



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월23일
(11) 등록번호 10-2629053
(24) 등록일자 2024년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/0525 (2010.01) H01M 10/42 (2014.01)
H01M 4/66 (2006.01) H01M 50/531 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/0525 (2013.01)
H01M 10/4235 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0100746
(22) 출원일자 2016년08월08일
심사청구일자 2021년08월06일
(65) 공개번호 10-2018-0016843
(43) 공개일자 2018년02월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090012262 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
권민형
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 방현석

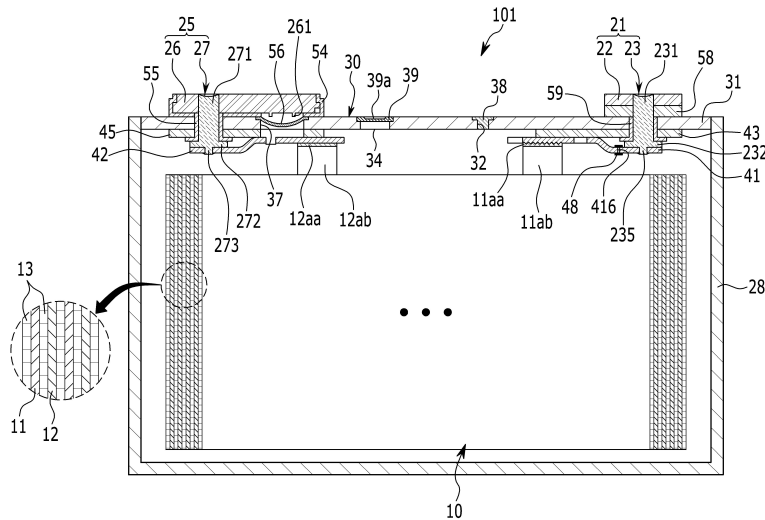
(54) 발명의 명칭 집전부재를 갖는 이차 전지

(57) 요약

본 발명의 일 측면은 용접 시에 집전부재의 파손을 방지할 수 있는 이차 전지를 제공한다.

본 발명의 일 측면에 따른 이차 전지는 제1전극, 제2전극을 포함하는 전극 어셈블리, 상기 전극 어셈블리를 수용하는 케이스, 상기 케이스에 결합된 캡 플레이트, 상기 제1전극과 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트의 외측으로 돌출된 제1단자, 상기 제1전극과 상기 제1단자를 전기적으로 연결하는 제1집전부재를 포함하고, 상기 제1집전부재는 상기 제1전극을 향하는 면에 형성된 제1홈을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 4/66 (2013.01)
H01M 50/531 (2023.08)
H01M 2200/103 (2013.01)
Y02E 60/10 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130017817 A*
KR1020100096720 A
KR1020110127951 A
KR1020010021245 A
KR1020130058588 A*
JP10261441 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1전극, 제2전극을 포함하는 전극 어셈블리;
 상기 전극 어셈블리를 수용하는 케이스;
 상기 케이스에 결합된 캡 플레이트;
 상기 제1전극과 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트의 외측으로 돌출된 제1단자;
 상기 제1전극과 상기 제1단자를 전기적으로 연결하는 제1집전부재;
 를 포함하고,
 상기 제1집전부재는 상기 제1전극을 향하는 면에 형성된 제1홈을 포함하며,
 상기 제1집전부재는 단자가 접합된 지지판, 제1전극이 접합된 전극 부착부, 상기 지지판과 상기 전극 부착부에서 경사지게 절곡되어 상기 지지판과 상기 전극 부착부를 연결하는 연결부를 포함하고,
 상기 제1홈은 상기 전극 부착부에 형성된 이차 전지.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1전극은 상기 캡 플레이트를 향하여 돌출된 제1전극탭을 갖고, 상기 제1전극탭은 상기 제1집전부재에 용접된 접합부를 포함하며, 상기 접합부는 상기 제1홈에 삽입된 이차 전지.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 접합부는 초음파 용접에 의하여 형성된 초음파 용접부로 이루어진 이차 전지.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1전극은 돌출된 제1전극탭을 갖고, 상기 제1전극탭은 상기 제1홈에 삽입된 이차 전지.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1홈에는 복수의 미세 돌기가 형성된 이차 전지.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제1집전부재는 상기 제1홈이 형성된 면과 반대방향을 향하는 면에 형성된 제2홈을 포함하는 이차 전지.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 제2홈에는 복수의 미세 돌기가 형성된 이차 전지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1전극을 향하는 면에는 2개의 제1홈이 상기 제1집전부재의 폭방향으로 이격 배치된 이차 전지.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 지지판에는 퓨즈 홀이 형성되고, 상기 퓨즈 홀은 상기 지지판의 폭방향으로 이어져 형성된 이차 전지.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 지지판에는 상기 퓨즈 홀을 감싸는 지지부재가 설치된 이차 전지.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전극 어셈블리는 제1전극과 제2전극 사이에 세퍼레이터가 개재된 상태에서 권취된 구조로 이루어지고, 상기 전극 어셈블리는 상기 전극 어셈블리의 상단으로 돌출된 복수개의 제1전극탭을 포함하며, 상기 제1전극탭들은 적층된 상태에서 상기 제1홈에 용접된 이차 전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 집전부재를 갖는 이차 전지에 관한 것이다.

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 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 전지는 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 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 복수개의 이차 전지로 이루어지며, 이차 전지는 원통형과 각형 등으로 이루어질 수 있다. 또한 이차 전지는 충전과 방전을 수행하는 전극 어셈블리를 갖는데, 전극 어셈블리는 양극과 음극 및 양극과 음극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함한다. 전극 어셈블리는 복수의 양극판과 음극판이 적층된 구조로 이루어지거나, 띠 형상의 양극과 음극이 권취된 구조로 이루어질 수 있다.

[0005] 전극 어셈블리는 집전부재를 매개로 단자와 전기적으로 연결되는데, 집전부재를 전극 어셈블리와 접합하는 과정에서 집전부재가 파손되는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 측면은 용접 시에 집전부재의 파손을 방지할 수 있는 이차 전지를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 이차 전지는 제1전극, 제2전극을 포함하는 전극 어셈블리, 상기 전극 어셈블리를 수용하는 케이스, 상기 케이스에 결합된 캡 플레이트, 상기 제1전극과 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트의

외측으로 돌출된 제1단자, 상기 제1전극과 상기 제1단자를 전기적으로 연결하는 제1집전부재를 포함하고, 상기 제1집전부재는 상기 제1전극을 향하는 면에 형성된 제1홈을 포함한다.

- [0008] 여기서, 상기 제1전극은 상기 캡 플레이트를 향하여 돌출된 제1전극탭을 갖고, 상기 제1전극탭은 상기 제1집전부재에 용접된 접합부를 포함하며, 상기 접합부는 상기 제1홈에 삽입될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 접합부는 초음파 용접에 의하여 형성된 초음파 용접부로 이루어질 수 있으며, 상기 제1홈에는 복수의 미세 돌기가 형성될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1집전부재는 상기 제1홈이 형성된 면과 반대방향을 향하는 면에 형성된 제2홈을 포함할 수 있으며, 상기 제2홈에는 복수의 미세 돌기가 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1면에는 2개의 제1홈이 상기 제1집전부재의 폭방향으로 이격 배치될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제1집전부재는 단자가 접합된 지지판, 제1전극이 접합된 전극 부착부, 상기 지지판과 상기 전극 부착부에서 경사지게 절곡되어 상기 지지판과 상기 전극 부착부를 연결하는 연결부를 포함하고, 상기 제1홈은 상기 전극 부착부에 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 지지판에는 퓨즈 홀이 형성되고, 상기 퓨즈 홀은 상기 지지판의 폭방향으로 이어져 형성될 수 있으며, 상기 지지판에는 상기 퓨즈 홀을 감싸는 지지부재가 설치될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 전극 어셈블리는 제1전극과 제2전극 사이에 세퍼레이터가 개재된 상태에서 권취된 구조로 이루어지고, 상기 전극 어셈블리는 상기 전극 어셈블리의 상단으로 돌출된 복수개의 제1전극탭을 포함하며, 상기 제1전극탭들은 적층된 상태에서 상기 제1홈에 용접될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 집전부재에 홈이 형성되므로 홈에 앤빌 또는 혼이 삽입될 수 있어서 용접 시에 집전부재에 가해지는 하중을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1에서 II-II선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 제1전극탭을 아래에서 본 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 제2전극탭에 제2전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 본 명세서 및 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1에서 II-II선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 일 실시예에 따른 이차 전지(101)는 제1전극(양극)(11)과 제2전극(음극)(12) 사이에 세퍼레이터(13)를 개재하여 권취된 전극 어셈블리(10)와, 전극 어셈블리(10)가 내장되는 케이스(28)와, 케이스(28)의 개구에 결합된 캡 어셈블리(30)를 포함한다.

- [0019] 본 일 실시예에 따른 이차 전지(101)는 리튬 이온 이차 전지로서 각형인 것을 예로서 설명한다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 본 발명은 리튬 폴리머 전지 또는 원통형 전지 등 다양한 형태의 전지에 적용될 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 이차 전지(101)는 고출력의 각형 전지로서 특히 차량의 시동용 전지로 이루어질 수 있다.
- [0020] 케이스(28)는 대략 직육면체로 이루어지며, 일면에는 개방된 개구가 형성된다. 케이스(28)는 알루미늄, 스테인리스 스틸 등의 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 캡 어셈블리(30)는 케이스(28)의 개구를 덮는 캡 플레이트(31)와 캡 플레이트(31)의 외측으로 돌출되며, 제1전극(11)과 전기적으로 연결된 제1단자(21)와 캡 플레이트(31)의 외측으로 돌출되며 제2전극(12)과 전기적으로 연결된 제2단자(25)를 포함한다.
- [0022] 캡 플레이트(31)는 일방향으로 이어진 길쭉한 판 형태로 이루어지며, 케이스(28)의 개구에 결합된다. 캡 플레이트(31)에는 전해액 주입구(32)에 설치된 밀봉 마개(38)와 벤트 홀(34)에 설치되며 설정된 압력에서 개방될 수 있도록 노치(39a)가 형성된 벤트 플레이트(39)가 설치된다. 제1단자(21) 및 제2단자(25)는 캡 플레이트(31)의 상부로 돌출되도록 설치된다.
- [0023] 제1단자(21)는 제1집전부재(41)를 매개로 제1전극(11)과 전기적으로 연결되며, 제2단자(25)는 제2집전부재(42)를 매개로 제2전극(12)과 전기적으로 연결된다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제1단자(21)가 음극과 전기적으로 연결되고, 제2단자(25)가 양극과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0024] 제1단자(21)는 판 형상으로 이루어진 제1단자 플레이트(22)와 제1단자 플레이트(22)를 관통하여 설치된 제1단자 기둥(23)을 포함한다. 제1단자 플레이트(22)는 캡 플레이트(31) 상에서 캡 플레이트(31)와 평행하게 배치되며 제1단자 기둥(23)을 매개로 제1전극(11)과 전기적으로 연결된다.
- [0025] 제1단자 기둥(23)은 막대 형상으로 이루어져 제1단자 플레이트(22)와 캡 플레이트(31)를 관통하여 설치된다. 제1단자 기둥(23)은 막대 형상의 기둥부(231)와 기둥부(231)의 하부에서 측방향으로 돌출된 플랜지부(232), 및 기둥부(231)의 하면에서 아래로 돌출된 하부 돌기(235)를 포함한다.
- [0026] 제1단자 기둥(23)의 상단은 제1단자 플레이트(22)에 끼움된 상태에서 용접으로 제1단자 플레이트(22)에 고정된다. 또한 제1단자 기둥(23)의 하단은 제1집전부재(41)에 용접으로 접합된다. 하부 돌기(235)는 제1집전부재(41)에 형성된 결합 홀(412)에 삽입되며, 하부 돌기(235)의 하단과 제1집전부재(41)가 용접된다.
- [0027] 제1단자 기둥(23)과 캡 플레이트(31) 사이에는 밀봉을 위한 실링 가스켓(59)이 제1단자 기둥(23)이 관통되는 홀에 삽입 설치되고, 캡 플레이트(31)의 아래에는 제1집전부재(41)를 지지하는 하부 절연부재(43)가 설치된다.
- [0028] 제1단자 플레이트(22)의 하부에는 제1단자(21)와 캡 플레이트(31)를 전기적으로 연결하는 연결부재(58)가 설치된다. 이에 따라 캡 플레이트(31)와 케이스(28)는 양극으로 대전된다.
- [0029] 제2단자(25)는 판 형상으로 이루어진 제2단자 플레이트(26)와 제2단자 플레이트(26)를 관통하여 설치된 제2단자 기둥(27)을 포함한다. 제2단자 플레이트(26)는 캡 플레이트(31) 상에서 캡 플레이트(31)와 평행하게 배치되며 제2단자 기둥(27)을 매개로 제2전극(12)과 전기적으로 연결된다.
- [0030] 제2단자 기둥(27)은 막대 형상으로 이루어져 제2단자 플레이트(26)와 캡 플레이트(31)를 관통하여 설치된다. 제2단자 기둥(27)은 막대 형상의 기둥부(271)와 기둥부(271)의 하부에서 측방향으로 돌출된 플랜지부(272), 및 기둥부(271)의 하면에서 아래로 돌출된 하부 돌기(275)를 포함한다.
- [0031] 제2단자 기둥(27)의 상단은 제2단자 플레이트(26)에 끼움된 상태에서 용접으로 제2단자 플레이트(26)에 고정된다. 또한 제2단자 기둥(27)의 하단은 제2집전부재(42)에 용접으로 접합된다. 하부 돌기(275)는 제2집전부재(42)에 형성된 결합 홀(422)에 삽입되며, 하부 돌기(275)의 하단과 제2집전부재(42)가 용접된다.
- [0032] 제2단자 기둥(27)과 캡 플레이트(31) 사이에는 밀봉을 위한 실링 가스켓(55)이 제2단자 기둥(27)이 관통되는 홀에 삽입 설치되고, 캡 플레이트(31)의 아래에는 제2집전부재(42)를 지지하고 캡 플레이트(31)에서 절연하는 하부 절연부재(45)가 설치된다.
- [0033] 한편, 제2단자 플레이트(26)의 하면에는 단락 홀(37)을 향하여 돌출된 단락 돌기(261)가 형성된다. 제2단자(25)는 단락 홀(37)을 덮도록 일방향으로 길게 연장되어 형성된다. 제2단자(25)와 캡 플레이트(31) 사이에는 제2단자(25)와 캡 플레이트(31)를 전기적으로 절연하는 상부 절연부재(54)가 설치된다.

- [0034] 캡 어셈블리(30)는 제1전극(11)과 제2전극(12)을 단락시키는 단락부재(56)를 포함하는 바, 단락부재(56)는 캡 플레이트(31)와 전기적으로 연결되며, 이차 전지(101)의 내부 압력이 상승할 때 변형되어 제2단자(25)와 연결된다.
- [0035] 캡 플레이트(31)에는 단락 홀(37)이 형성되며, 단락부재(56)는 단락 홀(37)에서 상부 절연부재(54)와 캡 플레이트(31) 사이에 배치된다. 또한 단락 홀(37)의 상부에는 제2단자 플레이트(26)가 단락 홀(37)을 덮도록 배치된다. 단락부재(56)는 아래로 볼록하게 호형으로 굴곡된 만곡부와 만곡부의 외측에 형성되며 캡 플레이트(31)에 고정된 테두리부를 포함한다.
- [0036] 이차 전지의 내부에서 이상반응으로 가스가 발생하면 이차 전지의 내부 압력이 상승한다. 이차 전지의 내부 압력이 기 설정된 압력보다 높아지면 만곡부가 상부로 볼록하도록 변형되며, 이때, 단락 돌기(261)와 단락부재(56)가 맞닿아 단락을 유발한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 분해 사시도이다.
- [0038] 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면, 전극 어셈블리(10)는 띠 형상의 제1전극(11), 제2전극(12) 및 제1전극(11)과 제2전극(12) 사이에 배치된 세퍼레이터(13)를 포함하며, 권회축(X1)을 중심으로 권취된 구조로 이루어진다. 케이스(28) 내에는 하나 또는 둘 이상의 전극 어셈블리(10)가 삽입될 수 있다.
- [0039] 제1전극(11)은 양극 활물질층이 형성된 제1코팅부와 양극 활물질층이 형성되지 않은 제1전극탭(11a)를 포함하는데, 제1전극탭(11a)은 복수개가 적층된 구조로 이루어진다. 또한, 제2전극(12)은 양극 활물질층이 형성된 제2코팅부와 양극 활물질층이 형성되지 않은 제2전극탭(12a)를 포함하는데, 제2전극탭(12a)는 복수개가 적층된 구조로 이루어진다.
- [0040] 제1전극탭(11a)과 제2전극탭(12a)은 전극 어셈블리(10)의 상단에서 캡 플레이트(31)를 향하여 권회축(X1)과 평행하게 돌출되며 전극 어셈블리(10)의 폭 방향으로 서로 이격 배치된다. 제1전극탭(11a)은 제1집전부재(41)에 용접된 접합부(11aa)와 전극 어셈블리(10)의 상단에서 돌출되어 접합부(11aa)와 연결된 리드부(11ab)를 포함한다. 제2전극탭(12a)은 제2집전부재(42)에 용접된 접합부(12aa)와 전극 어셈블리(10)의 상단에서 돌출되어 접합부(12aa)와 연결된 리드부(12ab)를 포함한다.
- [0041] 제1집전부재(41)는 전극 어셈블리(10)의 상부에서 캡 플레이트(31)와 평행하게 배치된다. 제1집전부재(41)는 제1단자 기둥(23)에 접합된 지지판(411)과 제1전극탭(11a)에 접합된 전극 부착부(413) 및 지지판(411)에서 절곡되어 경사지게 형성되며 지지판(411)과 전극 부착부(413)를 연결하는 연결부(415)를 포함한다. 지지판(411)은 전극 부착부(413) 보다 더 하부에 위치한다.
- [0042] 지지판(411)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 단자 기둥(25)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(411)에는 결합 홀(412)이 형성되며 이 결합 홀(412)에 제1단자 기둥(23)의 하부에 형성된 하부 돌기(235)가 끼움된 상태에서 제1단자 기둥(23)과 지지판(411)이 용접된다.
- [0043] 지지판(411)에는 퓨즈 홀(416)이 형성되며 퓨즈 홀(416)이 형성된 부분은 주변보다 더 작은 단면적을 가져서 과전류가 흐를 때 용융될 수 있다. 퓨즈 홀(416)은 지지판(411)의 폭 방향으로 이어져 형성될 수 있다.
- [0044] 지지판(411)에는 퓨즈 홀(416)을 감싸는 지지부재(48)가 설치될 수 있다. 전극 부착부(413)는 사각판으로 이루어지며, 전극 부착부(413)에는 통기 홀(419)이 형성될 수 있다.
- [0045] 제2집전부재(42)는 제2단자 기둥(27)에 접합된 지지판(421)과 지지판(421)에서 전극 어셈블리(10)를 향하여 절곡되어 제2전극탭(12a)에 직접 접합된 전극 부착부(423)를 포함한다. 전극 부착부(423)는 지지판(421)의 폭방향 단부에서 전극 어셈블리(10)와 평행하도록 절곡된다.
- [0046] 지지판(421)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 제2단자 기둥(27)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(421)에는 결합 홀(422)이 형성되며 이 결합 홀(422)에 제2단자 기둥(27)의 하부에 형성된 하부 돌기(275)가 끼움된 상태에서 제2단자 기둥(27)과 지지판(421)이 용접된다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이 제1집전부재(41)에서 제1전극(11)을 향하는 제1면은 제1홈(417)이 형성되며, 제1홈(417)에는 복수개의 미세 돌기(417a)가 패턴을 이루어 배열된다. 제1홈(417)은 전극 부착부(413)의 하면에 형성된다.
- [0048] 제1집전부재(41)에는 복수개의 제1홈(417)이 형성되며, 제1홈들(417)은 제1집전부재(41)의 폭방향(x축방향)으로 이격 배열된다. 제1홈(417)은 직사각형의 단면을 갖는데, 제1홈(417)은 제1집전부재(41)의 길이방향(y축방향)으로

로 길게 이어진 구조로 이루어진다. 제1홈(417)은 제1집전부재(41)의 두께 방향으로 함몰 형성되며 제1홈(417)에는 제1전극탭(11a)이 삽입되며, 제1홈(417)에 제1집전부재(41)와 용접된 접합부(11aa)가 위치한다. 접합부(11aa)는 초음파 용접에 의하여 제1홈(417)에 접합되어 초음파 용접부를 이룬다.

- [0049] 도 5에 도시된 바와 같이 제1전극탭(11a)은 제1홈(417)에 삽입된 상태에서 혼(horn)(71)과 앤빌(anvil)(72)에 의하여 초음파 용접되는데, 미세 돌기(417a)의 패턴은 혼(71)에 형성된 패턴과 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0050] 본 제1실시예와 같이 제1홈(417)과 미세 돌기(417a)가 형성되면 혼(71)과 앤빌(72) 사이의 간격을 감소시킬 수 있다. 간격이 감소되면 낮은 주파수의 초음파를 인가하여 제1전극탭(11a)과 제1집전부재(41)를 용접시킬 수 있다. 이에 따라 퓨즈 홀(416) 인근에 가해지는 하중이 감소하므로 초음파 용접에 의하여 퓨즈 홀(416) 주변이 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 종래와 같이 홈이 형성되지 아니하면 상대적으로 큰 주파수의 초음파를 인가해야 하므로 취약 부분이 파손되는 문제가 발생할 수 있다. 또한 종래에는 편편한 면에 제1전극탭을 위치시켜서 초음파 용접을 실시하므로 혼에서 돌출된 부분만 제1전극탭과 접촉하여 용접되었고 제1전극탭에만 혼에 형성된 패턴이 전사되었다. 그러나 본 제1실시예에 따르면 제1전극탭이 넓은 면적으로 혼과 접촉하므로 초음파 진동이 전달되는 면적이 넓어져 용접 효율이 향상될 수 있다.
- [0052] 이하에서는 도 6을 참조하여 제2실시예에 따른 이차 전지에 대해서 설명한다. 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0053] 도 6을 참조하여 설명하면, 본 제2실시예에 다른 이차 전지는 제1집전부재(61)를 제외하고는 상기한 제1실시예에 따른 이차 전지와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0054] 제1집전부재(61)는 제1단자 기둥(23)에 접합된 지지판(611)과 제1전극탭(11a)에 접합된 전극 부착부(613) 및 지지판(611)에서 절곡되어 경사지게 형성되며 지지판(611)과 전극 부착부(613)를 연결하는 연결부(615)를 포함한다. 지지판(611)은 전극 부착부(613) 보다 더 하부에 위치한다.
- [0055] 지지판(611)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 제1단자 기둥(23)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(611)에는 결합 홀(612)이 형성되며 이 결합 홀(612)에 제1단자 기둥(23)의 하부에 형성된 하부 돌기(235)가 끼워진 상태에서 제1단자 기둥(23)과 지지판(611)이 용접된다.
- [0056] 지지판(611)에는 퓨즈 홀(616)이 형성되며 퓨즈 홀(616)이 형성된 부분은 주변보다 더 작은 단면적을 가져서 과전류가 흐를 때 용융될 수 있다. 퓨즈 홀(616)은 지지판(611)의 폭 방향으로 이어져 형성될 수 있다. 전극 부착부(613)는 사각판으로 이루어지며, 전극 부착부(613)에는 통기 홀(619)이 형성될 수 있다.
- [0057] 제1집전부재(61)에서 제1전극(11)을 향하는 제1면은 제1홈(617)이 형성되며, 제1홈(617)에는 복수개의 미세 돌기(617a)가 패턴을 이루어 배열된다. 제1집전부재(61)에는 복수개의 제1홈(617)이 형성되며, 제1홈들(617)은 제1집전부재(61)의 폭방향(x축방향)으로 이격 배열된다. 제1홈(617)은 직사각형의 단면을 갖는데, 제1홈(617)은 제1집전부재(61)의 길이방향(y축방향)으로 길게 이어진 구조로 이루어진다. 제1홈(617)은 제1집전부재(61)의 두께 방향으로 함몰 형성되며 제1홈(617)에는 제1전극탭(11a)이 삽입되며, 제1홈(617)에 제1집전부재(61)와 용접된 접합부(11aa)가 위치한다. 접합부(11aa)는 초음파 용접에 의하여 제1홈(617)에 접합되어 초음파 용접부를 이룬다.
- [0058] 제1집전부재(61)에서 제1홈(617)이 형성된 제1면과 반대 방향을 향하는 면에는 제2홈(618)이 형성되며, 제2홈(618)에는 복수개의 미세 돌기(618a)가 패턴을 이루어 배열된다. 제1집전부재(61)에는 복수개의 제2홈(618)이 형성되며, 제2홈들(618)은 제1홈(617)의 상부에서 대응되는 위치에 배치된다.
- [0059] 제1전극탭(11a)은 제1홈(617)에 삽입된 상태에서 혼(horn)(71)이 제1홈에 삽입되고, 앤빌(anvil)(72)은 제2홈(618)에 삽입된다. 제1홈(617)에 미세 돌기(617a)의 패턴은 혼(71)에 형성된 패턴과 대응되도록 형성될 수 있으며, 제2홈(618)에 형성된 미세 돌기(618a)의 패턴은 앤빌(72)에 형성된 패턴과 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0060] 본 제2실시예와 같이 제1홈(617)과 제2홈(618)이 형성되면 혼(71)과 앤빌(72) 사이의 간격을 감소시킬 수 있다. 간격이 감소되면 낮은 주파수의 초음파를 인가하여 제1전극탭(11a)과 제1집전부재(61)를 용이하게 용접시킬 수 있으며 제1집전부재(61)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 이하에서는 도 7을 참조하여 제3실시예에 따른 이차 전지에 대해서 설명한다. 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.

- [0062] 도 7을 참조하여 설명하면, 본 제3실시예에 다른 이차 전지는 제1집전부재(62)를 제외하고는 상기한 제1실시예에 따른 이차 전지와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0063] 제1집전부재(62)는 제1단자 기둥(23)에 접합된 지지판(621)과 제1전극탭(11a)에 접합된 전극 부착부(623) 및 지지판(621)에서 절곡되어 경사지게 형성되며 지지판(621)과 전극 부착부(623)를 연결하는 연결부(625)를 포함한다. 지지판(621)은 전극 부착부(623) 보다 더 하부에 위치한다.
- [0064] 지지판(621)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 제1단자 기둥(23)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(621)에는 결합 홀(622)이 형성되며 이 결합 홀(622)에 제1단자 기둥(23)의 하부에 형성된 하부 돌기(235)가 끼움된 상태에서 제1단자 기둥(23)와 지지판(621)이 용접된다.
- [0065] 지지판(621)에는 퓨즈 홀(626)이 형성되며 퓨즈 홀(626)이 형성된 부분은 주변보다 더 작은 단면적을 가져서 과전류가 흐를 때 용융될 수 있다. 퓨즈 홀(626)은 지지판(621)의 폭 방향으로 이어져 형성될 수 있다. 전극 부착부(623)는 사각판으로 이루어지며, 전극 부착부(623)에는 통기 홀(629)이 형성될 수 있다.
- [0066] 제1집전부재(62)에서 제1전극(11)을 향하는 제1면는 제1집전부재(62)의 두께 방향으로 함몰된 제1홈(627)이 형성된다. 제1집전부재(62)에는 복수개의 제1홈(627)이 형성되며, 제1홈들(627)은 제1집전부재(62)의 폭방향(x축 방향)으로 이격 배열된다. 제1홈(627)은 직사각형의 단면을 갖는데, 제1홈(627)은 제1집전부재(62)의 길이방향(y축방향)으로 길게 이어진 구조로 이루어진다. 제1홈(627)에는 제1전극탭(11a)이 삽입되며, 제1전극탭(11a)은 초음파 용접에 의하여 제1홈(627)의 바닥에 접합된다.
- [0067] 제1전극탭(11a)이 제1홈(627)에 삽입된 상태에서 혼(horn)(71)이 제1홈(627)에 삽입되어 혼(71)과 앤빌(72)에 의하여 초음파 용접이 이루어진다.
- [0068] 본 제3실시예와 같이 제1홈(627)이 형성되면 혼(71)과 앤빌(72) 사이의 간격을 감소시킬 수 있다. 간격이 감소되면 낮은 주파수의 초음파를 인가하여 제1전극탭(11a)과 제1집전부재(62)를 용이하게 용접시킬 수 있으며 제1집전부재(62)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0069] 이하에서는 도 8 및 도 9를 참조하여 제4실시예에 따른 이차 전지에 대해서 설명한다. 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 제1전극탭에 제1전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 제2전극탭에 제2전극을 용접하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0070] 도 8 및 도 9를 참조하여 설명하면, 본 제4실시예에 다른 이차 전지는 제1집전부재(63)와 제2집전부재(64)를 제외하고는 상기한 제1실시예에 따른 이차 전지와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0071] 제1집전부재(63)는 제1단자 기둥(23)에 접합된 지지판(631)과 제1전극탭(11a)에 접합된 전극 부착부(633) 및 지지판(631)에서 절곡되어 경사지게 형성되며 지지판(631)과 전극 부착부(633)를 연결하는 연결부(635)를 포함한다. 지지판(631)은 전극 부착부(633) 보다 더 하부에 위치한다.
- [0072] 지지판(631)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 제1단자 기둥(23)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(631)에는 결합 홀(632)이 형성되며 이 결합 홀(632)에 제1단자 기둥(23)의 하부에 형성된 하부 돌기(235)가 끼움된 상태에서 제1단자 기둥(23)와 지지판(631)이 용접된다.
- [0073] 지지판(631)에는 퓨즈 홀(636)이 형성되며 퓨즈 홀(636)이 형성된 부분은 주변보다 더 작은 단면적을 가져서 과전류가 흐를 때 용융될 수 있다. 퓨즈 홀(636)은 지지판(631)의 폭 방향으로 이어져 형성될 수 있다. 전극 부착부(633)는 사각판으로 이루어지며, 전극 부착부(633)에는 통기 홀(639)이 형성될 수 있다.
- [0074] 제1집전부재(63)에서 제1전극(11)을 향하는 제1면는 제1집전부재(63)의 두께 방향으로 함몰된 제1홈(637)이 형성된다. 제1집전부재(63)에는 복수개의 제1홈(637)이 형성되며, 제1홈들(637)은 제1집전부재(63)의 폭방향(x축 방향)으로 이격 배열된다. 제1홈(637)은 직사각형의 단면을 갖는데, 제1홈(637)은 제1집전부재(63)의 길이방향(y축방향)으로 길게 이어진 구조로 이루어진다. 제1홈(637)에는 제1전극탭(11a)이 삽입되며, 제1전극탭(11a)은 초음파 용접에 의하여 제1홈(637)의 바닥에 접합된다.
- [0075] 제1집전부재(63)에서 제1홈(637)이 형성된 제1면과 반대 방향을 향하는 면에는 제2홈(638)이 형성된다. 제1집전부재(63)에는 복수개의 제2홈(638)이 형성되며, 제2홈들(638)은 제1홈(637)의 상부에서 대응되는 위치에 배치된다.
- [0076] 제1전극탭(11a)은 제1홈(637)에 삽입된 상태에서 혼(horn)(71)이 제1홈에 삽입되고, 앤빌(anvil)(72)은 제2홈

(638)에 삽입된다. 본 제4실시예와 같이 제1홈(637)과 제2홈(638)이 형성되면 혼(71)과 앤빌(72) 사이의 간격을 감소시킬 수 있다. 간격이 감소되면 낮은 주파수의 초음파를 인가하여 제1전극탭(11a)과 제1집전부재(63)를 용이하게 용접시킬 수 있으며 제1집전부재(63)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.

- [0077] 제2집전부재(64)는 제2단자 기둥(27)에 접합된 지지판(641)과 제2전극탭(12a)에 접합된 전극 부착부(643) 및 지지판(641)에서 절곡되어 경사지게 형성되며 지지판(641)과 전극 부착부(643)를 연결하는 연결부(645)를 포함한다. 지지판(641)은 전극 부착부(643) 보다 더 하부에 위치한다.
- [0078] 지지판(641)은 사각형의 판 형상으로 이루어지며, 제2단자 기둥(27)의 하부에 용접으로 고정된다. 지지판(641)에는 결합 홀(642)이 형성되며 이 결합 홀(642)에 제2단자 기둥(27)의 하부에 형성된 하부 돌기(235)가 끼움된 상태에서 제2단자 기둥(27)과 지지판(641)이 용접된다.
- [0079] 지지판(641)에는 퓨즈 홀(646)이 형성되며 퓨즈 홀(646)이 형성된 부분은 주변보다 더 작은 단면적을 가져서 과전류가 흐를 때 용융될 수 있다. 퓨즈 홀(646)은 지지판(641)의 폭 방향으로 이어져 형성될 수 있다. 전극 부착부(643)는 사각판으로 이루어지며, 전극 부착부(643)에는 통기 홀(649)이 형성될 수 있다.
- [0080] 제2집전부재(64)에서 제2전극(12)을 향하는 제1면는 제2집전부재(64)의 두께 방향으로 함몰된 제3홈(647)이 형성된다. 제2집전부재(64)에는 복수개의 제3홈(647)이 형성되며, 제3홈들(647)은 제2집전부재(64)의 폭방향(x축 방향)으로 이격 배열된다. 제3홈(647)은 직사각형의 단면을 갖는데, 제3홈(647)은 제2집전부재(64)의 길이방향(y축 방향)으로 길게 이어진 구조로 이루어진다. 제3홈(647)에는 제2전극탭(12a)이 삽입되며, 제2전극탭(12a)은 초음파 용접에 의하여 제3홈(647)의 바닥에 접합된다.
- [0081] 제2집전부재(64)에서 제3홈(647)이 형성된 제1면과 반대 방향을 향하는 면에는 제4홈(648)이 형성된다. 제2집전부재(64)에는 복수개의 제4홈(648)이 형성되며, 제4홈들(648)은 제3홈(647)의 상부에서 대응되는 위치에 배치된다.
- [0082] 제2전극탭(12a)은 제3홈(647)에 삽입된 상태에서 혼(horn)(71)이 제4홈에 삽입되고, 앤빌(anvil)(72)은 제4홈(648)에 삽입된다. 본 제4실시예와 같이 제3홈(647)과 제4홈(648)이 형성되면 혼(71)과 앤빌(72) 사이의 간격을 감소시킬 수 있다. 간격이 감소되면 낮은 주파수의 초음파를 인가하여 제2전극탭(12a)과 제2집전부재(64)를 용이하게 용접시킬 수 있으며 제2집전부재(64)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있다.

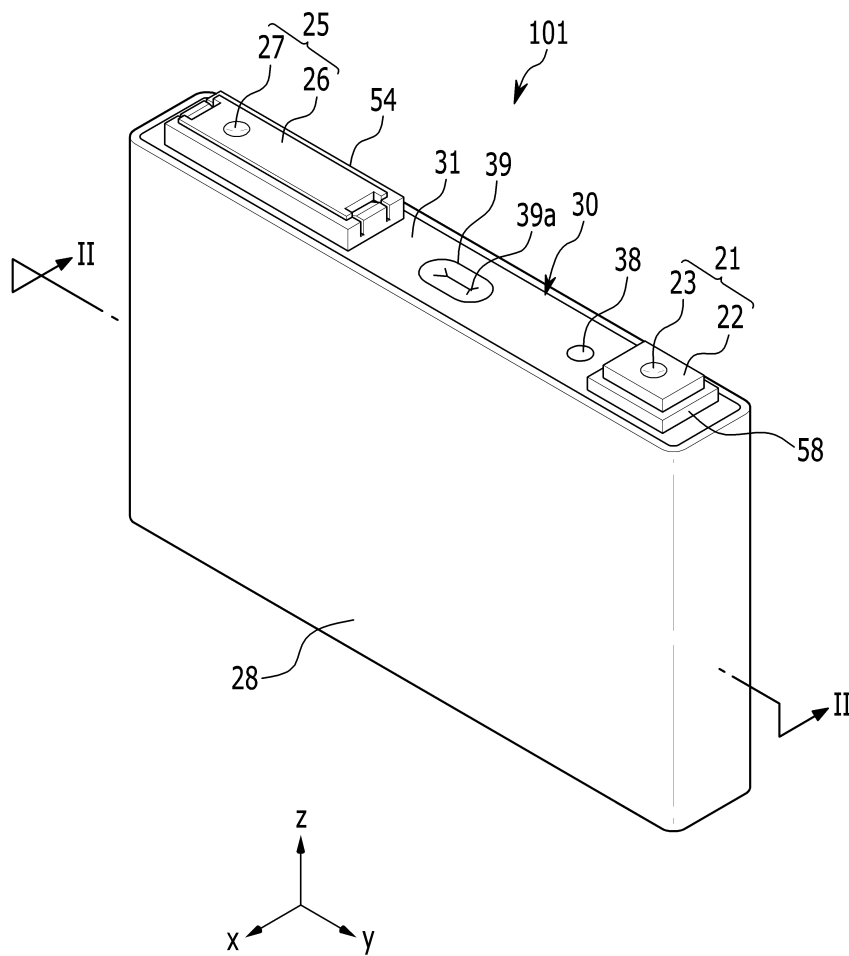
부호의 설명

[0084]	101: 이차 전지	10: 전극 어셈블리
	11: 양극	11a: 제1전극탭
	12: 음극	12a: 제2전극탭
	13: 세퍼레이터	11aa, 12aa: 접합부
	11ab, 12ab: 리드부	21: 제1단자
	22: 제1단자 플레이트	23: 제1단자 기둥
	231, 271: 기둥부	232, 272: 플랜지부
	235, 275: 하부 돌기	25: 제2단자
	26: 제2단자 플레이트	261: 단락 돌기
	27: 제2단자 기둥	28: 케이스
	30: 캡 어셈블리	31: 캡 플레이트
	41, 61, 62, 63: 제1집전부재	
	411, 421, 611, 621, 631, 641: 지지판	
	412, 422, 612, 622, 632, 642: 결합 홀	

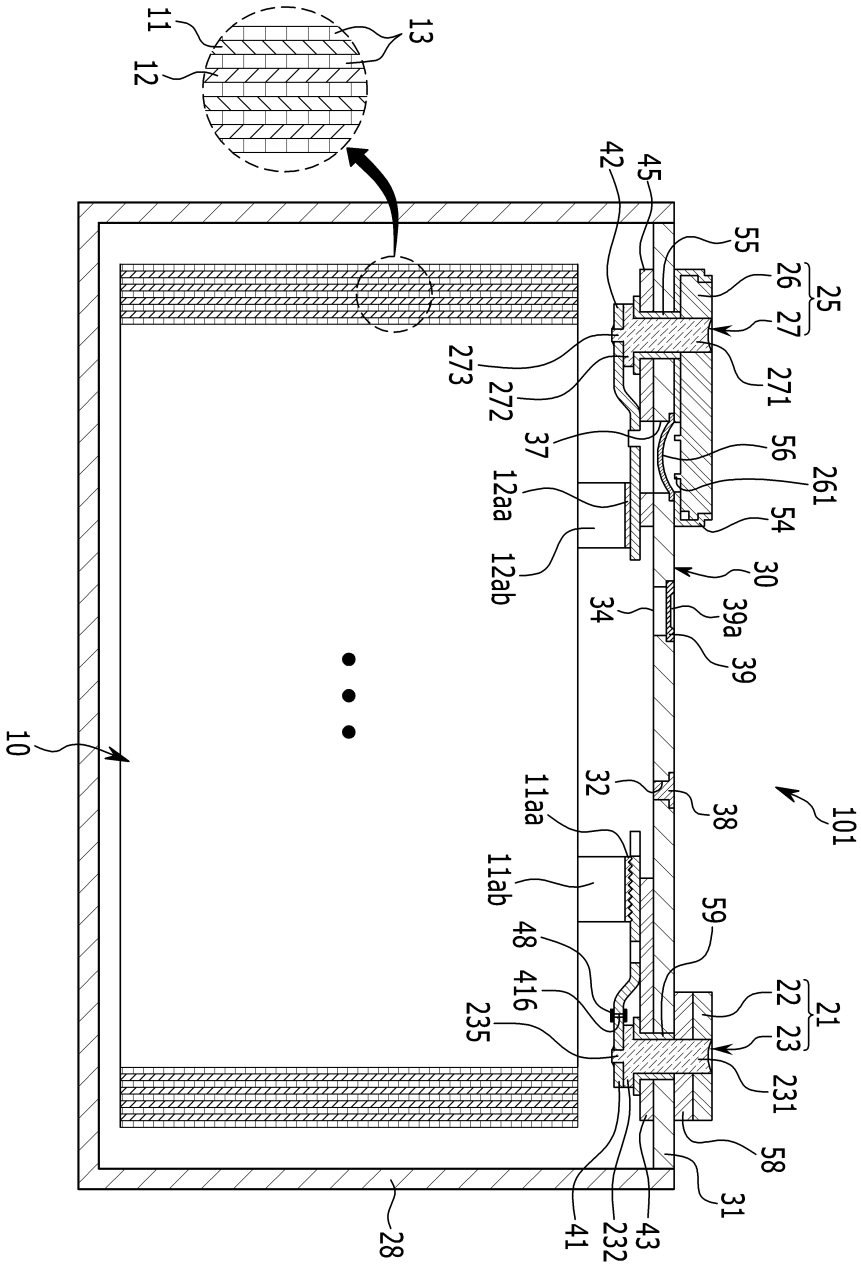
- 413, 423, 613, 623, 633, 643: 전극 부착부
- 415, 615, 625, 635, 645: 연결부
- 416, 616, 626, 636, 646: 퓨즈 홀
- 417, 617, 627, 637: 제1홈
- 417a, 617a, 618a: 미세 돌기
- 419: 통기 홀
- 42, 64: 제2집전부재
- 43, 45: 하부 절연부재
- 48: 지지부재
- 54: 상부 절연부재
- 55, 59: 실링 가스켓
- 56: 단락부재
- 58: 연결부재
- 618, 638: 제2홈
- 647: 제3홈
- 648: 제4홈
- 71: 혼
- 72: 앤빌

도면

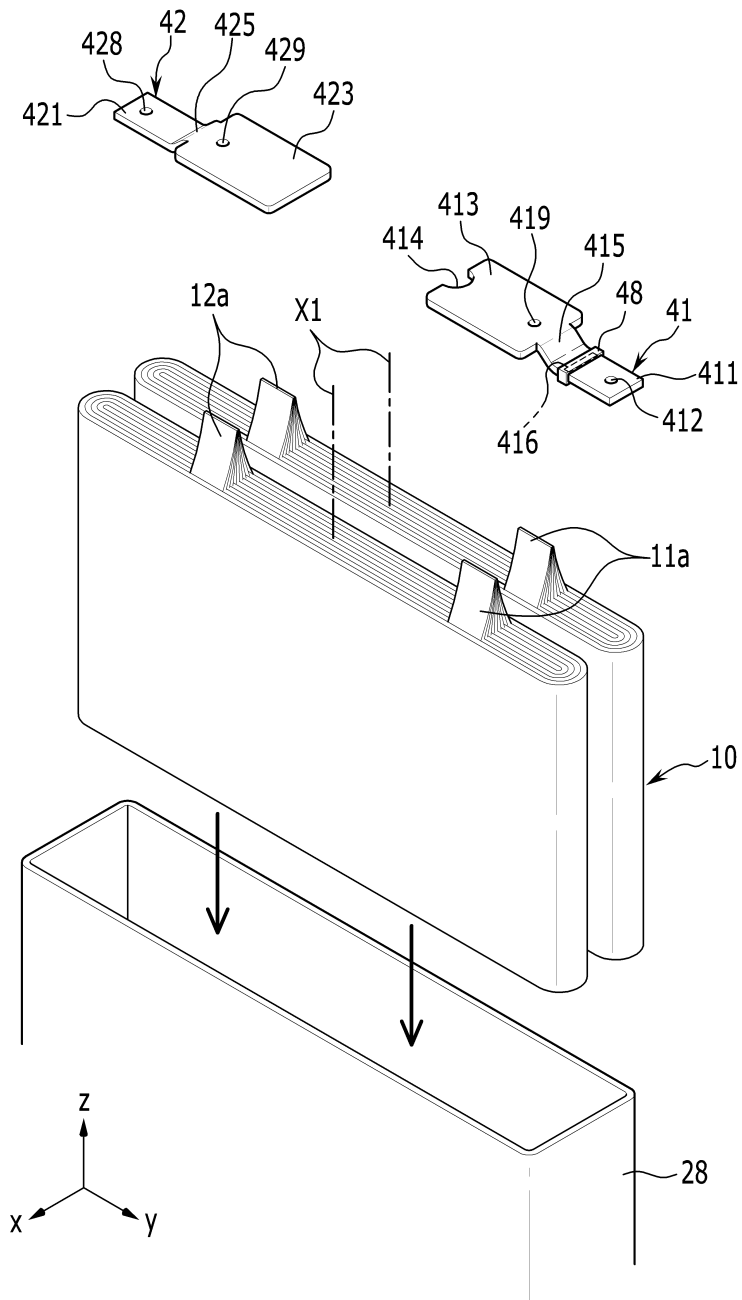
도면1



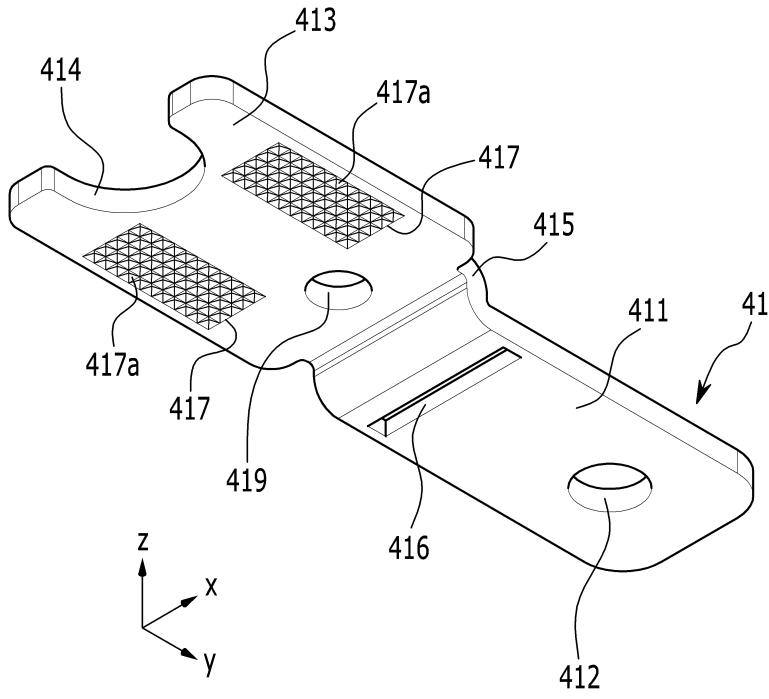
도면2



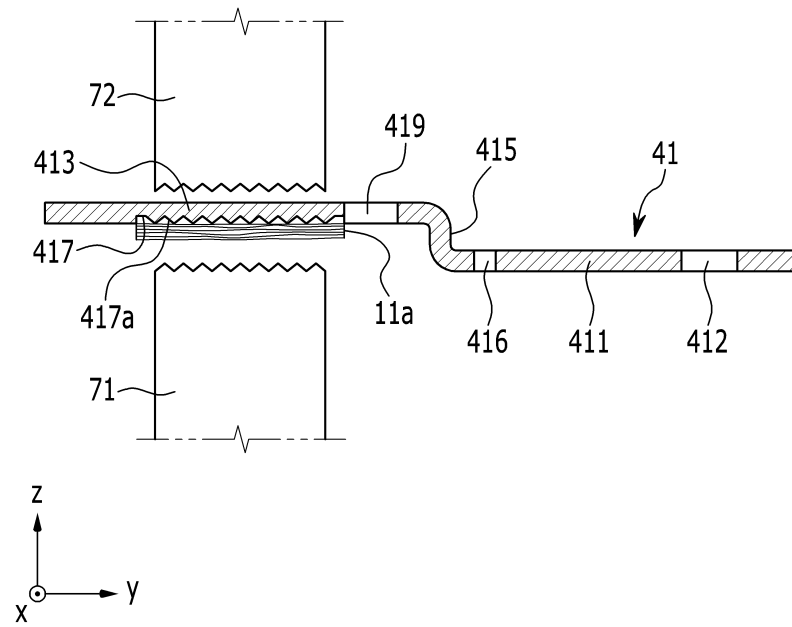
도면3



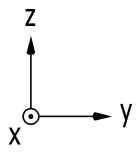
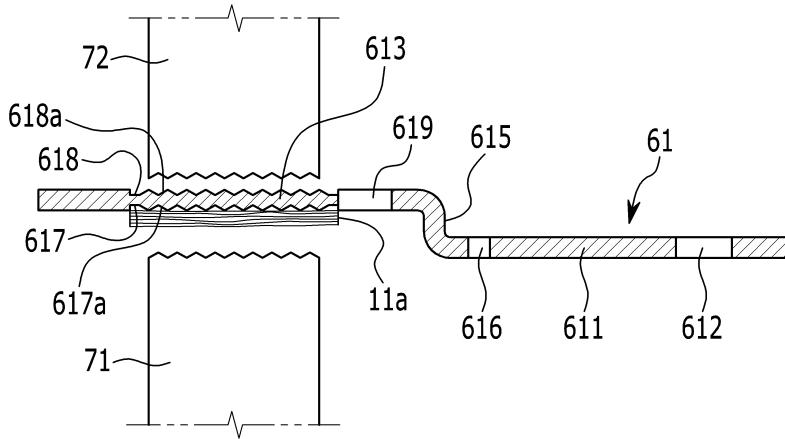
도면4



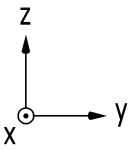
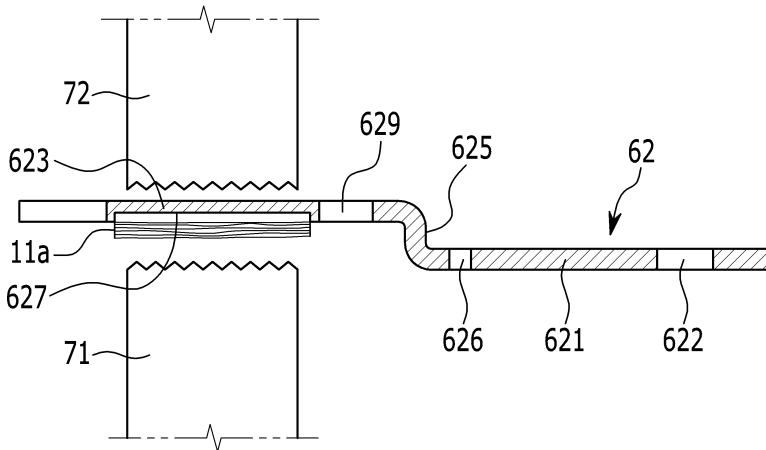
도면5



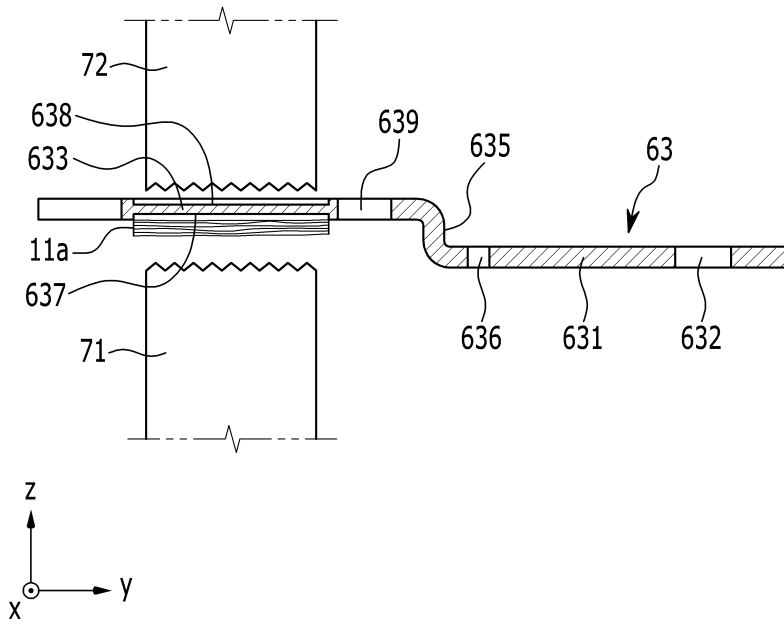
도면6



도면7



도면8



도면9

