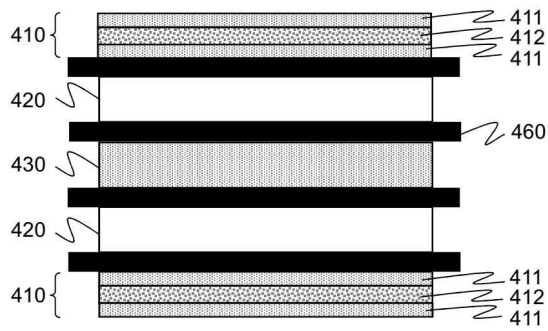
도면3

300



도면4

400



도면5

500

