



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0087696
(43) 공개일자 2016년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/12 (2006.01) H01M 10/04 (2015.01)
H01M 2/02 (2015.01) H01M 2/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/1247 (2013.01)
H01M 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0006991
(22) 출원일자 2015년01월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
한민열
경기도 화성시 동탄반석로 160, A동 1908호(반송
동, 신영지웰오피스텔)
윤수진
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

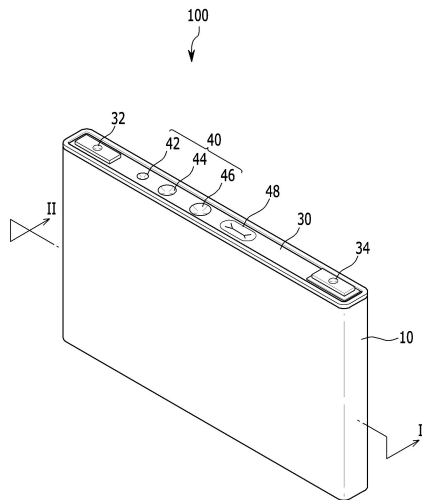
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 이차 전지

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체가 수용되고 개방된 면이 포함된 케이스, 상기 케이스의 상기 개방된 면을 밀폐하는 캡 플레이트와 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 제1 단자 및 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제2 단자를 가지는 캡 조립체 및 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이에 위치하고, 상기 캡 플레이트에 실장되는 복수의 멤브레인을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 2/0217 (2013.01)

H01M 2/0473 (2013.01)

H01M 2/1235 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극 및 제2 전극을 포함하는 전극 조립체;

상기 전극 조립체가 수용되고 개방된 면이 포함된 케이스;

상기 케이스의 상기 개방된 면을 밀폐하는 캡 플레이트와 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 제1 단자 및 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제2 단자를 가지는 캡 조립체; 및

상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이에 위치하고, 상기 캡 플레이트에 실장되는 적어도 하나의 멤브레인을 포함하는 이차전지.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 멤브레인은 우묵하게 형성된 이차전지.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 멤브레인은 복수 개로 이루어지고,

상기 케이스 내부에서 발생하는 가스로 인해 케이스의 내압 상승하는 경우 상기 복수의 멤브레인이 순차적으로 플립될 수 있도록, 상기 복수의 멤브레인의 역치를 서로 다르게 형성하는 이차전지.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 멤브레인은 상기 역치를 서로 다르게 형성하기 위해 표면적을 서로 다르게 형성한 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 멤브레인은 상기 역치를 서로 다르게 형성하기 위해 두께를 서로 다르게 형성한 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 멤브레인은 탄성력을 구비하여 신축이 가능한 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 캡 플레이트와 상기 복수의 멤브레인은 용접에 의해서 연결되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 이차전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 멤브레인이 구비된 이차전지에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 이차 전지(rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 저용량의 이차 전지는 휴대폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같이 휴대 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 전지는 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.
- [0003] 최근 들어 고에너지 밀도의 비수 전해액을 이용한 고출력 이차 전지가 개발되고 있으며, 상기한 고출력 이차 전지는 대전력을 필요로 하는 기기 예컨대, 전기 자동차 등의 모터 구동에 사용될 수 있도록 복수 개의 이차 전지를 직렬로 연결하여 대용량의 이차 전지로 구성된다.
- [0004] 또한, 하나의 대용량 이차 전지는 통상 직렬로 연결되는 복수 개의 이차 전지로 이루어지며, 이차 전지는 원통형과 각형 등으로 이루어질 수 있다.
- [0005] 이차 전지는 양극과 음극이 세퍼레이터(separator)를 사이에 두고 위치하는 전극 어셈블리와 연결된 단자가 외측으로 돌출된 구조로 이루어진다.
- [0006] 이차 전지의 내부에서 발생하는 열에 의해 전해액이 분해되어 발생하는 가스에 의하여 이차 전지의 내부 압력이 비정상적으로 상승하면 이차 전지가 폭발될 수 있다. 이러한, 이차 전지의 폭발을 방지하기 위하여 이차 전지의 내부 압력이 설정치 이상으로 상승하면 이차 전지의 작동을 정지시켜야 한다. 이에 따라 이차전지의 내부에서 발생하는 압력이 비정상적으로 상승하는지 여부를 사전에 미리 발견하여 그에 따른 조치를 취하고, 이차전지의 수명을 예측해서 교환시기를 결정하여 장치의 원활한 작동을 지속하는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기한 바와 같은 기술적 배경을 바탕으로 안출된 것으로 본 발명은 이차전지 내부 압력의 변화를 외부에서 육안으로 확인할 수 있도록 캡 플레이트에 멤브레인을 더 구비하는 이차전지를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체가 수용되고 개방된 면이 포함된 케이스, 상기 케이스의 상기 개방된 면을 밀폐하는 캡 플레이트와 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 제1 단자 및 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 제2 단자를 가지는 캡 조립체 및 상기 제1 단자 및 상기 제2 단자 사이에 위치하고, 상기 캡 플레이트에 실장되는 복수의 멤브레인을 포함할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 복수의 멤브레인은 우묵하게 형성될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 복수의 멤브레인은, 상기 케이스 내부에서 발생하는 가스로 인해 케이스의 내압 상승하는 경우 상기 복수의 멤브레인이 순차적으로 플립(flip)될 수 있도록, 상기 멤브레인의 역치를 서로 다르게 형성할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 복수의 멤브레인은 상기 역치를 서로 다르게 형성하기 위해 표면적을 서로 다르게 형성할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 복수의 멤브레인은 상기 역치를 서로 다르게 형성하기 위해 두께를 서로 다르게 형성할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 복수의 멤브레인은 탄성력을 구비하여 신축이 가능한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 캡 플레이트와 상기 복수의 멤브레인은 용접에 의해서 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지는 제1 단자 및 제2 단자 사이에 위치하고 캡 플레이트에 실장된 멤브레인의 플립을 통해 이차전지 내부에서 발생하는 가스의 압력에 반응하여 외부에서 육안으로 확인이 용이하다.
- [0016] 또한, 제1, 제2 및 제3 멤브레인은 그 표면적을 달리하여 형성되고 이차전지 내부의 내압 상승에 대응하여 플립되는 경우 각 멤브레인의 플립된 만큼 체적이 상승하게 되어, 케이스 내부의 체적이 상승하는 효과로 이차전지의 내압이 내려가는 효과를 얻을 수 있다. 이 경우, 이차전지의 안정적인 충전 및 방전을 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시한 이차전지의 제1 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.
- 도 4은 도 2 에 도시한 이차전지의 제2 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.
- 도 5은 도 2 에 도시한 이차전지의 제3 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0020] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0021] 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.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 사시도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 이차전지(100)의 케이스(10)의 상부에 캡 플레이트(30)가 설치되어 케이스(10)를 밀폐하고 있고, 캡 플레이트(30) 양 측에는 제1 단자(32) 및 제2 단자(34)가 구비되어 캡 조립체를 형성한다. 제1 단자(32) 및 제2 단자(34) 사이에는 캡 플레이트(30)에 실장되는 복수의 멤브레인(40)과 벤트(48)이 형성될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지(100)의 멤브레인(40)의 평면 형상은 원형일 수 있다. 원형으로 형성되는 경우, 캡 플레이트(30)와 모서리가 없이 연결되므로 내부에서 발생하는 가스의 압력에 멤브레인(40)의 내압에 대한 일정한 역치를 유지할 수 있다. 멤브레인의 형상은 이에 제한되는 것은 아니고 사각형이나 다각형이 가능하며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.
- [0025] 멤브레인(40)은 제1 단자(32)와 제2 단자(34) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 제1 단자(32) 및 제2 단자(34)의 측면으로 위치를 조정될 수 있다. 다만, 이차전지(100) 내부에서 발생하는 가스의 압력에 반응하여 외부에서 육안으로 확인이 쉽도록 하기 위해서 제1 단자(32)와 제2 단자(34) 사이에 위치시키는 것이 바람직하다.
- [0026] 멤브레인(40)은 이차전지(100) 내부의 압력이 정상상태인 경우에는 케이스(10) 내부로 우묵하게 형성될 수 있다. 여기서 우묵하다는 것은, 가운데가 둥그스름하고 깊게 패어 있는 것으로, 오목 형상으로 만곡져 있는 것과 비슷하다.
- [0027] 복수의 멤브레인(40)이 캡 플레이트(30)에 실장될 수 있다. 예를 들면, 멤브레인(40)은 제1 멤브레인(42), 제2 멤브레인(44), 제3 멤브레인(46)으로 구성되며, 캡 플레이트(30)에 실장되는 간격 및 표면적은 사용자의 측정하고자 하는 압력 범위 등에 따라 달라질 수 있으며 그 간격은 반드시 등간격이어야 하는 것은 아니다. 제1, 제2 및 제3 멤브레인(42, 44, 46)은 이차전지(100) 내압 상승에 대응하여 플립(flip)될 수 있도록 역치를 서로 다르게 설정할 수 있다.
- [0028] 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- [0029] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지(100)의 전극 조립체(20)는 젤리롤 형태로 케이스(10)에 삽입 될 수 있다. 예를 들면 도 2와 같이 전극 조립체(20)가 젤리롤 형태로 케이스(10)에 삽입된 경우에는 제1 및 제2 전극의 무지부(22, 26)는 좌우로 배열될 수 있다. 제1 전극 무지부(22)은 좌측으로 돌출되고 제1 연결부재(24)는 케이스의 좌측면에 연장되고, 각 제1 전극 무지부(22)에 끼워지며 연결되어, 케이스(10)의 상단에서 제1 단자(32)에 연결된다. 제2 전극 무지부(26)은 우측으로 돌출되고 제2 연결부재(28)는 케이스(10)의 우측면에 연장되고, 각 제2 전극 무지부(26)에 끼워지며 연결되어, 케이스(10)의 상단에서 제2 단자(34)에 연결된다. 이 경우 제1 단자(32) 및 제2 단자(34)는 케이스의 양측에 배치된다.

- [0030] 멤브레인(40)은 제1 및 제2 연결부재(24,28)에 간섭되지 않고, 이차전지(100) 내부의 비정상상태에서 발생하는 가스에 따른 압력 변화 대응하고, 사용자에게 용이하게 알릴 수 있도록 제1 단자(32) 및 제2 단자(34) 사이에 배치될 수 있다.
- [0031] 멤브레인(40)은 캡 플레이트(30)의 상면과 일치된 면에서 우묵하게 형성되어 캡 플레이트(30) 상면에서 턱을 형성하지 않을 수 있다.
- [0032] 멤브레인(40)은 캡 플레이트(30)와 용접에 의해서 연결될 수 있다. 즉, 캡 플레이트(30)에 멤브레인(40)의 크기에 맞도록 천공을 한 뒤에 멤브레인(40)을 추가적으로 캡 플레이트(30)에 용접을 하는 방식으로 연결할 수 있다.
- [0033] 제1, 제2 및 제3 멤브레인(42,44,46)은 각기 표면적이 다를 수 있다. 이 경우, 각 멤브레인(42,44,46)이 받는 내압이 달라 지게 된다. 따라서, 이는 멤브레인(40)이 내압 상승에 대응하는 압력의 역치가 다르다는 것을 의미한다.
- [0034] 또한, 제1, 제2 및 제3 멤브레인(42,44,46)은 각기 두께를 달리 할 수 있다. 두께가 다르다는 것은 각 멤브레인(40)이 내압 상승에 대응하는 압력의 역치가 다르다는 것을 의미한다.
- [0035] 멤브레인(40)은 벤트(48)와 그 목적을 달리하여 이차전지(100) 케이스(10) 내부에서 발생된 가스를 외부로 배출시키지 않는다.
- [0036] 도 3은 도 2의 제1 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 3을 참고하면, 이차전지(100) 내부에 발생된 가스가 케이스(10) 내부에 축적되어 내압이 상승하면 멤브레인(40)이 이에 대응하여 플립될 수 있다. 이때 이차전지(100) 내부는 처음으로 내압이 상승한 것으로 이차전지(100)의 정상 충전 및 방전은 크게 문제 없을 수 있다. 제1 멤브레인(42)의 설정된 내압 역치까지 된 상태 즉, 아래로 우묵한 상태로 있다가, 내압 상승으로 인해 제1 멤브레인(42)이 역치를 넘는 순간 제1 멤브레인(42)은 케이스(10) 외부로 플립될 수 있다. 즉, 케이스(10) 외부로 우묵한 상태가 될 수 있다.
- [0038] 멤브레인(40)은 탄성력을 갖는 재질로 제작하여 신축할 수 있다. 이 경우, 멤브레인(40)은 내압 상승 또는 하강에 따라 플립(filp) 하거나 원 상태로 되돌아 갈 수 있다.
- [0039] 제1 멤브레인(42)이 플립되어 케이스(10) 외부로 볼록 하게 만곡지게 됨으로써, 케이스(10)의 내부 체적이 늘어나는 효과가 발생할 수 있다. 따라서 이차전지(100) 내부의 압력이 낮아지는 효과가 발생된다. 이때, 이차전지(100)는 제1 멤브레인(42)이 반응하지 않았을 때 보다 내부 압력이 낮아져 좀 더 안정적으로 충전 및 방전이 가능할 수 있다.
- [0040] 또한, 외부에서는 사용자가 제1 멤브레인(42)이 플립된 상태, 즉 케이스(10) 외부로 볼록하게 만곡지게 된 형상을 보며, 이차전지(100) 내부에 가스가 발생되었고, 발생된 가스로 인하여 이차전지(100)의 내부 압력이 높아졌음을 확인 할 수 있다.
- [0041] 도 4는 도 2의 제2 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 4를 참고하면, 제2 멤브레인(44)이 플립된 상태 즉, 케이스(10)의 외부로 우묵한 상태이다. 이 경우 이차전지(100) 내부 압력은 제조사가 설정한 제1 멤브레인(42) 보다 큰 내압이 상승하여 이차전지(100) 내부에서 유지되고 있음을 알 수 있다.
- [0043] 이차전지(100) 내부에서 발생하는 열에 의해 전해액이 분해되어 발생하는 가스가 이차전지(100) 케이스(10) 내부에 축적되어 내압이 상승하여 사용자에게 제1 멤브레인(42)의 플립으로 케이스 내부의 압력상황을 알려 준 뒤, 이차전지(100)의 케이스(10)는 제1 멤브레인(42)의 플립된 체적만큼 늘어나 이차전지(100)의 충전 및 방전이 안정화된다. 그 뒤에도 계속 가스가 발생되면, 제2 멤브레인(44)이 아래로 우묵한 상태에서 플립되어 케이스(10)의 외부로 볼록하게 만곡지면서 사용자에게 2차로 현재 이차전지(100)의 내부 압력의 상태에 대해 알려 줄 수 있다. 이차전지(100)는 제2 멤브레인(44)이 반응하지 않았을 때 보다 내부압력이 낮아져 좀 더 안정적으로 충전 및 방전할 수 있다.
- [0044] 도 5은 도 2의 제3 멤브레인의 작동을 나타낸 도면이다.
- [0045] 도 5를 참고하면, 제3 멤브레인(46)이 플립된 상태 즉, 케이스(10)의 외부로 우묵한 상태이다. 이 경우 이차전지(100) 내부 압력은 제조사가 설정한 제1 및 제2 멤브레인(42,44) 보다 큰 내압이 상승하여 이차전지(100) 내

부에서 유지되고 있음을 알 수 있다.

[0046] 앞서 상술한 바 처럼, 이차전지(100)의 내부에 열이 발생하여 전해질이 분해되어 가스가 발생되어 내부 압력이 비정상적으로 상승하게 되면 이차전지(100)는 수명을 다하게 된다. 이때, 제3 멤브레인(46)이 풀립한 상태가 되면 사용자에게 현재 이차전지(100)의 내부 압력의 상태에 대해 알려 주고, 이차전지(100)의 교체 시기에 대해 알려줄 수 있다.

[0047] 즉, 사용자는 제3 멤브레인(46)까지 모두 이차전지(100) 케이스(10) 위로 우묵한 상태가 된 것을 보고, 이차전지(100)의 수명이 거의 끝났음을 미리 알게되고, 서비스 센터 등에서 새로운 이차전지(100)를 교환하여 장치의 원활한 작동을 지속할 수 있다.

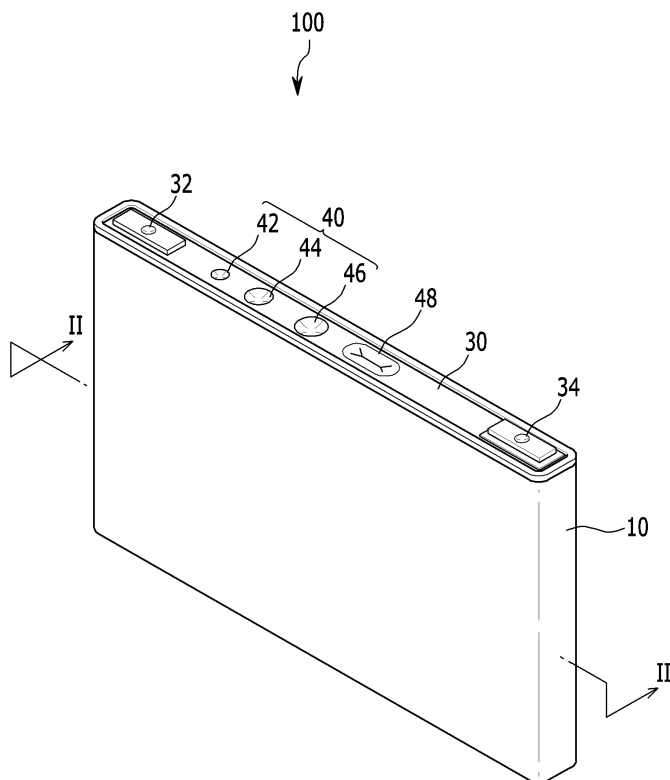
[0048] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

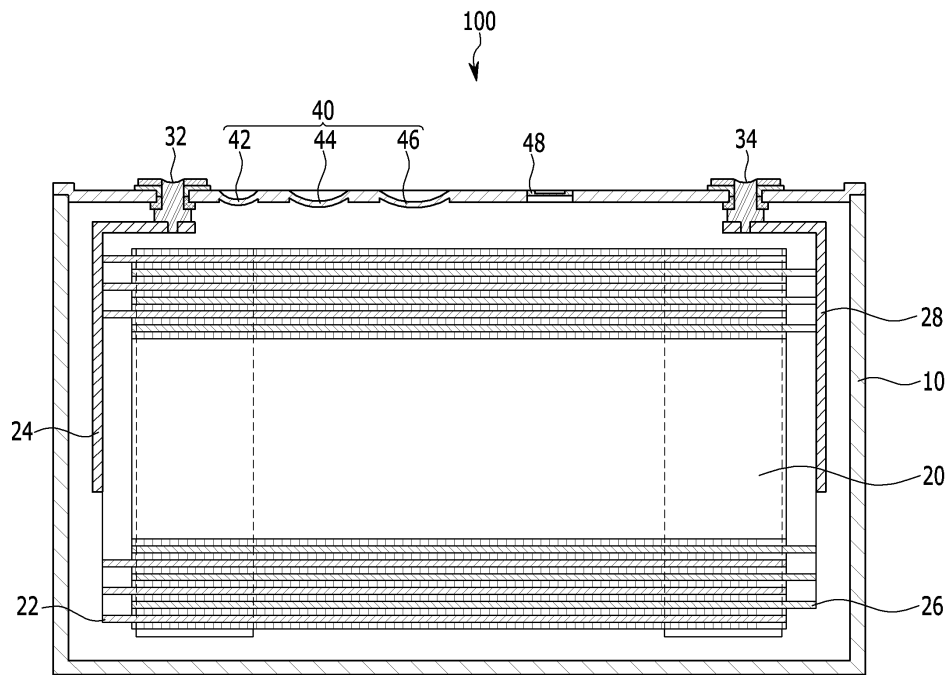
[0049] 100 : 이차전지 10 : 케이스
20 : 전극 조립체 22 : 제1 전극 무지부 24 : 제1 연결부재
26 : 제2 전극 무지부 28 : 제2 연결부재
30 : 캡플레이트 32 : 제1 단자 34 : 제2 단자
40 : 멤브레인 42 : 제1 멤브레인 44 : 제2 멤브레인
46 : 제3 멤브레인

도면

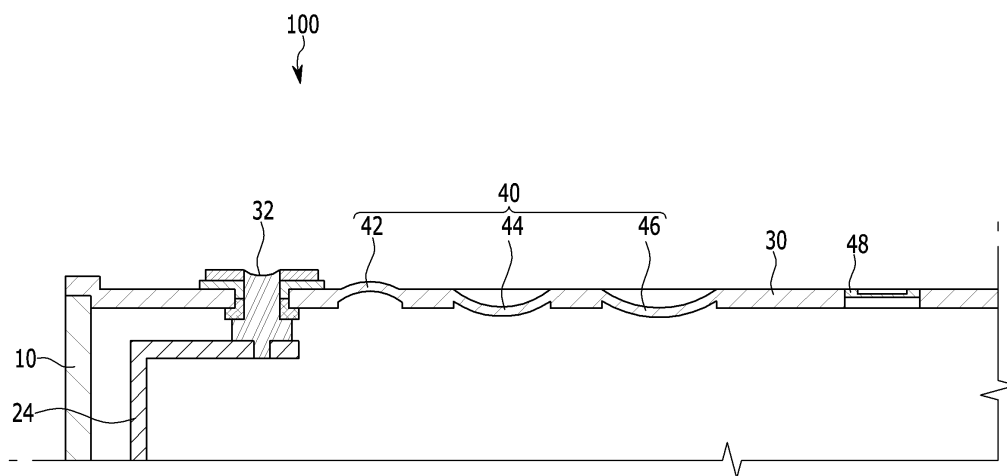
도면1



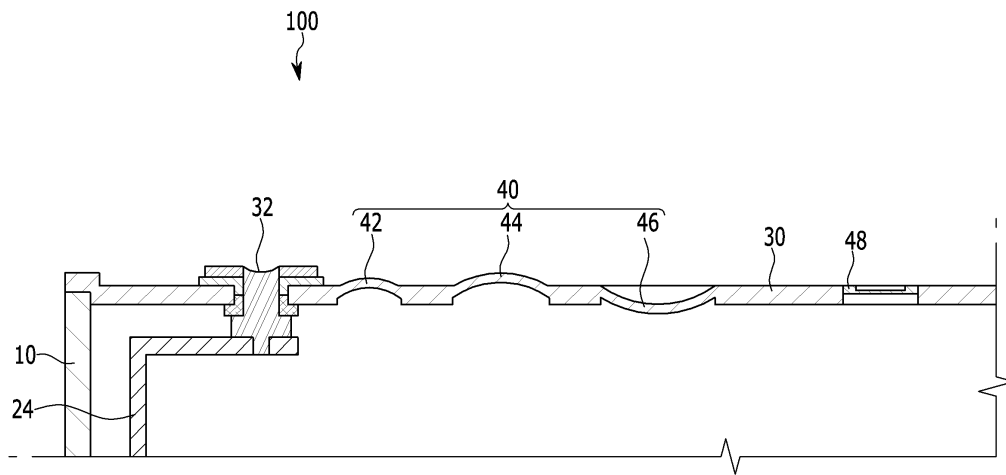
도면2



도면3



도면4



도면5

