



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월04일
(11) 등록번호 10-1895109
(24) 등록일자 2018년08월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/04 (2006.01) *B01D 53/22* (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01) *H01M 10/52* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7035400
(22) 출원일자(국제) 2013년07월02일
심사청구일자 2018년02월27일
(85) 번역문제출일자 2014년12월17일
(65) 공개번호 10-2015-0028963
(43) 공개일자 2015년03월17일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/055422
(87) 국제공개번호 WO 2014/009855
국제공개일자 2014년01월16일
(30) 우선권주장
MI2012A001207 2012년07월11일 이탈리아(IT)

(56) 선행기술조사문현

KR1020130045858 A
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

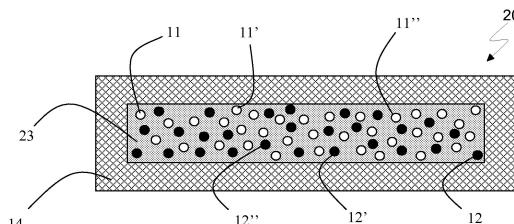
심사관 : 김정은

(54) 발명의 명칭 이산화탄소 복합 게터

(57) 요 약

2종의 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.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

지안안토니오, 로베르토

이탈리아 이-28047 올레지오 엔네오 비아 몬타그니
나 9

토이아, 루카

이탈리아 이-21040 카르나고 부아 비아 델라 폰타
나 14/아

(56) 선행기술조사문현

KR1020130040857 A

KR1020050071574 A

KR1020080096678 A

KR1020090047288 A

WO2008148781 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서

청구범위

청구항 1

누적 부피가 V_m 인 제1 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피 V 를 한정하는 CO_2 -투과성 외피를 포함하며, 상기 제1 활성 물질은 수산화리튬이고, 상기 제2 활성 물질은 산화리튬이며, $\text{LiOH}/\text{Li}_2\text{O}$ 몰비는 0.05 내지 1.5에 포함되고, 상기 CO_2 -투과성 외피는 $0.6 \text{ g} \cdot \text{mm}/(\text{m}^2 \cdot \text{일})$ 이하의 수증기 투과율을 나타내는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 복합 게터.

청구항 2

제1항에 있어서, 활성 물질이 자유 분말의 형태이고, V_m 과 V 의 비가 0.15 내지 0.9에 포함되는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 3

제1항에 있어서, CO_2 -투과성 외피가 적어도 $50 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm}/(\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot \text{atm})$ 의 CO_2 투과 계수를 갖는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 CO_2 -투과성 외피가 5 내지 $500 \mu\text{m}$ 에 포함되는 두께를 갖는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 활성 물질의 분말이 중합체성 결합제에 분산되어 있는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 중합체성 결합제가 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE), 폴리프로필렌 (PP), 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE), 공중합체 에틸렌-옥텐, 말레산 무수물로 개질된 폴리올레핀, 에틸렌 비닐 아세테이트 (EVA), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 (SEBS), 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체 (EPDM)의 중합체, 열가소성 엘라스토머 (TPE) 및 이들의 조합 중에서 선택된 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 중합체성 결합제 중의 상기 활성 물질 분말의 함량이 20 내지 60 중량%에 포함되는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 8

제5항에 있어서, 분말을 함유하는 결합제의 두께가 50 내지 $400 \mu\text{m}$ 에 포함되는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 9

제1항에 있어서, 활성 물질 분말의 양이 5 내지 500 밀리그램에 포함되는 것인 이산화탄소 복합 게터.

청구항 10

제1항에 따른 이산화탄소 복합 게터를 포함하는 밀봉된 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

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

배경 기술

[0002]

현재, 밀봉된 시스템에 존재하는 1종 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 CO_2 가 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, CO_2 에 의해 야기되는 유해한 역할 및 위험은 문헌 ["In situ study on CO_2 evolution at lithium-ion battery cathodes", by Vetter et al., published in the Journal of Power Sources 159 (2006) 277-281], ["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 ["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 게터의 사용에 대하여 이하에 구체적으로 언급할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 리튬 배터리에서 기체상 불순물의 제거 문제는 WO 2008/148778 및 WO 2008/148781에 기재되고 조처되는 데, 둘다 본 출원인 명의 것이다. 이들 문헌에서, 조처된 주된 측면은 게터 재료와 배터리의 전해질 환경의 양립성이다. CO_2 제거를 위한 알칼리 금속 수산화물의 사용에 관하여 이들 문헌에 기재된 문제점들 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 더 부피가 큰 시스템 또는 CO_2 에 대하여 제한된 용량을 갖는 시스템을 초래한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 목적은, 누적 부피가 V_m 인 제1 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피 V 를 한정하는 CO_2 -투과성인 외피를 포함하고, 상기 제1 활성 물질이 수산화리튬이며 상기 제2 활성 물질이 산화리튬이며, $\text{LiOH}/\text{Li}_2\text{O}$ 몰비가 0.05 내지 1.5에 포함되는 것을 특징으로 하는 개선된 이산화탄소 복합 게터를 제공하는 것이다.

[0008] 누적 부피 V_m 은 상기 CO_2 -투과성 외피에 의해 한정된 내부 부피 V 내에 함유된 활성 물질 (산화리튬 및 수산화리튬) 입자 부피 전체의 합을 의미한다.

[0009] 상기 몰비는, 복합 게터 흡수 속도가 덜 중요하고 대신 더 높은 CO_2 용량을 필요로 하는 모든 응용을 위해서는, 바람직하게는 0.05 내지 0.2에 포함되지만, 0.2 내지 0.7에 포함되는 비는 적정 CO_2 흡수 속도와 CO_2 제거 용량 사이에서 절충하는 용액을 제공할 것이며, 상기 비가 0.7 내지 1.5에 포함되는 경우, 게터는 그의 적정화된 흡수 속도를 갖는다.

[0010] CO_2 -투과성 외피는 적어도 $50 \text{ cm}^3/\text{mm}^2\text{*(m}^2\text{*일)*atm}$ 의 CO_2 투과 계수를 갖는 물질을 의미하고, 상기 값은 바람직하게는 100 이상이다. 동시에 CO_2 -투과성 외피는 바람직하게는 $0.6 \text{ g*mm}/(\text{m}^2\text{*일})$ 이하의 수증기 투과율 (MVTR)을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 발명을 또한 하기 도면을 이용하여 기재할 것이며, 여기에서

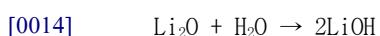
- 도 1은 본 발명에 따른 CO_2 복합 게터 시스템의 제1 실시양태의 단면도를 나타내고,
- 도 2는 본 발명에 따른 CO_2 복합 게터 시스템의 제2 실시양태의 단면도를 나타내며,
- 도 3 및 도 4는 본 발명에 따라 제조된 게터 시스템들과 그에 포함되지 않은 용액들 사이의 성능 비교를 나타낸다.

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

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명자는 본 발명에 따른 개선된 게터 시스템을 이용하면, 하기 반응식에 의해 H_2O 포획 후 수분 흡수제 (산화리튬)가 CO_2 흡수제로 된다는 사실에 의한 장점이 존재한다:

[0013] <반응식 I>



[0015] 특히, 수산화리튬은 하기 반응식에 의해 이산화탄소와 반응한다:

[0016] <반응식 II>



[0018] 상기 반응식 II는 상기 언급된 특허 출원 WO 2008/148778 및 WO2008/148781이 관련 수분 흡수제의 필요성을 언급하고 있는 이유를 보여준다.

[0019] 본 발명자들은 그러한 물질들의 조합은 효과적인 CO_2 캐터가 되기 위해 또한 추가의 조건을 필요로 하며; 특히 본 발명에 따른 활성 물질의 신규 조합에서, 즉 과량의 산화리튬과 조합된 수산화리튬은 CO_2 -투과성 외피에 의해, 그 부피가 밀봉된 장치의 부피보다 작도록 제한되는 것을 놀랍게도 예기치 않게 발견하였다. 상기 부피는, CO_2 -투과성 외피의 특성 및 성질과 함께 CO_2 포획 (반응식 II에 따름) 및 산화리튬의 수산화리튬으로의 전환 (반응식 I에 따름)을 위해 적절한 환경을 제공한다.

[0020] 특히 본 발명에 따른 이산화탄소 복합 캐터의 경우 2 가지 주요 실시양태가 존재한다.

[0021] 제1 실시양태에서는, 수산화리튬과 산화리튬 분말을 함께 혼합하여, 예를 들어 가열에 의해 밀봉된 CO_2 -투과성 "파우치" 내에 넣는다.

[0022] 바람직한 용액에서, 활성 물질 부피 V_m 대 캐터 시스템 내부 부피 V 의 비는 0.15 내지 0.9에 포함된다.

[0023] 제2 실시양태에서, CO_2 복합 캐터는, 위에 정의된 것과 같이 CO_2 -투과성 외피와 접촉하는, 상기 정의된 것과 같은 수산화리튬과 산화리튬의 정확한 비의, 적합한 중합체성 결합제 중 분산액을 포함한다. 이 경우, 내부 부피 V 를 한정함에도 불구하고, CO_2 -투과성 외피는 중합체성 결합제를 완전히 둘러싸지 않으며, 즉, 상기 제1 및 제2 활성 물질을 함유하는 결합제의 소량이 외피에 의해 덮이지 않는 것이 가능하다. 사실상, 이러한 경우에도 결합제가 내부 부피 V 를 한정한다. 결합제의 소량 분획만이 CO_2 -투과성 외피로 덮이지/피복되지 않는 것, 즉 중합체성 결합제 표면의 95% 이상이 CO_2 -투과성 외피에 의해 싸이는 것이 중요하다. 이 경우 내부 부피가 결합제의 표면적의 적어도 95%를 덮는 외피에 의해 동등하고도 충분하게 정의되고, 따라서 작은 틈을 나타내는 내부 부피, 뿐만 아니라 내부 부피를 나타내는 활성 물질 분말을 갖는 결합제를 정의한다.

[0024] CO_2 -투과성 외피에서 작은 틈은 허용가능하며 복합 캐터의 기술적 특성을 실질적으로 손상시키지 않지만, 이 경우 분말 형태로 활성 물질을 사용함으로써 (결합제 없이) 폐쇄된 외피를 갖는 것도 바람직하다.

[0025] 본 실시양태에서, 분말을 중합체성 결합제 내에 로딩하는 수준은 2종의 활성 물질의 분말에 대한 적정화된 "반응 부피"의 존재를 보장하며, 특히 상기 조건은 LiOH 및 Li_2O 분말의 중합체성 결합제 내 전체 로딩 수준이 20 내지 60 중량%, 바람직하게는 40 내지 50 중량%에 포함되는 경우에 얻어진다.

[0026] 그러므로 본 발명에 따른 캐터 시스템을 이용하여, H_2O 제거를 위한 추가 요소는 실제로 CO_2 흡수제를 위한 "전구체"로, 수산화리튬을 일반 수분 제거 물질과 연합시키는 시스템에 있어서 더 높은 용량을 갖는 시스템의 결과를 가져온다. 동시에, 본 발명에 따른 캐터 시스템의 구조는, 적절한 반응 동력학과 짹지어진 양호한 용량을 제공함으로써, 적합한 반응 부피를 제공하면서 밀봉된 장치 내 압력을 조절하기 적합한 CO_2 흡수 특성을 부여한다.

[0027] 상기 결과는 전반적으로 본 발명에 따른 캐터 시스템에 의해 이루어진 것이고, 사실상 정확한 비의 분말 또는 수산화리튬 및 산화리튬이 단지 함께 혼합되고 시험을 위하여 큰 부피 내에 투입될 경우 (분말을, CO_2 -투과성 외피를 둘러싸는 제한 효과 없이 밀봉된 장치 내에 직접 넣는 상황을 시뮬레이트함) 상기 시스템이 무시할만한 용량을 나타냄이 입증되었음에 주목해야 한다.

[0028] 본 발명에 따른 복합 CO_2 캐터 시스템(10)의 단면도를 도 1에 나타내는데, 이는 CO_2 투과성 외피(14)에 둘러싸인 산화리튬(11, 11', 11'')(백색 원), 및 수산화리튬(12, 12', 12'')(흑색 원)의 입자를 보여준다. 시스템(10)은 내부 자유 부피(13)(백색으로 나타낸)를 보여준다.

[0029] 산화리튬 입자 및 수산화리튬 입자는 원으로 나타내지만, 사실상 그리고 가장 흔한 경우에 그들의 모양은 불규칙하다. 또한, 본 발명의 목적은 부피 V 를 한정하는 적합한 외피에 둘러싸인 2종의 활성 물질 (산화리튬과 수산화리튬)의 혼합된 분말을 함유하며, 상기 분말에 의해 단지 부분적으로 충전된 시스템이기 때문에, 캐터 시스

템(10)은 규칙적인 직사각 모양으로 도시되었지만, 어떠한 모양도 가능하다.

[0030] 도 2는, 도 1에 나타낸 시스템과 달리, 산화리튬 입자(11, 11', 11'') 및 수산화리튬 입자(12, 12', 12'')가 회색으로 나타낸 중합체성 결합제(23)에 분산되어 있는 복합 게터 시스템(20)의 또 다른 실시양태의 단면도를 보여준다.

[0031] 그러므로 도 1 및 도 2에 나타낸 시스템은 알칼리 토금속 산화물의 외피에 의해 둘러싸인 산화리튬의 과립을 개시하는 미국 특허 3,684,712에 기재된 것과 상이하고, US 3,684,712는 투과성 외피에 둘러싸인 적합한 결합제 중 분산액이 아닌 복합 과립을 개시하므로, 그 차이가 수산화리튬과 연관된 물질에 있어서 물질의 본질, 및 구성에 존재한다.

[0032] 본 발명에 따른 두 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.

[0033] 본 발명에서, 그대로 사용될 경우 두 활성 물질 모두, 최소 크기가 1 μm 를 초과하는 유용하게 사용되는 입자/분말이다. 도 2에 나타낸 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.

[0034] 중합체성 결합제의 사용을 전망하는 실시양태에 있어서, 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE), 폴리프로필렌 (PP), 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE), 공중합체 에틸렌-옥텐, 말레산 무수물로 개질된 폴리올레핀, 에틸렌 비닐 아세테이트 (EVA), 스티렌-에틸렌-부타디엔-스티렌 (SEBS), 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체 (EPDM)의 중합체, 열가소성 엘라스토머 (TPE) 및 이들의 조합을 사용하는 것이 특히 유리하다.

[0035] 이산화탄소 투과성 외피의 두께는 유용하게는 5 내지 500 μm 에 포함된다. 외피 (밀봉 영역)의 특정 지점들이 상이한 두께 (전형적으로 더 큰)를 나타낼 수 있으므로, 상기 두께는 평균 값을 나타냄에 주목해야 한다.

[0036] 분말을 함유하는 결합제의 두께는 50 내지 400 μm 에 포함될 것이며, 어떠한 경우에도 사용된 분말의 최소 치수의 적어도 1.5배보다 작지 말아야 한다.

[0037] 일반적으로, 결합제로 위에 나열된 것과 같은 물질이 또한 두 실시양태 (자유 분말, 중합체 결합된 분말)의 경우 모두 둘러싸는 CO_2 -투과성 외피를 제조하는 데도 사용될 수 있으며, 재충전가능한 리튬 배터리의 경우와 같이 더 까다로운 특정의 응용에서는 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE) 및 폴리프로필렌 (PP)을 사용하는 것이 바람직하다.

[0038] 본 발명에 따른 복합 게터 시스템이 사용되어 밀봉된 시스템 내에 배치된 경우 위에 약술한 바와 같이, 수산화리튬 대 산화리튬의 비가 계속 이동하게 되며, 전자가 점점 더 많이 시스템의 마지막이 될수록 압도적으로 많아진다. 이러한 계속적인 이동은 수산화리튬이 이산화탄소에 의해 소모되어 반응 (II)에 의해 탄산 리튬을 형성하며 동시에 반응 (I)에 의해 산화리튬이 수산화리튬이 되는 사실과 일치한다.

[0039] 그러므로, 본 발명에 따른 게터 시스템을 위한 $\text{LiOH}/\text{Li}_2\text{O}$ 몰비는 "신선한 (fresh)" 게터 시스템, 즉 높은 수준의 CO_2 에 아직 노출되지 (따라서 소비되지) 않은 게터 시스템에 대하여 평가되고 고려되어 결정되어야 한다. 본 발명에 따른 게터 시스템은 산화리튬과 수산화리튬의 합에 대한 탄산 리튬의 물 함량이 25% 미만일 경우 수산화리튬과 산화리튬의 정확한 비를 나타내는 시스템이다.

[0040] 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 CO_2 게터 시스템으로부터 수분 방출이 없는 수명의 마지막을 향하는 것을 보장한다. 이 경우 첨가된 수분 흡수제의 양은 수산화리튬이 또 다른 수분-흡수 요소와 연관되는 경우 다른 통상적인 시스템에서보다 훨씬 적다.

[0041] 특히 게터 시스템의 밀봉 요소의 경우 하기 구성이 가능하다:

[0042] - 바깥쪽 외피에 직접 분산된 수분 흡수제의 분말 (1-층 시스템)

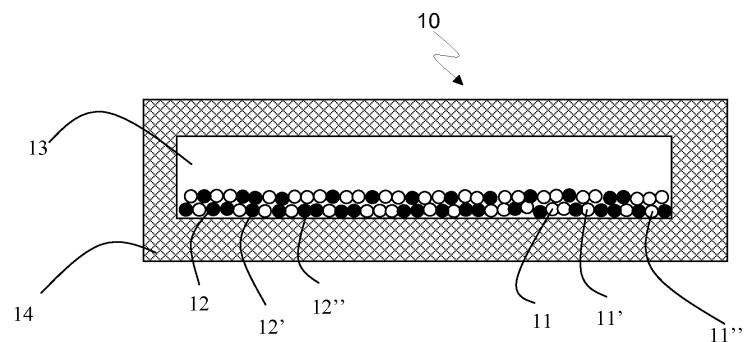
[0043] - CO_2 -투과성 외피에 대하여 외부에 있는 추가의 층에 분산된 수분 흡수제의 분말 (2-층 시스템)

[0044] - 또 다른 중합체성 층에 의해 장치 환경으로부터 차단된 CO_2 -투과성 외피에 대하여 외부에 있는 추가의 층에 분산된 수분 흡수제의 분말 (3-층 시스템).

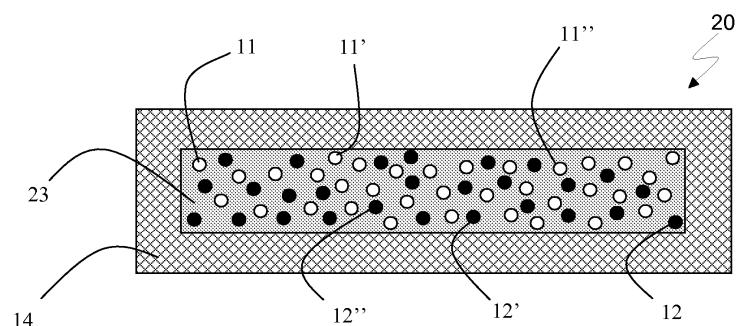
- [0045] H_2O 제거에 적합한 물질은 예를 들어 알칼리 토금속 산화물이고, MgO , CaO 및 알루미노실리케이트, 예컨대 제올라이트가 특히 언급된다.
- [0046] 본 발명은 그 두 번째 측면에서, 제1 및 제2 활성 물질의 분말을 함유하는, 내부 부피 V 를 갖는 CO_2 -투과성 외피를 포함하고, 상기 제1 활성 물질이 수산화리튬이고 상기 제2 활성 물질이 산화리튬이며, 상기 $LiOH/Li_2O$ 몰비가 1.5 미만인 것을 특징으로 하는 개선된 CO_2 복합 게터를 포함하는 밀봉된 시스템에 있다.
- [0047] 바람직한 실시양태에서 상기 밀봉된 시스템은 재충전가능한 Li-이온 배터리 및 슈퍼커패시터와 같은 에너지 저장 장치이다.
- [0048] 더 더욱 바람직한 실시양태에서, CO_2 게터 시스템은 5 내지 500 밀리그램의 활성 물질 분말을 함유하고, 상기 양은 밀봉된 시스템의 크기에 또한 의존하여 더 높을 수 있고 정률 증가될 수 있으며, 예를 들어 재충전가능한 Li-이온 배터리 또는 슈퍼커패시터는 그들의 내부 부피에 있어서 크게 변할 수 있고 따라서 더 많은 양의 게터 물질을 필요로 하고 수용할 수 있다.
- [0049] 본 발명을 이제 하기 비제한적인 실시예를 이용하여 더 설명할 것이다.
- [0050] 실시예 1
- [0051] 본 발명에 따른 게터 시스템은 11.5 밀리그램의 $LiOH$ 및 34.5 밀리그램의 Li_2O 분말 (100 μm 미만의 최소 크기)을 혼합하고, 이들을 10 μm 의 두께를 갖는, HDPE로 제조된 CO_2 -투과성 외피에 넣음으로써 제조되었다. 내부 V_m/V 비는 0.25였다.
- [0052] 상기 게터 시스템을 그 후 25°C에서 온도 조절된 히덴(Hiden) 마이크로중량측정 저울에 넣고, 터보분자 진공 펌프에 의해 진공에서 2시간 동안 유지시켜 시스템을 컨디셔닝하고, 이어서, 1 bar의 CO_2 에 노출시켜, 마이크로중량측정 저울을 이용하여 그의 중량 증가를 모니터하고 기록하였다. 상기 시험의 결과를 도 3의 라인 1에 나타낸다.
- [0053] 같은 분말 혼합물을 상기 마이크로저울에 직접 넣고 CO_2 노출 시험을 반복함으로써 같은 실험을 반복하였다. 상기 조건은 장치 내에서, 둘러싸는 CO_2 -투과성 외피 (따라서 그 효과)의 부재 하에 직접 정확한 비의 분말을 사용하는 것을 시뮬레이트 한다. 상기 시험의 결과를 도 3의 라인 2에 나타낸다.
- [0054] 이들 데이터의 비교는 분말의 혼합물이 똑같은 비의 동일한 물질 조합을 사용한 본 발명에 따른 게터 시스템에 있어서 거의 무시할만한 CO_2 흡수 용량을 가짐을 보여준다.
- [0055] 실시예 2
- [0056] 이 경우 $LiOH+Li_2O$ 의 HDPE 중 47 중량% 분산액을 압출기에서 제조한다. 본 발명에 따른 샘플은 53.5 mg 및 1 x 1.5 cm x 230 μm 크기의 압출된 샘플을 10 μm -두께의 HDPE 외피로 둘러쌈으로써 제조되고, 실시예 1에 따라 CO_2 노출 후 그의 중량 증가를 모니터하여 기록한다. 상기 시험의 결과를 도 4의 점선 3으로 나타낸다.
- [0057] 앞의 실험에 따라 유사하게 샘플을 제조하여 시험하는데, 이 경우 샘플은 CO_2 -투과성의 둘러싸는 외피를 갖지 않는다. 본 시험의 결과를 도 4의 실선 4로 나타낸다.
- [0058] 본 시험은 중합체성 외피를 가함으로써, 10 중량% 증가에 해당하는 제거된 CO_2 의 양의 증가가 있음을 보여준다.

도면

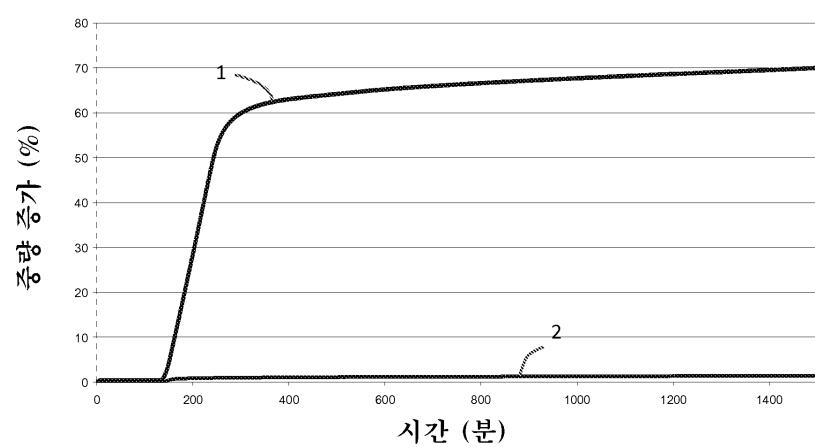
도면1



도면2



도면3



도면4

