



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0083461
(43) 공개일자 2024년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B28B 1/04 (2006.01) B28B 7/34 (2006.01)
C01B 32/36 (2017.01) C04B 14/02 (2006.01)
C04B 20/02 (2006.01) E01C 11/22 (2016.01)
E01C 5/22 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B28B 1/04 (2013.01)
B28B 7/346 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0167624

(22) 출원일자 2022년12월05일

심사청구일자 2022년12월05일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)

(72) 발명자

이도균

인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 50, 1404동 2602호

최서윤

인천광역시 연수구 송도과학로27번길 70, 106동 1601호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

차준용

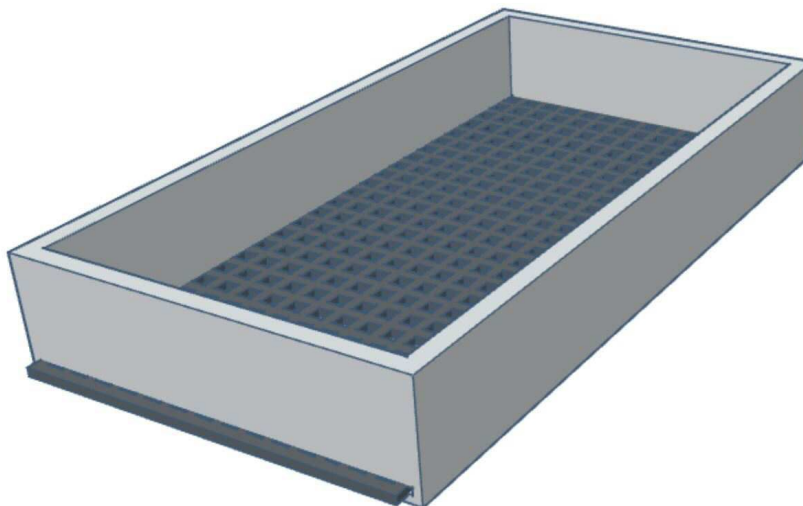
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 양이온 첨가제로 개질된 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법

(57) 요약

본 발명은 양이온 첨가제로 개질된 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법 및 상기 제조방법에 의하여 제조된 보도블럭에 관한 것으로, 대기 및 수질 오염물질 처리 후 발생하는 폐활성탄을 가열 재생처리 후, 분쇄 및 분체 과정을 거쳐 일정한 입자크기의 입상활성탄으로 제조한다. 이후 압축 및 다짐 과정을 통해 보차도용 보도블럭 규격으로 제작하며, 보차도용 보도블럭의 기준 강도에 부적합할 시 소각재, 건설폐기물 등 폐자원의 혼합을 통해 강도를 높였다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B28B 7/348 (2013.01)

C01B 32/36 (2017.08)

C04B 14/022 (2013.01)

C04B 20/023 (2013.01)

C04B 20/026 (2013.01)

E01C 11/225 (2013.01)

E01C 5/22 (2013.01)

E01C 2201/20 (2013.01)

(72) 발명자

조영래

인천광역시 부평구 부영로 165, 117동 903호

모서현

인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교
18-3 기숙사 A동 1018호

명세서

청구범위

청구항 1

- 1) 폐활성탄을 재생하는 단계;
- 2) 양이온 첨가제 용액에 재생된 폐활성탄을 함침시켜 폐활성탄을 개질하는 단계;
- 3) 하우징에 개질된 폐활성탄을 붓고 다져서 폐활성탄 블록을 제조하는 단계를 포함하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단계 1)은

- a) 폐활성탄을 건조 오븐에서 건조하는 단계; 및
- b) 폐활성탄을 분쇄하여 체진동기를 이용하여 1~5mm 크기의 활성탄을 분체하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 2) 이전에, 폐활성탄을 증류수로 세척하고, 건조 오븐에서 건조한 후, 멸균하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 양이온 첨가제는 황산알루미늄($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), 황산철(FeSO_4), 염화알루미늄(AlCl_3) 및 염화철(FeCl_2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것인, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 양이온 첨가제 용액의 농도는 0.05 ~ 0.2M인 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하우징은 생분해성 소재로 제조되고, 하우징 바닥면에는 스테인레스 스틸 mesh가 설치된 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 망목 크기(sieve mesh size)는 0.5 ~ 1mm인 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 생분해성 소재는 폴리카프로락톤, 폴리락트산, 폴리글리콜산, 폴리(락틱산-글리콜산) 공중합체, 폴리(락틱산-카프로락톤) 공중합체, 폴리(하이드록시부티릭산-하이드록시발러릭산) 공중합체, 폴리포스포에스터 및 폴리-L/D-락타이드(PLDLA)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것인, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 하우징은 3D 프린터를 제조되는 것을 특징으로 하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 제조방법에 의하여 제조된 보도블럭.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 양이온 첨가제로 개질된 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법 및 상기 제조방법에 의하여 제조된 보도블럭에 관한 것으로, 대기 및 수질 오염물질 처리 후 발생하는 폐활성탄을 가열 재생처리 후, 분쇄 및 분체 과정을 거쳐 일정한 입자크기의 입상활성탄으로 제조한다. 이후 압축 및 다짐 과정을 통해 보차도용 보도블럭 규격으로 제작하며, 보차도용 보도블럭의 기준 강도에 부적합할 시 소각재, 건설폐기물 등 폐자원의 혼합을 통해 강도를 높였다.

배경 기술

[0002] 기후변화로 인한 강우강도 및 집중호우 증가에 따라, 도시침수 현상이 빈번히 발생하고 있는 실정이며, 도시화에 따른 토지이용 변화로 투수성 녹지공간의 감소 및 불투수 면적의 증가로 강우시 도로에 누적된 오염물질이 수용 하천에 부하되어 도시 오염부하량에 직접적인 영향을 주고 있다.

[0003] 종래의 보도블럭은 모래, 시멘트 및 안료를 혼합하여 제조한 시멘트 블록이 주로 사용되는데, 이러한 보도블럭이 지면을 커버함으로써 빗물이 지층으로 유입되는 것을 차단함으로써, 빗물을 효율적으로 활용하지 못하고 지하수량이 적어지는 등의 문제가 된다.

[0004] 근래에는 이러한 문제를 해소하기 위해 투수성이 있는 포장재(투수 콘크리트, 투수블록 등)이 다양하게 개발되고 있으며, 이러한 투수성 포장재가 실제 노면 포장에 적용되어 빗물의 자원화 관점에서 유의미한 효과를 얻고 있다.

[0005] 다만, 강수량이 집중되는 경우에는 투수성만으로 빗물을 지반에 충분히 침투시키기 어렵고, 하절기 도심의 열섬 현상 저감을 위해서는 포장재 내에 빗물을 일정 수량 유지시키면서 빗물의 증발에 의해 주변의 열이 소모되도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 보수성(保水性) 있는 포장재를 적용함으로써 포장재에 내포된 빗물이 충분한 시간을 두고 서서히 지반으로 침투하거나 증발하도록 하는 방안도 함께 고려되어야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1896251호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 양이온 첨가제로 개질된 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법 및 상기 제조방법에 의하여 제조된 보도블럭을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 1) 폐활성탄을 재생하는 단계; 2) 양이온 첨가제 용액에 재생된 폐활성탄을 함침시켜 폐활성탄을 개질하는 단계; 3) 하우징에 개질된 폐활성탄을 붓고 다져서 폐활성탄 블록을 제조하는 단계를 포함하는, 폐활성탄을 이용한 보도블럭 제조방법을 제공한다.

[0009] 상기 단계 1)은 a) 폐활성탄을 건조 오븐에서 건조하는 단계 및 b) 폐활성탄을 분쇄하여 체진동기를 이용하여 1~5mm 크기의 활성탄을 분체하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 단계 2) 이전에, 폐활성탄을 증류수로 세척하고, 건조 오븐에서 건조한 후, 멸균하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 양이온 첨가제는 황산알루미늄($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), 황산철(FeSO_4), 염화알루미늄(AlCl_3) 및 염화철(FeCl_2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0012] 상기 양이온 첨가제 용액의 농도는 0.05 ~ 0.2M인 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 하우징은 생분해성 소재로 제조되고, 하우징 바닥면에는 스테인레스 스틸 mesh가 설치된 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 망목 크기(sieve mesh size)는 0.5 ~ 1mm인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 생분해성 소재는 폴리카프로락톤, 폴리락트산, 폴리글리콜산, 폴리(락틱산-글리콜산) 공중합체, 폴리(락틱산-카프로락톤) 공중합체, 폴리(하이드록시부티릭산-하이드록시발러릭산) 공중합체, 폴리포스포에스터 및 폴리-L/D-락타이드(PLDLA)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0016] 상기 하우징은 3D 프린터를 제조되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제조방법에 의하여 제조된 보도블럭을 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 도시 비점오염 주변부에 초점을 맞춘 폐활성탄 투수성 보도블럭으로, 기존 단편적이고 제한적인 기능만을 수행한 투수성 보도블럭과 달리 폐활성탄의 흡착성능을 통한 빗물의 수질 정화기능까지 갖추어 물 순환 구조 개선이 가능하고, 또한, 폐자원을 활용한다는 점에서 지속가능한 환경 시스템 구축도 가능하다.

[0019] 또한, 기존 관리가 어려웠던 비점오염원 유출 지점 인근에 기존 보도블럭 대신 부분적으로 설치하여 오염물질이 수계로 유출되는 경로를 차단하여 환경부하를 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 폐활성탄 보도블럭 제작을 위한 하우징의 사시도를 나타내는 도면이다.

도 2는 스테인레스 스틸, 섬유필터 및 다짐판이 함께 도시된 하우징의 사시도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 명세서에서 어떤 부제가 다른 부제 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부제가 다른 부제에 접해 있는

경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

- [0022] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0024] 자원재순환 및 기후변화로 인한 강우유출수 증가 현상에 대응하기 위한 기술적 대안은 필수적이므로 필터를 재 활용하고, 투수성 및 오염물질 흡착성능이 향상된 폐활성탄 보도블록을 제조하고자, 본 발명은 1) 폐활성탄을 재생하는 단계; 2) 양이온 첨가제 용액에 재생된 폐활성탄을 함침시켜 폐활성탄을 개질하는 단계; 3) 하우징에 개질된 폐활성탄을 붓고 다져서 폐활성탄 블록을 제조하는 단계를 포함하는, 폐활성탄을 이용한 보도블록 제조 방법을 제공한다.
- [0025] 첫번째 단계는 폐활성탄을 재생하는 단계로, 활성탄의 재생이란 폐활성탄에 물리적, 화학적 및 생물학적 처리를 가하여 활성탄 표면에 축적된 오염 물질을 제거하여 원래의 흡착능력을 회복시키는 것으로, 흡착 공정은 흡착 에너지만큼의 발열 반응이지만 탈착 공정은 흡착과 달리 흡착 에너지보다 큰 에너지의 흡열 반응을 수반하므로 비교적 고온에서 실시하는 것이 유리하다. 흡착질을 활성탄으로부터 탈리 시키는 방법으로는, 용매중의 용질농도(압력)를 낮춰 동일 평형관계에 있어서 평형점을 바꿔 탈리 시키는 감압재생방법, 외부에서 열을 가해 온도를 높이는 등의 방법에 의해 평형관계 그 자체를 바꾸는 가열탈착방법, 흡착질의 화학적 성질을 바꾸는 화학재생방법, 흡착질에 친화력이 강한 용매 등으로 추출하는 용매재생방법, 활성탄에 대한 친화력이 흡착질보다도 강한 물질로 치환하는 방법, 흡착질을 분해 또는 산화해서 제거하는 산화분해재생방법 등이 있다.
- [0026] 입상 활성탄의 열 재생 방법은 수분을 제거한 활성탄이 고온가스에 의해 서서히 건조되고, 가열되어 가는 과정에서 흡착된 유기물이 그 성질에 의해 증기 증류, 탈리 혹은 열분해 후 탈리, 탄화와 같은 형식으로 폐활성탄을 수분이 포함된 상태로 내부에 투입 후 건조(세공 내 수분을 증발), 탄화(흡착물을 탄화), 활성화(미세세공 구조 발달)를 거쳐 재생 시키는 방법이다.
- [0027] 본 발명에서 폐활성탄을 재생하는 단계는 a) 폐활성탄을 건조 오븐에서 건조하는 단계; 및 b) 폐활성탄을 분쇄하여 체진동기를 이용하여 1~5mm 크기의 활성탄을 분쇄하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 건조 오븐에서 건조하는 단계는 100 ~ 140℃일 수 있으나, 바람직하게는 120℃이다. 건조 시간은 20 ~ 30 시간일 수 있으나, 바람직하게는 24시간이다.
- [0029] 본 발명의 두번째 단계는 양이온 첨가제 용액에 재생된 폐활성탄을 함침시켜 폐활성탄을 개질하는 단계이다. 폐 필터를 양이온 첨가제로 개질함으로써 필터 표면은 양전하를 띄게 되므로, 음전하를 띄는 빗물 유출수 내 오염 물질의 제거 효율이 증가하게 된다. 이외에도 양이온 금속 친화 첨가제, 금속 산화물, 키토산 등을 활성탄에 침착하여 폐활성탄 표면의 물리적 특성 변화를 통해 흡착성능을 향상시킨다.
- [0030] 상기 개질 단계 이전에는 폐활성탄의 오염물질의 제거를 위하여 폐활성탄을 증류수로 세척하고, 건조 오븐에서 건조한 후, 멸균하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 건조 오븐에서 건조하는 단계는 100 ~ 140℃일 수 있으나, 바람직하게는 120℃이다. 건조 시간은 1 ~ 4시간일 수 있으나, 바람직하게는 2시간이다.
- [0031] 상기 양이온 첨가제는 황산알루미늄($Al_2(SO_4)_3$), 황산철($FeSO_4$), 염화알루미늄($AlCl_3$) 및 염화철($FeCl_2$)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 양이온 첨가제 용액은 바람직하게 수용액이다.
- [0032] 상기 양이온 첨가제 용액의 농도는 0.05 ~ 0.2M일 수 있으나, 가장 바람직하게는 0.05M 또는 0.2M이고, 본 발명자는 양이온 첨가제 용액의 농도가 0.05M 또는 0.2M인 경우에 우수한 총대장균군(Total coliform, TC), 탁도(Turbidity)의 제거율을 나타내는 것을 확인하였다.
- [0033] 본 발명의 마지막 단계는 하우징에 개질된 폐활성탄을 붓고 다져서 폐활성탄 블록을 제조하는 단계이다.
- [0034] 상기 하우징은 생분해성 소재로 제조되고, 하우징 바닥면에는 스테인레스 스틸 mesh가 설치된 것을 특징으로 한다. 보도블록에 사용되는 소재로는 생분해성 소재를 사용하는데, 폐기 시 미생물에 의해 생분해되는 바이오매스 기반의 생분해성 고분자 소재로 하우징을 제작하여 폐기 시에도 환경문제를 야기하지 않기 위해 생분해성 소재를 선택하게 되었다.
- [0035] 상기 스테인레스 스틸 mesh의 망목 크기(sieve mesh size)는 0.5 ~ 1mm인 것을 특징으로 하며, 활성탄의 1~5mm

의 입경을 고려하였을 때 상기 망목 크기는 바람직하게는 0.8mm이다.

- [0036] 상기 생분해성 소재는 폴리카프로락톤, 폴리락트산, 폴리글리콜산, 폴리(락틱산-글리콜산) 공중합체, 폴리(락틱산-카프로락톤) 공중합체, 폴리(하이드록시부티릭산-하이드록시발러릭산) 공중합체, 폴리포스포에스터 및 폴리-L/D-락타이드(PLDLA)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 상기 하우징은 3D 프린터를 이용하여 제조될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 하우징의 대략적인 설계도는 도 1 및 도 2에 도시되어 있다. 하우징은 옆면만 있는 틀 형태로 기존에는 메쉬도 PLA로 제작하려고 하였으나 부식 및 강도 등의 영향을 고려하여 스테인레스 스틸 메쉬로 제작하였다. 틀 옆면에 메쉬홈을 제작하여 메쉬를 서랍 형태처럼 이동이 가능하도록 하여 언제든 교체가 가능하며, 폐활성탄을 교체할 시에도 쉽게 분리 작업이 가능하도록 설계하였다.
- [0038] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제조방법에 의하여 제조된 보도블록을 제공한다.
- [0039] 본 발명에 의하여 제조된 보드블록은 양이온 첨가제에 의하여 개질된 활성탄을 사용함으로써, 우수한 총대장균군(Total coliform, TC), 탁도(Turbidity)의 제거율을 나타내고, 바닥이 격자 모양으로 제조됨으로써 투수성이 증가하는 특징을 나타낸다.
- [0041] 이하, 본 발명을 실시예 및 실험예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예 및 실험예에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] <실시예>
- [0044] 1. 폐활성탄 재생
- [0045] 기존 활성탄의 수분 제거를 위해 건조 오븐(Dry oven)에서 120℃ 2시간 하루 동안 건조한 다음 적정 크기로 분쇄 후 체진동기(Sieve shaker)를 활용하여 1~5mm의 입상활성탄만을 분체하여 사용하였다.
- [0047] 2. 양이온 첨가제를 통한 개질 활성탄 제조
- [0048] 상기 폐활성탄의 오염물질 제거를 위해 증류수로 3번 세척 후, 건조 오븐에서 120℃ 2시간 건조 및 autoclave(121℃ 15psi, 20min)로 멸균하였다.
- [0049] 0.2M의 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 함침 용액을 제조하여, 폐활성탄 100g당 FeSO_4 용액 1L에 침지시켜 교반기를 이용하여 1000rpm으로 2시간 교반하였다. 이후 150℃ 오븐에 1시간 건조 후, 증류수로 3회 세척 후 150℃ 오븐에서 2시간 건조 시켰다.
- [0051] 3. 폐활성탄 보도블록 제작
- [0052] 생분해성 플라스틱인 PLA 소재로 이루어진 하우징을 제작하였다. 본 하우징은 [도 1]과 같은 설계로, 폐활성탄 보도블록의 모양을 유지하는 역할을 한다. 하단부는 투수성을 고려하여 격자의 mesh 모양으로 제작하였다. Sieve Mesh Size의 경우 0.8mm이고, 보차도용 보도블록 규격으로 제작하였다.
- [0053] 상기 제작된 하우징 바닥면 위에 부직포와 같은 섬유 필터를 부착한 후, 준비된 재생활성탄을 필터하우징 높이의 2cm 정도(부피 기준) 되도록 부어 하우징 크기에 맞추어 제작된 다짐판을 사용해 층이 없어지도록 30회 이상 다지는 과정을 거쳐 완성하였다.
- [0055] <실험예>
- [0056] 황산제일철 농도를 0.05M, 0.1M, 0.2M로 하여 개질한 폐활성탄과 일반 폐활성탄의 흡착성능비교 평가를 진행하였다. [표 1]과 [표 2]는 연못물을 시료로 사용하였고, 4가지 활성탄 필터에 통과시켜 총대장균군(Total coliform, TC), 탁도(Turbidity)의 제거율을 비교 분석한 실험 데이터이다.

[0057] 위 두 항목을 선택한 이유는 기존 실험에서 결합잔류염소, 총질소, 총인, pH, 염화물 등의 수질 항목들은 개질을 진행하지 않아도 재생된 폐활성탄으로 충분한 제거 효과를 보여주었지만, 총대장균군 같은 경우에는 개질을 진행하지 않았을 경우 상대적으로 제거율이 낮은 결과를 보여주어 추가 실험을 진행하였다.

표 1

총대장균군 (단위: MPN)	RAW (필터 통과 전 시료)	AC (일반 폐활성탄)	FeSO ₄ 개질		
			0.05M	0.1M	0.2M
500배 희석			1550	12650	500
			1500	5450	0
1000배 희석			4100	16000	0
			2000	40400	1000
2000배 희석	173000	22000			
	131400	12600			
5000배 희석	116500				
	79000				
평균 값	124975	17300	2287.5	18625	375
제거율(%)		86.16	98.17	85.10	99.70

[0059] 실험 데이터에서 가장 중요한 부분이 총대장균군 제거율 부분이다. 일반 폐활성탄 필터는 86.16% 제거율을 보여주었으며, 개질 활성탄의 경우 0.05M 98.17%, 0.1M 85.10%, 0.2M 99.7%로 4가지 필터 중 황산제일철 0.2M로 개질을 진행한 필터가 가장 높은 제거율을 보였다.

표 2

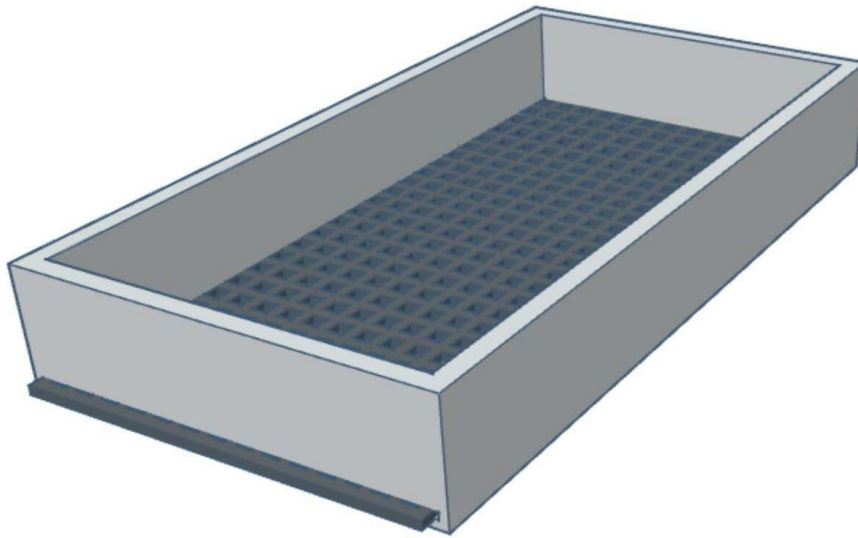
탁도 (단위 : NTU)	RAW (필터 통과 전 시료)	AC (일반 폐활성탄)	FeSO ₄ 개질		
			0.05M	0.1M	0.2M
	12.9	3.39	1.91	1.84	1.56
	14.5	2.72	1.71	1.83	1.57
평균 값	13.7	3.055	1.81	1.835	1.565
제거율(%)		77.7	86.79	86.61	88.58

[0062] 실험 데이터에서 가장 중요한 부분이 탁도 제거율 부분이다. 일반 폐활성탄 필터는 77.7% 제거율을 보여주었으며, 개질 활성탄의 경우 0.05M 86.79%, 0.1M 86.61%, 0.2M 88.58%로 4가지 필터 중 황산제일철 0.2M로 개질을 진행한 필터가 가장 높은 제거율을 보였다.

[0064] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2

