



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월19일

(11) 등록번호 10-2046691

(24) 등록일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/52 (2006.01) **B01D 53/02** (2006.01)
H01M 10/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/52 (2013.01)
B01D 53/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7012988
(22) 출원일자(국제) 2014년12월12일
심사청구일자 2019년08월01일
(85) 번역문제출일자 2016년05월17일
(65) 공개번호 10-2016-0105384
(43) 공개일자 2016년09월06일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2014/066845
(87) 국제공개번호 WO 2015/101857
국제공개일자 2015년07월09일
(30) 우선권주장
MI2013A002216 2013년12월30일 이탈리아(IT)
(56) 선행기술조사문헌
JP02298310 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
사에스 게터스 에스.페.아.
이탈리아 아이-20020 (밀라노) 라이나페 비알레
이탈리아 77
(72) 발명자
보누치, 안토니오
독일 22589 함부르크 심록스트라체 103 2층
페르니콜라, 알레산드라
이탈리아 아이-00199 로마 비알레 소말리아 18
비스콘티, 마르코
이탈리아 아이-25015 브레시아 데센자노 델 가르
다 비알레 토마소 달 몰린 42
(74) 대리인
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 13 항

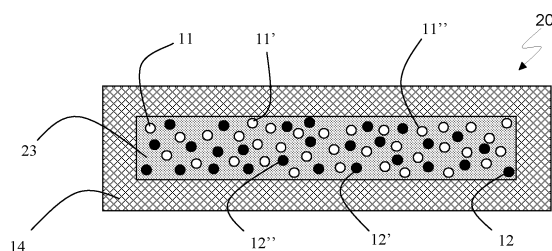
심사관 : 김영재

(54) 발명의 명칭 이산화탄소 복합 게터

(57) 요약

두 가지 활성 물질의 분말(11, 11', 11'', 12, 12', 12'')을 함유하는 CO₂-투과성 외피(14)를 포함하는 개선된 이산화탄소 복합 게터(20) 및 상기 개선된 이산화탄소 복합 게터를 사용하는 밀봉된 시스템이 제공된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01M 10/34 (2013.01)
B01D 2251/30 (2013.01)
B01D 2251/40 (2013.01)
B01D 2257/504 (2013.01)
B01D 2257/80 (2013.01)
Y02C 10/08 (2013.01)
Y02E 60/122 (2013.01)
Y02E 60/13 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP11054154 A
JP2004313916 A
JP2010529606 A
JP2010529607 A

명세서

청구범위

청구항 1

누적 부피를 한정하는 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피를 한정하는 CO₂-투과성 외피를 포함하고,

상기 제1 활성 물질은 LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Sr(OH)₂ 중 하나 이상으로부터 선택된 수산화물이고, 상기 제2 활성 물질은 Li₂O, CaO, MgO, SrO 중 하나 이상으로부터 선택된 산화물이며,

CO₂-투과성 외피는 $50 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm} / (\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot \text{atm})$ 이상의 CO₂ 투과 계수를 갖고 90% RH 38 °C에서의 수증기 투과율 대 85% RH 23 °C에서의 수증기 투과율의 비가 10 미만이고 CO₂-투과성 외피는 $0.6 \text{ g} \cdot \text{mm} / (\text{m}^2 \cdot \text{일})$ 이하의 수증기 투과율을 나타내는 것인,

이산화탄소 복합 게터.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2 활성 물질의 중량 농도가 10 % 내지 90 %인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질은 자유 분말의 형태이고, 누적 부피와 내부 부피의 비는 0.15 내지 0.9인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 CO₂-투과성 외피는 5 μm 내지 500 μm의 두께를 갖는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 CO₂-투과성 외피의 외부에 배열된 수분 흡수제를 추가로 포함하는 이산화탄소 복합 게터.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질의 분말은 중합체성 결합체에 분산되어 있는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 중합체성 결합체는 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌(PP), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 공중합체 에틸렌-옥텐, 말레산 무수물로 개질된 폴리올레핀, 에틸렌 비닐(EVA), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체(EPDM), 열가소성 엘라스토머(TPE) 및 이들의 조합 중에서 선택된 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 중합체성 결합체 중의 상기 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질 분말의 함량이 20 중량% 내지 60 중량%에 포함되는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 9

제6항에 있어서, 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는 결합체의 두께가 50 μm 내지 400 μm에 포함되고, 어떠한 경우에도 사용된 분말의 최소 치수의 적어도 1.5 배 이상인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 활성 물질 및 제2 활성 물질 분말의 양이 5 밀리그램 내지 500 밀리그램인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 11

제1항에 따른 이산화탄소 복합 게터를 포함하는 밀봉된 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 시스템은 에너지 저장 장치인 밀봉된 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 시스템은 재충전가능한 Li-이온 배터리 또는 슈퍼커패시터인 밀봉된 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 그 첫 번째 측면에서 개선된 이산화탄소 복합 게터에 관한 것이며, 그 두 번째 측면에서 상기 개선된 이산화탄소 복합 게터를 사용하는 밀봉된 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 밀봉된 시스템에 존재하는 하나 이상의 성분과 이산화탄소의 화학적 상호작용으로 인한 부정적인 영향의 측면에서, 또는 물리적 상호작용의 결과의 양자에서 이산화탄소의 존재가 불리한 밀봉된 시스템의 총체적인 부류가 존재한다. 화학적 상호작용에 의해 부정적인 영향을 받는 시스템의 비제한적인 예는 유기 전자 장치인 한편, 장치 열화를 결정하는 물리적 상호작용이 있는 후자 유형의 장치의 예는 전형적으로 그들의 작동의 부작용으로 시스템 자체에 의해 CO₂가 생성되는 장치이며, 이는 과압 및 결과적으로 장치 케이스의 파열을 초래할 수 있다.

[0003] 이러한 유형의 가장 중요한 장치들 중, 재충전가능한 리튬 배터리와 같은 에너지 저장 시스템이 있고, CO₂에 의해 야기되는 유해한 역할 및 위험은 문헌 ["In situ study on CO₂ evolution at lithium-ion battery cathodes", by Vetter et al., published in the Journal of Power Sources 159 (2006) 277-281], 문헌 ["Gas

evolution behaviors for several cathode materials in lithium-ion batteries", by Kong, published in the Journal of Power Sources 142 (2005) 285-291] 및 문헌 ["Effect of Li_2CO_3 additive on gas generation in lithium-ion batteries", by Shin et al, published in the Journal of Power Sources 109 (2002) 47-52]와 같은 다양한 논문에 기재되어 있다.

[0004] 이산화탄소 과압이 가연성 물질 (그 안에 함유된 전해질) 누출의 위험과 함께 갑작스런 장치 케이스의 파열을 초래할 수 있기 때문에 재충전가능한 리튬 배터리는 가장 위험한 장치에 속한다. 이러한 문제는 또한 전형적으로 이러한 장치 내 자유 부피가 매우 작고 따라서 소량의 이산화탄소의 생성이 장치 내부 압력의 신속한 증가를 초래할 것이라는 사실에 의해서도 강화된다.

[0005] 위에 약술한 바와 같이 CO_2 의 존재 및 결과적으로 그 효과적인 제거의 필요성은 다수의 상이한 밀봉된 시스템에서 공유됨에도 불구하고, 상기 특정 결정적인 측면에서 이러한 유형의 장치 중 CO_2 게터 시스템의 사용에 대하여 이하에 구체적으로 언급할 것이다.

발명의 내용

[0006] 리튬 배터리에서 기체상 불순물의 제거 문제는 WO 2008/148778 및 WO 2008/148781에 기재되고 다뤄지는데, 둘 다 본 출원인 명의의 것이다. 이들 문헌에서, 다뤄진 주된 측면은 게터 재료와 배터리의 전해질 환경의 양립성이다. CO_2 제거를 위한 알칼리 금속 수산화물의 사용에 관하여 이들 문헌에 기재된 문제점 중 하나는 H_2O 의 동시 발생이며 따라서 이산화탄소의 문제로부터 H_2O 의 문제로의 이동을 피하기 위해 물을 제거할 필요에 있다. 사용가능한 부피의 상당 부분이 수분 흡수제에 의해 차지될 필요가 있기 때문에, 이는 보다 부피가 큰 시스템 또는 CO_2 에 대하여 제한된 용량을 갖는 시스템을 초래한다.

[0007] 본 발명의 목적은, 누적 부피가 V_m 인 적어도 제1 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피 V 를 한정하는 CO_2 -투과성 외피를 포함하고, 상기 제1 활성 물질은 LiOH , NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Mg(OH)_2 , Sr(OH)_2 중 하나 이상으로부터 선택된 수산화물이고, 상기 제2 활성 물질은 Li_2O , CaO , MgO , SrO 중 하나 이상으로부터 선택된 산화물이며, CO_2 -투과성 외피는 $50 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm}/(\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot \text{atm})$ 이상의 투과 계수를 갖고 90 %RH 38 °C에서의 WVTR 대 85 %RH 23 °C에서의 WVTR의 비가 10 미만인 것을 특징으로 하는, 개선된 이산화탄소 복합 게터를 제공하는 것이다.

[0008] 누적 부피 V_m 은 적합한 WVTR 비로 CO_2 -투과성 외피에 의해 한정된 내부 부피 V 내에 함유된 활성 물질 (산화리튬 및 수산화리튬) 입자 부피 총합을 의미한다. 해당 기술 분야에서 WVTR(수증기 투과율)은 때때로 MVTR(수분 증기 투과율)로도 불린다.

[0009] 하기 CO_2 -투과성 외피에서는 상기 나타난 것과 같이 요구되는 WVTR 비(10 미만)를 갖는 외피를 목적으로 하고 의미한다.

[0010] 본 발명에 따른 복합 게터 시스템에서 제1 및 제2 활성 물질의 농도, 즉 활성 물질의 총 중량(총합)에 대한 제1 및 제2 활성 물질의 중량비 각각은 10 % 이상이 되고, 즉 산화물/(산화물 + 수산화물) 중량비는 0.1 내지 0.9에 포함된다.

[0011] 제2 활성 물질이 주로 Li_2O 인 경우 Li_2O 의 중량 농도는 바람직하게는 15 % 내지 90 %, 보다 바람직하게는 25 % 내지 70 %에 포함된다.

[0012] 제2 활성 물질이 주로 CaO 인 경우 CaO 의 중량 농도는 바람직하게는 25 % 내지 90 %, 보다 바람직하게는 30 % 내지 60 %에 포함된다.

[0013] 제2 활성 물질이 주로 MgO 인 경우 MgO 의 중량 농도는 바람직하게는 20 % 내지 90 %, 보다 바람직하게는 25 % 내지 60 %에 포함된다.

[0014] 제2 활성 물질이 주로 SrO 인 경우 SrO 의 중량 농도는 바람직하게는 30 % 내지 90 %, 보다 바람직하게는 35 % 내지 70 %에 포함된다.

[0015] 상기 표현에서 용어 "주로"는 제2 활성 물질 조성물에 대한 백분율로, 언급한 산화물이 제2 활성 물질의 60 중량% 이상인 경우를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0016]

본 발명을 또한 하기 도면을 이용하여 기재할 것이며, 여기에서

- 도 1은 본 발명에 따른 CO₂ 복합 게터 시스템의 제1 실시양태의 단면도를 나타내고,
- 도 2는 본 발명에 따른 CO₂ 복합 게터 시스템의 제2 실시양태의 단면도를 나타낸다.

도면에서, 활성 물질 입자의 치수에 대한 특정한 및 비-배타적인 언급과 함께 도시된 요소들의 치수 및 치수 비는 정확하지 않으며, 그들을 알아보기 쉽도록 변화되었다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

본 발명자들은 그러한 물질들의 조합은 효과적인 CO₂ 게터가 되기 위해 또한 추가의 조건을 필요로 하며; 특히 본 발명에 따른 활성 물질의 신규 조합에서 그 부피가 CO₂-투과성 외피에 의해 밀봉된 장치의 부피보다 작도록 제한되는 것을 놀랍게도 예기치 않게 발견하였다. 상기 부피는, CO₂-투과성 외피의 특성 및 거동과 함께 CO₂ 포획을 위해 적절한 환경을 제공한다. 이러한 필요는 문헌의 기재가 본원에 참고로 도입되는, 출원인 명의의 국제 특허 출원 WO 2014/009855에서 이미 다뤄졌다. 이 출원은 본 발명과 공통되는 일부 요소, 특히 Li₂O/LiOH 물질 조합 및 CO₂-투과성 외피로 밀봉된 부피의 존재를 가지나, 투과성 외피의 WVTR 비에 관한 조건이 다르다.

[0018]

전술한 출원 WO 2014/009855에서와 같이, 본 발명에 따른 이산화탄소 복합 게터의 경우 2 가지 주요 실시양태가 존재한다.

[0019]

제1 실시양태에서는 제1 활성 물질(수산화물)과 제2 활성 물질(산화물)이 모두 분말의 형태에 있고 함께 혼합되며, 예를 들어, 가열에 의해 정확한 WVTR 비로 밀봉된 CO₂-투과성 "파우치" 내에 넣어진다.

[0020]

바람직한 용액에서 활성 물질 부피 V_m 대 게터 시스템 내부 부피 V의 비는 0.15 내지 0.9에 포함된다.

[0021]

제2 실시양태에서 CO₂ 복합 게터는, 상기 제공된 정의에 따라서, 적합한 WVTR 비로 결합체가 CO₂-투과성 외피와 접촉하는, 상기 정의된 것과 같은, 정확한 비로 제1 활성 물질(수산화물)과 제2 활성 물질(산화물)의 적합한 중합체성 결합체 중 분산액을 포함한다. 이 경우, 내부 부피 V를 한정함에도 불구하고, CO₂-투과성 외피는 중합체성 결합체를 완전히 둘러싸지 않으며, 즉, 상기 제1 및 제2 활성 물질을 함유하는 결합체의 소량이 외피에 의해 덮이지 않는 것이 가능하다. 사실상 이러한 경우에도 결합체가 내부 부피 V를 한정한다. 결합체의 소량 분획만이 CO₂-투과성 외피로 덮이지/코팅되지 않는 것, 즉 중합체성 결합체 표면의 95 % 이상이 CO₂-투과성 외피에 의해 싸이는 것이 중요하다. 이 경우 내부 부피가 결합체의 표면적의 95 % 이상을 덮어 이에 따라 작은 틈을 보이는 내부 부피를 한정하는 외피뿐만 아니라 내부 부피를 나타내는 활성 물질 분말을 갖는 결합체 모두에 의해 동등하고도 충분하게 한정되는 것을 아는 것은 중요하다.

[0022]

CO₂-투과성 외피에서 작은 틈은 허용가능하며 복합 게터의 기술적 특성을 실질적으로 손상시키지 않지만, 이 경우 분말 형태로 활성 물질을 사용함으로써 (결합체 없이) 폐쇄된 외피를 갖는 것도 바람직하다.

[0023]

본 실시양태에서, 분말을 중합체성 결합체 내에 로딩하는 수준은 두 활성 물질의 분말에 대한 적정화된 "반응 부피"의 존재를 보장하며, 특히 상기 조건은 제1 활성 물질과 제2 활성 물질 분말의 중합체성 결합체 내 전체 로딩 수준이 20 내지 60 중량%, 바람직하게는 40 내지 50 중량%에 포함되는 경우에 얻어진다.

[0024]

그러므로 본 발명에 따른 게터 시스템을 이용하여 H₂O 제거를 위한 추가 요소는 실제로 CO₂ 흡수제를 위한 "전구체"로, LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Sr(OH)₂로부터 선택된 수산화물을 일반 수분 제거 물질과 연합시키는 시스템에 있어서 보다 높은 용량을 갖는 시스템을 야기시킨다. 동시에, 본 발명에 따른 게터 시스템의 구조는, 적절한 반응 동력학과 짝지어진 양호한 용량을 제공함으로써, 적합한 반응 부피를 제공하면서 밀봉된 장치 내 압력을 조절하기 적합한 CO₂ 흡수 특성을 부여하는 것이다.

[0025]

본 발명에 따른 복합 CO₂ 게터 시스템(10)의 단면도가 도 1에 나타나는데, 이는 CO₂-투과성 외피(14)에 둘러싸인 제2 활성 물질(산화물)(11, 11', 11")(백색 원) 및 제1 활성 물질(수산화물)(12, 12', 12")(흑색 원)의 입자를

보여준다. 시스템(10)은 내부 자유 부피(13)(백색으로 나타냄)를 보여준다.

- [0026] 산화물 입자 및 수산화물 입자는 원으로 나타내지만, 사실상 그리고 가장 흔한 경우에 그들의 모양은 불규칙하다. 또한, 본 발명의 목적은 부피 V를 한정하는 적합한 외피에 둘러싸인 두 활성 물질 (상기와 같은 산화물과 수산화물)의 혼합된 분말을 함유하며, 상기 분말에 의해 단지 부분적으로 충전된 시스템이기 때문에, 게터 시스템(10)은 규칙적인 직사각 모양으로 도시되었지만, 어떠한 모양도 가능하다.
- [0027] 도 2는, 도 1에 나타난 시스템과 달리, 산화물 입자(11, 11', 11") 및 수산화물 입자(12, 12', 12")가 회색으로 나타낸 중합체성 결합제(23)에 분산되어 있는 복합 게터 시스템(20)의 또 다른 실시양태의 단면도를 보여준다.
- [0028] 그러므로 도 1 및 도 2에 나타난 시스템은 알칼리 토금속 산화물의 외피에 의해 둘러싸인 산화리튬의 파립을 개시하는 미국 특허 3,684,712에 기재된 것과 상이하고, US 3,684,712는 투과성 외피에 둘러싸인 적합한 결합제 중 분산액이 아닌 복합 파립을 개시하므로, 그 차이가 수산화리튬과 연관된 물질에 있어서 물질의 본질 및 구성 모두에 존재한다.
- [0029] 본 발명에 따른 바람직한 실시양태 모두에서, 사용된 분말은 체질 작업에 의해 통상적으로 결정되고 조절된 치수를 가지며, 또한 분말의 기하학적 형태 (직사각/구형이 아닌)로 인하여, 이는 체의 구멍보다 작은 최소 크기를 갖는 모든 분말이 선택되고 사용되는 것을 보장한다.
- [0030] 본 발명에서, 그대로 사용될 경우 두 활성 물질 모두, 최소 크기가 1 μm 를 초과하는 입자/분말이 유용하게 사용된다. 도 2에 나타난 실시양태에서와 같이, 중합체성 결합제에 분산된 게터 분말의 경우, 바람직한 분말 분포는 1 내지 250 μm (분말의 최소 크기)에 포함되며, 이는 원하는 두께를 갖는 시스템의 제조를 더욱 쉽게 한다.
- [0031] 이미 기술한 것과 같이, $50 \text{ cm}^3 \text{ mm} / (\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot \text{atm})$ 의 CO_2 투과 계수를 갖고 90 %RH 38 °C에서의 WVTR 대 85 %RH 23 °C에서의 WVTR의 비가 10 미만인 임의의 중합체는 본 발명을 수행하는 데 적합하다. 상기 조건은 중합체의 유형과 명백하게 관련되는 것이 아니지만, 외피의 형태적 특성 또는 첨가제는 비를 바꿀 수 있고, 따라서 중합체를 본 발명에 따라 사용되기 쉽도록 하지 않음을 아는 것이 중요하다. 따라서 WVTR 비 측정은 ASTM 방법 ASTM F-1249에 따라 중합체성 외피를 시험하는 것이 중요하다.
- [0032] 이산화탄소 투과성 외피의 두께는 유용하게는 5 내지 500 μm 에 포함된다. 외피 (밀봉 영역)의 특정 지점들이 상이한 두께 (전형적으로 보다 큰)를 나타낼 수 있으므로, 상기 두께는 평균 값을 나타냄에 주목해야 한다.
- [0033] 분말을 함유하는 결합제의 두께는 50 내지 400 μm 에 포함될 것이며, 어떠한 경우에도 사용된 분말의 최소 치수의 적어도 1.5 배 이상이어야 한다. 적합한 결합제 물질은 예컨대 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌(PP), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 공중합체 에틸렌-옥텐, 말레산 무수물로 개질된 폴리올레핀, 에틸렌 비닐(EVA), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌(SEBS), 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체(EPDM), 열가소성 엘라스토머(TPE) 및 이들의 조합이다.
- [0034] 본 발명에 따른 복합 게터 시스템이 사용되어 밀봉된 시스템 내에 배치된 경우 위에 약술한 바와 같이, 수산화물 대 산화물의 비가 계속 이동하게 되며, 전자가 점점 더 많아져 시스템의 마지막이 될수록 압도적으로 많아진다.
- [0035] 그러므로, 본 발명에 따른 바람직한 게터 시스템을 위한 활성 물질 비는 "신선한 (fresh)" 게터 시스템, 즉 높은 수준의 CO_2 에 아직 노출되지 (따라서 소비되지) 않은 게터 시스템에 대하여 평가되고 고려되며 결정되어야 한다.
- [0036] 본 발명에 따른 게터 시스템의 경우 바람직한 용액은, 적합한 결합제, 예를 들어 중합체성 매트릭스 중 수분 흡수제의 분산액에 의해 유리하게 제조된, 건조 요소(drying element)의 사용을 전망한다. 이는 또한 수명의 마지막으로 갈 때 CO_2 게터 시스템으로부터 수분 방출이 없는 것을 보장한다. 이 경우 첨가된 수분 흡수제의 양은 수산화리튬이 또 다른 수분-흡수 요소와 연관되는 경우 다른 통상적인 시스템에서보다 훨씬 적다는 것이 강조되어야 한다.
- [0037] 특히 게터 시스템의 밀봉 요소의 경우 하기 구성이 가능하다:
- [0038] - 바깥쪽 외피에 직접 분산된 수분 흡수제의 분말 (1-층 시스템)

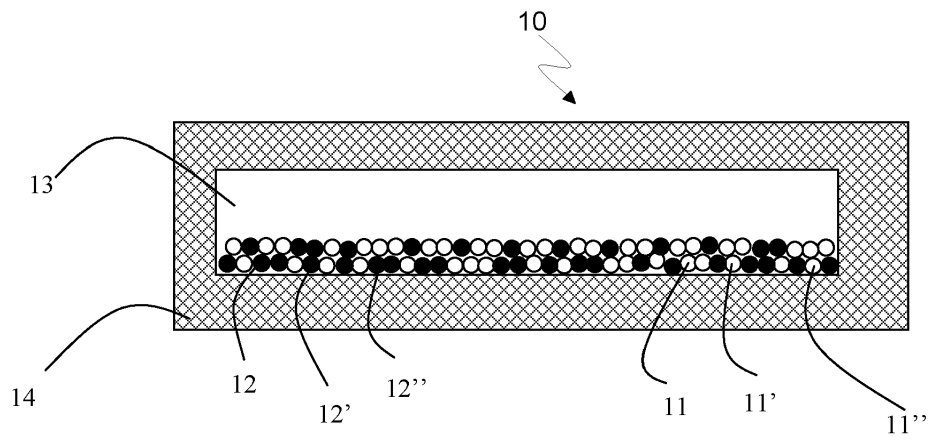
- [0039] - CO₂-투과성 외피에 대하여 외부에 있는 추가의 층에 분산된 수분 흡수제의 분말 (2-층 시스템)
- [0040] - 또 다른 중합체성 층에 의해 장치 환경으로부터 차단된 CO₂-투과성 외피에 대하여 외부에 있는 추가의 층에 분산된 수분 흡수제의 분말 (3-층 시스템).
- [0041] H₂O 제거에 적합한 물질은 예를 들어 알루미늄실리케이트, 예컨대 제올라이트이다.
- [0042] 본 발명은 그 두 번째 측면에서, 제1 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피 V를 갖는 CO₂-투과성 외피를 포함하고, 상기 제1 활성 물질은 LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Sr(OH)₂ 중 하나 이상으로부터 선택된 수산화물이고, 상기 제2 활성 물질은 Li₂O, CaO, MgO, SrO 중 하나 이상으로부터 선택된 산화물이며, CO₂-투과성 외피는 $50 \text{ cm}^3 \text{ mm}/(\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot \text{atm})$ 이상의 투과 계수를 갖고 90 %RH 38 °C에서의 WVTR 대 85 %RH 23 °C에서의 WVTR의 비가 10 미만인 것을 특징으로 하는, 개선된 CO₂ 복합 게터를 포함하는 밀봉된 시스템에 있다. 전술한 WVTR 비에 대한 바람직한 하위 범위는 5 이하이다.
- [0043] 바람직한 실시양태에서 상기 밀봉된 시스템은 재충전가능한 Li-이온 배터리 및 슈퍼커패시터와 같은 에너지 저장 장치이다.
- [0044] 더욱 보다 바람직한 실시양태에서 CO₂ 게터 시스템은 5 내지 500 밀리그램의 활성 물질 분말을 함유하고, 상기 양은 밀봉된 시스템의 크기에 또한 의존하여 보다 높을 수 있고 정률 증가될 수 있으며, 예를 들어 재충전가능한 Li-이온 배터리 또는 슈퍼커패시터는 그들의 내부 부피에 있어서 크게 변할 수 있고 따라서 보다 많은 양의 게터 물질을 필요로 하고 수용할 수 있다.
- [0045] 본 발명을 이제 하기 비제한적인 실시예를 이용하여 더 설명할 것이다.
- [0046] 실시예 1
- [0047] 폴리아미드-나일론 6 및 HDPE의 두 25 μm 필름에 대한 ASTM F-1249에 따라 얻어지는 38 °C 및 90 %RH에서 그리고 23 °C 및 85 %RH에서의 WVTR 값은 표 1에서 나타난다:
- [0048] <표 1>

샘플	WVTR @ 38°C 90%RH	WVTR @ 23°C 85%RH	WVTR 비
폴리아미드-나일론 6	7.5	2.14	3.5
HDPE	0.15	0.06	2.5

- [0049]
- [0050] 두 샘플 모두 본 발명에 보다 바람직한 범위인, WVTR 비 10 미만, 특히 5 미만을 갖는 것을 관찰할 수 있다. 따라서 비록 폴리아미드-나일론 6이 본 발명을 수행하는 데 적합할지라도, WO 2014/009855에서 개시된 바람직한 물질의 열거에 포함되지 않았고, 또한 예컨대 ANTEC 2003에서 발표된 윌리엄 토드(William Todd)의 논문 [Variables that affect/control high density polyethylene film oxygen/moisture barrier]에서 입증된 것과 같이, 중합체성 물질의 투과/전달 성질이 그것의 화학적 성질과 전적으로 관련되지 않는다는 사실 때문에, 이것은 전술한 특허 출원과 관련하여 본 출원이 상이한 측면을 다루고 이에 중점을 둔다는 것을 추가로 증명한다; 따라서 WO 2014/009855는 본 발명에 따른 이산화탄소 게터의 중합체성 외피를 개시하지 않는다.

도면

도면1



도면2

