(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140468
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/593 (2021.01) *H01M 50/528* (2021.01)
H01M 50/547 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/593 (2023.08)
H01M 50/528 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2023-0034913
(22) 출원일자 2023년03월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
배광수
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
용준선
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 9 항

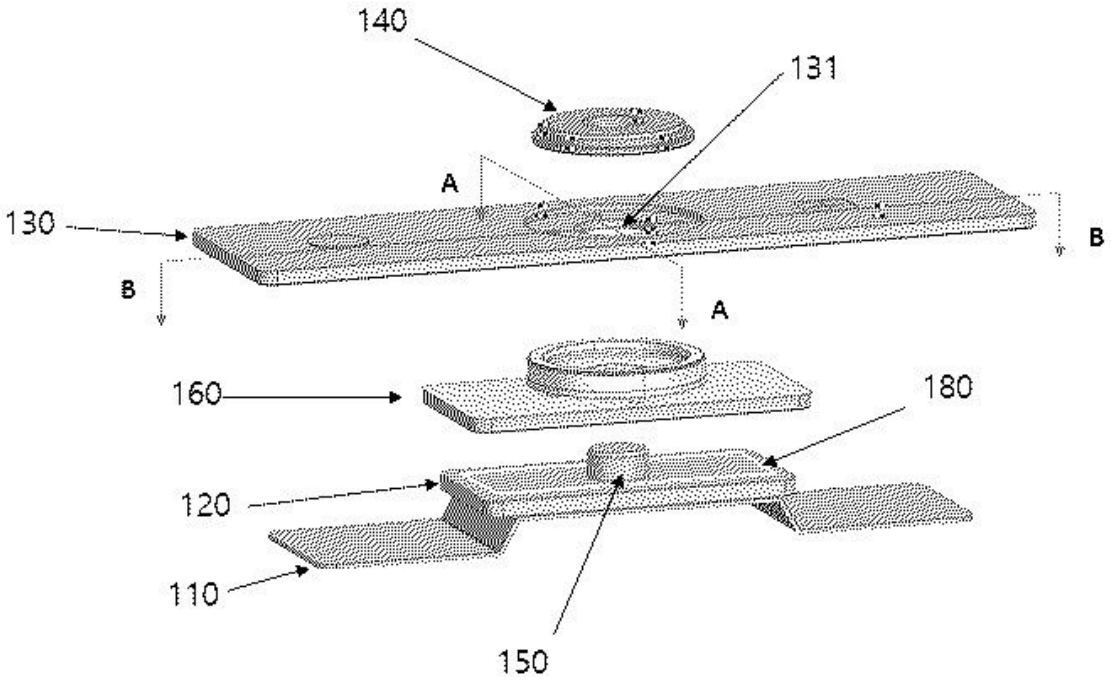
(54) 발명의 명칭 **이차 전지의 외부 터미널 연결 구조**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조는, 전극 조립체의 무지부 탭들에 용접되는 제1 집전 부재; 상기 제1 집전 부재에 전기적으로 연결되는 제2 집전 부재; 상기 제2 집전 부재의 상방에 배치되고 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트; 상기 캡 플레이트의 상방에 배치되고 상기 제2 집전 부재에 전기적으로

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



연결되는 외부 터미널; 및 상기 캡 플레이트를 관통하여 캡 플레이트의 상방 및 하방에 걸쳐 배치되고, 상방으로는 상기 외부 터미널을 지지하고 하방으로는 상기 제2 집전 부재와 접촉하는 절연체;를 포함하고, 상기 제2 집전 부재의 일부에 단자 연결부가 형성되어 있고, 상기 캡 플레이트에는 플레이트 홀이 형성되어 있으며, 상기 단자 연결부가 상기 플레이트 홀을 관통하여 상기 제2 집전 부재 및 상기 외부 터미널을 전기적으로 연결하고, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 서로 면접촉되되, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 회전 방지 구조에 의해 상대 회전이 제한된다.

(52) CPC특허분류
H01M 50/547 (2023.08)
Y02E 60/10 (2020.08)

(72) 발명자
이준형
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

김정수
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전극 조립체의 무지부 탭들에 용접되는 제1 집전 부재;

상기 제1 집전 부재에 전기적으로 연결되는 제2 집전 부재;

상기 제2 집전 부재의 상방에 배치되고 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트;

상기 캡 플레이트의 상방에 배치되고 상기 제2 집전 부재에 전기적으로 연결되는 외부 터미널; 및

상기 캡 플레이트를 관통하여 캡 플레이트의 상방 및 하방에 걸쳐 배치되고, 상방으로는 상기 외부 터미널을 지지하고 하방으로는 상기 제2 집전 부재와 접촉하는 절연체;

를 포함하고,

상기 제2 집전 부재의 일부에 단자 연결부가 형성되어 있고,

상기 캡 플레이트에는 플레이트 홀이 형성되어 있으며, 상기 단자 연결부가 상기 플레이트 홀을 관통하여 상기 제2 집전 부재 및 상기 외부 터미널을 전기적으로 연결하고,

상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 서로 면접촉되되, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 회전 방지 구조에 의해 상대 회전이 제한되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 절연체는,

캡 플레이트의 하방에 배치되는 하부 절연부와, 캡 플레이트의 상방에 배치되는 상부 절연부와, 상기 플레이트 홀 내주면을 따라 연장되어 하부 절연부와 상부 절연부를 연결하는 중간 절연부로 구성되며, 상기 절연체를 통해 외부 터미널과 캡 플레이트 및 캡 플레이트와 제2 집전 부재가 절연되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 회전 방지 구조는, 상기 하부 절연부의 하면에 마련된 돌출 구조와, 상기 제2 집전 부재의 상면에 마련된 오목 구조를 포함하며,

상기 오목 구조는 상기 돌출 구조에 대응하는 위치에 마련되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 회전 방지 구조는, 상기 하부 절연부의 하면에 마련된 오목 구조와, 상기 제2 집전 부재의 상면에 마련된 돌출 구조를 포함하며,

상기 오목 구조는 상기 돌출 구조에 대응하는 위치에 마련되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 원형 또는 다각형으로 연장되는 폐쇄 라인으로 구성되고, 상기 돌출 구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 적어도 하나의 일자형 라인으로 구성되고, 상기 돌출 구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 한 쌍의 종방향 일자형 라인 및 한 쌍의 횡방향 일자형 라인으로 구성되고, 상기 돌출 구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한되는 것인,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단자 연결부는 상기 제2 집전 부재와 일체로 형성될 수 있는,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 단자 연결부는 상기 제2 집전 부재와 별도의 구성으로 마련될 수 있는,

이차 전지의 외부 터미널 연결 구조.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조에 관한 것으로서, 특히 부품수를 줄이고 단순한 구조로 외부 터미널과 제2 집전 부재의 전기적 연결이 가능하고, 제2 집전 부재의 틸팅을 방지하는 기능을 갖는 외부 터미널 연결 구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로서, 하나의 전지 셀이 팩 형태로 포장된 저용량 전지의 경우 휴대폰 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 전지 팩이 수십 개 연결된 전지 팩 단위의 대용량 전지 모듈의 경우 하이브리드 자동차, 전기 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 이차 전지의 사시도이다. 종래의 일반적인 이차 전지(10)는 케이스(15), 전극 조립체(미도시), 외부 터미널(16) 및 캡 플레이트(17)를 포함할 수 있다. 양극판과 음극판 사이에 세퍼레이터를 개재하여 제공된 전극 조립체와 전해질을 케이스(15)에 내장하고, 케이스(15)에 캡 플레이트(17)를 용접하여 구성된

다.

[0004] 이때, 종래기술에 따르면 외부 터미널(16)과 집전 부재(Current Collector)간 전기적 결합을 위해 별도의 리벳을 이용하였다. 구체적으로, 캡 플레이트(17)에 홀을 형성한 후, 홀을 관통하도록 중공 타입 리벳을 설치한다. 리벳과 주변 부품의 절연을 위해 홀 주변에 가스켓을 개재한다. 캡 플레이트(17) 상방에 배치된 외부 터미널과 리벳이 물리적으로 접촉하고, 리벳과 캡 플레이트 하방에 배치된 집전 부재가 물리적으로 접촉하며, 리벳이 집전 부재에 용접됨으로써 집전 부재와 외부 터미널 간 통전이 이루어진다.

[0005] 한편, 종래기술에 따르면 집전 부재(Current Collector)와그 하부의 집전 플레이트 사이의 전기적 연결을 위하여 서브 탭(Sub Tab)을 사용하였다. 즉, 서브 탭을 매개체로 집전 부재와 집전 플레이트를 레이저 용접으로 연결하는 방식을 채용하는데, 서브 탭의 제1 가장자리부는 레이저 용접으로 집전 부재에 사전 조립되고 서브 탭의 제1 가장자리부의 반대편에 위치하는 제2 가장자리부는 레이저 용접으로 집전 플레이트에 조립된.

[0006] 집전 플레이트를 통해 모아진 전류는 서브 탭을 경유하여 집전 부재로 전달되고, 집전 부재를 통하여 모아진 전류는 중공 타입 리벳을 경유하여 외부 터미널로 전달된다.

[0007] ■ 종래 결합 구조에 따른 조립 방식에서 전류의 흐름:

[0008] 집전 플레이트 -> **서브 탭** -> 집전 부재 -> **리벳** -> 외부 터미널

[0009] 그러나, 종래 구조에 따른 결합 구조는 부품간 전기적 연결을 위해 필요한 부속품의 갯수가 많고 그에 따라 조립 구조가 복잡하다는 단점이 있다.

[0010] 이러한 발명의 배경이 되는 기술에 개시된 상술한 정보는 본 발명의 배경에 대한 이해도를 향상시키기 위한 것뿐이며, 따라서 종래 기술을 구성하지 않는 정보를 포함할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 본 발명의 목적은, 부품수를 줄이고 단순한 구조로 구현이 가능한 새로운 형태의 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 제2 집전 부재와 그 위에서 맞닿는 절연체 사이에 상대 회전을 방지할 수 있는 외부 터미널 연결 구조를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조는, 전극 조립체의 무지부 탭들에 용접되는 제1 집전 부재; 상기 제1 집전 부재에 전기적으로 연결되는 제2 집전 부재; 상기 제2 집전 부재의 상방에 배치되고 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트; 상기 캡 플레이트의 상방에 배치되고 상기 제2 집전 부재에 전기적으로 연결되는 외부 터미널; 및 상기 캡 플레이트를 관통하여 캡 플레이트의 상방 및 하방에 걸쳐 배치되고, 상방으로는 상기 외부 터미널을 지지하고 하방으로는 상기 제2 집전 부재와 접촉하는 절연체;를 포함하고, 상기 제2 집전 부재의 일부에 단자 연결부가 형성되어 있고, 상기 캡 플레이트에는 플레이트 홀이 형성되어 있으며, 상기 단자 연결부가 상기 플레이트 홀을 관통하여 상기 제2 집전 부재 및 상기 외부 터미널을 전기적으로 연결하고, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 서로 면접촉되되, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재는 회전 방지 구조에 의해 상대 회전이 제한된다.

[0014] 또한, 상기 절연체는, 캡 플레이트의 하방에 배치되는 하부 절연부와, 캡 플레이트의 상방에 배치되는 상부 절연부와, 상기 플레이트 홀 내주면을 따라 연장되어 하부 절연부와 상부 절연부를 연결하는 중간 절연부로 구성되며, 상기 절연체를 통해 외부 터미널과 캡 플레이트 및 캡 플레이트와 제2 집전 부재가 절연될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 회전 방지 구조는, 상기 하부 절연부의 하면에 마련된 돌출 구조와, 상기 제2 집전 부재의 상면에 마련된 오목 구조를 포함하며, 상기 오목 구조는 상기 돌출 구조에 대응하는 위치에 마련될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 회전 방지 구조는, 상기 하부 절연부의 하면에 마련된 오목 구조와, 상기 제2 집전 부재의 상면에 마련된 돌출 구조를 포함하며, 상기 오목 구조는 상기 돌출 구조에 대응하는 위치에 마련될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 원형 또는 다각형으로 연장되는 폐쇄 라인으로 구성되고, 상기 돌출

구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 적어도 하나의 일자형 라인으로 구성되고, 상기 돌출 구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 돌출 구조 및 상기 오목 구조는 한 쌍의 종방향 일자형 라인 및 한 쌍의 횡방향 일자형 라인으로 구성되고, 상기 돌출 구조와 상기 오목 구조가 맞물림에 따라, 상기 절연체와 상기 제2 집전 부재의 상대 회전이 제한될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 단자 연결부는 상기 제2 집전 부재와 일체로 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 단자 연결부는 상기 제2 집전 부재와 별도의 구성으로 마련될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부품수를 줄이고 단순한 구조로 외부 터미널과 제2 집전 부재의 전기적 연결이 가능한 이점이 있다.

[0023] 또한, 절연체에 대한 제2 집전 부재의 상대 회전을 방지함으로써 외부 터미널과 제2 집전 부재간의 외부 관통 용접시 용접 불량을 줄이는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래 기술에 따른 이차 전지의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 사시도이다.

도 3는 도 2에서 캡 플레이트의 하면 및 제2 집전 부재의 사시도이다.

도 4a는 도 2에서 A-A를 따라 절단한 단면도이다.

도 4b는 도 2에서 B-B를 따라 절단한 단면도이다.

도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도이다.

도 5b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도이다.

도 6a 내지 도 6d는 도 5a에 도시된 회전 방지 구조의 다양한 형태를 도시한 개념도이다.

도 7a 내지 도 7d는 도 5b에 도시된 회전 방지 구조의 다양한 형태를 도시한 개념도이다.

도 8은 제2 집전 부재가 편중된 힘을 받아 한쪽으로 기울어져 용접 불량이 발생한 경우를 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.

[0026] 또한, 이하의 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이며, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 "연결된다"라는 의미는 A 부재와 B 부재가 직접 연결되는 경우뿐만 아니라, A 부재와 B 부재의 사이에 C 부재가 개재되어 A 부재와 B 부재가 간접 연결되는 경우도 의미한다. 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise, include)" 및/또는 "포함하는(comprising, including)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0027] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[0028] "하부(beneath)", "아래(below)", "낮은(lower)", "상부(above)", "위(upper)"와 같은 공간에 관련된 용어가 도면에 도시된 한 요소 또는 특징과 다른 요소 또는 특징의 용이한 이해를 위해 이용될 수 있다. 이러한 공간에 관련된 용어는 본 발명의 다양한 공정 상태 또는 사용 상태에 따라 본 발명의 용이한 이해를 위한 것이며, 본발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 요소 또는 특징이 뒤집어지면, "하부" 또는 "아래"로 설명된 요소 또는 특징은 "상부" 또는 "위에"로 된다. 따라서, "아래"는 "상부" 또는 "아래"를 포괄하는 개념이다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 사시도, 도 3는 도 2에서 캡 플레이트의 하면 및 제2 집전 부재의 사시도, 도 4a는 도 2에서 A-A를 따라 절단한 단면도, 도 4b는 도 2에서 B-B를 따라 절단한 단면도이다. 또한, 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도, 도 5b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도, 도 6a 내지 도 6d는 도 5a에 도시된 회전 방지 구조의 다양한 형태를 도시한 개념도, 도 7a 내지 도 7d는 도 5b에 도시된 회전 방지 구조의 다양한 형태를 도시한 개념도이다. 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조에 대하여 설명한다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 외부 터미널 연결 구조는,

[0032] 전극 조립체의 무지부 탭들에 용접되는 제1 집전 부재(110), 제1 집전 부재(110)에 전기적으로 연결되는 제2 집전 부재(120), 제2 집전 부재(120)의 상방에 배치되고 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트(130), 및 캡 플레이트(130)의 상방에 배치되고 제2 집전 부재(120)에 전기적으로 연결되는 외부 터미널(140)을 포함한다.

[0034] 먼저, 제1 집전 부재(110)는 전극 조립체(미도시)의 무지부 탭들(음극 무지부 탭들)에 용접될 수 있다. 전극 조립체는 얇은 판형 혹은 막형의 음극판, 세퍼레이터, 양극판의 적층체가 스택되거나 권취되어 제공될 수 있다. 음극판은 구리, 구리 합금, 니켈 또는 니켈 합금과 같은 금속 포일로 제공된 음극 집전체에 흑연 또는 탄소 등의 음극 활물질이 도포되어 제공되며, 음극 활물질이 도포되지 않는 영역인 음극 무지부 탭(또는 음극 전극 탭)을 포함할 수 있다. 음극 무지부 탭은 음극판을 제조할 때 미리 측면 방향으로 돌출되도록 절단하여 제공할 수 있고, 전극 조립체의 측면 방향으로 대략 2개가 돌출되어 제공될 수 있으며, 일부 예들에서, 음극 무지부 탭은 전극 조립체를 중심으로 상,하부에 각각 제공될 수 있다. 일부 실시예에서, 무지부 탭들이 전극 조립체를 중심으로 상,하부에 각각 이격되어 제공되는 경우, 제1 집전 부재(110) 역시 이에 부합하는 형태로 제공될 수 있다.

[0035] 제1 집전 부재(110)는 중앙의 제1 영역과 그 양측으로 제2 영역 및 제3 영역으로 구성될 수 있다. 이때, 일부 예들에서, 제1 집전 부재(110)는 제1 내지 제3 영역이 동일 평면 상에 존재하는 형상, 즉 단차가 없는 구조를 채용할 수 있다. 또한, 도면에 도시된 바와 같이, 일부 예들에서, 제1 집전 부재(110)는 제1 영역과, 제2 및 제3 영역 사이에 단차가 형성된 구조를 채용할 수 있다. 제1 영역은 제2 집전 부재(120)에 전기적으로 결합되는 영역으로서, 전극 조립체 및 무지부 탭들로부터 이격 배치된다. 제2 영역들은 제1 영역으로부터 양측의 무지부 탭들을 향하여 외측 하방으로 절곡 연장될 수 있다. 제3 영역들은 제2 영역들로부터 각각 연장되고 무지부 탭에 각각 용접될 수 있다. 제1 집전 부재(110)에 전술한 바와 같은 형태로 단차를 부여함으로써 그 자체로 탄성을 지닐 수 있다. 제1 집전 부재(110)를 단차 구조로 형성하여 자체 탄성을 부여함으로써 그 위에 배치된 제2 집전 부재(120)와 밀착력이 더욱 높아지는바, 제2 집전 부재(120)와 용접 품질이 향상될 수 있다. 일부 예들에서, 제1 집전 부재(110)는 구리, 니켈, 알루미늄 또는 스텐리스 스틸을 포함할 수 있다.

[0037] 다음, 제2 집전 부재(120)는 제1 집전 부재(110)에 전기적으로 연결된다. 특히, 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 집전 부재(120)는 제1 집전 부재(110)의 제1 영역 상에 제공될 수 있다. 제2 집전 부재(120)는 제1 집전 부재(110)와 일체로 구성될 수 있고, 또는 별도로 구비되어 제1 집전 부재(110)에 용접 결합될 수도 있는데, 본 발

명의 일 실시예에 따르면, 제2 집전 부재(120)는 제1 집전 부재(110)의 상면에 직접적으로 결합되는 것을 특징으로 한다. 그리고, 제2 집전 부재(120)는 레이저 용접 방식으로 제1 집전 부재(110)의 상면에 미리 결합되는 것이 바람직하다.

[0038] 전술한 바와 같이, 종래의 외부 터미널 결합 구조에서는 제1 집전 부재(110)와 제2 집전 부재(120) 사이의 전기적 연결을 위하여 서브 탭(Sub Tab)이 사용되었다. 즉, 서브 탭의 제1 가장자리부가 제1 집전 부재(110)에 레이저 용접되고 서브 탭의 제2 가장자리부가 제2 집전 부재(120)에 레이저 용접되어 있었다. 그리고, 제1 집전 부재(110)를 통해 모아진 전류는 서브 탭을 경유하여 제2 집전 부재(120)로 전달되었다. 이와 달리, 본 발명에서는 전류를 전달하기 위한 중간 매개체를 사용하지 않고 제2 집전 부재와 제1 집전 부재를 직접적으로 결합한다(서브 탭 삭제).

[0039] 일부 실시예에서, 제2 집전 부재(120)는 제1 집전 부재(110)와 동일한 재질로 마련될 수 있다. 즉, 제2 집전 부재(120)는 구리, 니켈, 알루미늄 또는 스텐리스 스틸을 포함할 수 있다.

[0040] 일부 실시예에서, 제2 집전 부재(120)는 그 두께가 제1 집전 부재(110)의 두께보다 두꺼울 수 있고, 그 폭이 제1 집전 부재(110)의 폭보다 클 수 있다. 제2 집전 부재(120)의 종단면의 크기가 제1 집전 부재(110)의 종단면의 크기보다 크게 설계함으로써 집전 효과를 향상시킬 수 있다.

[0042] 한편, 캡 플레이트(130)는 제2 집전 부재(120)의 상방에 배치되고 케이스(미도시)의 개구에 결합된다. 캡 플레이트(130)는 둘레를 따라 케이스의 개구에 용접(예를 들면, 레이저 용접)될 수 있다. 일부 예들에서, 캡 플레이트(130)는 구리, 니켈, 알루미늄 또는 스텐리스 스틸을 포함할 수 있다.

[0044] 한편, 외부 터미널(140)이 캡 플레이트(130)의 상방에 배치된다. 후술하는 바와 같이, 외부 터미널(140)의 형상은 도 2와 같이 원반형이 될 수 있고, 또는 납작한 육면체 형상이 될 수 있다. 특히, 외부 터미널(140)은 절연체(160)의 상부 절연부(162)의 걸림부에 걸려 고정되는바, 외부 터미널(140)은 터미널 본체와 그 하단 외주면으로부터 외측으로 돌출된 플랜지부로 구성될 수 있다.

[0046] 한편, 캡 플레이트(130)에는 플레이트 홀(131)이 형성되어 있어 캡 플레이트(130)의 상방과 하방이 공간적으로 연통된다. 플레이트 홀(131)에는 후술하는 단자 연결부(150)가 관통하도록 배치된다.

[0047] 여기서, 단자 연결부(150)는 캡 플레이트(130)의 하방의 제2 집전 부재(120)와 캡 플레이트(130)의 상방의 외부 터미널(140)를 전기적으로 연결시킨다. 이러한 단자 연결부는 제2 집전 부재(120) 또는 외부 터미널(140)에 형성될 수 있다.

[0048] 하나의 실시 형태로서, 단자 연결부(150)는 제2 집전 부재(120)에 형성될 수 있다. 즉, 제2 집전 부재의 상면 중 일부 영역에서 상방으로 미리 결정된 높이만큼 돌출 형성될 수 있다. 그리고, 단자 연결부(150)는 제2 집전 부재(120)와 일체로 형성될 수 있고 또는 단자 연결부(150)가 제2 집전 부재(120)와 별도의 구성으로 마련될 수 있다. 이렇게 형성된 단자 연결부(150)는 플레이트 홀(131)을 관통하여 외부 터미널(140)의 저면에 접속된다. 외부 터미널(140)의 저면은 평평한 형상으로 마련되어 단자 연결부(150)의 상면과 면접촉하도록 디자인될 수 있다(도 4a 참조). 또는, 외부 터미널(140)의 저면에 단자 연결부(150)의 형상에 대응하는 형상으로 리세스가 형성되어 단자 연결부(150)의 일부를 수용하도록 디자인될 수도 있다.

[0049] 또 하나의 실시 형태로서, 단자 연결부(150)는 외부 터미널(140)에 형성될 수 있다. 즉, 단자 연결부(150)가 외부 터미널(140)의 하면으로부터 하방으로 돌출 형성되고 플레이트 홀(131)을 관통하여 제2 집전 부재(120)의 상면에 접속된다. 이때, 제2 집전 부재(120)의 상면은 평평한 형상으로 마련되어 단자 연결부(150)의 하면과 면접촉하도록 디자인될 수 있다. 또는, 제2 집전 부재(120)의 상면에 단자 연결부(150)의 형상에 대응하는 형상으로 리세스가 형성되어 단자 연결부(150)의 일부를 수용하도록 디자인될 수도 있다.

[0050] 이러한 단자 연결부(150)는 통전 가능한 재질로 마련되며, 제2 집전 부재(120) 및 외부 터미널(140)과 동일한 재료, 즉 구리, 니켈, 알루미늄 또는 스텐리스 스틸로 구성될 수 있다. 이러한 단자 연결부(150)의 3차원 형상은 제한되지 않으며, 예컨대 원통형, 원뿔형, 사각 기둥 또는 육면체 기둥 중 어느 한 형상으로 마련될 수 있다. 그리고, 단자 연결부(150)가 관통하는 플레이트 홀(131)은 단자 연결부(150)에 대응하는 형상으로 타공되

는 것이 바람직하다.

[0051] 단자 연결부(150)가 제2 집전 부재(120)에 형성되는 실시예에서 단자 연결부(150)와 외부 터미널(140)은 용접에 의해 전기적 접속되고, 단자 연결부(150)가 외부 터미널(140)에 형성되는 실시예에서 단자 연결부(150)와 제2 집전 부재(120)는 용접에 의해 전기적 접속될 수 있다. 예컨대, 외부 터미널(140)과 제2 집전 부재(120) 사이에 알루미늄(2T)와 구리(0.5~0.7T)로 이루어진 클래드 시트(두층 열압착된 상태)를 개재된 상태에서 용접하는 방식을 채용할 수 있다.

[0053] 한편, 본 발명에 따르면 외부 터미널(140), 캡 플레이트(130) 및 제2 집전 부재(120)를 절연하는 절연체(160)를 더 포함한다. 즉, 절연체는 캡 플레이트를 관통하여 캡 플레이트의 상방 및 하방에 걸쳐 배치되고, 상방으로는 외부 터미널을 지지하고 하방으로는 제2 집전 부재와 접촉한다.

[0054] 이 절연체(160)를 통해 외부 터미널(140)과 캡 플레이트(130) 및 캡 플레이트(130)와 제2 집전 부재(120)가 전기적으로 절연되어 전기적 쇼트가 방지된다. 또, 절연체(160)를 통해 외부 터미널(140)이 위치 고정될 수 있고, 외부 터미널(140)과 단자 연결부(150)가 전기적으로 연결되면서 캡 플레이트(130)와 절연 상태를 유지할 수 있다.

[0055] 구체적으로, 절연체(160)는, 플레이트의 하방에 배치되는 하부 절연부(161)와, 플레이트의 상방에 배치되는 상부 절연부(162)와, 플레이트 홀(131) 내주면을 따라 연장되어 하부 절연부와 상부 절연부를 연결하는 중간 절연부(163)로 구성된다.

[0056] 절연체(160)의 구조를 구체적으로 살펴보면, 하부 절연부(161)는 도 2에 도시된 바와 같이 육면체 형상을 가질 수 있고, 예컨대 제2 집전 부재(120)에 대응하는 평면 형상을 가질 수 있다. 하부 절연부(161)의 하면은 제2 집전 부재(120)와 접촉하고 상면은 캡 플레이트(130)의 저면에 접촉하며, 전술한 단자 연결부(150)가 관통할 수 있는 관통홈이 구비되어 있다. 다음, 상부 절연부(162)는 중간 절연부(163)를 매개로 하부 절연부(161)에서 상방으로 이격 배치되어 있으며, 캡 플레이트(130)의 상면에 안착되어 있다. 바람직하게, 도 2에 도시된 바와 같이, 캡 플레이트(130)의 상면에는 그 높이가 주변보다 낮은 저위 영역이 상부 절연부(162)의 평면 넓이에 대응하는 크기로 형성되어 있고, 상부 절연부(162)는 저위 영역에 안착됨으로써 평면 방향으로 위치 고정될 수 있다. 상부 절연부(162)는 예컨대, 도 2과 같이, 원반형의 외부 터미널(140)을 내부에 수용하도록 외부 터미널(140)을 둘러싸는 원통형 측벽을 구비한다. 또 외부 터미널(140)이 하방으로 삽입될 수 있도록 상방이 개방되어 있고, 하면에는 단자 연결부(150)가 관통할 수 있는 전술한 관통홈이 구비되어 있다. 원통형 측벽의 상단에는 걸림부가 측벽의 둘레를 따라 연장 설치되어 있어 외부 터미널(140)이 이탈되지 않도록 한다. 중간 절연부(163)는 상부 절연부(162)와 하부 절연부(161)를 연결하는 적어도 하나의 포스트부(163a)와, 플레이트 홀(131) 내주면을 따라 연장되어 하부 절연부(161)와 상부 절연부(162)를 연결하는 내주 벽부(163b)를 포함한다.

[0058] 한편, 외부 터미널(140)은 상부 절연부(162)에 삽입 고정된 후 상부 절연부(162)의 측벽 걸림부에 외부 터미널(140)의 플랜지부가 위치 고정되고, 절연체(160)가 외부 터미널(140)을 수용한 상태로 캡 플레이트(130)에 장착되는바, 외부 터미널(140)은 절연체(160)를 매개로 캡 플레이트(130)에 위치 고정된다. 이러한 외부 터미널(140)은 도 2에 도시된 바와 같이, 그 형상이 원형의 도넛 형상을 가질 수 있다. 이 경우에 상부 절연부(162)의 형상은 전술한 바와 같이 원반형의 외부 터미널(140)을 내부에 수용하도록 원통형 측벽을 포함하도록 디자인된다. 한편, 외부 터미널(140)은 납작한 육면체 형상을 가질 수 있다. 이 경우에 상부 절연부(162)의 형상은 사각 형상의 외부 터미널(140)을 내부에 수용하도록 사각의 측벽을 포함하도록 디자인된다.

[0060] 한편, 본 발명에 따르면, 절연체(160)와 제2 집전 부재(120)에 회전 방지 구조가 적용된다. 즉, 전술한 바와 같이, 절연체(160), 특히 하부 절연부(161)와 제2 집전 부재(120)는 서로 면접촉되는데, 하부 절연부(161)와 제2 집전 부재(120) 간 상대 회전을 방지하기 위하여, 양 구성에 상대 회전을 방지하기 위한 구조를 적용하였다.

[0061] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 외부 터미널 연결 구조에서는 외부 터미널(140)과 제2 집전 부재(120)가 전술한 중공 타입 리벳이나 가스켓 등 부속품 없이 단자 연결부(150)를 통해 직접적으로 연결된다. 그리고, 이를 위해 관통 용접을 진행할 수 있다(예컨대, 외부 터미널(140)과 제2 집전 부재(120) 사이에 알루미늄(2T)와 구리(0.5~0.7T)로 이루어진 클래드 시트(두층 열압착된 상태)를 개재된 상태에서 용접하는 방식). 그런데, 관통 용

접을 진행시, 밀착력 개선을 위해 통상적으로 Z축 방향(즉, 상하 방향)으로 힘을 인가하는데, 이 과정에서 Z축 방향의 힘의 분포가 고르지 못하고 한 쪽으로 치우쳐 인가되는 경우가 발생한다. 이러한 힘의 편중으로 인해 제2 집전 부재가 X축 또는 Y축을 중심으로 회전(틸트, tilt)되어 버려 제2 집전 부재와 외부 터미널 간의 용접에 불량이 발생할 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시된 것처럼, 제2 집전 부재(120)가 Z축 방향으로 편중된 힘을 받아 용접 종료 시 한쪽으로 기울어졌고, 제2 집전 부재 하방의 제1 집전 부재(110)도 위치 불량이 발생하였다.

[0062] 본 발명은 이러한 용접 불량 문제를 해결하기 위해, 하부 절연부(161)와 제2 집전 부재(120)에 상대 회전을 방지하기 위한 구조를 적용하였다. 즉, 회전 방지 구조는 서로 맞닿는 두 구성요소인 하부 절연부(161)와 제2 집전 부재(120)에 돌출 구조(170) 또는 오목 구조(180)를 부여하고, 하부 절연부(161)와 제2 집전 부재(120)가 면접촉되었을 때, 돌출 구조(170)와 오목 구조(180)가 서로 맞물려 X축 및 Y축을 중심으로 한 상대 회전이 발생하지 않도록 하였다.

[0063] 만일, 절연체의 하부 절연부(161)의 하면과 제2 집전 부재(120)의 상면이 모두 평평한 면으로 이루어질 경우 제2 집전 부재(120)는 단자 연결부(150)를 기준으로 X축 방향 및 Y축 방향으로 자유롭게 회전(틸트)될 수 있다. 그러나, 전술한 상대 회전 방지 구조를 적용하면 돌출 구조(170)와 오목 구조(180)가 서로 맞물려 서로를 구속하게 되는바, 단자 연결부(150)를 기준으로 X축 방향이나 Y축 방향으로 자유로운 회전(틸트)을 억제할 수 있다. 따라서, 용접 과정에서 Z축 방향으로 힘이 인가되고 설령 힘이 일측으로 편중되더라도 제2 집전 부재(120)의 틸트를 막아 줄 수 있다.

[0064] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도이다. 일 실시예에 따른 회전 방지 구조는, 도 5a에 도시된 바와 같이, 하부 절연부(161)의 하면에 돌출 구조(170)가 마련되고, 제2 집전 부재(120)의 상면에 오목 구조(180)가 마련되는 구조를 채용할 수 있다. 구체적으로, 돌출 구조(170)는 하부 절연부(161)의 하면에서 제2 집전 부재(120)를 향해 하방으로 돌출된 형상으로 마련되고, 오목 구조(180)는 제2 집전 부재(120)의 상면에서 오목하게 리세스된 형상으로 마련된다. 그리고, 오목 구조(180)는 돌출 구조(170)에 대응하는 위치에 마련된다. 그리고, 돌출 구조(170)가 오목 구조(180)와 맞물림에 따라, 절연체(160)와 제2 집전 부재(120)의 상대 회전이 제한된다.

[0065] 이러한 돌출 구조(170)는 하부 절연부(161)의 플레이트 홀(131) 주변에서 원형 또는 다각형의 형상으로 연장되는 폐쇄 라인을 형성하도록 구성될 수 있다(도 6a, 도 6b 참조). 그리고, 오목 구조(180)는 돌출 구조(170)와 대응하는 위치에서 대응하는 형상을 가지며, 제2 집전 부재(120)의 단자 연결부(150) 위치의 주변에서 원형 또는 다각형의 형상으로 연장되는 폐쇄 라인을 형성하도록 구성될 수 있다.

[0066] 또는, 돌출 구조(170)는 적어도 하나의 일자형 라인으로 구성될 수도 있다(도 6c 참조). 즉, 하부 절연부(161)의 하면 중 임의의 위치에서 임의의 방향(종방향 또는 횡방향, 이에 한정되지 않음)으로 길게 연장되는 일자형 라인으로 형성될 수 있다. 그리고, 오목 구조(180)는 제2 집전 부재(120)의 상면 중 돌출 구조와 대응하는 위치에서 대응하는 형상의 일자형 라인으로 형성될 수 있다.

[0067] 또는, 돌출 구조(170)는 한 쌍의 종방향 일자형 라인 및 한 쌍의 횡방향 일자형 라인으로 구성될 수도 있다(도 6d 참조). 즉, 하부 절연부(161)의 하면 중 임의의 위치에서 종방향과 횡방향으로 각각 길게 연장된 두 쌍의 일자형 라인으로 형성될 수 있다. 그리고, 오목 구조(180)는 제2 집전 부재(120)의 상면 중 돌출 구조(170)와 대응하는 위치에서 대응하는 형상의 일자형 라인 두쌍으로 구비될 수 있다.

[0068] 한편, 도 5b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 나타낸 단면도이다. 또 다른 실시예에 따른 회전 방지 구조는, 도 5b에 도시된 바와 같이, 하부 절연부(161)의 하면에 오목 구조(180)가 마련되고, 제2 집전 부재(120)의 상면에 돌출 구조(170)가 마련되는 구조를 채용할 수 있다. 구체적으로, 돌출 구조(170)는 제2 집전 부재(120)의 상면에서 하부 절연부(161)를 향해 상방으로 돌출된 형상으로 마련되고, 오목 구조(180)는 하부 절연부(161)의 하면에서 오목하게 리세스된 형상으로 마련된다. 그리고, 오목 구조(180)는 돌출 구조(170)에 대응하는 위치에 마련된다. 돌출 구조(170)가 오목 구조(180)와 맞물림에 따라, 절연체(160)와 제2 집전 부재(120)의 상대 회전이 제한된다.

[0069] 이러한 돌출 구조(170)는 제2 집전 부재(120)의 단자 연결부(150) 주변에서 원형 또는 다각형의 형상으로 연장되는 폐쇄 라인을 형성하도록 구성되고, 오목 구조(180)는 돌출 구조(170)와 대응하는 위치에서 대응하는 형상을 가지며, 하부 절연부(161)의 플레이트 홀(131) 주변에서 원형 또는 다각형의 형상으로 연장되는 폐쇄 라인을 형성하도록 구성될 수 있다(도 7a, 도 7b 참조).

[0070] 또는, 돌출 구조(170)와 오목 구조(180)는 적어도 하나의 일자형 라인으로 구성될 수도 있고(도 7c 참조), 또는

돌출 구조(170)와 오목 구조(180)는 한 쌍의 종방향 일자형 라인 및 한 쌍의 횡방향 일자형 라인으로 구성될 수도 있다(도 7d 참조).

[0072] 본 발명의 결합 구조에 따르면, 부품수를 줄이고 단순한 구조로 외부 터미널과 제2 집전 부재의 전기적 연결이 가능한 이점이 있다. 즉, 제1 집전 부재와 제2 집전 부재를 레이저 용접 등의 방식으로 직접 결합되어 있는바, 서브 탭(Sub Tab) 부품 없이 제1 집전 부재와 제2 집전 부재를 전기적으로 연결한다. 또한, 제2 집전 부재에 단자 연결부를 구비하고 외부 터미널에는 이를 수용할 수 있는 구조(리세스/평평한 형상)를 두거나, 그 반대로, 외부 터미널에 단자 연결부를 구비하고 제2 집전 부재에는 이를 수용할 수 있는 구조(리세스/평평한 형상)를 둠으로써, 종래의 중공 형상 리벳 없이 제2 집전 부재와 외부 터미널을 전기적으로 연결한다.

[0073] 이에 더하여, 본 발명의 결합 구조에 따르면, 절연체와 제2 집전 부재의 면접촉 영역에 상대 회전 방지 구조를 두어, 절연체에 대한 제2 집전 부재의 상대 회전을 방지함으로써 외부 터미널과 제2 집전 부재간의 외부 관통 용접시 용접 불량을 줄이는 이점이 있다.

[0075] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 이차 전지의 외부 터미널 연결 구조를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

[0076] 110: 제1 집전 부재

120: 제2 집전 부재

130: 캡 플레이트

131: 플레이트 홀

140: 외부 터미널

150: 단자 연결부

160: 절연체

161: 하부 절연부

162: 상부 절연부

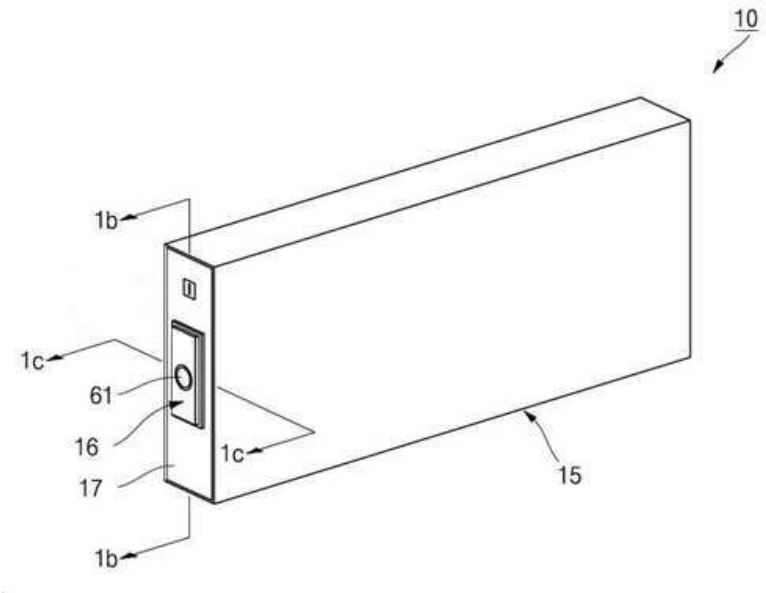
163: 중간 절연부

170: 돌출 구조

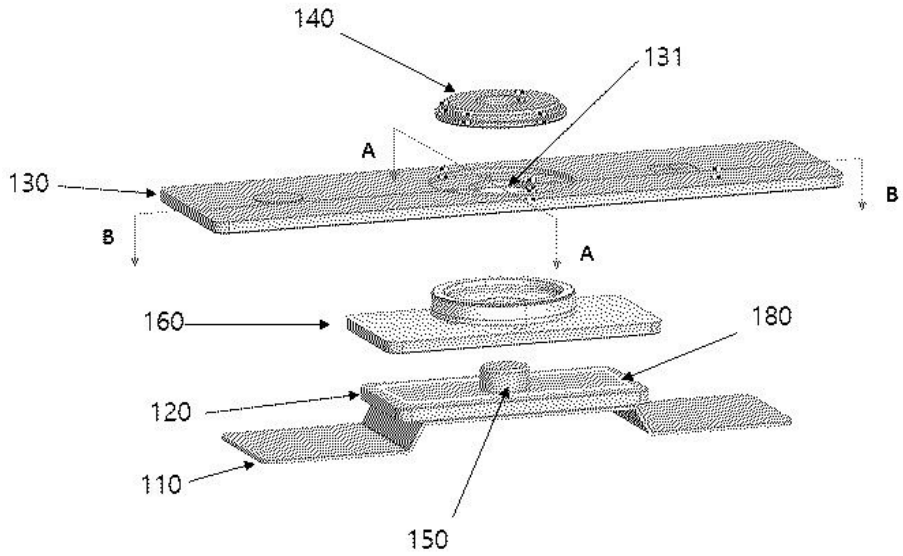
180: 오목 구조

도면

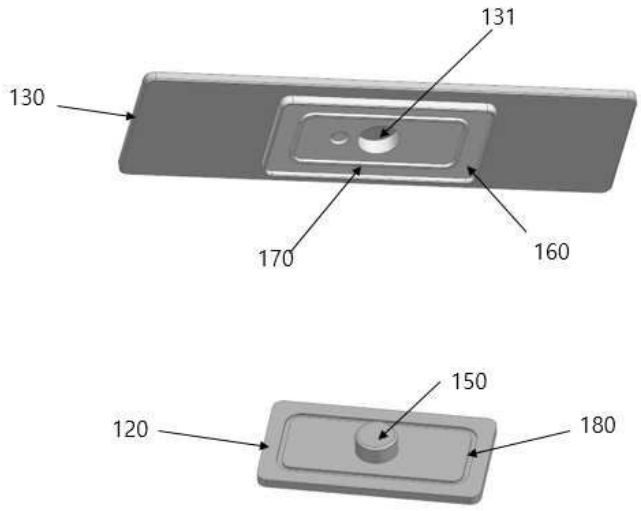
도면1



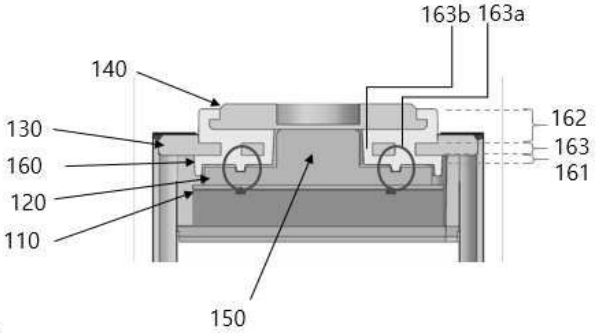
도면2



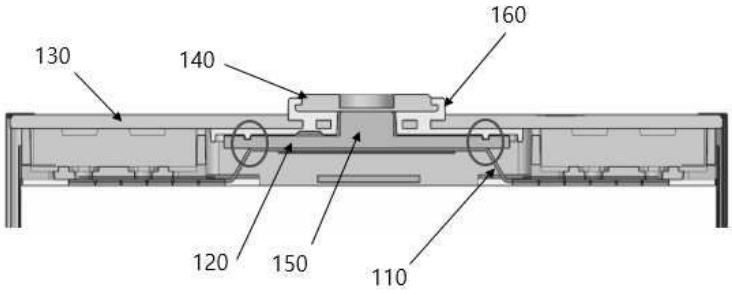
도면3



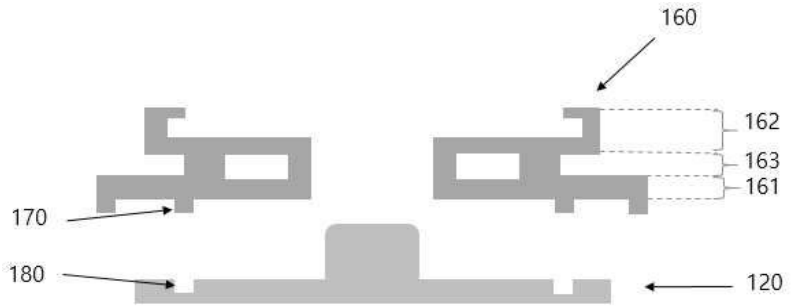
도면4a



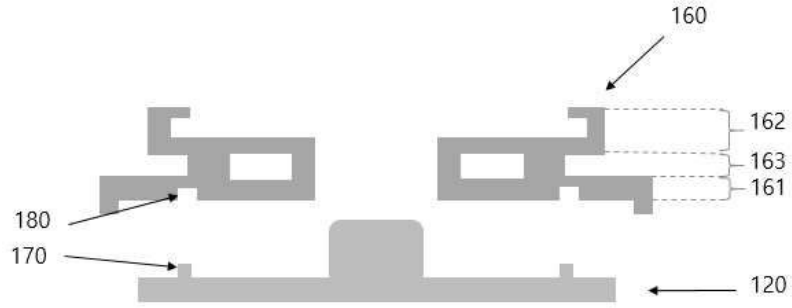
도면4b



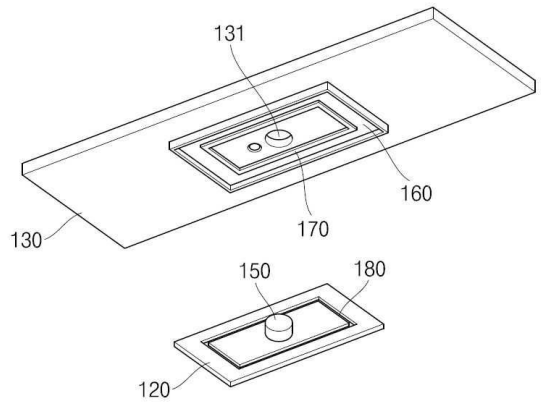
도면5a



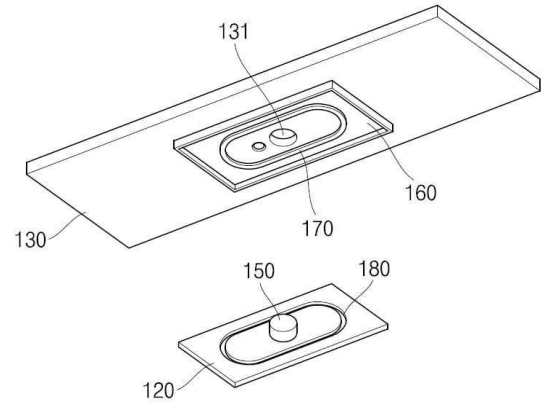
도면5b



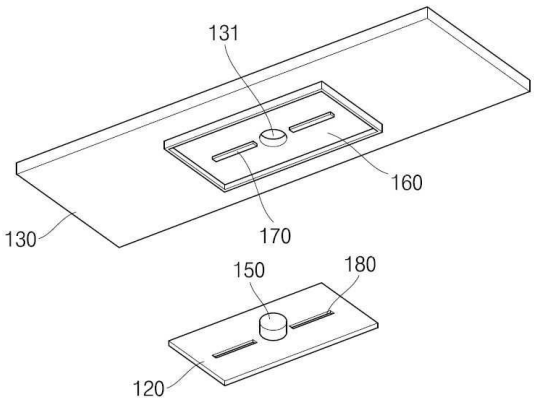
도면6a



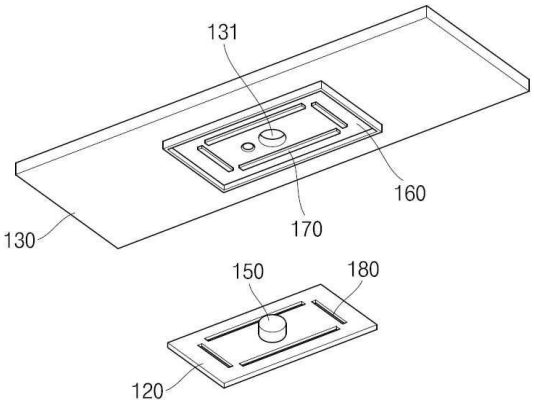
도면6b



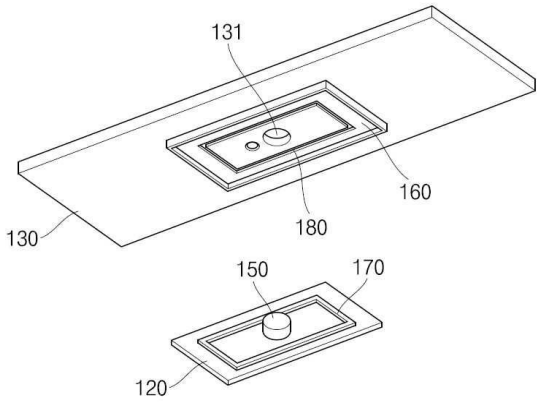
도면6c



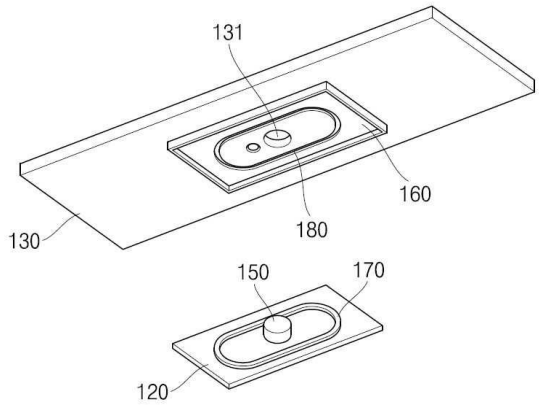
도면6d



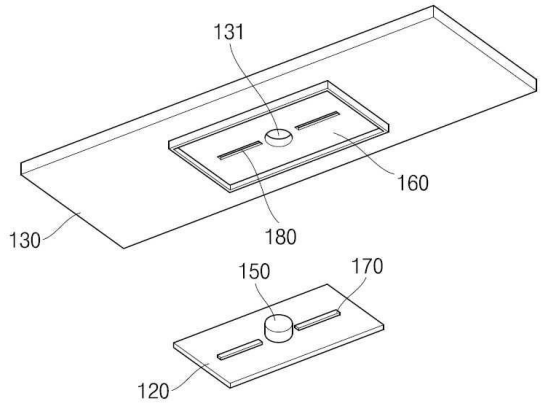
도면7a



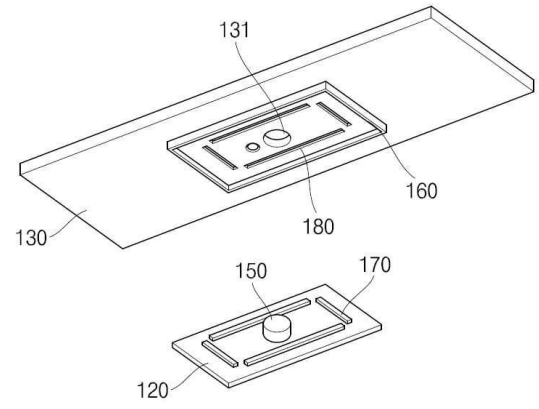
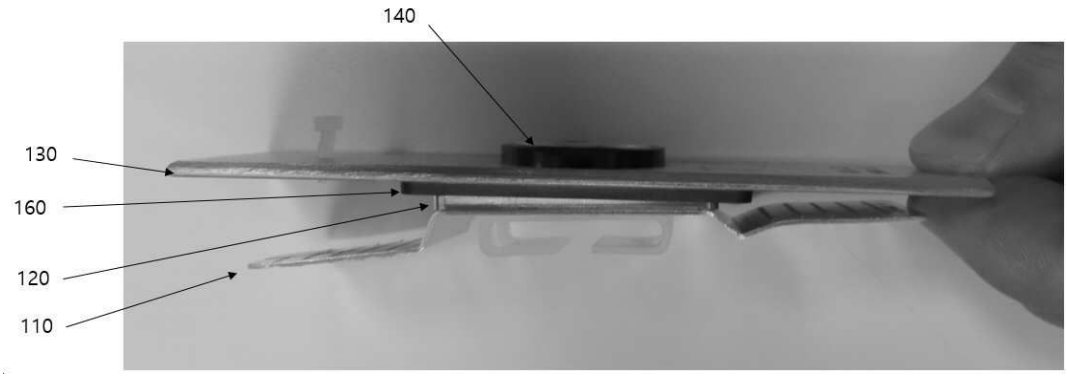
도면7b



도면7c



도면7d



도면8