

명세서

발명의 명칭: 음식물쓰레기 진공건조처리시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 음식물쓰레기 진공건조처리시스템에 관한 것으로서, 특히 음식물쓰레기와 음폐수를 동시에 진공건조 처리하여 부패와 악취, 침출수에 의한 오염, 세균 등의 번식을 방지할 뿐 아니라, 컴팩트한 구성으로 운반차량에 탑재하여 수거과정에서도 실시간으로 처리할 수 있도록 한 음식물쓰레기 진공건조처리시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 가정이나 요식업소 등에서 방출되는 음식물쓰레기는 별도의 분리수거를 통해 소각 또는 매립하거나 사료나 퇴비로 재활용되고 있음은 주지된 사실이다.
- [3] 즉, 각지에서 방출되는 음식물쓰레기는 차량으로 수거하여 집하장에 모은 상태에서 음폐수는 환경 오염도를 낮춘 다음 하수종말처리장으로 보내어지고 있고, 쓰레기는 분쇄 및 건조처리 후 소각 또는 매립시키거나 이와는 별도로 사료나 퇴비 등의 상품으로 재활용하기도 한다.
- [4] 이 경우 음식물쓰레기를 수거하는 차량은 이동 중에 부패로 인한 심한 악취가 발생할 뿐만 아니라, 이렇게 음식물쓰레기가 모인 집하장에서는 침출수에 의한 오염, 부패로 인한 악취와 세균의 번식이 심하게 발생하므로 집결된 음식물쓰레기의 분쇄, 건조에 각별한 관리가 필요하게 된다.
- [5] 또한 음식물쓰레기의 부패, 음폐수의 변질로 운송도중과 처리될 때까지의 소요시간이 오염물질을 극대화시키는 요인이 되고 있다.
- [6] 이 오염되어지는 물질은 모든 구간에서 외부로 방출되어 새로운 미지의 병원체를 발생하게 하는 요인이 되어 질병이 더욱더 확대되어지고 있음을 알 수 있다.
- [7] 그러므로 배출되어지는 음식물쓰레기는 시간이 지체되지 않고 안전하게 처리되는 것이 바람직하다.
- [8] 따라서 최근에는 상기 음식물쓰레기를 수거하는 과정에서부터 부패와 악취, 침출수에 의한 오염방지와 멸균을 하면서, 음폐수를 동시에 처리하며 건조, 분쇄할 수 있는 장치가 요구되어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 점을 감안하여 안출된 것으로, 진공상태에서 광/열전자 원적외선 방출을 통해 복사열로 음식물쓰레기를 가열 건조하고, 이때 기화되는 가스를 응축시켜 배출하여 위생적인 처리 및 재활용이 가능하도록 하며, 컴팩트한 구성으로 운반차량에 탑재하여 수거과정에서도 실시간으로

처리할 수 있도록 한 음식물쓰레기 진공건조처리시스템을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 음식물쓰레기 진공건조처리시스템은, 음식물쓰레기가 투입되면, 이를 진공상태에서 발열체의 열방출에 의해 가열 건조하여 건조된 음식물쓰레기를 배출시키고, 건조시 발생하는 증기를 이송시키는 진공처리장치와, 상기 진공처리장치로부터 이송되는 증기를 응축하여 응축수와 비응축수로 분리시키는 응축분리기와, 진공배관을 통해 상기 응축분리기와 연결되며, 응축분리기에서 배출된 비응축성 기체를 대기로 배출하는 진공펌프와, 상기 응축분리기에서 분리된 응축수를 배출하는 자동배수장치, 및 상기 응축분리기와 자동배수장치 사이에 개재되어 응축수의 역류를 방지하는 진공역류방지장치를 포함하되, 소형 경량의 콤팩트한 제작으로, 음식물쓰레기 운반차량에 탑재 가능하게 구성되어 음식물쓰레기의 수거와 동시에 건조공정이 진행됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [11] 본 발명의 음식물쓰레기 진공건조처리시스템은, 진공을 이용함으로써 별도의 외부단열 및 보온이 필요없게 된다. 이로써 발열체에서 나온 열은 손실이 적으며 사용하고자 하는 곳에 최대의 효과를 가지며 복사열을 저해하는 물질이 없어 효율이 극대화되게 된다. 이렇게 진공건조된 음식물쓰레기는 이물질 분리 및 파쇄하는 데 편리하며, 배출 후에 진행되는 부패나 악취가 없고 멸균이 되어 오염이 없다.
- [12] 또한, 본 발명의 장치는 구성이 매우 간단하여 운반 차량에도 탑재할 수 있어 현재 음식물쓰레기를 수거, 운반 및 처리하는 과정 중에 발생하는 악취, 침출수에 의한 오염, 부패에 의한 세균의 확산을 방지할 수 있고, 음폐수도 동시에 처리하여 비용절감은 물론 환경에 상당한 효과를 기대할 수 있다.
- [13] 또한, 음식물쓰레기를 진공건조처리한 후 이물질을 제거하고 나온 부산물은 멸균되어 있으므로 사료나 퇴비로 자원화할 수 있으며, 함수량이 적어 쉽게 분쇄되며 이는 소각이 용이하여 열을 이용하는 데도 고효율적이어서 대기오염 및 폐기물 처리에 대한 사회적 문제를 해소할 수 있다. 특히, 젖은 쓰레기를 강제 소각시 고열이 요구되거나 오염물질이 발생하게 되는 것이 적다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명에 따른 음식물쓰레기 진공건조처리시스템을 나타내는 구성도;
- [15] 도 2는 도 1 시스템의 음식물쓰레기 진공건조처리공정을 설명하기 위한 순서도; 및
- [16] 도 3은 도 1 시스템을 차량에 탑재한 상태를 보여주는 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 본 발명의 실시를 위한 최선의 형태는, 음식물쓰레기가 투입되면, 이를 진공상태에서 발열체의 열방출에 의해 가열 건조하여 건조된 음식물쓰레기를

배출시키고, 건조시 발생하는 증기를 이송시키는 진공처리장치와, 상기 진공처리장치로부터 이송되는 증기를 응축하여 응축수와 비응축수로 분리시키는 응축분리기와, 진공배관을 통해 상기 응축분리기와 연결되며, 응축분리기에서 배출된 비응축성 기체를 대기로 배출하는 진공펌프와, 상기 응축분리기에서 분리된 응축수를 배출하는 자동배수장치, 및 상기 응축분리기와 자동배수장치 사이에 개재되어 응축수의 역류를 방지하는 진공역류방지장치를 포함하되, 소형 경량의 콤팩트한 제작으로, 음식물쓰레기 운반차량에 탑재 가능하게 구성되어 음식물쓰레기의 수거와 동시에 건조공정이 진행됨을 특징으로 하는 음식물쓰레기 진공건조처리시스템을 제공한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 기술하기로 한다.
- [19] 도 1은 본 발명에 따른 음식물쓰레기 진공건조처리시스템의 구성도를 나타낸다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 음식물쓰레기 진공건조처리시스템(100)은 음식물쓰레기를 투입하는 안내판인 호퍼(10)와, 음식물쓰레기가 연속 투입될 수 있도록 호퍼(10)를 통해 음식물쓰레기 투입이 감지되면 투입되는 음식물쓰레기를 진공처리장치(30) 내부로 투입하는 휘더(Rotary Feeder)(20)가 설치되게 된다.
- [20] 진공처리장치(30)는 진공상태로 설계된 진공건조탱크(31), 진공건조탱크(31) 내에 설치되어 휘더(20)를 통해 투입된 음식물쓰레기를 일정하게 펼쳐주는 패달식 에지테이터(33), 음식물쓰레기를 진공환경 속에서 가열 건조시키기 위한 발열체(35), 그리고 에지테이터(33)를 회전 구동시키기 위한 회전체(37)로 구성된다. 진공건조탱크(31)에는 진공배기할 수 있는 관로가 접속되며, 내부 청소 및 배출을 하기 위해 덮개(39)를 갖추고 있다.
- [21] 발열체(35)는 원적외선 파장을 방출하는 할로젠등이나 세라믹히터 등을 열원으로 사용한다.
- [22] 진공건조탱크(31)에서 나오는 기체는 응축성 기체와 비응축성 기체가 혼합된 상태이므로 이를 진공펌프(70)로 펌핑하기에는 부피가 크게 된다. 따라서, 응축성 기체를 최대한 응축시켜 응축수로 배출하도록 응축기를 갖춘 분리기(40)가 설치된다.
- [23] 분리기(40)에는 진공에서 증류된 응축성 기체를 냉각시켜 응축수를 추출하도록 냉매순환관로(50)가 배설되게 된다. 분리기(40)에서 응축수는 증류된 기체를 응축시켜 액체화된 것이므로 청결한 상태로 자동 배출되게 되며, 비응축성 기체는 진공펌프(70)를 통해 대기로 배출되도록 구성된다.
- [24] 분리기(40)와 진공펌프(70) 사이에는 진공배관(60)이 배설되고, 분리기(40)의 하부에는 응축수 배출을 위한 자동배수장치(80)가 연결 설치되게 된다.
- [25] 분리기(40)와 자동배수장치(80) 사이에는 배출되는 응축수의 역류를 방지하기

위한 진공역류방지장치(90)가 개재되게 된다.

- [26] 이러한 구성을 갖는 도 1 시스템의 음식물쓰레기 진공건조처리과정에 대해 도 2를 통해 구체적으로 설명한다.
- [27] 도 2에서, 음식물쓰레기 봉투나 모음통을 수거하여 호퍼(10)에 음식물쓰레기를 투입한다(단계 210).
- [28] 호퍼(10)에서는 음식물쓰레기 투입을 감지하고 중량을 계량하게 된다(단계 220).
- [29] 휘더(20)에서는 진공상태를 유지하면서 투입된 음식물쓰레기를 적정량씩 적재하여 진공처리장치(30) 측으로 공급한다(단계 230).
- [30] 여기서, 휘더(20)는 음식물쓰레기를 진공처리장치(30)의 진공건조탱크(31) 내부로 투입하는 기구로써, 진공건조탱크(31)의 진공상태를 최대한 유지시키며 음식물쓰레기를 투입하여야 하므로 음식물쓰레기를 담아 놓으면 이를 감지하여 회전하며 투입하는데 각 부분에 진공을 유지토록 격실과 고정부와 회전부에 진공 씰이 장착되어 있다.
- [31] 진공처리장치(30)의 진공건조탱크(31)는 외부에 대기압이 작용하므로 외압을 받는 구조물로 제작되며, 상부에 발열체(35)로써 광/열전자가 원적외선 복사열을 방출하는 구조이다. 이때, 음식물쓰레기에 있는 수분과 휘발성 물질이 기화와 승화가 되어 최대한 급속히 확산되어지도록 하는 구조를 갖추고 있으며, 이를 돕기 위해 패달식 에지테이터(33)를 장착하고 있는 구조이다.
- [32] 진공건조탱크(31) 내에는 음식물쓰레기가 골고루 열을 받아서 증기가 많이 발생할 수 있도록 표면적을 넓혀주어야 하기 때문에 패달식 에지테이터(33)를 설치하여 회전체(37)를 통해 일정한 속도로 회전하면서 투입된 음식물쓰레기를 골고루 펼쳐주게 된다. 진공건조탱크(31) 내의 음식물쓰레기는 진공상태에서 발열체(35) 복사열 방출로 건조되게 된다(단계 240).
- [33] 진공환경에서는 대류에 의한 열전달이 없는 상태이어서 단열효과를 얻으며, 본 발명에서와 같이 광/열전자 원적외선 복사열 파장이 음식물쓰레기 표면에 닿으면 거의 모두 열로 변환되게 된다. 따라서, 외부에서 가열할 때보다 열손실이 없고 열전달도 빨라 급속도로 가열된다.
- [34] 이때의 진공 내부에서는 기화 및 승화가 일어나는데 온도가 높아질수록 유출물(effusion)에서의 증발속도는 높아지며 확산에 의해 증기 이동이 급속히 행해지게 된다.
- [35] 본 발명에서는 이러한 원리를 이용한 진공조건과 복사열에 의해 음식물쓰레기를 급속히 진공건조처리하게 된다.
- [36] 진공건조탱크(31)에서 추출된 기화와 승화된 기체는 분리기(40)로 이송되고 건조된 음식물쓰레기는 배출된다(단계 250).
- [37] 분리기(40)는 진공상태의 내부로 냉매순환관로(50)가 설치되어 있어 진공건조탱크(31)로부터 이송되어 온 기체에서 열을 빼앗아 응축시켜 기체보다 무거운 응축수를 추출하여 응축수와 비응축수로 분리한다(단계 260).

- [38] 이때, 추출된 응축수는 열에 의해 기체 즉, 수증기로 증류되어 나오는 기체를 응축시킨 결과물이므로 오염되지 않은 깨끗한 상태로 그 무게에 의해 하부로 모이게 된다. 따라서, 분리기(40) 하부에 모인 응축수는 자동배수장치(80)를 통해 배출되게 된다(단제 270).
- [39] 한편, 응축되지 않은 비응축성 기체는 진공배관(60)을 따라 대기로 배출되게 된다(단제 280). 이때, 진공진조탱크(31) 내부의 진공을 유지하기 위하여 진공펌프(70)가 설치되어진다.
- [40] 진공펌프(70)에는 여러 종류가 있지만, 본 실시예에서는 다단식 진식 펌프를 사용한다. 이 펌프는 원리를 하기 위한 유체 즉, 액분식 진공펌프의 액과 유화진식 진공펌프의 오일이 필요없으므로 2차 오염물권이 배출되지 않는 특성을 갖고 있어 가장 바람직하다.
- [41] 그러므로, 본 발명에서는 공반도중이나 처리대기 및 처리중 지체되는 시간에 발생되는 모든 것을 방지하며, 병해충의 멸균까지 하여지고 증발되는 응축수는 바로 배출하여 음식물쓰레기의 중량이 가볍게 되어진다.
- [42] 또한, 진공진조 처리된 음식물쓰레기는 2차 오염이 적고, 냄새가 없어 이물질을 분리하고 분해하는 과정의 장점을 가지며, 소각에도 대기오염 문제가 없어 열을 고효율적으로 이용할 수 있고, 사료 및 퇴비로 이용될 경우 오염되지 않은 청정재료가 된다.
- [43] 도 3은 도 1 시스템을 차량에 탑재한 상태를 보여주는 도면이다.
- [44] 도 3에 보여진 바와 같이, 본 발명의 음식물쓰레기 처리장치는 소형경량이며, 콤팩트하게 제작되어 차량에 탑재 및 견인되어지도록 하여 투입되는 음식물쓰레기를 바로바로 처리하여 적지된 음식물쓰레기에서의 여러가지 발생 요인을 제거할 수 있다.
- [45] 더욱이, 음식물쓰레기 공반차량(300)에는 유압설비가 장착되어 있어 에지테이터(33) 구동은 차량(300)에 장착된 유압모터로 이용할 수 있으며, 차량(300) 엔진의 동력을 전담받아 진공펌프(70)를 구동시킬 수 있다.
- [46] 또한, 진공에서 열을 사용하여 열구배의 차이가 현저히 작고, 열전달이 빠르고 장시간 사용할 수 있으며, 콤팩트하므로써 소요면적 등이 작고 고효율적이다.
- 산업상 이용가능성**
- [47] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 음식물쓰레기 진공진조처리시스템은 가정이나 요식업소 등에서 방출되는 음식물쓰레기 처리 및 재활용 분야에 폭넓게 활용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

음식물쓰레기가 투입되면, 이를 진공상태에서 발열체의 열방출에 의해 가열 건조하여 건조된 음식물쓰레기를 배출시키고, 건조시 발생되는 증기를 이송시키는 진공처리장치;
 상기 진공처리장치로부터 이송되는 증기를 응축하여 응축수와 비응축수로 분리시키는 응축분리기;
 진공배관을 통해 상기 응축분리기와 연결되며, 응축분리기에서 배출된 비응축성 기체를 대기로 배출하는 진공펌프;
 상기 응축분리기에서 분리된 응축수를 배출하는 자동배수장치; 및
 상기 응축분리기와 자동배수장치 사이에 개재되어 응축수의 역류를 방지하는 진공역류방지장치를 포함하되,
 소형 경량의 콤팩트한 제작으로, 음식물쓰레기 운반차량에 탑재 가능하게 구성되어 음식물쓰레기의 수거와 동시에 건조공정이 진행됨을 특징으로 하는 음식물쓰레기 진공건조처리시스템.
 제 1항에 있어서, 상기 진공처리장치는
 진공건조탱크;
 상기 진공건조탱크 내 상부에 설치되어, 진공상태에서 복사열 방출을 통해 음식물쓰레기를 가열 건조시키는 발열체;
 상기 진공건조탱크 내주에 설치되어, 진공건조탱크 내부에 투입된 음식물쓰레기를 골고루 펼쳐주기 위한 패달식 에지테이터;
 상기 에지테이터를 일정속도로 회전시키기 위한 진공회전체; 및
 상기 진공건조탱크 내부 청소 및 건조된 음식물쓰레기 배출을 위한 덮개를 구비함을 특징으로 하는 음식물쓰레기
 진공건조처리시스템.

[청구항 3]

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 발열체는 원적외선 파장을 방출하는 할로겐등이나 세라믹히터인 것을 특징으로 하는 음식물쓰레기 진공건조처리시스템.

[청구항 4]

제 2항에 있어서, 상기 진공처리장치는 음식물쓰레기 투입시 진공건조탱크의 진공상태가 유지되도록 음식물쓰레기 투입부분이 격실로 된 휘더인 것을 특징으로 하는 음식물쓰레기 진공건조처리시스템.

[청구항 5]

제 2항에 있어서, 상기 응축분리기 내에는 상기 진공건조탱크와 연결되며, 진공건조탱크에서 기화와 승화된 기체를 냉각시키는 냉매순환관로가 배설됨을 특징으로 하는 음식물쓰레기 진공건조처리시스템.