



등록특허 10-2641236



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월29일

(11) 등록번호 10-2641236

(24) 등록일자 2024년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 50/553 (2021.01) H01M 50/502 (2021.01)

H01M 50/566 (2021.01) H01M 50/567 (2021.01)

(52) CPC특허분류

H01M 50/553 (2021.01)

H01M 50/502 (2023.08)

(21) 출원번호 10-2021-0122248

(22) 출원일자 2021년09월14일

심사청구일자 2021년09월14일

(65) 공개번호 10-2022-0037366

(43) 공개일자 2022년03월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2020-155913 2020년09월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

W02016020996 A1

KR1020190104904 A

(73) 특허권자

프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시키가
이샤

일본 도쿄도 주오구 니혼마시 무로마치 2초메 1반
1고

(72) 발명자

스즈키 고스케

일본 도쿄도 주오구 니혼마시 무로마치 2초메 3반
1고 프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시
키가이샤 내

사쿠라이 다카히로

일본 도쿄도 주오구 니혼마시 무로마치 2초메 3반
1고 프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시
키가이샤 내

(74) 대리인

양영준, 성재동

전체 청구항 수 : 총 10 항

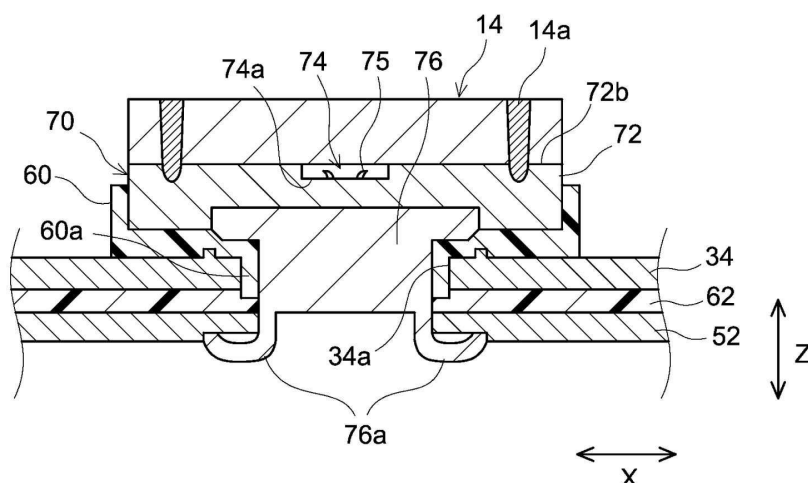
심사관 : 김선아

(54) 발명의 명칭 이차 전지용 단자 및 해당 단자를 구비한 이차 전지

(57) 요약

여기서 개시되는 기술에 의해, 초음파 용접으로 압접한 금속 부분의 표면 처리를 필요로 하지 않고 외부 부재와 용접을 실현할 수 있는 단자가 제공된다. 여기서 개시되는 단자는, 이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자이며, 플레이트 형상의 금속제의 제1 부재와, 해당 제1 부재의 한쪽의 플레이트 표면에 초음파 용접된 금속제의 제2 부재를 구비하고 있다. 상기 제1 부재에 있어서의 상기 제2 부재가 용접된 표면과는 반대측의 표면에는 오목부가 형성되어 있고, 해당 오목부에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재의 초음파 용접이 실현되어 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

H01M 50/566 (2021.01)

H01M 50/567 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자이며,

플레이트 형상의 금속제의 제1 부재와, 해당 제1 부재의 한쪽의 플레이트 표면에 초음파 용접된 금속제의 제2 부재를 구비하고 있고,

상기 제1 부재에 있어서의 상기 제2 부재가 용접된 표면과는 반대측의 표면에는 오목부가 형성되어 있고,

상기 오목부에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재의 초음파 용접이 실현되어 있는, 단자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 오목부에 상기 초음파 용접이 행해진 때에 발생한 용접 잔사가 존재하는, 단자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재는 서로 다른 금속으로 구성되어 있는, 단자.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 부재가 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 또한 상기 제2 부재가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있는, 단자.

청구항 5

정극 및 부극을 포함하는 전극체와,

해당 전극체를 내부에 수용한 전지 케이스와,

상기 전극체에 있어서의 정부극 각각과 전기적으로 접속된 정극 단자 및 부극 단자

를 구비한 이차 전지이며,

상기 정극 단자 및 부극 단자의 적어도 한쪽은, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 단자를 포함하는, 이차 전지.

청구항 6

복수의 단전지가 서로 전기적으로 접속되어 배열된 조전지이며,

상기 복수의 단전지로서 제5항에 기재된 이차 전지를 구비하는, 조전지.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 복수의 단전지는, 소정의 버스바에 의해 하나의 단전지의 정극 단자와 다른 하나의 단전지의 부극 단자가 각각 전기적으로 접속되어 있고,

여기서, 상기 하나의 단전지의 정극 단자 및 상기 다른 하나의 단전지의 부극 단자의 어느 한쪽의 단자로서, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 단자가 사용되고 있고, 해당 단자의 상기 제1 부재를 구성하는 금속과 동일한 금속에 의해 상기 버스바가 형성되어 있는, 조전지.

청구항 8

이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자를 제조하는 방법이며,

플레이트 형상의 금속제의 제1 부재와, 금속제의 제2 부재를 준비하는 것 및

상기 제1 부재의 한쪽의 플레이트 표면에 상기 제2 부재를 초음파 용접에 의해 접합하는 것을 포함하고,
여기서, 상기 제1 부재에 있어서의 상기 제2 부재가 용접된 표면과는 반대측의 플레이트 표면에는, 오목부가 형성되어 있고,
상기 오목부에 있어서, 상기 초음파 용접을 실행하는, 단자 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재는 서로 다른 금속으로 구성되어 있는, 단자 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 부재가 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 또한 상기 제2 부재가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있는, 단자 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 이차 전지의 단자에 관한 것이다. 상세하게는, 이차 전지에 있어서, 소정의 위치에 배치되어, 해당 단전지의 내부로부터 외부로 통전 가능하게 하는 단자와, 해당 단자를 사용한 이차 전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 리튬 이온 이차 전지 등의 이차 전지는, 경량이고 높은 에너지 밀도를 얻을 수 있는 점에서, 개인용 컴퓨터나 휴대 단말기 등의 포터블 전원, 혹은 EV(전기 자동차), HV(하이브리드 자동차), PHV(플러그인 하이브리드 자동차) 등의 차량 탑재용 전원으로서 널리 사용되고 있다. 특히, 차량 탑재용 전원에는, 고출력인 것이 요구되기 때문에, 복수의 이차 전지(단전지)가 서로 전기적으로 접속된 조전지가 바람직하게 사용되고 있다.

[0003] 조전지는, 일반적으로 복수의 단전지의 정극 단자 및 부극 단자가 각각 버스바를 통해 전기적으로 접속되어 구성된다. 그러나, 버스바를 단전지의 정극 단자 및 부극 단자에 용접할 때에, 버스바를 구성하는 금속과 정극 단자 및 부극 단자를 구성하는 금속이 다르면, 열전도율이나 용점이 다르기 때문에, 적절한 용접을 행하는 것이 곤란하다. 또한, 이종 금속의 경계에 물 등이 접촉함으로써 전기가 발생하여, 금속의 부식 열화가 일어날 수 있다.

[0004] 그래서, 특허문헌 1에는, 버스바를 구성하는 금속과 정극 단자의 버스바 용접부를 구성하는 금속을 동일한 것으로 하기 위해, 이종 금속으로 구성된 정극 단자를 사용한 조전지가 개시되어 있다. 당해 정극 단자는, 알루미늄을 주체로 하는 기부와, 구리를 주체로 하는 정극 외부 단자에 의해 구성되어 있고, 해당 기부와 해당 정극 외부 단자는 초음파 접합 및 코오킹 성형에 의해 접합되어 있다. 이에 의해, 구리제의 버스바와, 상기 구리를 주체로 하는 정극 외부 단자를 용접할 때의 상용성을 향상시킬 수 있다.

[0005] 또한, 특허문헌 2에는, 외부 단자에 버스바를 구성하는 금속과 동일한 금속으로 구성된 금속 부재를 초음파 접합에 의해 접합한 이차 전지가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2011-124024호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 제2016-18675호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 1 및 특허문헌 2의 어느 기술에 있어서도, 초음파 접합을 위해 압접한 금속 표면에는 요철이

형성되고, 이것과 동시에 버가 발생해 버린다. 그 때문에, 해당 금속 표면에 버스바 등의 외부 부재를 용접하기 전에, 해당 금속 표면에 형성된 요철을 평활화하기 위한 표면 처리나, 버의 세정 공정이 필요해진다. 이러한 추가의 공정 존재는, 이차 전지의 비용이나 제조 시간을 허비하는 것이기 때문에 바람직하지 않다.

[0008] 그래서, 본 발명은 상기 사정을 감안하여 이루어진 것이고, 그 주목적은, 이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자이며, 초음파 용접으로 압접한 금속 부분의 표면 처리를 필요로 하지 않고, 버스바 등의 외부 부재와의 용접을 실시할 수 있는 단자를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 해당 단자를 구비한 이차 전지 및 조전지를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 여기에 개시되는 단자는, 이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자이며, 플레이트 형상의 금속체의 제1 부재와, 해당 제1 부재의 한쪽의 플레이트 표면에 초음파 용접된 금속체의 제2 부재를 구비한다. 상기 제1 부재에 있어서의 상기 제2 부재가 용접된 표면과는 반대측의 표면에는 오목부가 형성되어 있고, 해당 오목부에 있어서, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재의 초음파 용접이 실현되어 있다.

[0010] 이러한 구성에 의하면, 제1 부재와 제2 부재를 초음파 용접으로 접합한 후라도, 해당 초음파 용접에 의해 발생할 수 있는 버나 금속 표면의 요철이 오목부에서 발생하기 때문에, 표면 처리를 필요로 하지 않고, 제1 부재의 오목부를 갖는 플레이트 표면에 버스바 등의 외부 부재와의 용접을 실시할 수 있는 단자가 제공된다.

[0011] 또한, 여기에 개시되는 단자의 바람직한 일 형태에서는, 상기 오목부에 상기 초음파 용접이 행해진 때에 발생한 용접 잔사가 존재한다. 이러한 구성에 의하면, 오목부에 초음파 용접이 실시될 때에 발생한 용접 잔사가 존재한 상태로 버스바 등의 외부 부재와의 용접을 실시할 수 있는 단자가 제공된다.

[0012] 또한, 여기에 개시되는 단자의 바람직한 일 형태에서는, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재는 서로 다른 금속으로 구성되어 있다. 이러한 구성에 의하면, 제1 부재와 버스바 등의 외부 부재와의 용접 및 제2 부재와, 전극체에 전기적으로 접속된 내부 단자의 접합을 양호하게 실시할 수 있는 단자가 제공된다.

[0013] 또한, 여기에 개시되는 단자의 바람직한 일 형태에서는, 상기 제1 부재가 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 또한 상기 제2 부재가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있다. 이러한 구성에 의하면, 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되는 버스바 등의 외부 부재와 제1 부재의 접합 및 부극과 전기적으로 접속된 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되는 부극 내부 단자와 제2 부재의 접합을 적절하게 실시할 수 있는 단자가 제공된다.

[0014] 또한, 여기에 개시되는 이차 전지는, 정극 및 부극을 포함하는 전극체와, 해당 전극체를 내부에 수용한 전지 케이스와, 상기 전극체에 있어서의 정부극 각각과 전기적으로 접속된 정극 단자 및 부극 단자를 구비하고 있고, 상기 정극 단자 및 부극 단자의 적어도 한쪽은, 여기서 개시되는 단자를 포함한다.

[0015] 이러한 구성에 의하면, 정극 단자 및 부극 단자와 외부 부재의 양호한 접합을 실현할 수 있는 이차 전지가 제공된다.

[0016] 또한, 여기에 개시되는 조전지는, 복수의 단전지가 서로 전기적으로 접속되어 배열되어 있고, 해당 복수의 단전지로서 여기에 개시되는 이차 전지가 사용되고 있다.

[0017] 이러한 구성에 의하면, 단자와 버스바 등의 외부 부재와의 전기적인 접속이 양호하게 실시될 수 있는 조전지가 제공된다.

[0018] 또한, 여기에 개시되는 조전지의 바람직한 일 형태에서는, 상기 복수의 단전지는, 소정의 버스바에 의해 하나의 단전지의 정극 단자와 다른 하나의 단전지의 부극 단자가 각각 전기적으로 접속되어 있고, 여기서, 상기 하나의 단전지의 정극 단자 및 상기 다른 하나의 단전지의 부극 단자의 어느 한쪽의 단자로서, 여기에 개시되는 단자가 사용되고 있고, 해당 단자의 상기 제1 부재를 구성하는 금속과 동일한 금속에 의해 상기 버스바가 형성되어 있다.

[0019] 이러한 구성에 의하면, 버스바와 정극 단자 및 부극 단자의 용접이 양호하게 실시될 수 있는 조전지가 제공된다.

[0020] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 여기에 개시되는 단자를 제조하는 방법을 제공한다. 즉, 여기에 개시되는 이차 전지의 정부극의 어느 것을 구성하는 단자를 제조하는 방법은, 플레이트 형상의 금속체의 제1 부재와, 금속체의 제2 부재를 준비하는 것 및 상기 제1 부재의 한쪽의 플레이트 표면에 상기 제2 부재를 초음파 용접에 의

해 접합하는 것을 포함하고, 여기서, 상기 제1 부재에 있어서의 상기 제2 부재가 용접된 표면과는 반대측의 플레이트 표면에는 오목부가 형성되어 있고, 해당 오목부에 있어서, 상기 초음파 용접을 실행하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 이러한 구성의 제조 방법에 의하면, 초음파 용접에 의해 발생할 수 있는 버를 오목부에 가둘 수 있어, 초음파 용접 후에 표면 처리를 필요로 하지 않는 단자를 제조할 수 있다.

[0022] 또한, 여기에 개시되는 단자 제조 방법의 바람직한 일 형태에서는, 상기 제1 부재와 상기 제2 부재는 서로 다른 금속으로 구성되어 있다.

[0023] 이러한 구성의 제조 방법에 의하면, 제1 부재와 버스바 등의 외부 부재와의 용접 및 제2 부재와, 전극체에 전기적으로 접속된 내부 단자와의 용접을 양호하게 실시할 수 있는 단자를 제조할 수 있다.

[0024] 또한, 여기에 개시되는 단자 제조 방법의 바람직한 일 형태에서는, 상기 제1 부재가 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 또한 상기 제2 부재가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있다.

[0025] 이러한 구성의 제조 방법에 의하면, 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되는 버스바 등의 외부 부재와 제1 부재의 접합 및 부극과 전기적으로 접속된 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되는 부극 내부 단자와 제2 부재의 접합을 적합하게 실시할 수 있는 단자를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 일 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 2는 일 실시 형태에 관한 조전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 3은 일 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 일부 파단도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV선 단면도이다.

도 5는 일 실시 형태에 관한 단자의 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 일 실시 형태에 관한 단자의 초음파 용접 방법을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 7은 일 실시 형태에 관한 조전지를 구성하는 이차 전지에 구비된 단자의 접속부를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 실시 형태에 관한 단자를 구비하는 이차 전지 및 조전지의 구성에 개략에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 이하의 도면에 있어서, 동일한 작용을 발휘하는 부재·부위에는 동일한 부호를 붙여 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서의 치수 관계(길이, 폭, 두께 등)는 실제의 치수 관계를 반영하는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서 특별히 언급하고 있는 사항 이외의 사항이며 본 발명의 실시예에 필요한 사항은, 당해 분야에 있어서의 종래 기술에 기초하는 당업자의 설계 사항으로서 파악될 수 있다.

[0028] 또한, 본 명세서에 있어서의 도면 중 부호 X는 (전지의) 폭 방향을 나타내고, 부호 Y는 두께 방향을 나타내고, 부호 Z는 높이 방향을 나타낸다. 또한, 이들 방향은 설명의 편의상 정한 방향이고, 전지의 설치 양태를 한정하는 것을 의도한 것은 아니다.

[0029] 본 명세서에 있어서 「이차 전지」란, 반복해서 충방전 가능한 축전 디바이스 일반을 말하고, 리튬 이온 이차 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지 등의 소위 축전지(즉, 화학 전지) 외에, 전기 이중층 캐패시터 등의 캐패시터(즉, 물리 전지)를 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서 「리튬 이온 이차 전지」란, 전하 담체로서 리튬 이온을 이용하여, 정부극 사이에 있어서의 리튬 이온에 수반하는 전하의 이동에 의해 충방전이 실현되는 이차 전지를 말한다.

[0030] <이차 전지>

[0031] 도 1은 본 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 또한, 도 3은 일 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 일부 파단도이다. 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)는, 전극체(20)와, 전해질(도시하지 않음)과, 전지 케이스(30)와, 정극 단자(40)와, 부극 단자(50)와, 가스킷(60)과, 인슐레이터(62)를

구비하고 있다. 정극 단자(40)는 정극 내부 단자(42)와, 정극 외부 단자(44)를 구비하고 있고, 부극 단자(50)는 부극 내부 단자(52)와, 부극 외부 단자(54)를 구비하고 있다. 여기서는, 본 실시 형태로서, 부극 외부 단자(54)로서 여기에 개시되는 단자(70)를 구비한 이차 전지(1)를 도시한다. 그러나, 이것은 일례에 지나지 않고, 다른 예로서, 정극 외부 단자(44)로서 여기에 개시되는 구조의 단자(70)를 구비한 이차 전지(1) 등을 들 수 있다. 또한, 단자(70)의 구성에 대해서는 후술한다.

[0032] 도 2는 본 실시 형태에 관한 조전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 조전지(10)는, 복수의 이차 전지(단전지)(1)가 서로 전기적으로 접속되어 배열되어 있고, 당해 단전지는 여기에 개시되는 이차 전지이다. 단전지(1)를 하나씩 반전시키면서 배열함으로써, 정극 단자(40) 및 부극 단자(50)가 번갈아 배치되어 있다. 배열된 단전지(1) 사이에는, 스페이서(12)가 끼워져 있다. 스페이서(12)는, 열을 효율적으로 방산시키기 위한 방열 수단이나 길이 조정 수단 등으로서 기능할 수 있다. 배열한 단전지(1)의 양단에는, 한 쌍의 엔드 플레이트(구속판)(17)가 배치되어 있다. 양 엔드 플레이트(17) 사이를 가교하도록, 체결용의 빔재(18)가 설치되어 있다. 빔재(18)의 단부는 비스(19)에 의해 엔드 플레이트(17)에 조여져, 고정되어 있다. 이에 의해, 단전지(1)의 배열 방향으로 구속 하중이 인가되도록 복수의 단전지(1)가 구속되어 있다.

[0033] 조전지(10)는, 인접하여 배치된 2개의 단전지(1) 사이에, 하나의 단전지(1)의 정극 외부 단자(44)의 외부 부재 접합부와, 다른 하나의 단전지(1)의 부극 외부 단자(54)의 외부 부재 접합부를 접속하는 버스바(14)를 구비하고 있다. 이에 의해, 버스바(14)와 외부 단자를 통해, 하나의 단전지(1)의 정극 내부 단자(42)로부터 다른 하나의 단전지(1)의 부극 내부 단자(52)에 이르는 도전 경로가 형성되어, 각각의 단전지(1)가 전기적으로 직렬로 접속된다.

[0034] 버스바(14)는, 일반적으로 높은 도전성을 갖는 금속으로 구성되어 있고, 예를 들어 알루미늄, 구리, 주석, 니켈, 또는 이들 금속의 어느 것을 주체로 한 합금 등을 들 수 있다. 바람직한 일 양태에서는, 조전지(10)에 있어서, 버스바(14)로 접속된 하나의 단전지(1)의 정극 단자(40)(정극 외부 단자(44)) 및 다른 하나의 단전지의 부극 단자(50)(부극 외부 단자(54))의 어느 한쪽의 단자로서, 여기서 개시되는 구성의 단자(70)가 사용되고 있고, 단자(70)의 제1 부재(72)를 구성하는 금속과 동일한 금속에 의해 버스바(14)가 형성되어 있다. 버스바(14)와 제1 부재(72)가 동일한 금속으로 구성됨으로써, 용접이 더 강고해짐과 함께, 양호한 도통을 실현할 수 있다. 더욱 바람직하게는 버스바(14)와, 정극 외부 단자(44)의 외부 부재 접합부와, 부극 외부 단자(54)의 외부 부재 접합부가 동일한 금속에 의해 구성되어 있다. 예를 들어, 하나의 단전지의 정극 외부 단자(44)가 알루미늄으로 구성되어 있고, 다른 하나의 단전지의 부극 외부 단자(54)가 여기서 개시되는 구조의 단자(70)이며, 해당 단자(70)의 제1 부재(72)(도 5 참조)가 알루미늄으로 구성되어 있는 경우, 버스바(14)는 알루미늄으로 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 의해, 버스바(14)와 정극 외부 단자(44) 및 부극 외부 단자(54)의 용접이 강고해져, 한층 더 양호한 도통이 실현된다. 또한, 이것은 적합한 일 구체예에 지나지 않고, 정극 및 부극의 외부 단자 및 버스바를 구성하는 금속을 한정하는 것은 아니다.

[0035] 이하, 이차 전지(1)를 구성하는 각 요소에 대하여 설명한다.

[0036] <전지 케이스>

[0037] 전지 케이스(30)는, 전극체(20)를 수용하는 용기이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 전지 케이스(30)는, 편평한 각형의 용기이다. 단, 전지 케이스(30)의 형상은, 각형 이외의 상자 형상(예를 들어, 바닥이 있는 원통형의 상자 형상 등)이어도 된다. 전지 케이스(30)는, 상면이 개구된 각형의 케이스 본체(32)와, 당해 케이스 본체(32)의 개구부를 막는 판 형상의 덮개(34)를 구비하고 있다. 도 3에 도시한 바와 같이, 덮개(34)에는, 전지 케이스(30) 내의 내압이 소정의 레벨 이상으로 상승한 경우, 해당 내압을 개방하는 안전 밸브(36)가 마련되어 있다. 또한, 덮개(34)에는 부극 외부 단자(54)를 삽입 관통하기 위한 단자 삽입 관통 구멍(34a)과, 정극 외부 단자(44)를 삽입 관통하기 위한 단자 삽입 관통 구멍(34b)이 형성되어 있다. 전지 케이스(30)의 재질로서는, 필요한 강도를 갖는 금속 재료가 사용되고, 예를 들어 알루미늄, 스테인리스강, 니켈 도금강 등의 경량이고 열전도성이 양호한 금속 재료가 사용된다.

[0038] <전극체>

[0039] 전극체(20)는, 절연 필름(도시 생략) 등으로 덮인 상태로, 전지 케이스(30)의 내부에 수용된 발전 요소이다. 본 실시 형태에 있어서의 전극체(20)는, 긴 시트 형상의 정극(21)과, 긴 시트 형상의 부극(22)과, 긴 시트 형상의 세퍼레이터(23)를 구비하고 있다. 이러한 전극체(20)는, 상술한 긴 시트 형상의 부재를 감아 겹친 권회 전극체이다. 또한, 전극체의 구조는, 특별히 한정되지 않고, 일반적인 밀폐형 전지에 있어서 채용될 수 있는 다

양한 구조를 제한 없이 채용할 수 있다. 예를 들어, 전극체는, 직사각형의 시트 형상의 정극과 부극을 세퍼레이터를 통해 적층시킨 적층형 전극체여도 된다.

[0040] 정극(21)은, 박 형상의 정극 집전체(예를 들어, 알루미늄박)와, 당해 정극 집전체의 표면(적합하게는 양면)에 형성된 정극 활물질층을 구비하고 있다. 또한, 폭 방향 X에 있어서의 정극(21)의 한쪽의 측연부(도 3 중의 좌측의 측연부)에는, 정극 활물질층이 형성되어 있지 않고, 정극 집전체가 노출된 정극 접속부(21a)가 형성되어 있다. 또한, 정극 활물질층에는, 정극 활물질, 바인더, 도전재 등의 다양한 재료가 포함되어 있다. 이러한 정극 활물질층에 포함되는 재료에 대해서는, 종래의 일반적인 이차 전지(예를 들어, 리튬 이온 이차 전지)에서 사용될 수 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있고, 본 발명을 한정하는 것은 아니기 때문에 상세한 설명을 생략한다.

[0041] 부극(22)은, 박 형상의 부극 집전체(예를 들어, 구리박)와, 당해 부극 집전체의 표면(적합하게는 양면)에 형성된 부극 활물질층을 구비하고 있다. 또한, 폭 방향 X에 있어서의 부극(22)의 다른 쪽의 측연부(도 3 중의 우측의 측연부)에는, 부극 활물질층이 형성되어 있지 않고, 부극 집전체가 노출된 부극 접속부(22a)가 형성되어 있다. 또한, 정극 활물질층과 마찬가지로, 부극 활물질층에도, 부극 활물질이나 바인더 등의 다양한 재료가 포함되어 있다. 이러한 부극 활물질층에 포함되는 재료에 대해서도, 종래의 일반적인 이차 전지에서 사용될 수 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있고, 본 발명을 한정하는 것은 아니기 때문에 상세한 설명을 생략한다.

[0042] 세퍼레이터(23)는, 정극(21)과 부극(22) 사이에 개재하여, 이들 전극이 직접 접촉하는 것을 방지한다. 도시는 생략하지만, 세퍼레이터(23)에는, 미세한 구멍이 복수 형성되어 있고, 당해 미세한 구멍을 통해 정극(21)과 부극(22) 사이에서 리튬 이온이 이동하도록 구성되어 있다. 세퍼레이터(23)에는, 필요한 내열성을 갖는 수지 시트 등이 사용되지만, 종래의 일반적인 이차 전지에서 사용될 수 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있기 때문에 상세한 설명은 생략한다.

[0043] 전지 케이스(30)에 수용되는 전해질(도시하지 않음)은, 종래의 일반적인 이차 전지에서 사용될 수 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있고, 예를 들어 전해질은 비수계 용매와 지지염을 함유하는 비수계의 액상 전해질(비수 전해액)일 수 있지만, 본 발명을 한정하는 것은 아니기 때문에 상세한 설명을 생략한다.

[0044] <전극 단자>

[0045] 부극 단자(50)는, 부극측의 집전 단자(부극 내부 단자(52))와, 부극측의 외부 접속 단자(부극 외부 단자(54))를 구비하고 있다. 부극 내부 단자(52)는, 높이 방향 Z를 따라 연장되는 긴 금속 부재이다. 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 부극 내부 단자(52)의 하단부(52b)는, 전지 케이스(30)의 내부에 있어서 부극(22)(구체적으로는, 부극 접속부(22a))에 접합되고, 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 부극 외부 단자(54)는, 덮개(34)에 형성된 단자 삽입 관통 구멍(34a)을 삽입 관통하고 있고, 일부는 전지 케이스(30)의 외부에 노출되고, 다른 일부는 전지 케이스(30)의 내부에 있어서, 부극 내부 단자(52)의 상단부(52a)와 전기적으로 접속되어 있다. 해당 상단부(52a)에는 부극 외부 단자(54)를 삽입 관통하기 위한 관통 구멍이 형성되어 있고, 부극 외부 단자(54)에 구비되는 코오킹부를 해당 관통 구멍으로부터 돌출시킨 후, 해당 코오킹부가 코킹 가공됨으로써, 부극 내부 단자(52)와 부극 외부 단자(54)의 전기적인 접속이 실현된다. 전지 케이스(30)(덮개(34))와 부극 내부 단자(52) 및 부극 외부 단자(54)의 통전을 방지하기 위해, 덮개(34)와 부극 내부 단자(52) 사이에는 인슐레이터(62)가 배치되어 있고, 또한, 덮개(34)와, 부극 외부 단자(54) 사이에는 가스킷(60)이 배치되어 있다.

[0046] 정극 단자(40)는, 상술한 부극 단자(50)와 대략 동등한 구조를 갖고 있다. 즉, 정극측의 집전 단자(정극 내부 단자(42))와, 정극측의 외부 접속 단자(정극 외부 단자(44))를 구비하고 있다. 정극 내부 단자(42)는, 높이 방향 Z를 따라 연장되는 긴 금속 부재이다. 정극 내부 단자(42)의 하단부는, 전지 케이스(30)의 내부에 있어서 정극(21)(구체적으로는, 정극 접속부(21a))에 접속되어 있다. 또한, 정극 외부 단자(44)는, 덮개(34)에 형성된 단자 삽입 관통 구멍(34b)을 삽입 관통하고 있고, 일부는 전지 케이스(30)의 외부에 노출되고, 다른 일부는 전지 케이스(30)의 내부에 있어서, 정극 내부 단자(42)의 상단부와 접속되어 있다. 해당 상단부에는 정극 외부 단자(44)를 삽입 관통하기 위한 관통 구멍이 형성되어 있고, 정극 외부 단자(44)에 구비되는 코오킹부를 해당 관통 구멍으로부터 돌출시킨 후, 해당 코오킹부가 코킹 가공됨으로써, 정극 내부 단자(42)와 정극 외부 단자(44)의 접속이 실현된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 정극 단자(40)에서는, 전지 케이스(30)(덮개(34))와 정극 내부 단자(42) 및 정극 외부 단자(44)의 통전을 방지하기 위해, 덮개(34)와 정극 내부 단자(42) 사이에는 인슐레이터(62)가 배치되어 있고, 또한, 덮개(34)와, 정극 외부 단자(44) 사이에는 가스킷(60)이 배치되어 있다.

- [0047] <가스킷>
- [0048] 가스킷(60)은, 전지 케이스(30)의 외부 및 덮개(34)에 형성된 단자 삽입 관통 구멍(34a, 34b)에 있어서, 덮개(34)와 정극 외부 단자(44) 사이 및 덮개(34)와 부극 외부 단자(54) 사이에 배치되어 있다. 이에 의해, 가스킷(60)은 덮개(34)와 정극 외부 단자(44) 및 부극 외부 단자(54)를 절연하고 있다. 가스킷(60)은 당해 외부 단자를 삽입 관통하는 관통 구멍을 갖고 있다. 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 가스킷(60)은 해당 관통 구멍의 주연을 따라 마련된 중공 통 형상의 통부(60a)를 갖고, 해당 통부를 외부 단자의 일부가 삽입 관통하고 있다. 이에 의해, 덮개(34)에 형성된 단자 삽입 관통 구멍(34a, 34b)의 내주면과, 외부 단자가 직접 접촉하는 것을 방지하고 있다. 또한, 가스킷(60)은, 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54)의 코오킹부가 코킹 가공됨으로써, 덮개(34)의 외면과 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54) 사이에서 높이 방향 Z로 압축된다. 이에 의해, 덮개(34)의 외면과 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54) 사이를 밀봉하여, 전지 케이스(30)의 내부로부터의 액체 등의 누출 및 전지 케이스(30)의 외부로부터의 수분 등의 침입을 방지할 수 있다.
- [0049] 가스킷(60)은 탄성 변형이 가능한 절연성의 재료에 의해 형성되어 있고, 예를 들어 퍼플루오로알킬 불소 수지(PFA) 등의 불소화 수지나, 폴리페닐렌술피드 수지(PPS), 지방족 폴리아미드 등이 사용된다.
- [0050] <인슐레이터>
- [0051] 인슐레이터(62)는, 전지 케이스(30)의 내부에 있어서, 덮개(34)와 정극 내부 단자(42) 사이 및 덮개(34)와 부극 내부 단자(52) 사이에 배치되어, 덮개(34)와 당해 내부 단자를 절연하고 있다. 인슐레이터(62)는 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54)를 삽입 관통하기 위한 관통 구멍을 갖고 있고, 해당 관통 구멍에 당해 외부 단자의 일부가 삽입 관통되어 있다. 인슐레이터(62)는, 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54)의 코오킹부가 코킹 가공됨으로써, 덮개(34)의 외면과 정극 외부 단자(44) 또는 부극 외부 단자(54) 사이에서 높이 방향 Z로 압축되어, 고정되어 있다.
- [0052] 인슐레이터(62)는 탄성 변형이 가능한 절연성의 재료에 의해 형성되어 있고, 예를 들어 폴리페닐렌술피드 수지(PPS)나, 지방족 폴리아미드 등이 사용된다.
- [0053] <단자>
- [0054] 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)에서는, 정극 외부 단자(44) 및 부극 외부 단자(54) 중 적어도 한쪽은, 여기서 개시되는 구조의 단자(70)가 채용된다. 도 5에 도시한 바와 같이, 단자(70)는 제1 부재(72)와, 제2 부재(76)를 구비하고 있다. 단자(70)가 이차 전지(1)에 구비될 때에는, 제1 부재(72)의 적어도 일부는 전지 케이스(30)의 외부에 배치되고, 제2 부재(76)의 적어도 일부는 전지 케이스(30)의 내부에 배치된다.
- [0055] 제1 부재(72)는 플레이트 형상으로 형성되어 있다. 제1 부재(72)의 한쪽의 플레이트 표면(72a)은, 제2 부재(76)와 초음파 용접되어 있고, 다른 쪽의 플레이트 표면(72b)에는 오목부(74)가 형성되어 있다. 그리고, 오목부(74)에 있어서, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 초음파 용접이 실현되어 있다.
- [0056] 제1 부재(72)의 한쪽의 플레이트 표면(72a)은, 제2 부재(76)의 일부와 끼워맞추기 위한 오목부(73)를 구비하고 있어도 된다. 도 5에 도시한 바와 같이, 오목부(73)와, 제2 부재의 일부를 끼워맞춤으로써, 초음파 용접을 행할 때에 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 위치 정렬을 용이하게 할 수 있음과 함께, 끼워맞춤에 의한 견고한 접합이 실현될 수 있다.
- [0057] 오목부(74)는, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 초음파 용접을 행하기 위해 마련되어 있다. 오목부(74)의 저면(74a)에서 초음파 용접을 행함으로써, 해당 초음파 용접에서 발생할 수 있는 용접 잔사(버)를 오목부(74)에 가둘 수 있다. 또한, 해당 초음파 용접에 의해 발생하는 금속 표면의 요철은 오목부의 저면(74a)에 형성된다. 즉, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 초음파 용접을 실시한 후에 있어서도, 오목부(74)를 제외한 다른 쪽의 플레이트 표면(72b)에 해당 초음파 용접에 의한 버(75)나 요철이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 다른 쪽의 플레이트 표면(72b)은 초음파 용접 후의 표면 처리(예를 들어, 세정 처리)를 행하지 않고, 외부 부재(예를 들어, 버스바(14))와의 용접을 행할 수 있다.
- [0058] 바람직한 일 양태에서는, 다른 쪽의 플레이트 표면(72b)에 외부 부재를 용접할 때에는, 외부 부재에 의해 오목부(74)를 밀봉한다. 예를 들어, 도 7에 도시한 바와 같이, 버스바(14)를 오목부(74)를 밀봉하도록 배치하여, 버스바(14)와 제1 부재(72)를 용접할 수 있다. 이에 의해, 초음파 용접에 의해 발생할 수 있는 용접 잔사(버(75))를 오목부(74)에 가둘 수 있다. 즉, 초음파 용접 후, 오목부(74)에 발생할 수 있는 버(75)의 세정 처리를 필요로 하지 않고, 버스바 등의 외부 부재를 단자(70)와 접합할 수 있다.

- [0059] 오목부(74)의 형상은, 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 다른 쪽의 플레이트 표면(74b)을 직육면체 형상, 반구 형상, 원기둥 형상, 삼각뿔 형상, 각기둥 형상으로 절결한 형상 등이 있을 수 있지만, 다른 쪽의 플레이트 표면(74b)에 대하여 직각 방향의 오목부(74)의 단면이 직사각 형상인 것이 바람직하다. 즉, 다른 쪽의 플레이트 표면(74b)을 직육면체 형상, 원기둥 형상, 각기둥 형상 등으로 절결한 형상일 때, 상기 단면이 직사각 형상으로 될 수 있다. 이에 의해, 오목부의 저면(74a)에 있어서, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 초음파 용접을 실시하는 것이 용이해져, 견고하게 용접된 단자(70)를 제공할 수 있다.
- [0060] 형성되는 오목부(74)의 수는, 외부 부재에 의해 밀봉할 수 있을 수 있는 범위 내이면 특별히 한정되는 것은 아니고, 1개 또는 2개 이상 형성될 수 있다. 오목부(74)를 복수 형성함으로써, 초음파 용접을 행하는 개소를 증가시킬 수 있어, 초음파 용접에 의한 접합성이 향상될 수 있다.
- [0061] 또한, 형성되는 오목부(74)의 크기는, 외부 부재에 의해 밀봉할 수 있는 범위 내이면 특별히 한정되지 않는다.
- [0062] 제2 부재(76)는, 도 5에 도시한 바와 같이 코오킹부(76a)를 구비하고 있고, 코오킹부(76a)를 코오킹 가공함으로써, 단자(70)와 정극 내부 단자(42) 또는 부극 내부 단자(52)를 전기적으로 접속할 수 있다. 구체적으로는, 도 7에 도시한 바와 같이, 단자(70)를 구성하고 있는 제2 부재(76)를 가스킷(60)의 통부(60a), 덮개(34)의 단자 삽입 관통 구멍(34a), 인슐레이터(62)의 관통 구멍, 상기 내부 단자(여기서는 부극 내부 단자(52))의 상단부의 관통 구멍의 순번으로 삽입 관통시켜, 코오킹부(76a)를 해당 내부 단자 상단부의 관통 구멍으로부터 돌출시킨 후, 높이 방향 Z에 대하여 압축력이 가해지도록, 코오킹부(76a)를 코오킹 가공함으로써, 가스킷(60)과, 덮개(34)와, 인슐레이터(62)와, 상기 내부 단자를 압착 고정할 수 있다.
- [0063] 제2 부재(76)의 일부는 제1 부재(72)가 구비할 수 있는 오목부(73)에 끼워 맞추어질 수 있는 형상을 구비하고 있어도 된다. 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 도 5에 도시한 바와 같이, 제2 부재(76)에 제1 부재(72)가 오목부(73)에 끼워 맞추어질 수 있는 형상의 플랜지부를 구비할 수 있다. 플랜지부는 제2 부재(76)의 측부로부터 외측으로 넓어진 형상을 하고 있다. 이에 의해, 초음파 용접 시에, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 위치 정렬이 용이해진다. 또한, 초음파 용접에 의한 접합에 더하여, 끼워맞춤에 의한 접합이 행해짐으로써, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)의 접합성이 향상될 수 있다.
- [0064] 제1 부재(72)와 제2 부재(76)는 모두 도전성이 높은 금속체로 구성되고, 예를 들어 알루미늄, 알루미늄을 주체로 하는 합금, 구리, 구리를 주체로 하는 합금 등으로 구성된다. 제1 부재(72)와 제2 부재(76)는, 동종 금속으로 구성되어 있어도 되고, 이종 금속으로 구성되어 있어도 되지만, 바람직하게는 제1 부재(72)와 제2 부재(76)는 서로 다른 금속으로 구성되어 있다. 즉, 제2 부재(76)를 구성하는 금속과, 제2 부재(76)에 전기적으로 접속될 수 있는 내부 단자(정극 내부 단자(42) 또는 부극 내부 단자(52))를 구성하는 금속을 동종으로 할 수 있고, 또한 제1 부재(72)를 구성하는 금속과, 제1 부재(72)에 전기적으로 접속될 수 있는 외부 부재(예를 들어, 버스바(14))를 구성하는 금속을 동종으로 할 수 있다. 그 때문에, 제1 부재(72)와 외부 부재의 용접 신뢰성이 향상됨과 함께, 제2 부재(76)와, 내부 단자 사이에서 양호한 도전성과 접합성이 실현된다.
- [0065] 또한, 본 명세서에 있어서 「알루미늄을 주체로 하는 합금」이란, 적어도 70% 이상이 알루미늄으로 구성된 합금을 말한다. 해당 합금에 포함되는 다른 구성 원소는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 규소, 철, 망간, 마그네슘, 아연, 크롬, 티타늄, 납, 지르코늄 등이 포함될 수 있다.
- [0066] 또한, 본 명세서에 있어서 「구리를 주체로 하는 합금」이란, 적어도 50% 이상이 구리로 구성된 합금을 말한다. 해당 합금에 포함되는 다른 구성 원소는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 규소, 철, 망간, 마그네슘, 아연, 크롬, 티타늄, 납, 주석, 인, 알루미늄, 니켈, 코발트, 베릴륨, 지르코늄 등이 포함될 수 있다.
- [0067] 제1 부재(72)와 제2 부재(76)가 다른 금속으로 구성된 단자(70) 중에서도 제1 부재(72)가 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 제2 부재(76)가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있는 것이 특히 바람직하다. 이러한 구성의 단자(70)는, 부극 외부 단자(54)로서 적합하게 사용할 수 있다. 전형적으로는, 부극 집전체는 구리박으로 구성되어 있고, 부극 내부 단자(52)는 해당 부극 집전체와 동일한 금속으로 구성되는 것이 바람직하기 때문에, 구리로 구성되어 있다. 그 때문에, 상기 구성의 단자(70)에 의하면, 제2 부재(76)와 부극 내부 단자(52)의 접속이 양호해진다. 또한, 전형적인 예로서, 정극 집전체, 정극 내부 단자(42) 및 정극 외부 단자(44)는 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있다. 그 때문에, 상기 구성의 단자(70)에 의하면, 제1 부재(72)를 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되기 때문에, 정극 외부 단자(44) 및 부극 외부 단자(54)와 동종의 금속으로 구성된 외부 부재를 한층 더 적합하게 접합할 수 있다.

- [0068] 제1 부재(72)와 제2 부재(76)는, 제1 부재(72)의 한쪽의 플레이트 표면(72a)과, 제2 부재(76)의 일부가 초음파 용접에 의해 접합되어 있고, 해당 초음파 용접의 압접부는 오목부(74)이다. 바람직한 일 양태에서는, 오목부(74)에서 초음파 용접이 행해진 때에 발생한 용접 잔사가 존재한다. 이에 의해, 초음파 용접 후, 표면 처리를 실시하지 않고 제1 부재(72)의 다른 쪽 플레이트 표면(72b)에 버스바 등의 외부 부재를 용접할 수 있다. 또한, 초음파 용접이 오목부(74)에서 실시된 것을 눈으로 보아 확인할 수 있다.
- [0069] 이하, 단자(70)의 제조 방법에 대하여 설명한다. 단자(70)의 제조 방법은, 플레이트 형상의 금속체의 제1 부재(72)와, 금속체의 제2 부재(76)를 준비하는 것 및 제1 부재(72)의 한쪽의 플레이트 표면(72a)에 제2 부재(76)를 초음파 용접에 의해 접합하는 것을 포함한다.
- [0070] 이러한 제조 방법에서는, 먼저, 단자(70)를 구성하는 플레이트 형상의 금속체의 제1 부재(72)와, 금속체의 제2 부재(76)를 준비한다. 제1 부재(72)에 있어서의 제2 부재(76)가 용접된 표면과는 반대측의 플레이트 표면(다른 쪽의 플레이트 표면(72b))에는, 오목부(74)가 형성되어 있다.
- [0071] 바람직한 일 양태에서는, 여기서 준비되는 제1 부재(72)와 제2 부재(76)는 서로 다른 금속으로 구성되어 있다. 이에 의해, 제1 부재(72)와, 제1 부재(72)와 접합되는 버스바 등의 외부 부재를 동종 금속으로 구성할 수 있고, 용접성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제2 부재(76)와, 제2 부재(76)와 접합되는 내부 단자를 동종 금속으로 구성할 수 있기 때문에, 양호한 접속이 실현될 수 있다.
- [0072] 특히 바람직하게는 여기서 준비되는 제1 부재(72)는 알루미늄 또는 알루미늄을 주체로 하는 합금으로 구성되어 있고, 또한 제2 부재(76)가 구리 또는 구리를 주체로 하는 합금으로 구성되어 있다. 상기 부재에 의해 제조된 단자(70)를 부극 단자(50)(부극 외부 단자(54))로서 사용함으로써, 부극측에 있어서의 도통을 향상시켜, 알루미늄제의 버스바 등의 외부 부재와의 용접성을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 이어서, 제1 부재(72)의 한쪽의 플레이트 표면(72a)에 제2 부재(76)를 초음파 용접에 의해 접합한다. 해당 초음파 용접은, 오목부(74)에서 실행되어, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)를 접합한다. 상세하게는, 도 6에 도시한 바와 같이, 오목부(74)의 저면(74a)에 혼(80)이 닿게 되고, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)를 높이 방향 Z으로 집도록 제2 부재(76)에 앤빌(82)이 닿게 된다. 또한, 혼(80)은, 진동 발생기를 구비한 프레스기(도시하지 않음)에 설치되어 있다. 진동 발생기는, 초음파 용접에 필요로 하는 필요한 진동을 혼(80)에 부여하는 장치이다. 또한, 혼(80)의 압접부의 형상은, 오목부(74)에 들어가는 크기라면 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 또한, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 앤빌(82)의 배치 위치의 적합한 일예에서는, 도 6에 도시한 바와 같이, 앤빌(82)은 제2 부재(76)의 코오킹부(76a)의 중공 구조 내에 배치된다. 이에 의해, 앤빌(82)의 위치 정렬을 용이하게 할 수 있다.
- [0075] 혼(80)과 앤빌(82)을 배치 후, 프레스기에 의해, 제1 부재(72)와 제2 부재(76)에 압력을 가한다. 그리고, 해당 압력을 가한 상태로, 혼(80)에 초음파 진동을 부여한다. 또한, 프레스기에 의한 압력 및 혼의 초음파 진동의 조건은 제1 부재(72)와 제2 부재(76)를 구성하는 금속종, 치수, 혼(80)의 형상 등에 따라, 적절히 설정할 수 있지만, 예를 들어 압력을 80 내지 1600N의 범위에서 부가하고, 초음파 진동을, 진폭 20 내지 80 μ m, 주파수 15 내지 150kHz로 설정하고, 혼(80)의 압접부에 대한 에너지를 30 내지 500J로 한다. 이에 의해, 오목부(74)에 있어서의 초음파 용접이 실현되어, 여기에 개시되는 구조의 단자(70)를 제작할 수 있다.
- [0076] 초음파 용접에 의해, 버(75)나 금속 표면에 요철이 발생할 수 있지만, 이러한 제조 방법에 의하면, 초음파 용접에 의해 발생할 수 있는 용접 잔사(전형적으로는 버(75))나, 혼(80)이 압접되는 표면에 발생할 수 있는 요철을 오목부(74)에 가둘 수 있다. 그 때문에, 이러한 제조 방법으로 제작한 단자(70)는, 초음파 용접 후의 표면 처리를 실시하지 않고, 제1 부재(72)에 있어서의 제2 부재(76)이 용접된 표면과는 반대측의 플레이트 표면(다른 쪽의 플레이트 표면(72b))에, 버스바 등의 외부 부재와의 용접을 실시할 수 있다.
- [0077] 이러한 제조 방법에 의해 제조된 단자(70)는, 상술한 바와 같이 오목부(74)에 있어서 버(75)가 형성될 수 있지만, 외부 부재로 오목부(74)를 밀봉함으로써, 버(75)를 세정하는 공정을 필요로 하지 않고, 단자(70)를 구비한 이차 전지(1) 및 조전지(10)를 제조할 수 있다. 도 7에 도시한 바와 같이, 단자(70)를 구성하고 있는 제2 부재(76)를 가스킷(60)의 통부(60a), 덮개(34)의 단자 삽입 관통 구멍(34a), 인슐레이터(62)의 관통 구멍, 내부 단자(여기서는 부극 내부 단자(52))의 상단부의 관통 구멍의 순번으로 삽입 관통시켜, 코오킹부(76a)를 해당 내부 단자 상단부의 관통 구멍으로부터 돌출시킨 후, 높이 방향 Z에 대하여 압축력이 가해지도록, 코오킹부(76a)를 코오킹 가공함으로써, 가스킷(60)과, 덮개(34)와, 인슐레이터(62)와, 부극 내부 단자(52)를 압착 고정함으로써, 이차 전지(1)(덮개(34))에 단자(70)를 비치할 수 있다. 그리고, 제1 부재(72)의 오목부(74)를 갖는 플레이트

표면(다른 쪽의 플레이트 표면(72b))에, 오목부(74)를 밀봉하도록 버스바(14)(외부 부재)를 배치하고, 버스바(14)와 제1 부재(72)를 용접한다. 버스바 용접부(14a)를 오목부(74)의 주위에 마련함으로써, 버(75)를 오목부(74)에 밀봉할 수 있다. 이에 의해, 초음파 용접 후에 표면 처리를 실시하지 않고, 외부 부재(예를 들어, 버스바)와 단자(70)를 용접하는 것이 실현된다.

[0078] 이상, 본 발명의 구체예를 상세하게 설명했지만, 이것들은 예시에 지나지 않고, 청구범위를 한정하는 것은 아니다. 여기에 개시되는 발명에는 상기한 구체예를 다양하게 변형, 변경한 것이 포함된다.

부호의 설명

- [0079]
- 1: 2차 전지(단전지)
 - 10: 조전지
 - 12: 스페이서
 - 14: 버스바
 - 14a: 버스바 용접부
 - 17: 엔드 플레이트
 - 18: 빔재
 - 19: 비스
 - 20: 전극체
 - 21: 정극
 - 21a: 정극 접속부
 - 22: 부극
 - 22a: 부극 접속부
 - 23: 세퍼레이터
 - 30: 전지 케이스
 - 32: 케이스 본체
 - 34: 덮개
 - 34a, 34b: 단자 삽입 관통 구멍
 - 36: 안전 밸브
 - 40: 정극 단자
 - 42: 정극 내부 단자
 - 44: 정극 외부 단자
 - 50: 부극 단자
 - 52: 부극 내부 단자
 - 52a: 상단부
 - 52b: 하단부
 - 54: 부극 외부 단자
 - 60: 가스킷
 - 60a: 통부
 - 62: 인슐레이터

70: 단자

72: 제1 부재

72a: 한쪽의 플레이트 표면

72b: 다른 쪽의 플레이트 표면

73: 오목부

74: 오목부

74a: 저면

75: 버

76: 제2 부재

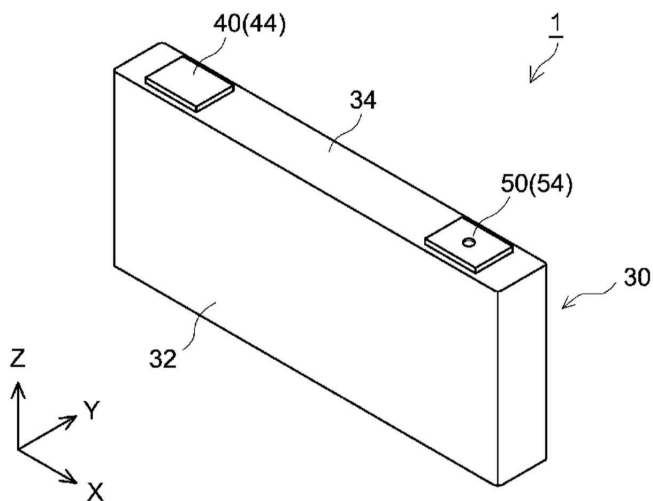
76a: 코오킹부

80: 혼

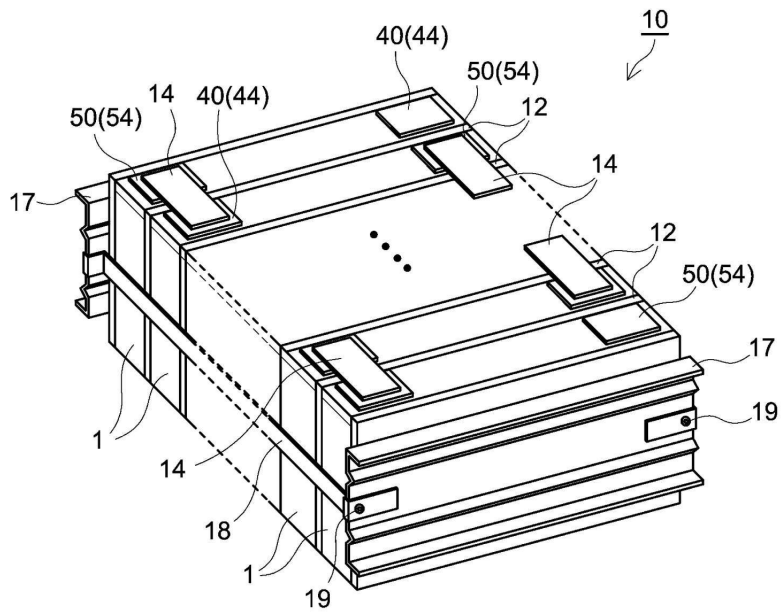
82: 앤빌

도면

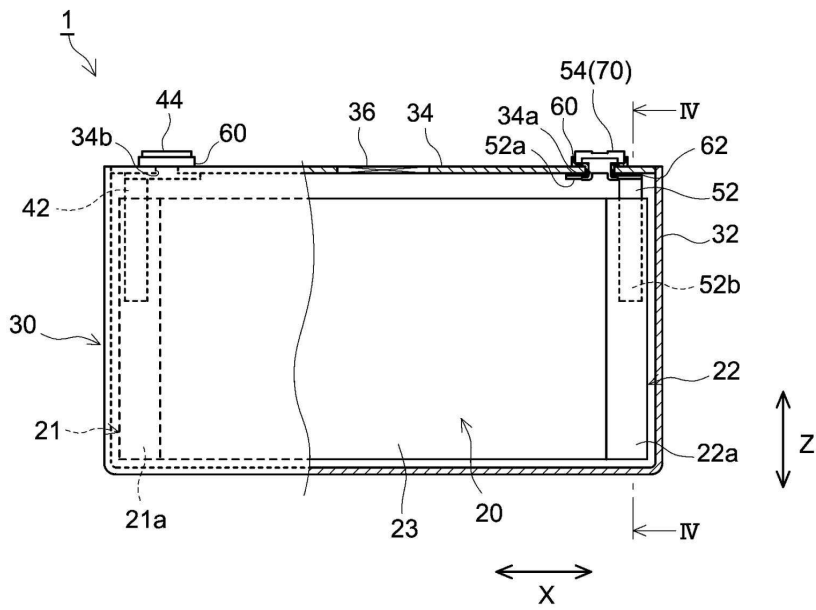
도면1



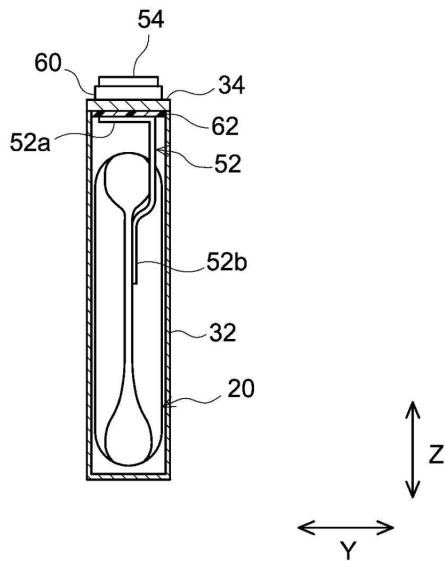
도면2



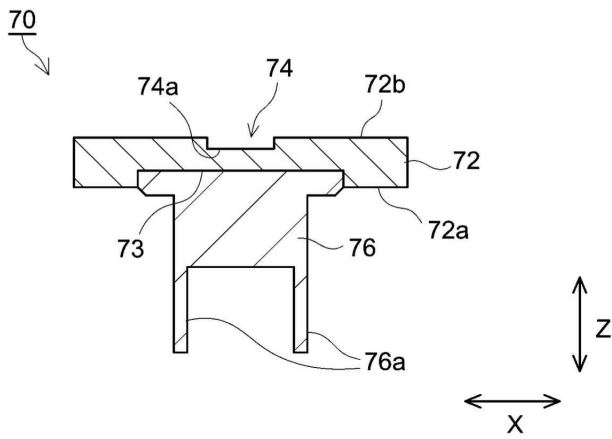
도면3



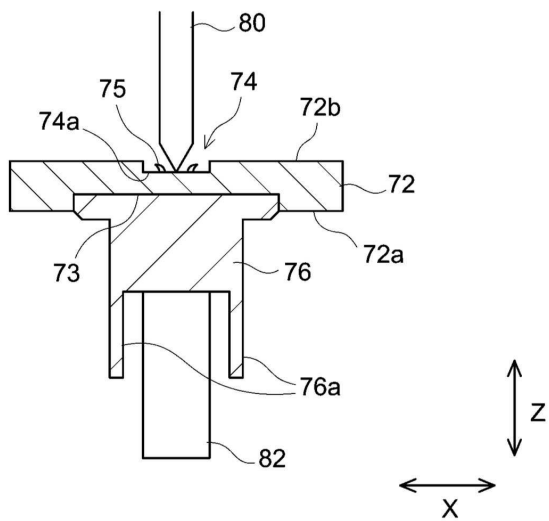
도면4



도면5



도면6



도면7

