



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0138652
(43) 공개일자 2022년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/04 (2015.01) H01M 10/0587 (2010.01)

H01M 50/533 (2021.01) H01M 50/534 (2021.01)

(52) CPC특허분류

H01M 10/0431 (2013.01)

H01M 10/0422 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0044577

(22) 출원일자 2021년04월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

(72) 발명자

정건규

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

안동진

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 7 항

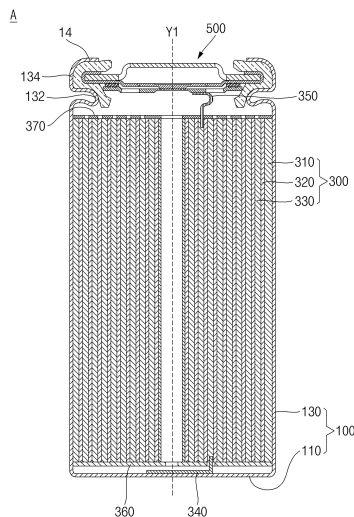
(54) 발명의 명칭 원통형 이차전지

(57) 요약

본 발명의 실시예는 원통형 이차전지에 관한 것이다. 본 발명은 음극판, 양극판, 상기 음극판과 상기 양극판의 사이에 개재되는 세퍼레이터를 구비하고 일 방향으로 권취된 형태를 갖는 전극 조립체; 상기 전극 조립체의 적어도 일부를 감싸도록 상기 전극 조립체의 외주면에 부착되는 금속 소재의 마감 테이프; 일측이 개방되어 전해질과 함께 상기 전극 조립체를 수용하는 원통형의 캔; 및 상기 캔의 개방된 일측에 결합되어 상기 캔을 밀봉하는 캡 어셈블리를 포함한다.

본 발명에 따르면, 전극 조립체의 권취 마감 부위에 금속성 테이프를 적용함으로써 장경 산포로 인한 기재 마감 구조의 품질 산포를 개선하는 효과가 있다. 또한, 금속성 테이프가 추가적인 중단탭(기재탭) 역할을 하여 셀 성능 산포를 개선하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/0587 (2013.01)

H01M 50/533 (2021.01)

H01M 50/534 (2021.01)

(72) 발명자

이호재

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

정현기

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

조예진

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

이연화

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

명세서

청구범위

청구항 1

음극판, 양극판, 상기 음극판과 상기 양극판의 사이에 개재되는 세퍼레이터를 구비하고 일 방향으로 권취된 형태를 갖는 전극 조립체;

상기 전극 조립체의 적어도 일부를 감싸도록 상기 전극 조립체의 외주면에 부착되는 금속 소재의 마감 테이프;

일측이 개방되어 전해질과 함께 상기 전극 조립체를 수용하는 원통형의 캔; 및

상기 캔의 개방된 일측에 결합되어 상기 캔을 밀봉하는 캡 어셈블리를 포함하는 원통형 이차전지.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마감 테이프는 상기 캔의 내주면 일측에 접촉되는 금속 영역과, 상기 금속 영역 상에 형성되어 상기 전극 조립체에 부착되는 점착 영역을 포함하는 원통형 이차전지.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 점착 영역은 상기 금속 영역 상에 미리 설정된 형태 및 간격을 갖도록 반복적으로 형성되는 원통형 이차전지.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 점착 영역은 세로줄, 가로줄, 격자, 도트 형태 중 적어도 어느 하나를 포함하는 원통형 이차전지.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 마감 테이프는 상기 전극 조립체의 권취 끝 부분인 외측 단부 중 적어도 일부에 부착되는 원통형 이차전지.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전극 조립체의 권취축 방향을 기준으로 상기 마감 테이프의 길이(L2)는 상기 전극 조립체 길이(L1)의 10~100%인 원통형 이차전지.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 마감 테이프는 복수 개인 것을 특징으로 하는 원통형 이차전지.

발명의 설명

기술 분야

본 발명의 실시예는 셀 성능 산포를 개선할 수 있는 원통형 이차전지에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 원통형 이차전지는 원통 형태의 전극 조립체와, 전극 조립체와 전해액을 수용하는 원통 형태의 캔과, 캔의 상단 개구부에 결합되어 캔을 밀봉하고 전극 조립체에서 발생하는 전류를 외부장치로 흐르게 하는 캡 어셈블리를 포함한다. 이 중 전극 조립체는 음극 기재 및 양극 기재를 원통 형태로 말아 형성하고, 말린 단부가 풀리지 않도록 테이프 등을 부착한다.
- [0003] 최근 고출력, 고용량 전지에 대한 요구에 따라, 원통형 캔 내부 공간을 효율적으로 설계할 필요가 대두되고 있다. 이에 따라 기재 마감 구조를 개선할 필요가 있다.
- [0004] 이러한 발명의 배경이 되는 기술에 개시된 상술한 정보는 본 발명의 배경에 대한 이해도를 향상시키기 위한 것뿐이며, 따라서 종래 기술을 구성하지 않는 정보를 포함할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 셀 성능 산포를 개선할 수 있는 원통형 이차전지를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시예에 따른 원통형 이차전지는 음극판, 양극판, 상기 음극판과 상기 양극판의 사이에 개재되는 세퍼레이터를 구비하고 일 방향으로 권취된 형태를 갖는 전극 조립체; 상기 전극 조립체의 적어도 일부를 감싸도록 상기 전극 조립체의 외주면에 부착되는 금속 소재의 마감 테이프; 일측이 개방되어 전해질과 함께 상기 전극 조립체를 수용하는 원통형의 캔; 및 상기 캔의 개방된 일측에 결합되어 상기 캔을 밀봉하는 캡 어셈블리를 포함한다.
- [0007] 상기 마감 테이프는 상기 캔의 내주면 일측에 접촉되는 금속 영역과, 상기 금속 영역 상에 형성되어 상기 전극 조립체에 부착되는 점착 영역을 포함한다.
- [0008] 상기 점착 영역은 상기 금속 영역 상에 미리 설정된 형태 및 간격을 갖도록 반복적으로 형성되는 것이 특징이다.
- [0009] 상기 점착 영역은 세로줄, 가로줄, 격자, 도트 형태 중 적어도 어느 하나를 포함한다.
- [0010] 상기 마감 테이프는 상기 전극 조립체의 권취 끝 부분인 외측 단부 중 적어도 일부에 부착되는 것이 특징이다.
- [0011] 상기 전극 조립체의 권취축 방향을 기준으로 상기 마감 테이프의 길이(L2)는 상기 전극 조립체 길이(L1)의 10~100%인 것이 특징이다.
- [0012] 상기 마감 테이프는 복수 개인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 전극 조립체의 권취 마감 부위에 금속성 테이프를 적용함으로써 장경 산포로 인한 기재 마감 구조의 품질 산포를 개선하는 효과가 있다. 또한, 금속성 테이프가 추가적인 종단탭(기재탭) 역할을 하여 셀 성능 산포를 개선하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 일반적인 원통형 이차전지를 도시한 종단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전극 조립체를 간략하게 도시한 평면도이다.
- 도 3은 도 1에 따른 전극 조립체를 간략하게 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 일 영역을 확대 도시한 평면도이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 마감 테이프의 부착 형태를 간략하게 도시한 사시도이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 마감 테이프의 일부를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0016] 또한, 이하의 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이며, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 "연결된다"라는 의미는 A 부재와 B 부재가 직접 연결되는 경우뿐만 아니라, A 부재와 B 부재의 사이에 C 부재가 개재되어 A 부재와 B 부재가 간접 연결되는 경우도 의미한다.
- [0017] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise, include)" 및/또는 "포함하는(comprising, including)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.
- [0018] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.
- [0019] "하부(beneath)", "아래(below)", "낮은(lower)", "상부(above)", "위(upper)"와 같은 공간에 관련된 용어가 도면에 도시된 한 요소 또는 특징과 다른 요소 또는 특징의 용이한 이해를 위해 이용될 수 있다. 이러한 공간에 관련된 용어는 본 발명의 다양한 공정 상태 또는 사용 상태에 따라 본 발명의 용이한 이해를 위한 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 요소 또는 특징이 뒤집어지면, "하부" 또는 "아래"로 설명된 요소 또는 특징은 "상부" 또는 "위에"로 된다. 따라서, "하부"는 "상부" 또는 "아래"를 포괄하는 개념이다.
- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 따른 원통형 이차전지에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 일반적인 원통형 이차전지를 도시한 종단면도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 원통형 이차전지(10)는 길이 방향 일단에 개구가 형성된 원통형의 캔(100)과, 캔 내부에 수용되는 전극 조립체(300)와, 개구에 삽입되는 캡 어셈블리(500)를 포함할 수 있다.
- [0023] 캔(100)은 원형의 바닥부(110)와, 바닥부(110)로부터 상부 방향으로 연장된 측부(130)를 포함하며, 측부(130)의 상부는 개방된 형태(이하 개구부)이다. 이차전지(B)의 제조 공정에서 캔(100)의 개구부를 통해 전극 조립체(300)가 전해액과 함께 캔(100) 내부로 삽입된다. 캔(100)은 스틸, 스틸 합금, 니켈 도금된 스틸, 니켈 도금된 스틸 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 이의 등가물로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질이 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 캔(100)의 개구부에는 캡 어셈블리(500)가 삽입된다. 삽입된 캡 어셈블리(500)가 캔(100)의 개구부를 통해 외부로 이탈되지 않도록 캔(100)의 상부에 이탈 방지 구조가 형성될 수 있다. 예를 들어, 이탈 방지 구조는 비딩부(beading part, 132) 및 크리핑부(crimping part, 134)가 될 수 있다.
- [0025] 전극 조립체(300)는 음극 기재(음극 무지부)에 음극 활물질(예를 들어, 흑연, 탄소 등)이 코팅된 음극판(310), 양극 활물질(예를 들면, 전이금속산화물(LiCoO₂, LiNiO₂, LiMn₂O₄ 등))이 코팅된 양극판(320), 음극판(310)과 양극판(320)의 사이에 배치되어 쇼트를 방지하고 리튬 이온의 이동만 가능하게 하는 세퍼레이터(330)를 포함한다. 음극판(310), 양극판(320) 및 세퍼레이터(330)는 대략 원기둥 형태로 권취된 후, 마감 테이프(도 2 참조, 후술함)로 권취 상태를 유지하도록 고정될 수 있다. 이 상태에서 전극 조립체(300)가 캔(100) 내부에 수용될 수 있다.

- [0026] 음극판(310)의 음극 기재는 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 포일, 양극판(320)의 양극 기재는 알루미늄(Al) 포일, 세퍼레이터(330)는 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP)일 수 있으나, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다. 음극판(310)에는 하부로 일정 길이 돌출되어 연장된 음극탭(340)이, 양극판(320)에는 상부로 일정 길이 돌출된 양극탭(350)이 용접될 수 있으나, 그 반대로 가능하다. 음극탭(340)은 구리 또는 니켈 재질, 양극탭(350)은 알루미늄 재질일 수 있으나, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다. 음극탭(340)은 캔(100)의 바닥부(110)에 용접될 수 있으며, 이 경우 캔(100)은 음극으로 동작할 수 있다. 반대로 양극탭(350)이 캔(100)의 바닥부(110)에 용접될 수 있으며, 이 경우 캔(100)은 양극으로 동작할 수 있다.
- [0027] 또한, 전극 조립체(300)의 상하부에는 제1 절연판(360) 및 제2 절연판(370)이 개재될 수 있다. 제1 절연판(360)은 양극판(320)이 캔(100)의 바닥부(110)에 전기적으로 접촉되지 않도록 하며, 제2 절연판(370)은 음극판(310)이 캡 어셈블리(500)에 전기적으로 접촉되지 않도록 한다.
- [0028] 한편, 전술한 마감 테이프(400)는 전극 조립체(300)가 권취된 상태에서 풀리지 않도록 전극 조립체(300)의 감긴 단부에 부착된다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전극 조립체를 간략하게 도시한 평면도이다. 도 3은 도 1에 따른 전극 조립체를 간략하게 도시한 사시도이다. 도 4는 도 3의 일 영역을 확대 도시한 평면도이다. 도 5 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 마감 테이프의 부착 형태를 간략하게 도시한 사시도이다.
- [0030] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 전극 조립체(300)는 음극판(310)과 양극판(320)의 사이에 세퍼레이터(330)가 개재된 상태에서 원통 형태로 감기게 된다. 전극 조립체(300)의 길이 방향으로 가상의 중심축이 존재한다고 가정할 때, 이 중심축이 권취축(A)이 된다. 전극 조립체(300)는 마감 테이프(400)에 의해 고정되어 풀리지 않게 된다. 편의상 전극 조립체(300)의 권취 시작 부분을 전극 조립체(300)의 내측 단부, 권취 끝 부분을 외측 단부로 정의한다. 마감 테이프(400)는 전극 조립체(300)의 권취축 방향을 기준으로 일부를 커버하도록 부착되며 전극 조립체(300)의 외주면을 감싸도록 부착된다. 따라서 마감 테이프(400)는 사각형으로 형성되어 전극 조립체(300)의 외주면에 감기는 형태로 부착될 수도 있고, 원통 형태로 형성되어 전극 조립체(300)의 외주면에 삽입될 수도 있다.
- [0031] 전극 조립체(300)의 권취축 방향 길이를 L1이라고 하면, 동일한 방향을 기준으로 한 마감 테이프(400)의 길이 L2는 L1의 10~100%가 될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 마감 테이프(400)의 길이 L2는 대략 L1의 60% 길이일 수 있다. 또는 도 5에 도시된 바와 같이, 마감 테이프(400a)의 길이 L2가 대략 L1의 80% 길이일 수도 있고, 도 6에 도시된 바와 같이 마감 테이프(400b)의 길이 L2가 L1의 약 20% 일 수도 있다. 또는 도 7에 도시된 바와 같이, 마감 테이프(400c)는 L1의 약 20% 길이인 L2 길이를 갖는 복수 개의 테이프로 구성되어 전극 조립체(300)에 부착될 수도 있다. 이 경우 마감 테이프(400c)는 서로 이격되어 배치될 수 있고, 음극탭(340) 및 양극탭(350)과 인접하게 부착될 수 있다. 또는 마감 테이프(400c)가 L1의 중간 부분에 가깝게 배치될 수도 있다.
- [0032] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 마감 테이프(400)는 금속 영역(410)과 점착 영역(420)을 포함할 수 있다. 금속 영역(410)은 전극 조립체(300)의 마지막 턴에서 최외곽에 배치되는 전극판과 동일하거나 유사한 소재로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 도 1에서와 같이 음극탭(340)이 캔(100)에 접촉되어 캔(100)의 극성이 음극을 띄므로, 도 2에서 최외곽에 음극판(310)이 배치될 수 있다. 이때, 금속 영역(410)은 음극판(310)의 기재와 동일하거나 유사한 소재로 만들어질 수 있다. 이 경우, 금속 영역(410)은 구리, 니켈, 구리와 니켈의 합금 재질 중 어느 하나가 될 수 있다.
- [0033] 점착 영역(420)은 금속 영역(410) 상에 점착성이 있는 소재를 도포, 코팅하거나 부착하여 형성될 수 있다. 점착 영역(420)은 이차전지의 작동 온도 범위 내에서 전해액과 반응하여 점착 성질을 갖는 소재로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 점착 영역(420)은 아크릴계 또는 PVdF계 바인더 소재로 만들어질 수 있다.
- [0034] 이때 점착 영역(420)은 전극 조립체(300)의 외측 단부가 권취된 상태로 풀리지 않도록 전극 조립체(300)를 고정하는 역할을 한다. 또한, 금속 영역(410)은 전도체인 금속 소재이므로 캔(100)과 접촉되어 기재탭 역할을 할 수 있다. 즉, 금속 영역(410)이 음극 기재와 동일한 소재로 만들어지므로, 금속 영역(410)에 의해 캔(100)과 음극판(310)의 음극 기재가 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 금속 영역(410)이 전자의 이동을 가능하게 하므로 탭의 역할을 할 수 있다. 전극 조립체(300)의 직경이 작은 경우 캔(100)과 음극 기재가 접촉하지 못해 탭 역할을 할 수 없다. 그러나 마감 테이프(400)가 금속 영역(410)을 갖게 되면 직경 변화에 따라 음극 기재가 캔(100)과 접촉하지 못해 기재탭 역할을 못하는 문제를 개선할 수 있다.

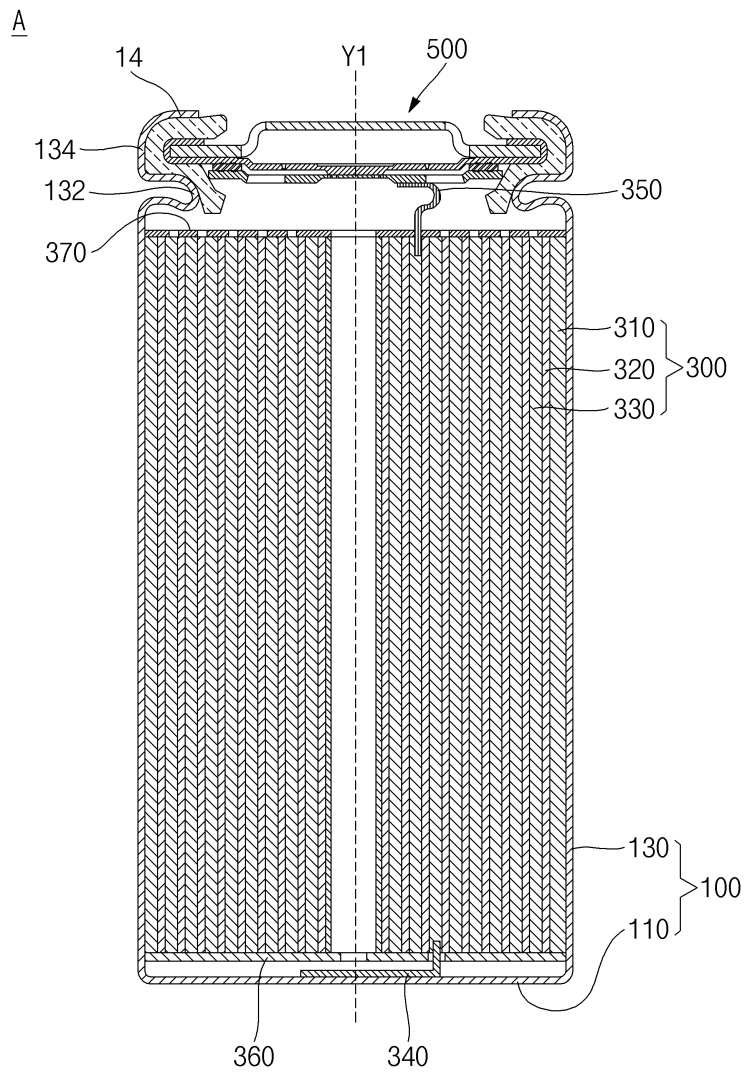
- [0035] 점착 영역(420)은 금속 영역(410) 상에 소정의 간격을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 점착 영역(420)은 소정의 폭을 갖는 복수의 세로줄 형태로 금속 영역(410) 상에 형성될 수 있다. 따라서 마감 테이프(400)는 금속 영역(410)과 점착 영역(420)이 교대로 배치되는 형태가 될 수 있다. 즉, 금속 영역(410)은 점착 영역(420)이 형성되지 않은 부분만 그 형태가 드러나게 된다.
- [0036] 그러나 금속 영역(410)과 점착 영역(420)의 배치는 전술한 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0037] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 마감 테이프의 일부를 도시한 평면도이다.
- [0038] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마감 테이프(400d)는 금속 영역(410d) 상에 점착 영역(420d)이 소정의 폭을 갖는 복수의 가로줄 형태로 형성될 수 있다. 따라서 마감 테이프(400d)는 금속 영역(410d)과 점착 영역(420d)이 교대로 배치되는 형태가 될 수 있다.
- [0039] 또는, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마감 테이프(400e)는 금속 영역(410e) 상에 점착 영역(420e)이 격자 형태로 형성될 수 있다. 따라서 금속 영역(410e)이 복수의 사각형 형상으로 점착 영역(420e) 상에 배치된 것처럼 보일 수 있다.
- [0040] 또는, 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마감 테이프(400f)는 금속 영역(410f) 상에 점착 영역(420f)이 소정의 크기를 갖는 복수의 도트 형태로 형성될 수 있다. 점착 영역(420f)은 규칙적인 간격으로 금속 영역(410f) 상에 배치될 수 있다.
- [0041] 그러나 마감 테이프(400d~400f)의 형태는 전술한 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0042] 전술한 바와 같이, 전극 조립체의 권취 마감 부위에 금속성 마감 테이프를 적용함으로써 장경 산포로 인한 기재 마감 구조의 품질 산포를 개선하는 효과가 있다. 또한, 금속성 마감 테이프가 추가적인 종단탭(기재탭) 역할을 하여 셀 성능 산포를 개선하는 효과가 있다.
- [0043] 이상에서 설명한 것은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

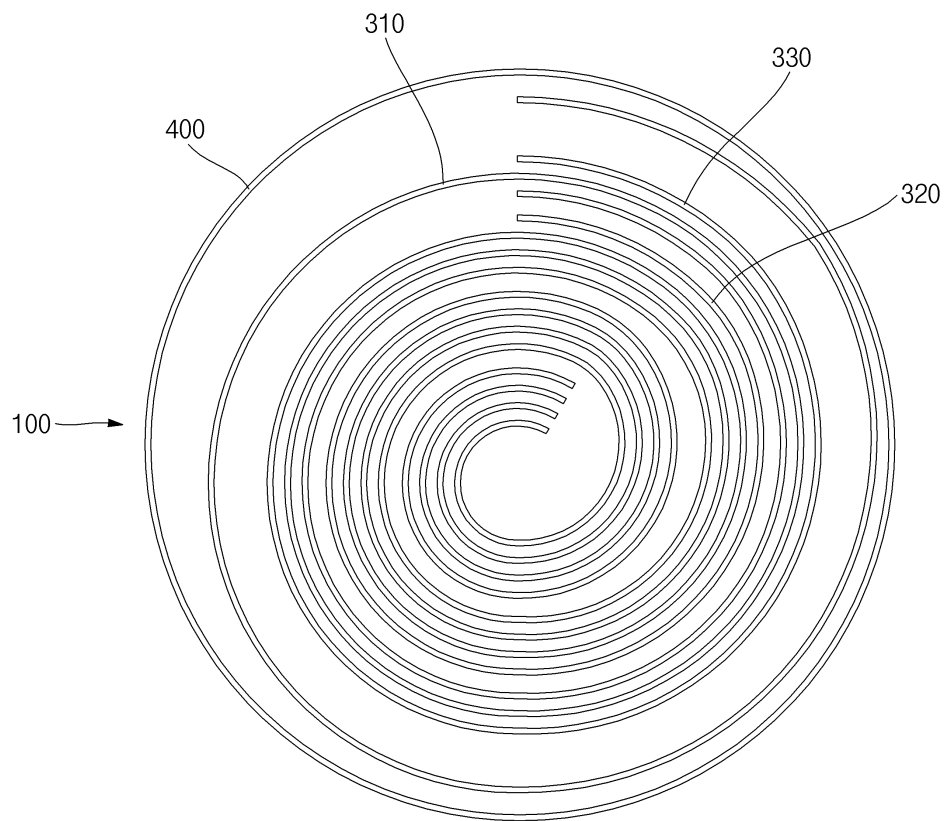
- [0044] 10: 원통형 이차전지 100: 캔
300: 전극 조립체 310: 음극판
320: 양극판 330: 세퍼레이터
400a~400f: 마감 테이프 410: 금속 영역
420: 점착 영역

도면

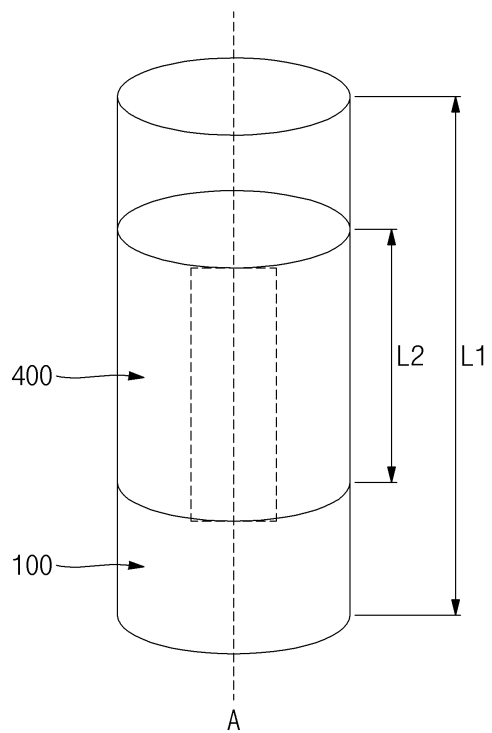
도면1



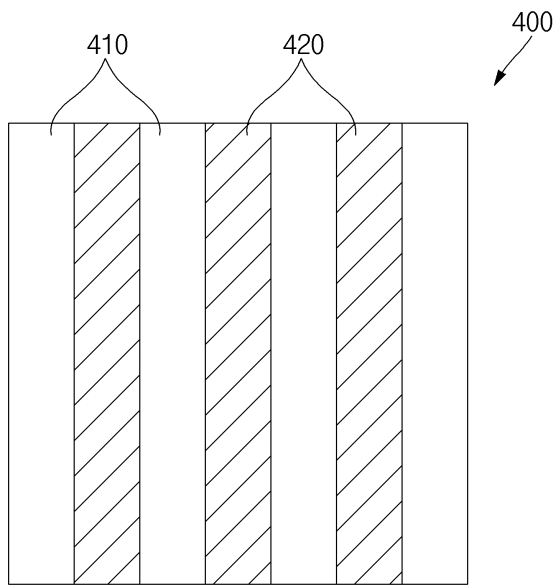
도면2



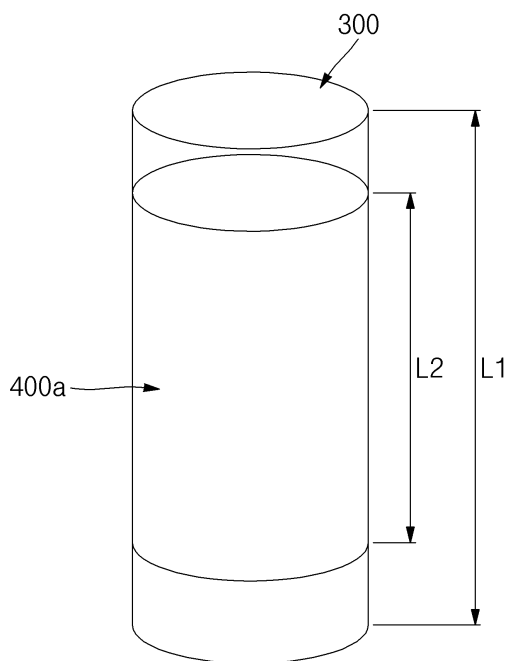
도면3



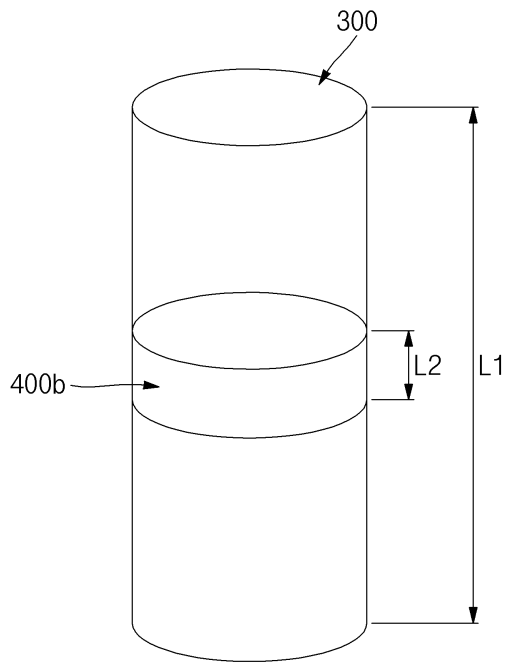
도면4



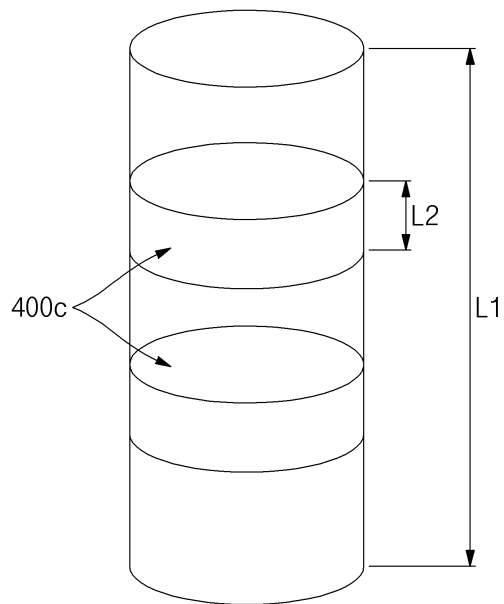
도면5



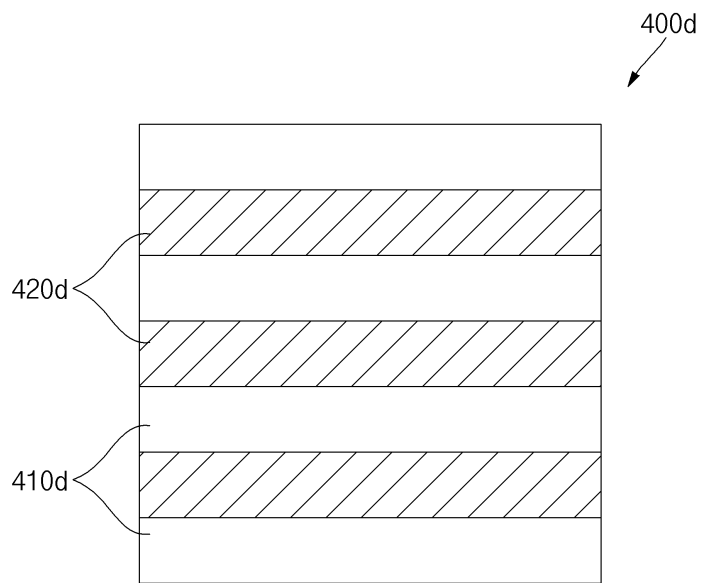
도면6



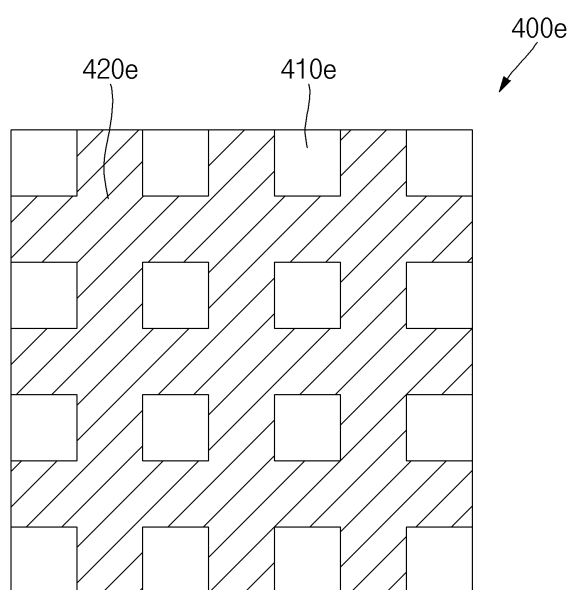
도면7



도면8



도면9



도면10

