

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B02C 19/12

(11) 공개번호 특2001-0005538  
(43) 공개일자 2001년01월 15일

(21) 출원번호	10-1999-7008597	(87) 국제공개번호	WO 1999/37403
(22) 출원일자	1999년09월20일	(87) 국제공개일자	1999년07월29일
번역문제출일자	1999년09월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/01271		
(86) 국제출원출원일자	1999년01월21일		
(81) 지정국	국내특허 : 일본 대한민국 싱가포르		
(30) 우선권주장	9/010,917 1998년01월22일	미국(US)	
(71) 출원인	스테릴 테크놀로지 인더스트리스, 인코포레이티드		
	미합중국 펜실바니아 19380 웨스트 체스터 파크 밸리 코포레이트 센터 유니 트 105 피닉스빌레 파이크 1155		
(72) 발명자	루이스로버트다블유		
	미합중국펜실바니아 19543모건타운체스트너트힐로드알알#1박스364		
	매키랜돌지		
	미합중국펜실바니아 19425체스터스프링그스코네스토가로드 1806		
(74) 대리인	최재철, 권동용, 서장찬		

**심사청구 : 없음**

**(54) 폐기물 처리장치 및 처리방법**

**요약**

컨테이너화된 의료 폐기물(12)을 파쇄한 다음, 상기 파쇄물을 스크루우 컨베이어(34)를 사용하여 직접 스팀 분사주입 단계 및 탈수단계를 통과시켜 파쇄물을 고온의 표면과 접촉시켜 수분을 증발시킨 후, 저압 체임버를 통과시켜 증기를 배출시킴으로써 처리한다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 폐기물 처리장치 및 처리방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 병원 폐기물 등의 규제된 의료 폐기물의 처리장치 및 처리방법에 관한 것이다.

**배경기술**

본 발명이 관련된 종류의 폐기물 처리장치는 전형적으로 시판의 의료 폐기물 폐기처리공장에 설치되거나 병원 또는 기타 의료설비의 현장에 설치된다. 설비 가동시에 생성되는 감염성 폐기물 모두를 폐기물 처리장치에서 처리하고 있다. 이 장치는 처리된 생성물을 배출하여 압축(compact)한후 종래의 폐기물 용기에 안전하게 수용하여 종래의 폐기물 수송 트럭 또는 간이 컨테이너에 실어 매립지 또는 유사한 시설에 운반하여 폐기하고 있다.

감염성 폐기물 처리에 있어서 중요한 것은 폐기된 최종 폐기물에는 병원성(病原性) 미생물이 함유되지 않아야 한다는 점이다. 또한 1회용 주사기, 붕대 및 체액 저장기 등의 개별적인 물체를 식별할 수 없을 정도의 상태로 폐기물을 처리해야 하는 것이 극히 바람직하고, 어떤 경우에는 법에 의해 규제되고 있다.

과거에는 의료 폐기물을 통상적으로 소각하였다. 그러나 환경관련 규제에 의해 폐기물의 소각을 극도로 제한하고 있다. 스팀 오토클레이브 처리 및 화학처리를 포함하는 다른 처리법이 이용되고 있다. 이들 방법중 몇가지는 병원성 미생물의 괴멸에는 거의 효과가 없다. 기타 몇가지 효과적인 방법은 설치비가 비싸고 가동비가 많이 소요되며 조작성이 어려운 장치를 필요로 한다. 의료 폐기물 처리 시스템 조작성에 발생하는 또 다른 문제는 가끔 악취와 유해한 가스, 액체 및 고체입자들이 오수(汚水) 시스템 또는 대기중으로 배출되는 것이다.

과거에 의료 폐기물 처리시에 발생한 대다수의 문제점들은 1996년 11월 5일자로 Sterile Technology Industries사에 특허된 미합중국 특허 제5,570,845호에 언급되어 있다. 이 특허에 의하면 컨테이너화된 폐기물을 부압(負壓)하에 컨베이어를 통해 다단 파쇄기(shredder)에다 이송하는 방법 및 장치가 개시되어

있다.

이 장치의 파쇄기 부분에서의 몇군데 지점에서 위생처리액을 첨가한다. 파쇄기에서 파쇄된 것을 압축하여 분리되어 나오는 액상 성분을 재순환시킨다. 스팀을 도입하여 폐기물의 온도를 212°F 바로 밑까지의 온도로 유지하고 있는 컨베이어를 통해 상기 압축된 고체를 이동한다. 이 시스템에서의 모든 지점에서 압력을 대기압 또는 그 이하로 유지하여 오염물질이 대기중으로 방출되지 못하게 한다. 위생처리액과 스팀을 병용함으로써 오염물질의 우발적인 방출을 피할 수 있는 부압을 이용하면서 생균을 거의 제거할 수 있다. 상기 미합중국 특허 제5,570,845호에 개시된 전체를 본 명세서에 인용하고 있다.

본 발명은 상기 미합중국 특허 제5,570,845호에 기재된 장치와 방법을 개량한 것이다. 상기 특허에 의한 장치의 결점은 병원성 생균이 거의 함유되어 있지 않더라도 배출되는 폐기물중에는 상당량의 수분을 함유하고 있고, 그 대부분은 처리시에 사용된 스팀으로부터 유래한다는 것이다. 따라서 스팀을 폐기물에다 직접 가하는 것이 어떤 장점이 있는 반면에 처리된 폐기물에 중량을 추가하는 것이 되어, 결과적으로는 잔류 폐기물 운송비가 증가된다는 결정도 있다.

### 발명의 상세한 설명

따라서 본 발명의 주목적은, 병원성(病原性) 미생물을 완전히 괴멸할 수 있고 폐기물을 구별할 수 없도록 처리하며, 수분함량이 낮은 폐기 처리물을 생산함으로써 종래의 시스템을 개량한, 감염성 폐기물의 개량된 처리 시스템을 제공함에 있다.

본 발명에 의한 바람직한 폐기물 처리장치는 한쪽끝에는 파쇄된 폐기물을 수용하는 입구를 가지며 그 반대쪽 끝에는 처리된 폐기물을 배출하는 출구를 가진 길이 가 긴 외피통체(enclosure)를 포함한다. 파쇄된 폐기물을, 바람직하게는 회전 스크루우식 컨베이어인 컨베이어에 의해 외피통체의 입구로부터 유출구쪽으로 이송한다. 스팀 공급원으로부터 외피통체의 내부까지 도관을 연결하여 입구에 인접한 위치로부터 입구와 출구간의 중간위치쪽으로 연장되는 외피통체의 제1구간에 있는 폐기물에 스팀이 직접 접촉하도록 한다. 중간위치와 출구 사이의 길이부분을 따라 외피통체의 제2구간내의 폐기물을 가열에 의해, 바람직하게는 외피통체를 둘러싼 스팀 재킷에 의해 탈수한다. 일반적으로 동일한 스팀 공급원을 사용하여 스팀 재킷에 스팀을 공급하여 폐기물에 직접 접촉시킨다.

바람직한 실시형태에 있어서 제1구간으로부터 떨어진 위치에서 외피통체의 내부에 송풍기를 연결한다. 이 송풍기에 의해 외피통체 일부속의 압력이 대기압 이하로 설정되어 폐기물로부터 수분과 수증기를 제거한다. 바람직하게는 스팀 재킷과 출구 사이의 어떤 위치에서 외피통체 내부에 송풍기를 연결함으로써 대기압 이하의 저압의 외피통체 부분이 저압 챔버로서 작용하는 제3구간이 되도록 한다.

이 장치에 의해 폐기물을 파쇄하는 단계와 파쇄된 폐기물을 스팀으로 약 205°F 이상 212°F 이하의 상승된 온도에서 30분 이상 유지하면서 직접 접촉시키는 단계와, 그 후 212°F의 이하의 온도, 바람직하게는 220°F~235°F의 범위의 온도로 가열된 표면에서 폐기물을 접촉시켜 폐기물을 탈수하는 단계를 포함하는 감염성 폐기물의 신규의 처리방법을 실시할 수 있다.

탈수단계에서는 폐기물을 대기압 이하의 압력에 노출시켜 수분을 제거하는 것이 바람직하다. 파쇄된 폐기물을 회전 스크루우 컨베이어에 의해 스팀 접촉단계 및 탈수단계를 통해 계속하여 이송하면서 파쇄된 폐기물을 스크루우 컨베이어에서 혼합함으로써 스팀접촉 단계에서 스팀이 폐기물속으로 다량 침투하게 하고, 또한 탈수단계에서 가열된 표면과 폐기물과의 접촉을 증대시키게 된다.

파쇄단계는 위생처리액을 주기적으로 파쇄장치속으로 분무하여 미생물의 콜리니가 생성되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 본 발명의 폐기물 처리장치와 처리방법은 기계적 파쇄, 스팀 직접 분사주입 및 탈수를 병용함으로써 병원성 미생물을 효과적이면서 효율적으로 괴멸시키고, 그 수분함량이 훨씬 저하된 비교적 경량의 처리된 폐기물을 배출하기 때문에 운송이 훨씬 용이하다.

본 발명의 기타 여러가지 목적, 기술적 구성 및 장점에 대하여 도면을 참조하여 아래에 상세히 설명한다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 바람직한 폐기물 처리장치의 개략도

[발명의 실시를 위한 형태]

본 발명을 실시하는 완전한 처리장치는 두가지 주요부분, 즉 파쇄장치(2) 및 열처리 장치(4)로 되어 있는데, 이들 속으로 파쇄된 폐기물이 서서히 컨베이어에 의해 이송되면서 직접 스팀 분사주입 및 탈수처리된다.

이 실시예에 있어서 도면에 나온 처리장치에 있어서의 파쇄장치(2)는 하우징(8)내에서 경사진 벨트 컨베이어(6)를 포함한다. 이 컨베이어는 전형적으로 규제된 의료 폐기물인 포장류, 상자류 또는 예리한 용기 등의 폐기물을 흡입구(intake opening)(10)를 통해 수용한다. 폐기물인 포장물(12)이 컨베이어 위에 도시되어 있다. 또한 기타 형태의 컨베이어를 사용하여 폐기물을 장치속으로 이송할 수 있다. 예컨대 카아트 엘리베이터(cart elevator), 덤퍼(dumper), 카아트 엘리베이터와 덤퍼의 조합 또는 기타 적절한 컨베이어를 벨트 컨베이어 대신에 사용할 수 있다.

컨베이어의 상단 아래쪽에 있는 호퍼(14)는 포장된 폐기물을, 종래의 상호 회전 커터를 가진 파쇄 메카니즘(16)에다 공급한다. 이 파쇄 메카니즘은 처리되는 폐기물에 따라 적절히 선택되는 여러가지 형상으로 할 수 있다. 예컨대 2축 또는 4축 파쇄기로 해도 좋고, 또는 복수개의 2축 파쇄기 혹은 기타 여러가지 파쇄기 형상의 것이어도 좋다.

힌지(20) 위에 있는 왕복식 램(ram) 메카니즘은 푸셔판(pushers plate)(22)을 가지고 있는데, 이것은 호퍼(14)내의 폐기물에 대해 아래쪽으로 가압함으로써 폐기물을 파쇄 메카니즘 속으로 이동시키는 충력을 부가하는 기능을 한다. 기타 형태의 램, 예컨대 피스톤 램을 사용해도 좋다.

송풍기(24)는 하우징(8)으로부터 HEPA 필터(high efficiency particulate air filter)를 통해 공기를 송풍한다. 이 송풍기에 의해 흡입구(10)를 통해 유입하는 공기의 흐름을 안쪽방향으로 유지함으로써 흡입구를 통해 입자들이 배출되지 않도록 한다. 바람직하게는 송풍기(24)가 흡입구를 통해 공기를 흡입하지 않을 경우 폐기물 원료의 유입을 막는 연동 안전장치(interlock) (도면에 도시없음)를 구성하는 것이다.

위생처리용 분무 노즐(27)은 하우징(8)속으로 위생처리액 (바람직하게는 하이포 아염소산 나트륨)을 간헐적으로 도입하여 하우징(8)내 및 파쇄장치(2)내의 미생물의 콜로니의 생육을 방지한다.

열처리 장치(4)는, 아래쪽의 한쪽끝에 파쇄 메카니즘(16)으로부터 나오는 파쇄된 폐기물을 수용하는 입구(30)를 가지며, 위쪽의 한쪽끝에는 처리된 폐기물을 배출하는 출구(32)를 가진 경사지고 길이가 긴 외피통체(28)를 포함한다.

길이가 긴 외피통체는 바람직하게는 원통형 내벽과, 이 내벽을 통해 연장되며 입구(30)로부터 출구(32)까지 파쇄된 폐기물을 이동시키는 나선형 스크루우 컨베이어(34)를 가지고 있다. 나선형 스크루우 컨베이어는 바람직하게는 외피통체속에서 그 날(blade)과 외피통체의 원통형 내벽 사이에 약간의 틈새를 가지고 설치되는데, 모터(36)의 구동에 의해 체인(37)을 통해 회전한다.

도관(38)을 통해 공급된 스팀을, 입구(30)와 출구간의 중간위치(42)와 입구(30) 사이의 각 위치에서 세로방향으로 서로 떨어진 다수의 분사 주입구(40)를 통해 외피통체(28)속으로 15 psi 이하의 압력으로 분사 주입한다. 스팀 분사 주입구는 입구(30)에 인접한 위치로부터 중간위치(42)까지 연장되는 외피통체의 직접 스팀 분사 주입부내에서 파쇄 폐기물에 스팀이 직접 접촉하도록 한다.

스크루우 컨베이어(34)는 파쇄된 폐기물을 교반하고 뒤섞어서 스팀과 폐기물 사이의 접촉을 증대시킨다. 스크루우 컨베이어에 혼합용 탭(mixing tab) (도면에 도시없음)을 구성하여 스팀이 폐기물속에 침투가 잘 되도록 해도 좋다. 스크루우 컨베이어의 속도를 조절하여 폐기물의 스팀 분사 주입부내에서의 체류시간이 약 30분 되게 한다. 열전쌍(thermocouple)(43)을 외피통체(28)의 바닥에 설치한다. 첫번째 열전쌍은 밸브(도면에 도시없음)를 작동시켜 이 밸브에 의해 스팀 유량을 제어함으로써 스팀 분사 주입부의 길이를 따라 폐기물의 온도를 205°F~212°F의 범위, 바람직하게는 205°F~210°F의 범위로 유지하게 한다.

중간위치(42)를 지나서 스팀 재킷(44)이 외피통체(28)를 둘러싸고 있다. 스팀 재킷은 스팀을 직접 분사 주입부에 공급하는 동일한 공급원으로부터 저압의 스팀을 공급받는 것이 바람직하다. 이 스팀 재킷내의 스팀의 온도를, 외피통체(28)의 내벽면이 212°F 이상의 온도, 바람직하게는 220°F~235°F 범위로 유지되는 온도에서 유지한다. 바람직하게는 스팀을 235°F에서 공급하여 205°F~212°F 범위의 온도에서 폐기물에서 응축시킨다. 재킷내의 스팀온도를, 스팀 재킷속에 설치되어 스팀 유량을 제어하는 밸브를 작동시키는 두번째 열전쌍(43)에 의해 제어한다.

스크루우 컨베이어의 작용에 의해 폐기물과 외피통체(28)의 고온의 원통형 내벽 사이의 접촉이 양호해진다. 따라서 스팀 재킷에 의해 고온의 표면과 폐기물이 접촉함으로써 폐기물내의 수분을 수증기로 변환시키는 제2단계 처리를 하게 된다. 이 단계에서는 폐기물이 탈수되어 무게가 감소한다.

스팀 재킷의 열에 의해 생긴 수증기내의 수분이 폐기물쪽으로 순환하지 못하도록 배출구(48)에 연결된 송풍기(46)에 의해 스팀 재킷과 출구 사이의 위치에 있는 외피통체 내부로부터 수분을 배출시킨다. 스팀을 대기중으로 방출하거나, 혹은 송풍기(46)의 출구쪽에 있는 응축기(50)를 사용하여 스팀 공급원에다 물을 순환시킨다. 응축기는, 본 발명의 장치를 건물내에 설치할 경우 특히 유용하다. 수분의 배출은 출구(32)에 인접한 외피통체에 설치된 송풍기(46)에 의해 유지되는 저압으로 인해 발생한다. 균형추(counterweight)(54)를 가진 플래퍼(flapper)(52)는 통상적으로 출구를 밀폐상태로 유지하므로 컨베이어 위쪽 끝부분에서 저압 체임버를 유지할 수 있다. 그러나 폐기물이 출구내에 축적됨에 따라 플래퍼는 폐기물의 중량에 의해 개방됨으로써 폐기물이 컴팩터(compactor : 압축기)(56)쪽으로 배출된다.

스팀 재킷에 의해 폐기물을 가열함으로써 폐기물이 탈수를 시작하여 저압 체임버로부터의 수증기 배기에 의해 탈수를 완료하게 된다. 따라서 본 발명의 바람직한 실시형태에 있어서 스팀 재킷 및 저압 체임버로 둘러싼 부분은 함께 탈수단계를 구성하는 것이다.

이 폐기물 처리장치는 살균용 화학처리에 의존하지 않는다. 위생처리용 분무는 단순히 공급원과 파쇄 메카니즘에서 미생물의 콜로니의 축적을 방지하며 폐기물에 대해 최소량의 수분을 도입한다. 예비단계에서 수분도입이 최소화되면 탈수단계의 효율을 증대하여 직접 스팀 분사주입시의 열전달을 개선하고 또한 병원성 미생물을 괴멸하고 경량의 폐기물 처리물을 얻게 된다. 폐기물에 스팀을 직접 분사주입함으로써 생균을 완전히 괴멸시킬 수 있다. 직접 스팀 분사주입 단계에서 폐기물에 도입된 수분을 이 장치의 탈수단계에서 제거한다.

상기한 장치에 대하여 여러가지 변경을 할 수 있다. 예컨대 스크루우 컨베이어를 각기 별도로 제어되는 두가지 이상의 구간으로 구성할 수도 있다. 다음에 나오는 특허청구의 범위에서 정의된 본 발명의 범위를 일탈하지 않는 한, 이 장치에 대하여 기타 여러가지 변경을 할 수도 있고, 그 사용방법에 대해서도 여러가지 변경을 할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

(가) 한쪽끝에는 파쇄된 폐기물(12)을 수용하는 입구(30)를 가지며, 그 반대쪽에는 처리된 폐기물을 배출하는 출구(32)를 가진 길이가 긴 외피통체(28)와,

(나) 파쇄된 폐기물을 길이가 긴 외피통체(28)의 입구(30)로부터 출구(32)쪽으로 이송하는 컨베이어(34)와,

(다) 스팀 공급원과,

(라) 상기 스팀 공급원으로부터 외피통체(28)의 내부까지 연결되어 입구(30)에 인접한 위치로부터 입구(30)와 출구(32) 사이의 중간위치(42)쪽으로 연장되는 외피통체(28)의 제1구간에 있는 폐기물에 스팀이 직접 접촉하도록 하는 도관과,

(마) 중간위치(42)와 출구(32) 사이의 길이의 일부분을 따라 외피통체(28)의 제2구간을 둘러싸며 상기 제2구간내의 폐기물을 가열하는 스팀 재킷(44)을 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 제1구간으로부터 떨어진 위치에서 외피통체(28)의 내부에 연결되어, 외피통체(28)의 일부속에 대기압보다 낮은 저압실 (low pressure chamber)을 형성함으로써 폐기물로부터 수분을 제거하도록 하는 송풍기(46)를 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 스팀 재킷(44)으로 둘러싸인 외피통체(28)의 제2구간을 출구(32)로부터 떨어지게 구성하고, 스팀 재킷(44)과 출구(32) 사이의 위치에서 외피통체(28)의 내부에 연결되어, 외피통체(28)의 속에 대기압보다 낮은 저압을 가진 제3구간을 형성함으로써 폐기물로부터 수분을 제거하도록 하는 송풍기(46)를 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 컨베이어는 길이가 긴 외피통체(28)의 속을 통하여 길이방향으로 연장되는 스크루우 컨베이어(34)를 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 컨베이어는 통체(28)의 제1 및 제2구간속을 통하여 길이방향으로 연장되는 스크루우 컨베이어(34)를 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 스팀 재킷(44)을 스팀 공급원에 연결하여 스팀 공급원으로부터 오는 스팀을 수용하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 파쇄된 폐기물을 길이가 긴 외피통체(28)의 입구(30)에 공급하도록 배치된 파쇄기(16)와, 폐기물을 파쇄기(16)에 공급하는 공급 컨베이어(6)와, 상기 공급 컨베이어(6)의 적어도 일부를 둘러싸며 상기 공급 컨베이어(6)로부터 파쇄기(16)까지 연장되는 통로를 포위하는 하우징(8)과, 상기 하우징(8)에 연결되어 상기 하우징(8)에 대한 공기흐름을 유지하는 송풍기(24)를 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 8

(가) 파쇄된 폐기물의 이송을 위한 포위된 통로를 형성하며, 한쪽끝에는 파쇄된 폐기물을 수용하는 입구(30)와 그 반대쪽 끝에는 처리된 폐기물을 배출하는 출구(32)를 가진 수단과,

(나) 파쇄된 폐기물을 포위된 통로를 통해 입구(30)로부터 출구(32)쪽으로 이송하는 컨베이어 수단(34)과,

(다) 입구(30)에 인접한 위치로부터 입구(30)와 출구(32) 사이의 중간위치(42)쪽으로 연장되는 포위된 통로의 제1구간에 있는 폐기물에 스팀이 직접 접촉하도록 하는 수단(38, 40)과,

(라) 파쇄된 폐기물의 이동방향으로 제1구간으로부터 하류쪽에 있는 포위된 통로의 제2구간내의 폐기물을 가열하는 수단(44)을 포함하는 폐기물 처리장치.

#### 청구항 9

(가) 폐기물을 파쇄하는 단계와,

(나) 폐기물을 약 205°F 이상 212°F 이하의 상승된 온도로 유지하는 온도에서 폐기물을 30분 이상의 간격 동안 스팀과 직접 접촉시키는 단계와,

(다) 그 후, 폐기물을 212°F 이상의 온도로 가열된 표면에 접촉시켜 폐기물을 탈수하는 단계를 포함하는 감염성 폐기물의 처리방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 탈수단계에서 폐기물을 대기압 이하의 압력에 노출시키는 처리방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 파쇄된 폐기물을 회전 스크루우 컨베이어에 의하여 계속하여 스팀 접촉 단계를 통해 이송하여 접촉단계를 실시하고, 탈수단계를 통과시켜 탈수를 하며, 또한 파쇄된 폐기물을 스크루우 컨베이어에 의하여 혼합하여 스팀 접촉단계에서 스팀의 폐기물에 대한 침투를 증대시킴과 아울러 탈수단계에서 가열된 표면과 폐기물 사이의 접촉을 증대시키는 처리방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서, 폐기물을 약 220°F ~235°F의 범위의 온도로 유지된 탈수단계에서 접촉시키는 처리방법.

### 청구항 13

제9항에 있어서, 접촉단계를 실시하는 스팀 접촉단계 및 폐기물을 상기 가열된 표면과 접촉시켜 대기압 이하의 압력에 노출시키는 순차적인 탈수단계를 통해 폐기물을 순차로 이송시키는 처리방법.

### 청구항 14

제9항에 있어서, 파쇄단계를 파쇄장치에서 실시하고, 상기 파쇄장치속으로 위생처리액을 주기적으로 분무하여 상기 파쇄장치에서의 미생물의 콜로니의 생성을 방지하는 처리방법.

## 도면

### 도면1

