



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0033864
(43) 공개일자 2020년03월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/26 (2006.01) B23K 26/08 (2014.01)
B23K 26/244 (2014.01) H01M 2/30 (2006.01)
B23K 101/38 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 2/263 (2013.01)
B23K 26/0876 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7003050
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월25일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년01월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/066863
- (87) 국제공개번호 WO 2019/007722
국제공개일자 2019년01월10일
- (30) 우선권주장
10 2017 006 229.3 2017년07월03일 독일(DE)

- (71) 출원인
몬바트 뉴 파워 게엠베하
독일 99734 노르트하우젠 몬타니아스트라세 17
- (72) 발명자
도이트마이어, 미카엘
독일 22605 함부르크 로브신베크 6에이
- (74) 대리인
양영준, 이민호, 백만기

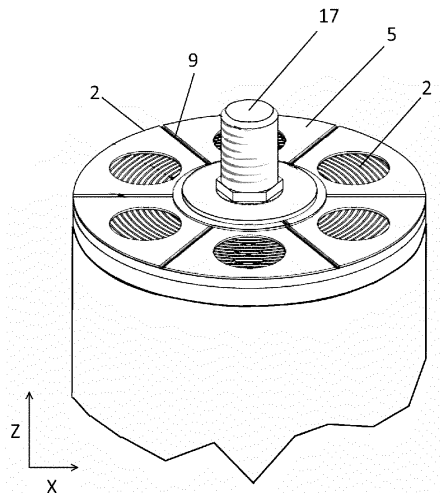
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **재충전가능 배터리 및 재충전가능 배터리를 생산하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

재충전가능 배터리(1)를 생산하기 위해, 금속 포일(3)은 재충전가능 배터리(1)의 전극과 전기 접촉을 만들기 위해 접촉 엘리먼트(2)에 용접된다. 여기서, 본 발명에 따라, 금속 포일(2)의 에지 영역은 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)과 접촉하게 되고 접촉 엘리먼트(2)의 제2 표면에 레이저 빔(6)을 적용함으로써 접촉 엘리먼트(2)에 용접되고, 상기 제2 표면은 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)으로부터 회피된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 26/244 (2015.10)

H01M 2/30 (2013.01)

B23K 2101/38 (2018.08)

명세서

청구범위

청구항 1

재충전가능 배터리(1)를 생산하기 위한 방법에 있어서 - 상기 재충전가능 배터리(1)의 전극의 접촉-연결을 위해, 금속 포일(3)은 접촉 엘리먼트(2)에 용접됨 -, 상기 금속 포일(3)의 에지 영역은 상기 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)과 접촉하게 되고, 상기 접촉 엘리먼트(2)의 상기 제1 표면(4)으로부터 회피되는, 상기 접촉 엘리먼트(2)의 제2 표면(5)에 레이저 빔(6)을 적용함으로써, 상기 접촉 엘리먼트(2)에 용접되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 금속 포일(3) 및 상기 재충전가능 배터리(1)의 추가 평면 구성들은 감겨져, 상기 재충전가능 배터리(1)는 적어도 본질적으로 원통형 설계를 취하고, 특히 상기 금속 포일(3)은 상기 접촉 엘리먼트(2)의 상기 제1 표면(4)과 접촉되어 용접되고, 상기 접촉 엘리먼트(2)는 상기 금속 포일(3)에 대해 직각으로 배향되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 바람직하게 권취(winding) 전에, 상기 금속 포일의 영역(10)은 구부러지고, 특히 180° 에 걸쳐 구부러지고, 상기 금속 포일은 굽힘(11) 영역에서 상기 접촉 엘리먼트(2)에 용접되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉 엘리먼트(2)에 본딩되는 상기 금속 포일(3), 특히 상기 금속 포일(3)의 영역은 상기 접촉 엘리먼트(2)의 방향으로 상기 재충전가능 배터리(1)의 다른 층류 구성들에 관하여 돌출되고, 특히 상기 금속 포일(3)은 상기 재충전가능 배터리(1)의 다른 층류 구성들에 관하여 적어도 1 mm, 바람직하게 적어도 3 mm, 및/또는 8 mm 이하, 바람직하게 6 mm 이하만큼 돌출되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속 포일(3)은 상기 접촉 엘리먼트(2)의 상기 제1 표면(4)의 돌출 영역(8)에 용접되고, 상기 돌출 영역(8)은 바람직하게 비딩(beading)(9)에 의해 구성되고, 특히 상기 금속 포일(3)은 상기 돌출 영역(8)과 교차하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 바람직하게 접촉 스타드(stud)로서 구성된 극 엘리먼트(17)는 상기 접촉 엘리먼트(2)에 용접되고, 특히 상기 극 엘리먼트(17)에 상기 접촉 엘리먼트(2)의 용접 및 상기 극 엘리먼트(17)에 상기 금속 포일(3)의 용접은 동일한 레이저(6)에 의해 실행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 극 엘리먼트(17)는 밀봉 표면(18)을 포함하고, 특히 상기 접촉 엘리먼트(2)에 상기 극 엘리먼트(17)의 연결 시, 상기 접촉 엘리먼트(2)에 상기 금속 포일(3)의 연결을 위한 용접 이음들(welded joints)은 상기 극 엘리먼트(17)에 의해, 특히 상기 극 엘리먼트(17)의 상기 밀봉 표면(18)에 의해 적어도 부분적으로 오버랩되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 레이저에 의해, 섬유 레이저, 특히 1,070 nm의 파장을 갖는 단일-모드 섬유 레이저가 이용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉 엘리먼트(2)에 상기 금속 포일(3)의 용접 및/또는 상기 극 엘리먼트(17)에 상기 접촉 엘리먼트(2)의 용접을 위해, 상기 레이저는 연속-파 레이저로서 동작되고, 특히 상기 레이저의 출력은 적어도 100 W, 특히 바람직하게 적어도 200 W 및/또는 700 W 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 레이저는 포커싱 렌즈에 의해 포커싱되고, 상기 포커싱 렌즈는 바람직하게 적어도 10 mm, 바람직하게 적어도 100 mm 및/또는 5,000 mm 이하, 바람직하게 500 mm 이하의 초점 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 이용된 레이저 빔(6)은 적어도 1 μm, 바람직하게 적어도 10 μm, 및/또는 500 μm 이하, 바람직하게 50 μm 이하의 초점 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 생산된 상기 용접 이음을 따른 상기 레이저 빔(6)의 이송 속도는 적어도 10 mm/s, 바람직하게 적어도 70 mm/s, 및/또는 200 mm/s 이하, 바람직하게 150 mm/s 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 레이저 빔(6)의 이송 운동(14)은 진동 운동(15), 특히 원형 진동 운동(15)에 의해 중첩되고, 특히 상기 진동 운동(15)의 주파수는 적어도 100 Hz, 바람직하게 적어도 500 Hz 및/또는 5,000 Hz 이하, 바람직하게 1,500 Hz 이하이고, 그리고/또는 상기 진동 운동의 진폭(16)은 적어도 0.02 mm, 바람직하게 적어도 0.1 mm 및/또는 0.5 mm 이하, 바람직하게 1 mm 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

특히 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 재충전가능 배터리(1)를 생산하기 위한 장치로서, 상기 장치(1)는 접촉 엘리먼트(2)의 고정을 위한 고정 디바이스를 포함하고, 상기 장치는 금속 포일(3) 및 상기 재충전가능 배터리(1)의 추가 구성들로 구성된 배열체의 수용을 위한 수용 디바이스를 포함하고, 상기 장치는 상기 금속 포일(3)의 에지 영역을 상기 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)과 접촉하게 하도록 구성되고, 상기 접촉 엘리먼트(2)는 상기 금속 포일(3)에 대해 직각으로 배향되고, 상기 장치는 상기 접촉 엘리먼트(2)에 상기 금속 포일(3)의 용접을 위한 레이저를 포함하고, 상기 장치(1)는 상기 제1 표면(4)으로부터 회피되는, 상기 접촉 엘리먼트(2)의 제2 표면(5)에 레이저를 적용하도록 구성되는 장치.

청구항 15

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 생산될 수 있는 재충전가능 배터리(1).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 재충전가능 배터리를 생산하기 위한 방법, 구체적으로 재충전가능 배터리의 전극 접촉을 생산하기 위한 방법, 재충전가능 배터리를 생산하기 위한 장치 및 본 발명에 따른 방법에 의해 생성될 수 있는 재충전가능 배터리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최신식 재충전가능 배터리들에서, 볼륨과 용량 사이의 비율에 점점 더 엄격한 요건들이 적용된다. 이것은 다수의 기술적 난제를 야기한다. 이들 난제 중 하나는 전극들의 효율적인 접촉 연결이다.

- [0003] 종래 기술에 따라, 금속 포일들은 이 목적을 위해 이용되고, 금속 포일들은 전극들, 즉 애노드 및 캐소드에 평면 배열로 연결된다.
- [0004] 재충전가능 배터리 자체를 기술 디바이스에 커플링하기 위해, 재충전가능 배터리는 일반적으로 적절한 설계의 극들을 포함한다. 극들은, 재충전가능 배터리와 재충전가능 배터리가 적용되는 기술 디바이스 사이의 전기 접촉 구성에 이용된다. 이 목적을 위해, 극들은 소정의 기하학적 요건들을 충족시키기 위해 요구된다. 또한, 극들의 충분히 강건한 설계는 선택적으로 재충전가능 배터리들의 빈번한 설치 및 제거를 허용하기 위해 요구된다.
- [0005] 따라서, 실제로, 금속 포일들 자체가 극들로서 사용하기에 적절하지 않은 것이 이해될 것이다. 따라서, 극들과 금속 포일 사이의 적절한 전기 연결을 구성하는 것이 필요하다. 이 목적을 위해, 접촉 엘리먼트들은 금속 포일들과 재충전가능 배터리의 극들 사이의 전기-전도성 연결을 형성하기 위해 추가적인 컴포넌트들로써 이용된다.
- [0006] 접촉 엘리먼트와 금속 포일 사이의 전기-전도성 연결의 형성은 기술적 난제를 구성한다. 종래 기술에 따라, 납땜 방법들은 구체적으로 이 목적을 위해 이용된다. 기계적 방법들, 이를테면 압축 또는 클램핑(clamping)이 또한 알려져 있다. 그러나, 이들 방법들은 국부적 엘리먼트들의 형성을 초래할 수 있고, 그 결과 부식 및/또는 전도도의 손상이 발생할 수 있다.
- [0007] 다른 알려진 접촉-연결 방법들, 예컨대 전도성 접착제들 및/또는 초음파 용접에 의한 접착 본딩은 취성 및 최악의 경우, - 잠재적으로 전류 경로의 중단과 연관된 - 재충전가능 배터리의 구성 컴포넌트들의 고장을 초래할 수 있다.
- [0008] DE 102 50 839 A1호로부터, 재충전가능 배터리를 생산하기 위한 방법이 알려져 있고, 여기서 접촉 엘리먼트는 레이저 용접 방법에 의해 금속 포일에 연결된다. 레이저들은 접촉 엘리먼트에 포일의 본딩을 위해 이용된다. 그러나, 구체적으로 용접될 금속 엘리먼트들로부터의 반사들로 인해, 만족스럽지 않은 결과들이 실제로 생성됨에 따라, 이 방법을 실제로 이용하는 것은 가능하지 않다.

발명의 내용

- [0009] 그러므로, 본 발명의 목적은 재충전가능 배터리를 생산하기 위한 방법 및 장치, 및 재충전가능 배터리를 제공하는 것이고, 여기서 위에서-언급된 단점들은 발생하지 않거나, 적어도 감소된 범위로 발생한다.
- [0010] 이 목적은 독립항들의 특징을 갖는 방법, 장치 및 재충전가능 배터리에 의해 달성된다. 종속항들의 특징은 유리한 형태들의 실시예에 관한 것이다.
- [0011] 본 발명에 따라, 금속 포일의 에지 영역은 접촉 엘리먼트의 제1 측과 접촉하게 되고, 접촉 엘리먼트의 제1 측으로 회피되는, 접촉 엘리먼트의 제2 측에 레이저 방사선의 적용에 의해, 상기 접촉 엘리먼트에 용접된다.
- [0012] 놀랍게도, 이런 방식으로, 신뢰성 있는 용접 본드가 금속 포일과 접촉 엘리먼트 사이에서 달성될 수 있는 것으로 나타났다.
- [0013] 접촉 엘리먼트가 금속 포일과 동일한 재료로 구성되면 특히 유리하다. 재료들에 의해, 구체적으로 알루미늄 합금들 및/또는 구리 합금들과 함께 금속들인 구리 및/또는 알루미늄이 고려가능하다.
- [0014] **재충전가능 배터리**
- [0015] 재충전가능 배터리는 바람직하게 리튬-이온 재충전가능 배터리이다. 리튬-이온 재충전가능 배터리들은 제한된 무게 및 공간 요건들로 비교적 많은 양의 에너지의 저장을 허용한다. 따라서, 본 발명에 따른 방법은 구체적으로 이들 재충전가능 배터리의 생산을 위해 실질적인 부가 가치를 전달한다.
- [0016] 재충전가능 배터리는 바람직하게 적어도 본질적으로 원통형 기하구조를 취한다. 적어도 본질적으로 원통형 기하구조는 구체적으로, 재충전가능 배터리의 주요치수들이 원통형 기하구조를 구성하는 기하구조로서 이해되어야 한다. 재충전가능 배터리의 개별 엘리먼트들, 예컨대 극들은, 엄격한 원통 형상에서 벗어난 설계를 취할 수 있다. 설계에 의해 원통형 기하구조를 갖는 재충전가능 배터리들은 이미 표준화되었고, 그 결과로서, 일반적으로, 재충전가능 배터리들의 더 간단한 교체가 가능하다.
- [0017] 바람직하게, 구체적으로 재충전가능 배터리의 애노드 및/또는 캐소드의 접촉-연결에 이용되는 금속 포일들은 재충전가능 배터리의 다른 평면 컴포넌트들, 이를테면 바람직하게 나선형으로 재충전가능 배터리의 전극들과 함께 감겨진다.
- [0018] 이런 나선형 권선의 결과로서, 재충전가능 배터리는 적어도 본질적으로 원통 형상을 취한다. 나선형 권선의 축

은 바람직하게 원통의 중심 축과 일치한다. 축은 구체적으로 나선형 권선의 중심 라인으로 이해되어야 한다. 대응하는 컴포넌트에 의해 물리적 축이 존재할 수 있지만, 절대적으로 필요하지 않다.

- [0019] 그러나, 위에서-언급된 나선형 권선에 대한 대안으로, 다른 설계들의 재충전가능 배터리가 또한 고려가능하다. 따라서, 금속 필름은 블록을 구성하기 위해, 예컨대 재충전가능 배터리의 추가 평면 컴포넌트들로 접혀질 수 있다. 금속 포일이 적어도 필수적으로 90-도 각도로 접촉 엘리먼트와 접촉하여 용접되면 추가로 유리하다.
- [0020] 금속 포일, 구체적으로 접촉 엘리먼트에 본딩될 금속 포일의 영역이 접촉 엘리먼트의 방향으로, 바람직하게 축의 방향으로 재충전가능 배터리의 다른 평면 또는 층류 구성(laminar constituents)들, 이를테면 예컨대 캐소드, 애노드 또는 추가 금속 포일에 관하여 돌출하게 되면 유리하다. 금속 포일이 재충전가능 배터리의 다른 층류 구성들에 관하여 적어도 1 mm, 바람직하게 적어도 3 mm 및/또는 8 mm 이하, 바람직하게 6 mm 이하로 돌출하게 되면 유리하다. 금속 포일의 이런 돌출 영역은 금속 포일이 본 발명에 따른 방법에 의해 접촉-연결되게 하고, 재충전가능 배터리의 다른 층류 구성들이 용접에 의해 손상되고 그리고/또는 훼손될 위험성이 배제되거나, 적어도 감소된다.
- [0021] 금속 필름의 하나의 영역이 구부러지면 유리하다. 금속 포일의 상기 영역의 굽힘은 금속 포일의 권취 전에 적절하게 실행될 수 있다. 매우 다양한 굽힘 방법들이 이용될 수 있고, 플랜징(flanging) 방법이 바람직하다. 이어서, 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접은 바람직하게 형성된 굽힘 영역에서 실행된다. 결과적으로, 접촉 엘리먼트와 금속 포일의 접촉 표면은 확대되고, 이는 용접에 긍정적으로 영향을 미친다. 굽힘은 예컨대 180°에 걸친 굽힘을 포함할 수 있다. 그러나, 다른 구성들의 굽힘도 또한 고려가능하고; 구체적으로, 다수의 굽힘이 또한 실행될 수 있다. 자연히, 이와 관련하여, 의심스러운 경우 접촉 엘리먼트에 본딩되는 에지 영역은 굽힘 이전 본래 금속 포일의 에지 영역으로 이해되는 것이 아니고, 금속 포일의 일부로서 이해되어야 하고, 금속 포일은 금속 포일의 굽힘에 더하여, 상기 금속 포일의 굽힘에 의해 형성된 금속 포일의 새로운 에지를 구성한다.
- [0022] 유리한 방식으로, 본 발명에 따른 방법은 각각 하나의 금속 포일을 갖는 애노드 및 캐소드 둘 모두의 전기 접촉-연결에 이용될 수 있다. 본 발명에 따른 방법은 바람직하게, 제1 접촉 엘리먼트가 제1 금속 포일에 용접되고, 제2 접촉 엘리먼트가 제2 금속 포일에 용접되도록 실행된다. 접촉 엘리먼트들은 유리하게 재충전가능 배터리의 상호 회피된 단부들에 위치된다. 결과적으로, 재충전가능 배터리의 - 감겨진 또는 접혀진 - 층류 구성의 경우에, 금속 포일들의 각각은 개별 다른 금속 포일에 관하여 그리고 재충전가능 배터리의 추가 층류 구성들에 관하여, 개별 금속 포일이 연결되는 접촉 엘리먼트의 방향으로 돌출될 수 있다.
- [0023] 평면 접촉 엘리먼트의 두께는 바람직하게 적어도 0.05 mm이고, 여기서 특히 0.15 mm의 최소 두께, 및/또는 바람직하게 1.5 mm 이하의 최소 두께가 바람직하고, 여기서 특히 0.6 mm의 최대 두께가 바람직하다.
- [0024] 금속 포일이 접촉 엘리먼트의 제1 표면의 돌출 영역에 용접되면 유리하다. 접촉 엘리먼트 상의 이런 타입의 돌출 영역은 정의된 국부적 접촉이 금속 포일과 접촉 엘리먼트 사이에 구성되게 하고, 여기서 용접이 실행된다. 따라서, 접촉 엘리먼트는 바람직하게 자신의 표면 상에, 돌출 영역에 대향하여 배열되는 리세스된 영역을 포함한다. 리세스된 영역의 형상은 바람직하게 돌출 영역과 매칭하도록 구성된다. 적절하게, 돌출 영역 및 리세스된 영역은 접촉 엘리먼트의 비딩(beading)으로서 조합하여 구성될 수 있다. 이런 설계는, 간단한 방식으로 생산될 수 있고, 그 결과로, 영향을 받는 영역에서 접촉 엘리먼트 두께가 적어도 거의 일정하게 유지된다는 점에서 장점을 제공한다.
- [0025] 돌출 영역은 바람직하게 적어도 0.1 mm만큼 돌출되고, 여기서 적어도 0.3 mm의 돌출이 특히 바람직하고, 그리고/또는 바람직하게 0.8 mm 이하이고, 여기서 0.5 mm 이하의 돌출은 접촉 엘리먼트의 주변 제1 표면에 관하여 특히 바람직하다.
- [0026] 돌출 영역 또는 비딩은 바람직하게 선형 형상으로 구성되고, 바람직하게 적어도 0.1 mm의 폭을 가지며, 여기서 적어도 0.2 mm의 폭이 특히 바람직하고 그리고/또는 바람직하게 1.5 mm 이하이고, 여기서 3 mm 이하의 폭이 특히 바람직하다. 돌출 영역은 바람직하게, 상기 금속 포일이 돌출 영역과 접촉하여 맞물리는 평면에서 금속 포일과 교차한다. 따라서, 접혀진 그리고/또는 감겨진 설계의 재충전가능 배터리에서, 복수의 개별 접촉 지점은 금속 포일의 에지 영역과 접촉 엘리먼트 사이에 구성되고, 이에 의해 이들 지점들에서 얻을 수 있는 용접을 초래한다.
- [0027] 금속 포일은 바람직하게 적어도 0.001 mm의 두께를 가지며, 여기서 적어도 0.05 mm의 두께가 특히 바람직하고 그리고/또는 바람직하게 0.1 mm 이하이고, 여기서 0.02 mm 이하의 두께가 특히 바람직하다.

- [0028] **극 엘리먼트**
- [0029] 재충전가능 배터리의 극의 구성에 대해, 극 엘리먼트가 구체적으로 용접에 의해 접촉 엘리먼트에 본딩되면 유리하다. 이런 방식으로, 바람직하게 평면 또는 층류인 접촉 엘리먼트의 기하구조는 극의 형상에 무관하게 구성될 수 있다. 이것은, 극의 형상이 일반적으로, 생산된 재충전가능 배터리의 계획된 적용 및/또는 기술 표준들에 의존하는 제한들에 영향을 받기 때문에 특히 유리하다.
- [0030] 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 연결은 예컨대 오버랩(overlap) 용접 또는 필렛(fillet) 용접에 의해 실행될 수 있다.
- [0031] 유리한 방식으로, 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 연결은 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접에 이용된 것과 동일한 레이저를 사용하여 실행될 수 있다. 이것은 예컨대, 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접 및 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 용접이 동일한 장치에서 착수되게 하고, 이에 의해 재충전가능 배터리의 생산을 단순화시킨다.
- [0032] 극 엘리먼트는 예컨대 재충전가능 배터리의 극의 구성을 위해 스레드(thread)를 포함할 수 있다. 이런 타입의 스레드에 의해, 재충전가능 배터리는 재충전가능 배터리에 의해 공급되는 장치에 확실하게 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0033] 극 엘리먼트가 밀봉 표면을 포함하면 유리하다. 밀봉 표면의 특정 기능은 극 엘리먼트를 재충전가능 배터리의 외부 셸(shell)에 연결하는 것이다. 이런 방식으로, 누설-방지 및 바람직하게 전기적으로 절연된 재충전가능 배터리가 제공되고, 여기서 극 엘리먼트들은 재충전가능 배터리의 전기 접촉-연결의 목적들을 위해 액세스가능하게 유지된다.
- [0034] 극 엘리먼트는 바람직하게 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 연결을 위해 용접 이음들과 - 적어도 부분적으로 - 오버랩한다. 이런 타입의 재충전가능 배터리의 구조는 특히, 금속 포일이 먼저 접촉 엘리먼트에 용접되고, 이어서 접촉 엘리먼트가 극 엘리먼트에 용접된다는 점에서 생성될 수 있다. 이런 방식으로, 극 엘리먼트 및 구체적으로, 극 엘리먼트의 밀봉 표면은 금속 포일에 접촉 엘리먼트의 용접을 위해 또한 이용되는 접촉 엘리먼트의 제 2 표면의 영역에 배열될 수 있다.
- [0035] 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 용접 동안, 극 엘리먼트가 접촉 엘리먼트에 대해 압축되면 유리하다. 이런 방식으로, 극 엘리먼트와 접촉 엘리먼트 사이에 발생할 수 있는 갭들의 형성이 효과적으로 방지될 수 있는 것으로 나타났다.
- [0036] **레이저**
- [0037] 레이저는 바람직하게 섬유 레이저이다. 또한 광섬유 레이저들로서 설명된 섬유 레이저들은 유리 섬유의 도핑된 코어를 활성 매체로서 이용한다. 섬유 레이저들은, 잠재적으로 긴 길이의 레이저-활성 섬유로 인해, 높은 증폭이 가능하다는 점에서 장점을 제공한다.
- [0038] 레이저는 바람직하게 연속적으로, 즉 연속-파 레이저로서 동작된다. 이런 타입의 동작에서, 구체적으로, 레이저 빔은 펄스화되지 않는다. 레이저의 연속적인 동작에 의해, 특히 우수한 결과들이 용접에 관하여 달성될 수 있는 것으로 나타났다.
- [0039] 바람직하게, 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접을 위해 상기 레이저의 연속적인 동작 동안 레이저의 평균 출력, 구체적으로 일정한 출력은 적어도 100 W이고, 여기서 최소 200 W가 특히 바람직하고, 그리고/또는 700 W 이하이고, 여기서 최대 500 W가 특히 바람직하다. 이들 전력 정격들은 용접에 관하여 특히 우수한 결과들의 달성을 허용한다.
- [0040] 레이저가 또한 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 용접에 이용되면, 레이저 출력이 이 목적을 위해 증가되어야 하는 것이 적절하다. 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 용접을 위해, 연속적인 동작 동안 레이저의 평균 출력, 구체적으로 일정한 출력은 바람직하게 적어도 500 W이고, 여기서 최소 700 W가 특히 바람직하고, 그리고/또는 바람직하게 1,500 W 이하이고, 여기서 최대 1,000 W가 특히 바람직하다.
- [0041] 레이저의 파장은 바람직하게 1,070 nm이다. 이런 파장의 레이저는 우수한 결과들의 달성을 허용하고, 또한 이런 파장의 레이저들은 상업적으로 이용가능하다.
- [0042] 단일-모드 레이저가 바람직하게 이용된다. 이런 타입의 레이저들에서, 원하는 단일 모드의 파들만이 증폭되는 반면, 다른 모드들은 억제된다. 이상적인 경우에, 이런 타입의 레이저들은 하나의 좁은 스펙트럼 라인만을 특

징으로 한다. 결과적으로, 레이저 빔은 높은 광학 품질을 달성하고, 이는 특히 레이저 빔의 효과적인 포커싱 능력에 영향을 미친다.

[0043] 레이저는 바람직하게 포커싱 렌즈에 의해 포커싱된다. 이런 타입의 포커싱 렌즈는 레이저 빔의 집중을 허용한다. 본 발명에 따른 방법에 대해, 적어도 10 mm, 바람직하게 적어도 100 mm 및/또는 5,000 mm 이하, 바람직하게 500 mm 이하의 초점 길이를 갖는 포커싱 렌즈들이 특히 우수한 결과들을 생성하는 것으로 나타났다. 이것은 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접, 및 극 엘리먼트에 접촉 엘리먼트의 용접 둘 모두에 적용된다.

[0044] 이용된 레이저 빔은 바람직하게 적어도 1 μm, 바람직하게 적어도 10 μm, 및/또는 500 μm 이하, 바람직하게 50 μm 이하의 초점 직경을 갖는다. 이들 초점 직경이 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 특히 효과적인 용접의 달성을 허용하는 것으로 나타났다. 이것은 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접, 및 극 엘리먼트에 접촉 엘리먼트의 용접 둘 모두에 적용된다.

[0045] **빔 운동**

[0046] 바람직하게 레이저 빔의 초점인, 접촉 엘리먼트와 레이저의 충돌 지점은 바람직하게 이송 운동과 진동 운동의 중첩으로부터 발생하는 궤적을 따라 이동된다. 극 엘리먼트에 접촉 엘리먼트의 용접 동안, 동일한 것이 극 엘리먼트와 레이저 빔의 접촉 지점에 선택적으로 적용된다.

[0047] 이송 운동은, 레이저의 충돌 지점이 생성될 용접 이음의 경로를 추적하는 운동이다. 이와 관련해서, 충돌 지점이 용접 이음을 따라 접촉 엘리먼트의 표면 또는 선택적으로 극 엘리먼트의 표면 상에서 이동하는 속도는 이송 속도로 설명된다. 이송 속도는 바람직하게 적어도 10 mm/s, 바람직하게 적어도 70 mm/s 및 200 mm/s 이하, 바람직하게 150 mm/s 이하이다. 이들 이송 속도가 동시에 고품질로 용접 이음들의 비교적 빠른 생산을 허용하는 것으로 나타났다. - 이송 운동에 진동 운동의 중첩의 경우에 - 이송 방향으로 평균 운동 속도가 이송 방향으로 결과적인 운동의 절대 속도가 아닌 이송 속도로서 고려되어야 하는 것이 이해된다.

[0048] 이송 운동이 바람직하게 중첩되는 진동 운동은 바람직하게 적어도 100 Hz, 바람직하게 적어도 500 Hz 및/또는 5,000 Hz 이하, 바람직하게 1,500 Hz 이하의 주파수를 취한다. 진동 운동의 진폭은 바람직하게 적어도 0.02 mm, 바람직하게 적어도 0.1 mm, 및/또는 0.5 mm 이하, 바람직하게 1 mm 이하이다. 국부적인 출력 변조가 달성될 수 있고, 이것이 용접 풀의 특히 효과적인 제어를 허용하는 것으로 나타났다.

[0049] 이것은 바람직하게 원형 진동 운동일 수 있다. 이 경우, 진동 운동에 의해 설명되는 원의 반경은 위에서-언급된 값들에 관하여 진폭에 대응한다. 더 복잡한 진동 운동들, 이를테면 예컨대 타원형 진동 운동의 경우에, 고려되는 대응하는 진폭은 평균 진폭이다.

[0050] **장치**

[0051] 본 발명에 따른 장치는 특히 위에서-언급된 방법에 따른 재충전가능 배터리의 생산에 이용된다. 이 목적을 위해, 장치는 접촉 엘리먼트의 고정을 위한 고정 디바이스를 포함한다. 접촉 엘리먼트의 정확한 포지셔닝이 레이저 빔의 포커싱 시 유리하게 영향을 미치기 때문에, 접촉 엘리먼트의 고정이 유리하다.

[0052] 장치는 금속 포일 및 재충전가능 배터리의 추가 구성들로 구성된 배열체의 수용을 위해 수용 디바이스를 더 포함한다. 본 발명에 따라, 장치는 금속 포일의 에지 영역이 접촉 엘리먼트의 제1 표면과 접촉하게 하도록 구성된다. 따라서, 접촉 엘리먼트는 금속 포일에 대해 직각으로 배향된다.

[0053] 이렇게 구성된 장치에 의해, 예컨대 재충전가능 배터리의 평면 구성들로부터 구성된 원통형 권선을 포함할 수 있는 배열체는 접촉 엘리먼트에 대해 정확하게 포지셔닝되고, 접촉 엘리먼트와 접촉하게 될 수 있다.

[0054] 본 발명에 따라, 장치는 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접에 이용되는 레이저를 포함한다. 장치는 제1 표면으로부터 회피되는, 접촉 엘리먼트의 제2 표면에 레이저를 적용하도록 설계된다.

[0055] 유리한 추가 개발에 따라, 본 발명에 따른 장치는 장력 디바이스를 더 포함하고, 이에 의해 극 엘리먼트는 접촉 엘리먼트에 대해 떠받쳐진다. 이런 타입의 디바이스는 극 엘리먼트가 접촉 엘리먼트에 용접되게 하고, 여기서 장력에 의해, 극 엘리먼트와 접촉 엘리먼트 사이의 갭의 임의의 잠재적인 형성이 방지될 수 있다. 레이저는 바람직하게 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 용접 및 접촉 엘리먼트에 극 엘리먼트의 용접 둘 모두에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0056] 본 발명은 도 1 내지 도 8을 참조하여 그리고 예시적인 실시예들에 의해 개략적으로 이후에 더 상세히 설명된다.
 도 1은 본 발명에 따른 방법에 의해 생산되는, 예시적인 재충전가능 배터리의 부분의 개략 투시도를 도시한다.
 도 2는 상면도에서 예시적인 접촉 엘리먼트의 개략도를 도시한다.
 도 3은 본 발명에 따른, 접촉 엘리먼트에 금속 포일의 예시적인 용접의 상세도를 도시한다.
 도 4는 용접 동안 레이저의 예시적인 궤적의 개략도를 도시한다.
 도 5는 예시적인 극 엘리먼트의 측면도를 도시한다.
 도 6은 극 엘리먼트의 단면도를 도시한다.
 도 7은 극 엘리먼트의 상면도를 도시한다.
 도 8은 극 엘리먼트의 투시도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0057] 본 발명에 따른 예시적인 재충전가능 배터리(1)는 금속 포일(3)에 용접된 접촉 엘리먼트(2)를 포함한다. 도 1에 표현된 재충전가능 배터리(1)의 생산을 위해, 금속 포일(3)의 에지 영역은 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)과 접촉하게 된다. 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)으로부터 회피되는, 접촉 엘리먼트(2)의 제2 표면(5)에 레이저 빔(6)을 적용함으로써, 접촉 엘리먼트(2)는 금속 포일(3)에 용접된다.
- [0058] 예시적인 표현에서, 금속 포일(3)은 나선형 권선을 구성하기 위해, 재충전가능 배터리의 추가 평면 구성들, 구체적으로 전극들로 감겨진다. 이것은 원통형 설계의 재충전가능 배터리(1)를 생산한다. 표현된 예에서, 금속 포일(3)은 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)에 직각으로 배열된다.
- [0059] 유리한 형태의 실시예에 따라, 표현된 예에서 접촉 엘리먼트(2)는 개구(7), 바람직하게 복수의 개구(7)를 포함한다.
- [0060] 도 3에 표현된 바와 같이, 표현된 예에서 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)은 복수의 돌출 영역(8)을 포함한다. 돌출 영역들(8)은 유리하게 비딩(9)들로서 구성된다. 유리한 방식으로, 금속 포일(2) 및 돌출 영역들(8)은 교차하도록 상호 배향된다.
- [0061] 표현된 예에서, 접촉 엘리먼트(2)는 0.3 mm의 두께를 갖는다. 돌출 영역들(8)은 제1 표면에 관하여 0.4 mm만큼 돌출된다.
- [0062] 표현된 예에서, 금속 포일(3)은 구부러진 영역(10)을 포함한다. 굽힘(11) 영역에서 금속 포일(2)은 접촉 엘리먼트(2)의 제1 표면(4)의 돌출 영역(9)과 맞물린다. 금속 포일(3)의 두께는 바람직하게 0.01 mm이다.
- [0063] 명확성을 위해, 도 3에 대응하는 섹션 라인(12)이 도 2에 개략적으로 도시된다.
- [0064] 이후에 설명되는 본 발명에 따른 방법의 예시적인 실시예들에서, 금속 포일 및 접촉 엘리먼트는 각각의 경우 1,070 nm의 파장을 갖는 단일-모드 섬유 레이저를 사용하여 용접된다. 도 4에 개략적으로 표현된 레이저 빔의 궤적(13)은 이송 운동(14)과 원형 진동 운동(15)의 중첩에 의해 생성된다.

제1 예시적인 실시예

[0066] 제1 예시적인 실시예에 따라, 연속적으로 동작되는 레이저의 레이저 출력은 300 W이다. 이송 운동(14)의 속도는 100 mm/s이다. 진동 운동(15)의 주파수는 1,000 Hz이다. 진동 운동(15)의 진폭(16)은 0.2 mm이다. 접촉 엘리먼트(2) 및 금속 포일(3)의 재료는 구리이다. 이용된 포커싱 렌즈는 160 mm의 초점 길이를 갖고, 초점 직경은 14 μm이다.

제2 예시적인 실시예

[0068] 제2 예시적인 실시예에 따라, 연속적으로 동작되는 레이저의 레이저 출력은 300 W이다. 이송 운동(14)의 속도는 120 mm/s이다. 진동 운동(15)의 주파수는 1,000 Hz이다. 진동 운동(15)의 진폭(16)은 0.3 mm이다. 접촉 엘리먼트(2) 및 금속 포일(3)의 재료는 알루미늄이다. 이용된 포커싱 렌즈는 160 mm의 초점 길이를 갖고, 초점 직경은 14 μm이다.

- [0069] 제3 예시적인 실시예
- [0070] 제3 예시적인 실시예에 따라, 연속적으로 동작되는 레이저의 레이저 출력은 400 W이다. 이송 운동(14)의 속도는 110 mm/s이다. 진동 운동(15)의 주파수는 1,000 Hz이다. 진동 운동(15)의 진폭(16)은 0.3 mm이다. 접촉 엘리먼트(2) 및 금속 포일(3)의 재료는 구리이다. 이용된 포커싱 렌즈는 330 mm의 초점 길이를 갖고, 초점 직경은 29 μ m이다.
- [0071] 제4 예시적인 실시예
- [0072] 제4 예시적인 실시예에 따라, 연속적으로 동작되는 레이저의 레이저 출력은 300 W이다. 이송 운동(14)의 속도는 110 mm/s이다. 진동 운동(15)의 주파수는 1,000 Hz이다. 진동 운동(15)의 진폭(16)은 0.3 mm이다. 접촉 엘리먼트(2) 및 금속 포일(3)의 재료는 알루미늄이다. 이용된 포커싱 렌즈는 330 mm의 초점 길이를 갖고, 초점 직경은 29 μ m이다.
- [0073] 유리한 방식으로, 본 발명에 따른 방법의 맥락에서, 레이저는 또한 접촉 엘리먼트(2)에 극 엘리먼트(17)의 용접에 이용될 수 있다. 표현된 예에서, 극 엘리먼트(17)는 밀봉 표면(18)을 포함한다. 극 엘리먼트(17)의 기능은 표현된 예에서, 스레드(thread)(19)를 적절하게 포함하는 재충전가능 배터리(1)의 극을 제공하는 것이다. 도 1 및 조 2의 비교로부터 구체적으로 알 수 있는 바와 같이, 극 엘리먼트(17)는, 자신의 밀봉 표면(18)에서 비딩들(9)과 부분적으로 오버랩하고, 이를 따라 접촉 엘리먼트(2)와 금속 포일(3) 사이의 용접 이음들이 실행된다.
- [0074] 극 엘리먼트(17)의 용접은 예컨대 극 엘리먼트의 연결 영역(20)의 영역에서 실행될 수 있다. 표현된 예에서, 연결 영역(20)은 밀봉 표면(18)을 둘러싼다.
- [0075] 적절하게, 접촉 엘리먼트(2)에 극 엘리먼트(17)의 용접을 위해, 레이저 출력은 예컨대 800 W까지 증가된다. 예시적인 실시예에서, 이용된 포커싱 렌즈는 330 mm의 초점 길이를 갖는다. 레이저 빔의 이송 운동(14)은 극 엘리먼트의 예시적인 용접 시, 또한 진동 운동(15)에 의해 중첩된다. 원형 진동 운동의 주파수는 예컨대 800 Hz이고, 진폭은 0.2 mm이다. 이송 속도는 예컨대 100 mm/s일 수 있다. 표현된 예에서, 극 엘리먼트(17)는 유리한 방식으로, 접촉 엘리먼트(2)와 동일한 재료, 바람직하게 구리 또는 알루미늄으로 구성된다.

부호의 설명

- [0076] 1 재충전가능 배터리
- 3 금속 포일
- 2 접촉 엘리먼트
- 4 제1 표면
- 5 제2 표면
- 6 레이저 빔
- 7 개구
- 8 돌출 영역
- 9 비딩
- 10 구부러진 영역
- 11 굽힘 영역
- 12 섹션 라인
- 13 궤적
- 14 이송 운동
- 15 진동 운동
- 16 진폭
- 17 극 엘리먼트

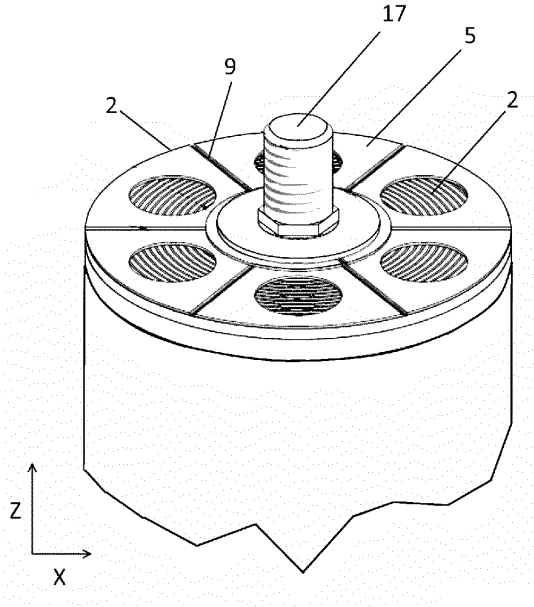
18 밀봉 표면

19 스레드

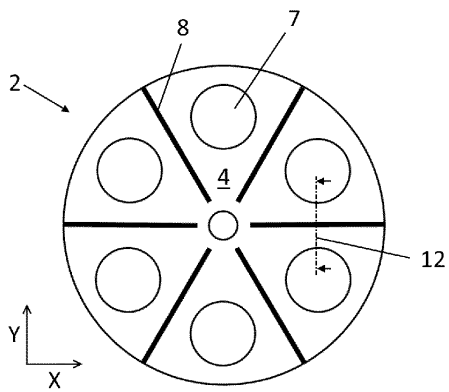
20 연결 영역

도면

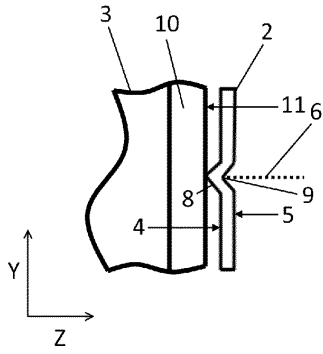
도면1



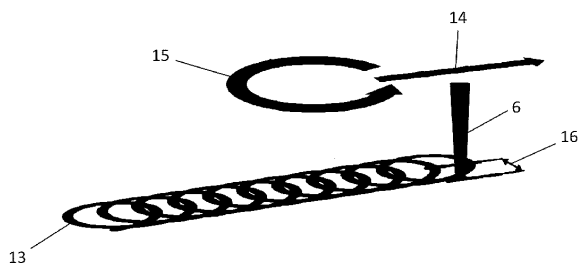
도면2



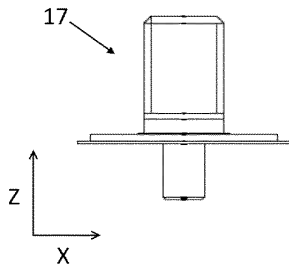
도면3



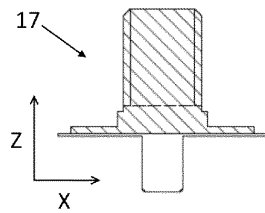
도면4



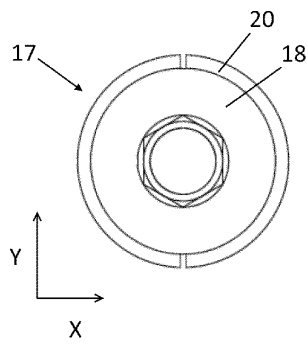
도면5



도면6



도면7



도면8

