



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월23일
 (11) 등록번호 10-1981673
 (24) 등록일자 2019년05월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B09B 3/00 (2006.01) C05F 11/08 (2006.01)
 C05F 17/02 (2006.01) C12N 1/16 (2006.01)
 C12N 1/20 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 B09B 3/0083 (2013.01)
 C05F 11/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0051277
- (22) 출원일자 2018년05월03일
 심사청구일자 2018년05월03일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060040562 A*
 KR1020090062759 A*
 KR1020150037788 A*
 KR2019980066433 U*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 주식회사 제이앤에이치컴퍼니
 [Redacted]
- (72) 발명자
 이영진
 [Redacted]
 손병규
 [Redacted]
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 신진현

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김종진

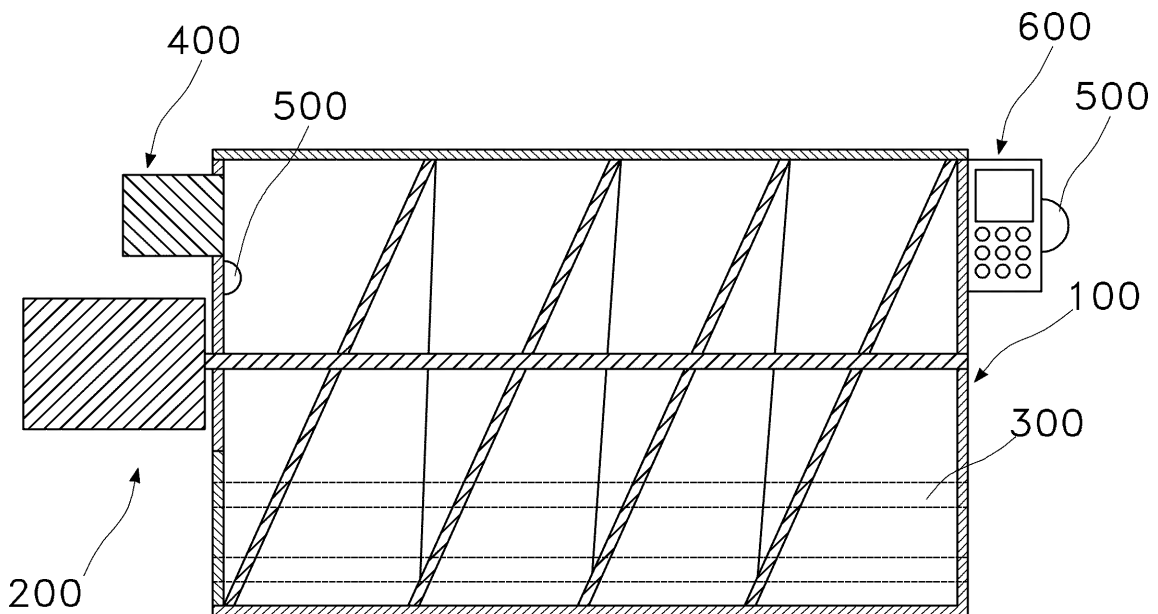
(54) 발명의 명칭 **토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기**

(57) 요약

본 명세서에서 개시하는 기술은 환경변화에 따른 음식물쓰레기 처리효율의 저감을 억제할 수 있는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기에 관한 것으로, 적어도 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기가 순차적으로 수용되는 수용부와 상기 수용부 내부에서 회전하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



교반부, 상기 수용부를 가열하는 가열부, 상기 수용부 내부의 기체를 배출하는 흡기부, 상기 수용부 내부의 온도를 감지하는 온도측정부 및 상기 교반부와 가열부 및 흡기부를 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 수용부에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 번식 및 포자화 되도록 제어하는 포자 공정 제어부와 포자 제어부의 동작 이후에 수용부에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 제어하는 발효 공정 제어부 및 상기 발효 제어부의 동작 이후에 상기 수용부에서 혼합된 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물, 음식물쓰레기 및 토양개선 미생물을 배출하는 배출 공정 제어부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

C05F 17/0282 (2013.01)

C12N 1/16 (2013.01)

C12N 1/20 (2013.01)

장민식

(72) 발명자

김경훈

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물, 음식물쓰레기를 순차적으로 수용되는 수용부와 상기 수용부 내부에서 회전하는 교반부, 상기 수용부를 가열하는 가열부, 상기 수용부 내부의 기체를 배출하는 흡기부, 상기 수용부 내부의 온도를 감지하는 온도측정부 및 상기 교반부와 가열부 및 흡기부를 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는

상기 수용부에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 번식 및 포자화 되도록 제어하는 포자 공정 제어부;

포자 제어부의 동작 이후에 수용부에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 제어하는 발효 공정 제어부;

상기 발효 제어부의 동작 이후에 상기 수용부에서 혼합된 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기를 배출하는 배출 공정 제어부를 포함하되,

상기 중온성미생물은 발효에 유용한 *Bacillus* sp.균과 토양개선에 유용한 *Bacillus subtilis*균과 *Lactobacillus plantarum*균, *Saccharomyces Cerevisiae*균 및 *Rhodobacter sphaeroides*균을 포함하고,

상기 고온성미생물은 *Geobacillus* sp.균 또는 *Anoxybacillus* sp.균 중 어느 하나를 포함하며,

상기 포자 공정 제어부는 상기 수용부에 수용되는 중온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부와 상기 가열부 및 흡기부를 제어하는 중온 포자 제어와 상기 교반부를 작동시켜 상기 중온성미생물이 중온성미생물 혼합물의 내부에 위치하도록 제어하는 보존 제어 및 상기 수용부에 추가적으로 더 수용되는 고온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부와 상기 가열부 및 흡기부를 제어하는 고온 포자 제어;

를 포함하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중온 포자 제어는 상기 가열부를 작동시켜 상기 수용부 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃가 되도록 제어하고, 상기 수용부에 중온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부의 동작이 멈추도록 제어하며, 상기 수용부의 내부 온도가 20시간 ~ 24시간 동안 40℃ 내지 50℃로 유지되도록 상기 가열부 및 흡기부를 제어하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고온 포자 제어는 상기 가열부를 작동시켜 상기 수용부 내부의 온도가 시간 당 3℃ ~ 5℃ 상승하도록 하고, 상기 수용부에 고온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부의 동작이 멈추도록 제어하며, 상기 수용부 내부의 최종 온도가 50℃ ~ 60℃가 되어 24시간 동안 유지되도록 가열부 및 흡기부를 제어하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 발효 공정 제어부는 상기 수용부의 내부 온도가 80℃ 이상이 될 경우에는 상기 가열부의 작동을 멈추고 흡기부를 통해서 고온을 배출하고, 30℃ 이하가 될 경우에는 상기 가열부를 작동시켜 온도를 상승시키되, 상기 수용부 내부의 온도가 30℃ ~ 80℃로 변동되는 동안 상기 교반부의 동작이 멈추도록 제어하여 상기 수용부에 수용된 중온 미생물 혼합물과 고온 미생물 혼합물 및 음식물쓰레기의 중심부와 표면부간의 온도 편차가 유지되도록 하는 것을 포함하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수용부는 토양개선 미생물이 순차적으로 더 수용되되,

상기 토양개선 미생물은 Bacillus subtilis군과 Lactobacillus plantarum군, Saccharomyces Cerevisiae군 및 Rhodobacter sphaeroides군을 포함하고,

상기 제어부는 상기 발효 공정 제어부의 동작 이후에 수용부에 수용되는 토양개선 미생물과 포자화된 중온성미생물 혼합물, 고온성미생물 혼합물 및 발효되어 분해된 음식물쓰레기와 혼합되도록 제어하는 퇴비 공정 제어부를 더 포함하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 퇴비 공정 제어부는 상기 가열부의 작동을 중지하도록 제어하고, 상기 수용부에 토양개선 미생물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부의 동작이 멈추도록 제어하며, 토양개선 미생물이 상기 수용부에 투입되면 상기 교반부가 작동하도록 제어하는 것을 포함하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 온도측정부가 상기 수용부 외부에 더 마련되고,

상기 퇴비 공정 제어부는 상기 수용부 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 있는 온도일 경우에는 상기 가열부를 작동하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어하고, 상기 수용부 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 없는 온도일 경우에는 상기 가열부의 작동을 중지하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어한 후, 상기 토양개선 미생물이 수용부에 수용되도록 제어하는 것을 포함하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서에서 개시하는 기술은 발효를 통해서 음식물쓰레기를 처리하는 처리기에 관한 것으로, 환경변화에 따른 음식물쓰레기 처리효율의 저감을 억제할 수 있는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 대한민국특허공개공보 제10-1997-0042441호(1997.07.24. 공개, '가정용 음식물 쓰레기의 분해 발효방법 및 그 처리장치')에는 미생물 발효균인 호기성 발효균을 사용하여 가정에서 발생하는 음식물 쓰레기와 발효균 및 배양제를 교반기에서 적절히 혼합시켜 발효균의 최적환경인 공기, 수분, 온도를 적절하게 조절하여 음식물 쓰레기를 분해 및 발효시켜 쓰레기의 감량화는 물론 다량의 유기물을 생성하여 음식물 쓰레기를 퇴비화하는 분해 발

효방법 및 그 처리장치에 관한 것으로 처리조의 덮개를 열고 가정에서 배출되는 일정량의 음식물 쓰레기를 투입한 후, 다시 미생물 발효균인 호기성 발효균 및 배양제를 투입하여 교반기 및 히타에 의해 발효균의 최적환경인 공기, 수분, 온도를 조절하여 가정에서 발생하는 음식물 쓰레기를 분해 및 발효시켜 쓰레기의 감량화는 물론, 퇴비화시킴을 특징으로 하며 더 나아가 퇴비화 시킨 후 이를 일괄처리 방식을 채택하여 일정 기간 지난 후에 1회 정도만 필요한 장소에 이동시킴으로서, 인적자원의 불필요한 낭비를 막고, 각종 벌레가 들끓으면서 심한 악취가 발생하여 환경을 오염시키게 되는 환경공해의 폐단 또는 없애 환경 오염 방지에 일익을 담당할 수 있도록 하였을 뿐 아니라 취급이 간편하고 음식물 쓰레기를 퇴비로 재생하여 폐기물 재활용에 따른 경제성을 높인 가정용 음식물 쓰레기의 분해 발효방법 및 처리장치를 개시하고 있다.

[0003] 종래 대한민국공개특허공보 제10-2017-0088816호(2017.08.02. 공개, '음식물 쓰레기 발효 소멸장치')에는 하부가 반 원통상으로 이루어져 양 측면판(21)에 히트판(21a)이 삽입되고 온도센서(21b)가 장착된 하부 발효통(20)과; 상부 발효통(20')과; 교반 회전축(30)과; 모터(40)와; 수분 공급수단(50)과; 배수홈(60)과; 배수홈 청소수단(70)과; 제어반(80)과; 상기 상하부 발효통(20', 20)이 내장되고 상기 제어반(80)이 앞면 일측 안쪽에 설치되는 음식물 쓰레기 투입구를 갖춘 하우징(80') 및; 상기 하우징(80')의 앞면 내측에 설치되어 상기 상하부 발효통(20', 20)으로 일정한 시간마다 상기 제어반(80)의 조작으로 미생물을 자동 공급하는 미생물 공급통(90)으로 구성된 기술이 개시되어 있다.

[0004] 종래 대한민국등록실용신안공보 제20-0485115호(2017.11.28. 공고, '음식물 쓰레기 퇴비화 장치')에는 음식물 쓰레기를 퇴비화할 수 있도록 구현한 음식물 쓰레기 퇴비화 장치에 관한 것으로, 음식물 쓰레기를 분해하고 퇴비화하기 위한 퇴비화통부; 상기 퇴비화통부의 측면에 연결 설치하여, 상기 퇴비화통부를 지지하고 거치하기 위한 거치부; 및 상기 퇴비화통부의 내부에 설치되어, 상기 퇴비화통부 내부의 음식물을 교반함과 동시에 외부 산소를 유입하여 통풍하기 위한 교반통풍부를 포함하는 기술이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 음식물 처리기가 발효를 위해서 유지하는 온도가 급작스럽게 변경되어 미생물의 활동이 저하되는 범위를 감소시켜 발효를 통한 처리효율이 저하되는 것을 억제하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기의 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시 예에서, 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기가 개시 (disclosure)된다.

[0007] 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 적어도 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기가 순차적으로 수용되는 수용부(100)와 상기 수용부(100) 내부에서 회전하는 교반부(200), 상기 수용부(100)를 가열하는 가열부(300), 상기 수용부(100) 내부의 기체를 배출하는 흡기부(400), 상기 수용부(100) 내부의 온도를 감지하는 온도측정부(500) 및 상기 교반부(200)와 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하는 제어부(600)를 포함하되, 상기 제어부(600)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 번식 및 포자화 되도록 제어하는 포자 공정 제어부(610)와 포자 제어부(610)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 제어하는 발효 공정 제어부(620), 발효 공정 제어부(620)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 토양개선 미생물 포자화 된 중온성 미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 발효되어 분해된 음식물쓰레기와 혼합되도록 제어하는 퇴비 공정 제어부(630) 및 상기 발효 제어부(620)의 동작 이후에 상기 수용부(100)에서 혼합된 중온성미생물 혼합물과 고온성 미생물 혼합물, 음식물쓰레기 및 토양개선 미생물을 배출하는 배출 공정 제어부(640)를 포함한다.

[0008] 상기 중온성미생물은 Bacillus sp균이고, 상기 고온성미생물은 Geobacillus sp균 또는 Anoxybacillus sp균 중 어느 하나이며, 토양개선 미생물은 Bacillus subtilis균과 Lactobacillus plantarum균, Saccharomyces Cerevisiae균 및 Rhodobacter sphaeroides균을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 포자 공정 제어부(610)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하는 중온 포자 제어(611)와 상기 교반부(200)를 작동시켜 상기 중온성미생물이 중온성미생물 혼합물의 내부에 위치하도록 제어하는 보존 제어(612) 및 상기 수용부(100)에 추가적으로 더 수용되는 고온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부

(400)를 제어하는 고온 포자 제어(613)을 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 중온 포자 제어(611)는 상기 가열부(300)을 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃가 되도록 제어하고, 상기 수용부(100)에 중온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하며, 상기 수용부(100)의 내부 온도가 20시간 ~ 24시간 동안 40℃ 내지 50℃로 유지되도록 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어할 수 있다.
- [0011] 상기 고온 포자 제어(613)는 상기 가열부(300)를 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도가 시간 당 3℃ ~ 5℃ 상승하도록 하고, 상기 수용부(100)에 고온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하며, 상기 수용부(100) 내부의 최종 온도가 50℃ ~ 60℃가 되어 24시간 동안 유지되도록 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어할 수 있다.
- [0012] 상기 발효 공정 제어부(620)는 상기 수용부(100)의 내부 온도가 80℃ 이상이 될 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 멈추고 흡기부(400)를 통해서 고온을 배출하고, 30℃ 이하가 될 경우에는 상기 가열부(300)를 작동시켜 온도를 상승시키되, 상기 수용부(100) 내부의 온도가 30℃ ~ 80℃로 변동되는 동안 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하여 상기 수용부(100)에 수용된 중온 미생물 혼합물(10)과 고온 미생물 혼합물(20) 및 음식물쓰레기 의 중심부와 표면부간의 온도 편차가 유지되도록 할 수 있다.
- [0013] 상기 퇴비 공정 제어부(630)는 상기 가열부(300)의 작동을 중지하도록 제어하고, 상기 수용부(100)에 토양개선 미생물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하며, 토양개선 미생물이 상기 수용부(100)에 투입되면 상기 교반부(200)가 작동하도록 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 온도측정부(500)가 상기 수용부(100) 외부에 더 마련되고, 상기 퇴비 공정 제어부(630)는 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 있는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)를 작동하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어하고, 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 없는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 중지하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어한 후, 상기 토양개선 미생물이 수용부(100)에 수용되도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 제어부(600)의 포자 공정 제어부(610)를 통해서 음식물쓰레기의 발효를 촉진하는 중온성미생물 및 고온성미생물을 투입에 안정적으로 안착시킬 수 있고, 중온성미생물과 고온성미생물이 수용부(100) 내부에 존재함에 따른 발효에 필요한 적정온도범위가 확장되어 외부환경변화에 따른 발효 효율이 감소되는 것이 억제함으로써 음식물쓰레기의 처리효율이 환경변화에 의해서 저감되는 것을 억제하고 토양개선 미생물이 혼합됨으로써 음식물쓰레기를 토양을 개선할 수 있는 퇴비로 조성할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 포자 공정 제어부(610)의 중온 포자 제어(611)와 보존 제어(612) 및 고온 포자 제어(613)를 포함하는 바, 외부환경(온도)의 급격한 변화에 의해서 수용부(100) 내부의 온도가 낮아질 때부터 수용부(100)를 가열하여 발효에 적절한 온도까지 상승하는 동안에 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심부의 온도변화가 표면층에 의해서 억제되는바, 그 중심부에서는 중온성미생물에 의한 발효가 계속적으로 진행될 수 있는 효과가 있다. 또한 보존 제어(612)에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심부에 존재하는 중온성미생물 또는 고온성미생물이 가열된 고온의 수용부(100)에 접촉하지 않는바, 짧은 시간에 중온성 미생물이 사멸하는 고온으로 수용부(100)를 가열하여 수용부(100) 내부의 온도를 단시간에 상승시키더라도 미생물이 완전히 사멸되지 않음으로써, 환경변화에 따른 온도저하로부터 발효온도를 단시간에 복구할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 수용부(100)의 외부의 온도에 따라서 발효 분해가 완료된 음식물쓰레기와 혼합된 중온성 미생물(10)과 고온성미생물(20)을 사멸되도록 제어부(400)의 퇴비 공정 제어부(430)를 통해서 가열부(300)가 제어됨으로써, 분해된 음식물쓰레기가 퇴비로 사용될 시 토양을 개선할 때 유효한 토양개선 미생물만이 토양에 영향을 미치도록 할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 전술한 내용은 이후에 보다 자세하게 기술되는 사항에 대해 간략화된 형태로 선택적인 개념만을 제공한다. 본

내용은 특허 청구 범위의 주요 특징 또는 필수적 특징을 한정하거나, 특허청구범위의 범위를 제한할 의도로 제공되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 명세서에서 개시하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기를 도시한 종단면도이다.
- 도 2는 본 명세서에서 개시하는 제어부를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 명세서에서 개시하는 제어부에 따른 작동관계를 도시한 흐름도이다.
- 도 4는 본 명세서에서 개시하는 제어부의 또 다른 작동관계를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 명세서에 개시된 실시 예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명하고자 한다. 본문에서 달리 명시하지 않는 한, 도면의 유사한 참조번호들은 유사한 구성요소들을 나타낸다. 상세한 설명, 도면들 및 청구항들에서 상술하는 예시적인 실시 예들은 한정을 위한 것이 아니며, 다른 실시 예들이 이용될 수 있으며, 여기서 개시되는 기술의 사상이나 범주를 벗어나지 않는 한 다른 변경들도 가능하다. 당업자는 본 개시의 구성요소들, 즉 여기서 일반적으로 기술되고, 도면에 기재되는 구성요소들을 다양하게 다른 구성으로 배열, 구성, 결합, 도안할 수 있으며, 이것들의 모두는 명백하게 고안되며, 본 개시의 일부를 형성하고 있음을 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 도면에서 여러 층(또는 막), 영역 및 형상을 명확하게 표현하기 위하여 구성요소의 폭, 길이, 두께 또는 형상 등은 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0021] 일 구성요소가 다른 구성요소에 "배치"라고 언급되는 경우, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접 배치되는 경우는 물론, 이들 사이에 추가적인 구성요소가 개재되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0022] 일 구성요소가 다른 구성요소에 "연결"이라고 언급되는 경우, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접 연결되는 경우는 물론, 이들 사이에 추가적인 구성요소가 개재되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0023] 일 구성요소가 다른 구성요소에 "형성"이라고 언급되는 경우, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접 형성되는 경우는 물론, 이들 사이에 추가적인 구성요소가 개재되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0024] 일 구성요소가 다른 구성요소에 "결합"이라고 언급되는 경우, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접 결합하는 경우는 물론, 이들 사이에 추가적인 구성요소가 개재되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0025] 개시된 기술에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시 예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시 예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시 예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다." 또는 "가지다." 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 여기서 사용된 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 개시된 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미가 있는 것으로 해석될 수 없다.
- [0028] 본 명세서에 첨부된 도 1은 본 명세서에서 개시하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기를 도시한 종단면도이다. 도 2는 본 명세서에서 개시하는 제어부를 도시한 블록도이다. 도 3은 본 명세서에서 개시하는 제어부에 따른 작동관계를 도시한 흐름도이다. 도 4는 본 명세서에서 개시하는 제어부의 또 다른 작동관계를 도시한 흐름도이다.
- [0029] 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에서 개시하는 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기를 대략적으로 설명하면, 수용부(100)와 교반부(200), 가열부(300), 흡기부(400), 운

도측정부(500) 및 제어부(600)를 포함하되, 상기 제어부(600)는 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620) 및 배출 공정 제어부(640)를 포함한다.

- [0030] 상기 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기에는 발효 공정 제어부(620)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 토양개선 미생물 포자화 된 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 발효되어 분해된 음식물쓰레기와 혼합되도록 제어하는 퇴비 공정 제어부(630)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기에는 상기 온도측정부(500)가 상기 수용부(100) 외부에 더 마련되고, 상기 퇴비 공정 제어부(630)는 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 있는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)를 작동하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어하고, 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 없는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 중지하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어한 후, 상기 토양개선 미생물이 수용부(100)에 수용되도록 제어하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에 따른 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 적어도 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기가 순차적으로 수용되는 수용부(100)와 상기 수용부(100) 내부에서 회전하는 교반부(200), 상기 수용부(100)를 가열하는 가열부(300), 상기 수용부(100) 내부의 기체를 배출하는 흡기부(400), 상기 수용부(100) 내부의 온도를 감지하는 온도측정부(500) 및 상기 교반부(200)와 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하는 제어부(600)를 포함하되, 상기 제어부(600)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 번식 및 포자화 되도록 제어하는 포자 공정 제어부(610)와 포자 제어부(610)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 제어하는 발효 공정 제어부(620) 및 상기 발효 제어부(620)의 동작 이후에 분해된 음식물쓰레기를 배출하는 배출 공정 제어부(640)를 포함한다.
- [0033] 수용부(100)는 상부가 개방된 상자 형태로 형성될 수 있다. 수용부(100) 상부는 보온을 위한 덮개를 포함할 수 있다. 수용부(100)에는 작업자에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기가 순차적으로 투입되어 수용할 수 있다.
- [0034] 중온성미생물 혼합물은 음식물쓰레기의 발효를 주도하는 통상의 *Bacillus* sp군의 미생물을 사용할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 영양분을 제공할 수 있는 미강을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 생육환경을 위한 물을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 미생물을 위한 포도당을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 착상을 위한 톱밥을 포함할 수 있다. 중온성미생물인 *Bacillus* sp는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃일 때 음식물쓰레기를 활발하게 발효시킬 수 있다. 한편, 중온성미생물 혼합물에는 토양개선 미생물을 포함할 수 있다. 토양개선 미생물은 통상의 *Bacillus subtilis*군과 *Lactobacillus plantarum*군, *Saccharomyces Cerevisiae*군 및 *Rhodobacter sphaeroides*군을 포함할 수 있다.
- [0035] 고온성미생물 혼합물은 음식물쓰레기의 발효를 주도하는 통상의 *Geobacillus* sp군의 미생물을 사용할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 영양분을 제공할 수 있는 미강을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 생육환경을 위한 물을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 미생물을 위한 포도당을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 착상을 위한 톱밥을 포함할 수 있다. 한편, *Geobacillus* sp군의 미생물을 대신하여 통상의 *Anoxybacillus* sp군의 미생물을 사용할 수도 있다. 고온성미생물인 *Geobacillus* sp 또는 *Anoxybacillus* sp 는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 50℃ 내지 60℃일 때 음식물쓰레기를 활발하게 발효시킬 수 있다.
- [0036] 교반부(200)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부를 가로질러서 마련될 수 있다. 교반부(200)는 별도의 구동장치에 의해서 회전될 수 있다. 교반부(200)의 측면에는 통상의 스크류 방식의 교반날이 마련될 수 있다. 교반부(200)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동한다. 교반부(200)는 정 회전과 역 회전할 때에서 상기에서 설명한 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성 미생물 혼합물(20) 및 음식물쓰레기를 오른쪽과 왼쪽으로 이송시키면서 서로 섞이도록 할 수 있다. 물론 이하 설명될 제어부(600)에 의해서 중온성미생물 혼합물만이 섞이도록 할 수도 있다.
- [0037] 가열부(300)는 통상의 보일러를 포함하되, 보일러에서 데워진 기체가 순환되는 배관이 상기에서 설명된 수용부

(100)의 표면을 감싸도록 마련될 수 있다. 가열부(300)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동할 수 있다. 가열부(300)는 상기에서 설명된 수용부(100)를 가열시켜 수용부(100) 내부의 온도가 상승하도록 할 수 있다. 가열부(300)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동 또는 작동 중지 동작을 통해서 상기에서 설명될 수용부(100)의 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다. 한편, 가열부(300)는 통상의 펠티어 소자 및 통상의 열선 등으로 실시 될 수도 있다.

[0038] 흡기부(400)는 통상의 팬(pan)과 그 팬과 연결된 배관을 포함하여 마련될 수 있다. 배관은 상기에서 설명된 수용부(100)의 내부와 연통하도록 마련된다. 흡기부(400)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부의 기체를 흡입하여 외부로 배출시킬 수 있다. 흡기부(400)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동할 수 있다. 흡기부(400)는 외부의 공기를 상기에서 설명된 수용부(100) 내부로 유입되도록 할 수도 있다. 흡기부(400)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부의 고온의 기체 또는 공기를 흡입하여 수용부(100) 외부로 배출함으로써 수용부(100) 내부의 온도를 낮출 수 있고, 이를 통해서 수용부(100) 내부의 온도를 유지시킬 수도 있다.

[0039] 온도측정부(500)는 통상의 온도감지센서를 상기에서 설명된 수용부(100) 내부에 마련할 수 있다. 온도측정부(500)는 수용부(100) 내부의 온도를 측정한다. 온도측정부(500)는 이하 설명될 제어부(600)에 수용부(100) 내부의 온도 값을 제공할 수 있다.

[0040] 제어부(600)는 통상의 컨트롤박스로 마련될 수 있고, 교반부(200)와 가열부(300) 및 흡기부(400)와 연결되어 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)를 포함하여 마련될 수 있다. 제어부(600)는 영상 출력부를 통해서 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)의 작동 및 진행상태를 출력할 수 있다. 제어부(600)는 각 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)의 동작을 선택할 수 있는 하나 이상의 버튼을 포함할 수도 있다.

[0041] 포자 공정 제어부(610)는 상기에서 설명된 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 각각 번식 및 포자화 되도록 제어할 수 있다. 포자 공정 제어부(610)는 크게 중온 포자 제어(611)와 보존 제어(612) 및 고온 포자 제어(613)를 포함하여 마련될 수 있다.

[0042] 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하도록 마련된다. 상세하게 설명하면, 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃가 되도록 가열부(300)를 작동시키고, 상기 온도측정부(500)의 측정 값이 40℃ 내지 50℃에 이르면, 가열부(300)의 작동을 멈추도록 제어한다. 상기 수용부(100)의 내부 온도에 따라서 가열부(300)의 작동과 멈춤을 반복적으로 제어한다. 한편, 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)에 중온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어한다. 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)의 내부 온도가 20시간 ~ 24시간 동안 40℃ 내지 50℃로 유지되도록 한다. 나아가 중온 포자 제어(611)는 흡기부(400)를 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도를 저하시킬 수 있다. 중온 포자 제어(611)에 의해서 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물이 물과 미강, 포도당 및 온도를 통해서 포자화 되어 안정적으로 톱밥에 뿌리내릴 수 있다.

[0043] 보존 제어(612)는 상기 수용부(100) 내부의 온도를 상승 또는 유지하기 위해서 작동하는 가열부(100)에 의해서 직접적으로 가열되는 수용부(100)의 내면과 중온성미생물 혼합물 내에 존재하는 중온성미생물의 접촉이 제한되도록 상기에서 설명된 교반부(200)의 동작이 이하 설명될 고온 포자 제어(613)가 끝날 때까지 멈추도록 제어한다. 보존 제어(612)는 수용부(100) 내부의 온도를 상승시키기 위해서 고온으로 가열되는 수용부(100)와 접하는 중온성미생물이 제한되도록 함으로써, 고온으로 가열된 수용부(100)에 중온성미생물이 교반부(200)에 의해서 순환되어 수용부(200)와의 접촉으로 사멸되는 것을 억제할 수 있다. 즉, 보존 제어(612)는 이하 설명될 고온 포자 제어(613)에서의 고온으로부터 중온성미생물 혼합물 내부에 존재하는 중온성미생물이 보다 더 생존할 수 있는 환경을 조성하는 것이다.

[0044] 고온 포자 제어(613)는 상기 수용부(100)에 추가적으로 더 수용되는 고온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하도록 마련될 수 있다. 좀더 상세히 설명하면, 고온성미생물 혼합물은 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)가 완료된 후에 작업자가 상기 수용부(100) 내부에 투입할 수 있다. 고온 포자 제어(613)는 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)과 동일하게 작동한다. 다만, 고온 포자 제어(613)는 상기 가열부(300)를 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도가 시간 당 3℃ ~ 5℃ 상승하도록 제어하고, 상기 수용부(100) 내부의 최종 온도가 50℃ ~ 60℃가 되어 24시간 동안 유지되도록 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어한다. 고온 포자 제어(613)에 의해서 수용부(100)에 수용되는 고온성미생물이 물과 미강, 포

도당 및 온도를 통해서 포자화 되어 안정적으로 톱밥에 뿌리내릴 수 있다. 한편, 보존 제어(612)에 의해서 중온성미생물 혼합물 상부로 고온성미생물 혼합물이 덮힌 상태로 유지되는데, 이로 인하여 고온성미생물 혼합물과 중온성미생물 혼합물에 위치하는 중온성미생물은 수용부(100)에서 전달되는 고열로부터 좀더 안전한 온도환경을 유지할 수 있다.

[0045] 발효 공정 제어부(620)는 포자 공정 제어부(610)와 포자 제어부(610)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 상기 가열부(300)와 교반부(200) 및 흡입부(400)를 제어하도록 마련될 수 있다. 음식물쓰레기는 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)가 완료된 후에 작업자가 상기 수용부(100) 내부에 투입할 수 있다. 좀 더 상세하게 설명하면, 발효 공정 제어부(620)는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 80℃가 되도록 가열부(300)를 작동시키고, 상기 온도측정부(500)의 측정 값이 40℃ 내지 80℃에 이르면, 가열부(300)의 작동을 멈추도록 제어한다. 상기 수용부(100)의 내부 온도에 따라서 가열부(300)의 작동과 멈춤을 반복적으로 제어한다. 한편, 발효 공정 제어부(620)는 상기 교반부(200)가 동작하여 정 회전하도록 제어한다. 발효 공정 제어부(620)는 20시간 내지 28시간 동안 40℃ 내지 80℃로 유지되도록 한다. 발효 공정 제어부(620)는 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃일때에는 중온성미생물에 의해서 음식물쓰레기의 발효가 촉진되고, 수용부(100) 내부의 온도가 50℃ 내지 80℃ 일때는 고온성미생물에 의해서 음식물쓰레기의 발효가 촉진된다. 상기 수용부(100) 내부의 온도가 41℃ 내지 54℃의 구간에서는 중온성미생물과 고온성미생물이 함께 작용하여 음식물쓰레기의 발효를 촉진할 수 있다.

[0046] 한편, 발효 공정 제어부(620)는 상기 수용부(100)의 내부 온도가 80℃ 이상이 될 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 멈추고 흡기부(400)를 통해서 고온을 배출하고, 30℃ 이하가 될 경우에는 상기 가열부(300)를 작동시켜 온도를 상승시키되, 상기 수용부(100) 내부의 온도가 30℃ ~ 80℃로 변동되는 동안 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하는 발효 보존 제어(미 도시)를 더 포함할 수 있다. 발효 보존 제어는 수용부(100)에 수용된 중온 미생물 혼합물(10)과 고온 미생물 혼합물(20) 및 음식물쓰레기 의 중심부와 표면부간의 온도 편차가 유지되도록 할 수 있다. 즉, 중온성미생물과 고온성미생물의 활동에 적합하지 않은 온도가 교반부(200)의 작동에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심과 그 표면 층의 온도(미생물 활동에 적합하지 않은 온도) 편차가 유지되도록 함으로써, 그 중심에 존재하는 미생물이 수용부(100) 외부의 온도변화의 영향이 작도록 하여 음식물쓰레기의 발효가 유지되도록 하는 것이다.

[0047] 배출 공정 제어부(640)는 상기 발효 제어부(620)의 동작 이후에 분해된 음식물쓰레기를 배출하도록 마련할 수 있다. 좀 더 상세히 설명하면, 배출 공정 제어부(640)는 상기 교반부(200)가 역 회전하도록 제어할 수 있다. 교반부(200)의 역회전에 의해서 수용부(100) 내부에 수용된 발효된 음식물쓰레기가 수용부(100) 측면에 마련된 배출부(미 도시)를 통해서 배출되도록 한다.

[0048] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 제어부(600)의 포자 공정 제어부(610)를 통해서 음식물쓰레기의 발효를 촉진하는 중온성미생물 및 고온성미생물을 톱밥에 안정적으로 안착시킬 수 있고, 중온성미생물과 고온성미생물이 수용부(100) 내부에 존재함에 따른 발효에 필요한 적정온도범위가 확장되어 외부환경변화에 따른 발효 효율이 감소되는 것이 억제함으로써 음식물쓰레기의 처리효율이 환경변화에 의해서 저감되는 것을 억제하는 효과가 있다.

[0049] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 포자 공정 제어부(610)의 중온 포자 제어(611)와 보존 제어(612) 및 고온 포자 제어(613)를 포함하는 바, 외부환경(온도)의 급격한 변화에 의해서 수용부(100) 내부의 온도가 낮아질 때부터 수용부(100)를 가열하여 발효에 적절한 온도까지 상승하는 동안에 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심부의 온도변화가 표면층에 의해서 억제되는바, 그 중심부에서는 중온성미생물에 의한 발효가 계속적으로 진행될 수 있는 효과가 있다. 또한 보전 제어(612)에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심부에 존재하는 중온성미생물 또는 고온성미생물이 가열된 고온의 수용부(100)에 접촉하지 않는바, 짧은 시간에 중온성 미생물이 사멸하는 고온으로 수용부(100)를 가열하여 수용부(100) 내부의 온도를 단시간에 상승시키더라도 미생물이 완전히 사멸되지 않음으로써, 환경변화에 따른 온도저하로부터 발효온도를 단시간에 복구할 수 있다.

[0050] 다른 일 실시 예로, 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기를 대략적으로 설명하면, 수용부(100)와 교반부(200), 가열부(300), 흡기부(400), 온도측정부(500) 및 제어부(600)를 포함하되, 상기 제어부(600)는 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)를 포함한다.

- [0051] 일 실시 예에 따른 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 적어도 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물, 음식물쓰레기 및 토양개선 미생물이 순차적으로 수용되는 수용부(100)와 상기 수용부(100) 내부에서 회전하는 교반부(200), 상기 수용부(100)를 가열하는 가열부(300), 상기 수용부(100) 내부의 기체를 배출하는 흡기부(400), 상기 수용부(100) 내부의 온도를 감지하는 온도측정부(500) 및 상기 교반부(200)와 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하는 제어부(600)를 포함하되, 상기 제어부(600)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 번식 및 포자화 되도록 제어하는 포자 공정 제어부(610)와 포자 제어부(610)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 제어하는 발효 공정 제어부(620), 발효 공정 제어부(620)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 토양개선 미생물 포자화 된 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 발효되어 분해된 음식물쓰레기와 혼합되도록 제어하는 퇴비 공정 제어부(630) 및 상기 발효 제어부(620)의 동작 이후에 분해된 음식물쓰레기를 배출하는 배출 공정 제어부(640)를 포함한다.
- [0052] 수용부(100)는 상부가 개방된 상자 형태로 형성될 수 있다. 수용부(100) 상부는 보온을 위한 덮개를 포함할 수 있다. 수용부(100)에는 작업자에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물, 토양개선 미생물 및 음식물쓰레기가 순차적으로 투입되어 수용할 수 있다.
- [0053] 중온성미생물 혼합물은 음식물쓰레기의 발효를 주도하는 통상의 *Bacillus* sp군의 미생물을 사용할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 영양분을 제공할 수 있는 미강을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 생육환경을 위한 물을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 미생물을 위한 포도당을 포함할 수 있다. 중온성미생물 혼합물은 *Bacillus* sp 미생물의 착상을 위한 톱밥을 포함할 수 있다. 중온성미생물인 *Bacillus* sp는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃일 때 음식물쓰레기를 활발하게 발효시킬 수 있다.
- [0054] 고온성미생물 혼합물은 음식물쓰레기의 발효를 주도하는 통상의 *Geobacillus* sp군의 미생물을 사용할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 영양분을 제공할 수 있는 미강을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 생육환경을 위한 물을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 미생물을 위한 포도당을 포함할 수 있다. 고온성미생물 혼합물(10)은 *Geobacillus* sp 미생물의 착상을 위한 톱밥을 포함할 수 있다. 한편, *Geobacillus* sp군의 미생물을 대신하여 통상의 *Anoxybacillus* sp군의 미생물을 사용할 수도 있다. 고온성미생물인 *Geobacillus* sp 또는 *Anoxybacillus* sp 는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 50℃ 내지 60℃일 때 음식물쓰레기를 활발하게 발효시킬 수 있다.
- [0055] 토양개선 미생물은 통상의 *Bacillus subtilis*군과 *Lactobacillus plantarum*군, *Saccharomyces Cerevisiae*군 및 *Rhodobacter sphaeroides*군을 포함할 수 있다.
- [0056] 교반부(200)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부를 가로질러서 마련될 수 있다. 교반부(200)는 별도의 구동장치에 의해서 회전될 수 있다. 교반부(200)의 측면에는 통상의 스크류 방식의 교반날이 마련될 수 있다. 교반부(200)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동한다. 교반부(200)는 정 회전과 역 회전을 할 때에서 상기에서 설명한 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성 미생물 혼합물(20) 및 음식물쓰레기를 오른 쪽과 왼쪽으로 이송시키면서 서로 섞이도록 할 수 있다. 물론 이하 설명될 제어부(600)에 의해서 중온성미생물 혼합물만이 섞이도록 할 수도 있다.
- [0057] 가열부(300)는 통상의 보일러를 포함하되, 보일러에서 데워진 기체가 순환되는 배관이 상기에서 설명된 수용부(100)의 표면을 감싸도록 마련될 수 있다. 가열부(300)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동할 수 있다. 가열부(300)는 상기에서 설명된 수용부(100)를 가열시켜 수용부(100) 내부의 온도가 상승하도록 할 수 있다. 가열부(300)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동 또는 작동 중지 동작을 통해서 상기에서 설명된 수용부(100)의 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다. 한편, 가열부(300)는 통상의 펠티어 소자 및 통상의 열선 등으로 실시 될 수도 있다.
- [0058] 흡기부(400)는 통상의 팬(pan)과 그 팬과 연결된 배관을 포함하여 마련될 수 있다. 배관은 상기에서 설명된 수용부(100)의 내부와 연통하도록 마련된다. 흡기부(400)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부의 기체를 흡입하여 외부로 배출시킬 수 있다. 흡기부(400)는 이하 설명될 제어부(600)의 제어에 따라서 작동할 수 있다. 흡기부(400)는 외부의 공기를 상기에서 설명된 수용부(100) 내부로 유입되도록 할 수도 있다. 흡기부(400)는 상기에서 설명된 수용부(100) 내부의 고온의 기체 또는 공기를 흡입하여 수용부(100) 외부로 배출함으로써 수용부(100) 내부의 온도를 낮출 수 있고, 이를 통해서 수용부(100) 내부의 온도를 유지시킬 수도 있다.

- [0059] 온도측정부(500)는 통상의 온도감지센서를 상기에서 설명된 수용부(100) 내부에 마련할 수 있다. 온도측정부(500)는 수용부(100) 내부의 온도를 측정한다. 온도측정부(500)는 이하 설명될 제어부(600)에 수용부(100) 내부의 온도 값을 제공할 수 있다.
- [0060] 제어부(600)는 통상의 컨트롤박스로 마련될 수 있고, 교반부(200)와 가열부(300) 및 흡기부(400)와 연결되어 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)를 포함하여 마련될 수 있다. 제어부(600)는 영상 출력부를 통해서 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)의 작동 및 진행상태를 출력할 수 있다. 제어부(600)는 각 포자 공정 제어부(610)와 발효 공정 제어부(620), 퇴비 공정 제어부(630) 및 배출 공정 제어부(640)의 동작을 선택할 수 있는 하나 이상의 버튼을 포함할 수도 있다.
- [0061] 포자 공정 제어부(610)는 상기에서 설명된 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물을 각각 번식 및 포자화 되도록 제어할 수 있다. 포자 공정 제어부(610)는 크게 중온 포자 제어(611)와 보존 제어(612) 및 고온 포자 제어(613)를 포함하여 마련될 수 있다.
- [0062] 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하도록 마련된다. 상세하게 설명하면, 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃가 되도록 가열부(300)를 작동시키고, 상기 온도측정부(500)의 측정 값이 40℃ 내지 50℃에 이르면, 가열부(300)의 작동을 멈추도록 제어한다. 상기 수용부(100)의 내부 온도에 따라서 가열부(300)의 작동과 멈춤을 반복적으로 제어한다. 한편, 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)에 중온성미생물 혼합물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어한다. 중온 포자 제어(611)는 상기 수용부(100)의 내부 온도가 20시간 ~ 24시간 동안 40℃ 내지 50℃로 유지되도록 한다. 나아가 중온 포자 제어(611)는 흡기부(400)를 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도를 저하시킬 수 있다. 중온 포자 제어(611)에 의해서 수용부(100)에 수용되는 중온성미생물이 물과 미강, 포도당 및 온도를 통해서 포자화 되어 안정적으로 톱밥에 뿌리내릴 수 있다.
- [0063] 보존 제어(612)는 상기 수용부(100) 내부의 온도를 상승 또는 유지하기 위해서 작동하는 가열부(100)에 의해서 직접적으로 가열되는 수용부(100)의 내면과 중온성미생물 혼합물 내에 존재하는 중온성미생물의 접촉이 제한되도록 상기에서 설명된 교반부(200)의 동작이 이하 설명될 고온 포자 제어(613)가 끝날 때까지 멈추도록 제어한다. 보존 제어(612)는 수용부(100) 내부의 온도를 상승시키기 위해서 고온으로 가열되는 수용부(100)와 접하는 중온성미생물이 제한되도록 함으로써, 고온으로 가열된 수용부(100)에 중온성미생물이 교반부(200)에 의해서 순환되어 수용부(200)와의 접촉으로 사멸되는 것을 억제할 수 있다. 즉, 보존 제어(612)는 이하 설명될 고온 포자 제어(613)에서의 고온으로부터 중온성미생물 혼합물 내부에 존재하는 중온성미생물이 보다 더 생존할 수 있는 환경을 조성하는 것이다.
- [0064] 고온 포자 제어(613)는 상기 수용부(100)에 추가적으로 더 수용되는 고온성미생물 혼합물이 포자화 되도록 상기 교반부(200)와 상기 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어하도록 마련될 수 있다. 좀더 상세히 설명하면, 고온성미생물 혼합물은 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)가 완료된 후에 작업자가 상기 수용부(100) 내부에 투입할 수 있다. 고온 포자 제어(613)는 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)과 동일하게 작동한다. 다만, 고온 포자 제어(613)는 상기 가열부(300)를 작동시켜 상기 수용부(100) 내부의 온도가 시간 당 3℃ ~ 5℃ 상승하도록 제어하고, 상기 수용부(100) 내부의 최종 온도가 50℃ ~ 60℃가 되어 24시간 동안 유지되도록 가열부(300) 및 흡기부(400)를 제어한다. 고온 포자 제어(613)에 의해서 수용부(100)에 수용되는 고온성미생물이 물과 미강, 포도당 및 온도를 통해서 포자화 되어 안정적으로 톱밥에 뿌리내릴 수 있다. 한편, 보존 제어(612)에 의해서 중온성미생물 혼합물 상부로 고온성미생물 혼합물이 덜힌 상태로 유지되는데, 이로 인하여 고온성미생물 혼합물과 중온성미생물 혼합물에 위치하는 중온성미생물은 수용부(100)에서 전달되는 고열로부터 좀더 안전한 온도환경을 유지할 수 있다.
- [0065] 발효 공정 제어부(620)는 포자 공정 제어부(610)와 포자 제어부(610)의 동작 이후에 수용부(100)에 수용되는 음식물쓰레기가 발효되어 분해되도록 상기 가열부(300)와 교반부(200) 및 흡입부(400)를 제어하도록 마련될 수 있다. 음식물쓰레기는 상기에서 설명한 중온 포자 제어(611)가 완료된 후에 작업자가 상기 수용부(100) 내부에 투입할 수 있다. 좀 더 상세하게 설명하면, 발효 공정 제어부(620)는 상기 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 80℃가 되도록 가열부(300)를 작동시키고, 상기 온도측정부(500)의 측정 값이 40℃ 내지 80℃에 이르면, 가열부(300)의 작동을 멈추도록 제어한다. 상기 수용부(100)의 내부 온도에 따라서 가열부(300)의 작동과 멈춤을 반복적으로 제어한다. 한편, 발효 공정 제어부(620)는 상기 교반부(200)가 동작하여 정 회전하도록 제어한다. 발효

공정 제어부(620)는 20시간 내지 28시간 동안 40℃ 내지 80℃로 유지되도록 한다. 발효 공정 제어부(620)는 수용부(100) 내부의 온도가 40℃ 내지 50℃일때에는 중온성미생물에 의해서 음식물쓰레기의 발효가 촉진되고, 수용부(100) 내부의 온도가 50℃ 내지 80℃ 일때는 고온성미생물에 의해서 음식물쓰레기의 발효가 촉진된다. 상기 수용부(100) 내부의 온도가 41℃ 내지 54℃의 구간에서는 중온성미생물과 고온성미생물이 함께 작용하여 음식물쓰레기의 발효를 촉진할 수 있다.

[0066] 한편, 발효 공정 제어부(620)는 상기 수용부(100)의 내부 온도가 80℃ 이상이 될 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 멈추고 흡기부(400)를 통해서 고온을 배출하고, 30℃ 이하가 될 경우에는 상기 가열부(300)를 작동시켜 온도를 상승시키되, 상기 수용부(100) 내부의 온도가 30℃ ~ 80℃로 변동되는 동안 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하는 발효 보존 제어(미 도시)를 더 포함할 수 있다. 발효 보존 제어는 수용부(100)에 수용된 중온 미생물 혼합물(10)과 고온 미생물 혼합물(20) 및 음식물쓰레기 의 중심부와 표면부간의 온도 편차가 유지되도록 할 수 있다. 즉, 중온성미생물과 고온성미생물의 활동에 적합하지 않은 온도가 교반부(200)의 작동에 의해서 중온성미생물 혼합물과 고온성미생물 혼합물 및 음식물쓰레기들의 중심과 그 표면 층의 온도(미생물 활동에 적합하지 않은 온도) 편차가 유지되도록 함으로써, 그 중심에 존재하는 미생물이 수용부(100) 외부의 온도변화의 영향이 작도록 하여 음식물쓰레기의 발효가 유지되도록 하는 것이다.

[0067] 퇴비 공정 제어부(630)는 상기 가열부(300)의 작동을 중지하도록 제어하고, 상기 수용부(100)에 토양개선 미생물이 투입되어 수용될 수 있도록 상기 교반부(200)의 동작이 멈추도록 제어하며, 토양개선 미생물이 상기 수용부(100)에 투입되면 상기 교반부(200)가 작동하도록 제어할 수 있다. 퇴비 공정 제어부(630)는 토양개선 미생물이 발효 분해된 음식물쓰레기들과 골고루 혼합되도록 한다.

[0068] 배출 공정 제어부(640)는 상기 발효 제어부(620)의 동작 이후에 분해된 음식물쓰레기를 배출하도록 마련할 수 있다. 좀 더 상세히 설명하면, 배출 공정 제어부(640)는 상기 교반부(200)가 역 회전하도록 제어할 수 있다. 교반부(200)의 역회전에 의해서 수용부(100) 내부에 수용된 발효된 음식물쓰레기가 수용부(100) 측면에 마련된 배출부(미 도시)를 통해서 배출되도록 한다.

[0069] 나아가 상기에서 설명된 온도측정부(500)는 수용부(100)의 외부에 또 다른 온도측정부(500)를 더 마련할 수 있다. 수용부(100) 외부에 마련된 온도측정부(500) 수용부(100) 외부의 온도를 측정하여 제어부(600)로 제공할 수 있다.

[0070] 본 실시 예에서의 상기 퇴비 공정 제어부(630)는 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 있는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)와 교반부(200)를 작동하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어하고, 상기 수용부(100) 외부의 온도가 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 생존할 수 없는 온도일 경우에는 상기 가열부(300)의 작동을 중지 및 교반부(200)를 작동하여 상기 중온성미생물 및 고온성미생물이 사멸하도록 제어한 후, 상기 토양개선 미생물이 수용부(100)에 수용되도록 제어하는 것을 포함할 수 있다. 즉, 퇴비 공정 제어부(630)를 통해서 발효에 필요한 중온성미생물 및 고온성미생물을 사멸시켜 토양 개선에 유효한 토양개선 미생물만이 존재하도록 함으로써, 발효 분해된 음식물쓰레기의 효능이 향상되도록 할 수 있다.

[0071] 상기 일 실시 예를 통해서 개시된 토양개선 미생물이 포함되는 효율적으로 음식물쓰레기를 분해하는 음식물쓰레기 처리기는 수용부(100)의 외부의 온도에 따라서 발효 분해가 완료된 음식물쓰레기와 혼합된 중온성 미생물(10)과 고온성미생물(20)을 사멸되도록 제어부(400)의 퇴비 공정 제어부(430)를 통해서 가열부(300)가 제어됨으로써, 분해된 음식물쓰레기가 퇴비로 사용될 시 토양을 개선할 때 유효한 토양개선 미생물만이 토양에 영향을 미치도록 할 수 있는 효과가 있다.

[0072] 상기로부터, 본 개시의 다양한 실시 예들이 예시를 위해 기술되었으며, 아울러 본 개시의 범주 및 사상으로부터 벗어나지 않고 가능한 다양한 변형 예들이 존재함을 이해할 수 있을 것이다. 그리고 개시되고 있는 상기 다양한 실시 예들은 본 개시된 사상을 한정하기 위한 것이 아니며, 진정한 사상 및 범주는 하기의 청구항으로부터 제시 될 것이다.

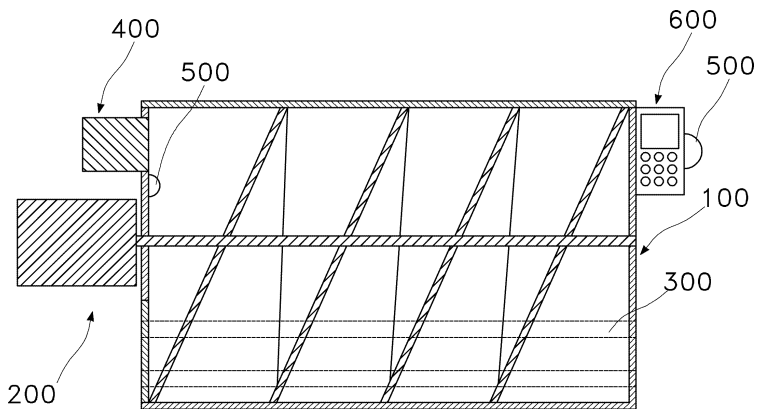
부호의 설명

- [0073] 100 : 수용부
- 200 : 교반부
- 300 : 가열부

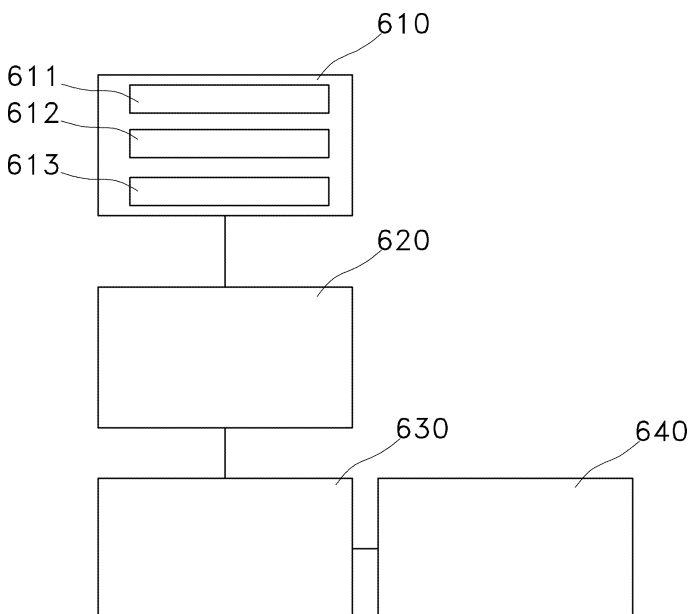
- 400 : 흡기부
- 500 : 온도측정부
- 600 : 제어부
- 610 : 포자 공정 제어부
- 611 : 중온 포자 제어
- 612 : 보존 제어
- 613 : 고온 포자 제어
- 620 : 발효 공정 제어부
- 630 : 퇴비 공정 제어부
- 640 : 배출 공정 제어부

도면

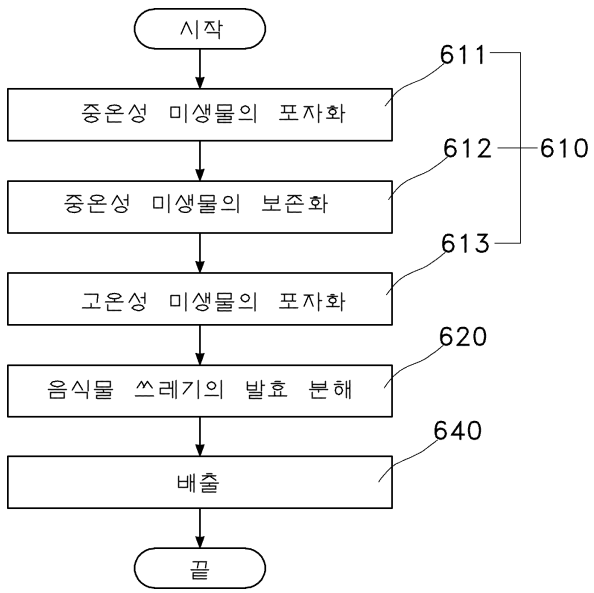
도면1



도면2



도면3



도면4

