



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월06일
(11) 등록번호 10-2199497
(24) 등록일자 2020년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23G 5/46 (2006.01) F04D 17/10 (2006.01)
F04D 25/08 (2006.01) F04D 27/00 (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01) F04D 29/30 (2006.01)
F23G 5/033 (2006.01) F23G 5/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F23G 5/46 (2013.01)
F04D 17/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0024796
(22) 출원일자 2019년03월04일
심사청구일자 2019년03월04일
(65) 공개번호 10-2020-0106585
(43) 공개일자 2020년09월15일

(56) 선행기술조사문헌
JP2015114046 A*
KR100737942 B1*
KR1020120111006 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
엄태인
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 19 항

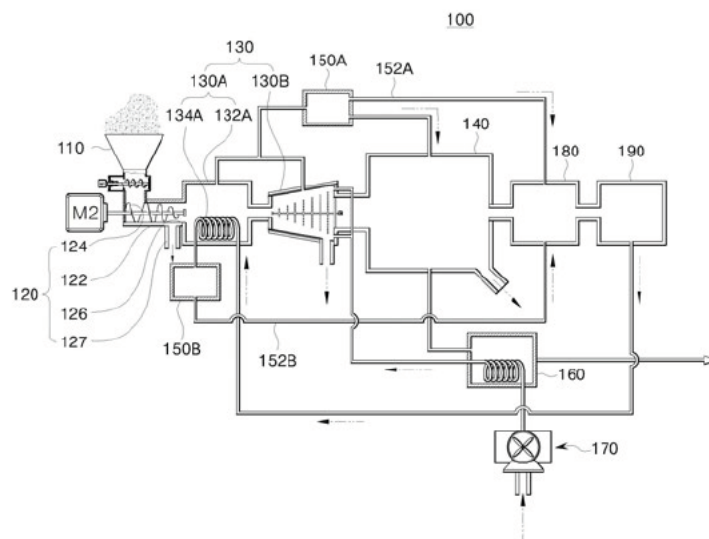
심사관 : 신주철

(54) 발명의 명칭 음식 폐기물 처리 장치

(57) 요약

본 발명은, 음식 폐기물을 소각하여 처리하고, 소각에서 발생한 열을 이용하여 생산한 증기를 이용하여 발전을 수행하고, 소각에서 발생한 배기가스가 보유한 열로 상기 음식 폐기물을 건조 처리하는 음식 폐기물 처리 장치로서, 음식 폐기물이 투입되는 투입부; 상기 투입부를 통해 투입된 상기 음식 폐기물을 가열하여 건조시켜 배출하 (뒷면에 계속)

대표도



는 건조부; 상기 건조부에서 배출되는 상기 음식 폐기물을 소각 처리하는 소각부; 상기 건조부에서의 상기 음식 폐기물의 건조 중 배출되는 증기와 약취 가스 중, 상기 증기를 응축시켜 제1 응축수를 생성하여 배출하고, 상기 약취 가스는 상기 소각부로 공급하는 제1 응축부; 상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열을 이용하여 공기를 예열하고, 예열된 공기를 상기 건조부로 공급하는 예열부; 상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열과 상기 제1 응축부에서 배출되는 상기 응축수를 이용하여 증기를 발생시키는 증기 발생부; 및 상기 증기 발생부에서 발생된 증기를 이용하여 전기를 생산하는 발전부; 를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

- F04D 25/08* (2013.01)
- F04D 27/004* (2013.01)
- F04D 29/281* (2013.01)
- F04D 29/30* (2013.01)
- F23G 5/033* (2013.01)
- F23G 5/04* (2013.01)
- F23G 2201/10* (2013.01)
- F23G 2201/20* (2013.01)
- F23G 2201/80* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	RE201608003
부처명	환경부
과제관리(전문)기관명	한국환경산업기술원
연구사업명	환경정책기반 공공기술개발
연구과제명	저공해 연소보일러와 초고온 스팀 생산장치(HTSG) 통합 시스템 해석 및 모델형 HTSG
기초장치 실험연구	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)ES
연구기간	2016.12.01 ~ 2020.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

음식 폐기물을 소각하여 처리하고, 소각에서 발생한 열을 이용하여 생산한 증기를 이용하여 발전을 수행하고, 소각에서 발생한 배기가스가 보유한 열로 상기 음식 폐기물을 건조 처리하는 음식 폐기물 처리 장치로서,

음식 폐기물이 투입되는 투입부;

상기 투입부를 통해 투입된 상기 음식 폐기물을 가열하여 건조시켜 배출하는 건조부;

상기 건조부에서 배출되는 상기 음식 폐기물을 소각 처리하는 소각부;

상기 건조부에서의 상기 음식 폐기물의 건조 중 배출되는 증기와 악취 가스 중, 상기 증기를 응축시켜 제1 응축수를 생성하여 배출하고, 상기 악취 가스는 상기 소각부로 공급하는 제1 응축부;

상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열을 이용하여 공기를 예열하고, 예열된 공기를 상기 건조부로 공급하는 예열부;

상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열과 상기 제1 응축부에서 배출되는 상기 응축수를 이용하여 증기를 발생시키는 증기 발생부; 및

상기 증기 발생부에서 발생된 증기를 이용하여 전기를 생산하는 발전부;

를 포함하고,

상기 건조부는,

상기 발전부에서 전기를 생산한 후 배출되는 폐증기의 열을 이용하여 상기 음식 폐기물을 건조시켜 배출하는 제1 단위 건조부와,

상기 제1 단위 건조부에서 배출되는 상기 음식 폐기물에 대하여 상기 예열부에서 예열되어 배출되는 공기를 공급하여 상기 음식 폐기물을 건조시켜 배출하는 제2 단위 건조부를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투입부의 하부에 배치되어, 상기 투입부로 투입된 상기 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄하여 배출하는 제1 파쇄부와,

상기 음식 폐기물에 대하여 압력을 인가하여 수분이 배출되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 일측으로 이동하여 배출시키는 탈수부와,

외부에서 공기를 흡입하고, 흡입된 상기 공기와 표면과의 마찰에 의해 발생하는 마찰열에 의해 상기 공기를 승온시켜 상기 예열부로 공급하는 터보팬을 더 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 파쇄부는,

파쇄 공간을 제공하는 파쇄부 본체와,

상기 파쇄부 본체의 내부에 배치되고, 표면에는 파쇄날이 돌출되어 서로 맞물리며 상기 음식 폐기물을 파쇄하는 한 쌍의 파쇄 기어를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 탈수부는,

일정 크기와 형태로 이루어지고, 상기 음식 폐기물의 탈수가 이루어지는 공간을 제공하는 탈수부 본체와,

상기 탈수부 본체의 내부에 배치되고, 상기 탈수부 본체로 유입되는 상기 음식 폐기물에 대해 압력을 인가하여 탈수되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 상기 탈수부 본체 일측에서 타측으로 이동시켜 배출시키는 스크류 컨베이어(screw convair)와,

상기 탈수부 본체 내측 하부에 일정 높이로 배치되되, 상기 스크류 컨베이어보다 낮게 배치되는 메쉬망을 포함하는 탈수망을 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 단위 건조부는,

상기 음식 폐기물 건조 공간을 제공하는 제1 건조부 본체와,

상기 제1 건조부 몸체 내측으로 배치되어 상기 발전부에서 배출되는 상기 증기를 이용하여 상기 음식 폐기물을 가열하여 건조시키는 제1 가열기를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 단위 건조부는,

상기 음식 폐기물이 배출되는 후단이 상기 음식 폐기물이 유입되는 선단보다 3 내지 5도 낮아지도록 경사지게 배치되는 원통 형상으로 이루어지는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 음식 폐기물의 함수율이 3wt.% 이하로 건조시키는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제1 가열기에서 사용 후 배출되는 증기를 응축한 제2 응축수를 생성시켜 상기 증기 발생부로 공급하는 제2 응축부를 더 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 단위 건조부의 내측으로 배치되어 상기 음식 폐기물을 파쇄하는 제2 파쇄 수단을 더 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 파쇄 수단은,

상기 제2 단위 건조부의 내부 중심축 상에 배치되고 고리형 체인이 일정 간격으로 배치되는 회전축과,

상기 회전축에 연결되어 상기 회전축이 회전되도록 하는 모터를 포함하는 음식폐기물 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2 단위 건조부의 내측으로 배치되고, 상기 파쇄수단이 내측으로 배치되고 상기 음식 폐기물에서 수분이 분리되도록 하는 원통 형상의 분리망을 더 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 분리망의 직경은,

일단에서 타단으로 진행하며 증가하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 고리형 체인은,

상기 회전축의 일단에서 타단으로 진행하며 길이가 증가하는 음식폐기물 처리 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 증기 발생부는,

온도 300~450℃, 압력 25~40 bar의 증기를 발생시키는 음식폐기물 처리 장치.

청구항 16

제2항에 있어서,

상기 터보팬은,

유입되는 공기의 온도를 40~50℃ 정도로 승온시켜 공급하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 17

제2항에 있어서,

상기 터보팬은,

표면에 복수의 돌기가 돌출된 임펠러를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 터보팬은,

상기 돌기는 높이 1 내지 3mm의 삼각뿔 형태인 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 터보팬은,

표면 조도가 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z) 인 표면을 갖는 임펠러를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치.

청구항 20

제16항 내지 제19항 중 어느 한항에 있어서,
상기 터보팬의 회전수는 10000 내지 70000 rpm 인 음식 폐기물 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음식 폐기물 처리 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투입된 음식 폐기물을 건조시킨 후 소각하여 처리하고, 소각열을 이용하여 증기를 생산하고, 생산된 증기를 이용하여 발전을 수행하며, 소각로에서 발생한 배기가스가 보유한 열과 발전 후 배출되는 폐증기를 음식 폐기물의 건조에 다시 활용할 수 있는 음식 폐기물 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 식품의 생산·유통·가공·조리과정에서 발생하는 농·수·축산물 쓰레기와 먹고 남은 음식 찌꺼기로 이루어지는 음식 폐기물은 인구의 증가, 생활여건의 향상, 식생활의 고급화 등으로 인해 지속적으로 증가하고 있어 환경 오염문제의 대표적인 요인 중 하나로 인식되고 있다.

[0003] 2015년 기준 국내 음식 폐기물 발생량은 약 560만톤/년으로 처리비용이 약 1조원이고, 식량자원의 경제적 가치 산정 시 약 20조원이 낭비되고 있으며, CO₂ 와 같은 온실가스 배출량은 약 900만 톤 이상이다.

[0004] 현재 음식 폐기물의 재활용 방법으로, 음식 폐기물을 사료 또는 퇴비로 만드는 방법이 있고, 재활용이 불가능한 음식 폐기물의 처리에 있어서는 혐기성 소화방법을 통하여 주로 메탄가스를 생산하고 잔존 슬러지를 처리하는 방법을 사용하고 있다.

[0005] 한편, 초기 발생 음식 폐기물은 각종 단백질이 다량 포함되어 있어 부식이 용이하므로 수거한 음식 폐기물을 사료, 퇴비 및 건조하여 연료로 사용하는 것이 경제적이고 친환경적인 방법으로 여겨지고 있다.

[0006] 음식 폐기물을 사료, 퇴비 및 연료로 사용하기 위해서는 음식 폐기물에서 수분을 분리하는 작업을 필요로 한다.

[0007] 공개특허 2016-41279호 '음식물 쓰레기 건조장치'를 참조하면, 가열히터에 의해 가열된 본체 하우스 내부에서 음식물 쓰레기를 건조시킨다.

[0008] 상기와 같이, 음식물 쓰레기의 건조를 위해서는, 가열히터와 같이 외부에서 공급되는 에너지를 이용하여야 하므로, 다량의 에너지를 필요로 하는 문제점이 있다.

[0009] 한편, 우리나라와 음식 폐기물 조건 및 매립지 확보가 어려운 일본에서는 재활용이 어려운 음식 폐기물 대부분을 소각하고 있는데, 음식 폐기물의 소각 시 다량의 열과 증기가 발생되지만 이를 활용하지 못하고 방출하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 음식 폐기물에 대하여 고온의 공기를 공급하여 음식 폐기물의 건조가 이루어질 수 있도록 하는 음식 폐기물 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, 건조된 음식 폐기물을 소각하여 처리할 수 있는 음식 폐기물 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 소각 중 발생된 열을 음식 폐기물의 건조에 사용할 수 있는 음식 폐기물 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 소각 중 증기를 발생시키고 이를 이용하여 된 전기를 생산할 수 있고, 전기 생산 후 배출되는 폐증기는 음식 폐기물의 건조에 다시 활용할 수 있는 음식 폐기물 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 건조 중 발생된 악취가스를 음식 폐기물 소각 시 연소시켜 처리할 수 있는 음식 폐기물 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 음식 폐기물을 소각하여 처리하고, 소각에서 발생한 열을 이용하여 생산한 증기를 이용하여 발전을 수행하고, 소각에서 발생한 배기가스가 보유한 열로 상기 음식 폐기물을 건조 처리하는 음식 폐기물 처리 장치로서, 음식 폐기물이 투입되는 투입부; 상기 투입부를 통해 투입된 상기 음식 폐기물을 가열하여 건조시켜 배출하는 건조부; 상기 건조부에서 배출되는 상기 음식 폐기물을 소각 처리하는 소각부; 상기 건조부에서의 상기 음식 폐기물의 건조 중 배출되는 증기와 악취 가스 중, 상기 증기를 응축시켜 제1 응축수를 생성하여 배출하고, 상기 악취 가스는 상기 소각부로 공급하는 제1 응축부; 상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열을 이용하여 공기를 예열하고, 예열된 공기를 상기 건조부로 공급하는 예열부; 상기 소각부에서의 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열과 상기 제1 응축부에서 배출되는 상기 응축수를 이용하여 증기를 발생시키는 증기 발생부; 및 상기 증기 발생부에서 발생된 증기를 이용하여 전기를 생산하는 발전부; 를 포함하는 음식 폐기물 처리 장치를 제공한다.
- [0016] 상기 투입부의 하부에 배치되어, 상기 투입부로 투입된 상기 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄하여 배출하는 제1 파쇄부와, 상기 음식 폐기물에 대하여 압력을 인가하여 수분이 배출되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 일측으로 이동하여 배출시키는 탈수부와, 외부에서 공기를 흡입하고, 흡입된 상기 공기와 표면과의 마찰에 의해 발생하는 마찰열에 의해 상기 공기를 승온시켜 상기 예열부로 공급하는 터보팬을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 파쇄부는, 파쇄 공간을 제공하는 파쇄부 본체와, 상기 파쇄부 본체의 내부에 배치되고, 표면에는 파쇄 날이 돌출되어 서로 맞물리며 상기 음식 폐기물을 파쇄하는 한 쌍의 파쇄 기어를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 탈수부는, 일정 크기와 형태로 이루어지고, 상기 음식 폐기물의 탈수가 이루어지는 공간을 제공하는 탈수부 본체와, 상기 탈수부 본체의 내부에 배치되고, 상기 탈수부 본체로 유입되는 상기 음식 폐기물에 대해 압력을 인가하여 탈수되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 상기 탈수부 본체 일측에서 타측으로 이동시켜 배출시키는 스크류 컨베이어(screw convair)와, 상기 탈수부 본체 내측 하부에 일정 높이로 배치되고, 상기 스크류 컨베이어보다 낮게 배치되는 메쉬망을 포함하는 탈수망을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 건조부는, 상기 발전부에서 전기를 생산한 후 배출되는 폐증기의 열을 이용하여 상기 음식 폐기물을 건조시켜 배출하는 제1 단위 건조부와, 상기 제1 단위 건조부에서 배출되는 상기 음식 폐기물에 대하여 상기 예열부에서 예열되어 배출되는 공기를 공급하여 상기 음식 폐기물을 건조시켜 배출하는 제2 단위 건조부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 단위 건조부는, 상기 음식 폐기물 건조 공간을 제공하는 제1 건조부 본체와, 상기 제1 건조부 몸체 내측으로 배치되어 상기 발전부에서 배출되는 상기 증기를 이용하여 상기 음식 폐기물을 가열하여 건조시키는 제1 가열기를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제2 단위 건조부는, 상기 음식 폐기물이 배출되는 후단이 상기 음식 폐기물이 유입되는 선단보다 3 내지 5도 낮아지도록 경사지게 배치되는 원통 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 음식 폐기물의 함수율이 3wt.% 이하로 건조시킬 수 있다.
- [0023] 상기 제1 가열기에서 사용 후 배출되는 증기를 응축한 제2 응축수를 생성시켜 상기 증기 발생부로 공급하는 제2 응축부를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제2 단위 건조부의 내측으로 배치되어 상기 음식 폐기물을 파쇄하는 제2 파쇄 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2 파쇄 수단은, 상기 제2 단위 건조부의 내부 중심축 상에 배치되고 고리형 체인이 일정 간격으로 배치되는 회전축과, 상기 회전축에 연결되어 상기 회전축이 회전되도록 하는 모터를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제2 단위 건조부의 내측으로 배치되고, 상기 파쇄수단이 내측으로 배치되고 상기 음식 폐기물에서 수분이 분리되도록 하는 원통 형상의 분리망을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 분리망의 직경은, 일단에서 타단으로 진행하며 증가할 수 있다.
- [0028] 상기 고리형 체인은, 상기 회전축의 일단에서 타단으로 진행하며 길이가 증가할 수 있다.

- [0029] 상기 증기 발생부는, 온도 300~450℃, 압력 25~40 bar의 증기를 발생시킬 수 있다.
- [0030] 상기 터보팬은, 유입되는 공기의 온도를 40~50℃ 정도로 승온시켜 공급할 수 있다.
- [0031] 상기 터보팬은, 표면에 복수의 돌기가 돌출된 임펠러를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 터보팬은, 상기 돌기는 높이 1 내지 3mm의 삼각뿔 형태일 수 있다.
- [0033] 상기 터보팬은, 표면 조도가 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z) 인 표면을 갖는 임펠러를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 터보팬의 회전수는 10000 내지 70000 rpm 일 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 상기와 같은 본 발명은, 음식 폐기물에 대하여 고온의 공기를 공급하여 음식 폐기물의 건조가 이루어질 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명은, 건조된 음식 폐기물을 소각하여 처리할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 소각 중 발생된 열을 음식 폐기물의 건조에 사용할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 소각 중 증기를 발생시키고 이를 이용하여 된 전기를 생산할 수 있고, 전기 생산 후 배출되는 폐증기는 음식 폐기물의 건조에 다시 활용할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명은 음식 폐기물의 건조 중 발생된 악취가스를 음식 폐기물 소각 시 연소시켜 처리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에서 사용하는 제1 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 3은 본 발명에서 사용하는 제2 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 처리 장치(100)는 투입부(110), 제1 파쇄부(110A), 탈수부(120), 건조부(130), 소각부(140), 제1 응축부(150A), 예열부(160), 터보팬(170), 증기 발생부(180), 받진부(190)를 포함한다.
- [0044] 투입부(110)로는 건조 대상물인 음식 폐기물이 투입된다. 음식 폐기물은 음식물 쓰레기 봉투에 담겨진 채로 투입될 수 있다.
- [0045] 투입부(110)는 소정의 크기를 갖는 깔때기 형태로 이루어질 수 있다. 투입부(110)는 음식 폐기물의 투입이 용이하게 이루어질 수 있다면 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [0046] 제1 파쇄부(110A)는 투입부(110)로 투입되는 음식 폐기물 특히, 봉투에 담겨진 채로 투입되는 음식 폐기물을 1차적으로 파쇄한다. 제1 파쇄부(110A)에 의해 음식물 쓰레기 봉투가 파쇄되어, 이후의 건조 공정이 용이하게 진행될 수 있다.
- [0047] 도 2는 본 발명에서 사용하는 제1 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 제1 파쇄부(110A)는 파쇄부 본체(112A)와 파쇄 기어(114A)를 포함한다.
- [0049] 파쇄부 본체(112A)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형상으로 음식 폐기물의 파쇄가 이루어지는 공간을 제공한다.
- [0050] 파쇄 기어(114A)는 파쇄부 본체(112A) 내측에 한 쌍으로 평행하게 배치된다. 파쇄 기어(114A)의 표면으로는 일단에서 타단으로 진행하며 소정 높이를 갖는 나선형태의 파쇄날(116A)이 돌출된다.
- [0051] 파쇄 기어(114A) 중 어느 하나의 중심축으로는 제1 모터(M1)가 연결된다. 그리고, 파쇄 기어(114A)의 구동축 일

단으로는 서로 맞물리는 회전 기어(115A)가 배치된다. 따라서, 제1 모터(M1)의 구동력은 회전 기어(115A)에 의해 한 쌍의 과쇄 기어(114A)로 전달되고, 이에 따라 한 쌍의 과쇄 기어(114A)는 서로 반대방향으로 회전한다.

- [0052] 본 실시예에서는 과쇄 기어(114A)는 소정의 과쇄날(116A)이 돌출된 형태이지만, 음식 폐기물을 균일한 크기로 과쇄할 수 있다면 헬리컬 기어, 평기어 등의 형태로 이루어질 수도 있다.
- [0053] 탈수부(120)는 투입부(110)를 통해 투입된 음식 폐기물에 소정의 압력을 인가하여 음식 폐기물이 포함하는 수분이 분리되도록 한다. 또한, 탈수부(120)는 음식 폐기물에서 탈수가 진행되는 동시에 음식 폐기물이 후술하는 건조부(130)로 이동하도록 한다.
- [0054] 탈수부(120)는 탈수부 본체(122), 스크류 컨베이어(124screw conveyor)(124), 탈수망(126)을 포함할 수 있다.
- [0055] 탈수부 본체(122)는 소정의 크기와 형태로 이루어지고, 내측으로는 후술하는 스크류 컨베이어(124)에 의한 음식 폐기물의 수분 분리가 이루어지는 공간을 제공한다.
- [0056] 탈수부 본체(122)의 일단부 상측으로는 미도시된 분쇄 수단이 배치되어, 투입되는 음식 폐기물을 파쇄하여 수분 분리가 보다 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0057] 스크류 컨베이어(124)는 탈수부 본체(122) 내에 수평으로 배치된다.
- [0058] 스크류 컨베이어(124) 중심의 회전축 일단으로는 제2 모터(M2)가 연결되어 있어, 스크류 컨베이어(124)는 제1 모터(M1)에 의해 회전하며 탈수부 본체(122) 내로 투입된 음식 폐기물에 대하여 소정의 압력을 인가하여 음식 폐기물에서 수분 분리가 이루어지도록 한다.
- [0059] 또한, 스크류 컨베이어(124)는 음식 폐기물의 수분 분리가 이루어지는 동시에, 탈수부 본체(122)의 타측으로 음식 폐기물을 이동시켜 후술하는 건조부(130)로 배출되도록 한다.
- [0060] 스크류 컨베이어(124)는 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 탈수망(126)은 탈수부 본체(122)의 내측 하부에 소정의 높이로 배치된다. 여기서, 탈수망(126)은 스크류 컨베이어(124) 보다 낮게 배치된다.
- [0062] 탈수망(126)은 소정의 크기를 갖는 홀이 복수로 형성된 메쉬(mesh)망을 포함한다.
- [0063] 탈수망(126)으로는 스크류 컨베이어(124)에 의해 음식 폐기물에서 분리된 수분이 배출된다. 탈수망(126)을 통과한 수분은 별도로 배치된 배수구(127)를 통해 외부로 배출된다.
- [0064] 분리된 수분은 제1 배수구(127)를 통해 배출된 후 별도로 처리된다.
- [0065] 건조부(130)는 투입된 음식 폐기물에 대하여 열을 공급하여 건조가 이루어지도록 한다.
- [0066] 건조부(130)는 제1 단위 건조부(130A)와 제2 단위 건조부(130B)를 포함한다.
- [0067] 제1 단위 건조부(130A)는 투입부(110)를 통해 투입된 후, 탈수부(120)에서 탈수되어 배출되는 음식 폐기물에 대하여 후술하는 발전부(190)에서 사용된 후 배출되는 폐증기의 열을 공급하여 건조가 이루어지도록 한다.
- [0068] 제1 단위 건조부(130A)는 제1 건조부 본체(132A)와 제1 가열기(134A)를 포함한다.
- [0069] 제1 건조부 본체(132A)는 소정의 크기와 형태로 이루어지고, 내부에는 음식 폐기물 건조 공간을 제공한다.
- [0070] 제1 가열기(134A)는 복수 회수로 감겨진 코일 형태로 이루어진다. 제1 가열기(134A)의 내측으로는 후술하는 발전부(190)에서 발전에 사용된 후 배출되는 폐증기가 이동한다.
- [0071] 제1 가열기(134A)를 흐르는 폐증기는 보유하고 있는 열을 제1 건조부 본체(132A) 내의 음식 폐기물로 공급하며 음식 폐기물을 가열하여 건조가 이루어지도록 한다.
- [0072] 제2 단위 건조부(130B)는 후술하는 예열부(160)에서 배출되는 예열된 공기를 공급받아, 제1 단위 건조부(130A)에서 배출되는 음식 폐기물의 건조를 수행한다. 제2 단위 건조부(130B)는 음식 폐기물의 함유율이 3wt.% 이하가 되도록 건조시킨다.
- [0073] 제2 단위 건조부(130B)에서 건조에 사용된 공기는 건조된 음식 폐기물과 함께 후술하는 소각부(140)로 공급될 수 있다.
- [0074] 한편, 제2 단위 건조부(130B)의 내측으로는 후술하는 제2 과쇄부(130C)가 배치되어, 음식 폐기물을 파쇄하여 건

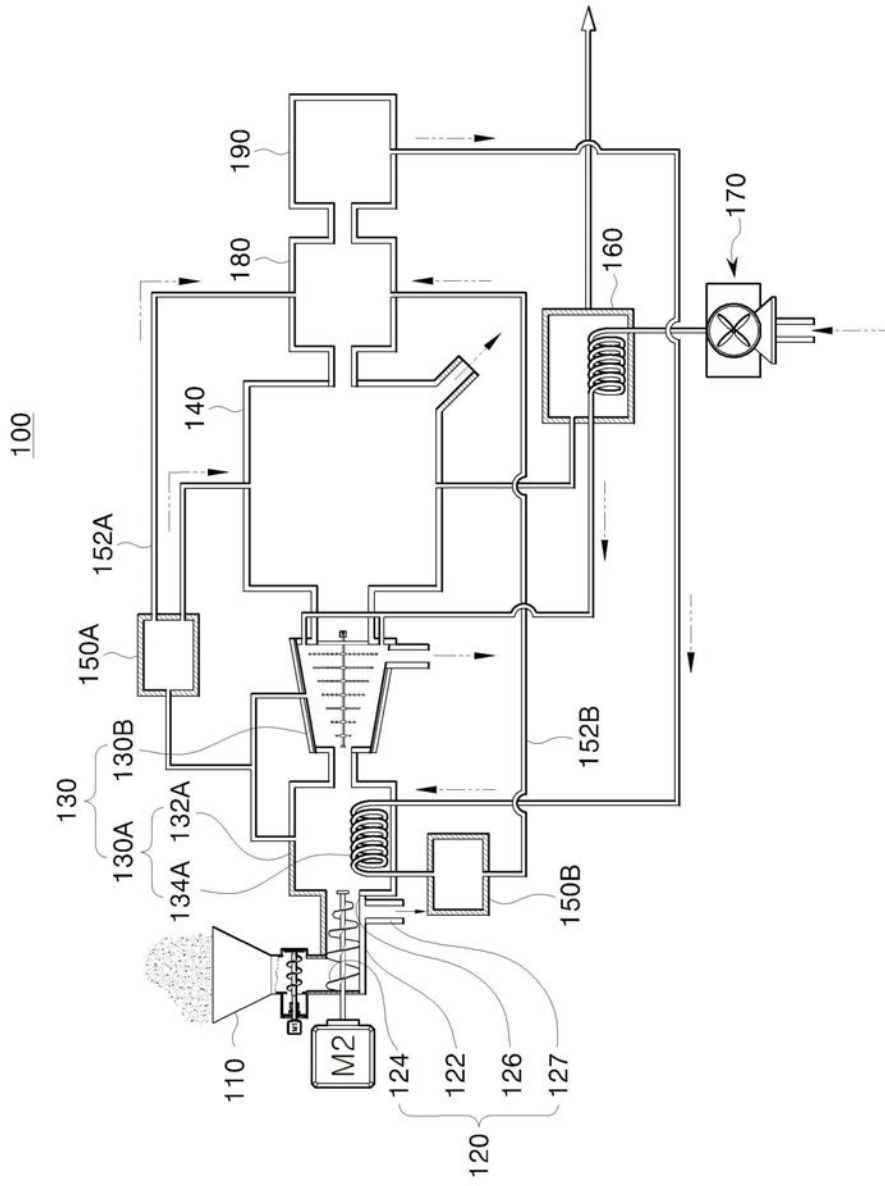
조 속도가 향상되도록 한다.

- [0075] 도 2는 본 발명에서 사용하는 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0076] 도 2를 참조하면, 제2 파쇄부(130C)는 제2 단위 건조부(130B)의 내측으로 배치되어, 제2 단위 건조부(130B) 내로 유입된 음식 폐기물에 충격력을 인가하여 음식 폐기물을 보다 작은 크기로 파쇄한다.
- [0077] 제2 파쇄부(130C)는 회전축(132C), 고리형 체인(134C) 및 분리망(136C)을 포함한다.
- [0078] 회전축(132C)은 제2 단위 건조부(130B)의 중심축상에 배치된다. 회전축(132C)의 일단으로는 회전축(132C)을 구동하는 제3 모터(M3)가 연결될 수 있다.
- [0079] 제3 모터(M3)의 동작에 의해 회전축(132C)은 300~600 RPM으로 회전할 수 있다.
- [0080] 고리형 체인(134C)은 회전축(132C)을 따라 일정 간격으로 배치되어, 회전축(132C)의 회전에 따라 음식 폐기물에 충격력을 인가한다. 고리형 체인(134C)은 소정의 크기와 하중을 갖는 금속링이 연속적으로 연결되어 이루어지는 형태일 수 있다. 여기서, 고리형 체인(134C)이 포함하는 금속링의 크기와 형태는 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0081] 고리형 체인(134C)의 작용에 대해 설명하기로 한다.
- [0082] 고리형 체인(134C)은 회전축(132C)의 회전에 따라 원심력에 의해 일직선으로 펼쳐지고, 펼쳐진 상태에서 음식 폐기물에 대하여 충격을 가하여 음식 폐기물이 보다 작은 크기로 분쇄되도록 한다. 또한, 고리형 체인(134C)에 의해 충격이 음식 폐기물에 인가되면, 음식 폐기물이 분쇄되는 동시에 음식 폐기물에서 수분이 분리될 수 있다. 이때, 분리된 수분은 내측 몸체(142B)를 통해 배출된다.
- [0083] 또한, 고리형 체인(134C)은 분쇄된 음식 폐기물을 휘저으며 제2 단위 건조부(130B) 내부의 공기와 균일하게 접촉하도록 하여 음식폐기물의 건조가 이루어지도록 한다.
- [0084] 분리망(136C)은 제2 단위 건조부(130B)의 내측으로 배치된다. 분리망(136C)은 소정의 크기를 갖는 홀이 복수로 형성된 메쉬(mesh)망을 포함한다. 분리망(136C)의 내측으로는 회전축(132C)과 고리형 체인(134C)이 배치된다.
- [0085] 분리망(136C)은 소정의 길이와 직경을 갖는 원통 형상으로 이루어질 수 있다. 여기서, 분리망(136C)의 직경은 일단에서 타단으로 진행하며 증가한다.
- [0086] 분리망(136C)을 통해서는 고리형 체인(134C)에 의해 음식 폐기물이 파쇄될 때, 음식 폐기물에서 분리된 수분이 배출된다. 분리망(136C)을 통해 배출된 수분은 제2 단위 건조부(130C)의 일측으로 배치된 제2 배출구(137C)를 통해 배출된다. 배출된 수분은 별도로 폐수 처리된다.
- [0087] 여기서, 분리망(136C)의 내측으로는 배치되는 고리형 체인(134C)의 길이는 분리망(136C)의 반지름에 대응하여 회전축(132C)의 일단에서 타단으로 진행하며 길이가 증가된다. 또한, 고리형 체인(134C)의 단부는 분리망(136C)의 내주면과 소정 거리(예를 들어 3mm) 이격되는 정도로 설정된다.
- [0088] 한편, 제1 단위 건조부(130A)와 제2 단위 건조부(130B)에서의 건조 과정 중, 소정의 증기와 악취 가스가 발생한다. 증기와 악취 가스는 후술하는 제1 응축부(150A)로 공급된다.
- [0089] 소각부(140)는 제2 단위 건조부(130B)에서 건조되어 배출되는 음식 폐기물을 소각하고, 소각에 의해 소정의 열을 생산하여 배출하고, 소각에 의해 발생된 재는 별도로 배출하여 처리하도록 한다.
- [0090] 또한, 소각부(140)는 후술하는 제1 응축부(150A)에서 배출되는 악취 가스를 음식 폐기물과 함께 소각한다.
- [0091] 제1 응축부(150A)는 제1 단위 건조부(130A)와 제2 단위 건조부(130B)에서 배출되는 증기와 악취 가스를 공급받고, 이를 응축시켜 제1 응축수를 생성하여 배출한다. 제1 응축수는 제1 응축수 공급관(152A)을 통해 후술하는 증기 발생부(180)로 공급된다.
- [0092] 또한, 제1 응축부(150A)는 제1 단위 건조부(130A)와 제2 단위 건조부(130B)에서 배출되는 악취 가스는 가스 공급관(154)을 통해 소각부(140)로 공급하여 음식 폐기물 소각 시 함께 소각되어 제거되도록 한다.
- [0093] 제2 응축부(150B)는 제1 가열기(134A)에서 음식 폐기물의 가열에 사용된 후 배출되는 폐증기를 응축시켜 제2 응축수를 생성하여 배출한다. 제2 응축수는 제2 응축수 공급관(152B)을 통해 후술하는 증기 발생부(180)로 공급된다.

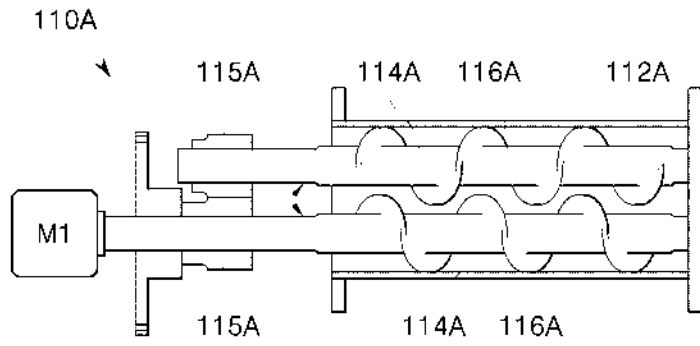
- [0094] 예열부(160)는 소각부(140)에서 음식 폐기물 소각 시 발생한 배기가스가 보유한 열을 이용하여 외부의 공기를 예열한 후, 이를 제2 단위 건조부(130B)로 공급한다.
- [0095] 이때, 예열부(160)에서 예열되는 공기는 소정 온도로 승온된 상태일 수 있다. 즉, 예열부(160)는 후술하는 터보팬(170)에서 공급되는 공기를 110~250℃까지 승온시킨 후, 제2 단위 건조부(130B)로 공급할 수 있다.
- [0096] 터보팬(170)은 소정의 회전수로 회전하며 표면과 공기와의 마찰열로 공기의 온도를 승온시킨 후, 예열부(160)로 공급하여 예열부(160)에서의 예열 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0097] 터보팬(170)은 10,000 내지 70,000 rpm으로 회전할 수 있다.
- [0098] 또한, 터보팬(170)은 외부에서 유입되는 공기를 유입 시의 온도보다 40~50℃ 정도로 승온시킨 후, 제2 가열부(130B)로 공급하여 식품 폐기물의 건조가 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0099] 터보팬(170)에서의 열 인가는 다음과 같이 이루어질 수 있다.
- [0100] 터보팬(170)은 내부에 소정 형태의 임펠러(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0101] 임펠러는 몸체 주위를 따라 복수의 날개를 갖추고, 몸체가 회전하면서 날개에 의해 유체를 일방향으로 공급하도록 구성되는 기계장치이다. 여기서, 임펠러를 구성하는 구성 요소들의 표면은 소정의 조도(거칠기)를 갖도록 가공되어 있어, 임펠러를 통해 공급되는 공기는 임펠러가 포함하는 구성 요소들의 표면에 접하며 소정의 마찰이 발생되고, 이에 따른 마찰열을 인가받아 온도가 상승할 수 있다.
- [0102] 여기서, 구성 요소들의 표면 거칠기는 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z)인 것이 바람직하다.
- [0103] 그리고, 구성 요소들의 표면이 소정의 조도를 가질 수 있다면, 사용자의 필요에 따라 다양한 가공 방법이 적용될 수 있다.
- [0104] 또한, 임펠러는 표면에 소정 높이를 갖는 삼각뿔 형태의 돌기가 복수로 돌출될 수 있다. 여기서, 돌기의 높이는 1 내지 3mm 일 수 있으나, 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0105] 여기서, 돌기는 깎뚜기 가공과 같이 요철을 형성하는 공정의 수행에 의해 형성될 수 있다.
- [0106] 본 실시예에서는 터보팬(170)에서 임펠러를 사용하는 것으로 설명하고 있으나, 공급되는 공기에 소정의 압력을 인가할 수 있고, 구성 요소들의 표면을 소정의 거칠기로 가공하거나 표면에 돌기가 돌출되도록 할 수 있다면, 임펠러 이외의 다른 구성을 사용할 수도 있다.
- [0107] 증기 발생부(180)는 소각부(140)에서 소각에 의해 발생한 배기가스가 보유한 열과 제1 응축부(150A)와 제2 응축부(150B)에서 배출되는 제1 및 제2 응축수를 이용하여 증기를 발생시켜, 발전부(190)로 공급한다.
- [0108] 발전부(190)는 증기 발생부(180)에서 공급되는 증기를 이용하여 전기를 생산하여 출력한다. 증기를 이용한 발전 방식은 널리 알려진 공지의 기술이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0109] 발전부(190)에서 전기 생산에 사용된 증기는 발전에 사용된 후 배출되는 상태에서도 소정의 열을 보유하고 있다. 따라서, 발전부(190)에서 사용된 후 배출되는 폐증기는 제1 단위 건조부(130A)로 공급하여 음식 폐기물의 건조에 사용될 수 있다.
- [0110] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작에 대해 살펴보기로 한다.
- [0111] 음식 폐기물의 처리를 위해, 본 발명에 따른 건조 장치는 다음과 같이 사용할 수 있다.
- [0112] 사용자는 투입부(110)로 건조 대상인 음식 폐기물을 투입한다.
- [0113] 투입된 음식 폐기물은 제1 파쇄부(110A)에서 음식물 쓰레기 봉투가 파쇄된 후, 탈수부(120)로 유입된다.
- [0114] 탈수부(120)로 유입된 음식 폐기물은 스크류 컨베이어(124)에 의해 소정의 압력으로 압착되며 탈수된다. 여기서, 탈수된 수분은 탈수망(126)을 통해 하부로 배출된 후, 배수구(144B)를 통해 배수된다. 스크류 컨베이어(124)는 압착에 의해 음식 폐기물의 탈수를 수행하는 동시에 탈수된 음식 폐기물이 탈수부(120) 외부로 배출되도록 한다.
- [0115] 탈수부(120)에서 배출된 음식 폐기물은 제1 단위 건조부(130A)로 유입된다.
- [0116] 제1 건조부 몸체(130A) 내로 유입된 음식 폐기물은 제1 가열기(134A)를 통해 인가되는 열에 의해 가열되어 건조

도면

도면1



도면2



도면3

