



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월13일
 (11) 등록번호 10-1978076
 (24) 등록일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C02F 9/00 (2006.01) C02F 1/00 (2006.01)
 C02F 1/28 (2006.01) C02F 1/72 (2006.01)
 C02F 1/78 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C02F 9/00 (2013.01)
 C02F 1/008 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0183788
 (22) 출원일자 2017년12월29일
 심사청구일자 2017년12월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100352740 B1*
 KR1019990064364 A*
 JP2008221190 A
 KR1020160095280 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
 (72) 발명자
 맹승규
 서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교 광개
 토관 625호
 유송희
 서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교 우정
 당 211호
 (74) 대리인
 특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

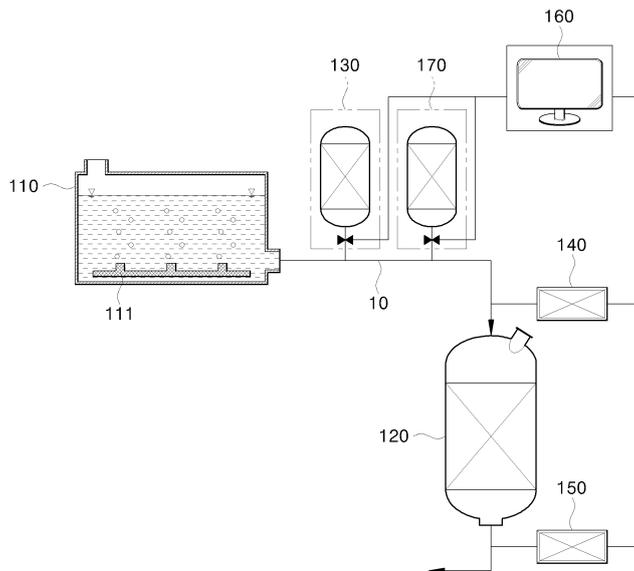
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템

(57) 요약

본 발명은 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템은 외부에서 인입된 물을 내부에 저장하고, 저장된 물에 오존을 접촉시켜 오존처리수를 생성하는 오존접촉조와, 상기 오존접촉조와 배관으로 연결되고, 상기 오존접촉조의 오존처리수를 유입하여 생물활성탄과 반응시키는 생물활성탄 반응조와, 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 선택적으로 인산염을 주입하는 인산염 주입수단과, 상기 생물활성탄 반응조의 유입단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조로 유입되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제1 DOC측정센서와, 상기 생물활성탄 반응조의 유출단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조에서 유출되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제2 DOC측정센서, 및 상기 제1 DOC측정센서 및 제2 DOC측정센서를 통해 측정된 측정값을 토대로 인 농도를 결정하여, 상기 인산염주입수단을 제어하는 제어부를 포함하는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템을 제공한다.

(52) CPC특허분류

C02F 1/283 (2013.01)

C02F 1/722 (2013.01)

C02F 1/78 (2013.01)

C02F 2209/21 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1485014695
부처명	환경부
연구관리전문기관	환경산업기술원
연구사업명	글로벌담환경기술개발사업
연구과제명	수질 변화 대응 고효율 정수 약품 개발
기 여 율	1/1
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2017.05.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

외부에서 인입된 물을 내부에 저장하고, 저장된 물에 오존을 접촉시켜 오존처리수를 생성하는 오존접촉조;

상기 오존접촉조와 배관으로 연결되고, 상기 오존접촉조의 오존처리수를 유입하여 생물활성탄과 반응시키는 생물활성탄 반응조; 및

상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조의 세포의 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS) 생성을 제어하는 세포의 중합물질 저감수단;을 포함하고,

상기 세포의 중합물질 저감수단은 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 인산염을 주입하는 인산염주입수단과;

상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 과산화수소를 주입하는 과산화수소주입수단;을 포함하고,

상기 인산염 및 과산화수소를 선택적으로 주입하여 세포의 중합물질(EPS) 생성을 제어하는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 생물활성탄 반응조의 유입단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조로 유입되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제1 DOC측정센서와;

상기 생물활성탄 반응조의 유출단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조에서 유출되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제2 DOC측정센서와;

상기 제1 DOC측정센서 및 제2 DOC측정센서를 통해 측정된 측정값을 토대로 인 농도를 결정하여, 상기 인산염주입수단을 제어하는 제어부를 포함하는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제어부는

상기 제1 DOC측정센서 및 제2 DOC측정센서를 통해 측정된 측정값의 차를 아래의 [수학식 1]에 대입하여 인 농도를 결정하는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템.

[수학식 1]

$$P_{injection}(mg/L) = 0.026y \times \Delta DOC(mg/L)$$

여기서, P는 인 농도이고, y는 생물활성탄 공정이 이루어지는 공간에 존재할 탄소와 인의 비율을 100:y로 설정한 경우, 사용자에 의하여 설정되는 탄소에 대한 인의 비율값이며, ΔDOC는 생물활성탄으로 유입되는 오존처리수의 DOC와 생물활성탄에서 유출되는 오존처리수의 DOC의 차이이다.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 과산화수소주입수단은

상기 제어부와 전기적으로 연결되고, 오존처리수에 과산화수소 농도가 1mg/L 이하로 주입되도록 제어되는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 과산화수소주입수단은

상기 생물활성탄 반응조의 유출부에서 유출되는 물의 유속에 반비례하여 과산화수소의 주입량이 제어되는 것을 특징으로 하는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생물활성탄을 이용한 정수처리 과정에서의 생물활성탄 반응조에 유입되는 유입수에 영양염류인 인산염 및 과산화수소를 첨가하여 생물활성탄 반응조 상단부분의 손실수두를 유발하는 세포외 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS)를 저감시켜, 상기 생물활성탄 반응조 내의 손실수두 발생을 저하 시킴으로써 정수처리의 운영비가 절감되는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 정수처리에서 생물활성탄(biological activated carbon - BAC)의 생물막 제어는 정수처리 운영에 있어서 주요하며 제어되지 않은 생물활성탄 운영은 과도한 미생물 생체량(생물막) 증가로 입상활성탄(Granular activated carbon - GAC) 공정의 운영에 악영향을 미친다.

[0003] 종래의 기술로 공개특허 제10-2011-0046589호(2011.05.06)에서는 생물 활성탄 처리부를 포함하고, 생물 활성탄 처리부에 포함된 미생물을 이용하여 수중 용존된 유기물을 섭취 분해하여 제거함으로써, 물을 1차 정수 처리하는 생물학적 정수 처리부, 및 입상 활성탄 처리부를 포함하고, 입상 활성탄 처리부에 포함되고 다공성의 기공들을 포함하는 입상 활성탄을 이용하여 수중 용존된 유기물을 흡착하여 제거함으로써, 생물학적 정수 처리부에 의하여 1차 정수 처리된 상기 물을 2차 정수 처리하는 물리적 화학적 흡착 정수 처리부를 포함하는 생물 활성탄과 입상 활성탄을 이용한 정수 시스템을 제공하였다.

[0004] 이러한 생물활성탄의 생물막 성장을 제어하기 위해서는 생물활성탄 유입수의 영양염류를 조절하는 방법이 있다.

[0005] 인은 박테리아의 성장에 중요한 역할을 하며 적절한 인의 주입은 화학적 산소요구량(COD)의 제거 효율을 증가시키고, 생물활성탄에서 생물막 활성을 증가시킨다.

[0006] 총 인(P)과 미생물의 성장 간에는 상관관계가 없지만 MAP(microbially available phosphrus) 농도와는 밀접한 상관관계가 있다.

[0007] 인은 생물막에 축적되어 박테리아 성장에 기여할 수 있어 단기적인 인 제한은 문제가 없지만 장기적인 인 제한은 문제가 될 수 있다.

[0008] 첨가로 박테리아 군집형성 및 활성 미생물의 양을 증가시킬 수 있다.

[0009] 또한, 생물활성탄 공정의 유입수는 응집-침전-여과 공정을 거쳐 전오존(preozonation) 공정을 거친 물로 오염물질 및 영양염류가 다수 제거되었으며 특히 응집-침전 공정을 통해 인의 제거가 활발히 일어나 인 결핍상태의 수

질을 보인다.

- [0010] 기존 연구에 따르면 박테리아는 인 결핍 상태일 때 세포외 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS) 생성이 활발해지며 인이 부족한 생물활성탄 유입수가 그대로 유입될 경우 생물활성탄 부착박테리아들의 세포외 중합물질(EPS) 생성량이 증가된다.
- [0011] 세포외 중합물질(EPS)의 증가는 생물활성탄 공정의 손실수두를 유발하여 손실수두의 증가는 잦은 역세척을 유도시켜 정수처리장 운전에 경제적인 문제를 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 정수처리공정에서 생물활성탄 여과지에 유입 전 인산염, 과산화수소의 주입으로 생물활성탄 상단에 존재 혹은 생성되는 세포외 중합물질(EPS)를 저감시킴으로써 손실수두 발생을 저하시켜 역세척 운영의 빈도를 적게 하여 정수처리장 운영의 경제적인 이익을 가져올 수 있는 정수처리 공정에서의 생물활성탄 관리시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 정수처리 공정에서의 생물활성탄 관리시스템은 외부에서 인입된 물을 내부에 저장하고, 저장된 물에 오존을 접촉시켜 오존처리수를 생성하는 오존접촉조와, 상기 오존접촉조와 배관으로 연결되고, 상기 오존접촉조의 오존처리수를 유입하여 생물활성탄과 반응시키는 생물활성탄 반응조, 및 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조의 세포외 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS) 생성을 제어하는 세포외 중합물질 저감수단을 포함한다.
- [0014] 이때 본 발명에 따른 상기 세포외 중합물질 저감수단은 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 인산염을 주입하는 인산염주입수단과, 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 과산화수소를 주입하는 과산화수소주입수단을 포함하고, 상기 인산염 및 과산화수소를 선택적으로 주입하여 세포외 중합물질(EPS) 생성을 제어한다.
- [0015] 그리고 본 발명에 따른 정수처리 공정에서의 생물활성탄 관리시스템은 상기 생물활성탄 반응조의 유입단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조로 유입되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제1 DOC측정센서와, 상기 생물활성탄 반응조의 유출단에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조에서 유출되는 오존처리수의 용존 유기탄소를 측정하는 제2 DOC측정센서와, 상기 제1 DOC측정센서 및 제2 DOC측정센서를 통해 측정된 측정값을 토대로 인 농도를 결정하여, 상기 인산염주입수단을 제어하는 제어부를 포함한다.

- [0016] 본 발명에 따른 정수처리 공정에서의 생물활성탄 관리시스템은 외부에서 인입된 물을 내부에 저장하고, 저장된 물에 오존을 접촉시켜 오존처리수를 생성하는 오존접촉조와, 상기 오존접촉조와 배관으로 연결되고, 상기 오존접촉조의 오존처리수를 유입하여 생물활성탄과 반응시키는 생물활성탄 반응조, 및 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 생물활성탄 반응조의 세포외 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS) 생성을 제어하는 세포외 중합물질 저감수단을 포함하고, 상기 세포외 중합물질 저감수단은 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 인산염을 주입하는 인산염주입수단과, 상기 오존접촉조와 생물활성탄 반응조를 연결한 배관 상에 구비되어, 상기 오존접촉조에서 유출된 오존처리수에 과산화수소를 주입하는 과산화수소주입수단을 포함하고, 상기 인산염 및 과산화수소를 선택적으로 주입하여 세포외 중합물질(EPS) 생성을 제어한다.

[0017] 삭제

[0018]
$$P_{injection} (mg/L) = 0.026y \times \Delta DOC (mg/L)$$

- [0019] 여기서, P는 인 농도이고, ΔDOC는 생물활성탄으로 유입되는 오존처리수의 DOC와 생물활성탄에서 유출되는 오존처리수의 DOC의 차이이다.
- [0020] 그리고 본 발명에 따른 상기 과산화수소주입수단은 상기 제어부와 전기적으로 연결되고, 오존처리수에 과산화수

소 농도가 1mg/L 이하로 주입되도록 제어되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0022] 여기서, P는 인 농도이고, y는 생물활성탄 공정이 이루어지는 공간에 존재할 탄소와 인의 비율을 100:y로 설정한 경우, 사용자에게 의하여 설정되는 탄소에 대한 인의 비율값이며, ΔDOC는 생물활성탄으로 유입되는 오존처리수의 DOC와 생물활성탄에서 유출되는 오존처리수의 DOC의 차이이다.

[0023]

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템을 간략하게 보인 예시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼을 간략하게 보인 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼의 깊이별 EPS의 Total carbohydrate 정량 분석 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼의 깊이별 EPS의 Total protein 정량 분석 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼의 활성탄 유지관리 조건 별 손실수두 발생량을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 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.
- [0026] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0027] 본 발명은 생물활성탄을 이용한 정수처리 과정에서의 생물활성탄 반응조에 유입되는 유입수에 영양염류인 인산염 및 과산화수소를 첨가하여 생물활성탄 반응조 상단부분의 손실수두를 유발하는 세포외 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS)를 저감시켜, 상기 생물활성탄 반응조 내의 손실수두 발생을 저하시킴으로써 정수처리의 운영비가 절감되는 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템에 관한 것이다.
- [0028] 본 발명의 일 실시 예에 따른 정수처리 과정에서의 생물활성탄 관리시스템은 오존접촉조(110), 생물활성탄 반응조(120), 세포외 중합물질 저감수단인 인산염주입수단(130) 및 과산화수소주입수단(170), 제1 DOC측정센서(140), 제2 DOC측정센서(150), 제어부(160)가 포함되는데, 먼저 오존접촉조(110)는 통상의 저수조와 같이 육면체 또는 원통형의 형태로 저수조를 이루고, 내부에는 오존이 방출되는 오존방출관(111)이 구비된다.
- [0029] 이때 상기 오존접촉조(110)의 일측에는 외부에서 물이 내부로 인입되도록 입구를 형성하고, 타측에는 내부에 저장된 물이 배출될 수 있도록 배출구를 형성하여, 상기 오존접촉조(110)는 외부에서 인입된 물을 내부에 저장하고, 상기 오존방출관(111)을 통해 오존을 방출하여 저장된 물에 오존을 접촉시켜 오존처리수를 생성한다.
- [0030] 그리고 상기 생물활성탄 반응조(120)는 상기 오존접촉조(110)와 배관(10)으로 연결되고, 상기 오존접촉조(110)에서 생성된 오존처리수를 유입하여 생물활성탄과 반응시켜, 난분해성 유기물질 및 오염물질들을 산화시킴으로써 유기물질의 탄소 연결고리를 끊어, 생분해가 가능한 저분자 물질로 전환 시켜 활성탄 파괴에 부담을 덜어줄 뿐만 아니라, 오존 산화로 인해 다양한 병원균 등을 불활성화시켜 화학적인 소독효과도 제공한다.
- [0031] 여기서 본 발명의 일 실시 예에 따른 생물활성탄 관리시스템은 상기 오존접촉조(110)와 생물활성탄 반응조(120)를 연결한 배관(10) 상에는 세포외 중합물질 저감수단인 인산염주입수단(130)이 구비되는데, 상기 인산염주입수단(130)은 상기 오존접촉조(110)에서 유출된 오존처리수에 선택적으로 인산염을 주입한다.

[0032] 상기한 상기 인산염주입수단(130)을 통한 인산염의 주입으로 상기 생물활성탄 반응조(120) 내부에 존재하는 박테리아들의 장기적인 인 결핍상태에서 증가하는 세포의 중합물질(EPS) 생성을 제어하기 위함이다.

[0033] 이때 상기 인산염의 주입은 상기 제어부(160)의 제어에 의해 이루어지는데, 상기 제어부(160)는 전기적으로 연결된 제1 DOC측정센서(140) 및 제2 DOC측정센서(150)를 통해 측정된 측정값을 토대로 인 농도를 결정하여, 상기 인산염주입수단(130)을 제어한다.

[0034] 따라서 상기 생물활성탄 반응조(120)의 유입단에는 제1 DOC측정센서(140)가 구비되는데, 상기 제1 DOC측정센서(140)는 상기 생물활성탄 반응조(120)로 유입되는 오존처리수의 용존 유기탄소(DOC)를 측정하고, 상기 생물활성탄 반응조(120)의 유출단에는 제2 DOC측정센서(150)가 구비되어, 상기 제2 DOC측정센서(150)를 통해 상기 생물활성탄 반응조(120)에서 유출되는 오존처리수의 용존 유기탄소(DOC)를 측정한다.

[0035] 상기 제1 DOC측정센서(140) 및 제2 DOC측정센서(150)를 통해 측정된 측정값은 상기 제어부(160)로 전달되고, 상기 제어부(160)는 상기 제1 DOC측정센서(140) 및 제2 DOC측정센서(150)를 통해 측정된 측정값의 차를 아래의 [수학식 1]에 대입하여 인 농도를 결정한다.

수학식 1

[0036]
$$P_{injection} (mg/L) = 0.026y \times \Delta DOC (mg/L)$$

[0037] 여기서, P는 인 농도이고, ΔDOC는 생물활성탄으로 유입되는 오존처리수의 DOC와 생물활성탄에서 유출되는 오존처리수의 DOC의 차이이다.

[0038] 그리고 상기 오존접촉조(110)와 생물활성탄 반응조(120)를 연결한 배관(10) 상에는 세포의 중합물질 저감수단인 과산화수소주입수단(170)이 구비되는데, 상기 과산화수소주입수단(170)은 상기 오존접촉조(110)에서 유출된 오존처리수에 선택적으로 과산화수소를 주입하여, 주입된 과산화수소에 의해 세포의 중합물질(Extracellular polymeric substance - EPS)의 고분자중합을 분해 시켜, 상기 생물활성탄 반응조(120) 내의 손실수두 발생을 저하 시킨다.

[0039] 이때 상기 과산화수소주입수단(170)은 상기 제어부(160)와 전기적으로 연결되고, 오존처리수에 과산화수소 농도가 1mg/L 이하로 주입되도록 제어되는 것이 바람직하다.

[0040] 그리고 상기 과산화수소주입수단(170)은 상기 생물활성탄 반응조(120)의 유출부에서 유출되는 물의 유속에 반비례하여 과산화수소의 주입량이 제어되는 것이 바람직하다.

[0041] 여기서, P는 인 농도이고, y는 생물활성탄 공정이 이루어지는 공간에 존재할 탄소와 인의 비율을 100:y로 설정한 경우, 사용자에게 의하여 설정되는 탄소에 대한 인의 비율값이며, ΔDOC는 생물활성탄으로 유입되는 오존처리수의 DOC와 생물활성탄에서 유출되는 오존처리수의 DOC의 차이이다.

[0042] 다음의 실험을 통해 본 발명의 생물활성탄의 유지관리를 평가하였다.

[0043] 도 2에 도시한 바와 같이 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 실험을 위해 생물활성탄 컬럼을 설계하고 운전하였다.

[0044] 컬럼은 유리의 직경 1.5 cm, 높이 80 cm 의 원기둥 모양으로 제작되었으며 유출부의 밸브를 통해 자연유하식의 운전을 진행하였고 손실수두를 측정할 수 있게 유출부관을 상향조절 후 적절한 높이를 선정한 후 다시 하향조절하였다.

[0045] 활성탄 유실을 막기 위해 하층부에 모래를 3cm 층진 하였으며 생물활성탄은 40cm를 층진하여 EBCT가 20 min이(가) 되게 하였다.

[0046] 층진한 생물활성탄은 수도권 A정수장에서 샘플링한 실정수장 활성탄을 사용했다.

[0047] 컬럼 유입수는 서울시 B정수장의 응집-침전-여과 후 모래여과수를 샘플링 후 전오존 처리하여 사용하였으며, 오존처리 후 인산염 및 과산화수소의 적정농도를 주입하여 생물활성탄 컬럼에 유입시켰고, 손실수두는 1일 1회 측정하였다.

[0048] 그리고 Lab-scale BAC 컬럼을 이용해 인산염 주입 및 과산화수소 주입을 통한 생물활성탄 내 EPS 저감 및 손실

수두 발생 저하 효과 확인하였다.

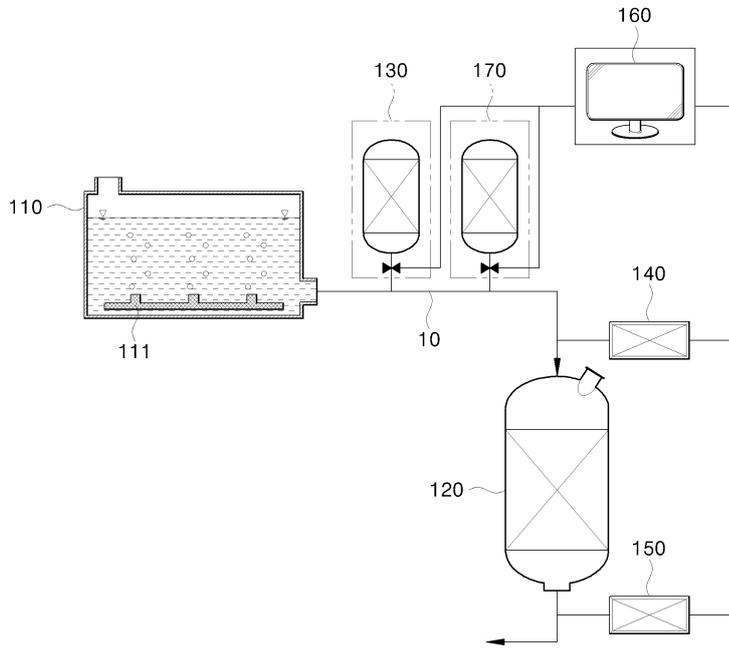
- [0049] - Control : 기존 정수처리장 모래여과수 + 오존 전처리 한 유입수 주입
- [0050] - Nutrient-enhanced : Control 유입수 + 인산염 주입
- [0051] - Oxidant-enhanced : Control 유입수 + 과산화수소 주입
- [0052] - Ntrient/Oxidant-enahanced : Control 유입수 + 인산염 주입 + 과산화수소 주입함.
- [0053] 그 결과 도 3에 도시한 바와 같이 컬럼의 깊이별 EPS의 Total carbohydrate 정량 분석 결과와, 도 4에 도시한 바와 같이 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼의 깊이별 EPS의 Total protein 정량 분석 결과와, 도 5에 도시한 바와 같이 생물활성탄 공정을 모사한 Lab-scale 컬럼의 활성탄 유지관리 조건별 손실수두 발생량을 나타낸 그래프가 제공되었다.
- [0054] 상기한 결과를 미루어 볼 때 정수처리 생물활성탄 공정에서 인산염적용은 상단 세포의 중합물질(EPS) 저감에 효율적이며 손실수두 발생이 저하되고, 따라서 역세척 주기가 길어지고 정수처리의 생산량 및 경제적인 부분에서 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.
- [0055] 그리고 인산염 적용은 생물활성탄 공정 유출수의 미생물 개체수 및 활동성이저하되어 생물학적으로 안전한 처리수를 생산할 수 있고, 인산염 적용은 후단 급수관에서 생성되는 생물막 형성능을 저감시켜 배관에서의 2차 오염 발생 저하를 기대할 수 있다.
- [0056] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

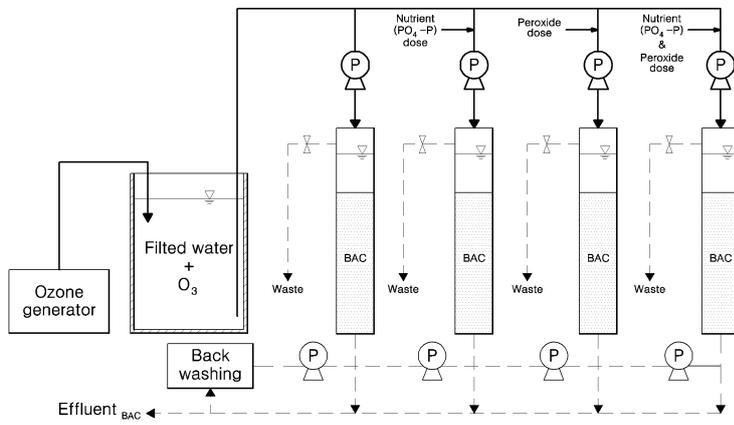
- [0057] 10: 배관
- 110: 오존접촉조
- 111: 오존방출관
- 120: 생물활성탄 반응조
- 130: 인산염주입수단
- 140: 제1 DOC측정센서
- 150: 제2 DOC측정센서
- 160: 제어부
- 170: 과산화수소주입수단

도면

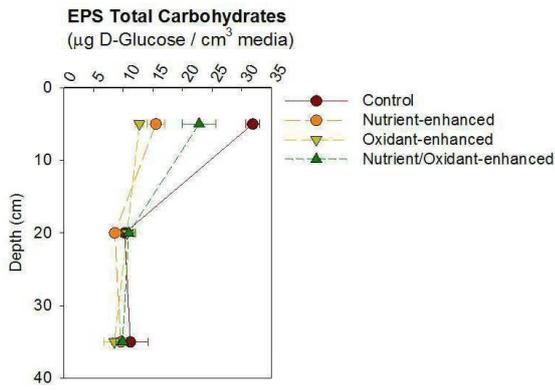
도면1



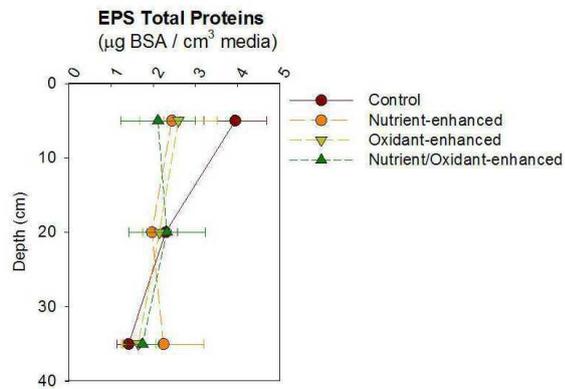
도면2



도면3



도면4



도면5

