



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월30일
(11) 등록번호 10-1988159
(24) 등록일자 2019년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B09B 3/00 (2006.01) B02C 18/18 (2006.01)
B02C 18/24 (2006.01) F26B 25/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B09B 3/0083 (2013.01)
B02C 18/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0015743
(22) 출원일자 2018년02월08일
심사청구일자 2018년02월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR100952474 B1*
KR101423236 B1*
KR1020100112355 A*
KR1020120053452 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
엄태인
충청남도 공주시 반포면 공암양지말길 10-1
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김종진

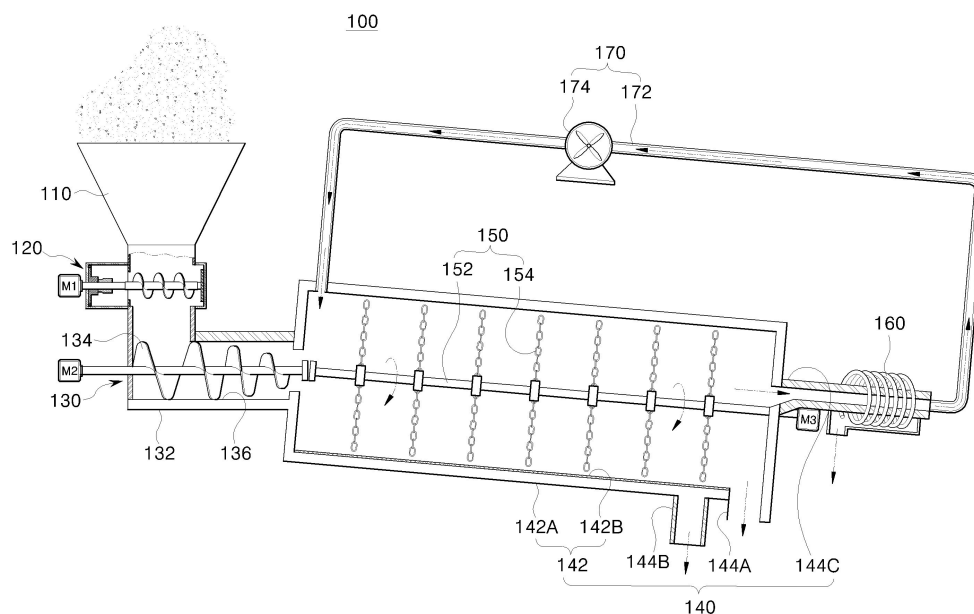
(54) 발명의 명칭 음식 폐기물 건조 장치

(57) 요약

본 발명은, 수분을 포함하는 음식폐기물에서 수분을 분리하여 배출하는 음식폐기물 건조 장치로서, 음식 폐기물이 투입되는 로타리형 투입부; 상기 투입부의 하부에 배치되어, 상기 투입부로 투입된 상기 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄하여 배출하는 파쇄부; 상기 파쇄부의 하부에 배치되어 상기 음식 폐기물에 대하여 압력을 인가하

(뒷면에 계속)

대표도



여 수분이 배출되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 일측으로 이동하여 배출시키는 탈수부; 상기 탈수부에서 배출되는 상기 음식 폐기물을 분쇄하고, 고온의 공기에 의한 건조가 이루어지도록 한 후 배출하는 건조부; 상기 건조부 내측에 배치되는 회전축상에 장착된 고리형 체인에 의해 상기 음식 폐기물을 파쇄 및 분쇄하는 분쇄 수단; 상기 건조부에서 상기 음식 폐기물을 건조시킨 후 배출되는 상기 공기를 응축시켜 응축수를 생성하여 배출하고, 나머지 공기를 배출하는 응축부 및 상기 건조부의 내부로 상기 음식 폐기물의 건조에 사용되는 고온의 공기를 공급하는 공기 공급부; 를 포함하고, 상기 공기 공급부는, 상기 응축부에서 배출되는 공기를 상기 건조부로 순환시키는 순환관과, 상기 순환관 상에 배치되어, 상기 순환관을 통해 순환되는 상기 공기에 동력을 제공하고, 표면과 상기 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열에 의해 상기 공기를 승온시키는 터보팬을 포함하는 음식폐기물 건조 장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

B02C 18/24 (2013.01)

B09B 3/0058 (2013.01)

F26B 25/005 (2013.01)

F26B 2200/18 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 RE201608003

부처명 환경부

연구관리전문기관 환경기술산업원

연구사업명 환경정책기반 공공기술개발

연구과제명 저공해 연소보일러와 초고온 스팀 생산장치(HTSG) 통합 시스템 해석 및 모델형 HTSG 기초
장치 실험연구

기 여 율 1/1

주관기관 (주)ES

연구기간 2016.12.01 ~ 2020.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

수분을 포함하는 음식폐기물에서 수분을 분리하여 배출하는 음식폐기물 건조 장치로서,

음식 폐기물이 투입되는 로타리 형태의 로타리형 투입부;

상기 투입부의 하부에 배치되어, 상기 투입부로 투입된 상기 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄하여 배출하는 파쇄부;

상기 파쇄부의 하부에 배치되어 상기 음식 폐기물에 대하여 압력을 인가하여 수분이 배출되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 일측으로 이동하여 배출시키는 탈수부;

상기 탈수부에서 배출되는 상기 음식 폐기물이 유입되면 고온의 공기에 의한 건조가 이루어지도록 하여 배출하는 건조부;

상기 건조부 내측에 배치되는 회전축상에 장착된 고리형 체인에 의해 상기 음식 폐기물을 파쇄 및 분쇄하는 분쇄 수단;

상기 건조부에서 상기 음식 폐기물을 건조시킨 후 배출되는 포화 공기를 응축시켜 응축수를 생성하여 배출하고, 나머지 공기를 배출하는 응축부 및

상기 건조부의 내부로 상기 음식 폐기물의 건조에 사용되는 고온의 공기를 공급하는 공기 공급부;를 포함하고, 상기 공기 공급부는,

상기 응축부에서 배출되는 공기를 상기 건조부로 순환시키는 순환관과,

상기 순환관 상에 배치되어, 상기 순환관을 통해 순환되는 상기 공기에 동력을 제공하고, 표면과 상기 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열에 의해 상기 공기를 승온시키는 터보팬을 포함하며,

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 포함하고,

상기 건조부는,

내부에 공간을 제공하고 상기 음식 폐기물이 배출되는 후단이 상기 음식 폐기물이 유입되는 선단보다 3 내지 5도 낮아지도록 경사지게 배치되는 원통 형상으로 이루어지고, 상기 탈수부에서 배출되어 내측으로 유입된 상기 음식 폐기물은 상기 공기 공급부에 의해 승온된 공기와의 접촉에 의해 건조가 이루어지는 건조 몸체와,

상기 건조 몸체의 하부에 배치되어, 상기 음식 폐기물에서 배출되는 수분을 상기 건조 몸체 외부로 배출하는 배수구와,

상기 건조 몸체의 일단으로 배치되어, 상기 음식 폐기물의 건조 중 발생하는 수증기와 악취 가스를 상기 건조 몸체 외부로 배기하는 배기구와,

상기 건조 몸체의 일단으로 배치되어, 상기 건조 몸체의 내부에서 건조가 이루어진 상기 음식 폐기물이 배출되는 배출구를 포함하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 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 음식폐기물 건조 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 건조 몸체는,

원통 형상의 외측 본체와,

상기 외측 본체의 내부에 배치되고, 외주면은 상기 외측 본체의 내주면과 일정 거리 이격되고, 메쉬망으로 이루어지는 내측 본체를 포함하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 외측 본체와 상기 내측 본체의 이격 공간은 상기 탈수부 본체와 상기 탈수망 사이의 이격 공간과 연통하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분쇄 수단은,

상기 내측 본체의 내부 중심축 상에 배치되고 상기 고리형 체인이 일정 간격으로 배치되는 회전축과,

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

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 회전축의 회전 속도는 300 ~ 600 RPM인 음식폐기물 건조 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 고리형 체인은,

금속링이 연속적으로 연결되어 이루어지는 사슬 형태인 음식폐기물 건조 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 고리형 체인의 단부는 상기 내측 본체의 내주면과 이격되는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
상기 응축부는,
칠러(Chiller)를 더 포함하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 12

제5항에 있어서,
상기 순환관은,
일단은 상기 응축부의 공기 배출측으로 연결되고, 타단은 상기 외측 본체의 일측으로 연결되는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,
상기 터보팬은,
표면에 복수의 돌기가 돌출된 임펠러를 포함하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 터보팬은,
상기 돌기는 높이 1 내지 3mm의 삼각뿔 형태인 음식폐기물 건조 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,
상기 터보팬은,
표면 조도가 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z) 인 표면을 갖는 임펠러를 포함하는 음식폐기물 건조 장치.

청구항 16

제13항 또는 제15항에 있어서,
상기 터보팬의 회전수는 10000 내지 70000 rpm 인 음식폐기물 건조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음식 폐기물 건조 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투입된 음식 폐기물에 대하여 터보팬과 공기와의 마찰열에 의해 승온된 고온의 공기를 공급하여 각종 음식 폐기물을 건조시키는 음식 폐기물 건조 장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

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

[0004] 현재 음식폐기물의 재활용 방법으로는 사료화와 퇴비화가 이루어지고 있고 재활용이 불가능한 음식폐기물의 처

리는 혐기성 소화방법을 통하여 주로 메탄가스를 생산하고 잔존 슬러지를 처리하는 방법이 사용되었다.

- [0005] 그러나 혐기성 소화설비의 효율이 낮을 뿐만 아니라, 발생하는 메탄가스의 함량이 낮아 활용도와 경제적 가치가 낮은 문제점이 있다. 또한, 소화처리 후 발생하는 90% 이상의 잔존 음식폐기물 역시 재처리를 해야 하는 문제점이 있다.
- [0006] 초기 발생 음식폐기물은 각종 단백질이 다량 포함되어 있어 부식이 용이하므로 수거한 음식폐기물을 사료, 퇴비 및 건조하여 연료로 사용하는 것이 경제적이고 친환경적인 방법으로 여겨지고 있다.
- [0007] 음식 폐기물을 사료, 퇴비 및 연료로 사용하기 위해서는 음식 폐기물에서 수분을 분리하는 작업을 필요로 한다.
- [0008] 공개특허 2016-41279호 '음식물 쓰레기 건조장치'를 참조하면, 가열히터에 의해 가열된 본체 하우징 내부에 음식물 쓰레기를 건조시킴을 알 수 있다.
- [0009] 상기와 같이, 음식물 쓰레기의 건조를 위해서는 가열히터와 같이 외부에서 공급되는 에너지를 이용하여 구성 요소를 사용해야 하므로, 다량의 에너지를 필요로 하는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 음식물 쓰레기 건조 작업 중, 음식물 쓰레기가 균일하게 열에 접촉되어야 하고, 이를 위해서는 음식물 쓰레기를 분쇄 및 뒤섞어 주는 작업을 필요로 한다.
- [0011] 등록실용신안 20-0421159호를 참조하면, 분쇄조 내부에 교반봉이 회전하면서 음식물 쓰레기를 교반하도록 구성되어 있음을 알 수 있다.
- [0012] 또한, 공개특허 2015-56994호를 참조하면, 커터와 로드 형태의 교반 블레이드를 이용하여 음식물 쓰레기를 분쇄 및 교반하도록 구성되어 있음을 알 수 있다.
- [0013] 상기한 기술은 사용하여 음식물 쓰레기를 분쇄 및 교반하는 과정에서 교반 블레이드와 거름통 사이에 음식물 쓰레기가 끼어 블레이드의 동작이 정지되는 문제점이 있다. 또한, 교반 블레이드가 음식물 쓰레기에 포함되어 있는 동물의 뼈와 같은 고형물에 부딪히며 손상을 입어 교반 및 분쇄 효과가 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 공기를 공급하는 터보팬의 동작 중 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열을 이용하여 공급되는 공기의 온도를 상승시킨 후 이를 건조 대상인 음식 폐기물로 공급하여 음식 폐기물의 건조가 이루어질 수 있도록 하는 음식 폐기물 건조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 원통형의 건조 몸체 내측에서 고속으로 회전하는 중심축에 반지름 방향으로 장착된 복수의 고리형 체인에 의해 음식 폐기물이 분쇄와 파쇄되도록 함으로써 승온되어 공급되는 공기와의 접촉이 원활히 이루어질 수 있고, 이로 인해 건조속도가 향상되는 음식 폐기물 건조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 수분을 포함하는 음식폐기물에서 수분을 분리하여 배출하는 음식폐기물 건조 장치로서, 음식 폐기물이 투입되는 로타리형 투입부; 상기 투입부의 하부에 배치되어, 상기 투입부로 투입된 상기 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄하여 배출하는 파쇄부; 상기 파쇄부의 하부에 배치되어 상기 음식 폐기물에 대하여 압력을 인가하여 수분이 배출되도록 하고, 상기 음식 폐기물을 일측으로 이동하여 배출시키는 탈수부; 상기 탈수부에서 배출되는 상기 음식 폐기물을 분쇄하고, 고온의 공기에 의한 건조가 이루어지도록 한 후 배출하는 건조부; 상기 건조부 내측에 배치되는 회전축상에 장착된 고리형 체인에 의해 상기 음식 폐기물을 파쇄 및 분쇄하는 분쇄 수단; 상기 건조부에서 상기 음식 폐기물을 건조시킨 후 배출되는 상기 공기를 응축시켜 응축수를 생성하여 배출하고, 나머지 공기를 배출하는 응축부 및 상기 건조부의 내부로 상기 음식 폐기물의 건조에 사용되는 고온의 공기를 공급하는 공기 공급부; 를 포함하고, 상기 공기 공급부는, 상기 응축부에서 배출되는 공기를 상기 건조부로 순환시키는 순환관과, 상기 순환관 상에 배치되어, 상기 순환관을 통해 순환되는 상기 공기에 동력을 제공하고, 표면과 상기 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열에 의해 상기 공기를 승온시키는 터보팬을 포함하는 음식폐기물 건조 장치를 제공한다.
- [0017] 상기 파쇄부는, 파쇄 공간을 제공하는 파쇄부 본체와, 상기 파쇄부 본체의 내부에 배치되고, 표면에는 파쇄날이 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 배치되되, 상기 스크류 컨베이어보다 낮게 배치되는 메쉬망을 포함하는 탈수망을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 건조부는, 내부에 공간을 제공하고 상기 음식 폐기물이 배출되는 후단이 상기 음식 폐기물이 유입되는 선단보다 3 내지 5도 낮아지도록 경사지게 배치되는 원통 형상으로 이루어지고, 상기 탈수부에서 배출되어 내측으로 유입된 상기 음식 폐기물은 상기 공기 공급부에 의해 송온된 공기와의 접촉에 의해 건조가 이루어지는 건조 몸체와, 상기 건조 몸체의 하부에 배치되어, 상기 음식 폐기물에서 배출되는 수분을 상기 건조 몸체 외부로 배출하는 배수구와, 상기 건조 몸체의 일단으로 배치되어, 상기 음식 폐기물의 건조 중 발생하는 수증기와 악취 가스를 상기 건조 몸체 외부로 배기하는 배기구와, 상기 건조 몸체의 일단으로 배치되어, 상기 건조 몸체의 내부에서 건조가 이루어진 상기 음식 폐기물이 배출되는 배출구를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 건조 몸체는, 원통 형상의 외측 본체와, 상기 상기 외측 본체의 내부에 배치되고, 외주면은 상기 외측 본체의 내주면과 일정 거리 이격되고, 메쉬망으로 이루어지는 내측 본체를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 외측 본체와 상기 내측 본체의 이격 공간은 상기 탈수부 본체와 상기 탈수망 사이의 이격 공간과 연통할 수 있다.
- [0022] 상기 분쇄 수단은, 상기 내측 본체의 내부 중심축 상에 배치되고 상기 고리형 체인이 일정 간격으로 배치되는 회전축과, 상기 회전축에 연결되어 상기 회전축이 회전되도록 하는 모터를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 회전축의 회전 속도는 300 ~ 600 RPM일 수 있다.
- [0024] 상기 분쇄 체인은, 금속링이 연속적으로 연결되어 이루어지는 사슬 형태일 수 있다.
- [0025] 상기 분쇄 체인의 단부는 상기 내측 몸체의 내주면과 이격될 수 있다.
- [0026] 상기 응축부는, 칠러(Chiller)를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 순환관은, 일단은 상기 응축부의 공기 배출측으로 연결되고, 타단은 상기 외측 본체의 일측으로 연결될 수 있다.
- [0028] 상기 터보팬은, 표면에 복수의 돌기가 돌출된 임펠러를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 터보팬은, 상기 돌기는 높이 1 내지 3mm의 삼각뿔 형태일 수 있다.
- [0030] 상기 터보팬은, 표면 조도가 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z) 인 표면을 갖는 임펠러를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 터보팬의 회전수는 10,000 내지 70,000 rpm 일 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 상기와 같은 본 발명은, 공기를 공급하는 터보팬의 동작 중 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열을 이용하여 공급되는 공기의 온도를 상승시킨 후 이를 건조 대상인 음식 폐기물로 공급하여 음식 폐기물의 건조가 이루어질 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명은 원통형의 건조 몸체 내측에서 고속으로 회전하는 중심축에 반지름 방향으로 장착된 복수의 고리형 체인에 의해 음식 폐기물이 분쇄와 파쇄되도록 함으로써 송온되어 공급되는 공기와의 접촉이 원활히 이루어질 수 있고, 이로 인해 건조속도가 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 건조 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명에서 사용하는 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 건조 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 음식 폐기물 건조 장치(100)는 로타리형 투입부(110), 파쇄부(120), 탈수부(130), 건조부(140), 분쇄 수단(150), 응축부(160) 및 공기 공급부(170)를 포함한다.
- [0038] 로타리형 투입부(110)는 소정의 크기를 갖는 깔때기 형태로 이루어진다.
- [0039] 로타리형 투입부(110)로는 건조 대상물인 음식 폐기물이 투입된다.
- [0040] 파쇄부(120)는 로타리형 투입부(110)의 하부에 배치되어, 투입되는 음식 폐기물을 소정의 크기로 일정하게 파쇄한 후, 후술하는 탈수부(130)로 배출한다.
- [0041] 도 2는 본 발명에서 사용하는 파쇄부의 구성의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 파쇄부(120)는 파쇄부 본체(122)와 파쇄 기어(124)를 포함한다.
- [0043] 파쇄부 본체(122)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형상으로 음식 폐기물의 파쇄가 이루어지는 공간을 제공한다.
- [0044] 파쇄 기어(124)는 파쇄부 본체(122) 내측에 한 쌍으로 평행하게 배치된다. 파쇄 기어(124)의 표면으로는 일단에서 타단으로 진행하며 소정 높이를 갖는 나선형태의 파쇄날(126)이 돌출된다.
- [0045] 파쇄 기어(124) 중 어느 하나의 중심축으로는 제1 모터(M1)가 연결된다. 그리고, 파쇄 기어(124)의 구동축 일단으로는 서로 맞물리는 회전 기어(125)가 배치된다. 따라서, 제1 모터(M1)의 구동력은 회전 기어(125)에 의해 한 쌍의 파쇄 기어(124)로 전달되고, 이에 따라 한 쌍의 파쇄 기어(124)는 서로 반대방향으로 회전한다.
- [0046] 본 실시예에서는 파쇄 기어(124)는 소정의 파쇄날(126)이 돌출된 형태이지만, 음식 폐기물을 균일한 크기로 파쇄할 수 있다면 헬리컬 기어, 평기어 등의 형태로 이루어질 수도 있다.
- [0047] 탈수부(130)는 파쇄부(120)의 하부에 배치되어, 파쇄부(120)에서 배출되는 음식 폐기물에 소정의 압력을 인가하여 음식 폐기물이 포함하는 수분이 분리되도록 한다. 또한, 탈수부(130)는 음식 폐기물에서 탈수가 진행되는 동시에 음식 폐기물이 후술하는 건조부(140)로 이동하도록 한다.
- [0048] 탈수부(130)는 탈수부 본체(132), 스크류 컨베이어(screw conveyor)(134), 탈수망(136)을 포함할 수 있다.
- [0049] 탈수부 본체(132)는 소정의 크기와 형태로 이루어지고, 내측으로는 후술하는 스크류 컨베이어(134)에 의한 음식 폐기물의 수분 분리가 이루어지는 공간을 제공한다.
- [0050] 탈수부 본체(132)의 일단부 상측으로는 파쇄부(120)가 배치되어, 파쇄부(120)에서 파쇄되어 배출되는 음식 폐기물이 탈수부 본체(132) 내부로 유입될 수 있다.
- [0051] 스크류 컨베이어(134)는 탈수부 본체(132) 내에 수평으로 배치된다.
- [0052] 스크류 컨베이어(134) 중심의 회전축 일단으로는 제2 모터(M2)가 연결되어 있어, 스크류 컨베이어(134)는 제2 모터(M2)에 의해 회전하며 탈수부 본체(132) 내로 투입된 음식 폐기물에 대하여 소정의 압력을 인가하여 음식 폐기물에서 수분 분리가 이루어지도록 한다.
- [0053] 또한, 스크류 컨베이어(134)는 음식 폐기물의 수분 분리가 이루어지는 동시에, 탈수부 본체(132)의 타측으로 음식 폐기물을 이동시켜 후술하는 건조부(140)로 배출되도록 한다.
- [0054] 스크류 컨베이어(134)는 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0055] 탈수망(136)은 탈수부 본체(132)의 내측 하부에 소정의 높이로 배치된다. 여기서, 탈수망(136)은 스크류 컨베이어(134) 보다 낮게 배치된다.
- [0056] 탈수망(136)은 소정의 크기를 갖는 홀이 복수로 형성된 메쉬(mesh)망을 포함한다.
- [0057] 탈수망(136)으로는 스크류 컨베이어(134)에 의해 음식 폐기물에서 분리된 수분이 배출된다. 탈수망(136)을 통과한 수분은 후술하는 배수구(144B)를 통해 외부로 배출된다.
- [0058] 건조부(140)는 탈수부(130)에서 탈수된 후, 배출되는 음식 폐기물에 대하여 고온의 공기를 공급하여 건조가 이루어지도록 한다.

- [0059] 건조부(140)는 건조 몸체(142), 배출구(144A), 배수구(144B) 및 배기구(144C)를 포함한다.
- [0060] 건조 몸체(142)는 소정의 길이와 직경을 갖고 내부에는 공간을 제공하는 원통형상으로 이루어진다.
- [0061] 건조 몸체(142)는 탈수부(130)에서 배출되는 음식 폐기물이 내측으로 유입되면, 후술하는 공기 공급부(170)를 통해 공급되는 고온의 공기에 의해 음식 폐기물의 건조가 이루어지는 공간을 제공한다. 또한, 건조 몸체(142)는 후술하는 분쇄 수단(150)에 의해 내측으로 유입된 음식 폐기물의 파쇄 및 분쇄가 이루어지는 공간을 제공한다.
- [0062] 건조 몸체(142)는 경사지게 배치될 수 있다. 즉, 건조 몸체(142)는 건조 대상인 음식 폐기물이 유입되는 일단측이 음식 폐기물이 건조되어 배출되는 타단측보다 높게 배치될 수 있다. 건조 몸체(142)의 경사진 배치에 의해, 음식 폐기물은 후술하는 분쇄 수단(150)에 의해 분쇄되며 중력에 의해 유입측에서 배출측으로 이동할 수 있다. 건조 몸체(142) 하부의 경사 정도는 3~5도로 설정될 수 있지만, 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0063] 건조 몸체(142)는 외측 몸체(142A)와 내측 몸체(142B)를 포함한다.
- [0064] 외측 몸체(142A)는 소정의 길이와 직경을 갖고 내부에는 공간을 제공하는 원통형상일 수 있다.
- [0065] 내측 몸체(142B)는 외측 몸체(142A)의 내측에서 회전 가능하게 배치된다. 내측 몸체(142B)는 외측 몸체(142A)의 형상에 대응하는 원통형일 수 있다.
- [0066] 여기서, 내측 몸체(142B)의 외주면은 외측 몸체(142A)의 내주면 사이의 이격 공간은 탈수부(130)가 포함하는 탈수부 본체(132)와 탈수망(136) 사이의 이격 공간과 연결된다.
- [0067] 내측 몸체(142B)는 소정의 홀이 복수로 형성되는 메쉬망을 포함할 수 있다.
- [0068] 배출구(144A)는 건조 몸체(142)의 타단 측, 건조 몸체(142)에서 음식 폐기물이 유입되는 부위의 반대편 하부로 배치되어, 수분이 분리된 음식 폐기물을 외부로 배출한다. 배출구(144A)의 일단은 내측 몸체(142B)의 일측으로 배치되고, 타단은 외측 몸체(142A)의 외측 하부로 연장된다.
- [0069] 배수구(144B)의 일단은 내측 몸체(142B)와 외측 몸체(142A)의 이격 공간으로 배치되고, 타단은 외측 몸체(142A)의 외측 하부로 연장된다. 배수구(144B)는 건조 몸체(142) 내부에서 음식 폐기물의 내측 몸체(142B)를 통해 배출되는 수분을 외부로 배수한다.
- [0070] 여기서, 배수구(144B)로는 탈수망(136)을 통해 배수된 수분과 내측 몸체(142B)를 통해 배수된 수분이 함께 배수될 수 있다.
- [0071] 배기구(144C)는 건조 몸체(142)의 타단 측, 건조 몸체(142)에서 음식 폐기물이 유입되는 부위의 반대편으로 배치되어, 음식 폐기물 건조 중 발생된 포화 공기와 악취 가스를 배출한다.
- [0072] 분쇄 수단(150)은 내측 몸체(142B)의 내측으로 배치된다. 분쇄 수단(150)은 내측 몸체(142B) 내로 유입된 음식 폐기물에 고리형 체인을 이용하여 충격력을 인가하여 음식 폐기물을 보다 작은 크기로 분쇄한다.
- [0073] 분쇄 수단(150)은 회전축(152), 고리형 체인(154) 및 제3 모터(M3)를 포함한다.
- [0074] 회전축(152)은 내측 몸체(142B)의 중심축상에 배치된다. 회전축(152)의 일단으로는 회전축(152)을 구동하는 제3 모터(M3)가 연결될 수 있다. 도면에 의하면, 회전축(152)의 일단은 스크류 컨베이어(134)의 회전축과 연결되는 것으로 보이지만, 실제로는 연결되지 않고, 서로 독립적으로 동작한다.
- [0075] 제3 모터(M3)의 동작에 의해 회전축(152)은 300~600 RPM으로 회전할 수 있다.
- [0076] 고리형 체인(154)은 회전축(152)을 따라 일정 간격으로 배치되어, 회전축(152)의 회전에 따라 음식 폐기물에 충격력을 인가한다. 고리형 체인(154)은 소정의 크기와 하중을 갖는 금속링이 연속적으로 연결되어 이루어지는 형태일 수 있다. 여기서, 고리형 체인(154)이 포함하는 금속링의 크기와 형태는 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0077] 고리형 체인(154)의 길이는 내측 몸체(142B)의 반지름에 대응하되, 고리형 체인(154)의 단부가 내측 몸체(142B)의 내주면과 소정 거리(예를 들어 3mm) 이격되는 정도로 설정된다.
- [0078] 고리형 체인(154)의 작용에 대해 설명하기로 한다.
- [0079] 고리형 체인(154)은 회전축(152)의 회전에 따라 원심력에 의해 일직선으로 펼쳐지고, 펼쳐진 상태에서 음식 폐

기물에 대하여 충격을 가하여 음식 폐기물이 보다 작은 크기로 분쇄되도록 한다. 또한, 고리형 체인(154)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.

- [0080] 또한, 고리형 체인(154)은 분쇄된 음식 폐기물을 휘저으며 내측 몸체(142B) 내부의 공기와 균일하게 접촉하도록 하여 음식폐기물의 건조가 이루어지도록 한다.
- [0081] 응축부(160)는 배기구(144C) 상에 배치되어, 배기구(144C)를 통해 배기되는 포화 공기와 악취 가스를 응축시킨다. 포화 공기의 응축에 의해 소정의 응축수가 생성되어 배출될 수 있다. 응축부(160)에서의 응축수 생성은 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0082] 여기서, 응축부(160)는 응축수 생성을 용이하게 하고, 건조 몸체(142) 내에서의 건조 효과를 향상시키기 위해 칠러(Chiller)(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 칠러(Chiller)는 암모니아, 푸론 등의 용매를 사용하여 냉각수만으로는 달성할 수 없는 저온까지 유체를 냉각하는 냉각기로서, 칠러는 배기구(144C)에서 배기되는 공기를 소정 온도로 냉각한다.
- [0084] 응축부(160)에서의 응축수 생성 후, 남은 소정 온도(15~20℃)의 공기는 후술하는 공기 공급부(170)를 통해 건조부(140)로 공급된다. 이때, 건조부(140)로 공급되는 공기는 후술하는 터보팬의 동작 중 발생하는 마찰열에 의해 승온될 수 있다.
- [0085] 공기 공급부(170)는 응축부(160)에서 응축수를 생성시킨 후, 응축부(160)에서 배출되는 공기에 소정의 열을 인가한 후, 내측 몸체(142B) 내부로 다시 공급하여, 건조 몸체(142) 내부에서 음식 폐기물의 건조가 이루어지도록 한다.
- [0086] 공기 공급부(170)는 순환관(172), 터보팬(174)을 포함한다.
- [0087] 순환관(172)은 일단은 응축부(160)에 연결되고, 타단은 건조 몸체(142) 일측으로 연결되어, 응축부(160)에서 발생된 공기를 건조 몸체(142)로 공급한다.
- [0088] 터보팬(174)은 순환관(172) 상에 배치되어, 회전 동작을 하며 순환관(172)을 통해 공급되는 공기에 소정의 압력을 인가하여 공기의 공급이 보다 용이하게 이루어지도록 한다. 터보팬(174)은 10,000 내지 70,000 rpm으로 회전할 수 있다.
- [0089] 또한, 터보팬(174)은 순환관(172)을 통해 공급되는 공기에 소정의 열을 인가하여, 유입 시의 온도보다 40~60℃ 정도로 승온시킨 후, 건조 몸체(142) 내에서의 식품 폐기물의 건조가 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.
- [0090] 터보팬(174)에서의 열 인가는 다음과 같이 이루어질 수 있다.
- [0091] 터보팬(174)은 내부에 소정 형태의 임펠러(미도시)가 배치될 수 있다.
- [0092] 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.
- [0093] 여기서, 구성 요소들의 표면 거칠기는 Ra100a(400S, 400Z) 내지 Ra200a(800S, 800Z)인 것이 바람직하다.
- [0094] 그리고, 구성 요소들의 표면이 소정의 조도를 가질 수 있다면, 사용자의 필요에 따라 다양한 가공 방법이 적용될 수 있다.
- [0095] 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.
- [0096] 여기서, 돌기는 깎뚜기 가공과 같이 요철을 형성하는 공정의 수행에 의해 형성될 수 있다.
- [0097] 본 실시예에서는 터보팬(174)에서 임펠러를 사용하는 것으로 설명하고 있으나, 공급되는 공기에 소정의 압력을 인가할 수 있고, 구성 요소들의 표면을 소정을 거칠기로 가공하거나 표면에 돌기가 돌출되도록 할 수 있다면, 임펠러 이외의 다른 구성을 사용할 수도 있다.
- [0098] 순환관(172)을 통해 공급되는 공기는 터보팬(174)에 의해 소정의 압력을 인가받을 수 있다. 이때, 공기는 터보팬(174)의 구성 요소들과의 표면과 마찰되고, 이때 발생하는 마찰열에 의해 공기의 온도가 상승한다.

- [0099] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작에 대해 살펴보기로 한다.
- [0100] 음식 폐기물의 처리를 위해, 본 발명에 따른 건조 장치는 다음과 같이 사용할 수 있다.
- [0101] 사용자는 로타리형 투입부(110)로 건조 대상인 음식 폐기물을 투입한다.
- [0102] 투입된 음식 폐기물은 로타리형 투입부(110)를 통해 파쇄부(120)로 유입된다.
- [0103] 파쇄 기어(124)는 음식 폐기물을 파쇄한다. 또한, 파쇄 기어(124)는 음식 폐기물을 소정의 크기로 균일하게 파쇄하여, 이후의 탈수와 건조가 보다 용이하게 수행될 수 있도록 할 수 있다.
- [0104] 파쇄부(120)에서 파쇄된 음식 폐기물은 탈수부(130)로 유입된다.
- [0105] 탈수부(130)로 유입된 음식 폐기물은 스크류 컨베이어(134)에 의해 소정의 압력으로 압착되며 탈수된다. 여기서, 탈수된 수분은 탈수망(136)을 통해 하부로 배출된 후, 배수구(144B)를 통해 배수된다. 스크류 컨베이어(134)는 압착에 의해 음식 폐기물의 탈수를 수행하는 동시에 탈수된 음식 폐기물이 탈수부(130) 외부로 배출되도록 한다.
- [0106] 탈수부(130)에서 배출된 음식 폐기물은 건조부(140)로 유입된다.
- [0107] 내측 몸체(142B) 내로 유입된 음식 폐기물은 분쇄 수단(150)인 고리형 체인(154)이 회전하며 인가하는 타격력에 의해 분쇄된다.
- [0108] 그리고, 분쇄된 음식 폐기물은 내측 몸체(142B)의 내주면과 부딪히며 수분이 분리될 수 있다.
- [0109] 특히, 음식 폐기물에 동물의 뼈, 조개 껍데기 등이 포함되어 있는 경우에는 고리형 체인(154)에 의해 더 작은 크기로 분쇄되어 건조가 보다 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0110] 한편, 순환관(172)을 통해서서는 고온의 건공기가 건조 몸체(142) 내로 공급되어, 음식 폐기물의 건조에 사용된다.
- [0111] 그리고, 건조 몸체(142)에서 건조된 음식 폐기물은 배출구(144A)를 통해 외부로 배출되고, 건조 과정에서 발생된 포화 공기와 악취 가스는 배기구(144C)를 통해 배출된다.
- [0112] 여기서, 배기구(144C)를 통해 배출되는 포화 공기의 온도에 따른 수분 함유량은 다음의 [표 1]에 기재된 바와 같다.

표 1

공기 온도 (℃)	포화공기의 수증기량 (g/Nm ³)
15	12.9
20	17.3
25	23.0
30	30.4
35	39.6
40	52
50	83
60	132
70	198
80	293
90	423
100	597

- [0114] [표 1]에 기재되어 있는 바와 같이, 배기구(144C)를 통해 배출되는 공기의 온도가 높을수록, 음식 폐기물에서의 수분 분리량은 커짐을 알 수 있다.
- [0115] 배기구(144C)를 통해 배출되는 공기는 응축부(160)에서 응축된다. 여기서, 응축 과정에서 발생된 응축수는 외부로 배출되고, 응축 과정에서 남은 공기는 순환관(172)을 통해 다시 건조 몸체(142) 내로 공급된다.
- [0116] 이때, 순환관(172)을 통해 공급되는 공기는 터보팬(174)을 통과하며 온도가 상승할 수 있다. 온도가 상승된 공기는 순환관(172)을 통해 건조 몸체(142)로 공급되어 건조에 사용될 수 있다.

[0117] 다음의 [표 2]과 [표 3]는 터보팬(174)으로 공급되는 공기의 온도, 터보팬(174)에서 배출되는 공기의 온도, 일정 단위의 음식 폐기물 건조에 사용되는 공기의 양, 임펠러 회전속도 및 임펠러의 표면 조도를 나타낸다.

표 2

터보팬으로 유입되는 공기 온도(℃)	터보팬 출구 공기 온도(℃)	음식폐기물에 포함된 물 1(kg/분)을 증발 시키는데 필요한 공 기량 (Nm ³ /분)	임펠러 회전속도(rpm)	임펠러 구성 요소의 표면 조도
15	60	8.40	15,000	Ra100a
15	70	5.40	28,000	Ra100a
15	80	3.57	40,000	Ra150a
15	90	2.44	60,000	Ra200a

표 3

터보팬으로 유입되는 공기 온도(℃)	터보팬 출구 공기 온도(℃)	음식폐기물에 포함 된 물 1(kg/분)을 증발시키는데 필요 한 공기량 (Nm ³ /분)	임펠러 회전속도(rpm)	임펠러 구성 요소의 표면 조도
20	60	8.72	12,000	Ra100a
20	70	5.53	25,000	Ra100a
20	80	3.63	38,000	Ra150a
20	90	2.47	52,000	Ra200a

[0120] [표 2]과 [표 3]를 참조하면, 온도가 15℃ 인 공기가 터보팬(174)에서 90도의 온도로 상승된 경우, 음식폐기물에 포함된 물 1(kg/분)을 증발시키는데 필요한 공기량은 2.44(Nm³/분)이지만, 온도가 20℃ 인 공기가 터보팬(174)에서 90도의 온도로 상승된 경우, 음식폐기물에 포함된 물 1(kg/분)을 증발시키는데 필요한 공기량은 2.47(Nm³/분)임을 알 수 있다.

[0121] 상기한 [표 2]와 [표 3]에서 알 수 있는 바와 같이, 건조 몸체(142) 내로 공급되는 공기의 온도가 동일한 경우라 하여도, 승온 정도가 크다면 단위 증발량(물 1kg/분)을 얻기 위한 공기량이 적은 것을 알 수 있다.

[0122] 따라서, 응축부(160)에서의 응축은 가능한 낮은 온도로 이루어지도록 하여, 응축부(160)에서 배출되는 공기의 온도가 낮아지도록 하는 것이 바람직하다.

[0123] 사용자는 로타리형 투입부(110)를 통해 음식 폐기물을 계속 투입하고, 응축부(160)에서 배출되는 공기는 승온된 후 건조 몸체(142) 내로 공급되어, 음식 폐기물의 건조가 이루어지도록 할 수 있다.

[0124] 상기와 같은 본 발명은, 공기를 공급하는 터보팬의 동작 중 공기와의 마찰에 의해 발생하는 마찰열을 이용하여 공급되는 공기의 온도를 상승시킨 후 이를 건조 대상인 음식 폐기물로 공급하여 음식 폐기물의 건조가 이루어질 수 있고, 원통형의 건조 몸체 내측에서 고속으로 회전하는 중심축에 반지름 방향으로 장착된 복수의 고리형 체인에 의해 음식 폐기물이 분쇄와 파쇄되도록 하여 공급되는 공기와의 접촉이 원활히 이루어질 수 있고, 이로 인해 건조속도가 향상될 수 있다.

[0125] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

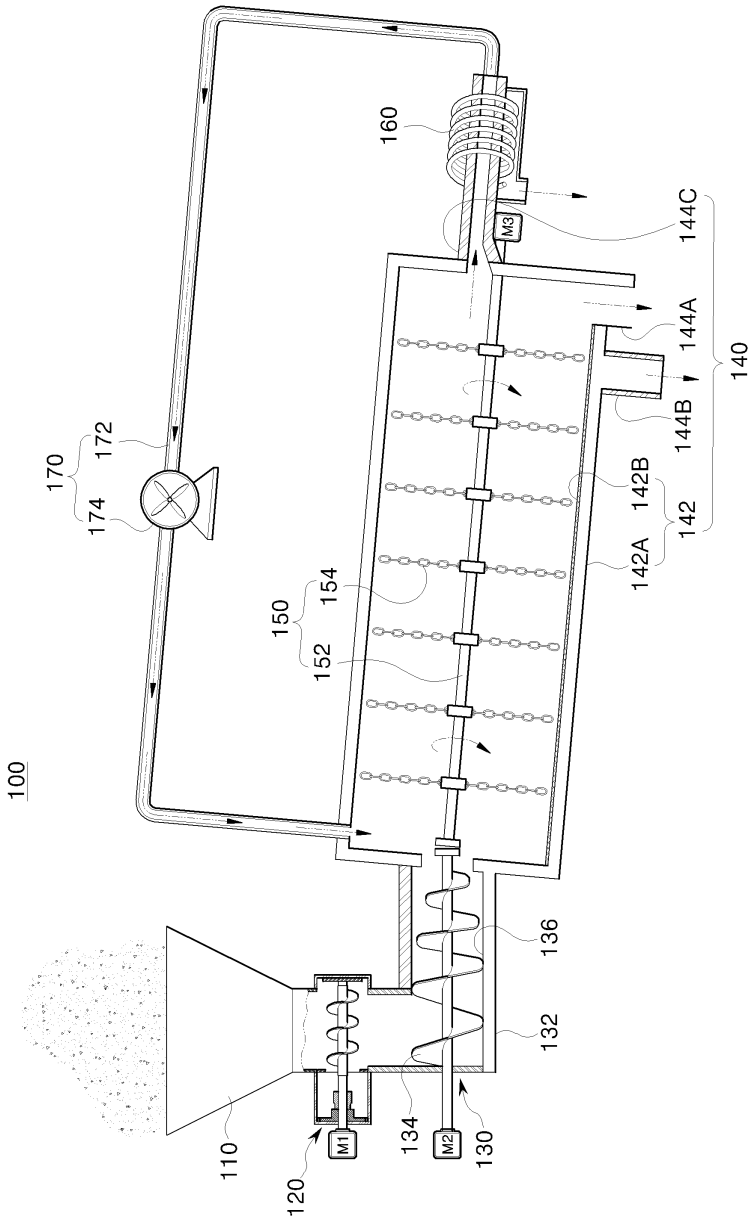
[0126]	100: 음식 폐기물 건조 장치	110: 로타리형 투입부
	120: 파쇄부	130: 탈수부
	140: 건조부	150: 분쇄 수단

160: 응축부

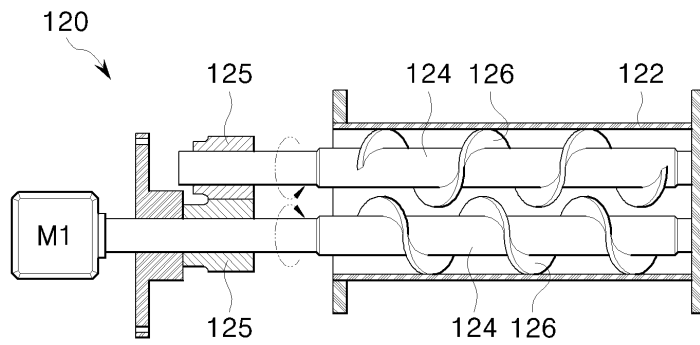
170: 공기 공급부

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항

【변경전】

상기 내측 몸체

【변경후】

상기 내측 본체