



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월23일
(11) 등록번호 10-1137363
(24) 등록일자 2012년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0110365
(22) 출원일자 2009년11월16일
심사청구일자 2009년11월16일
(65) 공개번호 10-2011-0053712
(43) 공개일자 2011년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005347254 A*
KR1020080010735 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스비리모티브 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
김용삼
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
변상원
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

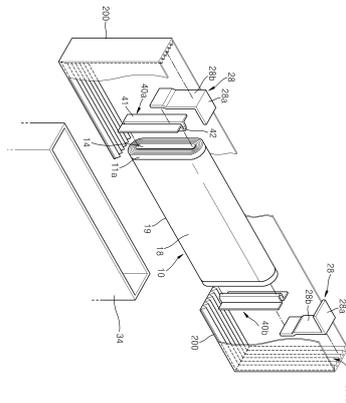
심사관 : 박상호

(54) 발명의 명칭 **이차전지**

(57) 요약

본 발명은 양극과 음극 사이에 세퍼레이터를 개재하여 권취한 전극 조립체; 상기 양극과 상기 음극에 각각 전기적으로 연결된 집전부; 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 내부에 수용하며 일 면에 캡플레이트를 구비한 케이스; 및 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 상기 케이스로부터 절연시키는 절연필름;을 구비하며, 상기 절연 필름 상에는 상기 케이스에 대한 상기 전극 조립체와 상기 집전부의 흔들림을 상쇄하도록 적어도 일면의 적어도 일부 영역에 요철부가 형성되고, 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스와 상기 전극 조립체 사이에 또는 상기 케이스와 상기 집전부 사이에 배열되며, 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스에 대하여 상기 전극 조립체 또는 상기 집전부를 탄성적으로 잡아주는 이차전지를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자
김성배
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7

안병규
경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7

특허청구의 범위

청구항 1

양극과 음극 사이에 세퍼레이터를 개재하여 권취한 전극 조립체;
 상기 양극과 상기 음극에 각각 전기적으로 연결된 집전부;
 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 내부에 수용하며 일 면에 캡플레이트를 구비한 케이스; 및
 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 상기 케이스로부터 절연시키는 절연필름;을 구비하며,
 상기 절연필름 상에는 상기 케이스에 대한 상기 전극 조립체와 상기 집전부의 흔들림을 상쇄하도록 적어도 일면의 적어도 일부 영역에 요철부가 형성되고,
 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스와 상기 전극 조립체 사이에 또는 상기 케이스와 상기 집전부 사이에 배열되며,
 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스에 대하여 상기 전극 조립체 또는 상기 집전부를 탄성적으로 잡아주는 이차전지.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 집전부와 전기적으로 연결되며 상기 캡플레이트를 관통하여 외부와 연결되는 전극 단자를 더 구비하는 이차전지.

청구항 3

제1 항에 있어서,
 상기 절연필름은 상기 전극 조립체 및 상기 집전부의 형상에 대응하여 형성된 이차전지.

청구항 4

제1 항에 있어서,
 상기 절연필름의 상기 요철부는 상기 전극 조립체 및 상기 집전부의 형상에 대응하여 형성된 이차전지.

청구항 5

제1 항에 있어서,
 상기 절연필름의 상기 요철부는 엠보싱 형상인 이차전지.

청구항 6

제1 항에 있어서,
 상기 절연필름의 상기 요철부는 라인 형상인 이차전지.

청구항 7

제1 항에 있어서,
 상기 절연필름의 상기 요철부는 주름 형상인 이차전지.

청구항 8

제1 항에 있어서,
 상기 케이스는 상기 캡플레이트의 두께 방향과 평행하며 서로 대향된 제1 평면쌍, 상기 캡플레이트의 길이방향과 평행하며 서로 대향된 제2 평면쌍, 및 상기 캡플레이트와 대향되어 바닥에 배치된 제3 평면을 구비하는 각형 케이스인 이차전지.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 절연필름은 상기 제1 평면쌍, 상기 제2 평면쌍, 및 상기 제3 평면 내측에 배치되는 이차전지.

청구항 10

제8 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제1 평면쌍에 형성되는 이차전지.

청구항 11

제8 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제1 평면쌍 및 상기 제3 평면 에 형성되는 이차전지.

청구항 12

제8 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제3 평면에 형성되는 이차전지.

청구항 13

제1 항 또는 제12 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부의 높이는 상기 전극 조립체의 굴곡부에 대응하도록 형성된 이차전지.

청구항 14

제8 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제2 평면쌍에 형성되는 이차전지.

청구항 15

제8 항에 있어서,
상기 절연필름의 상기 요철부는 상기 전극 조립체의 굴곡부에 대응하도록 상기 제2 평면쌍에 형성되는 이차전지.

청구항 16

제8 항에 있어서,
상기 제1 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼운 이차전지.

청구항 17

제8 항에 있어서,
상기 제1 평면쌍 및 상기 제3 평면 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼운 이차전지.

청구항 18

제9 항에 있어서,
상기 제3 평면 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼운 이차전지.

청구항 19

제1 항에 있어서,
상기 절연필름의 두께는 50 μ 내지 1mm인 이차전지.

청구항 20

제1 항에 있어서,
상기 이차전지는 전기 자동차에 적용되는 이차전지.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 진동내구성을 향상시킨 이차전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이차전지는 충전 사용이 가능한 전지를 말하는 것으로, 휴대폰, 노트북컴퓨터, 캠코더 등의 휴대형 전자기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0003] 이러한 이차전지는 양극과 음극 및 세퍼레이터가 젤리롤(jelly roll) 형태로 말린 전극조립체를 케이스의 개방부를 통해 안에 장입하고 캡플레이트로 그 개방부를 덮은 구조를 가지고 있다. 그리고, 전극조립체의 단부에는 집전부가 설치되어 있어서 캡플레이트에 마련된 전극 단자와 전기적으로 연결된다. 따라서, 캡플레이트의 전극 단자에 외부 단자를 연결하면 전극조립체에서 발생된 전류가 집전부와 캡조립체의 단자를 경유하여 외부 단자로 공급된다.

[0004] 여기서 집전부는 전극조립체의 단부에 용접되어 전류의 경로를 형성함과 동시에 젤리롤 형태를 지탱하는 역할을 수행한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 진동에 내구성을 가진 이차전지를 제공하는데 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면 양극과 음극 사이에 세퍼레이터를 개재하여 권취한 전극 조립체; 상기 양극과 상기 음극에 각각 전기적으로 연결된 집전부; 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 내부에 수용하며 일 면에 캡플레이트를 구비한 케이스; 및 상기 전극 조립체와 상기 집전부를 상기 케이스로부터 절연시키는 절연필름;을 구비하며, 상기 절연필름 상에는 상기 케이스에 대한 상기 전극 조립체와 상기 집전부의 흔들림을 상쇄하도록 적어도 일면의 적어도 일부 영역에 요철부가 형성되고, 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스와 상기 전극 조립체 사이에 또는 상기 케이스와 상기 집전부 사이에 배열되며, 상기 절연필름의 요철부는 상기 케이스에 대하여 상기 전극 조립체 또는 상기 집전부를 탄성적으로 잡아주는 이차전지를 제공한다.

[0007] 상기 집전부와 전기적으로 연결되며 상기 캡플레이트를 관통하여 외부와 연결되는 전극 단자를 더 구비할 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 절연필름은 상기 전극 조립체 및 상기 집전부의 형상에 대응하여 형성될 수 있다. 또한, 상기 절연필름의 상기 요철부는 상기 전극 조립체 및 상기 집전부의 형상에 대응하여 형성될 수도 있다.

[0009] 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 엠보싱 형상일 수 있다. 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 라인 형상일 수 있다. 상기 절연필름의 상기 요철부는 주름 형상일 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 케이스는 상기 캡플레이트의 두께 방향과 평행하며 서로 대향된 제1 평면쌍, 상기 캡플레이트의 길이방향과 평행하며 서로 대향된 제2 평면쌍, 및 상기 캡플레이트와 대향되어 바닥에 배치된 제3 평면

을 구비하는 각형 케이스일 수 있다.

- [0011] 여기서, 상기 절연필름은 상기 제1 평면쌍, 상기 제2 평면쌍, 및 상기 제3 평면 내측에 배치될 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제1 평면쌍에 형성될 수 있다. 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제1 평면쌍 및 상기 제3 평면에 형성될 수 있다. 상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제3 평면에 형성될 수 있다. 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부의 높이는 상기 전극 조립체의 굴곡부에 대응하도록 형성될 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 적어도 상기 제2 평면쌍에 형성될 수 있다. 여기서, 상기 절연필름의 상기 요철부는 상기 전극 조립체의 굴곡부에 대응하도록 상기 제2 평면쌍에 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 제1 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0015] 상기 제1 평면쌍 및 상기 제3 평면 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0016] 상기 제3 평면 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께가 상기 제2 평면쌍 내측에 배치된 상기 절연필름의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 절연필름의 두께는 50 μ 내지 1mm일 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 이차전지는 전기 자동차에 적용될 수 있다.

효과

- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 이차전지에 의하면 진동 등에 보다 내구성을 가지는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 첨부된 도면에 도시된 실시예들을 참조하여, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(1)의 사시도가 도시되어 있다. 도 2에는 도 1의 이차 전지(1)에서, II-II 선을 따라 절단하여 바라본 단면도가 도시되어 있다. 도 3은 도 1에서 이차 전지(1)의 전극 조립체(10), 집전부(40a, 40b), 케이스(34), 절연필름(200)을 도시한 일부 분리 사시도이다.
- [0022] 도 1 내지 도 3을 참조하면 이차 전지(1)는 전극 조립체(10), 전극 단자들(21, 22), 절연필름(200) 및 케이스(34)를 구비한다. 이때, 케이스(34)는 전극 조립체(10)를 수용하며 전극 조립체(10)는 전극 단자(21, 22)를 통해 외부와 전기적으로 연결한다. 또한, 절연필름(200)은 전극 조립체(10)와 케이스(34) 사이에 개재되어 절연하며 전극 조립체(10) 및 전극 단자들(21, 22)의 진동을 상쇄하는 역할을 한다.
- [0023] 전극 조립체(10)는 양극(11), 음극(12), 및 세퍼레이터(13)를 구비한다. 이때, 양극(11) 및 음극(12)은 절연체인 세퍼레이터(13)를 사이에 개재하여 권취되어 전극 조립체(10)를 형성한다. 양극(11) 및 음극(12)은 각각 무지부(11a, 12a)와 코팅부(11b, 12b)를 포함한다. 무지부(11a, 12a)는 박판의 금속 호일로 형성된 집전체에 활물질이 코팅되지 않는 영역이다. 코팅부(11b, 12b)는 박판의 금속 호일로 형성된 집전체에 활물질이 도포된 영역이다. 양극 무지부(11a)는 양극(11)의 길이 방향을 따라 양극(11)의 한 쪽 측단에 형성된다. 음극 무지부(12a)는 음극(12)의 길이 방향을 따라 음극(12)의 다른 쪽 측단에 형성된다. 한편, 전극 조립체(10)는 양극(11), 음극(12), 및 세퍼레이터(13)가 원형으로 권취된 상태에서 눌러져 형성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(10)는 판상으로 눌러져서 도 3에 도시된 바와 같이 평탄부(18)와 굴곡부(19)가 형성될 수 있다. 평탄부(18)는 양극(11), 음극(12), 및 세퍼레이터(13)가 권취된 상태에서 판상으로 납작하게 눌러져 전극 조립체(10)의 외주면이 평탄하게 되어 형성될 수 있다. 굴곡부(19)는 평탄부(18)의 양단에 전극 조립체(10)의 외주면이 굴곡되어 형성될 수 있다.
- [0024] 전극 조립체(10)의 양극 무지부(11a)에는 양극 집전부(40a)가 용접으로 부착될 수 있다. 양극 집전부(40a)는 리드부재(28)를 매개로 양극 단자(21)와 전기적으로 연결된다. 그에 따라, 양극 단자(21)는 리드부재(28) 및 양극 집전부(40a)를 통하여 전극 조립체(10)의 양극(11)과 연결된다. 음극 집전부(40b)는 리드부재(28)를 매개로 음극 단자(22)와 전기적으로 연결된다. 그에 따라, 음극 단자(22)는 리드부재(28) 및 음극 집전부

(40b)를 통하여 전극 조립체(10)의 음극(12)과 연결된다. 리드부재(28)와 캡플레이트(30) 사이에는 절연을 위한 절연부재(26)가 설치된다. 리드부재(28)는 집전부(40)에 부착되는 집전 리드부(28b)와 전극 단자들(21, 22)에 부착된 단자 리드부(28a)를 포함한다.

[0025] 전극 단자들(21, 22)은 양극 단자(21) 및 음극 단자(22)를 구비한다. 양극 단자(21) 및 음극 단자(22)는 각각 전극 조립체(10)의 양극(11)과 음극(12)에 전기적으로 연결되어 케이스(34)의 외부로 노출된다.

[0026] 케이스(34)는 일면에 캡플레이트(30)를 구비한다. 케이스(34)는 일 면이 개방된 각형 캔 형상을 가질 수 있고 캡플레이트(30)로 케이스(34)의 열린 부분을 봉할 수 있다. 케이스(34)의 개방된 면을 통하여 전극 조립체(10)가 전해액과 함께 케이스(34)의 내부에 수용될 수 있다. 캡플레이트(30)는 전극 단자들(21, 22)이 외부로 돌출되도록 하면서, 케이스(34)를 덮는다. 케이스(34)와 캡플레이트(30) 사이의 경계가 레이저로 용접되어 전극 조립체(10)가 전해액과 함께 수용된 케이스(34)가 밀봉될 수 있다. 캡플레이트(30)는 얇은 판으로 이루어질 수 있다. 캡플레이트(30)에는 전해액이 주입되는 전해액 주입구(38a)가 형성될 수 있다. 전해액 주입구(38a)에는 밀봉매개(38)가 끼워져 설치될 수 있다. 또한, 캡플레이트(30)에는 설정된 내부 압력에 따른 파단될 수 있도록 홈이 형성된 벤트 부재(39)가 설치될 수 있다.

[0027] 절연필름(200)에 대하여 설명한다. 도 1을 참조하면 이차전지(1)의 케이스(34)는 캡플레이트의 두께 방향과 평행하며 서로 대향된 제1 평면쌍(X, X'), 캡플레이트(30)의 길이방향과 평행하며 서로 대향된 제2 평면쌍(Y, Y'), 및 캡플레이트(30)와 대향되어 바닥에 배치된 제3 평면(Z)을 구비하며, 캡플레이트(30)는 Z' 평면상에 형성될 수 있다. 이때, 이차전지(1)에 회전 또는 진동이 가해지면 전극 조립체(10)는 자체 두께로 인하여 제2 평면(Y, Y')에 대하여 이동이 용이하지 않아 밀림현상이 적게 발생한다. 그러나 제1 평면쌍(X, X') 또는 제3 평면(Z)에 대하여는 상대적으로 전극 조립체(10)와 케이스(34) 사이에 공간이 존재하여 진동 또는 회전에 의한 영향을 받을 수 있다. 즉, 케이스(34)에 대해 전극 조립체(10)의 위치가 이동하는 밀림현상이 발생할 수 있다. 또한 이차전지(1)가 중대형 이차전지일 경우, 전극 조립체(10)와 케이스(34) 사이의 빈공간이 상대적으로 크게 존재하여 진동 또는 회전에 취약한 구조를 가질 수 있다. 절연필름(200)은 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이 전극 조립체(10) 및 집전부(40a, 40b)를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 이때, 요철부가 형성된 절연필름(200)은 절연 기능 뿐만 아니라 전극 조립체(10), 집전부(40a, 40b) 및 리드부(28)가 케이스(34)에 대해 진동하는 것을 상쇄하는 역할을 한다. 이때, 도 3에 도시된 바와 같이 절연필름(200)의 표면은 굴곡지 형상의 요철부가 형성될 수 있다. 절연필름(200)의 표면에 요철부가 탄성적으로 형성되어 전극 조립체(10) 및 집전부(40a, 40b)의 움직임을 상쇄할 수 있다. 즉, 절연필름(200)과 케이스(24) 사이에 요철부(200a)가 형성되면, 전극 조립체(10)와 집전부(40a, 40b)에 의해 절연필름(200)이 가압될 때 보다 탄성적으로 반응할 수 있다.

[0028] 또한, 도 3에 미도시되었으나 제3 평면(Z)상에 배치된 절연필름(200)의 요철부(200a)의 높이는 전극 조립체(10) 굴곡부(19)에 대응하도록 형성될 수도 있다. 즉 굴곡부(19)의 곡면에 따라 전극 조립체(10)와 케이스(34)사이 공간이 발생하면 공간을 메우기 위해 요철부(200a)의 높이가 높게 형성되어 전극 조립체(10)를 진동으로부터 상쇄하는 역할을 할 수 있다.

[0029] 요철부가 형성된 절연필름(200)의 역할을 도 4a 및 4b를 참조하여 설명한다. 도 4a 및 4b는 양끝에 단자 리드부(28a)가 형성된 전극 조립체(10)에 요철부가 형성된 절연필름(200)이 결합되기 전과 후의 상태를 위에서 바라본 개략적 평면도이다. 도 4a 및 4b를 참조하면, 절연필름의 표면(200a)이 단자 리드부(28a)의 양 끝을 가압하며 탄성적으로 연결된 것을 위에서 바라본 개략적 평면도이다. 요철부가 형성된 절연필름(200)을 이와 같이 배치하여 단자 리드부(28a)를 탄성적으로 잡아줌으로 단자 리드부(28a) 및 전극 조립체(10)의 진동을 상쇄할 수 있다. 절연필름(200)은 제1 평면쌍(X, X'), 제2 평면쌍(Y, Y'), 및 제3 평면(Z) 내측에 배치되어 전극 조립체(10) 또는 집전부(40a, 40b)와 케이스(34)사이를 절연시킬 수 있다. 도 3을 참조하면, 요철부(200a)가 형성된 절연필름(200)은 상대적으로 빈공간이 많이 형성되는 제1 평면쌍(X, X') 및 제3 평면(Z)에 형성되어 진동을 상쇄할 수 있다.

[0030] 예를 들어, 절연필름(200)의 요철부(200a)는 적어도 집전부(40a, 40b)와 제1 평면쌍(X, X') 사이에 개재되어 형성될 수도 있다. 또는, 절연필름(200)의 요철부(200a)는 적어도 집전부(40a, 40b)와 제1 평면쌍(X, X') 사이 및 집전부(40a, 40b)와 제3 평면(Z) 사이에 개재되어 형성될 수도 있다. 또는, 절연필름(200)의 요철부(200a)는 적어도 집전부(40a, 40b)와 제3 평면(Z) 사이에 개재되어 형성될 수도 있다.

[0031] 이때, 요철부가 형성된 절연필름(200)이 제1 평면쌍(X, X') 및 제3 평면(Z)에 형성되었다는 것은 요철부가 형성되지 않은 절연필름이 제2 평면쌍(Y, Y')에 배치되는 것을 제한하지 않는다.

- [0032] 또한, 절연필름(200)은 상대적으로 빈공간이 많이 형성되는 제1 평면쌍(X, X') 및 제3 평면(Z)에 두껍게 형성되어 요철부(200a)가 진동을 효과적으로 상쇄할 수 있게 할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 제1 평면쌍(X, X') 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께가 제2 평면쌍(Y, Y') 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 또는, 제1 평면쌍(X, X') 및 제3 평면(Z) 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께가 제2 평면쌍(Y, Y') 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 또한, 제3 평면(Z) 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께가 제2 평면쌍(Y, Y') 내측에 배치된 절연필름(200)의 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0034] 여기서 절연필름(200)의 두께는 예를 들어 50 μ 내지 1mm일 수 있다. 여기서, 요철부가 형성된 절연필름(200)의 형상은 케이스(34) 상의 평면에 따라 일자로 형성될 수도 있고 또는 집전부(40) 또는 전극 조립체(10)의 형상에 대응하여 형성될 수도 있다.
- [0035] 절연필름(200)에 형성된 요철부(200a)의 위치와 형상은 이에 제한되지 않는다. 도 5 내지 도 8을 참조하여 도 3에 도시된 절연필름(200)의 변형예를 설명한다.
- [0036] 도 5는 도 3의 일 변형예를 도시한 일부 분해 사시도이다. 도 5를 참조하면, 요철부(300a)는 절연필름(300)과 집전부(40a, 40b)가 대향되는 면에 형성될 뿐만 아니라 절연필름(300)과 케이스(34)가 대향되는 면에 형성될 수도 있다. 이와 같이 절연필름(300)의 양쪽 면에 요철부(300a)가 모두 형성되어 케이스(34)내에서 전극 조립체(10)의 진동을 보다 효과적으로 상쇄할 수 있다. 도 3 또는 도 5에 도시되어있지는 않지만, 요철부(300a)는 절연필름(300)과 케이스(34)가 대향되는 면에만 형성될 수도 있다.
- [0037] 도 6은 도 3의 다른 변형예를 도시한 일부 분해 사시도이다. 도 6에 도시된 바와 같이 요철부(400a)는 주름진 형상으로 형성될 수 있다. 이때 도시되어 있지 않지만 요철부(400a)는 절연필름(400)의 양 면에 모두 형성될 수 있다.
- [0038] 도 7 또는 도 8은 도 3의 또 다른 변형예를 도시한 일부 분해 사시도이다. 도 7 또는 도 8을 참조하면 절연필름(500, 600)의 요철부(500a, 600a)는 엠보싱 형상으로 형성될 수 있다. 또한 도시되어 있지 않지만 요철부(500a, 600a)는 절연필름(500, 600)의 양 면에 모두 형성될 수 있다.
- [0039] 도 9는 도 3의 또 다른 변형예를 도시한 일부 분해 사시도이다. 도 9를 참조하면 절연필름(700)의 요철부(700a)는 제2 평면쌍(Y, Y')상의 절연필름(200)에 형성될 수 있다. 도 9는 도 3의 실시예에서 요철부(700a)가 제2 평면쌍(Y, Y')상에 형성된 것을 도시하였으나 요철부(700a)의 위치는 이에 제한되지 않으며 도 5 내지 도 8의 실시예뿐만 아니라 본 발명에 따른 다양한 변형예에 적용이 가능하다.
- [0040] 도 10은 도 3의 또 다른 변형예를 도시한 일부 분해 사시도이다. 도 10을 참조하면 절연필름(800)의 요철부(800a)는 제2 평면쌍(Y, Y')의 일부에만 형성될 수도 있다. 도 10에서 전극 조립체(10)는 판상으로 눌러져서 평탄부(18)와 굴곡부(19)가 형성되므로 굴곡부(19)와 케이스(34)가 닿는 부분에 상대적으로 공간이 많이 발생할 수 있다. 따라서, 도 10과 같이 굴곡부(19)에 대응하는 부분의 제2 평면쌍(Y, Y')상에 요철부(800a)를 형성할 수 있다.
- [0041] 도 3 내지 도 10을 통해 요철부(200a, 300a, 400a, 500a, 600a, 700a, 800a)의 다양한 변형예를 설명하였으나 요철부(200a, 300a, 400a, 500a, 600a, 700a, 800a)의 형상은 이에 제한되지 않으며 탄력적으로 전기 조립체(10) 및/또는 집전체(40a, 40b)의 진동을 상쇄하기 위하여 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어 제1 평면쌍(X, X') 또는 제3 평면(Z)의 적어도 일부에만 요철부(200a, 300a, 400a, 500a, 600a, 700a, 800a)가 형성될 수도 있다.
- [0042] 캡플레이트(30)에는 캡플레이트(30)를 관통하여 형성되는 단자홀들(21a, 22a)이 형성될 수 있다. 단자홀들(21a, 22a)은 양극 단자홀(21a)과 음극 단자홀(22a)을 구비할 수 있다. 양극 단자(21)는 양극 단자홀(21a)을 관통하여 외부로 돌출될 수 있다. 음극 단자(22)는 음극 단자홀(22a)을 관통하여 외부로 돌출될 수 있다. 캡플레이트(30)와 전극 단자들(21, 22) 사이에는 상부 개스킷(25)과 하부 개스킷(27)이 개재되어, 캡플레이트(30)와 전극 단자들(21, 22)을 절연시킬 수 있다. 하부 개스킷(27)은 단자홀들(21a, 22a)에 캡플레이트(30)의 하부에 끼워져 설치되며, 상부 개스킷(25)은 캡플레이트(30) 위에 끼워져 설치된다. 상부 개스킷(25)의 위에는 체결력을 완충시키는 와셔(24)가 설치된다. 양극 단자(21) 및 음극 단자(22)에는 각각 나사산이 형성되고, 너트(29)와 체결될 수 있다. 너트(29)는 전극 단자들(21, 22)을 상부에서 지지한다.
- [0043] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 전극 단자들(21, 22)이 리벳 타입으로 형성될 수 있다. 이

경우, 전극 단자들(21, 22)의 일부가 단자홀들(21a, 22a)을 관통하여 외부로 돌출되며, 상부 개스킷(25)이 단자홀들(21a, 22a)과 전극 단자들(21, 22)의 돌출된 부분 사이에 끼워진 상태에서, 전극 단자들(21, 22)의 외부로 돌출된 부분을 가압하여 넓게 퍼서, 캡플레이트(30)에 전극 단자들(21, 22)이 고정될 수 있다.

[0044] 본 실시예에 따른 이차전지(1)는 리튬-이온 전지가 될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 이차전지(1)로 리튬-이온 이차전지 이외에도 니켈-카드뮴 이차전지, 니켈-수소 이차전지, 리튬 전지를 포함한 다양한 종류의 전지가 적용될 수 있다.

[0045] 본 실시예에 따른 이차전지(1)는 도면에 도시된 바와 같이 각형 전지가 될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 이차전지(1)는 원통형 전지 또는 파우치형 전지를 포함한 다양한 종류의 전지가 될 수 있다.

[0046] 상호 전기적으로 연결되는 양극(11), 집전부(40a, 40b), 및 리드부재(28)는 동일한 재질 예를 들어 알루미늄(Al)을 포함하여 형성될 수 있다. 이 경우, 양극 단락 유도 부재(50)는 일체형으로 형성되거나 용접 등에 의하여 연결되는 리드부재(28)와 동일한 재질 예를 들어 알루미늄(Al)을 포함하여 형성될 수 있다.

[0047] 상호 전기적으로 연결되는 음극(12), 집전부(40a, 40b), 및 리드부재(28)는 동일한 재질 예를 들어 구리(Cu)를 포함하여 형성될 수 있다. 이 경우, 음극 단락 유도 부재(60)는 일체형으로 형성되거나 용접 등에 의하여 연결되는 리드부재(28)와 동일한 재질 예를 들어 구리(Cu)를 포함하여 형성될 수 있다.

[0048] 전극 조립체(10)는 권취된 상태에서 판 형상으로 납작하게 가압되며, 중앙부에는 내면이 이격된 내부 공간(14)이 형성될 수 있다. 집전부(40)는 내부 공간에 삽입되는 지지 돌기(42)와 전극 조립체(10)의 측단에 밀착되어 무지부(11a, 12a)를 가압하여 용접되는 부착판(41)을 포함할 수 있다.

[0049] 지지 돌기(42)는 집전부(40)의 폭방향 중앙에서 집전부(40)의 길이 방향을 따라 연장되어 형성된다. 지지 돌기(42)의 높이는 전극 조립체(10)의 내부 공간(14)의 높이와 대응되는 높이로 형성될 수 있다.

[0050] 지지 돌기(42)는 전극 조립체(10)의 내부 공간(14)에 삽입되어 전극 조립체(10)를 지지하는 역할을 하며, 이에 따라 외부의 충격으로 전극 조립체(10)와 집전부(40) 사이의 접촉이 불량해지는 것을 방지할 수 있다. 지지 돌기(42)는 내부 공간의 길이 방향뿐만 아니라 폭 방향으로 전극 조립체(10)를 지지하여 보다 안정적으로 전극 조립체(10)를 지지할 수 있다.

[0051] 지지 돌기(42)의 양쪽 측단에는 부착판(41)이 연결되도록 형성될 수 있다. 부착판(41)은 전극 조립체(10)의 측단면에 밀착되도록 배치되며, 전극 조립체(10)의 측단면에 배치된 무지부(11a, 12a)를 가압한다. 여기서, 측단면이라 함은 전극 조립체(10)를 권취할 때, 중심이 되는 축에 수직한 면을 말한다.

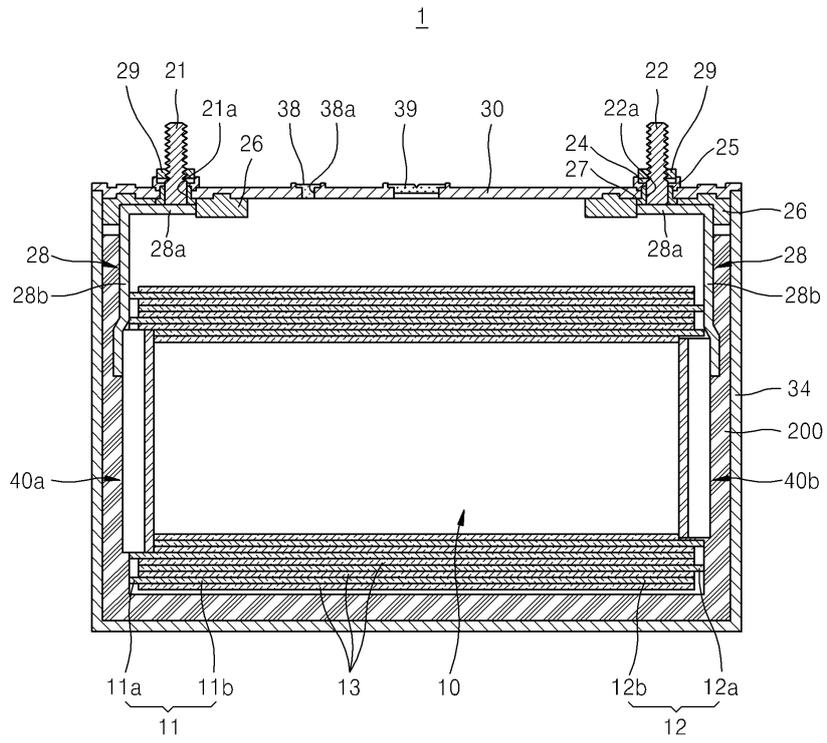
[0052] 이에 따라, 부착판(41)과 무지부(11a, 12a)는 넓은 면적으로 접촉할 수 있다. 또한, 부착판(41)은 레이저 용접에 의하여 전극 조립체(10)의 측단면에 부착될 수 있다. 이와 같이 부착판(41)이 레이저 용접으로 부착되면 초음파 용접에 비하여 집전부의 두께를 더 두껍게 형성할 수 있으며 이에 따라 집전부의 저항을 감소시킬 수 있다.

[0053] 또한, 집전부(40)가 무지부(11a, 12a)의 측단에 고정되므로, 무지부(11a, 12a)의 면적을 상대적으로 작게 하고, 활물질이 도포된 코팅부의 면적을 더 크게 형성하여 전극 조립체(10)의 전체적인 출력을 향상시킬 수 있다.

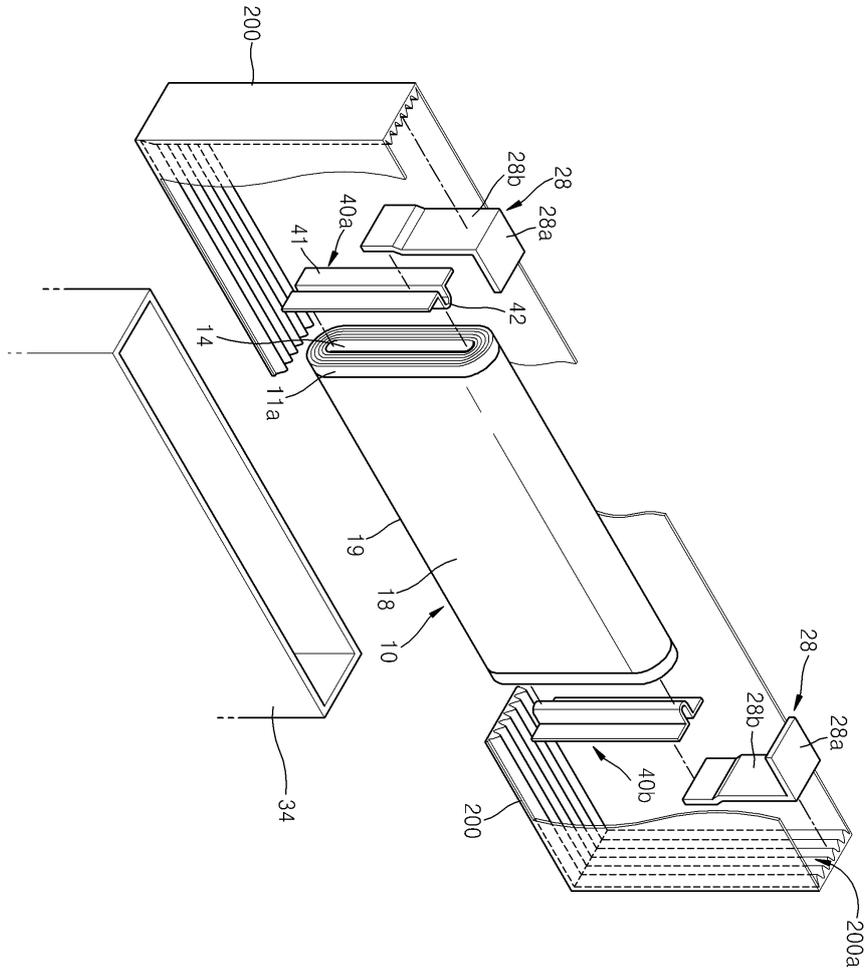
[0054] 이차전지(1)의 구성은 이제 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 양극 단자(21) 또는 음극 단자(22) 중 어느 하나에는 양극(11) 또는 음극(12)과 캡플레이트(30)를 전기적으로 분리시키기 위한 상부 개스킷(25), 절연부재(26), 하부 개스킷(27)이 설치되지 않을 수 있다. 예를 들어, 양극 단자(21)와 캡플레이트(30) 사이에 상부 개스킷(25) 및 하부 개스킷(27)이 설치되지 아니하고, 양극 단자(21) 측의 리드부재(28)와 캡플레이트(30) 사이에는 절연부재(26)가 설치되지 아니할 수 있다. 이 경우, 양극 단자(21)는 상부 개스킷(25) 및 하부 개스킷(27) 없이 직접 양극 단자홀(21a)을 관통하면서 캡플레이트(30)와 접촉될 수도 있다. 또한, 리드부재(28)는 직접 캡플레이트(30)와 접촉될 수 있다. 이 경우, 캡플레이트(30)와 케이스(34)는 양극 단자(21)와 동일한 극성을 갖는다.

[0055] 도 11에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지(1')의 일 단면도가 도시되어 있다. 도 11에 도시된 실시예에 따른 이차 전지(1')는 도 1에 도시된 이차전지(1)와 비교하여, 양극 단자(121) 또는 음극 단자(122) 중에서 어느 하나에는 양극(111) 또는 음극(112)과 캡플레이트(130)를 전기적으로 분리시키기 위한 상부 개스킷

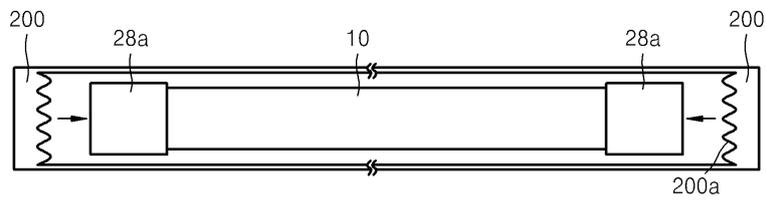
도면2



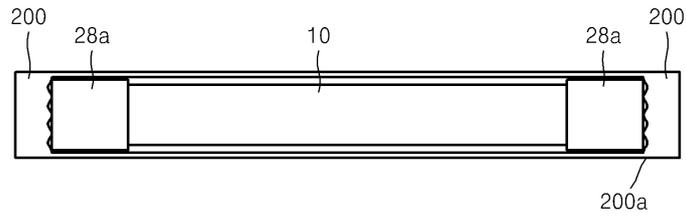
도면3



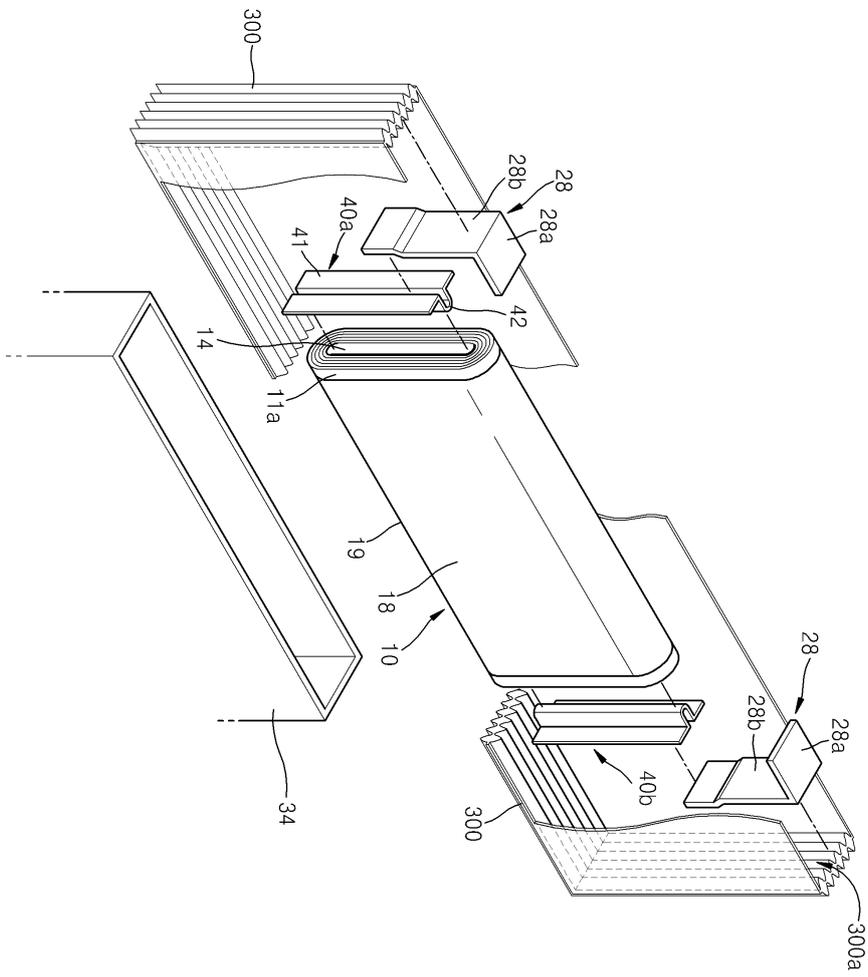
도면4a



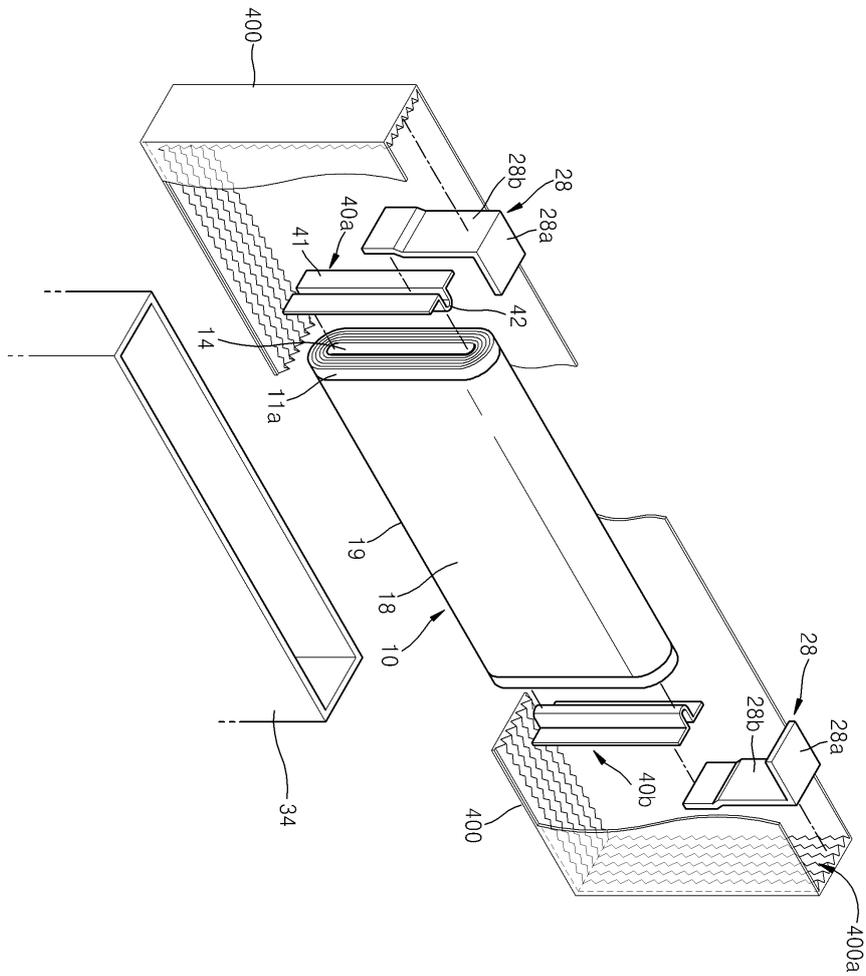
도면4b



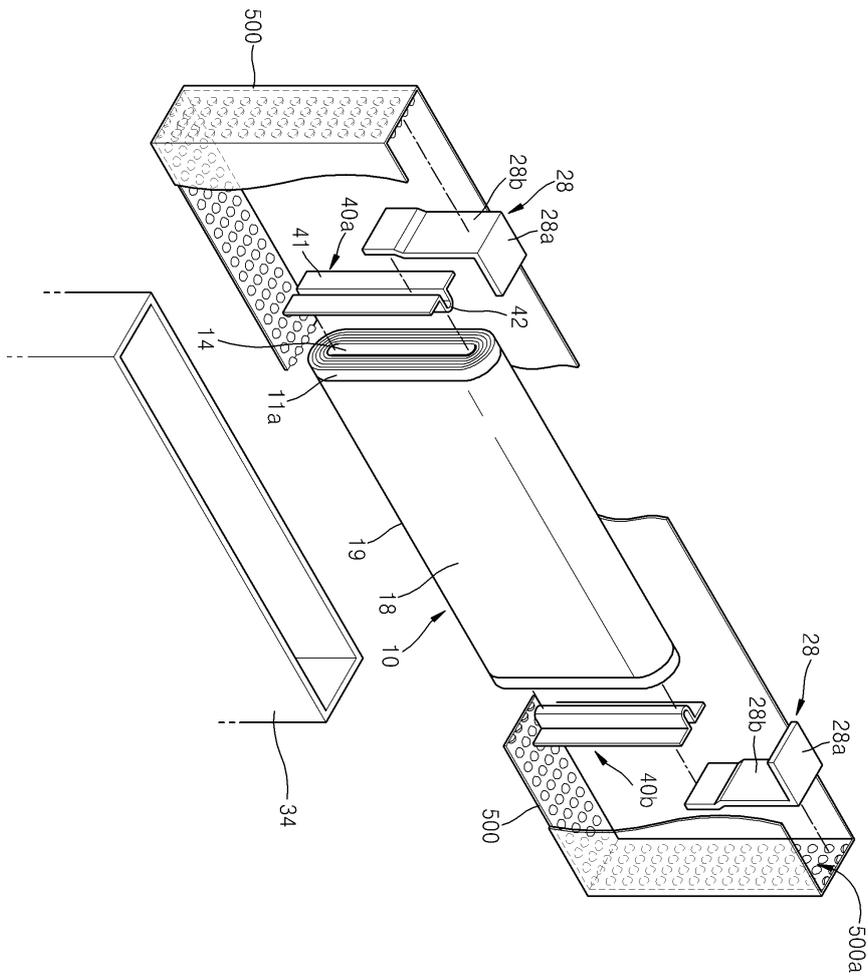
도면5



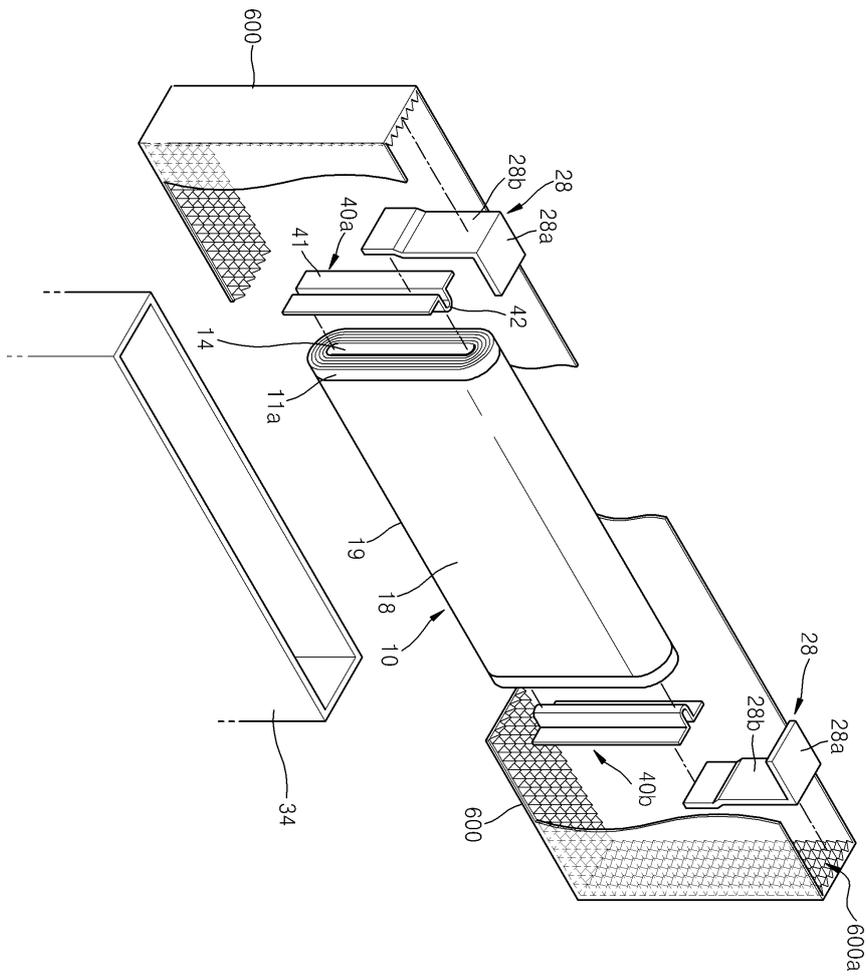
도면6



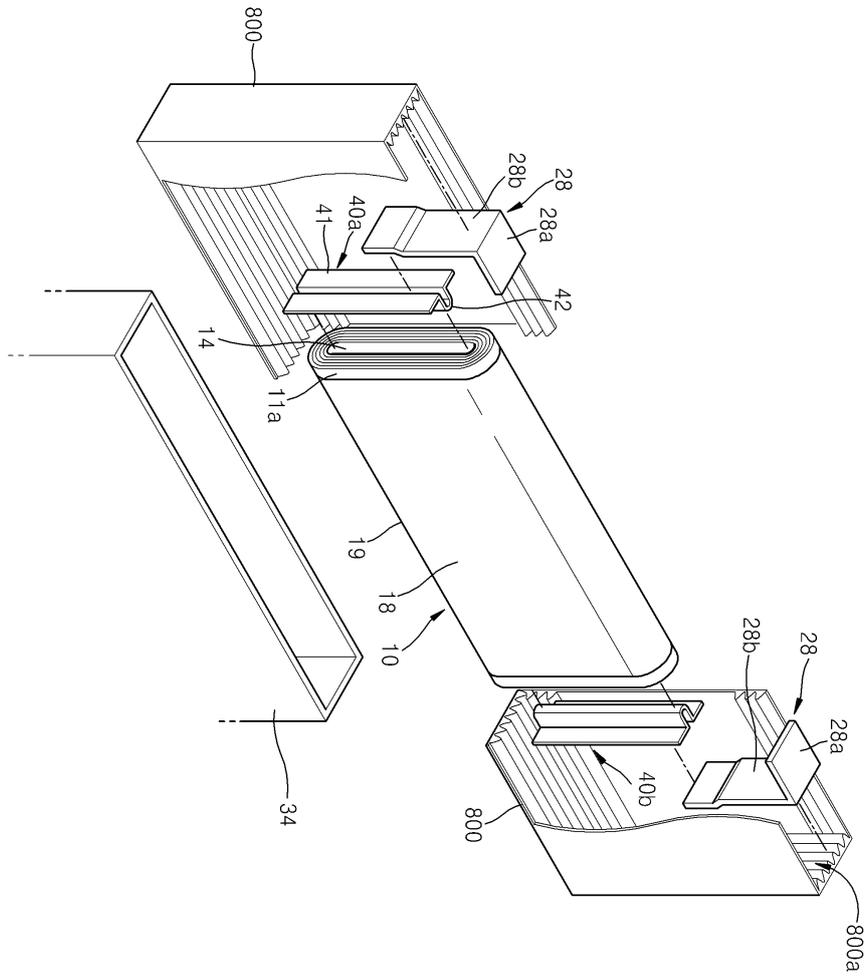
도면7



도면8



도면10



도면11

