



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0053935  
(43) 공개일자 2020년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C01B 32/306 (2017.01) C01B 32/318 (2017.01)  
C01B 32/33 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
C01B 32/306 (2017.08)  
C01B 32/318 (2017.08)  
(21) 출원번호 10-2018-0137461  
(22) 출원일자 2018년11월09일  
심사청구일자 2018년11월09일

(71) 출원인  
(주)포스코케미칼  
경상북도 포항시 남구 신행로 110 (청림동)  
(72) 발명자  
남기돈  
경상북도 포항시 남구 대이로 138 그린빌명품 아파트 105동 1809호  
성동민  
경북 포항시 북구 대이로 176번길 15 경성홈타운 1차 102동 1209호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 7 항

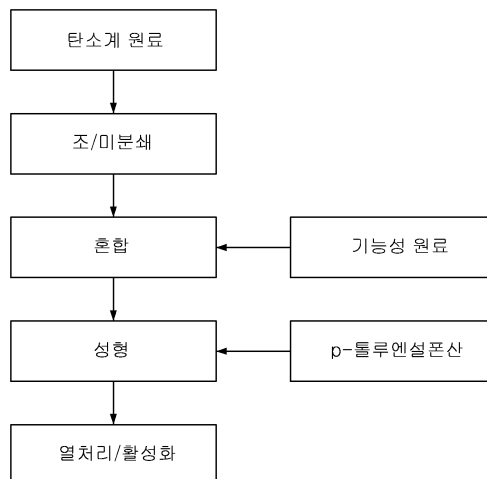
(54) 발명의 명칭 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법

(57) 요약

나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법이 제공된다.

본 발명의 다형상 활성탄소 제조 방법은, 탄소계 원료를 10 $\mu$ m 이하(D50 기준)로 분쇄하는 공정; 상기 분쇄물을 나프탈렌(naphthalene); 톨루엔(toluene); 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 및 활성화 촉매를 혼합하여 슬러지를 제조하는 공정; 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가한 후, 압출 또는 압축하여 소정 형상의 탄소복합체로 성형하는 공정; 상기 성형된 탄소복합 성형체를 218 $^{\circ}$ C 이상에서 6시간 내지 24시간 동안 열처리하여 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성하는 공정; 및 상기 1차 기공이 형성된 성형체를 250 $^{\circ}$ C에서 600 $^{\circ}$ C까지 승온하여 2시간~12시간 가 열함으로써 촉매 활성화를 통해 2차 기공을 형성하는 공정;을 포함한다/

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
*C01B 32/33* (2017.08)

(72) 발명자  
**김재원**  
대구광역시 북구 고촌길 131-7

**박재경**

경상북도 포항시 남구 중앙로91번길 18(해도동) 에  
이스빌 203호

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

탄소계 원료를 10 $\mu$ m 이하(D50 기준)로 분쇄하는 공정;

상기 분쇄물을 나프탈렌(naphthalene); 톨루엔(toluene); 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 및 활성화 촉매를 혼합하여 슬러지를 제조하는 공정;

상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가한 후, 압출 또는 압축하여 소정 형상의 탄소복합체로 성형하는 공정;

상기 성형된 탄소복합 성형체를 218 $^{\circ}$ C 이상에서 6시간 내지 24시간 동안 열처리하여 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성하는 공정; 및

상기 1차 기공이 형성된 성형체를 250 $^{\circ}$ C에서 600 $^{\circ}$ C까지 승온하여 2시간~12시간 가열함으로써 촉매 활성화를 통해 2차 기공을 형성하는 공정;을 포함하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 탄소계 원료는 야자각, 목질계 탄소 원료, 석탄계 탄소 원료 및 바이오매스계 탄소 원료 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 슬러지 혼합물은, 중량%로, 탄소계 원료 25 ~ 35%; 나프탈렌 25 ~ 35%, 톨루엔 25 ~ 30%, 푸르푸릴 알코올과 퓨란 레진 중 선택된 1 종의 화합물 20 ~ 24% 및 활성화 촉매 1 ~ 2%를 포함하여 조성됨을 특징으로 하는 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가 시, 상기 혼합물에 포함된 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 중량에 대한 p-톨루엔 설펜산 중량의 비가 1: 1/8~1/4가 되도록 제어한 후 첨가하는 것을 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 톨루엔 대신에, 나프탈렌을 용해 분산시킬 수 있는 1환 방향족 화합물과 벤젠 유도체 중 적어도 하나 이상을 사용하는 것을 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 활성화 촉매는 NaBH<sub>4</sub>, LiAlH<sub>4</sub>, KOH 중 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 2차 기공형성 공정에서 불활성 분위기나 환원 분위기에서 가열하는 것을 특징으로 하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 나프탈렌을 활용한 활성탄소 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 미분의 탄소 원료와 나프탈렌을 포함한 기능성 원료를 최적 배합하여 최소 열처리만으로 다양한 형상의 활성탄소를 제조하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0003] 일반적으로 활성탄소는 특유의 흡착성으로 일상 생활에서 산업용까지 다양한 분야에 폭넓게 사용되고 있다.
- [0004] 종래 기술에는 야자각, 석탄계, 목질계 탄소 원료를 활용하여 활성탄소를 제조하는 방법이 다수 공지되어 있으며, 그 일례로 특허문헌 1 및 특허문헌 2에 기재된 발명을 들 수 있다. 상기 특허공보들에 기재된 발명은 탄소계 분말과 결합제 등을 혼합한 후, 압출기나 구형화 장치를 활용하여 성형하고 탄화 열처리 공정을 거쳐 750℃에서 1000℃로 활성화하여 조립형 활성탄소를 제조하는 기술을 제시하고 있다.
- [0005] 하지만 최근 활성탄소 주원료인 야자각, 석탄계, 목질계 탄소 원료의 가격이 급등하여 국내 활성탄소 제조업체는 저가의 원료를 수급하지 못해 활성탄소 신탄(Newly-made Activated Carbon)을 제조하지 못하는 상황이 되었다. 이런 열악한 상황으로 인해 국내 제조업체는 사용된 활성탄소를 회수하여 재생한 후, 저품질의 재생 활성탄소 제품(Regenerative Activated Carbon)만 공급하고 있으며, 이 재생 활성탄소도 생산 수율과 흡착 성능이 점점 낮아져 국내의 활성탄소 시장은 점점 열악해 지고 있는 상황이다.
- [0007] 한편, 종래 기술에 바이오매스 원료를 이용하여 활성탄소를 제조하는 특허문헌 3과 같은 특허도 출원되고 있으나, 기존의 상용 원료 대비 대량 수급이 어렵고 생산 수율도 만족하지 못해 대량 생산에는 적용되지 못하고 있는 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1176587호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-0797141호
- (특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 2014-0070272호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 따라서 본 발명은 상술한 종래 기술의 한계를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 신규 활성화 기술을 개발하여 탄소 원료와 기능성 원료의 최적의 배합만으로 열처리 공정을 최소화시키고 생산 수율도 획기적으로 향상시킴으로써 원가를 절감할 수 있을 뿐만 아니라 대량 생산도 가능한 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법을 제공함을 그 목적으로 한다.
- [0010] 또한 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들에 한정되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,
- [0013] 탄소계 원료를 10 $\mu$ m 이하(D50 기준)로 분쇄하는 공정;
- [0014] 상기 분쇄물을 나프탈렌(naphthalene); 톨루엔(toluene); 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 및 활성화 촉매를 혼합하여 슬러지를 제조하는 공정;
- [0015] 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가한 후, 압출 또는 압축하여 소정 형상의 탄소복합체로 성형하는 공정;
- [0016] 상기 성형된 탄소복합 성형체를 218 $^{\circ}$ C 이상에서 6시간 내지 24시간 동안 열처리하여 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성하는 공정; 및
- [0017] 상기 1차 기공이 형성된 성형체를 250 $^{\circ}$ C에서 600 $^{\circ}$ C까지 승온하여 2시간~12시간 가열함으로써 촉매 활성화를 통해 2차 기공을 형성하는 공정;을 포함하는 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법에 관한 것이다.
- [0019] 상기 탄소계 원료는 아자각, 목질계 탄소 원료, 석탄계 탄소 원료 및 바이오매스계 탄소 원료 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 슬러지 혼합물은, 중량%로, 탄소계 원료 25 ~ 35%; 나프탈렌 25 ~ 35%, 톨루엔 25 ~ 30%, 푸르푸릴 알코올과 퓨란 레진 중 선택된 1 종의 화합물 20 ~ 24% 및 활성화 촉매 1 ~ 2%를 포함하여 조성될 수 있다.
- [0023] 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가 시, 상기 혼합물에 포함된 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 중량에 대한 p-톨루엔 설펜산 중량의 비가 1: 1/8~1/4가 되도록 제어한 후 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 상기 톨루엔 대신에, 나프탈렌을 용해 분산시킬 수 있는 1환 방향족 화합물과 벤젠 유도체 중 적어도 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0027] 상기 활성화 촉매는 NaBH<sub>4</sub>, LiAlH<sub>4</sub>, KOH 중 선택된 1종 이상인 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 2차 기공형성 공정에서 불활성 분위기나 환원 분위기에서 가열하는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0031] 상술한 바와 같은 구성의 본 발명에 따르면, 다양한 탄소계 원료와 기능성 원료의 최적 배합비를 통해 최소 열처리만으로 활성탄소를 제조할 수 있으며, 또한 다양한 형상으로도 쉽게 성형할 수 있으므로 구매자의 다양한 기호에 맞게 차별성 있는 장식 효과도 줄 수 있다. 아울러 열처리 공정이 최소화 됨에 따라 생산 수율도 획기적으로 향상되므로 제조 원가 절감이 가능하다. 또한 활성화 열처리 공정이 최소화됨으로써 제품의 형상 유지뿐만 아니라 고강도의 특성을 유지할 수 있으므로 오랜 기간 재활용이 가능한 활성탄소를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다형상 활성탄소의 제조공정 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조한 다형상의 활성탄소를 나타내는 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0035] 본 발명의 나프탈렌을 이용한 다형상 활성탄소 제조 방법은, 탄소계 원료를 10 $\mu$ m 이하(D50 기준)로 분쇄하는 공정; 상기 분쇄물을 나프탈렌(naphthalene); 톨루엔(toluene); 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 및 활성화 촉매를 균일 혼합하여 슬러지를 제조하는 공정; 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가한 후, 압출 또는 압축하여 소정 형상의 탄소복합체로 성형하는 공정; 상기 성형된 탄소복합 성형체를 218 $^{\circ}$ C 이상에서 6시간 내지 24시간 동안 열처리하여 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성하는 공정; 및 상기 1차 기공이 형성된 성형체를 250 $^{\circ}$ C에서 600 $^{\circ}$ C까지 승온하여 2시간~12시간 가열함으로써 촉매 활성화를 통해 2차 기공을 형성하는 공정;을 포함한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 활성탄소의 제조 공정 흐름도이다.
- [0038] 도 1에 나타난 바와 같이, 탄소계 원료를 10 $\mu$ m 이하(D50 기준)로 분쇄한다.
- [0039] 본 발명에서 탄소계 원료의 분쇄 입도 및 배합비에 따라 기공량, 기공의 크기, 생산 수율에 영향을 미치게 되므로 아래와 같이 본 발명의 조건 내에서 제조하는 것이 바람직하다.
- [0040] 먼저, 상기 분쇄 공정에서 탄소계 원료로는 10 $\mu$ m(D50 기준) 이하로 분쇄한다. 이때, 본 발명에서는 탄소계 원료로서 가능한 모든 탄소계 원료가 사용 가능하나, 바람직하게는 야자계, 목질계, 석탄계, 바이오매스계 원료 중 하나를 이용하는 것이다.
- [0041] 또한 본 발명에서는 상기 탄소계 원료를 분쇄하는 구체적인 방법 등에 제한되지 않으며, 그 입경이 10 $\mu$ m 이하로 분쇄하는 방법이라면 무엇이든 이용할 수 있다. 본 발명에서 상기 탄소계 원료가 나노 크기 입자를 많이 가질수록 활성탄소의 요오드가가 증가하는 효과를 얻을 수 있다. 그러나 그 분쇄 입도가 10 $\mu$ m(D50기준)를 초과하면, 분쇄된 탄소계 원료는 제조된 활성탄소에 Crack을 발생시킬 수 있으며, 기공 형성에도 방해 요인이 될 수 있다.
- [0042] 보다 바람직하게는, 상기 탄소계 원료를 5 $\mu$ m(D50기준) 이하로 분쇄하는 것이다.
- [0044] 이어, 본 발명에서는 상기 분쇄물을 나프탈렌(naphthalene); 톨루엔(toluene); 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 및 활성화 촉매를 균일 혼합하여 슬러지를 제조한다.
- [0045] 상기 혼합 공정에서 상기 분쇄물을 기능성 원료인 나프탈렌, 톨루엔, 푸르푸릴 알코올이나 퓨란 레진 및 활성화 촉매의 20분 내지 30분 동안 균일 혼합함으로써 슬러지 혼합물을 제조한다. 상기 혼합물을 균일 분산시킬수록 활성화가 균일화되어 열린 미세 기공(Open Micro Pores)이 다수 발달하고 제조된 활성탄소의 강도도 향상되는 효과도 얻을 수 있다.
- [0046] 이때, 본 발명에서 상기 슬러지 혼합물은, 중량%로, 탄소계 원료 25 ~ 35%; 나프탈렌 25 ~ 35%, 톨루엔 25 ~ 30%, 푸르푸릴 알코올과 퓨란 레진 중 선택된 1 종의 화합물 20 ~ 24% 및 활성화 촉매 1 ~ 2%를 포함하여 조성됨이 바람직하다.
- [0047] 또한, 본 발명에서는 상기 상기 톨루엔 대신에, 나프탈렌을 용해 분산시킬 수 있는 1환 방향족 화합물(예컨데 크실렌등)과 벤젠 유도체(예컨데 아민 아닐린등) 중 적어도 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0048] 상기 활성화 촉매는 NaBH<sub>4</sub>, LiAlH<sub>4</sub>, KOH 중 선택된 1종 이상인 것이 바람직하다.
- [0050] 그리고 본 발명에서는 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가한 후, 압출 또는 압축하여 소정 형상의 탄소복합체로 성형한다. 본 성형 공정에서는 상기 혼합물에 p-톨루엔 설펜산을 첨가한 후 다양한 형태의 몰드에 삽입시키거나, 압출기나 압축 성형기를 통해 다양한 형상으로 탄소복합체를 제조할 수 있다.

- [0051] 본 발명에서는, 상기 슬러지 혼합물에 p-톨루엔 설펜산(p-toluenesulfonic acid)을 첨가 시, 상기 혼합물에 포함된 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 퓨란 레진(Furan resin) 중 선택된 1 종의 화합물 중량에 대한 p-톨루엔 설펜산 중량의 비가 1:1/8~1/4가 되도록 제어한 후 첨가하는 것이 바람직하다. 이때, p-톨루엔 설펜산과 푸르푸릴 알코올, 톨루엔과 결합 반응하여 탄소화 반응이 일어나며, 상기 혼합물이 경화되어 하기 반응식 1과 같이 탄소복합체가 만들어 질 수 있다.
- [0052] [반응식 1]
- [0053]  $C_xH_x + C_{10}H_8 + C_7H_8 + C_5H_6O_2 + KOH + C_7H_8O_2S$
- [0054]  $\rightarrow [-(C_xH_x)-(C_{10}H_8)-(C_7H_8)-(C_5H_6O_2)-(C_7H_8O_2)-]_n + KOH + S \uparrow$  (Room temp.)
- [0055] 여기에서, KOH는 활성화 촉매, 푸르푸릴 알코올( $C_7H_8O_2S$ )은 고분자화 촉매이며, 반응식 내의 x, y, z는 탄소 원료의 특성 및 반응 온도, 혼합 상태 등에 따라 바뀔 수 있음.
- [0056] 만일 상기 p-톨루엔 설펜산이 중량비 1/4를 초과하여 투입하게 되면, 상기 혼합물이 성형 전에 빠르게 경화되어 원하는 형상을 만들 수 없고, 활성화시 성형체에 Crack이 발생할 수 있으며, 제조 비용 상승의 원인이 될 수 있다. 반면 상기 p-톨루엔 설펜산이 중량비 1/8 미만으로 투입이 되는 경우, 경화가 서서히 일어나거나 균일 분산이 되지 않아 부분적인 경화가 일어나므로 이 또한 원하는 형상을 얻을 수 없고 충분한 강도도 형성시킬 수 없다.
- [0057] 이때 본 발명에서는 상기 p-톨루엔 설펜산은 투입 즉시 경화 반응이 일어나므로 10분 이내에 몰드에 삽입하거나 압출, 압축 성형 하는 것이 바람직하다. 이에 따라 p-톨루엔 설펜산의 첨가 시점은 성형하기 직전에 첨가하는 것이 바람직하다. 또한, 다양한 형상의 활성탄소를 제조하기 위해 고무 또는 우레탄, 플라스틱, Stainless steel 등 다양한 재료의 몰드를 사용할 수 있으며, 압축기, 압출기 등 다양한 장치를 사용할 수 있다.
- [0059] 이어, 본 발명에서는 상기 성형된 탄소복합 성형체를 218℃ 이상에서 6시간 내지 24시간 동안 열처리하여, 하기 반응식 2와 같이, 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성한다. 본 활성화 공정에서는 상기 탄소복합체인 성형물에 기공을 형성시키기 위해, 나프탈렌의 휘발온도인 218℃ 이상에서 열처리하여 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성한다. 보다 바람직하게는, 218~250℃ 온도 범위에서 열처리하여 나프탈렌 제거 효율을 높이는 것이다.
- [0060] [반응식 2]
- [0061]  $[-(C_xH_x)-(C_{10}H_8)-(C_7H_8)-(C_5H_6O_2)-(C_7H_8O_2)-]_n + KOH$
- [0062]  $\rightarrow [-(C_xH_x)-(C_yH_yO_y)-]_n + KOH + C_{10}H_8 \uparrow + C_7H_8 \uparrow$  (218℃~250℃)
- [0064] 마지막으로, 본 발명에서는 상기 1차 기공이 형성된 성형체를 250℃에서 600℃까지 승온하여 2시간~12시간 가열함으로써 하기 반응식 3과 같이, 촉매 활성화를 통해 2차 기공을 형성한다.
- [0065] [반응식 3]
- [0066]  $[-(C_xH_x)-(C_yH_yO_y)-]_n + KOH$
- [0067]  $\rightarrow [-(C)-(C_{x-z}H_{x-z})-(C_{y-z}H_{y-z}O_{y-z})-]_z + K_2CO_3 + CO_2 \uparrow + H_2 \uparrow$
- [0068] 나프탈렌 제거 후 추가적인 2차 기공 형성을 위해서 첨가된 촉매에 의해 활성화 될 수 있도록 250℃에서 600℃까지 승온하여 2시간~12시간 가열할 필요가 있다. 예컨대, 218℃ 미만이면 나프탈렌이 휘발되지 않으며, 촉매 등의 영향으로 600℃ 이상에서는 성형물이 급격히 반응하여 산화되므로 생산 수율이 감소하거나 Crack이 발생하여 부정적 영향을 미칠 수 있다. 특히, 촉매 활성화가 일어나는 250℃에서 600℃까지는 기능성 원료 및 촉매에 의해 활성화 반응이 일어나며, 또한 산화 반응도 함께 일어나므로 불활성 분위기나 환원 분위기에서 가열하는 것이 보다 바람직하다.

[0070] 한편 열처리 장치로는 튜브로를 사용할 수 있으며, 연속식 생산을 위해 Tunnel Kiln, Roller Hearth Kiln, Pusher Hearth Kiln 등을 사용하는 것이 바람직하다. 그리고 성형물의 균일한 열처리 및 활성화를 위해서는 Mesh Tray나 타공된 Tray를 사용하는 것이 바람직하다. 또한 상기 열처리 공정 중 휘발되는 미반응 톨루엔이나 나프탈렌은 포집 회수하여 재활용하면 원가 절감의 효과도 얻을 수 있다.

[0071] 이후, 이렇게 제조된 다형상 활성탄소는 불순물 제거를 위해 물로 세정할 수 있으며, 세정 방법은 제한되지 않는다.

[0072] 상술한 바와 같은 구성의 본 발명에 따르면, 다양한 탄소계 원료와 기능성 원료의 최적 배합비를 통해 최소 열처리 만으로도 다형상의 활성탄소를 제조할 수 있다.

[0074] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[0075] (실시예1)

[0076] 먼저 석탄계 탄소 원료인 그린코크스(Green Coke)를 조분쇄기와 미분쇄기를 활용하여 D50 기준 10 $\mu$ m로 분쇄하였다. 분쇄된 그린코크스 25중량%, 푸르푸릴 알코올 24중량%, 톨루엔 24중량%, 나프탈렌 25중량%, 활성화 촉매인 KOH를 2중량%로 혼합하여 슬러리 상태로 30분간 균일 혼합하였다. 상기 혼합 슬러리에 포함된 푸르푸릴 알코올 중량 대비 1/4 중량 비율로 p-톨루엔 설펜산 6중량%를 첨가한 후 다양한 형상의 몰드에 압축하여 탄소화 반응을 시키고 다양한 형상의 탄소복합체로 성형하였다. 이렇게 성형된 탄소복합체를 Tube로에서 250 $^{\circ}$ C로 1시간 열처리 하여 성형체 내의 나프탈렌을 휘발시켜 1차 기공을 형성시키고 10 $^{\circ}$ C/min로 승온시켜 500 $^{\circ}$ C, 질소분위기에서 12시간 동안 촉매 활성화시켜 2차 기공을 형성시켜 도 2와 같은 다양한 형상을 유지한 활성탄소를 제조하였다.

표 1

[0077]

	탄소원료 입도 (D50기준)( $\mu$ m)	탄소원료 종류	요오드가 (mg/g)	쇼어경도 (hs)	제조수율 (%)
실시예1	9.64	그린코크스	865~885	7~21	53
실시예2	0.93	그린코크스	913	10~22	51
실시예3	9.57	야자각	1,011	3~12	41
비교예1	9.60	그린코크스	860	6~15	30
비교예2 (공기청정기용 상용품)	-	야자각	882	0~9	-

[0079] 상기와 같이 제조된 다형상의 활성탄소를 흡착성능의 대표적인 측정 방법인 요오드가(KS M-1802 표준)와 강도(쇼어 경도계), 제조 수율을 측정하였으며, 그 결과를 상기 표 1에 나타내었다.

[0080] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 방법으로 제조된 다형상의 활성탄소는 공기청정기용 상용품과 유사한 요오드가를 나타냄을 알 수 있다. 또한 상용공정으로 제조된 활성탄소와 비교해도 쇼어 경도와 제조 수율이 대폭 향상 되는 것을 확인 할 수 있다.

[0082] (실시예 2)

[0083] 실시예 2는 0.93 $\mu$ m(d50)의 그린코크스를 탄소 원료로 사용하여 시험을 실시하였으며, 실시예 1과 동일한 과정으로 활성탄소를 제조하였다. 표 1에 나타난 바와 같이 탄소 원료의 입도가 작을수록, 요오드가가 향상되는 효과를 확인 할 수 있다.

[0085] (실시예 3)

[0086] 실시예 3은 야자각을 탄소 원료로 사용하여 시험을 실시하였으며, 실시예 1과 동일한 과정으로 활성탄소를 제조하였다. 표 1에 나타난 바와 같이 그린코크스를 원료로 사용한 경우보다 야자각을 원료로 사용한 활성탄소가 요오드가가 더 높게 제조 됨을 알 수 있고 다만 제조 수율이 다소 감소함을 알 수 있다.

[0088] (비교예 1)

[0089] 비교예 1은 석탄계 그린코크스를 탄소 원료로 사용하였으며, 상용 공정으로 바인더와 혼합하여 펠렛으로 압출 성형하고, 소성 열처리, 활성화 공정을 거쳐 펠렛형 활성탄소를 제조하였다. 상용 공정으로 제조시 요오드가는 동등수준이나 제조 수율이 확연히 낮아 지는 것을 확인 할 수 있다.

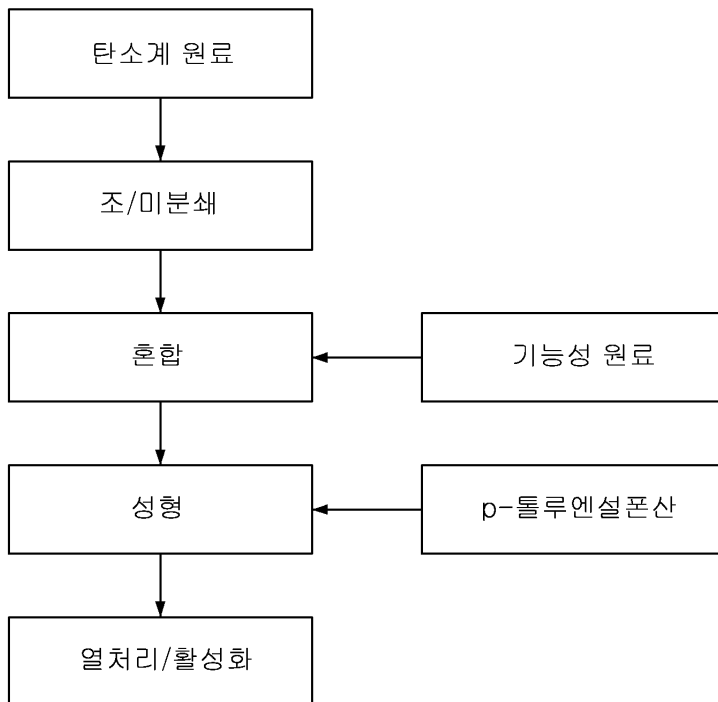
[0091] (비교예 2)

[0092] 공기청정기용 상용 활성탄소(L사)의 요오드가 및 쇼어 정도를 측정하였다.

[0094] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 권리 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 청구 범위뿐만 아니라, 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**도면**

**도면1**



도면2

