



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월20일
(11) 등록번호 10-1113253
(24) 등록일자 2012년01월31일

(51) Int. Cl.
C02F 11/04 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0068949
(22) 출원일자 2009년07월28일
심사청구일자 2009년07월28일
(65) 공개번호 10-2011-0011349
(43) 공개일자 2011년02월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002346597 A*
KR1020010036236 A*
KR1020080021571 A*
KR1020030032439 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
디에이치엠(주)
인천광역시 서구 불로동 626-5
(72) 발명자
탁봉열
경기도 부천시 원미구 상이로39번길 29-8 (상동)
(74) 대리인
이현재, 이선행, 서정옥

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 이강욱

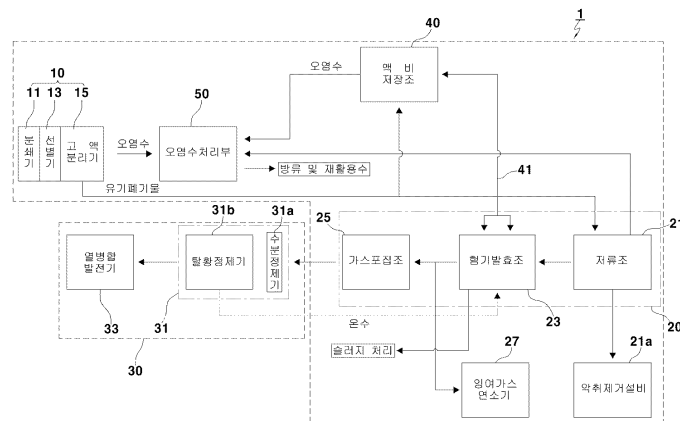
(54) 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템

(57) 요약

본 발명은 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템에 관한 것으로서, 상기 유기폐기물을 공급하는 공급부(10)와; 상기 공급부(10)로부터 공급된 유기폐기물을 발효하여 바이오가스를 생산하는 가스생산부(20)와; 상기 공급부(10)와 가스생산부(20)로부터 일부의 유기폐기물을 전달받아 액화비료 및 보충용 유기폐기물로 저장하는 액비저장조(40)와; 상기 공급부(10)와 상기 가스생산부(20) 및 상기 액비저장조(40)의 유기폐기물에서 발생하는 오염수를 정화처리하는 오염수처리부(50)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 바이오가스 및 에너지 생산 과정에서 발생하는 유기폐기물의 오염수를 정화할 수 있고, 유기폐기물의 공급량 변동에 대처할 수 있으며, 안정화된 바이오가스를 생산할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

유기폐기물을 공급하는 공급부와; 상기 공급부로부터 공급된 유기폐기물을 발효하여 바이오가스를 생산하는 가스생산부와; 상기 공급부와 가스생산부로부터 일부의 유기폐기물을 전달받아 액화비료 및 보충용 유기폐기물로 저장하는 액비저장조와; 상기 공급부와 상기 가스생산부 및 상기 액비저장조의 유기폐기물에서 발생하는 오염수를 정화처리하는 오염수처리부구성되며,

상기 가스생산부는,

공급부로부터 전달된 유기폐기물을 저장하며, 저장된 유기폐기물의 상층수로 형성되는 오염수를 오염수처리부로 전달하는 저류조와; 상기 저류조로부터 유기폐기물을 전달받아 1차 발효하여 바이오가스를 생성하는 1차 발효조와, 상기 1차 발효조에서 1차 발효된 유기폐기물을 2차 발효하여 바이오가스를 생성하는 2차 발효조를 갖는 혐기발효조와; 상기 혐기발효조에서 생성된 바이오가스를 포집하는 가스포집조와; 상기 혐기발효조에서 잉여가스 발생시 상기 잉여가스를 연소하는 잉여가스연소기를 갖는 것 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템에 있어서,

상기 1차 및 2차 발효조는,

유기폐기물을 교반시키는 교반기와;

상기 1차 및 2차 발효조에 저장된 유기폐기물을 상기 1차 발효조부터 재순환시키는 발효순환라인과;

상기 1차 및 2차 발효조 내부로 순환시켜 발효온도를 형성하는 히팅수단과;

생성된 바이오가스를 가스포집조로 안내하는 가스이송덕트가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

1차 및 2차 발효조와 액비저장조 간에는 양방향 유기폐기물 이송라인이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기폐기물의 공급량 변동에 대처할 수 있으며, 안정화된 바이오가스를 생산할 수 있도록 하는 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 축산분뇨와 음식물 쓰레기 등과 같은 유기폐기물은 부패 및 침출수 등에 의해 환경을 심각하게 훼손시킬 수 있는 것으로서, 그 폐기는 반드시 폐기물을 종류별로 취합하여 정해진 폐기물 처리과정을 거쳐서 폐기되어야 한다.
- [0003] 하지만, 유기폐기물의 단순 폐기처리는 처리시설 마련과 인력의 소모가 요구되는 것으로서, 경제적인 측면에서 보면 생산적인 측면보다는 낭비적인 측면이 강하다.
- [0004] 이에 최근에는 유기폐기물을 재활용하기 위한 방법과 기술들이 개발되고 있는데, 대표적으로는 유기폐기물을 퇴비로 재활용하는 기술과, 유기폐기물을 이용하여 바이오가스(또는 메탄가스)를 생산하고 이 바이오가스를 에너지화하는 기술 등을 꼽을 수 있다.
- [0005] 이러한 유기폐기물의 재활용에 대한 종래의 기술들은 대한민국 특허공개 제1999-0046725호와 특허공개 제2001-0112168호 및 등록 특허 제10-0743373호 등에 개시된 바 있다.
- [0006] 이들 종래 유기폐기물의 재활용 기술들은 공통적으로 유기폐기물을 혐기발효조에서 발효하면서 바이오가스를 생성하는 것이다. 한편, 이 기술들에는 생성된 바이오가스를 이용하여 열에너지나 전기에너지를 얻을 수 있고, 또한, 바이오가스 생성과정에서 액화비료를 얻을 수 있는 기술에 대해서도 개시되어 있다.
- [0007] 또한, 이들 종래 유기폐기물의 재활용 기술에는 바이오 가스의 대량 생산 및 혐기발효조의 비정상 가동을 대비하여 혐기발효조를 복수로 하고 이들 간에 유기폐기물을 이송시키는 기술도 개시되어 있다.
- [0008] 그런데, 이러한 종래의 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산에 대한 기술들에 있어서는 유기폐기물을 이용한 에너지 생산 시설에 공급되는 유기폐기물의 공급량이 시설의 처리용량보다 과도하거나 부족한 경우가 발생할 수 있는데, 처리용량이 정해져 있기 때문에, 유기폐기물의 공급량 변화에 대처하지 못하는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 복수의 혐기발효조를 구비한 시설의 경우에는, 각 혐기발효조의 유기폐기물 PH설정 기준치를 적절히 맞추지 못할 경우, 바이오가스의 안정적인 생산에 차질이 생길 우려가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 유기폐기물의 공급량 변동에 대처할 수 있으며, 안정화된 바이오가스를 생산할 수 있는 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 목적은 본 발명에 따라서, 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템에 있어서, 상기 유기폐기물을 공급하는 공급부와; 상기 공급부로부터 공급된 유기폐기물을 발효하여 바이오가스를 생산하는 가스생산부와; 상기 공급부와 가스생산부로부터 일부의 유기폐기물을 전달받아 액화비료 및 보충용 유기폐기물로 저장하는 액비저장조와; 상기 공급부와 상기 가스생산부 및 상기 액비저장조의 유기폐기물에서 발생하는 오염수를 정화처리하는 오염수처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템에 의해 달성된다.
- [0012] 여기서, 상기 공급부는 고형물 형태의 유기폐기물을 분쇄하는 분쇄기와; 상기 유기폐기물에 포함된 이물질 제거하는 선별기와; 분쇄 및 선별된 유기폐기물을 고액분리하며 고액분리시 발생한 오염수는 오염수처리부로 전달하는 한편, 오염수가 분리된 유기폐기물 중 일부는 액비저장조로 전달하고, 나머지는 가스생산부로 전달하는 고액분리조를 갖는 것이 바람직하다.
- [0013] 그리고, 상기 가스생산부는 공급부로부터 전달된 유기폐기물을 저장하며, 저장된 유기폐기물의 상층수로 형성되는 오염수를 오염수처리부로 전달하는 저류조와; 상기 저류조로부터 유기폐기물을 전달받아 1차 발효하여 바이오가스를 생성하는 1차 발효조와, 상기 1차 발효조에서 1차 발효된 유기폐기물을 2차 발효하여 바이오가스를 생성하는 2차 발효조를 갖는 혐기발효조와; 상기 혐기발효조에서 생성된 바이오가스를 포집하는 가스포집조와; 상기 혐기발효조에서 잉여가스 발생시 상기 잉여가스를 연소하는 잉여가스연소기를 갖는 것이 효과적이다.

- [0014] 또한, 오염수처리부는 폭기 및 침전을 포함하는 화학적 및 생물학적으로 오염수를 정화하는 것이 보다 바람직하다.
- [0015] 또한, 상기 1차 및 2차 발효조에는 유기폐기물을 교반시키는 교반기와; 상기 1차 및 2차 발효조에 저장된 유기폐기물을 상기 1차 발효조부터 재순환시키는 발효순환라인과; 상기 1차 및 2차 발효조 내부로 순환시켜 발효온도를 형성하는 히팅수단과; 생성된 바이오가스를 가스포집조로 안내하는 가스이송덕트가 마련되어 있는 것이 보다 효과적이다.
- [0016] 이때, 상기 1차 및 2차 발효조와 액비저장조 간에는 양방향 유기폐기물 이송라인이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

효 과

- [0017] 본 발명에 따른 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템은 바이오가스 및 에너지 생산과정에서 발생하는 유기폐기물의 오염수를 정화처리할 수 있고, 유기폐기물의 공급량 변동에 대처할 수 있으며, 안정화된 바이오가스를 생산할 수 있는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 대해 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템의 블록 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템의 혐기발효조 간략도이다. 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기폐기물을 이용한 바이오가스 생산 시스템(1)은 유기폐기물을 공급하는 공급부(10)와, 공급부(10)로부터 유기폐기물을 공급받아 바이오가스를 생산하는 가스생산부(20)와, 유기폐기물의 공급 및 바이오가스의 생산 과정에서 발생하는 여분의 유기폐기물을 액화비료 및 보충용 유기폐기물로 저장하는 액비저장조(40)와, 유기폐기물의 공급 및 바이오가스의 생산 과정에서 발생하는 오염수를 처리하는 오염수처리부(50)를 포함한다.
- [0020] 공급부(10)는 고형물 형태의 유기폐기물을 분쇄하는 분쇄기(11)와, 분쇄된 유기폐기물에 포함된 이물질을 제거하는 선별기(13)와, 선별된 유기폐기물을 고액분리하는 고액분리조(15)를 가지고 있다.
- [0021] 분쇄기(11)는 유기폐기물 중 고형물 형태인 분뇨덩어리나 음식물 덩어리 등을 분쇄한다. 이 분쇄기(11)의 분쇄 구동은 고형물 형태로 뭉친 유기폐기물은 분쇄되고 유기폐기물에 포함된 나무 비닐 뼈 등의 이물질은 분쇄되지 않는 정도의 분쇄 구동으로 이루어진다. 분쇄된 유기폐기물과 분쇄되지 않은 이물질은 선별기(13)로 이동한다.
- [0022] 선별기(13)는 분쇄기(11)를 거친 유기폐기물과 이에 포함된 이물질을 선별 분리하여 유기폐기물만 고액분리조(15)로 이동시킨다. 이때, 선별기(13)는 분쇄된 유기폐기물은 통과하고 이물질은 걸러내는 망상체 형태의 구조로 마련될 수 있다. 이 선별기(13)에서 선별된 유기폐기물은 고액분리조(15)로 이동한다.
- [0023] 고액분리조(15)에서는 유기폐기물로부터 축산 폐수 등의 오염수를 분리하는데, 여기서, 오염수는 후술할 오염수처리부(50)로 이동하여 정화처리된다. 그리고, 오염수가 분리된 유기폐기물은 가스생산부(20)로 이동한다. 여기서, 유기폐기물로부터 오염수를 분리하는 것은 소정의 시간 동안 유기폐기물이 고액분리조(15)에 체류하는 과정에서 유기폐기물이 침전되면서 오염수가 유기폐기물 상부에 위치하는 상층수로서 분리되는데, 이 상층수로 형성된 오염수를 오염수처리조로 이동시키고, 침전된 유기폐기물을 후술할 가스생산부(20)의 저류조(21)로 이동시키는 것이다. 이때, 고액분리조(15)로부터 가스생산부(20)로 이동하는 유기폐기물 중 일부는 액화비료를 생산하거나 가스생산부(20)의 유기폐기물 부족시 보충용으로 사용하기 위해 액비저장조(40)로 분산 이동하는 것이 바람직하다.
- [0024] 한편, 가스생산부(20)는 공급부(10)로부터 유기폐기물을 전달받아 저장하는 저류조(21)와, 저류조(21)에 저장된 유기폐기물을 전달받아 바이오가스를 생성하는 혐기발효조(23)와, 혐기발효조(23)에서 생성된 바이오가스를 포집하는 가스포집조(25)로 구성되어 있다.
- [0025] 저류조(21)에 저장된 유기폐기물은 소정의 시간 동안 저류조(21)에 체류하다가 후술할 혐기발효조(23)로 이동

하는데, 체류 과정에서 유기폐기물이 침전되고 유기폐기물에 남아 있는 오염수가 저류조(21)의 상부에 상층수로 형성될 수 있다. 이 상층수로 형성된 오염수 역시 후술할 오염수처리부(50)로 이동시켜서 정화처리할 수 있다. 또한, 저류조(21) 내부에는 유기폐기물의 체류에 의해 악취가 발생하는데, 이 악취는 별도로 마련되는 악취제거설비(21a)에 의해 제거될 수 있다.

- [0026] 혐기발효조(23)는 저류조(21)로부터 유기폐기물을 전달받아 1차 발효시키는 1차 발효조(23a)와, 1차 발효조(23a)에서 1차 발효된 유기폐기물을 전달받아 2차 발효시키는 2차 발효조(23b)를 가지고 있다.
- [0027] 이들 각 발효조(23a, 23b) 내부에는 유기폐기물을 교반시키는 교반기(23c)와, 발효조(23a, 23b) 내부를 발효온도로 가열하기 위한 히팅수단(23d)과, 외부로부터 발효에 필요한 공기를 유입하는 공기유입구(23g)와 생성된 가스를 가스포집조(25)로 안내하는 가스이송덕트(23e)가 마련되어 있다.
- [0028] 이때, 교반기(23c)는 각 발효조(23a, 23b)의 상하부 영역에 마련되어 각 발효조(23a, 23b) 내부의 전영역에서 교반작용이 원활하기 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0029] 그리고, 히팅수단(23d)은 다양한 형태로 마련될 수 있으나, 후술할 에너지생산설비(30)의 열병합발전기(33)에서 생산되는 온수를 이용하여 1차 및 2차 발효조(23a, 23b) 내부를 발효온도로 가열하는 것이 바람직하다. 이를 위해서 각 발효조(23a, 23b) 내부에는 히팅수단(23d)으로서 열병합발전기(33)의 보일러와 순환 연결되는 온수순환배관이 마련된다. 물론, 히팅수단(23d)은 전기적인 히팅설비를 이용할 수도 있다.
- [0030] 또한, 1차 및 2차 발효조(23a, 23b)에는 양 발효조(23a, 23b)에 저장된 유기폐기물을 1차 발효조(23a)부터 재순환시키기 위한 발효순환라인(23f)이 마련되는 것이 바람직하다. 이 발효순환라인(23f)은 1차 및 2차 발효조(23a, 23b)의 PH농도를 적정 PH로 맞추어 바이오가스의 안정화를 도모하도록 한 것이다. 여기서, 양 발효조(23a, 23b)의 적정 PH는 1차 발효조(23a)가 5.5 내지 6으로 형성되고, 2차 발효조(23b)가 7.5 내지 8로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0031] 이러한 혐기발효조(23)에서 바이오가스 생산의 효율성이 모두 소멸된 유기폐기물은 외부로 배출되어 퇴비로 이용되거나 폐기된다.
- [0032] 또한, 공급부(10)로부터 혐기발효조(23)로 공급되는 유기폐기물의 양이 과도할 경우 이를 액비저장조(40)로 이송시켜서 혐기발효조(23)의 보충용 유기폐기물로 이용하거나 액화비료를 생산할 수 있다.
- [0033] 가스포집조(25)는 혐기발효조(23)로부터 가스이송덕트를 통해 전달되는 바이오가스를 포집하여 후술할 에너지생산설비(30)의 수분정제기(31a)로 이송한다. 이때, 혐기발효조(23)에서 생성되는 바이오가스의 양이 과도하게 많아져 잉여가스가 생성될 수 있는데, 이 경우 혐기발효조(23)에서 생성된 바이오가스를 가스포집조(25)에서는 안정상 모두 포집할 수가 없다. 이에 따라, 잉여가스를 처리할 수 있는 잉여가스연소기(27)를 마련하고, 혐기발효조(23)로부터 가스포집조(25)로 향하는 가스이송덕트(23e)에 분기덕트를 마련하여 잉여가스가 잉여가스연소기(27)로 전달되어 연소되도록 한다.
- [0034] 액비저장조(40)는 전술한 바와 같이, 공급로부터 혐기소화조로 이송되는 유기폐기물 중 여분의 유기폐기물을 저장하였다가 액화비료를 생산하거나 가스생산부(20)의 혐기발효조에 유기폐기물 부족시 보충용으로 사용한다.
- [0035] 이를 위해서 액비저장조(40)와 혐기발효조(23) 간에는 양방향 유기폐기물 이송라인(41)이 마련된다.
- [0036] 이때, 액비저장조(40) 내에는 유기폐기물의 저장 과정에서 침전된 유기폐기물 상부에 오염수로서 상층수가 형성될 수 있는데, 이 상층수로 형성된 오염수는 후술할 오염수처리부(50)로 이동시켜서 정화한다.
- [0037] 오염수처리부(50)는 전술한 바와 같이, 공급부(10)의 고액분리조(15)와 가스생산부(20)의 저류조(21) 및 액비저장조(40)에서 발생한 오염수를 전달받아 정화 처리하고 정화수는 방류하거나 농업용수 등의 산업용수로 재활용한다.
- [0038] 이 오염수처리부(50)는 축산분뇨나 음식물쓰레기 등의 유기폐기물에서 발생하는 오염수를 정화처리할 수 있는 수처리시설비로서, 일반적인 유기폐기물 오염수 처리설비와 같이, 폭기조 및 침전조, 그리고, 반응조와 같은 화학처리조 등의 수처리 구성을 포함하여 생물학적 및 화학적으로 오염수를 정화할 수 있다.

도면

도면1

