



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년03월14일  
 (11) 등록번호 10-1837993  
 (24) 등록일자 2018년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C02F 11/00 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)  
 C02F 1/52 (2006.01) C02F 11/04 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0042565  
 (22) 출원일자 2012년04월24일  
 심사청구일자 2016년11월18일  
 (65) 공개번호 10-2013-0119625  
 (43) 공개일자 2013년11월01일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2000070911 A\*  
 KR101030305 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**재단법인 포항산업과학연구원**  
 경북 포항시 남구 청암로 67 (효자동)  
 (72) 발명자  
**이학로**  
 전남 광양시 금호로 63, 47동 301호 (금호동, 백  
 합아파트)  
**박중석**  
 경기도 고양시 덕양구 푸른마을로120번길 34 100  
 9동 1403호 (고양동, 푸른마을10단지아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인씨엔에스**

전체 청구항 수 : 총 8 항

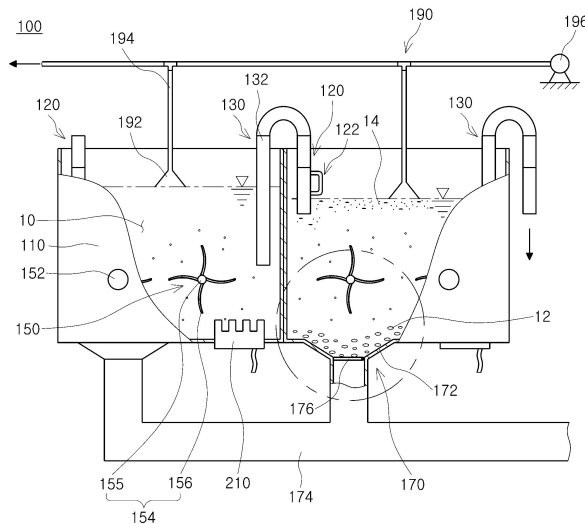
심사관 : 조민환

(54) 발명의 명칭 **유기성 폐기물 전처리장치 및 방법**

**(57) 요약**

유기성 폐기물 전처리장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따른 유기성 폐기물 전처리장치는 유기성 폐기물의 유입부 및 배출구가 구비되며, 상기 유입부로 유입된 유기성 폐기물을 분획(fraction, 分割)처리후 상기 배출부를 통해 후속 처리조로 배출하는 적어도 하나의 전처리조; 상기 전처리조에 구비되어 상기 유기성 폐기물을 상, 하로 교반하는 교반유닛; 상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물을 제거하도록 제공된 제1제거유닛; 및 상기 전처리조의 상부에 부유하는 폐기물을 제거하도록 제공된 제2제거유닛;을 포함한다.

**대표도**



(72) 발명자

**권일한**

서울 동작구 흑석로13마길 20, 103호 (흑석동, 성  
동아리엘빌라트)

**윤희철**

경기도 화성시 동탄면 영천리 79-5 포스코건설 기  
술연구소내

**서재건**

경북 경산시 경청로219길 1-1, 302호 (백천동, 명  
수하이츠)

**김용운**

전남 광양시 백운1로 1, (태인동)

**황화식**

전남 광양시 금호로 41, 17동 203호 (금호동, 백합  
아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011T100200106

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지기술개발사업

연구과제명 고농도 유기성물질을 이용한 건식혐기소화 기술 및 바이오가스 정제 기술을 통한 대체 천  
연가스 제조 활용 시스템개발

기여율 1/1

주관기관 (주)포스코건설

연구기간 2011.07.01 ~ 2014.06.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

유기성 폐기물의 유입부 및 배출부가 구비되며, 상기 유입부로 유입된 유기성 폐기물을 분획(fraction, 分割)처리 후 상기 배출부를 통해 후속 처리조로 배출하는 적어도 하나의 전처리조;

상기 전처리조에 구비되어 상기 유기성 폐기물을 상, 하로 교반하는 교반유닛;

상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물을 제거하도록 상기 전처리조의 하부에 제공된 제1제거유닛; 및

상기 전처리조의 상부에 부유하는 폐기물을 제거하도록 상기 전처리조의 상부에 제공된 제2제거유닛;

을 포함하고,

상기 제2제거유닛은

상기 유기성 폐기물의 상부에 인접하게 제공되는 흡입덕트와,

상기 흡입덕트에 연계되어 상기 유기성 폐기물의 상부에 부유된 상기 폐기물을 흡입하여 배출하는 흡입배관과,

상기 흡입배관에 연계되어 상기 흡입배관에 음압이 형성되도록 고압의 공기를 송풍하는 송풍부를 포함하고,

상기 제2제거유닛은 상기 송풍부에서 공급되는 고압의 공기에 의해 발생하는 압력차에 의해 상기 흡입덕트 및 상기 흡입배관을 통해 상기 유기성 폐기물 상부의 상기 폐기물을 흡입하여 배출하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리장치.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 전처리조의 배출부는 수두차를 이용하여 상기 전처리조의 중간수위에 수용된 유기성 폐기물을 다른 전처리조 또는 후속 처리조로 배출하도록 연계되는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리장치.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서, 상기 제1제거유닛은

상기 전처리조의 하부에 연계되는 배출덕트와,

상기 배출덕트를 단속적으로 개방하기 위한 개폐뚜껑을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기성 폐기물을 소정의 온도로 유지하도록 상기 유기성 폐기물을 가열 또는 냉각하는 온도조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리장치.

**청구항 6**

유기성 폐기물 전처리조로 유기성 폐기물을 공급하는 공급단계;  
 상기 공급단계에서 공급된 유기성 폐기물이 비중차에 의해 분획되도록 상, 하로 교반하는 교반단계  
 상기 교반단계에서 상부 또는 하부로 분획된 유기성 폐기물을 제거하는 폐기물 제거단계; 및  
 상기 전처리조의 중간층에 위치하는 유기성 폐기물을 다른 유기성 폐기물 전처리조 또는 후속 처리조로 배출하는 단계;  
 를 포함하고,  
 상기 폐기물 제거단계는 상기 전처리조의 하부에 제공된 제1제거유닛을 통해 상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물을 제거하고, 상기 전처리조의 상부에 제공된 제2제거유닛을 통해 상기 전처리조의 상부에 부유하는 폐기물을 제거하도록 제어하며,  
 상기 제2제거유닛은  
 상기 유기성 폐기물의 상부에 인접하게 제공되는 흡입덕트와,  
 상기 흡입덕트에 연계되어 상기 유기성 폐기물의 상부에 부유된 상기 폐기물을 흡입하여 배출하는 흡입배관과,  
 상기 흡입배관에 연계되어 상기 흡입배관에 음압이 형성되도록 고압의 공기를 송풍하는 송풍부를 포함하고,  
 상기 제2제거유닛은 상기 송풍부에서 공급되는 고압의 공기에 의해 발생하는 압력차에 의해 상기 흡입덕트 및 상기 흡입배관을 통해 상기 유기성 폐기물 상부의 상기 폐기물을 흡입하여 배출하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리방법.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,  
 상기 폐기물 제거단계는 상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물이 소정의 주기로 단속적으로 배출되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리방법.

**청구항 8**

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,  
 상기 전처리조에 저장된 상기 유기성 폐기물이 소정 온도로 유지되도록 가열 또는 냉각하는 온도조절단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서, 상기 온도조절단계는  
 상기 유기성 폐기물의 온도가 45℃를 초과하면 냉각하고, 상기 유기성 폐기물의 온도가 20℃ 미만이면 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기성 폐기물 전처리방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 유기성 폐기물의 혐기소화를 촉진시키는 전처리장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기성 폐기물을 중력과 밀도차를 이용하여 협잡물과 스크이나 유분을 분리하여 혐기소화조로 공급하도록 한 유기성 폐기물 전처리장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로 유기성 폐기물은 매립이나, 소각 등으로 처리되고 있으며, 일부 적정하게 처리되지 못한 유기성 폐기물들이 강이나 해양 등으로 투기되고 있는 실정이다. 이에 따라 최근에는 유기성 폐기물의 매립이나 소각 또는 해양투기 등으로 인한 공해를 방지하기 위해 다양한 방식의 유기성 폐기물 전처리방법이 개발되고 있다.
- [0003] 이러한 유기성 폐기물의 처리방법으로는 생물학적 호기/혐기소화, 열분해, 소각 등의 방법이 있으며, 그 중 혐기소화방법은 처리과정에서 대체에너지의 하나인 메탄가스를 생산할 수 있다는 점에서 중요성이 대두되고 있다.
- [0004] 그런데, 종래의 혐기소화 방식의 유기성 폐기물 전처리장치는 혐기소화과정 또는 그 전처리 과정에서 유기성 폐기물의 혐기소화효율을 증가시키기 위해 지속적인 교반작업이 이루어지거나 초음파 등을 이용하는 기술이 개발되었으나, 이러한 방식은 유기성 폐기물의 처리과정에서 전력 등의 에너지가 많이 소모되고 있으며, 이에 따라 생산되는 메탄 가스에 의한 에너지 절감 효과를 상쇄시키는 요인이 되고 있다.
- [0005] 따라서, 최근에는 유기성 폐기물의 처리시 에너지의 소비를 최소화하며, 동시에 혐기소화효율을 향상시키기 위한 기술의 개발이 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명의 일 실시예는 유기성 폐기물이 비중이 큰 협잡물과 부유물인 스크임이나 유분으로 분리된 상태에서 후속 공정으로 공급되도록 하여 최적의 조건으로 혐기소화를 진행할 수 있도록 유기산의 발생조건을 최적화하고, 이 과정에서 에너지의 소비를 최소화하며, 협잡물에 의한 장비의 부하를 방지하도록 한 유기성 폐기물 전처리장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명의 일 측면에 따른 유기성 폐기물 전처리장치는 유기성 폐기물의 유입부 및 배출구가 구비되며, 상기 유입부로 유입된 유기성 폐기물을 분획(fraction, 分割)처리후 상기 배출부를 통해 후속 처리조로 배출하는 적어도 하나의 전처리조; 상기 전처리조에 구비되어 상기 유기성 폐기물을 상, 하로 교반하는 교반유닛; 상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물을 제거하도록 제공된 제1제거유닛; 및 상기 전처리조의 상부에 부유하는 폐기물을 제거하도록 제공된 제2제거유닛;을 포함한다.
- [0008] 여기서, 상기 전처리조의 배출부는 수두차를 이용하여 상기 전처리조의 중간수위에 수용된 유기성 폐기물을 다른 전처리조 또는 후속 처리조로 배출하도록 연계될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 제1제거유닛은 상기 전처리조의 하부에 연계되는 배출덕트와, 상기 배출덕트를 단속적으로 개방하기 위한 개폐뚜껑을 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제2제거유닛은 상기 유기성 폐기물의 상부에 인접하게 제공되는 흡입덕트와, 상기 흡입덕트에 연계되는 흡입배관에 음압이 형성되도록 고압의 공기를 송풍하여 상기 유기성 폐기물 상부의 폐기물을 상기 흡입덕트 및 상기 흡입배관을 통해 흡입되어 배출도록 연계되는 송풍부를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 유기성 폐기물을 소정의 온도로 유지하도록 상기 유기성 폐기물을 가열 또는 냉각하는 온도조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 측면에 따른 유기성 폐기물 전처리방법은 유기성 폐기물 전처리조로 유기성 폐기물을 공급하는 공급단계; 상기 공급단계에서 공급된 유기성 폐기물이 비중차에 의해 분획되도록 상, 하로 교반하는 교반단계; 상기 교반단계에서 상부 또는 하부로 분획된 유기성 폐기물을 제거하는 폐기물 제거단계; 및 상기 전처리조의 중간층에 위치하는 유기성 폐기물을 다른 유기성 폐기물 전처리조 또는 후속 처리조로 배출하는 단계;를 포함한다.
- [0013] 여기서, 상기 폐기물 제거단계는 상기 전처리조의 하부에 침전되는 폐기물이 소정의 주기로 단속적으로 배출되도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 전처리조에 저장된 상기 유기성 폐기물이 소정 온도로 유지되도록 가열 또는 냉각하는 온도조절단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 일례로, 상기 온도조절단계는 상기 유기성 폐기물의 온도가 45℃를 초과하면 냉각하고, 상기 유기성 폐기물의 온도가 20℃ 미만이면 가열하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비중이 큰 혐잡물로 인한 피해를 외부의 에너지 및 복잡한 장치없이 줄일 수 있고, 유기성 폐기물을 교반하는 과정에서 초음파장치 또는 고온고압의 기기를 적용하지 않더라도 효과적인 교반이 가능하여 에너지의 소비를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 실시예에서 유기성 폐기물의 교반시 발생하는 열 등이 발생하므로, 계절적인 온도를 이용하여 별도의 가열, 가온이 필요없으며, 동절기에만 선택적인 가온이 가능하여 혐기소화효율의 향상 및 에너지소비를 최소화할 수 있다. 또한, 본 실시예는 전단의 전처리조에서 후속하는 전처리조로 유기성 폐기물을 배출하는 과정에서 별도의 동력을 사용하지 않고 수두차를 이용하여 배출할 수 있어 에너지의 소비를 최소화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 내부를 도시한 개략도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 정단면도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 여과부를 도시한 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 제1제거유닛의 작동상태를 도시한 단면도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물의 전처리방법을 도시한 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 본 발명의 일 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0019] 본 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치는 유기성 폐기물을 저장하여 후속 공정인 혐기소화공정에서 혐기소화가 잘 발생하도록 유기성 폐기물을 최적의 반응 조건이 되도록 전처리하는 장치이다.

[0020] 이를 위해 본 실시예의 유기성 폐기물은 투입되는 유기성 폐기물의 이물질질을 거르고, 비중이 무거운 혐잡물층과 비중이 가벼운 스킴 또는 유분층으로 구획하여 제거하고, 나머지의 분쇄 유기성 폐기물 층을 후속공정으로 공급할 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 내부를 도시한 개략도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 정단면도이다. 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 여과부를 도시한 사시도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물 전처리장치의 제1제거유닛의 작동상태를 도시한 단면도이다.

[0022] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 실시예의 유기성 폐기물 전처리장치(100)는 유기성 폐기물(10)이 저장되는 전처리조(110)를 포함할 수 있다.

[0023] 이러한 전처리조(110)는 적어도 하나로 제공될 수 있으며, 유기성 폐기물(10)의 반응성을 최적화하기 위해 다수개로 제공되는 것도 가능하다. 본 실시예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 2개의 전처리조(110)가 연결된 것으로 설명하고 있으나, 전처리조(110)의 배열형태나 개수는 이에 한정되지 않는다.

[0024] 본 실시예에서 전처리조(110)는 유기성 폐기물(10)의 유입 및 배출을 위해 유입부(120) 및 배출부(130)가 구비될 수 있다.

[0025] 이러한 전처리조(110)는 유입부(120)를 통해 공급된 유기성 폐기물(10)을 저장한 후, 이를 입자 크기 또는 비중 등에 따라 분획(fraction, 分割) 처리하여 배출부(130)를 통해 후속 처리조로 배출하도록 제공될 수 있다.

[0026] 본 실시예에서 전처리조(110)의 유입부(120)에는 유기성 폐기물(10)의 유입시에 포함되는 이물질 등을 여과하기

위한 여과부(122)가 제공될 수 있다.

- [0027] 여기서, 여과부(122)로는 스트레이너(strainer)가 활용될 수 있으며, 일례로 여과부(122)는 원통체(124)와, 이 원통체(124)에 내장되는 매쉬망(126)을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 여과부(122)는 착탈가능토록 제공될 수 있으며, 이에 따라 여과부(122)의 매쉬망(126)에 이물질의 부착으로 제 기능을 수행하지 못할 경우, 여과부(122)를 교체하여 사용할 수 있다. 이를 위해 여과부(122)에는 원통체(124)의 일측에 착탈의 용의를 위해 작업자가 손으로 잡을 수 있는 손잡이(127)가 제공될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 실시예에서 여과부(122)는 후속되는 전처리조(110)로 갈수록 개공크기가 작은 매쉬망(126)을 활용하는 것이 바람직하다. 따라서, 후속 전처리조(110)로 갈수록 작은 크기의 이물질을 여과할 수 있다.
- [0030] 또한, 전처리조(110)에는 저장된 유기성 폐기물(10)의 분획을 위한 교반유닛(150)이 구비될 수 있다.
- [0031] 일례로, 본 실시예에서 교반유닛(150)은 전처리조(110)의 일측에 제공되어 회전력을 제공하는 모터(152)를 포함할 수 있다. 또한, 교반유닛(150)은 이러한 모터(152)에 연계되어 회전하며 유기성 폐기물(10)을 교반하는 교반 블레이드(154)를 포함할 수 있다.
- [0032] 교반 블레이드(154)는 모터(152)의 회전축에 직접 연계되어 회전할 수 있으며, 체인 또는 벨트 등의 연결부재에 의해 모터(152)의 회전력을 전달하도록 연계되는 것도 가능하다.
- [0033] 본 실시예에서 교반 블레이드(154)는 모터(152)의 회전축에 연결되어 회전하는 축부재(155)를 포함할 수 있고, 이 축부재(155)에는 다수의 날개(156)가 제공될 수 있다. 여기서, 모터(152)는 전처리조(110)의 측면부에 제공되고, 축부재(155)는 전처리조(110)의 폭방향으로 회전 가능하게 제공될 수 있다.
- [0034] 이러한 교반유닛(150)은 모터(152)의 회전에 의해 유기성 폐기물(10)을 상, 하로 교반할 수 있다.
- [0035] 이와 같이 교반유닛(150)이 유기성 폐기물(10)을 교반하면, 유기성 폐기물(10)은 상, 하로 침강 또는 부상을 반복하게 되고, 이 과정에서 비중 차이와 중력에 의해 고비중 폐기물(12)인 협잡물층은 전처리조(110)의 하부에 침전되고, 저비중 폐기물(14)인 스킴 또는 유분층은 유기성 폐기물(10)의 상부에 부유하게 된다.
- [0036] 그리고, 전처리조(110)의 중간층에는 혐기소화 반응성이 좋은 대부분의 유기성 폐기물(10)층이 위치될 수 있다.
- [0037] 이러한 유기성 폐기물(10)층은 배출부(130)를 통해 다른 전처리조(110)로 공급되어 동일한 분획과정을 거침으로써 협잡물이나 스킴 또는 유분이 거의 제거되고, 유기산이 최적으로 반응할 수 있는 상태로 후속 공정인 혐기소화조로 배출될 수 있다.
- [0038] 본 실시예에서 전처리조(110)의 배출부(130)는 전처리조(110)의 중간수위로 연장된 배출배관(132)을 포함하며, 이 배출배관(132)은 후속하는 전처리조(110)의 유입부(120)에 연계될 수 있다.
- [0039] 이때, 전단의 전처리조(110)의 유기성 폐기물(10)의 수위는 후속하는 전처리조(110)의 유기성 폐기물(10)의 수위보다 높을 수 있고, 배출부(130)에 연계된 배출배관(132) 및 유입부(120)에 연계된 여과부(122)는 유기성 폐기물(10)에 각각 잠겨진 상태일 수 있다.
- [0040] 따라서, 전처리조(110)의 유기성 폐기물(10)은 수두차에 의해 후속하는 전처리조(110)로 공급될 수 있다.
- [0041] 한편, 전처리조(110)의 하부에는 침전되는 고비중 폐기물(12), 즉 협잡물을 제거하기 위한 제1제거유닛(170)이 제공될 수 있다.
- [0042] 제1제거유닛(170)은 전처리조(110)의 하부에 연계되는 배출덕트(172)를 포함하며, 이 배출덕트(172)는 배관시설(174)을 통해 (도시되지 않은) 폐기물 처리조에 연계될 수 있다.
- [0043] 또한, 배출덕트(172)에는 고비중 폐기물(12), 즉 돌이나 쇠구슬과 같은 중금속 덩어리 등을 포함하는 협잡물이 배출되며, 이를 위해 배관시설(174)에는 이러한 협잡물의 배출을 위한 (도시되지 않은) 피딩(feeding)수단이 구비될 수 있다.
- [0044] 또한, 배출덕트(172)는 주변부에서 중앙부측으로 경사진 형태로 제공될 수 있다. 이러한 구조에 따라 전처리조(110) 하부의 고비중 폐기물(12)이 배출덕트(172)의 중앙부로 흘러내리며 원활하게 배출될 수 있다.
- [0045] 또한, 배출덕트(172)에는 고비중 폐기물(12)의 배출을 단속하기 위한 개폐뚜껑(176)이 제공될 수 있다.
- [0046] 개폐뚜껑(176)은 일측이 힌지연결부재(177)로 회전 가능하게 연결될 수 있다. 또한, 개폐뚜껑(176)은 힌지연결

부재(177)에 모터(미도시) 등이 연계되어 자동으로 개폐 제어될 수 있으며, 이외에도 개폐뚜껑(176)의 일측에 연계되는 실린더(미도시) 등에 의해 자동으로 개폐 제어되는 것도 가능하다.

- [0047] 개폐뚜껑(176)은 고비중 폐기물(12)의 침전 정도에 따라 주기적으로 개폐되며 고비중 폐기물(12)이 제거됨에 따라 전체적인 전처리 시스템을 안정적으로 유지할 수 있다.
- [0048] 한편, 전처리조(110) 상부에는 교반유닛(150)에 의해 저비중 폐기물(14), 일례로 스크이나 유분 등이 부유함에 따라 공기와 접촉하는 면적 등을 줄여 반응성을 저하시킬 수 있으므로, 이러한 저비중 폐기물(14)을 제거하기 위한 제2제거유닛(190)이 제공될 수 있다.
- [0049] 제2제거유닛(190)은 유기성 폐기물(10)의 상부에 부유하는 저비중 폐기물(14)을 흡입하여 제거하도록 제공될 수 있다.
- [0050] 이를 위해, 제2제거유닛(190)은 유기성 폐기물(10)의 상부에 인접하게 제공되는 흡입덕트(192)를 포함할 수 있다.
- [0051] 이러한 흡입덕트(192)는 유기성 폐기물(10)의 상부에 넓은 면적과 접할 수 있도록 유기성 폐기물(10)의 수표면과 인접하는 부분이 확장되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0052] 또한, 흡입덕트(192)에는 흡입배관(194)이 연계되어, 유기성 폐기물(10)의 상부에 부유된 저비중 폐기물(14), 즉 스크이나 유분 등을 흡입하여 별도의 (도시되지 않은) 폐기물 처리조로 배출할 수 있다.
- [0053] 이를 위해, 흡입덕트(192)에 연계된 흡입배관(194)에는 저비중 폐기물(14)을 흡입하기 위해 음압을 형성하는 송풍부(196)가 연계될 수 있다.
- [0054] 송풍부(196)는 흡입덕트(192) 및 흡입배관(194)으로 고압의 공기를 송풍하게 되며, 이에 따라 베르누이의 효과에 의해 발생하는 압력차에 의해 흡입덕트(192) 및 흡입배관(194)을 통해 저비중 폐기물(14)이 흡입되어 송풍부(196)에서 공급되는 공기와 함께 폐기물 처리조로 배출될 수 있다.
- [0055] 본 실시예에서 제2제거유닛(190)은 송풍부(196)에서 공급되는 고압의 공기에 의해 발생하는 압력차에 의해 흡입력을 발생하는 것으로 설명하고 있으나, 제2제거유닛(190)의 구성은 이에 한정되지 않는다. 일례로, 제2제거유닛(190)은 진공펌프를 이용하여 저비중 폐기물(14)을 흡입하도록 연계되는 것도 가능하다.
- [0056] 한편, 본 실시예의 유기성 폐기물(10) 전처리조(110)는 미생물의 유기산에 의한 분해활동이 일어나는 산발효과정이 진행될 수 있다. 이때, 유기성 폐기물(10)의 분해활동이 일어나는 최적의 온도는 약 25~35℃이며, 약 20℃ 미만일 경우 유기산의 분해활동이 위축될 수 있다.
- [0057] 본 실시예의 유기성 폐기물(10) 전처리조(110)는 미생물에 의한 유기성 폐기물(10)의 분해활동시 열이 발생하면서 유기산이 생성되며, pH를 기준으로 유기성 폐기물(10)을 투입하는 시스템적 구성을 통해 에너지 소비를 최적화하면서도 혐기소화 효율을 고양시킬 수 있는 최적의 조건을 유지시킬 수 있다.
- [0058] 또한, 본 실시예에서 유기성 폐기물(10)은 겨울 등과 같은 저온환경에서는 가열을 통해 미생물의 반응온도를 최적의 온도조건(약 25~35℃)으로 유지시킬 수 있다.
- [0059] 이를 위해, 전처리조(110)의 일측에는 유기성 폐기물(10)을 가열하기 위한 온도조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 일례로, 본 실시예에서 온도조절부는 전처리조(110)의 일측에 제공되는 히팅유닛(210)을 포함할 수 있다.
- [0061] 히팅유닛(210)은 유기성 폐기물(10)을 가열하여 미생물에 의한 유기산의 형성이 최적화된 온도, 즉 약 25~35℃의 온도로 가열할 수 있다.
- [0062] 한편, 유기산의 분해활동이 약 45℃를 넘게 되면, 고열 등에 의해 유기산이 사멸할 수 있다. 이러한 고열반응은 전처리조(110)에 저장된 미생물에 의한 반응성 향상 및 여름 등과 같은 고온환경이 동시에 발생할 경우, 비정상적으로 반응할 수 있다.
- [0063] 따라서, 본 실시예의 온도조절부는 유기성 폐기물(10)의 온도를 낮추도록 냉각기능을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0064] 이를 위해, 온도조절부는 전처리조(110)의 내부로 순환가능토록 연계되는 순환배관부를 포함할 수 있고, 이 순환배관부에는 냉각수를 순환하도록 연계되는 순환펌프가 제공될 수 있다.
- [0065] 또한, 이러한 온도조절부에는 순환배관부로 공급되는 냉각수를 가열하여 가열수를 공급하도록 하여, 겨울철과



같은 저온환경에서 유기성 폐기물(10)의 온도를 증가시키는 히터유닛이 연계되는 것도 가능하다.

- [0066] 본 실시예에서 온도조절부는 일례로 보일러가 활용될 수 있다. 이러한 보일러는 순환배관부가 전처리조(110)의 내부로 연결될 수 있고, 순환펌프를 작동하여 보일러 내에 저장된 물을 순환시킬 수 있다. 이때, 유기성 폐기물(10)의 냉각을 위해서는 보일러의 히팅유닛, 즉 버너를 작동하지 않은 상태에서 냉각수를 순환할 수 있다. 또한, 유기성 폐기물(10)의 가열을 위해서는 보일러의 히팅유닛, 즉 버너를 작동하여 고온의 가열수를 순환할 수 있다.
- [0067] 전술된 바와 같이 구성된 유기성 폐기물 전처리장치를 이용한 유기성 폐기물 전처리방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기성 폐기물의 전처리방법을 도시한 순서도인 도 5를 참고하면, 본 실시예의 유기성 폐기물 전처리방법은 유기성 폐기물 전처리장치의 전처리조(110)로 유기성 폐기물(10)을 공급하는 공급단계를 포함할 수 있다(S11 참조).
- [0069] 공급단계는 유기성 폐기물(10)을 여과부(122)를 통해 전처리조(110)로 공급할 수 있다. 이때, 유기성 폐기물(10)에 포함된 입자가 큰 이물질은 여과부(122)의 매쉬망(126)에 걸려져 제거될 수 있다(S12 참조).
- [0070] 또한, 공급단계에서 전처리조(110)로 공급된 유기성 폐기물(10)은 미생물에 의한 분해반응에 의해 유기산으로 분해될 수 있다.
- [0071] 이때, 공급단계에서 공급된 유기성 폐기물의 분해반응을 촉진하기 위해 유기성 폐기물을 교반하는 교반단계가 진행될 수 있다(S13 참조).
- [0072] 교반단계는 교반유닛(150)을 작동하여 유기성 폐기물(10)을 상, 하로 교반하며, 이에 따라 유기성 폐기물(10)이 침강 또는 부상을 반복함에 따라 비중 또는 중력에 따라 고비중 폐기물(12)과 저비중 폐기물(14)로 침전 또는 부유하게 된다.
- [0073] 이와 같이, 교반단계에 의해 침전 또는 부유하게된 고비중 폐기물(12) 또는 저비중 폐기물(14)은 폐기물 제거단계에서 제거될 수 있다(S14 참조).
- [0074] 폐기물 제거단계는 제1제거유닛(170)을 이용하여 전처리조(110)의 하부에 침전된 고비중 폐기물(12)을 (도시되지 않은) 폐기물 처리조로 배출할 수 있다. 이때, 제1제거유닛(170)은 유기성 폐기물이 충분한 시간동안 분해반응할 수 있도록 소정의 시간을 주기로 개폐뚜껑(176)을 개방하여 고비중 폐기물(12)을 배관시설(174)을 통해 폐기물 처리조로 배출하는 것이 바람직하다.
- [0075] 또한, 전처리조(110)의 상부에 부유된 저비중 폐기물(14)은 제2제거유닛(190)에 흡입되어 (도시되지 않은) 폐기물 처리조로 배출할 수 있다.
- [0076] 제2제거유닛(190)은 송풍부(196)에서 고압으로 공기를 송풍함에 따라 흡입배관(194) 및 이에 연계된 흡입덕트(192)에 음압이 형성되고, 이에 따라 유기성 폐기물(10)의 상부에 부유된 저비중 폐기물(14)이 흡입배관(194) 및 이에 연계된 흡입덕트(192)로 빨려들어가 제거될 수 있다.
- [0077] 또한, 본 실시예의 유기성 폐기물 전처리방법은 전처리조(110)에서 반응이 진행중인 유기성 폐기물(10)을 반응에 최적인 온도 조건으로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0078] 이를 위해, 유기성 폐기물 전처리방법은 전처리조(110)에 저장된 유기성 폐기물(10)을 소정의 온도로 유지되도록 가열 또는 냉각하는 온도조절단계를 더 포함할 수 있다.
- [0079] 온도조절단계는 유기성 폐기물(10)을 약 25~35℃의 온도로 유지시키는 것이 바람직하다.
- [0080] 유기성 폐기물(10)은 미생물에 의한 분해과정에서 발열이 발생하므로 일반적인 반응상황에서는 최적의 온도조건으로 유지된다.
- [0081] 한편, 유기성 폐기물(10)은 겨울철 등과 같은 저온상황시에 온도가 저하될 수 있으며, 약 20℃ 미만으로 떨어지면 미생물의 분해효율이 나빠지므로, 적절한 가열단계가 필요하다.
- [0082] 가열단계는 전처리조(110)에 제공된 히팅유닛(210)을 작동시켜 유기성 폐기물(10)을 적정 온도로 가열할 수 있다.

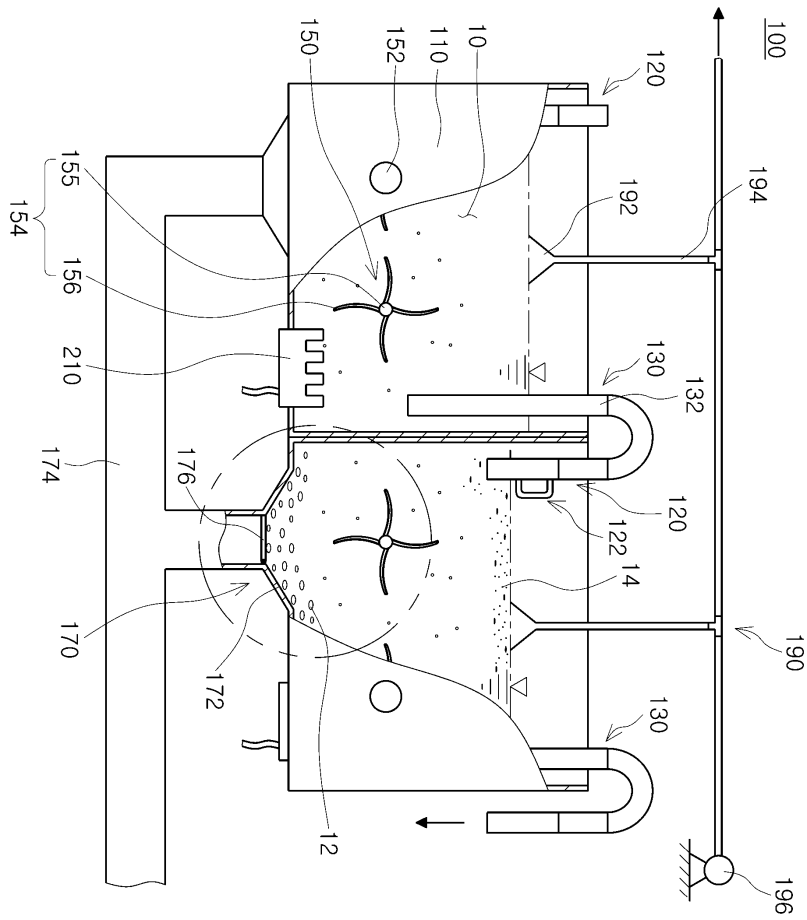
- [0083] 또한, 유기성 폐기물(10)은 여름철 등과 같은 고온상황시 온도가 증가될 수 있으며, 약 45℃를 초과하게 되면 미생물의 성장환경이 나빠져 사멸할 수 있으므로, 적절한 냉각단계가 필요하다.
- [0084] 냉각단계는 유기성 폐기물(10)로 냉각수를 순환하여 유기성 폐기물(10)을 적정 온도로 냉각할 수 있다.
- [0085] 일례로, 본 실시예에서 가열단계는 온도조절부의 일레인 보일러의 히팅유닛, 즉 버너를 작동시켜 고온으로 가열된 물을 순환하여 유기성 폐기물(10)을 가열할 수 있다. 또한, 냉각단계는 보일러의 버너를 작동시키지 않은 상태의 물을 냉각수로 활용할 수 있으며, 이러한 냉각수를 순환하여 유기성 폐기물(10)을 냉각할 수 있다.
- [0086] 이러한 과정을 거친 유기성 폐기물 중 중간층에 위치한 유기성 폐기물(10)은 미생물에 의한 분해과정이 촉진된 상태일 수 있으며, 배출부(130)를 통해 다른 유기성 폐기물 전처리조(110)로 공급된 후, 전술된 과정이 반복될 수 있으며, 이러한 반복 과정을 거친 후, 후속 처리조로 배출될 수 있다(S15 참조).
- [0087] 여기서 후속 처리조는 미생물에 의한 혐기소화가 일어나는 혐기소화조일 수 있다.
- [0088] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

**부호의 설명**

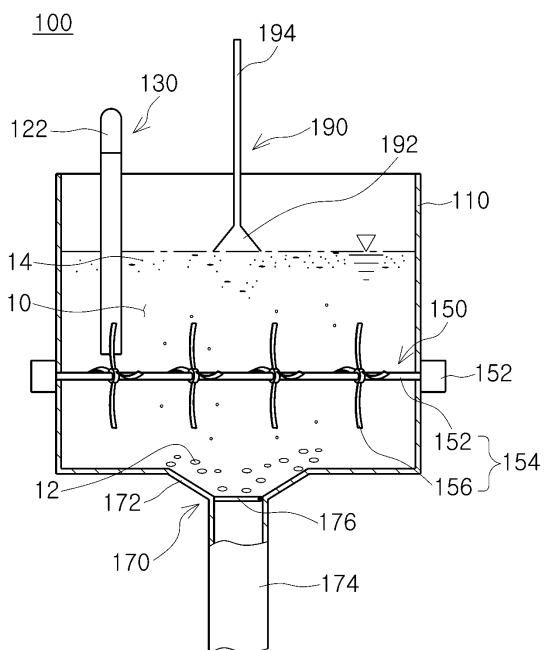
- |        |                    |              |
|--------|--------------------|--------------|
| [0089] | 100: 유기성 폐기물 전처리장치 | 110: 전처리조    |
|        | 120: 유입부           | 122: 여과부     |
|        | 124: 원통체           | 126: 매쉬망     |
|        | 127: 손잡이           | 130: 배출부     |
|        | 132: 배출배관          | 150: 교반유닛    |
|        | 152: 모터            | 154: 교반 블레이드 |
|        | 155: 축부재           | 156: 날개      |
|        | 170: 제1제거유닛        | 172: 배출덕트    |
|        | 174: 배관시설          | 176: 개폐뚜껑    |
|        | 190: 제2제거유닛        | 192: 흡입덕트    |
|        | 194: 흡입배관          | 196: 송풍부     |
|        | 210: 히팅유닛          |              |

도면

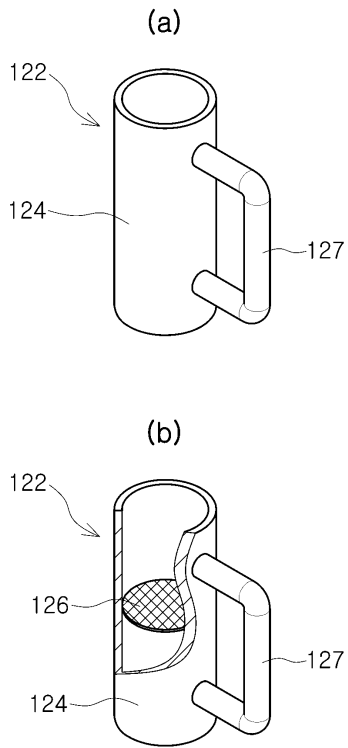
도면1



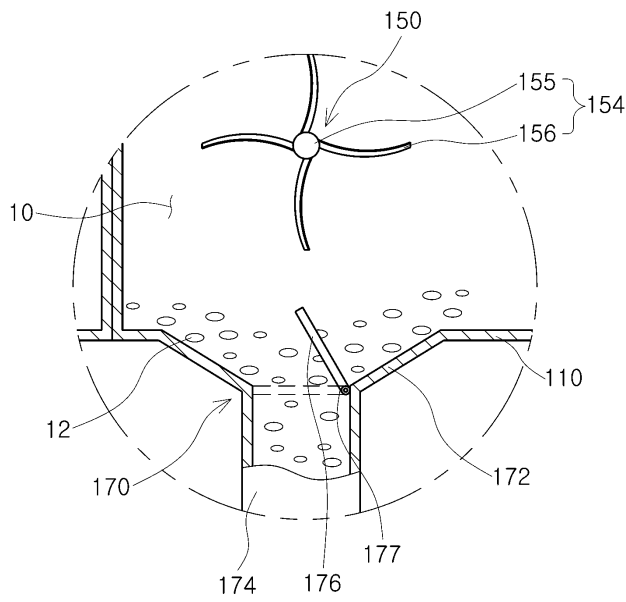
도면2



도면3



도면4



도면5

