



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월14일

(11) 등록번호 10-1553098

(24) 등록일자 2015년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C01B 3/00 (2006.01) C01G 55/00 (2006.01)

H01G 9/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7030185

(22) 출원일자(국제) 2010년05월19일

심사청구일자 2015년03월04일

(85) 번역문제출일자 2011년12월16일

(65) 공개번호 10-2012-0024785

(43) 공개일자 2012년03월14일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/056872

(87) 국제공개번호 WO 2010/136364

국제공개일자 2010년12월02일

(30) 우선권주장

MI2009A000917 2009년05월25일 이탈리아(IT)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070120499 A

WO2008148778 A1

(73) 특허권자

사에스 게터스 에스.페.아.

이탈리아 아이-20020 (밀라노) 라이나페 비알레
이탈리아 77

(72) 발명자

기안안토니오, 로베르토

이탈리아 아이-28047 올레기오 엔오 비아 몬테그
니나 9

페르니콜라, 알렉산드라

이탈리아 아이-20020 라이나테 비아 에이. 라브리
올라 12

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 10 항

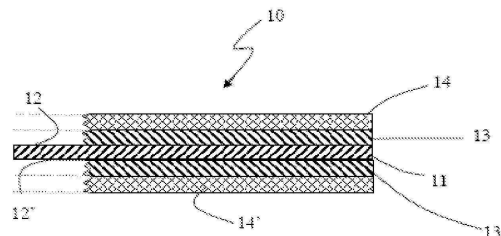
심사관 : 박함용

(54) 발명의 명칭 다층 복합체 게터

(57) 요약

다층 복합체 게터, 그것의 제조 방법, 및 상기 다층 복합체 게터를 이용하는 에너지 저장용 전기화학적 장치를 기술한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

바카, 파울로

이탈리아 아이-00128 로마 알렘 비아 로코 데 제르
비 13

리지, 엔네아

이탈리아 아이-20161 밀라노 엠아이 비아 칼리자노
31

명세서

청구범위

청구항 1

용매, 전해질, 및 수소 제거용 다층 복합체 게터(10)를 함유하고,
 상기 다층 복합체 게터는 양 면(12, 12')이 금속 게터 물질 80 중량% 이상으로 형성된 지지체(11)를 포함하고,
 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층(13, 13')이 하나 이상의 상기 면에 제공되어, 코팅된 면을 규정하고,
 수소-투과성 보호 고분자층(14, 14')이 지지체의 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 코팅된 면 위의 표면의 80% 이상에 제공되며,
 상기 수소-투과성 보호 고분자층의 두께가 1 내지 100 μm 의 범위로 구성되는 것을 특징으로 하는,
 에너지 저장용 전기화학적 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 금속성 층이 지지체와 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체 층 사이에 배치된 전기화학적 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 지지체(11)의 양 면(12, 12') 모두에 상기 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층이 제공되는 전기화학적 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지체(11)의 면(12, 12')의 일부분만 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층으로 코팅된 전기화학적 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 수소-투과성 보호 고분자층이 폴리크실렌, 폴리스티렌, 폴리알칸, 폴리디엔, 폴리옥시드, 폴리실록산으로 이루어진 군으로부터 선택된 것인 전기화학적 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 지지체(11)가 지르코늄, 이트륨, 및 티타늄으로 이루어진 군으로부터 선택된 금속 80 중량% 이상으로 형성된 것인 전기화학적 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 팔라듐 기재 복합체가 Pd-Ag, Pd-Cu, Pd-V, Pd-Ni인 전기화학적 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 금속 게터 물질 80 중량% 이상으로 형성된 지지체(11)의 두께가 20 내지 500 μm 의 범위로 구성되는 것인 전기화학적 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층의 두께가 10 내지 2000 nm의 범위로 구성되는 것인 전기화학적 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 고분자층이 폴리디메틸실록산으로 제조된 것인 전기화학적 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다층 복합체 게터, 그것의 제조 방법, 및 상기 다층 복합체 게터를 이용하는 에너지 저장용 전기화학적 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기상(gaseous) 불순물의 제거용 게터 물질의 용도는 많은 분야, 이를테면 반도체 장치를 위한 가공 챔버, 가공 가스의 정제 및 배기된 챔버를 위한 펌프 부재에 적용됨이 밝혀졌다. 그러나, 게터 물질의 사용이 특히 인정되는 분야 중 하나는 유해한 종의 존재가 장치의 작동을 위태롭게 하는 용접 또는 밀폐된 장치의 내부 공간으로부터 유해한 종을 제거하는 분야이다.

[0003] 이 경우에서, 장치의 기능성을 어렵게 하는 메커니즘은 본질적으로 두 종류인데, 첫번째는 유해한 종과 장치의 하나 이상의 구성 요소와의 화학적 상호작용으로 인해, 상호작용이 상기 구성 요소의 특성을 변형시켜 그들의 기능성을 위태롭게 하는 것이다. 이들 상호작용의 예로는 다른 것들 중에서도, 그들의 저항성 및 그에 따른 그들의 기능성의 변형에 의한 광소자(optical device)의 투명성의 일부 감소 또는 구성 요소의 전기적 특징의 붕괴될 수 있다. 첫번째 경우에서, 통상적으로 가스의 형태인 유해한 종의 농도가 가능한 낮은 것이 중요하다.

[0004] 두번째 붕괴 메커니즘은 대신에 과량의 가압으로 인한 장치의 파괴 위험과 관련되는데; 이 문제는 유해한 종이 주로 기상 형태이고 그들의 생성이 장치 자체의 작동과 관련이 있는 장치에서 존재한다. 이 경우에서, 용기의 기계적 파손의 위험 및 그에 따른 안전성 문제는 장치의 고장(malfunction)과 관련이 있다.

[0005] 이 문제는 특히 에너지 저장용 전기화학적 장치, 현재는 일반적으로 에너지 저장 장치로 알려진 분야에서 느껴진다.

[0006] 광범위하고 다양한 에너지 저장용 전기 화학적 장치에서, 두개의 매우 중요한 큰 계열이 동정될 수 있으며, 특히 당 분야에서는 "알루미늄 캐패시터" 및 "슈퍼 캐패시터"로 공지된 것들과 관련한 전해 캐패시터이다. 당 기술 분야에서, 이들 장치의 카테고리 간의 주요 차이점은 축적된 정전 용량의 자릿수가 다르다는 것에 있다. 특히, 작은 크기의 전해 캐패시터의 경우 용량은 대략 마이크로패럿(μF)인 반면, 슈퍼 캐패시터의 경우에 정전 용량이 10,000배 더 높을 수 있다.

[0007] 기상 불순물의 이들 장치 내의 존재의 문제는 다양한 방법으로 해결될 수 있다. 예를 들어, 모두 본 출원인의 명의인 특허 출원 WO 2007/066372 및 WO 2008/148778는 적당한 고분자에 분산된 게터 물질을 갖는 고분자성 다층 시스템을 이용하고, 이는 유해한 종에는 투과성이지만 전해질에는 불투과성인 보호 고분자층의 수단으로 전해질과의 접촉 및 상호작용으로부터 보호된다.

[0008] 모두 본 출원인의 명의인 특허 출원 WO 2007/080614 및 WO 2008/148781에 기재된 또 다른 용액은 유해한 종에는 투과성이지만 전해질에는 불투과성인 고분자성 용기에 봉입된 게터 물질의 용도를 교시한다.

[0009] 마지막으로, 또한 본 출원인 명의인 특허 출원 WO 2008/033560은 완전히 다른 접근법을 활용하는데, 특히 귀금속으로 제조된 외부 층을 포함하는 물질의 용도와 관련한 금속 게터 다층의 에너지 저장용 전기화학적 장치로부터 수소를 제거하는 용도를 기재한다. 그러한 출원에서, 물질을 분말 형태로 용기 내에 보유하는 기능 말고는 다른 기술적 기능이 없는 적당한 고분자성 용기 내에서 사용하는 가능성이 구상되는데, 이들 물질이 에너지 저장 장치의 전해 환경과 상용성이 있는 것으로 기재되었기 때문이다.

[0010] 나중의 용액은 H_2 의 제거와 관련하여 이전의 것보다 더 나은 것으로 보이고 그와 같이 당업계에서 간주되는데, 이는 고분자성 다층의 사용이 고분자층의 그 같은 성질로 인해 필연적으로 그 안에 함유되는 게터 물질의 양을 제한하기 때문이며; 그로써 게터 물질이 차지하는 동일한 부피에서 더 낮은 정전 용량을 야기한다. 게터 물질이 고분자성 용기에 봉입된 용액은 본래 취약한 것으로 증명되었으며, 특히 용기의 연결 부위에서 그러하다. 이들 문제에 더해서 첫번째 두 용액에서 고분자층의 존재는 일반적으로 수소 수착(sorption)을 늦추는 반면, 본 출원인의 명의인 특허 출원 WO 2006/089068에 기재된 것과 같은 다층 금속 게터는 그 용도에 상용성이 있도록 하는 것으로 간주되는 특징을 갖는다는 사실도 있다.

[0011] 특히, WO 2008/033560에 기재된 용액은 에너지 저장용 전기화학적 장치 내 보통의 사용 상태 하에서 수소의 제

거에 매우 효과적임에도 불구하고, 놀랍게도 몇몇 특정 사용 조건 하에서는 예상치 못한 단점을 나타내는데, 수소를 제거하도록 의도된 물질 자체가 가스원으로 되어, 그로 인해 장치의 파손을 야기한다.

[0012] 이 역전 작용을 야기하는 주요 조건은 정상 작동과 관련한 역전된 극성을 갖는 전류의 흐름의 존재이다. 이 상황은 장치의 연결 및 설치 중의 인적 실수로부터 야기될 수 있으며, 이는 짧은 시간 내에 생성될 수 있는 많은 양의 가스로 인해 중요한 관련 안전성 위험을 갖거나, 또는 장치의 내부 온도가 캐패시터의 공칭 온도(통상적으로 당 분야에서 장치의 "작동 온도(rated temperature)"로 정의됨)를 초과할 경우, 이 경우 이차 교류(당 분야에서 "리플 전류"로 정의됨)가 생성되기 때문에, 그것의 역 구성 요소(inverse component)가 장치에 유해한 것이다. 더 많은 참고문헌 및 세부사항은 다양한 간행물, 이를테면 1970년에 출판된 책[Electronic Fundamentals & Applications]에서 찾을 수 있다. 현상의 세기 및 그로 인한 관련 가스 생성은 온도에 정비례하며: 특히 이는 장치의 온도가 특정 작동 온도를 5% 초과할 경우 중요해지기 시작한다.

발명의 내용

[0013] 본 발명의 목적은 에너지 저장용 전기화학적 장치에서의 다-층 금속 게터 물질의 용도와 관련한 선행 기술에 여전히 존재하는 단점을 극복하는 것이다. 본 발명의 첫번째 측면에서, 본 발명은 양 면이 금속 게터 물질로 본질적으로 형성된 지지체를 포함하는 수소 제거용 다층 복합체 게터를 포함하는 전기화학적 장치이며, 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층이 하나 이상의 상기 면에 제공되어, 코팅된 면을 규정하며, 수소-투과성 보호 고분자층이 지지체의 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 코팅된 면 위의 표면의 80% 이상에 제공되고, 수소-투과성 보호 고분자층의 두께가 1 내지 100 μm 의 범위로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 팔라듐 기재 복합체는 60 중량% 이상의 팔라듐을 함유하도록 의도된 복합체이다. 바람직한 팔라듐 복합체는 팔라듐-바나듐, 팔라듐-니켈 화합물 및 훨씬 더욱 바람직한 것은 팔라듐-구리 또는 팔라듐-은 화합물의 사용이다. 훨씬 더욱 바람직한 실시양태에서 팔라듐 화합물은 팔라듐 합금의 형태이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명은 하기에서 도면을 참고로 하여 더욱 잘 설명될 것이며, 여기서

-도 1은 에너지 저장용 전기화학적 장치에서 사용될 본 발명에 따른 다-층 복합체 게터의 파단도를 도시하고;

-도 2는 에너지 저장용 전기화학적 장치에서 사용될 본 발명에 따른 다-층 복합체 게터의 대안적인 실시양태를 도시하며;

-도 3은 에너지 저장용 전기화학적 장치에서 사용될 본 발명에 따른 다-층 복합체 게터의 세번째 실시양태를 도시하고;

-도 4는 본 발명에 따른 에너지 저장용 전기화학적 장치의 첫번째 실시양태를 도시하며; 그리고

-도 5는 본 발명에 따른 에너지 저장용 전기화학적 장치의 두번째 실시양태를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도면에서, 몇몇 구성 요소의 크기 및 치수 비율, 특히 그러나 비배타적으로 다층 복합체 게터를 형성하는 층의 두께에 관한 것은 도면을 읽는 것을 어렵게 하지 않도록 변경했다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따라 제조된 다-층 복합체 게터(10)를 도시하며, 여기서 금속 게터로 제조된 층(11)의 이용 가능한 양 표면(12, 12')상에 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층(13, 13')이 배열되어있고 수소-투과성 고분자 물질의 보호층(14, 14')이 그 위에 배열되어있다.

[0018] 금속 게터 층(11)은 다른 층들을 위한 지지 부재로서 역할을 하고, 바람직한 실시양태는 도 1에 도시된 것이지만, 몇몇 실시양태에서는 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층이 게터 층의 전체 표면을 따라 존재하지 않을 가능성이 있다. 이 경우에서, 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체가 금속 게터 층의 이용 가능한 표면의 20% 이상을 덮는 것이 중요하다.

[0019] 중대한 중요성은 고분자 층이 전체 금속성 표면의 80% 이상을 덮을 것이라는 사실이며, 지지 금속 게터 층의 미코팅된 표면 및 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체 코팅의 표면으로 의도된다.

[0020] 대안적인 실시양태는 도 2에 도시되어있다. 이 경우에서, 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 제조된 층(13)과 그 위에 놓여있는 고분자 물질 층(14)은 지지 게터 층(11)의 표면의 오직 한쪽에만 제공된다. 팔라듐 또는 팔

라듐 기재 복합체의 층의 가능한 감소된 표면과 관련하여 이전에 기술된 동일한 고려사항이 이 경우에도 역시 적용된다. 이 경우에서, 복합체 게터의 오직 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 코팅된 면 위에, 이용 가능한 표면의 80% 이상에 존재하는 외부 고분자층을 갖는 것이 바람직한데, 이는 이 유형의 실시양태가 복합체 게터가 장치의 벽에 맞대어 위치하는 경우 유용하기 때문이며, 이 경우 표면 중 하나가 불활성이 되고 복합체 게터가 사용되는 환경으로부터 보호되게 되어, 따라서 그것이 귀금속 또는 귀금속 복합체, 이를테면 귀금속 합금 및 외부 고분자층으로 반드시 코팅될 필요가 없어진다.

[0021] 이 실시양태의 추가 변형은 도 3에 도시되어있으며, 이 경우에서 이용 가능한 금속성 표면의 작은 부분(35)이, 지지 금속성 게터 층의 특정 경우에는, 고분자층(14)으로 덮이지 않음이 뚜렷하게 나타난다.

[0022] 본 발명에서, 고분자 물질 층이 다층 게터 시스템이 설치된 장치의 내부 대기에 노출된 금속성 표면의 80% 이상을 코팅하는 것이 중요하며; 바람직하게는 상기 고분자층이 25℃에서 $10^{-12} \text{ cm}^3 \text{ cm cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ 와 같거나 더욱 높은 수소에 대한 투과성을 보인다.

[0023] 보호 수소-투과성 고분자 물질의 층에 유리하게 사용될 수 있는 고분자 물질은 특히 파릴렌과 관련한 폴리크실렌, 폴리스티렌, 폴리알칸, 특히 폴리메틸-1-펜테닐렌과 관련한 폴리디엔, 폴리옥시드, 특히 폴리옥시디메틸실릴렌과 관련한 폴리실록산, 폴리메틸옥틸실록산, 폴리디메틸실록산이다. 앞의 물질 모두 중에서 폴리디메틸실록산의 사용이 바람직하다.

[0024] 지지 층(11)의 제조에 적당한 게터 물질로서 지르코늄, 이트륨 또는 티타늄이 사용될 수 있고, 이중에서 티타늄의 사용이 바람직하다. 이들 금속은 지지 층의 특성을 뚜렷하게 변경하지는 않는 소량의 다른 금속 원소를 함유할 수 있으며; 통상적으로, 이들 다른 금속의 양은 20 중량%를 초과하면 안된다.

[0025] 바람직한 실시양태에서, 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층은 직접 게터 지지체 표면을 코팅하고, 그로써 게터 지지체와 직접 접촉한다.

[0026] 대안적인 실시양태에서, 게터 지지체와 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체 사이에 개재하는 금속성 층의 존재가 구상된다. 이 층의 목적은 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 게터 지지체에의 접착성을 증진시키는 것이며, 특히 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체를 위한 전기화학적 침착 공정이 사용될 경우에 그러하다. 그러한 층은 바람직하게는 금속, 이를테면 Ni, Cu, Pt로 제조되고, 통상적으로 20 nm와 같거나 더 얇은 두께를 갖는다.

[0027] 다-층 복합체 게터의 층의 두께에 관해서, 게터 물질 층의 두께는 20 내지 500 마이크로미터(μm) 사이, 바람직하게는 100 내지 300 마이크로미터 사이, 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층과 관련해서는 10 내지 2,000 나노미터(nm) 사이, 그리고 바람직하게는 20 내지 250 나노미터 사이로 구성될 수 있다.

[0028] 고분자 물질로 제조된 외부 층으로 된 층들의 두께에 관해서, 반드시 1 내지 100 μm 사이로 구성되어 다-층 복합체 게터에 의한 수소의 수작 속도를 어렵지 않도록 해야하고 이례적인 작동 상태, 즉 역전된 극성을 갖는 전류의 존재 하에서 수소의 생성을 초래할 수 있는 넓은 미코팅된 영역이 없음을 보장해야 한다. 특히 상기 두께는 코팅된 영역이 가능한 수소원이 되지 않아, 복합체 게터의 존재로 인한 최소의 수소원만이 단지 미코팅된 영역에 의해서만 주어져서, 그렇게 생성된 수소가 또한 고분자성 코팅부에 의해 빨리 재흡수되는 것을 보장해야 한다.

[0029] 삭제

[0030] 일반적으로, 고분자층을 복합체 게터의 금속 원소 상에 침착하기 위해 다른 기술이 이용될 수 있으며, 상기 금속은 지지체의 금속 또는 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체의 층이다. 이들 기술과 관련된 중요한 측면은 그들이 고분자 층의 충분한 균일성 및 규칙성을 보장하고, 추가로 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 형성된 층 및 고분자층 사이에 충분한 접착을 보장할 수 있다는 것이다.

[0031] 스핀 코팅, 분무 코팅, 블레이딩, 진공 침착, 딥 코팅 및 스크린 프린팅 기술은 요구하는 특징을 갖는 고분자성 침착의 제조에 가장 적당한 기술 중 하나이다. 이들 기술들은 당업자에게 널리 공지된 것들이기 때문에 본원에는 기재하지 않았다.

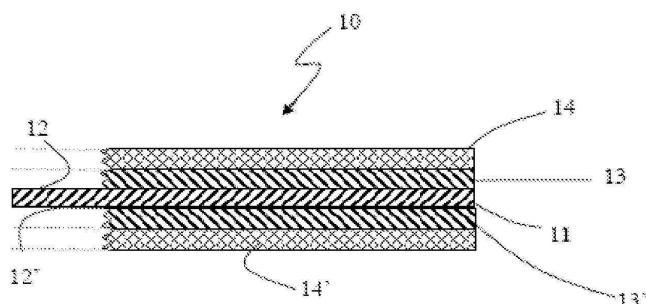
[0032] 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체로 제조된 중간층의 형성 공정에 관해서, 특히 유리한 공정은 스퍼터링(sputtering), 열 증발 또는 전자 빔으로의 증발, 전기화학적 침착 공정 또는, 별법으로 당 분야에서 "무전해성(electro less)"으로 알려진 화학적 침착 공정이며, 이는 전류의 통로 또는 팔라듐 또는 팔라듐 기재 복합체를

용액 내에 함유하는 특수 잉크를 이용하는 공정을 요구하지 않는다.

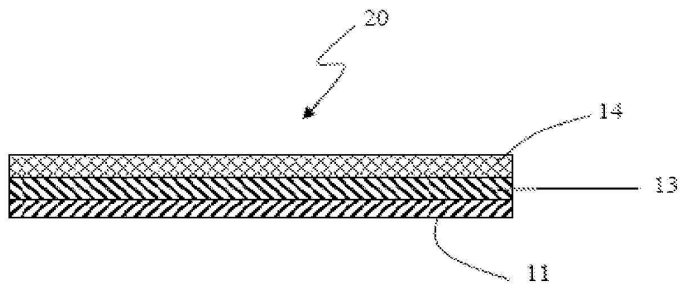
- [0033] 본 발명의 주요 측면에서, 본 발명은 전해질 및 상기 기재된 다-층 복합체 게터를 함유하는 에너지 저장용 전기 화학적 장치에 관한 것이다.
- [0034] 보호 고분자층은 반드시 전해 용매에 불용성이고 전해질 및 그것의 구성 요소에 불투과성이어야 함이 이해될 것이다.
- [0035] 바람직한 실시양태에서, 고분자층의 수소에 대한 투과성은 반드시 전해질 또는 그의 구성 요소에 대한 투과성보다 한 자릿수 이상 높아야 한다.
- [0036] 에너지 저장용 전기화학적 장치 중에서 특히 흥미로운 장치는 "알루미늄 캐패시터" 및 슈퍼 캐패시터와 관련한 전해 캐패시터이다.
- [0037] 이 경우, 보호 층을 제조하기 위해 소수성 특징을 갖는, 즉 물 및 극성 화합물을 밀어낼 수 있는 비-극성기로의 표면 관능화를 갖는 것을 특징으로 하는 고분자 물질을 사용하는 것이 유리하다.
- [0038] 게다가, 이 특정 분야에서 폴리디메틸실록산의 사용이 매우 유리하다.
- [0039] 도 4는 전극이 감겨서 나선(42)을 형성하는 얇은 시트의 형태인 용접 용기(41)를 포함하는, 에너지 저장용 전기 화학적 장치(40) 내의 다-층 복합체 게터(10)를 사용하는 첫번째 방법을 도시하며, 여기서 그것의 단면도는 액체 전해질에 담겨져 있고(도시하지 않음) 근접 수직 평행선으로 나타냈다. 전기적 접촉(44, 44')는 전극을 용접 용기의 바깥과 연결한다. 다-층 복합체 게터(10)는 이 캐패시터의 중심 부분에 배열된다. 도 4에 도시된 전기화학적 장치는 원통형 구조(geometry)를 갖지만, 본 발명의 제조가 이 구조에 구속되지는 않는다. 예를 들어, 평행육면체는 본 발명에 따라 불순물을 흡착하는 수단을 갖는, 장치의 중앙 부분에 배치된 이들 캐패시터를 위한 또 다른 바람직한 기하학적 모양이다.
- [0040] 도 5는 에너지 저장용 전기화학적 장치(50)의 두번째 실시양태를 도시한다. 이 경우에서, 장치(50)의 구조는 나선(52)을 형성하는 감긴 전극 포함하고 전해액에 담겨져 있다(도시하지 않음). 다-층 복합체 게터(10)는 이 캐패시터의 한쪽 면에 배열되어 있다.
- [0041] 도 4의 실시양태에서, 다-층 복합체 게터는 장치의 전체 내부 모서리를 따라서 배열되어있지만, 더욱 일반적인 실시양태에서는 장치의 일부분만을 따라서 배열되어있을 수 있다.
- [0042] 게다가, 몇몇 특정 경우에서, 장치는 더 많은 본 발명에 따른 복합체 게터 부재를 함유할 수 있다. 예를 들어, 이들은 장치의 중심 부분 및 내부 주변(perimeter) 모두에 존재할 수 있다.

도면

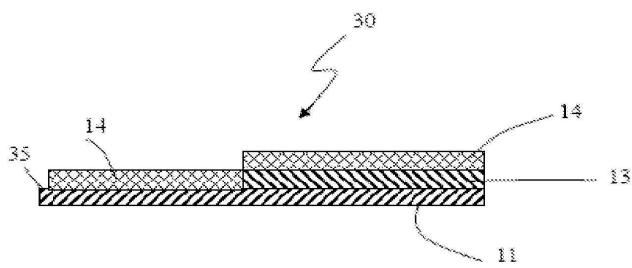
도면1



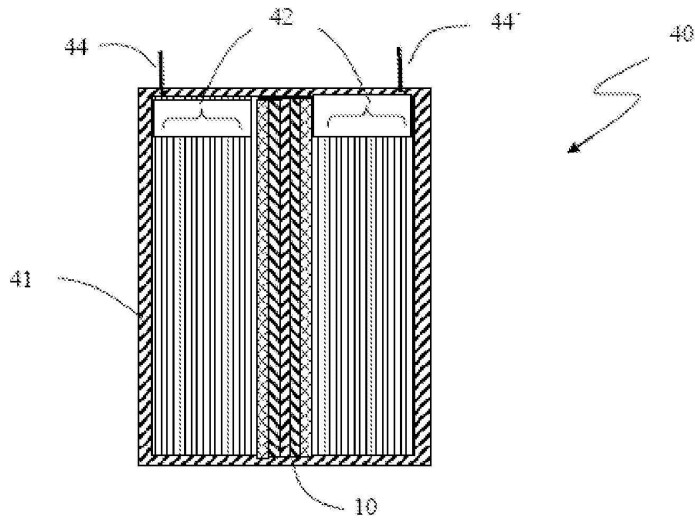
도면2



도면3



도면4



도면5

