



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월06일
(11) 등록번호 10-0935446
(24) 등록일자 2009년12월28일

(51) Int. Cl.

C02F 11/12 (2006.01) F23G 5/00 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01) F23G 7/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0074864

(22) 출원일자 2009년08월13일

심사청구일자 2009년08월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080110969 A

(73) 특허권자

주식회사 아이디알시스템

대구 달서구 갈산동 358-14번지

(72) 발명자

최병준

대구 달서구 송현2동 906번지 우방송현하이츠 10
7동 1301호

(74) 대리인

박정호

전체 청구항 수 : 총 5 항

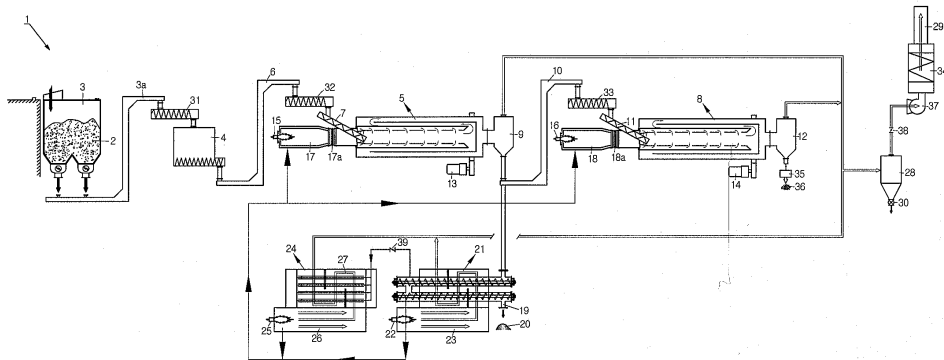
심사관 : 이강욱

(54) 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법과 그 장치

(57) 요약

본 발명은 하수 슬러지, 축분(인분을 포함한다), 음식물쓰레기와 같은 고(高)함수율(80% 전후)의 유기폐기물을 건조효율(건조성능)이 우수한 3-패스(3-Pass) 구조의 제1, 제2 건조장치 및 탄화장치 및 무연화장치 및 부대 설비를 이용하여 건조 및/또는 탄화시켜 유기폐기물을 처리하되, 처리과정에서 발생되는 함수율 10% 이하의 고화물(固化物)은 고체연료 등으로 이용하고, 1차 건조시켜 탄화시킨 탄화물(炭化物)은 토양 개량제나 퇴비 등으로 이용할 수 있도록 한 것이다. 또한 본 발명은 유기폐기물을 처리하여 고화물 및/또는 탄화물을 선택적으로 얻을 수 있는 특징이 있는 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법과 그 장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

고 함수율의 유기폐기물을 건조 및 탄화시키는 유기폐기물 건조 및 탄화 장치를 구성함에 있어서;
 80% 전후 함수율의 유기폐기물이 투입 저장되는 저장조;
 상기 저장조로부터 배출되는 유기폐기물을 정량 공급하는 정량공급기;
 상기 정량공급기로부터 배출되는 유기폐기물을 제1 건조장치로 이송 투입하는 이송수단 및 투입수단;
 상기 이송수단 및 투입수단에 의해 투입되는 유기폐기물을 1차 건조시키는 제1 건조장치;
 상기 제1 건조장치에 의해 1차 건조된 유기폐기물을 2차 건조시키는 제2 건조장치;
 상기 제1 건조장치의 배출구에 설치되어 유기폐기물을 집진 배출하는 제1 집진장치;
 상기 제1 집진장치로 부터 집진 배출되는 유기폐기물을 제2 건조장치로 이송 투입하는 이송수단 및 투입수단;
 상기 제2 건조장치의 배출구에 설치되어 2차 건조된 고화물을 집진 배출하는 제2 집진장치;
 상기 제1, 제2 건조장치를 소정의 RPM으로 각각 회전시키는 제1, 제2 회전장치;
 상기 제1, 제2 건조장치 내부로 건조에 필요한 열풍과 화염을 각각 공급하는 제1, 제2 열풍발생로;
 상기 제1 집진장치로부터 배출되는 1차 건조 및 집진된 유기폐기물을 탄화 배출시키는 탄화장치;
 상기 탄화장치 내부로 탄화에 필요한 열풍과 화염을 공급하는 제3 열풍발생로;
 상기 탄화장치에서 발생하는 유해가스를 고열로 완전 연소시키는 무연화장치;
 상기 무연화장치 내부로 고열의 열풍과 화염을 공급하는 제4 열풍발생로;
 상기 무연화장치에서 발생하는 폐열을 제1, 제2 건조장치로 각각 공급하는 제1 열교환기;
 상기 무연화장치와 제1 집진장치로 부터 배출되는 기류를 집진 배출하는 제3 집진장치;
 상기 제3 집진장치로부터 집진 배출되는 기류를 외부로 배기시키는 연돌;
 을 포함하여서 된 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서;
 제2 집진장치로부터 배출되는 덜 건조된 유기폐기물을 정량공급기로 공급하는 혼합기를 더 포함하여서 된 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서 ; 제2 집진장치의 배출구에 설치되는 성형장치를 더 포함하여서 된 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서 ; 정량공급기 전단과 투입수단 전단에 각각 설치되는 혼합기를 더 포함하여서 된 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치.

청구항 5

고 함수율의 유기폐기물을 건조 및 탄화시키는 방법에 있어서;
 반입된 80% 전후 함수율의 유기폐기물을 제1 건조장치로 정량공급하면서 1차 건조시켜 수분이 감량된 중함수율 (30~50%)의 유기폐기물을 얻고,

상기 1차 건조된 유기폐기물은 제2 건조장치를 이용하여 2차 건조시켜 저함수율(5~10%)의 고화물을 얻고,

상기 1차 건조된 중함수율(30~50%)의 유기폐기물은 탄화장치로 탄화시켜 탄화물을 얻고,

상기 제1, 제2 건조장치 및 탄화장치에서 발생하는 불완전 연소가스는 무연화장치로 무연화시켜 완전 연소 제거하고,

상기 탄화장치 및 무연화장치에서 발생하는 폐열은 제1 건조장치 및 제2 건조장치로 회수시켜 재활용하도록 함을 특징으로하는 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 고(高)함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법과 그 장치에 관한 것으로, 상세하게는 하수슬러지, 축분(인분을 포함한다), 음식물쓰레기와 같은 고(高)함수율(80% 전후)의 유기폐기물을 건조공정, 탄화공정, 무연화공정 등을 거치면서 건조 및/또는 탄화시켜 유기폐기물을 효율적으로 감량 처리하도록 하고, 처리과정에서 발생하는 함수율 10% 이하의 고화물(固化物)은 고체연료로 이용하고, 무연 탄화시킨 탄화물(炭化物)은 토양 개량제나 퇴비등으로 이용할 수 있도록 한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 음식물 쓰레기나 하·폐수슬러지, 축분(인분을 포함한다)과 같은 유기성폐기물은 함수율이 80% 전후로 매우 높아 부패하기 쉬우므로 매립, 건조, 발효, 소각하는 등의 방법으로 처리하고 있으며, 땅속에 매립하는 경우 방대한 크기의 매립지가 필요할 뿐 아니라 침출수에 의한 토질오염과 지하수오염 등 심각한 환경오염이 초래되어 근본적인 해결책이 못되며, 소각처리하는 경우 다이옥신 등과 같은 대기오염물질이 발생될 뿐 아니라 함수율(80% 전후)이 높아 다량의 연료가 소비되는 문제점이 있으며, 발효시켜 퇴비로 활용하는 방식은 많은 시간과 비용이 소요되고 발효과정에서 유해가스나 악취 발생이 심하며 다량의 염분이 포함되어 있어서 염분처리과정이 필요한 등의 문제점이 있다.
- <3> 이러한 종래 문제점을 해소하기 위하여 유기성폐기물을 탄화시켜 탄화물로서 재활용하는 방법이 다수 안출된 바 있으나, 부산물이 탄화물로 한정되고, 건조 및 탄화 효율이 낮아 생산성이 떨어지며 불완전연소에 의해 유해가스와 악취가 발생하는 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <4> 본 발명은 건조효율이 우수한 제1, 제2 건조장치와 탄화장치와 무연화장치와 부대설비등을 이용하여 80% 전후의 유기폐기물을 1, 2차로 건조 처리하되, 1, 2차로 건조시킨 5~10% 함수율의 고화물(固化物)은 고체연료로 이용(사용)할 수 있도록 한 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법과 그 장치를 제공함에 목적이 있다.
- <5> 본 발명의 다른 목적은 건조효율이 우수한 제1, 제2 건조장치와 탄화장치와 무연화장치와 부대설비등을 이용하여 건조 및 탄화 처리하되 1차 건조에 의해 30~50%의 함수율을 갖는 유기폐기물을 탄화시켜 토양 개량제나 퇴비등으로 이용(사용)할 수 있는 탄화물을 얻도록 함을 특징으로 한다.
- <6> 본 발명의 또 다른 목적은 건조효율이 우수한 제1, 제2 건조장치와 탄화장치와 무연화장치와 부대설비등을 이용하여 80% 전후의 유기폐기물을 1, 2차로 건조 처리하되, 2차로 건조시킨 5~10% 함수율의 고화물(固化物) 또는 1차 건조 및 탄화시킨 탄화물을 선택적으로 얻도록 함을 특징으로 한다.
- <7> 본 발명의 또 다른 목적은 제2 집진장치의 배출구에 성형장치를 설치하여 2차 건조 후 배출되는 고화물을 소정 크기로 성형하여 고체연료로 이용할 수 있도록 함을 특징으로 한다.
- <8> 본 발명의 또 다른 목적은 유기폐기물의 종류와 크기가 다양하므로, 정량공급기의 전단과 투입수단의 전단에 혼합기를 각각 설치하여 정량공급기로 이송되거나 제1, 제2 건조장치로 투입되는 유기폐기물이 골고루 혼합되고 덩어리 상태의 케익은 작은 크기로 부수어 줌으로써 유기폐기물이 보다 효율적이면서 균일하게 건조될 수 있도록 한다.

록 함을 특징으로 한다.

- <9> 본 발명의 또 다른 목적은 80% 전후 함수율의 유기폐기물을 정량공급하면서 1차 건조하여 수분이 감량된 중함수율(30~50%)의 유기폐기물을 얻고, 상기 1차 건조된 유기폐기물은 2차 건조시킨 저함수율(5~10%)의 고화물(固化物)을 얻도록 하고, 상기 1차 건조된 중함수율(30~50%)의 유기폐기물은 탄화시켜 탄화물(炭化物)을 얻도록 하고, 상기 건조과정 및 탄화과정에서 발생하는 다이옥신 등 각종 유해가스는 무연화에 의해 완전 연소되도록 하고, 상기 탄화과정과 무연화과정에서 발생하는 폐열은 1차 건조 및 2차 건조에 이용하도록 함으로써 연료절약과 비용절약 및 생산성 향상을 도모하고, 고화물과 탄화물을 선택적으로 얻을 수 있는 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화방법을 제공함에 목적이 있다.
- <10> 본 발명의 또 다른 목적은 제1, 제2 건조장치는 외통과 제1 내통 및 제2 내통 및 제3 내통 사이에 유기폐기물과 기류 및 화염이 이동하는 건조실 및 화염유입실이 각각 형성되며, 상기 유기폐기물과 기류 및 화염은 3-패스 구조의 건조실을 따라 이동 및 회전하면서 유기폐기물이 보다 효율적으로 건조되도록 함을 특징으로 한다.
- <11> 또한 본 발명은 제3 집진장치의 배출구로 배출되는 일부의 유기폐기물을 혼합기로 이동(리턴)시켜 재차 건조 및/또는 탄화시킬 수 있도록 제3 집진장치의 하부 배출구에 설치되는 에어록밸브를 더 포함함을 특징으로 한다.

과제 해결수단

- <12> 본 발명은 80% 전후 함수율의 유기폐기물이 투입 저장되는 저장조와, 상기 저장조로부터 배출되는 유기폐기물을 정량공급하는 정량공급기와, 상기 정량공급기로부터 배출되는 유기폐기물을 제1 건조장치로 이송 투입하는 이송수단 및 투입수단과, 상기 이송수단 및 투입수단에 의해 투입되는 유기폐기물을 1차 건조시키는 제1 건조장치와, 상기 제1 건조장치에 의해 1차 건조된 유기폐기물을 2차 건조시키는 제2 건조장치와, 상기 제1 건조장치의 배출구에 설치되어 유기폐기물을 집진 배출하는 제1 집진장치와, 상기 제1 집진장치로부터 집진 배출되는 유기폐기물을 제2 건조장치로 이송 투입하는 이송수단 및 투입수단과, 상기 제2 건조장치의 배출구에 설치되어 2차 건조된 고화물을 집진 배출하는 제2 집진장치와, 상기 제1, 제2 건조장치를 소정의 RPM으로 각각 회전시키는 제1, 제2 회전장치와, 상기 제1, 제2 건조장치 내부로 건조에 필요한 열풍을 각각 공급하는 제1, 제2 열풍발생로와, 상기 제1 집진장치로부터 배출되는 1차 건조 및 집진된 유기폐기물을 저산소 상태에서 탄화 배출시키는 탄화장치와, 상기 탄화장치 내부로 탄화에 필요한 열풍을 공급하는 제3 열풍발생로와, 상기 탄화장치에서 발생하는 유해가스를 고열로 태워 제거하는 무연화장치와, 상기 무연화장치 내부로 고열의 열풍을 공급하는 제4 열풍발생로와, 상기 탄화장치 및 무연화장치에서 발생하는 폐열을 제1, 제2 건조장치로 각각 공급하는 제1 열교환기와, 상기 무연화장치와 제1 집진장치로 부터 배출되는 기류를 집진하는 제3 집진장치와, 상기 제3 집진장치에 의해 집진된 기류를 외부로 배기시키는 연돌을 포함하여 구성된다.
- <13> 또한 본 발명은 제2 집진장치의 배출구에 성형장치가 설치되어 소정 크기의 고체연료가 성형 배출되도록 구성된다.
- <14> 또한 본 발명은 제3 집진장치로부터 배출되는 덜 건조된 유기폐기물을 혼합기로 이동시키는 제3 집진장치의 에어록밸브를 더 포함하여 구성된다.
- <15> 또한 본 발명은 제3 집진장치와 연돌 사이에 제2 열교환기가 설치되어 배기되는 기류가 에어쿨러등에 의해 냉각 배출되도록 구성된다.
- <16> 또한 본 발명은 건조효율이 우수한 3-패스(3-Pass) 구조의 제1, 제2 건조장치를 이용하여 고(高)함수율의 유기폐기물이 연속하여 건조되게 함으로써 5~10% 함수율의 고화물(固化物)을 얻어 고체연료로 이용하거나, 또는 제1 건조장치에 의해 건조된 30~50% 함수율로 1차 건조된 유기폐기물을 탄화시켜 토양 개량제나 퇴비등으로 이용할 수 있는 탄화물(炭化物)을 얻을 수 있다.
- <17> 또한 본 발명에서 제1, 제2 건조장치는, 외통과 제1 내통 및 제2 내통 및 제3 내통이 길이방향으로 평행하는 다중 구조이며, 외통과 제1 내통 및 제2 내통 및 제3 내통 사이에는 유기폐기물과 기류 및 화염이 이동할 수 있게 건조실 및 화염유입실이 각각 형성되며, 상기 유기폐기물과 기류 및 화염은 3-패스 구조의 건조실을 따라 이동 및 회전하면서 유기폐기물이 보다 효율적으로 건조되도록 구성된다.

효 과

- <18> 본 발명은 건조효율(건조성능)이 우수한 3-패스(3-Pass) 구조의 제1, 제2 건조장치를 이용하여 고(高)함수율(80% 전후)의 유기폐기물이 1, 2차로 건조되게 함으로써 5~10% 함수율의 고화물(固化物)을 얻어 화력발전소, 제

철소, 비닐하우스의 가탄재, 보온재, 난방연료 등으로 이용할 수 있는 효과가 있다.

- <19> 또한 본 발명은 제1 건조장치에 의해 1차 건조된 30~50% 함수율의 유기폐기물을 탄화시켜 토지개량제, 비료, 고도하수종말처리장 및 오염하천의 탈취·흡착제, 인, 질소 등 영양물질제거제, 해저 지질개선제, 적조 생물 구제용, 해양 인공 어초 등 해양보전제, 흡음·방음제(벽돌 패널로 형성 후 사용)소멸기의 칩 대용, 흡유, 흡수 및 기타 용도로 이용할 수 있는 효과가 있다.
- <20> 또한 본 발명은 고화물을 제1, 제2 건조장치의 연료(고체연료)로 이용할 수 있으며, 탄화장치와 무연화장치에서 발생하는 폐열은 상기 제1, 제2 건조장치로 회수시켜 이용할 수 있어서 연료 및 에너지가 절약되는 효과가 있다.
- <21> 또한 본 발명에서 제1, 제2 건조장치는 3-패스(3-Pass) 구조에 의해 건조효율이 약 40% 이상 향상되는 효과가 있다.
- <22> 또한 본 발명은 제3 집진장치의 배출구에 설치된 에어록밸브를 이용하여 제3 집진장치로부터 배출되는 덜 건조된 유기폐기물을 혼합기로 이동시켜 건조 및/또는 탄화시킬 수 있는 효과가 있다.
- <23> 또한 본 발명은 제1 건조장치 및 제2 건조장치와 탄화장치와 무연화장치 및 부대설비를 이용하여 고(高)함수율(80% 전후)의 유기폐기물을 저함수율(10% 이하)의 고체연료(固化物) 및/또는 중(中)함수율(30~50%)의 유기폐기물을 탄화시킨 탄화물(炭化物)을 선택적으로 얻어 이용할 수 있는 등의 효과가 있는 매우 유용한 발명이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <24> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면에 따라 상세히 설명하고자 한다. 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어 도면들 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일 부호로 기재하고, 관련된 공지구성이나 기능에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지가 모호해지지 않도록 생략한다.
- <25> 도 1은 일 예로 도시한 본 발명 고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 방법 공정도로, 반입된 80% 전후 함수율의 유기폐기물을 정량공급하면서 1차 건조하여 수분이 감량된 중(中)함수율(30~50%)의 유기폐기물을 얻고, 상기 유기폐기물은 2차 건조시켜 저(低)함수율(5~10%)의 고화물(固化物: 고체연료)을 얻어 고체연료로 이용할 수 있도록 하고, 1차 건조된 중함수율(30~50%)의 유기폐기물은 탄화시켜 비료, 토양개량제 등 다양한 용도로 이용할 수 있는 탄화물(炭化物)을 얻도록 하고, 건조과정 및 탄화과정에서 발생하는 다이옥신 등 각종 유해가스는 무연화에 의해 완전 연소되어 제거되며, 탄화과정과 무연화과정에서 발생하는 폐열은 1차 건조 및 2차 건조에 이용하도록 함으로써 연료절약과 비용절약을 도모하고, 배기되는 기류는 냉각 정화 및 집진시켜 배출하게된다.
- <26> 도 2는 일 예로 도시한 본 발명 고(高) 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치(1) 구성도로, 80% 전후 함수율의 유기폐기물(2)이 저장되는 저장조(3)와, 저장조(3)로부터 배출되는 유기폐기물(2)을 정량 공급하는 정량공급기(4)와, 정량공급기(4)로부터 배출되는 유기폐기물(2)을 제1 건조장치(5)로 이송 투입하는 이송수단(6) 및 투입수단(7)과, 이송 투입되는 유기폐기물(2)을 소정시간 건조(1차 건조)시켜 30~50%로 감량시키는 제1 건조장치(5)와, 1차 건조된 30~50%의 유기폐기물을 2차 건조시켜 5~10% 수준으로 감량시키는 제2 건조장치(8)와, 제1 건조장치(5)의 배출구에 설치되어 1차 건조 및 배출되는 유기폐기물(2)을 집진 배출하는 제1 집진장치(9)와, 제1 집진장치(9)로 부터 집진 배출되는 유기폐기물을 제2 건조장치(8)로 이송 투입하는 이송수단(10) 및 투입수단(11)과, 제2 건조장치(8)의 배출구에 설치되어 2차 건조된 고화물(36: 固化物)을 집진 배출하는 제2 집진장치(12)와, 제1, 제2 건조장치(5)(8)를 소정의 RPM, 예컨대 10~20RPM으로 각각 회전시키는 제1, 제2 회전수단(13)(14)과, 약 200~300℃의 열풍을 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 건조실로 각각 공급할 수 있도록 버너(15)(16)가 구비된 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)와, 제1 집진장치(5)로부터 배출되는 1차 건조 및 집진된 유기폐기물을 저산소 상태에서 탄화시켜 출구(19)로 탄화물(20)을 배출시키는 탄화장치(21)와, 600℃~800℃의 열풍을 탄화장치(21)로 공급할 수 있도록 버너(22)가 구비된 제3 열풍발생로(23)와, 탄화장치(21)에서 발생하는 미연소 유해가스를 유입시켜 800℃~1,100℃의 고열로 완전 연소시켜 제거하는 무연화장치(24)와, 약 800℃~1,100℃의 열풍을 무연화장치(24)로 공급할 수 있도록 버너(25)가 구비된 제4 열풍발생로(26)와, 탄화장치(21) 및 무연화장치(24)에서 발생하는 폐열을 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 건조실로 각각 공급시켜 재활용하도록 하는 제1 열교환기(27)와, 탄화장치(21) 및 무연화장치(24) 및 제1 집진장치(9) 및 제2 집진장치(12)로 부터 배출되는 기류(가스와 공기 등)를 집진하는 제3 집진장치(28)와, 제3 집진장치(28)에 의해 집진된 기류를 외부로 배기시키는 연돌(29)을 포함하여 구성된다.
- <27> 본 발명에서 제3 집진장치(28)의 배출구로 배출되는 일부의 유기폐기물을 정량공급기(4) 전단에 위치하는 혼합

기(31)로 이동(리턴)시켜 재차 건조 및/또는 탄화시킬 수 있도록 제3 집진장치(28)의 하부 배출구에 설치되는 에어록밸브(30)를 더 포함한다.



- <28> 도 3 내지 도 5는 본 발명 제1, 제2 건조장치(5)(8)를 일 예로 도시한 것으로, 정량의 유기폐기물이 투입되는 입구(41)와 건조 및 감량된 유기폐기물(또는 고화물)이 배출되는 출구(42)가 양측에 형성된 원통형 드럼 구조이며, 회전 및 3-패스(3-Pass) 건조 구조에 의해 건조효율이 약 40% 향상된다.
- <29> 상기 건조장치(5)(8)는 길이가 긴 원통형 드럼 구조의 외통(43)과, 상기 외통(43) 내부에 설치되는 제1 내통(44)과, 제1 내통(44)의 내부에 설치되는 원통형 드럼 구조의 제2 내통(45)과, 제2 내통(45)의 내부에 설치되는 원통형 드럼 구조의 제3 내통(46)으로 구성되며, 상기 외통(43)과 제1 내통(44)과 제2 내통(45)과 제3 내통(46)은 복수의 스페이스(47)에 의해 각각 고정되어 서로의 간격과 평행이 유지된다. 상기 스페이스(47)는 유기폐기물의 건조 및 이동을 방해하지 않는 작은 지름과 내열성이 유지되는 봉상물이 바람직하다.
- <30> 유기폐기물이 투입되는 제3 내통(46)의 내부에는 비교적 큰 용적의 제1 건조실(48)이 형성되며, 제1 건조실(48)의 입구는 격리판(50)에 의해 막힌 구조이다. 제1 건조실의 출구(51)는 제2 내통(45)과 제1 내통(44) 사이에 형성되는 제2 건조실(53) 입구(54)와 연결되는 개방 구조이다.
- <31> 제1 내통(44)의 후단은 판체(55)에 의해 막힌 구조이며, 따라서 제1 내통(44)과 외통(43) 사이에 형성되는 제3 건조실(56) 및 외통의 출구(42)와 격리된다.
- <32> 상기 제2 건조실(53)의 출구(57)는 제1 내통(44)과 외통(43) 사이에 형성되는 제3 건조실(56)의 입구(58)와 연결되며, 제3 건조실(56)의 출구(59)는 외통(43)의 출구(42)와 연결된다.
- <33> 제3 내통(46)과 제2 내통(45) 사이에는 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)로부터 유입되는 200℃~300℃의 화염(60)이 유입되는 화염유입실(61)이 형성되고, 화염유입실(61)로 유입된 화염은 제3 내통(46)에 소정 간격으로 형성된 복수의 유입공(62)을 통하여 제1 건조실(48)로 유입되어 유기폐기물이 건조된다.
- <34> 상기 제3 내통(46)의 입구 부분은 선단으로 향 할수록 다소 좁아지는 유도공간(63)이 형성되어 화염(60)이 쉽게 유입되며, 상기 유도공간(63) 부분에 형성되는 유입공(62a)은 다른 부분에 형성된 유입공(62)보다 작은 크기로 구성하여 화염(60)이 제1 건조실(48)로 골고루 유입될 수 있도록 구성된다.
- <35> 제3 내통(46)과 제2 내통(45)을 연결하는 연결부에는 경사면(64)이 형성되어 있어서 제1 건조실(48)에서 건조 배출되는 유기폐기물이 제2 건조실(53)로 쉽게 이동된다.
- <36> 한편, 버너(15)(16)로부터 발생되는 200℃~300℃의 화염은 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)와 조인트(17a)(18a)와 연결관(49)과 유도공간(63)을 경유하여 화염유입실(61)로 유입되고, 화염유입실(61)로 유입된 화염(60)은 복수의 유입공(62)을 통하여 제1 건조실(48)로 유입되며, 버너(15)(16)의 열풍과 제1, 제2 집진장치(9)(12)의 흡입(후황)작용과 내·외통의 회전에 의해 유기폐기물이 제1 건조실(48)과 제2 건조실(53) 및 제3 건조실(56)을 지나면서 효율적으로 건조되며, 출구(42)를 지나 제1, 제2 집진장치(9)(12)로 유입되어 집진 배출된다.
- <37> 즉, 제1, 2, 3 건조실(48)(53)(56)을 순차적으로 통과하는 3-패스 구조와 내·외통의 회전에 의해 유기폐기물이 보다 효율적으로 건조되며, 이때 유기폐기물의 건조효율은 2-패스 구조의 종래 건조장치에 비하여 약 40% 향상된다.
- <38> 제3 내통(46)의 선단부에는 격리판(50)이 설치되고, 격리판(50)의 중앙에는 통공(66)이 형성되며, 통공(66)에는 연결관(49)을 관통하여 경사지게 설치된 투입수단(7)(11)의 끝단부가 유입되어 정량화된 유기폐기물이 제1 건조실(48)로 바로 투입되며, 투입수단(7)(11)의 타측에는 투입수단(7)(11) 내부의 스크류를 회전시켜 유기폐기물을 이송시키는 기어드모터(67) 및 그 회전축(68)이 설치된다.
- <39> 상기 격리판(50)은 제3 내통(46)을 따라 회전하지만 고정 구조의 투입수단(7)(11)과 접촉하지 않도록 통공(66)이 형성되어 있어서 투입수단(7)(11)과 통공(66)의 접촉이나 마찰이 방지되며, 상기 격리판(50)에 의해 버너(16)(25)의 화염이 제1 건조실(48)로 직접 유입되지 않고 화염유입실(61)과 유입공(62)(62a)을 통하여 제1 건조실(48)로 골고루 유입되어 균일한 건조가 달성된다.
- <40> 상기 건조장치(5)(8)의 외통(43)과 제1, 2, 3 내통(44)(45)(46)과 제1, 2, 3 건조실(48)(53)(56)은 회전수단(13)(14)에 의해 5~20RPM의 저속으로 회전하도록 함으로써 유기폐기물이 3-패스 구조의 제1, 2, 3 건조실(48)(53)(56)을 따라 이동 및 회전하면서 보다 효율적으로 골고루 건조된다.
- <41> 상기 회전수단(13)(14)은 외통(43)의 양측 외주면에 설치되는 롤러링(69)(70)과, 상기 롤러링(69)(70)의 전·후

측 하부를 떠받치는 지지롤러(71)(72)와, 상기 롤러링(71)(72)의 양측 하부를 지지하는 지지롤러(73)(74)와, 외통(43)의 일측 외주면에 설치되는 체인스프라켓(75)과, 외통(43)과 떨어져 설치되는 기어드모터(76)와, 상기 기어드모터(76)의 회전축에 고정되는 체인스프라켓(77)과, 상기 체인스프라켓(75)(77)을 연결시켜 외통(43)이 소정의 RPM으로 회전되도록 하는 체인(78)으로 구성된다.

<42> 외통(43)의 출구(42)에 설치되는 제1, 제2 집진장치(9)(12)는 사이클론 집진장치가 바람직하여, 상기 출구(42)에 비접촉방식으로 근접 설치된다. 따라서 제1, 제2 집진장치(9)(12)가 고정되어 있고 외통(43)이 회전하더라도 제1, 제2 건조장치(5)(8)로부터 배출되는 유기폐기물 및 기류가 대부분 제1, 제2 집진장치(9)(12)에 의해 집진 배출되며, 분리된 기류는 상부의 배출구로 상승 배출되며, 고화물(固化物) 또는 재(ash)나 미세물질 등은 제1, 제2 집진장치(9)(12)의 하부에 구성되는 배출구로 배출된다.

<43> 또한 본 발명에서 제1, 제2 건조장치(5)(8)는 회전수단(13)(14)에 의해 소정의 RPM으로 회전하고, 제1, 제2 건조장치(5)(8)를 지지하는 수단과 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)는 고정되어 있으므로 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)와 외통(43) 사이의 연결부에는 내열성과 신축성이 우수한 자바라형 조인트(17a)(18a)와 내열성이 우수한 연결관(49)으로 연결하여 열팽창 및 열수축에 능동적으로 대응할 수 있도록구성된다. 상기 연결관(49)은 조인트(17a)(18a)에 고정되며, 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)의 내부에는 내화벽돌이나 캐스터블 등의 내화물이 설치된다.

<44> 한편, 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 회전부인 외통(43)과 고정부인 연결관(49) 사이 및 회전부인 외통(43)과 고정부인 제1, 제2 집진장치(9)(12) 사이에 비마찰식(비접촉식) 밀폐수단(79)(80)이 설치되어 건조열풍과 기류 및 유기폐기물의 유출이 방지되거나 열풍(熱風)과 기류의 흐름이나 유출이 최대한 억제되도록 구성된다.

<45> 상기 밀폐수단(79)(80)은 도 5와 같이 외통(43)의 입구(41)와 출구(42)에 각각 고정되는 "  " 형상의 회전부(81)(82)와, 연결관(49)과 제1, 2 집진장치(9)(12) 부분에 고정되는 "  " 형상의 고정부(83)(84)로 구성되며, 상기 회전부(81)(82)와 고정부(83)(84)에 형성된 돌출부 및 요입부가 암수 결합되면서 비접촉식으로 가까이 설치되어 회전부(81)(82)와 고정부(83)(84) 간의 밀폐가 유지된다.

<46> 상기 기어드모터(76)와 지지롤러(71)(72)(73)(74) 등은 프레임(98) 상부에 설치되며, 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)와 연결관(49)과 제1, 2 집진장치(9)(12) 또한 프레임 상부에 설치된다.

<47> 도 6, 도 7은 본 발명 탄화장치(21)를 일 예로 도시한 것으로, 제3 열풍발생로(23)의 버너(22)에 의해 600℃~800℃의 열풍과 화염이 가해지는 가열실(85)이 구비된다. 상기 가열실(85)의 내부면에는 내화벽돌이나 캐스터블과 같은 내화물이 설치되어 내열성이 유지된다.

<48> 상기 제3 열풍발생로(23)는 내부연소실(23a)과 외부연소실(23b)이 분리 형성되며, 버너(22)로 부터 발생된 600℃~800℃의 열풍과 화염이 내부연소실(23a)로 유입된 다음 외부연소실(23b)에서 온도와 열풍이 균일화 된 다음 가열실(85)로 공급된다.

<49> 상기 가열실(85)에는 길이가 길고 내열성이 우수한 복수의 금속관(86)(87)이 상하로 평행 설치되며, 금속관(86)(87) 내부에는 탄화실(88)(89)이 각각 구비되며, 탄화실(88)(89) 양측에는 입구(90)(92)와 출구(91)(19)가 형성되고, 탄화실(88)(89) 내부에는 구동수단(93)(94)에 의해 저속으로 회전하는 이송스크류(95)(96)가 축설치되며, 1차 건조 후 제1 집진장치(9)에 의해 집진 배출되는 유기폐기물은 입구(88)를 경유하여 상부 탄화실(88)로 유입되어 탄화되고 이송스크류(95)에 의해 이송되면서 1차 탄화된다.

<50> 1차 탄화된 유기폐기물은 상부 탄화실(88)의 출구(92)와, 상기 출구(92)와 연결된 입구(92)를 경유하여 하부 탄화실(89)로 유입되고 이송스크류(96)에 의해 이송되면서 재차 탄화된 탄화물(炭化物)이 출구(19)로 배출된다.

<51> 상기 금속관(86)(87)은 가열실(85)과 격리되며, 따라서 탄화실(88)(89)로 이송 탄화되는 유기폐기물은 공기와 격리되므로 저산소 분위기에서 탄화물로 탄화된다. 상기 저산소 분위기는 별도의 에어댐퍼를 이용하여 산소량을 제어하거나 또는 유기폐기물이 입구로 유입되거나 출구로 배출될 때 유입되는 일부의 산소에 의해 조성되는 분위기이다. 도 7에서 (97)은 출구(92)와 입구(91)가 연결되는 연결부이다. 그리고 버너(22)의 연소과정에서 발생하는 가스 또는 기류는 배기로(99)를 따라 제3 집진장치(28)로 배출되어 집진 정화된다.

<52> 도 8 내지 도 10은 본 발명 일 예로 도시한 무연화장치(24)를 도시한 것으로, 상기 무연화장치(24)는 제4 열풍발생로(26)의 버너(25)에 의해 800℃~1,100℃의 열풍이 가해지는 무연화실(100)이 구비된다.

<53> 상기 제4 열풍발생로(26)는 내화물이 설치된 내부연소실(26a)과 외부연소실(26b)로 분리 구성되며, 버너(25)로

부터 발생된 600℃~800℃의 열풍과 화염이 내부연소실(26a)로 유입되고 외부연소실(26b)에서 온도와 열풍이 균일화 된 다음 무연화실(100)로 공급된다.

- <54> 상기 무연화실(100)의 내부면에는 내화벽돌이나 캐스터블과 같은 내화물이 설치되어 내열성이 유지되며, 무연화실(100) 내부에는 길이가 길고 내열성이 우수한 복수의 금속가열관(101)이 소정 간격으로 평행 설치되며, 금속가열관(101) 내부에는 지나가는 불완전 연소가스를 완전 연소시키는 연소실(102)이 각각 형성되며, 가열관(102)의 바깥 외부면에는 관체(103)가 소정 간격으로 고정되어 보다 효과적으로 흡열될 수 있게 구성되며, 따라서 연소실(102)의 온도가 보다 상승하게된다.
- <55> 에어댐퍼(39)를 통하여 탄화장치(21)로부터 유입되는 불완전연소 가스나 기류 등은 상기 금속가열관(101)의 연소실(102)을 지나가면서 800℃~1,100℃의 고열에 의해 완전 연소되어 제거된다.
- <56> 상기 고열(800℃~1,100℃)은 금속가열관(101)에 의해 연소실(102)과 격리되어 연소실(102)을 지나가는 가스나 기류의 오염이 방지되며, 고온에 의해 완전 연소된 연소실(102) 가스 또는 기류는 배기관(104)을 지나 제3 집진장치(28)로 투입되어 집진 정화된 다음 연돌(29)로 배출된다. 물론 제2 열교환기(34)에 의해 냉각된 다음 배출된다.
- <57> 상기 무연화장치(24)에 설치되는 제1 열교환기(27)는 무연화실(100)과 격리되는 구조이며, 복수의 열교환파이프(105)가 소정 거리로 이격하여 평행하는 구조이며, 열교환파이프(105)의 하부 일측에 형성되는 입구에는 외부공기를 공급하는 송풍팬 또는 급기팬(106)이 설치되고, 상기 열교환파이프(105)의 상부에 형성되는 출구(107)는 제1 건조장치(5) 및 제2 건조장치(8)의 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)에 연결된다.
- <58> 상기 제1 열교환기(27)로 유입(또는 흡입)되는 공기는 무연화과정에서 발생하는 고열에 의해 열교환파이프(105)내부를 지나가는 공기가 200℃~300℃의 온도로 가열되어 배출되며, 상기 배출 공기는 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)를 경유하여 제1 건조장치(5) 및 제2 건조장치(8)의 건조실로 공급되어 건조에 이용되므로 폐열이 재활용되고 자원이 절약된다.
- <59> 본 발명은 정량공급기(4)의 전단과 투입수단(7)(11)의 전단에 각각 설치되는 혼합기(31)(32)(33)를 더 포함하며, 상기 혼합기(31)(32)(33)는 정량공급기(4)로 이송되거나 제1, 제2 건조장치(5)(8)로 투입되는 유기폐기물을 골고루 혼합하고 덩어리 상태의 케익 덩어리를 잘게 부수어 줌으로써 유기폐기물이 보다 효율적이면서 균일하게 건조된다.
- <60> 즉, 유기폐기물은 종류와 크기가 다양하므로 상기 혼합기(31)(32)(33)를 이용하여 작은 크기로 부수고 골고루 혼합함으로써 보다 투입이 쉽고 건조효율이 향상된다. 상기 혼합기(31)(32)(33)는 기어드모터(40)에 의해 10~20RPM의 속도로 회전하는 이송스크류가 설치된다.
- <61> 도 11은 본 발명에서 유기폐기물을 혼합 공급하는 혼합기(31)(32)(33)를 도시한 것으로, 길이가 긴 케이스(108)와, 상기 케이스(108)의 길이방향 내부에 평행하게 설치되는 한 쌍의 축봉(109)(110)과, 축봉(109)(110)의 외면에 소정 간격으로 경사지게 설치되는 복수의 교반부재(111)(112)와, 케이스(108)의 상부 일측에 형성되는 입구(119)와, 케이스(108) 하부 타측에 형성되는 배출구(120)와, 축봉(109)(110)의 일측단부에 각각 설치되어 서로 치합되는 스피어기어(113)(114)와, 일측 축봉(110) 끝단부에 설치되는 체인스프라켓(115)과, 케이스(108)로부터 이격된 위치의 기어드모터(40) 축봉에 설치되는 체인스프라켓(116)과, 상기 체인스프라켓(115)과 체인스프라켓(116)을 연결하는 체인(118)으로 구성된다.
- <62> 상기 케이스(108)의 단면 형상은 축봉(109)(110)에 설치된 교반부재(111)(112)가 회전하면서 효율적으로 파쇄 교반 혼합할 수 있도록 전체적으로 감싸는 땅콩 형상이다.
- <63> 상기 교반부재(111)(112)는 투입되는 유기폐기물을 골고루 파쇄하면서 교반 혼합할 수 있도록 사각형의 판상이며, 체결부재(121)(122)에 의해 축봉(109)(110)의 길이방향으로 형성되는 중심 가상선을 기준으로 대략 45° 기울기로 경사지게 설치된다.
- <64> 상기 교반부재(111)(112)는 축봉(108)(110)의 길이방향으로 3줄 내지 5줄 범위로 설치되며, 설치 간격은 교반부재(111)(112) 길이의 2배 내지 6배 정도로 구성하는 것이 회전부하 없이 골고루 파쇄 및 교반 혼합할 수 있는 범위이며, 교반부재의 회전속도는 10~20RPM 범위이다.
- <65> 또한 본 발명은 제3 집진장치(28)와 연돌(29) 사이에 배기관(37)이 구비된 제2 열교환기(34)가 설치되어 연돌(29)로 배출되는 기류가 냉각된다.

- <66> 또한 본 발명에서 필요한 배관부, 이를테면 제3 집진장치(28)와 배기팬(37)사이, 및 탄화장치(21)와 무연화장치(24) 사이에 에어덤퍼(38)(39)를 각각 설치하여 유량(급기량 또는 배기량 또는 유입량)을 제어할 수 있다.
- <67> 또한 본 발명에서 제1, 제2 건조장치(5)(8)는 각각의 회전수단(13)(14)에 의해 소정의 RPM으로 회전하고, 제1, 제2 건조장치(5)(8)를 지지하는 수단과 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)는 고정되어 있으므로 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)와 제1, 제2 건조장치(5)(8) 사이에 내열성과 신축성이 우수한 자바라형 조인트(17a)(18a)로 연결하여, 열팽창 및 열수축에 능동적으로 대응할 수 있도록하고, 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 회전부와 고정부에 비마찰식(비접촉식) 밀폐수단을 구비하여 열풍과 유기폐기물의 유출이 방지되도록 함이 바람직하다.
- <68> 본 발명에서 제2 집진장치(12)의 배출구에 설치되는 성형장치(35)를 더 포함한다. 상기 성형장치(35)에 의해 제2 집진장치(12)로부터 배출되는 고화물(36)이 도 11과 같이 사용 및 취급하기에 좋은 40mm 이하의 둥근 형상이나 타원형상으로 성형된다.
- <69> 본 발명은 건조효율이 우수한 제1 건조장치(5)를 이용하여 80% 전후의 함수율을 가진 유기폐기물을 1차 건조시켜 30%~50% 함수율로 강하시킨 후, 제2 건조장치(8)를 이용하여 30%~50% 함수율의 유기폐기물을 5%~10% 함수율의 고화물(固化物)을 얻을 수 있어서 고체연료로 이용할 수 있게된다.
- <70> 본 발명은 건조효율이 우수한(약 40% 향상) 3-패스 구조의 제1, 제2 건조장치(5)(8)를 이용하여 1차 건조 및 2차 건조시켜 고화물(36)을 얻게되므로 보다 신속한 건조가 달성되어 건조효율이 향상되고 생산성이 향상되며, 낮은 온도의 열원으로 각각 건조시키므로 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 사용 수명이 크게 연장된다.
- <71> 또한 본 발명에서 유기폐기물로 탄화물을 얻고자 하는 경우 제1 건조장치(5)로 1차 건조시킨 유기폐기물을 이용하여 탄화시킬 수 있다.
- <72> 즉, 80% 전후의 함수율을 가진 유기폐기물을 1차 건조시켜 30%~50%의 함수율로 강하시킨 후, 탄화장치(21)로 탄화시켜 탄화물을 얻을 수 있다.
- <73> 제2 건조장치(8)에 의해 함수율이 5%~10%로 강하된 고화물(36)을 탄화시키는 경우 탄화에 의해 대부분이 타버릴 수 있으므로 본 발명에서는 1차 건조에 의해 30%~50%의 함수율이 유지되는 유기폐기물을 탄화장치(21)로 공급시켜 저산소 상태에서 탄화시킴으로써 우수한 탄화물을 다량으로 얻을 수 있게된다.
- <74> 상기 건조 및 탄화과정에서 발생하는 다이옥신 등 각종 유해가스는 무연화장치(24)에 의해 완전 연소되어 제거되며, 탄화장치(21) 및 무연화장치(24)에서 발생하는 폐열은 제1 열교환기(27)를 이용하여 회수시킨 다음 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 연소실 또는 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)로 공급시켜 재활용함으로써 연료 및 에너지를 절약할 수 있다.
- <75> 또한, 2차 건조에 의해 얻어진 고화물(36)은 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 보조연료로 이용할 수 있어서 연료 및 에너지를 절약할 수 있다.
- <76> 본 발명에서 이송수단은 유기폐기물을 이송시킬 수 있는 수단, 예컨대 이송스크류, 또는 벨트컨베어, 또는 플라이휠컨베어, 또는 버킷컨베어 등이 포함되며, 투입수단은 유기폐기물을 소정 장소나 공간으로 투입할 수 있는 이송스크류, 또는 컨베어벨트 또는 버킷컨베어 등이 포함된다.
- <77> 본 발명에서 유기폐기물(2)의 종류와 크기가 다양하고 덩어리 상태이며 크기가 큰 케익도 포함되어 있으나, 혼합기(31)에 의해 파쇄 혼합된 다음 정량공급기(4)와 제1, 제2 건조장치(5)(8)로 각각 투입되어 처리되므로 유기폐기물이 보다 신속 균일하게 건조된다.
- <78> 상기 제1 건조장치(5)는 제1 열풍공급실(17)로부터 공급되는 200℃~300℃의 열풍과 회전수단(13)에 의해 소정의 RPM으로 회전하면서 유기폐기물의 1차 건조가 진행되며, 도 2, 도 5와 같이 3-패스(3-Pass) 구조에 의해 건조효율이 종래보다 약 40% 가량 우수하여 신속한 건조가 달성된다.
- <79> 1차 건조된 유기폐기물은 30%~50%의 함수율이 유지되며, 제1 집진장치(9)로 배출되어 집진된다. 1차 건조 및 집진된 유기폐기물은 탄화장치(21)의 연소실로 투입되어 무산소 환경의 온도(600~800℃)에서 서서히 가열·교반·이송되는 동안 완전히 건류·탄화되어 부피와 중량이 감소된 무해한 탄화물(20) 상태로 배출된다.
- <80> 이때 발생된 건류가스는 무연화장치(24)에서 완전 연소시켜 자체 에너지원으로 활용하거나, 탄화장치(21) 및 무연화장치(24)에서 발생하는 폐열은 제1 열교환기(27)로 회수한 다음 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 건조실 또는 제1, 제2 열풍발생로(17)(18)로 공급되어 재이용되므로 연료 및 에너지가 절약되고 비용이 절감된다.

- <81> 상기 탄화과정에서 발생하는 다이옥신이나 휘발성유기물 등의 유해가스는 무연화장치(24)로 이동하면서 800℃~1,100℃의 열풍에 수초간 노출되어 유해성분들이 완전 연소되어 제거된다.
- <82> 한편, 제1 건조장치(5)로 부터 배출되는 중(中) 함유율(30%~50%)의 유기폐기물은 이송수단(10)에 의해 혼합기(33)로 이송되어 혼합된 다음 투입수단(11)에 의해 제2 건조장치(8)의 건조실로 투입되어 2차 건조된다.
- <83> 상기 제2 건조장치(8)는 제2 열풍공급실(18)로부터 공급되는 200℃~300℃의 열풍과 회전수단(13)에 의해 소정의 RPM으로 회전하면서 유기폐기물의 2차 건조가 진행되며, 3-패스(3-Pass) 구조에 의해 건조효율이 종래보다 약 40% 가량 우수하여 보다 신속한 건조가 달성된다.
- <84> 2차 건조된 유기폐기물은 5%~10%의 함유율로 고화(고화물)되어 제2 집진장치(12)로 배출되고 집진되며, 제2 집진장치(12)로부터 집진 배출되는 고화물(36)은 성형장치(35)에 의해 사용 및 취급하기에 좋은 40mm 이하 크기의 둥근 형상이나 타원형상으로 성형 배출된다.
- <85> 본 발명에서 제1, 제2 건조장치(5)(8)는 건조실로 투입된 유기폐기물을 배출구 방향으로 교반 회전 및 이송시키면서 200℃~300℃의 열풍으로 수분을 증발시켜 건조시키게되며, 이때 발생하는 수분(증기)은 도시안된 증기처리 장치에서 처리되며, 이때 응축된 물은 도시안된 유수분리기 및 정화장치를 통하여 정화된 다음 배출된다.
- <86> 본 발명은 제1, 제2 건조장치(5)(8)의 선택 사용에 의해 고화물(36) 및/또는 탄화물(20)을 얻을 수 있게된다.
- <87> 본 발명에서 1차 건조후 탄화처리에 의해 얻어지는 탄화물(20)은 토지개량제, 비료, 고도하수종말처리장 및 오염하천의 탈취·흡착제, 인, 질소 등 영양물질 제거제, 해저 지질개선제, 적조 생물 구제용, 해양 인공 어초 등 해양보전제, 흡음·방음제(벽돌 패넬로 형성 후 사용)소멸기의 집 대용, 흡유, 흡수 및 기타 용도로 이용할 수 있다.
- <88> 본 발명에서 1차 건조 및 2차 건조에 의해 얻어진 고화물(36)은 성형장치(35)에 의해 소정 크기로 성형되므로 운반과 취급이 용이하며, 화력발전소, 제철소, 비닐하우스의 가탄재, 보온재, 난방연료 등으로 이용할 수 있다.
- <89> 본 발명에서 처리하는 유기폐기물은 고수분(≒80%)이므로 점성 및 부착성이 높고 표면적이 적기 때문에 건조효율이 낮지만, 3-패스(3-Pass) 구조의 제1, 제2 건조장치(5)(8)에 의해 2차 건조되므로 수분이 크게 저하되고 분산되면서 표면적이 넓어져 건조효율이 향상된다.
- <90> 본 발명 탄화장치(21)는 로터리 구조로 심플하고, 에너지 절약형이어서 유지보수 비용이 저렴하다.
- <91> 본 발명에서 건조과정 및 탄화과정에서 발생된 배기가스 중에 함유된 수분은 도시안된 응축설비를 통해 전체발생량의 약 80%를 회수하여 하수 처리할 수 있다.
- <92> 또한 이송, 투입, 건조 및 탄화처리과정에서 발생하는 악취는 포집한 다음 탈취설비로 이송하여 탈취 처리하도록 함이 바람직하다.
- <93> 본 발명에서 유해가스 발생 저감효과를 살펴보면, 50ton/24시간의 탈수슬러지(2,083kg/h) 규모에 있어서의 지구온난화 가스 감소량은 도 13과 같다.
- <94> 즉, 50ton 탈수슬러지 규모의 설비를 이용하여 제조한 바이오 고체연료를 석탄 보일러등의 보조연료로 이용했을 경우 6,408kg-CO₂/24시간이 된다. 뿐만 아니라, 건조 연료화 설비의 연료로서 증유를 사용했을 경우, 유기폐기물이 건조되면서 고화물(36)이 얻어질 때 까지의 발열량은 13,598kJ/kg이 되지만, 카본 중립인 소화가스를 증유 대신에 이용하면 12,216kg-CO₂/24시간 정도로 지구 온난화 가스의 발생저감 효과가 예상된다.
- <95> 본 발명은 제1, 제2 건조장치(5)(8)가 2개로 직렬 설치되며, 제1 건조장치(5)로 투입된 유기성폐기물은 가열 및 교반이 이루어지면서 80%의 함유율이 30%~50%로 감소하며, 건조과정에서 생성되는 내부 기류에 함유된 수분은 응축과 제습과정을 거치면서 응축수 형태로 외부로 배출되고, 상기 건조처리과정에서 1차 건조처리된 30~50%의 유기성폐기물은 탄화장치(21)에서 착화 열분해에 의하여 탄화물(20)이 얻어진다.
- <96> 본 발명에서 유기성폐기물은 1, 2차 건조과정을 수행하여 건조된 고체연료가 얻어지며, 상기 건조처리과정에서 생성되는 일부의 잔류기류와 탄화처리과정에서 생성되는 불화성가스는 무연화장치(24)에서 고열로 제거함으로써 오염문제가 해결되며, 폐열은 제1, 제2 건조장치(5)(8)로 회수시켜 이용함으로써 연료 및 에너지를 절약할 수 있게된다.
- <97> 본 발명에서 2차례의 건조후에 얻어지는 고화물(36)은 흡수성이 좋은 활성탄소 또는 연소율이 양호한 고체 상태

이며, 초기에 투입되는 유기폐기물의 용량에 비하여 그 체적과 무게가 크게 감량화된다.

- <98> 상기 고화물(36)의 저위발열량은 3,000kcal/h 이상이고, 황분은 1.5% 이내이고, 수분은 10% 이내이며, 석회분은 30% 이내이며, 입자크기는 40mm 이하이다.
- <99> 이상과 같이 설명한 본 발명은 본 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하며, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.

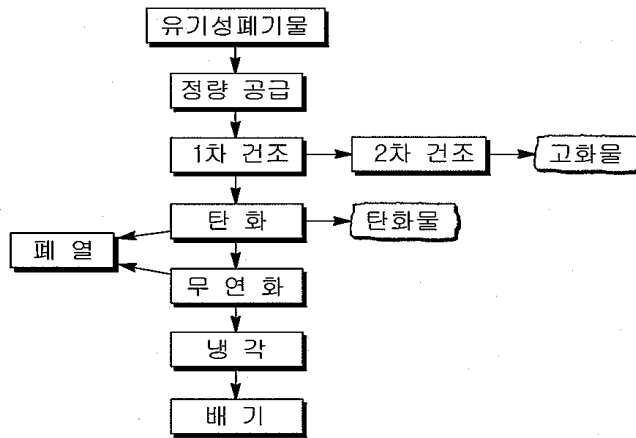
도면의 간단한 설명

- <100> 도 1 : 본 발명 일 예로 도시한 공정도.
- <101> 도 2 : 본 발명 일 예로 도시한 장치 구성도.
- <102> 도 3 : 본 발명 일 예로 도시한 건조장치의 평면도.
- <103> 도 4 : 본 발명 일 예로 도시한 건조장치의 측면도.
- <104> 도 5 : 본 발명 일 예로 도시한 건조장치의 평단면도.
- <105> 도 6 : 본 발명 일 예로 도시한 탄화장치 및 무연화장치 부분 확대도.
- <106> 도 7 : 본 발명 일 예로 탄화장치 평면도.
- <107> 도 8 : 본 발명 일 예로 도시한 무연화장치 구성도.
- <108> 도 9 : 본 발명 도 8의 A-A'선 단면도.
- <109> 도 10 : 본 발명 일 예로 도시한 무연화장치의 세로 단면도.
- <110> 도 11 : 본 발명 일 예로 도시한 혼합기의 구성도.
- <111> 도 12 : 본 발명 고화물 사진(이미지).
- <112> 도 13 : 본 발명을 이용한 유해가스 발생 저감효과도.
- <113> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <114> (1)--고 함수율 유기폐기물의 건조 및 탄화 장치
- <115> (2)--유기폐기물 (3)--저장조
- <116> (4)--정량공급기 (5)--제1 건조장치
- <117> (6)(10)--이송수단 (7)(11)--투입수단
- <118> (8)--제2 건조장치 (9)--제1 집진장치
- <119> (12)--제2 집진장치 (13)(14)--제1, 제2 회전수단
- <120> (15)(16)(22)(25)--버너 (17)--제1 열풍발생로
- <121> (17a)(18a)--조인트 (18)--제2 열풍발생로
- <122> (19)(42)(51)(57)(59)(91)(107)(120)--출구 (20)--탄화물(炭化物)
- <123> (21)--탄화장치 (23)--제3 열풍발생로
- <124> (23a)(26a)--내부연소실 (23b)(26b)--외부연소실
- <125> (24)--무연화장치 (26)--제4 열풍발생로
- <126> (27)--열교환기 (28)--제3 집진장치
- <127> (29)--연돌 (30)--에어록밸브
- <128> (31)(32)(33)--혼합기 (34)--제2 열교환기

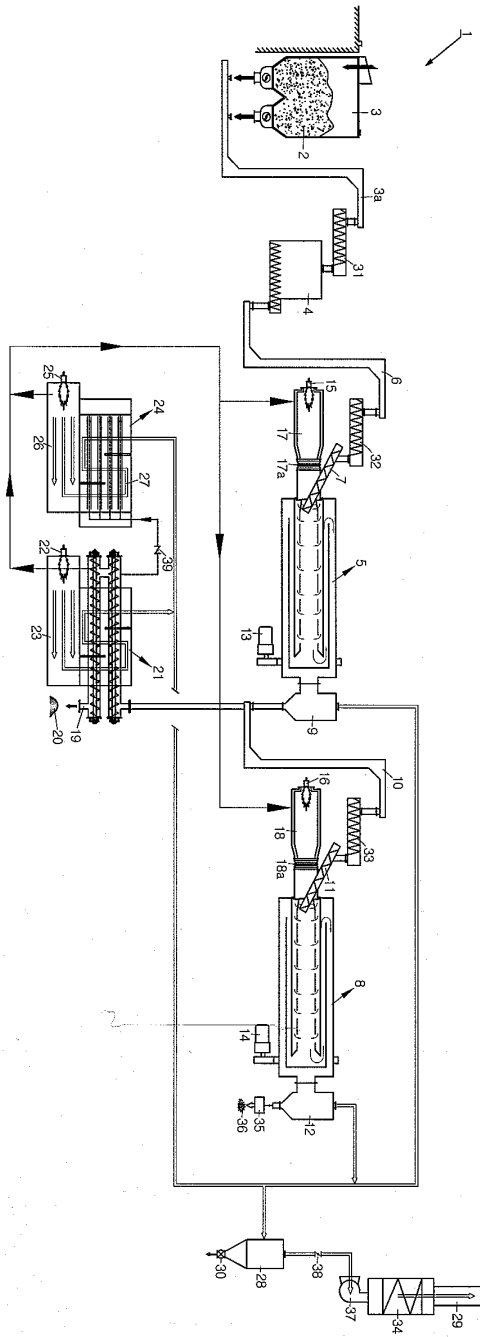
<129>	(35)--성형장치	(36)--고화물(固化物)
<130>	(37)--배기팬	(38)(39)--에어댐퍼
<131>	(40)(67)(76)--기어드모터	(41)(54)(58)(90)(92)(119)--입구
<132>	(43)--외통	(44)--제1 내통
<133>	(45)--제2 내통	(46)--제3 내통
<134>	(47)--스페이스	(48)--제1 건조실
<135>	(49)--연결관	(50)--격리판
<136>	(53)--제2 건조실	(55)--판체
<137>	(56)--제3 건조실	(60)--화염
<138>	(61)--화염유입실	(62)(62a)--유입공
<139>	(63)--유도공간	(64)--경사면
<140>	(66)--통공	(68)--회전축
<141>	(69)(70)--롤러링	(71)(72)(73)(74)--지지롤러
<142>	(75)(77)--체인스프라켓	(78)--체인
<143>	(79)(80)--밀폐수단	(81)(82)--회전부
<144>	(83)(84)--고정부	(85)--가열실
<145>	(86)(87)--금속관	(88)(89)--탄화실
<146>	(93)(94)--구동수단	(95)(96)--이송스크류
<147>	(97)--연결부	(98)--프레임
<148>	(99)(104)--배기관	(100)--무연화실
<149>	(101)--금속가열관	(102)--연소실
<150>	(103)--판체	(105)--열교환파이프
<151>	(106)--급기팬	(108)--케이스
<152>	(109)(110)--축봉	(111)(112)--교반부재
<153>	(113)(114)--스피어기어	(115)(116)--체인스프라켓
<154>	(118)--체인	(120)(121)--체결부재

도면

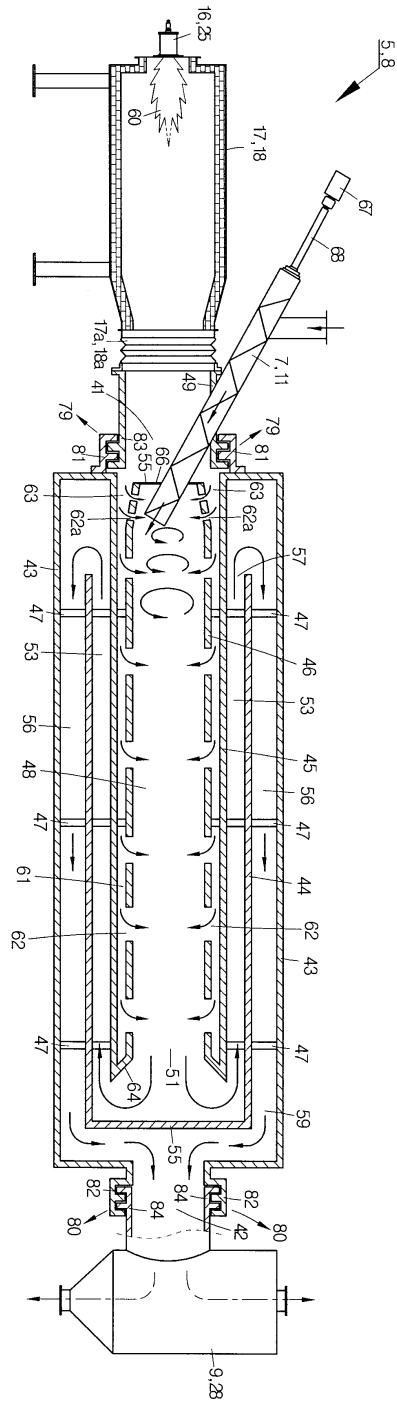
도면1



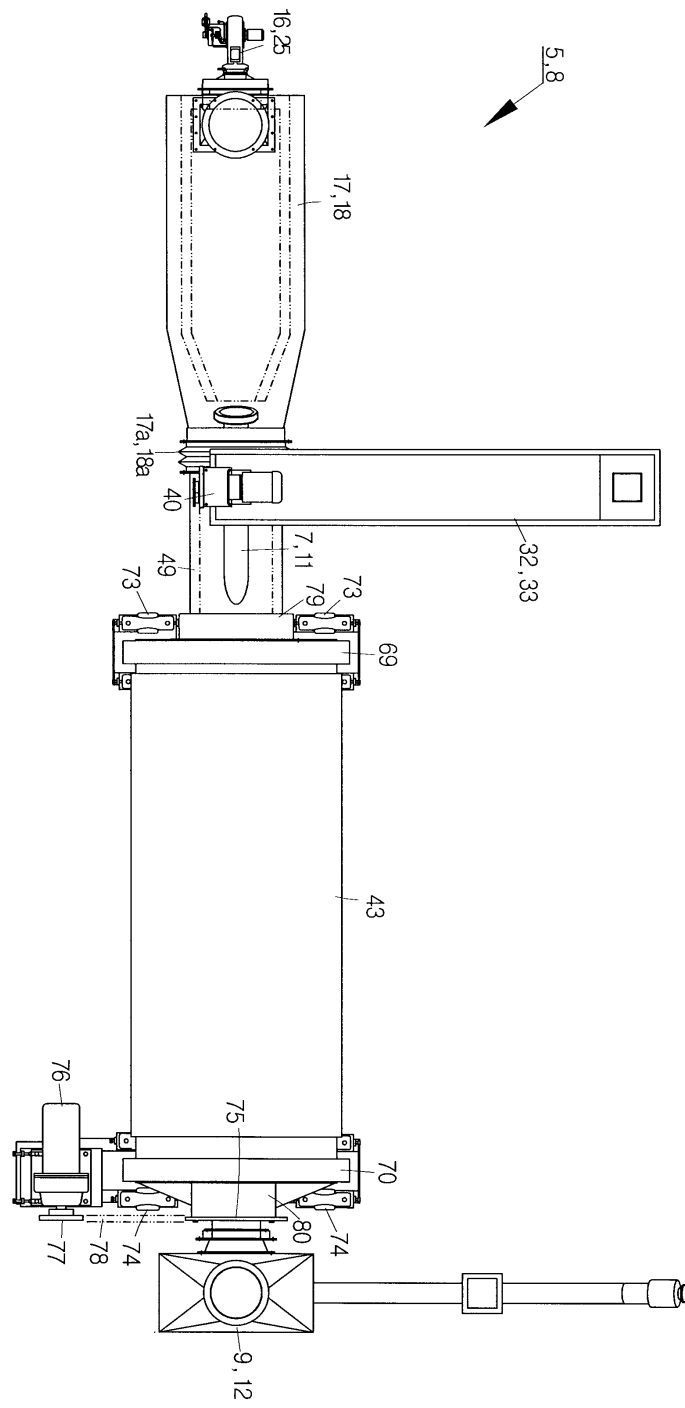
도면2



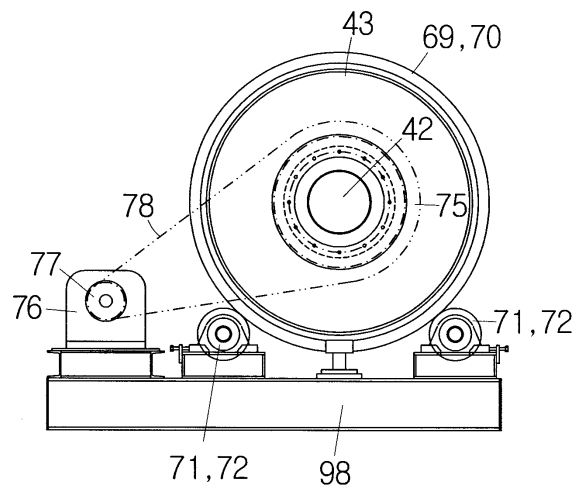
도면3



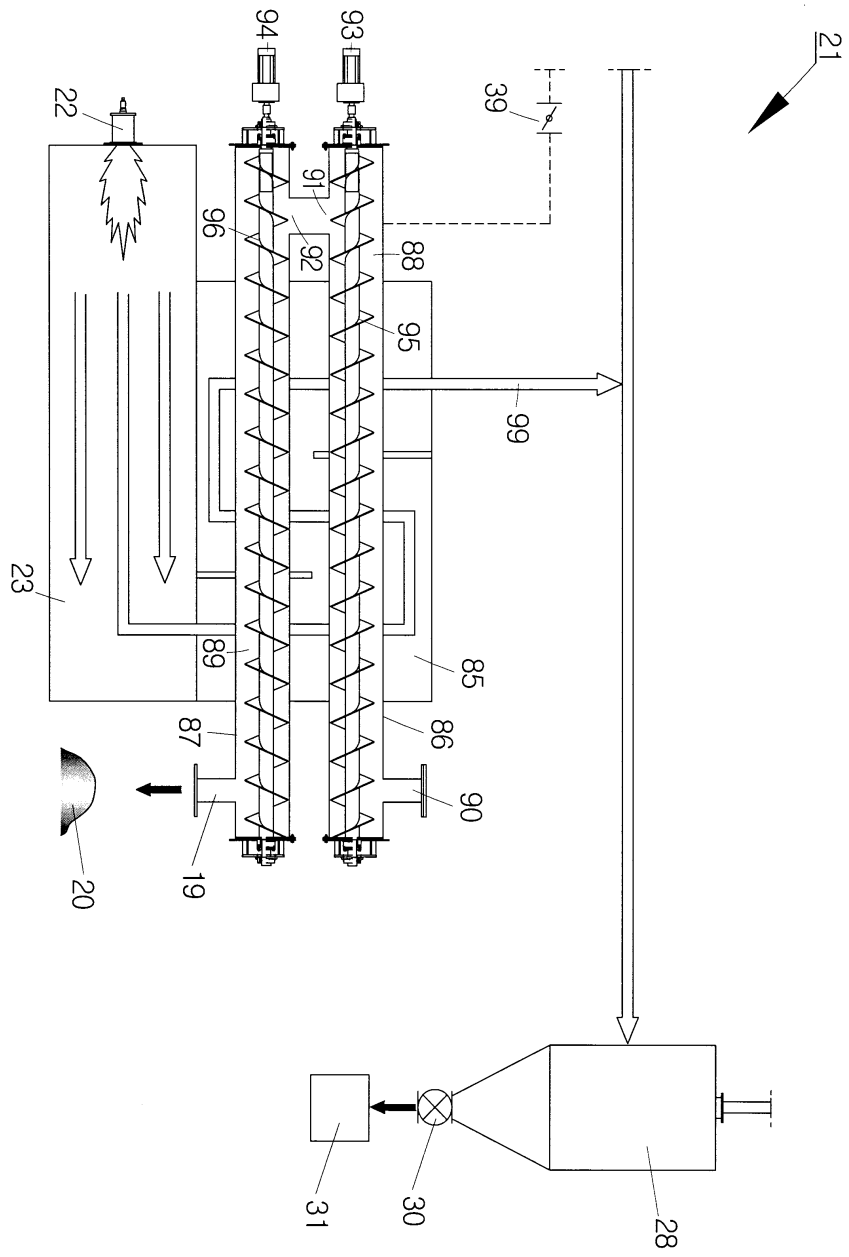
도면4



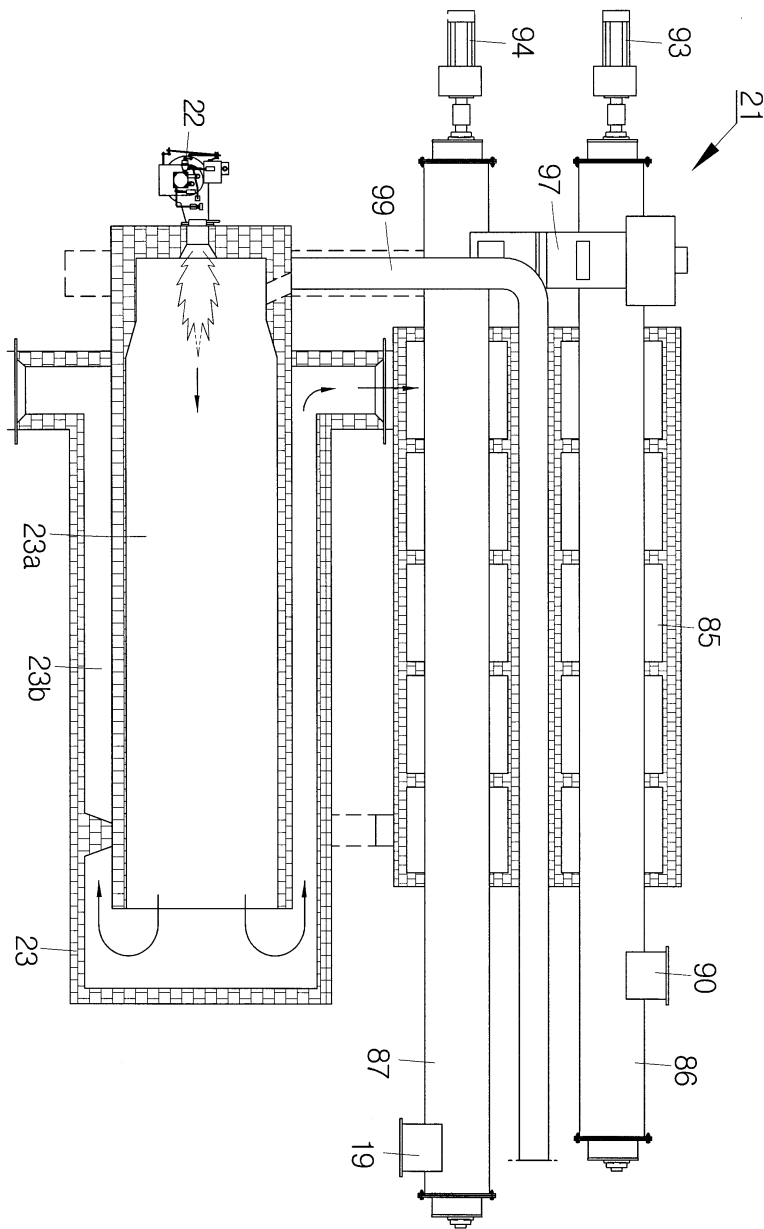
도면5



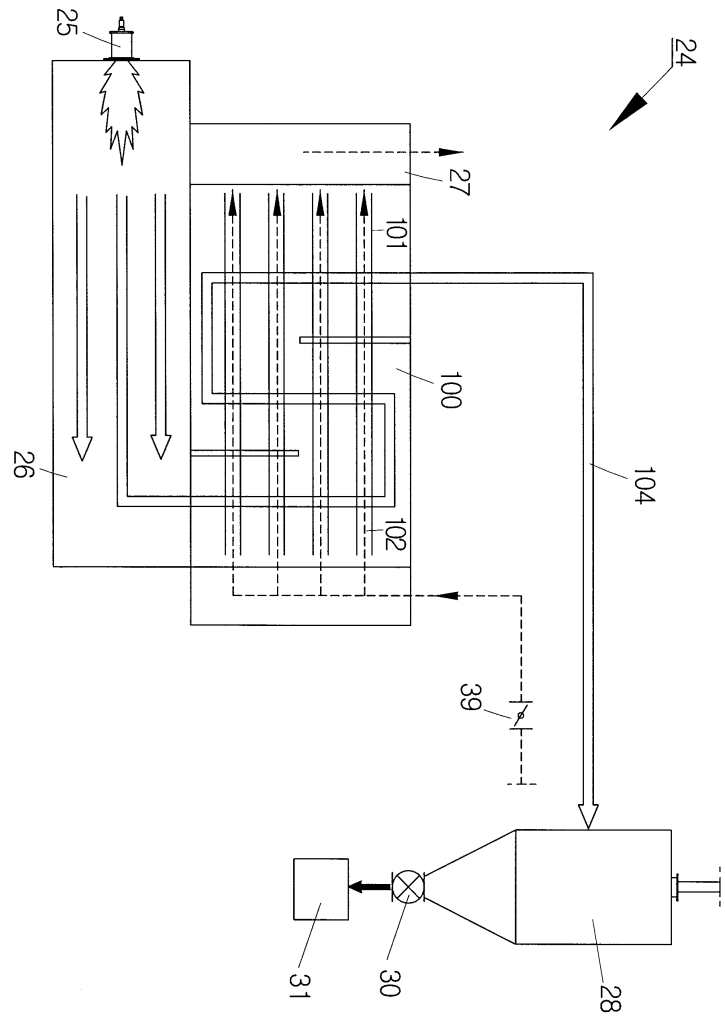
도면6



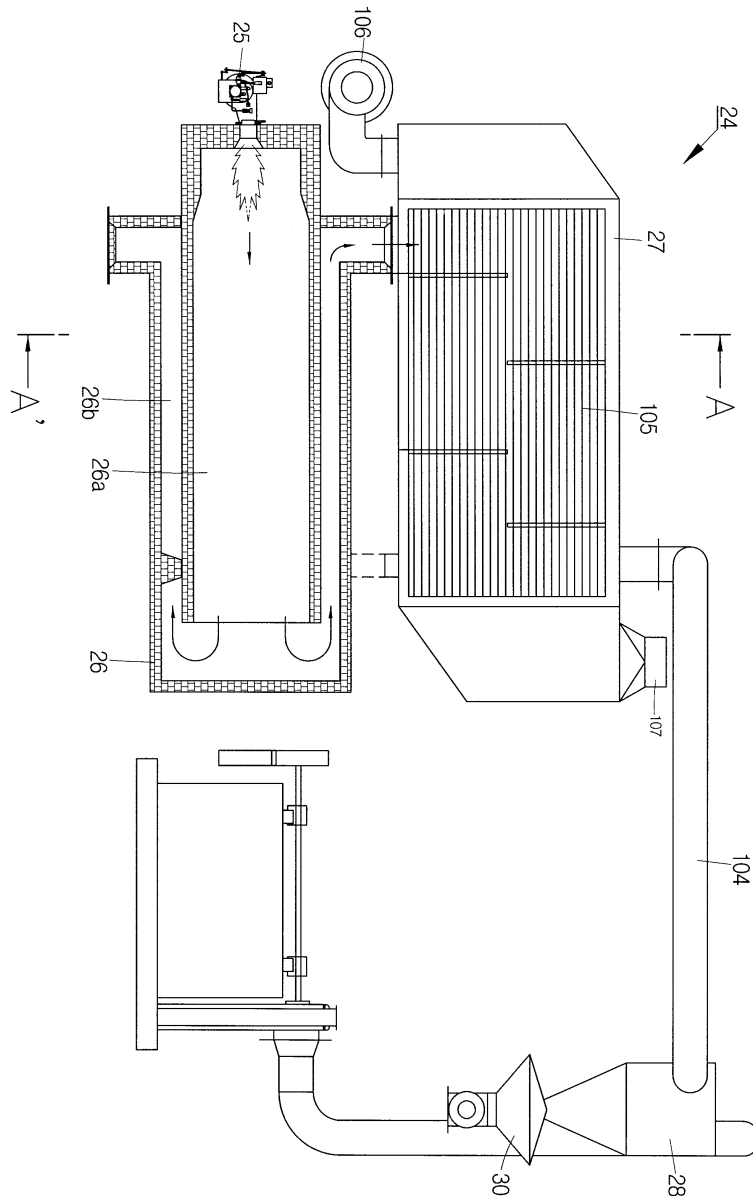
도면7



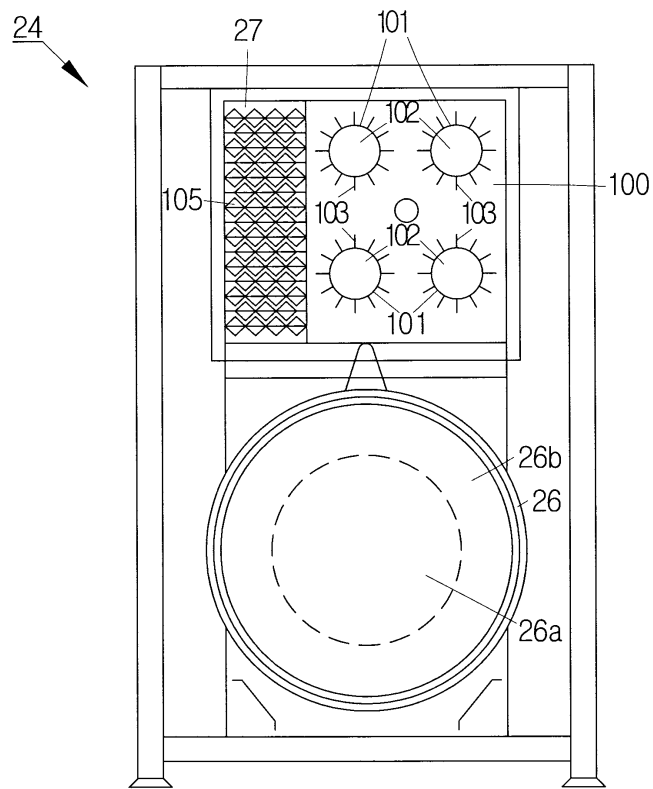
도면8



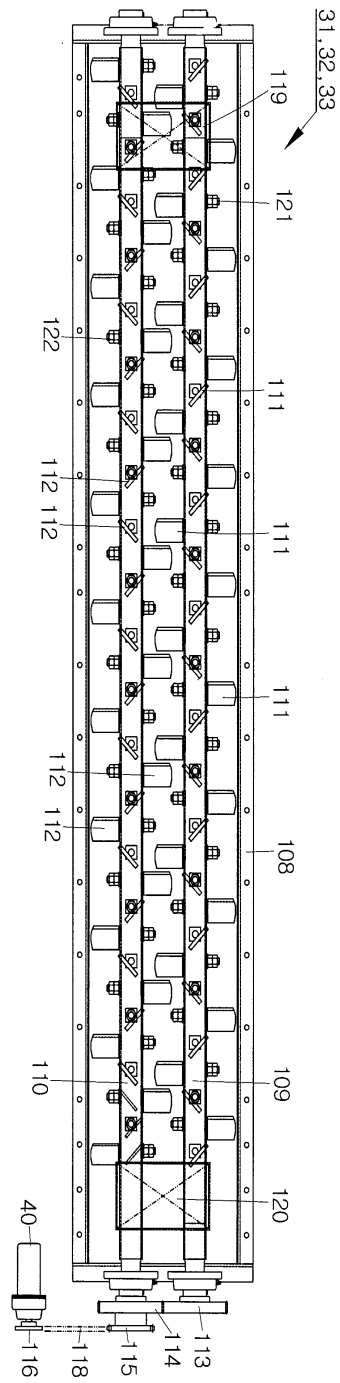
도면9



도면10



도면11



도면12



도면13

