



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0155262
(43) 공개일자 2024년10월28일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H01M 50/179</i> (2021.01) <i>H01M 10/0587</i> (2010.01)
 <i>H01M 50/152</i> (2021.01) <i>H01M 50/167</i> (2021.01)
 <i>H01M 50/169</i> (2021.01) <i>H01M 50/531</i> (2021.01)
 <i>H01M 50/593</i> (2021.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H01M 50/179</i> (2021.01)
 <i>H01M 10/0587</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7031135
 (22) 출원일자(국제) 2022년12월19일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년09월19일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2022/062463
 (87) 국제공개번호 WO 2023/161703
 국제공개일자 2023년08월31일</p> <p>(30) 우선권주장
 102022000003536 2022년02월25일 이탈리아(IT)</p> | <p>(71) 출원인
 취.디 에스.피.에이.
 이탈리아, 아이-40133 볼로그나, 91, 비아 바틴다르노</p> <p>(72) 발명자
 노페리니, 자코모
 이탈리아, I-40133 볼로냐, 비아 바틴다르노 91,
 취.디 에스.피.에이., c/o
 포르티니, 마시모
 이탈리아, I-40133 볼로냐, 비아 바틴다르노 91,
 취.디 에스.피.에이., c/o</p> <p>(74) 대리인
 권태경</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 15 항

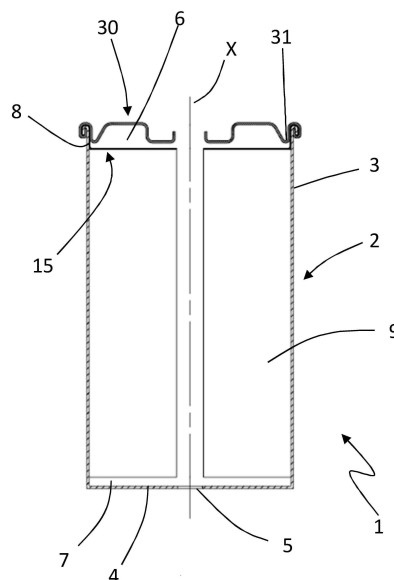
(54) 발명의 명칭 전기 배터리의 조립 방법

(57) 요약

전기 배터리(1)의 조립방법은 내부 빈공간(7)을 정의하는 측벽(3)과 저벽(4)을 갖는 중공 용기(2)를 제공하는 단계, 상기 저벽(4)의 반대편에 상기 중공용기(2)의 상부(8)를 축 방향을 따라 제공하는 단계, 연결부(21)를 포함하는 전기 전도성 재료의 인서트(15)를 제공하는 단계, 주변부(31)를 포함하는 뚜껑(30)을 제공하는 단계, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)에 전기화학 셀(9)을 삽입하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 전기화학 셀(9)의 양극에 기계적 및 전기적으로 전도성 재료의 인서트(15)를 연결하는 단계, 상기 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 상기 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉에 놓는 단계, 상기 뚜껑(30)의 주변부(31)를 상기 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 접촉에 놓는 단계 및 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 안정된 방식으로 기계적으로 접합하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉시키는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01M 50/152 (2023.08)

H01M 50/167 (2023.08)

H01M 50/169 (2023.08)

H01M 50/531 (2023.08)

H01M 50/593 (2023.08)

Y02E 60/10 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

전기 배터리(1)의 조립 방법에 있어서,
 내부 빈공간(7)을 정의하는 측벽(3)과 저벽(4)을 갖는 중공 용기(2)를 제공하는 단계;
 상기 저벽(4)의 반대편에 상기 중공용기(2)의 상부(8)를 축 방향을 따라 제공하는 단계;
 연결부(21)를 포함하는 전기 전도성 재료의 인서트(15)를 제공하는 단계;
 주변부(31)를 포함하는 뚜껑(30)을 제공하는 단계;
 상기 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)에 전기화학 셀(9)을 삽입하는 단계;
 상기 전기화학 셀(9)의 양극에 기계적 및 전기적으로 전도성 재료의 인서트(15)를 연결하는 단계;
 상기 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 상기 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉에 놓는 단계;
 상기 뚜껑(30)의 주변부(31)를 상기 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 접촉에 놓는 단계; 및
 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 안정된 방식으로 기계적으로 접합하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉시키는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 안정된 방식으로 기계적으로 접합하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉시키는 단계는 동시에 구현되는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 안정된 방식으로 기계적으로 접합하는 단계는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8)를 적어도 소성 변형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중에 어느 한 항에 있어서,
 상기 전기화학 셀(9)의 양극에 기계적 및 전기적으로 전도성 재료의 인서트(15)를 연결하는 단계는 전기화학 셀(9)을 상기 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)에 삽입하기 전에 수행되는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중에 어느 한 항에 있어서,

전기 전도성 재료의 인서트(15)를 제공하는 단계는 접촉부(20)를 제공하고 상기 연결부(21)를 상기 접촉부(20)로부터 이격하여 제공하는 단계를 포함하고, 상기 접촉부(20)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)를 통과하는 노치(23)에 의해 한정되는 복수의 핀(22)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 전기화학 셀(9)의 양극에 기계적 및 전기적으로 전도성 재료의 인서트(15)를 연결하는 단계는 상기 양극을 상기 복수의 핀(22)의 적어도 하나의 핀(22)에 상기 전도성 재료의 인서트(15)에 용접하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중에 어느 한 항에 있어서,

상기 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉을 시킨 후, 상기 전기 배터리(1)의 외면에서 상기 뚜껑(30)과 상기 중공용기(2)의 상부(8) 사이에 용접(42)을 수행하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 중공용기(2)의 뚜껑(30)과 상기 상부(8) 사이에 용접(42)을 수행하는 단계는 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 뚜껑(30) 및 중공용기(2)의 상부(8)에 용접하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 뚜껑(30) 및 중공용기(2)의 상부(8)에 용접하는 단계는 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 자유단(29)을 상기 뚜껑(30)의 외면에 및 상기 뚜껑(8)의 중공 용기 (2)의 상부(8)의 자유단(13)에 용접하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중에 어느 한 항에 있어서,

전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 기계적으로 접합하는 단계는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8)만을 소성 변형하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중에 어느 한 항에 있어서,

전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 기계적으로

접합하는 단계는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 소성 변형하여 뚜껑(30)의 상기 주변부(31)를 포함하는 곡선(41)을 형성하는 단계; 및 상기 중공용기(2)의 상부(8)를 소성 변형하여 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 곡선(40)을 포함하는 곡선(40)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 6 중에 어느 한 항에 있어서,

전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 기계적으로 접합하는 단계는 자체가 구부러진 테두리(47)를 만들 수 있도록 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 함께 압착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 함께 압착하는 단계는 상기 중공용기(2)의 상부(8)를 소성 변형하여 곡선(43)을 형성하는 단계; 상기 전기전도성 재료(15)의 삽입물의 상기 연결부(21)를 소성 변형하여 중공용기(2)의 상부(8)의 곡선(43)을 포함하는 곡선(44)을 형성하는 단계; 뚜껑(30)의 주변부(31)를 소성 변형하여 전기 전도성 재료(15)의 인서트(44)의 곡선(44)을 포함하는 곡선(45)을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉시키는 단계는 뚜껑의 주변부(31)를 소성 변형하는 동시에 뚜껑의 주변부(31)를 소성 변형하여 전기전도성 재료(15)의 인서트(44)의 곡선(44)을 포함하는 곡선(45)을 형성하는 단계, 상기 중공용기(2)의 상부(8)의 곡선(43)에 삽입된 자유단(37)을 한정하기 위해 뚜껑의 주변부(31)를 소성변형하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

청구항 15

청구항 12 내지 청구항 14 중에 어느 한 항에 있어서,

주변부(31)를 포함하는 뚜껑(30)을 제공하는 단계는 상기 중공용기(2)의 내부 빈공간(7)과 대향하도록 구성되는 뚜껑(30)의 표면에 전기절연 및 내후성 특성을 갖는 물질로 이루어진 절연층(38)을 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 배터리의 조립 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 에너지를 이용 가능하게 할 필요가 있는 응용 분야에서 사용 가능한 유형의 전기 배터리를 조립하는 방법을 언급한다.

배경 기술

[0002] 2차 전기화학 전지 또는 충전식 배터리라고도 하는 전기 배터리는 가역적 산화-환원 반응을 통해 화학 에너지를

전기 에너지로 변환하고 이 산화 환원 과정을 역전시켜 전기 에너지를 화학 에너지로 변환하는 장치이다.

- [0003] 전기 배터리는 내부에 양극, 음극 및 양극과 음극 사이에 배치된 분리막으로 형성된 전기화학 셀인 빈공간이 삽입되는 속이 빈 용기로 구성된다. 음극은 용기의 베이스 바닥에 전기적으로 연결되고 양극은 용기의 상판에 전기적으로 연결된다.
- [0004] 일부 유형의 응용 분야에서, 중공 용기에 삽입된 전기 화학 셀은 젤리 롤 또는 스위스 롤이라고 불리는 유형의 전기 화학 셀로, 양극 재료, 분리막 재료 및 음극 재료가 연속적으로 적층 또는 시트 형태로 놓인 절연 재료 시트를 포함한다. 이렇게 구성된 다층은 그 자체로 감겨 용기의 빈공간에 삽입된다. 음극 재료는 중공 용기 바닥에 배치된 전극과 전기적으로 접촉하고 용기 자체와 전기적으로 절연된다. 양극 재료는 용기 끝에 배치되고 추가 전기 극을 생성하는 뚜껑과 전기적으로 접촉한다.
- [0005] 이러한 응용 분야의 예로는 리튬 이온 충전식 배터리, 니켈-카드뮴 충전식 배터리 및 니켈-금속 수소화물 충전식 배터리가 있다.

발명의 내용

- [0006] 출원인의 경험에 비추어 볼 때, 위에서 간략하게 설명한 유형의 전기 배터리를 조립하기 위해, 예를 들어 구리와 같은 전기 전도성 재료의 인서트를 먼저 전기 화학 셀의 양극 재료에 용접한다. 그런 다음 전기 화학 셀을 중공 용기의 빈공간에 삽입한다 이때, 중공 용기의 측벽은 양극 재료와 전기적으로 연결되어야 하기 때문에, 중공 용기 내부에 배치되는 전기 전도성 재료의 인서트는 중공 용기의 측벽 내면에 용접된다. 용접이 완료되면 중공 용기는 중공 용기의 측벽과 전기적으로 접촉하는 뚜껑으로 닫히므로 뚜껑은 중공 용기의 측벽과 동일한 전위를 가정합니다.
- [0007] 출원인은 위에서 간략하게 설명한 전기 배터리를 조립하는 방법에서, 중공 용기의 빈공간 내부와 중공 용기의 측벽 내부 표면에 전기 전도성 재료의 인서트를 용접하는 것이 어렵거나 어떤 경우에도 대규모 생산 효율성 측면에서 비용이 많이 들 수 있음을 지적했다.
- [0008] 출원인은 실제로 전기 전도성 재료의 인서트와 중공 용기의 측벽 내부 표면 사이에 용접에 사용할 수 있는 공간이 매우 제한적일 수 있음을 확인했는데, 이는 전기화학 셀이 이미 중공 용기에 삽입된 상태에서 용접이 수행되기 때문이다.
- [0009] 출원인은 이러한 매우 제한된 공간에서 적절한 용접을 수행하기 위해 상대적으로 높은 실행 시간을 초래할 수 있거나 상대적으로 높은 생산 비용으로 이어질 수 있는 특정 용접 기계 및 특정 용접 기술에 의존해야 할 수 있음을 지적했다.
- [0010] 출원인은 위에서 간략하게 설명한 전기 배터리를 조립하는 방법이 개선될 수 있음을 인식했다.
- [0011] 출원인은 실제로 중공 용기에 뚜껑을 배치한 후 중공 용기의 안정적인 폐쇄를 보장하기 위해 중공 용기의 자유 테두리와 뚜껑의 자유 테두리 사이의 기계적 결합이 반드시 뒤따라야 한다는 것을 인식했습니다.
- [0012] 출원인은 중공 용기의 자유 테두리에 전기 전도성 재료의 인서트를 기계적으로 결합하고 후자를 뚜껑에 기계적으로 결합하는 것이 가능할 수 있음을 인식했습니다.
- [0013] 따라서, 출원인은 전기 전도성 재료의 인서트의 자유 테두리가 중공 용기의 자유 테두리와 뚜껑의 자유 테두리 사이에 끼워질 수 있도록 전기 전도성 재료의 인서트를 성형함으로써, 뚜껑의 중공 용기의 자유 테두리와 전기 전도성 재료의 인서트의 기계적 결합의 후속 처리를 하면 전기 전도성 재료의 인서트, 뚜껑 및 중공 용기의 측벽 사이의 전기적 연속성 보장될 것임을 발견하였다.
- [0014] 따라서, 본 발명은 전기 배터리를 조립하는 방법에 관한 것이다.
- [0015] 바람직하게는, 측벽과 내부 빈공간을 정의하는 저벽을 갖는 중공 용기를 제공하는 것이 예상된다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 저벽에 대향하여 중공 용기의 상부를 축 방향을 따라 제공하는 것으로 예상된다.
- [0017] 바람직하게는, 연결부를 포함하는 전기적으로 전도성 재료의 인서트를 제공하는 것이 예상된다.
- [0018] 바람직하게는, 주변부를 포함하는 뚜껑을 제공하는 것으로 예상된다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 중공 용기의 내부 빈공간 내로 전기화학 셀을 삽입하는 것이 예상된다.

- [0020] 바람직하게는, 전기적으로 전도성 재료의 인서트를 상기 전기화학 셀의 양극에 기계적으로 및 전기적으로 연결하는 것이 예상된다.
- [0021] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결 부분을 중공 용기의 상부와 전기적으로 접촉하는 것이 예상된다.
- [0022] 바람직하게는, 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 접촉하도록 배치하는 것이 예상된다.
- [0023] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 안정적인 방식으로 기계적으로 접합하는 것이 예상된다.
- [0024] 바람직하게는, 뚜껑의 주변부를 중공 용기의 상부와 전기적으로 접촉시키는 것이 예상된다.
- [0025] 출원인은 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉부에 배치하고, 뚜껑의 주변부를 전기전도성 재료의 인서트의 연결부와 접촉하도록 배치함으로써, 이어서 전기전도성 재료의 인서트의 연결부를 안정된 방식으로 기계적으로 접합함으로써, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 분리하고, 뚜껑의 주변부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉을 가짐으로써, 중공 용기의 측벽, 전기화학 셀의 양극 및 뚜껑 사이에 전기적 접촉을 설정할 수 있다.
- [0026] 출원인은 또한 이것이 중공 용기의 빈공간 내부에 전기 전도성 재료의 인서트를 중공 용기의 내부 표면에 용접할 필요가 없도록 한다는 것을 확인했다.
- [0027] 출원인은 이러한 방식으로 매우 제한된 공간에서 작동하도록 구성된 특정 용접 기계 및 특정 용접 기술에 의존할 필요가 없다고 생각한다.
- [0028] 출원인은 또한 중공 용기의 빈공간 내부에서 전기 전도성 재료의 인서트를 중공 용기의 내부 표면에 용접하는 것을 포함으로써, 전기 전도성 재료와 중공 용기 사이의 어떠한 용접부도 우발적인 분리의 경우 전기화학 셀에 도달하여 전기 배터리의 올바른 작동을 손상시킬 수 있는 것을 방지할 수 있다고 믿는다.
- [0029] 용어 "전기적으로 전도성인 재료"은 본 설명 및 후속하는 청구항에서, 그 내부에 전류 흐름을 가질 수 있고, 20°C에서 1×10^4 지멘스/미터 초과, 바람직하게는 20°C에서 1×10^5 지멘스/미터 초과, 더욱 바람직하게는 20°C에서 1×10^6 지멘스/미터 이상의 전기 전도성을 가질 수 있는 재료를 의미한다.
- [0030] 본 설명 및 후속적인 청구항에서 "기계적으로 결합하는 것" 또는 "기계적 결합"이라는 용어는 조립체의 부품 또는 구성요소가 기계적으로 함께 구속되는 조립체를 형성하기 위해 둘 이상의 부품 또는 구성요소를 결합하는 것을 의미한다.
- [0031] 용어 "직접적인 물리적 접촉"은 본 설명 및 후속되는 청구항에서, 두 부분 또는 구성요소 사이에 어떠한 수단도 존재하지 않는 두 부분 또는 구성요소 사이의 물리적 접촉을 의미한다.
- [0032] 본 설명 및 후속하는 청구항에서 "직접 전기 접촉"이라는 용어는 두 부품 또는 구성 요소 사이에 전기 전도성 수단이 없는 두 부품 또는 구성 요소 사이의 전기적 연속성을 의미한다.
- [0033] 본 설명 및 후속하는 청구항에서 "전기적 접촉"이라는 용어는 두 부품 또는 구성요소 사이의 전기적 연속성을 의미한다. 두 부품 또는 구성 요소 사이의 전기 접촉은 직접적일 수 있거나 두 부품 또는 구성 요소 사이에 개재된 전기 전도성 수단을 가질 수 있습니다.
- [0034] "소성 변형(plastic deformation)" 또는 "소성 변형된(plastically deformed)"이라는 용어는 본 설명 및 후속되는 청구항에서, 이러한 변형을 일으킨 힘이 정지할 때 사라지지 않는 변형을 의미한다.
- [0035] 용어 "냉간 소성 변형"은 본 설명 및 후속되는 청구항에서, 가공되는 금속의 용융 온도의 40% 미만, 바람직하게는 가공되는 금속의 용융 온도의 30% 미만의 가공 온도에서 발생하는 금속의 가공을 의미한다. 예를 들어, 용융 온도가 1000°C인 금속 재료의 경우, 400°C 미만, 바람직하게는 300°C 미만의 가공 온도에서 냉간 변형이 발생한다.
- [0036] 본 개시에 따른 조립 방법에 의해 얻어질 수 있는 전기 배터리는, 다른 두 개의 전개 축에 대해 수직인 다른 두 개의 전개 축에 대해 수직인 주 전개 축을 갖는다. 이 축은 전기 배터리의 일부인 요소에 대한 주요 참조 축이다. 이와 관련하여, 모든 방향 및 유사한 표시는 "축방향", "방사형" 및 "원주형"과 같이 언급될 것이다. 반경 방향을 나타내는 "바깥쪽" 또는 "내부적으로" 및 "안쪽으로" 또는 "외부적으로" 표시는 축에서 멀어지는 이동

방향 또는 축을 향한 방향으로 이해되어야 한다.

- [0037] 본 발명은 후술하는 바람직한 특징들 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다. 이러한 특징들은, 명백하게 다르게 언급되지 않는 한, 본 발명의 전기 배터리를 조립하는 방법에서 개별적으로 또는 서로 조합되어 존재할 수 있다.
- [0038] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트와 중공 용기의 내벽 사이에, 중공 용기의 저벽 사이의 축 위치에서, 뚜껑의 주변부 사이에 어떠한 용접부도 제공되지 않는다.
- [0039] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉에 놓는 것은, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 직접적인 물리적 접촉에 배치하는 단계를 포함한다.
- [0040] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉에 놓는 것은, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 중공 용기의 상부와 적어도 부분적으로 중첩되는 단계를 포함한다.
- [0041] 바람직하게는, 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 접촉하게 배치하는 것은, 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 물리적으로 접촉시키는 단계를 포함한다.
- [0042] 바람직하게는, 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 접촉하게 배치하는 단계는, 뚜껑의 주변부와 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 적어도 부분적으로 중첩되는 단계를 포함한다.
- [0043] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 전기적으로 접촉하도록 배치하는 것은, 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 접촉하게 배치하는 것에 선행한다.
- [0044] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉에 배치하는 것은 전기화학 셀을 상기 중공 용기의 내부 빈공간 내로 삽입하는 것에 이어진다.
- [0045] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하는 것은 뚜껑의 주변부를 전기 전도성 재료의 인서트의 연결 부분과 접촉하게 배치하는 것이다.
- [0046] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하고, 뚜껑의 주변부와 중공 용기의 상부를 전기적 접촉을 동시에 넣는 것이 구현된다.
- [0047] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 기계적으로 접합하는 단계는, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 적어도 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 중공 용기의 상부를 소성 변형하는 단계를 포함한다.
- [0048] 바람직하게는, 상기 양극을 구성하는 양극 재료로 구성되는 제1 층, 음극을 구성하는 음극 재료로 구성되는 제2 층 및 양극 재료를 음극 재료로부터 분리하는 제3 분리막층을 포함하는 다층 권선을 전기화학 전지에 제공하는 것이 예상된다.
- [0049] 바람직하게는, 전기화학 전지의 제2 층에 대해 축방향으로 오프셋된 전기화학 셀의 제1 층을 제공하는 것이 예상되며, 이에 따라 제1 층은 제2 층의 축방향 단부에 대해 다층으로부터 축방향으로 나오는 축방향 단부를 포함한다.
- [0050] 바람직하게는, 양극 표면을 생성하기 위해 전기화학 셀의 제1 층의 축 방향 단부를 소성 변형하는 것이 예상된다.
- [0051] 바람직하게는, 상기 양극 표면은 연속적이지 않다.
- [0052] 바람직하게는, 상기 양극 표면은 평평하지 않다.
- [0053] 바람직하게는, 상기 전기화학 셀의 양극에 전기적으로 전도성 재료의 인서트를 기계적으로 및 전기적으로 연결하는 것은 전기화학 셀을 상기 중공 용기의 내부 빈공간 내로 삽입하기 전에 수행된다.
- [0054] 바람직하게는, 접촉부를 제공하는 단계를 포함하는 전기 전도성 재료의 인서트를 제공한다.
- [0055] 바람직하게는, 상기 접촉면은 전기 전도성 재료의 인서트의 중앙 영역에 제공된다.
- [0056] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부는 접촉면로부터 축 방향으로 연장된다.
- [0057] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트는 상기 접촉면을 생성하는 컵의 바닥과 연결부를 생성하는 컵의 측벽을 갖는 컵 형태로 형성된다.
- [0058] 바람직하게는, 상기 접촉부와 상기 연결부는 일체형으로 이루어진다.

- [0059] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트는 구리로 만들어진다.
- [0060] 바람직하게는, 상기 전기적으로 전도성 재료의 인서트를 상기 전기화학 셀의 양극에 연결하는 단계는, 상기 양극을 상기 전기적으로 전도성 재료의 인서트에 용접하는 단계를 포함한다.
- [0061] 바람직하게는, 상기 양극을 전기 전도성 재료의 상기 인서트에 용접하는 단계는 전기 전도성 재료의 인서트의 접촉 부분을 상기 전기화학 전지의 양극에 용접하는 단계를 포함한다.
- [0062] 바람직하게는, 전기적으로 전도성 재료의 인서트의 상기 접촉 부분에 복수의 핀을 제공하는 것으로 예상된다.
- [0063] 바람직하게는, 복수의 핀을 제공하는 것은 전기 전도성 재료를 통과하는 노치를 만드는 단계를 포함한다.
- [0064] 출원인은 이것이 전기 전도성 재료의 인서트의 접촉 부분을 핀에서 축 방향으로 변형 가능하게 만들 수 있음을 발견했다.
- [0065] 바람직하게는, 각각의 관통 노치는 연속적이며, 곡선 궤적을 따라 전개된다.
- [0066] 바람직하게는, 상기 곡선 궤적은 두 개의 측면 구간과 중앙 구간을 포함하고, 여기서 중앙 구간은 측면 구간의 반경 방향 외측 단부에 연결된다.
- [0067] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 접촉부를 상기 전기화학 셀의 양극에 용접하는 단계는, 상기 양극을 상기 복수의 핀의 적어도 하나의 핀에 상기 전기 전도성 재료의 인서트에 용접하는 단계를 포함한다.
- [0068] 출원인은 양극을 적어도 하나의 핀에 용접함으로써, 전기적으로 전도성 재료의 인서트의 임의의 축방향 변위(중공 용기 내)가 상기 적어도 하나의 핀의 축방향 변형에 의해 보상될 수 있음을 발견하고, 상기 양극과 전기적으로 전도성 재료의 인서트 사이의 용접에 기계적으로 응력을 가하는 것을 피한다.
- [0069] 출원인은 또한 핀의 변형성이 양극 표면의 균일성의 부족을 보상할 수 있게 하고, 따라서 전기 전도성 재료의 인서트의 연결 부분이 그 공간 배향을 약간 변경할 수 있음을 발견하였다(예를 들어, 중공 용기의 측벽, 뚜껑 및 전기 전도성 재료의 인서트 사이의 안정적인 기계적 결합을 정의하기 위해 소성적으로 변형하는 동안,).
- [0070] 바람직하게는, 상기 복수의 핀의 모든 핀에서 상기 전기 전도성 재료의 삽입부에 상기 양극을 용접하는 것이 예상된다.
- [0071] 바람직하게는, 강철로 제조된 중공 용기를 제공하는 것이 예상된다.
- [0072] 바람직하게는, 중공 용기의 측벽과 저벽은 일체형으로 만들어진다.
- [0073] 바람직하게는, 중공 용기는 실질적으로 원통형 형상을 갖는다.
- [0074] 바람직하게는, 강철로 만들어진 뚜껑을 제공하는 것이 예상된다.
- [0075] 바람직하게는, 뚜껑과 중공 용기는 동일한 재료로 만들어진다.
- [0076] 바람직하게는, 뚜껑은 원반형 형상을 갖는다.
- [0077] 바람직하게는, 주변부가 반경 방향 외측 방향으로 발달하는 중앙 부분을 뚜껑에 제공하는 것이 예상된다.
- [0078] 바람직하게는, 뚜껑의 중앙 부분과 주변부는 일체형으로 만들어진다.
- [0079] 제1 실시예에서는, 전기적으로 전도성인 재료의 인서트의 연결부와 뚜껑의 주변부를 직접 전기적 접촉으로 넣는 것이 바람직하다.
- [0080] 이 실시예에서는, 바람직하게는 뚜껑의 주변부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉에 놓은 후에, 뚜껑과 중공 용기의 상기 상부 사이에 용접을 수행하기 위해 제공된다.
- [0081] 바람직하게는, 상기 용접은 전기 배터리의 외측면에 설치된다.
- [0082] 바람직하게는, 상기 용접은 중공 용기의 내부 빈공간을 직접 향하지 않는다.
- [0083] 바람직하게는, 상기 용접은 전기화학 셀의 양극을 향하지 않는다.
- [0084] 바람직하게는, 상기 용접과 상기 전기화학 셀 사이에 뚜껑의 적어도 상기 주변부를 개재하도록 제공된다.
- [0085] 바람직하게는, 뚜껑과 중공 용기의 상부를 함께 밀봉하여 중공 용기의 내부 빈공간을 외부 환경으로부터 격리하

는 것이 제공된다.

- [0086] 바람직하게는, 상기 용접을 통해 뚜껑과 중공 용기의 상부를 함께 밀봉하는 것이 얻어진다.
- [0087] 바람직하게는, 상기 뚜껑과 상기 중공 용기의 상부 사이에 용접을 수행하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 뚜껑 상부와 중공 용기의 상부에 용접하는 단계를 포함한다.
- [0088] 바람직하게는, 상기 용접은 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부의 자유단을 용융시킴으로써 얻어진다.
- [0089] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 뚜껑 상부 및 중공 용기의 상부에 용접하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부의 자유단을 상기 뚜껑의 외면에 용접하는 단계 및 중공 용기의 상부의 자유단에 용접하는 단계를 포함한다.
- [0090] 출원인은 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부와 중공 용기의 상부 또는 뚜껑의 주변부 사이의 직접적인 전기 접촉이 전기 화학 전지의 방전주기에 따라 전기 전도성 재료의 인서트와 뚜껑 사이 또는 전기 전도성 재료의 인서트와 중공 용기 사이의 상이한 열팽창에 의해 불리하게 영향을 받는 것을 방지하기 위해 상기 용접이 유리할 수 있음을 발견하였다.
- [0091] 출원인은 이 용접의 위치가 매우 제한된 공간에서 작동하도록 구성된 특정 용접 기계 및 용접 기술을 필요로 하지 않음을 확인했다.
- [0092] 또한, 출원인은 용접 잔류물이 용접부에서 분리되더라도 이러한 용접 잔류물이 중공 용기 및 전기화학 셀의 공동에 도달할 수 없음을 확인했다.
- [0093] 이 실시예에서, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 기계적으로 접합하는 단계, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결 부분과 중공 용기의 상부만을 소성 변형하는 단계를 포함한다.
- [0094] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 상기 연결부를 소성 변형하여 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0095] 바람직하게는, 이러한 곡선은 반경 방향 내측을 향하는 오목부를 갖는다.
- [0096] 바람직하게는, 중공 용기의 상부의 전체 둘레 발달을 따라 이러한 곡선을 원주방향으로 형성하여 홈을 형성하는 것이 예상된다.
- [0097] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 기계적으로 접합하는 단계는, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하여 상기 중공 용기의 상부를 소성 변형하여 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0098] 바람직하게는, 전술한 곡선은 반경 방향 내측을 향하는 오목부를 갖는다.
- [0099] 바람직하게는, 중공 용기의 상부의 전체 둘레 발달을 따라 이러한 곡선을 원주방향으로 형성하여 홈을 형성하는 것이 예상된다.
- [0100] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 포함하도록 중공 용기의 상부의 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0101] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 기계적으로 접합하는 단계는, 전기전도성 재료의 인서트의 곡선을 형성하여 뚜껑의 주변부를 포함하는 단계를 포함한다.
- [0102] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 형성하는 것과 중공 용기의 상부에 중첩된 전기 전도성 재료의 인서트의 연결 부분을 소성 변형함으로써 중공 용기의 상부의 곡선을 형성하는 것으로 구현된다.
- [0103] 바람직하게는, 상기 뚜껑의 주변부를 포함하도록 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 형성하는 단계는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 소성 변형하여 뚜껑의 주변부에 적어도 부분적으로 중첩되도록 하는 단계를 포함한다.
- [0104] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 뚜껑의 주변부와 적어도 부분적으로 중첩되도록 소성 변형하는 것은, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 뚜껑의 주변부와 직접적인 전기적 접촉에 놓는다.
- [0105] 제2 실시예에서, 바람직하게는 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 기계적으로 결합하는 것으로, 중공 용기

의 상부와 뚜껑의 주변부를 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 함께 압착하여 그 자체로 테두리를 다시 구부리게 하는 단계를 포함한다.

- [0106] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부를 압착하는 단계는, 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 함께 압착하여 상기 중공 용기의 상부를 소성 변형하여 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0107] 바람직하게는, 전술한 곡선은 중공 용기의 측벽 외측에 형성된다.
- [0108] 바람직하게는, 이 곡선은 중공 용기의 저벽을 향해 축 방향으로 향하는 오목부를 갖는다.
- [0109] 바람직하게는, 상기 중공 용기의 상부의 전체 둘레 전개를 따라 전술한 곡선을 둘레방향으로 형성하여 홈을 형성하는 것이 예상된다.
- [0110] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 함께 압착하는 단계는 전기 전도성 재료의 인서트의 상기 연결부를 소성 변형하여 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0111] 바람직하게는, 이 곡선은 중공 용기의 저벽을 향해 축 방향으로 향하는 오목부를 갖는다.
- [0112] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부의 전체 둘레 전개를 따라 전술한 곡선을 원주방향으로 형성하여 홈을 형성하는 것이 예상된다.
- [0113] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 함께 압착하는 단계는 뚜껑의 주변부를 소성 변형하여 곡선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0114] 바람직하게는, 이 곡선은 중공 용기의 저벽을 향해 축 방향으로 향하는 오목부를 갖는다.
- [0115] 바람직하게는, 앞서 언급한 곡선을 뚜껑의 주변부의 전체 둘레 전개를 따라 둘레방향으로 형성하여 홈을 형성하는 것으로 예상된다.
- [0116] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부 중공 용기의 상부와 뚜껑의 주변부를 함께 압착하는 단계는, 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 형성하여 중공 용기의 상부의 곡선을 포함하는 단계를 포함한다.
- [0117] 바람직하게는, 상기 전기 전도성 재료의 인서트의 연결부, 중공 용기의 상부 및 뚜껑의 주변부를 함께 압착하는 단계는, 뚜껑의 주변부의 곡선을 형성하여 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 포함하는 단계를 포함한다.
- [0118] 바람직하게는, 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 형성하는 단계는, 중공 용기의 상부에 중첩된 전기전도성 재료의 인서트의 연결부에 중첩된 뚜껑의 주변부를 동시에 소성 변형시킴으로써 구현된다.
- [0119] 이 실시예에서, 뚜껑의 주변부를 중공 용기의 상부와 전기적 접촉에 놓는 것은 뚜껑의 주변부를 소성 변형하여 중공 용기의 상부의 곡선에 삽입되는 자유단을 한정하는 단계를 포함한다.
- [0120] 바람직하게는, 상기 자유단은 고리 형상이며, 중공 용기의 상부의 곡선에 삽입된다.
- [0121] 바람직하게는, 중공 용기의 상부의 곡선에 삽입되는 자유단을 한정하기 위해 뚜껑의 주변부를 소성 변형하는 것과 동시에 뚜껑 주변부의 소성 변형을 구현하여 전기 전도성 재료의 인서트의 곡선을 포함하는 곡선을 형성하는 단계를 수행한다.
- [0122] 바람직하게는, 주변부를 포함하는 뚜껑을 제공하는 단계는, 상기 중공 용기의 내부 빈공간과 마주보게 구성되는 뚜껑의 표면 상에 전기 절연 및 대기 보호 특성을 갖는 재료로 이루어진 절연층을 배치하는 단계를 포함한다.
- [0123] 출원인은 뚜껑의 내부 표면에 절연층을 제공함으로써 중공 용기의 내부를 절연할 수 있으므로 전기 화학 전지를 환경 요인으로부터 격리할 수 있음을 발견했다.
- [0124] 본 발명의 추가적인 특성 및 이점은, 첨부된 도면을 참조하고, 지시적이고 비제한적인 예의 방법으로 제공되는 바람직한 실시 예에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 더욱 명확해질 것이다:

도면의 간단한 설명

- [0125] 도 1은 본 발명의 조립방법에 따라 얻어지고 제1 실시예에 따른 전기 배터리의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 조립 방법에 따라 얻어지고 제2 실시예에 따라 얻어지는 전기 배터리의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 전기 배터리의 세부 사항을 확대한 도면이다.

도 4는 도 2의 전기 배터리의 세부 사항을 확대한 도면이다

도 5, 도 5a 및 도 6은 도 1 및 도 2의 전기 배터리 구성 요소의 측면과 상단에서 각각 본 개략도이다.

도 7은 도 1 및 도 2의 전기 배터리의 추가 구성 요소에 대한 투시도이다.

도 8 내지 도 10은 본 발명의 조립 방법에 따른 도 1의 배터리 조립 시퀀스의 개략적인 표현이다.

도 11 내지 도 13은 본 발명의 조립 방법에 따른 도 2의 배터리 조립 시퀀스를 개략적으로 표현한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0126] 첨부된 도면의 표현이 반드시 축척으로 이해될 필요는 없으며 다양한 부분 간의 비율을 반드시 따르는 것은 아니다. 도면에서, 상이한 실시예의 동일하거나 유사한 요소들은 동일한 참조 부호로 표시될 것이다.
- [0127] 본 발명에 따른 전기 배터리는 일반적으로 번호 참조 1로 표시된다.
- [0128] 주 전개 축(X)은 배터리(1)에 정의되어 있다. 주 전개 축(X)에 평행한 축 방향, 주 전개 축(X)에 수직인 평면에 포함되고 주 전개 축(X)을 통과하는 반경 방향 및 주 전개 축(X) 주위에 배치되고 주 전개 축(X)에 수직인 평면에 포함되는 원주 방향도 정의된다.
- [0129] 설명의 편의를 위해, 일반적으로 원통형 형상의 전기 배터리(1)에 대한 명시적인 참조가 이루어질 것이며, 여기서 주 전개 축(X)은 전기 배터리(1)의 대칭 축과 실질적으로 일치한다.
- [0130] 그러나, 전기 배터리(1)는 원통형의 것과는 다른 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 직사각형 베이스와 같은 직선 프리즘 형상을 가질 수 있다.
- [0131] 전기 배터리(1)는 중공 용기(2), 뚜껑(30), 전기화학 셀(9) 및 전기 도전성 재료의 인서트(15)를 포함한다.
- [0132] 중공 용기(2)는 측벽(3)과 저벽(4)을 포함한다. 측벽(3)과 저벽(4)은 하나의 강철로 만들어진다. 저벽(4)과 측벽(3)은 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)을 정의한다. 저벽(4)과 측벽(3)은 동일한 두께를 갖는 것이 바람직하다. 측벽(3) 및 저벽(4)의 두께는 바람직하게는 0.1mm 내지 1mm이고, 더욱 바람직하게는 0.2mm 내지 0.5mm, 예컨대 0.3mm이다.
- [0133] 중공 용기(2)의 저벽(4)에는 전극(5)이 배치되고, 저벽(4)으로부터 전기적으로 절연되어 있다. 전극(5)은 저벽(4)의 중앙 위치에 배치된다.
- [0134] 전기 배터리(1)의 조립되지 않은 상태에서, 중공 용기(2)는 저벽(4)에 대해 반대측에 개구(6)를 갖는다. 중공 용기(2)는 축방향을 따라 저벽(4)과 마주보는 상부(8)를 포함한다. 상부(8)는 개구부(6)의 둘레에 둘레로 전개된다.
- [0135] 조립 방법의 제1 실시예에 따라 얻어진 도 1에 예시된 전기 배터리(1)에서, 상부(8)는 전기 배터리(1)의 조립되지 않은 상태에서, 중공 용기(2)(도 8)의 측벽(3)의 환형 연장을 생성하는 직선 구간(10)(축 방향으로)을 포함한다. 이 직선 구간(10)은 중공 용기(2)의 측벽(3)과 일체형으로 이루어진다. 반경 방향으로 외측으로 돌출되어 원주 방향으로 발달하여 상부(8)에 대해 반경 방향으로 확대된 구간을 형성하는 곡선 구간(11)은 직선 구간(10)에 연결된다. 곡선 구간(11)으로부터 추가적인 직선 구간(12)이 (축 방향으로) 전개되며, 이는 원주방향으로 전개되어 추가적인 환형 구간을 형성한다. 상부(8)는 자유단(13)으로 끝난다. 이 자유단(13)은 또한 추가적인 직선 구간(12)의 자유 단이다.
- [0136] 조립 방법의 제2 실시예에 따라 얻어진 도 2에 예시된 전기 배터리(1)에서, 상부(8)는, 전기 배터리(1)의 조립되지 않은 상태에서, 중공 용기(2)(도 11)의 측벽(3)의 환형 연장을 생성하는 직선 구간(10)(축 방향으로)을 포함한다. 이 직선 구간(10)은 중공 용기(2)의 측벽(3)과 일체형으로 이루어진다. 반경 방향으로 외측으로 돌출되어 원주방향으로 전개되어 상부(8)에 대해 반경 방향으로 확대된 구간을 형성하는 곡선 구간(11)은 직선 구간(10)에 연결된다. 상부(8)는 자유단(13)으로 끝난다. 이 자유단(13)은 또한 곡선 구간(11)의 자유단이다.
- [0137] 도 7에서 더 잘 예시된 전기화학 셀(9)은 양극(anode)과 음극(cathode)으로 구성된다.
- [0138] 전기화학 셀(9)은 젤리-롤(jelly-roll) 또는 스위스-롤(Swiss-roll) 유형이며, 그 자체에 감긴 다층(14)을 포함한다. 다층(14)은 전기화학 셀(9)의 양극을 생성하는 양극 재료로 구성된 제1층(16)과, 전기화학 셀(9)의 음극을 생성하는 음극 재료로 구성된 제2층(17)을 포함한다. 다층(14)은 제1층(16)을 제2층(17)으로부터 분리하는 제3분리층(또는 그 이상의 제3층)(18)을 더 포함한다. 당업자는 전기화학 셀(9)에 원하는 전기적 성능을 부여하

기 위해 제1층(16), 제2층(17) 및 제3층(18)의 재료를 선택할 수 있을 것이다.

- [0139] 바람직한 실시예에서, 제1층(16)은 제2층(17)으로부터 축방향으로 오프셋되어, 제2층(17)에 대해 그 자체로 감긴 다층(14)으로부터 축방향으로 나오게 된다. 다층(14)으로부터 축 방향으로 나오는 제1 층(16)의 부분은 제1 층(16)의 자유 테두리가 구부러져 양극면(19)을 형성하는 방식으로 소성 변형된다. 이 양극면(19)은 불규칙하고 연속적이지 않으며, 전기화학 셀(9)의 축방향 단부에서 제1층(16)의 접촉면을 증가시키는 기능을 갖는다.
- [0140] 전기 전도성 재료의 인서트(15)는 구리로 제조되는 것이 바람직하다. 도 5, 5A 및 도 6에서 가장 잘 예시된 바와 같이(여기서, 전기 전도성 재료의 인서트(15)는 전기 배터리(1)에 아직 조립되지 않은 것으로 도시되어 있다), 전기 전도성 재료의 인서트(15)는 축방향 방향에 수직인 단면을 따라 형상을 가지며, 이는 중공 용기(2)의 저벽(4)의 형상과 실질적으로 일치한다. 도시된 실시예에서, 축 방향에 수직인 단면을 따라 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 형상은 실질적으로 원형이다.
- [0141] 전기 전도성 재료의 인서트(15)는 실질적으로 편평한 접촉부(20)를 포함한다. 전기 전도성 재료의 인서트(15)는 연결부(21)를 더 포함한다. 연결부(21)는 접촉부(20)의 반경 방향 단부로부터 축 방향으로 나오고, 접촉 부분(20)으로부터 축 방향으로 멀어진다.
- [0142] 접촉부(20)에는 복수의 핀(fin)(22)이 설치되어 있다. 각 핀(22)은 접촉부(20)를 축 방향으로 교차하는 각각의 관통 노치(23)에 의해 정의된다. 각각의 관통 노치(23)는 2개의 측면 섹션(24)과 중앙 섹션(25)을 포함하는 곡선 궤적을 따른다(도 6). 측면부(24)는 접촉부(20)의 중심 영역에서 시작하여 접촉부(20)의 주변 영역에 도달할 때까지 각각의 반경 방향을 따라 발달한다. 중앙 구간(25)은 두 개의 측면 구간(24)을 연결하고, 실질적으로 둘레방향으로 발달되어 있다. 도 6에서 개략적으로 예시된 바와 같이, 각 핀(22)은 실질적으로 꽃잎 형상이며, 노치(23)의 2개의 측면 구간(24)의 자유단을 결합하는 가상 힌지 축을 중심으로 회전함으로써 축 방향으로 용기될 수 있다. 핀(22)은 개수가 2 내지 8인 것이 바람직하며, 예를 들어 핀(18)은 4개이다.
- [0143] 도 5는 도 1에 예시된 전기 배터리의 제1 실시예의 전기적으로 전도성 재료(15)의 인서트(조립되지 않은 상태에서)의 측면도를 나타낸다. 이 실시예에서, 연결부(17)는 원주방향으로 발달하여 환형 구간을 형성하는 직선 구간(26)(축 방향)을 포함한다. 직선구간(26)은 접촉부(20)에 직접 연결된다. 반경 방향으로 외측으로 돌출되어 원주방향으로 전개되어 상부(17)에 대해 반경 방향으로 확대된 구간을 형성하는 곡선 구간(27)은 직선 구간(26)에 연결된다. 곡선 구간(27)으로부터 추가적인 직선 구간(28)이 (축 방향으로) 전개되며, 이는 원주방향으로 발달하여 추가적인 환형 구간을 형성한다. 연결부(17)는 자유단(29)으로 끝난다. 이 자유단(29)은 또한 추가적인 직선 구간(28)의 자유 단이다.
- [0144] 도 5a는 도 2에 예시된 전기 배터리의 제2 실시예의 전기 전도성 재료의 인서트(15)(조립되지 않은 상태)의 측면도를 나타낸다. 이 실시예에서, 연결부(17)는 원주방향으로 발달하여 환형 단면을 형성하는 직선 구간(26)(축 방향)을 포함한다. 직선 구간(26)은 접촉부(20)에 직접 연결된다. 반경 방향으로 외측으로 돌출되어 원주방향으로 발달하여 상부(17)에 대해 반경 방향으로 확대된 구간을 형성하는 곡선 구간(27)은 직선 구간(26)에 연결된다. 연결부(17)는 자유단(29)으로 끝난다. 이 자유단(29)은 또한 곡선 구간(27)의 자유단이다.
- [0145] 뚜껑(30)은 강철로 되어 있다. 뚜껑(30)은 축방향 방향에 수직인 단면을 따라 형상을 가지며, 이는 중공 용기(2)의 저벽(4)의 형상과 실질적으로 일치한다. 도시된 실시예에서, 축 방향에 수직인 단면을 따른 뚜껑(30)의 형상은 실질적으로 원형이다.
- [0146] 뚜껑은 하나 이상의 보강 리브로 구성될 수 있다. 뚜껑(30)은 중앙부(30a)를 반경 방향으로 둘러싸는 주변부(31)를 포함한다.
- [0147] 도 1에 예시된 전기 배터리(1)의 제1 실시예에서, 주변부(31)는 전기 배터리(1)의 조립되지 않은 상태에서, 반경 방향으로 전개되는 직선 구간(32)(도 9)을 포함한다. 주변부(31)는 자유단(33)으로 끝난다. 이 자유단(33)은 직선 구간(32)의 자유단이기도 하다.
- [0148] 도 2에 예시된 전기 배터리(1)의 제2 실시예에서, 주변부(31)는 전기 배터리(1)의 조립되지 않은 상태에서, 환형 솔더(도 12)를 생성하는 축 방향 직선 구간(34)(축 방향)을 포함한다. 반경 방향으로 외측으로 돌출되고 전체 주변부(31)를 따라 원주방향으로 전개되는 반경 직선 구간(35)(반경 방향)은 직선 구간(34)에 연결된다. 방사형 직선 구간(35)으로부터, 추가적인 축방향 직선 구간(36)이 (축 방향으로) 전개되며, 이는 원주방향으로 전개되어 환형 구간을 형성한다. 주변부(31)는 자유단(37)으로 끝난다. 이 자유단(37)은 또한 추가적인 축방향 직선 구간(36)의 자유단이다.

- [0149] 이 실시예에서, 뚜껑(30)은 전기 절연 특성과 대기 작용제에 대한 보호를 갖는 물질의 절연층(38)(도 4에 개략적으로 도시됨)을 포함한다.
- [0150] 절연층(38)은 중공용기(2)의 내부 빈공간(7)과 마주보도록 의도된 뚜껑(30)의 내면에 배치된다.
- [0151] 절연층(38)은, 예를 들어, 유전 상수가 4.0 미만인 수분 및 염수 증기에 강한 폴리우레탄 래커일 수 있다.
- [0152] 전기 배터리(1)의 조립 상태에서, 전기화학 셀(9)은 음극이 저벽(4)을 향하게 하여 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)에 삽입된다. 음극은 전극(5)과 전기적으로 연결되어 있다. 특히, 다층(14)의 제2층(17)은 중공용기(2)의 저벽(4)에 배치된 전극(5)과 전기적 결부에 배치된다.
- [0153] 양극은 전기 전도성 재료의 인서트(15)와 전기적으로 연결된다. 이 전기적 연결은 양극 상의 접촉부(20)를 용접함으로써 구현된다. 특히, 양극면(19)은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 접촉부(20)의 핀(22)에 용접된다.
- [0154] 두 실시예 모두에서, 전기 배터리(1)의 조립된 상태에서, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)와 뚜껑(30)의 주변부(31) 사이에 개재되며, 이는 두 실시예에서 조립된 전기 배터리(1)를 나타내는 도 3 및 도 4에 개략적으로 예시된 바와 같다.
- [0155] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)와 전기적으로 접촉하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 중공 용기(2)의 상부(8)와 직접 전기적으로 접촉한다.
- [0156] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)와 직접 물리적으로 접촉한다.
- [0157] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 뚜껑(30)의 주변부(31)와 직접 물리적으로 접촉한다.
- [0158] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공 용기(2)의 상부(8)는 중공 용기(2)의 측벽(3), 뚜껑(30) 및 전기 전도성 재료의 인서트(15) 사이에 안정된 기계적 결합을 생성하도록 소성 변형된다.
- [0159] 도 1에 예시된 전기 배터리(1)의 제1 실시예 및 도 3의 확대 구현에서, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(31)는 또한 뚜껑(30)의 주변부(31)와 직접적인 전기적 접촉 및 직접적인 물리적 접촉에 있다.
- [0160] 이 실시예에서, 중공 용기(2)의 상부(8)는 소성적으로 변형되고, 곡면 구간(11)과 추가적인 직선 구간(12) 사이에 한정된 곡선(40)을 형성한다.
- [0161] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)의 내측에 반경 방향으로 위치한다. 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 도 3에 예시된 바와 같이, 곡선(40)에 부분적으로 포함되어 있다.
- [0162] 이에 관해, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 소성 변형되어 곡선 구간(27)과 추가적인 직선 구간(28) 사이에 한정된 곡선(41)을 형성한다.
- [0163] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 곡선(41)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 곡선(40)에 삽입되고, 그 안에 뚜껑(30)의 주변부(31)를 수용한다. 뚜껑(30)의 주변부(31)는 구부러지거나 소성적으로 변형되지 않는다.
- [0164] 도 3에 예시된 바와 같이, 중공 용기(2)의 상부(8)의 자유단(13)은 실질적으로 반경 방향으로 뚜껑(30)을 향하고 있다. 중공용기(2)의 상부(8)의 자유단(13)과 뚜껑(30) 사이에는 용접(42)이 설치된다. 이러한 용접(42)은 또한 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 자유단(29)에 영향을 미친다.
- [0165] 도 2에 예시된 전기 배터리(1)의 제2 실시예 및 도 4의 확대 구현에서, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 직접적인 전기적 접촉에 있지 않다.
- [0166] 또한, 본 실시형태에서는, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 직접적인 물리적 접촉을 갖는다. 특히, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 절연층(38)을 통해 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 직접 접촉한다.
- [0167] 이 실시예에서, 중공 용기(2)의 상부(8)는 소성적으로 변형되고, 곡면 구간(11)에 의해 한정되는 곡선(43)을 형성한다.
- [0168] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)와 중첩된다. 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 도 4에 예시된 바와 같이, 곡선(43)의 외측과 중첩된다.
- [0169] 이에 관해, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 소성 변형되어 곡선 구간(27)에 의해 한정되는 곡선(44)을 형성한다.

- [0170] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 곡선(44)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 곡선(43)을 포함한다.
- [0171] 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 적어도 부분적으로 중첩된다. 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 곡선(44)의 외측과 중첩되어 있다.
- [0172] 이에 관해, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 소성적으로 변형되고, 반경 방향 직선 구간(35)에 의해 한정되는 곡선(45)을 형성한다. 뚜껑(30)의 곡선(45) 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 곡선(44)을 포함한다.
- [0173] 도 3에 예시된 바와 같이, 뚜껑(30)의 주변부(31)의 자유단(37)은 중공용기(2)의 상부(8)의 곡선(43)에 삽입된다. 뚜껑(30)의 주변부(31)의 자유단(37)은 중공 용기(2)의 상부(8)와 직접적이고 물리적이며 직접적인 전기적 접촉을 갖는다.
- [0174] 이에 관해, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 소성 변형되어 추가적인 축 직선 구간(36)에서 추가적인 곡선(46)을 형성한다. 이 추가 곡선(46)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 자유단(13)을 포함한다.
- [0175] 본 발명의 조립방법에 따라 전기 배터리(1)를 조립하기 위해, 양 실시 예에서는 중공 용기(2), 뚜껑(30), 전기 전도성 재료의 인서트(15) 및 전기화학 셀(9)을 서로 분리된 요소로 제조하는 것이 제공된다.
- [0176] 이어서, 전기 전도성 재료의 인서트(15)를 전기화학 전지(9)의 양극에 기계적, 전기적으로 연결하는 것이 구상된다.
- [0177] 이 동작은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 접촉부(14)에 양극을 용접함으로써 구현된다. 특히, 전기 전도성 재료(15)의 인서트의 접촉부(20)의 모든 핀(22)에 양극면(19)을 용접하는 것이 예상된다.
- [0178] 전기화학 셀(9)과 전기 전도성 재료의 인서트(15)로 구성되는 조립체는 이어서 양극이 중공 용기(2)의 상부(8)를 향하게 하여 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)에 삽입된다.
- [0179] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 이어서 중공 용기(2)의 상부(8)에 직접적인 전기적 접촉 및 직접적인 물리적 접촉에 놓인다.
- [0180] 이 동작은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공 용기(2)의 상부(8)를 적어도 부분적으로 중첩시킴으로써 구현된다.
- [0181] 제1 실시예에 따르면, 도 8에 예시된 바와 같이, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)의 상부에 배치되며, 연결부(21)의 곡선 구간(27)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 곡면 부분(11)과 중첩된다. 연결부(21)의 추가 직선 구간(28)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 추가 직선 구간(12)에 대향하여 배치된다. 연결부(21)의 직선구간(28)은 중공용기(2)의 상부(8)의 직선구간(10)에 위치한다.
- [0182] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8) 내에 반경 방향으로 완전히 포함되어 있다.
- [0183] 제2 실시예에 따르면, 도 11에 예시된 바와 같이, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)에 배치되고, 연결부(21)의 곡선 구간(27)은 중공 용기(2)의 상부(8)의 곡선 구간(11)과 중첩된다. 연결부(21)의 직선 구간(28)은 중공용기(2)의 상부(8)의 직선 구간(10)에 위치한다.
- [0184] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)는 중공 용기(2)의 상부(8)의 내부에 반경 방향으로 배치되어 있다.
- [0185] 이어서, 두 실시예 모두에서, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 직접적으로 물리적으로 접촉하는 것으로 예상된다.
- [0186] 이 동작은 뚜껑(30)의 주변부(31)와 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)가 적어도 부분적으로 중첩되는 것을 상정한다.
- [0187] 제1 실시예에 따르면, 도 9에 예시된 바와 같이, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)에 위치하며, 주변부의 직선 구간(32)은 연결부(21)의 곡선 구간(27)과 중첩된다.
- [0188] 제2 실시예에 따르면, 도 12에 예시된 바와 같이, 뚜껑(30)의 주변부(31)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21) 상에 위치하며, 주변부(31)의 반경 방향 직선 구간(35)은 연결부(21)의 곡선 구간(27) 위에 중첩된다. 주변부(31)의 추가의 축방향 직선 구간(36)은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 외측에 반경

방향으로 위치한다. 주변부(31)의 축방향 직선부(34)는 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)의 직선부(26) 상에 위치한다.

- [0189] 이어서, 두 실시예 모두에서, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21), 중공 용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)를 기계적으로 결합하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉에 놓는 것이 예상된다.
- [0190] 이 동작은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공 용기(2)의 상부(8)를 적어도 소성 냉간 변형시킴으로써 구현된다.
- [0191] 제1 실시예에 따르면, 도 10에 예시된 바와 같이, 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공 용기(2)의 상부(8)만이 소성 변형되어 있다.
- [0192] 이러한 변형은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 소성 변형하여 곡선(41)을 형성하는 것을 상정한다. 동일한 소성 변형 동작으로, 중공 용기(2)의 상부(8)도 소성 변형되어 곡선(40)을 형성한다. 따라서, 연결부(21)의 곡선(41)과 상부(8)의 곡선(40)이 동시에 형성된다.
- [0193] 전기 전도성 재료의 인서트(15)와 중공 용기(2)의 상부(8)의 연결부(21)의 소성 변형은 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(2)에 영구적으로 구속하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(2)의 상부(8)와 직접적이고 영구적인 전기적 접촉을 하게 한다(전기 전도성 재료의 인서트(15)에 연결부(21)와 마찬가지로).
- [0194] 전기 전도성 재료의 인서트(15)와 중공 용기(2)의 상부(8)의 연결부(21)의 소성 변형은 뚜껑(30)의 주변부(31)에서 상부(8)의 추가 직선 구간(12)과 연결 부분(21)의 추가 직선 구간(28)을 동시에 냉간 절곡에 의해 구현된다. 전기 전도성 재료의 인서트(15)와 중공 용기(2)의 상부(8)의 연결부(21)의 소성 변형은 연결부(21)의 자유단(29)을 뚜껑(30)과 상부(8)의 자유단(13) 사이에 반경 방향으로 배치한다.
- [0195] 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21) 사이의 기계적 결합에도 불구하고, 중공 용기(2)의 상부(8)와 뚜껑(30)의 주변부(31)는 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(2)의 상부(8)와 전기적 접촉에 놓는다(따라서 전기 배터리(1)의 올바른 동작을 가능하게 한다). 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 뚜껑(30)과 중공 용기(2)의 상부(8)에 용접하는 것이 예상된다.
- [0196] 이 작업은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(29)의 자유단(29)을 뚜껑(30)의 외면과 중공 용기(2)의 상부(8)의 자유단(13)에 용접하는 것을 상정한다. 용접은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(15)의 자유단(29)을 용융하여 이루어진다. 이 용접은 또한 중공 용기(2)의 내부 빈공간(7)을 유체-밀폐로 밀봉한다.
- [0197] 이로써 조립 방법의 제1 실시예에 따른 전기 배터리(1)는 완전히 조립된다.
- [0198] 제2 실시예에 따르면, 도 13에 예시된 바와 같이(그리고 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이), 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)와 중공 용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)는 모두 소성 변형되어 있다.
- [0199] 이러한 변형은 전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 소성 변형하여 곡선(44)을 형성하는 것을 상정한다. 동일한 소성 변형 동작으로, 중공 용기(2)의 상부(8)도 소성 변형되어 곡선(43)을 형성한다. 동일한 소성 변형 동작으로, 뚜껑(30)의 주변부(31)도 소성 변형되어 곡선(45)을 형성한다. 따라서, 연결부(21)의 곡선(44), 상부(8)의 곡선(43) 및 주변부(31)의 곡선(45)이 동시에 형성된다.
- [0200] 여전히 동일한 소성 변형 동작으로, 뚜껑(30)의 주변부(31)의 추가 곡선(46)이 형성된다. 따라서, 주변부(31)의 추가 곡선(46)도 주변부(31)의 곡선(45)과 동시에 형성된다.
- [0201] 전기 전도성 재료의 인서트(15), 중공 용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)의 연결부(21)의 소성 변형은 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(2)에 영구적으로 구속하고, 뚜껑(30)의 주변부(31)를 중공 용기(8)의 상부(8)와 직접적이고 영구적인 전기적 접촉을 하게 한다. (전기 전도성 재료의 인서트(15)의 연결부(21)를 중공 용기(2)의 상부(8)와 직접적이고 영구적인 전기적 접촉을 하는 것뿐만 아니라).
- [0202] 전기 전도성 재료의 인서트(15), 중공 용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)의 연결부(21)의 소성 변형은 압착에 의해 구현되며, 이는 자체적으로 구부러진 테두리(47)를 생성한다.
- [0203] 압착은 두께가 낮은 금속판의 가장자리를 접합하는 데 사용되는 냉간 소성 변형 공정이다. 결과 결합은 이러한 처리에 의해 단힌 용기에 대해 유체 밀폐된다. 사용되는 압착은 소위 "이중 슬기" 압착으로, 이들 사이에 최소 6개의 재료 층이 기계적으로 맞물리면서 형성된다. 제2 실시예의 경우, 이들 층은 7개로 구성되며, 전기 전도성

재료의 인서트(15)의 연결부(21)로 구성되는 2개의 층, 중공 용기(2)의 상부(8)로 구성되는 2개의 층 및 뚜껑(30)의 주변부(31)로 구성되는 3개의 층으로 구성되며, 도 4와 같다.

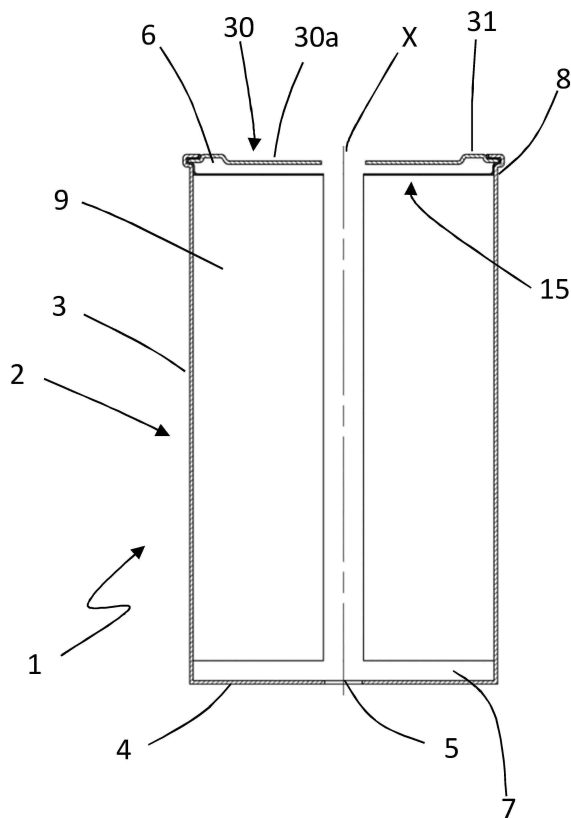
[0204] 연결부(21)의 크기가 더 작거나 크면 6개의 층 또는 각각 8개의 층이 생성될 수 있다(후자의 경우, 부분(21)이 뚜껑(30)과 함께 더 절곡된 경우).

[0205] 전기 전도성 재료의 인서트(15), 중공 용기(2)의 상부(8) 및 뚜껑(30)의 주변부(31)의 연결부(21)의 소성 변형은 중공 용기(2)의 상부(8)의 자유단(13)에서 뚜껑(30)의 주변부(31)의 자유단(37)을 냉간 절곡에 의해 구현되고 조립체를 냉간 절곡함으로써 구현된다 주변부(31)의 자유단(37), 상부(8)의 자유단(13), 주변부(31)의 반경 방향 직선부(35), 연결부(21)의 자유단(29)에 의해 생성되어 중공 용기(2)의 측벽(3)에 접촉하게 된다.

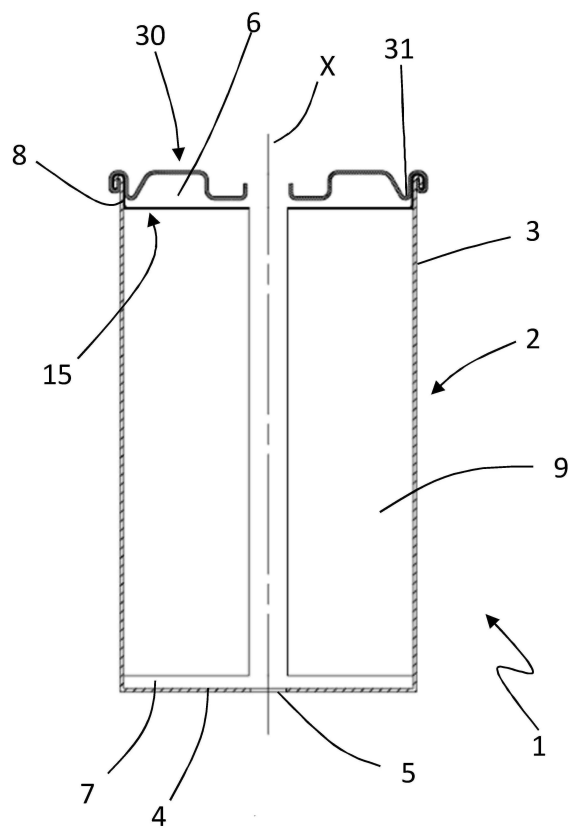
[0206] 이로써 조립 방법의 제2 실시 형태에 따른 전기 배터리(1)는 완전히 조립된다.

도면

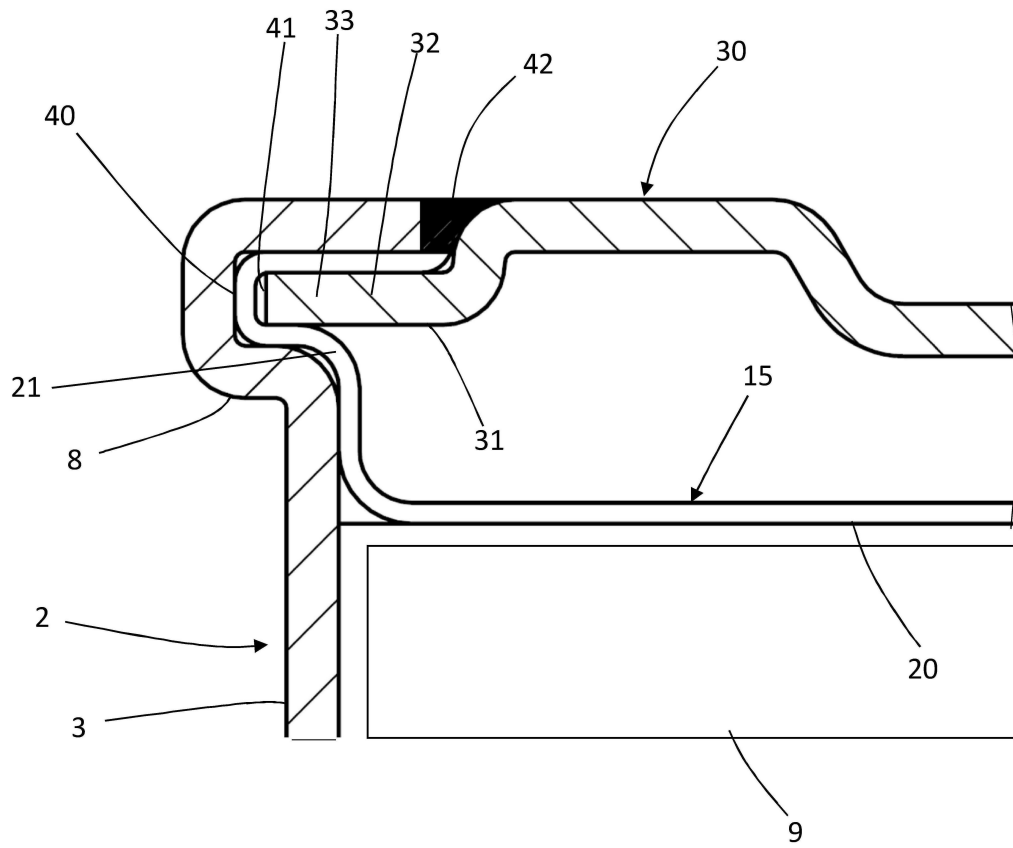
도면1



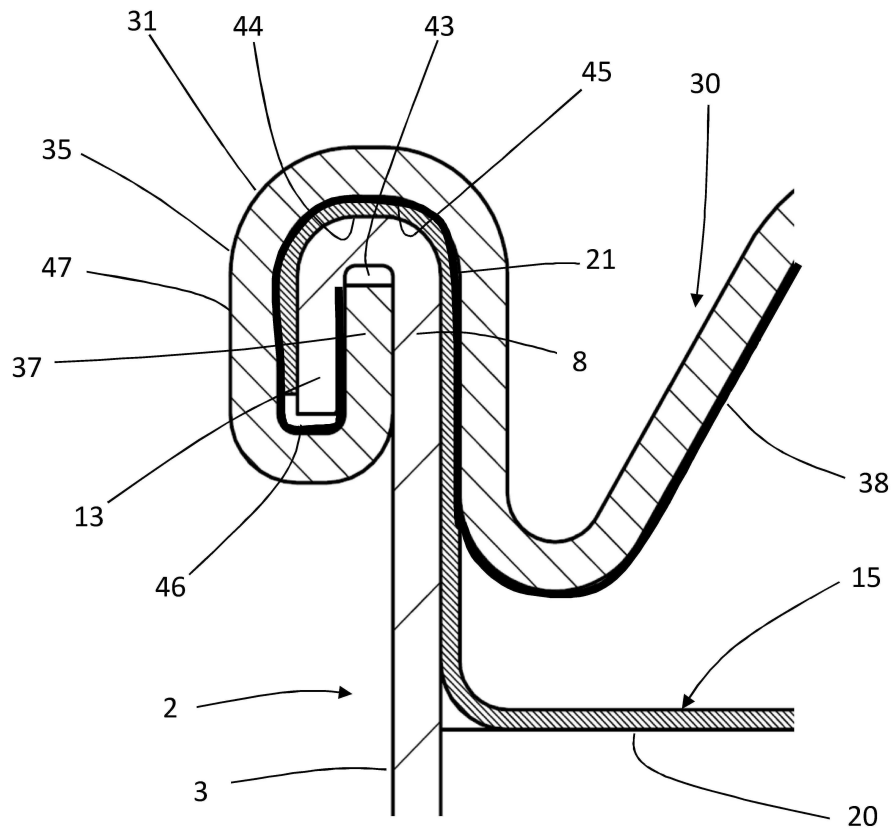
도면2



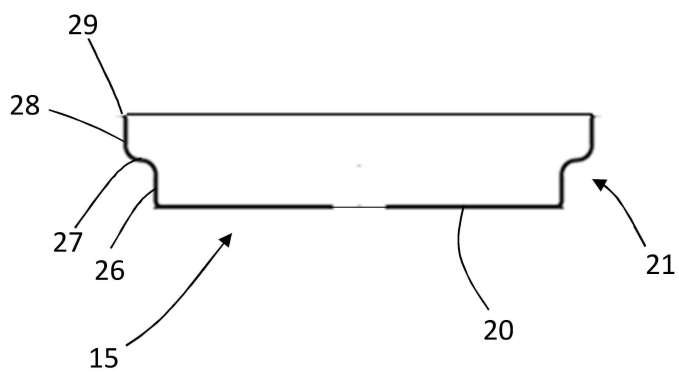
도면3



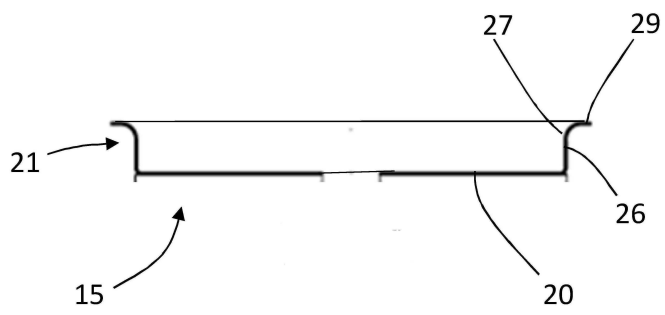
도면4



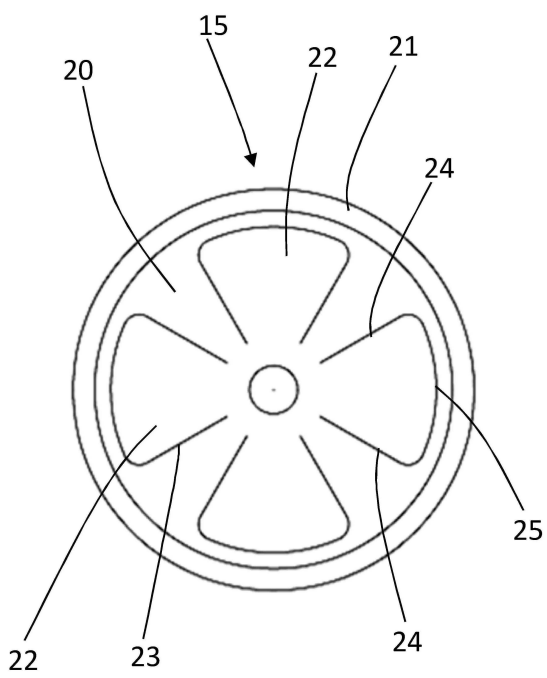
도면5



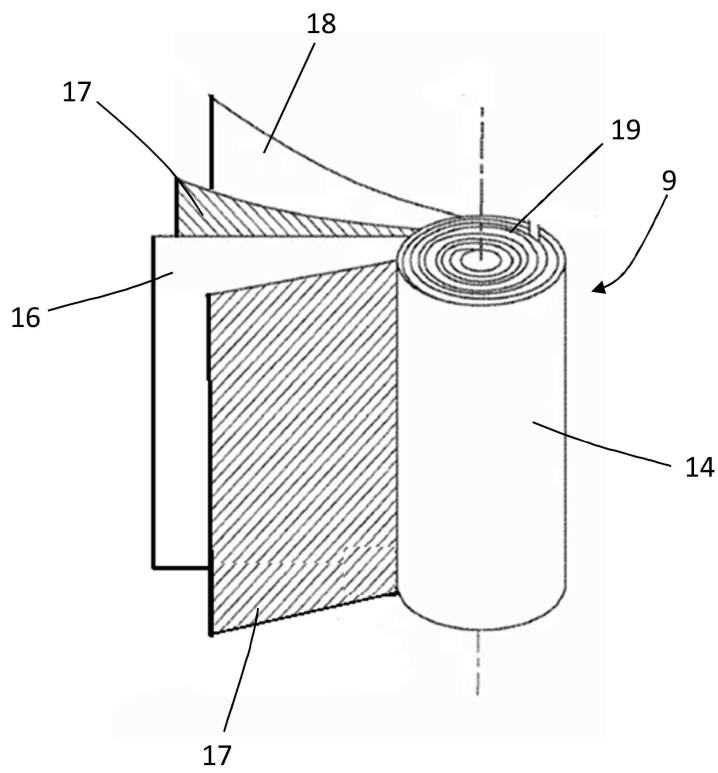
도면5a



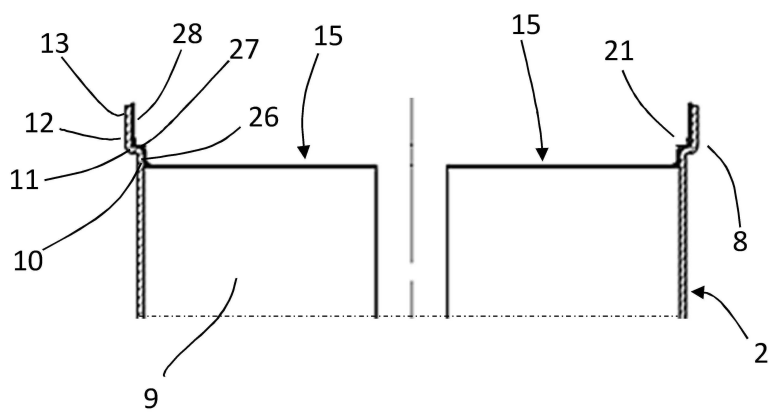
도면6



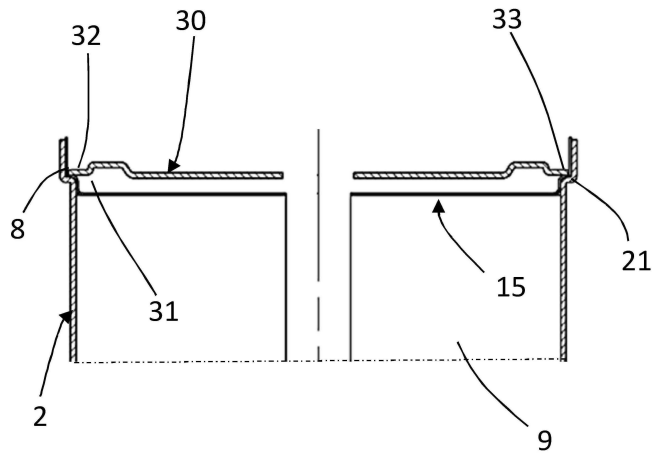
도면7



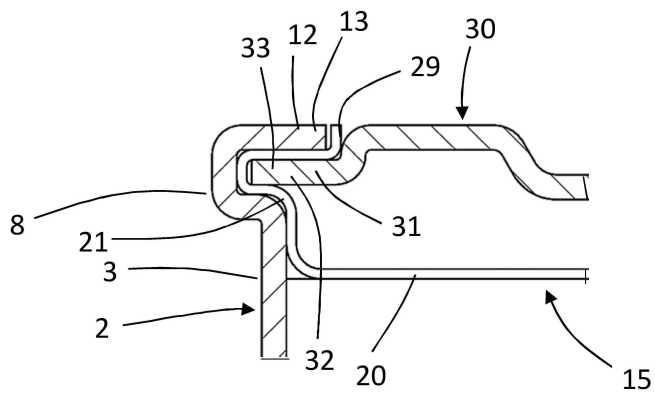
도면8



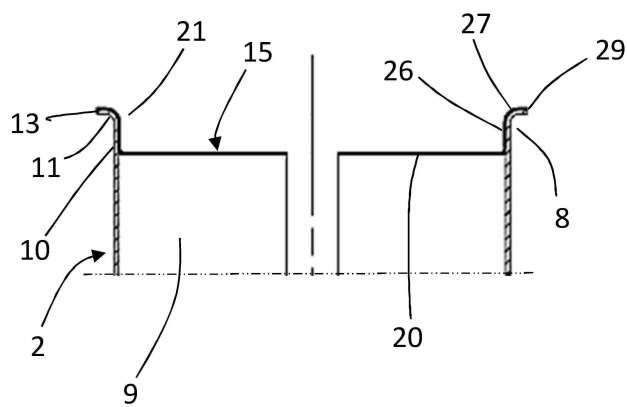
도면9



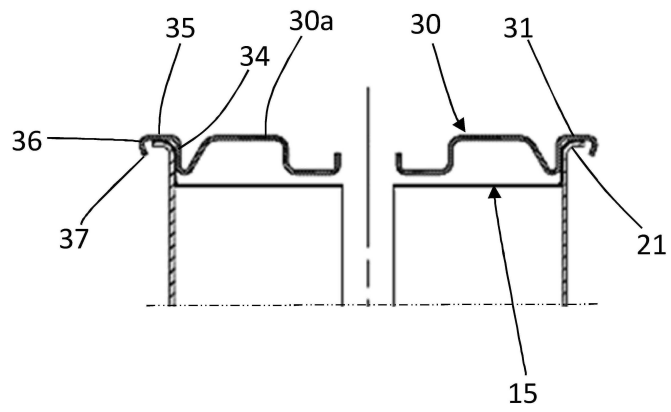
도면10



도면11



도면12



도면13

