



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0119476
(43) 공개일자 2022년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/0585 (2010.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/42 (2014.01) H01M 50/14 (2021.01)
H01M 50/186 (2021.01) H01M 50/209 (2021.01)
H01M 50/24 (2021.01) H01M 50/247 (2021.01)
H01M 50/284 (2021.01) H01M 50/502 (2021.01)
H01M 50/54 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/0585 (2013.01)
H01M 10/052 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7025672
(22) 출원일자(국제) 2020년12월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년07월22일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2020/062375
(87) 국제공개번호 WO 2021/130688
국제공개일자 2021년07월01일
(30) 우선권주장
1915566 2019년12월24일 프랑스(FR)

(71) 출원인
이-펜
프랑스, 69570 다르딜리, 슈맹 뒤 쥐뱅, 12
(72) 발명자
가뵁, 파비앙
프랑스공화국, 69570 다르딜리, 몽페 뒤 클레르
5
까이레푸르끄, 이안
프랑스공화국, 38090 빌르폰텐느, 뤼 끌로드 드뤼
쎄 41
(74) 대리인
특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 25 항

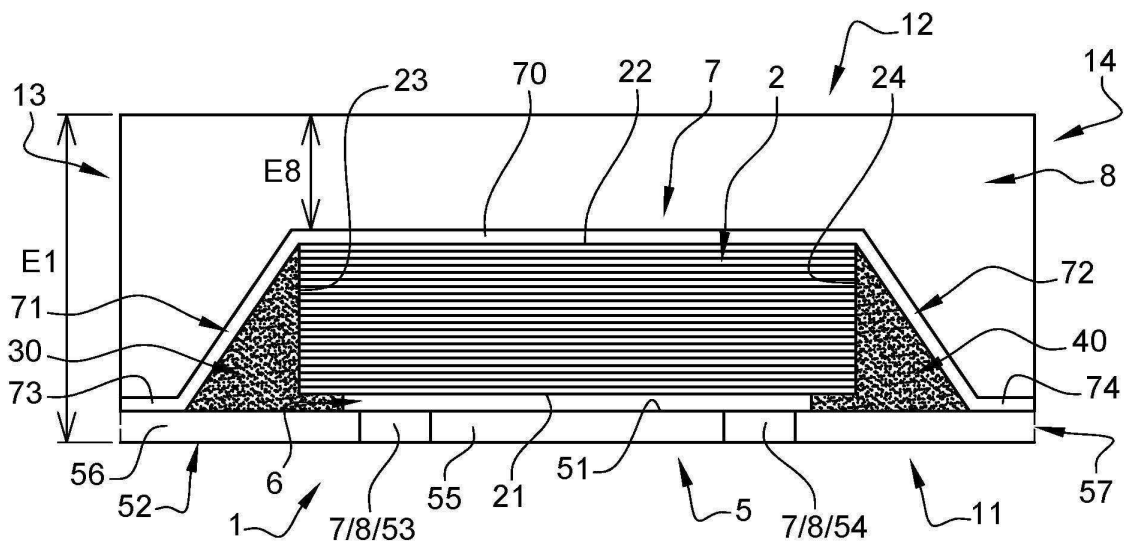
(54) 발명의 명칭 개선된 밀폐 수단을 포함하는 배터리형 전기화학적 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리형 전기화학적 장치에 관한 것으로, 이는 적어도 하나의 단위 셀로 형성되는 단위 스택(2), 전도성 물질로 적어도 부분적으로 형성되어, 상기 단위 스택의 제 1 정면(12) 부근에 제공되는 전기 연결 지지체(5), 상기 전기 연결 지지체(5)의 두 개의 떨어진 영역들(56, 57)이 서로 절연되도록 하는 전기 절연 수단(53,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



54), 상기 단위 스택의 제 1 측방향 면(23)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하는 애노드 접촉 수단(30), 상기 제 1 측방향 면에 대향하는 상기 단위 스택의 제 2 측방향 면(24)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하는 캐소드 접촉 수단(40), 상기 단위 스택의 다른 정면(11), 애노드 접촉 수단, 캐소드 접촉 수단, 및 상기 단위 스택을 마주하는 전기 연결 지지체(5)의 면(51)의 적어도 일부분을 피복하는 캡슐화 시스템(7), 상기 전기 연결 지지체(5)의 반대편의 캡슐화 시스템을 피복하는 기계적 강성 시스템(8)을 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01M 10/425 (2013.01)

H01M 50/14 (2021.01)

H01M 50/186 (2021.01)

H01M 50/209 (2021.01)

H01M 50/24 (2021.01)

H01M 50/247 (2021.01)

H01M 50/284 (2021.01)

H01M 50/502 (2021.01)

H01M 50/54 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리형 전기화학적 장치로서,

- 적어도 하나의 단위 셀로 형성되는 단위 스택(2)으로서, 각각의 단위 셀은 적어도 하나의 애노드 집전 기관, 적어도 하나의 애노드 층, 전해질 물질의 또는 전해질로 함침된 세퍼레이터의 적어도 하나의 층, 적어도 하나의 캐소드 층, 및 적어도 하나의 캐소드 집전 기관을 연속적으로 포함하고,

상기 단위 스택은 6면, 즉 서로 대향하고 일반적으로 상기 애노드층, 전해질 물질 및 캐소드 층들에 평행한 2개의 정면(21 및 22), 및 쌍으로 서로 대향하고 특히 쌍으로 서로 평행한 4개의 측방향 면(23 내지 26)을 가지는, 상기 단위 스택(2);

- 애노드 접촉 수단(30);

- 캐소드 접촉 수단(40);

- 상기 스택을 보호할 수 있는 밀폐 수단(7);을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치에 있어서,

상기 전기화학적 장치는:

- 전도성 물질로 적어도 부분적으로 형성되어, 상기 단위 스택의 제 1 정면(12) 부근에 제공되는 전기 연결 지지체(5);

- 상기 전기 연결 지지체(5)의 두 개의 떨어진 영역들(56, 57)이 서로 절연되도록 하는 전기 절연 수단(53, 54);을 더 포함하고,

상기 애노드 접촉 수단(30)은 상기 단위 스택의 제 1 측방향 면(23)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하고, 및

상기 캐소드 접촉 수단(40)은 상기 제 1 측방향 면에 대향하는 상기 단위 스택의 제 2 측방향 면(24)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

불침투성 밀폐 수단은 캡슐화 시스템(7)을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 캡슐화 시스템(7)은, 단위 스택의 다른 정면(11), 애노드 접촉 수단, 캐소드 접촉 수단, 및 상기 단위 스택을 마주하는 전기 연결 지지체(5)의 면(51)의 적어도 일부분을 피복하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

- 상기 캡슐화 시스템은, 상기 단위 스택의 대향하는 정면들 및 상기 애노드 접촉 수단과 캐소드 접촉 수단에 의해 피복되지 않는 상기 스택의 측방향 면들을 피복하고,

- 상기 캡슐화 시스템은, 선택적으로, 상기 전기 절연 수단(53, 54)의 전부 또는 일부, 및 지지체를 상기 단위 스택의 제 1 정면으로부터 분리하는 중간 공간을 더 커버하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

불침투성 밀폐 수단은 상기 애노드 접촉 수단 및/또는 캐소드 접촉 수단을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 밀폐 수단은, 한편으로 상기 스택의 두 개의 제 1 측방향 면을 피복하는 접촉 수단을 포함하고, 다른 한편으로 상기 스택의 다른 두 개의 측방향 면과 스택의 두 개의 정면을 피복하는 캡슐화 시스템을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 7

제 2 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체(5)의 반대편의 캡슐화 시스템을 피복하는 기계적 강성 시스템(8)을 더 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체는 단일층 유형, 특히 금속 그리드 또는 실리콘 중간층인, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전기 절연 수단은 단일층 유형의 상기 전기 연결 지지체에 형성된 하나 이상의 자유 공간을 포함하고, 상기 자유 공간은 비거나 또는 전기적 절연 물질로 채워질 수 있고, 상기 전기 연결 지지체의 거리를 둔 연결 영역들은 상기 자유 공간의 어느 한 측면 상에 위치되는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체는 단일 자유 공간을 포함하고, 이 자유 공간의 어느 한 측면 상에 거리를 둔 연결 영역들이 제공되는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 지지체는 두 개의 자유 공간들을 포함하고, 상기 자유 공간들 사이에 상기 전기 연결 지지체의 중심 베이스 플레이트가 제공되는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체는 다중층 유형으로, 하나가 다른 하나 아래에 배치된 복수의 층들을 포함하고, 상기 지지체는 특히 인쇄 회로 기판 유형인, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

다중층 지지체의 각각의 층은 적어도 하나의 전도성 구역 및 적어도 하나의 절연 구역을 포함하고, 다른 층들의 전도성 구역은 상기 스택의 반대편의 지지체의 면에 각각 애노드 및 캐소드 접촉 수단을 연결할 수 있는 전기 연결 경로들을 형성하는 반면, 상기 절연 구역은 상기 전기 절연 수단을 형성하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 14

제 2 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡슐화 시스템은:

- 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만의 총 두께로 ALD, PECVD 또는 HDPCVD로부터 선택된 기법에 의해 증착된 치밀한 무기막, 또는
 - 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만의 총 두께의 일련의 무기막들, 또는
 - 20 μm 미만, 바람직하게는 10 μm 미만의 총 두께의 일련의 유기막들 및 무기막들
- 로부터 선택되는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 15

제 7 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기계적 강성 시스템은:

- 단일 폴리머 또는 바람직하게는 에폭시 또는 아크릴레이트 폴리머인 폴리머 매트릭스를 갖는 폴리머로 구성될 수 있는 수지, 및 입자, 플레이크, 또는 유리 섬유로 구성될 수 있는 미네랄 필러;
 - 바람직하게는 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리; $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리, $\text{ZnO-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리, $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5$ 유리, 및 PbO-SiO_2 , 유리로 형성된 그룹으로부터 선택된 저융점 유리;
 - 압연에 의해 생성된 막
- 으로부터 선택되는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단위 스택의 정면들 중 하나의 정면(21)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 단단히 연결되게 하는 경성 연결 수단(6)을 더 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 경성 연결 수단은 비전도성 접착제 층(6)을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 18

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

애노드 또는 캐소드 전기 접촉 수단은 전도성 접착제를 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

애노드 또는 캐소드 전기 접촉 수단은 금속 포일을 포함하는, 배터리형 전기화학적 장치.

청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 따른 배터리형 전기화학적 장치의 제조 방법으로서,

- 전기 연결 지지체(5)를 단위 스택의 제 1 정면(12) 부근에 배치하는 단계,
- 상기 전기 연결 지지체(5)의 두 개의 떨어진 영역들(56, 57)을 서로로부터 절연하는 단계,
- 상기 단위 스택의 제 1 측방향 면(23)을 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결하는 단계,

- 상기 제 1 측방향 면의 반대편의, 상기 단위 스택의 제 2 측방향 면(24)을 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결하는 단계,
- 불침투성 밀폐 수단을 코팅하는 단계를 포함하는, 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치된 후에, 상기 불침투성 밀폐 수단이 코팅되는, 제조 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치되기 전에, 상기 불침투성 밀폐 수단의 적어도 일 부분이 코팅되는, 제조 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치되기 전에, 불침투성 밀폐 수단의 적어도 하나의 제 1 층이 코팅되고, 그 후 전기 연결 지지체가 제 1 정면 부근에 위치된 후에, 불침투성 밀폐 수단의 적어도 하나의 제 2 층이 코팅되는, 제조 방법.

청구항 24

제 20 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 복수의 지지체(5)를 형성하기 위한 프레임(105)을 제공하는 단계,
- 복수의 행 및/또는 열로 배열되는 복수의 단위 스택의 제 1 정면 부근에 상기 프레임을 위치시키는 단계,
- 복수의 전기화학 장치를 형성하도록, 상기 스택의 종방향으로 및/또는 측방향으로 적어도 하나의 컷, 특히 복수의 컷을 형성하는 단계를 더 포함하는, 제조 방법.

청구항 25

본체(1002) 및 제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 따른 전기화학적 장치(1)를 포함하는 전기 에너지-소비 디바이스(1000)로서,

상기 전기화학적 장치는 전기 에너지를 상기 전기 에너지-소비 디바이스에 공급할 수 있고, 상기 전기화학적 장치의 전기 연결 지지체(5)는 상기 본체에 고정되는, 전기 에너지-소비 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 배터리 유형의 전기화학적 장치에 관한 것이다. 본 발명은 특히 리튬 이온 배터리에 적용될 수 있다. 본 발명은 신규한 배터리 아키텍처에 관한 것이고, 이는 배터리에 개선된 불침투성 밀폐 및 특성을 부여한다. 본 발명은 또한 이들 배터리를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

배터리의 일부 유형, 특히 박막 배터리의 일부 유형은 산소와 기체 상의 물(H₂O)이 품질 저하를 야기하기 때문에 긴 수명을 갖도록 캡슐화될 필요가 있다. 특히, 리튬-이온 배터리는 기체 상의 물에 매우 민감하다. 시장은 10

년 보다 긴 제품 수명을 요구하고; 따라서 캡슐화는 이러한 수명을 보장하도록 제공되어야만 한다.

- [0003] 박막 리튬 이온 배터리는 일반적으로 약 1 μm 와 약 10 μm 두께 사이의 전극 및 전해질층을 포함하는 다층 스택이다. 배터리는 복수의 단위 셀의 스택을 포함한다. 이들 고체 상태 박막 리튬-이온 배터리는 일반적으로 리튬 금속 층을 가지는 애노드를 사용한다.
- [0004] 리튬-이온 배터리의 활성 물질은 공기, 특히 기체 상의 물에 매우 민감하다. 이동성 리튬 이온은 LiOH를 형성하는 물의 흔적과 자발적으로 반응하여, 배터리의 캘린더 에이징을 초래한다. 모든 리튬 이온 전도성 전해질 및 삽입 물질은 습기에 대해 반응하지 않는다. 예를 통해, $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 는 대기 또는 물의 흔적과 접촉할 때 저하하지 않는다. 대조적으로, 그것이 형태 $\text{Li}_{4+x}\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 로, 여기서 $x>0$ 인, 리튬으로 채워지자마자, 삽입된 리튬 잉여(x)는 대기에 민감하고, LiOH를 형성하는 물의 흔적과 자발적으로 반응한다. 따라서 반응된 리튬은 전기를 저장하기 위해 더 이상 이용가능하지 않고, 배터리의 용량의 손실을 초래한다.
- [0005] 공기와 물에 대한 리튬 이온 배터리의 활성 물질의 노출을 방지하기 위해 그리고 이러한 유형의 에이징을 방지하기 위해, 배터리는 캡슐화 시스템으로 보호되어야만 한다. 박막 배터리를 위한 다수의 캡슐화 시스템이 문헌에 기재된다.
- [0006] 미국 특허 문헌 제2002/0071989호는 알루미늄(Al_2O_3), 실리카(SiO_2), 질화규소(Si_3N_4), 탄화규소(SiC), 산화탄탈(Ta_2O_5) 및 비정질 탄소로부터 선택된 유전체 물질의 제 1 층, 유전체 물질의 제 2 층, 및 제 2 층 상에 배치되고 전체 배터리를 피복하는 불침투성 밀폐층의 스택을 포함하는 고체 상태 박막 배터리를 위한 캡슐화 시스템을 기재한다.
- [0007] 미국 특허 문헌 제5561004호는 박막 리튬 이온 배터리를 보호하기 위한 복수의 시스템을 기재한다. 제 1 제안된 시스템은 배터리의 활성 구성요소 상에 증착된 알루미늄 막으로 피복된 파릴렌층을 포함한다. 그러나 공기 및 수증기 확산에 대해 보호하기 위한 이러한 시스템은 약 1 개월 동안만 유효하다. 제 2 제안된 시스템은 파릴렌(500 nm 두께) 및 금속(약 50 nm 두께)의 교호층을 포함한다. 문헌은 배터리가 대기 요소에 의해 저하되는 속도를 감소시키도록 자외선 경화(UV 경화) 에폭시 코팅으로 이들 배터리를 다시 코팅하는 것이 바람직함을 언급한다.
- [0008] 또한 출원인에 의해 출원된 프랑스 특허 문헌 FR-A-3068830를 참조하며, 이는 전기화학적 장치의 일반적인 배열을 기재한다. 이 문헌에 도시된 바와 같이, 그러한 장치는 단위 스택을 포함하고, 그에 관한 각각의 셀은 애노드 및 각각의 캐소드 집전 기관, 애노드 및 각각의 캐소드층, 및 전해질 물질 또는 전해질로 침전된 세퍼레이터의 적어도 하나의 층을 포함한다. 애노드 및 각각의 캐소드 접촉은 이러한 스택의 대향하는 측방향 면 상에 제공된다.
- [0009] 마지막으로, 국제 특허 문헌 WO-A-2016/025067를 참조하며, 이는 오리피스가 구성되는 기관 상에 스택이 고정되는 배터리를 기재한다. 이는 각기 애노드 및 캐소드에 연결된 전기적으로 전도성 부재가 수용되는 것을 허용한다. 폴리머층 및 외부 불침투성 밀폐층은 기관의 반대편에 제공된다. 이러한 문헌은 주로 불침투성의 관점에서 만족스러운 해법을 제공하지 않는다. 더 구체적으로, 외부층은 소망하는 배리어 기능을 만족스럽게 얻지 못한다. 또한, 이러한 기밀하게 밀폐된 층은 외부에 위치되어 열화에 취약하고 그에 대해 감수성이 있게 한다. 따라서 이러한 문헌은 기계적 강성의 관점에서 만족스러운 교시를 제공하지 않는다.
- [0010] 선행 기술에 따르면, 대개의 리튬 이온 배터리는 배터리 셀 주위로 둘러싸이고 커넥터 탭에서 열 밀폐된 금속화된 폴리머 포일(소위 “파우치”)에 캡슐화된다. 이들 패키지는 상대적으로 플렉시블하고 따라서 배터리의 양의 연결부 및 음의 연결부는 배터리 주위로 패키징을 밀폐하도록 사용되었던 열 밀폐된 폴리머에 임베디드된다. 그러나, 배터리를 열 밀폐하도록 사용된 폴리머가 대기 가스에 대해 상대적으로 침투성이기 때문에, 폴리머 포일 사이의 이러한 용접은 대기 가스에 대해 완전히 불침투성이 아니다. 침투성은 에이징을 가속화하는 온도와 함께 증가하는 것으로 보여진다.
- [0011] 그러나, 대기에 노출된 이들 용접의 표면 영역은 매우 작게 남겨지고, 패키징의 나머지는 이들 폴리머 포일 사이에 샌드위치된 알루미늄 포일에 의해 형성된다. 일반적으로, 두 개의 알루미늄 포일은 이들 알루미늄 포일의 각각에서 결합을 구성하는 홀의 존재의 효과를 최소화하도록 조합된다. 정렬된 스트립의 각각 상의 두 개의 결합의 가능성은 크게 감소된다.
- [0012] 이들 패키징 기술은 정상 사용 조건 하에서, $10 \times 20 \text{ cm}^2$ 표면 영역을 갖는 10 Ah 배터리에 대해 약 10년 내

지 15년의 캘린더 수명을 보장한다. 배터리가 고온에 노출되면, 이러한 수명은 다수의 어플리케이션에 대해 불충분한 5년 미만으로 감소될 수 있다. 유사한 기술이 커패시터 및 활성 구성요소와 같은 다른 전자 구성요소에 대해 사용될 수 있다.

[0013] 결과적으로, 박막 배터리를 캡슐화하기 위한 시스템 및 방법, 및 공기, 습기, 및 온도의 효과로부터 구성요소를 보호하는 다른 전자 구성요소에 대한 필요가 있다. 특히, 공기와 기체 상의 물에 대해 보호하고 배터리가 충전 및 방전 사이클을 실행할 때 품질 저하를 방지 하기 위하여 박막 리튬-이온 배터리를 캡슐화하기 위한 시스템 및 방법에 대한 필요가 있다. 캡슐화 시스템은 불침투성이고 기밀하게 밀폐되어야만 하고, 구성요소 또는 배터리를 완벽하게 감싸고 피복해야만 하고, 배터리 셀의 치수의 약간의 변경들("브레스(breath)")을 수용하기에 충분한 유연성을 가져야 하며, 또한 임의의 크리핑 단락 회로를 방지하기 위해, 대향하는 극성의 전극의 에지가 갈바니 전기에 의해 분리되는 것을 허용해야만 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 종래 기술의 상술한 단점을 적어도 부분적으로 극복하는 것이다.

[0015] 본 발명은 종래 기술의 상술한 단점들 중 일부를 적어도 부분적으로 극복하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 본 발명은, 특히 높은 에너지 밀도와 높은 전력 밀도를 갖는 충전식 배터리들의 생산량을 늘리고, 낮은 비용으로 보다 효율적인 캡슐화를 생산하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 본 발명은 또한 특히 O_2 및 H_2O 와 같은 기체들에 대한 만족스러운 방어를 제공하는 에너지-소비 디바이스와 용이하게 연관될 수 있는 배터리형의 전기화학적 장치를 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0018] 본 발명은 특히 단락-회로의 위험을 줄이고, 낮은 자체 방전율을 갖는 배터리가 제조될 수 있게 하는 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0019] 본 발명은 특히 매우 긴 수명의 배터리가 간단하고 안정적이며 빠른 방식으로 제조될 수 있게 하는 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0020] 본 발명은 또한 종래 기술에서 사용되는 것보다 더 높은 품질의 절단 단계를 사용하는 그러한 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0021] 본 발명은 또한 최종 배터리를 생산하는 동안 발생하는 캡슐화 단계들과 캡슐화 자체를 향상시키는 그러한 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0022] 본 발명은 또한 더 적은 재료 손실을 발생시키는 배터리의 제조 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0023] 위의 목적들 중 적어도 하나는, 첨부된 청구항들에 따른 배터리형 전기화학적 장치, 그 제조 방법, 및 상기 전기화학적 장치를 포함하는 전기 에너지-소비 디바이스에 의해 달성된다.

[0024] 본 발명의 첫 번째 대상은 배터리형 전기화학적 장치이며, 이는:

[0025] - 적어도 하나의 단위 셀로 형성되는 소위 단위 스택(2)으로서, 각각의 단위 셀은 적어도 하나의 애노드 집전 기관, 적어도 하나의 애노드 층, 전해질 물질의 또는 전해질로 함침된 세퍼레이터의 적어도 하나의 층, 적어도 하나의 캐소드 층, 및 적어도 하나의 캐소드 집전 기관을 연속적으로 포함하고,

[0026] 상기 단위 스택은 6면, 즉 서로 대향하고 일반적으로 상기 애노드층, 전해질 물질 및 캐소드 층들에 평행한 2개의 정면(21 및 22), 및 쌍으로 서로 대향하고 특히 쌍으로 서로 평행한 4개의 측방향 면(23 내지 26)을 가지는, 상기 단위 스택(2);

[0027] - 애노드 접촉 수단(30);

[0028] - 캐소드 접촉 수단(40);

[0029] - 상기 스택을 보호할 수 있는 밀폐 수단(7);을 포함하며,

- [0030] 상기 전기화학적 장치는:
- [0031] - 전도성 물질로 적어도 부분적으로 형성되어, 상기 단위 스택의 제 1 정면(12) 부근에 제공되는 전기 연결 지지체(5);
- [0032] - 상기 전기 연결 지지체(5)의 두 개의 떨어진 영역들(56, 57)이 서로 절연되도록 하는 전기 절연 수단(53, 54);을 더 포함하고,
- [0033] 상기 애노드 접촉 수단(30)은 상기 단위 스택의 제 1 측방향 면(23)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하고, 및
- [0034] 상기 캐소드 접촉 수단(40)은 상기 제 1 측방향 면에 대항하는 상기 단위 스택의 제 2 측방향 면(24)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 이러한 장치의 다른 특징들은 독립적으로 또는 기술적으로 호환가능한 특징에 따라 채용될 수 있다:
- [0036] - 불침투성 밀폐 수단은 캡슐화 시스템(7)을 포함한다.
- [0037] - 캡슐화 시스템(7)은, 단위 스택의 다른 정면(11), 애노드 접촉 수단, 캐소드 접촉 수단, 및 단위 스택을 마주하는 전기 연결 지지체(5)의 면(51)의 적어도 일부분을 피복한다.
- [0038] - 캡슐화 시스템은, 단위 스택의 대항하는 정면들 및 애노드 접촉 수단과 캐소드 접촉 수단에 의해 피복되지 않는 스택의 측방향 면들을 피복한다.
- [0039] - 캡슐화 시스템은, 선택적으로, 전기 절연 수단(53, 54)의 전부 또는 일부, 및 지지체를 단위 스택의 제 1 정면으로부터 분리하는 중간 공간을 더 커버한다.
- [0040] - 불침투성 밀폐 수단은 애노드 접촉 수단 및/또는 캐소드 접촉 수단을 포함한다.
- [0041] - 밀폐 수단은, 한편으로 스택의 두 개의 제 1 측방향 면을 피복하는 접촉 수단을 포함하고, 다른 한편으로 상기 스택의 다른 두 개의 측방향 면과 스택의 두 개의 정면을 피복하는 캡슐화 시스템을 포함한다.
- [0042] - 전기 연결 지지체(5)의 반대편의 캡슐화 시스템을 피복하는 기계적 강성 시스템(8)을 더 포함한다.
- [0043] - 전기 연결 지지체는 단일층 유형, 특히 금속 그리드 또는 실리콘 중간층이다.
- [0044] - 전기 절연 수단은 단일층 유형의 전기 연결 지지체에 형성된 하나 이상의 자유 공간을 포함하고, 상기 자유 공간은 비거나 또는 전기적 절연 물질로 채워질 수 있고, 전기 연결 지지체의 거리를 둔 연결 영역들은 상기 자유 공간의 어느 한 측면 상에 위치된다.
- [0045] - 전기 연결 지지체는 단일 자유 공간을 포함하고, 이 자유 공간의 어느 한 측면 상에 거리를 둔 연결 영역들이 제공된다.
- [0046] - 지지체는 두 개의 자유 공간들을 포함하고, 상기 자유 공간들 사이에 상기 전기 연결 지지체의 중심 베이스 플레이트가 제공된다.
- [0047] - 전기 연결 지지체는 다중층 유형으로, 하나가 다른 하나 아래에 배치된 복수의 층들을 포함하고, 상기 지지체는 특히 인쇄 회로 기판 유형이다.
- [0048] - 다중층 지지체의 각각의 층은 적어도 하나의 전도성 구역 및 적어도 하나의 절연 구역을 포함하고, 다른 층들의 전도성 구역은 스택의 반대편의 지지체의 면에 각각 애노드 및 캐소드 접촉 수단을 연결할 수 있는 전기 연결 경로들을 형성하는 반면, 상기 절연 구역은 전기 절연 수단을 형성한다.
- [0049] - 상기 캡슐화 시스템은 다음으로부터 선택된다:
- [0050] o 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만의 총 두께로 ALD, PECVD 또는 HDPCVD로부터 선택된 기법에 의해 증착된 치밀한 무기막, 또는
- [0051] o 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만의 총 두께의 일련의 무기막들, 또는
- [0052] o 20 μm 미만, 바람직하게는 10 μm 미만의 총 두께의 일련의 유기막들 및 무기막들.
- [0053] - 상기 기계적 강성 시스템은 다음으로부터 선택된다:
- [0054] o 단일 폴리머 또는 바람직하게는 에폭시 또는 아크릴레이트 폴리머인 폴리머 매트릭스를 갖는 폴리머로 구성될

수 있는 수지, 및 입자, 플레이크, 또는 유리 섬유로 구성될 수 있는 미네랄 필러;

o 바람직하게는 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리; $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리, $\text{ZnO-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 유리, $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5$ 유리, 및 PbO-SiO_2 , 유리로 형성된 그룹으로부터 선택된 저융점 유리;

o 압연에 의해 생성된 막.

- 단위 스택의 정면들 중 하나의 정면(21)이 상기 전기 연결 지지체(5)에 단단히 연결되게 하는 경성 연결 수단(6)을 더 포함한다.

- 경성 연결 수단은 비전도성 접착제 층(6)을 포함한다.

- 애노드 또는 캐소드 전기 접촉 수단은 전도성 접착제를 포함한다.

- 애노드 또는 캐소드 전기 접촉 수단은 금속 포일을 포함한다.

본 발명은 또한 상기한 배터리형 전기화학적 장치를 제조하는 방법에 관한 것으로, 이는 다음을 포함한다:

- 전기 연결 지지체(5)를 단위 스택의 제 1 정면(12) 부근에 배치하는 단계,

- 전기 연결 지지체(5)의 두 개의 떨어진 영역들(56, 57)을 서로로부터 절연하는 단계,

- 단위 스택의 제 1 측방향 면(23)을 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결하는 단계,

- 제 1 측방향 면의 반대편의, 단위 스택의 제 2 측방향 면(24)을 전기 연결 지지체(5)에 전기적으로 연결하는 단계,

- 불침투성 밀폐 수단을 코팅하는 단계

이러한 장치의 다른 특징들은 독립적으로 또는 기술적으로 호환가능한 특징에 따라 채용될 수 있다:

- 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치된 후에, 불침투성 밀폐 수단이 코팅된다.

- 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치되기 전에, 불침투성 밀폐 수단의 적어도 일 부분이 코팅된다.

- 전기 연결 지지체가 상기 단위 스택의 제 1 정면 부근에 위치되기 전에, 불침투성 밀폐 수단의 적어도 하나의 제 1 층이 코팅되고, 그 후 전기 연결 지지체가 제 1 정면 부근에 위치된 후에, 불침투성 밀폐 수단의 적어도 하나의 제 2 층이 코팅된다.

- 이는 다음을 더 포함한다:

o 복수의 지지체(5)를 형성하기 위한 프레임(105)을 제공하는 단계,

o 복수의 행 및/또는 열로 배열되는 복수의 단위 스택의 제 1 정면 부근에 상기 프레임을 위치시키는 단계,

o 복수의 전기화학 장치를 형성하도록, 상기 스택의 종방향으로 및/또는 측방향으로 적어도 하나의 컷, 특히 복수의 컷을 형성하는 단계.

마지막으로, 본 발명은 본체(1002) 및 상기한 전기화학적 장치(1)를 포함하는 전기 에너지-소비 디바이스(1000)을 대상으로 하며, 상기 전기화학적 장치는 전기 에너지를 상기 전기 에너지-소비 디바이스에 공급할 수 있고, 상기 전기화학적 장치의 전기 연결 지지체(5)는 상기 본체에 고정된다.

이하에서는 본 발명을 첨부된 도면을 참조한 비제한적인 실시예를 통하여 더 상세히 설명한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전기화학적 장치를 형성하는 배터리를 도시하는 종방향 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 따른 배터리를 제조하도록 사용된 프레임을 도시하는 부감도이다.

도 3은 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 1 단계를 도시하는 부감도이다.

도 4는 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 2 단계를 도시하는 부감도이다.

도 5는 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 3 단계를 도시하는 부감도이다.

- 도 6은 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 4 단계를 도시하는 부감도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 5 단계를 도시하는 부감도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 방법에서 제 6 단계를 도시하는 부감도이다.
- 도 9는 상기한 제 1 단계의 단부에 설치된 배터리의 다른 구성요소를 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 10은 상기한 제 2 단계의 단부에 설치된 배터리의 다른 구성요소를 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 11은 상기한 제 3 단계의 단부에 설치된 배터리의 다른 구성요소를 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 12는 상기한 제 4 단계의 단부에 설치된 배터리의 다른 구성요소를 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 13은 상기한 제 5 단계의 단부에 설치된 배터리의 다른 구성요소를 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제 1 실시예에 대한 대안적인 실시예를 형성하는 배터리를 제조하기 위한 지지 프레임을 도시하는 도 2에 것과 유사한 부감도이다.
- 도 15는 본 발명에 따른 배터리를 도시하는 종방향 단면도이고, 이는 도 14에 도시된 프레임으로부터 얻어질 수 있다.
- 도 16는 본 발명의 제 1 실시예에 대한 또 다른 대안적인 실시예에 따른 전기화학적 장치를 제조하기 위한 지지 프레임을 도시하는 도 2에 것과 유사한 부감도이다.
- 도 17은 본 발명에 따른 전기화학적 장치를 도시하는 종방향 단면도이고, 이는 도 16에 도시된 프레임으로부터 얻어질 수 있다.
- 도 18은 에너지 소비 장치에 본 발명에 따른 전기화학적 장치의 일체화를 도시하는 도해이다.
- 도 19는 도 10에 기재된 방법의 단계를 실행하는 대안적인 방식을 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 20은 도 11에 기재된 방법의 단계를 실행하는 대안적인 방식을 도시하는 종방향 단면도이다.
- 도 21은 본 발명의 전기화학적 장치를 생성하기 위한 방법의 추가 단계를 도시하는 도 20에 것과 유사한 종방향 단면도이다.
- 도 22는 보다 대축적으로 본 발명에 따른 캡슐화 시스템의 대안적인 실시예를 도시하는 도 1에 것과 유사한 정면도이다.
- 도 23은 본 발명에 따른 복수의 전기화학적 장치의 동시 생성에 사용된 적층된 계층을 도시하는 사시도이다.
- 도 24는 도 23에 도시된 적층된 계층의 대안적인 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 25는 가장 단순한 구조로 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전도성 지지체를 도시하는 단면도이다.
- 도 26은 도 25에 도시된 제 2 실시예에 대한 대안적인 실시예에 따른 전기화학적 장치에 속하는 강화된 구조의 전도성 지지체의 다른 구성요소를 도시하는 사시도이다.
- 도 27은 도 26에 도시된 전도성 지지체가 제공되는 전기화학적 장치를 병합하는 에너지 소비 장치를 도시하는 단면도이다.
- 도 28은 제 2 실시예에 따른 전도성 지지체의 또 다른 대안적인 실시예를 도시하는 사시도이다.
- 도 29는 제 2 실시예에 따른 전도성 지지체의 여전히 또 다른 대안적인 실시예를 도시하는 도 28에 것과 유사한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0078] 이하에 기재되는 바와 같이, 본 발명에 따른 전기화학적 장치는 단위 스택, 전기 연결 지지체, 애노드 및 각기 캐소드 접촉 수단, 및 특히 앞서 언급된 스택을 보호하도록 의도된 불침투성 밀폐 수단을 핵심적으로 포함한다. 이러한 기제는 이들 주요 실시예에 대한 다른 대안적인 실시예에 대해서는 물론 앞서 언급된 지지체의 구조에 관해서 본 발명의 두 개의 주요 실시예를 언급한다.

[0079] 도 1은 본 발명의 제 1 주요 실시예에 대한 제 1 대안적인 실시예에 따른 전기화학적 장치를 도시하고, 이는 참

조 번호 1에 의해 전체적으로 표시된 배터리이다. 본 배터리는 첫째로 적어도 하나의 단위 셀에 의해 그리고 일반적으로 복수의 단위 셀에 의해 형성된 스택(2)을 포함한다. 이들 단위 셀의 각각은 적어도 하나의 애노드 집전 기관, 적어도 하나의 애노드층, 전해질 물질의 적어도 하나의 층 또는 전해질로 함침된 세퍼레이터의 적어도 하나의 층, 적어도 하나의 캐소드층, 및 적어도 하나의 캐소드 집전 기관을 연속적으로 포함한다.

[0080] 이러한 스택은 그 자체가 공지된 유형이고 따라서 이하에 더 구체적으로 기재되지 않을 것이다. 일반적으로, 이러한 스택은 위에서 기재된 바와 같이 10 내지 100 단위 셀을 포함한다. 전체적으로 평행6면체인 이러한 스택(2)은 6개의 면을 가진다. 관례상 실질적으로 위의 다른 층에 평행한 대향하는 소위 정면 또는 단부면은 첫째로 참조 번호 21 및 22에 의해 표시된다. 소위 전방 정면은 참조 번호(21)에 의해 표시되고 이하에 도시될 바와 같이 지지체가 체결되는 것을 허용하는 소위 후방 정면은 참조 번호(22)에 의해 표시된다. 스택(2)은 또한 쌍으로 서로 평행하고 대향하는 네 개의 측방향면(23 내지 26)을 규정한다.

[0081] 본 발명에 따른 배터리(1)는, 전체로서 참조번호 5로 표시되는 지지체를 더 포함한다. 일반적으로 평면인 이 지지체(50)는 300 μ m 미만, 바람직하게는 100 μ m 미만의 두께를 갖는다. 이 지지체는 유리하게는 전기 전도성 재료, 일반적으로 금속 재료, 특히 알루미늄, 구리 또는 스테인리스 강으로 형성되며, 이는 용접성을 향상시키기 위하여 금, 니켈 및 주석의 얇은 층으로 코팅될 수 있다. 지지체의 전면은 각각 참조번호 51로 표시되고, 스택(2)을 향하며, 반대의 후면은 참조번호 52로 표시된다.

[0082] 이 지지체는 천공되어 있으며, 즉 중앙 베이스 플레이트(55)와 2개의 반대쪽 측면 스트립들(56, 57)을 한정하는 공간들(53, 54)을 갖는다. 따라서 이 지지체의 상이한 구역들(55, 56, 57)은 서로 전기적 절연된다. 특히, 이하에 기술되는 바와 같이, 측면 스트립들(56, 57)은 서로 전기적 절연되고 배터리에 속한 접촉 부재에 연결될 수 있는 구역들을 형성한다. 도시된 예시에서, 전기 절연은 이후에 도시될 바와 같이 보강 소재로 채워진 빈 공간(53, 54)을 제공함으로써 달성된다. 대안적으로, 이들 공간은 비전도성 소재, 예를 들어, 폴리머, 세라믹, 또는 유리로 채워질 수 있다.

[0083] 도시된 예시에서, 지지체 및 스택은 층(6)에 의해 서로 연결된다. 후자는 일반적으로 에폭시 또는 아크릴레이트 유형의 비전도성 접착제에 의해 형성된다. 대안적으로, 지지체 및 스택은 미도시된 용접에 의해 서로 단단히 고정될 수 있다. 이러한 층(60)의 두께는 5 μ m 내지 100 μ m, 특히 약 50 μ m와 동일하게 포함된다. 지지체(5)의 주요 평면에 따라서, 이러한 층은 아래에서 구체적으로 언급되는 바와 같이 서로 애노드 및 캐소드 접촉 부재를 절연하도록 앞서 언급된 공간(53, 54)을 적어도 부분적으로 피복한다.

[0084] 지지체(5)는 추가 전기 연결 기능을 제공하고, 그것은 위에서 기재된 스택(2)에 전기적으로 연결된다. 도시된 예시에서, 전기 연결은 각기 애노드 및 캐소드 접촉 부재를 형성하는 패드(30 및 40)에 의해 얻어진다. 이들 패드(30 및 40)는 적합한 전도성 물질, 특히, 예를 들어, 그래파이트 접착제, 금속 나노입자(Au, Cu, Al, 등)로 채워진 접착제와 같은 전도성 접착제로 구성된다. 금속 필러는 애노드 및 캐소드에 대해 다를 수 있다(일반적으로 캐소드에 대해 Al, 애노드에 대해 Cu). 그러한 경우에, 이들 패드는 최초 전기 연결 기능을 제공할 뿐만 아니라 스택과 지지체 사이에 강성 기계적 연결을 생성하는 추가 기능을 제공한다.

[0085] 대안적으로, 이들 패드(30 및 40)는 또한 용접과 같은 전도성 접착제와는 다른 물질로 구성될 수 있다. 도시된 예시에서, 이들 패드는 삼각형 형상으로 도해적으로 도시되고, 그에 관한 두께는 지지체의 방향에서 증가한다. 그럼에도, 대안적으로, 이들 패드는 다른 형상, 특히 일정한 두께를 가질 수 있다.

[0086] 본 발명에 따른 배터리는 전체로서 참조번호 7로 표시되는 캡슐화 시스템을 더 포함한다. 이러한 캡슐화 시스템(7)은 첫째로 스택의 전방 정면을 피복하는 중심 구역(7)을 포함한다. 이러한 중심 구역은 유리하게 중간 영역, 또는 전기 연결 패드(30 및 40)를 피복하는 플랜지(71 및 72)에 의해 양 측면 상에 연장된다. 최종으로, 이들 중간 영역은 그 자체로 지지체(5)의 전방 정면의 부분을 피복하는 단부 또는 림(73 및 74)에 의해 다시 유리하게 연장된다.

[0087] 도 1은 상기 도시된 바와 같이 배터리의 종방향 단면을 도시한다. 미도시된 횡단면도로부터, 캡슐화 시스템은 스택의 측방향면(15 및 16)을 피복하고, 이는 접촉 부재(20, 30)를 구비하지 않는다. 이러한 캡슐화 시스템은 이러한 횡단면도를 따라 지지체의 전방 정면의 적어도 부분을 더 피복한다.

[0088] 이러한 캡슐화 시스템(7)은 불침투성 밀폐 기능을 제공하는 임의의 물질로 구성될 수 있다. 본 발명의 목적을 위해, 이러한 기능은 바람직하게는 10⁻⁵ g/m².d 미만의 투습도(“WVTR”)를 갖는 임의의 캡슐화 시스템에 의해 제공된다. 다음이 예를 들어 증착될 수 있다:

- [0089] - 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만 두께의 ALD, PECVD HDPCVD에 의한 치밀한 무기막. 무기막은 SiO_2 , Si_3N_4 , SiC , 비정질 Si , 또는 Al_2O_3 로 구성될 수 있고,
- [0090] - 5 μm 미만, 바람직하게는 2 μm 미만의 총 두께로 무기막의 연속. 무기막은 임의의 건식 또는 습식 기법(PECVD, PVD, ALD, 스프레이 코팅 + UV 전환, 졸겔, 등)에 의해 증착된 SiO_2 , Si_3N_4 , SiC , 비정질 Si , 또는 Al_2O_3 로 구성될 수 있고,
- [0091] - 20 μm 미만, 바람직하게는 10 μm 미만 두께의 유기막 및 무기막의 연속. 무기막은 임의의 건식 또는 습식 기법(PECVD, PVD, ALD, 스프레이 코팅 + UV 전환, 졸겔, 등)에 의해 증착된 SiO_2 , Si_3N_4 , SiC , 또는 비정질 Si 로 구성될 수 있고, 유기막은 폴리머(PVDF, 파릴렌, 아크릴레이트 등)일 수 있다.
- [0092] 마지막으로, 본 발명에 따른 배터리는 참조 번호(8)에 의해 전체적으로 언급되는 강성 시스템을 더 구비한다. 이러한 강성 시스템은 지지체(5)에 대향하는 전체 캡슐화 시스템(7)을 피복한다. 추가로, 그것은 적어도 부분 그리고 바람직하게 도시된 예시에서와 같이, 지지체(5)의 전체 전면을 피복한다.
- [0093] 핵심적인 불침투성 기준을 보장하기 위해, 배터리의 정확한 작동에 잠재적으로 해로운 구성요소가 애노드 및 캐소드의 단위 스택에 접근할 수 없음이 보장되어야만 한다. 달리 말해서, 본 발명에 따라서, 이는 해로운 구성요소에 대한 임의의 잠재적 “케이트웨이”를 방지하는 것을 수반한다. 이러한 목적을 위해, 캡슐화 물질(7)은 또한 지지체(5)에서 자유 공간(53, 54)을 유리하게 차지한다. 강성 물질(8) 역시 캡슐화 물질에 밀접하게 연결됨으로써 이들 자유 공간을 유리하게 채움이 언급되어야만 한다. 도 1에서, 참조 번호(53 및 54)는 물론 참조 번호(7 및 8)는 이러한 다양한 물질로 채움을 시각화하도록 이들 자유 공간에 상응하는 동일한 구역에 위치된다.
- [0094] 이 강화 시스템(8)은 임의의 재료로 만들어질 수 있어, 이러한 기계적 강성 기능을 제공한다. 이를 염두에 두고, 예를 들어 단순한 폴리머 또는 무기 충전제로 채워진 폴리머로 구성될 수 있는 수지가 선택될 수 있다. 폴리머 매트릭스는 예를 들어 에폭시, 아크릴레이트 또는 플루오르화 폴리머 계열로부터 유래할 수 있으며, 충전제들은 입자, 플레이크 또는 유리 섬유로 형성될 수 있다. 유리하게는, 이러한 강화 시스템(8)은 추가적인 수분 장벽 기능을 제공할 수 있다. 이를 염두에 두고, 낮은 융점 유리를 선택될 수 있어, 예를 들어, 기계적 강도를 보장하고 추가적인 수분 장벽을 제공한다. 이러한 유리는 예를 들어 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$; $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$, $\text{ZnO-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$, $\text{TeO}_2\text{-V}_2\text{O}_5$ 또는 PbO-SiO_2 계열로부터 유래할 수 있다.
- [0095] 위에서 기술된 바와 같이, 상기 캡슐화 시스템(7)의 두께는 유리하게는 매우 얇고, 특히 20 μm 미만, 바람직하게는 10 μm 이다. 일반적으로, 강화 시스템(8)은 캡슐화 시스템(7)보다 훨씬 두껍다. 도 1를 참조하여, 스택의 전면의 커버링에서, 이 강화 시스템의 가장 작은 두께는 참조번호 E8으로 표시된다. 유리하게는, 이러한 두께(E8)은 20 내지 250 μm 로 구성되고, 일반적으로 약 100 μm 와 동일하다.
- [0096] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 배터리(1)는 일반적으로 형상에서 평행 6면체이다. 스택(2)과 유사하게, 전방 정면 및 후방 정면은 참조 번호(11 및 12)에 의해 표시되고 다른 측방향면은 참조 번호(13 내지 16)에 의해 표시된다. 비제한적인 예시를 통해, 배터리의 두께(E1)는 예를 들어, 0.5 내지 2.5 mm에 포함되고, 반면에 횡방향 치수(L1 및 11)는 예를 들어, 1 내지 4 mm에 포함된다.
- [0097] 동작시, 종래의 방식으로, 전기 에너지는 전기화학적 전환에 의해 단위 스택에 저장된다. 이 에너지는 접촉 부재를 통하여 지지체(50)의 전도성 구역들(55, 56)으로 전달된다. 이들 전도성 구역들이 서로로부터 절연되기 때문에, 단락의 위험은 없다. 이후 전기 에너지는 구역들(56, 57)로부터 임의의 적절한 유형의 에너지-소비 디바이스로 향한다. 도 18에서, 이러한 에너지-소비 디바이스는 도해하여 표현되고 참조 번호 1000에 의해 표시된다. 그것은 본체(1002)를 포함하고, 그 위에 지지체의 하부면이 안착한다. 이러한 본체(1002)와 지지체(5) 사이의 상호 체결은 임의의 적합한 수단에 의해 달성된다.
- [0098] 이 디바이스(1000)는 에너지-소비 요소(1004), 및 지지체(5)의 구역들(56, 57)을 이러한 요소(1004)에 전기적으로 연결하는 연결 라인들(1006, 1007)를 더 포함한다. 도 16을 참조한 이하에서 기술되는 실시예에 따르면, 이의 제어는 배터리 자체의 구성요소에 의해, 및/또는 상기 디바이스(1000)에 속하는 도시되지 않은 구성요소에 의해 제공될 수 있다. 비제한적인 예들로서, 이러한 에너지-소비 디바이스는 증폭기 유형의 전자 회로, 클록 유형의 전자 회로(예: 실시간 클록(RTC) 구성요소), 휘발성 메모리 유형의 전자 회로, 정적 랜덤 액세스 메모리(SRAM : Static Random Access Memory) 유형의 전자 회로, 마이크로프로세서 유형의 전자 회로, 위치독 타이머 유형의 전자 회로, 액정 디스플레이 타입의 구성요소, LED(발광 다이오드) 유형의 구성요소, 전압 조정기(예:

저-드롭아웃 조정기 회로(LD0)) 유형의 전자 회로, 또는 CPU(중앙 처리 유닛) 유형의 전자 구성요소가 될 수 있다.

- [0099] 도 6에서 위에서 기술된 배터리(1)를 제조하는 방법의 여러 단계들이 이제 도 2 내지 도 13을 참조하여 기술될 것이다. 이러한 방법을 실행하기 위하여, 유리하게는 지지 프레임(104)이 사용되며, 이는 복수의 지지체(4)를 형성하도록 의도된 다. 도 2에 대축적으로 도시된 이러한 프레임(104)은, 주변 보더(150)와, 각각이 하나의 각각의 배터리가 제조되도록 하는 복수의 프리폼(151)들을 가진다. 도시된 예시에서는, 12개의 상호 동일한 프리폼들이 있으며, 이는 3개의 행 및 4개의 열로 나누어져 있다. 대안적으로, 다른 개수의 그러한 프리폼들을 갖는 프레임이 사용될 수 있다.
- [0100] 각각의 프리폼은 각기 베이스 플레이트(55)를 형성하도록 의도된 중심 영역(155) 및 스트립(56 및 57)을 형성하도록 의도된 두 개의 측방향 블록(156 및 157)을 포함한다. 영역 및 블록은 공간(53 및 54)을 형성하도록 의도된 홈(153 및 154)에 의해 서로 분리된다. 다른 프리폼이 서로에 관련해서 그리고 각기 다른 수평봉(158) 및 수직봉(159)에 의해 주변 에지에 관련해서, 고정된다.
- [0101] 도 3 및 도 9에 도시된 제 1 단계에서, 비전도성 접착제의 용량(106)은 층(6)을 형성하도록 의도된 각각의 영역(155) 상에 증착된다. 그런 후에, 패드(30 및 40)를 형성하도록 의도된 전도성 접착제의 각각의 용량(130 및 140)이 각각의 측방향 블록(156, 157) 상에 증착된다. 이러한 제 2 단계는 도 4 및 도 10에 도시된다. 도 5 및 도 11에 도시된 제 3 단계에서, 다른 스택(2)은 다른 용량(106, 130, 및 140) 상에 증착된다. 이들 스택은 베이스 플레이트(45) 및 최종 스트립(46, 47)에 관련해서 채택해야만 하는 정밀한 위치에서, 영역(145)에 관련해서 그리고 블록(146, 147)에 관련해서 위치된다.
- [0102] 도 6 및 도 12에 도시된 제 4 단계에서, 물질(107)은 다른 캡슐화 시스템(7)을 형성하도록 증착된다. 그런 후에, 도 7 및 도 13에 도시된 제 5 단계에서, 물질(108)은 다른 강성 시스템(8)을 형성하도록 증착된다. 최종으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 컷이 프레임(140)에 구성되고, 그 위에 복수의 배터리의 다른 구성요소가 배치된다. 다른 절단선은 점선으로 표시되고, 한편으로, 배터리의 종방향 치수에서 컷에 대해 참조부호 D가 주어지고, 다른 한편으로 측방향 치수에서 컷에 대해 참조부호 D'가 주어진다. 프레임의 두 개의 치수에서, 특정 구역 R 및 R'는 폐기되도록 의도된다.
- [0103] 도 14 및 도 15는 본 발명의 제 1 실시예에 대한 대안적인 실시예를 도시하고, 이는 위에 기재된 바와 같다. 도 14 및 도 15에서, 도 1 내지 도 13에 도시된 이들과 유사한 기계적 요소에 (200)으로 증가된 동일한 참조 번호가 주어진다. 도 15에 도시된 배터리(201)는 특히 연결 지지체(205)의 구조로 인해 선행하는 도면에 배터리(1)와 다르다. 더 정밀하게, 지지체(205)는 선행하는 도면에서 (55)와 같은 중심 베이스 플레이트를 갖지 않는다. 따라서, 이러한 지지체는 두 개의 측방향 스트립(256 및 257)을 포함하고, 이는 서로 절연을 보장하는 공간(253)에 의해 분리되는 두 개의 측방향 스트립(256 및 257)을 포함한다.
- [0104] 결과적으로, 이러한 배터리(201)는 또한 비전도성 접착제층(6)이 없다. 이러한 조건 하에, 캡슐화 시스템(207)은 또한 스택(202)의 후면을 유리하게 피복한다. 또한, 강성 시스템은 또한 이러한 후면의 전부 또는 부분을 차지한다. 위에서 언급된 바와 같이, 캡슐화 물질 및 강성 물질은 부분적으로 앞서언급된 공간(253)에서 긴밀하게 혼합되기 쉽다.
- [0105] 도 15에 이들과 유사한 복수의 배터리의 생성을 허용하는 지지 프레임(305)이 도 14에 도시될 수 있다. 이러한 프레임(305)은 그것이 포함하는 프리폼(351)이 중심 영역을 갖지 않는다는 점에서 프레임(105)과 다르다. 측방향 스트립(256 및 257)의 최종 형성을 허용하는 블록은 참조 번호(356 및 357)에 의해 표시되고, 이들 블록(356 및 357)을 분리하는 홈은 참조 번호(353)에 의해 표시된다. 배터리(201)를 제조하기 위한 방법은 배터리(1)를 참조하여 위에서 기재된 것과 대체로 유사하다. 주요 차이는 이러한 방법이 비전도성 접착제의 용량을 증착하는 단계를 포함하지 않는다는 사실에 놓인다.
- [0106] 양쪽 스택, 접착 부재 및 지지체의 부분을 피복하는 캡슐화 시스템의 존재는 배터리에 만족스러운 불침투성을 부여한다. 또한, 추가 강성 시스템의 존재는 추가적인 이점을 가져온다. 따라서 이러한 강성 시스템은 선택적으로 추가 가스 배리어 기능과 조합해서, 기계적이고 화학적인 보호 기능을 제공한다.
- [0107] 도 16 및 도 17은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전기화학적 장치의 추가 대안적인 실시예를 도시한다. 도 16 및 도 17에서, 도 1 내지 도 13에 도시된 이들과 유사한 기계적 요소에 (400)으로 증가된 동일한 참조 번호가 주어진다. 도 17에 도시된 전기화학적 장치(401)는 특히 그것이 추가 전기 구성요소를 포함한다는 점에서 상기된 배터리(1 및 201)와 다르다. 참조 번호(409)에 의해 표시된 후자는 임의의 적합한 유형이다. 예를 들어, 그것

은 LDO(“로우 드롭아웃 레귤레이터”) 유형의 구성요소일 수 있다. 그 자체가 공지된 방식으로, 이러한 구성요소의 기능은 배터리의 전위를 조절하는 것이다,

- [0108] 미도시된 대안적인 실시예에 따라서, 본 발명에 따른 전기화학적 장치는 복수의 추가 전자 구성요소를 포함할 수 있다. 일반적으로, 복잡한 전자 기능을 갖는 미니 회로의 생성이 구상될 수 있다. 이를 염두에 두고, RTC(“리얼 타임 클록”) 모듈 또는 에너지 하베스팅 모듈(energy harvesting module)이 사용될 수 있다. 도 18에 도시된 배터리를 제어할 수 있고 일체화된 에너지 소비 장치를 갖는 전자 구성요소 역시 제공될 수 있다.
- [0109] 구조적으로, 스택(402)은 전도성 접착제층(430 및 440)을 통해 지지체의 측방향 스트립(456) 및 베이스 플레이트(457) 상에 안착한다. 이러한 스트립은 공간(453)에 의해 이러한 베이스 플레이트로부터 전기적으로 분리된다. 또한, LDO 구성요소는 전도성 접착제(492, 493)의 추가 층을 통해, 한 편으로 지지체의 앞서 언급된 영역(457) 상에 그리고 측방향 스트립(490) 상에 안착한다. 이러한 영역 및 이러한 스트립(490)은 공간(491)에 의해 서로 절연된다.
- [0110] 도 17에 전기화학적 장치(401)와 유사한 복수의 전기화학적 장치의 생성을 허용하는 지지 프레임(505)이 도 16에 도시된다. 이러한 프레임(505)은 특히, 그것이 중심 베이스 플레이트(557) 및 두 개의 블록(556 및 590)을 가진다는 점에서 프레임(105)과 대체로 유사하다. 전기화학적 장치(401)를 제조하기 위한 방법은 배터리(1)의 제조를 참조하여 위에서 기재된 것과 대체로 유사하다. 주요 차이는 무엇보다 먼저, 전기화학적 장치(400)의 제조가 비전도성 접착제의 용량의 증착을 수반하지 않는다는 사실에 놓인다. 또한, 장치(401)의 제조는 전도성 접착제의 복수의 용량의 증착을 수반하고, 이는 다른 층(430, 440, 492, 493)을 형성하도록 의도된다.
- [0111] 미도시된 대안적인 실시예에 따라서, 본 발명에 따른 배터리는 참조 번호(8)가 주어진 것과 같은 임의의 강성 시스템이 없는 것과 같이 제공될 수 있다. 이러한 대안적인 실시예는 특히 높은 기계적 강도를 갖는 캡슐화 시스템(7)의 경우에 적용될 수 있다. 임의의 강성 시스템이 없는 그러한 배터리는 최종 사용자에게 그대로 전달될 수 있다. 따라서 후자는 배터리를 그대로 사용하거나 그런 후에 필요하다면 강성 시스템으로 이러한 배터리를 피복하는 것을 선택할 수 있다.
- [0112] 도 22에 도시된 추가 대안적인 실시예에 따라서, 캡슐화 시스템(7)은 도 1에 도시된 이들보다 더 작은 치수를 갖는 바와 같이 제공될 수 있다. 그러한 경우에, 플랜지(71)는 이러한 불침투성 밀폐 기능을 보장하도록 지지체(5)의 대향하는 표면과 직접 접촉한다.
- [0113] 위에서 기재된 방법에서, 비캡슐화된 스택(2)은 전도성 지지체(5) 상에 배치되고, 그런 후에 이러한 스택은 캡슐화 시스템으로 그런 후에 강성 시스템으로 연속적으로 코팅된다. 대안적으로, 이미 캡슐화된 스택은 지지체 상에 배치될 수 있고: 따라서 이러한 캡슐화된 스택을 그대로 두거나 스택을 “재캡슐화” 하는 것이 가능하다.
- [0114] 도 19를 참조하여, 이미 캡슐화된, 즉, 최상부층(70)과 바닥층(71)으로 구성된 캡슐화(7)로 피복된 스택(2)이 도해하여 도시된다. 이러한 캡슐화는 각기 포일의 전방 및 후방 상에 위치된 비가시적 측방향층을 더 포함한다(후자 층에 대해, 점선 참조(72)를 참조). 또한, 스택의 다른 두 개의 면은 접촉 부재(30, 40)에 의해 피복된다.
- [0115] 첫째로, 도 19의 캡슐화된 스택이 구비된 접촉 부재(30 및 40)를 구성하는 물질이 위의 기준에 따른 불침투성 밀폐 기능을 제공할 수 있다고 가정된다. 예를 들어, 그러한 물질은 가능하게 금속 분말로 채워진 전도성 유리이고; 예를 들어, 명칭 4101 비아필 골드 컨덕터 페이스트 하에 코아르탄에 의해 시판된 제품이 사용될 수 있다.
- [0116] 그러한 경우에, 도 19 및 도 20에 도시된 바와 같이, 스택(2)에 의해 형성된 조립체, 캡슐화(7) 및 접촉 부재(30 및 40)는 임의의 추가 캡슐화 없이 지지체(5) 상에 위치될 수 있다. 이러한 측면에서, 이러한 조립체(2, 7, 30, 40)가 캡슐화의 성질 및 접촉 부재의 성질 덕분에 완벽하게 불침투성이 언급되어야만 한다. 이러한 방식으로, 스택(2)은 잠재적으로 해로운 가스의 침투로부터 보호된다.
- [0117] 도 19 및 도 20은 지지체에 접촉 부재를 체결하는 한편 전기 연속을 보장하는 전도성 접착제 패드(31 및 41)를 도시한다. 비전도성 접착제의 층(6) 역시 도시되고, 이는 앞서 언급된 패드(31, 41) 사이에 샌드위치된다. 도 19는 도 4 및 도 10과 방법에서 동일한 단계를 도시하는 한편, 도 20은 도 5 및 도 11과 방법에서 동일한 단계를 도시함이 언급되어야만 한다. 미도시된 하나의 가능성은 도 8에 도시된 것과 유사한 주변 강성 시스템을 뒤이어 증착하는 것을 제공한다.
- [0118] 위의 조립체(2, 7, 30, 40)가 불침투성이 아님이 이제 가정된다. 이는 일반적으로 접촉 부재(30 및 40)가 본 발

명의 범위 내에 이해될 바와 같이 불침투성이 아닌 물질로 구성될 때 발생한다. 그러한 경우에, 도 19 및 도 20을 참조하여 위에서 기재된 이들과 동일한 단계가 반복된다. 그런 후에, 도 21에 도시된 바와 같이, 소위 추가 캡슐화층(7')이 증착된다.

[0119] 제 1 실시예의 기재에 도시된 바와 같이, 본 발명은 완벽한 불침투성을 보장한다. 이러한 불침투성이 도 21에 접촉 부재(30 및 40)에 의해 제공될 수 없는 경우에, 이러한 층(7')은 해로운 구성요소에 대한 게이트웨이를 형성할 수 있는 모든 구역을 차지해야만 한다. 이러한 목적을 위해, 이러한 층은 첫째로 배터리의 최상부 및 측방향 주변부 상에 위치될 것이다. 또한 이러한 추가 캡슐화 물질은 또한 자유 공간(52 및 53)은 물론, 캡슐화층(71)과 지지체(5) 사이의 중간 공간을 채운다.

[0120] 이는 참조 번호(7')를 사용하여 도 21에 여러 번 도시된다. 일단 캡슐화가 생성되면, 배터리는 도 21에 미도시된 강성 시스템에 의해 피복될 수 있다. 그러한 경우에, 특히 도 15를 참조하여 기재된 바와 같이, 이들 강성 및 캡슐화 물질은 긴밀하게 혼합될 수 있다.

[0121] 유리하게는, 그 자체로 알려진 바와 같이, 여기서 위에 기재된 것과 같은 복수의 단위 스택은 동시에 생성될 수 있다. 이것은 본 발명에 따른 배터리를 제조하기 위한 전체 방법의 효율성을 증가시킨다. 특히, 큰 치수를 갖는 스택이 생성될 수 있고, 캐소드 및 각기 애노드 계층, 또는 포일의 교호 연속에 의해 형성될 수 있다.

[0122] 예를 들어, 출원인에 의해 출원된 프랑스 특허 문헌 FR 3091036에 알려진 유형인 각각의 애노드 또는 캐소드 포일의 물리 화학적 구조는 본 발명의 범위 내에 해당하지 않고 간략하게만 기재될 것이다. 각각의 애노드 또는 각기 캐소드 포일은 애노드 활성층 또는 각기 캐소드 활성층을 포함한다. 이들 활성층의 각각은 교체될 수 있다, 즉, 이들은 치밀하거나 다공성 성질을 가질 수 있다. 또한, 두 개의 인접한 포일 사이의 전기 접촉을 방지하기 위해, 전해질의 층 또는 액체 전해질로 함침된 세퍼레이터가 반대편 포일과 접촉하는 이들 두 개의 포일 중 적어도 하나 상에 배치된다. 본 발명을 설명하는 도면들에 도시되지 않은, 분리막 또는 액체 전해질로 함침된 전해질 층은 반대 극성의 2개의 호일들 사이, 즉 애노드 호일과 캐소드 호일 사이에 삽입된다.

[0123] 이들 계층은 다른 최종 배터리 사이의 분리를 제공할 소위 빈 구역을 규정하도록 의도된다. 본 발명의 범위 내에서, 다른 형상이 이들 빈 구역에 할당될 수 있다. 프랑스 특허 문헌 FR 3091036에서 출원인에 의해 이미 제안된 바와 같이, 이들 빈 구역은 H-형상일 수 있다. 첨부된 도 23은 애노드 포일 또는 계층(1101)과 캐소드 포일 또는 계층(1102) 사이의 스택(1100)을 도시한다. 이러한 도면에 도시된 바와 같이, 상기 H-형상 애노드(1103) 및 각각의 캐소드(1104) 빈 구역들을 생성하도록 이들 다른 포일들에 컷들이 형성된다.

[0124] 대안적으로, 이들 자유 구역들은 또한 I-형상일 수 있다. 첨부된 도 24는 애노드 포일 또는 계층(1201)과 캐소드 포일 또는 계층(1202) 사이의 스택(1200)을 도시한다. 도 24에 도시된 바와 같이, 상기 I-형상 애노드(1203) 및 각각의 캐소드(1204) 빈 구역들을 생성하도록 이들 다른 포일들에 컷들이 형성된다.

[0125] 바람직하게는, 일단 다른 단위 스택의 제조가 완료되면, 소정 배터리의 각각의 애노드 및 각각의 캐소드는 전극 물질, 전해질 및/또는 전류 전도성 기판으로부터 자유로운 공간에 의해 각각의 2차 본체로부터 분리된 각각의 1차 본체를 포함한다. 미도시된 추가 대안적인 실시예에 따라, 빈 구역은 형상이 U 형상과 같은 H 또는 I 형상과는 다른 바와 같이 제공될 수 있다. 그럼에도, H 또는 I 형상이 바람직하다. 빈 구역은 제조 방법 동안 수지로 채워질 수 있다.

[0126] 단위 스택이 위에서 기재된 바와 같은 계층을 사용하여 동시에 생성될 때, 각각의 단위 스택은 선택적으로 캡슐화층으로 피복될 수 있고, 이는 그 자체로 선택적으로 강성층으로 피복될 수 있다. 일단 다른 컷이 구성되면, 캡슐화층은 복수의 캡슐화 시스템이 생성되는 것을 허용하는 반면에, 강성층은 복수의 강성 시스템이 생성되는 것을 허용한다. 강성층의 존재는 특히 톱으로 절단할 때 다른 요소의 무결성이 보존되는 것을 허용한다. 그러나, 레이저 절단의 경우에, 이러한 강성층은 불필요할 수 있다.

[0127] 위에서 기재된 바와 같이, 본 발명의 제 1 주요 실시예는 단일층 지지체인 전도성 지지체의 사용을 수반한다. 예시를 통해, 이러한 단일층 지지체는 금속 그리드와 같은 천공된 유형일 수 있다.

[0128] 제 2 주요 실시예에 대한 네 개의 대안적인 실시예가 이제 앞으로 도 25를 참조하여 기재될 것이고, 전도성 지지체는 다층 지지체이다. 이러한 다층 지지체는 천공된 유형인 위에서 기재된 금속 그리드에 특히 반대되는 바와 같이, 솔리드 유형이다. 도 25 이후로, 도 1 내지 도 13에 이들과 유사한 기계적 요소에 각기 (600, 700, 800, 및 900)으로 증가된 동일한 참조 번호가 할당된다.

[0129] 도 25는 먼저 가장 기본적인 구조에 다층 지지체(605)를 도시한다. 이러한 지지체는 예를 들어 폴리머 재료로

형성된 두 개의 별도의 층들(656 및 658)으로 구성된다. 이들 층들 각각의 주 평면은 스택을 형성하는 다른 층들의 평면에 실질적으로 평행하다. 따라서 이 지지체의 구조는 인쇄 회로 기판(PCB)의 구조와 유사하다.

- [0130] 각각의 층(656, 658)은 적어도 하나의 금속 인서트를 일체화한다, 즉, 최상부층(656)은 두 개의 분리 인서트(657)를 일체화하는 반면에, 바닥층(658)은 두 개의 다른 분리 인서트(659)를 일체화한다. 이들 인서트는 전기 연결 경로(653 및 654)를 형성하도록 쌍으로 서로 접촉하여 위치된다. 도 25에 도해하여 도시되는 바와 같이, 각각의 전기 연결 경로(653, 654)는 각각의 접촉 부재를 도 25에 미도시된 에너지 소비 장치 상에 위치한 지지체(605)의 바닥면과 연결하도록 의도된다.
- [0131] 도 26 및 도 27은 이러한 제 2 주요 실시예의 부분을 형성하는 유리한 대안적인 실시예를 도시한다. 첫째로 도 26에 도시된 바와 같이, 지지체(705)는 하나가 다른 하나 아래에 배치된 복수의 층에 의해 형성되고, 그에 관한 5개가 본 예시의 실시예에 도시된다.
- [0132] 상기 도면은, 위에서 아래로, 배터리 스택이 증착될 층(756)을 도시한다. 주로 에폭시 수지와 같은 고분자 재료로 형성된 이 층(756)에는 2개의 삽입물들(757)이 제공된다. 이들은 전도성 재료, 특히 금속 재료로 형성되며, 배터리의 애노드 및 각각의 캐소드 점점들과 협력하도록 설계되었다. 이들 삽입물들(757)이 층(756)의 에폭시 수지 덕분에 서로 절연된다는 점에 주목해야 한다.
- [0133] 층(756) 바로 아래에는, 또한 에폭시 수지와 같은 폴리머 재료로 형성된 층(758)이 있다. 이 층(758)에는 제 1 삽입물들(757)과 전기적으로 접촉하게 되는 전도성 재료로 형성된 2개의 삽입물들(759)이 제공된다. 층(756)과 마찬가지로, 이들 삽입물들(759)은 서로로부터 절연된다.
- [0134] 그 다음, 중앙 층(760)이 존재하며, 이는 위에서 설명된 층들(756 및 758)과 상당히 다르다. 더 구체적으로, 이 층(760)은 위에서 기술된 삽입물들(757, 759)을 형성하는 것과 일반적으로 유사한, 유리 또는 무기 층으로 형성될 수 있는 장벽 재료로 형성된다. 이 층에는 절연 재료, 특히 전술한 바와 같은 에폭시 수지로 형성된 2개의 링형 삽입물들(761)이 구비되어 있다. 이들 삽입물들(761)은 중공 중앙 부분에 인접한 전도성 삽입물들(759)과 접촉하여 배치되는 전도성 재료로 형성된 디스크들(762)을 수용한다. 이들 전도성 디스크들(762)이 링들(761)을 통해 서로 절연된다는 점에 주목해야 한다.
- [0135] 마지막으로, 도 26 및 27의 바닥 층들(764, 766)이 존재하며, 이들은 위에서 설명된 층들(758, 756)과 각각 동일하다. 층(764)에는 디스크들(762)과 접촉하는 2개의 삽입물들(765)이 장착되는 반면, 바닥 층(766)에는 상술한 삽입물들(765)과 접촉하는 2개의 삽입물들(767)이 제공된다.
- [0136] 도 27에 더욱 특히 도시되는 바와 같이, 다른 전도성 인서트(757, 759, 762, 765, 및 767)는 참조 번호(753, 754)가 주어지는 전도성 경로를 규정한다. 층(756, 758, 764, 및 766)에 의해 또는 디스크(761)에 의해 서로 절연된 이들 전도성 경로는 지지체(705)의 대향하는 정면이 전기적으로 연결되는 것을 가능하게 한다. 일단 지지체(705)가 공급되면, 그것은 단위 스택(702)의 바닥면에 대해 위치되고, 그런 후에 도 2 내지 도 12를 참조하여 위에서 기재된 이들과 유사한 단계가 수행된다.
- [0137] 도 27은 접촉 패드(730, 740)과 캡슐(707)을 도시한다. 이러한 제 2 실시예에서, 강화 시스템은 제 1 실시예의 강화 시스템(8)과 상이할 수 있다. 보호 필름(708)은 특히 적층 단계에 의해 증착될 수 있다. 차단 특성들을 갖는 이러한 필름은 예를 들어 무기 다층을 포함하는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 제조되며; 그러한 적합한 제품은 참조 Ultra Barrier Film 510 또는 Ultra Barrier Solar Films 510-F 하에 3M 사로부터 상업적으로 취득가능하다.
- [0138] 도 27은 에너지-소비 디바이스(1000) 상에서 지지체(705), 적층(702), 전도성 패드들(730, 740), 캡슐화(707) 및 필름(708)의 통합을 추가로 보여준다. 제 1 실시예에서와 같이, 적층(702)에서 생성된 에너지는 접촉 부재들(730, 740)를 통해 상부 삽입물들(757)로 전달된다. 이 에너지는 이후 위에서 설명된 연결 경로들(753, 754)을 따라 에너지-소비 디바이스(1000)로 전달된다.
- [0139] 도 28 및 도 29는 이러한 제 2 실시예에 대한 두 개의 다른 대안적인 실시예를 도시한다. 도 26 및 도 27에 도시된 대안적인 실시예에서와 같이, 도 28 및 도 29에 대안적인 실시예 역시 대개 전도성 물질로 구성된 중간층(860, 960)을 일체화한다. 전도성층(860)은 형상에서 직사각형인 두 개의 중공 인서트(861)를 구비하고 그에 관한 각각은 중심 금속 인서트(862)를 수용한다. 대조적으로, 전도성층(960)에는 인서트(961)의 물질(963)의 브리지에 의해 서로 절연된 두 개의 금속 인서트(962)를 수용하는 단일 중공 인서트(961)가 제공된다.
- [0140] 그러나, 이들 도 28 및 도 29에 도시된 지지체(805 및 905)는 그러한 층의 5개가 아닌 3개의 층에 의해 형성되

는 점에서 앞서 언급된 지지체(705)와 다르다. 더욱 구체적으로, 그들은 중간층(860, 960)의 어느 한 측면 상에 위치한 두 개의 주로 절연하는 층(856, 956 및 866, 966)만을 포함한다. 이들 두 개의 대안적인 실시예에서, 도 25 내지 도 27에 도시된 선행하는 대안적인 실시예에서와 같이, 전도성 경로(853, 953 및 854, 954)가 존재하고, 이는 지지체의 대향하는 정면을 연결한다.

- [0141] 도 25 내지 29를 참조하여 도시된 본 발명의 제 2 실시예는 특정 이점들을 가진다. 더 상세하게는, 참조번호 605 내지 905로 표시된 것과 같은 다층 지지체는 매우 얇은 두께, 유리하게는 100 μ m 미만의 두께를 가진다. 또한, 이러한 지지체는 특정 유연성을 가지므로, 본 설명의 도입부에서 "브레스(breath)"로 언급되는 배터리 치수의 약간의 변경들을 수용할 수 있다.
- [0142] 제 1 실시예에서와 같이, 이러한 제 2 실시예를 따르는 복수의 배터리, 특히 도 26 및 도 27에 배터리(701)는 동시에 생성될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 대형 다층 프레임이 지지체(705)의 복수의 행과 복수의 열을 형성하도록 사용될 수 있다. 따라서 접촉 부재(730, 740) 및 캡슐화 시스템(707)의 복수의 스택(702)은 이러한 프레임에 적용된다. 강성 프레임 역시 복수의 막(708)을 형성하도록 압연에 의해 증착된다. 최종으로, 각각의 개별 배터리의 종방향 및 측방향 치수 모두에서, 도 14를 참조하여 기재된 것과 유사하게, 컷이 구성된다.
- [0143] 제 1 실시예에서와 같이, 스택(702)과 같은 이러한 제 2 실시예의 스택은 다른 대안적인 실시예에 따라서 지지체(705)와 같은 전도성 지지체 상에 위치될 수 있다. 위에서 기재된 바와 같이, 이러한 코팅되지 않은 스택은 첫째로 지지체 상에 위치될 수 있고, 그런 후에 캡슐화 그리고 선택적으로 강성막이 적용될 수 있다. 이미 불침투성 방식으로 코팅된 이러한 스택은 또한 추가 작동을 실행하지 않고 지지체 상에 위치될 수 있고: 이러한 가능성은 도 19 및 도 20에 도시된 것과 비교되는 것이다. 최종으로, 코팅된 스택은 지지체 상에 위치될 수 있고, 그런 후에 추가 캡슐화에 영향받을 수 있고: 이러한 가능성은 도 21에 도시된 것과 비교되는 것이다.
- [0144] 추가적이고 특히 유리한 대안적인 실시예에 따라서, 직렬로 또는 병렬로 연결된 복수의 배터리가 동일한 지지체 상에 위치될 수 있다. 따라서 이들 배터리는 공통 캡슐화 시스템 아래에 배치된다. 그러나 선행 기술에 따라서, 병렬로 배터리를 조합하는 것은 이미 알려져 있고, 배터리의 총 두께는 절단 가능성에 의해 산업적으로 제한된다. 본 발명에 따라서, 배터리의 용량은 두 개의 더 얇은 배터리를 절단하고 그들을 동일한 캡슐화 시스템에서 서로 연결함으로써 증가될 수 있다. 이는 두 개의 분리 캡슐화 시스템을 생성하는 것보다 덜 고가이다.
- [0145] 유사하게, 특정 전자 회로는 단위 셀에 의해 전달된 전압보다 더 높은 작동 전압을 요구한다. 본 발명에 따라서, 두 개 이상의 배터리가 동일한 캡슐화 시스템 하에서 직렬로 연결될 수 있다.
- [0146] 또 다른 실시예에 따르면, 마이크로배터리 및 슈퍼커패시터 및/또는 병렬로 연결된 커패시터가 동일한 캡슐화 시스템 하에 조합될 수 있다. 바람직하게, 그러한 조합에서, 커패시터 및/또는 슈퍼커패시터의 작동 전압은 배터리의 최대 전압보다 더 높다. 병렬로 장착된 두 개의 구성요소로, 따라서 마이크로배터리는 커패시터를 충전하고, 이는 전류 요구가 가장 높을 때 배터리가 전류를 공급하는 것을 돕는다. 이러한 마이크로배터리는 완벽하게 재충전가능하다.
- [0147] 또 다른 실시예에 따르면, 병렬로 장착된 구성요소는 다른 전압을 갖는 다른 화학성질의 두 개의 마이크로배터리일 수 있고; 이들 마이크로배터리는 모두 재충전가능하지만, 1차 배터리를 2차 배터리와 조합하는 것 역시 가능하다, 예를 들어, 고용량 1차 배터리를 소형의 고출력 2차 배터리와 조합하는 것이 가능하다.
- [0148] 본 발명에 따른 배터리는 리튬-이온 마이크로배터리, 리튬-이온 미니배터리, 또는 고출력 리튬-이온 배터리일 수 있다. 특히, 이는:
- [0149] - 약 1 mAh 이하의 전력(통상 "마이크로 배터리"로 알려짐),
- [0150] - 약 1 mAh 초과, 최대 약 1 Ah의 전력(통상 "미니 배터리"로 알려짐),
- [0151] - 또는 약 1Ah 초과, 전력(일반적으로 "고출력 배터리"로 알려짐)을 갖도록 설계되고 치수화될 수 있다.
- [0152] 일반적으로 마이크로 배터리들은 마이크로일렉트로닉스 제조 방법과 호환되도록 설계된다.
- [0153] 이들 세 가지 전력 범위들 각각의 배터리들이:
- [0154] - "고체-상태" 유형으로, 즉 함침된 액체 또는 페이스트 상들이 없는 층들을 갖도록(상기 액체 또는 페이스트 상들은 전해질로 작용할 수 있는 리튬-이온 전도성 매질일 수 있음),
- [0155] - 또는, 액체 또는 페이스트 상, 일반적으로 리튬-이온 전도성 매질로 함침된 메조다공성 "고체-상태" 유형의

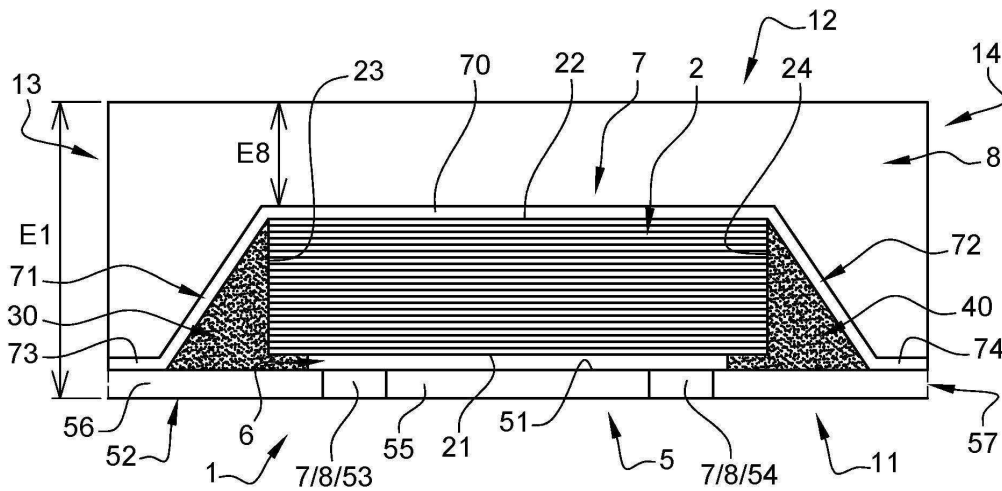
층들로서, 상기 매질은 자발적으로 층을 관통하고, 더 이상 나오지 않으므로, 준-고체로 간주될 수 있는 층들을 갖도록,

[0156]

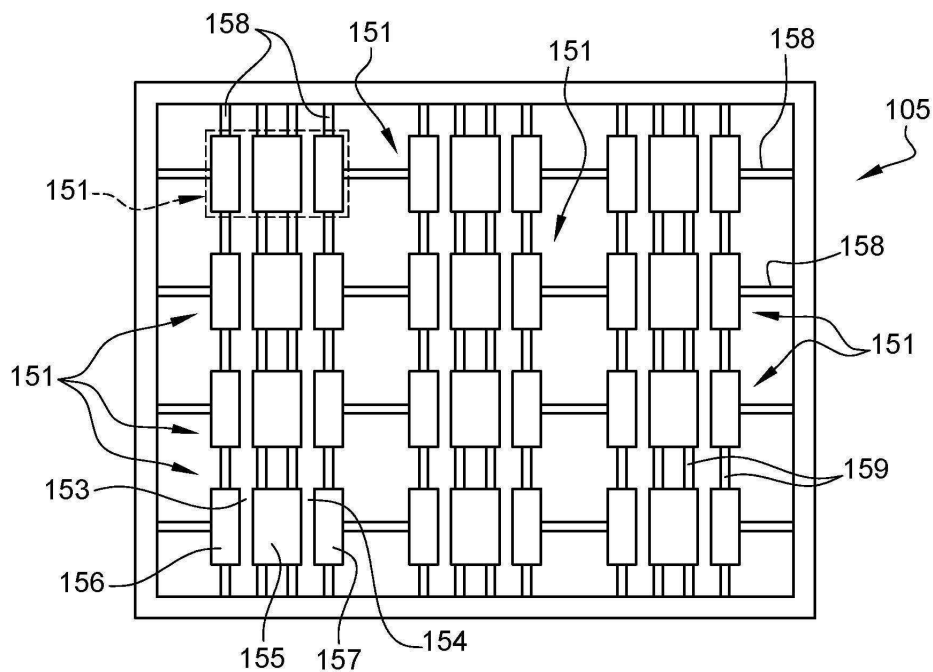
- 또는, 함침된 다공성 층들을 갖도록(즉, 습윤 특성들을 부여하도록 액체 또는 페이스트 상으로 함침될 수 있는 개방 구멍들의 네트워크를 갖는 층들) 생성될 수 있다.

도면

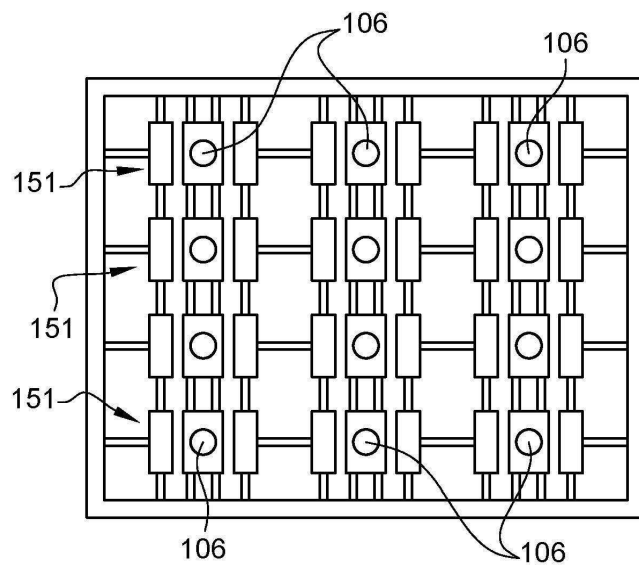
도면1



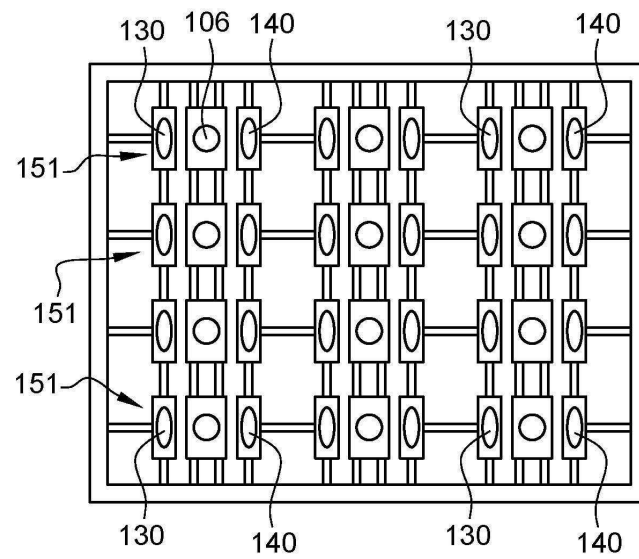
도면2



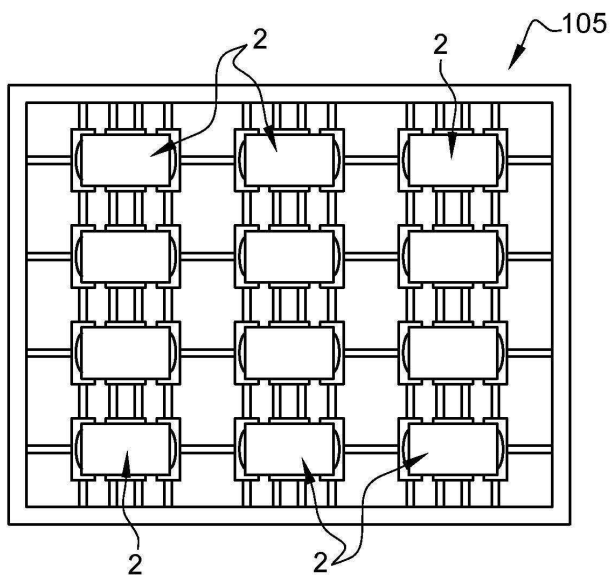
도면3



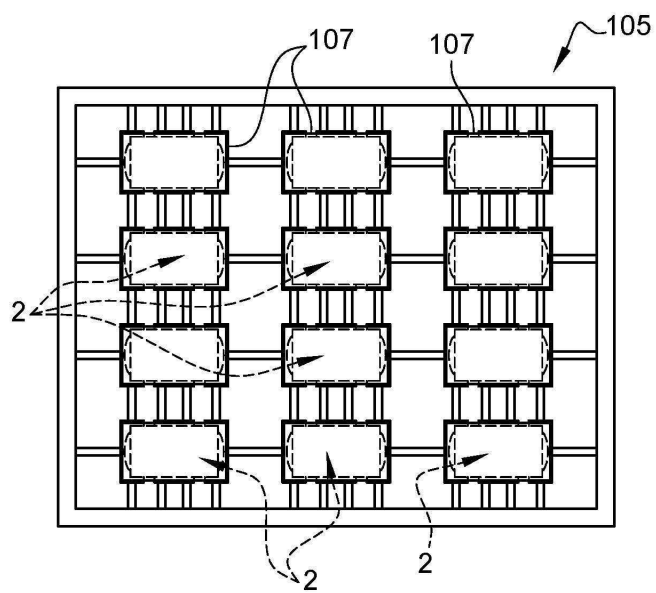
도면4



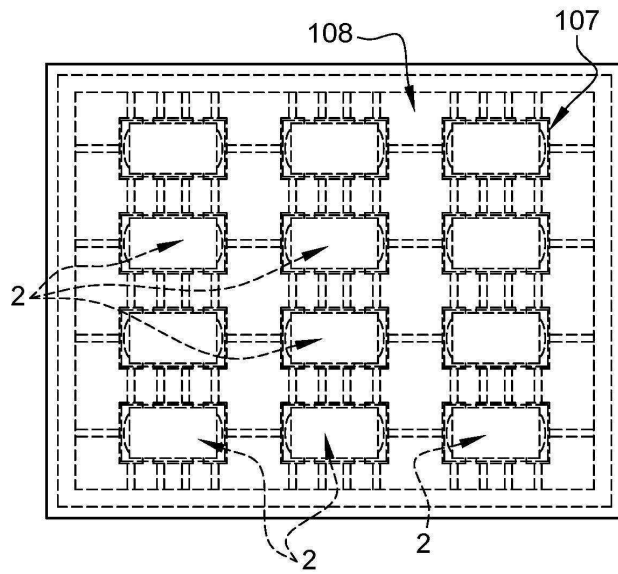
도면5



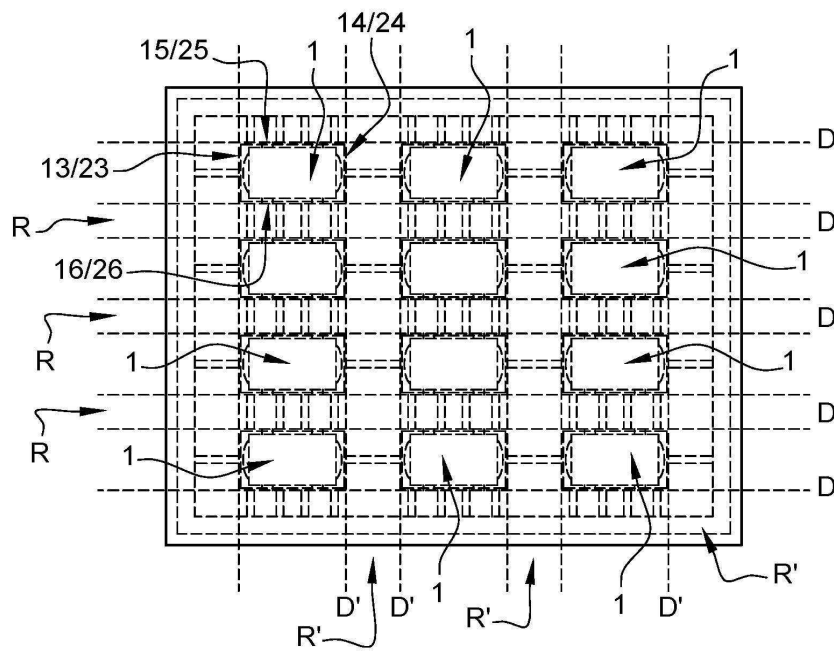
도면6



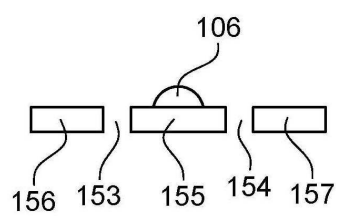
도면7



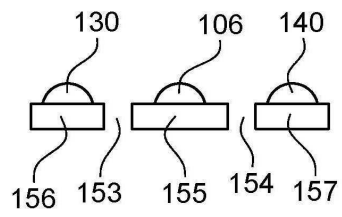
도면8



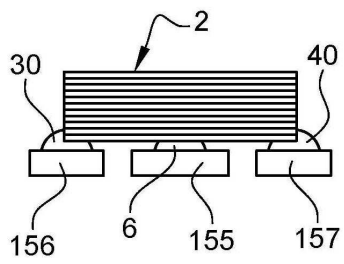
도면9



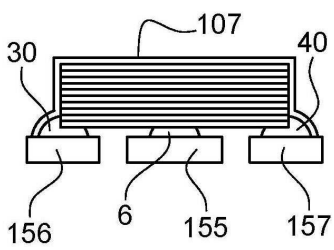
도면10



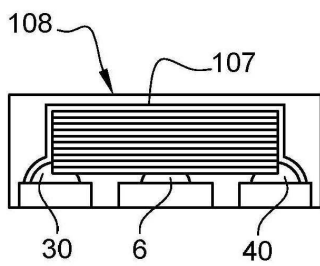
도면11



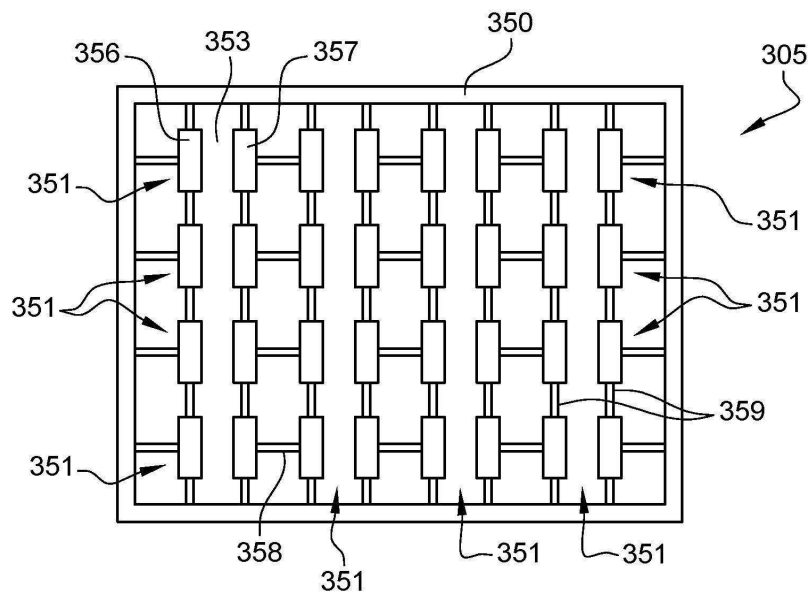
도면12



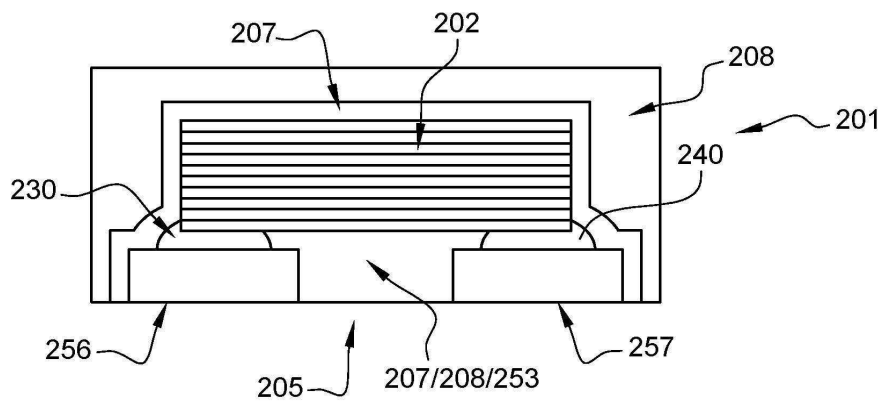
도면13



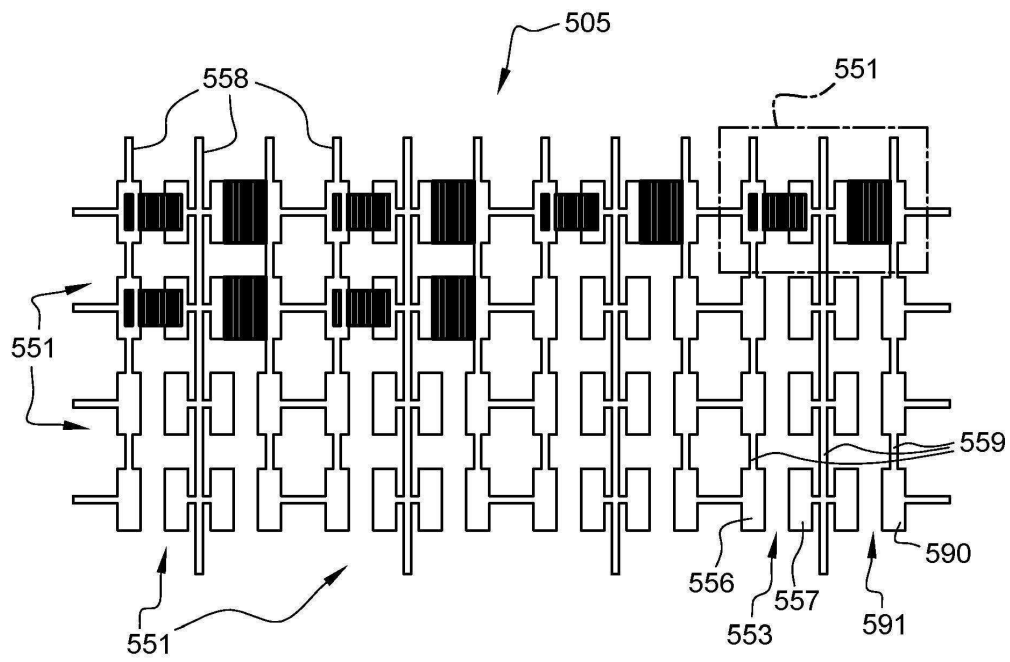
도면14



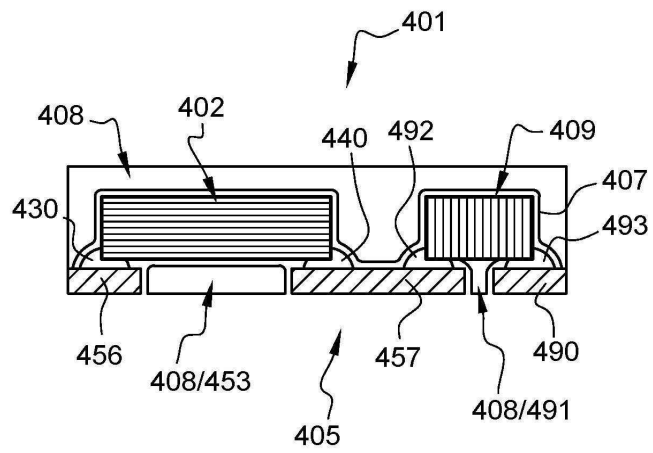
도면15



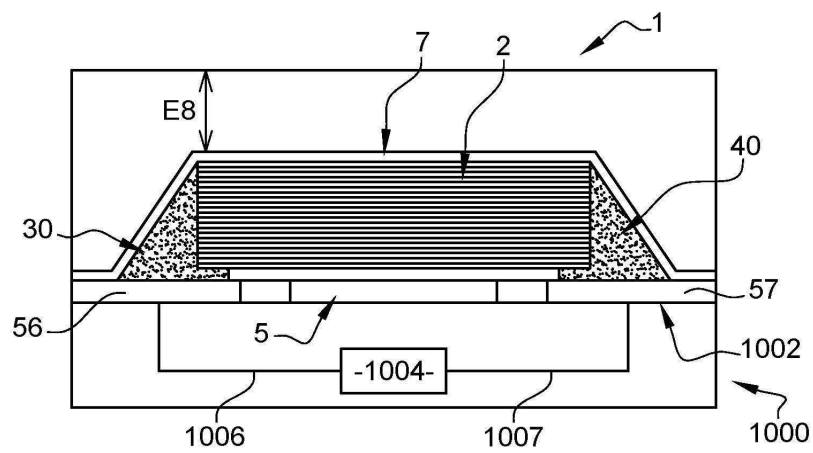
도면16



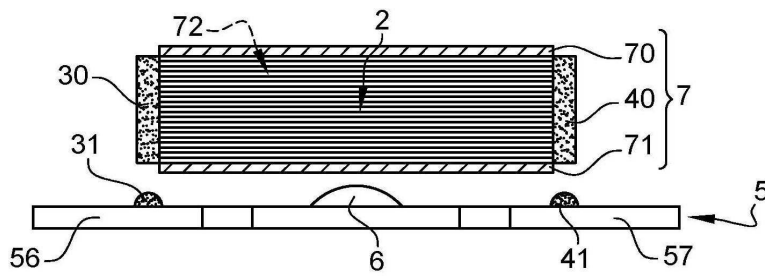
도면17



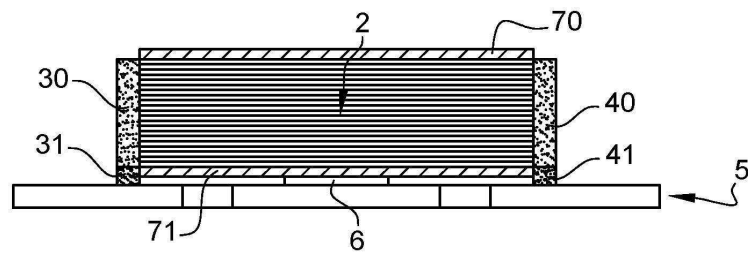
도면18



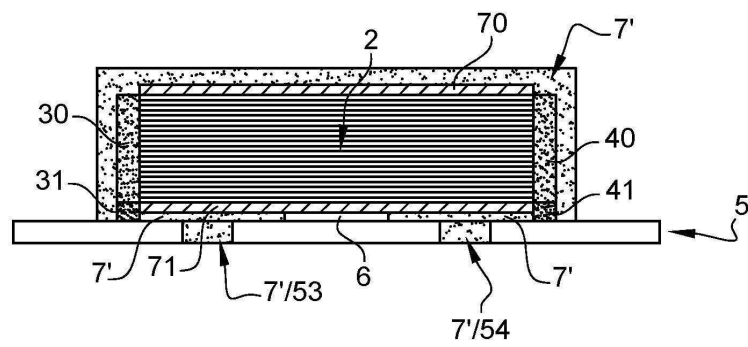
도면19



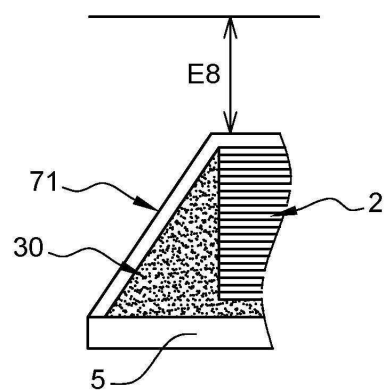
도면20



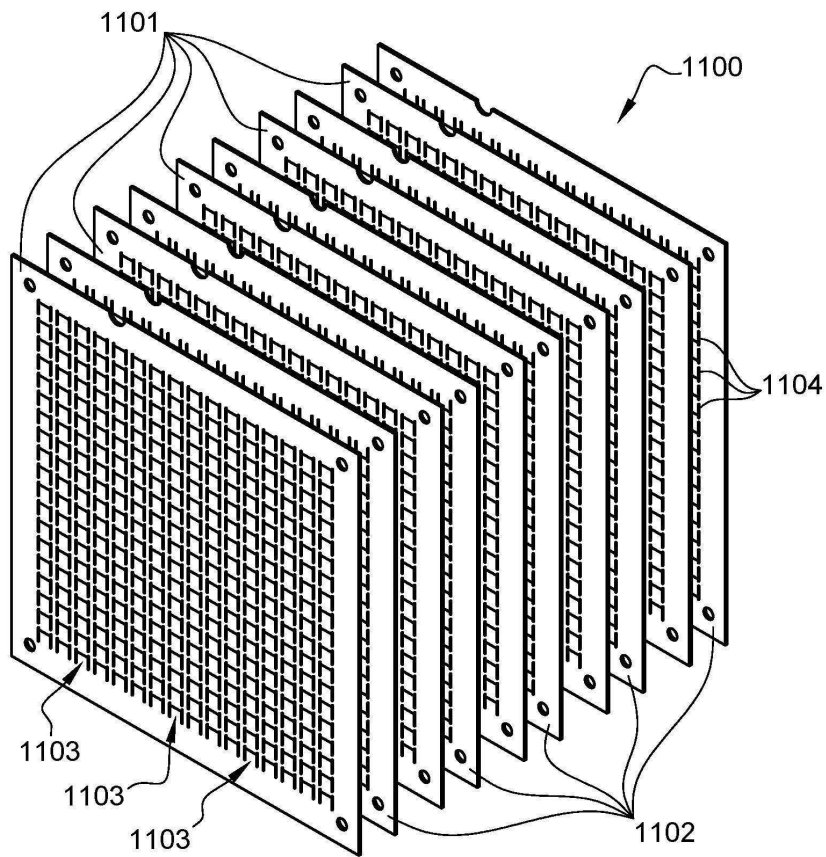
도면21



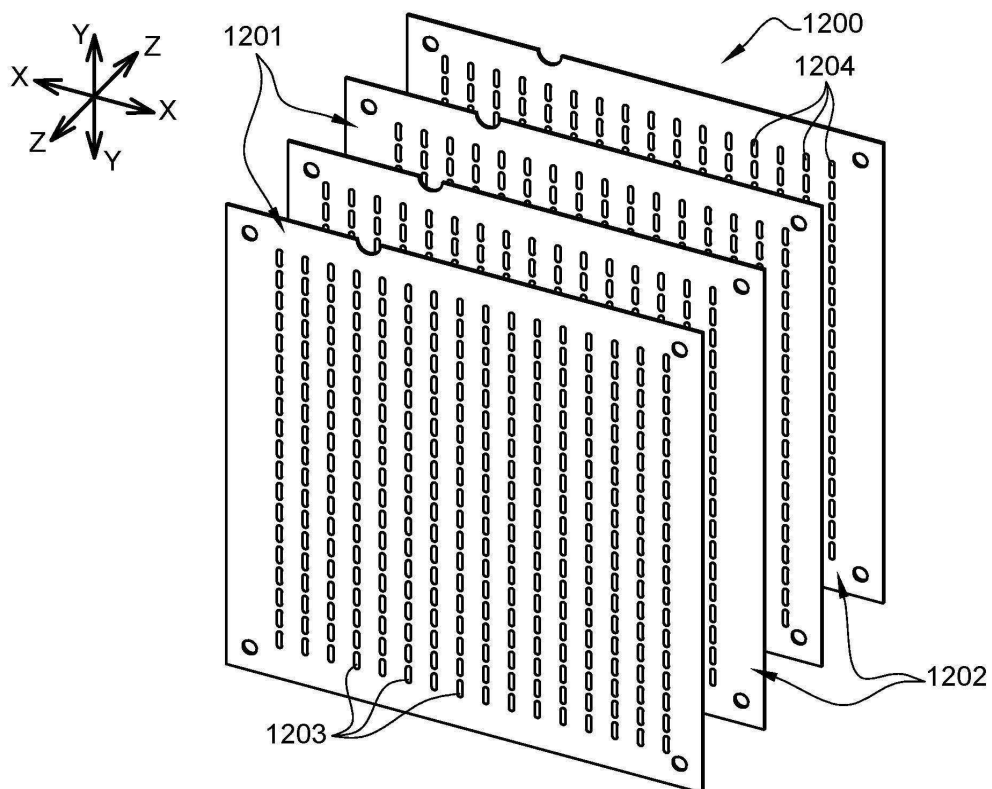
도면22



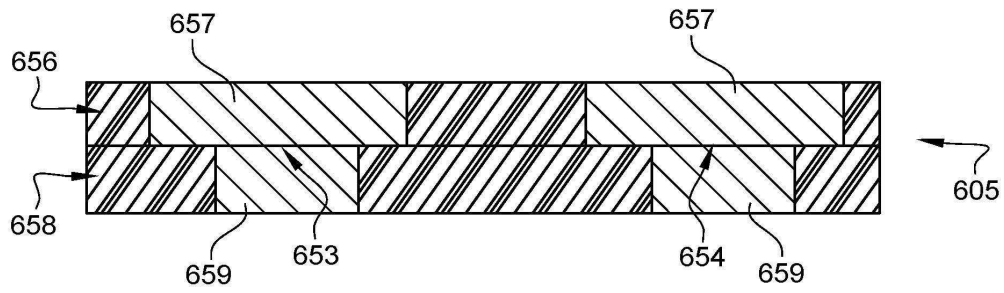
도면23



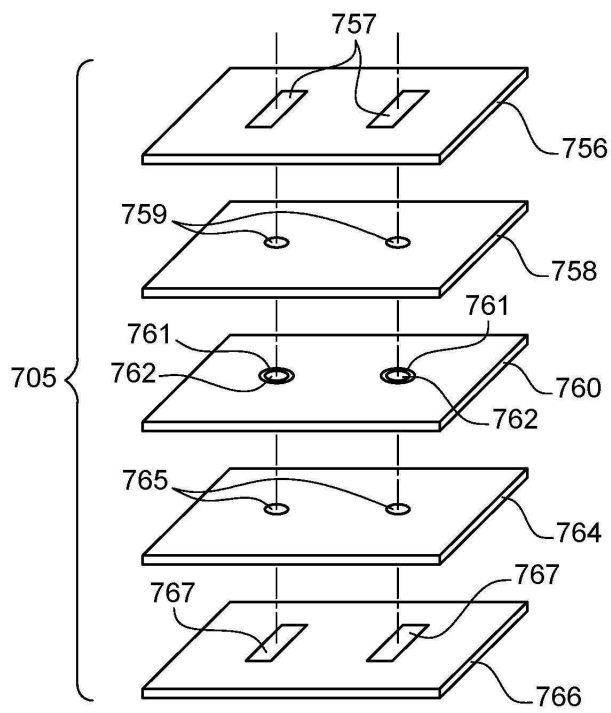
도면24



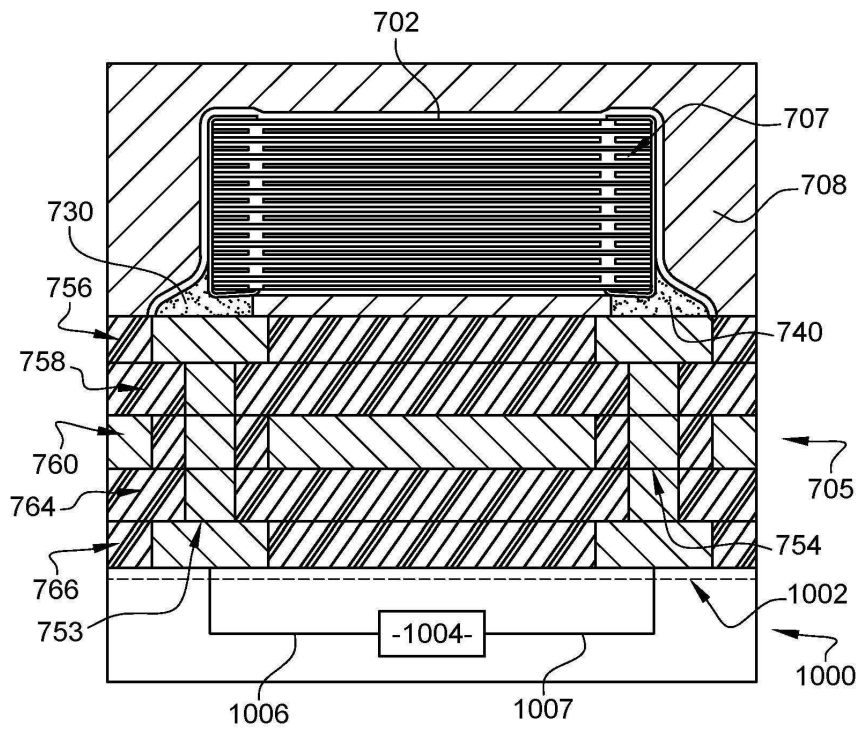
도면25



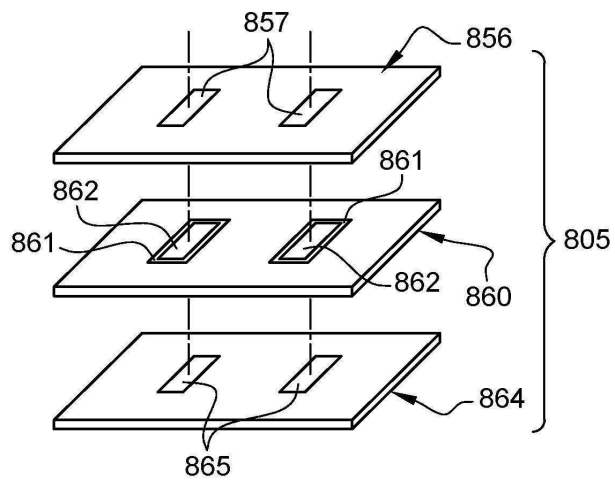
도면26



도면27



도면28



도면29

