

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
B09B 3/00

(45) 공고일자 2005년03월11일
(11) 등록번호 20-0375450
(24) 등록일자 2005년01월31일

(21) 출원번호 20-2004-0033222(이중출원)
(22) 출원일자 2004년11월24일
(62) 원출원 특허10-2004-0092659
원출원일자 : 2004년11월12일

(73) 실용신안권자 이군식
충남 예산군 예산읍 주교리 511-8 (5/)

최신식
대전 서구 탄방동 883번지 (25/5) 낙원빌라-102

(72) 고안자 최신식
대전 서구 탄방동 883번지 (25/5) 낙원빌라-102

이군식
충남 예산군 예산읍 주교리 511-8 (5/)

(74) 대리인 임병찬

기초적요건 심사관 : 이경열

(54)초음파를 이용한 음식물 쓰레기의 염분제거 및건조발효장치

요약

본 고안은 세척수와 초음파를 이용하여 염분을 제거하여 양질의 비료, 퇴비를 얻을 수 있도록 하는 음식물 쓰레기의 염분제거장치 및 건조, 발효장치에 관한 것으로, 각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기가 투입되는 저장탱크의 내측에 교반 스크류를 구비하고, 이를 컨베이어에 공급하는 저장수단과, 상기 컨베이어를 통해 공급된 음식물 쓰레기를 세척수로 세척하되, 초음파의 진동을 이용하여 음식물 쓰레기에 함침된 염분을 분리, 분해하는 염분 및 이물질 세척수단이 갖추어진 것을 기술적인 특징으로 하며, 여기에 음식물 쓰레기를 가압하여 수분을 제거하는 탈수수단과, 탈수된 음식물 쓰레기를 건조, 발효시켜 퇴비 혹은 비료화 하되, 적어도 복수개 이상의 탱크 각각에 스크류가 구비되어 음식물 쓰레기를 교반시키며 숙성이 이루어지도록 하는 건조, 발효수단들과, 탈수과정 혹은 세척 과정에서 발생하는 수분을 가열하여 증발시켜 처리하는 수분처리수단과, 상기 건조 발효수단과 수분처리수단과 연결되어 이들에 열원을 공급하는 열매 보일러 및 응축수를 회수함과 아울러 이를 재급수하는 응축수 공급수단이 갖추어진 것이다.

대표도

도 1

색인어

음식물 쓰레기, 투입저장수단, 건조수단, 탈수수단

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안의 음식물 처리 장치의 일예를 나타낸 일측면도,

도 2는 본 고안의 음식물 처리 장치의 처리 공정을 나타낸 공정도,

도 3a는 본 고안에 따른 염분 제거수단의 일 예를 나타낸 단면도로써, 염분제거탱크의 전단면도,

도 3b는 본 고안에 따른 염분 제거수단의 일 예를 나타낸 단면도로써, 염분제거탱크의 일측면도,

도 3c는 본 고안에 따른 염분 제거수단의 일 예를 나타낸 단면도로써, 염분제거탱크의 평단면도,

도 4a는 본 고안에 따른 건조, 발효 장치의 일예를 나타낸 단면도로써, 건조, 발효탱크의 평단면도,

도 4b는 본 고안에 따른 건조, 발효 장치의 일예를 나타낸 단면도로써, 건조, 발효 탱크의 일측단면도,

도 5는 고안의 음식물 처리 시스템에 적용되는 이송수단의 일 예를 나타낸 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 저장 호퍼 20 : 염분제거수단

21 : 염분제거탱크 31 : 탈수 탱크

40, 50, 60 : 제1, 2, 3건조, 발효수단 41, 51, 61 : 제 1, 2, 3건조, 발효탱크

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 초음파를 이용한 음식물 쓰레기의 염분제거 및 건조, 발효장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 세척수와 초음파를 이용하여 염분을 제거하여 양질의 비료, 퇴비를 얻을 있도록 하며, 염분 유출에 따른 환경 오염을 방지하고 더불어, 음식물 쓰레기의 처리를 극대화시킬 수 있는 초음파를 이용한 음식물 쓰레기 세척 및 건조 발효장치에 관한 것이다.

종래, 유기성 폐기물 특히, 일반 가정이나 업소에서 발생하는 음식물 쓰레기 및 찌꺼기는 매립 혹은 하천 등에 버려져 이들 쓰레기 및 쓰레기 중에서 흘러내리는 침출수가 하천이나 지하수 혹은 토양을 오염시키는 문제점을 가지고 있었다.

따라서 근래에는 이를 법(法)으로 규정하여 침출수가 없는 상태 다시 말해, 음식물 쓰레기 및 찌꺼기를 건조시켜 봉투에 담아 배출하도록 하고 있다.

그러나, 이러한 규정에도 불구하고 일반적인 가정이나 업소에서는 음식물을 수거하고, 다시 이를 건조하며, 건조된 음식물을 봉투에 채워질 때까지 보관하는 일련의 과정이 번잡하고 시간도 오래 걸린 뿐만 아니라, 수거 과정에서 집안에 혹은 업소에 악취가 발생하는 등의 문제가 있어, 아직도 대다수의 사람들은 수분이 잔여한 상태로 음식물 쓰레기를 배출하는 문제점을 가지고 있다.

이에 따라 최근에는 싱크대에 설치되어 음식물 쓰레기의 수분을 제거하고 건조가 이루어지도록 하는 가정용을 비롯하여 각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기를 처리할 수 있는 장치가 다양한 형태로 개발되고 있는 바, 특히 대용량의 처리장치는 음식물 쓰레기는 물론 축산 농가에서 배출되는 폐기물 및 각종 유기성 폐기물을 함께 처리할 수 있도록 개발되고 있다.

예를 들어 국내 특허 제217770호를 살펴보면, 음식물 쓰레기 처리방법 및 처리 시스템의 일 예를 찾아볼 수 있다.

이러한, 시스템은 공급되는 음식물 쓰레기에 포함된 무조각이나 생선 등의 덩어리를 잘게 부수는 하나 이상의 분쇄장치와, 분쇄된 음식물 쓰레기를 고르게 교반하고 희석시키며 돌이나 유리 또는 금속조각 등의 이물질을 침전시켜 걸러내는 희석교반장치를 포함하는 분쇄수단과, 분쇄되고 이물질이 걸러진 음식물 쓰레기중의 고형물을 연속으로 이송하면서 압축하여 수분을 제거하는 압축이송장치와 원심력을 이용하여 탈리액과 희석액에 포함된 수분을 제거하는 원심분리장치를 포함하는 탈수수단과, 분쇄되고 수분이 제거된 음식물 쓰레기인 고형물이 이송되면서 발효와 건조가 이루어져 퇴비화 하는 발효실과, 상기한 발효실 안을 이동하면서 퇴비화하는 고형물을 교반하고 이송시키는 이동교반장치를 포함하는 발효수단으로 이루어져 있다.

그러나, 이러한 시스템은 각종 이 물질이 포함된 상태로 퇴비화가 이루어짐에 따라 퇴비의 질이 현격하게 떨어지는 문제가 있다. 예컨대, 일반적인 음식물 쓰레기 및 유기성 폐기물에는 수거 혹은 운반과정에서 비닐, 플라스틱, 금속, 석재와 같은 각종 이 물질이 포함되는데, 상기한 시스템의 경우에는 이러한 이 물질을 걸러내지 않은 상태에서 음식물 쓰레기와 동시에 분쇄, 발효시킴으로써 퇴비 속에는 항상 각종 이 물질이 잔여하게 되는 문제점을 가지고 있다.

또한 이러한 음식물 쓰레기 처리 시스템은 음식물에 포함된 염분을 제거하기에도 어려운 문제점도 가지고 있다. 다시 말해, 우리 나라의 음식물은 다른 나라의 음식물에 비해 맵고 짠 음식이 많고, 국물에는 경우 소금과 간장으로 간을 하게 됨에 따라 염도가 높을 수밖에 없다.

따라서 이러한 음식물 쓰레기를 처리함에 있어 무엇보다도 먼저 염분을 제거하는 것이 가장 주요한 요인임에도 불구하고 그러나 상기한 종래의 시스템을 비롯한 종래의 대다수의 음식물 쓰레기 처리 장치는 단순히 세척수만을 이용하여 염분을 세척함으로써 음식물 쓰레기에 흡착된 염분 및 장치에 침전된 염분을 제거하기 어려운 문제가 있다.

또한, 이러한 염분은 비료 혹은 퇴비 중에도 포함되어 이들의 질을 떨어뜨리고 지하수, 하천에도 유입되어 오염시키는 문제점을 가지고 있다.

또, 종래 음식물 쓰레기 처리장치는 건조 및 발효과정에서 그 열원으로 경유 혹은 증유를 이용하여 이것으로부터 고열을 얻어 건조 및 발효가 이루어지도록 하고는 있으나, 음식물 쓰레기를 처리하여 얻어지는 이익에 비해 연비가 과다하게 소요되는 문제점 또한 가지고 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 고안은 이와 같은 종래의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 초음파의 진동을 이용하여 음식물 쓰레기에 포함된 염분을 제거할 수 있는 음식물 쓰레기 세척 및 건조 발효장치를 제공하는데 있다.

본 고안의 다른 목적은 음식물 쓰레기가 투입 세척되는 세척탱크에 초음파장치를 설치하여 음식물 쓰레기, 수분 등에 포함된 염분을 제거하고, 이를 다시 탈수탱크로 공급하여 음식물 쓰레기에 포함된 수분을 제거한 다음, 초음파 장치가 내설된 발효탱크에서 건조, 발효가 이루어지도록 함으로써, 양질의 퇴비 혹은 사료를 얻을 수 있도록 하는 음식물 쓰레기의 세척 및 건조 발효장치를 제공하는데 있다.

본 고안의 또 다른 목적은 염분을 제거함으로써, 환경 오염을 방지하고, 유기성 폐기물, 하수 슬러지, 축산 농가에서 발생하는 각종 슬러지 등의 처리가 가능한 음식물 쓰레기의 세척 및 건조 발효장치를 제공하는데 있다.

한편 본 고안은 폐열 및 응축수를 재 공급 사용함으로써, 에너지를 절약하고, 음식물 쓰레기, 수분 등을 외부 유출 없이 처리할 수 있도록 하며 건조, 발효시 호기성 분해에 따른 호기성 퇴비가 이루어지도록 하는 음식물 쓰레기의 건조발효장치를 제공하는데 있다.

이러한 본 고안의 목적은 각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기가 투입되는 저장탱크의 내측에 교반 스크류를 구비하고, 이를 컨베이어에 공급하는 저장수단과, 상기 컨베이어를 통해 공급된 음식물 쓰레기를 세척수로 세척하되, 초음파의 진동을 이용하여 음식물 쓰레기에 함침된 염분을 분리, 분해하는 염분 및 이물질 세척수단과, 상기 음식물 쓰레기를 가압하여 수분을 제거하는 탈수수단과, 탈수된 음식물 쓰레기를 건조, 발효시켜 퇴비 혹은 비료화 하되, 적어도 복수개 이상의 탱크 각각에 스크류가 구비되어 음식물 쓰레기를 교반시키며 숙성이 이루어지도록 하는 건조, 발효수단들과, 탈수과정 혹은 세척 과정에서 발생하는 수분을 가열하여 증발시켜 처리하는 수분처리수단과, 상기 건조 발효수단과 수분처리수단과 연결되어 이들에 열원을 공급하는 열매 보일러 및 응축수를 회수함과 아울러 이를 재급수하는 응축수 공급수단으로 구성된 기술적인 특징을 가지는 것으로 달성된다.

고안의 구성 및 작용

이하, 본 고안의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

첨부된 도 1은 본 고안의 음식물 처리 장치의 일예를 나타낸 일측면도이고, 도 2는 본 고안의 음식물 처리 장치의 처리 공정을 나타낸 공정도이며, 도 3a, b, c는 본 고안에 따른 염분 제거수단의 일 예를 나타낸 단면도를 나타낸 것이다.

또한, 첨부된 도 4a, b는 본 고안에 따른 건조, 발효 장치의 일예를 나타낸 단면도이고 도 5는 고안의 음식물 처리 시스템에 적용되는 이송수단의 일 예를 나타낸 단면도를 나타낸 것이다.

바람직하기로, 본 고안의 음식물 쓰레기 염분제거 및 건조, 발효 장치는 음식물 쓰레기의 처리를 기본으로 하고 있으나, 다른 대상물 예컨대, 축산 농가에서 발생하는 부산물 및 각종 슬러지, 하수 처리장에서 발생하는 슬러지 등도 처리할 수 있는 장치이다.

다시 말해 본 고안은 음식물 쓰레기는 물론, 가축 분뇨 등과 같은 유기성 폐기물 그리고 파옥쇄, 주정박, 대두박, 전분박, 비지박, 탈지강, 생선내장, 도축폐기물, 미강 등과 같은 농축산 부산물을 사용하여 퇴비나 사료를 만들 수 있는 유기성 폐기물 및 농축산 부산물을 이용한 퇴비화 및 사료화를 위한 장치이며, 여기서는 음식물 쓰레기를 처리하는 것을 기준으로 설명한다.

바람직하기로 본 고안의 음식물 쓰레기 염분제거장치 및 건조 발효장치는 초음파를 이용하여 염분을 제거하고, 염분이 제거된 음식물 쓰레기를 다시 초음파와 열 그리고 공기를 이용하여 건조, 발효시켜 호기성 퇴비, 사료로 가공하는 장치인 것이다.

이러한 본 고안의 장치는 각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기가 투입되어 수거되는 저장수단(10)과, 상기 저장수단에서 공급된 음식물 쓰레기를 세척함과 아울러 음식물 쓰레기 및 수분에 포함된 염분을 제거하는 염분세척수단(20)과, 건조발효수단(40)(50)(60)이 갖추어진 것을 기본으로 하며, 여기에 음식물 쓰레기에 포함된 수분을 탈수시키는

탈수수단(30)과, 건조 발효 후 퇴비 혹은 사료를 일시적으로 저장하여 냉각시키고, 이들로부터 다시 이 물질을 걸러내는 일시저장수단(70)과, 상기 건조, 발효수단 그리고 상기 저장수단에 열원을 공급하는 열원공급수단(80)으로 구성된다.

먼저, 상기 저장수단(10)은 상부에 투입구(12)를 가지는 저장탱크(11)로 구성되며, 필요에 따라 이 탱크의 내측에 교반 스크류(미도시)를 설치하여 음식물 쓰레기가 탱크(11)의 내측면 혹은 음식물 쓰레기間に 응고 혹은 점착되는 것을 방지한다. 또한 상기 저장탱크(11)의 저부에는 배출구(13)가 설치되는데, 이 배출구(13)의 내부 역시 필요에 따라 이동 스크류(미도시)가 설치될 수 있다.

배출구(13)를 통과한 상기 음식물 쓰레기는 컨베이어(14)를 통해 염분세척수단(20)으로 공급되는데, 상기 세척수단(20)은 세척 탱크(20)와 상기 세척탱크(21)의 내부에 설치되는 교반 스크류(25) 그리고, 초음파장치(100) 및 세척수 공급부(26)로 구성된다.

상기 세척탱크(21)는 내부에 세척공간(22)을 가지며, 이 공간의 상부에 덮개(23)가 구비되어 세척 과정에서 악취가 외부로 유출되는 것을 방지하고, 이 세척공간의 중앙부위에 모터(24)에 의해 회전하며 음식물 쓰레기와 상기 세척수 공급부(26)를 통해 급수되는 세척수를 교반하여 음식물 쓰레기에 포함된 각종 이물질을 분리 세척함과 아울러 염분을 제거하는 교반 스크류(25)가 설치된 구성이다.

상기 세척수 공급부(26)는 펌프(27)와 이 펌프(27)와 연결된 급수 파이프(28)로 구성되어, 응축수 혹은 별도의 저수부에 저수된 세척수를 급수하는 구조이다.

상기 초음파발생장치(100)는 탱크의 하부측에 설치되어 2만 Hz이상의 음파를 발생하여 염분이 분해, 분리되도록 하되, 바람직한 소비 전력은 750w대가 적정하다.

이러한 초음파 발생장치(100)는 음파가 수만 번 강약을 반복하는 진동으로서, 음식물 쓰레기 표면에서 물분자를 밀었다 당겼다 하는 과정을 반복하여 음식물 쓰레기의 표면 및 흡착된 염분을 분리, 분해하여 염분을 제거하는 구성이다.

상기 탈수수단(30)은 상기 염분세척수단(20)을 통해 염분 및 각종 이물질의 세척이 이루어진 음식물 쓰레기에서 수분과 염분을 제거하여 양질의 퇴비 및 사료를 얻도록 하는 것으로, 탈수통(31)과 이 탈수통의 내측에 장착되어 음식물 쓰레기를 가압, 탈수하는 가압 스크류(32)로 구성되며, 상기 탈수부재를 통해 탈수된 수분은 배수관(33)을 통해 후술하는 저수탱크(95)로 유입된다.

상기 탈수수단(30)을 통과한 음식물 쓰레기는 다시 컨베이어를 통해 건조, 발효수단으로 투입되어 건조 발효가 이루어지도록 하는데, 이 건조, 발효수단은 제1건조, 발효수단(40)으로부터 제2, 제3건조, 발효수단(50)(60)이 연속 배치된 구성이다.

다시 말해 상기 건조, 발효 수단(40)(50)(60)들은 음식물 쓰레기의 상태, 투입량 혹은 처리된 대상물의 종류 예컨대 각종 유기성 폐기물 등에 따라 효과적인 건조, 발효가 이루어지도록 적어도 복수개 이상이 배치된 것으로, 각각은 온도를 달리하거나 혹은 체류 시간을 조절하여 경제적이며 신속하게 퇴비화 혹은 사료화가 얻어지도록 하며, 일시에 다량을 처리할 수 있도록 하는 것이다.

이러한 건조, 발효수단들은 각각 발효 탱크(41)(51)(61)를 가지며, 이들 각각의 탱크 내측에 교반 스크류(42)(52)(62)를 구비하고, 탱크의 저부에는 후술하는 열원공급부와 연결된 가열부(43)(53)(63)가 갖추어짐과 아울러 건조, 발효에 따른 응축수를 뽑아내는 복수개의 응축기(44)(54)(64)가 각각 갖추어진 구성이다.

여기서 상기 응축기가 복수개 설치되는 것은 응축수를 효과적으로 뽑아내고 회기성 퇴비에 필요한 수분 그리고 공기, 온도가 유지되도록 하는 것으로, 초기 중온성이 우점종에서 온도가 상승한 후 고온성세균이 주된 분해작용 및 고온성 곰팡이가 출현 그리고, 숙성단계에서 방선균과 곰팡이가 출현하도록 하여 호기성 퇴비화가 되도록 한다.

한편, 상기 스크류(41)(51)(62)들은 탱크를 관통하여 그 양측단이 베어링에 축설된 상태에서 일측단부와 연결된 모터(미도시)에 의해 회전하며, 교반차(42a)(52a)(62a)가 상하 복수로 구성된 구조이다.

상기 발효 탱크의 상부측에는 덮개(45)(55)(65)가 설치되는데, 이 덮개의 내측에 비산되는 비료, 퇴비 혹은 수분 및 냄새 등을 걸러주는 필터(46)(56)(66)가 갖추어진 구성이다.

상기 발효 탱크의 하부측에는 상기 세척수단과 마찬가지로, 초음파장치(101)가 설치되는데, 이 초음파 장치는 고온을 동반함으로써 분해, 미생물 생성 그리고, 발효 숙성을 촉진시킨다.

상기 일시저장수단(70)은 건조, 발효가 이루어진 퇴비 등을 적당한 온도에서 일시적으로 혹은 장기간 보관이 가능하도록 하는 것으로, 이 또한 상기 건조, 발효 수단과 마찬가지로, 탱크(71)와 이 탱크의 내측에 장착되어 회전하며 퇴비 등을 교반하는 스크류(72)와, 탱크의 하부측에 설치된 가열 장치(73) 및 응축기(74)로 구성되어, 혹한기 혹은 혹서기에 적당한 온도를 유지시켜 퇴비의 저장을 가능하게 하는 것이다.

상기 열원공급장치(80)는 열매체(81)를 주원료로 하는 보일러로써, 배관(82)에 의해 건조발효탱크들과 연결된다. 즉 상기 배관은 인(in), 아웃(out)관으로 구성되어 각각이 건조발효탱크 및 저장탱크(71)와 연결되어 숙성 혹은 저장에 필요한 온도를 유지시켜 퇴비, 사료화되도록 한다.

한편, 상기 건조, 발효수단 및 일시저장 그리고, 후술하는 수분처리수단 각각에 설치된 응축기는 응축수관(84)과 연결되어 응축수를 응축수 탱크(83)로 회수함과 아울러, 이를 재 공급하여 세척 및 숙성에 필요한 적당한 수분을 공급한다.

또한 본 고안의 장치에는 유압탱크(85)와 유압관(86)이 배관되어 각 장치 즉 건조발효탱크와, 일시저장탱크에 유압을 공급하는 구성이다.

수분처리수단(90)은 저수탱크(95)로부터 급수된 수분을 증발시켜 처리하는 것으로, 탱크(91)와 응축기(92)로 구성되어, 상기 탱크와 열원공급수단이 연결되어 수분을 가열하여 증발시키는 것이다.

첨부된 도 5는 상기 건조, 발효탱크에 설치되어 음식물 쓰레기를 자동 이송시키는 이송수단(200)으로 본체(210)는 탱크의 하부측에 설치된 도어(47)(57)(67)와 연결되고, 본체의 내측에 설치된 이송 스크류(220)가 모터에 의해 회전하며 음식물 쓰레기를 강제로 이동시키는 구조이다.

여기서 상기 도어(47)(57)(67)에는 자동 개폐가 가능하도록 실린더가 연결된 구성이다.

도면 중 미설명 부호 110은 선별기이며, 120은 공급부를 나타낸 것이다.

이와 같은 구성으로 이루어진 본 고안은 초음파 발생장치(100)를 이용하여 염분을 제거하는 것으로, 먼저 저장수단(10)에 각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기를 투입하여 일정이 수거되면 운전을 시작한다.

먼저, 장치(1)를 가동하면, 저장탱크(11)에 투입된 음식물 쓰레기가 배출관(13)을 통해 배출되며 컨베이어(14)를 따라 염분세척수단(20)으로 공급된다. 상기 세척탱크(21)에 공급된 음식물 쓰레기는 스크류(25)에 의해 교반되며, 세척이 이루어지는데, 이때 세척수 공급부(26) 즉 펌프(27)를 통해 상수가 급수됨과 아울러 응축수 탱크(83)로부터 응축수가 공급된다.

급수된 응축수 혹은 상수는 음식물 쓰레기 점착 혹은 수분에 포함된 각종 이물질질을 세척하여 배출하되, 이때 초음파 발생장치(100)가 가동하여 염분을 분해, 분리시킨다.

즉, 상기 초음파발생장치는 음파를 이용하여 음식물 쓰레기 및 세척수에 진동을 주어 염분을 분해하는 것으로, 세척수에 초음파가 전달될 때 초음파의 큰 압력변화에 의해 미세기포군이 생성되고 소멸되는 현상으로 매우 큰 압력과 고온을 동반하고 이 압력과 고온이 수백분의 1초에서 수천분의 1초 단위의 짧은 시간동안 발생하게 된다.

이러한 힘에 의해 염분을 분산 및 분해시켜 세척 효과를 극대화시키는 것이다.

하기 표는 초음파를 이용하여 염분 제거율을 실험한 것으로, 먼저 세척만을 가지고 시험한 경우에는 표 1과 같이 염분 제거율이 상당히 떨어진다는 것을 알 수 있다.

표 1

실험항목	실험조건	염분 제거율			
		10분	30분	1시간	2시간
음식물: 세척수	1 : 1	20%	22%	24%	24%
	1 : 2	34%	34%	34%	34%
	1 : 3	59%	59%	59%	59%
교반속도 : 10rpm 초음파 적용 무(無)					

위에서와 같이 초음파 적용이 없는 경우 회석율 최대59%임을 알 수 있다. 이 실험치는 각각의 조건에서 20회를 실시하여 얻어진 수치이다.

다음은 교반 속도에 따른 염분 제거율이다.

표 2

실험항목	실험조건	염분 제거율			
		10분	30분	1시간	2시간
교반속도	5	18%	18%	18%	18%
	7	18%	20%	20%	20%
	8	19%	20%	20%	20%
	9	20%	22%	24%	24%
	10	20%	22%	24%	24%
세척수와 음식물 쓰레기의 비율은 1 : 1					

위 표는 세척수와 음식물 쓰레기의 비율을 1 : 1로 하고, 교반속도 즉 스크류의 속도에 따른 염분 제거율을 실험한 것으로써, 이 실험에서 알 수 있듯이 교반속도 10rpm에서 가장 효과가 높다는 것을 알 수 있다.

표 3

실험항목	실험조건	염분 제거율			
		10분	30분	1시간	2시간
초음파 강도	25%	48%	59%	59%	59%
	50%	64%	65%	65%	65%
	60%	64%	65%	65%	65%
초음파 적용시간 10분, 세척수 비율 1:2, 교반속도10rpm					

이상에서와 같이 초음파를 적용하는 경우 염분제거율 향상됨을 알 수 있다.

여기서 상기 초음파는 염분은 물론, 음식물 쓰레기에 함침된 각종 이물질 또한 분해, 분리시킨다.

염분세척탱크(21)를 통과한 음식물 쓰레기는 탈수통(31)으로 공급되고, 탈수통에서는 가압 스크류(32)를 통해 음식물 쓰레기에 포함된 수분을 제거한 다음 이를 다시 건조,발효탱크로 공급한다.

물론, 상기 음식물 쓰레기는 컨베이어(34)에 의해 탱크(41)에 투입된다.

발효 탱크에 음식물 쓰레기가 투입되면, 교반 스크류(41)가 회전하며 음식물 쓰레기를 교반하고 열원공급부를 통해 열 즉 가열이 이루어지며, 발효가 이루어진다.

상기 음식물 쓰레기는 이동수단(200)에 의해 제2탱크 및 제3 탱크로 이동하며, 점차 발효, 숙성이 이루어지며, 이 과정에서 호기성 즉, 송풍기를 통해 산소가 공급되어 호기성 미생물이 생성된다.

예컨대, 제 1탱크에서는 점차 온도가 상승하며, 고온성 세균이 생성되도록 하여 이를 통해 분해가 이루어지도록 하고, 제 2탱크에서는 고온성 곰팡이가 출현되도록 하며, 제3탱크에서는 방선균과 곰팡이가 함께 출현하도록 하여 호기성 퇴비가 되도록 하는 것이다. 물론 이러한 실시 과정은 하나의 실 예이고, 각각의 탱크에서 동시에 이루어지도록 할 수도 있다.

다음은 초음파를 이용한 발효율과, 초음파를 이용하지 아니한 때의 발효율을 나타낸 것으로, 이 또한 상기의 표 1 내지 3과 마찬가지로, 적어도 10회 이상의 실험을 통해 얻어진 것이다.

먼저, 표 4는 초음파를 가동하지 아니한 상태에서 얻어진 실험 데이터로써, 탈수장치를 미 통과한 사료는 함수율이 79.5%이고, 탈수장치를 통과한 시료는 함수율 57.5%가 되었으며, 이를 기준으로 하여 측정하였다.

표 4

실험항목	실험조건	건조 발효율									
		1h	3h	5h	7h	9h	11h	13h	15h	17h	20h
음식물 건조	미통과 사료	5%	15	25	30	51	59	72	88	92	98
	통과 사료	14%	23	35	43	70	83	90	98		
교반속도10rpm, 건조발효탱크의 내부 온도 90℃											

표 5

실험항목	실험조건	건조 발효율									
		1h	3h	5h	7h	9h	11h	13h	15h	17h	20h
음식물 건조	미통과 사료	20%	30	39	50	70	84	90	98	-	-
	통과 사료	25%	40	48	60	78	92	98	-	-	-
교반속도10rpm, 건조발효탱크의 내부 온도 90℃,											

이상의 표에서 알 수 있듯이 초음파를 이용하는 경우 발효율이 현격하게 향상됨을 알 수 있다. 즉, 건조, 발효율은 탈수탱크를 통과시켜 탈수가 이루어지도록 한 다음 이를 초음파와 더불어 건조, 발효시키는 것이 이전에 비해, 발효시간은 물론, 발효율에서도 급격히 향상됨을 알 수 있다.

다음, 발효 즉, 퇴비화, 사료화된 음식물 쓰레기는 일시저장탱크(71)로 이동하여 냉각이 이루어지며, 일정 온도로 냉각 후 선별기(110)를 통해 선별 작업이 이루어진 다음, 출하되는 것이다.

한편, 건조 발효 단계에서 초음파 장치(101)를 가동하면, 진동 및 고열이 동반하게 되고, 그에 따라 미생물의 출현을 조절할 수 있다.

즉 초음파의 가동시간을 음식물 쓰레기의 상태 예컨대, 수분 함량, 가열온도, 미생물 발생 정도에 따라 선택적으로 조절하여 효과적인 음식물 쓰레기의 처리가 가능하도록 하는 것이다.

또한, 상기 열원공급부는 보일러(81)가 가동하며 배관(82)을 통해 열을 각 탱크 즉, 건조 발효 탱크, 저장탱크 그리고 수분제거탱크에 공급하고, 다시 배관을 통해 폐열을 회수하여 재 사용하며, 응축수저수탱크(83) 및 유압탱크(85)에서 반복적응 응축수와 유압이 저수됨과 아울러, 이를 재 공급함으로써, 에너지를 절약하게 된다.

또한 탈수 및 세척 과정에서 발생하는 수분은 저수탱크에 저수되고, 저수된 수분은 수분처리탱크로 유입됨과 아울러, 이 탱크에서 열원공급수단에 의해 공급되는 열에 의해 증발 처리된다.

고안의 효과

이상과 같이 본 고안은 초음파를 이용하여 음식물 쓰레기에 포함된 염분을 제거하여 양질의 퇴비 혹은 사료가 얻어지도록 하며, 염분 혹은 음식물 쓰레기에 의한 환경 오염을 방지할 수 있는 효과를 가지고 있다.

또한 본 고안은 적어도 3개 이상의 건조, 발효수단을 구비하여 음식물 쓰레기의 량 혹은 다른 처리 대상으로 예컨대 유기성 폐기물, 하수 슬러지, 축산 농가에서 발생하는 각종 슬러지 등을 선택적인 처리할 수 있도록 하는 효과를 가지고 있다.

또한 본 고안은 폐열 및 응축수를 재 공급 사용함으로써, 에너지를 절약하고, 음식물 쓰레기, 수분 등을 외부 유출 없이 처리할 수 있도록 하며 건조, 발효시 호기성 분해에 따른 호기성 퇴비가 이루어지도록 하는 효과를 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기를 호퍼에 저장하고, 저장된 음식물 쓰레기가 컨베이어를 통해 유입되는 제거탱크;

상기 제거탱크의 내측에 설치되어 모터에 의해 회전하며 음식물 쓰레기를 교반시키는 스크류;

상기 스크류의 하부측 및 탱크의 측벽에 설치되는 적어도 3개 이상의 초음파 발생장치;

상기 탱크의 내부에 세척수를 급수하는 공급부;로 구성된 것으로,

여기서 상기 초음파 발생장치는 음식물 쓰레기와 수분에 진동을 주어 음이온과 양이온을 분리시켜 염분을 제거하는 것을 특징으로 하는 음식물 쓰레기의 염분제거장치.

청구항 2.

염분이 제거된 음식물 쓰레기가 투입되는 탱크;

상기 탱크에 복수로 설치되어 음식물 쓰레기를 교반하는 스크류;

상기 탱크의 내측에 설치되어 초음파를 발생시켜 발효, 숙성이 용이하도록 하는 적어도 6개 이상의 초음파 발생장치;

상기 탱크의 하부측에 설치되어 음식물 쓰레기를 가열하는 가열부;

상기 탱크의 외측에 설치되어 탱크 내부에서 응축수를 뽑아내는 복수의 응축기;로 구성된 것을 특징으로 하는 음식물 쓰레기의 건조 발효장치.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 공급부를 통해 응축수가 공급되도록 하되, 이 응축수는 건조, 발효과정에서 발생하는 응축수가 재급수되도록 하는 것을 특징으로 하는 음식물 쓰레기의 염분제거 및 건조, 발효 장치.

청구항 4.

각 지역별로 수거된 음식물 쓰레기가 투입되는 저장탱크의 내측에 교반 스크류를 구비하고, 이를 컨베이어에 공급하는 저장호퍼;

상기 컨베이어를 통해 공급된 음식물 쓰레기를 세척수로 세척하되, 초음파의 진동을 이용하여 음식물 쓰레기에 함침된 염분을 분리, 분해하는 염분제거수단;

상기 음식물 쓰레기를 가압하여 수분을 제거하는 탈수수단;

적어도 6개 이상의 초음파 발생장치가 갖추어지며, 탈수된 음식물 쓰레기를 건조, 발효시켜 퇴비 혹은 비료화 하되, 적어도 복수개 이상의 탱크 각각에 스크류가 구비되어 음식물 쓰레기를 교반시키며 숙성이 이루어지도록 하는 건조, 발효수단들;

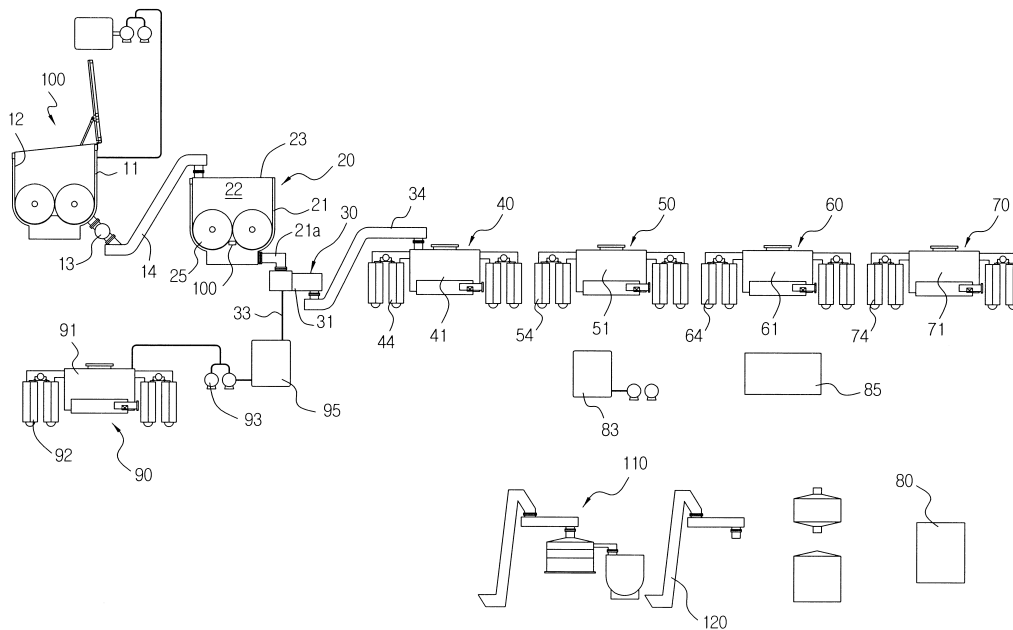
탈수과정 혹은 세척 과정에서 발생하는 수분을 가열하여 증발시켜 처리하는 수분처리수단과,

상기 건조 발효수단과 수분처리수단과 연결되어 이들에 열원을 공급하는 열매 보일러 및 응축수를 회수함과 아울러 이를 재급수하는 응축수 공급수단;

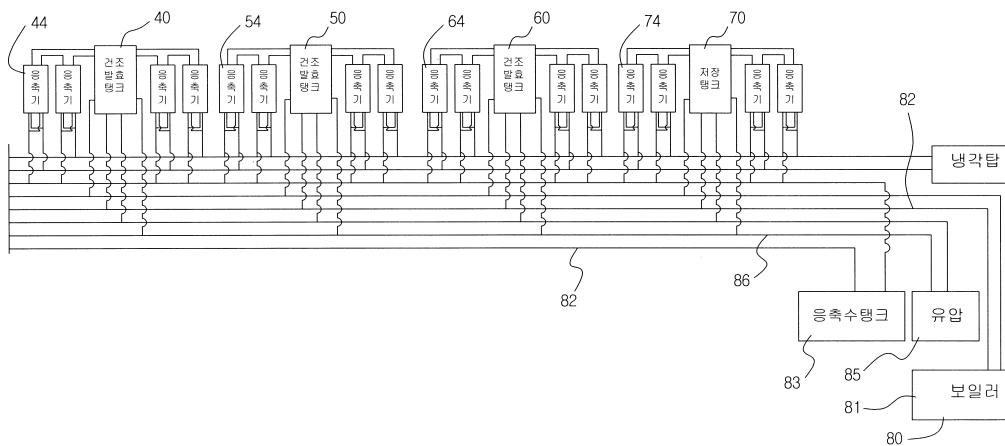
상기 건조, 발효수단과, 수분처리수단에 열매체를 공급하여 이들을 가열하는 가열수단;으로 구성된 것을 특징으로 하는 음식물 쓰레기의 염분제거 및 건조, 발효 장치.

도면

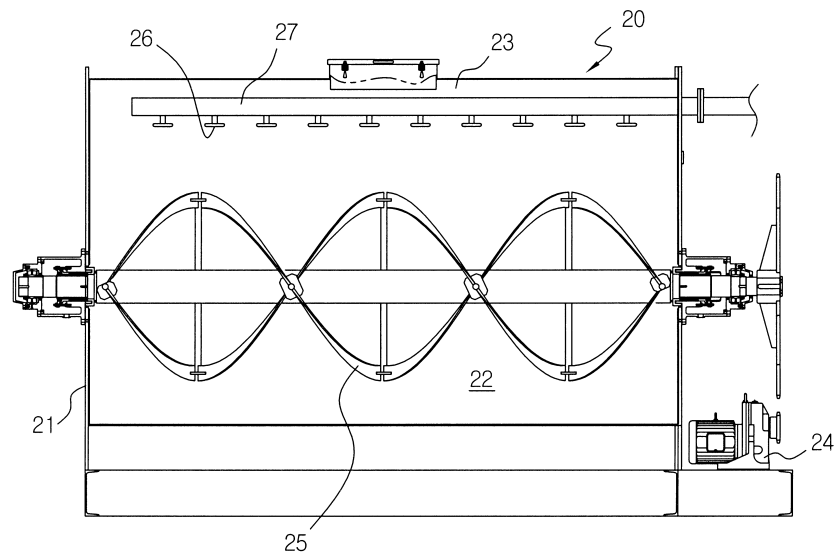
도면1



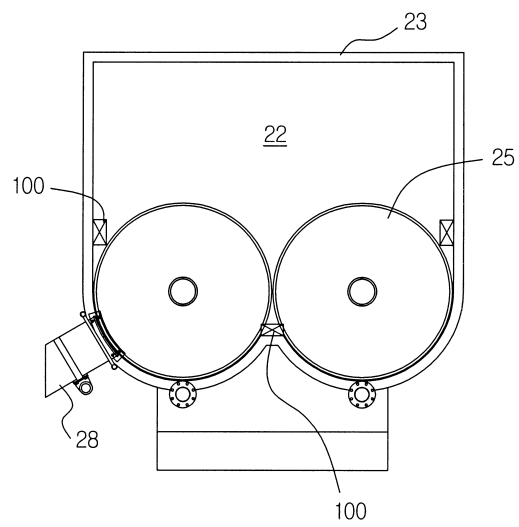
도면2



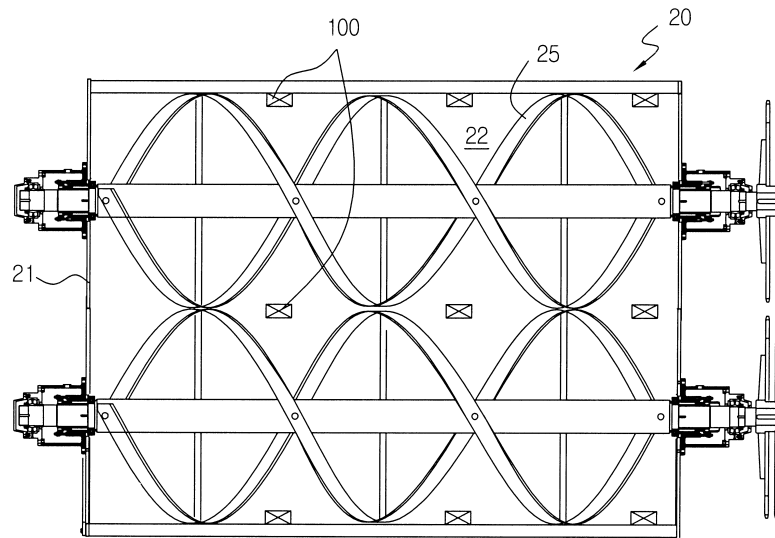
도면3a



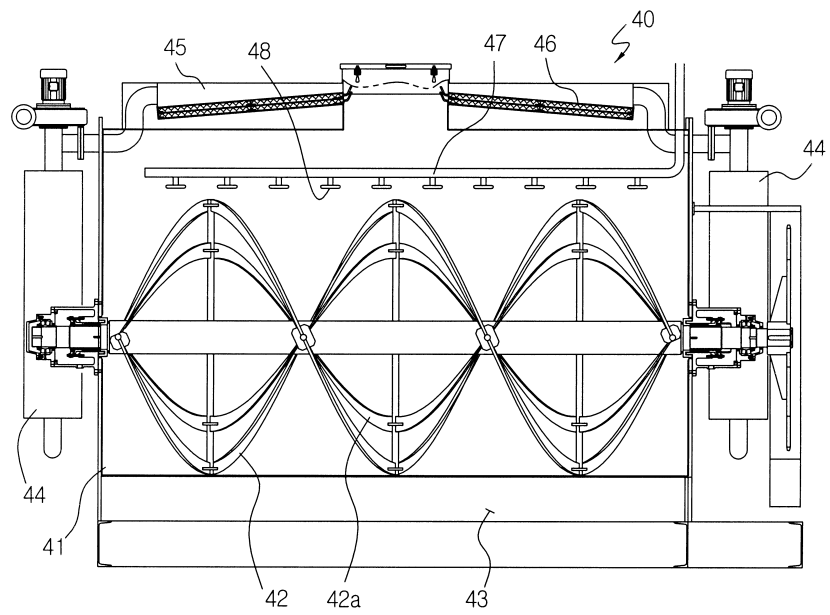
도면3b



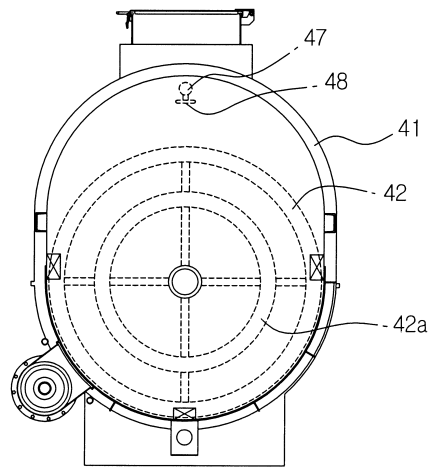
도면3c



도면4a



도면4b



도면5

