(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
A61L 2/08

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0194406
(24) 등록일자 1999년02월09일

(21) 출원번호 10-1992-0701203
(22) 출원일자 1992년05월21일
번역문제출일자 1992년05월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US 91/06773
(86) 국제출원일자 1991년09월18일
(65) 공개번호 특1992-0702236
(43) 공개일자 1992년09월03일
(87) 국제공개번호 WO 92/04920
(87) 국제공개일자 1992년04월02일

(30) 우선권주장 586,442 1990년09월21일 미국(US)
(73) 특허권자 스테리사이클 인코포레이티드 제이.더블유.샤프
미합중국 일리노이스 60008 롤링 메도스 슈이트 220 알곤 퀸 로드 3501
(72) 발명자 헬드 제퍼릭 에스.
미합중국 일리노이스 60611 시카고 #1005 노스레이크 쇼어 드라이브 900
샤프 제임스 더블유
미합중국 일리노이스 6 5 알링톤하이츠 브리스톨레인621
(74) 대리인 강명구

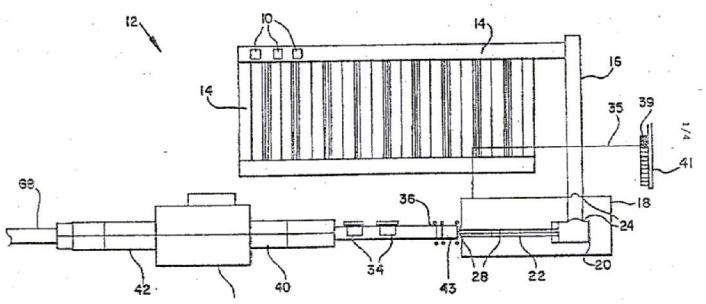
심사관 : 이하연

(54) 의료 폐기물 처리용 장치와 그 방법

요약

본 발명은 의료 폐기물을 처리하는데 이용하는 장치(12)와 그 방법이다. 의료 폐기물은 파쇄되어 RF 전자기 웨이브 방사에 의해 소독되고 재생 플라스틱과 재생원료와 같은 유용한 물질로 전환시킬 수 있다. 의료 폐기물을 각기 다른 상자(10)에 넣고 컨베이어 벨트(14)로 이동된다. 컨베이어(16)는 상자(10)를 전처리실(10)로 이송하고 전처리실에는 강판(20)과 스쿠르 컨베이어(22)가 있어 소독편 의료 폐기물을 조각내고 이 조각난 단편들은 절연체히터(38)에 의해 소독시킬 수 있도록 펀넬(40)을 통하여 이 단편이든 용기를 이동시키는 것으로 구성된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

의료 폐기물 처리용 장치와 그 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따르는 의료와 수의학적 폐기물을 처리하는 장치의 평면도이다.

제2도는 본 발명의 전처리과정을 도면화한 것이다.

제3도는 본 발명의 RF 히터의 구조이다.

제4도는 본 발명의 폐기물에서 재생된 연료를 만드는 장치의 구조이다.

제5도는 본 발명의 재생 플라스틱을 만드는 장치의 구조를 나타낸 것이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 봉합된 상자 12 : 의료 폐기물 처리 공장

14 : 컨베이어 벨트 16 : 강판 로드 컨베이어

18 : 전처리실 20 : 강판

22 : 스쿠르 컨베이어 24 : 유입기갑

26 : 방출기갑 34 : 용기

28,30,32,33 : 기갑도어 35 : 배기관

37 : 전기관 히터 38 : 절연체히터

39 : HEPA 필터 40 : 대형팬

42 : 8피터펀넬 43 : 공기프레스

44 : 오븐 46 : 전극시스템

48 : 발생기 49 : 조사기

50 : 콘트롤 52 : 전력공급기

54 : 볼테이지 콘트롤 56 : 방사소스

58 : 동축케이블 60 : 메칭네트워크

61 : 히터원소 62 : 포장기

64 : 고밀도큐브 66 : 볼링와이어

68 : 컨베이어벨트 70 : 자석

72 : 플라스틱 입화기

74,78,82,86 : 컨베이어벨트 76 : 세광기

80 : 고온세척기 84 : 플라스틱분리기

88 : 건조기

[발명의 상세한 설명]

본 출원은 1990년 6월 1일자 07/530,438의 연속출원이며 이 것은 현재 포기상태인 1989년 10월 13일자 07/421,332의 연속출원이다.

[발명의 배경]

본 발명은 의료 폐기물을 처리하는 방법과 관계되는 것으로써 특히 의료 폐기물을 소독하고 정제된 입상형 플라스틱으로 전환시키는 방법과 관계한다. 이러한 처리방법에는 폐기물을 파쇄하여 무선주파 방사성 원소에 노출시키고 유용한 성분물로 살균시키는 것이 포함된다. 의료 폐기물에는 의학적 폐기물과 함께 수의학적 폐기물이 포함된다. 의료 폐기물의 범위와 그 성분을 우선 논하고 현행 의료 폐기물 처리방법을 논하기로 한다.

의료 폐기물은 폐기물이 감염성이 있다는 것이 가장 위험한 것이다. 이러한 감염가능성 폐기물은 의료와 수의학적 치료의 부산물들이다. 예를 들어 조절된 의료 폐기물은 다음의 범주로 구성된다:

1. 감염성 매개체와 이와 관련된 생물학적 매개체의 배양물과 그 원액;

2. 병원성 폐기물;

3. 사람혈액과 혈액부산물;

4. 주사바늘, 실킬저, 칼날과 스크레이플, 깨어진 유리조각으로 인한 감염;

5. 동물의 배설물;

6. 심각한 전염환자에서 사용된 장갑과 다른 일회용 물질을 포함한 폐기물;

7. 사프로 사용 안된것.

일반적으로 종합병원에서는 이러한 폐기물을 세부류로 나누는데: a) 위의 1,2,3에 속하는 폐기물을 포함하는 일반적인 의료 폐기물; b) 수의학적 폐기물(리스트 5번); c) 4와 6번의 주로 플라스틱과 같은 폐기물 이는 AIDS 또는 간염과 같은 매우 위험한 감염성 환자에게서 노출된 폐기물이다. 특히 샤프는 주로 해안이나 공공장소에서 볼 수 있는 사회문제를 일으킬 수 있다.

병원과 수의학적 그리고 의료 종사자들은 폐기물을 다루는데 주로 3가지 방법을 이용한다: 1) 폐기물을 바로 소각하는 것, 2) 쓰레기 매립지와 같은 곳에 폐기물을 스팀 압력소독하는 것, 3) 폐기물을 운반하기전에 처리하는 방법.

도시지역에 주로 위치하는 많은 병원에서 소각할 경우 매우 높은 비율의 오염물질을 방출하게 된다. 병원 소각시에 방출되는 오염물질에서 환경보호 관리청(EPA)에서는 비소, 카드늄, 납과 같은 금속과 디옥

신과 퓨란, 에틸린, 산가스, 일산화탄소와 같은 유기화합물, 매연, 바이러스, 병원균을 포함한 유독한 물질을 검출하였다. 이러한 소각시에 방출되는 매연은 불법적인 투매보다도 더 공공적으로 신경을 써야 한다(Stephen K. Hall, Infectious Waste Management : A multi-faceted Problem Pollution Engineering, 74-78(Aug. 1989)).

스팀압력 소독은 처리과정전에 폐기물을 소독하는데 많이 이용되었으나 매우 비용과 시간이 많이든다. 열은 급속히 바이러스를 비활성시킨다. 그러나 박테리아는 바이러스 보다 열에 강하여 더 살아남을 수 있고 박테리아 스포아는 열살균에 매우 저항성이 크다. 소독의 효과를 확인하기 위해 온도계와 열에 저항성이 큰 바실러스 스테아로터모필러스와 같은 생물학적 지시계가 부착된 온도감지 장치를 이용할 수 있다.

미국특허 No 2,731,208에서 도드는 오염된 폐기물을 소독할 수 있는 스팀 살균장치를 제시하는데(including paper containers such as used sputum cups, Col. 1, lines 28-29). 조각된 폐기물이 가득찬 용기로 스팀을 불어넣고 소독된 폐기물을 오물시스템으로 넣는다. 이 과정은 제한된 품목만이 처리되고 오물처리업자에게 처리된 폐기물을 맡겨야하는 몇가지 단점이 있다(Col. 4, line 49).

SUIC No 1,123,703에는 UHF 처리로 인하여 의료기구를 살균하여 재사용하는 방법을 기술하고 있다. 주사바늘은 160℃ 내지 470℃ 온도로에서 침술바늘은 최종온도 160℃ 내지 270℃에서 실시된다.

미국특허 3,958,936에서는 나이트는 좀더 효과적인 매립지처리를 위한 콤펙션에 관해 상술하였다. 특히 여기에서는 병원 폐기물을 400 내지 600F로 가열하여 플라스틱을 녹이고 이것을 매립지에서 좀더 안전히 처리를 위한 고형 콤펙트 블럭으로 만들게 된다. 이러한 폐기물은 소독되고 바늘은 플라스틱내에 묻히게 된다. 이 방법에서는 고온과 매립지 처리를 위해 매우높은 에너지가 필요하다는 단점이 있다.

미국특허 3,547,577에서 러버체크는 쓰레기, 배설물과 그와 같은 쓰레기 폐물처리에 이용되는 운반가능한 장치에 관계한다(Col. 1, lines 13-19). 이 기계는 폐기물을 조각내어 조각난 폐기물은 고형연료로 압축시키고 고형연료를 에틸렌과 옥시드 기체로 살균시킨다고 설명하고 있다(Col. 1, lines 15-19). 조각낸 후에 쓰레기를 도체부분과 비-도체부분으로 분리시켜 비-도체부분만 고체연로로 압축시키고 살균시킨다(Col. 2, lines 23-25). 살균단계에는 온도조절이 필요한 에틸렌옥시드(Col. 1, lines 30-57)이 필요하다. 따라서 고체연료는 54℃ 정도에서 유지된다(Col. 2, line 51). 이 시스템의 단점은 쓰레기를 소독하는데 열과 유독성 기체가 필요하다는 것이다. 또다른 단점은 이 폐기물 시스템이 금속, 물과 고체열로 나누어져 이 폐기물 시스템의 일부(금속 또는 물이 포함안된 고체연료)만이 소독되는 것이다. 또한 단점은 폐기물의 양이 제한되어 한번에 한가지 고체연료만을 처리할 수 있다. 또한 이 물질은 랜드필 또는 소각에 의해 소독되어야하는 단점이 있다. 비료로의 이용을 제시하는데 고체연료는 어떻게 사용하느냐에 따라 처리과정이 더 필요하게 된다.

다양한 에너지 재료가 살균제로 이용될 수 있다. 마이크로웨이드가 각각의 의료장치와 조각난 의료 폐기물을 신속히 살균하는데 많이 이용된다. 최근에는 금속성 기구를 마이크로웨이브 챔버내에서 살균하는데 단 30초만 소요된 것을 실험하였다(N.Y. Times; Science Watch: Microwave Sterilizer is Developed, June 20, 1989). 여기서는 이 방법이 한번에 몇가지 기구만을 처리할 수 없다는 문제점이 있다.

한공고에 따르면 마이크로웨이브를 이용하는 의료 폐기물 처리 시스템이 개발되었다. 우선 이 시스템에는 의료 폐기물을 파괴하고 물을 분무하고 작은 단편을 컨베이어 벨트에 박층으로 포장한다음 컨베이어를 마이크로웨이브 챔버로 이동시켜 약 96℃의 열을 가한다. 폐기물은 스팀이 살아있는 미생물을 비활성화시키는 스팀 스테이션으로 회전시키게 된다. 살균 단계후에 폐기물은 포장되어 매립지 또는 소각장으로 이동된다(The Wall Street Journal, P83, Apr. 10, 1989).

또한 마이크로웨이븐 침투에 있어서 제한적이다. 대량 폐기물에 이용할 경우 상자에 넣어진 의료폐기물에 이용할 경우 마이크로웨이브는 매우 효과적인 열을 발생하지 않는다. 대조적으로 무선주파 웨이브는 좀더 효과적으로 침투하기 위해서는 주파수를 낮추어야 한다. RF 웨이브는 살균시에 간접, 직접적으로 이용될 수 있다.

미국특허 3,948,601에서는 RF 웨이브는 간접적으로 의료와 병원장비 그리고 인분의 소독에 이용될 수 있다. 이 참고문헌에서는 RF 웨이브가 특정기체(특히 아르곤)을 가열하여 100℃ 내지 500℃의 가스 플라스마로 이온화시키는데 이용될 수 있다고 한다. 또한 쿨플라스마(Co;. 1, line 12)는 25℃ 내지 50℃의 온도와 매우 낮은 압력에서 물질을 효과적으로 살균할 수 있다고 한다. 그러나 플라스마 가스에 의한 살균은 살균시에 직접 RF 웨이브의 이용을 제시하지는 않았다.

병원에서 부러진 바늘과 글라스를 포함한 의료 폐기물을 스팀살균을 하든 안하든간에 폐기물은 매립지 또는 다른 기탁기관에 수송을 위해 폐기물 처리업자에게 넘겨야 한다.

폐기물 살균방법에는 몇가지 방법이 있다. 우선 많은 도시주변에 매립지가 있어야 한다. 또한 오래된 매립지는 독성 화학물이 주변토양에 누출되어 상수도 공급원을 오염시킬 수 있다. 따라서 폐기물을 매립하는 것은 상당히 고려되어야 할 문제이다. 또한 불법적 덤핑도 발생할 수 있다. 본 발명에 필요한 것은 감염성 의료 폐기물을 소독하거나 또는 파괴하는 방법과 유용한 물질로 바꾸는 것은 전환경에 역효과를 일으키지는 않는다.

[발명의 요약과 목적]

본 발명은 의료과 수의학적 폐기물이 포함된 의료 폐기물을 처리하는 방법과 장치로써 폐기물을 살균하거나 또는 파쇄하고 RF 가열로 폐기물에 노출시키고 살균된 물질을 재생 플라스틱 또는 재생연료와 같은 물질로 변형시키는 처리방법이다.

발명의 한단계는 폐기물을 파쇄하고 이 파쇄된 물질을 압착하여 폐쇄 열저항성 용기에 넣는 것으로 구성된다. 또한 패키지된 의료 폐기물을 RF 웨이브로 가열시켜 내온이 90-100℃로 한 후 폐기물을 2시간 정

도 이 온도에서 유지시킨다.

본 발명은 또한 종류별로 분류안된 의료와 수의학적 폐기물을 재생 플라스틱 또는 재생연료로 변형시키는 단계가 포함된다.

그러므로 전술한 관점에서 볼 때 본 발명의 주된 목적은 의료 폐기물을 살균하고 의료 폐기물을 가열하여 유용한 물질로 바꾸고 환경에 안전한 방식으로 폐기물을 처리하는 것이다.

본 발명의 장점과 신규성은 다음에 상술하며 본 발명의 기술분야에 숙지된 자는 본 발명의 실시예와 실험 등을 명백히 이해할 수 있다.

본 발명의 장점은 목적은 특허청구범위에 지적한 방법과 장치에 포함되어 있다.

[발명의 실시예]

본 발명은 의료폐기물의 처리장치와 방법에 관계한다. 의료 및 수의학적 폐기물은 감염성이 있거나 또는 감염의 원인이 된다. 본 발명의 방법은 의료 및 수의학적 폐기물에 있는 미생물들을 비활성화하여 이러한 폐기물이 더이상 감염의 위험을 가지지 않도록 하는 것이다. 이러한 소독은 RF 방사로 실행한다. 본 발명의 장치와 방법으로 살균된 폐기물을 재생 플라스틱 또는 상대적 저황연료와 같은 유용한 물질로 전환시키는 것과 관계한다.

[폐기물 분쇄방법]

제1도에 제시된 본 발명의 장치에서 의료 폐기물은 봉합된 상자(10)에 있고 이 상자가 의료폐기물 처리공장(12)로 옮겨지면 컨베이어벨트(14)에 놓이게 되고 모든 상자(10)는 분리된다. 강판로드 컨베이어(16)은 상자들을 전처리실(18)로 옮긴다. 전처리실(18)은 강판(20)과 스쿠르 컨베이어(22)가 포함되고 이들은 의료 폐기물을 조각내어 이 폐기물 조각들이 소독을 위해 용기(34)로 옮겨지게 된다.

제2도에서 전처리실(18)은 전처리실(18)에서 오염물질이 빠져나갈 수 없도록 몇가지 특징적인 것들이 있다. 첫째 전처리실(18)에서 의료 폐기물의 유입과 방출은 유입기갑(airlock)(24)와 방출기갑(26)의 두 종류에 의해 조절된다. 각 기갑은 두개의 도어 28,30과 32,33으로 구성된다. 전처리실(18)로 들어갈때 의료 폐기물상자(10)는 상자(10)뒤에 닫혀있는 첫번째 도어(18)을 통과하게 된다. 도어(28)이 닫힌 후에 제2도어(30)이 열리고 상자는 전처리실(18)로 들어가게 된다. 출구도어(32,33)도 유입도어(28,30)과 비슷하게 작동된다. 따라서 언제든지 축과 유입도어 중 한 세트는 항상 닫히게 된다.

공기의 흐름은 처리실 배기관(35)의 가열과 필터에 의해 조절된다.전기관히터(37)는 관내에서 82℃ 온도를 유지시켜 어떠한 바이러스도 파괴시키도록 되어 있다. 관(35)를 가로질러 3미크론 짜리 구멍이 나있는 HEPA 필터(39)가 있고 이 필터는 박테리아가 빠져나가는 것을 막는 역할로 99.7%의 효과를 가진다. 처리실 배기관(35)는 폐쇄된 처리실(18)의 유입과 유출 공기흐름을 조절한다. 대형팬(41)은 배기관에서 1분당 1000평방 피트의 속도로 공기를 빼낸다. 이 팬은 처리실(18)에 있는 오염된 공기가 공장(12)으로 역방출되는 것을 막을 수 있도록 - 공기압력을 만든다. 가열되고 여과된 공기는 외부환경으로 방출된다.

처리실 배기관(35)와 함께 가열되고 여과된 관에는 강판(20), 스쿠르컨베이어(22)와 배기관(35)에서 설명된 것과 같은 방식으로 외부에 방출되도록 된 공기프레스(43)이 연결되어 있다.

제2도에서 의료 폐기물상자(10)은 전처리실로 컨베이어(16)에 의해 옮겨지고 강판(20)으로 비워진다. 파쇄과정은 50마력 모터(도면에 없음)로 분당 1800회 회전하는 두종의 절단기(도면에 없음)에 의해 실행된다. 강판(20)은 의료 폐기물을 최대크기가 1.5 인치인 단편으로 만들도록 되어있다. 절단하므로써 의료 폐기물의 부피는 절반가량 줄일 수 있다. 적당한 강판은 오레곤 윌슨빌의 Shredding System, Inc 에서 이용하는 모델 00-5371-D 인데 강판직경은 10피트 길이는 12피트 높이는 12피트이다.

폐기물 단편은 튜브내에서 작동되는 스쿠르컨베이어(22)를 통해 강판(20)에서 방출되어 수직으로된 컨베이어튜브(45)로 옮겨져 공기프레스(43)으로 떨어진다. 공기프레스(43)은 분쇄된 의료 폐기물을 24-24-18 인치이고 50파운드의 열저항성 플라스틱 폴리에틸렌 용기에 압착시킨다. 여기에서 상술하는 바와 같이 열저항성은 가열과정동안에 용기가 녹거나 또는 약화되지 않고 1시간동안 실온에서 보관했을때 용기는 약 8℃ 정도로 의료폐기물의 온도를 일정하게 유지시키는 것을 의미한다. 용기(34)에는 스너그(Snug)가 포함될 수 있으나 뚜껑은 포함되지 않는다. 적절한 용기는 뉴욕 바빌론 캠-테이너에서 이용할 수 있는 모델 No 24 이다. 각 용기(34)는 콤펙트한 폐기물단편 200파운드로 채워진다. 이때 물이 첨가될 수도 있으나 반드시 필요한 과정은 아니다. 또한 금속 함량이 높은 의료 폐기물 단편에 기포를 스프레이할 수도 있다. 물과 기포는 열을 전달시키고 화재의 위험을 예방하는데 도움이 된다. 가득 채워진 용기(34)에 커버를 덮는다.

공기프레스(43)은 용기(34)에서 수용한 의료폐기물을 약 1/2 정도 더 작게 압착시킨다. 따라서 공장(12)에 온 의료 폐기물의 부피가 용기(34)에서는 1/5로 감소하게 된다. 이와 같은 방식으로 전처리실(18)에 들어가는 폐기물의 밀도는 1평방 피트당 5파운드가 되고 처리실(18)에서 방출될때의 폐기물의 밀도는 1평방 피트당 25파운드가 된다. 이것으로 이종의 폐기물 즉 종이, 플라스틱, 유리, 금속과 액체 등의 폐기물을 일정한 크기의 RF 히팅실에서 요구되는 밀도로 전환시킬 수 있다.

[소독]

제1도에서와 같이 의료 폐기물의 밀봉용기(34)는 전처리실(18)에서 RF 웨이브에 의해 가열하기 위한 절연체 히터(38)로 이동된다. RF 웨이브는 전자석 에너지의 형태가 된다. 이것은 에너지를 직접적으로 물질에 전달하여 분자내의 시간에 따라 다양해지는 전기장에서 작용하게 된다. RF 웨이브는 RF 교류가 전극에 연결되어 이용된다. 두개의 전기사이에 시간에 따라 전기장의 성분이 변형되는 교류 RF 전자장이 형성된다. 시간에 따라 변화하는 전기장의 두전극 사이에 물건을 두면 전기장이 부분적으로 또는 완벽하게 물체를 통과하여 그것을 가열하게 된다.

전기장에서 분자와 충돌하는 이온과 전자를 가속화시킬때 열이 발생된다. 또한 열은 시간에 따라 변하는 전기장에 의해 분자에서 발생되는 입력의 결과로 분자주변을 전후로 회전하고 높은 전기 쌍극자 힘으로 인해 분자에서 열이 생성된다. 대부분 큰 분자 또는 고른 하전분포를 한 분자는 상대적으로 낮은 또는 거의 없는 쌍극자 힘을 가지고 RF-시간에 따른 전기장에 거의 영향을 받지 않는다. 극집단에서 작은 분자는 상대적으로 높은 전기 쌍극자 모먼트를 가지고 전기장에서 높은 염력을 가지게 된다. 특히 물과 같은 극성이 큰 분자는 상대적으로 큰 염력을 가지고 그 결과 시간에 따른 전기장에서 회전하게 된다. 회전에서 기계적 에너지는 물질주변에서 내화에너지 또는 열로 전환된다. 시간에 따른 전기장에서 낮은 진동수가 상대적으로 깊숙히 침투할 수 있고 물품을 좀더 골고루 가열시킬 수 있다. 상대적으로 높은 진동수는 깊숙히 침투할 수가 없으나 상호 작용하는 목적물을 신속히 가열시킬 수 있다.

각기 상이한 전기적 쌍극자를 가진 상이한 분자들로 이루어진 물질 때문에 주어진 RF 장에 노출시킬때 각기 다른 속도로 가열되게 된다. 예를 들어 플라스틱의 경우에 매우 큰 분자(중합체)로 구성되어 물처럼 RF 웨이브에 의해 빨리 가열되지는 않는다. 금속은 RF 장에 노출시켰을때 가열되지 않을 수 있는데 그 이유는 이들의 높은 전도성이 전기장을 제거하고 다시 분산시키기 때문이다. 결과적으로 금속은 가열시키기가 힘들기 때문에 여러 상태가 필요하게 된다. 다른 한편 RF 장은 금속물의 외면에서 실제적인 전류를 유발시킨다. 특정상황에서 가열효과는 금속물 표면에서 발생하는데 작은 바늘의 경우 열이 내부로 용이하게 확산될 수 있다. 또한 전기장에서 길고 가는 금속물질이 있을 경우 이 금속 물체의 단부주변에 전기장이 강화되어 중간 부분에는 전기장이 약화되거나 사라지게 된다. 따라서 전기 장은 금속물체의 축과 비례하고 강력한 전기장은 양단부에서 형성되고 구형 또는 바늘의 중간부분에는 약한 전기장이 형성된다. 이와 같은 전기장의 강화는 아크와 불을 유도한다.

상기 언급한 바와 같이 의료 폐기물 단편이 압축된 용기(34)는 터널(40)을 통하여 절연체 히터(38)로 유입되고 절연체 히터는 RF 웨이브를 발생시켜 상기 설명에 따라 폐기물을 가열하게 된다. 폐기물 단편용기(34)는 일정하게 또는 용적상의 약 5분간 전기장에서 열을 받게 된다. 이와 같이 RF 웨이브에 노출되어 폐기물의 온도는 약 90℃-100℃ 가 된다.

덮개용기(34)가 컨베이어(36)을 따라 길이 38피트, 넓이 13피트, 높이 10피트의 절연체히터(38)로 이동되고 히터의 무게는 28,000 파운드가 된다. 두개의 8피터 펀넬(40,42)이 절연체 히터(38)의 각기 유입구와 유출구 부분에 있다. 펀넬은 RF 를 약하게 하여 절연체 히터에서 RF의 유출을 방지한다. 20피터 길이의 RF 실 또는 오븐(44)에서 여진기와 전극(46)은 RF 밴드에서 전자 웨이브를 발생시킨다. RF 밴드는 오디오와 적외선 파장 사이에 있는데 약 10킬로헤르츠에서 30기가헤르츠(GHz)를 포함한다. 전극 시스템에 라디오 주파수 출력을 적용하였을때 의료 폐기물의 표적용기(34)로 전자웨이브를 사출하게 된다.

RF 웨이브는 효과적으로 의료 폐기물의 용기(34)를 침투한다. 의료 폐기물은 이 웨이브의 에너지를 흡수하여 쌍극자 회전자 분자진동을 유발하여 열을 발생시킨다. RF 웨이브를 흡수했을때 이들은 각기 다르게 가열시킨다. 수분과 금속은 좀더 많은 웨이브를 흡수하게 되어 핫-스팟을 만들고 분쇄전이나 의료폐기물 단편의 압축전에 가열했을 경우 열의 전도가 급속하게 되어 아크가 발생될 위험이 있다. 덮개용기(34)에서 뜨거운 부분의 스팀과 열이 용기(34)의 전 내용물에 신속히 재분배되어 스팀이 점차 사라지게 되어 과도한 압력이 형성되지 않는다.

제3도에서와 같이 절연체히터(38)은 발생기(48), 조사기(49)와 콘트롤(50)으로 구성된다. 또한 컨베이어(51)은 의료 폐기물 용기(34)를 절연체 히터(38)로 이용시킨다.

발생기(40)은 전력공급기(52), 볼테이지콘트롤(54)와 방사소스(56)을 가진다. 발생기(48)은 길이 14.5피트, 넓이 3.5피트와 높이가 7피트가 된다. 또한 10-가우지 금속과 알루미늄으로 4-인치 펀넬 바닥과 0.25인치 두께의 강판 플레이트로 짜여져 있다. 발생기(48)은 문이 있고 먼지가 들어오지 못하도록 된 두개의 간막이로 되어 있다. 이 간막이에는 전력공급기(52)와 방사소스(56)이 포함된다. 전력공급기(52)와 볼테이지 콘트롤(54)는 방사소스(56)에 고전압 직류를 공급한다. 적절하게는 발생기(48)는 약 50 내지 150킬로와트의 전력을 발생시킨다. 더 적절하게는 약 100 내지 150킬로와트의 전력이 발생된다. 전력공급기(52)에는 300킬로와트, 60사이클의 교류를 직류로 전환시키는 3-상 전력변환기(나타내지 않음)와 6개의 실리콘 다이오드 정류기와 다른 장비들이 포함되어 있다.

방사소스(56)은 고주파 전력을 발생시킨다. 적절하게는 주파수가 5 내지 100MHz가 된다. 더 적절하게는 주파수가 5 내지 250MHz가 된다. 가장 적당한 것은 13MHz이다. 진동자(나타내지 않음)는 고주파 전력을 발생시키는데 증폭기가 사용되지 않아도 된다. 적절한 진동자는 Eimac(Division of Varian, 301, Industrial Way, San Carlos, California)의 모델 No.3CW150000이다. 이 목적에 이용될 수 있는 다른 것은 Siemens Components, 186 Wood Avenue, Islin, New Jersey의 Siemens 모델 No RS3300CJ 진동자이다. 방사소스는 또한 냉각에 이용되는 약 20℃의 25gal/min의 물의 공급소도 있다. 동축케이블(58)은 방사소스(56)에서 고주파 전력을 히터조사기(49)로 공급한다.

히터조사기(49)는 절연체 히터(38)의 일부인 오븐(44)에 위치하고 메칭네트워크(60)과 전극(46)으로 구성되어 있다. 오븐(44)는 길이가 20피트, 넓이가 13피트, 높이가 10피트로 0.25인치 알루미늄판과 10-가우지 알루미늄 쉬트로 되어있다. 전극시스템의 몸체는 가역기어모터(나타내지 않음)에 의해 조정되는 14피터 알루미늄 전극이 있는 7피터 짜리이다. 이 모체는 콘트롤(50)의 외부에 있는 세가지 선택 스위치에 의해 작동되는데 이것 역시 전극의 높이도 조절할 수가 있다. 히터원소(61)은 RF 회로에서 전극히터(61)을 분리하기 위해 적절한 RF pi-필터 네트워크가 있는 전극이 장치되어 있다. 메칭네트워크(60)은 메터릴레이와 증폭기를 가지며 모터 캐케시터와 복합되어 자동적으로 오븐(44)을 통해 현재상태의 출력을 유지시킨다. 동축케이블(58)은 메팅 네트워크(60)와 연결되어 전극(46)으로 전력을 공급하여 전극(46)에서 RF 전기를 RF 자장으로 전환시키게 한다. 의료 폐기물 용기(34)는 이 자장을 통과하여 상기 설명한 것과 같이 가열된다.

용기(34)는 출구펀넬(42)을 경우하여 절연체히터(38)에서 떠나게 된다. 펀넬(42)에서 떠난후에 살균된 의료폐기물 용기(34)는 아래 상술된 과정을 위해 다른 장치로 이동하게 된다. 바꾸어 말하면 용기(34)는

아래 과정을 거치기 전에 90-95℃ 온도를 유지하게 된다. 적절하게는 용기(34)는 의료 폐기물을 소독하는데 충분한 시간동안 유지하게 된다. 적절하게는 가열된 시간은 1시간 내지 6시간이 되고 더 적절하게는 용기(34)는 가열된 처리실에서 한시간 가량 보관한다.

[유용한 물질로 처리]

소독된 폐기물은 폐기물로 만들어진 연료 또는 플라스틱과 금속과 같은 유용한 물질로 전환시킨다. 제4도에서와 같이 출구통로(42)를 떠난 소독된 폐기물은 히팅용기(34)에서 거대압축장치 또는 포장기(62)로 옮겨져 폐기물을 고밀도 사방체(64)로 압착시키고 볼링 와이어(66)로 안전하게 감고 있다. 이러한 고밀도 사방체(64) 또는 폐기물로 만들어진 연료는 공장에서 시멘트와 같은 고온 가열장치(나타내지 않은)로 이동된다. 본 발명의 포장기(62)는 길이가 180인치, 넓이가 50인치, 높이가 76인치가 된다. 7000파운드의 압착물이 15-마력 전기모터에 의해 만들 수 있다. 포장기(62)는 소독된 폐기물이 압착되어 3-6-2.5피터의 고밀도 사방체(64)가 된다. 각 큐브(64)는 4개의 가는 볼링와이어(66)에 의해 보호되어 있다. 이렇게 볼브된 큐브의 무게는 1200파운드가 된다. 포크리프트(나타내지 않음)가 지역의 시멘트 킬린으로 이동시키기 위해 트럭에 큐브를 이동시킨다.

실험실의 분석(표 A,B,C,D)에서 이 처리된 의료 폐기물은 적으로 파운드당 12,016 BTU 값을 가지는데 이것은 석탄의 BTU 값이 11,000 내지 15,000 인 것에 비해 상대적으로 매우 적당한 값이 된다. 처리된 의료폐기물의 황함량은 0.2% 이하인데 0.3 내지 0.4% 인 석탄의 황함량보다 낮고 시멘트 킬린에서 작동되는 온도(2800℃)에서 의료 폐기물 내에 있는 플라스틱은 완전히 소각되어 이산화탄소나 물로 되고 퓨란과 디옥시와 같은 유독성 중간 분해 생성물을 형성하지 않는다(표4).

[표 1]

소각처리한 의료 폐기물의 결과

(Gabriel Laboratories, Inc)

	처음	건조시
수분(%)	3.18	-
재(%)	2.78	2.87
휘발물질(%)	86.58	89.42
고정탄소비/총 (%)	7.46	7.71
	100.00	100.00
열생산(BTU/lb)	11,346	12,016
황(%)	0,11	0,11

[표 2]

처리된 의료 폐기물로 부터의 광물분석

(Gabriel Laboratories, Inc.)

광물		건조시중량 (%)
실리카	(SiO)	24.61
산화알루미늄	(Al_2O_3)	12.49
이산화티타니늄	(TiO_2)	34.00
산화철	(Fe_2O_3)	7.69
산화칼슘	(CaO)	4.96
산화마그네슘	(MgO)	1.23
산화칼륨	(K_2O)	1.31
산화나트륨	(Na_2O)	6.91
황산화합물	(SO_2)	7.81
5산화인	(P_2O_5)	1.20
이산화망간	(MnO_2)	0.08

표 C

처리된 의료 폐기물의 분석

(국제환경 실험소)

재	(%)	4.2
열생산	(BTU/lb)	15,900
염소	Total (%)	<0.1
연소량	Total (%)	98.88
황	Total (%)	0.20
비소	(μg/g ash)	<0.25
카드늄	(μg/g ash)	<0.15
크롬	Total (μg/g ash)	2.6
납	(μg/g ash)	3.6
수은	(μg/g ash)	1.0
니켈	(μg/g ash)	1.7
물리적 특성		solid multicolored
산성	(PH units)	5.82

[표 3]

성분물	함량 (ng/g)
아세로레인	<1000
아크릴니트릴	<1000
벤젠	<100
브로모디클로로메탄	<100
브로모포름	<100
브로모메탄	<1000
카본 테트라클로리드	<100
클로로벤젠	<100
클로로에탄	<1000
2- 클로로에틸비닐 에테르	<100
클로로포름	<100
클로로메탄	<1000
디브로모클로로메탄	<100
1,2- 디클로로벤젠	<100
1,3- 디클로로벤젠	<100
1,4- 디클로로벤젠	<100
1,1- 디클로로벤젠	<100
1,2- 디클로로벤젠	<100
시스 -1,2- 디클로로벤젠	<100
트란스 -1,2- 디클로로벤젠	<100
1,2- 디클로로프로판	<100
시스 -1,3- 디클로로프로판	<100
트란스 -1,3- 디클로로프로판	<100
에틸벤젠	<100
메틸렌 클로리드	<100
1,1,2,2- 테트라클로로에탄	<100

[표 4]

메트라클로로에탄	<100
톨루엔	<100
1,1,1- 트리클로로에탄	<100
1,1,2- 트리클로로에탄	<100
트리클로로에탄	<100
트리클로로플로로메탄	<100
비닐 클로라이드	<1000
실란	<100
PCB's	(μg/g)
PCB-1016	<0.10
PCB-1221	<0.10
PCB-1232	<0.10
PCB-1242	<0.10
PCB-1248	<0.10
PCB-1254	<0.10
PCB-1260	<0.10

[플라스틱 재생]

소독된 의료 폐기물의 또다른 이용방법은 유용한 물질 즉 플라스틱 재생과 같이 변형시킬 수 있다. 플라스틱 재생은 절연체히터(38)에서 의료 폐기단편을 소독후에 실행할 수 있다. 이러한 처리공장(12)에서 도달하기 전에 의료 플라스틱의 대부분 또는 예리한 부분을 분리해야 한다. 자연 폴리프로필렌에서 제조된 실린지는 특수 플라스틱 용기에 사용한 후에 즉시 폐기된다. 이와 같은 플라스틱 용기는 항상 자연산 폴리프로필렌으로 만들어진다. 이와 같은 날카로운 기구와 용기는 따로 분리시킨 폐기물 상자에 넣는다. 이와 같은 예리한 물품의 폐기물 상자가 처리공장(12)에 도착할 경우 샤프박스는 다른 폐기물과 분리하여 처리한다. 샤프폐기물은 동일한 전처리과정을 경우하여 상기 설명한 것과 같이 처리된다. 적절하게는 샤프단편은 세제와 물로 구성된 거품 또는 물로 스프레이하여 금속단편에서 열을 분산시키는데 도움을 주고 있다. 감염후에 분리된 샤프단편을 직접적으로 포장기(62)에 넣지는 않는다. 샤프 폐기물은 분리단계를 거쳐 분리된 물질이 포장기(62)로 보내어진다.

적절하게는 샤프는 상기 설명한 것과 같이 처리와 소독과정을 거친다. 다음에는 제5도에서와 같이 커버를 의료 폐기물 용기에서 제거하고 소독된 물질은 컨베이어 벨트(68)에 넣는다.벨트(68)은 이 단편들을 바늘, 와이어 카테테르와 같은 철과 비-철금속을 제거하는 자석(70)을 통과시킨다. 비-철금속은 벨트(68)에 남아있게 된다. 벨트(68)의 단부는 플라스틱 입화기(72)가 있다. 입자들이 플라스틱 입화기(72)에서 컨베이어 벨트(74)로 옮겨질때 이 입자들을 건조시키는 난기류 송풍기 앞을 통과하게 된다.

컨베이어 벨트(74)는 세광기(76)라고 하는 장치에 입자들을 운송한다. 세광기(76)에서 이 입자들은 강한 공기송풍기에 노출된다. 가볍고 밀도가 작은 입자들 예로써 종이와 같은 조각은 세광기(76)의 위쪽에 이동되고 무겁고, 조밀한 입자 예로 고무, 글라스와 같은 것들은 세광기(76)의 아래에 위치하게 된다. 한층에 분리된 플라스틱 입자는 컨베이어(78)을 통과하여 고온 세척기(80)으로 이동된다.

고온세척기(80)에서는 잉크와 종이가 플라스틱에서 세척된다. 또한 카드보드 두꺼운 종이와 다른 물질은 세광기에서 제거되지 않고 고온 세척기(80)의 바닥에 있는 물에 젖어 가라앉게 된다. 고온 세광기(80)에서 폐기물은 포장기(62)로 이동된다. 세척된 플라스틱들은 컨베이어를 통하여 플라스틱 분리기(84)로 이동된다.

그 다음 플라스틱 물질은 세광기의 다른 종류인 플라스틱 분리기(84)에 넣어 액체에서의 부력에 따라 플라스틱을 분류하게 된다. 분리기(84)는 폴리프로렌을 선별하는데 매우 효과적이다. 비-폴리프로렌 물질은 처리공정에서 제거되고 포장기(62)로 이동된다. 플라스틱 분리기(84)에서 폴리프로필렌은 99.999% 순도의 폴리프로필렌이 된다.

최종적으로 컨베이어(86)은 폴리프로필렌을 존재하는 모든 수분을 제거하는 건조기(88)로 이동된다. 건조된 폴리프로필렌은 얇은판을 형성하여 쓰레기통, 재생 저장통과 예리한 물건의 폐기용기와 같은 품목으로 만들어진다.

적절한 플라스틱 입하기, 세광기, 고온 세척기, 플라스틱 부력 분리기와 건조기는 Sepco, Spokane, Washington 에서 얻을 수 있다.

본 발명의 구체예는 고온 세척기(80)에 의해 세척시킨 후에 재생단계를 하지 않을 수 있다. 여기에서 플라스틱에는 상대적으로 플라스틱 성분이 아닌 것은 제거되고 건조시킨 후에 재생을 위해 얇은판을 만든다.

본 발명의 구체예에서 전술한 설명과 같이 본 발명의 특징을 상술하였다. 본 발명을 정확하게 이 구체예에 한정하는 것이 아니라 다양한 변형이거나 수정이 있을 수 있다. 구체예는 본 발명의 설명을 위해 채택된 것이며 본 발명의 분야에 숙지된 자는 여기의 구체예에서 다양한 변형방법을 이용할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 다음의 청구범위로 한정한다.

[실시예]

[실시예 1]

혼합된 의료 폐기물을 본 발명에 따라 파쇄하고 압축시킨 다음 폴리에틸렌 플라스틱으로 만들어진 100개 플라스틱 용기에 넣는다. 이 용기는 빈상태에서 24-24-18인치가 되고 무게는 500파운드이다. 각 용기는 4개로 나누어 온도에 민감한 프로브를 넣는다. 각 프로브의 온도 민감성 팁은 약 2인치 깊이로 넣고 폐기물 용기에 가장 낮은 온도로 간주하며 이곳을 절연체히터를 통하여 통과시키면서 소요의 온도로 도달하도록 한다. 커버는 용기위에 덮는다. 각 용기는 13MHz와 5분당 약 50,000볼트의 전기장에서 RF 방사선에 노출시킨다. 온도를 기록하고 표를 작성한다;

[표 5]

평균온도	94° C
표준편차	3.0° C
최소온도	91° C
최대온도	102° C
변동범위	11° C

온도진동수 분포 (° C)

범위(° C)	카운트	퍼센트
From 85 up to 90	0	0
From 90 up to 95	51	51
From 95 up to 100	47	47
From 100 up to 105	2	2

위의 통계자료에서 의료 폐기물의 다양성에도 불구하고 가열의 일정항을 설명할 수 있다.

[실시예 2]

약 60개의 플라스틱 용기에 본 발명에 따라 파쇄되고 압착시킨 의료 폐기물 200 파운드를 채운다. 플라스틱 용기는 24-24-18인치, 50파운드이 폴리에틸렌 플라스틱으로 만들어졌다. 각 용기에서 2인치의 깊이에 바이러스와 콘트롤을 포함하는 시험관을 장치한다. 온도 감지센서를 각 시험관의 아래와 위에 부착시킨다. 커버로 용기를 덮는다. 이 실험에 사용된 바이러스는 HSV-II(ATCC VR-50)과 폴리오바이러스 3(ATCC VR193)이다. 연구에 사용된 적절하고 균질한 바이러스의 공급을 위해 시험 시작전에 HSV와 폴리오바이러스 원액을 배양하고 수득하여 냉각 보존하여 표준방법에 따라 유효하도록 준비해 두었다.

의료 폐기물 용기는 처리방법에 따라 아래와 같이 8개 그룹으로 나눈다;

[표 6]

그룹	절연체히터에서의 시간(분)	표준시간(분)
1	4	0
2	4	20
3	10	0
4	10	20

5	6	0
6	6	20
7	8	0
8	8	20

바이러스의 콘트롤 튜브는 시험 바이러스가 있는 의료 폐기물 용기를 RF 방사시켜 용기가 약 60℃로 가열될때 까지 실온(20℃)에 보관한다. 표준시간(실온에서 보낸시간을 더함)후에 즉시 용기를 열고 바이러스 튜브를 제거하고 모든 튜브를 미생물 실험실로 가지고 간다. 온도 스트립을 제거하여 온도를 기록한다. 3가지를 제외하고 모든 경우에 온도는 60℃를 넘어섰고 세가지 중 적어도 하나는 온도계 제조에 있어서 문제점으로 인하여 실패한 것으로 나타났다.

소독의 성공여부 확인을 위해 시험관의 바이러스를 다배수로 희석하고 희석된 것이 각 한방울씩을 표준방법을 이용하여 세포를 얼마나 죽일 수 있는지는 검사한다. 콘트롤 튜브(절연히터에서 가열하지 않음)의 HSV 와 폴리오바이러스는 희석배수가 10^5일 경우에도 여전히 세포를 죽이는 능력을 보유하고 있으며 가열한 시험관(1-8집단)에서 HSV 또는 폴리오바이러스의 희석배수가 10배 세포를 죽이는 활성이 남아있는 것은 없었다.

따라서 바이러스 효력연구에서는 폐기물을 약 60-70℃로만 가열하고 10-30분간 이 온도를 유지시켜줄 경우에 모든 바이러스를 완벽하게 파쇄시킬 수 있는 처리방법임을 알 수 있다. 본 발명의 절연체 히터는 금속 폐기물일 경우에는 80-90℃로 가열해야 하므로 바이러스 대량으로 죽일때 적당하다.

[실시예3]

본 발명에 따르는 의료 폐기물 분쇄물 약 200 파운드가 채워진 5개의 의료 폐기물 용기를 선별하여 덮기를 벗긴다. 바실러스 서브틸리스, 바실러스 나이져 스포어가 있는 스트립을 각 용기내에 배치시킨다. 스포어 스트립을 공기와 폐기물이 만나는 곳에서 폐기물 파쇄물의 윗쪽에 배치한다. 이곳이 열을 가장 쉽게 손실되는 폐기물 용기내의 지역인데 그 이유는 열을 받은 폐기물이 이 만나는 지역에서 찬공기로 열을 전하기 때문이다. 각 스포어 스트립은 약 만개(10^5)의 스포어를 포함한다. 바실러스 서브틸러스의 스포어는 열처리로 인한 열에 대한 저항성이 매우 크기 때문에 선택된 것이다.

덮개를 폐기물 용기에 덮고 5개의 용기 중 4개를 본 발명에 따른 절연체 히터를 통과시킨다. 나머지 용기는 절연체히터를 사용하지 않고 본 실험의 콘트롤로 사용하였다. 4개 용기는 각기 50,000볼트/m 전기장을 통과하게 된다. 잔류시간 또는 전기장내에 용기가 머무르는 시간은 5분이 된다. RF 웨이브는 13MHz이다.

용기를 절연체히터에서 꺼내는 순간 온도프로브를 4개의 각 용기내에 넣고 최초온도를 측정하여 평균한다. 실온(25℃)에서 1시간 방치한 후 제1용기를 개방한다. 내부온도를 기록하고 스포어 스트립을 꺼낸다. 실온에서 2시간 방치된 제2용기를 개봉하여 내부 온도를 측정기록하고 스포어 스트립을 제거한다. 제3과 제4용기는 각각 3시간과 4시간 실온에서 방치한후 동일하게 처리하였다.

표준방법에 따라 스포어를 희석시키고 배양하면 아래와 같은 결과를 얻을 수 있다.

[표 7]

	온도		스포아	로그
방치시간	최초	최종	농도	환산치
1	98	92	$8.5x10^2$	4
2	97	92	6.0x10	5
3	100	84	9.0x10	5
4	95	81	7.5x10	5
콘트롤	NA	NA	$1x10^6$	0

이 실험에서 5분간 RF 방사선에 폐기물 용기를 노출시킴으로써 단지 1시간 방치하였을 경우에 충분한 값인 환산치가 4이고 좀더 긴시간 동안 방치하였을 경우에 로그환산치가 5이다. 또한 용기를 밀봉시켜 실온에서 더 방치하였을 경우에는 50-파운드 용기가 시간당 4-8℃ 많은 열 손실이 있었다. 비-스포아성 박테리아, 이스트와 곰팡이들은 바실러스 서브틸리스 스포아보다 열에 대한 안정성이 작기 때문에 본 발명에 따르는 처리방법으로 이러한 미생물들을 효과적으로 제거할 수 있음이 증명되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

플라스틱 재질과 금속 재질로 구성된 이질성 재질로 이루어진 의료 폐기물을 처리하는 장치에 있어서, -이질성 재질로 구성된 의료 폐기물의 크기를 줄이는 시스템(18); -RF(radion-frequency) 전자기 방사원으로 크기가 감소된 이질성 재질로 구성된 의료 폐기물을 수송하는 컨베이어(36); -RF 전자기 방사원(38)은 크기가 감소된 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물을 살균할 수 있는 온도로 의료 폐기물을 가열하는 RF 전자기 방사를 발생시키는 것으로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, RF 전자기 방사원(38)은 유전체 히터로 구성되고, 이 유전체 히터는 의료 폐기물에 RF 방사를 하여, 의료 폐기물의 온도를 90℃ 내지 100℃로 상승시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 유전체 히터(38)는 5 내지 100MHz의 웨이브를 발생시키는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 유전체 히터(38)는 5 내지 25MHz의 웨이브를 발생시키는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 의료 폐기물의 온도를 90℃ 또는 그 이상으로 유지시킬 수 있는 온도 유지 장치(34)가 추가로 포함되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 의료 폐기물의 온도를 유지시키는 장치(34)는 소독 장치인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 소독된 의료 폐기물을 압착 장치(62)로 운반하는 컨베이어 장치(36), 이때 컨베이어 장치(36)는 RF 전자기 방사원(38)과 압착 장치(62)에 연결되고; 그리고-압착 장치(62)는 컨베이어 장치(36)에 의해 운반된 소독된 의료 폐기물을 수용하여, 소독된 의료 폐기물을 압착하는 것으로써, 이와 같은 장치들이 추가로 포함되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 소독된 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물에서 재생할 수 있는 소독된 플라스틱을 분리하는 분리 장치(70,72,76,80,84,88)가 추가로 포함된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물의 크기를 줄이는 시스템은 파쇄 장치(20,22)로써, 이 파쇄 장치가 소독된 의료 폐기물을 파쇄하여 의료 폐기물 단편으로 만드는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물의 크기를 줄이는 시스템은 압착 장치(43)로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물의 크기를 줄이는 시스템은 소독된 의료 폐기물 단편을 압착하는 압착 장치(443)로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, -소독된 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물을 분리 장치(70,72,76,80,84,88)로 운반하는 제1 컨베이어 장치(68), 이때 제 1 컨베이어 장치는 RF 전자기 방사원(38)과 분리 장치(70,72,76,80,84,88)에 연결되고; -분리 장치(70,72,76,80,84,88)는 제 1 컨베이어 장치(68)가 운반하는 소독된 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물을 수용하여, 이를 재료별로 분리하고; -소독 분리된 의료 폐기물을 압착 장치(64)로 운반하는 제 2 컨베이어 장치(36), 이때 제 2 컨베이어 장치(36)는 RF 전자기 방사원(38)과 압착 장치(64)에 연결되고; 그리고 압착-장치(64)는 제 2 컨베이어 장치(36)가 운반하는 소독 분리된 의료 폐기물을 수용하여, 이를 압착하는 것을 특징으로 하는 추가 장치로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 분리 장치는 이질성 재료로 구성된 의료 폐기물을 금속성 재료 및 비-금속성 재료로 분리시키는 자석(70)으로 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

RF 가열원(38)에 의해 소독될 의료 폐기물의 RF 장 강화를 감소시키거나 불꽃 점화를 감소시키거나 아크

를 감소시키는 방법에 있어서, a) 소독될 의료 폐기물을 제공하고; b) 의료 폐기물의 크기를 단편으로 감소시키고; c) 크기를 감소시킨 단편을 소독하기 위해 RF 가열원(38)을 이용하여, 크기가 감소된 의료 폐기물을 가열하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, a) 단계에서, 소독될 의료 폐기물은 의료 폐기물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, b) 단계에서, 크기가 감소된 소독된 의료 폐기물에 있는 소독된 플라스틱은 c) 단계의 가열후에 재생하는 단계가 포함된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, b) 단계에서, 의료 폐기물의 크기를 줄이는 단계는 의료 폐기물을 단편으로 파쇄하는 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, b) 단계에서, 의료 폐기물의 크기를 줄이는 단계는 단편을 압착된 의료 폐기물로 압착하는 단계가 추가로 포함된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 의료 폐기물을 파쇄하는 단계는 강판(20)으로 실행하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제14항에 있어서, c) 단계의 가열전에 크기를 줄인 의료 폐기물을 밀봉하는 단계가 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

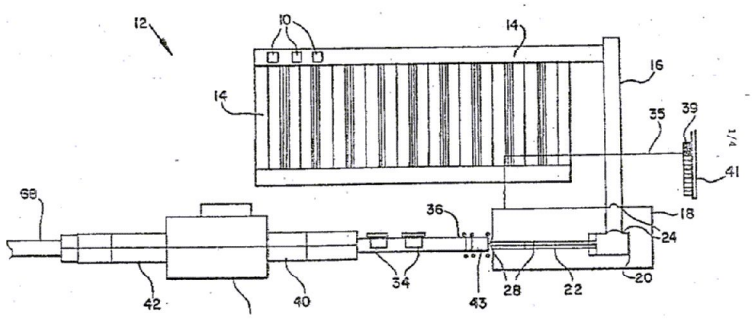
제14항에 있어서, 재생을 목적으로 크기가 줄어든 의료 폐기물을 금속, 플라스틱 및 다른 재질로 된 의료 폐기물로 분리하는 단계는 c) 단계 이후에 포함된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

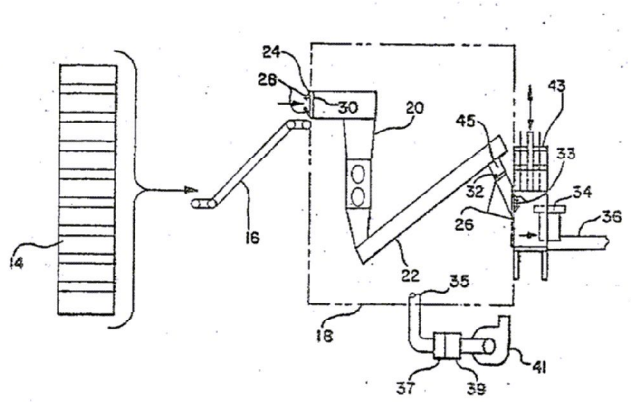
제14항에 있어서, b)의 크기를 줄이는 단계는 의료 폐기물을 압착시키기 위한 압착 단계로 구성된 것을 특징으로 하는 방법.

도면

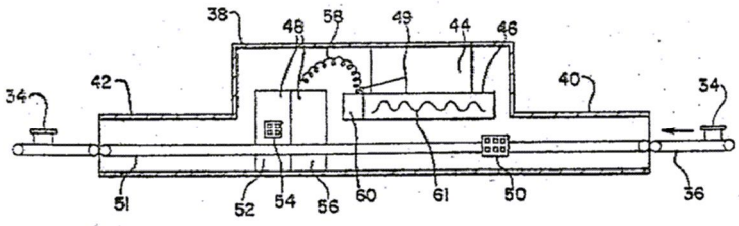
도면1



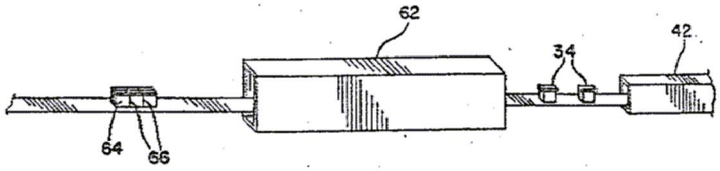
도면2



도면3



도면4



도면5

