

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년08월21일
<i>H01M 2/02</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0614354
<i>H01M 2/04</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년08월11일

(21) 출원번호	10-2004-0098850	(65) 공개번호	10-2006-0059696
(22) 출원일자	2004년11월29일	(43) 공개일자	2006년06월02일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 권택현
 강원 강릉시 포남1동 무궁화연립 다동 102호

 전관식
 경기도 수원시 장안구 영화동 동성아파트 1110호

(74) 대리인 서만규
 서경민

(56) 선행기술조사문헌	
JP07169506 A	JP2003257411 A
KR100490546 B1	KR1020040044842 A
KR1020040058917 A	1020040057363 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 정명주

(54) 캔형 이차 전지 및 그 형성 방법

요약

두 전극과 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체, 알미늄 함유 금속으로 이루어지며 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 캔, 캔의 개방된 상부를 마감하는 캡 조립체를 함께 구비하여 이루어지는 캔형 이차 전지에 있어서, 캔의 외면 적어도 한 부분에 홈이 형성되고, 홈에 적어도 일부 두께가 매몰되도록 리드 플레이트가 설치되는 것을 특징으로 하는 이차 전지가 개시된다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 기술의 일 예에 따라 외장 케이스에 장착되는 전지 캔과 보호회로의 연결 형태를 나타내는 리튬 이차 전지의 분리 사시도,

도2는 종래의 기술의 일 예에 따라 보호회로를 연결하기 전에 전지 캔의 저면에 있는 접속부에 리드 플레이트를 용접한 상태를 나타내는 부분 단면도,

도3은 본 발명의 일 실시예에 따라 캔 저면에 형성된 홈에 리드 플레이트 전체 두께가 완전히 압입된 상태를 나타내는 단면도이며,

도4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 홈에 리드 플레이트가 부분적으로 삽입되고, 접착물질에 의해 부착된 상태를 나타내는 단면도이고,

도5는 이들 실시예의 저면도,

도6은 리드 플레이트 및 홈에 마찰면을 늘리기 위한 요철이 형성된 본 발명의 실시예에서의 저면도,

도7은 본 발명 방법의 일 실시예를 개략적으로 설명하는 공정 설명도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

20,100: 캔 25,35,351,352,353: 리드 플레이트

40(41,42): 보호 회로 44, 46: 접속 리드

110: 홈 51: 접착제

60: 롤러

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 알미늄 함유 금속 캔에 보호회로와의 접속을 위한 구조를 가지는 이차 전지 및 그 형성 방법에 관한 것이다.

이차 전지는 재충전이 가능하고 소형 및 대용량화 가능성을 가지므로 최근에 많이 개발되고 사용되고 있다. 근래에 개발, 사용되는 대표적 이차 전지로는 니켈-메탈 하이드라이드(Ni-MH)전지와 리튬(Li) 폴리머 전지 및 리튬 이온(Li-ion)전지 등을 들 수 있다.

이들 이차 전지의 베어 셀(bare cell) 대부분은 양극, 음극 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체를 알미늄 또는 알미늄 합금으로 이루어진 캔에 수납하고, 캔을 캡 조립체로 마감한 뒤, 캔 내부에 전해액을 주입하여 캡 조립체를 밀봉함으로써 형성된다. 캔을 알미늄 또는 알미늄 합금으로 형성하게 되면 알미늄의 가벼운 속성으로 전지의 경량화가 이루어질 수 있고, 고전압하에서 장시간 사용할 때에도 부식되지 않는 등 유리한 점이 있다.

이들 이차 전지의 베어 셀에서는 통상적으로 상부에 캡 플레이트와 가스켓으로 절연된 전극 단자가 구비되며, 이 전극 단자가 전극 조립체의 한 전극과 연결되어 베어 셀 전지의 양극 단자 또는 음극 단자를 이루게 된다. 그리고, 캔 자체는 전극 단자와 반대의 극성을 가진다.

밀봉된 이차 전지 베어 셀의 전극 단자는 PTC 소자(positive temperature coefficient), 서멀 퓨즈(thermal fuse) 및 보호회로 기판(PCM: Protective Circuit Module) 등의 안전장치의 단자와 전기적으로 연결된다. 안전장치들은 베어 셀의 양극과 음극에 연결되어 전지의 과열이나, 과도한 충,방전 등으로 전지의 전압이 급상승하는 등의 문제가 발생할 때 전류를 차단해 전지의 과열 등 위험을 방지하게 한다.

통상, 접속 리드라 불리는 도체구조가 베어 셀 전지의 양극 혹은 음극과 안전장치의 전기 단자를 연결하는 역할을 한다. 접속 리드의 재질로는 니켈 또는 니켈 합금이나, 니켈이 도금된 스테인레스강이 사용된다.

통상, 안전장치와 베어 셀은 전기적으로 연결된 상태로 별도의 하드 케이스에 수납되어 하드 팩 전지를 이룬다.

그런데, 니켈 등으로 이루어진 접속 리드는 알미늄 함유 금속으로 이루어진 캔의 바닥면에 용접을 통해 연결될 때 문제를 발생시킬 수 있다. 즉, 니켈과 알미늄은 니켈의 불용성(낮은 온도에서 녹지 않음)과, 알미늄의 뛰어난 전도성으로 인하여 초음파 용접이나 저항 용접 방법으로 용접되기 매우 곤란하다. 따라서, 캔과 접속 리드는 두 재료를 접촉시킨 상태에서 접촉부에 레이저 빔을 조사하여 부분 용융시키는 레이저 용접 방법으로 용접하게 된다. 그러나, 이러한 레이저 용접은 레이저 빔 조사시 대전 현상으로 전기 충격을 발생시켜 접속 리드를 통해 접속 리드의 다른 한 쪽과 연결된 보호회로에 영향을 줄 수 있다. 이런 경우, 안전장치들의 파괴나 기능 저하가 발생하여 그 신뢰성을 저하시키는 문제를 발생시킬 수 있다.

레이저 용접의 문제를 해결하기 위하여, 미국특허 제5,976,729호에는 알미늄재질의 캔 외부 바닥면에 니켈로 이루어진 리드 플레이트를 미리 레이저 용접에 의해 접합시키는 방법이 제시되어 있다. 이 방법에 따르면, 보호회로와 직결되는 접속 리드는 캔의 외부 바닥면에 접합된 리드 플레이트와 저항 용접을 통하여 하여 결합된다.

도1은 종래 기술의 일 예에 따라 외장 하드 케이스(11)에 장착될 베어 셀과 보호회로(40:41,42)가 연결되는 상태를 보이기 위한 캔형 이차 전지의 분리 사시도이며, 도2는 종래의 기술의 일 예에 따라 보호회로를 연결하기 전에 전지 캔(100)의 저면에 있는 접속부에 리드 플레이트(25)를 용접한 상태를 나타내는 단면도이다.

한편, 이차 전지의 소형 경량화 및 고용량화에 따라 캔 내부의 용적을 늘리면서도 그 크기는 상대적으로 적게 늘리는 방안이 계속적으로 요구되고 있다. 그런데, 캔 저면에 도2와 같이 리드 플레이트를 별도로 부착할 경우, 리드 플레이트 두께만큼 캔의 길이가 길어져 이차 전지의 소형 고용량화 경향에 배치된다.

그러나, 앞서 언급한 바와 같이 리드 플레이트를 부착하지 않는 것은 캔 측면에 설치되는 보호회로의 연결용 플레이트가 베어 셀에 용접되어 부착되는 것을 매우 어렵게 한다. 따라서, 리드 플레이트를 베어셀에 부착시키면서도 그 부착으로 인한 베어셀 크기를 늘리지 않을 수 있는 방안이 요청되고 있다.

또한, 캔에 부착된 리드 플레이트가 전체적으로 드러날 경우, 이차 전지 제조 공정에서 캔 표면에서 두드러진 리드 플레이트가 다른 물체들과 부딪혀 떨어지거나 캔에 손상을 주는 문제를 일으킬 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 캔형 이차전지에서 접속 리드와 캔을 전기 접속 시킬 때 캔의 파손을 방지하는 리드 플레이트를 형성하되, 리드 플레이트 부착으로 인한 전지의 크기 증가를 방지할 수 있는 캔형 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 또한, 캔의 표면에서 리드 플레이트가 돌출되어 후속 공정 등에서 다른 물체와 충돌하여 제거되거나 캔을 손상시키는 현상을 줄일 수 있는 캔형 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 캔형 이차 전지는, 두 전극과 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체, 알미늄 함유 금속으로 이루어지며 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 캔, 캔의 개방된 상부를 마감하는 캡 조립체를 함께 구비하여 이루어지는 캔형 이차 전지에 있어서,

캔의 외면 적어도 한 부분에 홈이 형성되고, 상기 홈에 적어도 일부 두께가 매몰되도록 리드 플레이트가 설치되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에서 리드 플레이트가 홈에 설치될 때 강제 압입될 수 있다. 리드 플레이트가 캔에 형성된 홈에 강제 압입되기 위해서 홈이 형성된 면을 기준으로 적어도 일 방향으로는 홈의 폭이 리드 플레이트 폭보다 작게 형성될 수 있다.

본 발명에서 홈이 형성된 캔의 면에는 리드 플레이트 두께 방향으로 요철이 형성되고, 리드 플레이트에는 대응하는 요철이 형성되어 요철부분에서 서로 끼워지는 결합을 할 수 있다. 한편, 홈을 규정하는 면에서의 경계 일부 구간에는 그 면 위에서 볼 때 경계가 요철로 이루어진 부분이 있고, 이 부분에서 대응되는 요철을 가지는 리드 플레이트와 결합될 수 있다.

본 발명에서 리드 플레이트는 홈에 고정되기 위해 캔과 용접될 수 있다.

본 발명에서 리드 플레이트는 홈을 이루는 캔의 부분과 은 페이스트 등의 접착제 특히 도전성 접착물질을 이용하여 부착될 수 있다.

본 발명에서 캔에 형성된 홈의 깊이는 리드 플레이트 두께와 같은 것이 가장 바람직할 것이나, 캔 벽체의 두께가 충분하지 못할 경우, 홈의 깊이는 캔 두께의 40 내지 60% 정도가 되도록 이루어질 수 있다, 따라서 이 깊이만큼 리드 플레이트는 캔 벽체에 매몰될 수 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 캔형 이차 전지 형성 방법은,

리드 플레이트를 형성하는 단계, 캔에 상기 리드 플레이트에 대응하는 홈을 형성하는 단계, 상기 리드 플레이트를 상기 홈을 포함하는 상기 캔의 대응하는 위치에 놓고 부착시키는 단계를 포함하여 이루어진다.

이때, 리드 플레이트와 홈이 접착물질을 통해 부착될 경우, 상기 홈과 상기 리드 플레이트의 부착되는 면 가운데 적어도 일부에는 도전성 접착제를 도포하는 단계가 더 구비될 수 있다.

본 발명 방법에서 부착시키는 것은 가압 롤러를 통과하는 하는 방법으로 이루어질 수 있다. 특히, 홈보다 리드 플레이트가 적어도 평면상의 일 방향으로 크게 형성될 때 부착시키는 것은 가압 롤러 등을 통한 강제 압입 방식으로 이루어질 수 있다. 리드 플레이트 및 홈 내면에 대응되는 요철이 형성되는 경우, 요철의 크기는 대응부가 동일한 크기로 이루어지거나 동일한 크기보다 크게 하여 리드 플레이트를 캔 홈의 정위치에 놓고, 압연의 경우와 유사하게 롤러로 압입하는 방법을 사용할 수 있다.

이하 도면을 참조하면서 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

도3은 본 발명의 일 실시예에 따라 캔(100) 저면에 형성된 홈에 리드 플레이트(35) 전체 두께가 완전히 압입된 상태를 나타내는 단면도이며, 도4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 홈에 리드 플레이트(351)가 부분적으로 삽입되고, 접착물질에 의해 부착된 상태를 나타내는 단면도이고, 도5는 이들 실시예의 저면도이다.

도5를 참조하면, 이들 실시예에서 리드 플레이트가 캔(100) 바닥면의 홈(110)에 설치될 때 강제 압입되도록 리드 플레이트(352)가 캔(100)에 형성된 홈(110)이 형성된 면을 기준으로 적어도 일 방향으로는 홈의 폭이 리드 플레이트(352) 폭보다 작도록 홈 및 리드 플레이트의 크기를 상대적으로 결정하여 형성한다. 그리고, 리드 플레이트(352)를 홈 위쪽의 대응하는 위치에 놓고 리드 플레이트를 홈(110)에 밀어 넣는다.

그러면, 그 방향으로 리드 플레이트가 다소 압착되고, 홈은 다소 늘어나면서 리드 플레이트와 홈이 접촉되는 측면에 압력이 크게 작용하게 된다. 마찰력은 마찰면의 고유 마찰계수와 마찰면에 작용하는 수직항력의 곱에 의해 결정되며 측면 압력이 곧 수직 항력이 되므로 마찰력의 작용으로 리드 플레이트는 홈에 단단하게 고정될 수 있다.

도4와 같은 실시예에서는, 홈에 리드 플레이트를 끼워 부착하기 전에 홈의 저면이나 리드 플레이트의 하면 가운데 적어도 하나에는 도전성 접착제(51)가 미리 도포된다. 따라서, 리드 플레이트(351)가 홈에 보다 단단히 고정된다.

도3과 같은 실시예를 형성하기 위한 형성방법의 일 실시예가 도7에 도시된다. 도7과 같이 리드 플레이트(351)를 홈(110)에 밀어 넣기 위해 리드 플레이트를 홈을 포함하는 캔(100)의 대응 위치에 놓고 가압 롤러(60) 아래를 지나게 하는 방법을 사용할 수 있다. 이때 가압 롤러(60) 하부가 캔 바닥면에 놓인 리드 플레이트(351) 상면보다 낮게 설치하면 캔이 롤러 아래를 지나면서 돌출된 리드 플레이트에 압력을 가해 리드 플레이트의 적어도 일부가 홈에 삽입되도록 한다.

리드 플레이트는 도3과 같이 홈에 전부 삽입되어 캔 바닥 면보다 돌출되는 부분이 없도록 하는 것이 바람직하다. 그러나, 캔의 바닥면 두께도 점차 줄어드는 경향이므로 도4의 경우와 같이 리드 플레이트(351) 두께의 일부라도 홈에 삽입되어 리드 플레이트가 부착된 캔의 전체 길이가 조금이라도 덜 길어지도록 한다. 이때 삽입되는 두께는 홈 주변 영역에서의 캔의 두께의 50%는 되도록 하고, 오차를 고려하여 40 내지 60%를 목표치로 할 수 있다.

그리고, 모자란 부착력은 홈과 리드 플레이트가 접촉되는 면에 접착제, 바람직하게는 도전성 접착제를 도포하여 접착력을 증가시키고, 리드 플레이트가 쉽게 캔에서 이탈되지 않도록 한다.

한편, 리드 플레이트가 쉽게 캔에서 이탈되지 않도록 하는 방법의 하나로 압력이 작용하는 리드 플레이트와 캔 홈 사이의 접촉면을 늘리는 방법을 고려할 수 있다. 도6은 이런 방법에 따라 형성되는 캔형 이차 전지의 일 실시예를 나타내는 저면도이다.

본 실시예에서는 아래에서 위로 볼 때 캔에 형성된 홈을 규정하는 면에서 경계를 이루는 일부 구간에 요철로 이루어진 부분이 있다. 이 부분에서 대응되는 요철이 리드 플레이트(353)에도 형성되어 홈(110)을 가진 캔(100)과 리드 플레이트(353)가 결합될 수 있다. 요철은 리드 플레이트와 홈에 동일한 크기로 이루어지거나, 홈에 끼워지는 리드 플레이트의 요부가 홈의 철부보다 다소 크게 이루어질 수 있다.

이런 상태에서 리드 플레이트가 강제 압입되면 요철부 전반에서 압력이 작용하여 리드 플레이트와 캔의 홈 사이에 마찰력이 증대된다. 다른 실시예에서 요철은 홈의 저면과 리드 플레이트의 일 평면에 형성될 수도 있다.

리드 플레이트와 홈 사이의 부착력이 리드 플레이트를 안정적으로 홈에 결합시키기 위한 기준을 만족시키지 못할 경우, 이런 본 발명의 실시예들 각각에서 리드 플레이트와 홈 사이의 접촉부를 용접으로 보강하는 방법을 고려할 수 있다. 이 경우, 용접 강도는 리드 플레이트와 홈 사이의 마찰이나 접착제에 의한 결합력을 보충하는 것이므로 독립하여 용접으로 리드 플레이트를 캔에 부착시키는 경우에 비해 신뢰성이 낮아 질 수 있다는 면에서 의미를 가진다.

본 발명은 대개 베어 셀에 접속 리드를 통해 보호회로를 연결시켜 형성되는 캔형 이차 전지에 사용되며, 리드 플레이트는 니켈 함유 금속 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 캔형 이차전지에서 접속 리드와 캔을 전기 접속 시킬 때 캔의 파손을 방지하는 리드 플레이트를 형성하되, 리드 플레이트 부착으로 인한 전지의 크기 증가를 방지할 수 있다.

본 발명은 또한, 캔의 표면에서 리드 플레이트가 돌출되어 후속 공정 등에서 다른 물체와 충돌하여 제거되거나 캔을 손상시키는 현상을 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

두 전극과 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체, 알미늄 함유 금속으로 이루어지며 상기 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 캔, 상기 캔의 개방된 상부를 마감하는 캡 조립체를 함께 구비하여 이루어지는 캔형 이차 전지에 있어서,

상기 캔의 바닥 외면 적어도 한 부분에 홈이 형성되고,

상기 홈에 적어도 일부 두께가 매몰되도록 리드 플레이트가 압입되어 부착되면서 상기 홈과 상기 리드 플레이트 사이의 부착강도를 높이기 위한 부착 강화 수단이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 부착 강화 수단으로 상기 홈의 저면에는 상기 리드 플레이트 두께 방향으로 요철이 형성되고, 상기 리드 플레이트의 한 평면에는 대응하는 요철이 형성되어 상기 요철들이 서로 끼워져 결합되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 부착 강화 수단으로 상기 홈과 상기 캔의 다른 부분 사이의 경계를 형성하는 경계선의 적어도 일부 구간에서 요철을 이루도록 상기 홈의 측면이 형성되고, 상기 리드 플레이트에는 대응하는 요철이 형성되어 상기 요철들이 서로 끼워져 결합되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 부착 강화 수단으로 상기 리드 플레이트와 상기 홈의 접촉부 일부에는 도전성 접착제 개재되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 부착 강화 수단으로 상기 리드 플레이트와 상기 홈의 접촉부 일부는 용접에 의해 부착되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 홈의 깊이는 상기 홈 주변에서의 상기 캔 두께의 40 내지 60% 정도가 되도록 이루어짐을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

리드 플레이트 및 외측면 상에 상기 리드 플레이트에 대응하는 홈을 가진 캔을 각각 형성하는 단계,

상기 리드 플레이트를 상기 홈을 포함하는 상기 캔의 대응하는 위치에 놓고 상기 리드 플레이트의 적어도 일부 두께가 상기 홈에 압입되도록 부착시키는 단계를 가지며,

상기 두 단계 사이에 상기 홈과 상기 리드 플레이트의 접촉면 가운데 적어도 일부에 도전성 접착제를 도포하는 단계가 더 구비되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지 형성 방법.

청구항 10.

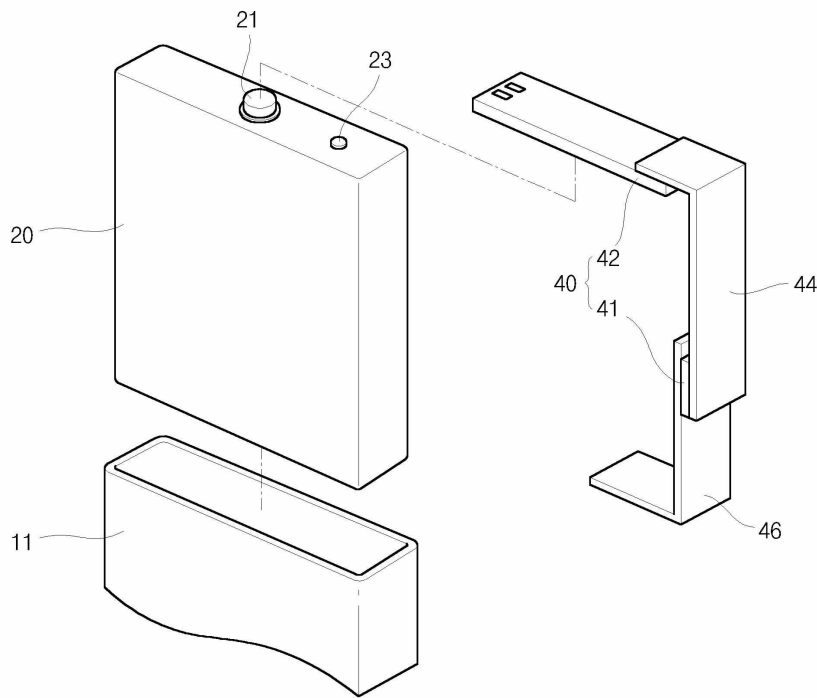
리드 플레이트 및 외측면 상에 상기 리드 플레이트에 대응하는 홈을 가진 캔을 각각 형성하는 단계,

상기 리드 플레이트를 상기 홈을 포함하는 상기 캔의 대응하는 위치에 놓고 상기 리드 플레이트의 적어도 일부 두께가 상기 홈에 압입되도록 부착시키는 단계,

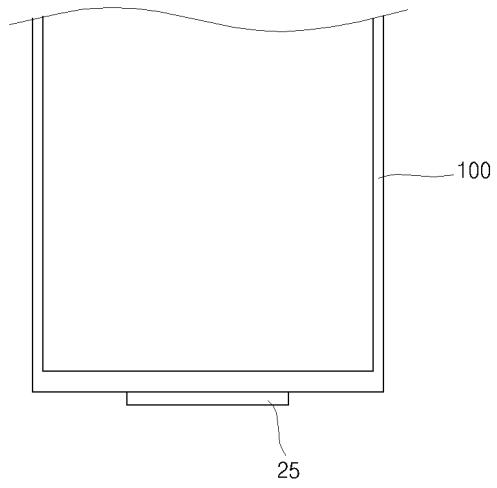
압입된 상기 리드 플레이트의 적어도 일부를 상기 캔에 용접시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지 형성 방법.

도면

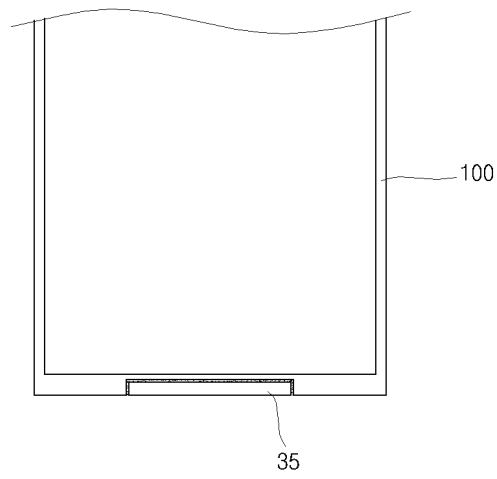
도면1



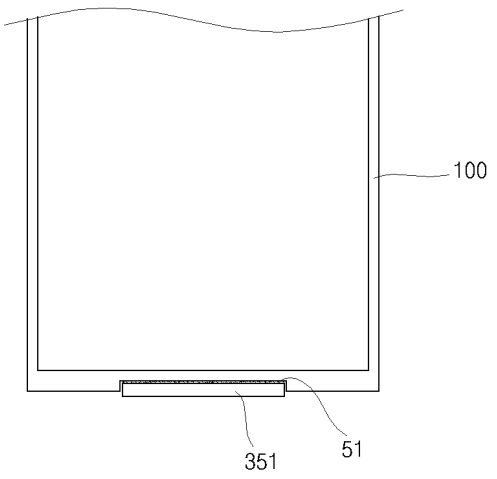
도면2



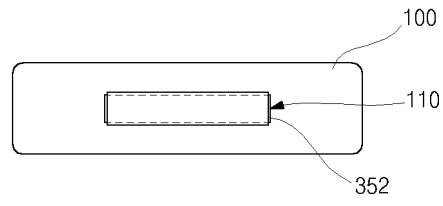
도면3



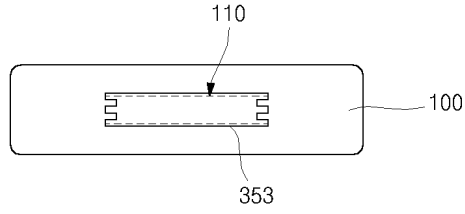
도면4



도면5



도면6



도면7

