



등록특허 10-2743686



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월18일
(11) 등록번호 10-2743686
(24) 등록일자 2024년12월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/553 (2021.01) *H01M 10/6553* (2014.01)
H01M 10/658 (2014.01) *H01M 50/176* (2021.01)
H01M 50/516 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 50/553 (2021.01)
H01M 10/6553 (2015.04)
- (21) 출원번호 10-2022-0007618
(22) 출원일자 2022년01월19일
심사청구일자 2022년01월19일
(65) 공개번호 10-2022-0109318
(43) 공개일자 2022년08월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-011630 2021년01월28일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
JP2020035694 A*
JP5840207 B2*
US20200235351 A1
US20200251711 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문현
- (73) 특허권자
프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시키가이샤
일본 도쿄도 주오구 니혼바시 무로마치 2초메 1반 1고
- (72) 발명자
사쿠라이 다카히로
일본 도쿄도 주오구 니혼바시무로마치 2초메 3반 1고 프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시키가이샤 내
스즈키 고스케
일본 도쿄도 주오구 니혼바시무로마치 2초메 3반 1고 프라임 플래닛 에너지 앤드 솔루션즈 가부시키가이샤 내
- (74) 대리인
양영준, 성재동

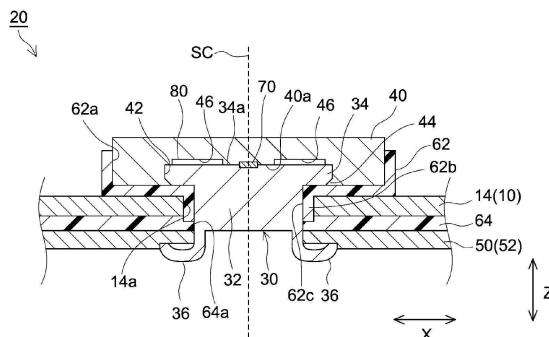
전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 신현일

(54) 발명의 명칭 이차 전지 및 조전지

(57) 요 약

본 개시에 의하면, 전극 단자의 구성 부재의 접촉 계면에 형성된 금속 접합부의 열 열화가 억제된다. 여기에 개시되는 이차 전지의 전극 단자(20)는, 판상의 접속부(34)를 갖는 제1 부재(30)와, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 면접촉하여 접속되는 판상의 제2 부재(40)를 구비하고 있다. 그리고, 여기에 개시되는 기술에서는, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 금속 접합부(70)와 단열부(80)가 형성되어 있고, 금속 접합부(70)를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서, 금속 접합부(70)보다도 외측에 단열부(80)가 형성되어 있다. 이에 의해, 단열부(80)보다도 외측의 영역에 큰 열이 가해졌다고 해도, 당해 큰 열을 단열부(80)에서 차단할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

대 표 도 - 도2

(52) CPC특허분류

H01M 10/658 (2015.04)

H01M 50/176 (2021.01)

H01M 50/516 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

평판상의 버스 바를 통해 복수의 이차 전지가 전기적으로 접속된 조전지이며,

상기 복수의 이차 전지 중 적어도 하나는,

전극체와, 상기 전극체를 수용하는 전지 케이스와, 해당 전지 케이스의 내부의 상기 전극체와 접속됨과 함께 상기 전지 케이스의 외부에 일부가 노출되는 전극 단자를 구비하고,

상기 전극 단자는, 일단이 상기 전지 케이스의 내부에 위치함과 함께 타단이 상기 전지 케이스의 외부에 위치하는 제1 부재와, 상기 전지 케이스의 외부에 있어서 제1 부재와 접속되는 판상의 제2 부재를 구비하고,

상기 제1 부재는, 상기 전지 케이스를 관통하는 축부와, 당해 축부의 상단에 형성되며, 상기 제2 부재와 면접촉하는 판상의 접속부를 구비하고 있고,

상기 제1 부재의 접속부와 상기 제2 부재의 접촉 계면에 금속 접합부와 단열부가 형성되어 있고, 상기 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서, 상기 금속 접합부보다도 외측에 상기 단열부가 형성된 이차 전지이며,

상기 버스 바는 상기 제2 부재의 상면과 면접촉하여 열 용접되어 있으며, 당해 버스 바를 관통하여 상기 제2 부재에 도달하는 열 용접부에 의해 상기 버스 바와 상기 제2 부재가 접속되어 있고,

상기 열 용접부가, 상기 단열부의 상방, 혹은, 상기 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 상기 단열부보다도 외측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단열부는, 상기 제2 부재의 저면의 일부가 상기 접속부의 상면으로부터 이격됨으로써 형성된 공동인 것을 특징으로 하는 조전지.

청구항 3

제2항에 있어서,

평면으로 보아, 상기 금속 접합부의 중심으로부터 당해 금속 접합부의 외연까지의 거리를 L1이라 하고, 상기 금속 접합부의 중심으로부터 상기 단열부의 내연까지의 거리를 L2라 하고, 상기 금속 접합부의 중심으로부터 상기 열 용접부의 중심까지의 거리를 L3이라 하였을 때, 하기의 식 (1)을 충족하는 것을 특징으로 하는 조전지.

$$L3-L2>L2-L1 \quad (1)$$

청구항 4

전극체와, 상기 전극체를 수용하는 전지 케이스와, 해당 전지 케이스의 내부의 상기 전극체와 접속됨과 함께 상기 전지 케이스의 외부에 일부가 노출되는 전극 단자를 구비하고, 제1항에 기재된 조전지에 사용되는 이차 전지이며,

상기 전극 단자는, 일단이 상기 전지 케이스의 내부에 위치함과 함께 타단이 상기 전지 케이스의 외부에 위치하는 제1 부재와, 상기 전지 케이스의 외부에 있어서 제1 부재와 접속되는 판상의 제2 부재를 구비하고,

상기 제1 부재는, 상기 전지 케이스를 관통하는 축부와, 당해 축부의 상단에 형성되며, 상기 제2 부재와 면접촉하는 판상의 접속부를 구비하고 있고,

상기 제1 부재의 접속부와 상기 제2 부재의 접촉 계면에 금속 접합부와 단열부가 형성되어 있고, 상기 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서, 상기 금속 접합부보다도 외측에 상기 단열부가 형성되어 있는 것을

특징으로 하는 이차 전지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 단열부는, 상기 제2 부재의 저면의 일부가 상기 접속부의 상면으로부터 이격됨으로써 형성된 공동인 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 단열부는, 상기 접속부의 저면과 상기 제2 부재의 상면 사이의 공간에 충전된 단열재인 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단열부는, 평면으로 보아 상기 금속 접합부를 둘러싸도록 형성된 환상의 단열부인 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 8

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 부재와 상기 제2 부재가 다른 금속 재료로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 전극 단자를 구비한 이차 전지 및 이차 전지를 복수 구비한 조전지에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

현재, 리튬 이온 이차 전지나 니켈 수소 전지 등의 이차 전지는, 차량이나 휴대 단말기 등을 비롯한 다양한 분야에 있어서 널리 사용되고 있다. 이러한 이차 전지는, 통상, 발전 요소인 전극체와, 전극체를 수용하는 전지 케이스를 구비한다. 또한, 이러한 이차 전지에서는, 전지 케이스 내부에서 전극체와 접속된 전극 단자를 케이스 외부로 인출하는 구조가 채용되고 있다. 그리고, 케이스 외부로 인출된 전극 단자는, 버스 바 등의 외부 접속 부재를 통해, 외부 기기나 다른 전지 등과 접속된다.

[0003]

상기 전극 단자에 관련되는 종래 기술의 일례로서 특허문현 1에 기재된 구조를 들 수 있다. 특허문현 1에 기재된 전극 단자는, 버스 바와의 용접 품질이 양호한 외부 단자와, 일단이 외부 단자와 접합되고, 또한, 타단이 전극체와 접속되는 기부를 포함하고 있다. 그리고, 이 특허문현 1에 기재된 기술에서는, 기부와 외부 단자를 초음파 접합으로 접합하는 것을 권장하고 있다. 이와 같은 초음파 접합 등의 금속간 결합에 의해, 전극 단자의 구성 부재를 접합함으로써, 적합한 접합 강도를 확보할 수 있음과 함께, 각 부재의 계면에 있어서의 도전성을 개선할 수 있다.

선행기술문현

특허문현

[0004]

(특허문현 0001) 일본 출원 공개 제2011-124024호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 그러나, 본 발명자의 검토에 의하면, 상기 전극 단자의 구성 부재를 금속간 결합으로 접합하는 기술에는 개선의 여지가 있음을 알 수 있었다. 구체적으로는, 전지 케이스 외부로 인출된 전극 단자와 베스 바를 접속할 때는, 통상, 레이저 용접 등의 열 용접이 사용된다. 이러한 열 용접 시의 큰 열이 금속간 결합에 의한 접합의 자국(금속 접합부)에 전달되면, 당해 금속 접합부가 열 열화되어 접합 강도나 도전성 등이 저하되는 경우가 있다.
- [0006] 본 발명은, 이러한 문제를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 전극 단자의 구성 부재의 접촉 계면에 형성된 금속 접합부의 열 열화를 억제하는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- 과제의 해결 수단**
- [0007] 상기 목적을 실현하기 위해, 여기에 개시되는 기술에 의해 이하의 구성의 이차 전지가 제공된다.
- [0008] 여기에 개시되는 이차 전지는, 전극체와, 전극체를 수용하는 전지 케이스와, 해당 전지 케이스의 내부 전극체와 접속됨과 함께 전지 케이스의 외부에 일부가 노출되는 전극 단자를 구비하고 있다. 이러한 이차 전지의 전극 단자는, 일단이 전지 케이스의 내부에 위치함과 함께 타단이 상기 전지 케이스의 외부에 위치하는 제1 부재와, 전지 케이스의 외부에 있어서 제1 부재와 접속되는 판상의 제2 부재를 구비하고 있다. 또한, 상기 제1 부재는, 전지 케이스를 관통하는 축부와, 당해 축부의 상단에 형성되며, 제2 부재와 면접촉하는 판상의 접속부를 구비하고 있다. 그리고, 여기에 개시되는 이차 전지에서는, 제1 부재의 접속부와 제2 부재의 접촉 계면에 금속 접합부와 단열부가 형성되어 있고, 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서, 금속 접합부보다도 외측에 단열부가 형성되어 있다.
- [0009] 여기에 개시되는 이차 전지에서는, 전극 단자의 구성 부재인 제1 부재와 제2 부재의 접촉 계면에, 금속 접합부가 형성되어 있다. 이러한 금속 접합부는, 초음파 접합, 레이저 용접, 저항 용접 등의 금속간 결합에 의한 접합의 자국이다. 그리고, 여기에 개시되는 이차 전지에서는, 상기 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 금속 접합부보다도 외측에 단열부가 형성되어 있다. 이에 의해, 상기 단열부보다도 외측의 영역에 큰 열(예를 들어 용접열 등)이 가해졌다고 해도, 당해 큰 열을 단열부에서 차단할 수 있기 때문에, 금속 접합부의 열 열화를 억제할 수 있다.
- [0010] 여기에 개시되는 이차 전지의 적합한 일 양태에 있어서, 단열부는, 제2 부재의 저면의 일부가 접속부의 상면으로부터 이격됨으로써 형성된 공동이다. 이러한 구성에 의하면, 금속 접합부의 열 열화를 저비용으로 억제할 수 있다.
- [0011] 여기에 개시되는 이차 전지의 적합한 일 양태에 있어서, 단열부는, 접속부의 저면과 제2 부재의 상면 사이의 공간에 충전된 단열재이다. 이러한 구성에 의하면, 금속 접합부의 열 열화를 보다 적합하게 억제할 수 있다.
- [0012] 여기에 개시되는 이차 전지의 적합한 일 양태에 있어서, 단열부는, 평면으로 보아 금속 접합부를 둘러싸도록 형성된 환상의 단열부이다. 이에 의해, 금속 접합부의 열 열화를 보다 적합하게 억제할 수 있다.
- [0013] 여기에 개시되는 이차 전지의 적합한 일 양태에서는, 제1 부재와 제2 부재가 다른 금속 재료로 구성되어 있다. 그리고, 여기에 개시되는 기술은, 금속 접합부의 열 열화를 억제할 수 있기 때문에, 금속 접합이 권장되는 이종 금속간 접합에 특히 적합하게 사용된다.
- [0014] 또한, 여기에 개시되는 기술의 다른 측면으로서, 평판상의 베스 바를 통해 복수의 이차 전지가 전기적으로 접속된 조전지가 제공된다. 여기에 개시되는 조전지에서는, 복수의 이차 전지 중 적어도 하나가 상기 구성의 이차 전지이다. 또한, 상기 베스 바는, 제2 부재의 상면과 면접촉하고 있으며, 베스 바를 관통하여 제2 부재에 도달하는 열 용접부에 의해 베스 바와 제2 부재가 접속되어 있다. 그리고, 여기에 개시되는 조전지에서는, 열 용접부가, 단열부의 상방, 혹은, 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 단열부보다도 외측에 형성되어 있다. 이에 의해, 열 용접부의 형성 시의 열이 단열부에서 단열되기 때문에, 베스 바 접속 시의 금속 접합부의 열 열화를 적합하게 억제할 수 있다.
- [0015] 여기에 개시되는 조전지의 적합한 일 양태에 있어서, 단열부는, 제2 부재의 저면의 일부가 접속부의 상면으로부터 이격됨으로써 형성된 공동이다. 이러한 구성에 의하면, 금속 접합부의 열 열화를 저비용으로 억제할 수 있다.
- [0016] 또한, 단열부로서 공동부를 마련하는 양태에 있어서는, 평면으로 보아, 금속 접합부의 중심으로부터 당해 금속 접합부의 외연까지의 거리를 L1이라 하고, 금속 접합부의 중심으로부터 단열부의 내연까지의 거리를 L2라 하고, 금속 접합부의 중심으로부터 열 용접부의 중심까지의 거리를 L3이라 하였을 때, 하기의 식 (1)을 충족하는 것이

바람직하다. 이에 의해, 열 용접부를 형성할 때의 열을 단열부에서 충분히 단열할 수 있기 때문에, 금속 접합부의 열 열화를 보다 적합하게 억제할 수 있다.

[0017] L3-L2>L2-L1 (1)

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 2는 일 실시 형태에 관한 이차 전지의 전극 단자 근방을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 일 실시 형태에 관한 이차 전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 4는 일 실시 형태에 관한 조전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

도 5는 일 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 전극 단자와 버스 바의 접속 부분의 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 일 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 7은 다른 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 8은 다른 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 9는 다른 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 10은 다른 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

도 11은 다른 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 여기에 개시되는 기술의 일 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 이하의 실시 형태는, 여기에 개시되는 기술을 한정하는 것을 의도한 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서 특별히 언급하고 있는 사항 이외의 사항이며, 여기에 개시되는 기술의 실시에 필요한 사항은, 당해 분야에 있어서의 종래 기술에 기초하는 당업자의 설계 사항으로서 파악될 수 있다. 즉, 여기에 개시되는 기술은, 본 명세서에 개시되어 있는 내용과 당해 분야에 있어서의 기술 상식에 기초하여 실시할 수 있다.

[0020] 또한, 이하의 설명에서 참조하는 도면에서는, 동일한 작용을 발휘하는 부재·부위에 동일한 부호를 붙이고 있다. 또한, 각 도면에 있어서의 치수 관계(길이, 폭, 두께 등)는 실제의 치수 관계를 반영하는 것은 아니다. 그리고, 각 도면에 있어서의 부호 X는 「폭 방향」을 나타내고, 부호 Y는 「깊이 방향」을 나타내고, 부호 Z는 「높이 방향」을 나타내는 것으로 한다. 단, 이들 방향은, 설명의 편의상 정한 것이며, 사용 중이나 제조 중인 이차 전지나 조전지의 설치 양태를 한정하는 것을 의도한 것은 아니다.

[0021] 또한, 본 명세서에 있어서의 「이차 전지」란, 전해질을 통해 한 쌍의 전극(정극과 부극)의 사이에서 전하 담체가 이동함으로써 충방전 반응이 발생하는 축전 디바이스 일반을 말한다. 이러한 이차 전지는, 리튬 이온 이차 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 카드뮴 전지 등의 소위 축전지 외에, 전기 이중층 캐페시터 등의 캐페시터 등도 포함한다. 여기에 개시되는 기술은, 특정 종류의 이차 전지에 한정되지 않고, 전극 단자를 갖는 이차 전지 전반 및 당해 이차 전지를 사용하여 구축한 조전지에 특별히 제한없이 적용할 수 있다.

[0022] 1. 2차 전지

[0023] 이하, 본 실시 형태에 관한 이차 전지의 구조에 대하여 도 1 내지 도 3을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 실시 형태에 관한 이차 전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 2는 본 실시 형태에 관한 이차 전지의 전극 단자 근방의 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 또한, 도 3은 본 실시 형태에 관한 이차 전지의 전극 단

자에 있어서의 금속 접합부와 단열부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다.

[0024] (1) 전체 구성

도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)는, 전극체(도시 생략)와, 전지 케이스(10)와, 전극 단자(20)를 구비하고 있다. 이하, 각각의 구성에 대하여 설명한다.

[0026] (2) 전극체

전극체는, 전지 케이스(10)의 내부에 수용된 발전 요소이다. 전극체의 구조는, 특별히 한정되지 않고 일반적인 이차 전지에 있어서 채용될 수 있는 다양한 구조를 특별한 제한없이 채용할 수 있다. 예를 들어, 전극체에는, 세퍼레이터를 통해 정극과 부극을 겹친 구조를 채용할 수 있다. 이러한 종류의 전극체의 구조의 구체예로서, 긴 띠상의 정극과 부극과 세퍼레이터를 감아 겹친 권회 전극체나, 직사각형 시트상의 정극과 부극과 세퍼레이터를 적층한 적층형 전극체 등을 들 수 있다. 또한, 전극체를 구성하는 각 부재(정극, 부극 및 세퍼레이터)의 상세한 구조나 재료에 대해서는, 일반적인 이차 전지(예를 들어 리튬 이온 이차 전지)에서 채용될 수 있는 것을 특별한 제한없이 채용할 수 있다. 즉, 전극체를 구성하는 각 부재의 구조나 재료는, 여기에 개시되는 기술을 한정하는 것은 아니기 때문에, 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 또한, 도시는 생략하지만, 본 실시 형태에 관한 이차 전지에서는, 상기 전극체 외에 전해질도 전지 케이스(10)의 내부에 수용되어 있다. 전해질로서는, 비수계 용매와 지지염을 함유하는 비수계의 액상 전해질(비수 전해액)이나, 분말상의 전해질을 시트상으로 성형한 고체 전해질 등을 사용할 수 있다. 또한, 전해질의 구체적인 성분은, 여기에 개시되는 기술을 한정하는 것은 아니기 때문에 상세한 설명을 생략한다.

[0029] (3) 전지 케이스

전지 케이스(10)는, 상술한 전극체나 전해질을 수용하는 용기이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 전지 케이스(10)는, 편평한 각형의 용기이다. 이러한 각형의 전지 케이스(10)는, 상면이 개구된 편평한 각형의 케이스 본체(12)와, 당해 케이스 본체(12)의 상면 개구를 폐색하는 판상의 덮개체(14)를 구비하고 있다. 또한, 상세하게는 후술하지만, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 폭 방향 X에 있어서의 덮개체(14)의 양 단부의 각각에는, 전극 단자(20)(제1 부재(30))를 삽입 관통시키는 개구부인 단자 삽입 관통 구멍(14a)이 마련되어 있다. 또한, 전지 케이스의 외형은, 상술한 형상에 한정되지 않고, 외부 기기의 규격이나 전극체의 형상 등에 따라서 적절히 변경할 수 있다. 예를 들어, 전지 케이스는, 바닥이 있는 원통 형상의 케이스여도 된다. 또한, 전지 케이스(10)의 재질은, 필요한 강도를 갖는 재료이면 특별히 한정되지 않는다. 전지 케이스(10)의 재질의 적합예로서, 경량이며 열전도성이 좋은 금속 재료(예를 들어, 알루미늄, 스테인리스강, 니켈 도금강 등)를 들 수 있다.

[0031] (3) 전극 단자

도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)는, 한 쌍의 전극 단자(20)를 구비하고 있다. 이들 전극 단자(20)는, 일부가 전지 케이스(10)의 외부에 노출되어 있다. 또한, 도시는 생략하지만, 각각의 전극 단자(20)는, 전지 케이스(10)의 내부에서 전극체(정극 또는 부극)와 접속된다. 본 명세서에서는, 전극체의 정극측과 접속된 전극 단자를 「정극 단자」라 하고, 부극측과 접속된 전극 단자를 「부극 단자」라 한다. 그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 전극 단자(20)는, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 구비하고 있다. 이하, 본 실시 형태에 있어서의 전극 단자(20)의 구성 부재에 대하여 구체적으로 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 전극 단자(20)의 구조는, 정극 단자와 부극 단자 중 어느 한쪽에 적용해도 되고, 양쪽에 적용해도 된다.

[0033] (a) 제1 부재

제1 부재(30)는, 일단이 전지 케이스(10)의 내부에 위치함과 함께 타단이 전지 케이스(10)의 외부에 위치하는 부재이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 부재(30)는, 전지 케이스(10)를 관통하는 축부(32)를 구비하고 있다. 이러한 축부(32)는, 높이 방향 Z로 연장되는 주상의 부재이다. 이 축부(32)의 상단은, 전지 케이스(10)의 외부(덮개체(14)의 상방)에 노출되어 있다. 또한, 축부(32)의 하단은, 전지 케이스(10)의 내부에 수용된다. 또한, 축부(32)의 외형은, 특별히 한정되지 않고, 원주상이여도 되고, 각주상이여도 된다. 단, 덮개체(14)의 단자 삽입 관통 구멍(14a)을 폐색할(전지 케이스(10)를 밀봉할) 때의 용이함을 고려하면, 축부(32)의 외형은 원주상인 것이 바람직하다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 축부(32)의 상단에는 접속부(34)가 형성되어 있다. 이러한 접속부(34)는, 후술하는 제2 부재(40)와 면접촉하는 판상의 부재이다. 또한, 평면으로 본 접속부(34)의

형상은, 특별히 한정되지 않고, 원형이어도 되고, 직사각형이어도 된다. 또한, 본 실시 형태에서는, 축부(32)의 하단에 리벳부(36)가 형성되어 있다. 이러한 리벳부(36)는, 통형으로 성형된 축부(32)의 하단을 직경 방향 외측을 향하여 압박 변형시키는 코오킹 가공에 의해 형성된다. 이 리벳부(36)는, 후술하는 제3 부재(50)를 전지 케이스(10)(덮개체(14))에 고정함과 함께, 제1 부재(30)와 제3 부재(50)를 전기적으로 접속한다.

[0035] (b) 제2 부재

제2 부재(40)는, 전지 케이스(10)의 외부에 있어서 제1 부재(30)와 접속되는 판상의 부재이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 제2 부재(40)는, 평면으로 보아 대략 직사각형의 판상 부재이다. 이 판상의 제2 부재(40)는, 전지 케이스(10)의 외부(덮개체(14)의 상방)에 배치된다. 또한, 평면으로 본 제2 부재의 형상은, 특별히 한정되지 않고 원형이어도 된다. 그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 제2 부재(40)의 저면(40a)(전지 케이스(10)측의 면)은, 상기 제1 부재(30)의 접속부(34)의 상면(34a)과 면접촉하고 있다. 상세하게는 후술하지만, 이 접속부(34)의 상면(34a)과 제2 부재(40)의 저면(40a)의 접촉 계면에는 금속 접합부(70)가 형성되어 있고, 당해 금속 접합부(70)에 의해 제1 부재(30)와 제2 부재(40)가 접속된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 제2 부재(40)의 저면측에는 오목부(42)가 형성되어 있고, 당해 오목부(42)에 제1 부재(30)의 접속부(34)가 끼워 넣어져 있다. 이에 의해, 전극 단자(20)에 진동이나 외력이 가해졌을 때 폭 방향 X나 깊이 방향 Y로 제2 부재(40)가 이동하는 것을 규제하여, 당해 제2 부재(40)의 이동에 의한 금속 접합부(70)의 파손을 방지 할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는, 오목부(42)의 측벽의 하단에, 제1 부재(30)의 축부(32)를 향하여 돌출 되는 걸림 지지부(44)가 형성되어 있다. 이에 의해, 높이 방향 Z로 제2 부재(40)가 이동하는 것을 규제할 수 있기 때문에, 제2 부재(40)의 이동에 의한 금속 접합부(70)의 파손을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0037] (c) 제3 부재

본 실시 형태에 있어서의 전극 단자(20)는, 제3 부재(50)를 구비하고 있다. 도시는 생략하지만, 제3 부재(50)는, 높이 방향 Z를 따라서 연장되는 집전부를 갖고 있다. 이 제3 부재(50)의 집전부는, 그 하단부에 있어서 전극체(정극 또는 부극)와 접속된다. 그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 제3 부재(50)의 상단부(52)는, 전지 케이스(10)(덮개체(14))의 내면을 따르도록 절곡되어 있다. 그리고, 제3 부재(50)의 상단부(52)는, 제1 부재(30)의 리벳부(36)에 의해 전지 케이스(10)(덮개체(14))에 고정됨과 함께, 제1 부재(30)와 전기적으로 접속된다. 이에 의해, 제3 부재(50) 및 제1 부재(30)를 통해, 전지 케이스(10) 내의 전극체와 전지 케이스(10) 외부의 제2 부재(40)가 전기적으로 접속된다. 또한, 이 제3 부재(50)는, 여기에 개시되는 기술에 있어서의 전극 단자의 필수 구성 부재는 아니다. 예를 들어, 제1 부재의 일부를 높이 방향을 따라서 연장시켜 전극체와 접속시키는 경우에는, 제3 부재를 갖지 않는 전극 단자를 구축할 수 있다.

[0039] (4) 절연 부재

[0040] 다음에, 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)는, 전극 단자(20)와 전지 케이스(10)의 도통을 방지하는 절연 부재를 구비하고 있다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 절연 부재는, 가스킷(62)과 인슐레이터(64)를 구비하고 있다.

[0041] 가스킷(62)은, 전지 케이스(10)의 외면(덮개체(14)의 상면)에 배치된 절연 부재이다. 이러한 가스킷(62)은, 상면측에 수용부(62a)를 갖는 상자형의 절연 부재이다. 이 가스킷(62)의 수용부(62a)에는, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 제2 부재(40)가 수용된다. 이에 의해, 덮개체(14)와 제1 부재(30) 사이, 및, 덮개체(14)와 제2 부재(40) 사이가 절연된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 가스킷(62)에는, 단자 삽입 관통 구멍(62c)을 갖는 통형의 볼록부(62b)가 형성되어 있다. 이 가스킷(62)의 볼록부(62b)는, 덮개체(14)의 단자 삽입 관통 구멍(14a)에 삽입 관통되어 있다. 그리고, 단자 삽입 관통 구멍(14a)의 내부에 있어서의 제1 부재(30)의 축부(32)와 덮개체(14) 사이에, 가스킷(62)의 볼록부(62b)가 개재된다. 이에 의해, 제1 부재(30)와 덮개체(14)를 절연할 수 있다. 또한, 가스킷(62)은, 제1 부재(30)의 리벳부(36)를 형성할 때의 코오킹 가공에 있어서 가압된다. 이 때문에, 가스킷(62)은, 덮개체(14)와 제2 부재(40) 사이(또는, 덮개체(14)와 접속부(34) 사이)에 있어서 압축된다. 이에 의해, 각 부재를 덮개체(14)에 조립하였을 때의 간극이 밀봉되기 때문에, 전지 케이스(10) 내외의 액체의 유통(수분의 침입이나 전해액의 누출)을 방지할 수 있다. 또한, 가스킷(62)은, 탄성 변형이 용이한 절연성 수지에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 가스킷(62)의 소재의 일례로서, 퍼플루오로알록시 불소 수지(PFA) 등의 불소화 수지나, 폴리페닐렌슬리드 수지(PPS), 지방족 폴리아미드 등을 들 수 있다.

[0042] 인슐레이터(64)는, 개구부(64a)를 갖는 판상의 절연 부재이며, 전지 케이스(10)(덮개체(14))와 제3 부재(50) 사이에 배치된다. 이에 의해, 덮개체(14)와 제3 부재(50)가 절연된다. 그리고, 인슐레이터(64)의

개구부(64a)는, 평면으로 보아 가스켓(62)의 단자 삽입 관통 구멍(62c)과 겹치도록 배치되며, 제1 부재(30)의 축부(32)가 삽입 관통된다. 이에 의해, 제1 부재(30)의 축부(32)와 덮개체(14)의 접촉을 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 상기 제1 부재(30)의 하단에 리벳부(36)를 형성할 때의 코오킹 가공에서는, 가스켓(62)의 볼록부(62b)의 하면이 인슐레이터(64)의 개구부(64a)의 주연부에 압박된다. 이에 의해, 가스켓(62)과 인슐레이터(64)가 압착되기 때문에, 전지 케이스(10) 내외의 액체 유통을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 인슐레이터(64)는, 가스켓(62)과 마찬가지로, 탄성 변형이 용이한 절연성 수지에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0043] (5) 제1 부재와 제2 부재의 접속

상술한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)에서는, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 금속 접합부(70)가 형성되어 있다. 이러한 금속 접합부(70)는, 초음파 접합, 레이저 용접, 저항 용접 등의 금속간 결합에 의해, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 접합하였을 때의 접합 자국이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 금속 접합부(70)는, 제1 부재(30)의 축부(32)의 축심 SC 상에 형성되어 있다. 일례로서, 초음파 접합을 사용하여 금속 접합부(70)를 형성하는 경우에는, 혼과 앤빌이 축부(32)의 축심 SC 상에 배치되도록, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 끼워 넣어 초음파 접합을 실시하면 된다. 또한, 여기에 개시되는 기술을 한정하는 것은 아니지만, 도 3에 도시한 바와 같이, 금속 접합부(70)는, 평면으로 보아 대략 원형으로 될 수 있다. 단, 접합 수단이나 접합 조건에 따라서는, 금속 접합부(70)의 평면으로 본 것이 대략 직사각형(대략 정방형, 대략 장방형)으로도 될 수 있다. 또한, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 적합하게 접속한다는 관점에서, 금속 접합부(70)의 직경이 0.3mm 이상이 되도록 접합 조건을 적절히 조절하는 것이 바람직하다. 또한, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)와 보다 적합하게 접속한다는 관점에서, 금속 접합부(70)의 직경은, 0.5mm 이상이 보다 바람직하고, 1.0mm 이상이 특히 바람직하다. 한편, 금속 접합부(70)의 직경의 상한은, 특별히 한정되지 않고, 10.0mm 이하여도 되고, 5.0mm 이하여도 되고, 2.0mm 이하여도 된다.

[0045] 상술한 바와 같이, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 금속 접합부(70)를 형성함으로써, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 저저항이면서 고강도로 접속할 수 있다. 그러나, 금속 접합부(70)는, 버스 바의 접속 등에 있어서 큰 열이 가해져 열 열화되면, 도전성이나 접합 강도가 대폭 저하될 우려가 있다. 이러한 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제하기 위해, 본 실시 형태에 관한 이차 전지(1)에서는, 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 단열부(80)가 형성되어 있다. 그리고, 이 단열부(80)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 금속 접합부(70)를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 금속 접합부(70)보다도 외측에 형성되어 있다. 이에 의해, 단열부(80)의 상방이나 단열부(80)보다도 외측의 영역에 큰 열이 가해졌다고 해도, 당해 큰 열을 단열부(80)에 있어서 차단할 수 있기 때문에, 버스 바의 용접 등에 있어서의 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

[0046] 또한, 본 실시 형태에 관한 단열부(80)는, 접속부(34)와 제2 부재(40) 사이에 형성된 공동이다. 구체적으로는, 본 실시 형태에 있어서의 제2 부재(40)는, 그 저면(40a)의 일부에 접속부(34)의 상면(34a)으로부터 이격되는 오목 홈(46)이 마련되어 있다. 이에 의해, 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 공동으로 이루어지는 단열부(80)를 형성할 수 있다. 이러한 구성에 의하면, 금속 접합부(70)의 열 열화를 저비용으로 억제할 수 있다. 또한, 단열부를 형성하기 위한 오목 홈은, 제2 부재의 저면이 아니라, 제1 부재의 접속부의 상면 쪽에 형성되어 있어도 된다. 또한, 금속 접합부로의 열전도를 차단할 수 있으면, 단열부의 형태는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 부재의 접속부와 제2 부재의 접촉 계면에 있어서의 공간에 단열재를 충전함으로써 단열부를 형성해도 된다. 이러한 단열재로서는, 내열성이 우수한 무기계의 단열재(글래스울, 알루미나 입자를 포함하는 도포층, 실리카 입자를 포함하는 도포층) 등)가 적합하다. 이러한 단열재를 사용함으로써, 금속 접합부(70)의 열 열화를 보다 적합하게 억제할 수 있다.

[0047] 또한, 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 단열부(80)는, 평면으로 보아, 금속 접합부(70)를 둘러싸도록 형성된 원환상의 단열부(80)이다. 이와 같은 원환상의 단열부(80)를 형성함으로써, 단열부(80)를 둘아들여가 금속 접합부(70)에 큰 열이 도달하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 보다 확실하게 억제할 수 있다. 또한, 원환상의 단열부(80)의 내연(82)으로부터 외연(84)까지의 치수 L4(도 3 참조)는, 3mm 이상이 바람직하고, 5mm 이상이 보다 바람직하고, 10mm 이상이 특히 바람직하다. 이에 의해, 큰 열이 금속 접합부(70)에 도달하는 것을 보다 적합하게 방지할 수 있다. 또한, 단열부 형성용의 오목 홈이 마련되는 부재(예를 들어 제2 부재)의 강도를 고려하면, 상기 도 3 중의 치수 L4는, 50mm 이하가 바람직하고, 30mm 이하가 보다 바람직하고, 20mm 이하가 특히 바람직하다.

[0048] 또한, 여기에 개시되는 기술은, 제1 부재와 제2 부재가 다른 금속 재료로 구성되어 있는 경우에 특히 적합하게 사용할 수 있다. 또한, 이러한 종류의 이종 금속끼리의 접속에서는, 고강도이면서 또한 저저항의 접합부를 형

성한다는 관점에서, 상기 금속간 결합에 의한 접합 중에서도 초음파 접합이 권장된다. 그러나, 초음파 접합에 의해 형성된 금속 접합부는, 열 열화되었을 때의 강도 저하나 도전성 저하가 정도가 커지는 경향이 있다. 이에 반해, 여기에 개시되는 기술은, 금속 접합부의 열 열화를 억제할 수 있기 때문에, 초음파 접합이 권장되는 이종 금속 접합을 갖는 전극 단자의 구축에 특히 적합하게 사용할 수 있다.

[0049]

상기 초음파 접합에 의한 이종 금속 접합이 권장되는 전극 단자의 일례로서, 제1 부재(30)가 구리 재료로 구성되고, 또한, 제2 부재(40)가 알루미늄 재료로 구성된 전극 단자(20)를 들 수 있다. 알루미늄 재료와 구리 재료는, 열 용접에 의해 접합하였을 때의 전기 저항이 높아지는 경향이 있기 때문에, 초음파 접합의 사용이 권장된다. 예를 들어, 리튬 이온 이차 전지의 부극 단자는, 전극체의 부극(부극 접전체)과의 사이에서 구리 재료끼리의 접속이 권장되는 한편, 버스 바와의 사이에서 알루미늄 재료끼리의 접속이 권장된다. 이와 같은 경우, 부극 단자의 구성 부재에 있어서, 구리 재료와 알루미늄 재료의 이종 금속간 접합을 행할 필요가 있다. 이에 대해서는, 구리체의 제1 부재(30)와 알루미늄제의 제2 부재(40) 사이에서, 초음파 접합을 사용한 금속 접합부(70)를 형성하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 제1 부재(30)와 제2 부재(40)를 비교적으로 저저항으로 접합할 수 있다. 그리고, 상술한 바와 같이, 여기에 개시되는 기술에서는, 단열부(80)에 의해 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있기 때문에, 이종 금속인 제1 부재(30)와 제2 부재(40)의 접합 계면을 저저항의 상태로 유지할 수 있다. 이상과 같이, 여기에 개시되는 기술은, 구리 재료와 알루미늄 재료의 이종 금속간 접합이 요구되는 리튬 이온 이차 전지의 부극 단자의 구축에 특히 적합하게 적용할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서 「알루미늄 재료」란, 알루미늄과 당해 알루미늄을 주체로 하는 합금을 포함하는 개념이다. 여기서, 「알루미늄을 주체로 하는 합금」이란, 적어도 70% 이상이 알루미늄으로 구성된 합금을 말한다. 당해 알루미늄 재료에 포함될 수 있는 다른 원소는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 규소, 철, 구리, 망간, 마그네슘, 아연, 크롬, 티타늄, 납, 지르코늄 등을 들 수 있다. 한편, 「구리 재료」란, 구리와 당해 구리를 주체로 하는 합금을 포함하는 개념이다. 또한, 「구리를 주체로 하는 합금」이란, 적어도 50% 이상이 구리로 구성된 합금을 말한다. 당해 동 재료에 포함될 수 있는 다른 원소는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 규소, 철, 망간, 마그네슘, 아연, 크롬, 티타늄, 납, 주석, 인, 알루미늄, 니켈, 코발트, 베릴륨, 지르코늄 등을 들 수 있다.

[0050]

2. 조전지

[0051]

다음에, 여기에 개시되는 기술의 다른 측면으로서, 복수의 이차 전지에 의해 구축된 조전지의 일 실시 형태에 대하여 설명한다. 이하의 본 실시 형태에 관한 조전지에 관한 설명에서는 도 4 내지 도 6을 주로 참조한다. 도 4는 본 실시 형태에 관한 조전지를 모식적으로 도시하는 사시도이다. 도 5는 본 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 전극 단자와 버스 바의 접속 부분의 구조를 모식적으로 도시하는 단면도이다. 그리고, 도 6은 본 실시 형태에 관한 조전지에 있어서의 금속 접합부와 단열부와 열 용접부의 위치 관계를 설명하는 평면도이다. 또한, 도 6에서는, 설명의 편의상, 버스 바(110)의 표시를 생략하고, 금속 접합부(70)와 단열부(80)의 형성 위치를 점선으로 나타내고 있다. 이것은, 후술하는 도 7 내지 도 11에 있어서도 마찬가지로 한다.

[0052]

도 4에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 조전지(100)는, 복수의 이차 전지(1)를 구비하고 있다. 구체적으로는, 이 조전지(100)에서는, 편평한 각형의 전지 케이스(10)를 가진 복수의 이차 전지(1)의 각각이, 편평면끼리가 대향하도록 깊이 방향 Y를 따라서 배열된다. 그리고 이러한 조전지(100)의 배열 방향(깊이 방향 Y)의 양외측에는, 한 쌍의 엔드 플레이트(120)가 배치되어 있다. 이 한 쌍의 엔드 플레이트(120)를 구속용 범재(130)로 가교함으로써, 복수의 이차 전지(1)의 각각이 배열 방향을 따라서 구속된다. 또한, 본 실시 형태에서는, 편평면에 있어서의 구속압의 균일화를 위해, 인접한 이차 전지(1)의 사이에 스페이서(140)가 배치되어 있다. 또한, 조전지(100)를 구축하는 이차 전지(1)의 개수는, 특별히 특정되지 않고, 당해 조전지(100)의 목적(외부 기기의 요구 전력, 규격 등)에 따라서 적절히 변경할 수 있다. 또한, 여기에 개시되는 기술에서는, 조전지를 구축하는 복수의 이차 전지 모두가 상술한 구성을 갖고 있을 필요는 없다. 즉, 본 실시 형태에 관한 조전지(100)는, 상술한 실시 형태에 관한 이차 전지(1)와는 다른 구성을 가진 이차 전지를 일부 포함하고 있어도 된다.

[0053]

그리고, 본 실시 형태에서는, 인접한 2개의 이차 전지(1)의 사이에서, 전극 단자(20)끼리가 버스 바(110)에 의해 접속되어 있다. 이 버스 바(110)에는, 도전성과 강도가 우수한 금속 재료가 사용된다. 도 5에 도시한 바와 같이, 버스 바(110)는, 전극 단자(20)의 제2 부재(40)의 상면(40b)과 면접촉하여 열 용접된다. 그리고, 이 열 용접의 접속 자국인 열 용접부(90)는, 버스 바(110)를 관통하여 제2 부재(40)에 도달하도록 형성된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서의 버스 바(110)의 소재의 적합예로서, 알루미늄 재료 등을 들 수 있다. 또한, 이종 금속 부재의 열 용접에 의한 도전성 저하를 방지한다는 관점에서, 버스 바(110)에는, 전극 단자(20)의 제2 부재

(40)와 동종의 금속 재료가 사용되고 있는 것이 바람직하다.

[0054] 여기서, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 제1 부재(30)의 접속부(34)와 제2 부재(40)의 접촉 계면에 형성된 단열부(80)의 상방에 열 용접부(90)가 형성되도록, 버스 바(110)와 전극 단자(20)의 열 용접을 행한다. 구체적으로는, 금속 접합부(70)를 사이에 두고 대향하는 선상의 열 용접부(90)가 한 쌍 형성되도록, 상기 단열부(80)의 상방에 레이저광을 조사한다. 이에 의해, 열 용접 시의 열을 단열부(80)에서 단열하면서 열 용접부(90)를 형성할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

[0055] 또한, 여기에 개시되는 기술에 있어서, 열 용접부(90)의 형성 위치(열 용접에 있어서의 레이저 조사 위치)는, 단열부(80)의 상방에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 7에 도시한 바와 같이, 금속 접합부(70)를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 단열부(80)보다도 외측에 열 용접부(90)가 형성되도록 열 용접을 행해도 된다. 이 경우에도, 열 용접 시의 열을 단열부(80)에서 단열할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

[0056] 또한, 열 용접부(90)는, 금속 접합부(70)의 열 열화를 보다 적합하게 억제한다는 관점에서, 그 형성 위치가 조절되어 있는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 금속 접합부(70)의 중심 C로부터 외연(72)까지의 거리를 L1이라 하고, 금속 접합부(70)의 중심 C로부터 단열부(80)의 내연(82)까지의 거리를 L2라 하고, 금속 접합부(70)의 중심 C로부터 열 용접부(90)의 중심까지의 거리를 L3이라 한 경우, 하기의 식 (1)을 충족하도록 열 용접부(90)의 형성 위치가 조절되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 열 용접 시의 큰 열이 금속 접합부(70)에 도달하는 것을 보다 적합하게 방지할 수 있다. 또한, 금속 접합부(70)의 열 열화를 보다 확실하게 방지한다는 관점에서는, 하기의 식 (2)를 충족하도록 열 용접부(90)의 형성 위치가 조절되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 하기의 식 (1) 및 식 (2)는, 단열부(80)가 공동인 경우에 적용될 수 있는 조건이다. 예를 들어, 단열부(80)에 단열재를 충전한 경우에는, 당해 단열재의 단열성(열전도도)을 고려하여, 열 용접부(90)의 형성 위치를 조절하는 것이 바람직하다.

[0057] $L3-L2>L2-L1$ (1)

[0058] $L3-L2>(L2-L1) \times 1.5$ (2)

[0059] 또한, 금속 접합부(70)의 열 열화를 보다 확실하게 방지한다는 관점에서, 선상의 열 용접부(90)의 폭 w 가 다음 식 (3)을 충족하도록, 열 용접의 조건(용접 온도, 주사 속도 등)을 조절하는 것이 바람직하다.

[0060] $L3-L2>w$ (3)

3. 다른 실시 형태

[0062] 이상, 여기에 개시되는 기술의 일 실시 형태에 대하여 설명하였다. 또한, 상술한 실시 형태는, 여기에 개시되는 기술이 적용된 이차 전지(또는 조전지)의 일례를 나타내는 것이며, 여기에 개시되는 기술을 한정하는 것을 의도한 것은 아니다.

[0063] 예를 들어, 상술한 실시 형태에서는, 평면으로 보아 금속 접합부(70)를 둘러싸는 원환상의 단열부(80)가 형성되어 있다. 그러나, 단열부는, 금속 접합부를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 금속 접합부보다도 외측에 형성되어 있으면 되고, 구체적인 평면 형상은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 단열부는, 도 8에 도시한 바와 같이, 평면으로 보아 금속 접합부(70)를 둘러싸는 사각 환상의 단열부(80A)여도 된다. 이러한 사각 환상의 단열부(80A)를 형성한 경우에도, 열 용접부(90)의 형성 시(열 용접 시)의 열을 적절하게 단열하여, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다. 또한, 단열부의 평면 형상은, 도 6 내지 도 8에 도시한 바와 같은 환상이 아니어도 된다. 예를 들어, 도 9에 도시한 바와 같이, 금속 접합부(70)를 사이에 두고 대향하도록, 평면 직사각형의 단열부(80B)를 한 쌍 형성해도 된다. 또한, 이러한 한 쌍의 단열부(80B)를 형성한 경우, 열 용접부(90)는, 각각의 단열부(80B)의 상방(혹은, 각각의 단열부(80B)보다도 직경 방향 외측의 위치)에 형성된다. 이에 의해, 열 용접 시의 열을 단열부(80B)에 있어서 적절하게 단열하여, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

[0064] 또한, 여기에 개시되는 기술에 있어서, 열 용접을 실시하는 영역(즉, 열 용접부(90))은, 단열부의 상방(혹은, 단열부보다도 직경 방향 외측)이면 특별히 한정되지 않고, 적절히 변경할 수 있다. 예를 들어, 도 6이나 도 10에 도시한 바와 같이, 열 용접부(90)의 일부가 단열부(80, 80C)로부터 비어져 나오도록 열 용접을 실시해도 된다. 이와 같은 경우에도, 단열부(80, 80C)로부터 비어져 나온 열 용접부(90)가, 금속 접합부(70)를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 단열부(80, 80C)보다도 외측에 형성되어 있으면, 금속 접합부(70)의 열 열화를 충분히

억제할 수 있다. 예를 들어, 도 10에서는, 열 용접부(90)의 상단(92)이 직사각형의 단열부(80C)로부터 비어져 나오도록 열 용접이 실시되어 있다. 그러나, 열 용접부(90)의 상단(92)과 금속 접합부(70)를 연결하는 직선 A 상에서 보면, 단열부(80C)의 외측에 열 용접부(90)의 상단(92)이 형성되어 있다. 이 경우에는, 열 용접부(90)의 상단(92)을 형성할 때의 열을 단열부(80C)에 있어서 단열할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 충분히 억제할 수 있다. 단, 단열부를 돌아들어간 열이 금속 접합부에 전달될 가능성을 고려하면, 도 6 내지 8에 도시한 바와 같은 환상의 단열부(80, 80A)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0065] 또한, 상술한 각 형태에서는, 금속 접합부(70)를 사이에 두고 대향한 선상의 열 용접부(90)를 한 쌍 형성하고 있다. 그러나, 열 용접부의 평면 형상은, 선상에 한정되지 않고, 다양한 형상을 채용할 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시한 바와 같이, 단열부(80)를 둘러싸는 환상의 열 용접부(90A)를 형성해도 된다. 이 경우에도, 열 용접 시의 열을 단열부(80)에 있어서 적절하게 단열할 수 있기 때문에, 금속 접합부(70)의 열 열화를 적절하게 억제할 수 있다. 또한, 도 11에서는, 단열부(80)의 외연(84)보다도 큰 반경을 갖는 환상의 열 용접부(90A)를 형성하고, 금속 접합부(70)를 중심으로 하는 직경 방향에 있어서 단열부(80)의 외측에 열 용접부(90A)를 형성하고 있다. 그러나, 열 용접부(90A)의 반경을, 단열부(80)의 외연(84)보다도 작게, 또한, 내연(82)보다도 크게 하고, 단열부(80)의 상방에 환상의 열 용접부(90A)를 형성해도 된다. 이 경우에도, 열 용접 시의 열을 단열부(80)에 있어서 적절하게 단열하여, 금속 접합부(70)의 열 열화를 억제할 수 있다.

[0066] 이상, 본 발명의 구체예를 상세하게 설명하였지만, 이들은 예시에 지나지 않고, 청구범위를 한정하는 것은 아니다. 여기에 개시되는 발명에는 상기 구체예를 다양하게 변형, 변경한 것이 포함된다.

부호의 설명

[0067] 1: 2차 전지

10: 전지 케이스

12: 케이스 본체

14: 덮개체

20: 전극 단자

30: 제1 부재

32: 축부

34: 접속부

36: 리벳부

40: 제2 부재

42: 오목부

46: 오목 홈

50: 제3 부재

62: 가스켓

64: 인슐레이터

70: 금속 접합부

80, 80A 내지 80C: 단열부

90, 90A: 열 용접부

100: 조전지

110: 버스 바

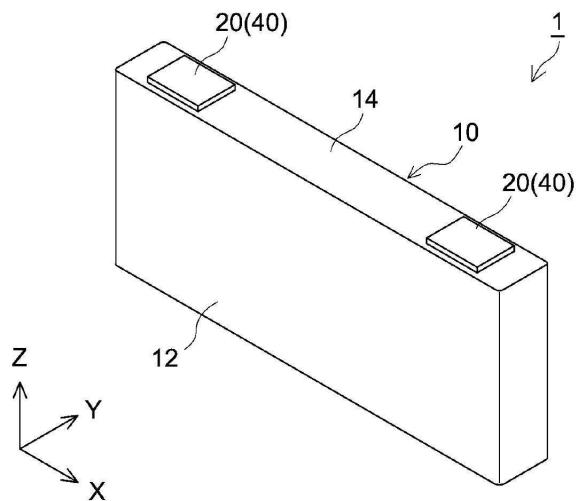
120: 엔드 플레이트

130: 구속용 범재

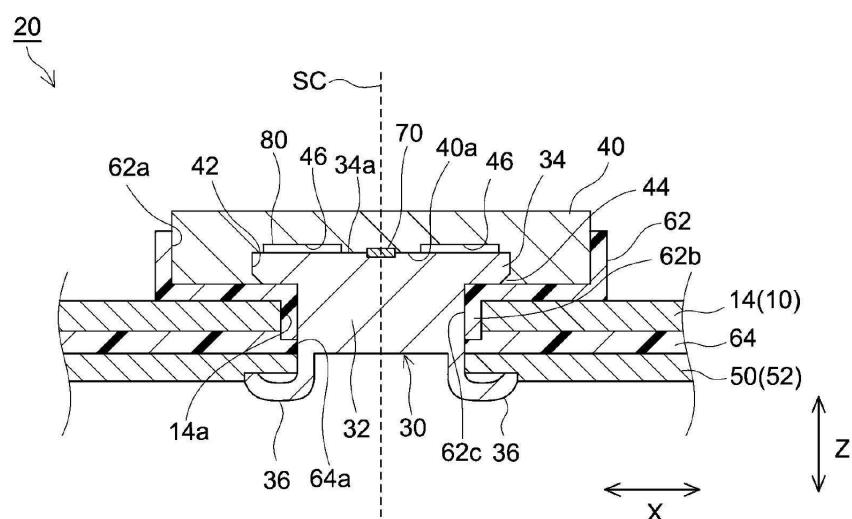
140: 스페이서

도면

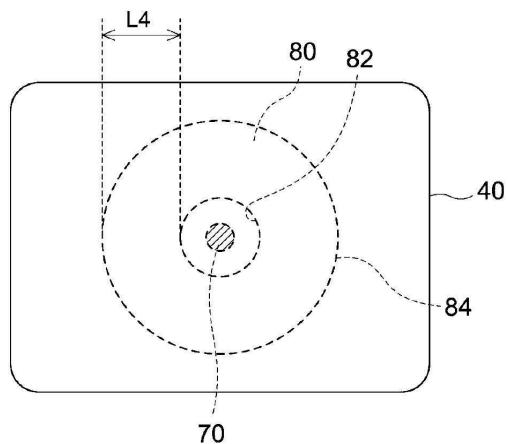
도면1



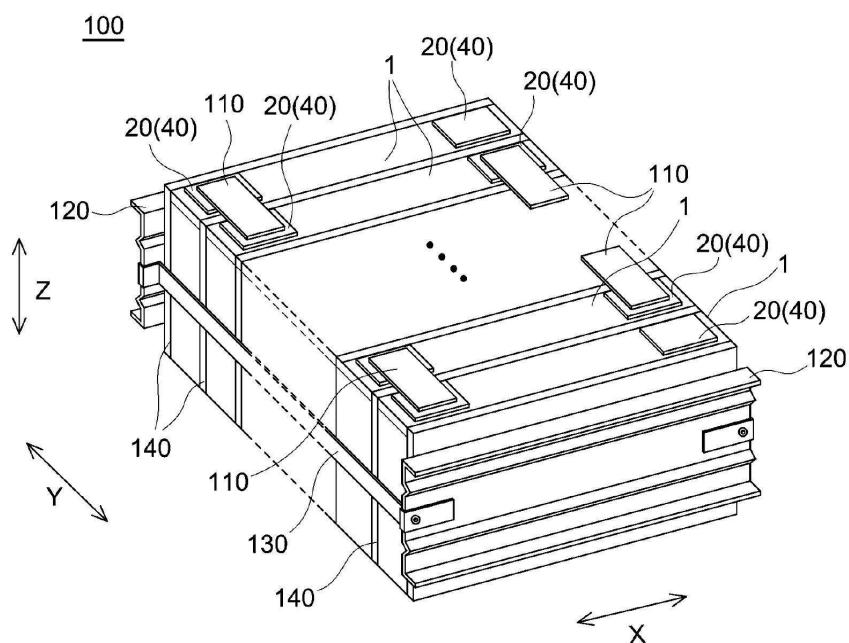
도면2



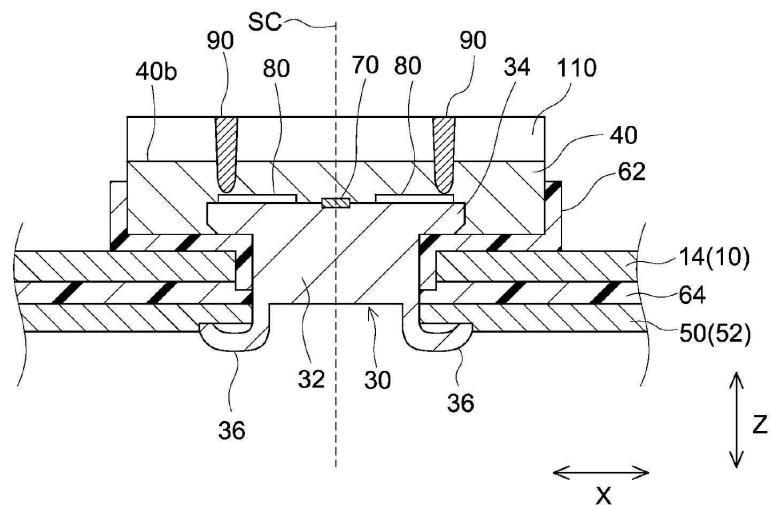
도면3



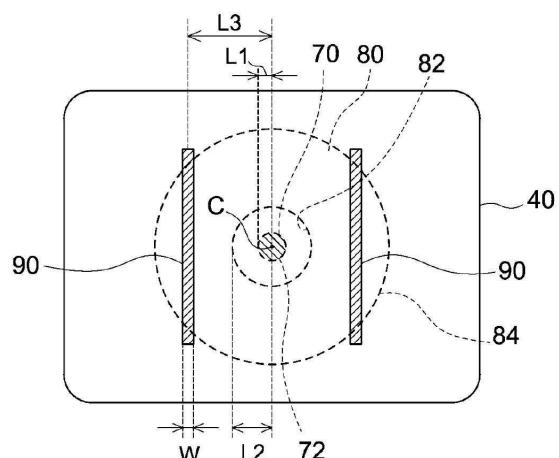
도면4



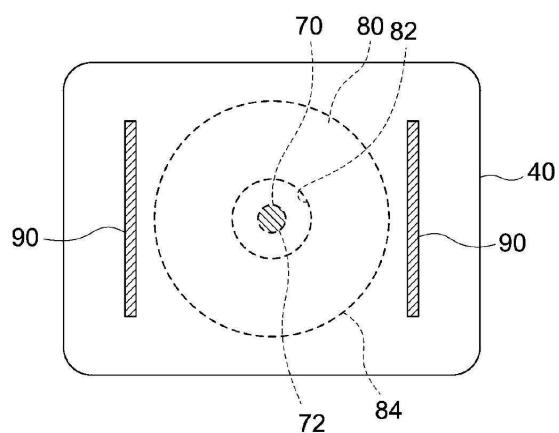
도면5



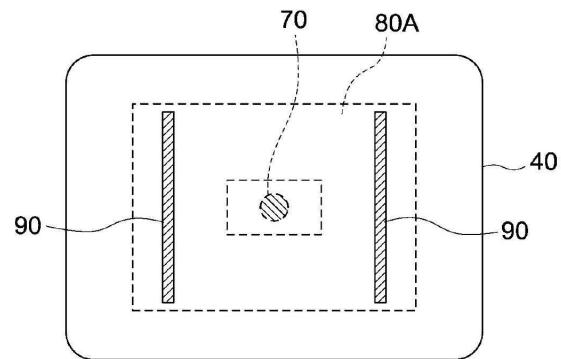
도면6



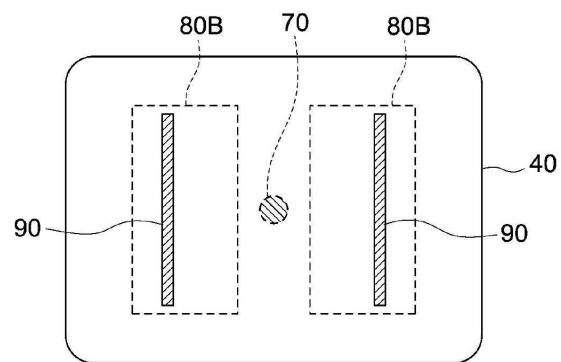
도면7



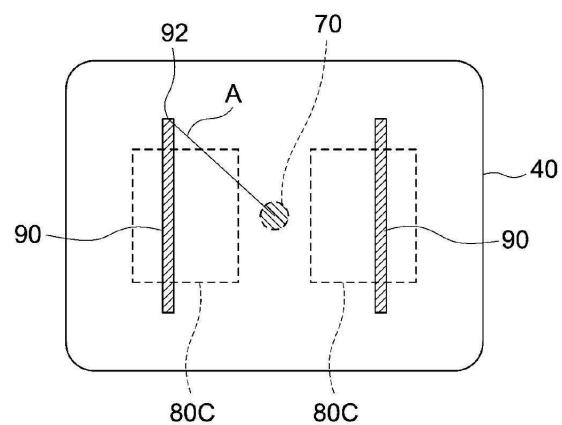
도면8



도면9



도면10



도면11

