



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0129619
(43) 공개일자 2022년09월23일

<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01M 50/533 (2021.01) H01M 50/176 (2021.01) H01M 50/528 (2021.01) H01M 50/536 (2021.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 H01M 50/533 (2021.01) H01M 50/176 (2021.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7028902</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2021년02월25일 심사청구일자 2022년08월22일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년08월22일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/007059</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2022/180737 국제공개일자 2022년09월01일</p>	<p>(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바 일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1방 1코</p> <p>(72) 발명자 야노 다쿠마 일본 1050023 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1-1 가부시끼가이샤 도시바 내 모리타 슈스케 일본 1050023 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1-1 가부시끼가이샤 도시바 내 아라키 요시아키 일본 1050023 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1-1 가부시끼가이샤 도시바 내</p> <p>(74) 대리인 장수길, 김승식, 박충범</p>
---	--

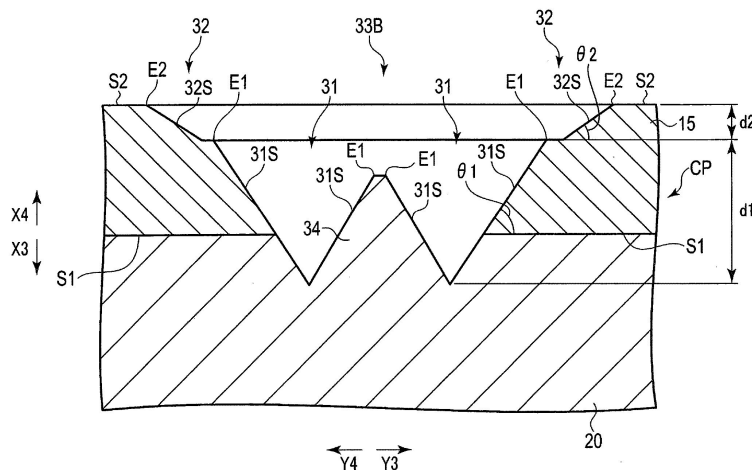
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전지 및 전지의 제조 방법

(57) 요약

실시 형태의 전지는, 외장 부재, 전극 단자, 정극 및 부극을 구비하는 전극군, 도전 부재, 제1 오목부 및 제2 오목부를 구비한다. 전극 단자는, 외장 부재에 설치된다. 전극군은, 외장 부재의 내부 공동에 수납되어, 집전체 및 집전체에 담지되는 활물질 함유층을 구비한다. 집전체는, 활물질 함유층이 미담지인 집전 탭을 구비한다. 도전 부재는, 전극 단자와 집전 탭 간을 전기적으로 접속한다. 제1 오목부는, 집전 탭에 있어서 도전 부재와의 접속 부분에 형성되고, 도전 부재를 향하여 오목하다. 제2 오목부는, 제1 오목부의 외주측에 형성됨과 함께 도전 부재를 향하여 오목하고, 제1 오목부보다 최대 오목양이 작다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 50/528 (2021.01)

H01M 50/536 (2021.01)

Y02E 60/10 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

외장 부재와,

상기 외장 부재에 설치되는 전극 단자와,

상기 외장 부재의 내부 공동에 수납되는 전극군이며, 집전체 및 상기 집전체에 담지되는 활물질 함유층을 구비하고, 상기 집전체는 상기 활물질 함유층이 미담지인 집전 탭을 구비하는 전극군과,

상기 전극 단자와 상기 집전 탭 간을 전기적으로 접속하는 도전 부재와,

상기 집전 탭에 있어서 상기 도전 부재와의 접속 부분에 형성되고, 상기 도전 부재를 향하여 오목한 제1 오목부와,

상기 제1 오목부의 외주측에 형성됨과 함께, 상기 도전 부재를 향하여 오목한 제2 오목부이며, 상기 제1 오목부보다 최대 오목양이 작은 제2 오목부

를 구비하는, 전지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 집전 탭은, 상기 도전 부재와의 상기 접속 부분에 있어서 상기 도전 부재와 접합하는 제1 면과, 상기 접속 부분에 있어서 상기 제1 면과는 반대측에 형성되는 제2 면을 구비하고,

상기 제2 면에, 상기 제1 오목부 및 상기 제2 오목부가 형성되는,

전지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 오목부는, 상기 제1 오목부(31)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작은 제1 경사벽을 구비하고,

상기 제2 오목부는, 상기 제2 오목부(32)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작은 제2 경사벽이며, 상기 도전 부재에 대한 경사량이 상기 제1 경사벽보다 작은 제2 경사벽을 구비하는,

전지.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 상기 제1 오목부가, 서로에 대하여 근접한 상태에서 상기 접속 부분에 형성되고,

상기 제2 오목부가, 복수의 상기 제1 오목부의 외주측에 형성되는,

전지.

청구항 5

제4항에 있어서, 인접하는 복수의 상기 제1 오목부가, 상기 도전 부재와는 반대측을 향하여 돌출되는 볼록부를 형성하는,

전지.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 볼록부의 돌출단은, 상기 제2 오목부의 가장 오목양이 큰 위치와 비교하여, 도전 부재에 가까운 측에 위치하는,

전지.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 오목부는, 상기 도전 부재와는 반대측으로부터 보아, 직사각형상으로 형성되는,

전지.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 오목부 및 상기 제2 오목부는, 초음파 접합에 의해 형성되는,

전지.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 오목부는, 상기 도전 부재에까지 걸쳐서 오목한,

전지.

청구항 10

외장 부재에 전극 단자를 설치하는 것과,

상기 외장 부재의 내부 공동에 전극군을 수납하는 것과,

상기 전극군의 집전체에 활물질 함유층을 담지하는 것과,

상기 활물질 함유층이 상기 집전체에 담지되지 않는 부위로서 집전 탭을 형성하는 것과,

상기 전극 단자와 상기 집전 탭 간을 도전 부재에 의해 전기적으로 접속하는 것과,

상기 집전 탭과 상기 도전 부재의 접속 부분에 있어서, 상기 도전 부재를 향하여 오목한 제1 오목부를 형성하는 것과,

상기 제1 오목부의 외주측에 있어서, 상기 제1 오목부보다 오목양이 작은 상태에서 상기 도전 부재를 향하여 오목한 제2 오목부를 형성하는 것

을 구비하는, 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 오목부를 형성하는 것은, 초음파 접합에 의해 상기 도전 부재를 향하여 상기 제1 오목부를 오목하게 하는 것을 구비하고,

상기 제2 오목부를 형성하는 것은, 초음파 접합에 의해 상기 도전 부재를 향하여 상기 제2 오목부를 오목하게 하는 것을 구비하는,

제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 형태는, 전지 및 전지의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 리튬 이온 이차 전지 등의 전지로서, 외장 부재의 내부 공동에, 정극 및 부극을 구비하는 전극군이 수납되는 것이 있다. 이 전지에서는, 전극 단자가 외장 부재에 설치된다. 또한, 전극군은, 집전체 및 집전체에 담지되는 활물질 함유층을 구비한다. 집전체는, 활물질 함유층이 미담지인 집전 탭을 구비한다. 그리고, 집전 탭은, 리드 등의 도전 재료를 통하여, 전극 단자에 전기적으로 접속된다. 또한, 집전 탭에서는, 복수의 떠상부가 적층

된다.

[0003] 전술한 바와 같은 전지의 제조 시에는, 집전 탭이 적층된 복수의 띠상부가, 예를 들어, 초음파 접합에 의해 리드 등과 접합된다. 즉, 집전 탭이 적층된 복수의 띠상부 및 리드는, 서로가 변형됨으로써 접합된다. 전술한 바와 같은 접합에서는, 집전 탭이, 접합 시에 강도를 손상시키지 않고, 내진동성 등의 내구성을 유지하는 상태에서, 접합될 것이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2010-282846호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 집전 탭의 접합에 의한 강도의 저하를 억제할 수 있는 전지 및 전지의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시 형태의 전지는, 외장 부재, 전극 단자, 정극 및 부극을 구비하는 전극군, 도전 부재, 제1 오목부 및 제2 오목부를 구비한다. 전극 단자는, 외장 부재에 설치된다. 전극군은, 외장 부재의 내부 공동에 수납되어, 집전체 및 집전체에 담지되는 활물질 함유층을 구비한다. 집전체는, 활물질 함유층이 미담지인 집전 탭을 구비한다. 도전 부재는, 전극 단자와 집전 탭 간을 전기적으로 접속한다. 제1 오목부는, 집전 탭에 있어서 도전 부재와의 접속 부분에 형성되고, 도전 부재를 향하여 오목하다. 제2 오목부는, 제1 오목부의 외주측에 형성됨과 함께, 도전 부재를 향하여 오목하다. 제2 오목부는, 제1 오목부보다 최대 오목량이 작다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은, 실시 형태에 관계되는 전지의 일례를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
 도 2는, 도 1의 전극군의 구성을 개략적으로 도시하는 사시도이다.
 도 3은, 도 1의 전극군의 집전 탭의 구성을 도시하는 개략도이다.
 도 4는, 도 3의 IV-IV선 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 5는, 도 3의 V-V선 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 6은, 실시 형태의 변형예에 관계되는 전극군의 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0009] (실시 형태)

[0010] 도 1은, 실시 형태에 관계되는 전지(1)를 나타낸다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 전지(1)는 전극군(2) 및 외장 부재(3)를 구비한다. 외장 부재(3)는 외장 용기(5) 및 덮개 부재(6)를 구비한다. 외장 용기(5) 및 덮개 부재(6) 각각은, 알루미늄, 알루미늄 합금, 철, 구리 또는 스테인리스 등의 금속으로 형성된다. 여기서, 전지(1) (외장 용기(5))에서는, 깊이 방향(화살표 X1 및 화살표 X2로 나타내는 방향), 깊이 방향에 대하여 교차하는(직교 또는 대략 직교인) 가로 방향(화살표 Y1 및 화살표 Y2로 나타내는 방향), 및 깊이 방향 및 가로 방향의 양쪽에 대하여 교차하는(직교 또는 대략 직교인) 높이 방향(화살표 Z1 및 화살표 Z2로 나타내는 방향)이 규정된다. 전지(1) 및 외장 용기(5) 각각에서는, 깊이 방향에 대한 치수가, 가로 방향에 대한 치수, 및 높이 방향에 대한 치수의 각각에 비하여 작다. 또한, 도 1은, 부재마다 분해하여 도시하는 사시도이다.

[0011] 외장 용기(5)는 저벽(7) 및 주위벽(8)을 구비한다. 전극군(2)이 수납되는 내부 공동(10)은 저벽(7) 및 주위벽

(8)에 의해 규정된다. 외장 용기(5)에서는, 내부 공동(10)은 높이 방향에 대해서, 저벽(7)이 위치하는 측과는 반대측으로 향하여 개구된다. 덮개 부재(6)는 저벽(7)과는 반대측의 단부에서, 주위벽(8)에 설치된다. 이 때문에, 덮개 부재(6)는 외장 용기(5)의 내부 공동(10)의 개구를 막는, 덮개 부재(6) 및 저벽(7)은 높이 방향에 대하여 내부 공동(10)을 사이에 두고 대향한다.

[0012] 전극군(2)은 정극(13A) 및 부극(13B)을 구비한다. 전극군(2)에서는, 정극(13A)과 부극(13B) 사이에 세퍼레이터(도시하지 않음)가 개재한다. 세퍼레이터는, 전기적 절연성을 갖는 재료로 형성되고, 정극(13A)을 부극(13B)에 대하여 전기적으로 절연한다.

[0013] 정극(13A)은 정극 집전박 등의 정극 집전체(14A)와, 정극 집전체(14A)의 표면에 담지되는 정극 활물질 함유층(도시하지 않음)을 구비한다. 정극 집전체(14A)는 이들에 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 알루미늄박 또는 알루미늄 합금박 등이다. 정극 집전체(14A)의 두께는, 10 μ m 내지 20 μ m 정도이다. 정극 활물질 함유층은, 정극 활물질을 구비한다. 정극 활물질 함유층은, 결합제 및 도전제를 임의로 포함해도 된다. 정극 활물질은, 이들에 한정되는 것은 아니지만, 리튬 이온을 흡장 방출할 수 있는 산화물, 황화물 및 폴리머 등이다. 정극 집전체(14A)는 정극 활물질 함유층이 미담지의 부분으로서, 정극 집전 탭(15A)을 구비한다.

[0014] 부극(13B)은 부극 집전박 등의 부극 집전체(14B)와, 부극 집전체(14B)의 표면에 담지되는 부극 활물질 함유층(도시하지 않음)을 구비한다. 부극 집전체(14B)는 이들에 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 알루미늄박, 알루미늄 합금박 또는 구리박 등이다. 부극 집전체(14B)의 두께는, 10 μ m 내지 20 μ m 정도이다. 부극 활물질 함유층은, 부극 활물질을 구비하는, 부극 활물질층은, 결합제 및 도전제를 임의로 포함해도 된다. 부극 활물질은, 이들에 한정되는 것은 아니지만, 리튬 이온을 흡장 방출할 수 있는 금속 산화물, 금속 황화물, 금속 질화물 및 탄소 재료 등이다. 부극 집전체(14B)는 부극 활물질 함유층이 미담지의 부분으로서, 부극 집전 탭(15B)을 구비한다.

[0015] 전극군(2)은 한 쌍의 집전 탭(15)의 한쪽으로서 정극 집전 탭(15A)을 구비하고, 한 쌍의 집전 탭(15)의 정극 집전 탭(15A)과는 다른 한쪽으로서 부극 집전 탭(15B)을 구비한다. 어떤 일례의 전극군(2)에서는, 정극 활물질 함유층과 부극 활물질 함유층 사이에서 세퍼레이터가 끼워진 상태에서, 정극(13A), 부극(13B) 및 세퍼레이터가 권회축을 중심으로 하여 권회된다. 또한, 다른 어떤 일례에서는, 전극군(2)은 복수의 정극(13A) 및 복수의 부극(13B)이 교대로 적층되는 스택 구조를 갖고, 정극(13A)과 부극(13B) 사이에는 세퍼레이터가 마련된다. 도 1의 일례의 전극군(2)에서는, 정극 집전 탭(15A)은 부극(13B) 및 세퍼레이터에 대하여 돌출된다. 그리고, 부극 집전 탭(15B)은 정극(13A) 및 세퍼레이터에 대하여 정극 집전 탭(15A)이 돌출되는 측과는 반대측으로 돌출된다. 도 1의 일례에서는, 한 쌍의 집전 탭(15)이, 외장 용기(5)의 내부 공동(10)에서는, 주위벽(8)이 위치하는 측으로 돌출된다.

[0016] 내부 공동(10)에서는, 전극군(2)에, 전해액(도시하지 않음)이 보유(함침)된다. 전해액은, 전해질을 유기 용매에 용해시킨 비수 전해액이어도 되고, 수용액 등의 수계 전해액이어도 된다. 전해액 대신에 겔상 전해질이 사용되어도 되고, 고체 전해질이 사용되어도 된다. 고체 전해질이 전해질로서 사용되는 경우, 전극군에 있어서, 고체 전해질이, 세퍼레이터 대신에 정극(13A)과 부극(13B) 사이에 개재다. 이 경우, 고체 전해질에 의해, 정극(13A)이 부극(13B)에 대하여 전기적으로 절연된다.

[0017] 도 1의 일례의 전지(1)에서는, 덮개 부재(6)의 외표면에 한 쌍의 전극 단자(16)가 설치된다. 전극 단자(16)는 금속 등의 도전 재료로 형성된다. 전극 단자(16)의 한쪽이 전지(1)의 정극 단자(16A)이다. 한 쌍의 전극 단자(16)의 정극 단자(16A)와는 다른 한쪽이 전지(1)의 부극 단자(16B)이다. 전극 단자(16) 각각은, 덮개 부재(6)의 외표면에 배치된다. 따라서, 한 쌍의 전극 단자(16)가 외장 부재(3)에 설치된다. 덮개 부재(6)의 외표면에서는, 전극 단자(16) 각각과 덮개 부재(6) 사이에 절연 부재(18)가 마련된다. 전극 단자(16) 각각은, 절연 부재(18)에 의해, 덮개 부재(6) 및 외장 용기(5)에 대하여 전기적으로 절연된다.

[0018] 외장 용기(5)의 내부 공동(10)에는, 한 쌍의 도전 부재(20)가 배치된다. 한 쌍의 도전 부재(20)의 한쪽이 정극 도전 부재(20A)이다. 한 쌍의 도전 부재(20)의 정극 도전 부재(20A)와는 다른 한쪽이, 부극 도전 부재(20B)이다. 전극군(2)의 정극 집전 탭(15A)은 적어도 정극 도전 부재(20A)를 사이에 개재하여, 정극 단자(16A)에 전기적으로 접속된다. 전극군(2)의 부극 집전 탭(15B)은 적어도 부극 도전 부재(20B)를 사이에 개재하여, 부극 단자(16B)에 전기적으로 접속된다. 도전 부재(20) 각각은, 금속 등의 도전 재료로 형성된다. 도전 부재(20)를 형성하는 도전 재료는, 예를 들어, 알루미늄, 스테인리스, 구리 및 철 등이다. 어떤 일례에서는, 한 쌍의 도전 부재(20)는 한 쌍의 리드이다.

- [0019] 집전 탭(15) 각각에서는, 복수의 띠상부가 적층된다. 전지(1)의 제조 시에는, 집전 탭(15) 각각을 전극 단자(16)의 대응하는 한쪽에 전기적으로 접속하기 전에, 집전 탭(15) 각각에 있어서, 복수의 띠상부를 결속한다. 따라서, 집전 탭(15) 각각은, 복수의 띠상부가 결속된 상태에서, 한 쌍의 도전 부재(20)가 대응하는 한쪽을 통하여, 전극 단자(16)의 대응하는 한쪽에 전기적으로 접속된다.
- [0020] 도 1의 일례에서는, 덮개 부재(6)에, 가스 개방 밸브(23) 및 주액구(도시하지 않음)가 형성된다. 그리고, 덮개 부재(6)의 외표면에, 주액구를 막는 밀봉판(25)이 용접된다. 또한, 가스 개방 밸브(23) 및 주액구 등은, 전지(1)에 마련되지 않아도 된다. 또한, 외장 용기(5)의 내부 공동(10)에서는, 집전 탭(15A 및 15B) 및 한 쌍의 도전 부재(20)는 1개 이상의 절연 부재(도시하지 않음)에 의해, 외장 용기(5)에 대하여 전기적으로 절연된다.
- [0021] 도 2는, 전극군(2)에 있어서의 집전 탭(15)의 근방을 나타낸다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 전극군(2)에서는, 집전 탭(15)의 돌출 방향(화살표 Y3으로 나타내는 방향), 및 집전 탭(15)의 돌출 방향과는 반대 방향(화살표 Y4로 나타내는 방향)이 규정된다. 또한, 전극군(2)에서는, 집전 탭(15)의 돌출 방향에 대하여 교차하는(직교 또는 대략 직교인) 폭 방향(화살표 Z3 및 화살표 Z4로 나타내는 방향) 및 집전 탭(15)의 돌출 방향 및 폭 방향의 양쪽에 대하여 교차하는 두께 방향(화살표 X3 및 화살표 X4로 나타내는 방향)이 규정된다. 전극군(2)에서는, 두께 방향에 대한 치수가, 집전 탭(15)의 돌출 방향에 대한 치수 및 폭 방향에 대한 치수의 각각에 비하여 작다.
- [0022] 도 1의 일례의 전지(1)의 내부 공동(10)에서는, 전극군(2)은 폭 방향이 전지(1)의 높이 방향과 일치 또는 대략 일치하고, 또한, 두께 방향이 전지(1)의 깊이 방향과 일치 또는 대략 일치하는 상태에서 배치된다. 또한, 도 2 등에 도시하는 바와 같이, 집전 탭(15)에는, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 형성된다. 도 3 내지 도 5는, 집전 탭(15)의 복수의 띠상부에 형성되는 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)를 도시한다. 도 3 내지 도 5에서는, 도 2와 마찬가지로, 전극군(2)에 있어서, 집전 탭(15)의 돌출 방향, 집전 탭(15)의 돌출 방향과는 반대 방향, 폭 방향, 및 두께 방향이 규정된다. 또한, 도 4는, 도 3의 IV-IV선 단면을 나타내고, 전극군(2)의 폭 방향에 직교 또는 대략 직교하는 단면을 도시하는 단면도이다. 도 5는, 도 3의 V-V선 단면을 나타내고, 집전 탭(15)의 돌출 방향에 직교 또는 대략 직교하는 단면을 도시하는 단면도이다.
- [0023] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 오목부(31), 및 제1 오목부(31)에 외주측으로부터 인접하는 제2 오목부(32)가 집전 탭(15)에 형성된다. 어떤 일례에서는, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32) 각각이, 초음파 접합 등에 의해 형성된다. 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 오목부(31)는 테두리부(E1)를 구비한다. 제2 오목부(32)는 테두리부(E2)를 구비한다. 제1 오목부(31)의 외연은, 테두리부(E1)에 의해 규정된다. 제2 오목부(32)의 외연은, 테두리부(E2)에 의해 규정된다. 테두리부(E2)는, 테두리부(E1)와는 접촉되지 않고, 테두리부(E1)의 외주측에 배치된다. 따라서, 제2 오목부(32)는 테두리부(E1)과 테두리부(E2) 사이에 형성된다. 어떤 일례에서는, 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 오목부(31)는 전극군(2)의 두께 방향의 일방측으로부터 보아, 직사각형상 또는 대략 직사각형상으로 형성된다. 또한, 전극군(2)의 두께 방향의 일방측으로부터 본 제1 오목부(31)의 형상은, 이것에 한정되는 것은 아니고, 집전 탭(15)의 형태 등에 따라, 적절히 설정할 수 있다.
- [0024] 본 실시 형태에서는, 복수의 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)에 형성된다. 복수의 제1 오목부(31)는 서로에 대하여 근접한다. 어떤 일례에서는, 복수의 제1 오목부(31)의 모두가, 모인 상태에서 형성된다. 이 경우, 복수의 제1 오목부(31)의 모두에 의해, 제1 오목부군이 형성된다. 제2 오목부는, 복수의 제1 오목부(제1 오목부군)의 외주측에 인접하여 형성된다. 단, 인접하는 제1 오목부(31)는 서로에 대하여 접촉하지 않는다. 즉, 인접하는 제1 오목부(31)의 각각의 테두리부(E1)는, 서로 접촉하지 않는다. 이에 의해, 인접하는 제1 오목부(31)의 사이에는, 중간부(33)가 형성된다. 중간부(33)는 인접하는 제1 오목부(31)의 각각의 테두리부(E1)의 사이에 연장 설치된다. 이하, 본 실시 형태에서는, 복수의 제1 오목부(31)의 형상이, 서로에 대하여 동일하거나 또는 대략 동일한 것으로 하여 설명한다.
- [0025] 본 실시 형태에서는, 복수의 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)의 돌출 방향으로 배열되어 형성됨과 함께, 복수의 제1 오목부(31)가 폭 방향으로 배열되어 형성된다. 도 2 및 도 3의 일례의 집전 탭(15)에서는, 2개의 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)의 돌출 방향으로 배열되어 형성됨과 함께, 4개의 제1 오목부(31)가 폭 방향으로 배열되어 형성된다. 즉, 본 예의 집전 탭(15)에서는, 8개의 제1 오목부(31)가 형성된다. 이와 같이, 복수의 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)의 돌출 방향 및 폭 방향의 양쪽에 대하여 배열되어 형성되는 경우, 복수의 제1 오목부(31) 중 일부의 제1 오목부(31)는 집전 탭(15)의 돌출 방향에 대하여 인접한다. 또한, 복수의 제1 오목부(31) 중 일부의 제1 오목부(31)는 폭 방향에 대하여 인접한다. 그 때문에, 전술한 중간부(33)는 집전 탭(15)의 돌출 방향을 따라서 연장 설치되는 부분(33A)(제1 중간부(33A))과, 폭 방향을 따라서 연장 설치되는 부분(33B)(제2 중간

부(33B))을 구비한다. 본 실시 형태에서는, 중간부(33)는 복수의 제1 중간부(33A)와, 복수의 제2 중간부(33B)를 구비한다. 중간부(33)에서는, 복수의 제1 중간부(33A) 및 복수의 제2 중간부(33B)가 서로 접촉된 상태에서 형성된다.

[0026] 또한, 전술한 복수의 제1 오목부(31)에 있어서, 복수의 제1 오목부(31)의 배치에 따라서는, 제2 오목부(32)가 인접하여 배치되지 않는 제1 오목부(31)가 있어도 된다. 이 경우, 제2 오목부(32)는 복수의 제1 오목부(31) 중 적어도 일부의 제1 오목부(31)에 대하여 복수의 제1 오목부(31)의 전체의 외주측으로부터 인접한다.

[0027] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 집전 탭(15)은 도전 부재(20)와 접촉되는 접촉 부분(CP)을 갖는다. 접촉 부분(CP)에서는, 도전 부재(20)와 접촉하는 제1 면(S1)이, 집전 탭(15)에 형성된다. 또한, 접촉 부분(CP)에서는, 집전 탭(15)의 적층 방향(전극군(2)의 두께 방향)에 대하여 제1 면(S1)과는 반대측에, 제2 면(S2)이 집전 탭(15)에 형성된다. 접촉 부분(CP)에 있어서, 집전 탭(15)의 복수의 떠상부는, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 제1 면(S1)과 제2 면(S2) 사이에서 적층된다. 또한, 도 4 및 도 5의 일례에서는, 집전 탭(15)에 있어서 적층되는 복수의 떠상부가, 예를 들어, 초음파 접합 등에 의해 일체화되어 있다. 그 때문에, 제2 면(S2)은, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)의 형상을 따라, 변형되어 있다.

[0028] 전술한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 2개의 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)의 돌출 방향으로 배열되어 형성되고, 4개의 제1 오목부(31)가 폭 방향으로 배열되어 형성된다. 또한, 제2 오목부(32)가 8개의 제1 오목부(31)의 모든 외주측에 인접하는 상태에서 형성된다. 그 때문에, 도 4에서는, 집전 탭(15)의 돌출 방향에 대해서, 2개의 제1 오목부(31)의 단면 및 제2 오목부(32)의 단면이 나타내진다. 또한, 도 5에서는, 전극군(2)의 폭 방향에 대해서, 4개의 제1 오목부(31)의 단면 및 제2 오목부(32)의 단면이 나타내진다.

[0029] 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)는 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 도전 부재(20)를 향하여 오목하다. 어떤 일례에서는, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)의 도전 부재(20)를 향하는 오목한 곳은, 초음파 접합에 의해 형성된다. 이와 같이 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 오목한 것에 의해, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)가 접촉된다. 도 4 및 도 5의 일례에서는, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)의 오목한 곳에 대응하여, 도전 부재(20)에 오목한 곳이 형성된다.

[0030] 제2 오목부(32)의 최대 오목양은, 제1 오목부의 최대 오목양과 비교하여 작다. 여기서, 오목양이란, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 도전 부재(20)가 위치하는 측으로 오목한 위치의 대응하는 테두리부로부터의 거리이다. 제1 오목부(31)의 최대 오목양은, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 제1 오목부(31)가 가장 오목한 위치와 테두리부(E1)의 거리이다. 제2 오목부(32)의 최대 오목양은, 집전 탭의 적층 방향에 대해서, 제2 오목부(32)가 가장 오목한 위치와 테두리부(E2)의 거리이다. 도 4의 단면에서는, 제1 오목부(31)가 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 서로에 대하여 어긋난 상태에서 마련되는 2개의 테두리부(E1)를 구비한다. 이 경우, 제1 오목부(31)의 최대 오목양은, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 제1 오목부(31)가 가장 오목한 위치로부터 가장 떨어진 위치에 있는 테두리부(E1)과의 거리로서 규정된다. 제2 오목부(32)의 오목양은, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대해서, 제2 오목부(32)가 가장 오목한 위치와 테두리부(E2)의 거리이다. 따라서, 도 4에 도시하는 바와 같이, 제1 오목부(31)의 오목양은 d_1 이며, 제2 오목부(32)의 오목양은 d_2 이다. 전술한 바와 같이, d_2 는 d_1 보다 작다($d_2 < d_1$).

[0031] 본 실시 형태에서는, 제1 오목부(31)가 도전 부재(20)에까지 걸쳐서 오목하다. 즉, 제1 오목부(31)의 가장 오목양이 큰 위치(제1 오목부(31)의 가장 깊은 위치)는 두께 방향에 대하여 제1 면(S1)에 대하여 도전 부재(20)가 위치하는 측에 위치한다. 여기서, 제1 오목부(31)의 가장 오목양이 큰 위치는, 제1 오목부(31)에 있어서 테두리부(E1)로부터 집전 탭(15)의 적층 방향으로 가장 떨어진 위치에 상당한다.

[0032] 도 4에 도시하는 단면에 있어서, 제1 오목부(31)는 제1 경사벽(31S)을 구비한다. 제1 경사벽(31S)은 제1 오목부의 전체 둘레에 걸쳐 형성된다. 제1 경사벽(31S)은 제1 오목부(31)의 외주측(제1 오목부(31)에 대응하는 테두리부(E1)가 위치하는 측)을 향함에 따라서 오목양이 작은 상태로 형성된다. 또한, 제2 오목부(32)는 제2 경사벽(32S)을 구비한다. 제2 경사벽(32S)은 제2 오목부의 전체 둘레에 걸쳐 형성된다. 제2 경사벽(32S)은 제2 오목부(32)의 외주측(제2 오목부(32)에 대응하는 테두리부(E2)가 위치하는 측)을 향함에 따라서 오목양이 작은 상태로 형성된다. 이와 같이 제1 경사벽(31S) 및 제2 경사벽(32S)이 형성되기 때문에, 제1 경사벽(31S) 및 제2 경사벽(32S)은 제1 면(S1)과의 접합면에 대하여 경사진다. 즉, 제1 경사벽(31S) 및 제2 경사벽(32S)은 제1 면(S1)에 대하여 경사진다.

[0033] 도 4에 도시하는 단면에 있어서, 제2 경사벽(32S)의 경사량이, 제1 경사벽(31S)의 경사량보다 작다. 여기서,

경사량이란, 제1 면(S1)과의 접합면에 대한 경사벽(제1 경사벽(31S) 또는 제2 경사벽(32S))의 기울기의 정도를 나타낸다. 바꿔 말하면, 경사량은, 제1 면(S1)에 대한 경사벽의 기울기의 정도이다. 도 4의 일례에서는, 제1 경사벽(31S)의 경사량은 각도 θ_1 로 표현된다. 제2 경사벽(32S)의 경사량은 각도 θ_2 로 표현된다. 본 실시 형태에서는, θ_2 가 θ_1 보다 작다($\theta_2 < \theta_1$).

[0034] 도 5에 도시하는 단면에 있어서도, 제1 오목부(31)의 제1 경사벽(31S)은 제1 오목부(31)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작은 상태로 형성된다. 또한, 제2 오목부(32)의 제2 경사벽(32S)은 제2 오목부(32)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작은 상태로 형성된다. 제1 경사벽(31S) 및 제2 경사벽(32S)은 도전 부재(20), 즉 제1 면(S1)에 대하여 경사진다. 오목양 d_1 , d_2 및 경사량 θ_1 , θ_2 는, 도 4와 마찬가지로 규정된다. 또한, 도 4에 도시하는 단면 및 도 5에 도시하는 단면에 있어서, 어떤 제1 오목부(31)에 있어서, 제1 경사벽(31S)끼리의 이루는 각은 90° 이하인 것이 바람직하다. 복수의 제1 오목부(31)가 형성되는 경우, 복수의 제1 오목부(31)의 모두에 있어서, 제1 경사벽(31S)끼리가 이루는 각이 90° 이하인 것이 바람직하다.

[0035] 전술한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 복수의 제1 오목부(31)가 서로에 대하여 근접한 상태에서 집전 탭(15)에 형성된다. 그 때문에, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 서로에 대하여 인접하는 제1 오목부(31)의 사이에, 집전 탭(15)의 적층 방향에 대하여 도전 부재(20)와는 반대측을 향하여 돌출되는 볼록부(34)가 형성된다. 볼록부(34)는 집전 탭(15)의 돌출 방향 및 폭 방향의 어느 것에 대해서든, 인접하는 제1 오목부(31)의 제1 경사벽(31S)의 사이에 형성된다. 도 3에 도시하는 상태에서는, 볼록부(34)의 돌출단인, 중간부(33)(제1 중간부(33A) 또는 제2 중간부(33B))를 형성한다. 볼록부(34)의 돌출단은, 제2 오목부(32)의 가장 오목양이 큰 위치와 비교하여, 도전 부재(20)에 가까운 측에 위치한다. 여기서, 제2 오목부(32)의 가장 오목양이 큰 위치는, 제2 오목부(32)에 있어서 테두리부(E2)로부터 집전 탭(15)의 적층 방향으로 가장 떨어진 위치에 상당한다. 본 실시 형태와 같이 복수의 볼록부(34)가 집전 탭(15)에 형성되는 경우, 복수의 볼록부(34)의 돌출단의 모두가, 제2 오목부(32)의 가장 깊은 위치(가장 오목양이 큰 위치)와 비교하여 도전 부재(20)가 위치하는 측에 위치하는 것이 바람직하다.

[0036] 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)는 집전 탭(15A 및 15B)의 대응하는 한쪽)과 도전 부재(20)의 접속 부분에 있어서 형성된다. 그 때문에, 전지(1)의 제조 방법에서는, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 도전 부재(20)와 집전 탭(15)의 접속 시에 형성된다. 어떤 일례에서는, 외장 부재(3)에 전극 단자(16)(16A, 16B)를 설치한다. 그리고, 전극군(2)의 집전체(14A 및 14B)의 대응하는 한쪽)에 활물질 함유층을 담지시킴과 함께, 활물질 함유층이 집전체(14A 및 14B)의 대응하는 한쪽)에 담지되지 않는 부위로서 집전 탭(15)을 형성한다. 그리고, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)의 접속 부분(CP)에 있어서, 도전 부재(20)를 향하여 오목한 제1 오목부(31)를 형성한다. 또한, 제1 오목부(31)의 외주측에 인접하는 위치에, 제1 오목부(31)보다 오목양이 작은 상태에서 도전 부재(20)를 향하여 오목한 제2 오목부(32)를 형성한다. 이에 의해, 도전 부재(20)와 집전 탭(15) 간이 전기적으로 접속된다.

[0037] 본 실시 형태에서는, 전극군(2)의 집전체(14A 및 14B)의 대응하는 한쪽)에 구비되는 집전 탭(15)에, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 형성된다. 제1 오목부(31)는 집전 탭(15)에 있어서 도전 부재(20)와의 접속 부분에 형성되고, 도전 부재(20)를 향하여 오목하다. 제2 오목부(32)는 제1 오목부(31)의 외주측에 인접함과 함께 도전 부재(20)를 향하여 오목하고, 제1 오목부(31)보다 최대 오목양이 작다.

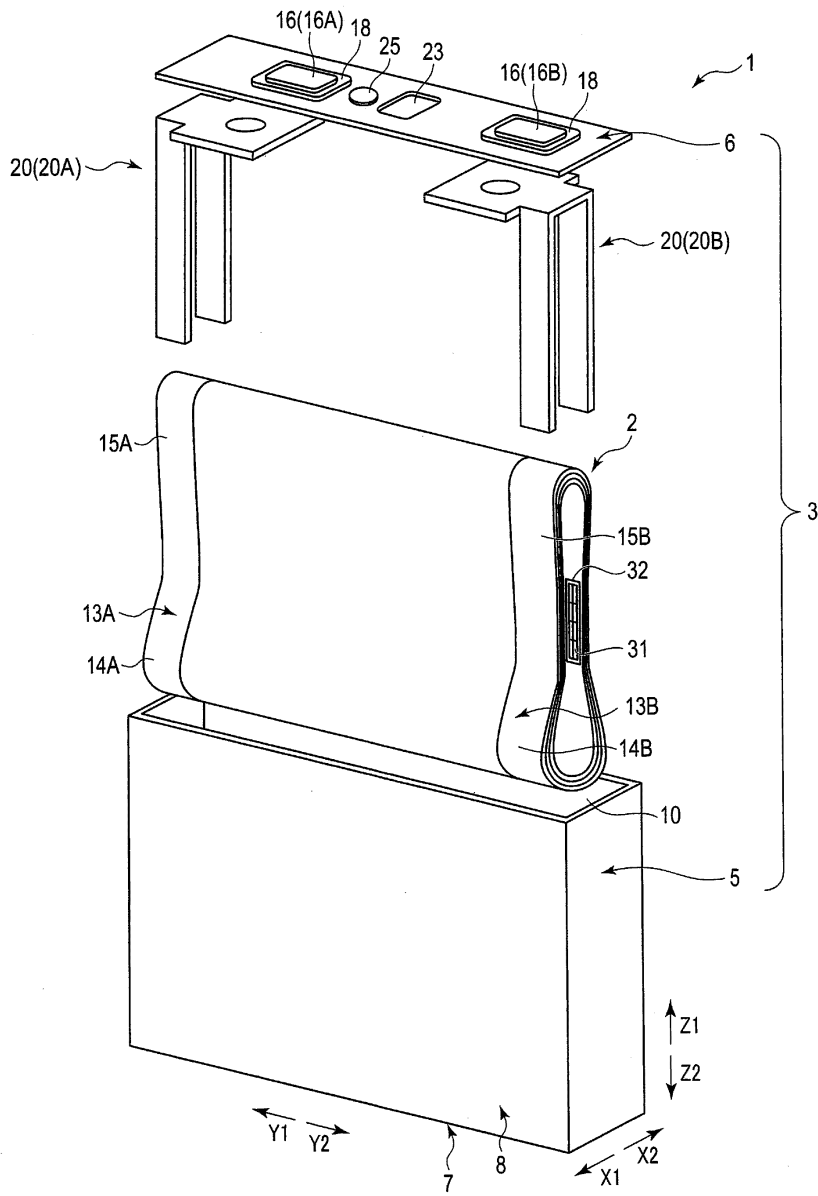
[0038] 이러한 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)는 예를 들어, 초음파 접합에 의해 형성된다. 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)의 양쪽을 형성하여 응력을 가함으로써, 집전 탭(15)을 형성하는 집전박 등의 응력의 집중이 완화된다. 즉, 집전박 등의 변형량이 작아짐으로써 집전박 등의 박떨어짐이 유효하게 억제된다. 또한, 집전박 등이 제2 오목부(32)에 의해 제1 오목부(31)만보다도 광범위로 늘림으로써, 집전 탭(15)에 주름이 형성되는 것을 억제한다. 또한, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)의 양쪽에서 집전 탭(15)과 도전 부재(20)를 접합함으로써, 도전 부재(20)로부터의 집전 탭(15)의 부상이 유효하게 억제된다. 따라서, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 형성됨으로써, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)의 접합에 있어서의 집전 탭(15)의 강도의 저하를 억제할 수 있다. 그 때문에, 예를 들어, 집전 탭(15)의 내진동성 등의 합제 내구성이 향상된다.

[0039] 본 실시 형태에서는, 제1 오목부(31)는 제1 경사벽(31S)을 구비하고, 제2 오목부(32)는 제2 경사벽(32S)을 구비한다. 제1 경사벽(31S)은 제1 오목부(31)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작다. 제2 경사벽(32S)은 제2 오목부(32)의 외주측을 향함에 따라서 오목양이 작다. 또한, 제2 경사벽(32S)의 경사량은, 제1 경사벽(31S)의 경사량과 비교하여 작다. 이에 의해, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)의 접합에 있어서의 집전 탭(15)의 강도의 저하를 더 억제할 수 있다.

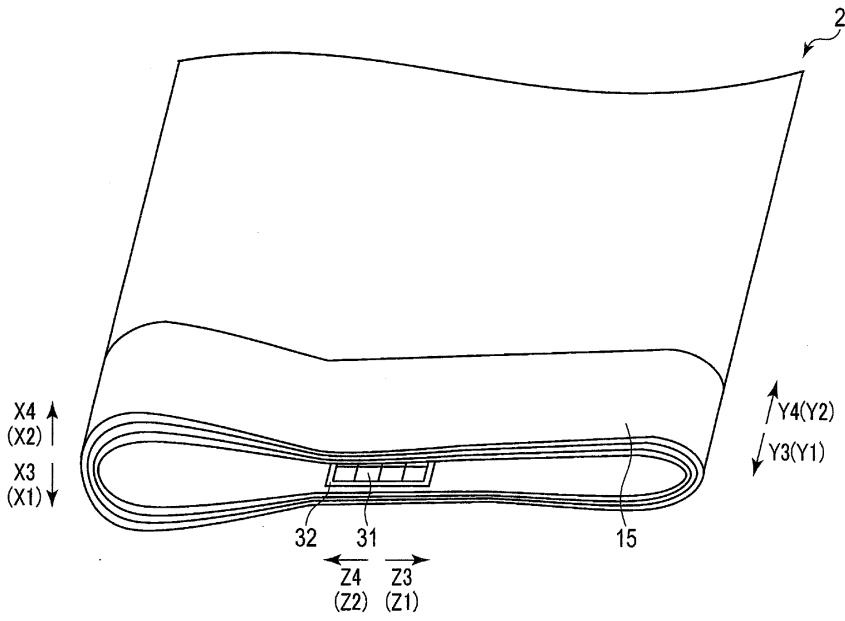
- [0040] 본 실시 형태에서는, 복수의 제1 오목부(31)가 서로에 대하여 근접한 상태에서 형성된다. 제2 오목부가, 복수의 제1 오목부의 외주측에 형성된다. 이에 의해, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)의 접합에 있어서의 집전 탭(15)의 강도의 저하를 한층 억제할 수 있다.
- [0041] 본 실시 형태에서는, 제1 오목부(31)가 두께 방향에 대해서, 도전 부재(20)에까지 걸쳐서 오목하다. 이에 의해, 집전 탭(15)과 도전 부재(20)가 보다 충분히 접합된다.
- [0042] (변형예)
- [0043] 도 6에 도시하는 바와 같이, 어떤 변형예에서는, 제1 오목부(31)가 도전 부재(20)에 형성되어 있지 않아도 된다. 즉, 제1 오목부(31)는 접속 부분(CP)에 있어서, 집전 탭(15)만에 형성되어 있다. 본 변형예에서는, 제1 오목부(31)의 가장 오목양이 큰 위치는, 두께 방향에 대해서, 제1 면(S1)에 대하여 집전 탭(15)이 위치하는 측에 위치한다. 본 변형예에 있어서도, 제2 오목부(32)는 제1 오목부(31)의 외주측에 인접함과 함께 도전 부재(20)를 향하여 오목하고, 제1 오목부(31)보다 최대 오목양이 작다. 그 때문에, 본 변형예에 있어서도, 전술한 실시 형태 등과 마찬가지로 작용 및 효과를 발휘한다.
- [0044] 어떤 변형예에서는, 전지(1)의 내부 공동(10)에 있어서, 전극군(2)이 폭 방향이 전지(1)의 가로 방향과 일치 또는 대략 일치하고, 또한, 두께 방향이 전지(1)의 깊이 방향과 일치 또는 대략 일치하는 상태에서 배치되어도 된다. 이 경우, 집전 탭(15)의 돌출 방향은, 전지(1)의 높이 방향에 대하여 덮개 부재(6)가 위치하는 방향과 일치 또는 대략 일치한다. 그리고, 참조 문헌 1(일본 특허 공개 2012-209260호 공보)과 같이, 전극군(2)에 있어서, 정극 집전 탭(15A) 및 부극 집전 탭(15B)은 서로에 대하여 동일한 측으로 돌출된다.
- [0045] 또한, 전지(1)의 외장 부재는, 외장 용기(5) 및 덮개 부재(6)로 형성되는 구성에 한정하는 것은 아니다. 어떤 변형예에서는, 참조 문헌 2(국제 공개 2016/204147호 공보)과 같이, 금속제의 제1 외장 부재 및 제2 외장 부재로부터 외장부가 형성되어도 된다. 이 경우, 제1 외장 부재는, 저벽 및 주위벽을 구비하고, 제1 외장 부재에서는, 주위벽에 있어서 저벽과는 반대측의 단부로부터 플랜지가 외주측으로 돌출된다. 그리고, 제1 외장 부재의 플랜지에 제2 외장 부재가 설치된다. 다른 어떤 변형예에서는, 금속층이 수지층으로 끼워진 3층 구조의 라미네이트 필름으로부터, 전지의 외장부가 형성되어도 된다. 어느 변형예에서든, 전술한 실시 형태 등의 어느 것과 마찬가지로 하여, 제1 오목부(31) 및 제2 오목부(32)가 집전 탭(15)에 형성된다.
- [0046] 어떤 변형예에서는, 복수의 제1 오목부(31)의 형상이 동일하거나 또는 대략 동일하게 형성되지 않는다. 이 경우, 제2 오목부(32)의 최대 오목양이, 복수의 제1 오목부(31) 각각에 있어서 규정되는 최대 오목양과 비교하여 작은 상태에서 형성되면 된다. 즉, 복수의 제1 오목부(31) 각각에 있어서 규정되는 최대 오목양 중 최대인 최대 오목양이, 제2 오목부(32)의 최대 오목양과 비교하여 크면 된다.
- [0047] 이들 적어도 하나의 실시 형태에 따르면, 제1 오목부는, 집전 탭에 있어서 도전 부재와의 접속 부분에 형성되고, 도전 부재를 향하여 오목하다. 제2 오목부는, 제1 오목부의 외주측에 인접함과 함께 도전 부재를 향하여 오목하고, 제1 오목부보다 최대 오목양이 작다. 이에 의해, 집전 탭의 접합에 의한 강도의 저하를 억제할 수 있는 전지를 제공할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 몇 가지의 실시 형태를 설명했지만, 이들 실시 형태는, 예로서 제시한 것이며, 발명의 범위를 한정하는 것은 의도하고 있지 않다. 이들 신규의 실시 형태는, 기타의 다양한 형태로 실시되는 것이 가능하고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 다양한 생략, 치환, 변경을 행할 수 있다. 이들 실시 형태나 그 변형은, 발명의 범위나 요지에 포함됨과 함께, 특허 청구 범위에 기재된 발명과 그의 균등의 범위에 포함된다.

도면

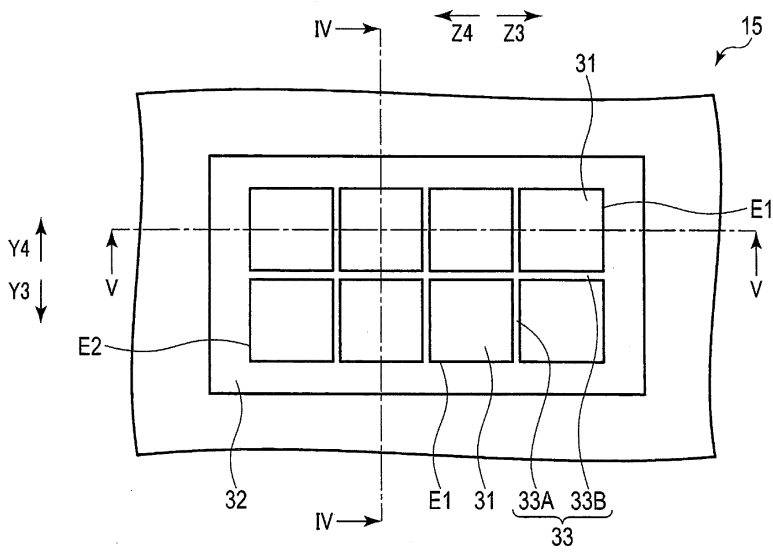
도면1



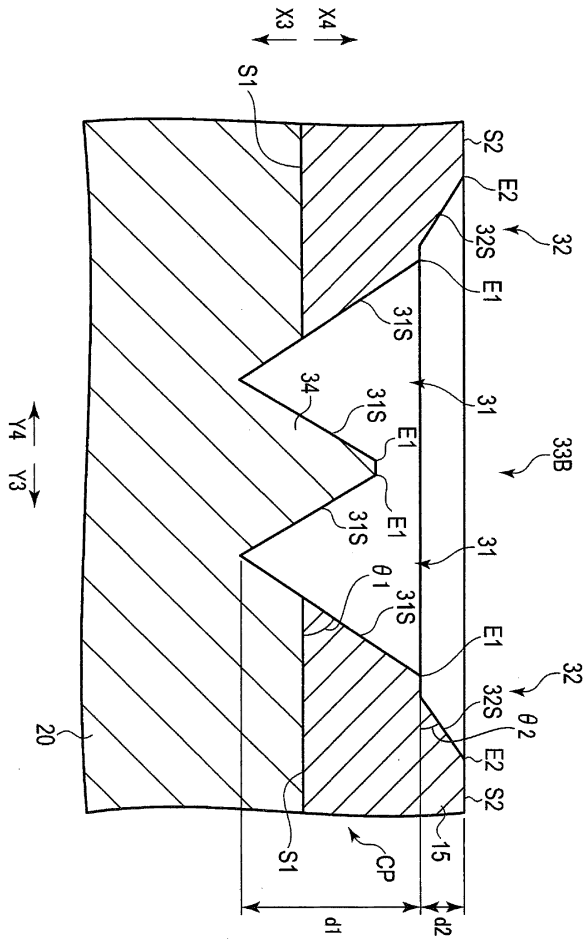
도면2



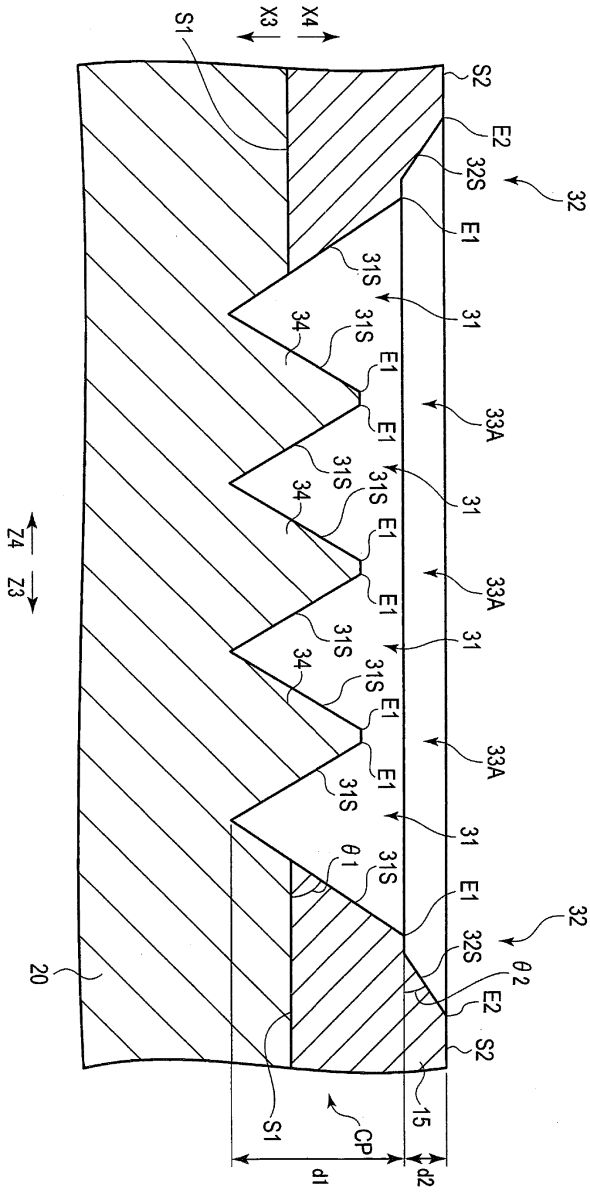
도면3



도면4



도면5



도면6

