



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0028490  
(43) 공개일자 2022년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 50/60 (2021.01) H01M 50/147 (2021.01)  
H01M 6/14 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01M 50/60 (2021.01)  
H01M 50/152 (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0109555  
(22) 출원일자 2020년08월28일  
심사청구일자 2020년08월28일

(71) 출원인  
주식회사 아리셀  
경기도 화성시 서신면 전곡산단12길 33  
(72) 발명자  
박상선  
충청남도 예산군 예산읍 금오대로 159, 2동 403호(대산연립)  
김광률  
부산광역시 남구 전포대로20번길 15, 108동 602호(문현동, 문현동삼성아파트)  
김상필  
경기도 성남시 분당구 분당로201번길 17, 104동 1304호(서현동, 효자촌현대아파트)  
(74) 대리인  
박상열, 최내윤, 정우상

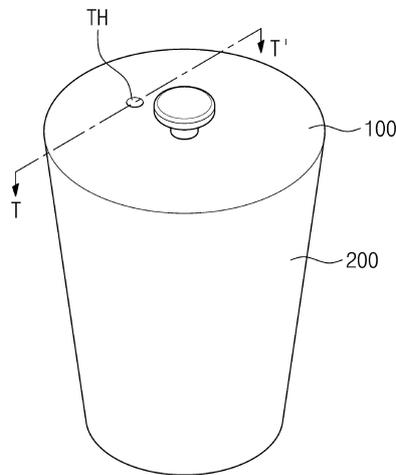
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 전지 헤더 및 이를 포함하는 리튬 1차 전지의 전해액 주입구 밀봉 방법

(57) 요약

전지 헤더가 제공된다. 상기 전지 헤더는 전지 케이스와 연통되고, 제1 직경을 갖는 관통홀, 상기 관통홀 내부에 삽입되고, 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 제1 밀봉 부재, 및 상기 관통홀의 입구에 배치되어, 상기 관통홀을 밀봉하는 제2 밀봉 부재를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01M 50/636* (2021.01)

*H01M 6/14* (2022.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전지 케이스와 결합되는 전지 헤더에 있어서,  
상기 전지 케이스와 연통되고, 제1 직경을 갖는 관통홀; 및  
상기 관통홀 내부에 삽입되고, 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 밀봉 부재를 포함하는 전지 헤더.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 밀봉 부재는, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀 내부로 삽입된 것을 포함하는 전지 헤더.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 밀봉 부재는, 코어(core), 및 상기 코어를 둘러싸는 셸(shell)을 포함하는 전지 헤더.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,  
상기 코어는 상기 제1 금속을 포함하고, 상기 셸은 상기 제1 금속보다 연성 및 전해액에 대한 부식 저항성이 높은 제2 금속을 포함하는 전지 헤더.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 제2 직경은, 상기 제1 직경보다 0.03 ~ 0.4 mm 큰 것을 포함하는 전지 헤더.

#### 청구항 6

전지 헤더가 포함하는 관통홀을 통하여 전지 케이스의 내부로 전해액을 주입하는 단계;  
상기 관통홀의 내부에, 상기 관통홀의 직경보다 큰 직경을 갖는 밀봉 부재를 삽입하여, 상기 관통홀을 밀봉하는 단계;  
상기 관통홀의 내벽 및 상기 전지 헤더 주위를 세척하는 단계; 및  
상기 관통홀의 입구에, 상기 밀봉 부재를 용접 결합하는 단계를 포함하는 1차 전지의 밀봉 방법.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 관통홀을 밀봉하는 단계는,

외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 밀봉 부재를, 상기 관통홀의 내부로 삽입시키는 것을 포함하는 전지 헤더.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전지 헤더 및 이를 포함하는 리튬 1차 전지의 전해액 주입구 밀봉 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 전지 케이스와 결합되는 전지 헤더에 있어서 전지 케이스 내부로 주입된 전해액의 누수를 방지하는 전지 헤더 및 이를 포함하는 리튬 1차 전지의 전해액 주입구 밀봉 방법에 관련된 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 1차 전지는 전지 내의 전기화학반응이 비가역적 이기때문에 한 번 쓰고 버려야 하는 일회용 전지를 일컫는다. 충전하여 재사용이 가능한 2차 전지와는 달리, 1차 전지는 전지 내에 전류를 흘려 줌으로써 방전 시에 일어난 화학 반응을 역으로 되돌리는 것이 불가능하다. 화학반응자들(리튬 전지에서 리튬과 같은 원소들)은 전지에 역방향의 전류를 걸어 준다고 해서 본래의 위치로 되돌아가지 않으며, 따라서 전지의 용량이 회복되지도 않는다. 1차 전지는 양극과 음극 중 어느 한쪽, 또는 양쪽 모두를 소진함으로써 수명을 다한다.

[0003] 이러한 1차 전지 중 리튬 전지는 리튬이나 리튬 혼합물을 음극으로 사용하는 전지를 말한다. 전지에 사용되는 화학물질이나 그 설계에 따라서 망간 전지나 알칼리 전지의 출력전압의 2배 가량인 2.5 V~3.9 V의 전압을 낼 수 있어 다양한 분야에서 사용되고 있다. 리튬 1차 전지를 제조하는 과정에서, 전해액은 전지 케이스의 상측을 덮는 헤더부 또는 케이스 하부의 전해액 주입구를 통하여 전지 케이스의 내부 수용 공간에 주입되고, 전해액의 주입이 완료되면 전해액 주입구를 밀봉 처리하게 된다. 전해액 주입구의 밀봉이 제대로 이루어지지 않은 경우, 전지 케이스의 내부로부터 전해액이 누설됨에 따라, 다양한 문제들이 발생할 수 있다. 이로 인해, 전해액 주입구의 밀봉과 관련된 기술들이 지속적으로 연구 및 개발되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 간소화된 공정으로 밀봉할 수 있는 전지 헤더 및 이를 포함하는 리튬 1차 전지의 전해액 주입구 밀봉 방법을 제공하는 데 있다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술된 것에 제한되지 않는다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술적 과제들을 해결하기 위하여, 본 발명은 전지 헤더를 제공한다.

[0007] 일 실시 예에 따르면, 전지 케이스와 결합되는 전지 헤더에 있어서, 상기 전지 헤더는 상기 전지 케이스와 연통되고, 제1 직경을 갖는 관통홀, 및 상기 관통홀 내부에 삽입되고, 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 밀봉 부재를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시 예에 따르면, 상기 밀봉 부재는, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀 내부로 삽입된 것을 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시 예에 따르면, 상기 밀봉 부재는, 코어(core), 및 상기 코어를 둘러싸는 셸(shell)을 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시 예에 따르면, 상기 코어는 상기 제1 금속을 포함하고, 상기 셸은 상기 제1 금속보다 연성 및 전해액에 대한 부식 저항성이 높은 제2 금속을 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 직경은, 상기 제1 직경보다 0.03 ~ 0.4 mm 큰 것을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 기술적 과제들을 해결하기 위하여, 본 발명은 1차 전지의 밀봉 방법을 제공한다.

[0014] 일 실시 예에 따르면, 상기 1차 전지의 밀봉 방법은 전지 헤더가 포함하는 관통홀을 통하여 전지 케이스의 내부로 전해액을 주입하는 단계, 상기 관통홀의 내부에, 상기 관통홀의 직경보다 큰 직경을 갖는 밀봉 부재를 삽입

하여, 상기 관통홀을 밀봉하는 단계, 상기 관통홀의 내벽 및 상기 전지 헤더 주위를 세척하는 단계, 및 상기 관통홀의 입구에, 상기 밀봉 부재를 용접 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시 예에 따르면, 상기 관통홀을 밀봉하는 단계는, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 밀봉 부재를, 상기 관통홀의 내부로 삽입시키는 것을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더는, 전지 케이스와 연통되고, 제1 직경을 갖는 관통홀, 상기 관통홀 내부에 삽입되고, 상기 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 제1 밀봉 부재, 및 상기 관통홀의 입구에 배치되어, 상기 관통홀을 밀봉하는 제2 밀봉 부재를 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 밀봉 부재에 의하여 상기 관통홀을 1차적으로 밀봉하고, 상기 제2 밀봉 부재에 의하여 상기 관통홀을 2차적으로 밀봉할 수 있으므로, 밀봉 신뢰성이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더를 포함하는 1차 전지의 사시도이다.  
 도 2는 도 1의 T-T' 단면 개략도이다.  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 관통홀의 입구에 밀봉 부재가 삽입된 상태를 나타내는 도면이다.  
 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 관통홀의 입구에 밀봉 부재가 용접된 상태를 나타내는 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명하는 순서도이다.  
 도 6은 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더의 단면 개략도이다.  
 도 7은 본 발명의 제3 변형 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 제1 및 제2 밀봉 부재를 나타내는 도면이다.  
 도 8은 본 발명의 제3 변형 예에 따른 전지 헤더의 단면 개략도이다.  
 도 9는 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명하는 순서도이다.  
 도 10은 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법 중 1차 밀봉 단계를 나타내는 도면이다.  
 도 11은 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법 중 2차 밀봉 단계를 나타내는 도면이다.  
 도 12는 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법에 의해 밀봉된 관통홀 구조를 나타내는 도면이다.  
 도 13은 종래의 1차 전지 밀봉 방법 중 2차 밀봉 단계를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0019] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0020] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예 들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다.

[0021] 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

[0022] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다"

또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.

- [0023] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더를 포함하는 1차 전지의 사시도이고, 도 2는 도 1의 T-T' 단면 개략도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 관통홀의 입구에 밀봉 부재가 삽입된 상태를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 관통홀의 입구에 밀봉 부재가 용접된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더(100)는, 전지 케이스(200)와 결합되는 것으로서, 상기 전지 케이스(200)와 연통되는 관통홀(TH), 및 상기 관통홀(TH)을 밀봉하는 밀봉 부재(110)를 포함할 수 있다.
- [0027] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 밀봉 부재(110)는 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입된 후 용접될 수 있다. 이에 따라, 상기 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH)을 밀봉할 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에 따르면, 상기 밀봉 부재(110)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 밀봉 부재(110)는 코어(111)-셸(112) 구조를 가질 수 있다. 상기 밀봉 부재(110)의 코어(111)는 제1 금속을 포함하고, 상기 밀봉 부재(110)의 셸(112)은 제2 금속을 포함할 수 있다. 상기 제2 금속은 상기 제1 금속과 비교하여 연성 및 전해액에 대한 부식 저항성이 높은 금속일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속은 SUS(Steel Use Stainless)이고, 상기 제2 금속은 니켈(Ni)일 수 있다.
- [0029] 상기 밀봉 부재(110)가 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입되는 경우, 상기 밀봉 부재(110)의 상기 셸(112)에 의하여, 상기 밀봉 부재(110)의 삽입 효율이 상대적으로 향상될 수 있다.
- [0030] 보다 구체적으로, 상기 밀봉 부재(110)가 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)으로 이루어진 경우, 상대적으로 낮은 연성으로 인하여, 외부에서 인가되는 압력을 통한 삽입이 용이하게 이루어지지 않을 수 있다. 하지만, 상술된 바와 같이, 상기 밀봉 부재(110)가 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)-제2 금속(예를 들어, Ni)의 코어(121)-셸(122) 구조를 갖는 경우, 상기 관통홀(TH)의 입구와 직접적으로 접촉되는 상기 셸(112)이 상대적으로 높은 연성을 가짐으로 인하여, 외부에서 인가되는 압력을 통한 삽입이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0031] 또한, 상술된 바와 같이, 상기 셸(112)이 포함하는 상기 제2 금속(예를 들어, Ni)은 상대적으로 전해액에 대한 부식 저항성이 높음으로 인하여, 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)으로 이루어진 밀봉 부재와 비교하여, 내구성이 향상될 수 있다.
- [0032] 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )은 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 클 수 있다. 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 크어도 불구하고, 상술된 바와 같이, 상기 제1 밀봉 부재(110)에는 외부 압력이 인가되므로, 상기 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입될 수 있고 상기 관통홀(TH) 내부에 고정될 수 있다. 또한, 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 크에 따라, 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 밀봉률이 향상될 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )은 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.03 ~ 0.4 mm 클 수 있다. 이와 달리, 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.03 mm 미만의 길이를 갖는 경우, 상기 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 1차 밀봉률이 감소되는 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 상기 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.4 mm 초과 길이를 갖는 경우, 상기 밀봉 부재(110)가 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입되지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0034] 상술된 바와 달리, 1차 전지를 밀봉하기 위한 종래의 전지 헤더의 경우, 테프론(PTFE) 재질의 수지 볼을 사용함에 따라, 정전기에 의해 수지 볼이 이동 관로 내에 부착되어 관통홀 내로 투입이 안되거나, 투입이 되더라도 원하는 위치에서 벗어나는 문제점이 있었다. 또한, 수지 볼의 경우 SUS 볼과 비교하여 가벼운 무게로 인하여 밀봉률이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0035] 하지만, 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더(100)는, 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 큰 직경을 갖는 상기 밀

봉 부재(110)가, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입된 후 용접됨에 따라, 수지 볼이 삽입된 종래의 전지 헤더와 비교하여 밀봉률이 향상될 수 있다. 이에 따라, 부직포를 이용한 기계적 세척 방식 대신 물 세척을 수행할 수 있어, 상기 관통홀(TH) 및 상기 전지 헤더(100) 주변에 잔존하는 전해액의 세척 물을 향상시킬 수 있다.

- [0037] 이상, 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더가 설명되었다. 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법이 설명된다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명하는 순서도이다. 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명함에 있어, 상술된 실시 예에 따른 전지 헤더(100)가 참조되어 설명된다.
- [0039] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법은, 전해액 주입 단계(S110), 관통홀 입구에 외부 압력에 의하여 밀봉 부재를 삽입하는 단계(120), 세척 단계(S130), 및 관통홀 입구에 밀봉 부재를 용접 결합하는 단계(S140)를 포함할 수 있다. 이하, 각 단계에 대해 보다 구체적으로 설명된다.
- [0040] 상기 전해액 주입 단계(S110)에서는 상기 전지 헤더(100)가 상기 전지 케이스(200)에 결합된 상태에서, 상기 전지 헤더(100)가 포함하는 상기 관통홀(TH)을 통해 상기 전지 케이스(200)의 내부로 전해액이 주입될 수 있다. 예를 들어, 상기 전해액은 리튬염(LiAlCl<sub>4</sub>)이 해리된 염화티오닐(SOCl<sub>2</sub>)을 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 1차 밀봉 단계(S120)에서는 제1 직경(d<sub>1</sub>)을 갖는 상기 관통홀(TH) 내에 상기 제1 직경(d<sub>1</sub>)보다 큰 제2 직경(d<sub>2</sub>)을 갖는 상기 밀봉 부재(110)가 삽입될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 밀봉 부재(110)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 밀봉 부재(110)는 코어(111)-셸(112) 구조를 가질 수 있다. 상기 밀봉 부재(110)의 코어(111)는 제1 금속을 포함하고, 상기 밀봉 부재(110)의 셸(112)은 제2 금속을 포함할 수 있다. 상기 제2 금속은 상기 제1 금속과 비교하여 연성 및 전해액에 대한 부식 저항성이 높은 금속일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속은 SUS(Steel Use Stainless)이고, 상기 제2 금속은 니켈(Ni)일 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에 따르면, 상기 밀봉 부재(110)는 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부에 삽입될 수 있다. 이에 따라, 상기 밀봉 부재(110)의 직경(d<sub>2</sub>)이 상기 관통홀(TH)의 직경(d<sub>1</sub>)보다 큼에도 불구하고, 상기 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입될 수 있고 상기 관통홀(TH) 내부에 고정될 수 있다.
- [0043] 상기 밀봉 단계(S120) 이후, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면이 세척될 수 있다(S130). 일 실시 예에 따르면, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면은 물 세척될 수 있다. 상술된 바와 같이, 종래의 테프론 재질의 수지 볼 대신 금속(예를 들어, SUS/Ni) 볼이 외부 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부에 삽입되어 밀봉률이 향상됨으로, 부직포를 이용한 기계적 세척 방식 대신 세척력이 우수한 물 세척이 수행될 수 있다. 이에 따라, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면(100a)에 잔존하는 전해액의 제거율이 향상되므로, 후술되는 밀봉 부재(110)의 용접 효율이 향상될 수 있다.
- [0044] 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면이 세척된 후, 상기 관통홀(TH)의 입구에 상기 밀봉 부재(110)가 용접 결합될 수 있다(S140). 이에 따라, 1차 전지의 케이스 내부로 전해액을 주입하는 상기 관통홀(TH)의 밀봉률이 향상될 수 있다.
- [0046] 이상, 본 발명의 실시 예에 따른 전지 헤더 및 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법이 설명되었다. 이하, 본 발명의 변형 예에 따른 전지 헤더 및 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법이 설명된다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더의 단면 개략도이다.
- [0048] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)는, 전지 케이스(200)와 결합되는 것으로서, 상기 전지 케이스(200)와 연통되는 관통홀(TH), 및 상기 관통홀(TH)을 밀봉하는 제1 밀봉 부재(110), 및 제2 밀봉 부재(120)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 제1 밀봉 부재(110)는 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH)을 1차적으로 밀봉할 수 있다.
- [0050] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 금속은 SUS(Steel Use Stainless)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 정전기에 의한 상호 간섭이 제거되고, 기밀성이 향상되어 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 1차 밀봉률이 향상될 수 있다.

- [0051] 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )은 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 클 수 있다. 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 큼에도 불구하고, 상술된 바와 같이, 상기 제1 밀봉 부재(110)에는 외부 압력이 인가되므로, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입될 수 있고 상기 관통홀(TH) 내부에 고정될 수 있다. 또한, 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 큼에 따라, 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 1차 밀봉률이 향상될 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )은 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.03 ~ 0.4 mm 클 수 있다. 이와 달리, 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.03 mm 미만의 길이를 갖는 경우, 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 1차 밀봉률이 감소되는 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 0.4 mm 초과 길이를 갖는 경우, 상기 제1 밀봉 부재(110)가 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입되지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0053] 상술된 바와 달리, 1차 전지를 밀봉하기 위한 종래의 전지 헤더의 경우, 테프론(PTFE) 재질의 수지 볼을 사용함에 따라, 정전기에 의해 수지 볼이 이동 관로 내에 부착되어 관통홀 내로 투입이 안되거나, 투입이 되더라도 원하는 위치에서 벗어나는 문제점이 있었다. 또한, 수지 볼의 경우 SUS 볼과 비교하여 가벼운 무게로 인하여 밀봉률이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0054] 하지만, 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)는, 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 큰 직경을 갖는 상기 제1 밀봉 부재(110)가, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입됨에 따라, 수지 볼이 삽입된 종래의 전지 헤더와 비교하여 밀봉률이 향상될 수 있다. 이에 따라, 부직포를 이용한 기계적 세척 방식 대신 물 세척을 수행할 수 있어, 상기 관통홀(TH) 및 상기 전지 헤더(100) 주변에 잔존하는 전해액의 세척률을 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 관통홀(TH) 및 상기 전지 헤더(100) 주변에 잔존하는 전해액의 세척률이 향상됨에 따라, 후술되는 제2 밀봉 부재(120)의 용접 효율이 향상될 수 있다.
- [0055] 상기 제2 밀봉 부재(120)는, 상기 관통홀(TH)의 입구에 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 밀봉 부재(120)는 상기 관통홀(TH)의 입구에 배치된 후, 저항 용접 방식으로 상기 관통홀(TH)의 입구와 결합될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 밀봉 부재(120)는 상기 관통홀(TH)을 2차적으로 밀봉할 수 있다.
- [0056] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 밀봉 부재(120)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 금속은 SUS(Steel Use Stainless)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 정전기에 의한 상호 간섭이 제거되고, 기밀성이 향상되어 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의한 상기 관통홀(TH)의 2차 밀봉률이 향상될 수 있다.
- [0057] 상기 제2 밀봉 부재(120)는 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )과 같은 직경을 가질 수 있다. 이와 달리, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경 보다 큰 직경을 갖는 경우, 상기 제2 밀봉 부재(120)와 상기 관통홀(TH) 입구의 용접 결합이 용이하게 이루어지지 않는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0058] 즉, 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)는 상기 관통홀(TH) 내부에 삽입된 상기 제1 밀봉 부재(110)에 의하여 상기 관통홀(TH)이 1차적으로 밀봉되고, 상기 관통홀(TH)의 입구에서 용접 결합된 상기 제2 밀봉 부재(120)에 의하여 상기 관통홀(TH)이 2차적으로 밀봉될 수 있다. 이에 따라, 이중 금속 구조의 밀봉 효과로 상기 관통홀(TH)의 밀봉 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0059] 상술된 바와 달리, 1차 전지를 밀봉하기 위한 종래의 전지 헤더의 경우, 드라이 룸(dry room) 내에서 관통홀 내에 테프론 재질의 수지 볼이 삽입되어 관통홀을 1차적으로 밀봉한 후, 관통홀 입구에 금속 볼을 용접하여 관통홀을 2차적으로 밀봉하였다. 이 경우, 드라이 룸 내에서는 리튬과 수분과의 반응, 전해액과 수분과의 반응 문제로 인하여 습도 관리가 철저하게 이루어지고 있어, 물 세척 대신 부직포를 통한 기계적 세척을 수행할 수밖에 없는 문제점이 있었다.
- [0060] 하지만, 본 발명의 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)는, 상술된 바와 같이, 이중 금속 볼을 통한 밀봉으로 인하여 상기 관통홀(TH)의 밀봉 신뢰성이 향상되므로, 드라이 룸 외부에서의 밀봉 공정이 가능해져 물 세척이 수행될 수 있다.
- [0062] 본 발명의 제2 변형 예에 따른 전지 헤더는, 도 6을 참조하여 설명된 상기 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)와 같을 수 있다. 다만, 상기 제2 변형 예에 따른 전지 헤더는, 상술된 제1 변형 예에 따른 전지 헤더와 달리, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 상기 관통홀(TH)의 입구에 배치된 후, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통

홀(TH)의 입구에 삽입될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제2 밀봉 부재(120)의 직경이 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경과 같으므로, 상기 제2 밀봉 부재(120) 또한 상기 제1 밀봉 부재(110)와 같이 외부에서 인가되는 압력을 통해 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입될 수 있다. 이에 따라, 용접 수행과정 없이 상기 제2 밀봉 부재(120)를 통한 상기 관통홀(TH)의 2차 밀봉이 이루어질 수 있으므로, 상기 관통홀(TH)의 밀봉 공정이 간소화될 수 있다.

- [0063] 도 7은 본 발명의 제3 변형 예에 따른 전지 헤더가 포함하는 제1 및 제2 밀봉 부재를 나타내는 도면이고, 도 8은 본 발명의 제3 변형 예에 따른 전지 헤더의 단면 개략도이다.
- [0064] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3 변형 예에 따른 전지 헤더(100)는 도 6을 참조하여 설명된 상기 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)와 같을 수 있다. 다만, 상기 제3 실시 예에 따른 전지 헤더는, 상술된 제1 변형 예에 따른 전지 헤더와 달리, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 코어(121)-셸(122) 구조를 가질 수 있다.
- [0065] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 밀봉 부재(120)의 코어(121)는 제1 금속을 포함하고, 상기 제2 밀봉 부재(120)의 셸(122)은 제2 금속을 포함할 수 있다. 상기 제2 금속은 상기 제1 금속과 비교하여 연성 및 전해액에 대한 부식 저항성이 높은 금속일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 금속은 SUS(Steel Use Stainless)이고, 상기 제2 금속은 니켈(Ni)일 수 있다.
- [0066] 상기 제2 밀봉 부재(120)는 용접 방식을 통해 상기 관통홀(TH)의 입구와 결합되어 상기 관통홀(TH)을 2차 밀봉하거나, 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입되어 상기 관통홀(TH)을 2차 밀봉할 수 있다.
- [0067] 상기 제2 밀봉 부재(120)가 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH)의 입구에 삽입되는 경우, 상기 제2 밀봉 부재(120)의 상기 셸(122)에 의하여, 상기 제2 밀봉 부재(120)의 삽입 효율이 상대적으로 향상될 수 있다.
- [0068] 보다 구체적으로, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)으로 이루어진 경우, 상대적으로 낮은 연성으로 인하여, 외부에서 인가되는 압력을 통한 삽입이 용이하게 이루어지지 않을 수 있다. 하지만, 상술된 바와 같이, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)-제2 금속(예를 들어, Ni)의 코어(121)-셸(122) 구조를 갖는 경우, 상기 관통홀(TH)의 입구와 직접적으로 접촉되는 상기 셸(122)이 상대적으로 높은 연성을 가짐으로 인하여, 외부에서 인가되는 압력을 통한 삽입이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0069] 또한, 상술된 바와 같이, 상기 셸(122)이 포함하는 상기 제2 금속(예를 들어, Ni)은 상대적으로 전해액에 대한 부식 저항성이 높음으로 인하여, 상기 제1 금속(예를 들어, SUS)으로 이루어진 상기 제2 밀봉 부재(120)와 비교하여, 내구성이 향상될 수 있다.
- [0071] 도 9는 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명하는 순서도이고, 도 10은 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법 중 1차 밀봉 단계를 나타내는 도면이고, 도 11은 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법 중 2차 밀봉 단계를 나타내는 도면이고, 도 12는 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법에 의해 밀봉된 관통홀 구조를 나타내는 도면이고, 도 13은 종래의 1차 전지 밀봉 방법 중 2차 밀봉 단계를 나타내는 도면이다. 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법을 설명함에 있어, 상술된 제1 변형 예에 따른 전지 헤더(100)가 참조되어 설명된다.
- [0072] 도 9를 참조하면, 본 발명의 변형 예에 따른 1차 전지의 밀봉 방법은, 전해액 주입 단계(S210), 1차 밀봉 단계(S220), 세척 단계(S230) 및 2차 밀봉 단계(S240)를 포함할 수 있다. 이하, 각 단계에 대해 보다 구체적으로 설명된다.
- [0073] 상기 전해액 주입 단계(S210)에서는 상기 전지 헤더(100)가 상기 전지 케이스(200)에 결합된 상태에서, 상기 전지 헤더(100)가 포함하는 상기 관통홀(TH)을 통해 상기 전지 케이스(200)의 내부로 전해액이 주입될 수 있다. 예를 들어, 상기 전해액은 리튬염(LiAlCl<sub>4</sub>)이 해리된 염화티오닐(SOCl<sub>2</sub>)을 포함할 수 있다.
- [0074] 도 10을 참조하면, 상기 1차 밀봉 단계(S220)에서는 제1 직경(d<sub>1</sub>)을 갖는 상기 관통홀(TH) 내에 상기 제1 직경(d<sub>1</sub>)보다 큰 제2 직경(d<sub>2</sub>)을 갖는 상기 제1 밀봉 부재(110)가 삽입될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 금속은 SUS(Steel Use Stainless)를 포함할 수 있다.
- [0075] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 외부에서 인가되는 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부에 삽

입될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 밀봉 부재(110)의 직경( $d_2$ )이 상기 관통홀(TH)의 직경( $d_1$ )보다 크에도 불구하고, 상기 제1 밀봉 부재(110)는 상기 관통홀(TH) 내부로 삽입될 수 있고 상기 관통홀(TH) 내부에 고정될 수 있다.

[0076] 상기 1차 밀봉 단계(S220) 이후, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면(100a)이 세척될 수 있다(S230). 일 실시 예에 따르면, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면(100a)은 물 세척될 수 있다. 상술된 바와 같이, 종래의 테프론 재질의 수지 볼 대신 금속(예를 들어, SUS) 볼이 외부 압력에 의하여 상기 관통홀(TH) 내부에 삽입되어 밀봉물이 향상됨으로, 부직포를 이용한 기계적 세척 방식 대신 세척력이 우수한 물 세척이 수행될 수 있다. 이에 따라, 상기 관통홀(TH)의 내벽 및 상기 전지 헤더(100)의 상부면(100a)에 잔존하는 전해액의 제거율이 향상되므로, 후술되는 제2 밀봉 부재(120)의 용접 효율이 향상될 수 있다.

[0077] 도 11 및 도 12를 참조하면, 상기 제2 밀봉 단계(S240)에서는 상기 관통홀(TH)의 입구에 상기 제2 밀봉 부재(120)를 배치한 후, 용접봉(300)을 통해 상기 제2 밀봉 부재(120)와 상기 관통홀(TH)의 입구를 용접 결합시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 밀봉 부재(120)는 금속을 포함하고 볼(ball) 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 금속은 SUS(Steel Use Stainless)를 포함할 수 있다.

[0078] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 밀봉 부재(120)를 용접하기 위한 상기 용접봉(300)의 일단은, 중앙부(320)가 반구(half-sphere) 형태로 함몰된 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 용접봉(300)의 일단의 외측부(310)는 상대적으로 돌출되는 반면, 상기 용접봉(300)의 일단의 중심부(320)는 상대적으로 함몰될 수 있다. 상기 용접봉(300)의 일단은, 상기 제2 밀봉 부재(120)를 용접하기 위하여 상기 제2 밀봉 부재(120)와 마주보는 면일 수 있다.

[0079] 상술된 용접봉(300)을 통해 상기 제2 밀봉 부재(120)를 용접하는 경우, 상기 용접봉(300)의 일단의 외측부(310)를 통해, 상기 제2 밀봉 부재(120)가 상기 관통홀(TH)의 입구와 접촉되는 부위(120a, 120b)에 열전달이 효율적으로 발생될 수 있다. 이에 따라, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제2 밀봉 부재(120)와 상기 관통홀(TH)의 입구 사이의 결합력이 향상될 수 있다. 결과적으로, 중앙부(320)가 반구 형태로 함몰된 구조를 갖는 상기 용접봉(300)을 통해 상기 제2 밀봉 부재(120)가 용접됨으로써, 상기 관통홀(TH)의 2차 밀봉물이 향상될 수 있다.

[0080] 이와 달리, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 제2 밀봉 부재(120)와 마주보는 면이 평평한 용접봉을 통해 용접되는 경우, 상기 제2 밀봉 부재(120)와 상기 관통홀(TH)의 입구와 접촉되는 부위에 열전달이 효율적으로 발생되지 않는 문제점이 있다. 이에 따라, 상기 제2 밀봉 부재(120)에 의한 상기 관통홀(TH)의 2차 밀봉물이 상대적으로 저하될 수 있다.

[0081] 상기 2차 밀봉 단계(S240) 이후, 상기 전지 케이스(200) 내에 주입된 상기 전해액이 에이징 처리될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 에이징 처리는, 상기 전해액의 초기 특성 안정화를 위해 온도 및 전압을 인가하는 방법으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 에이징 처리는 온도 및 전압을 1시간 이상 12시간 이하로 인가하는 방법으로 수행될 수 있다.

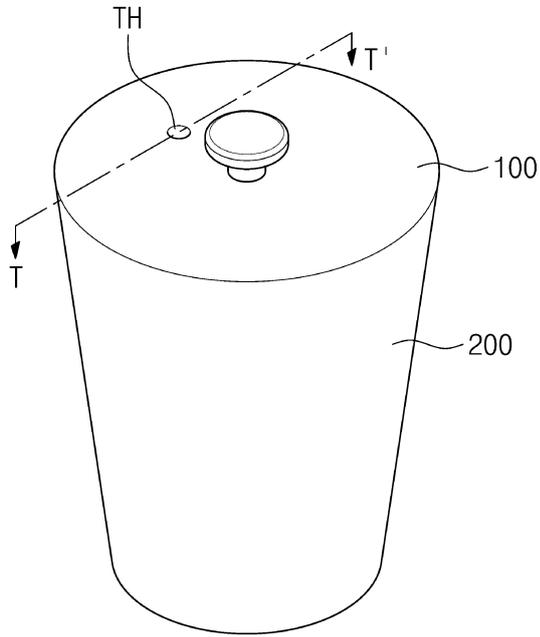
[0083] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

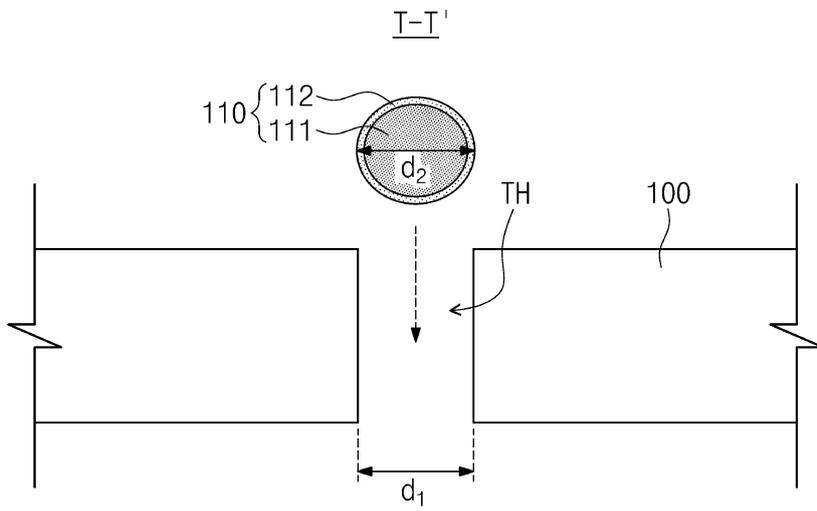
- [0084] 100: 전지 헤더
- 110: 제1 밀봉 부재
- 120: 제2 밀봉 부재
- 200: 전지 케이스
- 300: 용접봉

도면

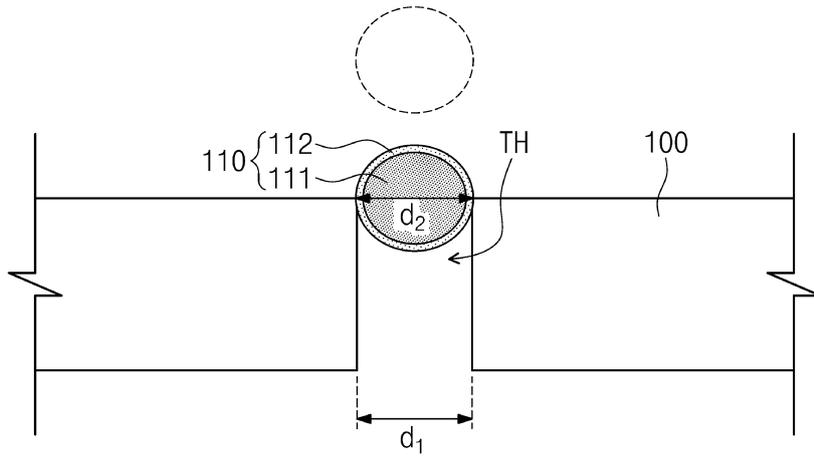
도면1



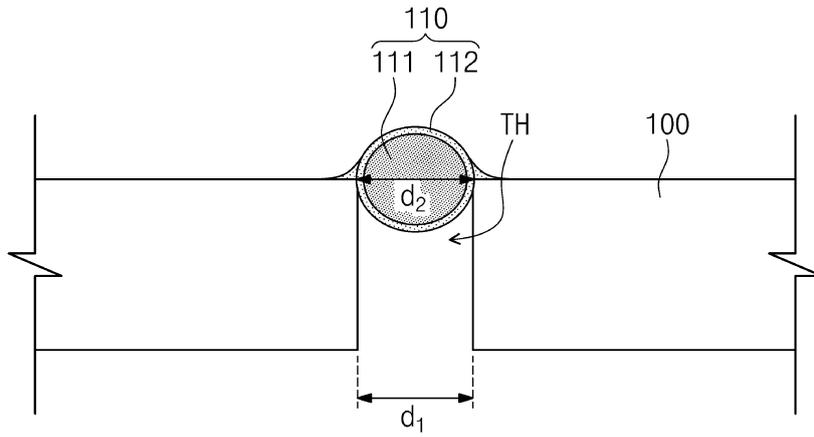
도면2



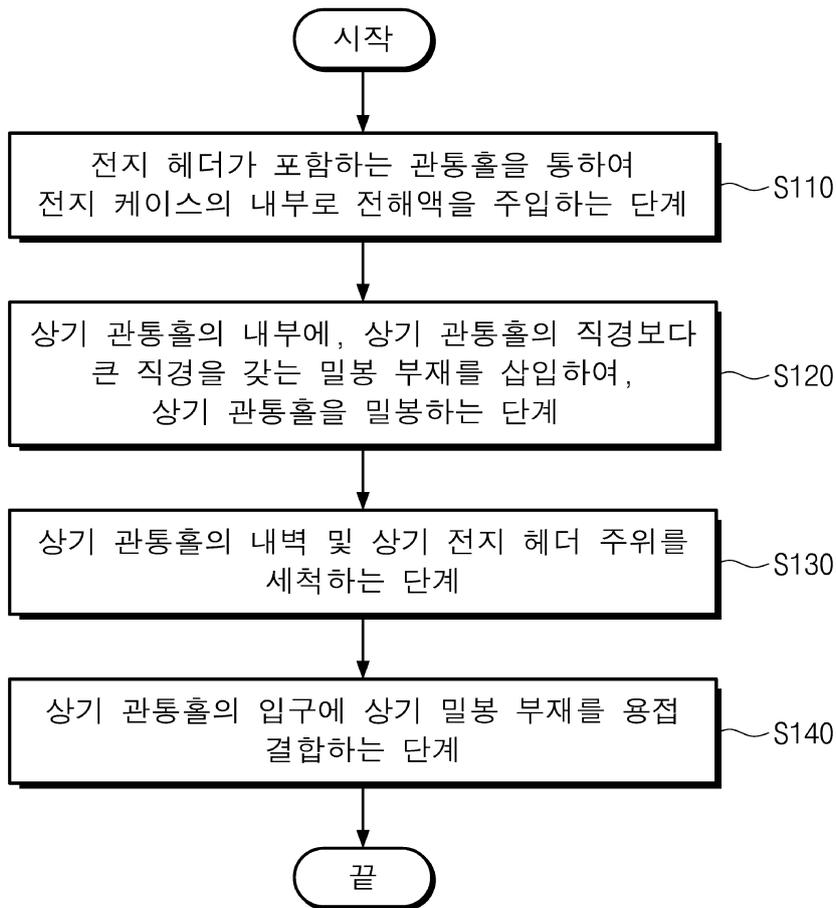
도면3



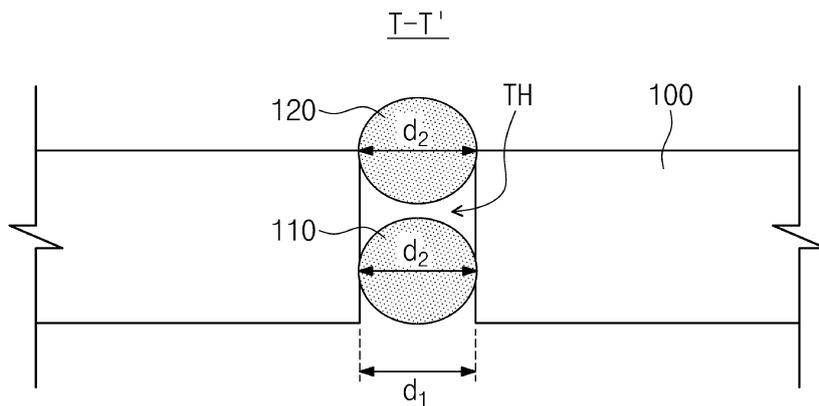
도면4



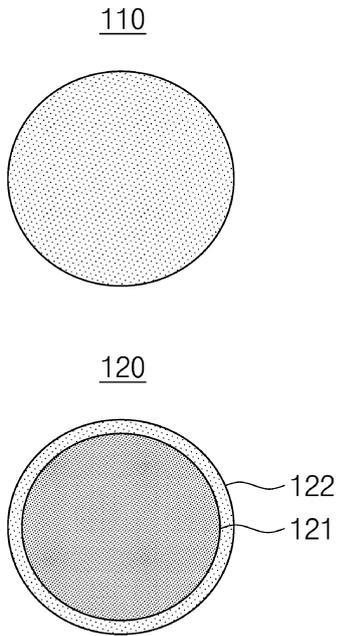
도면5



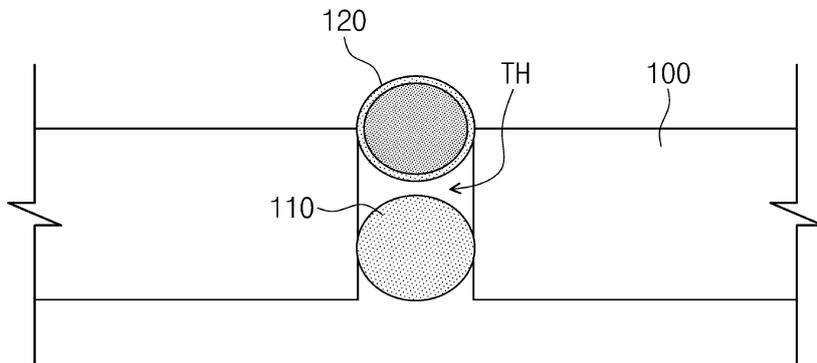
도면6



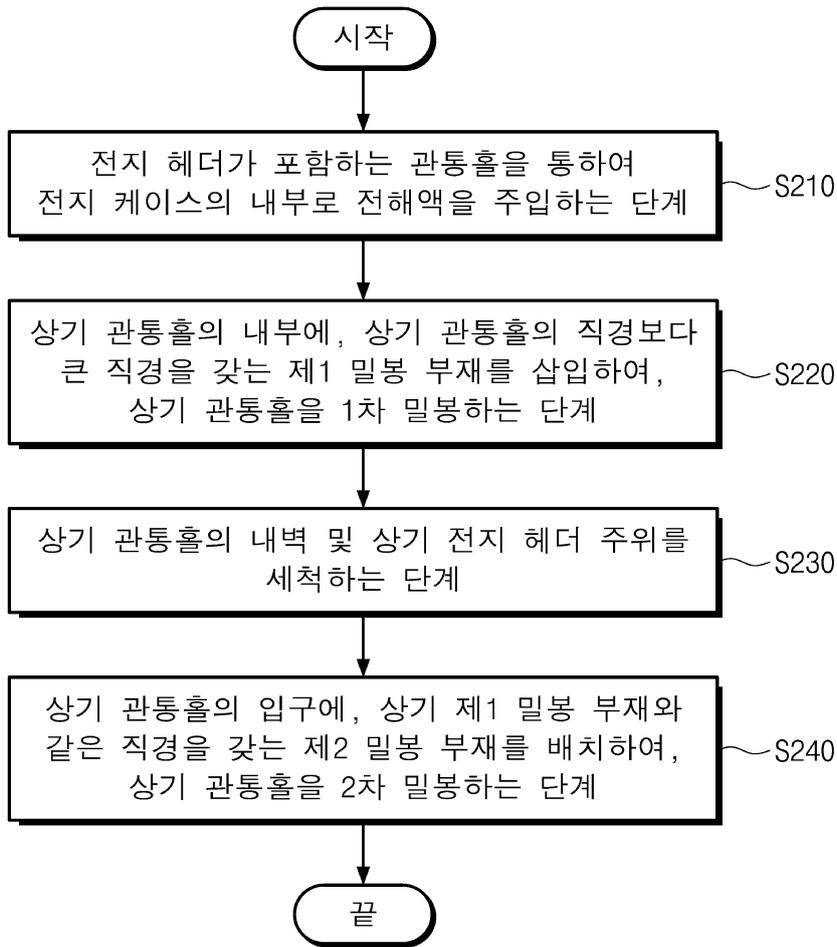
도면7



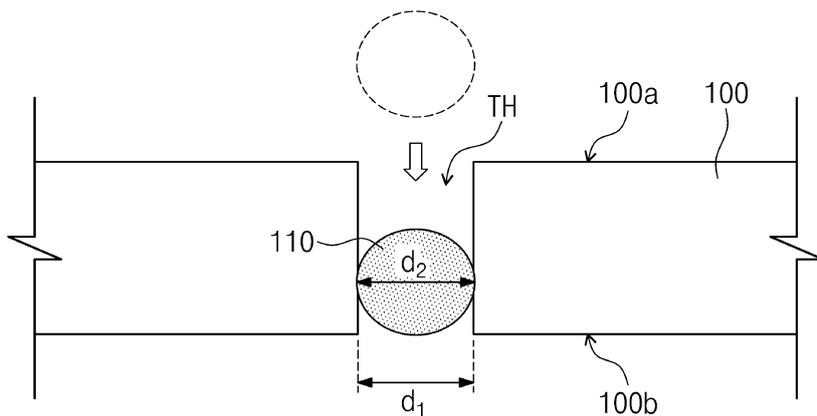
도면8



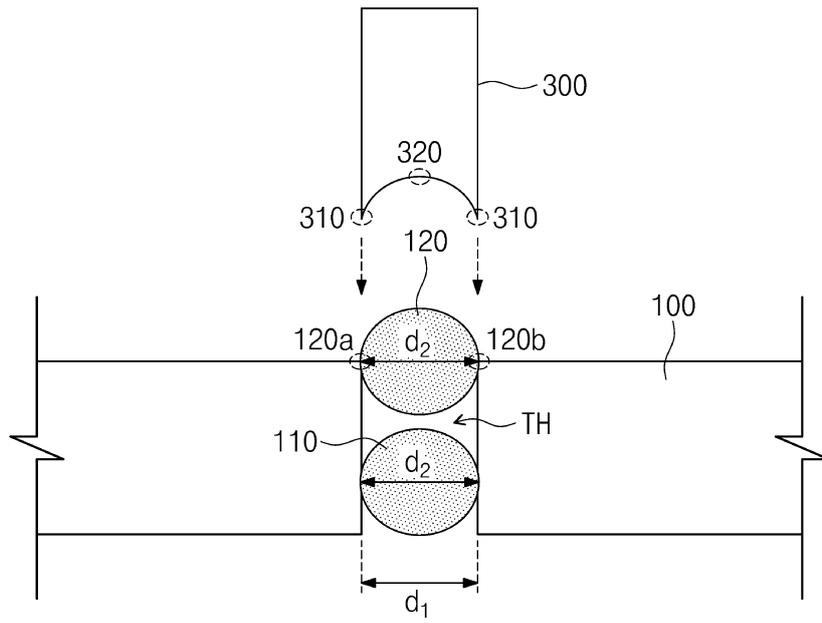
도면9



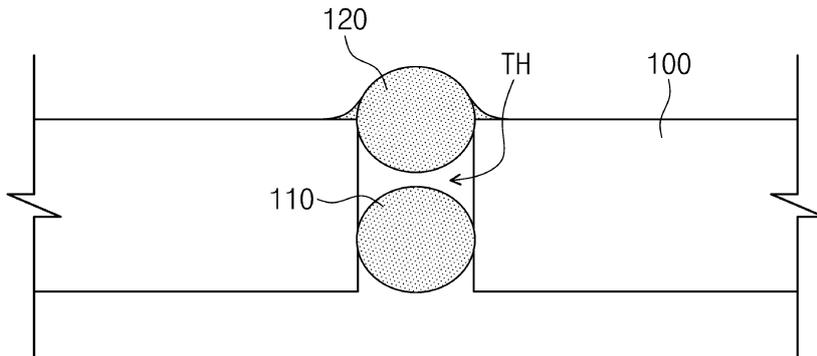
도면10



도면11



도면12



도면13

