



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0105459
(43) 공개일자 2022년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/04 (2015.01)

(52) CPC특허분류

H01M 10/0431 (2013.01)

H01M 10/0422 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0008179

(22) 출원일자 2021년01월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지에너지솔루션

서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)

(72) 발명자

한정희

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(74) 대리인

유미특허법인

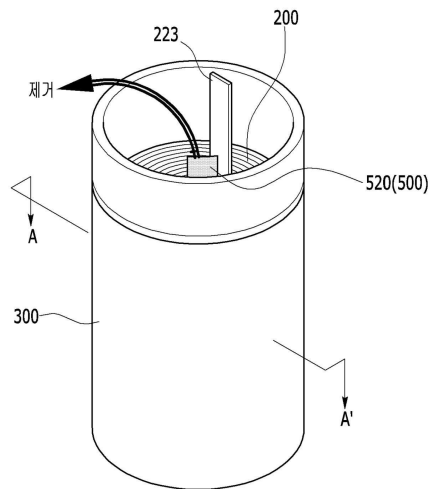
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 이차전지의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 제조 방법은, 제1 전극, 제2 전극 및 분리막을 함께 권취하여 셀리롤 형태의 전극 조립체를 제조하는 단계; 상기 전극 조립체의 최외측 엇지부를 덮도록 테이프를 부착하는 단계; 상기 전극 조립체를 상부가 개방된 전지 케이스에 수납하는 단계; 및 상기 전극 조립체에 부착된 상기 테이프를 상기 전극 조립체로부터 제거하는 단계를 포함한다. 상기 테이프는, 상기 전극 조립체에 부착된 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 상기 전극 조립체의 상부 방향으로 연장된 제2 부분을 포함한다. 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 제2 부분을 잡아 당겨 상기 테이프를 제거한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극, 제2 전극 및 분리막을 함께 권취하여 젤리롤 형태의 전극 조립체를 제조하는 단계;
 상기 전극 조립체의 최외측 엣지부를 덮도록 테이프를 부착하는 단계;
 상기 전극 조립체를 상부가 개방된 전지 케이스에 수납하는 단계; 및
 상기 전극 조립체에 부착된 상기 테이프를 상기 전극 조립체로부터 제거하는 단계를 포함하고,
 상기 테이프는, 상기 전극 조립체에 부착된 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 상기 전극 조립체의 상부 방향으로 연장된 제2 부분을 포함하고,
 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 제2 부분을 잡아 당겨 상기 테이프를 제거하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,
 상기 테이프는, 상기 전극 조립체의 높이 방향을 따라 연장되어, 상기 전극 조립체의 상기 최외측 엣지부를 덮는 이차전지의 제조 방법.

청구항 3

제1항에서,
 상기 제1 전극은, 제1 전극 집전체 및 상기 제1 전극 집전체 상에 전극 활물질이 도포되어 형성된 제1 활물질층을 포함하고,
 상기 제1 전극 집전체는, 상기 전극 조립체의 외주면으로 노출되는 노출부를 포함하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 4

제3항에서,
 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 테이프가 제거됨에 따라 상기 전극 조립체가 상기 전지 케이스 내에서 풀리고, 상기 노출부가 상기 전지 케이스의 내벽과 접촉하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 5

제1항에서,
 상기 테이프의 상기 제2 부분은, 상기 전극 조립체보다 상부 방향으로 연장되어 노출되는 이차전지의 제조 방법.

청구항 6

제1항에서,
 상기 제2 부분은 접착성이 없는 부분인 이차전지의 제조 방법.

청구항 7

제1항에서,
 상기 제2 부분은 접착성이 있는 부분끼리 마주하도록 접은 상태인 이차전지의 제조 방법.

청구항 8

제1항에서,

상기 테이프는, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 사이에 휘어지는 부분인 벤딩부를 포함하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 벤딩부는 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 각각의 하측 변에 형성되는 이차전지의 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 제2 부분을 상부 방향으로 잡아 당겨 상기 테이프를 제거하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 11

제8항에서,

상기 제1 부분에서 접착성이 있는 부분은 상기 전극 조립체를 향하는 면에 위치하고,

상기 제2 부분에서 접착성이 있는 부분은 상기 전극 조립체와 대향하는 면에 위치하는 이차전지의 제조 방법.

청구항 12

제1항에서,

상기 전지 케이스는 원통형 케이스인 이차전지의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 젤리롤 전극 조립체를 포함하는 이차전지의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 전기 자동차, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 그 구동 전원으로 사용되는 이차 전지에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 이차 전지에는 예를 들어 니켈 카드뮴전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연전지, 리튬 이차 전지 등이 있다. 이들 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 작동 전압이 높고 단위 중량당 에너지 밀도가 높다는 장점 때문에 첨단 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0004] 이차 전지는 전지 케이스의 형상에 따라, 전극 조립체가 원통형 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지, 전극 조립체가 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 각형 전지 및 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다. 그 중 원통형 전지는 상대적으로 용량이 크고 구조적으로 안정하다는 장점을 가진다.

[0005] 전지 케이스에 내장되는 상기 전극 조립체는 양극, 분리막, 음극의 적층 구조로 이루어진 충방전이 가능한 발전 소자로서, 젤리롤형, 스택형 및 스택/폴딩형으로 분류된다. 젤리롤형은 활물질이 도포된 긴 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재하여 권취한 형태이고, 스택형은 소정 크기의 다수의 양극과 음극을 분리막이 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 형태이며, 스택/폴딩형은 젤리롤형과 스택형의 복합 구조이다. 그 중 젤리롤형 전

극 조립체는 제조가 용이하고 중량당 에너지 밀도가 높은 장점을 가지고 있다.

[0006] 도 1은 종래의 원통형 이차전지에 대한 분해 사시도이다.

[0007] 도 1을 참고하면, 원통형 이차전지(10)는, 젤리롤 형태의 전극 조립체(20)를 원통형의 전지 케이스(30)에 수납하고, 전지 케이스(30) 내에 전해액을 주입한 후에, 전지 케이스(30) 상단에 캡 조립체(70)를 결합하여 제조될 수 있다.

[0008] 캡 조립체(70)는 양극 단자를 형성하는 상단 캡(71) 및 상단 캡(71)과 밀착되는 캡 플레이트(72)를 포함할 수 있다. 캡 조립체(70)와 전지 케이스(30) 간에 크립핑 결합이 이루어짐으로써, 이차전지(10)가 밀봉될 수 있다. 이때, 캡 조립체(70)와 전지 케이스(30) 사이에는 밀봉성 향상을 위한 가스켓(80)이 위치할 수 있다.

[0009] 이때, 전극 조립체(20)에 포함된 전극시트의 전극 집전체를 전극 조립체(20)의 외주면에 노출시킬 수 있다. 노출된 전극 집전체를 전지 케이스(30) 내벽에 접촉시킴으로써, 전극탭 이외에 전자의 이동 경로를 확보할 수 있고, 이차전지의 저항을 낮출 수 있다. 또한, 전극 집전체가 전지 케이스(30) 내벽에 바로 접촉됨에 따라 방열 성능이 향상된다.

[0010] 다만, 젤리롤 형태의 전극 조립체의 경우, 풀림 방지를 위해 그 외주면에 실링 테이프(50)가 부착되는 것이 일반적이다. 상술한 전극 집전체와 전지 케이스(30) 간의 접촉을 안내하기 위해 실링 테이프(50)를 전극 조립체(20)의 외주면 전체가 아닌 일부에만 부착하지만, 실링 테이프(50)의 존재 자체는 상술한 저항 감소나 방열 성능에 있어, 방해 요인이 될 수 밖에 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전극 집전체와 전지 케이스의 내벽의 접촉 면적을 확대할 수 있는 이차전지의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 제조 방법은, 제1 전극, 제2 전극 및 분리막을 함께 권취하여 젤리롤 형태의 전극 조립체를 제조하는 단계; 상기 전극 조립체의 최외측 엣지부를 덮도록 테이프를 부착하는 단계; 상기 전극 조립체를 상부가 개방된 전지 케이스에 수납하는 단계; 및 상기 전극 조립체에 부착된 상기 테이프를 상기 전극 조립체로부터 제거하는 단계를 포함한다. 상기 테이프는, 상기 전극 조립체에 부착된 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 상기 전극 조립체의 상부 방향으로 연장된 제2 부분을 포함한다. 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 제2 부분을 잡아 당겨 상기 테이프를 제거한다.

[0014] 상기 테이프는, 상기 전극 조립체의 높이 방향을 따라 연장되어, 상기 전극 조립체의 상기 최외측 엣지부를 덮을 수 있다.

[0015] 상기 제1 전극은, 제1 전극 집전체 및 상기 제1 전극 집전체 상에 전극 활물질이 도포되어 형성된 제1 활물질층을 포함할 수 있고, 상기 제1 전극 집전체는, 상기 전극 조립체의 외주면으로 노출되는 노출부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 테이프가 제거됨에 따라 상기 전극 조립체가 상기 전지 케이스 내에서 풀리고, 상기 노출부가 상기 전지 케이스의 내벽과 접촉할 수 있다.

[0017] 상기 테이프의 상기 제2 부분은, 상기 전극 조립체보다 상부 방향으로 연장되어 노출될 수 있다.

[0018] 상기 제2 부분은 접착성이 없는 부분일 수 있다.

[0019] 상기 제2 부분은 접착성이 있는 부분끼리 마주하도록 접은 상태일 수 있다.

[0020] 상기 테이프는, 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 사이에 휘어지는 부분인 벤딩부를 포함할 수 있다,

[0021] 상기 벤딩부는 상기 제1 부분과 상기 제2 부분 각각의 하측 변에 형성될 수 있다.

[0022] 상기 테이프를 제거하는 단계에서, 상기 제2 부분을 상부 방향으로 잡아 당겨 상기 테이프를 제거할 수 있다.

[0023] 상기 제1 부분에서 접착성이 있는 부분은 상기 전극 조립체를 향하는 면에 위치할 수 있고, 상기 제2 부분에서 접착성이 있는 부분은 상기 전극 조립체와 대향하는 면에 위치할 수 있다.

[0024] 상기 전지 케이스는 원통형 케이스일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들에 따르면, 전극 조립체의 외주면에 부착된 테이프를 쉽게 제거할 수 있는 구조로 마련하고, 전극 조립체가 전지 케이스 내부에 수납된 상태에서 상기 테이프를 제거함으로써, 전극 조립체의 외주면에 노출된 전극 집전체와 전지 케이스의 내벽 간의 접촉 면적을 극대화시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래의 원통형 이차전지에 대한 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체가 권취되기 전 분해된 모습을 나타낸 분해 사시도이다.

도 3은 도 2의 전극 조립체가 권취된 모습을 나타낸 사시도이다.

도 4는 도 3의 전극 조립체의 외주면에 테이프가 부착된 모습을 나타낸 사시도이다.

도 5는 도 4의 전극 조립체를 전지 케이스에 수납하는 모습을 나타낸 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 전극 조립체로부터 테이프를 제거하는 단계를 나타낸 사시도이다.

도 7은 도 6의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체를 포함하는 이차전지와 종래의 전극 조립체를 포함하는 이차전지의 저항 특성을 비교한 그래프이다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 테이프의 상부를 나타낸 부분도이다.

도 10는 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 테이프와 전극 조립체를 나타낸 사시도이다.

도 11은 도 10의 테이프와 전극 조립체를 나타낸 평면도이다.

도 12는 캡 조립체가 결합된 이차전지를 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0030] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[0031] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향을 향하여 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0032] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는

한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0033] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체가 권취되기 전 분해된 모습을 나타낸 분해 사시도이다. 도 3은 도 2의 전극 조립체가 권취된 모습을 나타낸 사시도이다. 도 4는 도 3의 전극 조립체의 외주면에 테이프가 부착된 모습을 나타낸 사시도이다.
- [0035] 도 2 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 제조 방법은, 제1 전극(210), 제2 전극(220) 및 분리막(230, 240)을 함께 권취하여 젤리롤 형태의 전극 조립체(200)를 제조하는 단계 및 전극 조립체(200)의 최외측 엣지부(211ED)를 덮도록 테이프(500)를 부착하는 단계를 포함한다.
- [0036] 구체적으로, 제1 전극(210), 제2 전극(220) 및 분리막(230)을 함께 권취하여 젤리롤 형태의 전극 조립체(200)를 제조할 수 있다. 분리막(230)은 제1 전극(210)과 제2 전극(220) 사이에 개재될 수 있다. 아울러, 젤리롤 형태로 권취되었을 때, 제1 전극(210)과 제2 전극(220)이 서로 접하는 것을 방지하기 위해 제2 전극(220) 아래에 분리막(240)이 추가 배치되는 것이 바람직하다.
- [0037] 제1 전극(210)은, 제1 전극 집전체(211) 및 제1 전극 집전체(211) 상에 전극 활물질이 도포되어 형성된 제1 활물질층(212)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 전극 집전체(211) 상에 전극 활물질이 도포되어 제1 활물질층(212)이 형성되고, 제1 전극 집전체(211) 중 전극 활물질이 도포되지 않아 제1 전극 집전체(211)가 노출되는 부분에 제1 전극탭(213)이 용접 등의 방법으로 부착될 수 있다. 여기서, 제1 전극탭(213)은 제1 전극(210)의 일 단부에 위치한 것으로 도시되어 있으나, 그 위치에 특별한 제한은 없고, 제1 전극(210)의 중앙부에 위치하는 것도 가능하다.
- [0038] 제2 전극(220)은 제2 전극 집전체(221) 및 제2 전극 집전체(221) 상에 전극 활물질이 도포되어 형성된 제2 활물질층(222)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2 전극 집전체(221) 상에 전극 활물질이 도포되어 제2 활물질층(222)이 형성되고, 제2 전극 집전체(221) 중 전극 활물질이 도포되지 않아 제2 전극 집전체(221)가 노출되는 부분에 제2 전극탭(223)이 용접 등의 방법으로 부착될 수 있다. 여기서 제2 전극탭(223)은 제2 전극(220)의 중앙부에 위치한 것으로 도시되어 있으나, 그 위치에 특별한 제한은 없고, 제2 전극(220)의 일 단부에 위치하는 것도 가능하다.
- [0039] 한편, 제1 전극 집전체(211)는 전극 조립체(200)의 외주면으로 노출되는 노출부(211E)를 포함한다. 즉, 노출부(211E)는 제1 전극탭(213)의 부착과 무관하게 제1 전극 집전체(211)가 노출된 부분일 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 제1 전극탭(213)이 부착된 부분과 이격되어 있는 제1 전극(210)의 타 단부에 노출부(211E)가 위치할 수 있다. 도 2의 전극 조립체(200)가 권취되었을 때, 도 3에 도시된 바와 같이 전극 조립체(200)의 외주면에 노출부(211E)가 노출된다. 전극 조립체(200)의 외주면에 테이프(500)를 부착할 수 있다. 본 실시예에 따른 테이프(500)는 전극 조립체(200)의 높이 방향(d1)을 따라 연장되어, 노출부(211E)의 최외측 엣지부(211ED)를 덮을 수 있다. 설명의 편의를 위해 도 3은 테이프가 부착되기 전의 모습을 나타내었고, 도 4는 테이프가 부착된 후의 모습을 나타내었다.
- [0040] 여기서, 전극 조립체(200)의 외주면은 권취된 원기둥 형태의 전극 조립체(200)에 대하여 바깥 곡면 부분을 의미한다. 전극 조립체(200)의 높이 방향(d1)은 전극 조립체(200)를 기준으로 전극탭(213, 223)이 돌출되는 방향(z축 방향 및 -z축 방향)을 의미한다. 노출부(211E)의 최외측 엣지부(211ED)는 제1 전극(210)이 권취됨에 있어, 가장 마지막에 권취되는 일 단부를 의미한다.
- [0041] 제1 전극 집전체(211)가 일측으로 연장되어 노출부(211E)를 형성하고, 연장된 만큼 노출부(211E)가 더 권취됨으로써, 전극 조립체(200)의 외주면의 적어도 일부에 노출부(211E)가 형성될 수 있다.
- [0042] 도 5는 도 4의 전극 조립체를 전지 케이스에 수납하는 모습을 나타낸 사시도이다.
- [0043] 도 4 및 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 이차전지의 제조 방법은, 전극 조립체(200)를 상부가 개방된 전지 케이스(300)에 수납하는 단계를 포함한다. 전지 케이스(300)는 전해액이 함침된 전극 조립체(200)를 수납하는 구조물로서, 금속 소재를 포함할 수 있고, 원통형 케이스일 수 있다.
- [0044] 테이프(500)가 취된 젤리롤 형태의 전극 조립체(200)의 최외측 엣지부(211ED)를 덮고 있기 때문에 전극 조립체(200)를 이동시키거나 전지 케이스(300)에 수납하는 제조 공정에서 권취된 전극 조립체(200)가 풀리는 것을 방지할 수 있다. 전극 조립체(200)의 풀림 방지를 위해 테이프(500)는, 상술한 바 대로, 전극 조립체(200)의 권취

방향(d2)이 아닌 높이 방향(d1)을 따라 이어지는 것이 바람직하다.

- [0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 전극 조립체로부터 테이프를 제거하는 단계를 나타낸 사시도이다.
- [0046] 도 4 내지 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 이차전지의 제조 방법은, 전극 조립체(200)에 부착된 테이프(500)를 전극 조립체(200)로부터 제거하는 단계를 포함한다. 구체적으로, 전극 조립체(200)가 전지 케이스(300)에 수납된 상태에서 전극 조립체(200)의 외주면에 부착된 테이프(500)를 제거할 수 있다.
- [0047] 이 때, 본 실시예에 따른 테이프(500)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 전극 조립체(200)에 부착된 제1 부분(510) 및 제1 부분(510)으로부터 전극 조립체(200)의 상부 방향으로 연장된 제2 부분(520)을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 테이프(500)를 제거하는 단계에서, 테이프(500)의 제2 부분(520)을 잡아 당겨 테이프(500)를 전극 조립체(200)로부터 제거한다. 즉, 테이프(500) 제거의 편의를 위해 테이프(500)의 제2 부분(520)은, 전극 조립체(200)보다 상부 방향으로 연장되어 노출될 수 있다. 또한, 제1 부분(510)은 전극 조립체(200)의 외주면에 부착되는 부분으로 접착성을 갖는 부분이나, 본 실시예에 따른 제2 부분(520)은 접착성이 없는 부분일 수 있다. 제2 부분(520)은 전극 조립체(200)를 비롯한 다른 구성에 접촉되면 안되기 때문에 공정 편의상 제2 부분(520)은 접착성이 없는 것이 바람직하다.
- [0049] 또한, 테이프(500)의 제1 부분(510)은, 테이프(500)의 용이한 제거를 위해 다소 낮은 접착력을 갖는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 7은 도 6의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다. 이 때, 도 7은 도 6에서 테이프(500)가 제거된 이후의 모습을 나타내었다.
- [0051] 도 3, 도 4, 도 6 및 도 7을 함께 참고하면, 상기 테이프(500)를 제거하는 단계에서, 테이프(500)가 제거됨에 따라 전극 조립체(200)가 전지 케이스(300) 내에서 풀리고, 노출부(211E)가 전지 케이스(300)의 내벽과 접촉할 수 있다. 즉, 테이프(500)를 제거하기 위해 잡아 당기고, 잡아 당기는 힘에 의해 전지 케이스(300) 내부에서 권취된 전극 조립체(200)가 자연스럽게 풀리게 된다. 이에 따라, 전극 조립체(200)의 외주면으로 노출되는 노출부(211E)가 전지 케이스(300)의 내벽과 접촉할 수 있다. 테이프(500)가 완전히 제거되는 것이므로, 노출부(211E)는 전지 케이스(300)의 내벽과 넓은 면적으로 접촉될 수 있다.
- [0052] 구체적으로 도시하지 않았으나, 전극 조립체(200)로부터 돌출된 제1 전극탭(213)은 전지 케이스(300)의 바닥과 접합되어, 전지 케이스(300)가 외부 회로와의 접속을 위한 전극 단자의 기능을 수행할 수 있다. 이 때, 노출부(211E)와 전지 케이스(300) 내벽 간 접촉에 의해 제1 전극탭(213) 이외에 추가적인 전자의 이동 경로를 확보할 수 있다. 추가적인 전자 이동 경로 확보에 의해 이차전지(100)의 저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 본 실시예에 따른 이차전지는 수명과 효율이 향상될 수 있다.
- [0053] 또한, 이차전지의 충전과 방전이 반복됨에 따라 이차전지의 전극 조립체(200)는 열이 발생한다. 전극 조립체(200)의 노출부(211E)가 전지 케이스(300)와 직접 접촉하고 있기 때문에 외부로의 열 발산이 용이해져 방열 성능이 향상될 수 있다.
- [0054] 도 1에 도시한 종래의 이차전지(10)의 경우, 전극 조립체(20)의 외주면에 실링 테이프(50)가 부착된 상태로 전극 조립체(20)가 전지 케이스(30)에 수납되고 캡 조립체(70)에 의해 밀봉된다. 전극 조립체(20)의 외주면에 전극 집전체를 노출시킨다고 하여도, 전극 조립체(20)의 외주면에 부착된 실링 테이프(50)로 인해 상기 전극 집전체와 전지 케이스 간의 접촉에 제한이 있을 수 밖에 없다. 따라서 본 발명의 일 실시예에 따라 제조되어 테이프(500)가 제거된 이차전지에 비해 종래의 이차전지(10)는 저항 특성이나 방열 성능이 열위할 수 밖에 없다.
- [0055] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체를 포함하는 이차전지와 종래의 전극 조립체를 포함하는 이차전지의 저항 특성을 비교한 그래프이다.
- [0056] 도 8을 참고하면, 도 1에 도시된 바와 같이 2개의 실링 테이프(50)가 부착된 상태의 전극 조립체를 포함하는 이차전지는 샘플 A에 해당하고, 본 발명의 일 실시예에 따라 테이프(500)가 제거된 전극 조립체를 포함하는 이차전지는 샘플 E에 해당한다. 여기서 샘플 A의 실링 테이프(50)는 폴리이미드를 포함하는 테이프를 사용하였다.
- [0057] 각각의 샘플 A, 샘플 E에 대해 1kHz HIOKI AC 저항 측정기를 이용하여 저항을 측정하였다. 각각의 샘플의 수는 10개 이상으로 마련하여 분포수준을 확인하였다.
- [0058] 저항 특성의 측정 결과, 본 실시예에서와 같이 테이프가 제거된 이차전지가 실링 테이프가 부착된 종래의 이차전지에 비해 약 1mohm 정도 저항 특성이 개선된 것을 확인할 수 있다.

- [0059] 도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 테이프의 상부를 나타낸 부분도이다.
- [0060] 앞서, 본 발명의 일 실시예에 따른 테이프(500)의 제2 부분(520)은 접착성이 없는 부분일 수 있음을 설명하였다. 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 테이프(500a)는, 전극 조립체(200)에 부착되는 제1 부분(510a) 및 제1 부분(510a)으로부터 전극 조립체(200)의 상부 방향으로 연장된 제2 부분(520a)을 포함할 수 있다. 이때, 제2 부분(520a)은 접착성이 있는 부분(AP)끼리 마주하도록 접은 상태일 수 있다. 일면에만 접착성이 있는 부분(AP)이 마련된 테이프(500a)에 대해 상단의 일 부분을 접착성이 있는 부분(AP)끼리 마주하도록 접음으로써, 제1 부분(510a)과 제2 부분(520a)을 간단하게 마련할 수 있다.
- [0061] 이에 따라, 제2 부분(520a)은 전극 조립체(200)를 비롯한 다른 구성에 접착되지 않고, 이러한 제2 부분(520a)을 잡아 당김으로써 전지 케이스 내부에서 전극 조립체로부터 테이프(500a)를 제거할 수 있다.
- [0062] 이하에서는, 도 10 및 도 11을 참고하여, 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 테이프에 대해 설명하도록 한다.
- [0063] 도 10는 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 테이프와 전극 조립체를 나타낸 사시도이다. 도 11은 도 10의 테이프와 전극 조립체를 나타낸 평면도이다.
- [0064] 도 10 및 도 11을 참고하면, 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 테이프(500b)는 젤리를 형태의 전극 조립체(200)의 최외측 엣지부(211ED)를 덮도록 부착된다. 전극 조립체(200)가 전지 케이스에 삽입되고 나서, 테이프(500b)가 전극 조립체(200)로부터 제거된다. 여기까지는, 앞서 설명한 테이프(500)와 유사하다.
- [0065] 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 테이프(500b)는 전극 조립체(200)에 부착된 제1 부분(510b) 및 제1 부분(510b)으로부터 전극 조립체(200)의 상부 방향으로 연장된 제2 부분(520b)을 포함하고, 이러한 제2 부분(520b)을 잡아당겨 테이프(500b)를 전극 조립체(200)로부터 제거한다.
- [0066] 다만, 본 실시예에 따른 테이프(500b)는, 제1 부분(510b)과 제2 부분(520b) 사이에 휘어지는 부분인 벤딩부(BP)가 마련되는 것에서 앞서 설명한 테이프들과 차이가 있다. 벤딩부(BP)는 제1 부분(510b)과 제2 부분(520b) 각각의 하측 변에 형성된다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 테이프(500b)를 한 번 접어 올림으로써, 제1 부분(510b)과 제2 부분(520b)을 구분하는 벤딩부(BP)를 형성할 수 있다. 도 10에서는 설명의 편의를 위해 제1 부분(510b)과 제2 부분(520b)이 다소 이격된 모습으로 나타나 있으나, 도 11에서와 같이 제1 부분(510b)과 제2 부분(520b)이 서로 밀착될 수 있다.
- [0067] 이 때, 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 부분(510b)에서 접착성이 있는 부분(AP)은 전극 조립체(200)를 향하는 면에 위치할 수 있고, 제2 부분(520b)에서 접착성이 있는 부분(AP)은 전극 조립체(200)와 대향하는 면에 위치할 수 있다. 즉, 테이프(500b)의 바깥쪽 부분에 접착성이 있는 부분(AP)이 마련될 수 있다.
- [0068] 본 실시예에 따른 테이프(500b)를 제거하는 단계에서, 제2 부분(520b)을 상부 방향으로 잡아 당겨, 테이프(500b)를 제거할 수 있다. 제2 부분(520b)을 상부 방향으로 잡아 당김에 따라, 테이프(500b)가 따라 올라가면서 자연스럽게 전극 조립체(200)로부터 제거될 수 있다. 즉, 본 실시예에 따르면 테이프(500b)에 벤딩부(BP)를 마련함으로써, 보다 용이하게 테이프(500b)의 제거가 가능하다. 특히, 전지 케이스 내부의 한정된 공간에서, 상부 방향으로의 힘으로 테이프(500b)가 자연스럽게 제거될 수 있다는 점에서 공정상 장점을 갖는다.
- [0069] 도 12는 캡 조립체가 결합된 이차전지를 나타낸 사시도이다.
- [0070] 도 6 및 도 12를 참고하면, 테이프(500)를 제거한 이후, 전지 케이스(300)의 개방된 상부에 캡 조립체(700)가 결합됨으로써, 전지 케이스(300)가 밀봉되어 이차전지(100)가 제조될 수 있다.
- [0071] 전지 케이스(300)와 캡 조립체(700)의 결합은, 전지 케이스(300)의 상부 단부를 캡 조립체(700) 방향으로 구부리는 크리핑(Crimping) 결합이 이루어질 수 있다.
- [0072] 본 실시예에서 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0073] 앞에서 설명한 본 실시예에 따라 제조된 이차전지가 복수로 모여 전지 모듈을 형성할 수 있다. 이러한 전지 모듈은, BMS(Battery Management System), 냉각 시스템 등의 각종 제어 및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지 팩을 형성할 수 있다.
- [0074] 상기 이차전지, 상기 전지 모듈 또는 상기 전지 팩은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 구체적으로는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나 이에 제한되지 않고 이차 전지를 사용할

수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하다.

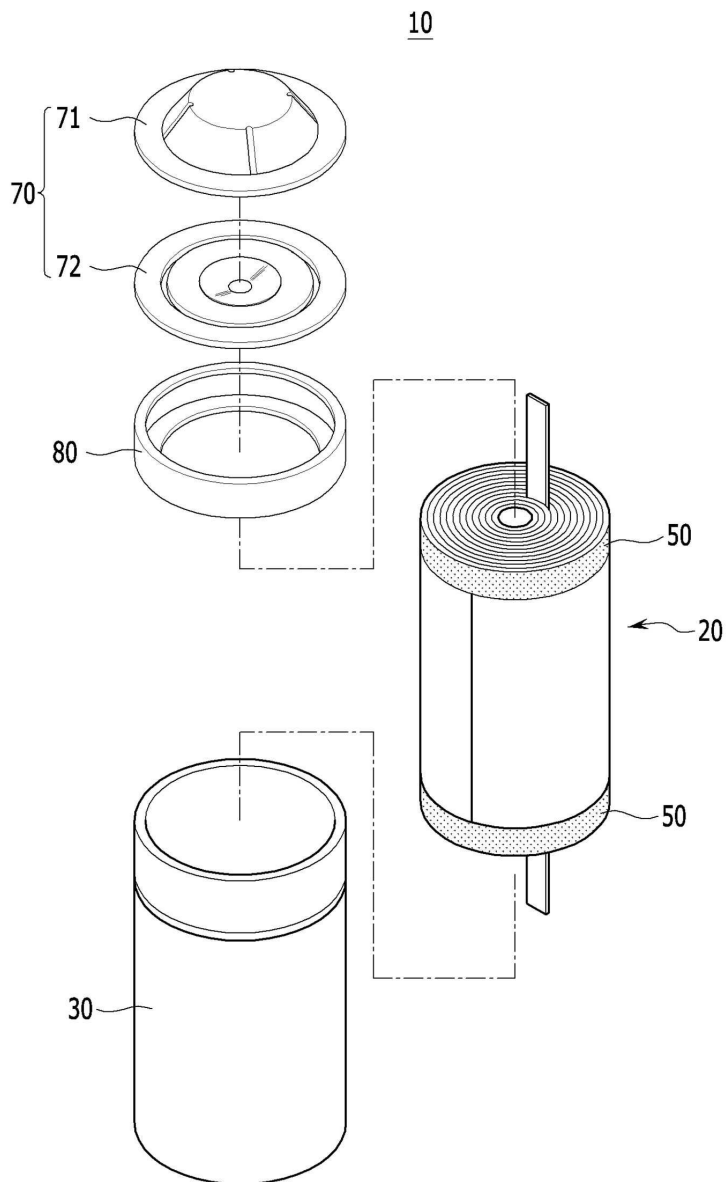
[0075] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

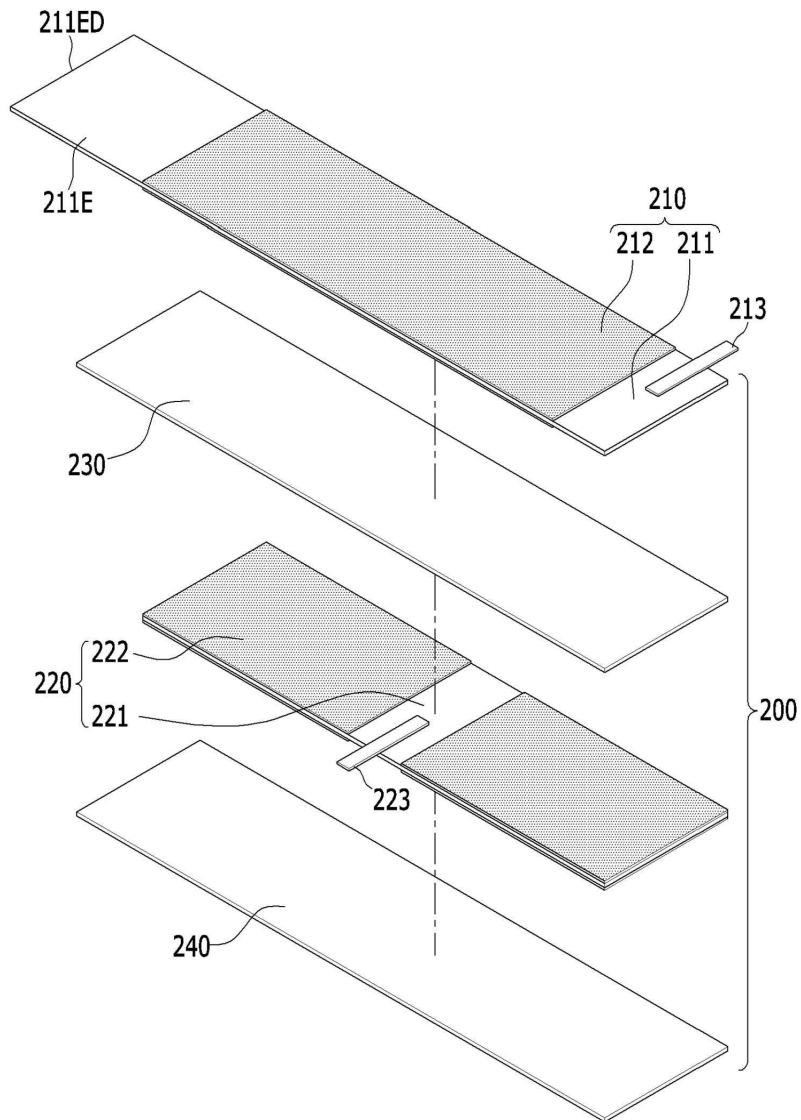
[0076] 200: 전극 조립체
211E: 노출부
211ED: 최외측 엣지부
500, 500a, 500b: 테이프

도면

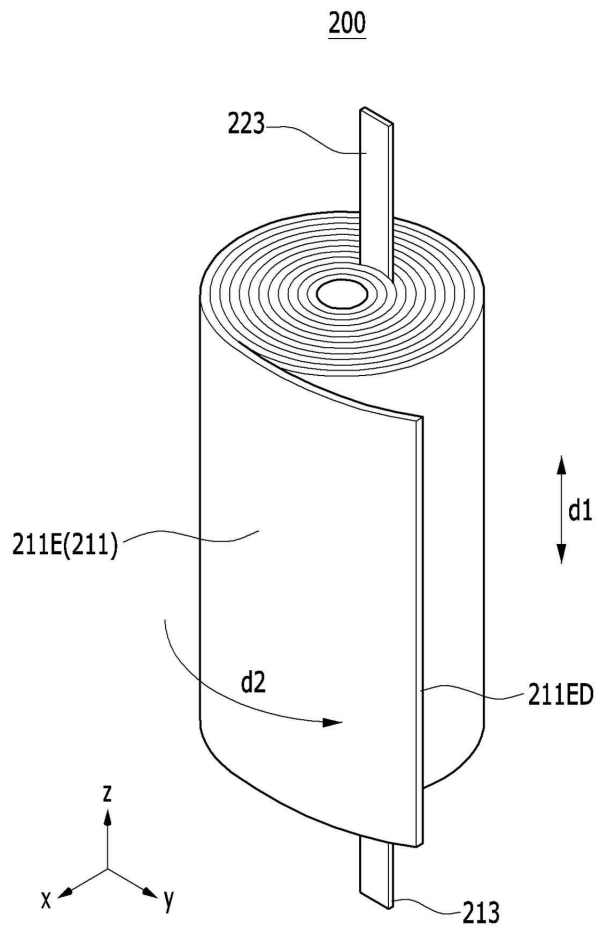
도면1



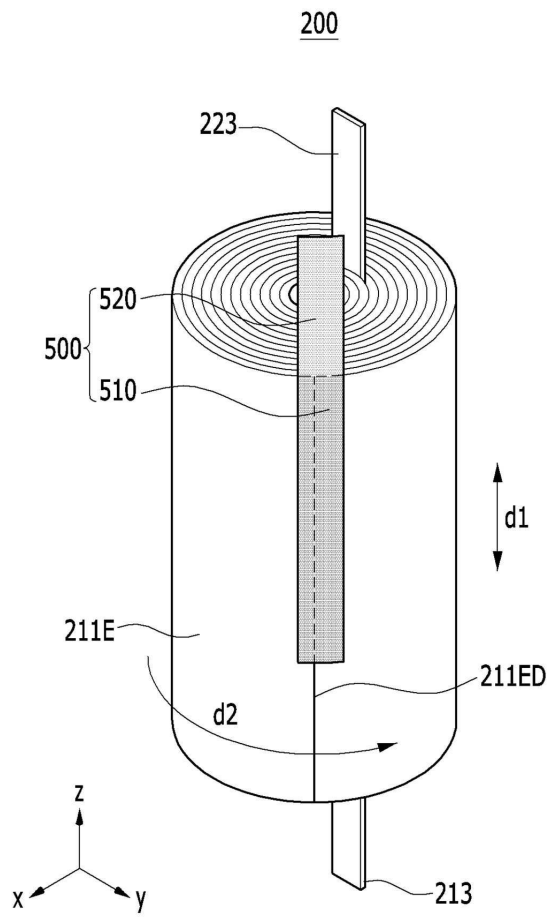
도면2



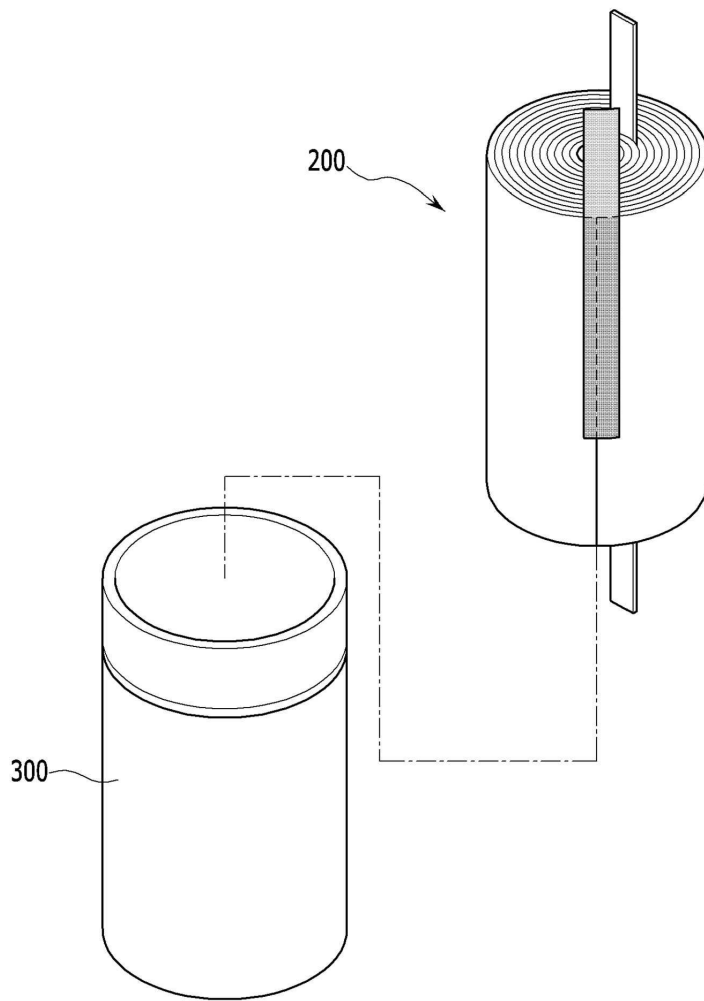
도면3



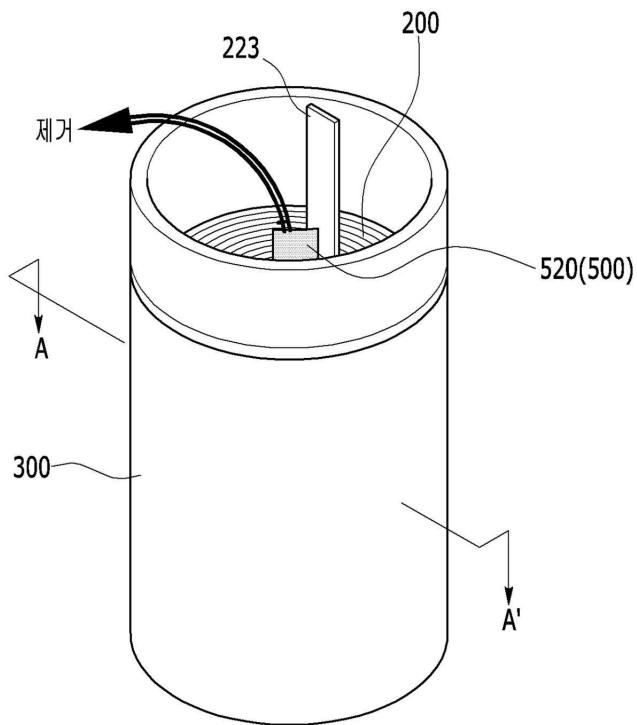
도면4



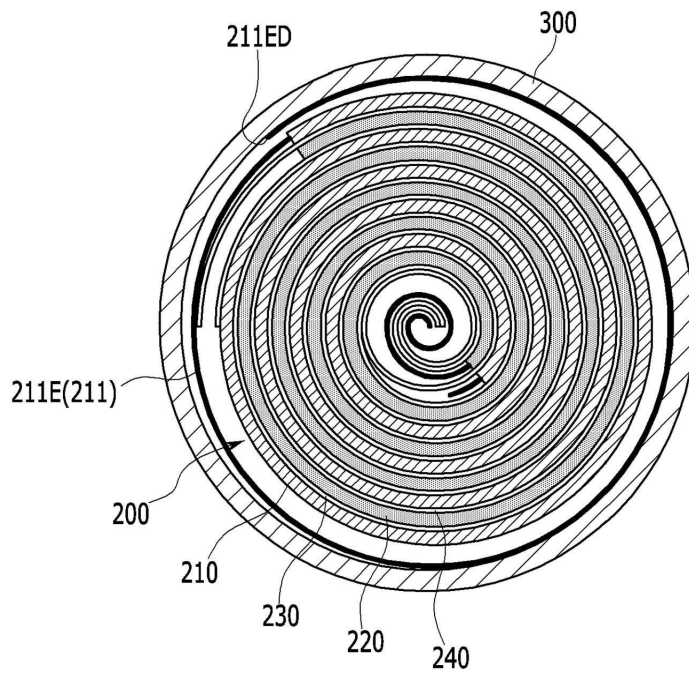
도면5



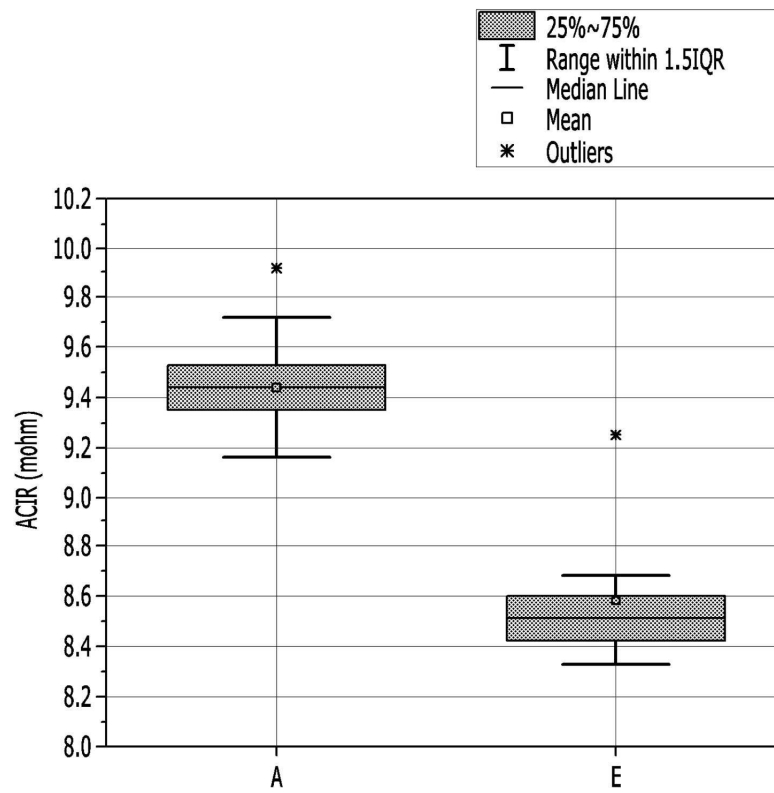
도면6



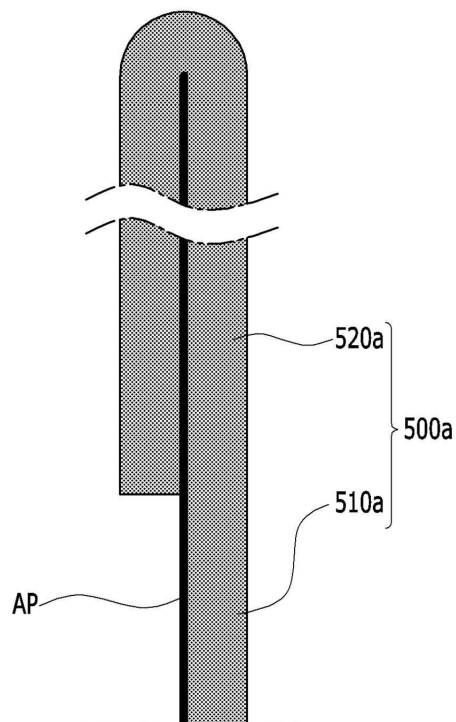
도면7



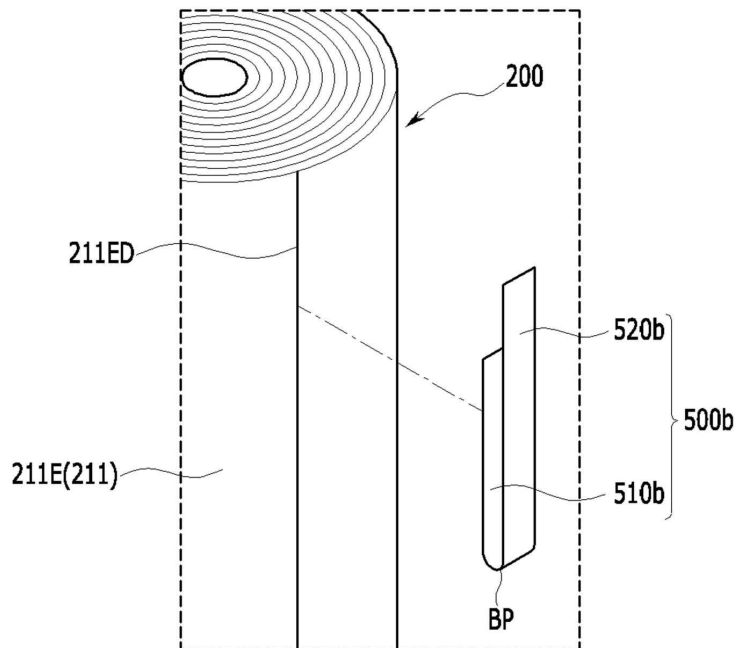
도면8



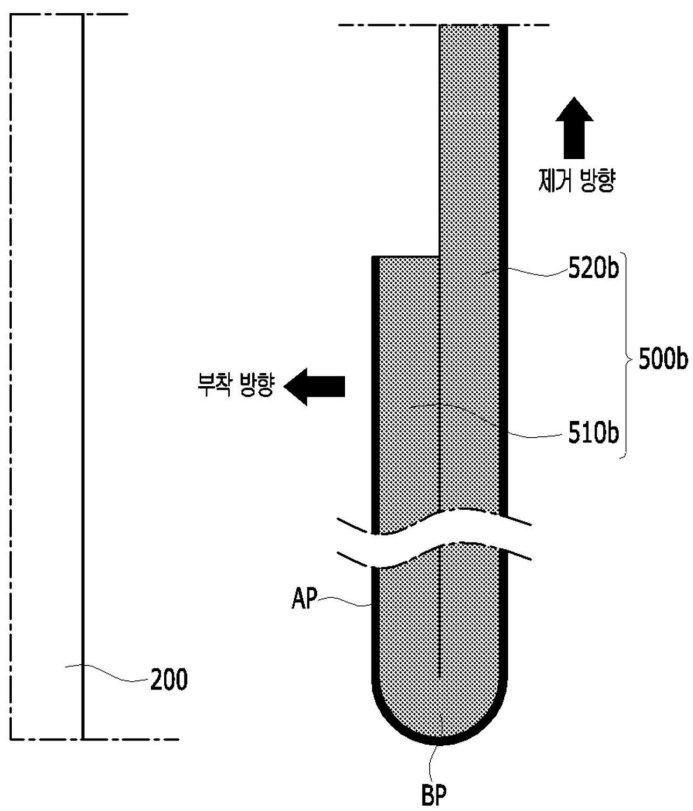
도면9



도면10



도면11



도면12

