



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년06월26일  
(11) 등록번호 10-1159986  
(24) 등록일자 2012년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01J 20/30 (2006.01) B01J 20/02 (2006.01)  
B01J 20/28 (2006.01) B01D 27/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0071459  
(22) 출원일자 2010년07월23일  
심사청구일자 2010년07월23일  
(65) 공개번호 10-2012-0009296  
(43) 공개일자 2012년02월01일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004313916 A  
KR100879312 B1  
KR100291115 B1  
JP2000512205 A

(73) 특허권자  
최대현  
대구광역시 달서구 월곡로 320, 101동 106호 (상인동, 보성은하아파트)  
백중호  
대구광역시 달서구 호산로 125, 삼성명가타운 221동 906호 (파호동)  
(72) 발명자  
백중호  
대구광역시 달서구 호산로 125, 삼성명가타운 221동 906호 (파호동)  
(74) 대리인  
조정환

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 박함용

**(54) 발명의 명칭 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 알루미늄에 플럭스(Flux)를 첨가하여 일정한 입도를 가지는 입자로 생성하는 제1단계; 상기 알루미늄과 플럭스를 수산화리튬과 혼합하여 조합물을 생성하는 제2단계; 상기 제2단계의 조합물을 과립으로 생성하는 제3단계; 상기 제3단계의 과립을 프레스 상에서 압착하는 제4단계; 상기 제4단계의 완성품을 200℃까지 승온하면서 가열하는 제5단계; 및 상기 제5단계의 완성품을 골판지 상자에 포장하는 제6단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 본 발명은 잠수함, 우주선, 수중 탐사선, 무균실, 수술실 등의 밀폐된 공간의 정화를 목적으로 하여 소형화된 제품을 저비용으로 양산할 수 있는 효과가 있다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

알루미늄에 플럭스(Flux)를 첨가하여 일정한 입도를 가지는 입자로 생성하는 제1단계;  
 상기 알루미늄과 플럭스를 수산화리튬과 혼합하여 조합물을 생성하는 제2단계;  
 상기 제2단계의 조합물을 과립으로 생성하는 제3단계;  
 상기 제3단계의 과립을 프레스 상에서 압착하는 제4단계;  
 상기 제4단계의 완성품을 200℃까지 승온하면서 가열하는 제5단계; 및  
 상기 제5단계의 완성품을 골판지 상자에 포장하는 제6단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 제1단계는 플럭스(Flux)로 탈크 또는 리튬을 사용하고, 증류수와 분산제를 혼합하면서 볼 밀로 분쇄하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 제2단계는 알루미늄, 플럭스, 수산화리튬을 15 : 35 : 50의 비율로 혼합하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서,  
 상기 제3단계는 스프레이 드라이기(Spray dryer)를 사용하여 슬러리를 분무하여 분말 응집체의 구형으로 생성하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 제4단계는 직경 5mm의 금형에 분말을 충전시킨 후 각각 1.3~1.8ton/cm<sup>2</sup>의 압력을 작용하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,  
 상기 제5단계는 상온~100℃로 상승하며 30분, 100℃ 유지하며 30분, 100~180℃로 상승하며 2시간, 180℃로 유지하며 30분, 180~200℃로 상승하며 30분의 단계로 열처리 하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 군사용으로 잠수함을 비롯하여 우주선, 수중 탐사선, 무균실, 수술실 등의 밀폐된 공간의 정화를 위한 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 통상적으로 이산화탄소는 주로 실내 공기질 또는 환기상태의 척도로 사용되고 있으며, 실내공간에서 농도가 증가하면 호흡에 필요한 산소의 양이 부족하게 되어 일산화탄소와 함께 중요한 실내오염물질 중의 하나로 취급되고 있다. 이산화탄소는 사람의 호흡에 의해 주로 배출되고 연료의 연소시 발생하는 물질로서 실내 환기조건을 CO<sub>2</sub>를 기준으로 우리나라와 일본의 경우는 1,000ppm을 기준으로 하고 있다. 잠수함과 같은 특수 목적에 있어서는 이산화탄소의 허용 농도와 유해 농도 방지에 관련된 기술이 선진 수준으로 요구된다.
- [0003] 한편, 민간의 보고서에 의하면 이산화탄소 포집 및 저장에 연관된 산업시장은 기술성과 경제성이 확보되는 2015~2020년경에 활성화되면서 2020년 이후에는 급격히 성장할 것으로 전망되고 있다.
- [0004] 이와 관련되는 선행특허로서 한국 등록특허공보 제0562020호의 "이산화탄소 고정화 흡착제와 그의 제조방법"은 수산화리튬(LiOH), 수산화바륨(Ba(OH)<sub>2</sub>), 수산화칼슘(Ca(OH)<sub>2</sub>) 및 수산화칼륨(KOH) 중에서 선택된 적어도 하나의 친수성 흡착제 수용액에 활성탄을 투입하여 상기 친수성 흡착제를 상기 활성탄에 침착시켜서 이산화탄소 고정화 흡착제를 제조하는 방법에 있어서, 상기 친수성 흡착제 수용액에 상기 활성탄을 표면 개질하여 넣고, 30℃ 내지 130℃의 사이에서 10 rpm 내지 500 rpm으로 교반하거나, 상압 상태의 회분식 장치에 상기 활성탄을 넣고, 30℃ 내지 130℃에서 10 rpm 내지 500 rpm으로 회전시키면서 상기 친수성 흡착제 수용액을 스프레이 분사하는 방식으로 침착을 수행한 후, 건조기에서 80 ℃ 내지 130℃ 사이의 온도에서 1시간 내지 10시간 동안 건조 증발하여서 제조하는 기술을 제안한다.
- [0005] 이는 이산화탄소의 흡착 성능 개선으로 화력발전소 등과 같은 고정원과 자동차 등과 같은 이동원에서 배출되는 이산화탄소의 분리, 회수에 기여하는 목적이나, 다양한 밀폐 공간에 적용될 수 있는 소형의 제품으로 양산화 하기에 곤란하므로 수요 확대에 있어 한계성을 보이고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 상기와 같은 종래의 문제점들을 개선하기 위한 본 발명의 목적은, 군사용으로 잠수함을 비롯하여 우주선, 수중 탐사선, 무균실, 수술실 등의 밀폐된 공간의 정화를 목적으로 하여 소형화된 제품을 저비용으로 양산하기 위한 이산화탄소 흡착 카트리지의 제조방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 알루미늄에 플럭스(Flux)를 첨가하여 일정한 입도를 가지는 입자로 생성하는 제1단계; 상기 알루미늄과 플럭스를 수산화리튬과 혼합하여 조합물을 생성하는 제2단계; 상기 제2단계의 조합물을 과립으로 생성하는 제3단계; 상기 제3단계의 과립을 프레스 상에서 압착하는 제4단계; 상기 제4단계의 완성품을 200℃까지 승온하면서 가열하는 제5단계; 및 상기 제5단계의 완성품을 골판지 상자에 포장하는 제6단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또, 본 발명에 따르면 상기 제1단계는 플럭스(Flux)로 탈크 또는 리튬을 사용하고, 증류수와 분산제를 혼합하면서 볼 밀로 분쇄하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또, 본 발명에 따르면 상기 제2단계는 알루미늄, 플럭스, 수산화리튬을 15 : 35 : 50의 비율로 혼합하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또, 본 발명에 따르면 상기 제3단계는 스프레이 드라이기(Spray dryer)를 사용하여 슬러리를 분무하여 분말 응집체의 구형으로 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또, 본 발명에 따르면 상기 제4단계는 직경 5mm의 금형에 분말을 충전시킨 후 각각 1.3~1.8ton/cm<sup>2</sup>의 압력을 작용하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또, 본 발명에 따르면 상기 제5단계는 상온~100℃로 상승하며 30분, 100℃ 유지하며 30분, 100~180℃로 상승하며 2시간, 180℃로 유지하며 30분, 180~200℃로 상승하며 30분의 단계로 열처리 하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 한편, 이에 앞서 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만

한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

**발명의 효과**

[0014] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 잠수함, 우주선, 수중 탐사선, 무균실, 수술실 등의 밀폐된 공간의 정화를 목적으로 하여 소형화된 제품을 저비용으로 양산할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 카트리지를 제조하기 위한 전체적인 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0017] 가장 엄격한 규정의 잠수함에 적용하기 위해서는 일산화탄소의 선내 0.1%의 허용농도 범위를 만족하기 위한 공기흐름 저항을  $25m^3/hr \pm 10\% 61mmH_2O$  (6m bar)이하로 유지하는 저항체로 되어야 한다. 이때 가장 주요한 개발의 목표로 이산화탄소의 흡수능이 높은 재료를 선정해야 하는 바, 잠수함의 운용 기술이 가장 우수한 국가의 사례로 보아 수산화리튬(LiOH H<sub>2</sub>O)이 가장 무난하다. 이외에 세부적인 기술로 소재(LiOH H<sub>2</sub>O)의 입자 조립 및 과립 제조 기술, 압착성형기법 도입으로 최적의 흡수율 및 정화 구조 유지 기술, 나노 분말 제어/ 정전기 제어/ 이온화제어 기술, 공기흐름 유속의 변화 및 열충격 및 강도 충격에 대한 기술이 포함된다.

[0018] 본 발명의 제1단계는 알루미늄에 플럭스(Flux)를 첨가하여 일정한 입도를 가지는 입자로 생성한다. 알루미늄과 플럭스는 후술하는 것처럼 3 : 7의 비율로 혼합하며, 품질 안정과 생산성 향상을 위한 자동화 장치를 도입한다.

[0019] 이때, 상기 제1단계는 플럭스(Flux)로 탈크 또는 리튬을 사용하고, 증류수와 분산제를 혼합하면서 볼 밀로 분쇄한다. 알루미늄을 주원료로 하고 플럭스(Flux)로 탈크, 리튬을 사용한다. 이들을 균질하게 혼합하기 위해 24시간 볼 밀(Ball Mill)에서 혼합 후 건조, 분쇄하여 #50 시브(seive)를 통과시켜 출발물질로 한다. 볼 밀시 사출용 바인더의 세라믹 표면에 화학적 작용을 입체적으로 방해할 수 있는 첨가물을 배제하고 증류수와 분산제를 사용하는 것이 좋다.

[0020] 한편, 표면 개질을 위한 플럭스는 무기 복합체인 알루미늄(산화알루미늄) 외에 제올라이트, 실리카 등을 사용할 수도 있다.

[0021] 본 발명의 제2단계는 상기 알루미늄과 플럭스를 수산화리튬과 혼합하여 조합물을 생성한다. 출발물질을 수산화리튬과 혼합하여 원료물질인 조합물을 생성하며, 품질 안정과 생산성 향상을 위해 해당 공정을 자동화한다.

[0022] 이때, 상기 제2단계는 알루미늄, 플럭스, 수산화리튬을 15 : 35 : 50의 비율로 혼합한다. 상기 비율은 건조상태의 중량%로서 특히 수산화리튬의 함량을 45~55% 범위로 유지하는 것이 좋다.

[0023] 본 발명의 제3단계는 상기 제2단계의 조합물을 과립으로 생성한다. 분말 상의 조합물을 과립 형태로 생성함에 있어서 생산성 향상을 위해 전용의 자동화 설비를 도입하는 것이 좋다.

[0024] 이때, 상기 제3단계는 스프레이 드라이기(Spray dryer)를 사용하여 슬러리를 분무하여 분말 응집체의 구형으로 생성한다. 조합물을 입자 상태로 구형에 가까운 준구형의 과립으로 제조하기 위해 스프레이 드라이기(Spray dryer)를 사용하며, 기기내에 실온 이상의 건조 매체를 투입하면서 슬러리를 분무하여 분말 응집체의 작은 구형 제품을 생성한다.

[0025] 본 발명의 제4단계는 상기 제3단계의 과립을 프레스 상에서 압착한다. 성형은 소성가공 현장에서 사용되는 범용의 프레스(30Ton Press: 기계식 성형) 장치를 사용할 수 있다.

[0026] 이때, 상기 제4단계는 직경 5mm의 금형에 분말을 충전시킨 후 각각 1.3~1.8ton/cm<sup>2</sup>의 압력을 작용한다. 충전을 과 성형성을 높이기 위해 직경 5mm의 몰드(mould)를 준비하여 분말을 충전시킨 후 각각 1.3, 1.6, 1.8ton/cm<sup>2</sup> 세 가지 압력을 가하여 성형한다. 이때 최고압에서 성형으로 추정하여 고른 응력 분포를 유지하는 것이 중요하다. 물론 직경 5mm의 금형 분말을 충전시킨 후 상기에 제시된 압력 외에 여러 가지 성형압력을 사용하여 성

형할 수도 있다.

[0027] 본 발명의 제5단계는 상기 제4단계의 완성품을 200℃까지 승온하면서 가열한다. 이는 제조된 완성품이 열처리를 거치면서 소정의 강도를 유지하고 불필요한 바인드 탈취를 이루기 위함이다.

[0028] 이때, 상기 제5단계는 아래의 도표1과 같이, 상온~100℃로 상승하며 30분, 100℃ 유지하며 30분, 100~180℃로 상승하며 2시간, 180℃로 유지하며 30분, 180~200℃로 상승하며 30분의 단계로 열처리 한다. 양산에 있어 필요에 따라 250~1,000℃ 까지 온도를 상승할 수도 있으나 품질 불안정을 초래하는 것에 대비해야 한다.

[도표 1: 열처리 온도]

온도	유지 시간	온도	(결과 치 불안정)
상온→100℃	0.5 hrs	250℃ 유지	0.3 hrs
100℃ 유지	0.5 hrs	250 → 400℃	0.5 hrs
100 → 180℃	2 hrs	400℃ 유지	1 hrs
180℃ 유지	0.5 hrs	400 → 800℃	2 hrs
180 → 200℃	0.5 hrs	1,000℃ 유지	1 hrs

[0029]

[0030] 본 발명의 제6단계는 상기 제5단계의 완성품을 골판지 상자에 포장한다. 통상적인 골판지 박스에 포장하여 출사가 가능하며, 용도에 따라 포장재의 용적과 두께 및 조합물의 용량을 달리할 수 있다.

[0031] 본 발명의 카트리지의 용도에 있어서, 밀폐공간 공기정화용 카트리지는 수술실, 무균실, 유아 신생아실, 격리실 등에 적용 가능하고, 청정 장치용 카트리지는 알레르기, 천식, 심장병 예방을 위한 실내공기청정 시스템기에 적용 가능하고, 이외 실내 유입 공기 정화 장치에 병용할 수도 있다.

[0032] 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

**도면**

**도면1**

