



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월04일
(11) 등록번호 10-1894385
(24) 등록일자 2018년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 4/139 (2010.01) H01M 10/054 (2010.01)
H01M 4/13 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01M 4/139 (2013.01)
H01M 10/054 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0131430
(22) 출원일자 2017년10월11일
심사청구일자 2017년10월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110041870 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김영식
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
김영진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 노석철

(54) 발명의 명칭 이차 전지용 음극의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 이차 전지용 음극

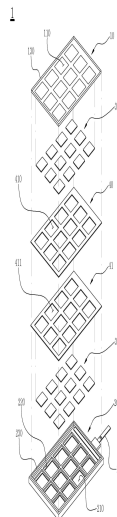
(57) 요약

본 발명은 이차 전지용 음극의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 이차 전지용 음극에 대한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법은, 복수의 전해질들을 제1 접착부재 및 제2 접착부재에 용착하는 제1 용착 단계, 상기 제1 접착부재 및 제2 접착부재 각각을 제1 케이스 및 제2 케이스에 용착하는 제2 용착 단계, 상기 제2 접착부재가 용착된 제2 케이스 내부에 음극 활물질과 액체 전해액을 주입하는 단계 및 상기 제1 케이스와 상기 제2 케이스를 용착하는 제3 용착 단계를 포함할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극은, 전해질이 음극의 양면으로 노출되어 있어, 반응 면적을 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



- | | |
|---|---|
| <p>(52) CPC특허분류
 H01M 4/13 (2013.01)
 H01M 2300/0025 (2013.01)</p> <p>(72) 발명자
 정다송
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학
 기술원
 박정선
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학
 기술원</p> | <p>(56) 선행기술조사문헌
 KR1020120064171 A
 JP2005285709 A
 JP2009302074 A
 KR1020170026428 A
 KR1020080052557 A
 JP소화04288361 A</p> |
|---|---|
-

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전해질들을 제1 접착부재 및 제2 접착부재에 용착하는 제1 용착 단계;
상기 제1 접착부재 및 제2 접착부재 각각을 제1 케이스 및 제2 케이스에 용착하는 제2 용착 단계;
상기 제2 접착부재가 용착된 제2 케이스 내부에 음극 활물질과 액체 전해액을 주입하는 단계; 및
상기 제1 케이스와 상기 제2 케이스를 용착하는 제3 용착 단계;
를 포함하는,
이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 이차 전지용 음극의 제조 방법은,
상기 제1 용착 단계 이전에,
상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재를 편칭하여, 복수의 개구부들을 형성하는 단계;
를 더 포함하는,
이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 복수의 개구부들을 형성하는 단계는,
상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각에 형성된 복수의 개구부들과 대응되는 위치에, 상기 제1 접착부재 및
상기 제2 접착부재에 복수의 개구부들을 형성하는 단계;
를 포함하는,
이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제1 용착 단계는,
상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재 각각에 형성된 복수의 개구부
각각의 테두리를 용착하는 단계;
를 포함하는,
이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제2 용착 단계는,
상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각에 형성된 복수의 개구부들의 테두리를 따라 형성된 단차들 상에, 상

기 복수의 전해질 각각을 안착시킨 후, 상기 제1 접착부재 및 제2 접착부재 각각을 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스에 융착하는 단계;

를 포함하는,

이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제3 융착단계는,

상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스의 테두리 부분에 각각 형성된 돌기를 열융착하는 단계;

를 포함하는,

이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 주입하는 단계 및 상기 제3 융착 단계는,

아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행되는,

이차 전지용 음극의 제조 방법.

청구항 8

복수의 전해질들이 융착된 제1 접착부재 및 제2 접착부재;

상기 제1 접착부재와 융착된 제1 케이스; 및

상기 제2 접착부재 및 상기 제1 케이스와 융착되며, 내부에 음극 활물질과 액체 전해액이 주입된 제2 케이스;

를 포함하는,

이차 전지용 음극.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 이차 전지용 음극은,

상기 제2 케이스 내에 마련되고, 그 일부가 상기 제2 케이스 외부로 노출되어, 외부 접속 단자를 형성하는 음극 집전체;

를 더 포함하는,

이차 전지용 음극.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재는, 시트(sheet) 형태인,

이차 전지용 음극.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재 각각은,

그 테두리가 상기 복수의 전해질들과 용착된 복수의 개구부들;
을 포함하는,
이차 전지용 음극.

청구항 12

제8항에 있어서,
상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각은,
상기 복수의 전해질들의 일부분을, 상기 이차 전지용 음극의 외부로 노출시키는 복수의 개구부들;
을 포함하는,
이차 전지용 음극.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 복수의 개구부들은, 상기 제1 케이스와 상기 제2 케이스에 대향 배치된,
이차 전지용 음극.

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각은,
상기 복수의 전해질 각각이 안착되며, 상기 복수의 개구부들의 테두리를 따라 형성된 단차들;
을 포함하는,
이차 전지용 음극.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전해질이 음극의 양면으로 노출되어 있어, 액체 전해액과 전해질이 접촉되는 면적이 증가되어, 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있는 이차 전지용 음극의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 이차 전지용 음극에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 이차 전지란 일반적으로 양극과 음극에 전기 화학 반응이 가능한 물질을 사용함으로써, 화학 에너지와 전기 에너지 간의 전환을 통하여 충전 및 방전이 일어나는 전지를 의미한다. 이차 전지는 주로 차량이나 선박 등 대용량의 전력 저장이 요구되는 곳에 주로 사용된다.

[0003] 이차 전지 중 대표적인 예로는 양극 및 음극에서 금속(예를 들면, 리튬 또는 나트륨 등) 이온이 인터칼레이션/디인터칼레이션 될 때의 화학 전위 변화에 의해서 전기 에너지를 생성하는 리튬 이온 전지가 있다. [특허문헌 1]

[0004] 그러나, 리튬 이온 전지는 폭발의 위험성이 높으며, 양극 활물질로 사용되는 리튬 금속 산화물(예를 들면, LiCoO_2 , LiMn_2O_4 등)의 가격이 높아 대규모 저장 시스템(Energy Storage System; ESS)을 구현하기 위해서는 고가의 비용이 필요하며, 폐전지를 처리함에 있어서 환경 문제를 유발할 수 있는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 폭발의 위험이 적고, 환경친화적이면서도 지구 상에 풍부히 존재하여 가격이 저렴한 재료를 선택할 필요가 있으나, 아직까지 이에 대한 연구 결과는 미흡한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-1023919호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 창출된 것으로, 전해질이 음극의 양면으로 노출되어 있어, 액체 전해액과 전해질이 접촉되는 면적이 증가되어, 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있는 이차 전지용 음극의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 이차 전지용 음극을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 또한, 그 공정이 비교적 간단한 이차 전지용 음극의 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 목적들은 상술된 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법은, 복수의 전해질들을 제1 접착부재 및 제2 접착부재에 용착하는 제1 용착 단계; 상기 제1 접착부재 및 제2 접착부재 각각을 제1 케이스 및 제2 케이스에 용착하는 제2 용착 단계; 상기 제2 접착부재가 용착된 제2 케이스 내부에 음극 활물질과 액체 전해액을 주입하는 단계; 및 상기 제1 케이스와 상기 제2 케이스를 용착하는 제3 용착 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 실시예에서, 상기 이차 전지용 음극의 제조 방법은, 상기 제1 용착 단계 이전에, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재를 편칭하여, 복수의 개구부들을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 실시예에서, 상기 복수의 개구부들을 형성하는 단계는, 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각에 마련된 복수의 개구부들과 대응되는 위치에, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재에 복수의 개구부들을 형성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 실시예에서, 상기 제1 용착 단계는, 상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재 각각에 형성된 복수의 개구부 각각의 테두리를 용착하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제2 용착 단계는, 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각에 형성된 복수의 개구부들의 테두리를 따라 형성된 단차들 상에, 상기 복수의 전해질 각각을 안착시킨 후, 상기 제1 접착부재 및 제2 접착부재 각각을 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스에 용착하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에서, 상기 제3 용착단계는, 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스의 테두리 부분에 각각 형성된 돌기를 열용착하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0016] 실시예에서, 상기 주입하는 단계 및 상기 제3 용착 단계는, 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지용 음극은, 복수의 전해질들이 용착된 제1 접착부재 및 제2 접착부재; 상기 제1 접착부재와 용착된 제1 케이스; 및 상기 제2 접착부재 및 상기 제1 케이스와 용착되며, 내부에 음극 활물질과 액체 전해액이 주입된 제2 케이스;를 포함할 수 있다.

[0018] 실시예에서, 상기 이차 전지용 음극은, 상기 제2 케이스 내에 마련되고, 그 일부가 상기 제2 케이스 외부로 노출되어, 외부 접속 단자를 형성하는 음극 집전체;를 더 포함할 수 있다.

[0019] 실시예에서, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재는, 시트(sheet) 형태일 수 있다.

[0020] 실시예에서, 상기 제1 접착부재 및 상기 제2 접착부재 각각은, 그 테두리가 상기 복수의 전해질들과 용착된 복수의 개구부들;을 포함할 수 있다.

- [0021] 실시예에서, 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각은, 상기 복수의 전해질들의 일부분을, 상기 이차 전지용 음극의 외부로 노출시키는 복수의 개구부들; 을 포함할 수 있다.
- [0022] 실시예에서, 상기 복수의 개구부들은, 상기 제1 케이스와 상기 제2 케이스에 대향 배치될 수 있다.
- [0023] 실시예에서, 상기 제1 케이스 및 상기 제2 케이스 각각은, 상기 복수의 전해질 각각이 안착되며, 상기 복수의 개구부들의 테두리를 따라 형성된 단차들; 을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0025] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과들을 가진다.
- [0027] 우선, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극은, 전해질이 음극의 양면으로 노출되어 있어, 반응 면적을 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극은, 체적 출력 밀도가 향상된 이차 전지를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극은, 단일의 커다란 전해질이 아닌, 복수의 작은 전해질들을 포함하고 있어, 내구성이 향상된 효과가 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조방법은, 그 공정이 비교적 간단하여, 쉽게 이차 전지용 음극을 상업화 및 대량 생산을 할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 분해사시도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스의 외면을 도시한 도면이다.
- 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스의 내면을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제2 케이스를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스 및 제2 케이스의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법의 흐름도이다.
- 도 6은 제1 케이스 및 제2 케이스를 열융착하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0034] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0035] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0036] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 이차 전지용 음극을 설명하고자 한다.
- [0037] 본 명세서에서 언급되는 이차 전지는, 이온 함유 용액을 양극 전해액으로 포함하는 이차 전지를 의미할 수 있다. 비제한적인 이온 함유 용액의 예시로는, 소듐, 리튬, 마그네슘 및 이들의 조합을 포함하는 해수(seawater)가 있다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 분해사시도이고, 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스의 외면을 도시한 도면이고, 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스의 내면을 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제2 케이스를 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제1 케이스 및 제2 케이스의 단면도이다.
- [0039] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)은, 제1 케이스(10), 제2 케이스(20), 전해질들(30, 31), 제1 접착부재(40), 제2 접착부재(41) 및 음극 집전체(240)를 포함할 수 있다.
- [0040] 케이스들(10, 20)의 재질은 특정되지 않으며, 사용 목적과 환경에 따라 적합한 재질이 선택될 수 있다.
- [0041] 한편, 폴리프로필렌(PP)은 이차 전지용 음극(1) 내부에 주입된 액체 전해액에 대하여 매우 안정한 재질이다. 또한, 폴리프로필렌은 이차 전지용 음극(1) 외부의 이온 함유 용액에 대하여도 매우 안정한 재질이다.
- [0042] 따라서, 바람직하게는, 케이스들(10, 20)의 재질은 폴리프로필렌이 선택될 수 있다.
- [0043] 또한, 폴리프로필렌은 열에 쉽게 녹는 특성이 있다. 따라서, 폴리프로필렌을 케이스들(10, 20)의 재질로 선택하면, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)의 제조과정에서, 열융착 공정을 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 케이스들(10, 20) 각각은 복수의 개구부들(110, 210)을 포함할 수 있다.
- [0045] 복수의 개구부들(110, 210)의 개수와 배열은 특정되지 않으며, 사용 목적과 환경에 따라 달라질 수 있다.
- [0046] 제1 케이스(10)에 포함된 개구부들(110)과, 제2 케이스(20)에 포함된 개구부들(210)은 서로 대응될 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 제1 케이스(10)에 포함된 개구부들(110)과, 제2 케이스(20)에 포함된 개구부들(210)은 서로 대향되는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 제1 케이스(10)에 포함된 개구부들(110)과, 제2 케이스(20)에 포함된 개구부들(210)은 서로 마주보도록 형성될 수 있다. 또한, 제1 케이스(10)에 포함된 개구부들(110)과, 제2 케이스(20)에 포함된 개구부들 각각은, 그 크기 및 형태가 동일할 수 있다.
- [0048] 전해질들(30, 31)은 개구부들(110, 210)에 의하여 외부로 노출되어, 이온 함유 용액과 직접 접촉할 수 있다.
- [0049] 한편, 제1 케이스(10)와 제2 케이스(20) 모두 개구부들(110, 210)을 포함하고 있기 때문에, 전해질들(30, 31)은 이차 전지용 음극(1)의 상부면과 하부면 양쪽 모두에서 외부로 노출된다.
- [0050] 즉, 전해질들(30, 31)은, 이차 전지용 음극(1)의 상부면과 하부면 양쪽 모두에서 이온 함유 용액과 직접 접촉할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)은 반응 면적이 넓기 때문에, 이로부터 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있다.
- [0051] 제2 케이스(20) 내부에는, 음극 집전체(240)가 마련될 수 있다. 음극 집전체(240)는, 예를 들어, 제2 케이스(20) 내부 일측면에 마련될 수 있다.
- [0052] 음극 집전체(240)를 구성하는 물질은, 화학 변화를 야기하지 않으며, 전도성을 갖는 물질이라면, 특별히 한정되지 않는다.
- [0053] 한편, 음극 집전체(240)의 일부는 제2 케이스(20) 외부로 노출되어 있을 수 있다. 제2 케이스(20) 외부로 노출된 음극 집전체(240)의 일부는 외부 접속 단자를 형성할 수 있다. 이차 전지용 음극(1)은 외부 접속 단자를 통하여 양극부 등의 외부와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0054] 한편, 단일의 커다란 전해질은, 복수의 작은 전해질들보다 내구성이 떨어지는 문제가 있다.
- [0055] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)은 단일의 커다란 전해질이 아니라, 복수의 작은 전해질들(30, 31)을 포함할 수 있다. 이로부터, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)은 매우 높은 내구성을 가질 수 있다.

- [0056] 전해질들(30, 31)은 케이스들(10, 20) 내부에 안착될 수 있다. 한편, 개구부들(110, 210)의 테두리를 따라 단차들(120, 220)이 형성되어 있을 수 있다. 바람직하게는, 전해질들(30, 31)은 단차들(120, 220) 상에 안착됨으로써, 케이스들(10, 20) 내부에 안착될 수 있다.
- [0057] 전해질들(30, 31)의 크기는 개구부들(110, 210)의 크기보다 큰 것이 바람직하다. 이는, 전해질들(30, 31)이 이차 전지용 음극(1)과 분리되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0058] 전해질들(30, 31)의 재질은, 금속 이온(예를 들어, Li^+ 또는 Na^+)을 선택적으로 투과시킬 수 있는 재질이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0059] 바람직하게는, 전해질들(30, 31)의 재질은, 이온 함유 용액 및 액체 전해액에 대하여 안정한 물질일 수 있다. 또한, 전해질들(30, 31)의 재질은, 금속 이온의 투과 속도가 빠른 물질 일 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 전해질들(30, 31)의 재질은, 나시콘(NASICON), 리시콘(LISICON), 비정질 이온 전도성 물질, 세라믹 이온 전도성 물질 및 폴리머 기반의 물질 중 적어도 하나 일 수 있다.
- [0061] 바람직하게는, 전해질들(30, 31)의 재질은 나시콘일 수 있다.
- [0062] 접착부재들(40, 41)은 전해질들(30, 31) 및 케이스들(10, 20)과 융착될 수 있다.
- [0063] 접착부재들(40, 41)은 전해질들(30, 31)을 케이스들(10, 20)에 고정시킬 수 있다. 또한, 접착부재들(40, 41)은 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1) 내부에 수분, 기체 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 접착부재들(40, 41)은 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1) 내부의 음극 활물질, 액체 전해액 등이 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0064] 접착부재들(40, 41)의 재질은, 이온 함유 용액 및 액체 전해액에 대하여 안정한 재질이라면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 접착부재들(40, 41)의 재질은, 내부에 알루미늄이 삽입되어 있는 라미네이터 일 수 있다.
- [0065] 접착부재들(40, 41)의 형태는, 케이스들(10, 20)의 내부 크기에 맞추어 재단된 시트(sheet) 형태일 수 있다.
- [0066] 접착부재들(40, 41)은, 복수의 개구부들(410, 411)을 포함할 수 있다.
- [0067] 개구부들(410, 411)은 케이스들(10, 20)에 포함된 개구부들(110, 210)과 대향 되는 위치에 서로 마주보도록 형성될 수 있다.
- [0068] 개구부들(410, 411)의 크기는 전해질들(30, 31)의 크기보다 작은 것이 바람직하다. 이는, 전해질들(30, 31)과 접착부재들(40, 41)이 쉽게 융착될 수 있게 하기 위함이다.
- [0069] 전해질들(30, 31)은 접착부재들(40, 41)과 융착될 수 있다.
- [0070] 바람직하게는, 전해질들(30, 31)의 테두리 부분과, 접착부재들(40, 41)에 포함된 개구부들(410, 411)의 테두리 부분이 융착될 수 있다.
- [0071] 또한, 접착부재들(40, 41)은 케이스들(10, 20)과 융착될 수 있다. 즉, 제1 접착부재(40)은 제1 케이스(10)와 융착되고, 제2 접착부재(41)는 제2 케이스(20)와 융착될 수 있다.
- [0072] 접착부재들(40, 41)은, 전해질들(30, 31)이 케이스들(10, 20) 내부에 안착된 다음, 케이스들(10, 20)과 융착될 수 있다. 즉, 전해질들(30, 31)은, 접착부재들(40, 41)에 의하여 케이스들(10, 20) 내부에 고정될 수 있다.
- [0073] 제2 접착부재(41)가 융착된 제2 케이스(20) 내부에는, 음극 활물질 및 액체 전해액이 주입될 수 있다.
- [0074] 음극 활물질은, 소듐 메탈(sodium metal) 또는 소듐 인터칼레이션(sodium intercalation) 물질 중 적어도 하나 일 수 있다.
- [0075] 액체 전해액은, 전지의 전기 화학 반응에 관여하는 이온들이 이동할 수 있는 매질 역할을 할 수 있는 물질이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0076] 예를 들어, 액체 전해액은, 소듐 이온들이 이동할 수 있는 매질 역할을 할 수 있는 유기 전해액일 수 있다.
- [0077] 한편, 도 4를 참조하면, 케이스들(10, 20)에는 그 테두리를 따라 돌기(130, 230)가 형성될 수 있다. 돌기(130, 230)는 제1 케이스(10)와 제2 케이스(20)가 용이하게 열융착될 수 있도록 하는 크기 및 형태를 가질 수 있다.
- [0078] 한편, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)은 패브릭층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 패브릭층은 액체 전해

액을 함습할 수 있다.

- [0079] 실시용 과정에서는, 이차 전지용 음극(1)이 외부 환경의 영향 등에 따라 기울어지는 등, 케이스들(10, 20) 내부의 액체 전해액과 전해질들(10, 20)이 접촉하기 어려운 상황이 발생할 수 있다.
- [0080] 그러나, 패브릭층을 포함하면, 이러한 상황이 발생하여도 패브릭층에 함습된 액체 전해액이 전해질들(10, 20)과 접촉할 수 있어, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극(1)이 더욱 안정적으로 동작할 수 있게 된다.
- [0081] 바람직하게는, 패브릭층은, 케이스들(10, 20) 내부에 마련될 수 있다.
- [0082] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법을 설명한다. 이하의 설명에서, 전술한 것과 중복되는 내용은 그 설명을 생략한다.
- [0083] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법의 흐름도이고, 도 6은 제1 케이스 및 제2 케이스를 열융착하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0084] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법은, 접착부재들(40, 41)을 편칭하여 복수의 개구부들(410, 411)을 형성하는 단계(S510), 복수의 전해질들(30, 31)을 접착부재들(40, 41)에 융착하는 단계(S520), 접착부재들(40, 41)을 케이스들(10, 20)에 융착하는 단계(S530), 제2 접착부재(41)가 융착된 제2 케이스(20) 내부에 음극 활물질과 액체 전해액을 주입하는 단계(S540) 및 케이스들(10, 20)을 융착하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0085] 본 실시예에 따른 이차 전지용 음극의 제조 방법을 수행하는 주체는 이차 전지용 음극의 제조 장치일 수 있다.
- [0086] 이차 전지용 음극의 제조 장치는, 융착부, 주입부 및 편칭부 등을 포함할 수 있다. 여기서, 융착부, 주입부 및 편칭부 각각은 각각의 공정을 수행할 수 있는 모든 기계, 장치 및 기구 등을 포함하는 의미이다.
- [0087] 예를 들어, 융착부는 복수의 열융착기로 이루어질 수 있다. 주입부는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere) 내에 마련될 수 있다.
- [0088] S510 단계는, 접착부재들(40, 41)을 편칭하여 복수의 개구부들(410, 411)을 형성하는 단계이다. 편칭부에서 접착부재들(40, 41)을 편칭하여, 접착부재들(40, 41)에 개구부들(410, 411)을 형성할 수 있다.
- [0089] 바람직하게는, 케이스들(10, 20) 각각에 형성된 복수의 개구부들(11, 21)과 대응되는 위치에 개구부들(410, 411)을 형성할 수 있다. 케이스들(10, 20)에 형성된 개구부들(11, 21)과 대응되는 위치에 개구부들(410, 411)이 형성되어야, 이온 함유 용액과, 액체 전해액 간에 이온 교환이 쉽게 이루어질 수 있기 때문이다.
- [0090] S520 단계는, 복수의 전해질들(30, 31)을 접착부재들(40, 41)에 융착하는 제1 융착 단계이다. 융착부에서, 전해질들(30, 31)을 제1 접착부재(40) 및 제2 접착부재(41)에 융착할 수 있다. 바람직하게는, 융착부에서, 개구부들(410, 411)의 테두리 부분과, 전해질들(30, 31)의 테두리 부분을 융착할 수 있다.
- [0091] S530 단계는, 접착부재들(40, 41)을 케이스들(10, 20)에 융착하는 제2 융착 단계이다. 융착부에서, 제1 접착부재(40) 및 제2 접착부재(41) 각각을, 제1 케이스(10) 및 제2 케이스(20)에 융착할 수 있다.
- [0092] 바람직하게는, 단차들(120, 121) 상에, 접착부재들(40, 41)에 융착된 전해질들(30, 31)을 안착시킨 후, 접착부재들(40, 41)을 케이스들(10, 20)에 융착할 수 있다. 즉, 제1 케이스(10) 및 제2 케이스(20) 각각에 형성된 복수의 개구부들(11, 21)의 테두리를 따라 형성된 단차들(120, 121) 상에, 복수의 전해질(30, 31) 각각을 안착시킨 후, 제1 접착부재(40) 및 제2 접착부재(41) 각각을 제1 케이스(10) 및 제2 케이스(20)에 융착할 수 있다.
- [0093] S540 단계는, 제2 접착부재(41)가 융착된 제2 케이스(20) 내부에 음극 활물질과 액체 전해액을 주입하는 단계이다. 주입부에서, 제2 접착부재(41)가 융착된 제2 케이스(20) 내부에, 음극 활물질과 액체 전해액을 주입할 수 있다.
- [0094] 바람직하게는, S540 단계는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행될 수 있다. 즉, 아르곤(Ar) 기체로 이루어진 환경에서, 제2 접착부재(41)가 융착된 제2 케이스(20) 내부에, 음극 활물질과 액체 전해액을 주입할 수 있다. 이는, 음극 활물질이 외부 공기와 반응하여 발생할 수 있는 폭발 등의 위험을 방지하기 위함이다. 또한, 외부 공기, 수증기 등이 제조 과정에서 이차 전지용 음극(1) 내부로 유입되는 것을 방지하기 위함이기도 하다.
- [0095] S550 단계는, 케이스들(10, 20)을 융착하는 단계이다. 융착부에서, 제1 케이스(10)와 제2 케이스(20)를 융착할 수 있다. 융착된 제1 케이스(10)와 제2 케이스(20)에 의해, 전해질들(30, 31), 접착부재(40, 41), 음극 활물질,

액체 전해액 등이 이차 전지용 음극(1) 내부에 밀봉될 수 있다.

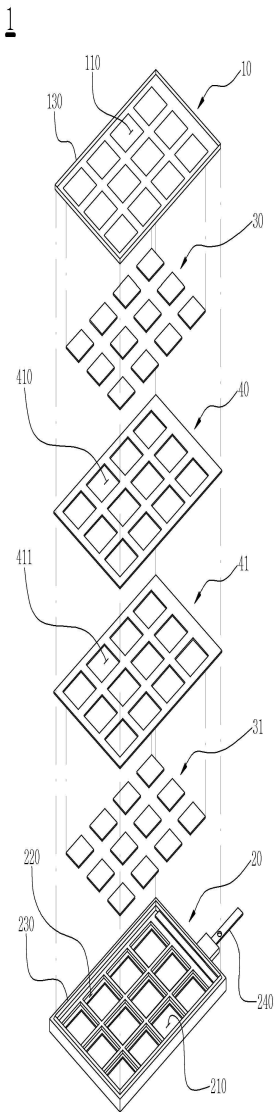
- [0096] 바람직하게는, S550 단계는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행될 수 있다. 즉, 아르곤(Ar) 기체로 이루어진 환경에서, 제1 케이스(10)와 제2 케이스(20)을 융착할 수 있다. 이는, 음극 활물질이 외부 공기와 반응하여 발생할 수 있는 폭발 등의 위험을 방지하기 위함이다. 또한, 외부 공기, 수증기 등이 제조 과정에서 이차 전지용 음극(1) 내부로 유입되는 것을 방지하기 위함이기도 하다.
- [0097] 한편, 도 4를 다시 참조하고, 도 6a를 참조한다. 케이스들(10, 20)은, 그 테두리를 따라 형성된 돌기(130, 230)를 포함할 수 있다. 도 6b를 참조하면, S550 단계에서, 케이스들(10, 20)에 형성된 돌기(130, 230)를 열융착할 수 있다. 즉, 케이스들(10, 20)에 형성된 돌기(130, 230)에 열을 가하여 융해시킬 수 있다. 열에 의하여 융해된 돌기(130, 230)에 의하여, 케이스들(10, 20)이 융착될 수 있다.
- [0098] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.
- [0099] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0100] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

- [0101] 1 : 이차 전지용 음극
- | | |
|--------------------------|---------------|
| 10 : 제1 케이스 | 20 : 제2 케이스 |
| 30, 31 : 전해질 | 40, 41 : 접촉부재 |
| 110, 210, 410, 411 : 개구부 | 120, 220 : 단차 |
| 130, 230 : 돌기 | 240 : 음극 집전체 |

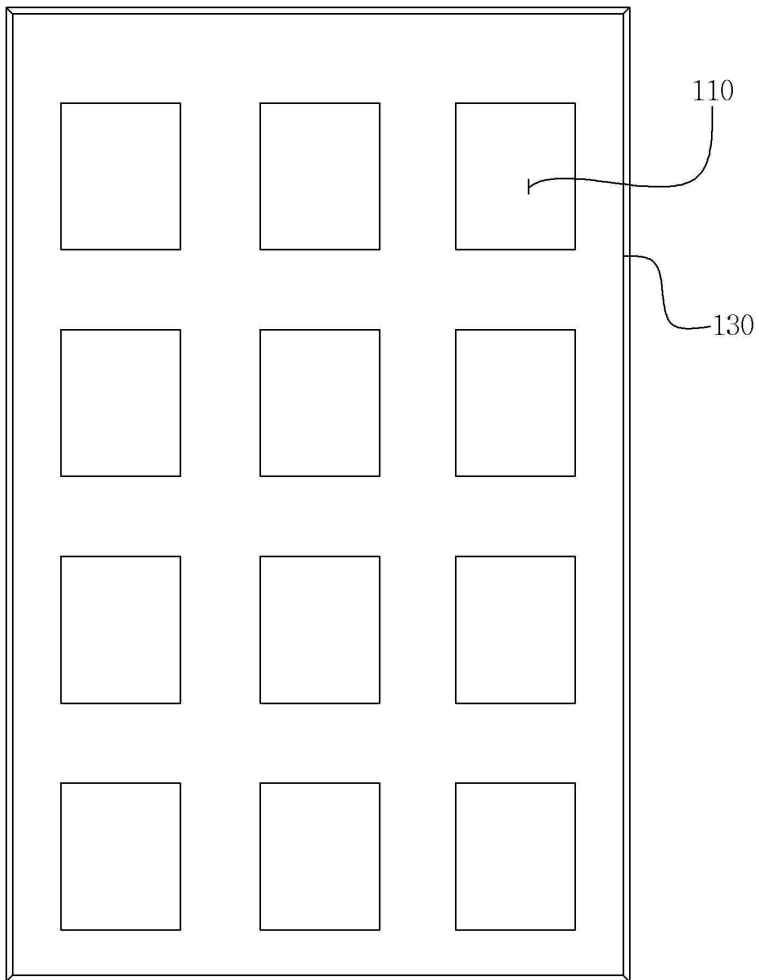
도면

도면1



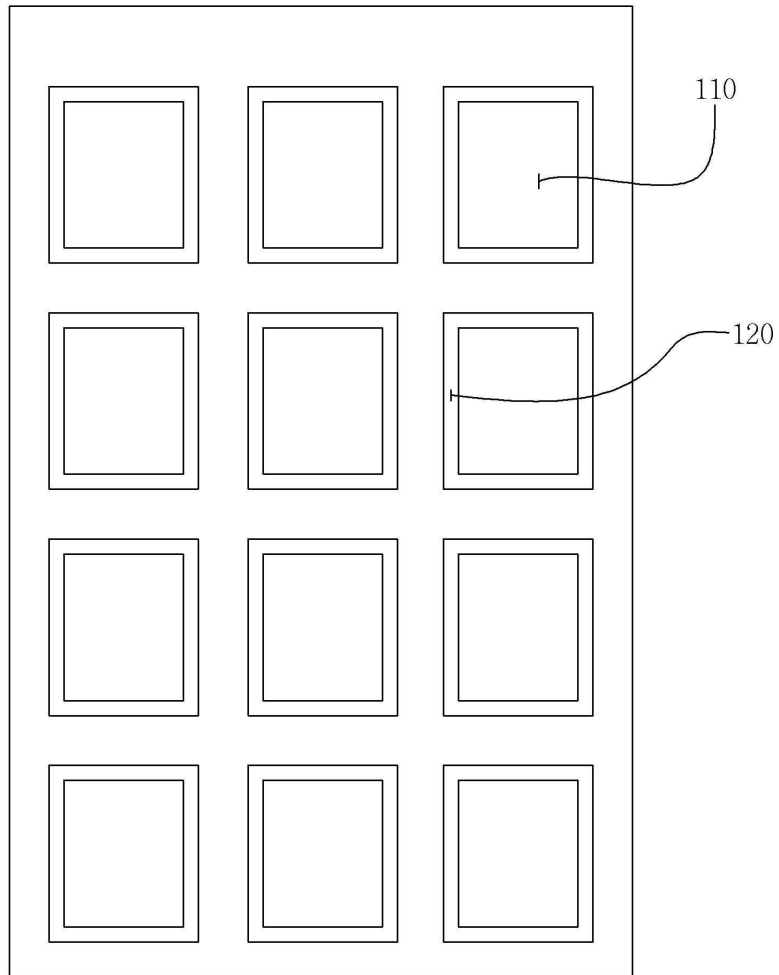
도면2a

10



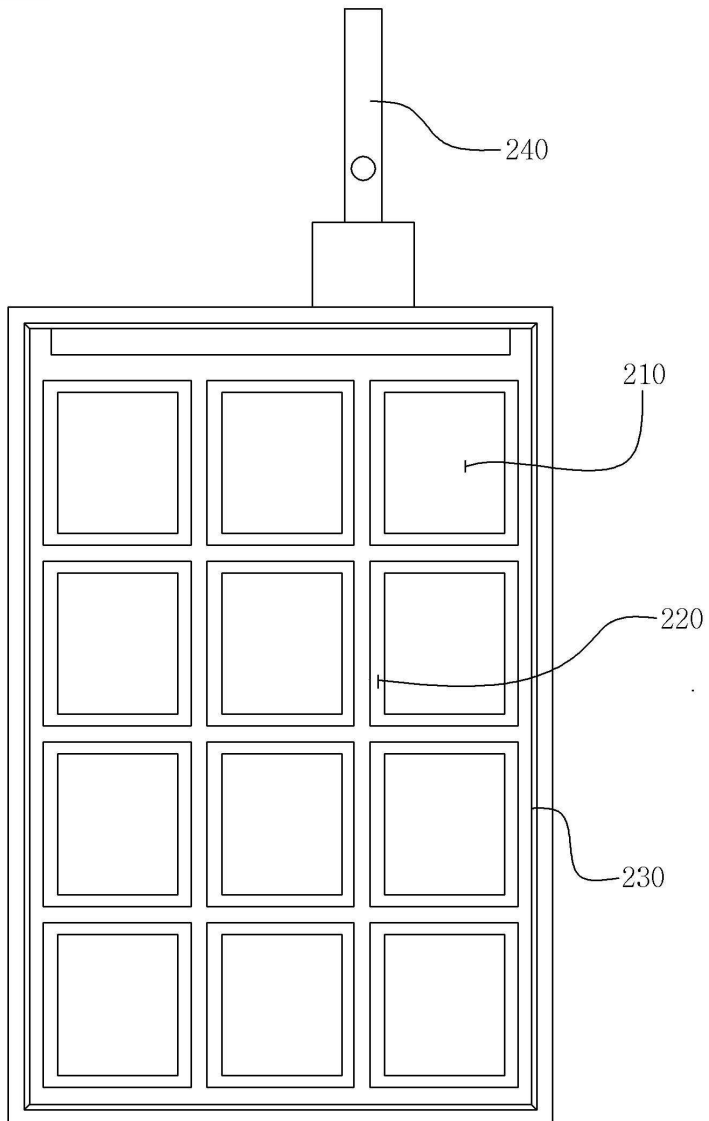
도면2b

10

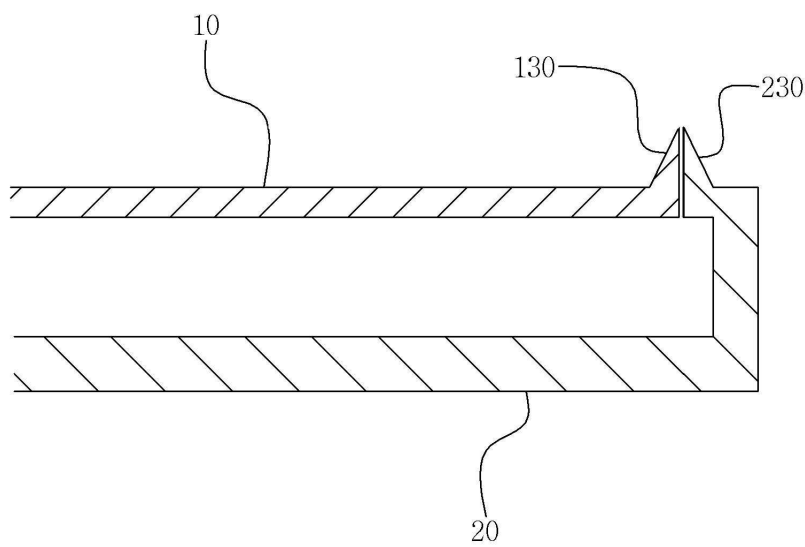


도면3

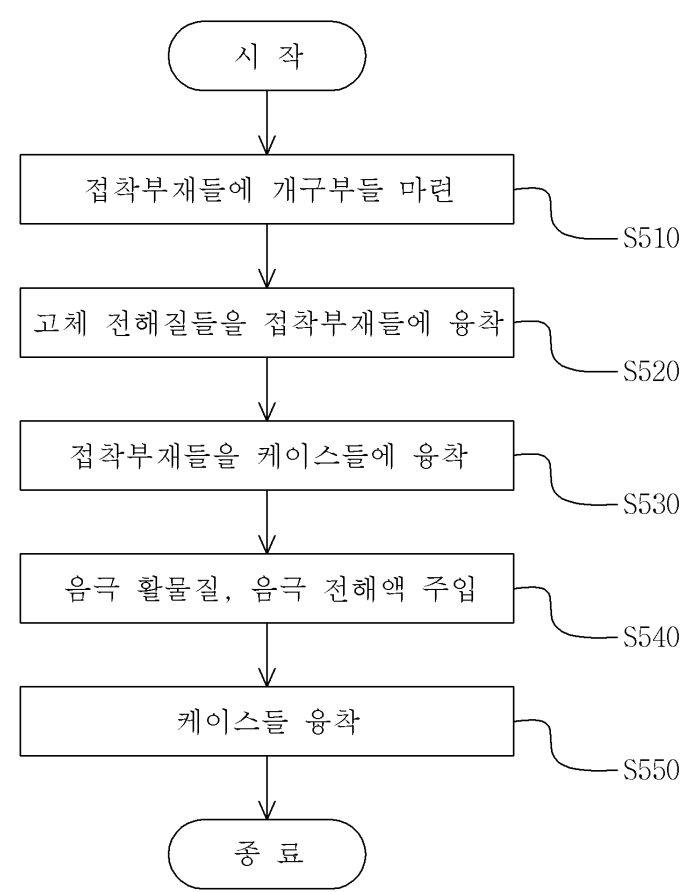
20



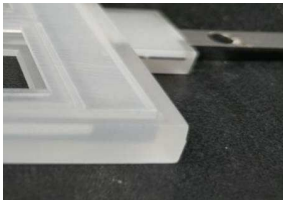
도면4



도면5



도면6a



도면6b

