



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월01일
(11) 등록번호 10-2270907
(24) 등록일자 2021년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23G 5/46 (2006.01) F01D 15/10 (2006.01)
F22B 1/18 (2006.01) F23G 5/027 (2006.01)
F23G 5/04 (2006.01) F23J 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F23G 5/46 (2013.01)
F01D 15/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0028481
(22) 출원일자 2020년03월06일
심사청구일자 2020년03월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR101372948 B1*
KR101795985 B1*
KR200332773 Y1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
강기선
인천광역시 중구 하나개로 59-3 (무의동)
강명원
경기도 의정부시 범골로63번길 13, 103동 1502호
(의정부동, 롯데캐슬 골드파크 아파트)
(72) 발명자
강기선
인천광역시 중구 하나개로 59-3 (무의동)
강명원
경기도 의정부시 범골로63번길 13, 103동 1502호
(의정부동, 롯데캐슬 골드파크 아파트)
(74) 대리인
특허법인 충무

전체 청구항 수 : 총 1 항

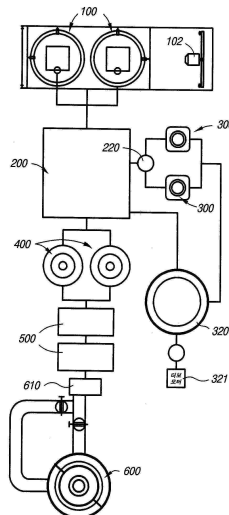
심사관 : 오정우

(54) 발명의 명칭 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템

(57) 요약

본 발명은 열분해 소각로를 통해 쓰레기 건조를 수행하면서 소각과정에서 발생하는 가연성 불완전 연소가스를 1,300℃ 이상에서 완전 연소시키고, 소각열을 이용하여 냉/난방수 또는/및 전력을 발전하고, 유해물질과 분진을 필터링 또는/및 제거하면서 배출하는 환경 친화적 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F01K 23/06 (2013.01)

F22B 1/18 (2013.01)

F23G 5/027 (2013.01)

F23G 5/04 (2013.01)

F23J 15/025 (2013.01)

F23J 15/027 (2013.01)

F23J 15/04 (2013.01)

F23G 2206/10 (2013.01)

F23G 2206/203 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

열분해 소각로(100)는,

상기 열분해 소각로(100)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결되는 열교환기(200)와, 상기 열교환기(200)에 의해 제조되는 스팀을 저장하는 스팀저장탱크(220)와, 상기 스팀저장탱크(220) 내의 스팀이 유입되도록 연결된 발전기(300)와, 상기 발전기(300)과 연결되어 상기 발전기(300)를 경유한 스팀을 저장하는 급수탱크(320)와, 상기 열교환기(200)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결된 사이클론(400)과, 상기 사이클론(400)을 통과한 가스가 유입되도록 연결된 집진기(500)와, 상기 집진기(500)를 통과한 가스가 유입되도록 연결된 굴뚝(600)을 포함하되,

상기 열분해 소각로(100)는,

내화벽돌로 조적된 연소실(107)로 구성된 본체(101)와, 상기 연소실의 상부에 마련되는 쓰레기 투입구(103)와, 상기 본체(101)의 둘레에 나선형태로 결합하되, 상기 연소실 속으로 공기를 분사하기 위한 레듀서(104a)를 갖추고, 분사된 공기를 상기 연소실의 열을 통해 예열시키는 이중구조로 이루어진 공기예열자켓(104)과, 상기 연소실(107)의 하부에 유압 실린더(110)에 의해 승하강되도록 결합하되, 가요성 연장관을 통해 공기예열자켓의(104) 출구와 연결되는 에어공급노즐(106)을 포함하고,

상기 열교환기(200)는,

상기 열분해 소각로(100)와 상기 스팀저장탱크(220) 사이에 연결되되, 지그재그 형태로 흐르도록 배치된 통로(203)를 갖춘 격벽(202)으로 구획된 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)을 갖추고, 상기 제 1 체류실(a)과 제 3 체류실(c)은 급수탱크(320)와 연결되어 유체를 이송시키되, 배관이 지그재그 형태로 이루어진 제 1 및 제 3 열교환 매체(205a,205c)가 각각 설치되고, 상기 제 2 체류실(b)은 메인관(205)을 통해 상기 제 1 및 제 3 열교환 매체(205a,205c) 사이에 연통되게 연결되되, 상기 양 메인관(205) 사이에 메인관(205) 보다 더 작은 직경으로 이루어진 미세관(206)이 결합된 제 2 열교환 매체(205b)를 포함하며,

상기 발전기(300)는,

상기 스팀저장탱크(220)와 연결되어 스팀을 유도하는 유입관(301)과, 고온 고압의 스팀에 의해 회전되는 터빈 블레이드(303)와, 상기 블레이드(303)가 결합된 로터와 연동하여 발전하는 발전모터(310)를 포함하고,

상기 굴뚝(600)은,

그 하부에 상기 집진기(500)를 경유한 가스가 유입되도록 연결되는 필터 하우스(601)으로서, 상기 필터 하우스(601)는 경사진 바닥면(602)과, 상기 바닥면(602) 위에 충진되는 필터부재(602a)와, 그 상부에 설치되어 상기 필터부재(602a)를 위로 물을 분사하는 살수노즐(603)과, 상기 굴뚝(600)과 통해진 연통구멍(605)을 포함하는 것을 특징으로 하는 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 쓰레기(또는 폐기물)를 열분해 하면서 소각하고, 또한 쓰레기 소각시 발생하는 소각열을 이용하여 온수 제조와 전력생산을 연계시킨 쓰레기 소각 시스템에 관한 것으로서, 보다 더 상세하게는 열분해 소각로를 통해 쓰레기를 건조 및 소각시키면서, 소각과정에서 발생하는 가연성 불완전 연소가스는 1,300℃ 이상에서 완전 연소시키고, 소각시 발생하는 열을 이용하여 냉/난방 수 또는/및 전력을 발전하고, 또한, 유해물질과 분진을 필터링 또는/및 제거한 후 대기로 배출하는 환경 친화적 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템에 관한 것이다.

[0002] 삭제

배경기술

[0003] 일반적으로, 플라스틱, 비닐, 합성수지류, 오일 등의 폐기물 및 생활주변의 음식물 쓰레기를 포함한 쓰레기(폐기물)의 배출량은 대폭적으로 증대되고 있다.

[0004] 이러한 폐기물은 소각장치를 이용하여 건조 및 연소시켜 소각하고 있지만 소각 비용과 파생되는 환경 오염물질(다이옥신, 질소 산화물), 대기 오염 및 공해물질이 배출되는 문제로 인해 거의 대부분 매립방식으로 처리되고 있다.

[0005] 그러나 쓰레기의 매립은 쓰레기뿐 아니라 매립된 쓰레기에서 발생하는 침출수 등으로 인해 토질오염 및 지하수를 오염시키는 또 다른 문제를 야기하고 있다.

[0006] 종래의 소형 쓰레기 소각로는, 일정량의 쓰레기를 주기적으로 투입하여 연소시킨 후 다시 새로운 연료를 투입하여 연소시키는 불연속 연소방식이 대부분으로, 소각로의 하부에서 연소공기가 공급되어 연소가 되기 때문에 폐기물인 폐 소각물이 일정 온도까지 상승되기 전에는 연소실의 온도가 낮은 상태에서 소각이 진행된다.

[0007] 이로 인해 불연속 연료공급에 따라 연소실의 온도가 상승과 하강을 반복하여 로의 온도가 600℃ 이상 상승하지 못하면서 악취가 심한 미연소 가스가 발생하고, 대기 오염물질과 환경 공해물질을 배출하는 뚜렷한 문제를 가지고 있다.

[0008] 반면에, 화석연료(경유, 석탄 등)나 가연성 쓰레기를 연료로 사용하는 대형 소각로는 쓰레기 감량화를 목적으로 일부 사용되고 있으나, 고온을 일정하게 유지시키지 못하기 때문에 발암 유발물질인 다이옥신이 발생하는 등 안전성에 문제가 있고, 또한 분진과 매연 등이 허용기준치를 초과하는 문제가 있다.

[0009] 구체적으로, 기존의 스토커(stoker) 방식의 소각(스토커 소각로)로는 약 2시간 간격으로 쓰레기를 투입하고 계단식 하향소각 방식이어서 유압 구동부가 계속 움직이므로 크랭크 현상(재 및 폐 소각물의 뭉침)에 의해 구동부 고장이 수시로 발생하는 문제가 있고, 또한 소각로의 운전 정지시킨 후 소각로가 냉각될 때까지 기다린 뒤에 작업자가 소각로 내로 들어가 함마로 크랭크를 분쇄하여 제거해야 하는 문제가 있다.

[0010] 또한, 위 스토커 소각로는 계단식 하향 소각방식이어서 쓰레기 퇴적으로 인해 연료에 연소공기의 공급이 차단되기 쉬운 치명적인 문제가 있고, 그로 인해 불완전 연소(가스)와 다이옥신과 같은 유독가스가 배출되는 문제가 있다.

[0011] 또한, 스토커 소각로는 직소각 방식으로 폐기물을 소각하므로 연료를 연소시키기 위한 공기가 과잉공급되기 때문에 배기가스의 발생량이 많다(공기비: 1.8~2.2).

[0012] 이외에도 유동식 연소방식 소각로가 있는데, 이는 연소온도 자체가 450℃ 정도밖에 되지 않으므로 850℃를 유지하기 위해서는 400℃에 해당하는 추가열량(보조연료)을 추가로 사용해야 한다.

[0013] 또한, 수분 함량이 높은 쓰레기를 소각할 경우, 쓰레기를 소각로에 투입하기에 앞서 미리 건조한 상태로 소각로에 투입해야만 불완전 연소와 미연소 가스의 발생을 최소화할 수 있지만, 진행되는 쓰레기 건조작업은 충분한 건조시간이 필요하고, 열에너지(연료)를 별도로 더 소비해야 하기 때문에 대량의 쓰레기를 빠르게 소각하기 어렵고, 소각 처리효율도 현저하게 떨어지는 뚜렷한 문제가 있다.

[0014] 또한, 화염 내부에 미연소 가스가 혼합(화염의 온도가 떨어짐)되어 불완전 연소하게 된다. 이러한 문제를 유발하는 소각잔사를 완전하게 연소시키기 위해 보조연료(경유)를 더 투입하지만, 평균온도가 650℃ 정도밖에 도달

하지 않기 때문에 인체에 유해한 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 다이옥신(dioxin) 등의 배출을 명확하게 제어하기 어렵다.

- [0015] 전술한 쓰레기 소각로는 전반적으로 화염에는 미연소 가스가 많아 화염의 온도가 낮고 화염 내/외부의 온도차가 크며, 배기가스에서 악취가 심하게 발생하고 또한 공해 유발물질과 분진 배출량이 높은 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 1999-0066512(공개일: 1999년08월16일)
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 1995-0033252(공개일: 1995년12월22일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명의 목적은 소각로 속으로 주입되는 공기를 미리 예열시킨 뒤 소각로의 둘레나 하부로 주입하여 예열된 고온의 공기와 연료의 연소열을 동시에 사용하여 쓰레기 수분을 건조시키면서 쓰레기를 열분해 시킴으로써 소각 효율을 높이고, 또한, 쓰레기 연소시 발생하는 가연성 불완전 가스를 완전 연소시킬 수 있는 열분해 방식의 쓰레기 소각로를 제공하려는 것이다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 쓰레기를 소각하면서 쓰레기 소각시 발생하는 폐열을 활용하여 고온 고압의 스팀을 빠르게 제조하고, 위 스팀의 압력을 이용하여 발전기를 통해 전력을 발전할 수 있는 쓰레기 소각과 연계된 발전시스템을 제공하려는 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 쓰레기 소각시 발생하는 분진이나 유해가스를 허용치 이내로 필터링한 뒤 배출할 수 있는 환경 친화적인 쓰레기 소각장치를 제공하려는 것이다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 발전을 위해 소모된 스팀을 활용하여 난방수 혹은 급탕 수를 제조할 수 있는 쓰레기 소각과 연계된 열에너지 생산시스템을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명에 따른 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템을 구현하기 위한 해결수단은,
- [0022] 내화벽돌로 조적된 연소실을 갖춘 본체와, 상기 본체 상부에 개폐 가능하게 결합되는 쓰레기 투입구와, 상기 본체의 외벽에 결합하여 송풍기에 의해 이송되는 공기공급계를 구성하는 공기예열자켓과, 상기 공기예열자켓의 출구와 연결되고 상기 연소실의 하부에 탈부착 가능하게 결합되는 에어공급노즐과, 상기 연소실에 연료를 분사하기 위해 본체에 결합되는 버너와, 상기 에어공급노즐을 상기 본체에 탈부착시키기 위한 유압 실린더를 포함하는 열분해 소각로와;
- [0023] 위 열분해 소각로와 연결되되, 격벽에 의해 구획된 제 1 내지 제 3 체류실과 각 체류실을 경유하도록 서로 연결된 복수의 열 전도성 열교환 매체를 포함하는 열교환기와;
- [0024] 위 열교환기에 의해 생산된 스팀을 저장하는 스팀저장탱크와
- [0025] 위 스팀저장탱크와 연결된 유입관을 따라 유입되는 스팀의 압력에 의해 회전되는 블레이드와 연동하여 발전하는 발전모터를 포함하는 발전기와;
- [0026] 상기 열교환기의 열교환 매체와 연결되어 상기 열교환 매체를 통해 제조된 스팀을 발전기로 공급하여 발전하고, 상기 발전기를 경유한 잉여 스팀을 저장하는 급수탱크와;
- [0027] 상기 열교환기를 경유하는 배출가스에 포함된 이물질을 순차적으로 포집 및 집진하는 싸이클론과 집진기 및;
- [0028] 상기 집진기에서 배출된 배출가스를 필터부재를 통과시키면서 상기 필터부재위에서 살수노즐을 통해 살수되는 물로 유해물질과 분진을 필터링 또는/및 제거한 뒤 굴뚝으로 배출시키는 필터 하우징을 갖춘 굴뚝;

- [0029] 의 구성에 의해 구현되는 것에 특징이 있다.
- [0030] 전술한 공기공급계통을 따라 이송되는 고온의 공기는 본체의 연소실 심부로 공급되도록 본체의 외벽에 복수의 레듀서를 더 마련하는 것이 바람직하다.
- [0031] 이렇게 하면 연소실 심부 속으로 고온으로 가열된 공기를 공급함으로써 쓰레기의 수분을 건조할 수 있고, 또한 고온에 의해 쓰레기의 열 분해능이 개선되는 효과가 있다.
- [0032] 상기 필터부재는 활성탄, 제올라이트, 세라믹, 황토볼로 구성된 군에서 어느 하나 혹은 이들의 혼용하여 채용될 수 있고, 전술한 필터부재의 위로 살수노즐을 통해 물을 분사하여 필터부재를 통과하는 배출가스에 포함된 분진을 방지하는 것에 특징이 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명의 열분해 소각로는 연소실에서 발생하는 연소열에 의해 미리 예열된 고온의 공기를 연소실 하부와 심부 속으로 동시에 공급함으로써 쓰레기의 수분을 건조와 함께 쓰레기를 열분해 할 수 있고, 또한 쓰레기 연소시 발생하는 가연성 미연소 가스를 1,300℃ 이상에서 완전 연소시킬 수 있는 열분해 소각로를 구현할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명은 쓰레기 소각과 연계하여 1차, 2차, 3차에 걸친 열교환을 통해 스팀을 급속히 생산할 수 있고, 제조된 고온의 스팀을 에너지원으로 하여 발전을 통해 발전할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명은 발전한 후 소비된 스팀의 잠열을 이용하여 급수 탱크 내에 저장된 물을 가열함으로써 스팀 제조에 따른 열교환 효율을 높일 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명은 쓰레기 소각과정에서 발생하는 NOx, SOx, COx 등의 유해가스를 굴뚝을 통해 배출하기에 앞서 필터부재를 통해 다이옥신과 같은 유독 물질이나 미세먼지 혹은 분진 등을 필터링한 후 굴뚝을 통해 배출되므로 환경 친화적인 쓰레기 소각시설을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템을 도시한 상세구성 배치도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 열분해 소각로의 상세구성을 도시한 확대 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 열교환기의 상세구성을 도시한 확대 단면도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 발전기의 상세구성을 도시한 확대 단면도이다.
- 도 5는 발전기를 경유한 스팀을 저장하는 급수탱크의 단면도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 사이클론과 집진기의 상세 구성도이다.
- 도 7a는 도 1에 도시된 굴뚝의 상세 구성도이다.
- 도 7b는 도 7a에 도시된 필터 하우징의 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 본 발명에 따른 쓰레기 소각장치 및 이와 연계된 발전장치에 대한 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다,
- [0041] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 구성을 도시한 구성도이다.
- [0042] 도 1에서 도면부호 100은 열분해 방식이 채용된 소각로(이하 "열분해 소각로"로 칭함)이고, 200은 급속으로 스팀을 제조하기 위한 열교환기이며, 300은 고온/고압의 스팀 압력에 의해 회전되는 터빈 블레이드와 연동하여 전력을 생산하는 발전기이고, 400과 500은 상기 열교환기(200)를 경유하는 배출가스에 포함된 다양한 이물질의 포집 및 집진을 위한 사이클론과 집진기이고, 600은 상기 집진기(500)를 경유하는 배출가스에 포함된 유해물질을 필터링 혹은 제거한 후 배출하는 필터기능을 갖춘 굴뚝이다.
- [0043] 이하에서는 전술한 쓰레기 소각장치 및 이와 연계된 발전장치의 상세구성에 대하여 상세히 설명한다.
- [0044] ① 열분해 소각로

- [0045] 도 2는 도 1에 도시된 열분해 소각로를 확대하여 도시한 확대 단면도로, 열분해 소각로(100)는 내벽에 내화벽돌(도면에는 미 도시)로 조적된 연소실(107)을 갖춘 본체(101)와, 상기 본체(101) 상부에 배치되는 호이스트(102)를 사용하여 쓰레기가 투입되는 개폐 가능한 투입구(103)를 포함하고, 전술한 본체(101)의 둘레에 이중구조의 나선형 공기예열자켓(104)이 결합되어 있으며, 본체(101) 하부에 결합되되, 본체에 대하여 에어공급노즐(106)을 송하강시키기 위한 유압 실린더(110)를 포함한다.
- [0046] 쓰레기는 호이스트(102)를 사용하여 주기적으로 전술한 투입구(103)를 통해 원통형 연소실(107) 속으로 적층형태로 투입된다.
- [0047] 전술한 공기예열자켓(104)는 연소실(107)로 공급해야 할 공기를 미리 예열하기 위한 구성으로, 나선형태의 이중구조로 본체(101)의 둘레에 결합되어 있으나, 공기예열자켓(104)의 일부 구간을 본체(101) 내벽 속으로 공기가 공급되도록 레듀서(104a)가 부착될 수 있다.
- [0048] 이렇게 하면, 본체(101) 내에 적층된 쓰레기속으로 고온의 공기를 강제로 주입할 수 있고, 동시에 연소실(107) 하부에 설치된 에어공급노즐(106)을 통해 고온의 공기를 연소실(107) 속으로 공급할 수 있다.
- [0049] 또한 공기예열자켓(104)속으로 주입되는 공기는 송풍기(도면에는 미도시)를 통해 강제로 주입되고, 본체(101)에 마련된 전술한 공기예열자켓(104)의 출구는 가요성 연장관(106a, 도 2)을 통해 에어공급노즐(106)과 연결되어 있다.
- [0050] 따라서, 공기예열자켓(104)를 통해 고온으로 예열된 공기는 전술한 에어공급노즐(106)과 본체(101)속으로 주입될 수 있다.
- [0051] 또한 버너(105)에 의해 공급되는 연료 중 일부는 본체(101)의 하부 즉, 투입된 쓰레기의 하측 부에서 공급된 공기와 결합하여 연소하고, 그 연소열에 의해 쓰레기 사이로 공급된 고온의 공기에 의해 적층된 쓰레기는 건조되면서 연소하게 된다. 고온으로 예열된 공기와 연소열에 의해 쓰레기가 건조되면서 연소하는 것을 열분해라 하고 이를 갖춘 소각로를 열분해 소각로(100)라고 칭한다.
- [0052] 전술한 화구는 볼트의 체결 및 분해에 의해 연소실(107)의 하부에 탈/부착될 수 있도록 결합되어 있다.
- [0053] 전술한 유압 실린더(110)는 화구들을 일체로 송/하강시켜 원통형 연소실(107)에 장착하거나 분리하기 위해 채용된다. 즉, 쓰레기 소각시 화구를 원통형 연소실(107)에 결합되도록 상승시킬 수 있고, 소각된 쓰레기 잔유물을 원통형 연소실(107)에서 제거하기 위해 화구를 하강시키기 위해 사용된다.
- [0054] 본 발명의 열분해 소각로(100)는 미리 예열된 고온의 공기에 의해 연료를 거의 100% 연소하므로 연소열(800~1,000℃)과 고온의 공기에 의해 젖은 쓰레기의 건조와 쓰레기를 열분해 시키고, 쓰레기에서 발생하는 열분해 가스는 연소열과 함께 LPG 가스처럼 완전 연소되므로 그으름이나 악취 등이 거의 발생하지 않는다.
- [0055] 또한, 쓰레기를 열 분해된 가스는 버너(105)에 의해 분사되는 연료의 연소열에 의해 완전 연소되므로 다이옥신 발생 혹은 재생성을 획기적으로 줄일 수 있고, 발생된 분진이나 카본 블랙(Carbon Black)(스토커식: 3,000~10,000 mg/Nm³, 열분해식: 200~600mg/Nm³) 등의 형성이 최소화되기 때문에 2차 오염문제를 크게 낮출 수 있다.
- [0056] 이를 종합하면, 본 발명의 열분해 소각로(100)는 상향식 연소작용과 예열된 고온의 공기 주입에 의해 연소실(107)에 적층된 쓰레기를 건조시키면서 연소열을 통해 쓰레기를 열분해 시킨다. 이 과정에서 발생하는 가연성 미연소 탄화가스는 대부분 버너(105)를 통해 공급되는 연료의 연소열(1,300℃ 이상의 온도)에 의해 연소되므로 쓰레기를 미리 건조시켜 소각로(100)에 투입할 필요가 없이 바로 투입하는 것이 가능해진다.
- [0057] 또한, 쓰레기 연소시 발생하는 불완전 탄화가스와 쓰레기의 열분해 작용에 의해 완전 연소시킴으로써 매연이나 환경오염물질의 배출을 최소화할 수 있을 뿐 아니라 쓰레기 소각처리량과 그 효율을 높일 수 있고, 특히 쓰레기 소각로(100)의 운전비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0058] 전술한 연소실(107)에서 발생한 열과 가스는 연통관(도면부호 미표기)을 통해 유독가스와 분진도 함께 열교환기(200)로 배출되는데, 이때 배출가스의 온도는 약 1,000℃ 이상이다.
- [0059] ②열교환기(200)
- [0060] 도 3을 참조하면, 도 3은 도 1에 도시된 열교환기(200)의 상세구성을 도시한 확대 단면도로, 열교환기(200)는 도 3에서 도시된 바와 같이, 내화벽돌(도면부호 미표기)로 내벽을 구성한 열교환기 하우징(201)과, 상기 열교환

기 하우징(201)내부를 격벽(202)으로 구획되고 배출가스 배출계통을 구성하는 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)과, 물(유체)가 상기 각 체류실의 내부를 경유할 수 있도록 연결된 제 1 내지 제 3 열교환 매체(205a, 205b, 205c)들과, 전술한 제 3 열교환 매체(205c)의 출구 측과 연결되면서 스팀을 저장하는 스팀저장탱크(220)를 포함한다.

- [0061] 전술한 배출가스는 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)를 차례로 경유한 후 후술하는 사이클론(400)으로 배출된다.
- [0062] 전술한 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)의 각 내부에는 유체가 흐르는 제 1 내지 제 3 열교환 매체(205a, 205b, 205c)들이 서로 통해지도록 설치되어 있는데, 유체는 제 1 체류실(a)에서 제 3 체류실(c)쪽으로 흐르고, 소각로(100)에서 배출되는 가스는 제 3 체류실(c)에서 제 1 체류실(a)쪽으로 배출되는데, 가스가 지그재그 형태로 흐르도록 격벽(202)에 통로(203)를 배치하는 것이 좋다.
- [0063] 이렇게 하면, 배출가스의 체류시간을 최대한 연장할 수 있기 때문에 열교환기(200)에서의 열교환 효율을 최대한 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0064] 전술한 통로(203)는 각 체류실(a,b,c)을 구성하는 격벽(202)에 마련되어 있다.
- [0065] 전술한 제1 및 제 3 열교환 매체((205a)(205c)는 지그재그 형태로 이루어진 열 전도성 배관으로 구성되어 있는데 제 1 열교환 매체((205a)의 입구는 후술하는 급수탱크(320)와 연결되어 급수탱크(320)에서 공급되는 물이 유입된다.
- [0066] 상기 제 2 체류실(b) 내에 설치된 제 2 열교환 매체(205b)는 상기 제 1 체류실(a)의 제 1 열교환 매체(205a)의 출구와 제 3 체류실(c)의 제 3 열교환 매체(205c)의 입구 사이에 결합되어 있다.
- [0067] 상기 제 3 체류실(c)의 열 전도성 제 3 열교환 매체(205c)의 출구는 스팀저장탱크(220)와 연결되어 있다.
- [0068] 전술한 제 2 체류실(b)의 제 2 열교환 매체(205b)는 도 3에 도시되어 있는 것처럼 미세관(206)에 비해 상대적으로 큰 직경을 갖는 메인관(205)이 제 2 체류실(b) 바닥에 고정되어 있다. 전술한 미세관(206)들은 위 메인관(205)에 비해 직경이 상대적으로 작기 때문에 상기 미세관(206)을 따라 흐르는 물은 급속히 가열될 수 있고, 가열된 물은 전술한 제 3 체류실(c)의 제 3 열교환 매체(205c) 속으로 배출되게 된다.
- [0069] 즉, 제 1 체류실 내지 제 3 체류실을 통해 물은 1차, 2차, 3차에 걸쳐 순차적으로 급속히 가열되므로 고온/고압의 스팀을 급속히 생산할 수 있게 된다.
- [0070] 한편, 스팀의 생산속도를 더 높이기 위하여 도 2에 도시된 바와 같은 버너(105a, 도 3)를 전술한 제 3 체류실(c) 내에 더 설치할 수도 있다.
- [0071] 이렇게 하면, 열분해 소각로(100)의 최초 운전시 전술한 소각로(100)에서 배출되는 가연성 미연소 가스를 연소시킬 수 있으면서도 유해물질이나 유해가스의 배출량을 현저히 줄일 수 있을 뿐 아니라 스팀의 제조시간을 보다 더 빠르게 단축할 수 있다.
- [0072] 전술한 열교환기(200)에 의해 생산된 스팀은 스팀저장탱크(220)에 저장되면서 후술하는 발전기(300)의 터빈을 회전시키기 위한 에너지원으로 사용되고, 전술한 열교환기(200)에서 열 교환된 가스는 이하에서 설명하는 사이클론(400)으로 배출되게 된다.
- [0073] ③발전기(300)
- [0074] 도 4와 도 5를 참조하면, 도 4는 도 1에 도시된 발전기(300)의 상세구성을 도시한 확대 단면도이고, 도 5는 발전기(300)를 경유한 스팀을 저장하는 급수탱크(320)의 단면도로, 전술한 발전기(300)는 스팀저장탱크(220)와 연결된 스팀 유도용 유입관(301)과, 고온의 스팀압력에 의해 회전되는 터빈 블레이드(303)와, 상기 블레이드(303)의 로터(도면부호 미표기)와 연동하여 발전하는 발전모터(310)를 포함한다.
- [0075] 도 4에서, 미설명 도면부호 304는 발전에 소비된 스팀이 배출되는 배관으로, 상기한 배관(304)은 도 4에 도시된 바와 같은 물이 저장된 급수탱크(320)와 연결되어 있다.
- [0076] 따라서, 발전을 위해 사용된 스팀은 도 1에 도시된 바와 같이 급수탱크(320)속으로 유입되어서 급수탱크(320)에 저장된 물을 더 가열시킬 수 있다. 그 결과 전술한 열교환기(200)속으로 공급되는 유체의 수온을 예열시켜 공급할 수 있으므로 열교환 효율을 높일 수 있다.
- [0077] 다른 응용 예로서, 전술한 급수탱크(320) 내에 저장된 물은 바람직한 실시 예에서는 열교환기(200)로 재공급되는 것으로 설명하였으나, 난방계통(도면에는 미도시) 혹은 급탕계통(도면에는 미도시)을 연결하여 그 계통을 통

해 난방 및/또는 급탕용수로 활용될 수 있다. 이에 관한 구체적인 설명은 생략한다.

[0078] 도 1에서, 미설명 도면부호 321은 급수용 터보모터로, 전술한 급수탱크(320)속으로 보충수를 공급할 수 있다.

[0079] ④싸이클론(400)

[0080] 도 6을 참조하면, 도 6은 도 1에 도시된 싸이클론(400)과 집진기(500)의 상세 구성을 도시한 도면으로, 본 발명에 채용된 싸이클론(400)의 구성은 공지된 싸이클론과 유사하므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0081] ⑤ 집진기(500)

[0082] 집진기(500)는 전술한 싸이클론(400)을 경유하는 배출 가스에 포함된 미세 입자 또는 분진을 집진하기 위한 장치로, 집진기(500)를 통과한 가스는 후술하는 굴뚝(600)을 통해 대기중으로 배출된다.

[0083] 본 발명에 채용된 집진기(500)는 구성면에서 공지된 집진기와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0084] ⑥ 굴뚝(600)

[0085] 도 7a와 도 7b를 참조하면, 도 7a은 도 1에 도시된 굴뚝(600)을 확대하여 도시한 요부단면도이고, 도 7b는 도 7a에 도시된 굴뚝(600)의 하부에 설치된 필터 하우징(601)을 확대한 확대 단면도로, 굴뚝(600)은 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이 굴뚝의 하부에 설치되어 각종 유해물질을 필터링 하기 위한 필터부재를 갖춘 필터 하우징(601)을 포함한다.

[0086] 전술한 필터 하우징(601)은 경사진 바닥면(602)과, 상기 바닥면(602) 위에 충전되는 필터부재(602a)와, 그 상부에 설치되어 필터부재를 위로 물을 분사하는 살수노즐(603) 및 굴뚝(600)과 통해진 연통구멍(605)을 갖추고 있다.

[0087] 상기 필터부재는 활성탄, 제오라이트, 세라믹, 황토볼로 이루어진 군에서 어느 한 종 혹은 그들을 혼용하여 채용될 수 있다. 전술한 필터부재를 통과하는 배출가스 위로 살수노즐을 통해 물을 분사함으로써 배출가스에 포함된 유해물질이나 분진의 필터링 및 방진을 수행할 수 있다.

[0088] 전술한 싸이클론(400)에서 배출된 가스는 송풍팬(610, 도 1 참조)의 가동에 의해 전술한 필터 하우징(601)속으로 강제로 이송되고 전술한 연통구멍(605)을 통해 굴뚝(600)을 따라 배출된다.

[0089] 상기 굴뚝(600)의 상단부에 자연풍에 의해 회전되는 팬(606)을 장착하면, 굴뚝(600)속으로 배출되는 가스를 보다 효과적으로 배출시킬 수 있다.

[0090] 따라서, 전술한 필터 하우징(601)을 경유하여 굴뚝(600)을 통해 배출되는 가스는 필터부재(602a)를 통과할 때 다이옥신과 같은 유독 물질이 제거 및 탈황 되고, 살수노즐(603)을 통해 살수되는 물에 의해 배출가스에 포함된 분진이나 유해 물질을 제거 및 방진된 상태로 배출되므로 환경오염물질이나 분진은 배출되지 않는다.

[0091] 전술한 바와 같이 본 발명의 열분해 소각로(100)는 쓰레기 건조를 수행하면서 NOx, SOx, COx 등의 유해가스가 발생하지 않도록 1,300℃ 이상으로 쓰레기를 열분해 하면서 소각할 수 있고, 그 과정에 발생하는 가연성 미연소 탄화가스를 완전연소시킬 수 있다.

[0092] 또한, 본 발명은 소각시 발생하는 열에너지를 사용하여 급탕수/난방수, 각종 온실 보온용 열 에너지원으로 활용하면서도 스팀을 이용한 발전 에너지를 자원화할 수 있는 환경 친화적인 발전 시스템을 구현할 수 있다.

[0093] 이상에서 본 발명은 바람직한 실시 예를 통해 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 열분해 소각로는 이에 한정되지 않는다.

[0094] 그리고 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다", 또는 "가지다", 등의 용어는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 해당 구성요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 하며, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다.

[0095] 본 발명에서는 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 본 발명을 더 넓은 관점에서, 본 발명을 기초로 다양한 변경 예나 응용 예를 도출할 수 있으나 그러한 변경 예나 응용 예는 이하의 특허청구범위에서 정의된 권리범위와 본 발명자가 의도하는 진정한 의미의 기술적 사상에 포함된다는 것을 미리 밝혀두는 바이다.

부호의 설명

- [0097]
- 100: 열분해 소각로

200: 열교환기

300: 발전기

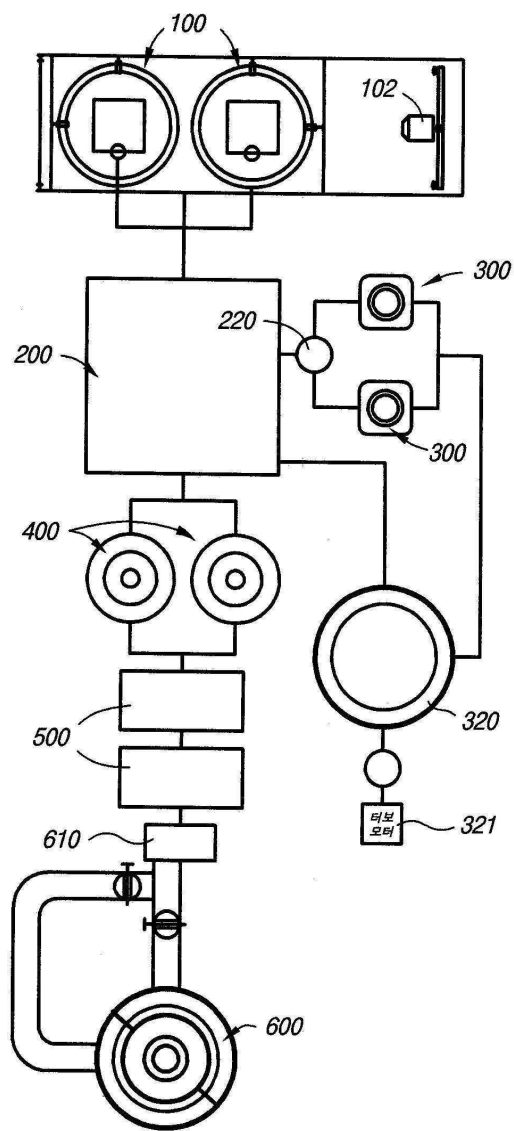
400: 사이클론

500: 집진기

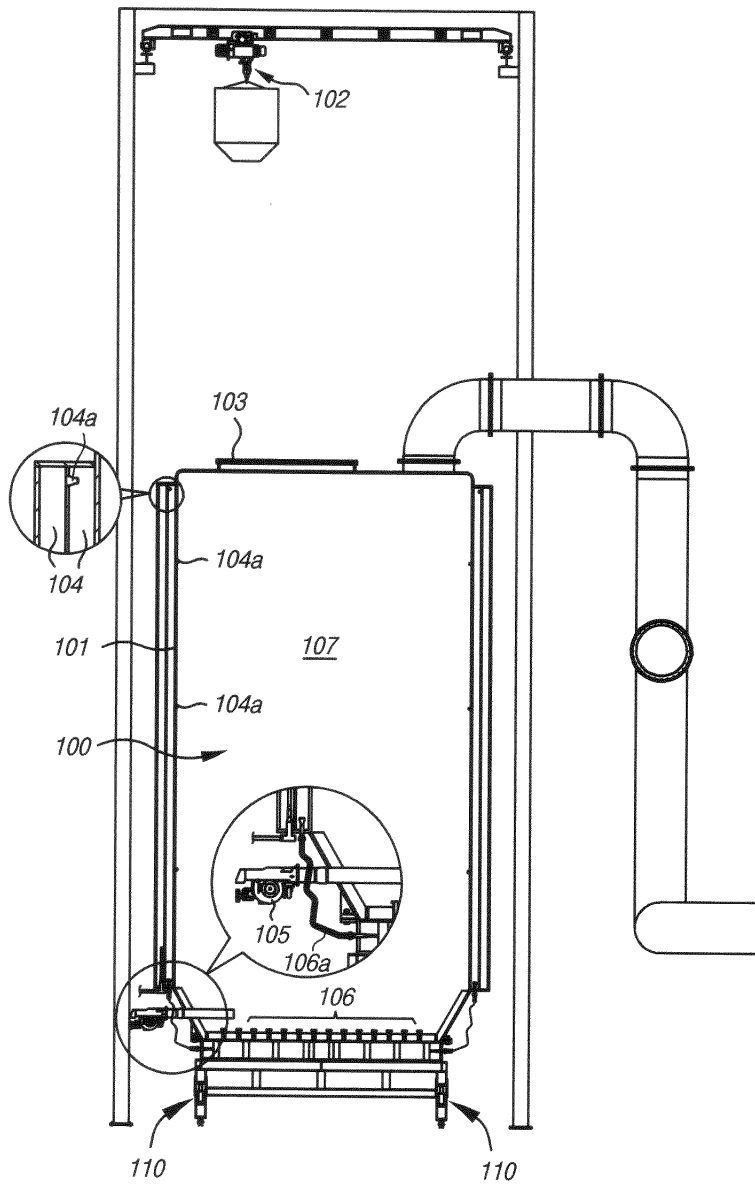
600: 굴뚝

도면

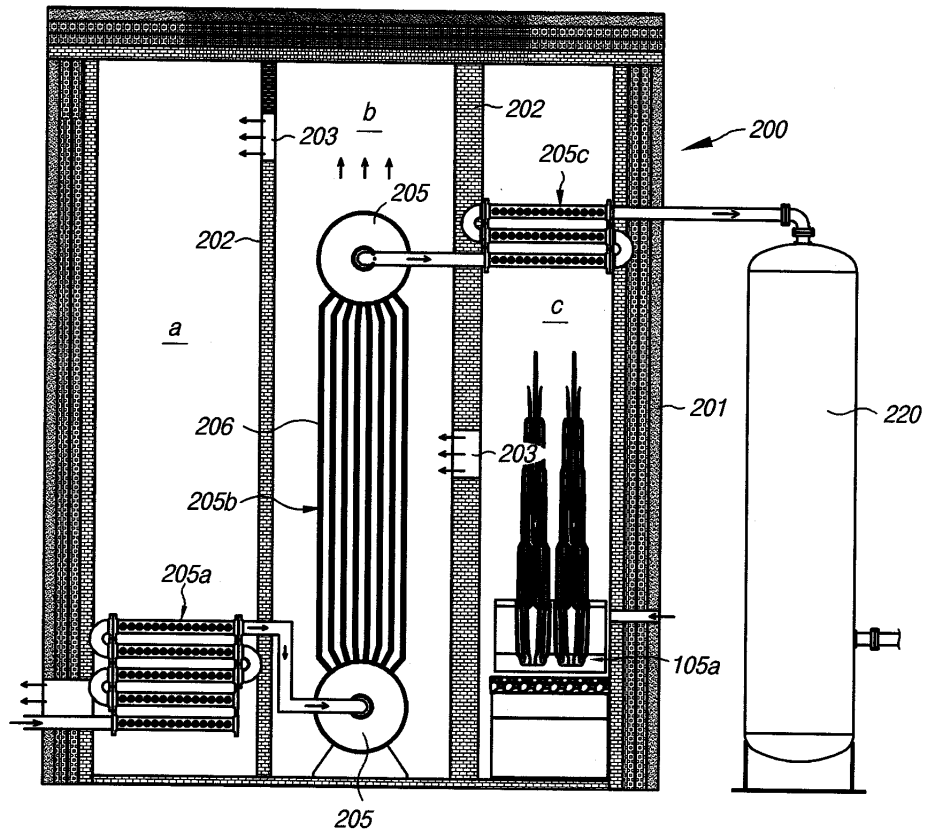
도면1



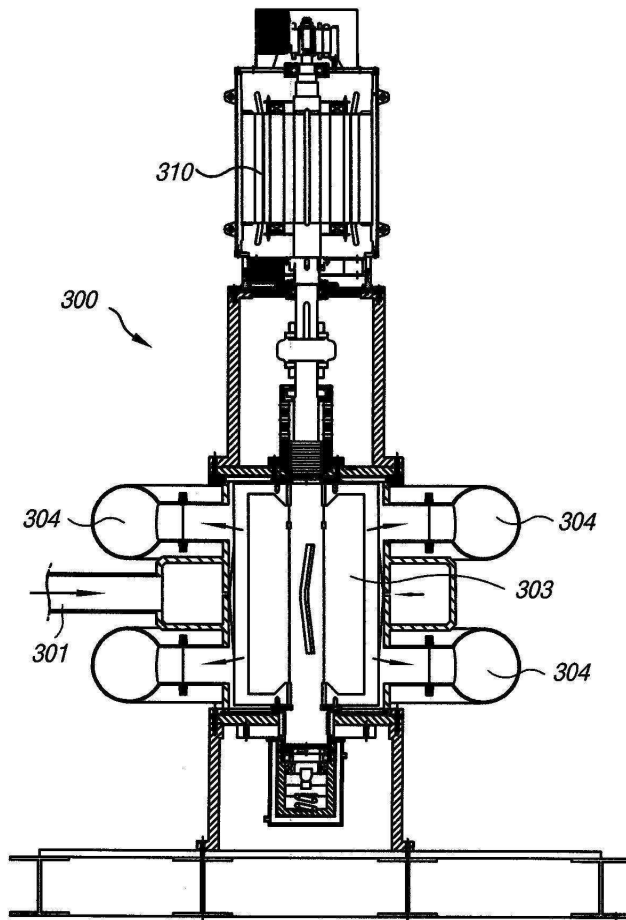
도면2



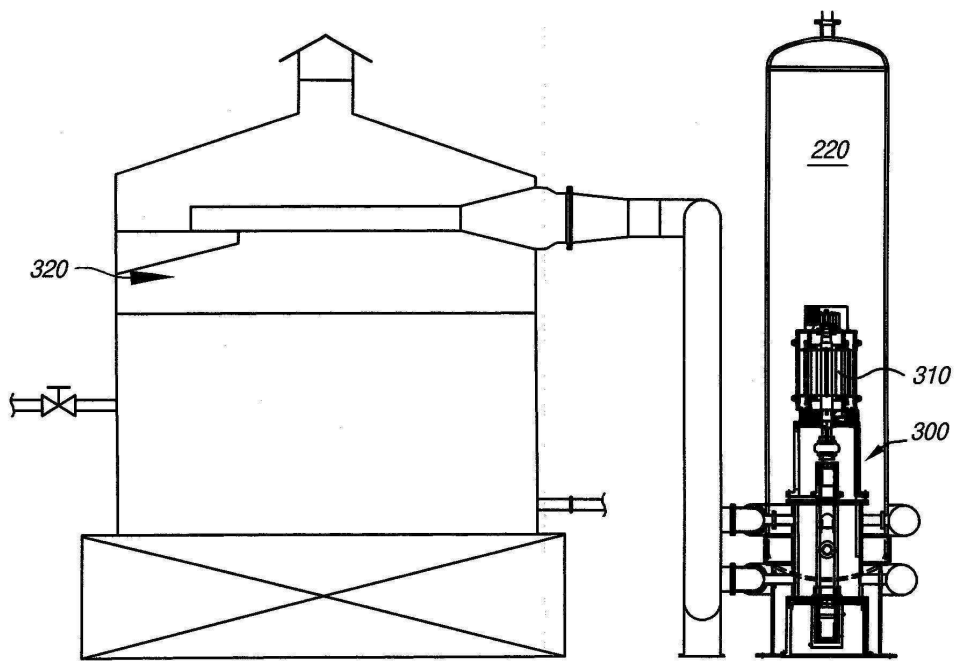
도면3



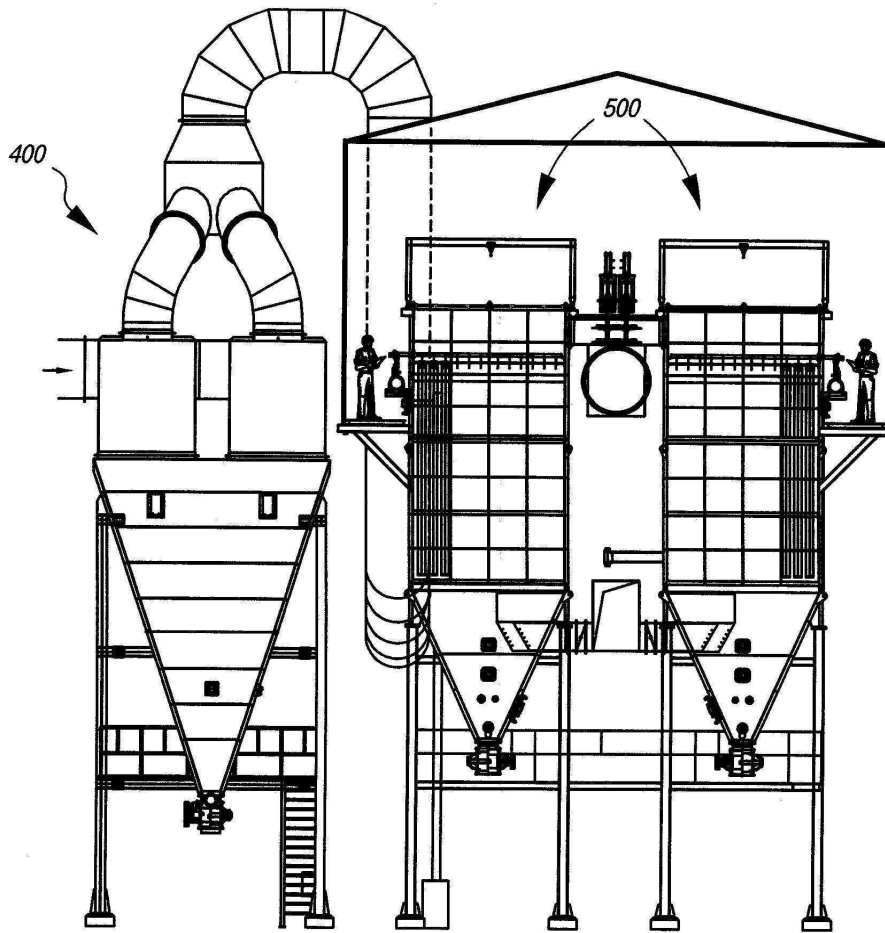
도면4



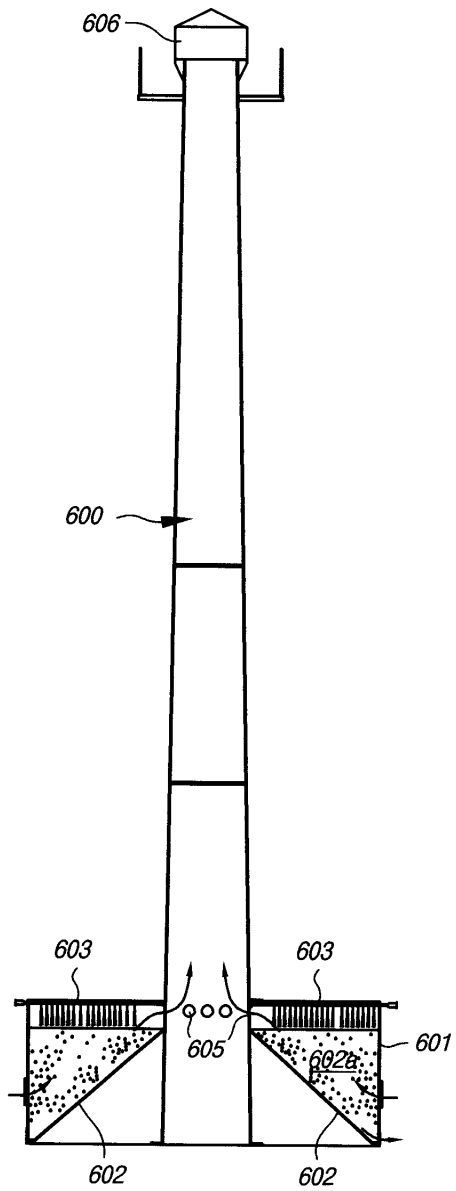
도면5



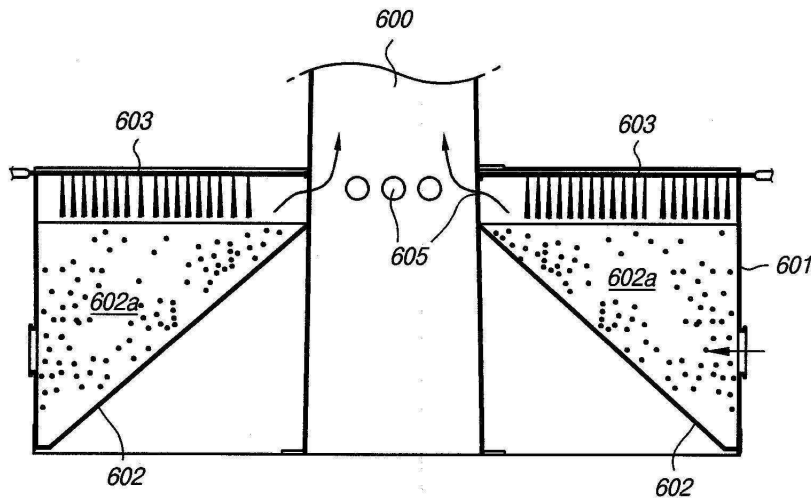
도면6



도면7a



도면7b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

열분해 소각로(100)는,

상기 열분해 소각로(100)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결되는 열교환기(200)와, 상기 열교환기(200)에 의해 제조되는 스팀을 저장하는 스팀저장탱크(220)와, 상기 스팀저장탱크(220) 내의 스팀이 유입되도록 연결된 발전기(300)와, 상기 발전기(300)과 연결되어 상기 발전기(300)를 경유한 스팀을 저장하는 급수탱크(320)와, 상기 열교환기(200)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결된 사이클론(400)과, 상기 사이클론(400)을 통과한 가스가 유입되도록 연결된 집진기(500)와, 상기 집진기(500)를 통과한 가스가 유입되도록 연결된 굴뚝(600)을 포함하되,

상기 열분해 소각로(100)는,

내화벽돌로 조적된 연소실(107)로 구성된 본체(101)와, 상기 연소실의 상부에 마련되는 쓰레기 투입구(103)와, 상기 본체(101)의 둘레에 나선형태로 결합하되, 상기 연소실 속으로 공기를 분사하기 위한 레듀서(104a)를 갖추고, 분사된 공기를 상기 연소실의 열을 통해 예열시키는 이중구조로 이루어진 공기예열자켓(104)과, 상기 연소실(107)의 하부에 유압 실린더(110)에 의해 승하강되도록 결합하되, 가요성 연장관을 통해 공기예열자켓의(104) 출구와 연결되는 에어공급노즐(106)을 포함하고,

상기 열교환기(200)는,

상기 열분해 소각로(100)와 상기 스팀저장탱크(220) 사이에 연결되되, 지그재그 형태로 흐르도록 배치된 통로(203)를 갖춘 격벽(202)으로 구획된 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)을 갖추고, 상기 제 1 체류실(a)과 제 3 체류실(c)은 급수탱크(320)와 연결되어 유체를 이송시키되, 배관이 지그재그 형태로 이루어진 제 1 및 제 3 열교환 매체(205a,205c)가 각각 설치되고, 상기 제 2 체류실(b)은 메인관(205)을 통해 상기 양 열교환 매체(205a,205c) 사이에 연통되게 연결되되, 상기 양 메인관(205) 사이에 메인관(205) 보다 더 작은 직경으로 이루어진 미세관(206)이 결합된 제 2 열교환 매체(205b)를 포함하며,

상기 발전기(300)는,

상기 스팀저장탱크(220)와 연결되어 스팀을 유도하는 유입관(301)과, 고온 고압의 스팀에 의해 회전되는 터빈 블레이드(303)와, 상기 블레이드(303)가 결합된 로터와 연동하여 발전하는 발전모터(310)를 포함하고,

상기 굴뚝(600)은,

그 하부에 상기 집진기(500)를 경유한 가스가 유입되도록 연결되는 필터 하우스(601)으로서, 상기 필터 하

우징(601)은 경사진 바닥면(602)과, 상기 바닥면(602) 위에 충진되는 필터부재(602a)와, 그 상부에 설치되어 상기 필터부재(602a)를 위로 물을 분사하는 살수노즐(603)과, 상기 굴뚝(600)과 통해진 연통구멍(605)을 포함하는 것을 특징으로 하는 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템.

【변경후】

열분해 소각로(100)는,

상기 열분해 소각로(100)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결되는 열교환기(200)와, 상기 열교환기(200)에 의해 제조되는 스팀을 저장하는 스팀저장탱크(220)와, 상기 스팀저장탱크(220) 내의 스팀이 유입되도록 연결된 발전기(300)와, 상기 발전기(300)과 연결되어 상기 발전기(300)를 경유한 스팀을 저장하는 급수탱크(320)와, 상기 열교환기(200)에서 배출되는 가스가 유입되도록 연결된 사이클론(400)과, 상기 사이클론(400)을 통과한 가스가 유입되도록 연결된 집진기(500)와, 상기 집진기(500)를 통과한 가스가 유입되도록 연결된 굴뚝(600)을 포함하되,

상기 열분해 소각로(100)는,

내화벽돌로 조적된 연소실(107)로 구성된 본체(101)와, 상기 연소실의 상부에 마련되는 쓰레기 투입구(103)와, 상기 본체(101)의 둘레에 나선형태로 결합하되, 상기 연소실 속으로 공기를 분사하기 위한 레듀서(104a)를 갖추고, 분사된 공기를 상기 연소실의 열을 통해 예열시키는 이중구조로 이루어진 공기예열자켓(104)과, 상기 연소실(107)의 하부에 유압 실린더(110)에 의해 승하강되도록 결합하되, 가요성 연장관을 통해 공기예열자켓의(104) 출구와 연결되는 에어공급노즐(106)을 포함하고,

상기 열교환기(200)는,

상기 열분해 소각로(100)와 상기 스팀저장탱크(220) 사이에 연결되되, 지그재그 형태로 흐르도록 배치된 통로(203)를 갖춘 격벽(202)으로 구획된 제 1 내지 제 3 체류실(a,b,c)을 갖추고, 상기 제 1 체류실(a)과 제 3 체류실(c)은 급수탱크(320)와 연결되어 유체를 이송시키되, 배관이 지그재그 형태로 이루어진 제 1 및 제 3 열교환 매체(205a,205c)가 각각 설치되고, 상기 제 2 체류실(b)은 메인관(205)을 통해 상기 제 1 및 제 3 열교환 매체(205a,205c) 사이에 연통되게 연결되되, 상기 양 메인관(205) 사이에 메인관(205) 보다 더 작은 직경으로 이루어진 미세관(206)이 결합된 제 2 열교환 매체(205b)를 포함하며,

상기 발전기(300)는,

상기 스팀저장탱크(220)와 연결되어 스팀을 유도하는 유입관(301)과, 고온 고압의 스팀에 의해 회전되는 터빈 블레이드(303)와, 상기 블레이드(303)가 결합된 로터와 연동하여 발전하는 발전모터(310)를 포함하고,

상기 굴뚝(600)은,

그 하부에 상기 집진기(500)를 경유한 가스가 유입되도록 연결되는 필터 하우스(601)으로서, 상기 필터 하우스(601)은 경사진 바닥면(602)과, 상기 바닥면(602) 위에 충진되는 필터부재(602a)와, 그 상부에 설치되어 상기 필터부재(602a)를 위로 물을 분사하는 살수노즐(603)과, 상기 굴뚝(600)과 통해진 연통구멍(605)을 포함하는 것을 특징으로 하는 쓰레기의 열분해 소각로 및 이와 연계된 발전시스템.