



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0110331
(43) 공개일자 2017년10월11일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B23K 31/12</i> (2006.01) <i>B23K 11/00</i> (2006.01)
 <i>B23K 13/00</i> (2006.01) <i>B23K 26/21</i> (2014.01)
 <i>H01M 10/0587</i> (2010.01) <i>H01M 10/48</i> (2015.01)
 <i>H01M 2/10</i> (2006.01) <i>B23K 101/36</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B23K 31/125</i> (2013.01)
 <i>B23K 11/002</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0034583</p> <p>(22) 출원일자 2016년03월23일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자
 임승원
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원</p> <p>(74) 대리인
 김홍균</p> |
|---|--|

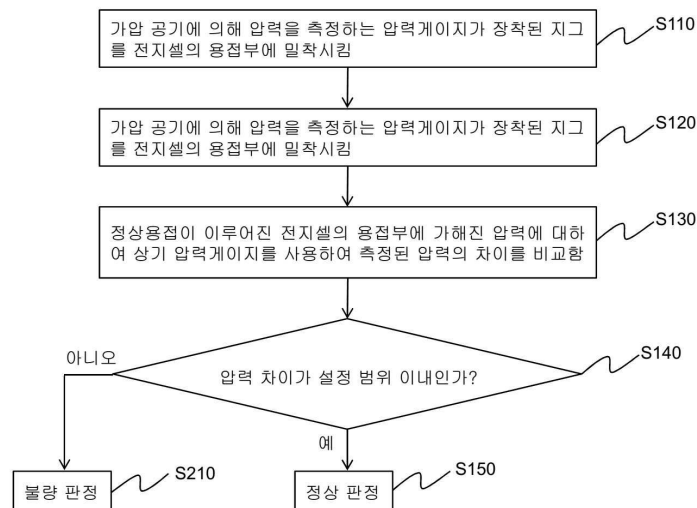
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법

(57) 요약

본 발명은 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전지셀의 전극단 자들에 전극 탭 또는 외부 회로와의 전기적 연결을 위한 버스 바가 용접된 용접부의 용접 상태를 검사하기 위한 방법으로서, (a) 가압 공기에 의해 압력을 측정하는 압력게이지가 장착된 지그를 전지셀의 용접부에 밀착시키는 과정; (b) 상기 지그에 설정된 압력으로 가압 공기를 인가하는 과정; (c) 정상용접이 이루어진 전지셀의 용접부에 가해진 압력에 대하여 상기 압력게이지를 사용하여 측정된 압력의 차이를 비교하는 과정; 및 (d) 상기 압력 차이가 설정 범위 내이면 정상용접으로 판단하고, 설정 범위를 벗어나면 용접관통에 의한 불량으로 판단하는 과정을 포함하는 용접 검사 방법을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B23K 13/00 (2013.01)

B23K 26/21 (2015.10)

H01M 10/0587 (2013.01)

H01M 10/48 (2013.01)

H01M 2/1016 (2013.01)

B23K 2201/36 (2013.01)

Y02P 70/54 (2015.11)

명세서

청구범위

청구항 1

전지셀의 전극단자들에 전극 탭 또는 외부 회로와의 전기적 연결을 위한 버스 바가 용접된 용접부의 용접 상태를 검사하기 위한 방법으로서,

- (a) 가압 공기에 의해 압력을 측정하는 압력게이지가 장착된 지그를 전지셀의 용접부에 밀착시키는 과정;
- (b) 상기 지그에 설정된 압력으로 가압 공기를 인가하는 과정;
- (c) 정상용접이 이루어진 전지셀의 용접부에 가해진 압력에 대하여 상기 압력게이지를 사용하여 측정된 압력의 차이를 비교하는 과정; 및
- (d) 상기 압력 차이가 설정 범위 내이면 정상용접으로 판단하고, 설정 범위를 벗어나면 용접관통에 의한 불량으로 판단하는 과정;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 원통형 전지인 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 원통형 전지는 양극판에 결합된 양극 탭과 음극판에 결합된 음극 탭이 외향 돌출되어 있는 젤리-롤형 전극조립체를 포함하고 있고, 양극 탭 또는 음극 탭이 전지케이스의 전극단자에 용접된 용접부의 용접 상태를 검사하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전극 탭 또는 버스 바는 선형 부재인 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 가압은 시간에 따른 압력 상승의 그래프에서 선형 증대 가압 또는 원호형 증대 가압인 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 용접은 초음파 용접, 레이저 용접, 및 저항용접 중 하나 이상의 방법으로 용접하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 압력게이지는 중공형의 부재이며, 전지셀의 용접부에 가해지는 압력을 측정하기 위해, 개방된 일면이 전지셀의 용접부에 밀착되어 있고 개방된 타면이 지그에 결합되는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 압력게이지는 디지털방식의 압력게이지인 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 지그는 압력게이지의 압력이 식별되도록 압력게이지의 외주부를 가압하는 구조인 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 과정(a) 이전에, (i) 전지셀의 전극단자에 용접을 수행하고, 전지셀을 고정하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 과정(d)에서, 정상용접의 판단을 위한 압력 차이의 설정 범위는 정상용접의 압력에 대해 0% 내지 30% 범위에서 설정되는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 과정(d) 이후에, 용접부의 간격이 벌어지거나 탈리되는 경우 약용접이 발생한 것으로 판단하는 과정(e)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 과정(e) 이후에, 용접부의 외관을 육안으로 검사하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 용접 검사 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 하나에 따른 용접 검사 방법에서 정상용접으로 판단된 전지셀.

청구항 15

제 14 항에 따른 전지셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 16

제 15 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는, 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다. 따라서, 이차전지를 사용하는 애플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

[0003] 이러한 이차전지는 전극과 전해액의 구성에 따라 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지, 리튬 폴리머 전지 등으로 분류되기도 하며, 그 중 전해액의 누액 가능성이 적으며, 제조가 용이한 리튬이온 폴리머 전지의 사용량이 늘어나고 있다.

[0004] 일반적으로, 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라, 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다.

[0005] 도 1은 종래의 원통형 전지의 단면도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 원통형 이차전지(10)는 젤리-롤형(권취형) 전극조립체(12)를 원통형 케이스(13)에 수납하고, 원통형 케이스(13) 내에 전해액을 주입한 후에, 케이스(13)의 개방 상단에 전극 단자(예를 들어, 양극 단자; 도시하지 않음)가 형성되어 있는 캡 어셈블리(14)를 결합하여 제작한다.

[0007] 전극조립체(12)는 양극(12a)과 음극(12b), 및 이들 사이에 분리막(12c)을 개재한 후 둥근 형태로 감은

구조로서, 그것의 권심(젤리-롤의 중심부)에는 원통형의 센터 핀(15)이 삽입되어 있다. 센터 핀(15)은 일반적으로 소정의 강도를 부여하기 위해 금속 소재로 이루어져 있으며, 판재를 등글게 절곡한 중공형의 원통형 구조로 이루어져 있다. 이러한 센터 핀(15)은 전극조립체를 고정 및 지지하는 작용과 충방전 및 작동시 내부 반응에 의해 발생하는 가스를 방출하는 통로로서 작용한다.

- [0008] 원통형 이차전지의 음극 단자에는 음극 탭이 용접에 의해 결합된다. 그러나, 용접이 정상적으로 이루어지지 않으면 용접 후 용접 부위 관통에 의한 누액이 발생한다. 이러한 용접관통이 발생하는 경우에 내부적으로는 수율 저하 및 누액에 의한 오염 우려가 있고, 외부적으로는 전지셀의 안정성 및 품질 문제가 발생할 수 있다.
- [0009] 또한, 용접 후 용접점에 대한 비전 검사시 정상 용접점 및 불량 용접점 간의 정확한 구분이 되지 않으므로 비전 검사에 의한 자동검사가 불가능하다는 문제가 있다.
- [0010] 따라서, 전지셀을 진공 챔버에 수납하여 누액 가속검사 후에 작업자의 의한 육안검사에 의존 할 수 밖에 없으므로 선별 인원 증가에 따른 인건비 향상 요인과 작업자 숙련도에 따라 선별력에 편차가 크다는 문제가 있다.
- [0011] 이와 같이, 종래의 전극단자의 용접부위에 대한 검사 방식에 의해서는 전지셀의 품질 및 생산성을 저하시키게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 구체적으로, 본 발명의 목적은 전극단자의 용접부위에서 용접이 정상적으로 이루어지지 않으면 용접 후 용접 부위 관통에 의한 누액이 발생하여 수율 저하 및 누액에 의한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 압력게이지가 장착된 지그를 전지셀의 용접부에 밀착시켜 가압 공기를 인가하고 정상용접이 이루어진 전지셀의 용접부에 가해진 압력과 압력게이지를 사용하여 측정된 압력의 차이를 비교하고, 압력 차이가 설정 범위 내이면 정상용접으로 판단하며, 설정 범위를 벗어나면 용접관통에 의한 불량으로 판단하는 용접 검사 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법은,
- [0015] 전지셀의 전극단자들에 전극 탭 또는 외부 회로와의 전기적 연결을 위한 버스 바가 용접된 용접부의 용접 상태를 검사하기 위한 방법으로서,
- [0016] (a) 가압 공기에 의해 압력을 측정하는 압력게이지가 장착된 지그를 전지셀의 용접부에 밀착시키는 과정;
- [0017] (b) 상기 지그에 설정된 압력으로 가압 공기를 인가하는 과정;
- [0018] (c) 정상용접이 이루어진 전지셀의 용접부에 가해진 압력에 대하여 상기 압력게이지를 사용하여 측정된 압력의 차이를 비교하는 과정; 및
- [0019] (d) 상기 압력 차이가 설정 범위 내이면 정상용접으로 판단하고, 설정 범위를 벗어나면 용접관통에 의한 불량으로 판단하는 과정;
- [0020] 을 포함하고 있는 구조로 구성되어 있다.
- [0021] 즉, 본 발명에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법은, 전지셀의 전극단자들의 용접 부위에 대한 검사 방법 및 상기 방법에 의해 제조된 전지셀을 제공하여 용접 불량으로 발생하는 전지셀의 품질 및 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따르면, 상기 전지셀은 원통형 전지일 수 있다.
- [0023] 하나의 구체적인 예에서, 상기 원통형 전지는 양극판에 결합된 양극 탭과 음극판에 결합된 음극 탭이 외향 돌출되어 있는 젤리-롤형 전극조립체를 포함하고 있고, 양극 탭 또는 음극 탭이 전지케이스의 전극단자에 용접된 용접부의 용접 상태를 검사할 수 있다.
- [0024] 이 때, 상기 전극 탭 또는 버스 바는 선형 부재일 수 있다.

- [0025] 하나의 구체적인 예에서, 상기 가압은 시간에 따른 압력 상승의 그래프에서 선형 증대 가압 또는 원호형 증대 가압일 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 상기 용접은 초음파 용접, 레이저 용접, 및 저항용접 중 하나 이상의 방법으로 용접할 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따르면, 상기 압력게이지는 중공형의 부재이며, 전지셀의 용접부에 가해지는 압력을 측정하기 위해, 개방된 일면이 전지셀의 용접부에 밀착되어 있고 개방된 타면이 지그에 결합될 수 있다.
- [0028] 이 때, 압력게이지는 디지털방식의 압력게이지일 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 상기 지그는 압력게이지의 압력이 식별되도록 압력게이지의 외주부를 가압하는 구조일 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따르면, 상기 과정(a) 이전에, (i) 전지셀의 전극단자에 용접을 수행하고, 전지셀을 고정하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 구체적인 예에서, 상기 과정(d)에서, 정상용접의 판단을 위한 압력 차이의 설정 범위는 정상용접의 압력에 대해 0% 내지 30% 범위에서 설정될 수 있다.
- [0032] 경우에 따라서, 상기 과정(d) 이후에, 용접부의 간격이 벌어지거나 탈리되는 경우 약용접이 발생한 것으로 판단하는 과정(e)를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 이 경우에, 상기 과정(e) 이후에, 용접부의 외관을 육안으로 검사하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명은 용접 검사 방법에서 정상용접으로 판단된 전지셀을 제공한다.
- [0035] 본 발명은 또한, 상기 전지셀을 포함하는 전지팩을 제공한다.
- [0036] 본 발명은 또한, 상기 전지팩을 전원으로 포함하는 디바이스를 제공한다.
- [0037] 상기 디바이스는 컴퓨터, 휴대폰, 웨어러블 전자기기, 파워 툴(power tool), 전기자동차(Electric Vehicle: EV), 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 전기 이륜차, 전기 골프 카트, 또는 전력저장용 시스템 등으로부터 선택되는 것일 수 있다.
- [0038] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

- [0039] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법은, 전지셀의 전극단자들의 용접 부위에 대한 향상된 검사 방법 및 상기 방법에 의해 제조된 전지셀을 제공하여 용접 불량으로 발생하는 전지셀의 품질 및 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 또한, 종래의 전지셀을 진공 챔버에 수납하여 누액 가속검사 후에 작업자의 의한 육안검사에 의한 인건비 향상 요인과 작업자 숙련도에 따라 선별력에 편차가 큰 문제를 해결하여 전지셀의 품질 향상 및 생산성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 종래의 원통형 이차전지의 단면 모식도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 지그 및 전지셀의 모식도이다;
- 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

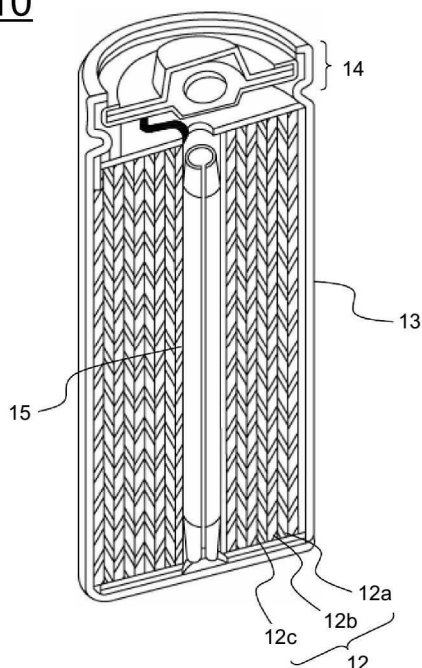
- [0042] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 압력게이지를 사용하여 용접 상태를 검사하는 방법의 모식도가 도시되어 있다.

- [0044] 도 2를 참조하면, 전지셀(130)의 음극단자(137)에 용접된 용접부위들의 용접 상태를 검사하기 위해 압력게이지(120)가 장착된 지그(110)를 전지셀(130)의 용접이 이루어진 음극단자(137)에 밀착시킨다.
- [0045] 용접부들(131, 133, 135)은 3개의 위치에서 이루어져 있고, 각각의 용접부들(131, 133, 135)은 정상용접부(131), 용접관통부(133), 약용접부(135)가 발생된 것을 나타낸다.
- [0046] 정상용접부(131)는 지그(110)를 전지셀(130)의 용접부에 밀착시켜서 가압 공기를 가압하고 용접관통이 발생하지 않아 공기가 유출되지 않으므로 가압 압력을 유지하므로 정상으로 판정된다.
- [0047] 용접관통(133)이 발생한 부위는 음극단자(137)에 구멍이 형성되어 초기 가압한 압력과 달라지므로 강용접이 발생한 것으로 판단한다.
- [0048] 약용접부(135)에서는 지그(110)를 밀착하고 공기를 가압하면 용접이 정상용접과 비교하여 약하게 이루어졌으므로 간격이 벌어지거나 탈리되어 약용접이 발생한 것으로 판단한다.
- [0049] 도 3에는 전지셀의 전극단자들에 전극 탭 또는 외부 회로와의 전기적으로 연결하도록 버스 바가 용접된 용접부의 용접 상태를 검사하기 위한 방법의 흐름도가 도시되어 있다.
- [0050] 도 3을 참조하면, (a) 가압 공기에 의해 압력을 측정하는 압력게이지가 장착된 지그를 전지셀의 용접부에 밀착시킨다(S110). (b) 상기 지그에 설정된 압력으로 가압 공기를 인가한다(S120). (c) 정상용접이 이루어진 전지셀의 용접부에 가해진 압력에 대하여 압력게이지를 사용하여 측정된 압력의 차이를 비교한다(S130). (d) 압력 차이가 설정 범위 내이면(S140) 정상용접으로 판단하고(S150), 압력 차이가 설정 범위를 벗어나면 용접관통에 의한 불량으로 판단하므로(S210), 용접관통이 발생하는 경우를 용이하게 판단할 수 있으므로 전지셀의 품질 향상 및 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 과정(d)에서, 정상용접의 판단을 위한 압력 차이의 설정 범위는 정상용접의 압력에 대해 0% 내지 30% 범위에서 설정된다. 과정(d) 이후에, 용접부의 간격이 벌어지거나 탈리되는 경우 약용접이 발생한 것으로 판단하는 과정(e)을 더 포함하고, 과정(e) 이후에, 용접부의 외관을 육안으로 검사하는 과정을 더 포함한다.
- [0052] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

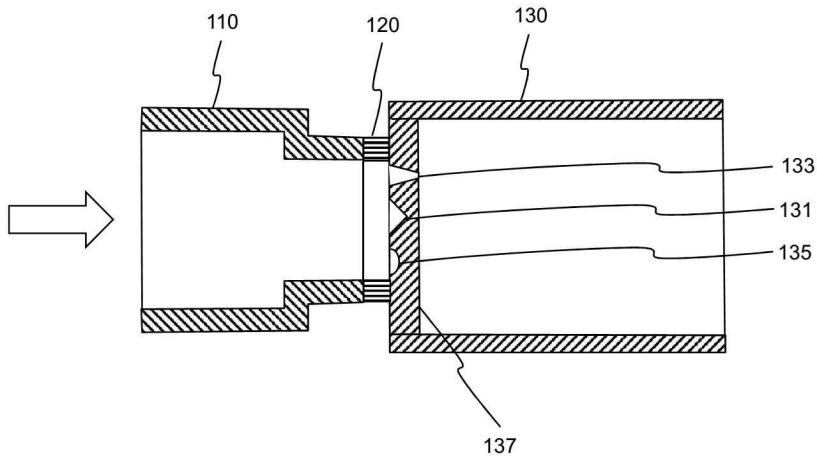
도면

도면1

10



도면2



도면3

