



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월17일
(11) 등록번호 10-1174964
(24) 등록일자 2012년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0126670
(22) 출원일자 2009년12월18일
심사청구일자 2009년12월18일
(65) 공개번호 10-2011-0070029
(43) 공개일자 2011년06월24일
(56) 선행기술조사문헌
US06740446 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
송치훈
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
안드레이 마투센코
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
(74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 10 항

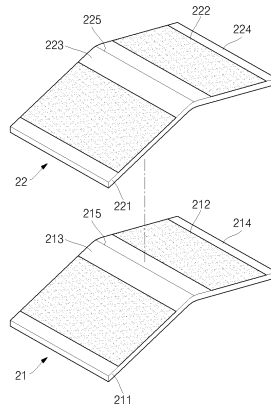
심사관 : 서상혁

(54) 발명의 명칭 이차 전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 제1 꺾임선을 기준으로 꺾여진 적어도 하나의 양극판과, 제2 꺾임선을 기준으로 꺾여지며 상기 제2 꺾임선이 상기 제1 꺾임선에 대응한 채로 상기 양극판을 마주하도록 적층된 적어도 하나의 음극판을 포함하는 이차전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 꺾임선을 기준으로 꺾여진 적어도 하나의 양극판;
 제2 꺾임선을 기준으로 꺾여지며, 상기 제2 꺾임선이 상기 제1 꺾임선에 대응한 채로 상기 양극판을 마주하도록 적층된 적어도 하나의 음극판; 및
 상기 양극판 및 음극판에 연결되는 전극 탭을 포함하며,
 상기 양극판 및 음극판은 각각 금속 판재인 전극집전체와, 상기 전극집전체의 표면에 형성되는 전극활물질층을 포함하며,
 상기 전극집전체에는 상기 전극활물질층이 형성되지 않은 무지부가 형성되고,
 상기 무지부는 상기 전극활물질층 내측에 형성되는 중앙무지부와 상기 전극활물질층 양측에 형성되는 주변무지부를 구비하며,
 상기 제1 및 제2 꺾임선은 상기 중앙무지부에 배치되고
 상기 전극 탭은 상기 주변무지부에 연결되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체를 양분하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체의 일 부분에 치우쳐서 배치되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체의 측면과 평행하게 배열되거나 대각선 방향을 따라 배열되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 7

제4항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체의 대각선 방향을 따라 배열되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 전극집전체에 도포되는 절연성의 세퍼레이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 9

(a) 제1 꺾임선을 기준으로 꺾이며, 전극 탭이 연결된 양극판을 적어도 하나 준비하는 단계;

- (b) 제2 꺾임선을 기준으로 꺾이며, 전극 탭이 연결된 음극판을 적어도 하나 준비하는 단계; 및
 - (c) 상기 제1 꺾임선에 상기 제2 꺾임선이 정렬된 채로 상기 음극판을 상기 양극판 상에 적층하는 단계를 포함하며,
- 상기 양극판 및 음극판은 각각 금속 판재인 전극집전체와, 상기 전극집전체의 표면에 형성되는 전극활물질층을 포함하며,
- 상기 전극집전체에는 상기 전극활물질층이 형성되지 않은 무지부가 형성되고,
- 상기 무지부는 상기 전극활물질층 내측에 형성되는 중앙무지부와 상기 전극활물질층 양측에 형성되는 주변무지부를 구비하며,
- 상기 제1 및 제2 꺾임선은 상기 중앙무지부에 배치되고,
- 상기 전극 탭은 상기 주변무지부에 연결되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 전극 조립체 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

- 제9항에 있어서,
- 상기 (a) 및 (b) 단계에서 상기 양극판 및 음극판의 마주하게 될 면들 중 적어도 하나에는 절연성의 세퍼레이터가 도포되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 전극 조립체 제조 방법.

청구항 12

- 제11항에 있어서,
- 상기 세퍼레이터는 세라믹 또는 폴리프로필렌 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 전극 조립체 제조 방법.

청구항 13

- 제9항에 있어서,
- (d) 상기 양극판 및 음극판 각각의 상기 제1 또는 제2 꺾임선에 의해 나뉘진 부분들이 꺾인 상태보다는 동일 평면에 위치한 상태에 가까워지도록 퍼주는 단계를 더 포함하는 이차전지의 전극 조립체 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 이차전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 이차 전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 가능한 전지를 말하는 것으로서, 핸드폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더 등의 전자 기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0003] 여러 종류의 이차 전지 중에서, 리튬 이차 전지는 작동 전압이 높고 단위 중량당 에너지 밀도가 높아 널리 사용되고 있는 추세이다. 리튬 이차 전지는 여러 가지 형상으로 제조되고 있는데, 대표적인 형상으로는 원통형, 캔형, 파우치형을 들 수 있다.

[0004] 리튬 이차 전지는 크기는 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 구비하는 전극조립체와, 상기 전극조립체와 상호 작용하는 전해액을 포함한다. 이러한 전극조립체와 전해액의 상호 작용에 의해, 위의 충전 및 방전이 이루어지게 된다.

[0005] 전극 조립체를 제조함에 있어서는, 위 양극판과 음극판을 적층하는 과정이 요구된다. 이때, 위 판들이 제대로

정렬되었는지를 확인하기 위하여, 위치 감지 센서 등을 사용하므로 정렬 확인에 많은 시간이 소요되고, 공정이 복잡해지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 일 목적은 종래와 다른 방식으로 양극판과 음극판을 적층할 수 있는 이차전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 일 목적은 양극판과 음극판 적층 과정에서 서로 간의 구조적 정합에 의해 간단히 정렬되도록 하는 것이다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예와 관련된 이차전지는 제1 꺾임선을 기준으로 꺾여진 적어도 하나의 양극판과, 제2 꺾임선을 기준으로 꺾여지며 상기 제2 꺾임선이 상기 제1 꺾임선에 대응한 채로 상기 양극판을 마주하도록 적층된 적어도 하나의 음극판을 포함한다.

[0009] 상기 양극판 및 음극판은 각각 금속 판재인 전극집전체와, 상기 전극집전체의 표면에 형성되는 전극활물질층을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 전극집전체에는 상기 전극활물질층이 형성되지 않은 무지부가 형성되고, 상기 제1 및 제2 꺾임선 중 적어도 하나는 상기 무지부에 배치될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체를 양분하거나 일 부분에 치우쳐서 배치될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1 및 제2 꺾임선들은 상기 전극집전체의 측면과 평행하게 배열되거나 대각선 방향을 따라 배열될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전극집전체에 도포되는 절연성의 세퍼레이터를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 이차전지의 전극 조립체 제조 방법은 (a) 제1 꺾임선을 기준으로 꺾인 양극판을 적어도 하나 준비하는 단계와, (b) 제2 꺾임선을 기준으로 꺾인 음극판을 적어도 하나 준비하는 단계와, (c) 상기 제1 꺾임선에 상기 제2 꺾임선이 정렬된 채로 상기 음극판을 상기 양극판 상에 적층하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 (a) 및 (b) 단계에서 상기 제1 및 제2 꺾임선은 상기 양극판과 음극판의 무지부에 배치될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 (a) 및 (b) 단계에서 상기 양극판 및 음극판의 마주하게 될 면들 중 적어도 하나에는 절연성의 세퍼레이터가 도포될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 세퍼레이터는 세라믹 또는 폴리프로필렌 재질로 형성될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 양극판 및 음극판 각각의 상기 제1 또는 제2 꺾임선에 의해 나뉜진 부분들이 꺾인 상태보다는 동일 평면에 위치한 상태에 가까워지도록 펴주는 단계를 더 포함할 수 있다.

효과

[0019] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 관련된 이차전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법은 양극판에 형성된 제1 꺾임선과 음극판에 형성된 제2 꺾임선의 구조적인 정합에 의해, 별도로 그들의 정렬이 정확한 지의 확인 없이도 간단하고 정확하게 적층 할 수 있게 한다. 이에 의해, 전극 조립체의 제조 공정에 필요한 장비가 단순해지고 정렬 여부를 확인하는 시간이 단축된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이차전지에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지를 보인 분해 사시도이다.

[0022] 본 도면을 참조하면, 이차전지(10)는 전극 조립체(20)와 파우치 케이스(30)를 포함한다.

[0023] 전극 조립체(20)는 전극집전체의 표면에 전극활물질층이 형성된 적어도 하나의 양극판(21)과 음극판(22), 그

리고 상기 양극판(21)과 음극판(22) 사이에 게재되는 세퍼레이터(Separator, 23)가 교대로 적층되어 형성된다.

- [0024] 상기 양극판(21)은 박판의 알루미늄 호일로 형성되는 양극집전체의 양면에 리튬계 산화물을 주성분으로 하는 양극활물질층이 도포되어 형성된다. 상기 음극판(22)은 박판의 구리 호일의 음극집전체와 상기 음극집전체의 양면에 탄소재를 주성분으로 하는 음극활물질층이 도포되어 형성된다.
- [0025] 파우치 케이스(30)는 꺾여진 일 부분을 중심으로 나뉘어지는 하부 케이스(32)와 상부 케이스(34)로 구분될 수 있다. 하부 케이스(32)에는 전극 조립체(20)와 일정량의 전해액을 내장할 수 있는 수용부(30a)가 형성된다. 상부 케이스(34)는 전극 조립체(20)의 노출된 상측을 덮도록 형성된다. 하부 케이스(32)와 상부 케이스(34)의 마주하는 가장자리 영역들에는 각각 일정 폭의 접합용 확장부가 형성된다.
- [0026] 이러한 이차전지의 조립과정은 다음과 같다.
- [0027] 먼저, 전극 조립체(20)의 해당 전극 탭에 전극단자(40)를 각각 초음파 용접 또는 스폿 용접한 상태에서 하부 케이스(32)의 수용부(30a) 안에 전극 조립체(20)를 위치시키고 일정량의 전해액을 주입한다. 전극 조립체(20)의 두 전극단자(40)가 외부로 노출되도록 상부 케이스(34)를 덮는다. 파우치 케이스(30)의 하부 케이스(32) 쪽 확장부와 상부 케이스(34)의 해당 확장부를 서로 접촉시킨 상태에서 소정의 열융착기(도시되지 않음)를 이용해 압착 가열한다. 그에 의해, 파우치 케이스(30)의 상단(30') 및 양측(30'')에 접합부가 각각 형성되게 한다.
- [0028] 그런 다음, 상기 파우치 케이스(30)의 하부 케이스(32)와 상부 케이스(34)의 양측(30'')에 형성된 접합부를 파우치 케이스(30)의 인접한 측면을 향해 직각으로 접는다. 그리고, 파우치 케이스(30)의 상단(30')에 형성된 접합부 상에 보호회로모듈(미도시)을 파우치 케이스(30)의 길이방향으로 배치한다. 이후, 전극단자(40)와 보호회로모듈의 해당부분을 접속시켜 완성한다. 보호회로모듈은 전극 조립체(20)의 충/방전 시에 과열, 과압 등에 의한 이차전지(10)의 손상이나 사고를 예방하기 위한 회로들을 구비한다.
- [0029] 이러한 이차전지(10)의 제조 과정 중에 전극 조립체(20)의 적층 과정에 대하여 다음에서 살펴본다.
- [0030] 도 2는 도 1의 전극 조립체(20)를 이루는 양극판(21) 및 음극판(22)을 보인 분해 사시도이다.
- [0031] 본 도면을 참조하면, 양극판(21)은 금속 판재인 양극집전체(211)의 양면에 양극활물질층(212)이 형성되도록 구성된다. 중앙 무지부(213)과 주변 무지부(214)에는 양극활물질층(212)이 형성되지 않는다. 중앙 무지부(213)는 제1 꺾임선(215)을 중심으로 양극집전체(211)가 꺾일 때, 그에 도포된 양극활물질이 이탈되어 저항이 높아지는 등의 경우를 방지하기 위한 고려로서 형성될 수 있다. 주변 무지부(214)는 전극단자(40)에 연결되는 전극 탭(도 1 참조)이 양극집전체(211)에 연결되기 위함이다.
- [0032] 음극판(22) 역시 양극판(21)과 같이 음극집전체(211)와, 음극활물질층(222)과, 중앙 무지부(223)와, 주변 무지부(224), 그리고 제2 꺾임선(225)을 구비할 수 있다.
- [0033] 양극판(21)과 음극판(22)의 적층 시에는, 양극판(21)의 제1 꺾임선(215)에 음극판(22)의 제2 꺾임선(225)을 정렬시킨 채로 이들을 적층하게 된다. 이에 의하면, 양극판(21)과 음극판(22) 간의 정렬이 각각의 꺾임선(215, 225)에 관련된 부분들의 구조적 정합에 의해 간단하게 달성된다. 세퍼레이터(23, 도 1)는 도 4와 같이 양극판(21)과 음극판(22)의 외면에 일체로 형성되는 세퍼레이터(216, 226)일 수도 있다. 세퍼레이터(216, 226)은 세라믹이나 폴리 프로필렌으로 형성될 수 있다.
- [0034] 도 3은 도 2의 꺾임선(215, 225)를 형성하는 공정을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0035] 본 도면을 참조하면, 양극판(21){또는 음극판(22)}에 양극활물질층(212){또는 음극활물질층(222)}{나아가, 세퍼레이터(216, 226, 도 4 참조)}가 형성된 상태에서, 양극판(21)을 꺾음대(50)를 향한 방향(D)으로 이동시킨다.
- [0036] 꺾음대(50)는 양극판(21)과 마주하는 단부(51)가 제1 꺾임선(215)에 대응하는 모서리를 가지는 구조물이다.
- [0037] 양극판(21)이 꺾음대(50)의 단부(51)와 접촉한 채로 위 방향(D)으로 추가로 이동하게 되면, 양극판(21)은 제1 꺾임선(215)을 기준으로 꺾여지게 된다. 그에 의해, 양극판(21)은 제1 꺾임선(215)에서 만나며 서로 교차하는 평면들을 이루는 두 부분으로 구분될 수 있게 된다.
- [0038] 도 4는 도 2의 양극판(21)과 음극판(22)이 복수 개로 적층되어 전극 조립체(20)를 형성한 상태를 보인 측면도이다.

- [0039] 본 도면을 참조하면, 양극판(21)들의 양극집전체(221)의 양면 중에 무지부(213,214)를 제외한 부분에 양극활물질층(212)가 형성된 것을 확인할 수 있다. 또한, 양극판(21)은 무지부(213)에 위치하는 제1 꺾임선(215)을 중심으로 꺾여진 상태임 또한 알 수 있다.
- [0040] 음극판(22)들 역시 양극판(21)들과 유사한 형태를 이루고 있다. 양극판(21) 위에는 음극판(22)이 적층되고, 이 음극판(22) 위에는 또 다른 양극판(21)이 적층 된다. 그에 따라, 양극판(21)과 음극판(22)이 교대로 적층되게 된다. 세퍼레이터(216,226)는 양극판(21)과 음극판(22) 사이에 위치하게 된다.
- [0041] 이러한 적층 과정에서, 양극판(21)과 음극판(22)의 정렬은, 앞서 살펴본 바와 같이, 제1 꺾임선(215)과 제2 꺾임선(225)이 서로 대응함에 의해 간단하게 달성된다.
- [0042] 도 5는 도 4의 전극 조립체(20)가 퍼진 상태를 보인 측면도이다.
- [0043] 본 도면을 참조하면, 도 4와 같이 정렬을 위해 꺾여진 채로 적층되었던 양극판(21)과 음극판(22)들은 각각이 신장되는 방향(U)을 따라 당겨짐에 따라 퍼지게 된다.
- [0044] 이에 의해, 양극판(21)과 음극판(22) 각각의 나뉘어진 부분들은 동일한 평면에 위치하게 되거나, 적어도 도 4의 상태보다는 동일한 평면에 위치한 상태에 가까운 상태에 놓이게 된다.
- [0045] 도 6은 도 2의 일 변형예에 따른 양극판(21')을 보인 사시도이다. 본 도면 및 도 7에서는 양극판(21')만을 예시하나, 음극판(22) 역시 양극판(21')과 같이 변형되어야 함은 당업자라면 충분히 이해할 것이다.
- [0046] 도 6을 참조하면, 양극판(21')은 양극집전체(211')의 대각선 방향을 따라 형성된 중앙 무지부(213')를 가진다. 그에 의해, 제1 꺾임선(215')은 양극집전체(211')의 대각선을 따라 배치된다.
- [0047] 제1 꺾임선(215')을 기준으로 양극판(21')이 꺾이게 되어도, 양극집전체(211')의 나뉘어진 두 부분은 여전히 서로 대응되는 면적을 가지게 된다.
- [0048] 이와 같이 양극판(21')이 제1 꺾임선(215')을 따라 양분됨에 따라 복수의 양극판(21')을 적층하고자 할 때, 복수의 양극판(21')들의 적층 상태가 안정적으로 유지된다. 나아가, 양분된 양측의 균형이 잡힘에 따라, 양극판(21')의 일 측이 다른 측에 비해 변형되는 등의 가능성이 낮아진다.
- [0049] 도 7은 도 2의 다른 변형예에 따른 양극판(21'')을 보인 사시도이다.
- [0050] 본 도면을 참조하면, 양극판(21'')의 중앙 무지부(213'')는 양극집전체(211'')의 일 부분에 치우친 채로 형성된다. 그에 의해, 제1 꺾임선(215'')에 의해 나뉘게 되는 양극집전체(211'')의 두 부분들은 서로 다른 면적을 가지게 된다.
- [0051] 그렇다 하더라도, 양극판(21'')의 제1 꺾임선(215'')에 대응되게 음극판의 제2 꺾임선이 형성된다면, 위 꺾임선들을 대응시켜 양극판(21'')과 음극판을 간단히 적층할 수 있음은 달라지지 않는다.
- [0052] 도 8은 도 2의 음극판(22)의 일 변형예에 따른 음극판(22')를 보인 측면도이다. 본 도면에서도 음극판(22)의 변형예를 설명하나, 이 역시 양극판(21)에도 적용되어야 함은 당업자라면 충분히 이해할 것이다.
- [0053] 본 도면을 참조하면, 음극판(22')의 중앙 무지부(223')는 도 2의 상태에서 음극집전체(221')의 나뉘어진 부분들이 각각 재차 꺾인 상태를 이룬다. 다시 말해서, 제2 꺾임선(225')을 기준으로 일 방향으로 꺾인 후에, 제2 꺾임선(225')에 의해 나뉘어진 부분들이 각각 위 일 방향에 반대되는 방향으로 꺾여진 것이다.
- [0054] 이러한 구성에 의하면, 제2 꺾임선(225')의 위치가 보다 명확하게 표시될 수 있을 것이다. 이러한 음극판(22') 역시 적층 후에는 도 5의 방향(U)과 같은 방향을 따른 장력의 작용에 의해 퍼질 수 있을 것이다.
- [0055] 본 발명의 이차전지 및 그의 전극 조립체 제조 방법은 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는 것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

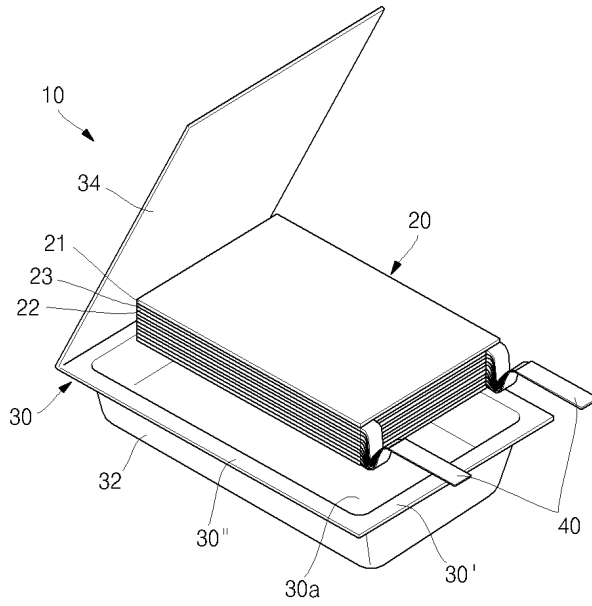
도면의 간단한 설명

- [0056] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지를 보인 분해 사시도.
- [0057] 도 2는 도 1의 전극 조립체를 이루는 양극판 및 음극판을 보인 분해 사시도.
- [0058] 도 3은 도 2의 꺾임선을 형성하는 공정을 설명하기 위한 개념도.

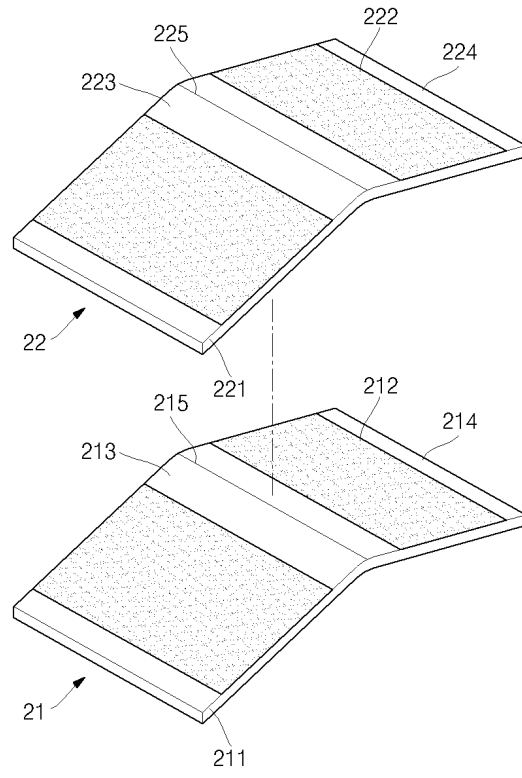
- [0059] 도 4는 도 2의 양극판과 음극판이 복수 개로 적층되어 전극 조립체를 형성한 상태를 보인 측면도.
- [0060] 도 5는 도 4의 전극 조립체가 펴진 상태를 보인 측면도.
- [0061] 도 6은 도 2의 일 변형예에 따른 양극판을 보인 사시도.
- [0062] 도 7은 도 2의 다른 변형예에 따른 양극판을 보인 사시도.
- [0063] 도 8은 도 2의 음극판의 일 변형예에 따른 음극판을 보인 측면도.

도면

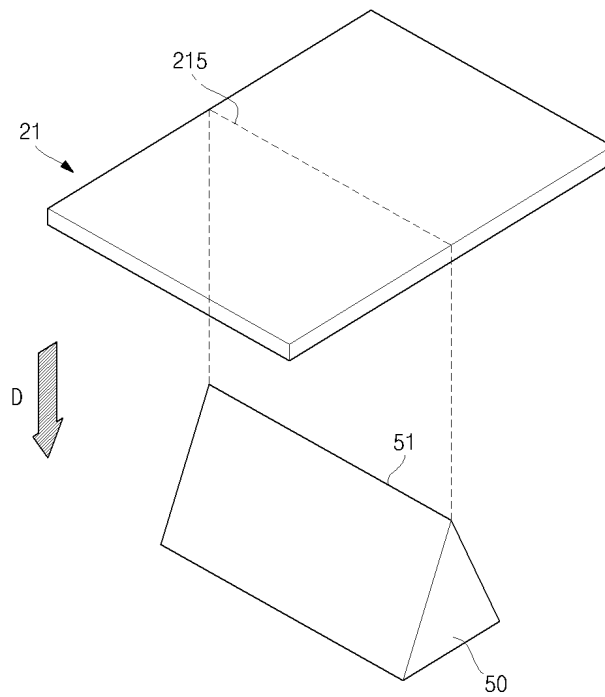
도면1



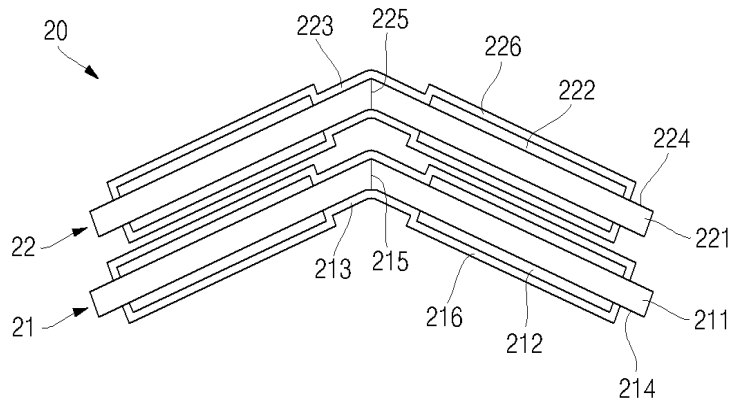
도면2



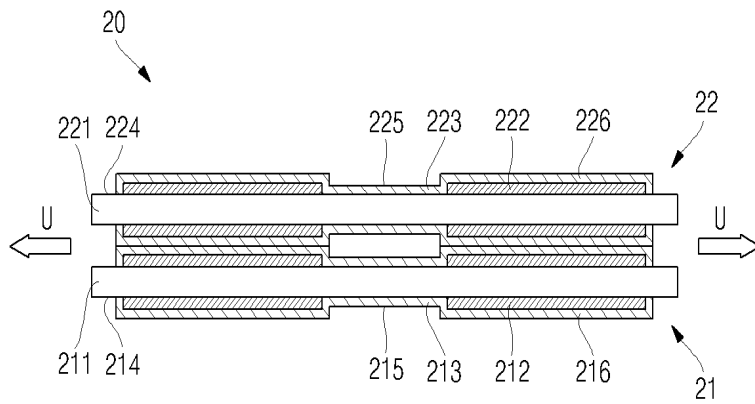
도면3



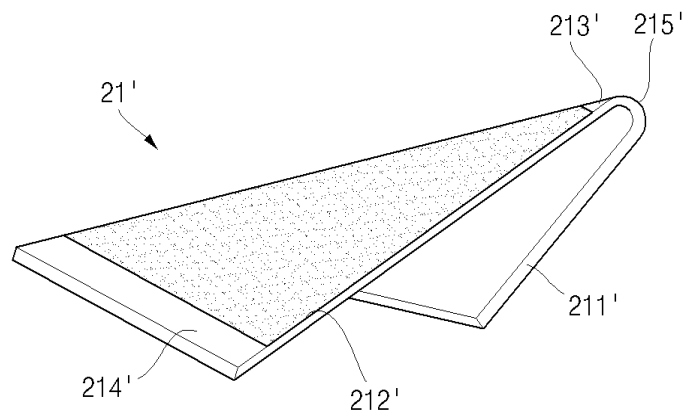
도면4



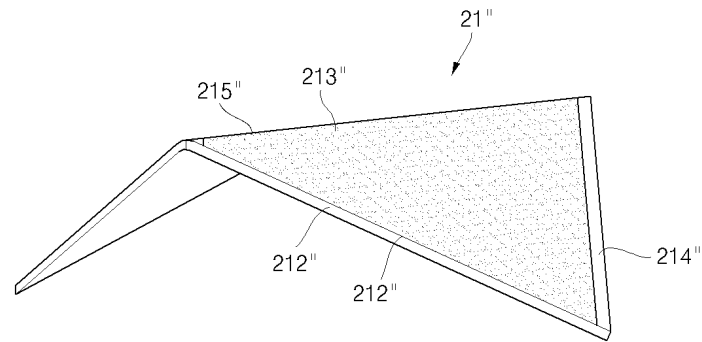
도면5



도면6



도면7



도면8

