(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0093594
(43) 공개일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/12 (2006.01) *H01M 10/058* (2010.01)
H01M 10/42 (2014.01) *H01M 2/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/1252 (2013.01)
H01M 10/058 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0015188
(22) 출원일자 2016년02월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김지영
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
한현규
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

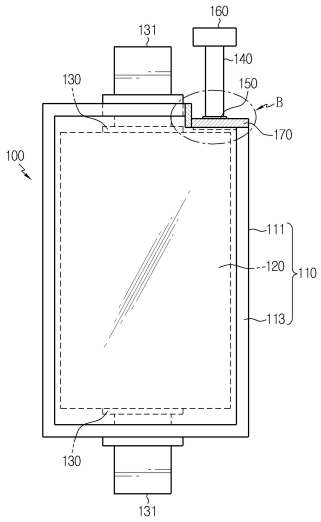
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지**

(57) 요 약

직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지 및 그 제조 방법이 제시된다.

대 표 도 - 도4a



(52) CPC특허분류
H01M 10/4285 (2013.01)
H01M 2/1016 (2013.01)
Y02E 60/12 (2013.01)
(72) 발명자
최대식
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
최승돈
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전극 탭을 구비하는 전극 조립체;

상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및

각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하고,

상기 파우치 외장재의 제1 실링부가 일부 절개되어 형성된 절개부를 구비하고, 상기 절개부를 통하여 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결된 가스 포집 튜브의 일단부가 삽입되고,

상기 절개부가 상기 가스 포집 튜브의 일단부를 고정 및 실링하는 제2 실링부를 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브의 일단부의 반대편에 위치한 타단부가 다른 관과 연결 가능한 조인트 또는 마개를 더 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브가 상기 일단부의 표면에 상기 절개부의 내측면과 결합하여 제2 실링부를 형성하기 위한 실링층을 더 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 실링층이 실링 테이프 또는 실링 코팅층인 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브가 상기 전극 리드가 인출되는 방향에 위치하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지.

청구항 6

전극 탭을 구비하는 전극 조립체; 상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하는 파우치형 이차전지를 준비하는 단계;

상기 파우치형 이차 전지의 제1 실링부 중 일부를 절개하여 절개부를 형성하는 단계;

상기 절개부를 통하여, 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결되도록 가스 포집 튜브를 삽입하는 단계; 및

상기 절개부에 삽입된 가스 포집 튜브의 일단부를 고정하고, 상기 일단부와 절개부를 재실링하여 제2 실링부를 형성하는 단계를 포함하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브의 일단부의 반대편에 위치한 타단부에 다른 관과 연결 가능한 조인트 또는 마개를 더 구비시키는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브를 삽입하기 전에 상기 가스 포집 튜브의 일단부의 표면에 상기 절개부의 내측면과 결합하여 제2 실링부를 형성하기 위한 실링층을 더 구비시키는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 실링층이 실링 테이프 또는 실링 코팅층인 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 가스 포집 튜브를 삽입하는 단계가 상기 가스 포집 튜브를 상기 전극 리드가 인출되는 방향에 위치하도록 삽입하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 파우치형 이차 전지를 포함하는 배터리 팩.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가스의 손실이 없이 간편하게 내부의 가스를 분석할 수 있는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 에너지 저장 기술에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 휴대폰, 캠코더 및 노트북 PC, 나아가서는 전기자동차의 에너지까지 적용분야가 확대되면서 전기화학소자의 연구와 개발에 대한 노력이 점점 구체화되고 있다. 전기화학소자는 이러한 측면에서 가장 주목 받고 있는 분야이고 그 중에서도 충방전이 가능한 이차전지의 개발은 관심의 초점이 되고 있다.

[0003] 이러한 이차전지를 사용함에 있어서 과충전이나 단락 등의 상황이 발생되는 경우 활발한 화학 반응에 따라 이차전지의 내부에는 다량의 가스가 발생될 수 있어, 이러한 가스의 발생으로 인해 이차전지의 내부 압력이 일정 이상으로 상승되는 경우 케이스의 밀봉이 해제되어 가스가 외부로 분출될 수 있도록 설계함으로써 압력 상승에 따른 폭발이나 발화를 방지하는 노력을 진행하고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 가스가, 유해한 성분을 함유하고 있는 경우라면 이차전지 사용자가 위험에 노출될 수 있고, 케이스 내부에서 전극 조립체를 이루는 부품이나 활물질 등과 반응성을 갖는 경우라면 이차전지의 안전성 및/또는 수명에 악영향을 미칠 수 있다.

[0005] 따라서, 이차전지를 사용하고자 하는 다양한 유저들 및 이차전지의 개발자들은 이차전지 내부에서 발생하는 가스의 성분 및 함량을 분석함으로써 전해액의 성분 및 퇴화 메커니즘에 대한 정보를 얻어 이차전지의 성능을 개선시키고자 하였다.

[0006] 하지만 종래에 이차전지에 적용되는 가스 포집 장치는 별도의 장비가 필요하고, 내부 부피가 크고, 또한 이차전지의 내부를 비활성 기체로 치환하는 등 분석 실험 진행에 많은 어려움이 있었다. 뿐만 아니라 온도 변경에 따른 가스 포집을 위한 챔버 내부 압력 변화와 챔버 내의 비활성 기체의 존재 때문에 실험 샘플 가스의 발생 정도와 순도에 악영향을 주게 되었고, 챔버가 오염될 가능성이 커서 정확한 가스 샘플의 측정에 어려움이 많았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전술한 문제점을 해결하여,

[0008] 별도의 장비를 사용하지 않고, 파우치 셀 내부의 가스를 그대로 샘플링함에 따라 기체의 정확한 발생량과 오염되지 않은 순도 높은 가스 샘플을 얻을 수 있으며, 통상의 이미 제조된 파우치형 이차전지를 이용하여 가스 포집 장치를 도입할 수 있는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지가 제공된다.

[0010] 제1 구현예는,

[0011] 전극 탭을 구비하는 전극 조립체;

[0012] 상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및

[0013] 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하고,

[0014] 상기 파우치 외장재의 제1 실링부가 일부 절개되어 형성된 절개부를 구비하고, 상기 절개부를 통하여 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결된 가스 포집 튜브의 일단부가 삽입되고,

[0015] 상기 절개부가 상기 가스 포집 튜브의 일단부를 고정 및 실링하는 제2 실링부를 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

[0016] 제2 구현예는, 제1 구현예에 있어서,

[0017] 상기 가스 포집 튜브의 일단부의 반대편에 위치한 타단부가 다른 관과 연결 가능한 조인트 또는 마개를 더 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

[0018] 제3 구현예는, 제1 구현예 또는 제2 구현예에 있어서,

[0019] 상기 가스 포집 튜브가 상기 일단부의 표면에 상기 절개부의 내측면과 결합하여 제2 실링부를 형성하기 위한 실링층을 더 구비하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

[0020] 제4 구현예는, 제1 구현예 내지 제3 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[0021] 상기 실링층이 실링 테이프 또는 실링 코팅층인 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

[0022] 제5 구현예는, 제1 구현예 내지 제4 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[0023] 상기 가스 포집 튜브가 상기 전극 리드가 인출되는 방향에 위치하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지에 관한 것이다.

[0024] 본 발명의 다른 측면에 따르면 하기 구현예의 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법이 제공된다.

[0025] 제6 구현예는, 전극 탭을 구비하는 전극 조립체; 상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하는 파우치형 이차전지를 준비하는 단계;

[0026] 상기 파우치형 이차 전지의 제1 실링부 중 일부를 절개하여 절개부를 형성하는 단계;

[0027] 상기 절개부를 통하여, 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결되도록 가스 포집 튜브를 삽입하는 단계; 및

[0028] 상기 절개부에 삽입된 가스 포집 튜브의 일단부를 고정하고, 상기 일단부와 절개부를 재실링하여 제2 실링부를

형성하는 단계를 포함하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0029] 제7 구현예는, 제6 구현예에 있어서,

[0030] 상기 가스 포집 튜브의 일단부의 반대편에 위치한 타단부에 다른 관과 연결 가능한 조인트 또는 마개를 더 구비시키는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0031] 제8 구현예는, 제6 구현예 또는 제7 구현예에 있어서,

[0032] 상기 가스 포집 튜브를 삽입하기 전에 상기 가스 포집 튜브의 일단부의 표면에 상기 절개부의 내측면과 결합하여 제2 실링부를 형성하기 위한 실링층을 더 구비시키는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0033] 제9 구현예는, 제6 구현예 내지 제8 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[0034] 상기 실링층이 실링 테이프 또는 실링 코팅층인 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0035] 제10 구현예는, 제6 구현예 내지 제9 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[0036] 상기 가스 포집 튜브를 삽입하는 단계가 상기 가스 포집 튜브를 상기 전극 리드가 인출되는 방향에 위치하도록 삽입하는 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0037] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 하기 구현예의 배터리 팩이 제공된다.

[0038] 제11 구현예는 제1 구현예 내지 제5 구현예 중 어느 한 구현예에 따른 파우치형 이차전지를 포함하는 배터리 팩에 관한 것이다.

발명의 효과

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치 전지는, 종래 기술처럼 챔버를 사용하는 방식과는 다르게 파우치 셀 내부의 가스를 그대로 샘플링함에 따라 기체의 정확한 발생량과 오염되지 않은 순도 높은 가스 샘플을 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 별도의 장비를 사용하지 않기 때문에 기존에 실험 장비를 사용하여 다양한 실험에 적용이 가능하다는 장점이 있다. 즉 기체 포집 장비를 사용하게 되면 내부에 별도의 핫박스 장비나 과충전 장비를 연결하여 설치하는 불편함이 있지만 새롭게 고안된 방법을 사용하게 되면 기존 이차전지와 거의 동일하게 실험이 가능하다는 장점이 있다.

[0040] 또한, 통상의 이미 제조된 파우치형 이차전지를 이용하여 가스 포집 장치를 도입할 수 있어, 종래 파우치형 이차전지를 최초 제조할 때부터 별도의 가스 포집 장치를 도입하려는 공정상의 어려움을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 명세서 내에 통합되어 있고 명세서의 일부를 구성하는 첨부도면은 발명의 현재의 바람직한 실시예를 예시하며, 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 할 것이다.

도 1은 종래의 파우치형 이차 전지의 구성을 도시한 분해 사시도이다.

도 2는, 도 1의 파우치형 이차 전지의 결합 사시도이다.

도 3은, 도 2의 A-A'선에 대한 단면도이다.

도 4a 및 도 4b는, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 개략도이다.

도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제2 실링부에 대한 단면도이다.

도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차전지의 삽입관의 사시도이다.

도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차전지의 삽입관의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 개략도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 개략도이다.

도 10a 내지 10d는 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조 단계를 나타

낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0043] 도 1은 종래의 파우치형 이차 전지의 구성을 도시한 분해 사시도이며, 도 2는 도 1의 파우치형 이차 전지의 결합 사시도이다. 또한, 도 3은 도 2의 A-A'선에 대한 단면도이다.

[0044] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 파우치형 이차 전지는, 전극 조립체(10)와 이러한 전극 조립체(10)를 수용하는 파우치 외장재(20)로 이루어지는 것이 일반적이다.

[0045] 여기서, 전극 조립체(10)는, 전극판, 즉 양극판과 음극판을 구비하며, 이러한 양극판과 음극판 사이에는 세퍼레이터가 개재될 수 있다. 다만 도면에서는 설명의 편의를 위해 세퍼레이터는 표시되어 있지 않다.

[0046] 그리고, 양극판과 음극판에는, 각각 하나 이상의 전극 탭(11), 즉 양극 탭과 음극 탭이 구비될 수 있다. 그리고, 이러한 양극 탭과 음극 탭은 각각 전극 리드(12), 즉 양극 리드 및 음극 리드와 결합되며, 양극 리드와 음극 리드의 일부는 파우치 외장재(20)의 외부로 노출됨으로써 이차 전지의 외부 구성, 이를테면 다른 이차 전지나 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있도록 전극 단자를 제공한다.

[0047] 특히 파우치형 이차 전지에 있어서, 전극 조립체(10)는, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 스택형으로 구성될 수 있다. 여기서, 스택형 전극 조립체는 다수의 양극판과 음극판을 구비하고, 이러한 다수의 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 교대로 적층되는 구조의 전극 조립체를 의미한다.

[0048] 파우치 외장재(20)는, 상부 파우치(21)와 하부 파우치(22)로 구성될 수 있으며, 이러한 상부 파우치(21)와 하부 파우치(22)로 형성된 내부 공간에 전극 조립체(10) 및 전해액이 수용된다. 그리고, 상부 파우치(21)와 하부 파우치(22)는, 내부 공간을 밀폐시키기 위해 외주면에 실링부(S)가 형성되고, 이러한 실링부(S)가 서로 접착(실링)된다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 파우치 외장재는 상부 파우치와 하부 파우치가 별개로 분리되어 있는 경우뿐만 아니라, 상부 파우치의 외주면의 적어도 일측면에 하부 파우치가 연결되어 있는 형태일 수도 있다.

[0050] 이러한 파우치 외장재(20)는, 전극 조립체(10)와 전해액 등 내부 구성요소를 보호하고, 전극 조립체(10)와 전해액에 의한 전기 화학적 성질에 대한 보완 및 방열성 등을 제고하기 위하여 알루미늄 박막이 포함된 형태로 구성된다. 그리고, 이러한 알루미늄 박막은 전극 조립체(10) 및 전해액과 같은 이차 전지 내부의 구성요소나 이차 전지 외부의 다른 구성요소와의 전기적 절연성을 확보하기 위해, 절연물질로 형성된 절연층 사이에 개재된다.

[0051] 최근에는, 이와 같은 파우치형 이차 전지의 적용 범위가 확대되면서, 스마트폰을 비롯한 소형 휴대 장치는 물론, 하이브리드 자동차를 포함한 전기 자동차나 전력 저장 장치와 같은 중대형 장치에도 파우치형 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 그리고, 이와 같이 적용 범위가 확대됨과 더불어, 이차 전지에 대한 성능 향상이 더욱 절실히 요구되고 있다.

[0052] 특히, 이러한 이차전지를 사용함에 있어서 과충전이나 단락 등의 상황이 발생되는 경우 이차전지의 내부에서 다량의 가스가 발생하여 이차전지의 성능 저하를 일으키는 원인이 되고 있어, 본 발명자는 이차전지 내부에서 발생하는 가스의 성분 및 양을 분석하여 그 결과를 성능 향상의 방안을 도출하는데 효과적으로 적용할 수 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지를 제공하고 한다.

[0053] 본 발명의 일 측면에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지는, 전극 탭을 구비하는 전극 조립체; 상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하고, 상기 파우치 외장재의 제1 실링부가 일부 절개되어 형성된 절개부를 구비하고, 상기 절개부를 통하여 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결된 가스 포집 튜브의 일단부가 삽입되고, 상기 절개부가 상기 가스 포집 튜브의 일단부를 고정 및 실링하는 제2 실링부를 구비한

다.

[0054] 도 4a 및 도 4b를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지(100)를 설명하기로 한다.

[0055] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 개략도이다.

[0056] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지(100)는 전극 탭(130)을 구비하는 전극 조립체; 상기 전극 탭(130)에 부착되는 한 쌍의 전극 리드(131); 및 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치(111), 하부 파우치(미도시), 및 상기 상부 파우치(111)와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부(113)를 구비하며, 상기 전극 리드(131)가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재(110)를 포함하고, 상기 파우치 외장재의 제1 실링부(113)가 일부 절개되어 형성된 절개부(B)를 구비하고, 상기 절개부(B)를 통하여 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결된 가스 포집 튜브(140)의 일단부가 삽입되고, 상기 절개부가 상기 가스 포집 튜브의 일단부를 고정 및 실링하는 제2 실링부(170, 180)를 구비한다.

[0057] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가스 포집 튜브의 일단부는 상기 절개부를 통하여 파우치 외장재의 내부 공간에 연결되고, 상기 일단부의 반대편에 위치한 타단부에는 다른 관과 연결 가능한 조인트를 더 구비할 수 있다.

[0058] 상기 가스 포집 튜브의 타단부에 조인트가 구비된 경우에는 파우치형 이차전지의 내부에 존재하는 가스의 성분이나 함량 등을 체크하기 위한 다양한 분석 장치의 샘플 주입관 등과 용이하게 연결될 수 있다. 또는 다른 관과 연결하지 않는 경우에 외기와의 차단을 위해서 상기 가스 포집 튜브의 타단부는 마개를 더 구비할 수도 있다.

[0059] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 절개부(도 4a의 B 부분)에 대한 확대 단면도이다.

[0060] 도 4a, 도 4b 및 도 5를 참조하면, 상기 파우치형 외장재(110)의 일부가 절개되어 절개부(B)를 형성되고, 이러한 절개부(B)에는 절개된 후 남은 상기 파우치 외장재(110)의 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112) 사이에 가스 포집 튜브(140)가 삽입되어 상기 절개부를 통하여 상기 파우치 외장재(110)의 내부 공간과 연결된다.

[0061] 이때, 상기 절개부에서는 가스 포집 튜브(140)가 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112) 사이에 고정되고, 또한 상기 가스 포집 튜브를 고정하는 절개된 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)는 재실링되어 오직 가스 포집 튜브를 통해서만 이차전지의 내부 가스가 외부로 연통될 수 있게 된다.

[0062] 상기 절개된 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)가 재실링되어 제2 실링부를 형성하게 되고, 상기 제2 실링부는 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)에서 서로 면접하는 부분이 열융착 등의 방식으로 재실링되어 형성될 수도 있고(도 4b의 180), 별개의 실링 부재가 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)의 절개부분을 감싸서 기밀하는 방식으로 재실링되어 형성될 수도 있다 (도 4a의 170).

[0063] 이때, 제2 실링부에 의해 고정 및 실링되는 가스 포집 튜브(140)의 단면 형태는 타원형, 원형, 사각형, 삼각형 등 다양한 형태가 가능하고, 특히 수평 방향 길이(X)가 수직 방향 길이(Y)보다 길게 형성된 타원형일 수 있다. 예를 들면, 유로(H)는 대략 타원형태로 형성될 수 있다. 이와 같이 상기 가스 포집 튜브의 단면 형태가 타원형인 경우, 가스 포집 튜브(140)와 파우치 외장재(110) 사이의 체결력이 더 향상될 수 있고, 또한, 파우치 외장재(110)와 가스 포집 튜브(140) 사이의 접촉면적이 넓어지므로, 접착성이 향상될 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가스 포집 튜브(140)의 일단부는 직접 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)의 절개부분 사이에 개제되어 고정 및 실링되어 제2 실링부를 형성할 수도 있고, 상기 일단부의 표면에 상기 절개부의 내측면, 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)의 내측면과 결합력을 보다 강화하기 위해서 제2 실링부를 형성하기 위한 실링층(150)을 더 구비할 수도 있다.

[0065] 이와 관련하여 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 포집 튜브를 구체적으로 도시하고 있다. 상기 가스 포집 튜브(140)는 그 일단부의 표면에 실링층(150)을 더 구비하고 있으며, 그 타단부에 마개(160) 또는 포집된 가스의 이동을 위한 다른 관과의 연결을 가능케 하는 다양한 조인트(미도시)를 더 구비할 수도 있다.

[0066] 이러한 실링층(150)은 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)의 내측면과 가스 포집 튜브와의 밀봉력을 향상시키는 물질이라면 제한 없이 적용될 수 있다. 상기 실링층은 예를 들어 폴리이미드(PI: polyimide), 폴리프로필렌(PP: polyprophylene), 폴리에틸렌(PE: polyethylene) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET: polyethylene

terephthalate) 등으로부터 선택된 어느 하나 이상의 물질 층(단일 막 또는 다중 막)으로 이루어질 수 있다.

[0067] 이러한 실링층에 적용되는 물질은 전극 리드와 파우치 외장재의 금속 층 사이에서 단락이 발생하는 것을 방지하며 서로 결합시키는 제1 실링부에 적용되는 물질과 동일할 수 있다.

[0068] 또한, 상기 실링층은 상기 물질을 포함하는 실링 테이프가 가스 포집 튜브의 일단부에 권취된 형태일 수도 있고, 상기 물질을 포함하는 조성물을 다양한 코팅 방식에 의해 가스 포집 튜브의 일단부에 코팅시켜 형성된 실링 코팅층 형태일 수도 있다.

[0069] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 가스 포집 튜브는 파우치형 이차전지의 파우치 외장재의 다양한 부분으로 삽입되어 이차전지의 내부 공간과 연결되도록 삽입될 수 있다.

[0070] 도 4a에 도시된 바와 같이, 전극 리드의 쌍이 각각 파우치 외장재의 일 측면 및 타 측면에 연결된 경우에, 상기 가스 포집 튜브는 상기 전극 리드가 인출되는 일방향에 위치할 수 있다.

[0071] 또한, 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 전극 리드의 쌍이 파우치 외장재의 일 측면에 모두 연결된 경우에는 가스 포집 튜브가 전극 리드가 연결되지 않은 측면에 삽입될 수도 있고(도 8 참조), 또는 전극 리드의 쌍이 연결된 측면의 파우치 외장재 일부가 절개되어 상기 가스 포집 튜브가 고정 및 실링될 수도 있다(도 9 참조).

[0072] 본 발명의 일 측면에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법은, 전극 탭을 구비하는 전극 조립체; 상기 전극 탭에 부착되는 한 쌍의 전극 리드; 및 각각 내부 공간이 형성된 상부 파우치, 하부 파우치, 및 상기 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부를 구비하며, 상기 전극 리드가 외부로 인출되도록 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 외장재를 포함하는 파우치형 이차전지를 준비하는 단계;

[0073] 상기 파우치형 이차 전지의 제1 실링부 중 일부를 절개하여 절개부를 형성하는 단계;

[0074] 상기 절개부를 통하여, 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결되도록 가스 포집 튜브를 삽입하는 단계; 및

[0075] 상기 절개부에 삽입된 가스 포집 튜브의 일단부를 고정하고, 상기 일단부와 절개부를 재실링하여 제2 실링부를 형성하는 단계를 포함한다.

[0076] 도 10a 내지 도 10d를 참조하여, 본 발명의 일 측면에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지의 제조방법을 구체적으로 살펴 보겠다.

[0077] 먼저, 파우치형 이차전지를 준비하는 단계에서는 통상의 파우치형 이차전지라면 제한 없이 적용될 수 있다. 종래에 이차전지의 내부 가스에 대한 채취 및 분석을 위해서는 이차전지의 제조 단계에서부터 가스 채취를 위한 장치를 도입하기 위하여 특유한 구조의 파우치 외장재 등을 별도로 준비해야 되어, 대량 생산 자체가 어렵고, 이미 제조된 통상의 이차전지에는 적용할 수 없는 한계가 있었다.

[0078] 하지만, 본 발명에서는 어떠한 외부 장치가 도입되지 않은 일반적인 파우치형 이차전지를 이용하여, 그 이차전지의 사용 과정에서 통상적으로 발생하는 가스, 또는 이차전지의 사용 과정에서 단락이나 과충전 등으로 인해 과열되는 경우, 활물질이나 전해질 등의 화학물질들이 부반응을 일으킴으로써 발생하는 가스 등, 다양한 조건에서 발생하는 가스 등을 원하는 시점에 포집하여 그 성분 및 함량 등을 조사할 수 있게 된다.

[0079] 다음으로, 도 10a을 참조하면, 준비된 파우치형 이차전지(100)에서 상부 파우치와 상기 하부 파우치의 외주부를 실링시키는 제1 실링부(113)의 일부인 C 부분을 절개하여 절개부를 형성한다.

[0080] 이러한 절개부는 상기 전극 리드가 인출되는 방향과 동일한 방향, 또는 반대 방향 등 다양한 방향에 위치할 수 있고, 바람직하게는 가스 포집이 용이하게 파우치 외장재 내부에 공간이 충분히 확보된 부분을 절개하여 절개부를 형성할 수 있다.

[0081] 그 다음으로, 도 10b를 참조하면, 상기 절개부를 통하여, 상기 파우치 외장재의 내부 공간과 연결되도록 가스 포집 튜브(140)를 삽입한다. 이때 상기 가스 포집 튜브의 일단부가 절개된 파우치 외장재의 상부 파우치 및 하부 파우치의 사이에 삽입되고, 상부 파우치 및 하부 파우치의 내측면에 대향하는 상기 가스 포집 튜브의 일단부의 표면에는 상부 파우치 및 하부 파우치의 내측면과의 결합력을 향상시키기 위한 실링층(150)을 미리 더 구비시킬 수 있다. 또한, 상기 가스 포집 튜브의 타단부에는 가스 방출을 방지하는 마개 또는 다른 분석 장치등과 연결할 수 있는 조인트(160)가 더 구비될 수 있다.

[0082] 이후, 도 10c 및 도 10d를 참조하면, 상기 절개부, 구체적으로 절개된 상부 파우치 및 하부 파우치의 내측면 사이에 삽입된 가스 포집 튜브(140)의 일단부를 고정하고, 상기 일단부와 절개부를 재실링하여 제2 실링부(170,

180)를 형성한다.

[0083] 상기 제2 실링부는 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)에서 서로 면접하는 부분이 가스 포집 튜브와 열융착 등의 방식으로 재실링되어 형성될 수도 있고(도 10의 180), 별개의 실링 부재가 상부 파우치(111)와 하부 파우치(112)의 절개부분 및 가스 포집 튜브의 삽입부분을 감싸서 기밀하는 방식으로 재실링되어 형성될 수도 있다(도 10c의 170).

[0084] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩은, 상술한 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지를 포함할 수 있다. 이때, 배터리 팩은, 상기 파우치형 이차 전지를 하나 또는 그 이상 포함할 수 있으며, 이러한 이차 전지 이외에도, BMS(Battery Management System)와 같은 이차 전지의 충방전을 제어하기 위한 여러 보호 장치들을 포함할 수 있다.

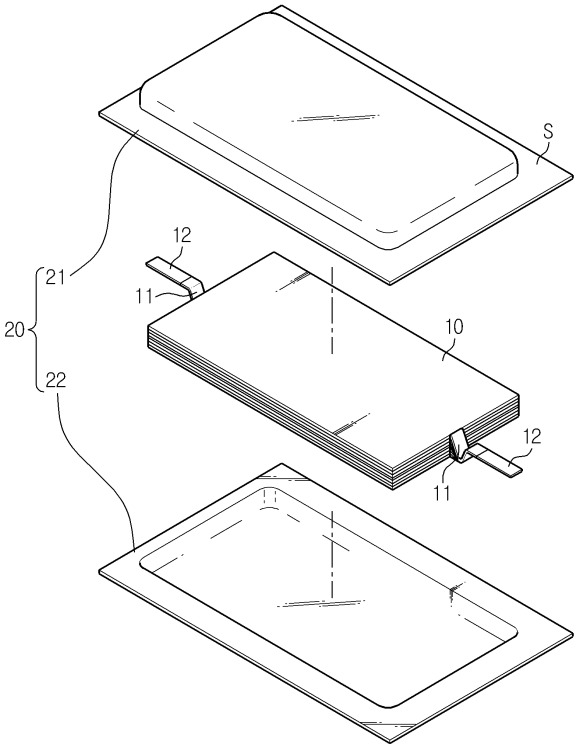
[0085] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지는 파우치 외장재의 실링부를 일부 절개하여 삽입 고정되기 때문에, 가스 포집 튜브는 파우치 외장재의 측면에 위치하는 구조를 가지게 된다. 게다가 가스 포집 튜브의 크기, 형상, 직경 등을 조절하여 이차전지 외부로 돌출 내지 공간 점유하는 부분을 최소화할 수 있다.

[0086] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 직접 가스 포집 가능한 파우치형 이차전지가 수개 적층되어 있는 배터리 팩의 경우는, 가스 포집 장치가 이차전지의 상하부에 결합되거나, 상당히 큰 장치 자체가 결합되어 있는 종래의 구조에 비하여 공간 활용이 현저하게 개선될 수 있다.

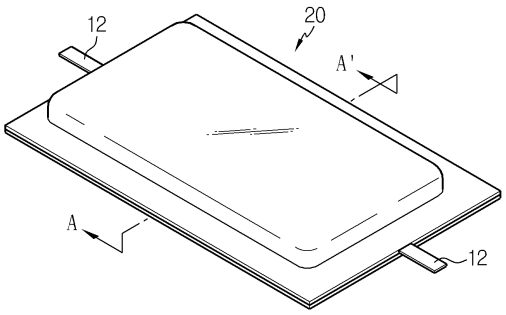
[0087] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면

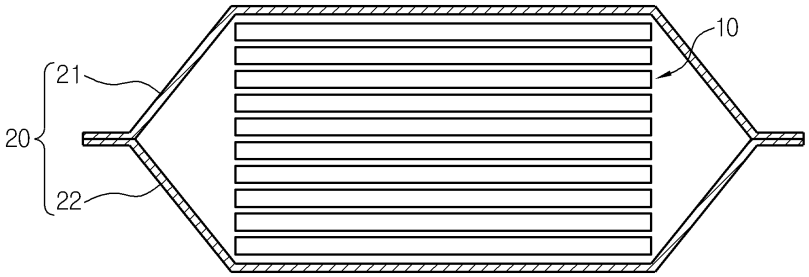
도면1



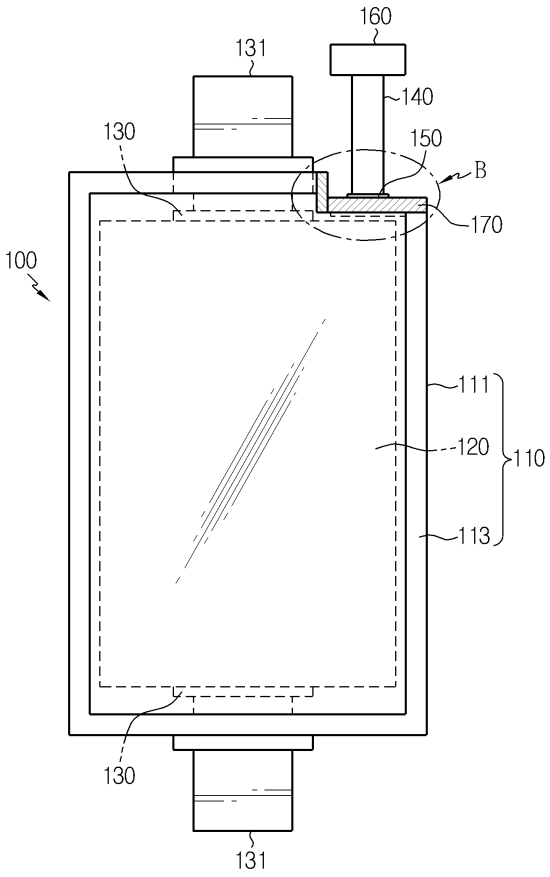
도면2


12
20
A'
A
12

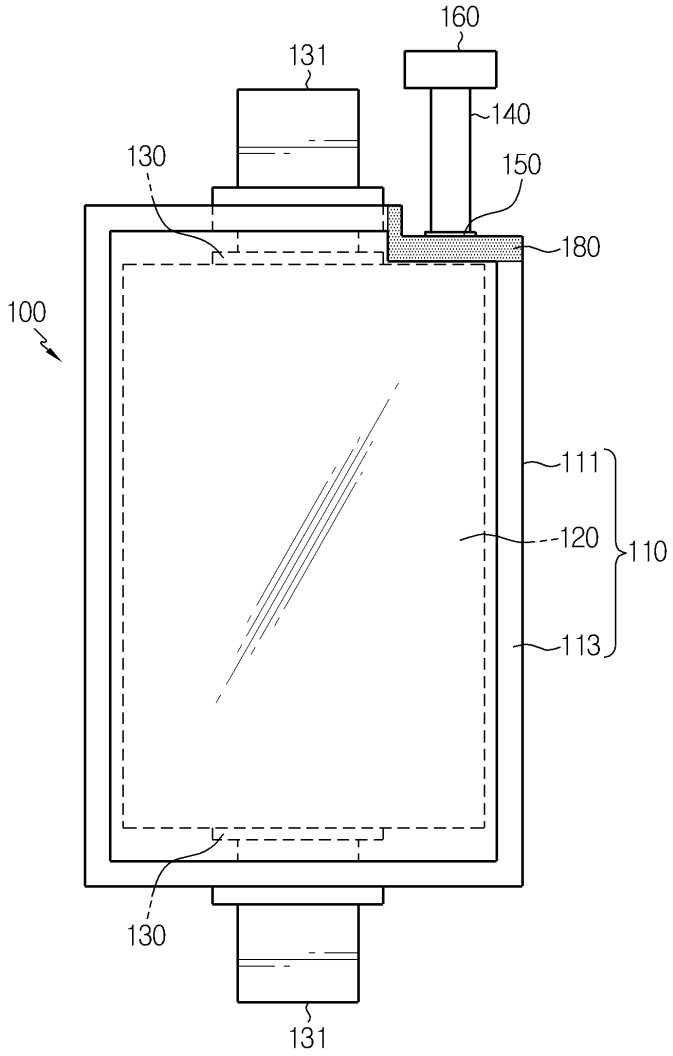
도면3


10
21
20
22

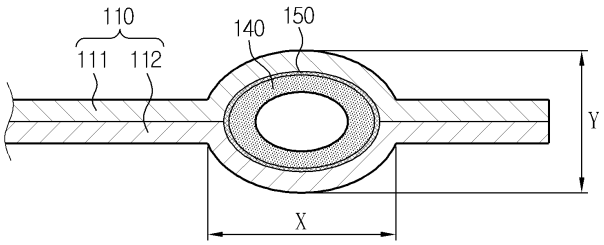
도면4a


160
131
140
130
150
B
170
100
111
120
110
113
130
131

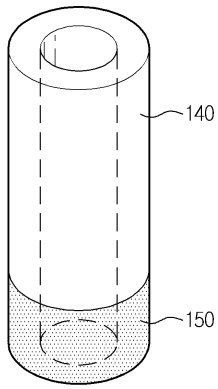
도면4b


160
131
140
130
150
180
100
111
120
110
113
130
131

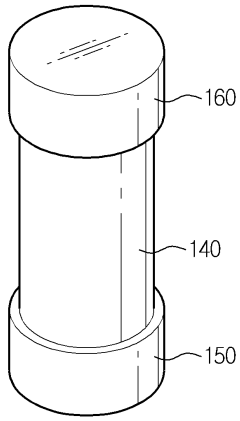
도면5


110
111
112
140
150
Y
X

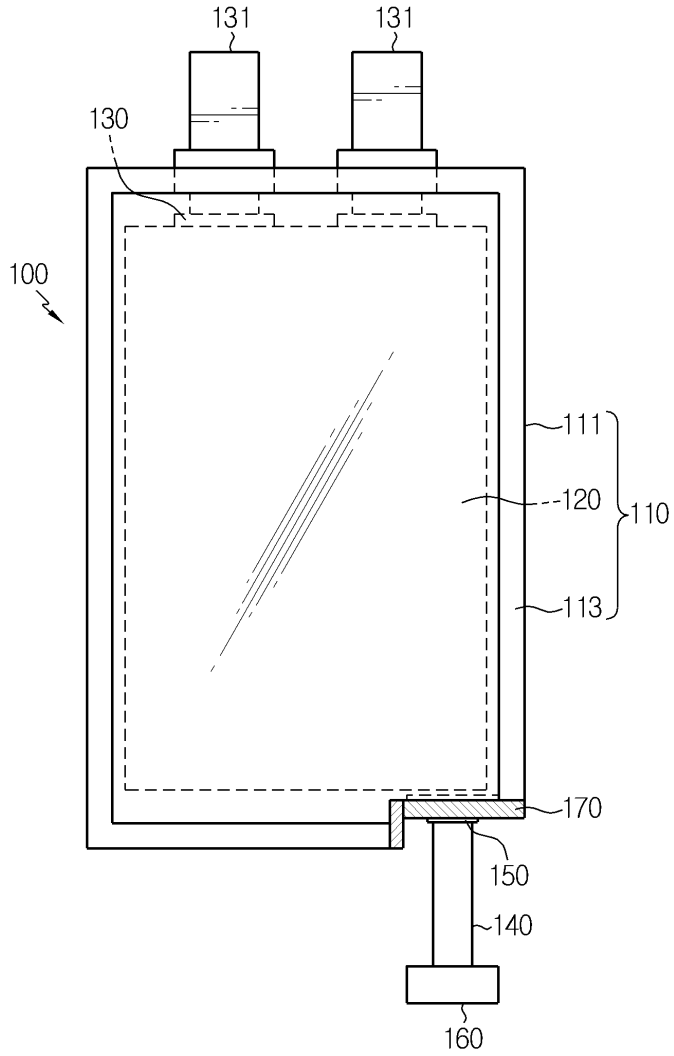
도면6



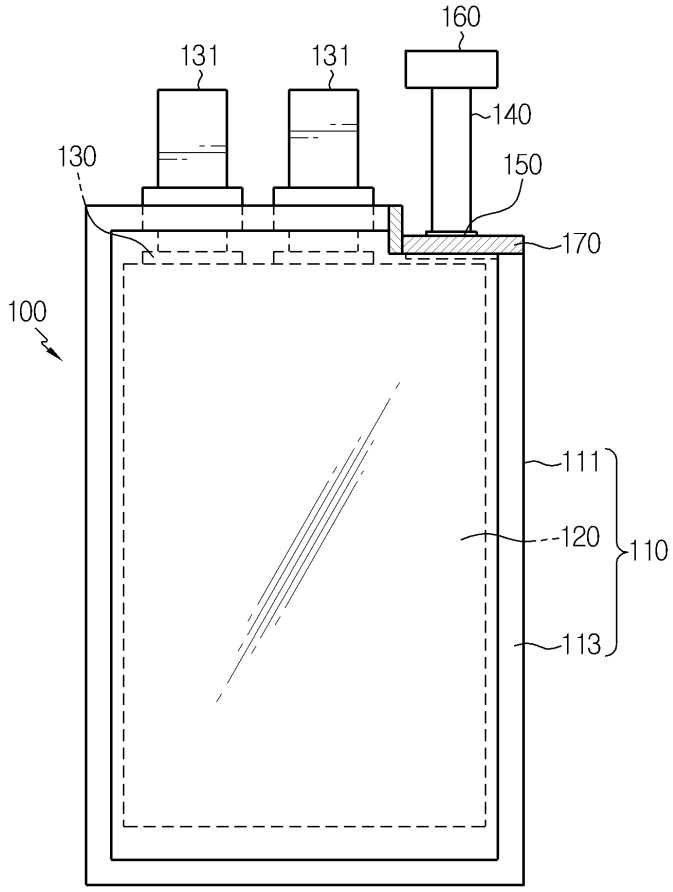
도면7



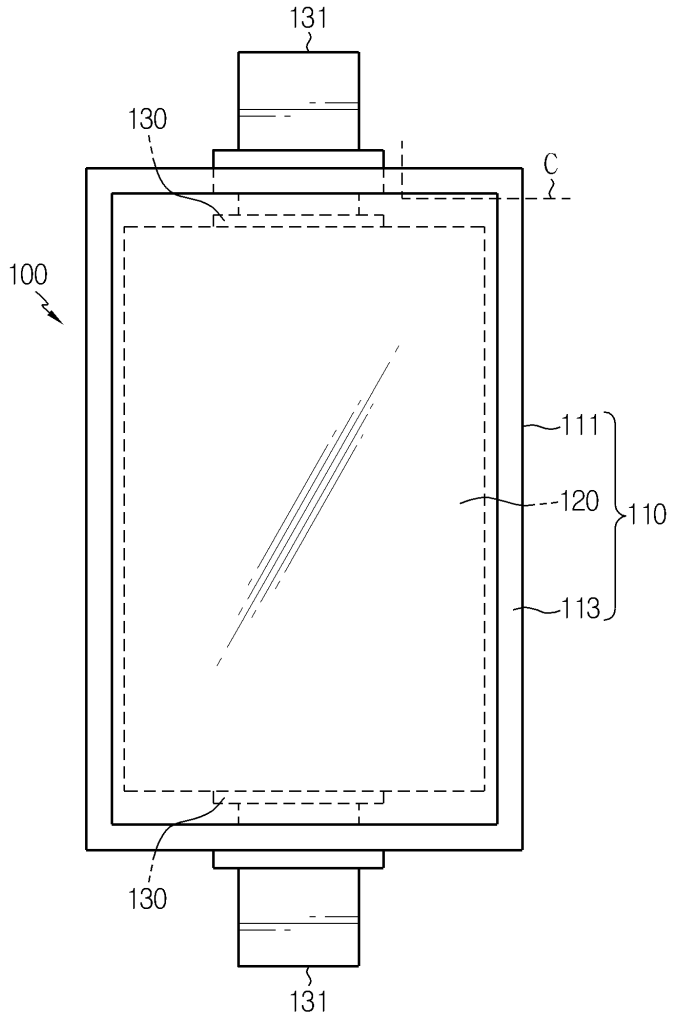
도면8



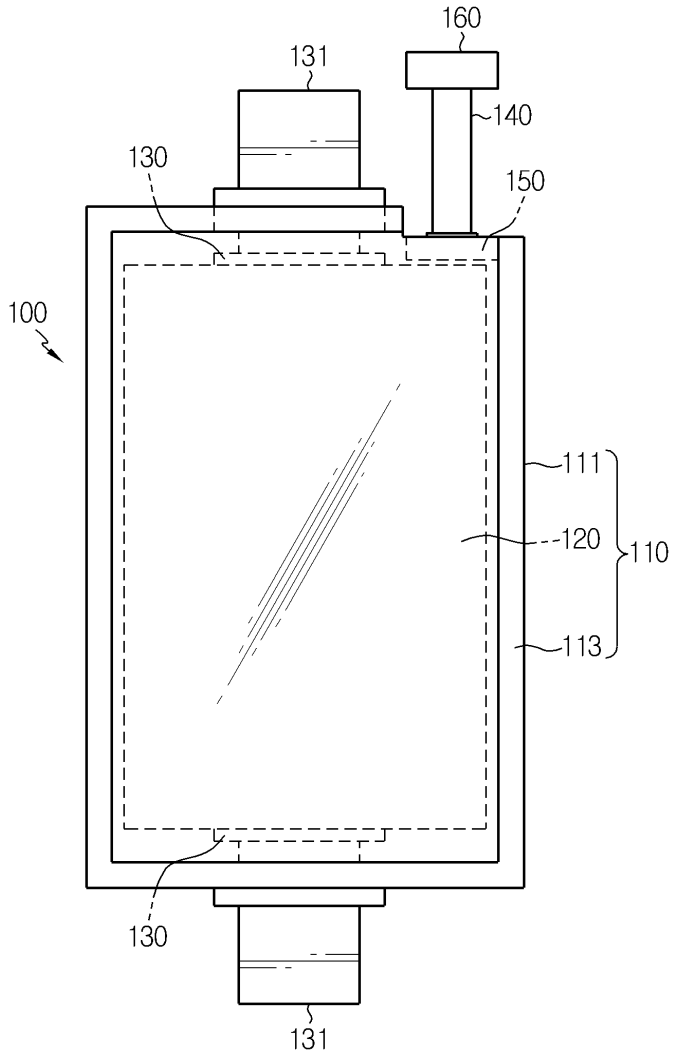
도면9



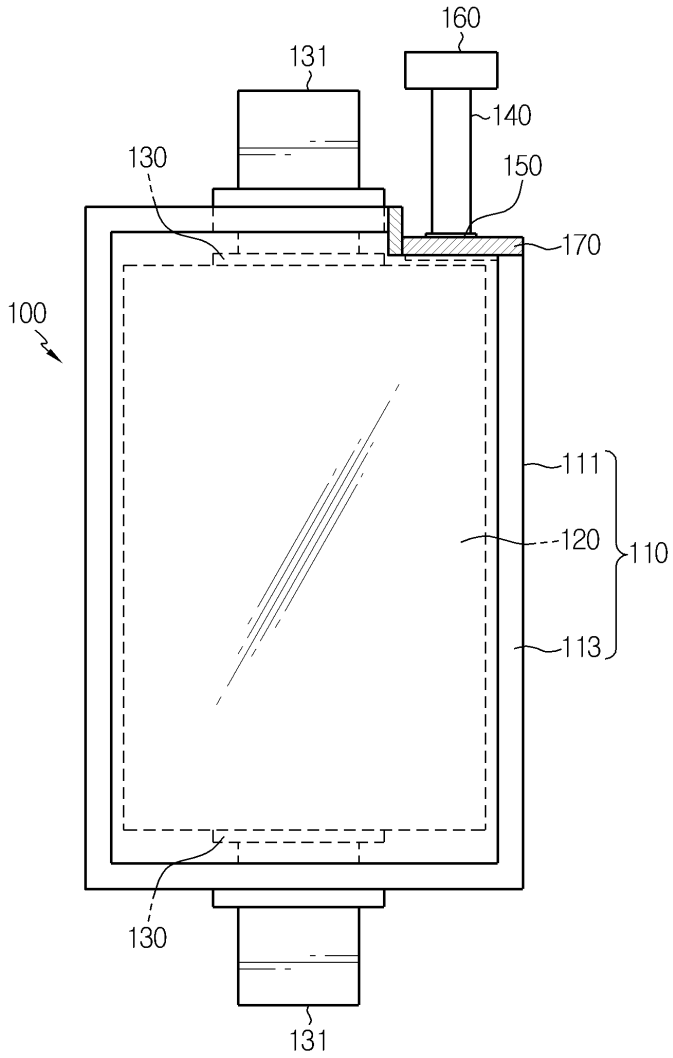
도면10a



도면10b



도면10c



도면10d

