



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월27일
(11) 등록번호 10-1345486
(24) 등록일자 2013년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01C 3/02 (2006.01) C05F 17/02 (2006.01)
C05F 11/08 (2006.01) C12M 1/107 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0083082
(22) 출원일자 2011년08월19일
심사청구일자 2011년08월19일
(65) 공개번호 10-2013-0020444
(43) 공개일자 2013년02월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007001778 A*
KR1020110011349 A*
JP2004136262 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 에이티생명과학
충청북도 청원군 오창읍 양청송대길 167
최홍립
서울특별시 관악구 낙성대로15길 66, 101동 604호
(봉천동, 인현아파트)
(72) 발명자
최홍립
서울특별시 관악구 낙성대로15길 66, 101동 604호
(봉천동, 인현아파트)
(74) 대리인
김대영

전체 청구항 수 : 총 8 항

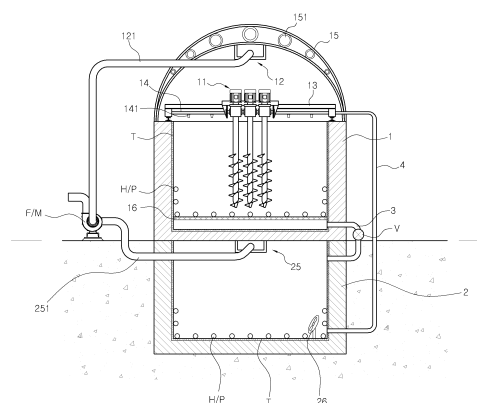
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템

(57) 요약

본 발명은 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 관한 것으로, 이를 위해 개방된 상부에 덮개(15)를 2중 중첩시켜 산소가 없는 조건 하에서 퇴비단에 혐기여액을 살포하여 제 1교반기(11)로 혼합하여 퇴비화하고, 메탄 발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 1포집부(12)를 통해 포집하는 건식 혐기반응조(1); 및 상기 건식 혐기반응조(1)의 하부에 연결되어 지하에 매설되며, 상기 건식 혐기반응조(1) 내의 침출수와, 유기물슬러리원수의 병합물을 제 2교반기(26)로 혼합하여 혐기여액화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 2포집부(25)를 통해 포집하는 습식 혐기반응조(2);를 포함 하되, 상기 습식 혐기반응조(2)의 혐기여액은 건식 혐기반응조(1)로 재사용하고, 상기 제 1교반기(11)는 적어도 1개 이상의 스크류교반기로 이루어지며, 상기 제 2교반기(26)는 팬의 회전에 의해 교반하는 적어도 1개 이상의 수중교반기로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

개방된 상부에 덮개(15)를 2중 중첩시켜 산소가 없는 조건 하에서 퇴비단에 혐기여액을 살포하여 제 1교반기(11)로 혼합하여 퇴비화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 1포집부(12)를 통해 포집하는 건식 혐기반응조(1); 및

상기 건식 혐기반응조(1)의 하부에 연설되어 지하에 매설되며, 상기 건식 혐기반응조(1) 내의 침출수와, 유기물슬러리원수의 병합물을 제 2교반기(26)로 혼합하여 혐기여액화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 2포집부(25)를 통해 포집하는 습식 혐기반응조(2);를 포함하되,

상기 습식 혐기반응조(2)의 혐기여액은 건식 혐기반응조(1)로 재사용하고,

상기 제 1교반기(11)는 적어도 1개 이상의 스크류교반기로 이루어지고,

상기 제 2교반기(26)는 팬의 회전에 의해 교반하는 적어도 1개 이상의 수중교반기로 이루어지며,

상기 습식 혐기반응조(2)는 상기 건식 혐기반응조(1)에서 공급되는 침출수와 축산농가의 유기물슬러리원수를 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하여 산발효시키는 산생성조(21)와, 상기 산생성조(21)에 윗류되는 유기성소화액을 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하여 메탄을 생성하는 메탄생성조(22)와, 상기 메탄생성조(22)에서 윗류되는 유기성소화액을 발효시켜 혐기여액을 생성하는 미생물농축조(23)로 분리 구성되는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 건식 혐기반응조(1) 및 습식 혐기반응조(2)의 내주면에는 단열을 위한 단열재(T)가 설치되는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 건식 혐기반응조(1) 및 습식 혐기반응조(2)의 바닥면에는 가온시켜 혐기성 미생물에 의한 혐기소화가 촉진될 수 있도록 온수파이프(H/P)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1포집부(12) 및 제 2포집부(25)는 천정 더그매공간(attic space)에 길이방향으로 설치되는 포집배관(121,251)과, 상기 포집배관(121,251)을 통해 바이오가스를 강제 흡입할 수 있도록 상기 포집배관(121,251)과 연설되는 팬모터(F/M)로 구성되고,

상기 포집배관(121,251)은 옥외에 설치되는 바이오가스저장시설에 연결되는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 습식 혐기반응조(2)는 내부를 구획하는 2개의 격판(24)을 통해 산생성조(21)와, 메탄생성조(22)와, 미생물 농축조(23)로 분리구성되는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 미생물농축조(23)와 산생성조(21)의 바닥을 호퍼형태로 시공하여 호퍼(H)에 침전된 집중오니를 산생성조(21)로 재순환하는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 퇴비화시스템.

청구항 8

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 메탄생성조(22)에 설치되는 제 2교반기(26)는 유기성소화액을 순환시켜 교반할 수 있도록 메탄생성조(22)의 바닥면에 상호 대각선 방향으로 대칭설치되되, 각각 상향으로 경사지게 설치되어 하층액와 상층액이 교반될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 퇴비화시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 건식 혐기반응조(1)는 미생물농축조(23)에서 펌핑되는 혐기여액을 공급받아 내부로 낙하시킬 수 있도록 순환공급관(14)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 건식 혐기반응조를 지상에 설치하고, 습식 혐기반응조는 지하에 매설하여 설치하되, 지상 건식 혐기반응조에서 메탄발효시 발생하는 침출수는 지하 습식 혐기반응조에 자연유하되도록하고, 지하 습식 혐기반응조에서는 가축분뇨의 액상슬러리원수와, 자연유하 침출수를 병합혐기발효시켜 생성된 혐기여액을 건식 혐기반응조내 퇴비단에 살포하여 퇴비화시스템의 효율성을 증대시킬 수 있는 구조의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 관한 것이다

배경기술

[0002] 최근, 음식물 쓰레기, 가축분뇨, 하수 슬러지와 같은 유기성폐기물을 혐기성 소화시켜 메탄 등의 바이오가스를 생산하고 이를 열병합 발전 등에 이용하는 기술이 개발되고 있다.

[0003] 이와 같이 유기성폐기물로부터 바이오가스를 생산, 이용하는 방법은 바이오가스를 에너지원으로 사용할 수 있다는 점 이외에 무방류로 수질, 수질, 대기, 온실가스 저감 등 환경 오염 부하를 감소시킬 수 있다는 점에서 각광을 받고 있다.

[0004] 유기성폐기물을 혐기성 소화시키는 방법은 유기성폐기물의 상태에 따라 건식과 습식으로 구분된다.

[0005] 우리나라에서는 이러한 시스템의 개념이 제시되거나 설치한 적이 없으며, 독일에서도 Batch(배치)식으로 1회 처리량이 적은 문제점이 있다.

[0006] 특히 건식 방식은 부피가 큰 반응조에 혐기여액을 다량 살포할 수 있기 때문에 무방류로 환경오염의 여지를 근본적으로 제거한다. 또한 최종 산물로 고품질 퇴비가 다량 생산되므로 이의 판매로 농가수익을 기대할 수 있다.

[0007] 전세계적으로 습식 혐기처리방식은 지상에 시공되고 있으며, 지하 습식혐기처리방식은 매우 드물다. 우리나라 같이 겨울과 여름의 평균온도차가 20℃에 이르는 지역에서는 지상 원형 혐기처리방식으로 특히, 겨울철 전도 및 대류에 따른 열손실로 보조열의 공급이 클 수 있으므로 경제성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1목적은, 건식 혐기반응조를 지상에 설치하고, 습식 혐기반응조는 지하에 매설하여 설치하되, 지상 건식 혐기반응조에서 메탄발효시 발생하는 침출수는 지하 습식 혐기반응조에 자연유하되도록하고, 지하 습식 혐기반응조에서는 가축분뇨의 액상슬러리원수와, 자연유하 침출수를 병합혐기발효시켜 생성된 혐기여액을 건식 혐기반응조내 퇴비단에 살포하여 퇴비화시스템의 효율성을 증대시킬 수 있는 구조의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템을 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명의 제 2목적은, 습식 혐기반응조의 내부를 산생성조와, 메탄생성조 및 미생물농축조로 분리 구획하여 장치의 설비를 효율적으로 사용할 수 있도록 하며, 미생물농축조 바닥면에 형성된 호퍼에 침전된 혐기미생물 접종을 산생성조로 세순환하여 혐기소화 효율을 제고하도록 하는 구조의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 제 1발명은 개방된 상부에 덮개(15)를 2중 중첩시켜 산소가 없는 조건 하에서 퇴비단에 혐기여액을 살포하여 제 1교반기(11)로 혼합하여 퇴비화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 1포집부(12)를 통해 포집하는 건식 혐기반응조(1); 및 상기 건식 혐기반응조(1)의 하부에 연결되어 지하에 매설되며, 상기 건식 혐기반응조(1) 내의 침출수와, 유기물슬러리원수의 병합물을 제 2교반기(26)로 혼합하여 혐기여액화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 2포집부(25)를 통해 포집하는 습식 혐기반응조(2);를 포함하되, 상기 습식 혐기반응조(2)의 혐기여액은 건식 혐기반응조(1)로 재사용하고, 상기 제 1교반기(11)는 적어도 1개 이상의 스크류교반기로 이루어지고, 상기 제 2교반기(26)는 팬의 회전에 의해 교반하는 적어도 1개 이상의 수중교반기로 이루어지며, 상기 습식 혐기반응조(2)는 상기 건식 혐기반응조(1)에서 공급되는 침출수와 축산농가의 유기물슬러리원수를 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하여 산발효시키는 산생성조(21)와, 상기 산생성조(21)에 유훈되는 유기성소화액을 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하여 메탄을 생성하는 메탄생성조(22)와, 상기 메탄생성조(22)에서 유훈되는 유기성소화액을 발효시켜 혐기여액을 생성하는 미생물농축조(23)로 분리 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 제 2발명은, 제 1항에 있어서, 상기 건식 혐기반응조(1) 및 습식 혐기반응조(2)의 내주면에는 단열을 위한 단열재(T)가 설치되는 것이 바람직하다.

[0012] 제 3발명은, 제 1발명 또는 제 2발명에서, 상기 건식 혐기반응조(1) 및 습식 혐기반응조(2)의 바닥면에는 혐기성 미생물에 의한 혐기소화가 촉진될 수 있도록 온수파이프(H/P)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 제 4발명은, 제 1발명에서, 상기 제 1포집부(12) 및 제 2포집부(25)는 천정 더그매공간(attic space)에 길이방향으로 설치되는 포집배관(121,251)과, 상기 포집배관(121)을 통해 바이오가스를 강제 흡입할 수 있도록 상기 포집배관(121,251)과 연결되는 팬모터(F/M)로 구성되고, 상기 포집배관(121,251)은 옥외에 설치되는 바이오가스 저장시설에 연결되는 것이 바람직하다.

[0014] 제 6발명은, 제 1발명에서, 상기 습식 혐기반응조(2)는 내부를 구획하는 2개의 격판(24)을 통해 산생성조(21)와, 메탄생성조(22)와, 미생물농축조(23)로 분리구성되는 것이 바람직하다.

[0015] 삭제

[0016] 제 7발명은, 제 1발명에서, 상기 미생물농축조(23)와 산생성조(21)의 바닥을 호퍼형태로 시공하여 호퍼에 침전된 집중오니를 산생성조(21)로 재순환하는 것이 바람직하다.

[0017] 제 8발명은, 제 1발명 또는 제 6발명에서, 상기 메탄생성조(22)에 설치되는 제 2교반기(26)는 유기성소화액을 순환시켜 교반할 수 있도록 메탄생성조(22)의 바닥면에 상호 대각선 방향으로 대칭설치되며, 각각 상향으로 경사지게 설치되어 하층액과 상층액이 교반될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0018] 제 9발명은, 제 1발명에서, 상기 건식 혐기반응조(1)는 미생물농축조(23)에서 펌핑되는 혐기여액을 공급받아 내부로 낙하시킬 수 있도록 순환공급관(14)을 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 따르면, 건식 혐기반응조를 지상에 설치하고, 습식 혐기반응조는 지하에 매설하여 설치되되, 지상 건식 혐기반응조에서 메탄발효시 발생하는 침출수는 지하 습식 혐기반응조에 자연유하되도록하고, 지하 습식 혐기반응조에서는 가축분뇨의 액상슬러리원수와, 자연유하 침출수를 병합혐기발효시켜 생성된 혐기여액을 건식 혐기반응조내 퇴비단에 살포하여 퇴비화시스템의 효율성을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한 습식 혐기반응조의 내부를 산생성조와, 메탄생성조 및 미생물농축조로 분리 구획하여 장치의 설비를 효율적으로 사용할 수 있도록 하며, 미생물농축조 바닥면에 형성된 호퍼에 침전된 혐기미생물 집중을 산생성조로 재순환하여 혐기소화 효율을 제고할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템을 정면에서 바라본 제 1단면도,

도 2는 도 1에서 발체된 건식 혐기반응조 및 습식 혐기반응조를 측면에서 바라본 단면도,

도 3은 도 2의 습식 혐기터널반응기의 평면도,

도 4 및 도 5는 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템의 작동도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 본 발명에 따른 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템을 정면에서 바라본 제 1단면도이고, 도 2는 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템을 측면에서 바라본 제 2단면도이고, 도 3은 도 2에서 발체된 습식 혐기터널반응기의 평면도이다.

[0024] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은 건식 혐기반응조를 지상에 설치하고, 습식 혐기반응조는 지하에 매설하여 설치되되, 지상 건식 혐기반응조에서 메탄발효시 발생하는 침출수는 지하 습식 혐기반응조에 자연유하되도록하고, 지하 습식 혐기반응조에서는 가축분뇨의 액상슬러리원수와, 자연유하 침출수를 병합혐기발효시켜 생성된 혐기여액을 건식 혐기반응조내 퇴비단에 살포하여 퇴비화시스템의 효율성을 증대시킬 수 있는 구조의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템에 관한 것이다

[0025] 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템은 크게 4부분으로 구성되는데, 이는 퇴비단에 혐기여액을 살포하여 발효시키는 건식 혐기반응조(1)와, 상기 건식 혐기반응조(1)에서 생성된 침출수와 축산농가의 유기물 슬러리원수를 병합 혐기발효시켜 혐기여액을 생성하는 습식 혐기반응조(2)와, 상기 건식 혐기반응조(1)의 상부에서 전/후/좌/우로 이송하면서 퇴비단과 혐기여액을 교반하는 적어도 1개 이상의 제 1교반기(11)와, 상기 습식

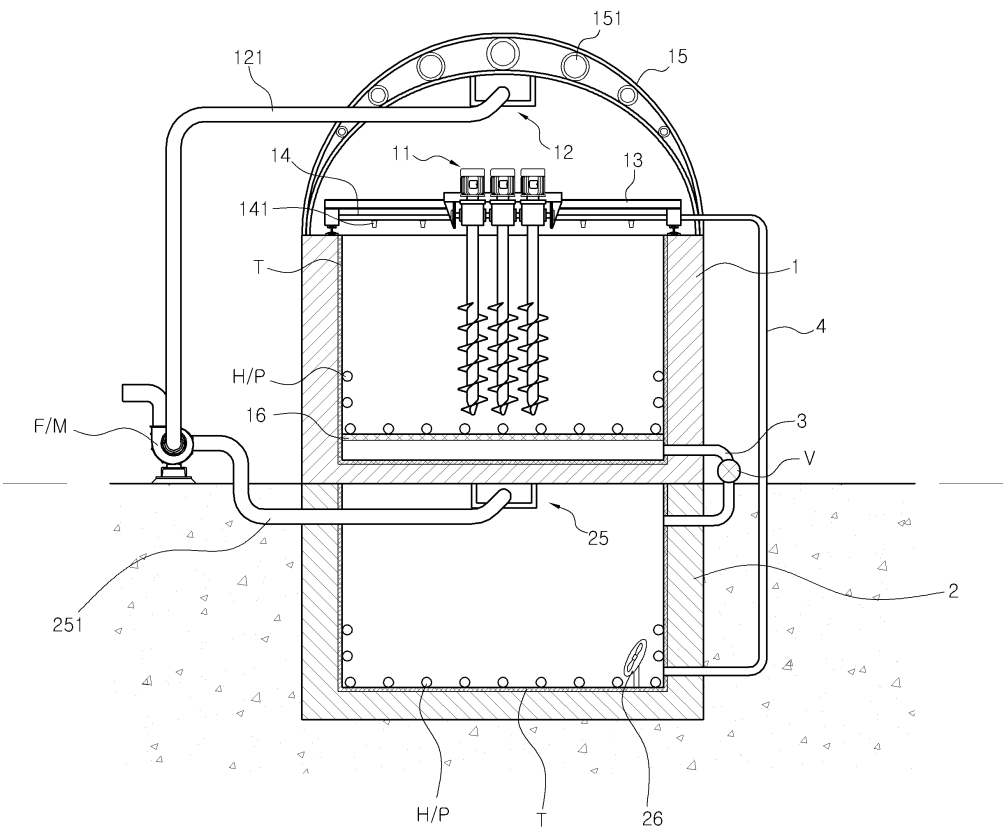
혐기반응조(2)의 바닥면에 적어도 1개 설치되어 팬의 회전에 의해 교반하는 적어도 1개 이상의 수중교반기로 이루어지는 제 2교반기(26)로 구성된다.

- [0026] 상기 건식 혐기반응조(1)는 콘크리트 구조물로 구성되며, 온도 변화를 최소화하여 보온의 효과를 극대화하고, 더불어 지상에 설치하여 작업이 용이하도록 구성된다. 이 때 상기 건식 혐기반응조(1)의 내주면에는 단열을 위한 단열재(T)가 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0027] 상기 건식 혐기반응조(1)는 개방된 상부를 덕트프레임(151)으로 지지하고, 상기 덕트프레임을 중심으로 덮개(15)를 2중 피복으로 밀폐시켜 산소가 없는 조건 하에서 퇴비단에 혐기여액을 살포하여 혐기성 미생물의 의해 퇴비단을 안정화시켜 퇴비화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정에 설치된 제 1포집부(12)에 의해 집진하여 외부로 배출시키는 기능을 한다.
- [0028] 여기서 상기 덮개(15)는 태양광이 입사될 수 있도록 투명의 비닐 소재로 구성되며, 이러한 비닐 소재의 덮개(15)를 덕트프레임(151)을 중심으로 2중 피복으로 중첩하여 내부를 진공 상태로 형성할 수 있다. 여기서 상기 덕트프레임(151)은 외부의 진공펌프(미도시)와 연결시켜 중첩된 비닐 소재 사이의 공기층을 제거하여 진공상태에서 보온의 효과를 극대화시킬 수 있게 구성된다.
- [0029] 또한 상기 덮개(15)는 HDPE(High-density polyethylene) 또는 PE 또는 LDPE 또는 썬라이트 또는 폴리카보네이트 등과 같은 소재로 구성하여 자연온실 효과는 물론, 건식 혐기반응조(1)의 내부 온도가 정상적으로 유지될 수 있도록 하여 겨울철 온도저하를 방지하여 퇴비의 발효를 도모할 수 있다.
- [0030] 그리고 제 1포집부(12)는 천정 더그매공간(attic space)에 길이방향으로 설치되는 포집배관(121)과, 상기 포집배관(121)을 통해 바이오가스를 강제 흡입할 수 있도록 상기 포집배관(121)과 연결되는 팬모터(P/M)으로 구성될 수 있다. 이러한 포집배관(121)은 옥외에 설치되는 바이오가스저장시설(미도시)에 연결되어 바이오가스를 별도의 발전 에너지원으로 사용될 수 있게 구성된다.
- [0031] 또한 상기 건식 혐기반응조(1)의 바닥면에는 혐기성 미생물에 의한 혐기소화가 촉진될 수 있도록 온수파이프(H/P)를 더 포함한다.
- [0032] 또한 상기 건식 혐기반응조(1)는 상부에는 퇴비단과 혐기여액을 교반하는 제 1교반기(11)를 전/후/좌/우로 이송시키기 위한 이송프레임(13)이 설치되며, 이 때 상기 제 1교반기(11)는 이송프레임(13)에 힌지 결합되어 높이방향으로 각도 변경이 가능하도록 구성할 수 있다.
- [0033] 아울러 상기 제 1교반기(11)는 스크류교반기로써, 적어도 1개 이상 설치되는데, 본 실시예에서는 3개의 제 1교반기(11)를 이송프레임(13)에 동(同)축 설치하여 교반의 효율을 증대시킬 수 있게 구성된다.
- [0034] 또한 상기 건식 혐기반응조(1)의 하부에는 스크린망(16)이 설치되어 별도로 침출수를 포집할 수 있는 구조를 마련한다.
- [0035] 한편 도 2 및 도 3과 같이, 상기 습식 혐기반응조(2)는 상기 건식 혐기반응조(1)의 하부에 연결되어 지하에 매설되는 콘크리트 구조물로, 온도 변화를 최소화하여 보온의 효과를 극대화하여 난방비를 절약할 수 있다. 이 때 상기 습식 혐기반응조(2) 역시 단열을 위한 단열재(T)가 설치되고, 혐기성 미생물에 의한 혐기소화가 촉진될 수 있도록 온수파이프(H/P)를 더 포함한다.
- [0036] 이러한 습식 혐기반응조(2)는 상기 건식 혐기반응조(1) 내의 침출수와, 유기물슬러리원수(축산슬러리)를 공급받아 제 2교반기(26)로 병합혐기발효시켜 혐기여액화하고, 메탄발효시 발생하는 바이오가스는 천정 더그매공간(attic space)에 설치된 제 2포집부(25)를 통해 포집하는 기능을 한다.
- [0037] 상기에서 제 2포집부(25)는 상술된 제 1포집부(12)와 동일 구성으로 이에 대한 설명은 생략하기로 하고, 다만 제 1포집부(12)와 연결된 팬모터 동(同) 연결되는 구조이다.
- [0038] 이러한 상기 습식 혐기반응조(2)는 건식 혐기반응조(1)의 침출수와 유기물슬러리원수를 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하는 산생성조(21)와, 상기 산생성조(21)에 유통되는 유기성소화액을 공급받아 제 2교반기(26)로 교반하여 메탄을 생성하는 메탄생성조(22)와, 상기 메탄생성조(22)에서 유통되는 유기성소화액을 발효시켜 혐기여액을 생성하는 미생물농축조(23)로 분리 구성된다.
- [0039] 이러한 상기 습식 혐기반응조(2)는 내부를 구획하는 2개의 격판(24)을 통해 산생성조(21)와, 메탄생성조(22)와, 미생물농축조(23)로 분리구성된다.

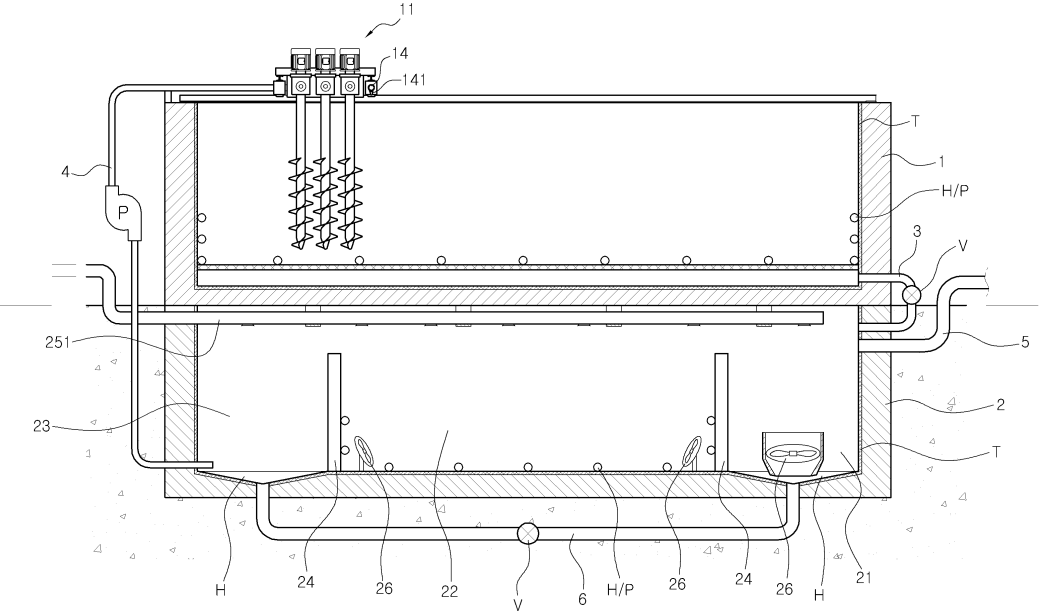
- [0040] 여기서 상기 산생성조(21)는 밸브(V)가 구비된 제 1연결라인(3)을 통해 상기 건식 혐기반응조(1) 내의 침출수를 자연유하에 의해 공급받고, 또한 축산농가의 유기물슬러리원수를 유기물슬러리원수관(5)을 통해 직접적으로 공급받아 산생성 미생물에 의해 유기산과 바이오가스(메탄)을 발생시키는 기능을 한다. 이 때 상기 산생성조(21)의 바닥면에 설치되는 제 2교반기(26)는 팬의 회전에 의해 교반하는 수중교반기로 구성되어 발효촉진을 도모한다.
- [0041] 아울러 상기 메탄생성조(22)는 격판(24)을 통해 산생성조(21)로부터 월류한 양질의 유기산이 포함된 유기성소화액을 월류 받아 혐기성 미생물에 의해 고순도의 바이오가스를 생성하는 기능을 한다. 이 때 메탄생성조(22)의 바닥면에 설치되는 제 2교반기(26) 역시 수중교반기로 구성하되, 유기성소화액을 순환시켜 교반할 수 있도록 메탄생성조(22)의 바닥면에 상호 대각선 방향으로 대칭설치된다.
- [0042] 이 때 상기 제 2교반기(26)는 각각 상향으로 경사지게 설치되어 하층액과 상층액이 순환은 물론, 메탄생성조(22)의 내부를 맴도는 와류를 발생시켜 빠른 교반이 이루어질 수 있도록 구성되어 고순도의 바이오가스를 생성될 수 있도록 구성된다.
- [0043] 아울러 상기 미생물농축조(23) 역시 격판(24)을 통해 메탄생성조(22)로부터 월류한 유기성소화액을 공급받아 혐기여액화하고, 상기 혐기여액을 제 2연결라인(4)을 통해 건식 혐기반응조(1)의 퇴비단에 살포하여 재사용될 수 있도록 한다.
- [0044] 이 때 상기 제 2연결라인(4)을 통해 혐기여액을 펌핑할 수 있도록 수중펌프(P)가 설치되며, 이러한 수중펌프(P)는 제 2연결라인(4)과 연결되어 건식 혐기반응조(1)로 공급할 수 있도록 구성된다.
- [0045] 아울러 상기 건식 혐기반응조(1)에는 미생물농축조(23)에서 펌핑되는 혐기여액을 공급받아 내부로 낙하시킬 수 있도록 순환공급관(14)이 더 연결되며, 이러한 순환공급관(14)의 형태는 단면이 "호" 형상을 취하거나, 외주면에 다수의 통공(미도시) 또는 노즐(141)을 형성시켜 건식 혐기반응조의 내부로 낙하될 수 있도록 구성할 수 있다.
- [0046] 또한 상기 순환공급관(14)은 이송프레임(13)에 연결시켜 이송프레임(13)에 연결된 제 1교반기(11)와 함께 건식 혐기반응조(1)의 상부에서 이송될 수 있도록 구성할 수 있다. 이러한 구조는 제 1교반기(11)로 퇴비단을 교반할 때 혐기여액을 동시간에 살포 낙하시켜 메탄발효 및 교반의 효율성을 향상시킬 수 있는 구조이다.
- [0047] 한편 상기 미생물농축조(23)와 산생성조(21)의 바닥을 호퍼형태로 시공하여 호퍼(H)에 침전된 점종오니를 산생성조(21)로 재순환시켜 혐기소화 효율을 제고할 수 있도록 구성된다.
- [0048] 이를 위해 상기 미생물농축조(23)와 산생성조(21)는 밸브(V)가 구비된 제 3연결라인(6)을 통해 상호 연결되는 구조이다.
- [0049] 이 때 상기 미생물농축조(23)에 침전된 점종오니는 산생성조(21)의 호퍼에 설치되는 제 2교반기(26)에 의해 강제 펌핑될 수 있도록 구성된다.
- [0050] 여기서 산생성조(21)의 호퍼(H)에 설치되는 제 2교반기(26)는 제 3연결라인(6)이 밸브(V)에 의해 폐쇄되었을 경우에는 산생성조(21)를 교반하며, 더불어 제 3연결라인(6)이 밸브(V)에 의해 개방되었을 경우에는 산생성조(21)의 교반과 함께 미생물농축조(23)의 침전된 점종오니를 산생성조(21)의 내부로 재순환하여 산생성조(21) 내부의 혐기소화 효율을 제고할 수 있도록 구성된다.
- [0051] 이하에서는 본 발명에 따른 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템의 작동에 관하여 간단히 설명하기로 한다.
- [0052] 도 4 및 도 5는 본 발명의 건/습식 일체형 연속식 혐기 퇴비화시스템의 작동도이다.
- [0053] 먼저 도 4에 도시된 바와 같이, 습식 혐기반응조(2)의 산생성조(21)로 축산농가의 유기물슬러리원수를 공급받는다. 상기 산생성조(21)에서는 유기물슬러리원수를 산생성 미생물에 의해 발효시켜 유기산과 바이오가스(메탄)을 발생시킨다.
- [0054] 이 때 상기 산생성조(21)로 계속해서 유기물슬러리원수가 공급되는 바, 산생성조(21) 내의 수위는 점차 높아지게 되어 발효된 유기성소화액은 격판(24)을 월류하여 메탄생성조(22)로 자동 공급된다.
- [0055] 그리고 연속적으로 격판(24)을 월류한 양질의 유기산이 포함된 유기성소화액은 메탄생성조(22)에서 혐기성 미생

도면

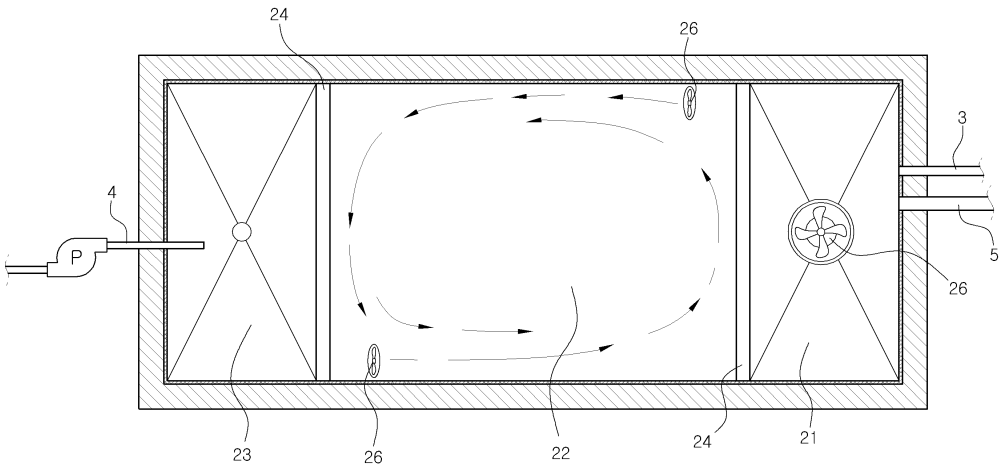
도면1



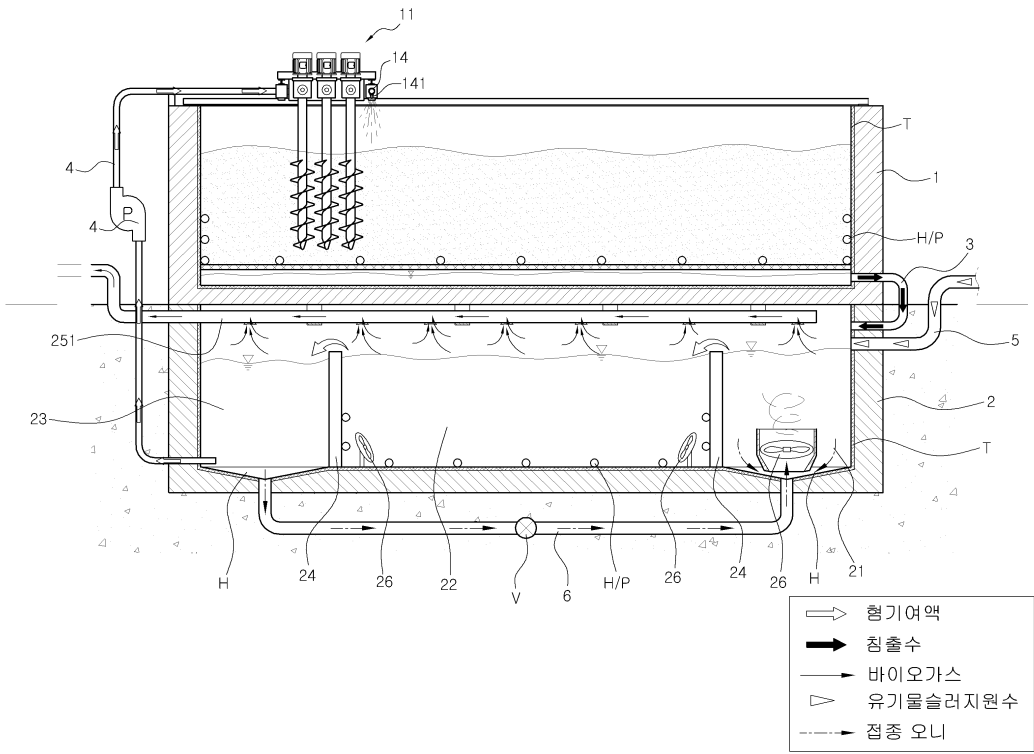
도면2



도면3



도면4



도면5

