



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월11일

(11) 등록번호 10-1602410

(24) 등록일자 2016년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C10L 5/46 (2006.01) A61L 9/00 (2006.01)
B01D 53/00 (2006.01) B04B 1/00 (2006.01)
B04B 5/10 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)
F26B 25/00 (2006.01) F26B 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C10L 5/46 (2013.01)
A61L 9/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0116805

(22) 출원일자 2015년08월19일

심사청구일자 2015년08월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090029385 A

KR1020100036648 A

KR100991719 B1

KR101433141 B1

(73) 특허권자

동원소텍주식회사

경기 김포시 고촌면 신곡리 949-2

한밭대학교산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

권영우

서울특별시 강서구 방화대로47가길 22, 401동
1302호 (방화동, 방화아파트)

엄태인

대전광역시 유성구 엑스포로 501 청구나래아파트
109동 1102호

(74) 대리인

윤영한

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이영완

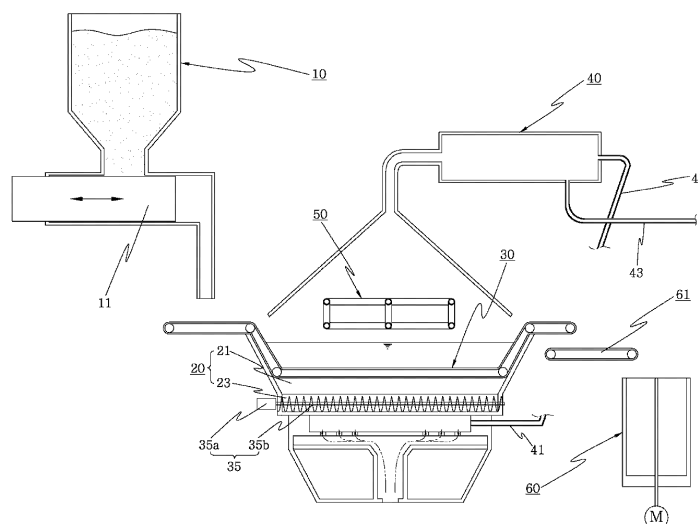
(54) 발명의 명칭 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법

(57) 요약

본 발명은 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법에 관한 것으로, 정량투입장치를 이용하여 음식폐기물저장조에 저장된 음식폐기물을 5 ~ 15mm의 두께로 일정하게 이송시킴으로써 유증증발건조장치로 음식폐기물을 투입하는 음식폐기물 투입단계; 상기 유증증발건조장치로 투입되어 기름에 잠겨진 음식폐기물을 130 ~ 150℃의 온도로 5 ~

(뒷면에 계속)

대표도



20분 정도 가열건조하는 음식폐기물 가열건조단계; 상기 유증증발건조장치에 설치된 금속망벨트를 이용하여 가열기름에 의해 건조되는 음식폐기물을 유증증발건조장치의 외부로 이송시키는 음식폐기물 건조이송단계; 상기 유증증발건조장치의 상측에 설치되는 기포제거장치를 이용하여 음식폐기물의 가열 및 건조시 발생하는 기포를 제거하는 기포제거단계; 음식폐기물의 건조에 따라 고형연료로 변환된 음식폐기물을 배출장치를 이용하여 원심분리장치로 공급한 다음, 원심분리장치를 통해 상기 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절하는 고형연료 저위발열량 조절단계; 상기 원심분리장치를 통과하는 과정에서 저위발열량이 조절된 고형연료를 성형하여 저장하는 고형연료 성형 및 저장단계;를 포함하여 이루어진 것에 특징이 있다.

(52) CPC특허분류

B01D 53/002 (2013.01)
B04B 1/00 (2013.01)
B04B 5/10 (2013.01)
B09B 3/00 (2013.01)
F26B 25/001 (2013.01)
F26B 25/005 (2013.01)
F26B 3/00 (2013.01)
F26B 2200/02 (2013.01)
F26B 2200/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

정량투입장치(11)를 이용하여 음식폐기물저장조(10)에 저장된 음식폐기물을 5 ~ 15mm의 두께로 일정하게 이송시킴으로써 유증증발건조장치(20)로 음식폐기물을 투입하는 음식폐기물 투입단계(S10);

상기 유증증발건조장치(20)로 투입되어 기름에 잠겨진 음식폐기물을 130 ~ 150℃의 온도로 5 ~ 20분 정도 가열 건조하는 음식폐기물 가열건조단계(S20);

상기 유증증발건조장치(20)에 설치된 금속망벨트(30)를 이용하여 가열기름에 의해 건조되는 음식폐기물을 유증증발건조장치(20)의 외부로 이송시키는 음식폐기물 건조이송단계(S30);

상기 유증증발건조장치(20)의 상측 공간에 설치되어 냉각수를 공급받는 냉각파이프로 이루어진 기포제거장치(50)를 이용하여, 냉각파이프에 접촉하는 기포의 제거를 이룸으로써, 음식폐기물의 가열 및 건조시 발생하는 기포를 제거하는 기포제거단계(S50);

음식폐기물의 건조에 따라 고형연료로 변환된 음식폐기물을 배출장치(61)를 이용하여 원심분리장치(60)로 공급한 다음, 원심분리장치(60)를 통해 상기 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절하는 고형연료 저위발열량 조절단계(S60);

상기 원심분리장치(60)를 통과하는 과정에서 저위발열량이 조절된 고형연료를 성형하여 저장하는 고형연료 성형 및 저장단계(S70);를 포함하여 이루어진 것에 특징이 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 음식폐기물 가열건조단계(S20) 및 음식폐기물 건조이송단계(S30)에는 증발된 수증기에 포함된 악취가스를 응축기(40)에서 분리하여 완전 소각처리하는 악취가스 제거단계(S40)가 더 포함되어 이루어진 것을 특징으로 하는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 음식폐기물 건조이송단계(S30) 이후에는, 금속망벨트(30)에서 낙하되어 유증증발건조장치(20)의 바닥으로 떨어진 미세고형물을 잔류물배출장치(35)를 이용하여 외부로 배출하는 잔류물 배출단계(S35)가 더 포함되어 이루어진 것에 특징이 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 유증증발건조장치(20)는 상광하협형의 형상으로 형성되는 콘타입의 저장부(21)와, 상기 저장부(21)의 하부에 일체로 형성되어 미세고형물이 모이는 집진부(23)를 포함하여 구성되고,

상기 잔류물 배출단계(S35)에서 사용되는 잔류물배출장치(35)는 모터(35a)의 구동에 의해 회동하도록 집진부(23)에 설치되어 기름이 함유된 미세고형물을 유증증발건조장치(20)의 외부로 압출하는 스크류(35b)로 구성된 것을 특징으로 하는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 고형연료 저위발열량 조절단계(S60)에서 기름 함유량이 조절된 고형연료는 1 ~ 4wt%의 동·식물성 지방을 포함하여 고형연료의 저위발열량이 3,500cal/kg을 상회하는 것을 특징으로 하는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 가열기름에 의한 음식폐기물의 건조를 통해 저렴한 건조비용으로 폐기물 고형연료의 기준치를 충족할 수 있을 뿐만 아니라, 음식폐기물에 포함된 기름성분이 유증건조용 가열기름 속에서 용해되도록 하여 고형연료 내부에 골고루 분산되게 함으로써 직접 연소시에도 불완전연소 물질의 발생 없이 효율적인 연소를 이룰 수 있음과 더불어, 음식폐기물의 유증증발 건조중 발생하는 기포를 제거할 수 있도록 함으로써 수증기 및 악취가스의 배출이 원활해져 고형연료의 제조효율을 높일 수 있고, 이로 인해, 비말동반 현상이 억제되어 응축기와 같은 장비의 부식 및 파손을 방지할 수 있으며, 악취가스의 완전소각을 통해 친환경적인 사용이 가능한 물론, 미세고형물의 용이한 배출로 내부 청소작업 없이도 연속적인 사용을 할 수 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

2012년 기준 국내 음식폐기물 발생량은 약 480만톤으로 처리비용이 약 8천억원이고, 식량자원의 경제적 가치 산정시 약 20조원이 낭비되고 있으며 온실가스를 배출량은 약 869만톤CO_{2eq}이다.

[0003]

또한, 현재까지 음식폐기물은 혐기성 소화방법을 통하여 주로 메탄가스를 생산하고 잔존 슬러지를 처리하였으나 혐기성 소화설비의 효율이 낮을 뿐만 아니라, 발생하는 메탄가스의 함량이 낮아 활용도와 경제적 가치가 낮으며, 소화처리 후 발생하는 90% 이상의 잔존 음식폐기물 역시 재처리를 하여야 하는바, 초기 발생 음식폐기물부터 직접 건조하여 고형연료로 사용하는 것이 경제적이고 친환경적인 방법이다.

[0004]

한편, 음식폐기물에는 각종 단백질이 다량 포함되어 있어 부식이 용이하여 악취물질이 대량 발생할 수 있는 기존 직접적인 열풍 또는 고온에 의한 간접 건조방법의 적용이 어려운 뿐만 아니라, 건조 후에도 고형연료 저장과 보관시도 부식이 발생할 수 있어 많은 어려움이 따랐다.

[0005]

따라서, 본 출원발명의 발명자는 상기 문제점들을 해결하고자 아래와 같은 특허를 개발하여 등록 받았다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006]

- (특허문헌 0001) 1. 등록특허공보 제10-0653957호 (2006.11.28.) "유기성 슬러지를 이용한 고체연료제조장치" - 한밭대학교 산학협력단
- (특허문헌 0002) 2. 등록특허공보 제10-0965288호 (2010.06.14.) "유기성 슬러지 유증증발 건조장치" - 한밭대학교 산학협력단
- (특허문헌 0003) 3. 등록특허공보 제10-1012670호 (2011.01.27.) "동물성 및 식물성 지방기름을 이용한 고열량 고형 연료 생산장치" - 한밭대학교 산학협력단
- (특허문헌 0004) 4. 등록특허공보 제10-1051093호 (2011.07.15.) "상압에서 유증증발기술을 이용한 고품수 유기성 슬러지 건조장치" - 한밭대학교 산학협력단

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 전술한 종래의 기술들은 유증증발 건조장치를 이용하여 음식물쓰레기를 가열건조하는 과정에서 발생하는 기포 즉, 거품을 제거할 수 없었다.

[0008] 따라서, 상기 유증증발 건조장치의 기름 상부에 형성되어 기름을 다량 함유한 기포에 의해 수증기 및 악취가스의 배출이 방해될 받게 되어 고형연료의 제조효율이 떨어지는 문제점이 있음과 더불어, 배출되는 기체중에 액체가 딸려가는 현상 즉, 비말동반 현상이 일어나 응축기가 부식되는 원인이 되었으며, 이로 인해, 고형연료 제조장치의 유지보수가 어려워지는 문제점이 있었다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 목적은 가열기름에 의한 음식폐기물의 건조를 통해 저렴한 건조비용으로 폐기물 고형연료의 기준치를 충족할 수 있을 뿐만 아니라, 음식폐기물에 포함된 기름성분이 유증건조용 가열기름 속에서 용해되도록 하여 고형연료 내부에 골고루 분산되게 함으로써 직접 연소시에도 불완전연소 물질의 발생 없이 효율적인 연소를 이룰 수 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 제공하는데 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 음식폐기물의 유증증발건조중 발생하는 기포를 제거할 수 있도록 함으로써 수증기 및 악취가스의 배출이 원활해져 고형연료의 제조효율을 높일 수 있고, 이로 인해, 비말동반 현상이 억제되어 응축기와 같은 장비의 부식 및 파손을 방지할 수 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0011] 아울러, 본 발명은 악취가스를 응축기에서 분리하여 재순환하는 것을 통해 악취가스의 완전소각을 이룰 수 있어 친환경적인 사용이 가능함은 물론, 음식폐기물의 건조이송 도중 낙하되는 미세고형물을 잔류물배출장치를 통해 외부로 용이하게 배출할 수 있도록 함으로써 유증증발건조장치의 내부 청소 없이도 연속적인 사용이 가능한 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 정량투입장치를 이용하여 음식폐기물저장조에 저장된 음식폐기물을 5 ~ 15mm의 두께로 일정하게 이송시킴으로써 유증증발건조장치로 음식폐기물을 투입하는 음식폐기물 투입단계; 상기 유증증발건조장치로 투입되어 기름에 잠겨진 음식폐기물을 130 ~ 150℃의 온도로 5 ~ 20분 정도 가열 건조하는 음식폐기물 가열건조단계; 상기 유증증발건조장치에 설치된 금속망벨트를 이용하여 가열기름에 의해 건조되는 음식폐기물을 유증증발건조장치의 외부로 이송시키는 음식폐기물 건조이송단계; 상기 유증증발건조장치의 상측에 설치되는 기포제거장치를 이용하여 음식폐기물의 가열 및 건조시 발생하는 기포를 제거하는 기포제거단계; 음식폐기물의 건조에 따라 고형연료로 변환된 음식폐기물을 배출장치를 이용하여 원심분리장치로 공급한 다음, 원심분리장치를 통해 상기 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절하는 고형연료 저위발열량 조절단계; 상기 원심분리장치를 통과하는 과정에서 저위발열량이 조절된 고형연료를 성형하여 저장하는 고형연료 성형 및 저장단계;를 포함하여 이루어진 것에 특징이 있는 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명을 이용하면, 가열기름에 의한 음식폐기물의 건조를 통해 저렴한 건조비용으로 폐기물 고형연료의 기준치를 충족할 수 있을 뿐만 아니라, 음식폐기물에 포함된 기름성분이 유증건조용 가열기름 속에서 용해되도록 하여 고형연료 내부에 골고루 분산되게 할 수 있으므로 직접 연소시에도 불완전연소 물질의 발생 없이 효율적인 연소를 이룰 수 있는 장점이 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 음식폐기물의 유증증발건조중 발생하는 기포를 제거할 수 있으므로 수증기 및 악취가스의 배출이 원활해져 고형연료의 제조효율을 높일 수 있고, 이로 인해, 비말동반 현상이 억제되어 응축기와 같은 장비의 부식 및 파손을 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0015] 아울러, 본 발명은 악취가스를 응축기에서 분리하여 재순환하는 것을 통해 악취가스의 완전소각을 이룰 수 있어 친환경적인 사용이 가능함은 물론, 음식폐기물의 건조이송 도중 낙하되는 미세고형물을 잔류물배출장치를 통해 외부로 용이하게 배출할 수 있으므로 유증증발건조장치의 내부 청소 없이도 연속적인 사용이 가능한 유용한 발명이다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 도시한 개략도.
도 2는 본 발명의 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 도시한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 구성을 도 1 내지 도 2를 참고하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0018] 본 발명은 음식폐기물을 이용하여 고형연료를 제조하는 방법에 관한 것으로, 정량투입장치(11)를 이용하여 음식폐기물저장조(10)에 저장된 음식폐기물을 5 ~ 15mm의 두께로 일정하게 이송시킴으로써 유증증발건조장치(20)로 음식폐기물을 투입하는 음식폐기물 투입단계(S10); 상기 유증증발건조장치(20)로 투입되어 기름에 잠겨진 음식폐기물을 130 ~ 150℃의 온도로 5 ~ 20분 정도 가열건조하는 음식폐기물 가열건조단계(S20); 상기 유증증발건조장치(20)에 설치된 금속망벨트(30)를 이용하여 가열기름에 의해 건조되는 음식폐기물을 유증증발건조장치(20)의 외부로 이송시키는 음식폐기물 건조이송단계(S30); 상기 유증증발건조장치(20)의 상측에 설치되는 기포제거장치(50)를 이용하여 음식폐기물의 가열 및 건조시 발생하는 기포를 제거하는 기포제거단계(S50); 음식폐기물의 건조에 따라 고형연료로 변환된 음식폐기물을 배출장치(61)를 이용하여 원심분리장치(60)로 공급한 다음, 원심분리장치(60)를 통해 상기 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절하는 고형연료 저위발열량 조절단계(S60); 상기 원심분리장치(60)를 통과하는 과정에서 저위발열량이 조절된 고형연료를 성형하여 저장하는 고형연료 성형 및 저장단계(S70);를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하며, 이하에서 보다 상세히 설명한다.
- [0019] 첫째, 음식폐기물 투입단계(S10)는 음식폐기물저장조(10)에 저장되어 있는 음식폐기물을 유증증발건조장치(20)로 투입시키는 단계로서, 상기 음식폐기물저장조의 하측에 설치된 정량투입장치의 왕복이동을 통해 음식폐기물저장조(10)에 저장되어 있는 음식폐기물을 5 ~ 15mm의 두께로 일정하게 이송시키는 작용을 한다.
- [0020] 그리고, 상기 음식폐기물은 함유율이 약80%인 음식폐기물로서, 혐기성소화를 거치지 않은 자연 그대로의 음식폐기물이므로 지방 즉, 기름성분이 포함되어 있다.
- [0021] 둘째, 음식폐기물 가열건조단계(S20)는 전술한 바와 같이 유증증발건조장치로 투입된 음식폐기물에 함유된 수분을 건조시킴과 동시에, 건조된 수분의 함량을 지방기름으로 치환시키도록 함으로써 제조되는 고형연료의 저위발열량을 증가시키는 단계로서, 이를 위하여, 기름에 잠겨진 음식폐기물을 130 ~ 150℃의 온도로 5 ~ 20분 정도 가열건조하는 작업을 수행한다.
- [0022] 그리고, 이와 같은 음식폐기물 가열건조단계(S20)를 거치게 되면, 지방기름의 특성상 건조되는 음식폐기물의 표면 및 내부에 다수의 기공을 형성하게 되므로 연소성이 우수한 고형연료를 생산할 수 있게 된다.
- [0023] 셋째, 음식폐기물 건조이송단계(S30)는 전술한 바와 같이 유증증발건조장치(20)의 가열기름에 의해 가열건조된 음식폐기물을 유증증발건조장치(20)의 외부로 이송시키는 단계로서, 상기 유증증발건조장치(20)의 내부에서 가열건조된 음식폐기물을 외부로 배출할 수 있도록 금속망벨트(30)를 구성한다.
- [0024] 여기서, 상기 금속망벨트(30)는 컨베이어벨트와 마찬가지로 무한궤도의 방식으로 구동하는 구성으로 제작하는 것이 바람직하며, 130 ~ 150℃로 가열되는 기름에 건될 수 있도록 금속망으로 제작된다. 그리고, 상기 금속망벨트(30)는 가열건조되어 고형연료로 변환된 음식폐기물의 이송을 위해 유증증발건조장치(20)의 내부에서 외부까지 연결되어 일체로 설치된다.
- [0025] 넷째, 기포제거단계(S50)는 음식폐기물의 가열 및 건조시 발생하는 기포를 제거하는 단계로서, 본 발명에서의 주 특징으로 작용한다.
- [0026] 이를 위하여 상기 유증증발건조장치(20)의 상측에는 기포를 제거하도록 하는 기포제거장치(50)가 설치되는데, 상기 기포제거장치(50)는 유증증발건조장치(20)에 채워진 기름의 상측 공간에 설치되어 냉각수가 공급되는 냉각파이프로 이룸으로써 용이하게 구성할 수 있다.
- [0027] 따라서, 음식폐기물의 가열건조에 따라 기름의 상부에 기포가 차게 되면, 상기 기포가 냉각수가 공급되는 냉각파이프 즉, 기포제거장치(50)에 접촉하게 되어 자동으로 제거되어지며, 이로 인해, 수증기 및 악취가스의 배출이 지연없이 원활하게 이루어진다.
- [0028] 그리고, 상기와 같은 기포의 제거로 인해 수증기 및 악취가스의 배출이 원활하게 이루어지게 되면, 고형연료의 제조효율이 높아지게 될 뿐만 아니라, 비말동반 현상 즉, 액체가 기체와 함께 딸려나가는 현상이 억제되어 응축

기(40)와 같은 장비의 부식 및 파손이 방지되게 된다.

- [0029] 또한, 냉각파이프로 이루어진 기포제거장치(50)는 유증증발건조장치(20)에서 가열기름의 상부로 부상하는 기포를 보다 효과적으로 제거할 수 있도록 외부에서 냉각수를 2단으로 공급하는 급냉 방식으로 제작할 수도 있는데, 이와 같은 냉각파이프의 2단 구성은 열교환기와 같은 방식으로 C자 형상으로 형성하는 것을 통해 용이하게 이룰 수 있을 것이다.
- [0030] 다섯째, 고형연료 저위발열량 조절단계(S60)는 가열건조에 따라 고형연료로 변환된 음식폐기물을 원심분리장치(60)를 이용하여 탈유함으로써, 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절하는 단계로서, 배출장치(61), 바람직하게는 금속망벨트(30)의 하측에 위치된 배출장치(61)를 통해 가열건조된 고형연료를 원심분리장치(60)로 공급한 다음, 원심분리장치(60)의 원심력으로 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량을 조절한다.
- [0031] 그리고, 상기와 같이 조절된 고형연료의 기름 함유량은 1 ~ 4wt%의 동·식물성 지방을 포함하여 형성되도록 함으로써, 고형연료의 저위발열량이 3,500cal/kg을 상회하게 하는 것이 바람직하며, 상기 고형연료의 저위발열량은 이를 필요로 하는 사용자의 요구에 맞게 손쉬운 조절이 가능하다.
- [0032] 여기서, 상기 고형연료에 포함되어 있는 기름 함유량의 조절은 원심분리장치(60)의 원심력을 세기나 작동시간 등의 조절을 통해 용이하게 이룰 수 있을 것이며, 상기 원심분리장치(60)는 종래에 공지된 구성이므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0033] 여섯째, 고형연료 성형 및 저장단계(S70)는 상기 원심분리장치(60)를 통과하는 과정에서 저위발열량이 조절된 고형연료를 일정한 형상으로 성형한 후, 저장하는 마무리단계이며, 고형연료의 형상 성형 및 저장방법은 종래에 공지된 것을 이용할 수 있으므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0034] 한편, 본 발명에서는 음식폐기물 가열건조단계(S20) 및 음식폐기물 건조이송단계(S30)에 의한 음식폐기물의 가열건조시 증발된 수증기에 포함된 악취가스를 완전히 소각처리하여 제거하는 악취가스 제거단계(S40)가 더 포함되어 이루어지는 것이 바람직한데, 이는, 기름이 가열되는 유증증발건조장치(20)의 상측에 응축기(40)를 구성하여, 상기 응축기(40)로 하여금 액체와 기체를 분리하도록 한 후, 액체와 기체를 각각 분리 배출하는 구성으로 용이하게 이룰 수 있다.
- [0035] 다시 말해서, 상기 응축기(40)에 기체인 악취가스가 배출되는 악취가스배출관(41)과, 물과 기름이 배출되는 액체배출관(43)을 각각 구성한 후, 상기 악취가스배출관(41)은 유증증발건조장치(20)의 가열부분으로 재순환되도록 하는 것을 용이하게 이룰 수 있을 것이다.
- [0036] 그리고, 상기 액체배출관(43)을 통해 배출되는 물과 기름은, 비중차에 의해 기름의 용이한 분리가 가능하므로, 분리된 기름을 유증증발건조장치(20)로 재공급하여 재사용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 또한, 상기 음식폐기물 건조이송단계(S30) 즉, 금속망벨트(30)를 이용하여 음식폐기물을 건조이송할 때에는, 건조이송되는 음식폐기물의 부스러기 즉, 미세고형물이 금속망벨트(30)에서 낙하되어 유증증발건조장치의 바닥으로 떨어진다.
- [0038] 본 발명에서는 이러한 미세고형물을 손쉽게 처리할 수 있는 잔류물 배출단계(S35)가 더 포함되어 이루어지는 것이 바람직한데, 이와 같은 잔류물의 배출은 유증증발건조장치(20)의 바닥부분에 미세고형물을 외부로 배출할 수 있는 잔류물배출장치(30)를 구성하는 것으로 용이하게 이룰 수 있다.
- [0039] 아울러, 상기와 같이 유증증발건조장치(20)에 잔류물배출장치(35)를 구성할 때에는, 상기 유증증발건조장치(20)에 상광하협의 형상으로 형성되는 기름이 저장되는 콘타입의 저장부(21)와, 상기 저장부(21)의 하부에 일체로 형성되어 미세고형물이 모이는 집진부(23)가 포함되도록 구성함과 동시에, 상기 잔류물배출장치(35)를 모터(35a)의 구동에 의해 회동하도록 집진부(23)에 설치되는 스크류(35b)로 구성해야 한다.
- [0040] 따라서, 상기 모터(35a)의 구동에 따라 집진부(23)에 설치된 스크류(35b)의 회동이 이루어지면, 기름이 함유된 미세고형물이 유증증발건조장치(20)의 외부로 압출되게 할 수 있다.
- [0041] 그리고, 상기 과정을 통해 미세고형물의 압출에 의해 함께 배출되는 기름의 양은 스크류(35b)의 피치를 좁게 하는 것을 통해 최소화 할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 잔류물 배출단계(S35)가 계속적으로 이루어지는 지는 것이 아니므로 음식폐기물을 지속적으로 가열건조하는데 영향을 미치지 않으며, 압출되는 미세고형물과 기름은 통상의 거름망(미도시)으로 배출되게 하는 것으로 미세고형물과 기름의 분리를 할 수 있으므로 외부로 배출된 미세고형물을 원심분리장치(60)로 이동시켜 고형연료로 사용함과 더불어, 기름의 재사용을 이룰 수도 있게 된다.

[0042] 이하에서는 표 1을 참고하여 음식폐기물을 이용한 고형연료의 열화학적 특성에 대해 설명한다.

표 1

[0043]

구분	성분분석(%)			원소분석(%) - 가연분						저위 발열량 (kcal/kg)
	수분	회분	가연분	C	H	O	N	S	Cl	
음식 폐기물	7.25	15.04	77.71	35.81	5.29	33.40	2.59	0.08	0.53	3,896
음폐수 슬러지	10.69	44.77	44.54	18.11	2.69	20.42	2.34	0.79	0.19	2,123

[0044]

먼저, 본 발명의 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 통해 제작된 고형연료는 상기와 같이 7.25%의 수분과 15.04%의 회분 및 77.71%의 가연분의 성분으로 이루어져, 일반 고형연료제품의 수분 함유량인 10wt% 미만으로 만족할 뿐만 아니라, 회분의 성분이 20% 미만으로 그 조건을 충분히 만족한다.

[0045]

그리고, 상기 가연분 중 위해물질로 분류되는 황분의 함유량이 0.08%로 품질기준치인 0.6%의 약 13%에 불과할 뿐만 아니라, 염소 함유량이 품질기준치의 약 25%정도 밖에 안되는 0.53%로 되어 있어 안전한 사용이 가능하며, 저위발열량 역시 3,500 kcal/kg을 상회하므로 고형연료로서 우수한 품질을 가진다..

[0046]

이에 비해, 혐기성소화가 이루어진 음폐수슬러지는 수분과 회분 및 황분의 성분이 품질기준치에 충족하지 못할 뿐만 아니라, 저위발열량 역시 떨어지는 것으로 나타났다.

[0047]

또한, 아래의 표 2를 참고하여 제조된 고형연료의 연소 실험에 대해 설명한다.

표 2

[0048]

대상물	공기비	연소실 온도 (℃)	단위(ppm)			단위(%)		Dioxin (ng-TEQ/ Nm ³)
			CO	SO ₂	NOx	O ₂	CO ₂	
음식 폐기물	1.98	929.1	343.4	2.37	350.1	10.4	5.5	0.005
음폐수 슬러지	2.36	785.9	208.5	281.9	191.3	12.1	4.4	0.002

[0049]

표 2에서 도시된 바와 같이 본 발명의 음식폐기물 이용한 고형연료 제조방법을 통해 제작된 고형연료를 1.98의 공기비로 연소실험 한 결과, 연소실의 온도가 929.1℃로 올라갔으며, 고형연료의 소각시 염분에 의한 다이옥신의 배출이 0.005 ng-TEQ/Nm³로 나타나 환경기준치인 0.1ng-TEQ/ Nm³에 적합하였다.

[0050]

이에 반해, 혐기성소화가 이루어진 음폐수슬러지는 다이옥신의 배출량이 0.002ng-TEQ/ Nm³로 나타났을 뿐, 2.36의 공기비에도 연소실의 온도가 785.9℃에 불과하여 효율이 떨어졌다.

[0051]

따라서, 상술한 표 1, 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 음식폐기물을 이용한 고형연료 제조방법을 통해 제조된 고형연료가 혐기성소화를 거친 음폐수슬러지 보다 품질의 우수성과 안정성이 있다는 것이 입증되었다.

부호의 설명

[0052]

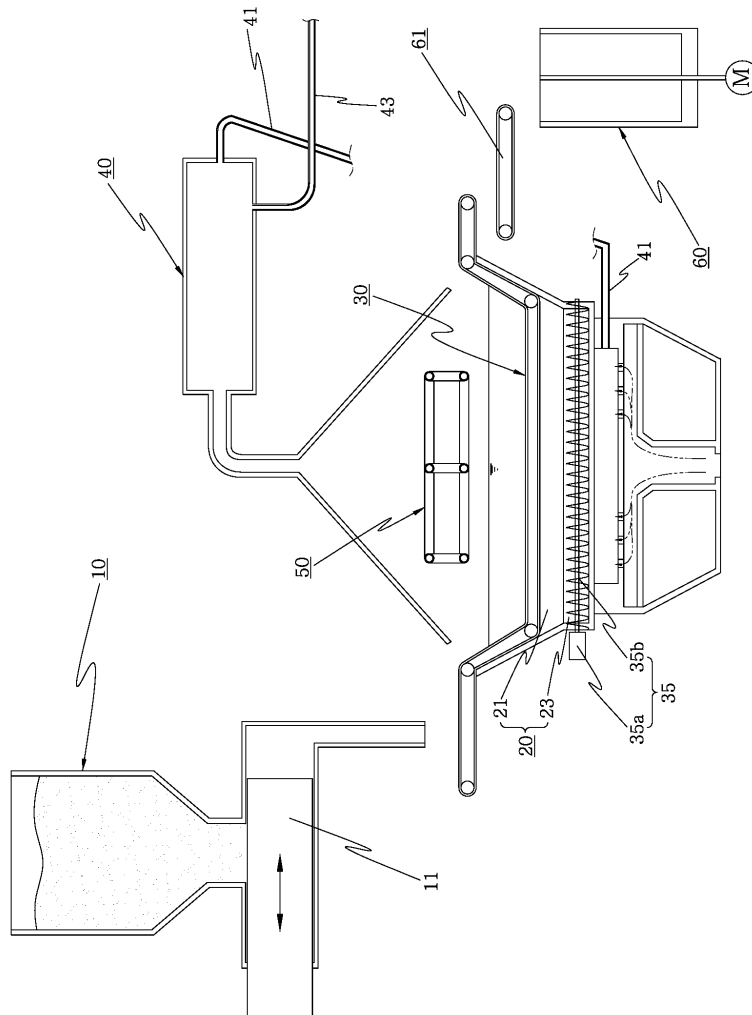
- 10 : 음식폐기물저장조 11 : 정량투입장치
 20 : 유중증발건조장치 21 : 저장부 23 : 집진부
 30 : 금속망벨트 35 : 잔류물배출장치 35a : 모터 35b : 스크류
 40 : 응축기 41 : 악취가스배출관 43 : 액체배출관

50 : 기포제거장치

60 : 원심분리장치

도면

도면1



도면2

