



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월25일
(11) 등록번호 10-1024805
(24) 등록일자 2011년03월17일

(51) Int. Cl.

C02F 1/78 (2006.01) C02F 1/32 (2006.01)

C02F 1/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0088335

(22) 출원일자 2008년09월08일

심사청구일자 2008년09월08일

(65) 공개번호 10-2010-0029517

(43) 공개일자 2010년03월17일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001170665 A*

KR1020010089727 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

해성엔지니어링 주식회사

경기 수원시 팔달구 인계동 1034-2 기산빌딩 5층

대한민국(농촌진흥청장)

경기 수원시 권선구 서둔동 250번지

(72) 발명자

정광화

경기도 수원시 팔달구 화서동 189-12

김재환

경기도 수원시 팔달구 화서동 벽산아파트 103동 1707호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이성우

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 하승규

(54) 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템 및 처리방법

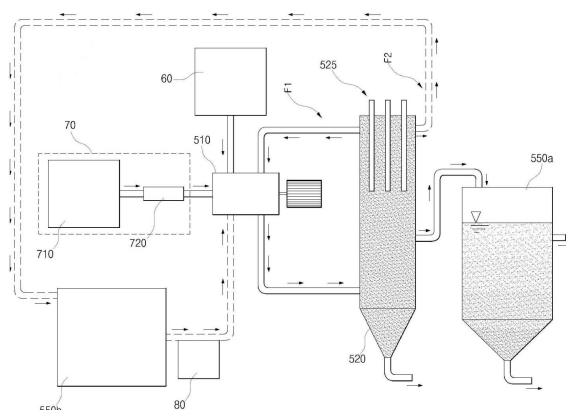
(57) 요약

본 발명 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템 및 처리방법은, 가축분뇨나 축산폐수에 오존을 미세기포화하여 용존시키고 여기에 자외선을 방사시킴으로써 활성화 상태로 생성시킨 OH라디칼(OH-Radical)로 효율을 높여 분뇨오수를 정화처리하는, 축산분뇨 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

본 발명은 분뇨 오수를 정화처리하기 위한 시스템에 있어, 일정 처리 공간을 갖으며 액체상태의 분뇨오수에 외부로부터 입력받은 오존(O_3)을 미세기포화하여 용존처리하는 오존용존처리기와; 상기 오존용존처리기로부터 유입받은 분뇨오수를 배출시켜 수용하도록 전체적으로 일정 부피를 갖는 통체 모양이며, 자외선 노광수단을 구비하여 상기 배출되는 분뇨오수에 자외선을 노광시킨 상태로 처리시간을 제어하면서 일정시간동안 정화처리하는 반응처리조를 포함하여 구성되고 진행되는 특징을 갖는다.

따라서 본 발명은, 오존과 자외선을 병합하여 처리함으로써 다량의 가축폐수나 분뇨오수를 효율적으로 정화시키며, 환경개선에 크게 기여함으로써 국가 산업단지, 공공시설, 축산농가 등의 고효율 처리장치로 활용할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도



(72) 발명자

최동윤

경기도 수원시 권선구 호매실동 삼익 2차 201동
302호

곽정훈

경기도 수원시 권선구 고색동 태산 2차 201동 130
3호

박치호

경기도 화성시 병점동 대창아파트 103-805

한명석

경기도 평택시 소사동 SK 뷰 아파트 102-1804

정만순

경기도 수원시 장안구 천천동 519 일성아파트 501
동 1301

이광희

경기 수원시 팔달구 인계동 선경3차 아파트
305-403

특허청구의 범위

청구항 1

분뇨 오수를 정화처리하기 위한 시스템에 있어서,

오존발생기와 과산화수소수 공급기가 연결되어 이들로부터 유입되는 오존 및 과산화수소수와 분뇨오수를 혼합하여 분뇨오수중에 1mm 이하 미세기포상태의 오존과 함께 과산화수소수를 용존시키기 위한 오존용존처리기;

상기 미세기포 상태의 오존과 과산화수소수가 용존된 분뇨오수를 상기 오존용존처리기로부터 공급받아 수용하도록 전체적으로 일정 부피를 갖는 통체 모양이며, 상기 통체 내부에 수용된 상기 분뇨오수로 자외선을 방사하기 위하여 상기 통체 내부에 설치되는 하나 이상의 자외선램프(UV Lamp)로 되는 자외선 노광수단이 구비되어, 상기 수용된 분뇨오수에서 수면으로 부상하는 미세기포상태의 오존과 과산화수소가 자외선 방사에 의해 변환, 생성되는 OH· 라디칼과 분뇨오수가 반응함으로써 분뇨오수를 정화처리하는 반응처리조; 및

상기 반응처리조에서 정화처리된 분뇨오수를 상기 오존용존처리기로 환류시켜 상기 반응처리조로 재공급하거나, 또는 상기 정화처리된 분뇨오수를 침전조 및 초음파장치를 개재하여 상기 오존용존처리기로 환류시켜 상기 반응처리조로 재공급하는 환류라인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 자외선램프(UV Lamp)는 저압저출력, 저압고출력, 중압고출력, 펄스자외선 형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 자외선램프(UV Lamp)는 처리하기 위한 분뇨오수의 접촉을 막기 위하여 일정 폭 만큼 이격하여 그 표면에 슬리브관을 씌우도록 형성하는 특징으로 하는 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가축의 분뇨나 축산폐수의 처리에 관련된 기술로, 액상의 분뇨오수에 오존을 미세기포화하여 용존시키고 미세기포화 오존이 포함된 분뇨오수에 자외선을 방사시킴으로써 활성화 상태로 생성시킨 OH라디칼(OH-Radical)로 효율을 높여 분뇨오수를 정화처리하는, 미세기포화 오존용존 축산분뇨 AOP 시스템 및 처리방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가축분뇨나 축사의 세척수 등 가축의 사육에서 나오는 축산폐수(Animal Wastewater)는 독성이 강해서 정화 처리가 어렵다. 축산분뇨나 축산폐수는 가축의 종류에 따라 차이가 있지만, 대개 생물학적 산소요구량인 BOD(Biological Oxygen Demand)가 10,000~40,000ppm에 이르며 양돈폐수가 BOD부하가 높은 위치를 차지한다.

[0003] 이러한 축산폐수가 미처리된 상태로 상수의 급수원으로 사용되는 저수지에 흘러들어가게 되면 저수지의 부영양화가 가속화된 것은 물론, 각종 전염병과 질병 뿐만 아니라 위생에 해를 끼치게 된다.

[0004] 따라서 축산분뇨나 축산폐수는 반드시 정화처리하여 배출되어야 한다. 이러한 중요성을 감안 축산폐수에 대한 처리는 법적으로 규정되어 있기도 하다.

[0005] 축산분뇨나 축산폐수의 처리와 관련된 종래의 기술로 '축산폐수의 정화방법 및 장치(대한민국 특허공고번호 제 1995-0011354호)'가 있으며, 도 7 및 도 8은 종래 축산폐수의 정화방법 및 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0006] 도시한 바와 같이 종래 축산폐수의 정화방법은, 토양과 식물체등의 자연생태계를 이용하여 축산폐수를 여과처리함에 있어서 폐수유입관(1)을 통해 저장조(2)로 유입된 폐수를 수중펌프(3)에 의한 입상관(4)으로 톱밥여과조(5)로 살수시켜 폐수중의 악취와 부유물질 및 오염물질을 제거하는 진처리공정을 실시하는 톱밥여과장치(A)와 여기서 처리된 처리수를 다시 배수관(6)(11a)(11b)으로 연결한 저장조(7a)(7b)(7c)와 양수기(8a)(8b)(8c)를 갖는 입상관(9a)(9b)(9c)에 의해 제1토양여과조(10a) 및 제2토양여과조(10b)와 제3토양여과조(10c)로 연속 여과되도록 정화처리하여 배수관(11c)을 통해 배수되게 하므로써, 작물의 생육을 용이하게 하는 톱밥여과장치(B)와의 결합구성한 상태로 진행되는 특징을 갖는다.

[0007] 그리고 이러한 정화방법을 이용한 축산폐수의 정화장치는, 톱밥여과장치(A)의 저장조(2)로 접수된 폐수를 수중펌프(3)를 구비한 입상관(4)으로 상승 살수시켜 자갈층(14)과 매트(15) 및 톱밥층(16)으로 이루어진 톱밥여과조(5)의 바닥판(13)으로 뚫린 세공(12)을 통하는 동안 여과처리된 처리수를 배수관(6)을 통해 저장조(7a)로 유입되게 하고 이에 양수기(8a)(8b)(8c)를 설치한 입상관(9a)(9b)(9c)에 의해 상기 처리수가 저장조(7a)(7b)(7c)에서 자갈층(14')과 매트(15') 및 흙(사양통) 층(16')으로 이루어진 토양여과조(10a)(10b)(10c)의 바닥판(13')으로 뚫린 세공(12')과 배수관(11a)(11b)을 통해 연속 여과되면서 최종 배수관(11c)으로 배수방류되게 설치하여 구성되는 특징을 갖는다.

[0008] 이러한 종래의 기술은, 축산폐수나 축산분뇨의 정화를 위해 톱밥을 이용하여 여과를 실시하는 것을 큰 특징으로 하고 있고, 또한 톱밥을 통해 1차적으로 여과한 축산분뇨나 축산폐수를 다시 토양여과조(10a)(10b)(10c)를 이용하여 추가로 여과하는 방식을 취하고 있다.

[0009] 이러한 종래의 방법은 자연친화적인 과정으로 축산폐수나 축산분뇨를 정화한다는 좋은 점이 있기는 하지만 종래 기술에 대한 명세서에도 기재되어 있는 바와 같이 시설비와 운영비를 저렴하게 하여 소규모로 실시하기에 좋은 구조이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 하지만, 나날이 증가하는 축산분뇨 등을 다량으로 처리하기 위한 해결책 또한 필요하며, 그 규모나 운전 소요 자금을 벗어나 보다 효율적이고 우수하게 축산분뇨나 축산폐수를 정화처리하기 위해 많은 연구개발이 진행되고 있다.
- [0011] 앞서 설명한 것과 같이 자연적 상태의 처리 또한 나쁘지는 않으나, 종래의 기술과 달리 가축폐수나 축산분뇨를 대량으로 처리하기 위해서는 종래와 다른 처리 원리가 필요하며, 많은 양을 처리하기 위해 보다 높은 효율적인 처리방식이 필요하다.
- [0012] 이를 위해서는 축산분뇨와 축산폐수가 처리되는 각 단계에서의 처리상태를 정밀하게 파악함으로써 효율을 높일 수 있는 처리방법은 물론, 축산분뇨나 축산폐수가 정화 처리된 후 상수원으로 흘러 들어가도 문제가 없도록 내부에 포함된 미생물이나 바이러스 등이 소독되는 것 또한 요구된다.
- [0013] 아울러 축산폐수나 축산분뇨의 정화나 처리는 사회적 환경적으로 큰 이슈가 되고 있어 새롭고 효율적인 처리기술이나 대책이 끊임없이 요청되고 있는 실정이다.

과제 해결수단

- [0014] 위와 같은 요구에 부응하기 위한 본 발명의 목적은 분뇨 오수를 정화처리하기 위한 시스템에 있어, 액체상태의 분뇨오수에 외부로부터 입력받은 오존(O_3)을 미세기포 상태로 용존처리하는 오존용존처리기와; 상기 오존용존처리기에서 오존용존 분뇨오수를 공급받아 수용하도록 전체적으로 일정 부피를 갖는 통체 모양이며, 자외선 노광수단을 구비하여 수용된 분뇨오수에 자외선을 노광시킨 상태로 처리시간을 제어하면서 일정시간동안 정화처리하는 반응처리조를; 포함하는 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템을 제공하는데 있다.
- [0015] 아울러 본 발명의 또 다른 목적은, 일정 처리 공간에 액체상태의 분뇨오수에 오존(O_3)을 포함시킨 채 미세기포화 처리하는 오존용존처리단계와; 상기 오존용존처리단계에서 처리된 분뇨오수를 공급받아 수용하며, 수용한 분뇨오수에 자외선을 노광시킨 상태로 처리시간을 제어하면서 일정시간동안 정화처리하는 반응처리단계를; 포함하는 것을 특징으로 하는 오존용존 미세기포화 AOP 처리방법을 제공하는데 있다.
- [0016] 또한 본 발명의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템이나 그 처리방법에 있어, 상기 오존용존처리기는 오존(O_3)을 1mm 이하의 미세기포로 형성하여 반응처리시에 10 mm/sec 이하의 상승속도로 부상하도록 하는 것이 바람직하고, 상기 분뇨오수의 처리 효율을 높이기 위해 상기 오존용존처리기 및 반응처리조의 어느 하나에 과산화수소수(H_2O_2)를 공급하는 과산화수소수장치를 추가 연결하여 구성하는 것이 가능하며, 상기 반응처리조는 상기 분뇨오수의 처리시 자외선을 방사하기 위해 그 내부에 하나 이상의 자외선램프(UV Lamp)가 설치되는 것이 좋다.
- [0017] 아울러, 상기 자외선램프(UV Lamp)는 저압저출력, 저압고출력, 중압고출력, 펄스자외선 형 중 어느 하나이며, 처리하기 위한 분뇨오수의 접촉을 막기 위하여 일정 폭 만큼 이격하여 그 표면에 슬리브관을 씌우도록 형성된다.
- [0018] 또한 이러한 구성에, 상기 분뇨오수의 처리를 돕기 위한 침전조를 추가 설치하여 반응처리조의 상부로부터 이끌어냄으로써 처리되고 있는 분뇨오수를 반송시킨 후, 상기 침전조에서 슬러지를 걸러낸 다음 다시 상기 오존용존처리기로 인입시키는 추가 구성도 가능하며, 이러한 내용들은 각각 개별적이거나 서로 복합적으로 실시될 수 있다.

효 과

- [0019] 따라서 본 발명은, 오존과 자외선을 하나의 장치에서 병합하여 처리함으로써 다량의 분뇨오수를 효율적으로 정화시키는 효과를 제공한다.
- [0020] 또한 종래 2차 처리에 의해 제거가 불충분한 축산농가, 축산분뇨공공처리시설, 기타 일반 산업시설의 배출수중에 함유된 질소, 인, 색도 등을 감소시킨다.
- [0021] 아울러 환경개선에 크게 기여함으로써 국가 산업단지, 공공시설, 축산농가 등의 고효율 처리장치로 활용할 수

있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템 및 처리방법을 자세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명 일실시예의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 전체적으로 처리되는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0024] 또한 도 3은 도 1의 시스템에 이용되는 오존용존처리기에 대한 사시도이며, 도 4는 도 1 시스템에 이용하기 위한 오존발생기에 대한 사시도이고, 도 5는 도 1의 시스템에 이용되는 반응처리조에 대한 사시도이다.
- [0025] 도 1에 도시한 바와 같이 본 실시예에 따른 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템(50)은 분뇨 오수를 산화하여 정화처리하기 위한 시스템으로, 일정 처리 공간을 갖으며 액체상태의 분뇨오수에 오존(O_3)을 미세기포 상태로 용존처리하는 오존용존처리기(510)와; 상기 오존용존처리기(510)에서 오존용존 처리된 분뇨오수를 공급받아 수용하도록 전체적으로 일정 부피를 갖는 통체 모양이며, 상기 통체 내부에 수용된 분뇨오수에 자외선을 방사하기 위한 자외선 노광수단(525)이 구비되어, 상기 수용된 분뇨오수에서 수면으로 부상하는 미세기포상태의 오존이 자외선 방사에 의해 변환, 생성되는 OH-라디칼과 분뇨오수가 반응함으로써 분뇨오수를 정화처리하는 반응처리조(520)를 주요 구성으로 한다.
- [0026] 또한 도 1의 구성을 통한 본 실시예의 오존용존 미세기포화 AOP 처리방법은, 일정 처리 공간에 액체상태의 분뇨오수에 오존(O_3)을 입력하여 미세기포 상태로 용존처리하는 오존용존처리단계와; 오존용존처리된 분뇨오수에 자외선을 노광시켜 분뇨오수를 정화처리하는 반응처리단계로 크게 구분할 수 있다.
- [0027] 아울러 이러한 본 실시예의 오존용존 미세기포화 AOP 처리방법을 근간으로, 분뇨오수의 처리 효율을 높이기 위해 상기 오존용존처리단계 및 반응처리단계의 어느 하나에 과산화수소수(H_2O_2)를 공급하는 과산화수소수 공급단계를 추가하는 것이 바람직하다(도 2 참조).
- [0028] 후술하는 과정에서 자세히 파악되겠지만, 본 발명에서 축산 분뇨나 오수를 처리하는 과정에서는 오존(O_3)을 이용한다는 것이 중요하다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에서는 슬러지 등을 걸러내고 골라내어 침전시키는 등 어느 정도의 전처리를 거치므로써 약간의 슬러지와 같은 입자가 포함되는 것을 제외하고는 전체적으로 액체상태로 된 가축의 분뇨오수에 오존(O_3)을 공급하여 미세기포 상태로 용존처리하게 된다.
- [0030] 분뇨오수에 혼합되어 미세기포화된 오존(O_3)은 분뇨오수에서 수면으로 부상하면서 자외선에 노광되어 OH-라디칼(OH-Radical)로 변환되고, 이러한 변환에 의해 생성된 OH-라디칼이 분뇨오수와 산화반응을 일으키게 된다.
- [0031] 본 실시예에 있어서는 분뇨오수의 정화처리에 핵심적 기능을 담당하는 OH-라디칼을 보다 많이 생성되도록 OH-라디칼 생성물질로서 과산화수소수(H_2O_2)를 첨가해 주며, 오존(O_3)과 과산화수소수(H_2O_2)가 포함된 분뇨오수에서 OH-라디칼(OH-Radical)이 효율적으로 생성되도록 자외선을 조사해 주게 된다.
- [0032] 먼저 본 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템(50)의 오존용존처리기(510)에는 오존발생기(60)가 연결되며, 이 오존발생기(60)에서 생성된 오존(O_3)이 오존용존처리기(510)로 인입된다.
- [0033] 앞서 언급한 바와 같이, 보다 효과적인 분뇨오수의 처리를 위해 과산화수소수(H_2O_2)를 첨가시켜 주게 되며, 반응처리조(520)에 혼합하여 주는 것도 좋지만 본 실시예에서는 오존용존처리기(510)에 과산화수소수공급기(70)를 연결하여 혼합처리하는 것을 위주로 설명한다.
- [0034] 이 과산화수소수공급기(70)는 분뇨오수의 처리에 핵심적이 되는 OH-라디칼을 보다 많이 생성토록 하기 위하여, 정량펌프(720)의 작동을 통해 과산화수소수 저장탱크(710)로부터 과산화수소수(H_2O_2)를 일정량씩 오존용존처리기(510)로 공급하는 것이다. 이와 같이 과산화수소수가 오존용존처리기(510)에 공급되면, 오존용존처리기(510)에서 분뇨오수에 과산화수소수와 오존(O_3)이 함께 용존처리된다.

- [0035] 이와는 달리 오존용존처리기(510) 내부에 과산화수소수(H_2O_2)를 일정하게 배출할 수 있는 탱크수단을 설치하고, 이를 제어하여 과산화수소수(H_2O_2)를 인입하여 혼합시키도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0036] 본 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템(50)에 있어 반응처리조(520)에서 정화처리된 분뇨오수는 오존용존 처리기(510)로 환류시켜 다시 반응처리조(520)로 재공급하도록 구성하는 것이 가능하다.
- [0037] 오존용존처리기(510)에서 오존(O_3)을 미세기포상태로 용존시킨 분뇨오수는 반응처리조(520)로 공급되고, 반응처리조(520)에 공급된 분뇨오수는 자외선 조사를 받게 된다. 반응처리조(520)에 공급된 분뇨오수에서는 미세기포화된 오존이 부상하면서 자외선 조사를 받아 OH-라디칼로 변환되고, 이와 같은 변환으로 생성되는 OH-라디칼이 분뇨오수와 산화반응하는 것에 의해 분뇨오수의 정화처리가 이루어진다. 이와 같이 반응처리조(520)에서 OH-라디칼에 의해 정화처리된 분뇨오수는 다시 환류라인(F1)을 통해 오존용존처리기(510)로 환류한 후 반응처리조(520)로 재공급하여 재정화처리되도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0038] 하지만 분뇨오수를 반드시 연속적 수수과정(round trip)으로 처리해야 하는 것은 아니다. 본 실시예의 오존용존 처리기(510)와 반응처리조(520)에서 한번 처리하고도 원하는 목적의 정화처리를 달성한 경우에는 한번의 처리로도 충분하지만, 처리해야 할 분뇨오수의 탁도가 높은 경우 여러번의 반복처리가 가능토록 구성하기 위함이다.
- [0039] 본 실시예의 오존용존처리기(510)는 오존발생기(60)로부터 공급되어 분뇨오수에 혼합되는 오존(O_3)이 미세기포 상태로 분뇨오수에 용존되도록 처리하게 된다.
- [0040] 분뇨오수의 처리에 있어, 오존(O_3)을 약 1mm 이하의 미세기포로 형성하여 반응처리조(520)내에서 약 10 mm/sec 이하의 범위내에서 부상할 수 있도록 처리하면 되지만, 본 실시예에서는 반응처리조(520)에 수용된 분뇨오수에서 약 20 μ m이하로 생성한 미세기포 상태의 오존(O_3)이 수면으로 1.7 mm/sec 이하의 상승속도로 매우 느리게 부상하도록 하여 오존(O_3)이 분뇨오수내에서 긴 시간동안 접촉되도록 함으로써 처리효율을 높이도록 진행하게 된다.
- [0041] 미세기포 상태로 오존(O_3)이 용존된 분뇨오수는 오존용존처리기(510)에서 배출되어 연결된 이송관을 통해 반응처리조(520)로 유입된다.
- [0042] 본 실시예의 반응처리조(520)는 유입된 분뇨오수를 처리할 수 있는 일정한 공간을 갖는 하나의 조(槽)와 같은 형태이다. 아울러 본 반응처리조(520)에는 그 내부를 확인할 수 있도록 덮개 형태로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0043] 그 구조와 상관없이 반응처리조(520)의 상부에는 반응처리조(520) 내부로 자외선을 방사시키기 위해 자외선램프(UV Lamp, 525)가 설치된다.
- [0044] 일반적으로 자외선램프(525)는 저압/저출력 램프, 저압/고출력 램프, 중압/고출력 램프, 펄스 자외선램프(Pulsed UV) 등이 있으나, 본 실시예에서는 여러 가지의 분뇨오수에서 효과를 보이는 중압/고출력 램프를 채택하고 있다. 하지만 후술하는 사용조건과 본 실시예의 축산분뇨 AOP 처리방법에 맞는 경우라면 어떤 것을 사용해도 좋다.
- [0045] 이러한 자외선램프(525)는 안정기, 점등회수, 주변 온도, 슬리브관 등에 의해 그 수명과 효율에 영향을 받으므로, 본 분뇨오수 처리에 최대한의 효율이 발휘되도록 설치하는 것이 바람직하다.
- [0046] 특히 외형적인 면에서 자외선램프(525)에 흐르는 전기와 분뇨오수의 접촉을 막기 위하여 그 표면에 슬리브관을 알맞게 씌워주는 것이 중요한데, 본 실시예에서는 자외선램프(525)와 약간의 거리를 두고 슬리브관을 형성함으로써 자외선램프(525)에 흐르는 전기와 분뇨오수의 접촉을 막도록 슬리브관을 형성하고 있다.
- [0047] 아울러 이러한 자외선램프(525)는 분뇨오수를 효과적으로 정화처리 할 수 있도록 일정한 간격으로 적어도 하나 이상 가능하다면 다수로 설치하는 것이 처리효율을 높이기 위해 바람직하며, 본 실시예에서는 반응처리조(520)의 내측 상부에 슬리브관을 씌운 상태로 3개의 자외선램프(525)를 설치하고 있다.
- [0048] 아울러 반응처리조(520)에는 각각의 장치로 연결하기 위한 밸브들이 설치되어 있으며, 하단부에는 침전물 등을 배출시키기 위한 배출관(520y)이 형성되어 있다.
- [0049] 반응처리조(520) 내에서 자외선램프(525)로 자외선을 조사하면 분뇨오수에 포함된 오존(O_3)이 자외선(UV)과 반응하여 OH-라디칼로 변환하게 된다.

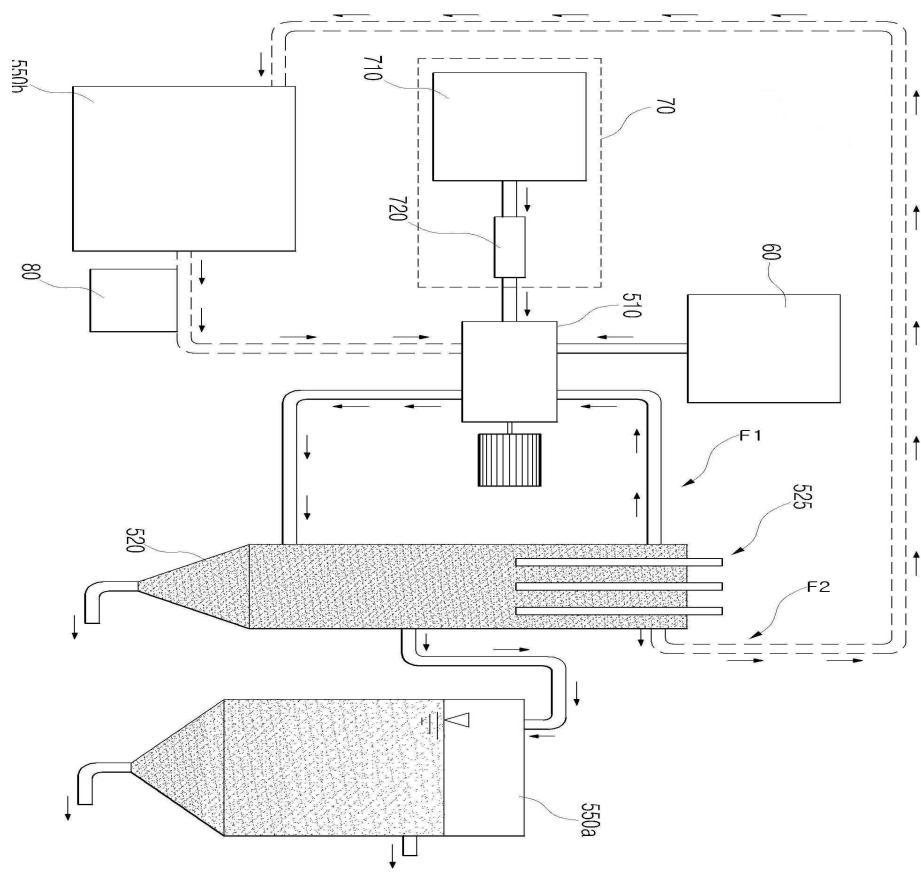
- [0050] 반응처리조(520) 내에서 오존이 OH- 라디칼이 생성되기 까지의 반응과정을 크게 2단계로 구분하면 다음과 같다.
- [0051] * 1단계 : $O_3 + H_2O + hv(\text{자외선}) \rightarrow H_2O_2 + O_2$
- [0052] * 2단계 : $H_2O_2 + hv(\text{자외선}) \rightarrow 2OH^-$
- [0053] 먼저 분뇨오수에 포함된 오존(O_3)이 자외선의 에너지($h\nu$)를 받았을 때, 1몰의 오존(O_3)과 1몰의 물(H_2O)이 반응하여 1몰의 과산화수소수(H_2O_2)를 생성하게 된다.
- [0054] 그리고 이렇게 생성된 과산화수소수(H_2O_2)는 다시 자외선의 에너지에 의해 OH-라디칼로 변환된다. 생성된 OH-라디칼은 높은 산화환원 전위(ORP)를 가지고 있어 높은 산화력을 나타낸다. 또한 생성한 OH-라디칼은 오존(O_3)으로 그냥 처리하는 것에 비해 각종 유기물, 유해물질의 분해, 약취제거 및 처리 공정 등에 월등한 상승효과를 나타내게 된다.
- [0055] 본 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서의 분뇨오수가 정화처리된 상태의 일례를 아래에 나타내었다.
- [0056]
- | 구분 | 색도
(Color) | 전기전도도
(EC) | 화학적
산소요구량
(COD) | 부유물질
(SS) | 총질소
(T-N) | 총 인
(T-P) |
|--------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| 유입 원수 | 4,344 | 3.52 | 321 | 340 | 204 | 15 |
| 5분 처리 | 1,151 | 1.79 | 179 | 150 | 144 | 9 |
| 10분 처리 | 1,158 | 1.86 | 162 | 130 | 73 | 17 |
| 20분 처리 | 905 | 1.87 | 154 | 150 | 87 | 7 |
| 25분 처리 | 731 | 1.88 | 147 | 150 | 58 | 8 |
| 30분 처리 | 624 | 1.93 | 151 | 140 | 111 | 7 |
- [0057] 위의 표에 나타난 바와 같이, 최초 본 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에 분뇨오수로 유입된 유입원수는 색도, 전기전도도(EC), 화학적산소요구량(COD), 부유물질(SS), 총-질소(T-N), 총-인(T-P) 이 모두 높은 상태이지만, 30분 정도 정화처리가 완료되면 처음에 탁했던 정도가 사라지고 많은 처리가 이루어지는 것을 알 수 있으며, 분뇨오수의 종류에 따라 보다 효율적인 처리방법이 수행된다면 본 실시예보다 좋은 처리가 수행될 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명 일실시예의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 처리되는 분뇨오수 시간별 색도변화에 대한 이미지의 도면이다.
- [0059] 도시한 바와 같이, 본 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 처리되는 분뇨오수는, 처음 검누렇던 분뇨오수를 처리하여 30분이 경과된 후에는 처음의 검누렇던 색은 사라지고 맑은 상태로 정화되었음을 알 수 있다.
- [0060] 또한 본 반응처리조(520)에는 그 출구에 최종적인 침전조(550a)를 연결하여 설치함으로써 정화처리된 분뇨오수에 포함될 수 있는 슬러지 등을 가라앉히거나 걸러낸 후 깨끗한 상태의 처리결과물을 방류시킬 수 있도록 설치하는 것이 좋다.
- [0061] 아울러 반응처리조(520)에는 분뇨오수의 처리를 돕기 위한 2차적인 침전조(550b)를 추가 설치하여 반응처리조(520)의 상부로부터 이끌어 내어 처리되고 있는 분뇨오수를 환류라인(F2)를 통해 반송시킨 후, 이 2차적인 침전조(550b)에서 슬러지 등을 침전시키거나 걸러낸 다음 초음파장치(80)를 이용하여 초음파(에너지)를 인가하고 다시 오존용존처리기(510)로 인입시키도록 추가 구성하는 것도 가능하며, 전술한 바와 같이 이러한 구성을 통하여 본 발명은 분뇨오수나 축산폐수 등을 효과적으로 처리한다.
- [0062] 또한 본 발명은 앞서 설명한 장치나 시스템 이외에 사용자나 관리자의 편의를 위한 각종 시설들을 설치하고 각각 제어하는 것이 가능하다. 그리고 본 설명에서는 특정 실시예를 들어 설명하고 있으나 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 개념을 이탈하지 않는 범위내에서 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양하게 실시될 수 있을 뿐만 아니라, 이러한 다양한 실시는 본 발명의 권리범위에 속한다 할 것이다.

도면의 간단한 설명

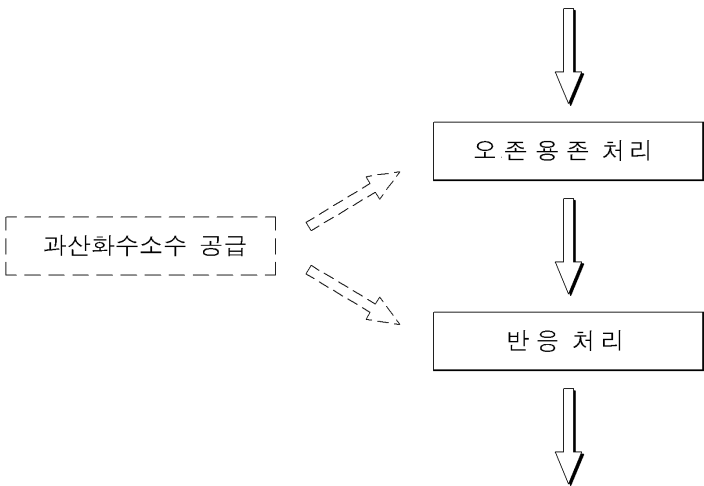
- | | | |
|--------|---|------------------|
| [0063] | 도 1은 본 발명 일실시예의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 전체적으로 처리되는 개념을 설명하기 위한 도면. | |
| [0064] | 도 2는 본 발명 일실시예의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 과산화수소수의 공급방법을 나타낸 도면. | |
| [0065] | 도 3은 도 1 구성의 오존용존처리기에 대한 사시도. | |
| [0066] | 도 4는 도 1 시스템에 이용하기 위한 오존발생기에 대한 사시도. | |
| [0067] | 도 5는 도 1 구성의 반응처리조에 대한 사시도. | |
| [0068] | 도 6은 본 발명 일실시예의 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템에서 처리되는 분뇨오수 시간별 색도변화에 대한 이미지의 도면이다. | |
| [0069] | 도 7 및 도 8은 종래 축산폐수의 정화방법 및 장치를 설명하기 위한 도면. | |
| [0070] | <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명> | |
| [0071] | 50 : 오존용존 미세기포화 축산분뇨 AOP 시스템 | |
| [0072] | 510 : 오존용존처리기 | 520 : 반응처리조 |
| [0073] | 삭제 | |
| [0074] | 525 : 자외선램프(UV Lamp) | 550a, 550b : 침전조 |
| [0075] | 삭제 | |
| [0076] | 60 : 오존발생기 | 70 : 과산화수소수공급기 |
| [0077] | 710 : 과산화수소수 저장탱크 | 720 : 정량펌프 |
| [0078] | 80 : 초음파장치 | F1,F2 : 환류라인 |

도면

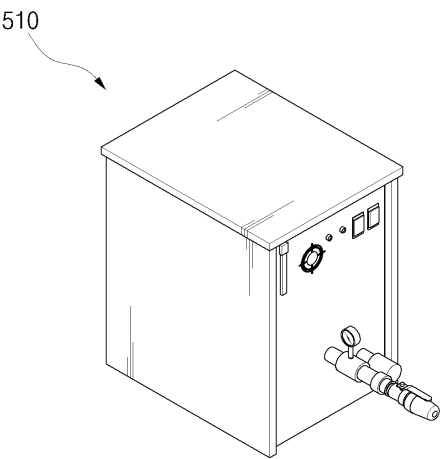
도면1



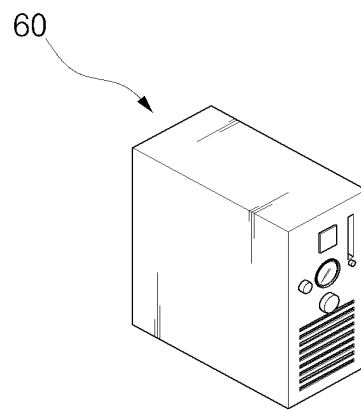
도면2



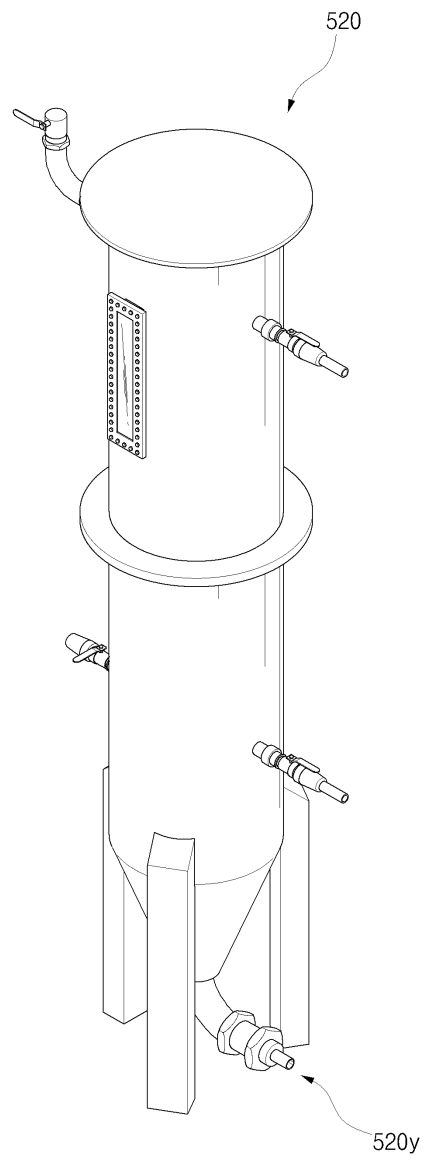
도면3



도면4



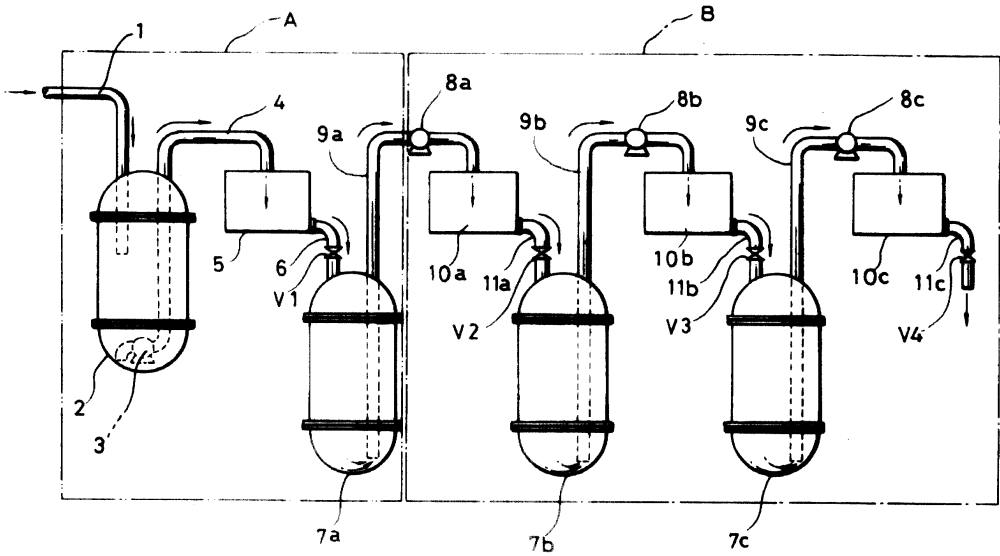
도면5



도면6



도면7



도면8

