



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월30일
(11) 등록번호 10-1107876
(24) 등록일자 2012년01월12일

(51) Int. Cl.

H01M 4/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0093829

(22) 출원일자 2004년11월17일

심사청구일자 2009년11월17일

(65) 공개번호 10-2005-0048491

(43) 공개일자 2005년05월24일

(30) 우선권주장

10/716,084 2003년11월18일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030013274 A

US5254415 A

WO2002101352 A1

US4749198 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

알카텔-루센트 유에스에이 인코포레이티드

미국 뉴저지 07974 머레이 힐 마운틴 애비뉴
600-700

(72) 발명자

크로펜킨티모페이니키타

미국 뉴저지주 07059 워렌 레드 힐 로드 22

타일러요셉애설리

미국 뉴저지주 07081 스프링필드 아파트먼트 씨
스톤 힐 로드 7씨

웨이스트도날드

미국 뉴저지주 07626 크레스킬 힐사이드 애비뉴
200

(74) 대리인

제일특허법인, 장성구

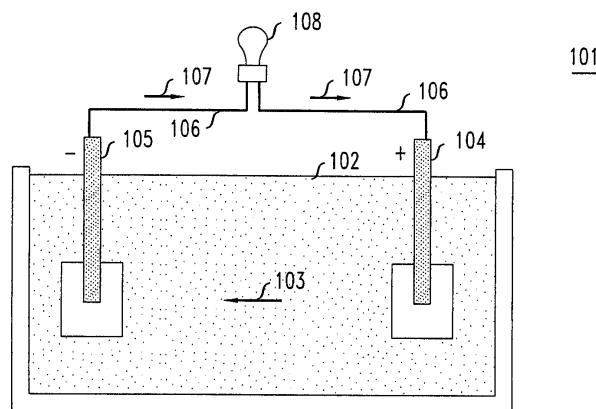
심사관 : 박진

(54) 배터리 장치와 목표물 지정 장치

(57) 요약

배터리가 적어도 하나의 나노구조의 표면을 갖는 전극을 포함하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 나노구조의 표면은 배터리의 전해질액이 전극과 접촉되지 않게 하고, 따라서 배터리가 사용되지 않는 경우 배터리의 방전을 방지하도록 배치된다. 전압이 나노구조 표면에 인가되는 경우, 전해질액은 나노구조의 표면을 투과하여 전극과 접촉하게 되어, 배터리를 활성화시키게 된다. 따라서, 활성화된 배터리가 전기 회로에 삽입되는 경우, 회로를 따라 전자가 흐를 것이다. 하나의 예시적인 실시예에서, 배터리는 전자장치 패키지의 일부분으로서 통합된다. 또 다른 실시예에서, 배터리는 별개의 장치로 제조되고 그 후 전자장치 패키지와 접촉하게 된다. 또 다른 실시예에서, 전자장치 패키지 및 부착된 배터리는 군사용의 목표물 지정 장치로서 사용되는 발사체에 배치된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전해질액(electrolyte fluid)과,

제 1 전극과,

상기 전해질액과 상기 전극 사이의 나노구조체면을 포함하되,

상기 나노구조체면은 복수의 나노구조체를 포함하며, 각 나노구조체는 적어도 하나의 치수(dimensions)가 1 마이크로미터 미만이고,

상기 전해질액은 상기 복수의 나노구조체상에서 부유하며(suspended), 상기 나노구조체면을 거쳐 전압을 전달하기 이전에 상기 제 1 전극과 접촉하지 않고, 상기 전압이 상기 나노구조체면을 거쳐 전달되면 상기 전해질액은 상기 나노구조체면을 투과하고 상기 제 1 전극과 접촉하는

장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전해질액과 접촉하는 제 2 전극을 더 포함하되,

상기 전해질액이 상기 나노구조체면을 투과하는 경우, 전류를 발생시킬 수 있는 배터리가 형성되도록 상기 전해질액이 배치되는 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

전기적 부하를 포함하는 전기 회로를 더 포함하는 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 전기적 부하는 적어도 하나의 레이저를 포함하는 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0016] 본 발명은 일반적으로 배터리에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로 적어도 하나의 나노구조의 전극 표면을 갖는 배터리에 관한 것이다.
- [0017] 무수한 애플리케이션에서 다수의 유용한 장치 또는 구조체는 전원으로써 배터리에 의존한다. 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 예시적인 액체 셀 배터리(101)는 양의 전극(104)과 음의 전극(105) 사이에서 방향(103)으로 전하가 흐르도록 하는 메카니즘을 제공하는 전해질액(electrolyte liquid)(102)에 의해 특징지워진다. 이러한 배터리(101)가 예시적인 부하(108)를 갖는 전기 회로(106)에 삽입되는 경우, 전자(electrons)가 회로(106)를 따라 방향(107)으로 균일하게 흐르도록 하는 루프를 완성한다. 그러므로, 양의 전극은 외부 회로(106)로부터 전자를 수신한다. 그런 다음 이들 전자들은 환원 반응으로 양의 전극(104)의 물질과 반응하여 전해질(102)의 이온을 통해 전하가 음의 전극(105)으로 흐르게 된다. 음의 전극(105)에서, 음의 전극(104)의 물질과 전해질액(102)을 통해 흐르는 전하 사이의 산화 반응은 외부 회로(106)에 제공되는 과잉 전자를 야기한다.
- [0018] 위의 프로세스에 이어서, 양의 전극과 음의 전극(104 및 105)의 활성 물질은 제각각 결국엔 고갈되고, 배터리가 더 이상 전자를 제공할 수 없을 때까지 반응의 속도는 떨어진다. 이 시점에서 배터리는 방전된다. 액체 셀 배터리가 전기 회로에 삽입되지 않는 경우에도, 종종 전극(104 및 105) 사이에 낮은 레벨의 반응이 있게 되어 결국엔 전극의 물질을 고갈시킬 수 있다. 그러므로, 전기 회로에서 활동적으로 사용되지 않는 경우에도 기간이 지남에 따라 고갈될 수 있다. 이 기간은 사용되는 전해질액 및 전극의 물질에 따라 달라질 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0019] 배터리를 사용하지 않는 동안 배터리의 방전을 막을 수 있으면 매우 유리하다는 것을 알게 되었다. 또한, 배터리의 방전이 개시되었을 때를 가변적으로 제어할 수 있는 것도 유리할 수 있다.
- [0020] 따라서, 배터리가 적어도 하나의 나노구조의 표면을 갖는 전극을 포함하는 방법 및 장치를 제공한다. 나노구조의 표면은 배터리의 전해질액이 전극과 접촉되지 않게 하고, 따라서 배터리가 사용되지 않는 경우 배터리의 방전을 방지하도록 배치된다. 전압이 나노구조 표면에 인가되는 경우, 전해질액은 나노구조의 표면을 투과하여 전극과 접촉하게 되어, 배터리를 활성화시키게 된다. 따라서, 활성화된 배터리가 전기 회로에 삽입되는 경우, 회로를 따라 전자가 흐를 것이다.
- [0021] 하나의 예시적인 실시예에서, 배터리는 전자장치 패키지의 일부분으로서 통합된다. 또 다른 실시예에서, 배터리는 별개의 장치로 제조되고 그 후 전자장치 패키지와 접촉하게 된다. 또 다른 실시예에서, 전자장치 패키지 및 부착된 배터리는 군사용의 목표물 지정 장치로서 사용되는 발사체에 배치된다.

발명의 구성 및 작용

- [0022] 도 2는 각각의 나노포스트(209)가 1 마이크로미터 미만의 직경을 갖는 예시적인 나노포스트 패턴(201)을 도시한다. 도 2는 다소 원뿔형으로 형성된 나노포스트(209)를 도시하고 있지만, 다른 형상 및 크기도 가능하다. 사실, 각각의 나노포스트가 10nm 미만의 직경을 갖는 원통형 나노포스트 어레이가 생성되었다. 구체적으로, 도 3(a) 내지 도 3(e)는 다양한 방법을 사용하여 생성된 나노포스트의 상이한 예시적인 배열을 도시하고 또한 이러한 다양한 직경의 나노포스트는 상이한 정도의 규칙성으로 배열될 수 있다는 것을 도시한다. 또한, 이들 도면은 다양한 간격으로 분리되는 다양한 직경의 나노포스트를 생성할 수 있다는 것을 도시한다. 2001년 2월 13일에 Tonucci 등에 발행된 "Nanopost arrays and process for making same"이라는 제목의 미국 특허 번호 제 6,185,961 호에 개시되어 있는 나노포스트의 예시적인 생성 방법은 전체적으로 본 명세서에서 참조로서 인용된다. 나노포스트는 포스트를 형성하는 템플릿의 사용, 다양한 리소그래피 수단, 또한 다양한 에칭 방법과 같은 다양한 방법을 통해 제조되었다.
- [0023] 도 4는 기판 상에 배치된 나노포스트(402)의 나노구조의 피쳐 패턴을 갖는 도 3c의 예시적인 알려져 있는 패턴(401)을 도시한다. 본 명세서 전체에 걸쳐, 당업자라면 나노포스트 또는 나노구조체의 사용에 적용된 동일한 원리가 피쳐 패턴에서 마이크로포스트 또는 다른 더 큰 피쳐에 동일하게 적용될 수 있다는 것을 알 것이다. 도

4의 표면(401) 및 나노포스트(402)는 예를 들어 실리콘으로 구성된다. 도 4의 나노포스트(402)는 예를 들어 직경이 대략 350nm, 높이가 대략 6 μ m이고, 중심에서 중심까지 대략 4 μ m 이격된다. 이러한 배열은 규칙적인 간격 또는 이와 달리 불규칙적인 간격으로 생성될 수 있다는 것은 당업자에게 분명할 것이다.

[0024] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 달리 특별히 지정하지 않으면, "나노구조체"는 1 마이크로 미만의 적어도 하나의 치수를 갖는 사전정의된 구조체이고, "마이크로구조체"는 1 밀리미터 미만의 적어도 하나의 치수를 갖는 사전정의된 구조체이다. "피쳐 패턴"이라는 용어는 마이크로구조체 패턴 또는 나노구조체 패턴을 지칭한다. 또한, "액체", "방울" 및 "액체 방울"이라는 용어는 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용된다. 이들 각각의 용어는 방울 형태이든지 아니든지 간에 액체 또는 액체의 일부분을 지칭한다.

[0025] 본 발명자는 주어진 나노구조 또는 마이크로구조의 표면 내로 주어지는 액체의 투과를 제어하여, 나노구조체 또는 마이크로구조체를 지탱하는 기저 기판과 액체의 접촉을 제어할 수 있는 것이 바람직하다는 것을 알게 되었다. 도 5(a) 및 도 5(b)는 나노구조의 표면 내로의 액체 투과를 제어하는데 전자습윤이 사용되는 본 발명의 원리에 따른 하나의 실시예를 도시한다. 전자습윤 원리는 일반적으로 "Method And Apparatus For Variably Controlling The Movement Of A Liquid On A Nanostructured Surface"라는 제목으로 2003년 3월 31일에 출원된 미국 특허 출원 일련 번호 제 10/403159 호에 개시되어 있고, 이는 본 명세서에서 전체적으로 참조로서 인용된다.

[0026] 도 5(a)를 참조하면, 도전 액체(예를 들어, 액체 셀 배터리의 전해질액)의 방울(501)은 위에서 설명한 원통형 나노포스트(502)의 나노구조의 피쳐 패턴 상에 배치되고, 방울(501)의 표면 장력을 통해 이 방울은 나노포스트(502)의 상위 부분 상에 서스펜딩된다. 이러한 배열에서, 방울은 각 나노포스트의 표면 영역(f_1)만을 커버한다. 나노포스트(502)는 도전 기판(503)의 표면에 의해 지탱된다. 방울(501)은 예를 들어 전압원(505)을 갖는 리드선(504)을 통해 기판(503)에 전기적으로 연결된다. 예시적인 나노포스트는 도 6에서 보다 자세히 도시되어 있다. 이 도면에서, 나노포스트(502)는 유전체 물질로 구성된 절연 층과 같은 물질(601)에 의해 액체(도 5(a)의 참조번호(501))로부터 전기적으로 절연된다. 나노포스트는 잘 알려져 있는 플루오르 폴리머와 같은 낮은 표면 에너지 물질(602)에 의해 액체로부터 더 분리된다. 이러한 낮은 표면 에너지 물질은 액체와 나노포스트의 표면 사이의 적절한 초기 접촉 각도를 취할 수 있게 해준다. 상이한 물질의 두 개의 분리 층을 사용하는 대신에, 충분히 낮은 표면 에너지 및 충분히 높은 절연 특성을 갖는 물질로 구성된 단일 층이 사용될 수 있다.

[0027] 도 5(b)는 액체(501)의 도전 방울에 낮은 전압(예를 들어, 10 내지 20 볼트)을 인가함으로써, 액체(501)와 나노포스트(502) 사이에 전압 차이가 발생하는 것을 도시한다. 액체와 나노포스트의 표면 사이의 접촉 각도는 감소되고, 충분히 낮은 접촉 각도에서, 방울(501)은 각각의 나노포스트(502)를 완전히 둘러싸고 기판(503)의 상위 표면과 접촉할 때까지 나노포스트(502)의 표면을 따라 y 방향으로 아래로 이동하고 나노구조의 피쳐 패턴을 투과한다. 이러한 구성에서, 방울은 각 나노포스트의 표면 영역(f_2)을 커버한다. $f_2 \gg f_1$ 이기 때문에, 방울(501)과 나노포스트(502) 사이의 전체적인 접촉 영역은 방울(501)이 기판(503)에 접촉하도록 비교적 크다.

[0028] 도 7은 격납 벽(703)을 갖는 하우징 내에 전해질액(702)이 포함되어 있는 본 발명의 원리에 따른 예시적인 배터리(701)를 도시한다. 전해질액(702)은 양의 전극(704)과 접촉을 하지만, 나노구조의 표면(707)에 의해 음의 전극(708)으로부터 분리된다. 나노구조의 표면(707)은 음의 전극의 표면일 수 있고, 또는 이와 달리 음의 전극에 부착된 표면일 수도 있다. 당업자라면, 나노구조의 표면은 또한 유사한 유리한 결과를 갖는 양의 전극과 연계하여 사용될 수 있다. 도 7에서, 도 5(a)의 방울과 유사한 전해질액은 표면의 나노포스트의 상단에 서스펜딩된다. 예를 들어, 배터리(701)가 부하(706)를 갖는 전기 회로(705)에 삽입된다. 전해질액이 음의 전극과 접촉하지 않는 경우, 배터리(701)의 전해질과 전극(704 및 705) 사이에는 실질적으로 반응이 없고, 따라서 전극의 물질은 고갈되지 않는다. 따라서, 배터리의 방전없이 비교적 장기간 동안 배터리(701)를 저장할 수 있다.

[0029] 도 8은 전기 회로(705)에 삽입된 도 7의 배터리(701)를 도시하는데, 위에서 설명한 전기습윤 원리를 사용하여, 나노구조의 표면(707)에 걸쳐 전압이 인가되어 전해질액(702)은 표면(707)을 투과하게 되고 음의 전극(708)과 접촉하게 된다. 당업자라면 이러한 전압은 임의의 수의 소스로부터, 예를 들어 하나 이상의 펄스의 RF 에너지를 배터리에 통과시킴으로써 발생될 수 있다. 나노구조체 내로 전해질의 투과가 발생하면, 위에서 설명한 바와 같이 회로(705)를 따라 방향(801)으로 전자가 흐르기 시작하고 부하(706)에는 전력이 공급된다. 따라서, 도 7 및 도 8의 실시예는 비교적 장기간 동안 고갈없이 배터리가 어떻게 저장될 수 있고 또한 전기 회로의 하나 이상의 부하에 전력을 공급하기 위해 원하는 시점에서 배터리가 어떻게 "터온"될 수 있는지를 도시한다.

- [0030] 도 9(a) 및 도 9(b)는 작은 전자장치 패키지(901)에서 도 7 및 도 8의 배터리의 예시적인 사용에 대해 단면도로 도시한다. 구체적으로, 도 9(a)를 참조하면, 패키지(901)는 예시적인 레이저 부분(레이저(906)를 구비함)에 전기적으로 연결된 배터리 부분(양의 전극(904), 음의 전극(908), 나노구조의 표면(907) 및 전해질 용액(902)을 구비함)을 갖는다. 당업자라면, 패키지(901)는 전체적으로 하나의 물질로 형성된 집적 장치, 예를 들어 실리콘 웨이퍼일 수 있고, 이와 달리, 배터리 부분이 별도로 형성되고 이후에 제조 과정에서 패키지(901)의 레이저 부분에 연결될 수 있다는 것을 알 것이다. 도 9(a) 및 도 9(b)의 단면도에서 도시된 패키지(901)는 예를 들어 임의의 원하는 기하학적 형태(예를 들어, 정사각형, 원형, 직사각형 등)의 임의의 크기를 갖는 장치로서 제조될 수 있다. 바람직하게, 패키지(901)는 표면(910)이 1mm^2 내지 100mm^2 의 표면적을 갖도록 제조될 수 있다. 당업자라면, 다양한 애플리케이션에서 다양한 표면적을 갖는 다양한 형태가 유리할 것이라는 것을 알 것이다.
- [0031] 앞서 설명한 바와 같이, 도 9(b)를 참조하면, 나노구조의 표면(907)에 걸쳐 전압이 인가되는 경우, 전해질액(902)은 표면(907)을 투과하여 전극(908)을 접촉하게 된다. 다시 한번, 이 전압은 배터리의 외부에서 생성된 RF 펄스에 의해 발생할 수 있다. 전극(904 및 908) 사이에 반응이 시작되고 배터리를 레이저(906)에 연결하는 전기 회로를 따라 전류가 흐르기 시작한다. 그러므로, 레이저(906)는 발광하기 시작한다.
- [0032] 도 10(a), 도 10(b) 및 도 11은 도 9(a) 및 도 9(b)의 전자장치 패키지에 대한 하나의 예시적 사용을 도시한다. 구체적으로, 도 10(a)를 참조하면, 도 9(a) 및 도 9(b)의 다수의 전자장치 패키지(901)가 배치되는 발사체와 같은 컨테이너(1001)는 접착액(1002)으로 채워진다. 이 접착액은 예를 들어 긴 저장 수명을 갖고(즉, 비교적 장기간 동안 변하지 않을 점도를 가짐) 다수의 전자장치 패키지(901) 사이의 분리 간격을 유지하는 기능을 하는 젤이다. 발사체는 예를 들어 일반적인 PVC 또는 ABS 플라스틱 물질과 같은 중합체로 형성된다. 도 10(a) 및 도 10(b)의 실시예에서 사용되는 적절한 예시적 액체는 우레탄 기반의 엘라스토메릭 접착제 계열의 소프트 접착제이다. 사용하기 전에, 위에서 설명한 도 9(a)의 실시예와 유사하게 전자장치 패키지(901)의 배터리 부분은 동작하지 않고 레이저는 발광하지 않는다. 그러나, 도 10을 참조하면, 레이저가 발광을 시작하도록 요구되는 경우, 장치(1005)는 하나 이상의 RF 에너지 펄스(1004)를 생성하는데, 이 펄스는 컨테이너(1001)를 통과하여 도 9(b)의 나노구조의 표면(907)에 걸쳐 전압을 인가하고 패키지(901)의 배터리 내의 전해질이 도 9(b)의 양 전극(904 및 908)을 접촉시키게 한다. 따라서, 도 9(b)의 실시예에서와 같이, 레이저(906)는 발광하기 시작한다. 당업자라면, 도 10(a) 및 도 10(b)의 발사체가 총으로부터 발포된 발사체인 경우, 장치(1005)는 패키지(901)의 레이저를 활성화시키는 RF 펄스를 생성하는 총의 구성요소일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 총은 권총, 소총, 대포, 고무총 또는 타겟으로 발사체를 발사하는데 적절한 임의의 다른 이러한 장치로서 정의된다. 이와 달리, 예를 들어 발사체가 손으로 던져지는 경우, 임의의 적절한 RF 에너지 생성 장치는 전자장치 패키지(901)의 레이저를 활성화시키는데 사용될 수 있다.
- [0033] 도 11은 도 10(a) 및 도 10(b)의 발사체(1001)가 표면(1101), 예를 들어 차량의 표면에 접촉하는 경우, 발사체는 파괴되고 액체(1001)는 표면(1101)에 접촉된다. 따라서, 액체 내의 발광 패키지(901)도 차량의 표면(1101)에 접촉된다. 몇몇 군사 명령, 특히 공중 플랫폼에서 투하되는 폭탄 및/또는 미사일은 특정 주파수의 레이저 광으로 유도된다. 따라서, 당업자라면, 발광 패키지(906)는 이들 폭탄 또는 미사일이 유도될 수 있는 군사용의 레이저 목표지정 장치로서 사용될 수 있는 것을 알 수 있을 것이다. 당업자라면 또한 이러한 형태의 레이저 목표지정 장치는 현재 사용되는 레이저 목표지정 시스템보다 장점을 가지고 있다는 것을 알 것이다. 예를 들어, 하나의 현 시스템은 레이저를 통한 목표의 수동 "페인팅(painting)"에 의존한다. 이 경우, 지상의 사람은 목표 근처에 남아 있어야 하고 레이저를 목표에 비쳐야 하며, 따라서 사람은 노출 또는 부상의 위험에 놓이게 된다. 또 다른 현 시스템은 레이저를 이용하여 목표물을 페인팅하는 항공기에 의존한다. 그러나, 이것은 폭탄 또는 미사일이 목표물을 공급할 때까지 항공기가 목표물 근처에 다시 한번 남겨질 것을 필요로 한다. 이것도 또한 바람직하지 않다.
- [0034] 도 10(a) 및 도 10(b)의 발사체는 그들이 차량에서 발포될 수 있고 자동으로 레이저를 발생시키는 방출기로서 동작할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 따라서, 사람이나 항공기가 레이저를 통해 목표물을 페인팅할 필요가 없다. 또한, 당업자라면, 도 10(a) 및 도 10(b)의 레이저 방출기가 발사체를 발포하지 전에 활성화될 필요가 없다는 것을 알 것이다. 대신, 도 11에 도시되어 있는 바와 같이, 이 발사체는 발사될 수 있고 불활성 방출기가 표면(1101)에 부착될 수 있다. 그런 다음, 이 후에 RF 에너지 펄스가 레이저 방출기를 활성화시킬 임의의 적절한 소스에 의해 생성될 수 있다. 당업자라면, 상이한 발사체의 레이저 패키지에 의해, 예를 들어 상이한 암호화 신호를 사용하여 상이한 레이저 신호가 방출될 수 있어 상이한 명령에 의해 목표물을 구별할 수 있다는 것을 알 것이다.

[0035] 앞선 설명은 본 발명의 원리를 단지 설명할 뿐이다. 그러므로, 당업자라면 본 명세서에서 명백하게 설명하거나 도시하지는 않았지만 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 사상 및 범주 내에 있는 다양한 장치를 고안할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 본 발명의 다양한 실시예의 설명에 비추어 보면 본 발명의 원리는 폭넓고 상이한 분야 및 애플리케이션에 사용될 수 있다는 것을 알 것이다. 본 명세서에서 열거한 모든 예 및 조건적 언어는 명백히 본 발명의 원리를 이해함에 있어 구독자를 돕기 위한 교육적 목적으로만 의도되고 구체적으로 열거한 이러한 예 및 조건들에 제한되지 않는 것으로 해석될 것이다. 또한, 본 명세서에서 본 발명의 관점 및 실시예를 열거하는 모든 기술들 및 이들의 특정 예는 이들의 기능적 등가물을 포함하려 한다.

발명의 효과

[0036] 본 발명에 따른 적어도 하나의 나노구조의 표면을 갖는 전극을 포함함으로써 이 나노구조의 표면에 의해 배터리의 전해질액은 전극과 접촉되지 않고, 따라서 배터리가 사용되지 않는 경우 배터리의 방전을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

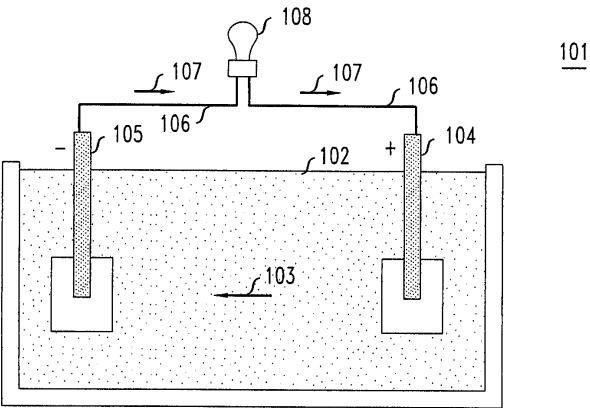
- [0001] 도 1은 전기 회로에 사용되는 종래 기술의 액체 셀 배터리를 도시하는 도면,
- [0002] 도 2는 종래 기술의 나노포스트 표면을 도시하는 도면,
- [0003] 도 3(a), 3(b), 3(c), 3(d) 및 3(e)은 본 발명의 사용에 적절한 사전정의된 나노구조를 갖는 다양한 종래 기술의 나노구조의 피쳐 패턴을 도시하는 도면,
- [0004] 도 4는 도 3(c)의 종래 기술의 나노구조의 피쳐 패턴에 대해 보다 자세히 도시하는 도면,
- [0005] 도 5(a) 및 도 5(b)는 액체 방울이 나노구조의 피쳐 패턴을 관통하도록 하는데 전기습윤 원리가 사용되는 본 발명의 원리에 따른 장치를 도시하는 도면,
- [0006] 도 6은 도 5(a) 및 도 5(b)의 나노구조의 피쳐 패턴의 예시적인 나노포스트를 도시하는 도면,
- [0007] 도 7은 배터리의 전해질이 나노구조체에 의해 음의 전극으로부터 분리되는 본 발명의 원리에 따른 예시적인 액체 셀 배터리를 도시하는 도면,
- [0008] 도 8은 배터리의 전해질이 나노구조체를 관통하여 음의 전극과 접촉하게되는 도 7의 예시적인 배터리를 도시하는 도면,
- [0009] 도 9(a) 및 도 9(b)는 하나 이상의 레이저를 구비한 전기 회로에서, 도 7 및 도 8의 배터리 사용에 관한 예시적인 실시예를 제각각 도시하는 도면,
- [0010] 도 10(a) 및 도 10(b)는 도 9(a) 및 도 9(b)의 예시적인 실시예의 다수의 장치가 발사체와 같은 컨테이너에 어떻게 배치될 수 있는지를 도시하는 도면,
- [0011] 도 11은 도 10(a) 및 도 10(b)의 레이저로 목표물을 지정하는 경우 발사체가 어떻게 사용될 수 있는지를 도시하는 도면.

[0012] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

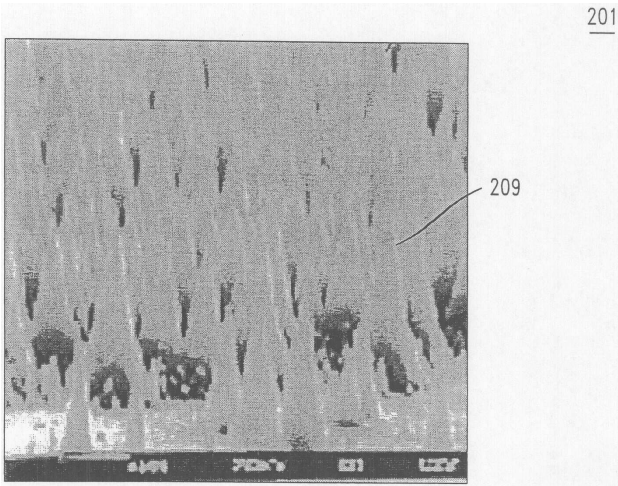
- | | |
|---------------------|------------------|
| [0013] 102 : 전해질액 | 106 : 전기 회로 |
| [0014] 108 : 전기적 부하 | 402 : 나노포스트 |
| [0015] 1002 : 접촉액 | 1004 : RF 에너지 펄스 |

도면

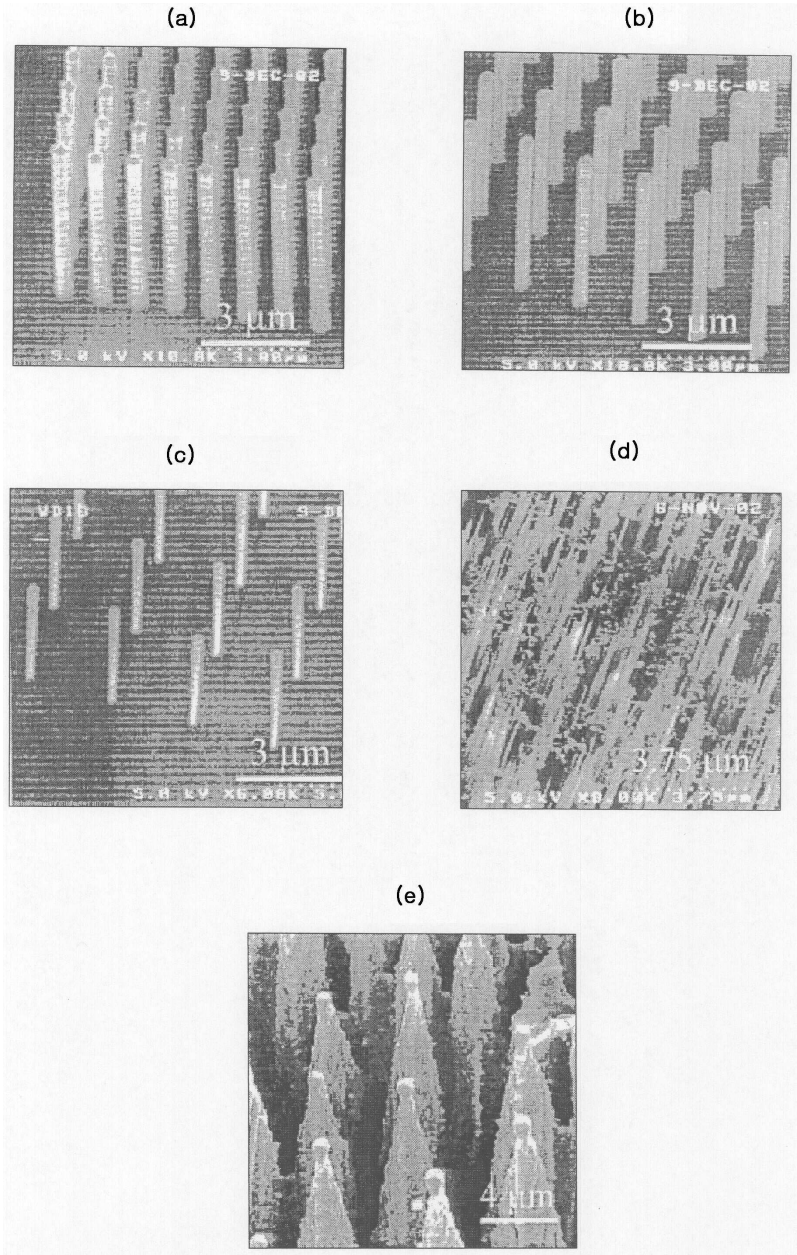
도면1



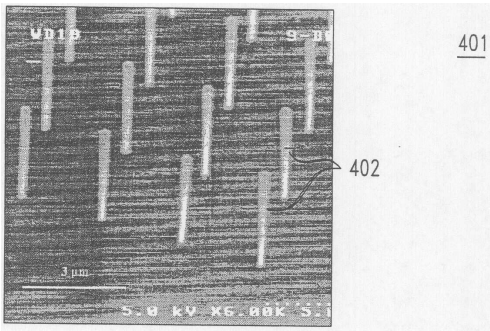
도면2



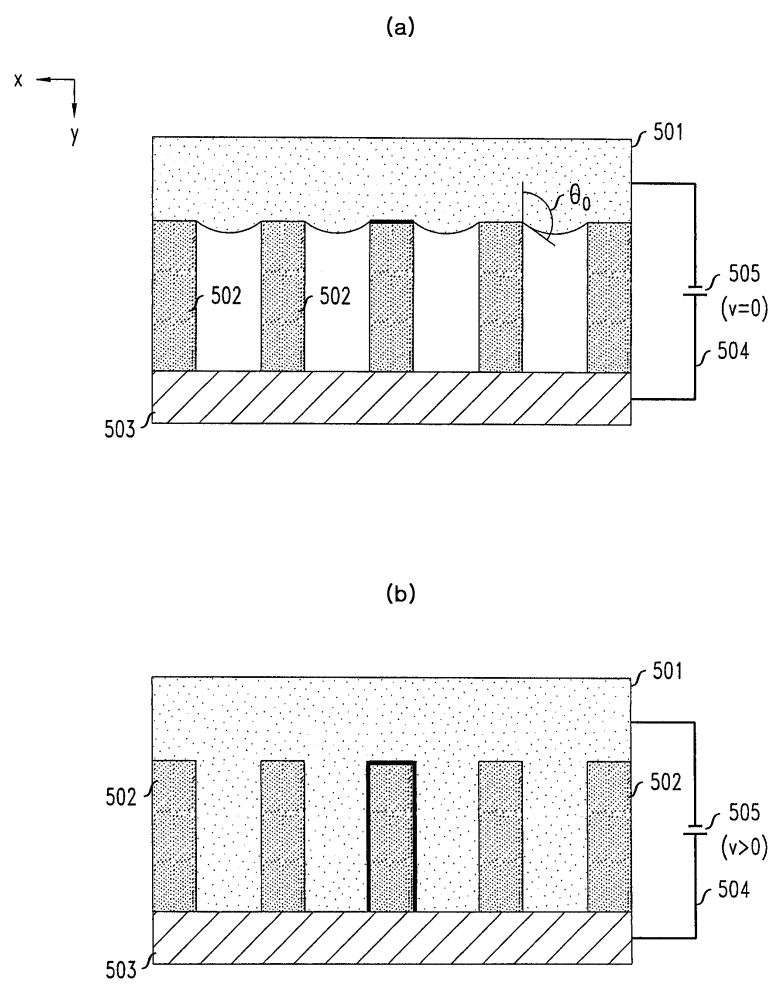
도면3



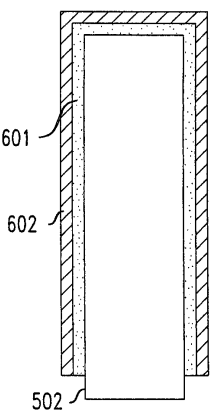
도면4



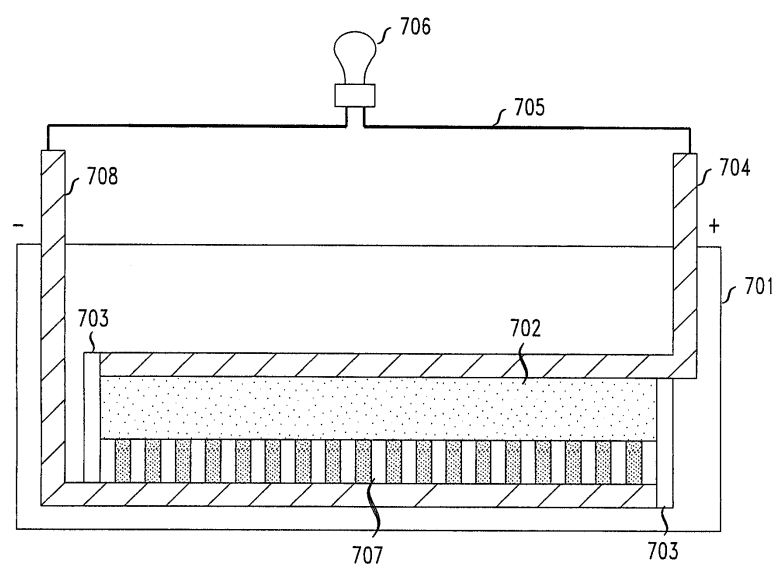
도면5



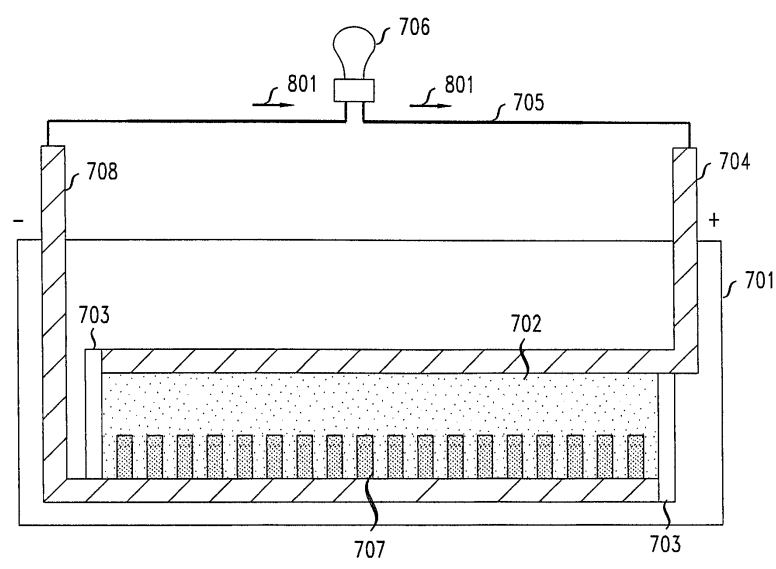
도면6



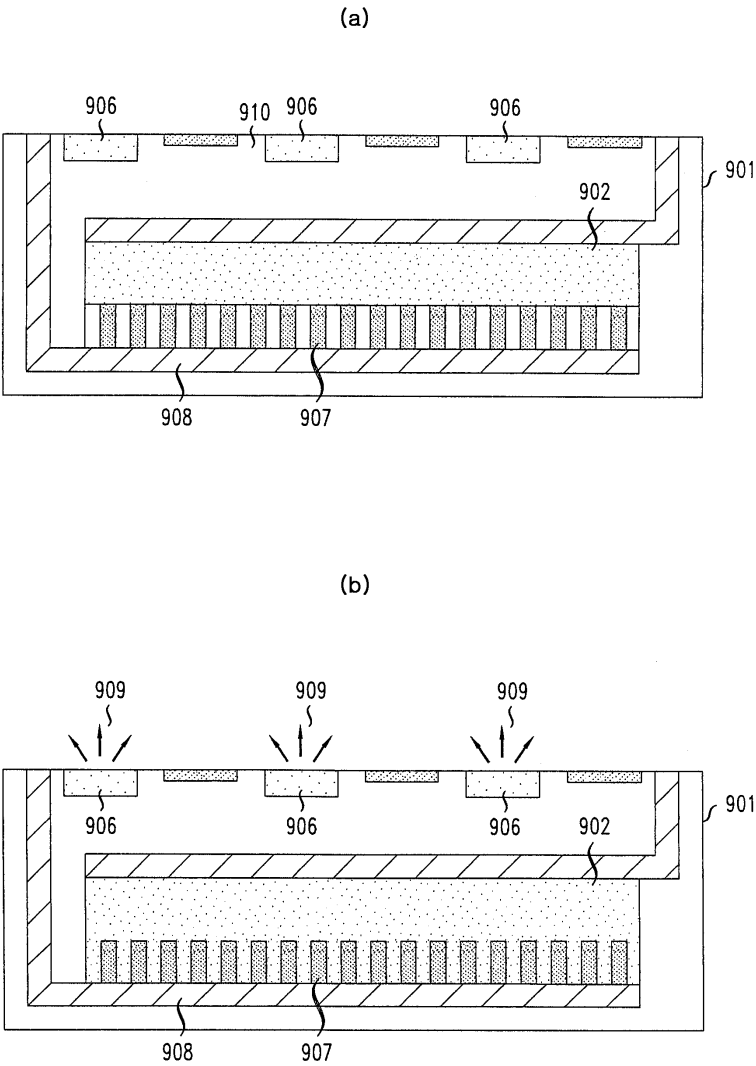
도면7



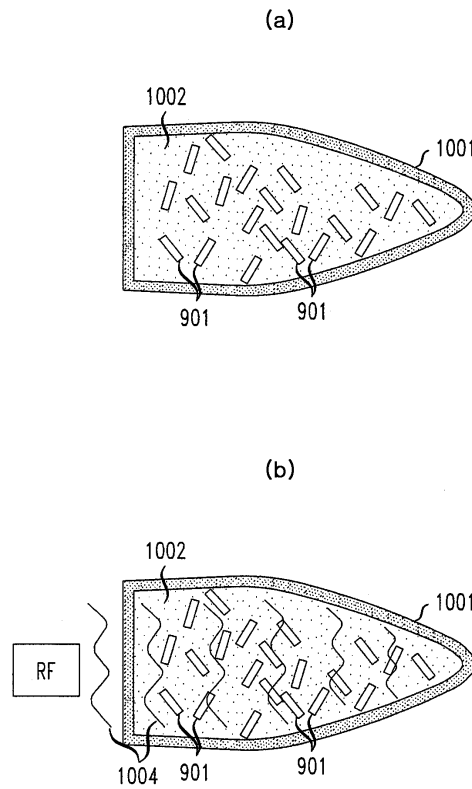
도면8



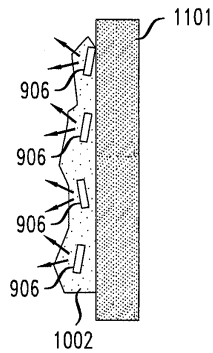
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4, 2번째 줄

【변경전】

전기를 회로를

【변경후】

전기 회로를