



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0025342
(43) 공개일자 2020년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/0585 (2010.01) H01M 10/0562 (2010.01)
H01M 10/0565 (2010.01) H01M 2/08 (2006.01)
H01M 4/74 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/0585 (2013.01)
H01M 10/0562 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0102550
(22) 출원일자 2018년08월30일
심사청구일자 2018년08월30일

(71) 출원인
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
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
한양특허법인

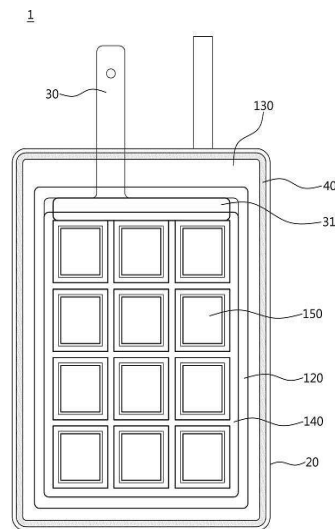
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지

(57) 요약

본 발명은 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지가 개시된다. 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지는 복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(anode active material) 및 음극 전해액(anode electrolyte)을 포함하는 음극부 및 상기 음극부의 외면을 둘러싸는 양극 집전체(cathode current collector)를 포함하여 구성되고, 전해질이 양면으로 이온 함유 용액과 접촉되어 반응 면적이 극대화되고 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/0565 (2013.01)

H01M 2/08 (2013.01)

H01M 4/74 (2013.01)

H01M 4/747 (2013.01)

(72) 발명자

이진호

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

정다송

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

김혜진

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(anode active material) 및 음극 전해액(anode electrolyte)을 포함하는 음극부; 및

상기 음극부의 외면을 둘러싸는 양극 집전체(cathode current collector);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양극 집전체는,

천 형태인 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 양극 집전체는,

액체 흡수성을 갖는 패브릭 계열의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 양극 집전체는,

상기 음극부의 일측 외면과 융착되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 양극 집전체는,

이온 함유 용액을 흡수하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고체 전해질들은,

상기 양극 집전체에 의해 흡수된 이온 함유 용액과 접촉되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 양극 집전체는,

상기 음극부의 상부로 돌출되어 있는 양극 접속 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 음극부는,

상기 복수의 고체 전해질들을 포함하는 제1 부재 및 제2 부재;

상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 사이에 마련되며, 상기 음극 활물질로 이루어진 음극 활물질 층; 및

상기 제1 부재와 상기 음극 활물질 층 사이 및 상기 제2 부재와 상기 음극 활물질 층 사이에 각각 마련되며, 상기 음극 전해액으로 이루어진 음극 전해액 층;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 부재의 테두리와 상기 제2 부재의 테두리는 상호 융착되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 각각은,

상기 고체 전해질들의 두께와 동일한 두께를 갖는 바디부;

상기 바디부의 일 표면과 융착되는 내부 접착 필름;

일 표면이 상기 바디부의 타 표면과 융착되는 라미네이터; 및

상기 라미네이터의 타 표면과 융착되는 외부 접착 필름;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 바디부, 내부 접착 필름, 라미네이터 및 외부 접착 필름은,

복수의 개구들이 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복수의 개구들은,

격자 형상인 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 고체 전해질들은,

상기 바디부에 포함된 복수의 개구들 내에 각각 마련되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 음극부는,

음극 접속 단자를 형성하는 음극 집전체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 음극 집전체는,

역 T자 형상인 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 음극 집전체는,

하부가 음극 활물질 층과 접촉되며, 상측 일부가 음극부의 외부로 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 음극 집전체는,

하부가 니켈 메쉬층과 접하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 내부 접착 필름은,

테두리가 상기 복수의 고체 전해질들 각각의 테두리와 융착되는 복수의 개구들을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 19

제1항에 있어서,
상기 전극 구조체는,
상기 음극부의 테두리에 융착되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 20

제1항에 있어서,
상기 전극 구조체는,
상기 음극부를 실링하는 실링부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체.

청구항 21

복수의 고체 전해질들을 포함하는 제1 부재 및 제2 부재를 제조하는 단계,
상기 제조된 제1 부재와 상기 제조된 제2 부재 사이에 음극 활물질 층을 형성하는 단계,
상기 제1 부재와 상기 형성된 음극 활물질 층 사이 및 상기 제2 부재와 상기 형성된 음극 활물질 층 사이에 음극 전해액 층을 형성하여 음극부를 제조하는 단계, 및
상기 제조된 음극부의 외면을 둘러싸는 천 형태의 양극 집전체(cathode current collector)를 형성하는 단계,
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체의 제조 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,
상기 제1 부재 및 상기 제2 부재를 제조하는 단계는,
복수의 개구들을 포함하며 상기 복수의 고체 전해질들의 두께와 동일한 두께를 갖는 바디부의 각 개구 내에 상기 복수의 고체 전해질들을 각각 배열하는 단계,
상기 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 융착시키고, 상기 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 융착시키는 단계, 및
상기 라미네이터의 타 표면과 외부 접착 필름을 융착시키는 단계,
를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체의 제조 방법.

청구항 23

제21항에 있어서,
상기 내부 접착 필름 및 상기 라미네이터 각각은,
상기 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 융착시키고, 상기 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 융착시키는 단계,
상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 내부 접착 필름에 포함된 복수의 개구들 각각의 테두리를 융착시키는 단계, 및
상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 라미네이터에 포함된 복수의 개구들 각각의 테두리를 융착시키는 단계,

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체의 제조 방법.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 음극부를 제조하는 단계는,

상기 제1 부재의 테두리의 일부와 상기 제2 부재의 테두리의 일부를 융착시키는 단계,

상기 테두리의 일부가 융착된 제1 부재와 제2 부재 사이에 음극 전해액을 주입하여 상기 음극 전해액 층을 형성하는 단계, 및

상기 제1 부재의 테두리의 타부와 상기 제2 부재의 테두리의 타부를 융착시켜 상기 음극부를 제조하는 단계,

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 구조체의 제조 방법.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 음극 활물질 층을 형성하는 단계 및 상기 음극부를 제조하는 단계는,

아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행되는 것을 특징으로 하는 전극 구조체의 제조 방법.

청구항 26

복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(anode active material) 및 음극 전해액(anode electrolyte)을 포함하는 음극부 및 전 형태이며, 상기 음극부의 외면을 둘러싸는 양극 집전체(cathode current collector)를 포함하는 전극 구조체; 및

상기 전극 구조체가 수용되며, 상기 음극 활물질에 포함된 금속 이온과 동일한 금속 이온을 포함하는 이온 함유 용액

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폭발 위험을 방지하며 저비용의 환경 친화적인 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 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.

[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) 대한민국 등록특허출원 제 10-1023919 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시 예는 상기 종래 기술의 문제점을 극복하기 위하여 이차 전지의 폭발 위험을 방지하며 저렴한 재료를 선택하여 저비용으로 환경 친화적인 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(anode active material) 및 음극 전해액(anode electrolyte)을 포함하는 음극부 및 상기 음극부의 외면을 둘러싸는 양극 집전체(cathode current collector)를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 양극 집전체는 천 재질일 수 있다.

[0010] 상기 양극 집전체는 액체 흡수성을 갖는 패브릭 계열의 물질로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 양극 집전체는 상기 음극부의 일측 외면과 융착될 수 있다.

[0012] 상기 양극 집전체는 이온 함유 용액을 흡수할 수 있다.

[0013] 상기 고체 전해질들은 상기 양극 집전체에 의해 흡수된 이온 함유 용액과 접촉될 수 있다.

[0014] 상기 양극 집전체는 상기 음극부의 상부로 돌출되어 있는 양극 집속 단자를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 음극부는 상기 복수의 고체 전해질들을 포함하는 제1 부재 및 제2 부재 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 사이에 마련되며, 상기 음극 활물질로 이루어진 음극 활물질 층 및 상기 제1 부재와 상기 음극 활물질 층 사이 및 상기 제2 부재와 상기 음극 활물질 층 사이에 각각 마련되며, 상기 음극 전해액으로 이루어진 음극 전해액 층을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 부재의 테두리와 상기 제2 부재의 테두리는 상호 융착될 수 있다.

[0017] 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재 각각은 상기 고체 전해질들의 두께와 동일한 두께를 갖는 바디부 상기 바디부의 일 표면과 융착되는 내부 접착 필름; 일 표면이 상기 바디부의 타 표면과 융착되는 라미네이터 및 상기 라미네이터의 타 표면과 융착되는 외부 접착 필름을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 바디부, 내부 접착 필름, 라미네이터 및 외부 접착 필름은 복수의 개구들을 각각 가질 수 있다.

[0019] 상기 복수의 개구들은 격자 형상일 수 있다.

[0020] 상기 고체 전해질들은 상기 바디부에 포함된 복수의 개구들 내에 각각 마련될 수 있다.

[0021] 상기 음극부는 음극 집속 단자를 형성하는 음극 집전체를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 음극 집전체는 역 T자 형상일 수 있다.

[0023] 상기 음극 집전체는 하부가 음극 활물질 층과 접촉되며, 상측 일부가 음극부의 외부로 노출되어 있는 구조일 수 있다.

[0024] 상기 음극 집전체는 하부가 니켈 메쉬층과 접하는 구조일 수 있다.

[0025] 상기 내부 접착 필름은 테두리가 상기 복수의 고체 전해질들 각각의 테두리와 융착되는 복수의 개구들을 포함할

수 있다.

- [0026] 상기 전극 구조체는 상기 음극부의 테두리에 용착될 수 있다.
- [0027] 상기 전극 구조체는 상기 음극부를 실링하는 실링부재를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 복수의 고체 전해질들을 포함하는 제1 부재 및 제2 부재를 제조하는 단계, 상기 제조된 제1 부재와 상기 제조된 제2 부재 사이에 음극 활물질 층을 형성하는 단계, 상기 제1 부재와 상기 형성된 음극 활물질 층 사이 및 상기 제2 부재와 상기 형성된 음극 활물질 층 사이에 음극 전해액 층을 형성하여 음극부를 제조하는 단계 및 상기 제조된 음극부의 외면을 둘러싸는 천 형태의 양극 집전체(cathode current collector)를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 제1 부재 및 상기 제2 부재를 제조하는 단계는 복수의 개구들을 포함하며 상기 복수의 고체 전해질들의 두께와 동일한 두께를 갖는 바디부의 각 개구 내에 상기 복수의 고체 전해질들을 각각 배열하는 단계, 상기 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 용착시키고, 상기 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 용착시키는 단계, 및 상기 라미네이터의 타 표면과 외부 접착 필름을 용착시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 내부 접착 필름 및 상기 라미네이터 각각은 상기 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 용착시키고, 상기 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 용착시키는 단계, 상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 내부 접착 필름에 포함된 복수의 개구들 각각의 테두리를 용착시키는 단계, 및 상기 복수의 전해질들 각각의 테두리와, 상기 라미네이터에 포함된 복수의 개구들 각각의 테두리를 용착시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 음극부를 제조하는 단계는 상기 제1 부재의 테두리의 일부와 상기 제2 부재의 테두리의 일부를 용착시키는 단계, 상기 테두리의 일부가 용착된 제1 부재와 제2 부재 사이에 음극 전해액을 주입하여 상기 음극 전해액 층을 형성하는 단계 및 상기 제1 부재의 테두리의 타부와 상기 제2 부재의 테두리의 타부를 용착시켜 상기 음극부를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 음극 활물질 층을 형성하는 단계 및 상기 음극부를 제조하는 단계는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(anode active material) 및 음극 전해액(anode electrolyte)을 포함하는 음극부 및 천 형태이며, 상기 음극부의 외면을 둘러싸는 양극 집전체(cathode current collector)를 포함하는 전극 구조체 및 상기 전극 구조체가 수용되며, 상기 음극 활물질에 포함된 금속 이온과 동일한 금속 이온을 포함하는 이온 함유 용액을 포함하는 이차 전지를 제공할 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0034] 본 발명의 하나의 실시 예에 따르면, 전극 구조체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이차 전지는 전해질이 양면으로 이온 함유 용액과 접촉되어 반응 면적이 극대화되는 효과가 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체는 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체는 복수의 전해질들을 포함하고 있어 향상된 내구성을 갖는 효과가 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체는 전해질과 동일한 두께를 갖는 바디부를 포함하고 있으므로 박형의 향상된 체적 출력 밀도를 갖는 이차 전지를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 또한, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체는 아노다이징(Anodizing) 처리된 바디부를 포함하고 있기 때문에 누전을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체는 음극과 양극 집전체가 일체화된 구조로써 다양한 이차 전지에 용이하게 적용될 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전극 구조체의 제조 방법은 그 제조 공정이 간단하여 용이하게 전극 구조체 및 이를 포함하는 이차 전지를 대량 생산 및 상업화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 전극 구조체의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 2는 도 1의 전극 구조체의 구성을 나타내는 다른 모식도이다.
 도 3은 도 1의 전극 구조체의 세부 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 4는 음극 집전체의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 5는 실링부재의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 6은 바디부의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 7은 내부 접착 필름의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 8은 라미네이터의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 9는 외부 접착 필름의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 10은 음극부의 구성을 나타내는 모식도이다.
 도 11은 전극 구조체의 제조 방법을 나타내는 모식도이다.
 도 12는 제1 부재 및 제2 부재의 제조 방법을 나타내는 모식도이다.
 도 13은 음극부의 제조 방법을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하 설명하는 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 당업자가 용이하게 이해할 수 있도록 제공되는 것으로 이에 의해 본 발명이 한정되지는 않는다. 또한, 첨부된 도면에 표현된 사항들은 본 발명의 실시 예들을 쉽게 설명하기 위해 도식화된 도면으로 실제로 구현되는 형태와 상이할 수 있다.
- [0043] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 연결되어 있거나 접속되어 있다고 언급될 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다.
- [0044] 그리고 여기서의 "연결"이란 일 부재와 타 부재의 직접적인 연결, 간접적인 연결을 포함하며, 접착, 부착, 체결, 접합, 결합 등 모든 물리적인 연결을 의미할 수 있다.
- [0045] 또한 '제1, 제2' 등과 같은 표현은 복수의 구성들을 구분하기 위한 용도로만 사용된 표현으로써, 구성들 사이의 순서나 기타 특징들을 한정하지 않는다.
- [0046] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 표현하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하기 위한 것으로, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들이 부가될 수 있는 것으로 해석될 수 있다.
- [0047] 도 1 내지 도 10을 함께 참조하면, 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는 음극부(10), 양극 집전체(20), 음극 집전체(30) 및 실링부재(40)를 포함한다.
- [0048] 음극부(10)는 이차 전지의 음극을 이루는 구성으로서 복수의 고체 전해질들, 음극 활물질(active material) 및 음극 전해액(electrolyte)을 포함한다.
- [0049] 양극 집전체(20)는, 천(fabric) 형태를 가지며, 음극부(10)의 외면을 둘러싸도록 마련된다. 도 2에는 음극부(10)의 일부가 노출된 형태로 도시되었으나, 이는 음극부(10)의 내부를 도면 상 표현하기 위한 것이고, 양극 집전체(20)가 음극부(10)의 전체를 덮는 형태이다.
- [0050] 양극 집전체(20)는, 음극부(10)의 외면, 즉 음극부(10)의 일측 외면과 밀착되며, 음극부(10)의 외면의 적어도 일부나 일면 또는 양면과 융착 또는 접착제에 의하여 접착된다.
- [0051] 양극 집전체(20)는, 액체 흡수성을 갖는 카본 패브릭 계열의 물질로 이루어진다. 이러한 카본 패브릭 계열의 물질의 예시로는, 카본 펠트(Carbon Felt), 카본 클로쓰(Carbon Cloth) 등을 들 수 있다.
- [0052] 양극 집전체(20)는 음극부(10)의 상부로 돌출되어 있는 양극 접속 단자(32)를 포함하고, 외부의 이온 함유 용액을 흡수하며, 양극 집전체(20)에 의해 흡수된 이온 함유 용액은 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)에 포함된 복

수의 고체 전해질들과 접촉된다. 이에 따라, 복수의 고체 전해질들을 통하여, 이차 전지의 충방전에 따라 이온 함유 용액과 음극 전해액 간에 금속 이온(예를 들어, Li^+ 또는 Na^+)이 교환된다.

- [0053] 하나의 구체적인 예에서, 음극부(10)는 제1 부재(11) 및 제2 부재(12)를 포함하여 구성되며, 음극부(10)는 복수의 고체 전해질들을 포함하는 제1 부재(11) 및 제2 부재(12), 상기 제1 부재(11) 및 상기 제2 부재(12) 사이에 마련되며, 상기 음극 활물질로 이루어진 음극 활물질 층(13) 및 상기 제1 부재(11)와 상기 음극 활물질 층(13) 사이 및 상기 제2 부재(12)와 상기 음극 활물질 층(13) 사이에 각각 마련되며, 상기 음극 전해액으로 이루어진 음극 전해액 층(14)을 포함하여 구성된다.
- [0054] 즉, 제1 부재(11)의 테두리와 제2 부재(12)의 테두리는 용착에 의하여 접촉되며, 이에 음극부(10)는 실링된다. 또한, 제1 부재(11) 및 제2 부재(12) 사이에는 음극 활물질로 이루어진 음극 활물질 층(13)이 형성된다. 또한, 제1 부재(11)와 음극 활물질 층(13) 사이 및 제2 부재(12)와 음극 활물질 층(13) 사이 각각에는 음극 전해액으로 이루어진 음극 전해액 층(14)이 형성된다.
- [0055] 음극 활물질 층(13)을 구성하는 음극 활물질의 종류는 특정되지 않으며, 음극 활물질의 역할을 수행할 수 있다고 종래에 알려져 있는 모든 물질들이 음극 활물질로 사용될 수 있다. 예를 들어, 음극 활물질은, 소듐 메탈(sodium metal) 또는 소듐 인터칼레이션(sodium intercalation) 물질 일 수 있다.
- [0056] 음극 전해액 층(14)을 구성하는 음극 전해액의 종류 또한 특정되지 않으며, 음극 전해액의 역할을 수행할 수 있다고 종래에 알려져 있는 모든 물질들이 음극 활물질로 사용될 수 있다. 즉, 음극 전해액은, 이차 전지의 전기 화학 반응에 관여하는 이온들이 이동할 수 있는 매질 역할을 할 수 있는 모든 물질들을 포함한다.
- [0057] 예를 들어, 음극 전해액은, 소듐 이온들이 이동할 수 있는 매질 역할을 할 수 있는 유기 전해액일 수 있다.
- [0058] 제1 부재(11)와 제2 부재(12)는 동일한 구성을 가지고 있으며, 이하, 제1 부재(11)의 구성에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0059] 제1 부재(11)는, 바디부(110), 내부 접착 필름(120), 라미네이터(130), 외부 접착 필름(140) 및 고체 전해질(150)을 포함한다.
- [0060] 상기 제1 부재(11) 및 상기 제2 부재(12) 각각은 상기 고체 전해질들의 두께와 동일한 두께를 갖는 바디부(110), 상기 바디부(110)의 일 표면과 융착되는 내부 접착 필름(120), 일 표면이 상기 바디부(110)의 타 표면과 융착되는 라미네이터(130) 및 상기 라미네이터(130)의 타 표면과 융착되는 외부 접착 필름(140)을 포함하여 구성되며, 상기 바디부(110), 내부 접착 필름(120), 라미네이터(130) 및 외부 접착 필름(140)은 복수의 개구들이 각각 형성되어 있다.
- [0061] 하나의 구체적인 예에서, 바디부(110)는, 전극 구조체(1)를 지지하여, 전극 구조체(1)가 휘거나, 외력에 의하여 변형되는 것을 방지한다. 바디부(110)는, 복수의 개구들(111)을 포함한다. 복수의 개구들(110) 각각의 크기는, 고체 전해질(150)의 크기와 같거나, 고체 전해질(150)의 크기보다 크다. 이에, 각각의 복수의 개구들(110) 내에, 고체 전해질(120)이 위치한다. 또한, 바디부(110)의 두께는, 고체 전해질(150)의 두께와 같다. 따라서, 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 바디부(110)를 포함하지 않는 전극 구조체(1)와 동일한 두께를 가지면서도, 외력에 의한 변형이 방지되는 효과가 있다.
- [0062] 바디부(110)를 이루는 재질은 금속 또는 세라믹 소재이다. 한편, 바디부(110)를 이루는 재질은 표면에 절연체가 코팅된 금속 재질일 수 있다. 예를 들어, 바디부(110)를 이루는 재질은 표면에 아노다이징(anodizing) 처리를 통하여 산화 알루미늄이 형성된 알루미늄 재질일 수 있다. 표면에 절연체가 코팅된 금속 재질로 이루어진 바디부(110)는, 음극부(10)와 양극 집전체(20) 사이의 누설 전류를 차단하는 효과가 있다.
- [0063] 내부 접착 필름(120)은, 바디부(110)의 일 표면과 융착되어, 음극부(10)의 내부를 실링한다. 내부 접착 필름(120)에 의하여 음극부(10)의 내부가 실링되기 때문에, 음극부(10)의 내부에 포함된 음극 전해액이 외부로 유출되지 않게 된다. 내부 접착 필름(120)의 재질은 알루미늄 라미네이터 필름 또는 실런트 필름이다.
- [0064] 한편, 내부 접착 필름(120)은, 복수의 개구들(121)을 포함한다. 복수의 개구들(121) 각각의 크기는, 고체 전해질(150)의 크기보다 작다. 이에, 복수의 개구들(121) 각각의 테두리는 고체 전해질(150)의 테두리와 융착된다.
- [0065] 라미네이터(130)는, 그 일 표면이 내부 접착 필름(120)이 융착되지 않은 바디부(110)의 타 표면과 융착된다. 라미네이터(130)에 의하여, 외부의 수증기 및 대기 중의 기체가 음극부(10) 내부로 유입되는 것이 차단된다. 라미네이터(130)의 재질은 알루미늄 라미네이터 필름이다.

- [0066] 한편, 라미네이터(130)는, 복수의 개구들(131)을 포함한다. 복수의 개구들(131) 각각의 크기는, 고체 전해질(150)의 크기보다 작다. 이에, 복수의 개구들(131) 각각의 테두리는 고체 전해질(150)의 테두리와 융착된다.
- [0067] 외부 접착 필름(140)은, 바디부(110)에 융착되지 않은 라미네이터(130)의 타 표면과 융착된다. 외부 접착 필름(140)은, 라미네이터(130)의 절단부가 외부에 노출되는 것을 방지한다. 즉, 복수의 개구들(131)을 형성하기 위해 라미네이터(130)를 펀칭하는 경우 등에, 절단부가 외부로 노출될 수 있다. 이 경우, 전기화학반응에 의하여 라미네이터(130)를 구성하는 물질이 분해될 수 있는 문제점이 있다. 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 절단부가 외부에 노출되는 것을 방지하는 외부 접착 필름(140)을 포함함으로써, 이러한 문제점을 해결하였다. 외부 접착 필름(140)의 재질은 알루미늄 라미네이터 필름 또는 실런트 필름이다.
- [0068] 한편, 외부 접착 필름(140) 또한, 내부 접착 필름(120)과 마찬가지로, 음극부(10)를 실링하여, 음극부(10)의 내부에 포함된 음극 전해액이 외부로 유출되지 않도록 한다. 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 내부 접착 필름(120)과 외부 접착 필름(140)으로 음극부(10)의 내부를 이중으로 실링함으로써, 음극 전해액이 외부로 유출되는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0069] 한편, 외부 접착 필름(140)은, 복수의 개구들(141)을 포함한다. 복수의 개구들(141) 각각의 크기는, 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 각각의 크기 보다 작다. 이는, 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 각각의 절단부가 외부에 노출되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0070] 고체 전해질(150)은 리튬 이온, 소듐 이온 등의 금속 이온을 선택적으로 투과시킬 수 있는 전해질로써, 복수 개가 제1 부재(11) 및 제2 부재(12)에 각각 마련된다. 예를 들어, 고체 전해질(150)의 재질은, 나시콘(NASICON), 리시콘(LISICON), 비정질 이온 전도성 물질, 세라믹 이온 전도성 물질 및 폴리머 기반의 물질일 수 있다.
- [0071] 한편, 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 및 외부 접착 필름(140)에 포함된 복수의 개구들(141)에 의하여, 고체 전해질(150)이 음극부(10)의 외부로 노출된다. 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 및 외부 접착 필름(140)에 포함된 복수의 개구들(141)을 통하여, 고체 전해질(150)은 양극 집전체(20)에서 흡수된 이온 함유 용액과 접촉된다.
- [0072] 이렇게 복수의 개구들(131, 141)에 의하여 고체 전해질(150)이 외부로 노출될 수 있도록, 라미네이터(130)와 외부 접착 필름(140)이 정렬된다. 보다 구체적으로, 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131)의 위치와, 외부 접착 필름(140)에 포함된 복수의 개구들(141)의 위치가 대응되도록 라미네이터(130)와 외부 접착 필름(140)이 정렬된다.
- [0073] 전술한 바와 같이, 제1 부재(11)의 테두리와 제2 부재(12)의 테두리는 융착에 의하여 접착되며, 이에 음극부(10)는 실링된다. 이때, 제1 부재(11)에 포함된 내부 접착 필름(120)과, 제2 부재(12)에 포함된 내부 접착 필름(120)이 서로 마주보도록, 제1 부재(11)의 테두리와 제2 부재(12)의 테두리가 접착된다. 이에 따라, 내부 접착 필름(120)은, 음극부(10)의 내부에 위치하게 되며, 외부 접착 필름(140)은, 음극부(10)의 외면에 위치하게 되어, 외부 접착 필름(140)은 양극 집전체(20)와 접촉된다. 양극 집전체(20)와 외부 접착 필름(140)은 융착 또는 접착제에 의하여 접착된다.
- [0074] 한편, 내부 접착 필름(120)에 포함된 복수의 개구들(121)을 통하여, 고체 전해질(150)과 음극부(10) 내부의 음극 전해액 층(14)이 접촉된다. 따라서, 고체 전해질(150)을 통하여, 음극 전해액 층(14)에 포함된 음극 전해액과 이온 함유 용액 간에 금속 이온이 교환될 수 있다.
- [0075] 본 발명에 따르면 음극부(10)는 음극 접속 단자를 형성하는 음극 집전체(30)를 더 포함한다.
- [0076] 음극 집전체(30)는 역 T자 형상이고, 하단부의 일 표면은, 제1 부재(11)에 포함된 내부 접착 필름(120)과 융착된다.
- [0077] 또한 음극 집전체(30)는, 하부가 음극 활물질 층(13)과 접촉되며, 상측 일부가 음극부(10)의 외부로 노출되어 있고, 상기 음극 집전체(30)의 하부가 니켈 메쉬층(31)과 접하고 있다.
- [0078] 즉 음극 집전체(30)의 타 표면 상에는 니켈 메쉬층(31)이 형성되어 있을 수도 있다. 니켈 메쉬층(31)은 표면이 메쉬 형상이 형성되어 있으며, 음극 활물질 층(13)을 고정시킴(Holding)과 동시에, 음극 활물질 층(13)과 음극 집전체(30)의 접촉 면적을 증대시키는 역할을 한다.
- [0079] 음극 집전체(30)를 구성하는 물질은, 이차 전지의 반응 과정에서 전기 화학적인 변화가 되지 않으며, 전도성을 갖는 물질이라면, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 음극 집전체(30)를 구성하는 물질은 스테인리스 금속

(Steel Use Stainless: SUS)일 수 있다.

- [0080] 음극 집전체(30)의 하단부의 타 표면은, 음극 활물질 층(13)과 접촉된다. 또한, 음극 집전체(30)의 상단부의 일부가 외부로 노출되어 음극 접속 단자를 형성한다.
- [0081] 한편, 전술한 양극 집전체(20)의 일부 또한, 음극부(10)의 상부로 돌출되어 양극 접속 단자(32)를 형성한다. 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 외부 접속 단자들을 통하여 외부의 부하나 전원 등과 전기적으로 연결된다. 즉, 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 양극 및 음극 접속 단자들을 통하여 외부의 부하로 전기 에너지를 공급하거나, 외부의 전원으로부터 전기 에너지를 공급 받는다.
- [0082] 상기 전극 구조체(1)는, 음극부(10)의 테두리에 융착되고, 상기 음극부(10)를 실링하는 실링부재(40)를 더 포함한다.
- [0083] 실링부재(40)는 음극부(10)의 테두리에 융착되어 음극부(10)의 테두리를 실링한다. 보다 구체적으로, 음극부(10)의 테두리는, 제1 부재(11) 및 제2 부재(12)에 포함된 라미네이터(130)의 테두리로써, 실링부재(40)는, 라미네이터(130)의 테두리를 실링한다.
- [0084] 실링부재(40)는, 라미네이터(130)의 절단부가 외부에 노출되는 것을 방지한다. 즉, 라미네이터(130)를 재단하는 경우 등에 그 절단부가 외부로 노출될 수 있다. 이 경우, 전술한 바와 같이, 이 경우, 전기화학반응에 의하여 라미네이터(130)를 구성하는 물질이 분해될 수 있는 문제점이 있다. 본 실시 예에 따른 전극 구조체(1)는, 절단부가 외부에 노출되는 것을 방지하는 실링부재(40)를 포함함으로써, 이러한 문제점을 해결하였다. 외부 접촉 필름(140)의 재질은 알루미늄 라미네이터 필름 또는 실런트 필름이 바람직하다.
- [0085] 도 11 내지 도 13을 함께 참조하면, 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 전극 구조체의 제조 방법은, 제1 부재 및 제2 부재를 제조하는 단계(S310), 제조된 제1 부재와 제조된 제2 부재 사이에 음극 활물질 층을 형성하는 단계(S320), 제1 부재와 형성된 음극 활물질 층 사이 및 제2 부재와 형성된 음극 활물질 층 사이에 음극 전해액 층을 형성하여 음극부를 제조하는 단계(S330) 및 제조된 음극부의 외면을 둘러싸는 천 형태의 양극 집전체를 형성하는 단계(S340)를 포함한다.
- [0086] 본 실시 예에 따른 전극 구조체의 제조 방법을 수행하는 주체는 전극 구조체의 제조 장치이다.
- [0087] 이러한, 전극 구조체의 제조 장치는, 융착부, 주입부 등을 포함한다. 이때, 융착부, 주입부는 각 공정을 수행할 수 있는 모든 기계, 장치 및 기구 등을 포함하는 의미이다.
- [0088] 예를 들어, 융착부는 복수의 열융착기로 이루어질 수 있다. 주입부는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere) 내에 마련될 수 있다.
- [0089] S310 단계는, 제1 부재 및 제2 부재를 제조하는 단계이다. 도 12를 참조하여, S310 단계에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0090] 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전극 구조체의 제조 방법에서, S310 단계의 흐름도이다.
- [0091] 도 12를 참조하면, S310 단계는, 복수의 개구들을 포함하는 바디부의 각 개구 내에 복수의 고체 전해질들을 각각 배열하는 단계(S410), 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 융착시키고, 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 융착시키는 단계(S420) 및 라미네이터의 타 표면과 외부 접착 필름을 융착시키는 단계(S430)를 포함한다.
- [0092] S410 단계는, 복수의 개구들을 포함하는 바디부의 각 개구 내에 복수의 고체 전해질들을 배열하는 단계이다. 전술한 바와 같이 바디부(110)에 포함된 복수의 개구들(111) 각각의 크기는 고체 전해질(150)의 크기와 같거나, 고체 전해질(150)의 크기보다 크기 때문에, 개구들(110) 각각의 안쪽에, 고체 전해질(150)이 배열될 수 있다.
- [0093] S420 단계는, 바디부의 일 표면과 내부 접착 필름을 융착시키고, 바디부의 타 표면과 라미네이터의 일 표면을 융착시키는 단계이다.
- [0094] 바디부(110)의 일 표면과 내부 접착 필름(120)이 융착되며, 바디부(110)의 타 표면과 라미네이터(130)의 타 표면이 융착된다. 이때, 내부 접착 필름(120)을 먼저 융착시키는 것도 가능하고, 라미네이터(130)를 먼저 융착시키는 것도 가능하다.
- [0095] 전술한 바와 같이, 내부 접착 필름(120) 및 라미네이터(130) 또한 복수의 개구들(121, 131)을 포함하고 있다. 이러한 복수의 개구들(121, 131) 각각의 테두리는, 고체 전해질(150)의 테두리와 융착된다.

- [0096] S430 단계는, 라미네이터의 타 표면과 외부 접착 필름을 융착시키는 단계이다.
- [0097] 바디부(110)와 융착되지 않은 라미네이터(130)의 타 표면과, 외부 접착 필름(140)이 융착된다. 전술한 바와 같이, 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 각각은 절단부를 포함하며, 이에, 외부 접착 필름(140)이 각각의 절단부를 실링하도록, 외부 접착 필름(140)이 라미네이터(130)의 타 표면과 융착된다.
- [0098] 보다 구체적으로, 외부 접착 필름(140) 또한 복수의 개구들(141)을 포함하고 있으며, 이러한 복수의 개구들(141) 각각의 테두리가 라미네이터(130)에 포함된 복수의 개구들(131) 각각의 테두리를 실링하도록, 외부 접착 필름(140)이 라미네이터(130)의 타 표면과 융착된다.
- [0099] 상술된 S310 단계는 2회 수행되는 것이 바람직하며, 이에 따라 제1 부재 및 제2 부재가 제조된다.
- [0100] S320 단계는, 제조된 제1 부재와 제조된 제2 부재 사이에 음극 활물질 층을 형성하는 단계이다.
- [0101] 제1 부재(11)에 포함된 내부 접착 필름(120) 상에 음극 활물질 메탈(Metal)을 배치시켜, 음극 활물질 층(13)을 형성한다.
- [0102] 한편, 본 단계에서, 음극 활물질 층(13)을 형성하기 이전에, 제1 부재(11)에 포함된 내부 접착 필름(120)의 상부 표면에, 역 T자 형상의 음극 집전체(30)의 하단부를 융착시키는 공정을 포함할 수 있다.
- [0103] S330 단계는, 제1 부재와 형성된 음극 활물질 층 사이 및 제2 부재와 형성된 음극 활물질 층 사이에 음극 전해액 층을 형성하여 음극부를 제조하는 단계이다. 도 13을 참조하여, S330 단계에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0104] 도 13은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전극 구조체의 제조 방법에서, S330 단계의 흐름도이다.
- [0105] 도 13을 참조하면, S330 단계는, 제1 부재의 테두리의 일부와 제2 부재의 테두리의 일부를 융착시키는 단계(S510), 테두리의 일부가 융착된 제1 부재와 제2 부재 사이에 음극 전해액을 주입하여 음극 전해액 층을 형성하는 단계(S520) 및 제1 부재(11)의 테두리의 타부와 제2 부재(12)의 테두리의 타부를 융착시켜 음극부를 제조하는 단계(S530)를 포함한다.
- [0106] S510 단계는, 제1 부재(11)의 테두리의 일부와 제2 부재(12)의 테두리의 일부를 융착시키는 단계이다.
- [0107] 본 단계에서 제1 부재(11)의 테두리의 일부와 제2 부재(12)의 테두리의 일부를 융착시키고 제1 부재(11)의 테두리와 제2 부재(12)의 테두리를 전부 융착시키지 않는 이유는, 음극 전해액이 주입될 수 있는 주입구를 형성시키기 위함이다. 즉, 본 단계에서는, 주입될 음극 전해액이 외부로 유출되지 않도록 제1 부재(11)의 테두리의 일부와 제2 부재(12)의 테두리의 일부가 융착되며, 융착되지 않은 부분은 음극 전해액이 주입되는 주입구가 된다.
- [0108] S520 단계는, 테두리의 일부가 융착된 제1 부재(11)와 제2 부재(12) 사이에 음극 전해액을 주입하여 음극 전해액 층을 형성하는 단계이고, S530 단계는, 제1 부재(11)의 테두리의 타부와 제2 부재(12)의 테두리의 타부를 융착시켜 음극부를 제조하는 단계이다.
- [0109] S510 단계에서 형성된 주입구를 통하여, 음극 전해액이 주입된다. 주입된 음극 전해액은, 음극 활물질 층(13)의 양면으로 흘러들어가며, 이에 따라, 음극 활물질 층(13)의 양 표면 상에 음극 전해액 층(14)이 형성된다. 음극 전해액의 주입이 완료되면, 제1 부재(11)의 테두리의 타부와 제2 부재(12)의 테두리의 타부를 융착시켜, 내부를 밀봉시킨다. 그리고, 제1 부재(11) 및 제2 부재(12)의 테두리를 실링부재(40)로 다시 실링시킨다.
- [0110] S340 단계는, 제조된 음극부의 외면을 둘러싸는 천 형태의 양극 집전체를 형성하는 단계이다.
- [0111] 제조된 음극부(10)의 외면을, 천 형태의 액체 흡수성을 갖는 카본 패브릭 계열의 물질로 둘러싸고, 제1 부재(10) 및 제2 부재(11)의 외부 접착 필름(140)과 카본 패브릭 계열 물질을 융착 또는 접착제로 접착하여, 천 형태의 양극 집전체(30)를 형성한다.
- [0112] 한편, 전술한 S320 단계 및 S330 단계는 아르곤(Ar) 분위기(Atmosphere)에서 수행된다. 즉, 전술한 S320 단계 및 S330 단계는 아르곤 기체로 이루어진 환경에서 수행된다. 이는 음극 활물질 층(13)을 이루는 음극 활물질이 외부 공기와 반응하여 폭발하는 것을 방지함과 동시에, 외부 공기, 수증기 등이 공정 과정에서 음극부(10) 내부로 유입되는 것을 방지하기 위함이다. 이러한 아르곤 분위기를 조성하기 위하여, 글러브 박스가 이용될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 또 다른 실시 예는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전극 구조체(1)를 포함하는 이차 전지에 대한 것이다.

- [0114] 본 실시 예에 따른 이차 전지는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 전극 구조체(1) 및 전극 구조체가 수용되는 이온 함유 용액을 포함한다. 전술한 바와 같이, 이온 함유 용액은 양극 전해액이며, 비제한적인 이온 함유 용액의 예 시로는, 소듐 이온, 리튬 이온, 마그네슘 이온 및 이들의 조합을 포함하는 해수(Seawater)를 들 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시 예에 따른 전극 구조체(1)에 포함된 음극 활물질 층(13)은, 이온 함유 용액에 포함된 금속 이온과 동일한 금속 이온을 포함한다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 음극 활물질 층(13)에 포함된 음극 활물질 은, 소듐 메탈(Sodium Metal) 또는 소듐 인터칼레이션(Sodium Intercalation) 물질일 수 있다.
- [0116] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 여러 가지 실시 가능한 예 중에서 당 업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시 예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 이 발명의 기술적 사상이 반드시 제시된 실시 예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함은 물론, 균등한 타의 실시 예가 가능함을 밝혀둔다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다. 또한 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 명세서 및 청구 범위에 사용된 용어나 단어가 정의된 것으로서, 통상적이거나 사전적인 의미로만 한정해서 해석되어서는 아니되어야 한다. 더불어, 상술하는 과정에서 기술된 구성의 순서는 반드시 시계열적인 순서대로 수행될 필요는 없으며, 각 구성 및 단계의 수행 순서가 바뀌어도 본 발명의 요지를 충족한다면 이러한 과정은 본 발명의 권리 범위에 속할 수 있음은 물론이다.

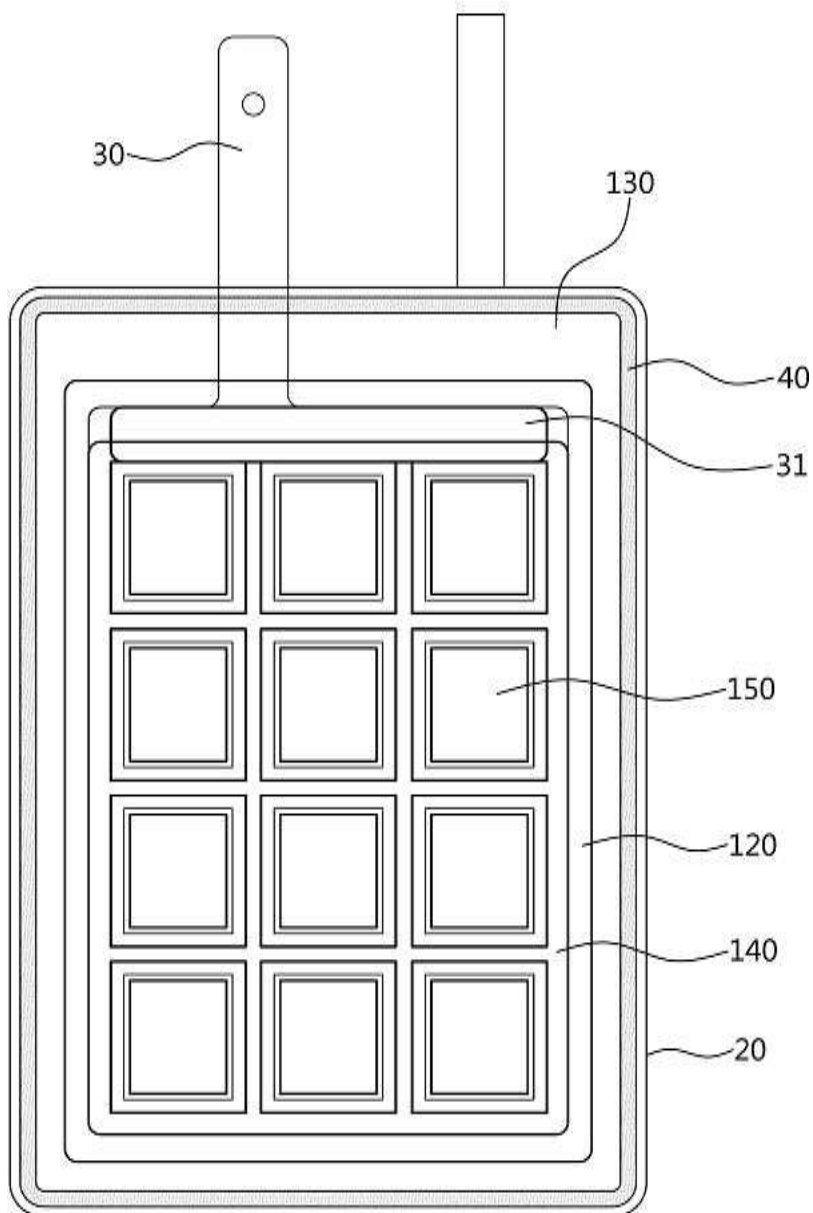
부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|------------------------|
| [0117] | 1: 전극 구조체 | 10: 음극부 |
| | 20: 양극 집전체 | 30: 음극 집전체 |
| | 32: 양극 접속 단자 | 40: 실링부재 |
| | 110: 바디부 | 120: 내부 접착 필름 |
| | 130: 라미네이터 | 140: 외부 접착 필름 |
| | 150: 고체 전해질 | 111, 121, 131, 141: 개구 |

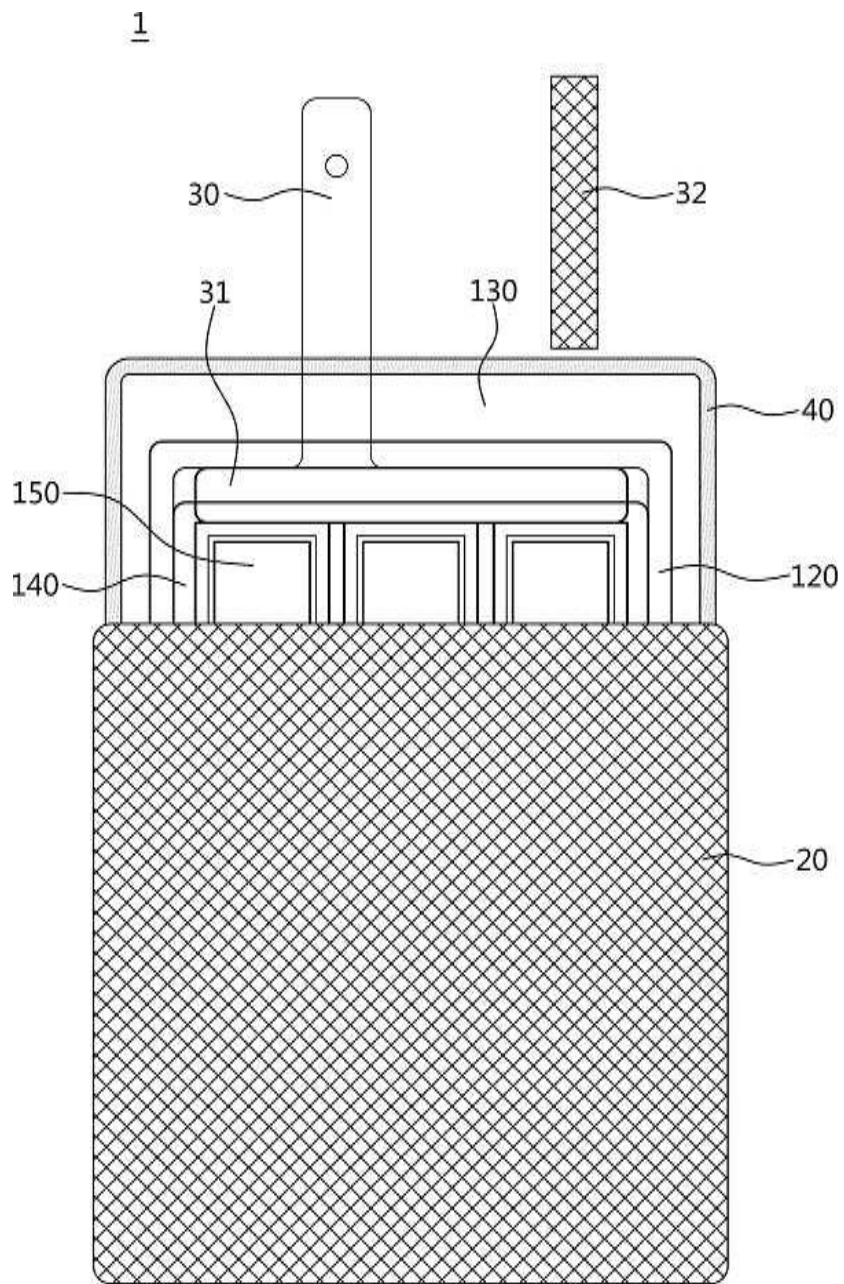
도면

도면1

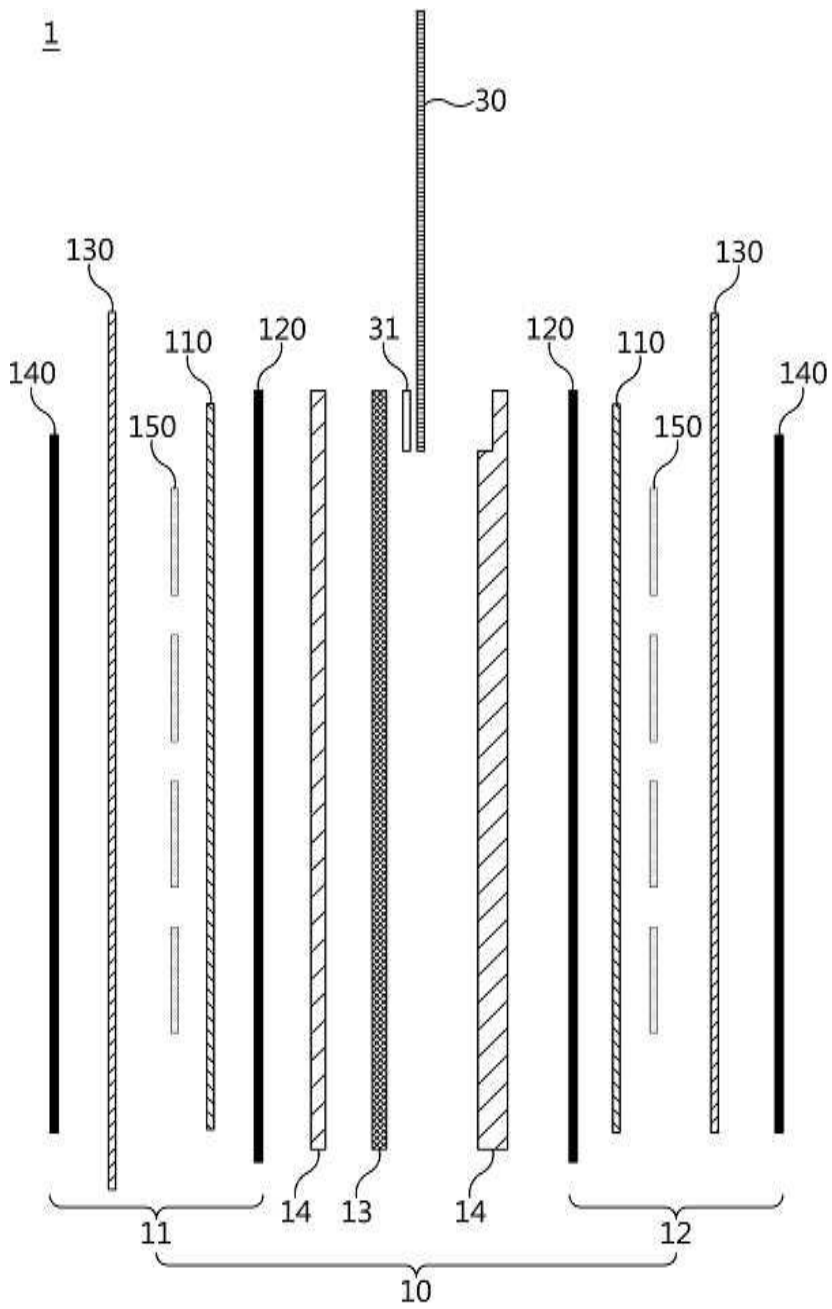
1



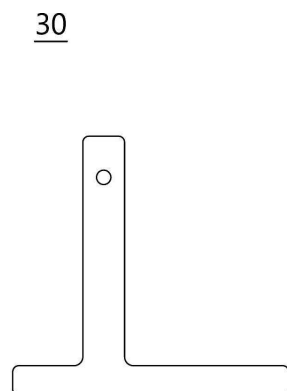
도면2



도면3

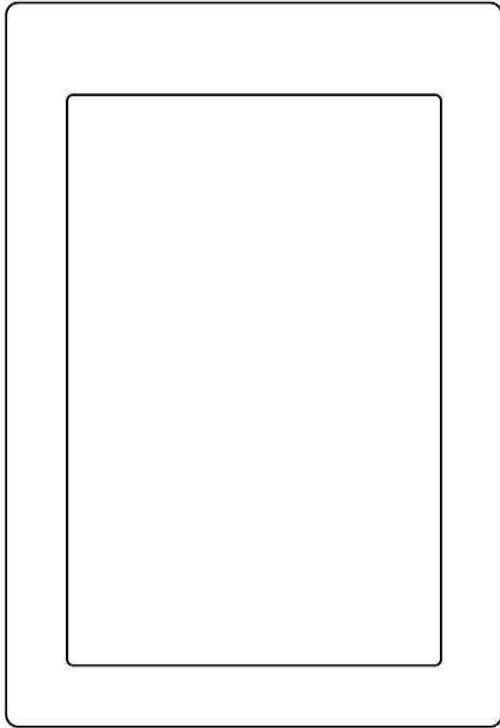


도면4



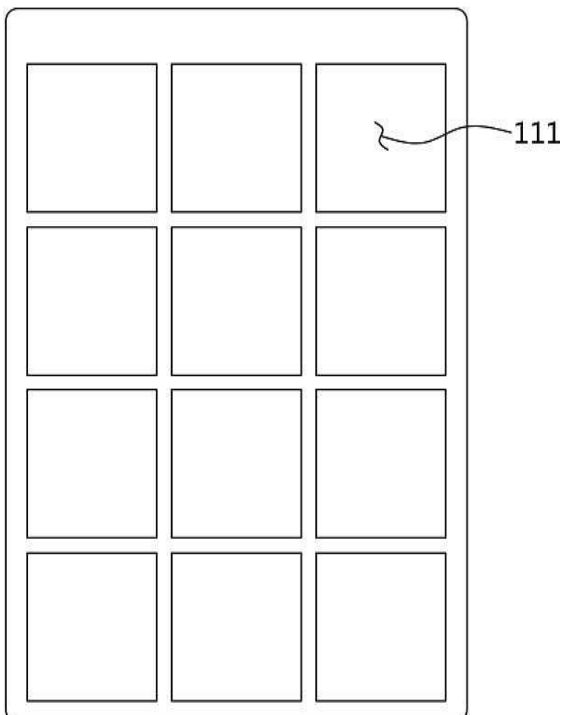
도면5

40



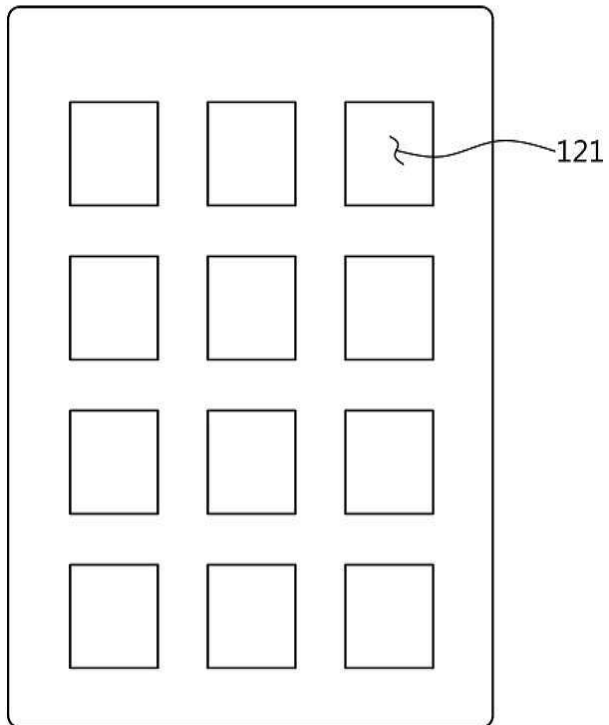
도면6

110



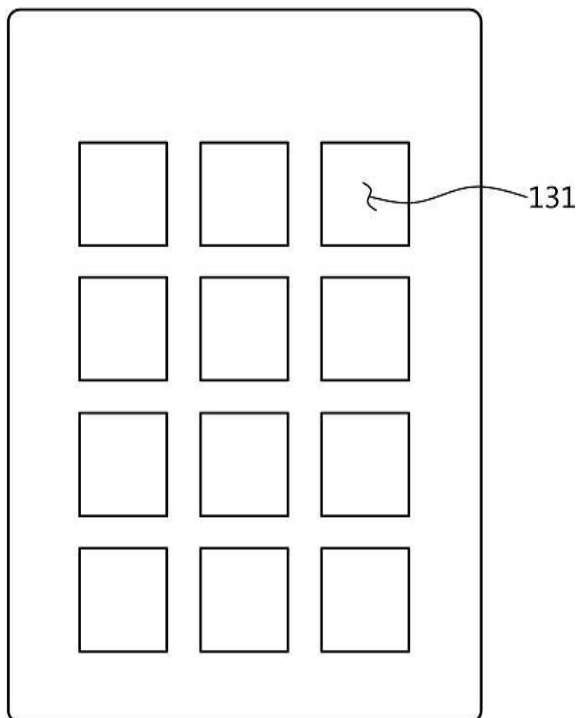
도면7

120



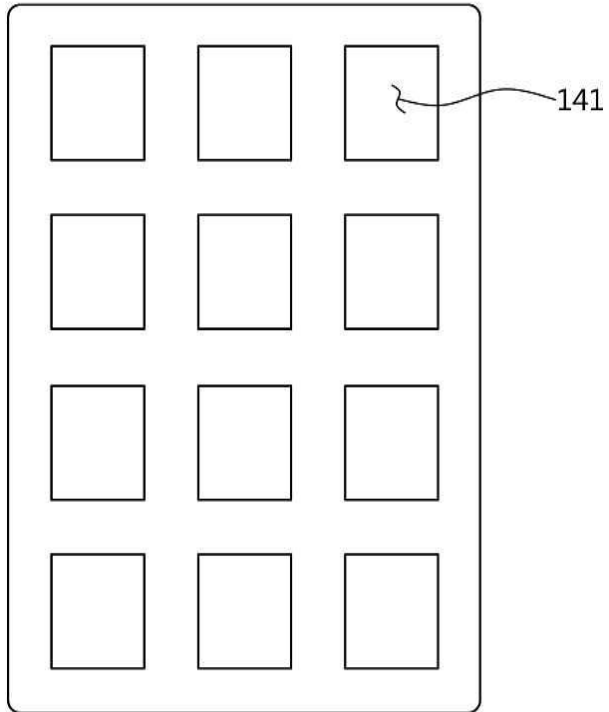
도면8

130

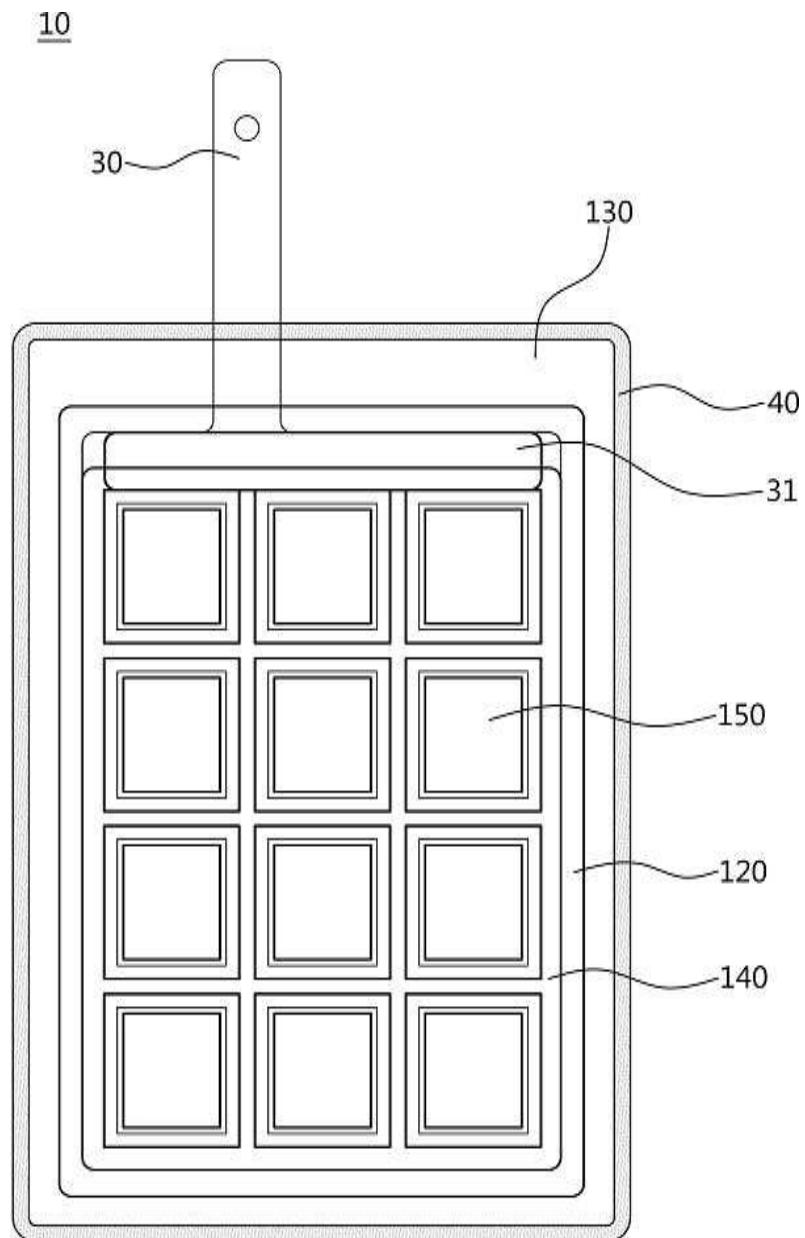


도면9

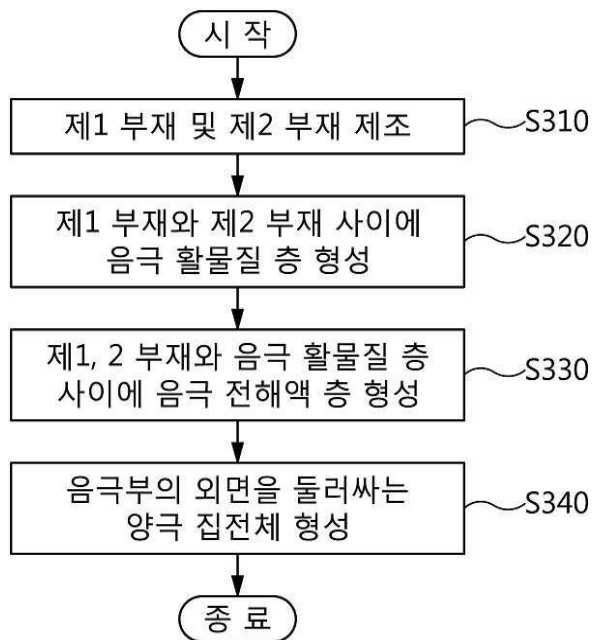
140



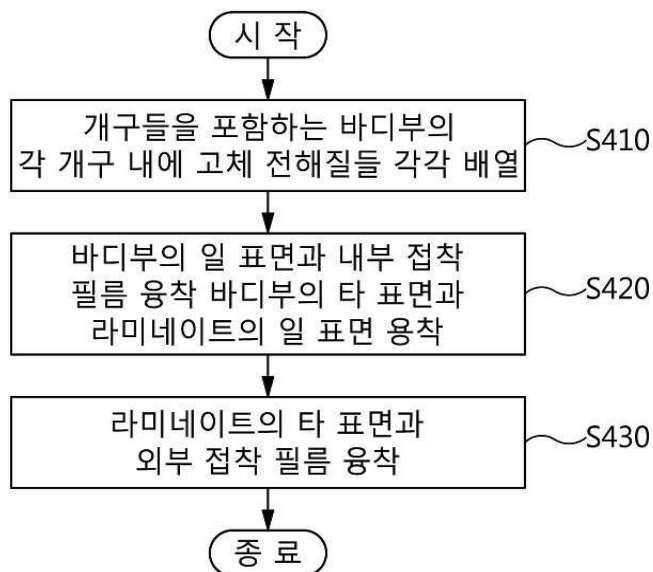
도면10



도면11



도면12



도면13

