



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069026
(43) 공개일자 2020년06월16일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2015.01) A62D 1/00 (2006.01)
H01M 10/0587 (2010.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01) H01M 10/654 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/12 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01M 10/0431 (2013.01)
A62D 1/0092 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0156109
(22) 출원일자 2018년12월06일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자
고명훈
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내</p> <p>이용태
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인태평양</p> |
|--|--|

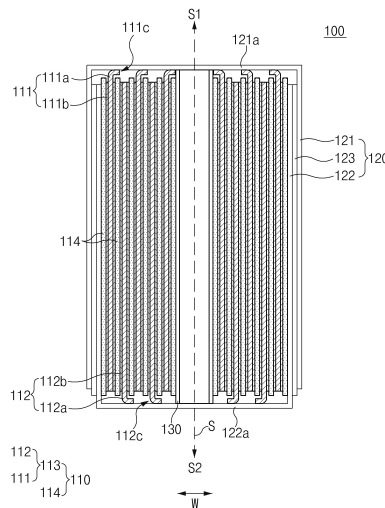
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩

(57) 요약

본 발명은 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩에 관한 것으로, 본 발명에 따른 이차전지는, 양극, 분리막, 음극이 교대로 적층된 전극 조립체와, 상기 전극 조립체를 수용하는 캔, 및 상기 전극 조립체의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀을 포함하고, 상기 전극 조립체는 상기 센터 핀을 감싸며 권취되며, 상기 센터 핀은 원통형으로 형성되고, 상기 센터 핀의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀이 적어도 하나 이상 형성된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/0587 (2013.01)

H01M 10/613 (2015.04)

H01M 10/643 (2015.04)

H01M 10/654 (2015.04)

H01M 2/1016 (2013.01)

H01M 2/12 (2013.01)

(72) 발명자

김지호

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
내

박정일

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
내

김기연

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
내

강경수

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
내

명세서

청구범위

청구항 1

양극, 분리막, 음극이 교대로 적층된 전극 조립체;

상기 전극 조립체를 수용하는 캔; 및

상기 전극 조립체의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀을 포함하고,

상기 전극 조립체는 상기 센터 핀을 감싸며 권취되며,

상기 센터 핀은 원통형으로 형성되고, 상기 센터 핀의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀이 적어도 하나 이상 형성되는 이차전지.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 음극은 음극 활물질이 코팅되지 않는 음극 무지부가, 상기 전극 적층체의 권취 중심축 방향을 기준으로, 상기 분리막 보다 더 돌출되도록 일측 방향 단부에 위치되며,

상기 양극은 양극 활물질이 코팅되지 않는 양극 무지부가, 상기 전극 적층체의 권취 중심축 방향을 기준으로, 상기 분리막 보다 더 돌출되도록 타측 방향 단부에 위치되고,

상기 캔은 제1 캔 및 제2 캔을 포함하고,

상기 음극 무지부는 상기 제1 캔에 직접 접촉하고, 상기 양극 무지부는 상기 제2 캔의 내면에 직접 접촉하는 이차전지.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 음극 무지부는 권취 방향을 따라 상기 음극의 일측 단부 전체에서 형성되어 있고,

상기 양극 무지부는 권취 방향을 따라 상기 양극의 타측 단부 전체에서 형성되어 있는 이차전지.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 센터 핀의 길이는,

상기 음극 무지부의 일측 단부에서 상기 양극 무지부의 타측 단부의 길이 보다 짧게 형성되는 이차전지.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유동홀은 다수개의 사각홀 또는 원형홀로 형성되는 이차전지.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센터 핀은 내주면을 가로지르는 크로스 바(Cross bar)가 더 구비되는 이차전지.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센터 핀은,

외주면의 지름이 상기 센터 핀의 길이방향을 따라 양단부에서 중앙부로 갈수록 점차 작아지는 테이퍼 형태로 형성되는 이차전지.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센터 핀은 절연 재질을 포함하는 이차전지.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센터 핀은,

내주면을 따라 다수개의 슬립(Slip) 방지홈이 상기 센터 핀의 길이방향을 따라 더 형성되는 이차전지.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 센터 핀은,

폭 방향의 횡단면이 오목부와 볼록부가 반복되는 톱니 형태를 포함하는 이차전지.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 톱니 형태는 상기 센터 핀의 횡단면에서 내측에 형성되는 이차전지.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센터 핀은 내부 공간에 가스 불을 더 포함하고,

상기 가스 불은

소화 억제 가스(Gas); 및

상기 소화 억제 가스를 둘러싸는 필름을 포함하는 이차전지.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 필름은 폴리머 재질을 포함하는 이차전지.

청구항 14

다수개의 이차전지 및 상기 다수개의 이차전지를 수용하는 팩 케이스를 포함하는 전지 팩으로서,

상기 이차전지는,

양극, 분리막, 음극이 교대로 적층된 전극 조립체;

상기 전극 조립체를 수용하는 캔; 및

상기 전극 조립체의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀을 포함하고,

상기 전극 조립체는 상기 센터 핀을 감싸며 권취되며,

상기 센터 핀은 원통형으로 형성되고, 상기 센터 핀의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀이 적어도 하나 이상 형성되는 전지 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이차 전지는 일차 전지와는 달리 재충전이 가능하고, 또 소형 및 대용량화 가능성으로 인해 근래에 많이 연구 개발되고 있다. 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차 전지의 수요가 급격하게 증가하고 있다.

[0004] 이차 전지는 전지 케이스의 형상에 따라, 코인 셀, 원통형 셀, 각형 셀, 및 파우치형 셀로 분류된다. 이차 전지에서 전지 케이스 내부에 장착되는 전극 조립체는 전극 및 분리막의 적층 구조로 이루어진 층방전이 가능한 발전소자이다.

[0005] 전극 조립체는 활물질이 도포된 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재(介在)하여 권취한 젤리 롤(Jelly-roll)형, 다수의 양극과 음극을 분리막이 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형, 및 스택형의 단위 셀들을 긴 길이의 분리 필름으로 권취한 스택/폴딩형으로 대략 분류할 수 있다. 이중 젤리 롤형 전극 조립체는 제조가 용이하면서도 중량당 에너지 밀도가 높은 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2016-0010121호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 하나의 관점은 전해액 주액 시 전극 조립체가 함침되기 용이하고, 내부 가스 발생 시 가스의 배출이 용이한 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 관점은 전극 조립체의 권취 시 우수한 사행 정렬도를 갖는 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공하기 위한 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 관점은 전지의 발열 또는 발화로 인한 폭발을 방지하고, 전해액의 함침 정도를 관별할 수 있는 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 이차전지는, 양극, 분리막, 음극이 교대로 적층된 전극 조립체와, 상기 전극 조립체를 수용하는 캔, 및 상기 전극 조립체의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀을 포함하고, 상기 전극 조립체는 상기 센터 핀을 감싸며 권취되며, 상기 센터 핀은 원통형으로 형성되고, 상기 센터 핀의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀 이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩은, 다수개의 이차전지 및 상기 다수개의 이차전지를 수용하는 팩 케이스를 포함하는 전지 팩으로서, 상기 이차전지는, 양극, 분리막, 음극이 교대로 적층된 전극 조립체와, 상기 전극 조립체를 수용하는 캔, 및 상기 전극 조립체의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀을 포함하고, 상기 전극 조립체는 상기 센터 핀을 감싸며 권취되며, 상기 센터 핀은 원통형으로 형성되고, 상기 센터 핀의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀 이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 전극 조립체의 권취 중심부에 내,외측을 관통하는 유동홀이 형성된 통형의 센터 핀을 위치시켜, 전해액 주액 시 통로를 형성하여 전극 조립체가 함침되기 용이할 수 있고, 내부 가스 발생 시 가스의 배출이 용이할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따르면, 외주면의 지름이 중앙부로 갈수록 작아지는 센터 핀에 전극 조립체를 권취함에 따라, 전극 및 분리막의 사행 정렬도가 우수할 수 있다.
- [0017] 아울러, 본 발명에 따르면, 센터 핀에 내주면을 가로지르는 크로스 바(Cross bar)가 구비되어 센터 핀을 지지함에 따라, 전극 조립체의 스웰링(Sweelling)에 따른 가압력이 센터 핀에 전해질 때 센터 핀이 파손되지 않을 수 있다. 이때, 전극 조립체의 권취하기 위해 센터 핀을 잡고 돌리는 권취 장치가 크로스 바를 파지하며 센터 핀을 회전시킬 수 있어 전극 조립체의 권취가 용이할 수 있다. 특히, 센터 핀의 길이가 전극 조립체 보다 짧을 때, 권취 장치가 전극 조립체의 권취 시 센터 핀의 크로스 바를 잡고 돌릴 수 있어, 전극 조립체의 권취가 현저히 용이할 수 있다.
- [0018] 그리고, 본 발명에 따르면, 센터 핀의 내측에 필름으로 둘러싸인 소화 약제 가스(Gas)로 이루어진 가스 불이 구비되어, 전지 내부 온도가 상승으로 인한 고열 발생 시 필름이 녹으며 소화 약제 가스가 노출되며 소화약제 (fire extinguishing agent)기능을 발휘할 수 있고, 이로 인해 전지의 발화를 방지할 수 있다. 이때, 가스 불은 전해액의 수위에 따라 위치가 변동되어, 가스 불의 높이에 따라 전해액 함침 정도를 판별할 수 있다.
- [0019] 한편, 본 발명에 따르면, 센터 핀의 내주면을 따라 다수개의 슬립 방지홈이 형성되어, 센터 핀을 파지하고 전극 조립체를 권취시키는 권취 장치가 센터 핀을 파지 시 슬립(Slip) 현상이 발생되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지를 예시적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 전극 조립체를 나타낸 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 전극 조립체를 권취하기 전 펼쳐진 상태를 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 센터 핀을 나타낸 사시도이다.
- 도 5는 도 4에서 A-A' 선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 6은 도 4에서 B-B' 선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지를 예시적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지에서 센터 핀을 나타낸 사시도이다.
- 도 9는 도 8에서 C-C' 선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 10은 도 8에서 D-D' 선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩을 정면에서 투시하여 예시적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

- [0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지를 예시적으로 나타낸 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지(100)는 양극(112), 분리막(114), 음극(111)이 교대로 적층된 전극 조립체(110)와, 전극 조립체(110)를 수용하는 캔(120), 및 전극 조립체(110)의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀(130)을 포함한다.
- [0027] 이하에서, 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예인 전극 조립체에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1을 참고하면, 이차전지(100)는 전극 조립체(110) 및 전극 조립체(110)를 수용하는 캔(120)을 포함한다. 여기서, 이차전지(100)는 전극 조립체(110)와 함께 캔(120)에 수용되는 전해액을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 캔(120)은 제1 캔(121) 및 제2 캔(122)을 포함하여 전극 조립체(110)를 내부에 수용할 수 있다.
- [0031] 또한, 제1 캔(121)에 음극(111)의 단부가 접속되고, 제2 캔(122)의 단부에 양극(112)의 단부가 접속될 수 있지만, 본 발명이 여기에 반드시 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 제1 캔(121)에 양극(112)의 단부가 접속되고, 제2 캔(122)에 음극(111)의 단부가 접속될 수 있음은 물론이다.
- [0032] 아울러, 제1 캔(121) 및 제2 캔(122)은 예를 들어 상호 마주보는 방향으로 개구된 통형으로 형성될 수도 있다. 이때, 캔(120)은 제1 캔(121) 및 제2 캔(122) 사이의 중첩 부분을 절연하는 절연체(123)를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 전극 조립체를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 전극 조립체를 권취하기 전 펼쳐진 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0035] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 전극 조립체(110)는 충방전이 가능한 발전소자로서, 전극(113)과 분리막(114)이 결합되어 교대로 적층된 구조를 형성한다. 여기서, 전극 조립체(110)는 권취된 형태를 가질 수 있다.
- [0036] 전극(113)은 양극(112) 및 음극(111)을 포함할 수 있다. 그리고, 분리막(114)은 양극(112) 및 음극(111)을 분리하여 전기적으로 절연시킨다. 여기서, 양극(112) 및 음극(111)은 시트(Sheet) 형태로 형성되어 분리막(114)과 함께 권취되고, 젤리 롤(Jelly roll) 형으로 형성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(110)는 예를 들어 원기둥 형태로 권취될 수 있다. 그리고, 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)은 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S)에 대하여 수직인 전극 조립체(110)의 두께 방향으로 각각 다수의 겹(Layer)을 형성할 수 있다.
- [0037] 음극(111)은 음극 집전체(111a) 및 음극 집전체(111a)에 도포된 음극 활물질(111b)을 포함할 수 있다.
- [0038] 또한, 음극(111)은 음극 집전체(111a)에 음극 활물질(111b)이 도포되지 않은 영역인 음극 무지부(111c)가 형성될 수 있다.
- [0039] 음극 무지부(111c)는 예를 들어 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S) 방향을 기준으로, 분리막(114) 보다 더 돌출되도록 일측(S1) 방향 단부에 위치될 수 있다.
- [0040] 또한, 음극 무지부(111c)는 권취 방향을 따라 음극(111)의 일측 단부 전체에서 형성될 수 있다.
- [0041] 아울러, 음극 무지부(111c)는 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S)에서 일측(S1) 방향으로 양극(112)의 단부 보다 더 연장되어 형성될 수 있다. 즉, 예를 들어 도 1에 도시된 사항을 참고로 할 때 음극 무지부(111c) 영역의 음극 집전체(111a) 단부가 양극(112) 보다 전극 조립체(110)의 상부 방향으로 더 돌출형성될 수 있다. 따라서, 상부에 위치되는 제1 캔(121)의 내측 상면과 직접 접촉되어 제1 캔(121)이 음극 단자를 형성할 수 있다. 이에 따라, 음극(111)의 단부가 제1 캔(121)에 직접 접촉되어 별도의 연결선을 통해 연결되는 것에 비하여 저항이 현저히 감소되고, 결국 위치별 열편차에 의한 특정부위의 열화 방지 및 전체 열을 낮추어 열화에 의한 전지(cell) 성능 퇴화를 방지할 수 있다.
- [0042] 음극 집전체(111a)는 예를 들어 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 재질로 이루어진 포일(foil)로 이루어질 수 있다. 음극 활물질(111b)은 예를 들어 인조흑연, 리튬금속, 리튬합금, 카본, 석유코크, 활성화 카본, 그래파이트, 실리콘 화합물, 주석 화합물, 티타늄 화합물 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 이때, 음극 활물질(111b)은 예를

들어 비흑연계의 SiO(silica, 실리카) 또는 SiC(silicon carbide, 실리콘카바이드) 등이 더 포함되어 이루어질 수 있다.

- [0044] 양극(112)은 양극 집전체(112a) 및 양극 집전체(112a)에 도포된 양극 활물질(112b)을 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 양극(112)은 양극 집전체(112a)에 양극 활물질(112b)이 도포되지 않은 영역인 양극 무지부(112c)가 형성될 수 있다.
- [0046] 양극 무지부(112c)는 예를 들어 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S) 방향을 기준으로, 분리막(114) 보다 더 돌출되도록 타측(S2) 방향 단부에 위치될 수 있다.
- [0047] 또한, 양극 무지부(112c)는 권취 방향을 따라 양극(112)의 타측 단부 전체에서 형성될 수 있다.
- [0048] 아울러, 양극 무지부(112c)는 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S)에서 일측(S1) 방향으로 음극(111)의 단부 보다 더 연장되어 형성될 수 있다. 즉, 예를 들어 도 1에 도시된 사항을 참고로 할 때 양극 무지부(112c) 영역의 양극 집전체(112a) 단부가 음극(111) 보다 전극 조립체(110)의 하부 방향으로 더 돌출 형성될 수 있다. 따라서, 예를 들어 하부에 위치되는 제2 캔(122)의 내측 하면과 직접 접촉되어 제2 캔(122)이 양극 단자를 형성할 수 있다. 이에 따라, 양극(112)의 단부가 제2 캔(122)에 직접 접촉되어 별도의 연결선을 통해 연결되는 것에 비하여 저항이 현저히 감소되고, 결국 위치별 열편차에 의한 특정부위의 열화 방지 및 전체 열을 낮추어 열화에 의한 전지(cell)성능 퇴화를 방지할 수 있다.
- [0049] 이처럼 본원발명의 제1 실시예에 따른 이차전지(100)에서, 전극 조립체(110)의 모든 전극(113)은 연속적으로 캔(120)과 직접 연결될 수 있어 전극(113)의 위치별 저항과 온도 편차를 줄일 수 있다.
- [0050] 양극 집전체(112a)는 예를 들어 알루미늄 재질의 포일(Foil)로 이루어질 수 있고, 양극 활물질(112b)은 예를 들어 리튬망간산화물, 리튬코발트산화물, 리튬니켈산화물, 리튬인산철, 또는 이들 중 1종 이상이 포함된 화합물 및 혼합물 등으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 분리막(114)은 절연 재질로 이루어져 양극(112) 및 음극(111)과 교대로 적층된다. 여기서, 분리막(114)은 양극(112) 및 음극(111) 사이와, 양극(112) 및 음극(111)의 외측면에 위치될 수 있다. 이때, 분리막(114)은 전극 조립체(110)의 권취 시 폭방향(W)으로 최외각에도 위치될 수 있다.
- [0053] 또한, 분리막(114)은 연성이 있는 재질로 이루어질 수 있다. 이때, 분리막(114)은 예를 들어 미다공성을 가지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등 폴리올레핀계 수지막으로 형성될 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차전지에서 센터 핀을 나타낸 사시도이고, 도 5는 도 4에서 A-A'선을 따라 절개한 단면도이며, 도 6은 도 4에서 B-B'선을 따라 절개한 단면도이다.
- [0056] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 센터 핀(130)은 전극 조립체(110)의 권취 중심부에 위치되어 전극 조립체(110)의 권취 시 기준축 또는 기준면을 제공할 수 있다. 여기서, 전극 조립체(110)는 센터 핀(130)을 감싸며 센터 핀(130)을 기준으로 권취될 수 있다. 이에 따라, 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)의 권취 시, 센터 핀(130)을 통해 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)의 사행정렬도를 잡아줄 수 있다(참고로, 사행은 권취 시 고르게 말리지 않고 경사지게 말리는 현상을 의미한다).
- [0057] 또한, 센터 핀(130)이 전극 조립체(110)의 중심부인 코어부에 구비되어, 충방전 사이클(Cycle) 진행에 따라 전극 조립체(110)의 코어부에 위치한 전극(113)의 깨짐 발생을 방지할 수 있다.
- [0058] 아울러, 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)은 센터 핀(130)의 외주면에 권취되어, 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S)에 대하여 수직인 전극 조립체(110)의 두께 방향으로 각각 다수의 겹(Layer)을 형성할 수 있다.
- [0059] 한편, 전극 조립체(110)는 센터 핀(130)에 테이프(Tape)(150)로 고정된 채로 권취될 수 있다. 테이프 고정 방식을 이용할 경우 권취 시의 사행정렬도는 더욱 좋아질 수 있다.
- [0060] 그리고, 센터 핀(130)은 절연 재질을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0061] 또한, 센터 핀(130)의 길이는 전극 조립체(110)의 권취 중심축(S) 방향으로 음극 무지부(111c)의 일측 단부에서

양극 무지부(112c)의 타측 단부까지의 길이 보다 짧게 형성될 수 있다. 여기서, 음극 무지부(111c)는 권취 중심축(S)을 기준으로 센터 핀(130) 보다 일측(S1) 방향으로 더 길게 연장형성되고, 양극 무지부(112c)가 권취 중심축(S)을 기준으로 센터 핀(130) 보다 타측(S2) 방향으로 더 길게 연장 형성될 수 있다.

[0062] 아울러, 센터 핀(130)의 일측부가 제1 캔(221)의 내면에 면접촉하고, 센터 핀(130)의 타측부가 제2 캔(222)의 내면에 면접촉할 수 있다.

[0063] 그리고, 센터 핀(130)은 중심축을 기준으로 중앙측이 비어있는 통형 형태로 구비될 수 있다. 여기서, 센터 핀(130)은 예를 들어 원통형으로 형성되고, 센터 핀(130)의 내,외측 사이를 전해액 또는 가스 등의 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀(131)이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.

[0064] 유동홀(131)은 예를 들어 다수개의 사각홀 또는 원형홀로 형성될 수 있다.

[0065] 또한, 유동홀(131)은 예를 들어 센터 핀(130)에 다수의 열과 행으로 형성될 수 있다. 여기서, 유동홀(131)은 구체적으로 예를 들어 4열로 형성되어 센터 핀(130)이 폭방향(W)에 대해 4방향에 각각 형성되고, 아울러 4행으로 형성되어 센터 핀(130)의 길이방향(L)을 따라 각행이 일정간격 이격되며 형성될 수 있다. 이때, 유동홀(131)은 예를 들어 한 쌍으로 형성되고, 한 쌍의 유동홀(131)이 센터 핀(130)에 다수의 열과 행으로 형성될 수 있다.

[0066] 또한, 도 1 및 도 4 내지 도 6을 참고하면, 센터 핀(130)은 내주면을 가로지르는 크로스 바(Cross bar)(132)를 더 구비할 수 있다.

[0067] 따라서, 센터 핀(130)은 크로스 바(132)에 지지되어 전극 조립체(110)의 스웰링(Swelling)에 따른 가압력이 센터 핀(130)에 전해질 때 센터 핀(130)이 파손되지 않을 수 있다. 여기서, 전극 조립체(110)의 권취하기위해 센터 핀(130)을 돌리는 맨드릴(Mandrel) 등의 권취 장치(10)가 크로스 바(132)와 센터 핀(130)의 내측면 사이의 공간에 억지끼움 결합되어 센터 핀(130)을 회전시킬 수 있다. 이때, 권취 장치에 구비된 한 쌍의 지그(11,12)는 예를 들어 센터 핀(130)에서 크로스 바(132)와 센터 핀(130)의 내측면 사이의 공간에 억지끼움 결합되어 센터 핀(130)을 용이하게 회전시킬 수 있다. 특히, 센터 핀(130)의 길이가 전극 조립체(110) 보다 짧은 경우에도, 권취 장치(10)가 센터 핀(130)에 용이하게 결합되며 센터 핀(130)을 회전시킬 수 있어, 전극 조립체(110)의 권취가 현저히 용이할 수 있다. 즉, 센터 핀(130)의 원통형 공간에 권취 장치(10)가 삽입되어 센터 핀(130)을 회전시 센터 핀(130)이 헛도는 슬립(Slip)현상이 발생될 수 있으나, 센터 핀(130)에 크로스 바(132)가 더 구비되면 권취 장치(10)에 구비된 한 쌍의 지그(11,12)가 크로스 바(132)와 센터 핀(130)의 내측면 사이의 공간에 억지끼움 결합됨과 동시에 크로스 바(132)를 파지할 수 있어 센터 핀(130)이 헛도는 슬립(Slip)현상을 방지할 수 있다.

[0068] 아울러, 센터 핀(130)은 센터 핀(130)의 길이방향(L)으로 양단부의 외주면 지름(a) 보다 중앙부의 외주면 지름(b)이 작게 형성된다. 이때, 센터 핀(130)은 외주면의 지름이 센터 핀(130)의 길이방향(L)을 따라 양단부에서 중앙부로 갈수록 점차 작아지는 테이퍼(Taper) 형태로 형성될 수 있다.

[0069] 이에 따라, 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)의 권취 시, 센터 핀(130)을 통해 양극(112), 분리막(114), 및 음극(111)의 사행정렬도를 보다 우수하게 잡아줄 수 있다. 여기서, 전극(113)의 권취 시 전극 조립체(110)에 전극 활물질이 도포되지 않은 양측의 두께를 보상해주며 권취시킬 수 있어 사행에 우수할 수 있다. 또한, 양극(112)이 음극(111) 보다 권취 중심축(S) 방향으로 길이가 작을 때, 권취 시 양극(112)이 없고 음극(111)만 존재하는 부분의 두께를 보상해주며 권취시킬 수 있어 사행에 보다 우수할 수 있다.

[0071] 이하에서는 제2 실시예에 따른 이차전지를 설명하기로 한다.

[0072] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지를 예시적으로 나타낸 단면도이다.

[0073] 도 7을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지(200)는 양극(112), 분리막(114), 음극(111)이 교대로 적층된 전극 조립체(110)와, 전극 조립체(110)를 수용하는 캔(120), 및 전극 조립체(110)의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀(230)을 포함한다.

[0074] 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지(200)는 전술한 제1 실시예에 따른 이차전지와 비교할 때, 센터 핀(230)의 구성에 대하여 차이가 있다. 따라서, 본 실시예는 제1 실시예와 중복되는 내용은 간략히 기술하고, 차이점을 중심으로 기술하도록 한다.

- [0076] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지에서 센터 핀을 나타낸 사시도이고, 도 9는 도 8에서 C-C'선을 따라 절개한 단면도이며, 도 10은 도 8에서 D-D'선을 따라 절개한 단면도이다.
- [0077] 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지(200)에서 센터 핀(230)은 전극 조립체(110)의 권취 중심부에 위치되어, 전극 조립체(110)의 권취 시 기준축 또는 기준면을 제공할 수 있다. 여기서, 전극 조립체(110)는 센터 핀(230)을 감싸며 센터 핀(230)을 기준으로 권취될 수 있다.
- [0078] 아울러, 센터 핀(230)은 원통형으로 형성되고, 센터 핀(230)의 내,외측 사이를 전해액 또는 가스 등의 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀(231)이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다. 이때, 유동홀(231)은 예를 들어 다수개의 사각홀 또는 원형홀로 형성될 수 있다.
- [0079] 그리고, 도 8 및 도 9를 참고하면, 센터 핀(230)은 내주면을 따라 다수개의 슬립(Slip) 방지홈(233)이 센터 핀(230)의 길이방향(L)으로 더 형성될 수 있다. 여기서, 센터 핀(230)은 폭 방향(W)의 횡단면이 오목부와 볼록부가 반복되는 톱니 형태로 형성될 수 있다. 이때, 톱니 형태는 센터 핀(230)의 횡단면에서 내측에 형성될 수 있다.
- [0080] 결국, 센터 핀(230)의 내주면을 따라 다수개의 슬립 방지홈(233)이 형성되어, 전극 조립체(110)를 권취시키는 권취 장치(10')가 센터 핀(230)의 내측에 삽입 시 슬립(Slip) 현상이 발생되는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 즉, 센터 핀(230)의 원통형 공간에 권취 장치(10')가 삽입되어 센터 핀(230)을 회전시킬때 센터 핀(230)이 헛도는 슬립(Slip)현상이 발생할 수 있으나, 센터 핀(230)의 내주면을 따라 다수개의 슬립 방지홈(233)이 톱니 형태로 더 형성되어, 권취 장치(10')에 구비된 한 쌍의 지그(11',12')가 센터 핀(230)의 내측에 억지끼움 결합됨과 동시에 한 쌍의 지그(11',12')의 외면이 센터 핀(230)의 톱니 형태의 내주면에 밀착되어, 센터 핀(230)이 헛도는 슬립(Slip)현상을 방지할 수 있다. 여기서, 예를 들어 한 쌍의 지그(11',12')의 외면이 센터 핀(230)의 톱니 형태의 내주면에 대응되는 형태로 형성되어, 센터 핀(230)이 헛도는 슬립(Slip)현상을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 이때, 한 쌍의 지그(11',12')의 외면은 센터 핀(230)의 톱니 형태의 내주면에 대응되는 요철부(11a',12b')가 형성될 수 있다.
- [0083] 한편, 도 7, 도 8 및 도 10을 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차전지(200)에서 센터 핀(230)은 내부 공간에 위치되는 가스 볼(Gas ball)(240)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 가스 볼(240)은 소화 약제 가스(Gas)(241) 및 소화 약제 가스(241)를 둘러싸는 필름(Film)(242)을 포함할 수 있다. 이때, 필름(242)은 폴리머(Polymer) 재질을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0084] 이에 따라, 센터 핀(230)의 내측에 폴리머 필름으로 둘러싸인 가스 볼(240)이, 전지 내부 온도가 상승으로 인한 고열 발생 시 폴리머 필름이 녹으며 소화 약제 가스(241)가 노출되며 소화약제(fire extinguishing agent)기능을 발휘할 수 있고, 이로 인해 전지의 발화를 방지할 수 있다.
- [0085] 한편, 가스 볼(240)은 전해액(E)의 수위에 따라 위치가 변동되어, 가스 볼(240)의 높이에 따라 전해액(E) 함침 정도를 판별할 수 있다. 이때, 전해액(E) 주액 후 캔(120) 내부의 일정량의 전해액(E)이 전극 조립체(110)로 함침됨에 따라 전해액(E)이 수위가 낮아지게 되고, 엑스레이(X-ray) 검사 등으로 가스 볼(240)의 높낮이 검사를 통해 함침 정도를 판별할 수 있다.
- [0087] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩을 정면에서 투시하여 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 1 및 도 11을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩(1000)은 다수개의 이차전지(100) 및 팩 케이스(1010)를 포함하는 전지 팩(1000)으로서, 이차전지(100)는 양극(112), 분리막(114), 음극(111)이 교대로 적층된 전극 조립체(110)과, 전극 조립체(110)를 수용하는 캔(120), 및 전극 조립체(110)의 권취 중심부에 위치되는 센터 핀(130)을 포함한다. 여기서, 전극 조립체(110)는 센터 핀(130)을 감싸며 권취되며, 센터 핀(130)은 원통형으로 형성되고, 센터 핀(130)의 내,외측 사이를 유체가 통과할 수 있도록 측면을 관통하는 유동홀(132)이 적어도 하나 이상 형성될 수 있다.
- [0089] 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩(1000)은 전술한 제1 실시예에 따른 이차전지 또는 제2 실시예에 따른 이차전지를 포함하는 전지 팩(1000)이다. 따라서, 본 실시예는 전술한 실시예와 중복되는 내용은 간략히 기술하고, 차이점을 중심으로 기술하도록 한다.

[0090] 보다 상세히, 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩(1000)은 다수개의 이차전지(100) 및 다수개의 이차전지(100)를 수용하는 팩 케이스(1010)를 포함한다. 여기서, 팩 케이스(1010)는 다수개의 이차전지(100)를 수용하는 수용부가 내부에 형성될 수 있다.

[0091] 또한, 전지 팩(1000)은 다수개의 이차전지(100)를 전기적으로 연결하는 단자부(1040)를 더 포함할 수 있다. 이때, 단자부(1040)는 다수개의 이차전지(100)의 음극 단자들을 연결하는 음극 단자부(1020) 및 양극 단자들을 연결하는 양극 단자부(1030)를 포함할 수 있다. 여기서, 단자부(1040)는 예를 들어 다수개의 이차전지(100)를 직렬 또는 병렬 연결할 수 있다.

[0093] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 이차전지 및 이를 포함하는 전지 팩은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 실시가 가능하다고 할 것이다.

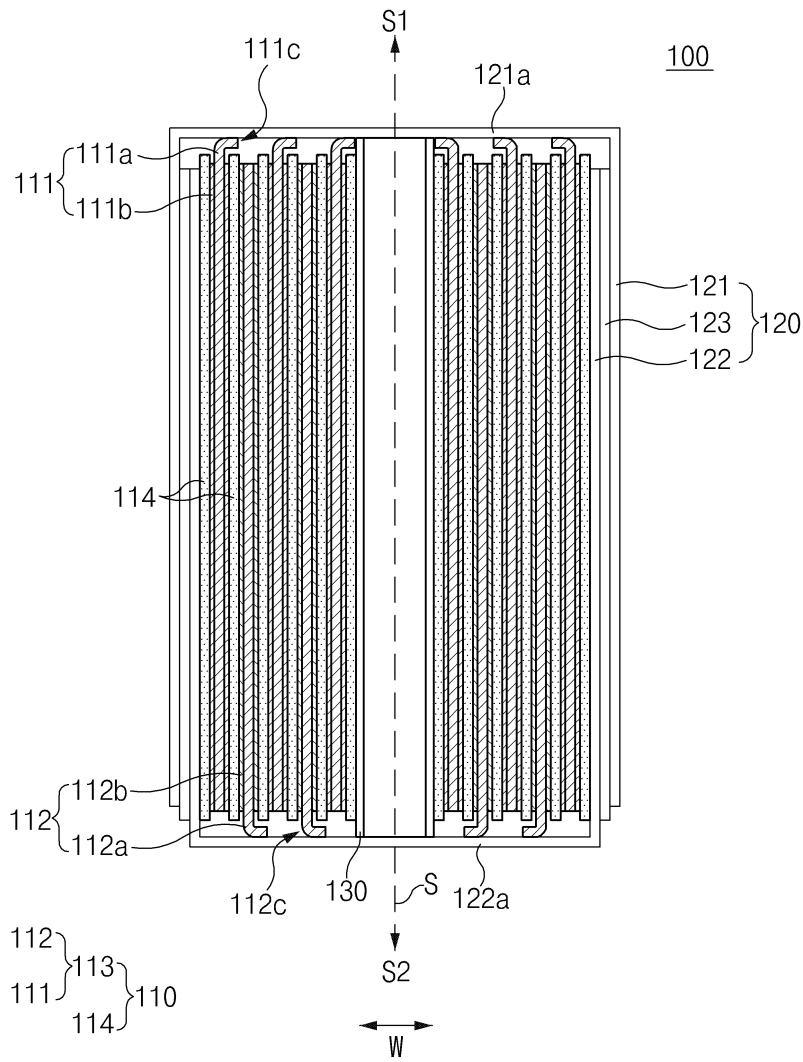
[0094] 또한, 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

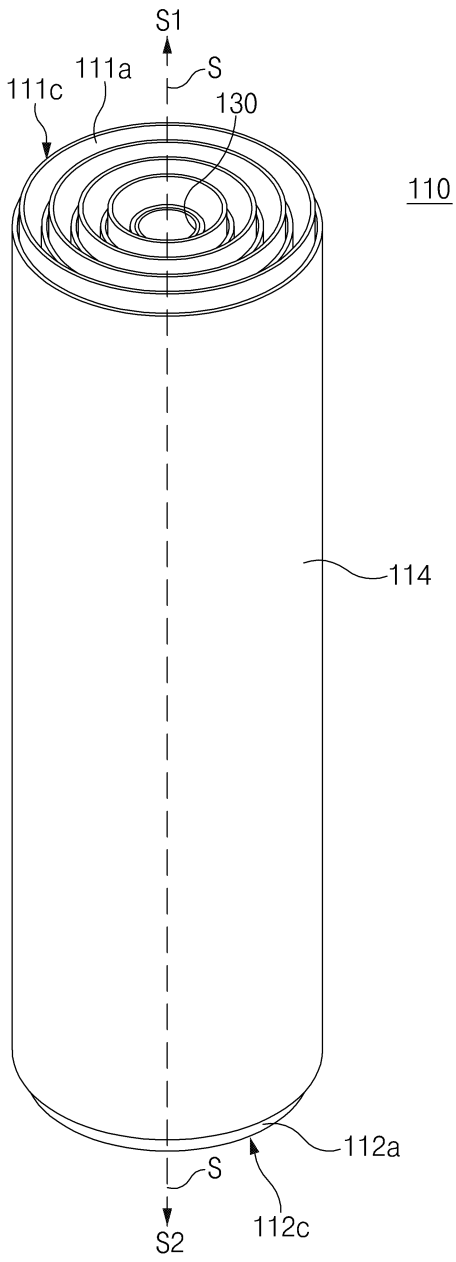
- [0096] 100,200: 이차전지
- 110: 전극 조립체
- 111: 음극
- 112: 양극
- 113: 전극
- 114: 분리막
- 120: 캔
- 121: 제1 캔
- 122: 제2 캔
- 130,230: 센터 핀
- 131,231: 유동홀
- 132: 크로스 바
- 233: 슬립 방지홈
- 240: 가스 불
- 241: 소화 약제 가스
- 242: 필름

도면

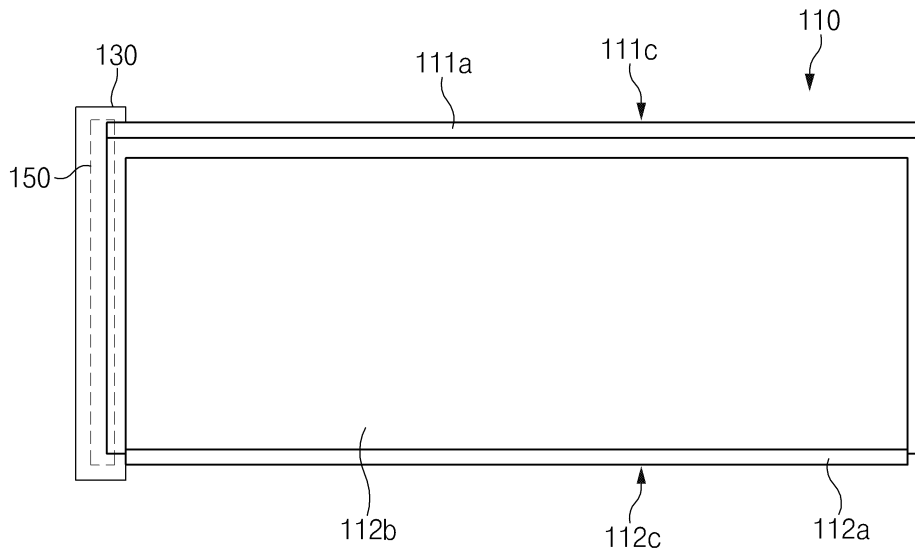
도면1



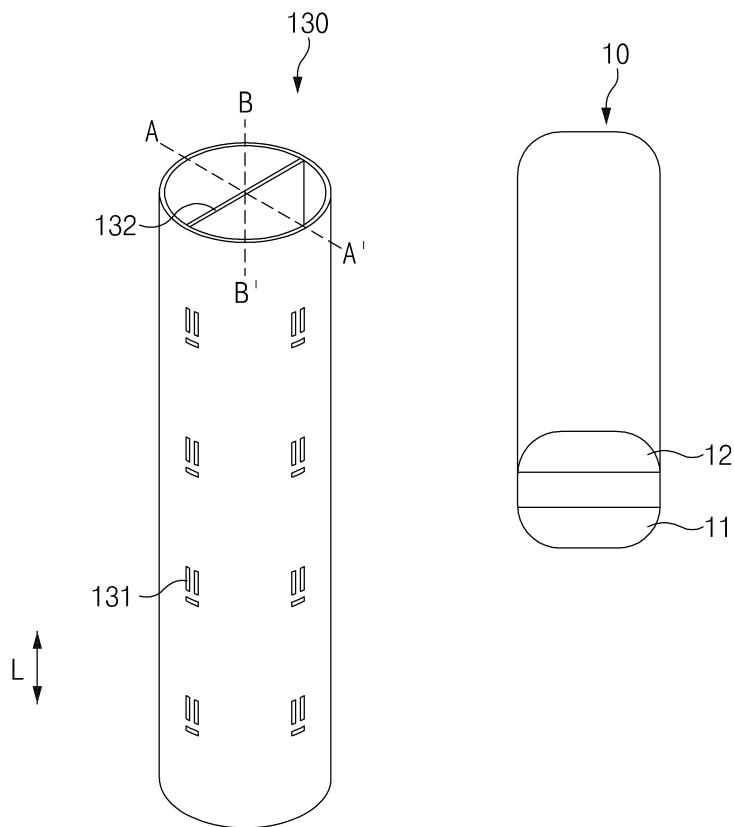
도면2



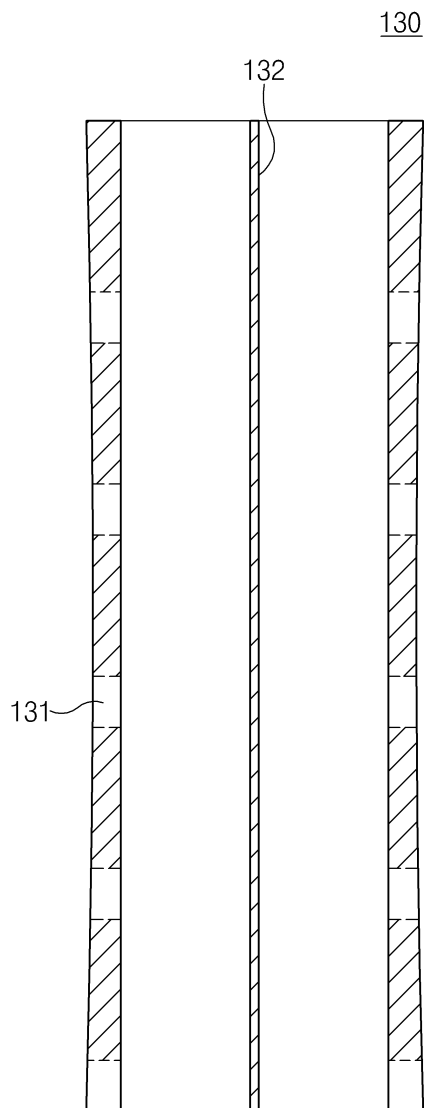
도면3



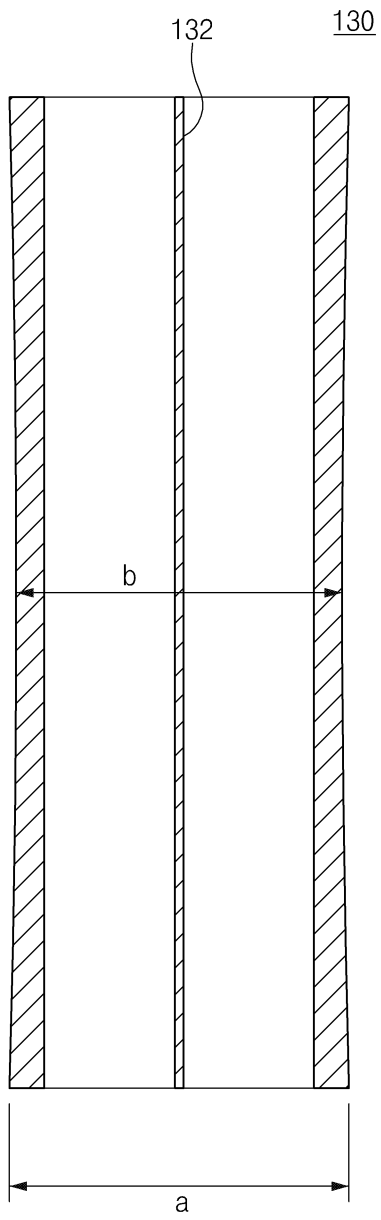
도면4



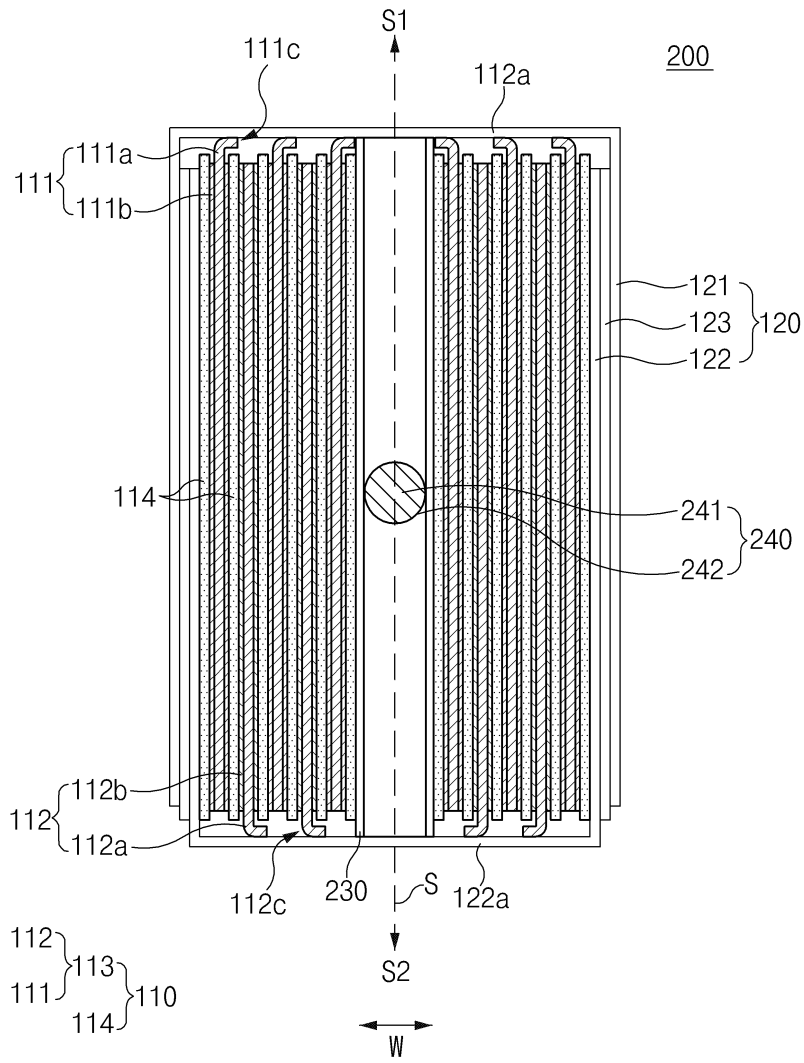
도면5



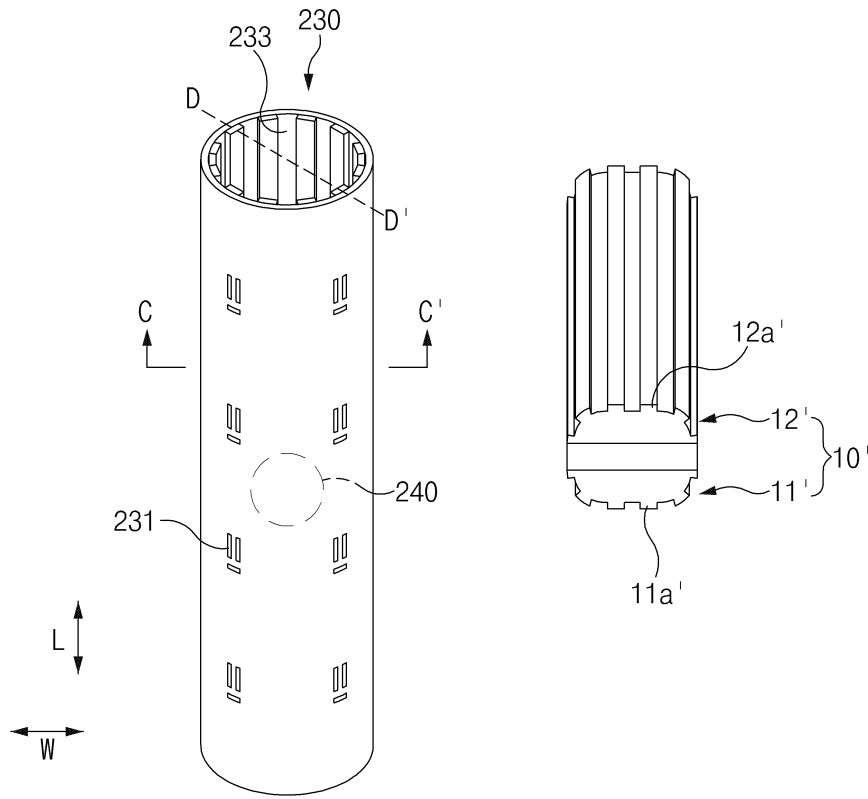
도면6



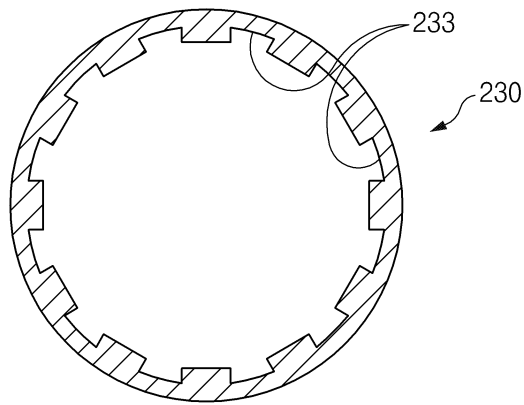
도면7



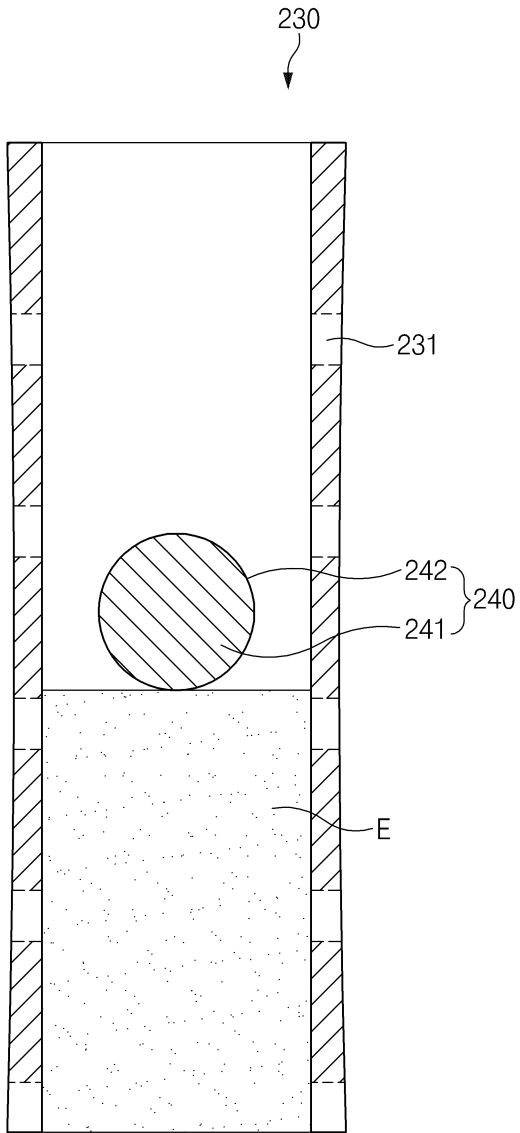
도면8



도면9



도면10



도면11

