



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월19일  
(11) 등록번호 10-2731319  
(24) 등록일자 2024년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F24H 9/189 (2022.01) F23J 11/00 (2020.01)  
F23J 13/04 (2020.01) F23J 15/02 (2006.01)  
F23K 3/10 (2006.01) F23L 15/04 (2006.01)  
F23L 7/00 (2006.01) F23N 1/00 (2006.01)  
F23N 3/00 (2006.01) F24H 3/08 (2006.01)  
F24H 9/00 (2022.01)

(73) 특허권자  
넥스트엔솔(주)  
경기도 화성시 장안면 3.1만세로281번길 30  
(72) 발명자  
정연익  
경기도 화성시 장안면 3.1만세로281번길 30

(52) CPC특허분류  
F24H 9/189 (2022.01)  
F23J 11/00 (2013.01)

(74) 대리인  
이상철

(21) 출원번호 10-2022-0076681(분할)  
(22) 출원일자 2022년06월23일  
심사청구일자 2022년06월23일  
(65) 공개번호 10-2024-0000670  
(43) 공개일자 2024년01월03일  
(62) 원출원 특허 10-2022-0076668  
원출원일자 2022년06월23일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020020024326 A\*  
KR1020110012185 A\*  
KR1020160072854 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 7 항

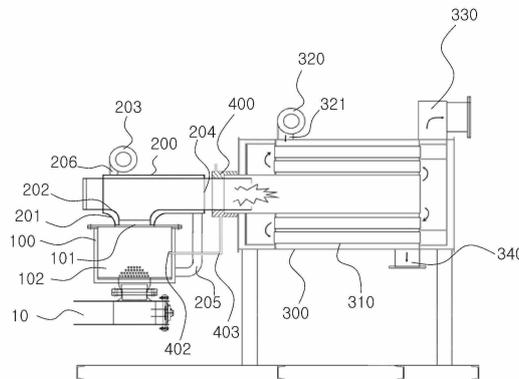
심사관 : 이흥민

(54) 발명의 명칭 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템

(57) 요약

본 발명은 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폐기물을 연료화한 RDF 또는 RPF 등의 고형연료를 이용하는 고온연소로와 일체화된 열풍 보일러시스템에 관한 것으로, 2중구조의 T형 버너부로 고온연소로와 열풍 보일러를 수평 연결하여 보일러 시스템의 설치공간을 최소화하고, 예열된 공기 공급으로 폐기물의 연소효율을 향상하며 스팀공급으로 NOX 생성을 최소화하는 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

- F23J 13/04* (2013.01)
  - F23J 15/027* (2013.01)
  - F23K 3/10* (2013.01)
  - F23L 15/04* (2013.01)
  - F23L 7/005* (2013.01)
  - F23N 1/002* (2013.01)
  - F23N 3/002* (2013.01)
  - F24H 3/088* (2022.01)
  - F24H 9/0057* (2013.01)
-

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 있어서,  
 폐기물 연료를 연소시키는 고온연소로(100);  
 상기 고온연소로(100) 상부에 설치되어 고온연소로(100)에서 상승한 화염을 수평 방향으로 전환하는 T형 버너부(200);  
 상기 고온연소로(100)의 연소실(102)은 원통형으로 형성되고,  
 상기 고온연소로(100)의 연소실(102) 상부에 상부 화염 배출구(101)가 형성되어 연소실(102)의 화염이 상부에 설치되는 T형 버너부(200)로 공급되고,  
 상기 원통형 연소실(102)의 하부 측벽에는 고온 공기관(205)이 접선방향으로 배치되어 고온 공기관(205)의 공기가 원통형 연소실(102)의 측벽을 따라 나선형으로 선회하면서 원통형 연소실(102)로 공급되며,  
 상기 T형 버너부(200)는 외부 공기가 통과하는 외통(201)과,  
 상기 고온연소로(100)의 화염이 통과하는 내통(202)을 포함하며,  
 상기 외통(201)과 내통(202)은 전체적으로 수직부와 수평부를 구비하는 T형 구조를 가지며,  
 상기 T형 버너부(200)의 내통(202)은 수직부와 수평부가 수직으로 교차하게 형성되고, 수평부의 일측은 폐쇄되고 열풍 보일러(300)와 연결되는 타측은 개방되어 화염 배출관(207)을 형성하며,  
 상기 T형 버너부(200)의 외통(201)은 내통(202)을 감싸도록 형성되고 외통(201)과 내통(202) 사이에 외부 공기가 통과하는 폐쇄 공간을 형성하고,  
 상기 T형 버너부(200)의 후방에 수평으로 연결되어 외부 공기를 가열하여 열풍을 공급하는 열풍 보일러(300);  
 상기 T형 버너부(200)의 외주면에 설치되어 고온연소로(100)의 화염 열기로 스팀을 발생하여 고온연소로(100)로 공급하는 스팀 발생기(400);  
 를 포함하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,  
 T형 버너부(200)의 일측에는 연소로용 송풍기(203) 및 저온 공기관(206)이 배치되어 외부 공기를 외통(201)으로 공급하여 예열하고,  
 T형 버너부(200)의 타측에는 예열된 외부 공기를 고온 연소로(100)의 연소실(102)로 공급하는 고온 공기관(205)을 배치하여 예열된 공기를 연소용 공기로 연소실(102)로 공급하고,  
 상기 연소로용 송풍기(203)는 연소실(102)의 온도를 감지하는 온도 센서에 의해 외부 공기의 공급량을 제어부로 조절하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서, 스팀 발생기(400)는 스팀이 투입되는 스팀수 투입구(401)와, T형 버너부(200)의 화염 배출관(207) 외주면을 감싸는 나선형 스팀 배관(402)과, 고온연소로(100)로 고온의 스팀을 공급하는 스팀 공급관(403)을 포함하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

열풍 보일러(300)는 T형 버너부(200)와 수평으로 연결되며,

원통형 몸체 내부에 열교환 중심관(311)이 배치되고 열교환 중심관(311) 외주부에 복수의 열교환관(312)이 등간격으로 배치되어 열교환 중심관(311)과 연통하는 열교환기(310)와,

외부공기를 공급하는 보일러용 송풍기(320)와,

열교환기(310) 일측에 배치되어 보일러용 송풍기(320)에 의해 공급되는 외부 공기를 열풍 보일러(300) 몸체와 열교환관(312) 사이의 공간으로 공급하는 냉풍 공급관(321)과,

열교환기(310) 타측에 배치되어 열교환기(310)에 의해 가열된 외부공기를 수요처에 공급하는 열풍 공급관(340)을 포함하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서, 고온 연소로(100) 외부 측벽에 간단하게 부착되는 재 배출 사이클론(500)을 구비하고,

재 배출 사이클론(500)은 선회류 유도부(510)와, 선회류 유도부(510) 하부에 배치되는 사이클론 형성부(520)와, 사이클론 형성부(520) 하부에 배치되는 재 낙하부(530)와, 재 낙하부(530) 하부에 배치되는 재 수집부(540)를 포함하고,

상기 사이클론 형성부(520)의 하측에는 연소재 배출을 위한 탄성 낙하장치(550)가 형성되어, 사이클론 형성부(520) 하측에 쌓인 무거운 연소재가 일정 중량이상 모이면 재 낙하부(530)로 배출하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서, 탄성 낙하장치(550)는 일단이 사이클론 형성부(520)의 바닥판(522)에 회동가능하게 설치되어 연소재를 적재하는 회동 받침판(551)과;

일단이 회동 받침판(551)과 회동가능하게 연결되고 타단이 재 낙하부 내벽면(531)에 회동가능하게 설치되어 회동 받침판(551)을 지지하는 지지바(552)와;

일단이 지지바(552)의 일측과 연결되고 타단은 재 낙하부 내벽면(531)에 고정되어 지지바(552)를 탄성적으로 지지하는 탄성 스프링(553)을 포함하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제어하는 제어부가 일정시간동안 탄성 낙하장치(550)의 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 빈도를 감지하여 폐기물의 불완전 연소 여부 및 불완전 연소의 정도를 판단하는 것이 특징인, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폐기물을 연료화한 RDF 또는 RPF 등의 고탄연료를 이용하는 고온연소로와 일체화된 열풍 보일러시스템에 관한 것으로, 2중구조의 T형 버너부로 고온연소로와 열풍 보일러를 수평 연결하여 보일러 시스템의 설치공간을 최소화하고, 예열된 공기 공급으로 폐기물의 연소효율을 향상하며 스팀공급으로 NOx 생성을 최소화하는 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로 농촌의 비닐하우스나 소규모 공장에서 내부 난방을 위해 석유 보일러나 전기보일러를 이용할 경우 고유가와 높은 전기비 때문에 장시간 사용시 난방비 증가로 어려움이 많다.

[0004] 이러한 문제 때문에 폐기물을 연료화한 RDF, RPF 등과 같은 고체 폐기물을 이용하여 경제성이 높고 설치가 용이한 컴팩트한 규모의 열풍보일러에 대한 수요가 급증하고 있다.

[0006] 그런데 종래의 열풍보일러는 일반적으로 수직형 사이클론방식 연소장치를 많이 사용하는데, 이러한 수직형 사이클론방식 연소장치는 송풍기에서 공급되는 찬 공기만으로 연소가 이루어져서 연소효율이 낮고 불완전연소로 인해 다량의 유해물질이 대기 중으로 배출되어 공해문제를 유발하게 된다.

[0008] 또한 이러한 문제를 극복하기 위해 수직형 사이클론방식 연소장치의 연소실을 다단으로 설치하여 연소효율을 높이거나 연소실내 공기조절 수단이나 유해물질 정화설비 등을 추가하여 유해물질을 감소하면, 수직형 보일러나 연소로의 높이가 높아져서 실내 설치가 곤란하고 별도의 넓은 야외 공간이 소요되어 그 규모와 비용도 점점 커지는 문제가 있고, 별도의 유해물질 정화설비로 인해 설치비용이나 운용비용이 증가하는 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0559745호  
 (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0330814호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 연소실 높이나 공간을 최소화하여 설치높이나 설치공간의 제약을 해결하고, 별도의 예열장치가 없어도 저비용으로 높은 연소효율 및 NOx생성의 최소화를 통해 유해물질 배출을 감소시키며, 연소된 폐기물의 재를 간단하고 저렴하게 배출할 수 있는 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 본 발명의 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템은  
 [0014] 폐기물 연료를 연소시키는 고온연소로(100);  
 [0015] 고온연소로(100) 상부에 설치되어 고온연소로(100)에서 상승한 화염을 수평 방향으로 전환하는 T형 버너부(200);  
 [0016] T형 버너부(200)의 후방에 수평으로 연결되어 외부 공기를 가열하여 열풍을 공급하는 열풍 보일러(300);  
 [0017] T형 버너부(200)의 외주면에 설치되어 고온연소로(100)의 화염 열기로 스팀을 발생하여 고온연소로(100)로 공급하는 스팀 발생기(400);

- [0018] 를 포함하는 것이 특징이다.
- [0020] 또한, 고온연소로(100)의 연소실(102)은 원통형으로 형성되고,
- [0021] 고온연소로(100)의 연소실(102) 상부에 상부 화염 배출구(101)가 형성되어 연소실(102)의 화염이 상부에 설치되는 T형 버너부(200)로 공급되고,
- [0022] 원통형 연소실(102)의 하부 측벽에는 고온 공기관(205)이 접선방향으로 배치되어 고온 공기관(205)의 공기가 원통형 연소실(102)의 측벽을 따라 나선형으로 선회하면서 원통형 연소실(102)로 공급되는 것이 특징이다.
- [0024] 또한 본 발명의 T형 버너부(200)는 외부 공기가 통과하는 외통(201)과,
- [0025] 고온연소로(100)의 화염이 통과하는 내통(202)을 포함하며,
- [0026] 외통(201)과 내통(202)은 전체적으로 수직부와 수평부를 구비하는 T형 구조를 가지며,
- [0027] T형 버너부(200)의 내통(202)은 수직부와 수평부가 수직으로 교차하게 형성되고, 수평부의 일측은 폐쇄되고 열풍 보일러(300)와 연결되는 타측은 개방되어 화염 배출관(207)을 형성하며,
- [0028] T형 버너부(200)의 외통(201)은 내통(202)을 감싸도록 형성되고 외통(201)과 내통(202) 사이에 외부 공기가 통과하는 폐쇄 공간을 형성하는 것이 특징이다.
- [0029]
- [0030] 또한 T형 버너부(200)의 일측에는 연소로용 송풍기(203) 및 저온 공기관(206)이 배치되어 외부 공기를 외통(201)으로 공급하여 예열하고,
- [0031] T형 버너부(200)의 타측에는 예열된 외부 공기를 고온 연소로(100)의 연소실(102)로 공급하는 고온 공기관(205)을 배치하여 예열된 공기를 연소로용 공기로 연소실(102)로 공급하고,
- [0032] 상기 연소로용 송풍기(203)는 연소실(102)의 온도를 감지하는 온도 센서에 의해 외부 공기의 공급량을 제어부로 조절하는 것이 특징이다.
- [0034] 또한 본 발명의 스팀 발생기(400)는 스팀이 투입되는 스팀수 투입구(401)와, T형 버너부(200)의 화염 배출관(207) 외주면을 감싸는 나선형 스팀 배관(402)과, 고온연소로(100)로 고온의 스팀을 공급하는 스팀 공급관(403)을 포함하는 것이 특징이다.
- [0036] 또한 본 발명의 열풍 보일러(300)는 T형 버너부(200)와 수평으로 연결되며,
- [0037] 원통형 몸체 내부에 열교환 중심관(311)이 배치되고 열교환 중심관(311) 외주부에 복수의 열교환관(312)이 등간격으로 배치되어 열교환 중심관(311)과 연통하는 열교환기(310)와,
- [0038] 외부공기를 공급하는 보일러용 송풍기(320)와,
- [0039] 열교환기(310) 일측에 배치되어 보일러용 송풍기(320)에 의해 공급되는 외부 공기를 열풍 보일러(300) 몸체와 열교환관(312) 사이의 공간으로 공급하는 냉풍 공급관(321)과,
- [0040] 열교환기(310) 타측에 배치되어 열교환기(310)에 의해 가열된 외부공기를 수요처에 공급하는 열풍 공급관(340)을 포함하는 것이 특징이다.
- [0042] 또한 본 발명은 고온 연소로(100) 외부 측벽에 간단하게 부착되는 재 배출 사이클론(500)을 구비하고,
- [0043] 재 배출 사이클론(500)은 선회류 유도부(510)와, 선회류 유도부(510) 하부에 배치되는 사이클론 형성부(520)와, 사이클론 형성부(520) 하부에 배치되는 재 낙하부(530)와, 재 낙하부(530) 하부에 배치되는 재 수집부(540)를 포함하고,
- [0044] 상기 사이클론 형성부(520)의 하측에는 연소재 배출을 위한 탄성 낙하장치(550)가 형성되어, 사이클론 형성부(520) 하측에 쌓인 무거운 연소재가 일정 중량이상 모이면 재 낙하부(530)로 배출하는 것이 특징이다.
- [0046] 또한 본 발명의 탄성 낙하장치(550)는 일단이 사이클론 형성부(520)의 바닥판(522)에 회동가능하게 설치되어 연소재를 적재하는 회동 받침판(551)과;
- [0047] 일단이 회동 받침판(551)과 회동가능하게 연결되고 타단이 재 낙하부 내벽면(531)에 회동가능하게 설치되어 회동 받침판(551)을 지지하는 지지바(552)와;

[0048] 일단이 지지바(552)의 일측과 연결되고 타단은 재 낙하부 내벽면(531)에 고정되어 지지바(552)를 탄성적으로 지지하는 탄성 스프링(553)을 포함하는 것이 특징이다.

[0050] 또한 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제어하는 제어부가 일정시간동안 탄성 낙하장치(550)의 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 빈도를 감지하여 폐기물의 불완전 연소 여부 및 불완전 연소의 정도를 판단하는 것이 특징이다.

**발명의 효과**

[0052] 본 발명은 2중구조의 T형 버너부로 고온연소로와 열풍 보일러를 수평으로 연결하여 보일러 시스템의 높이를 최소화하여 설치공간을 최소화하고, T형 버너부의 설치방향을 조절하여 고온연소로와 열풍 보일러의 배치가 실내 공간에 맞춰 설치되도록 하여 설치공간의 최적 사용이 가능한 효과가 있다.

[0053] 또한 본 발명은 외부 공기가 2중구조의 T형 버너부를 통과하면서 예열된 후 고온연소로에 공급되도록 함으로써 별도의 예열장치 없이 연소용 공기를 예열하여 연소 효율을 향상하는 효과가 있다.

[0054] 또한 본 발명은 T형 버너부의 화염 배출관 외부에 스팀 발생기를 설치하여 스팀을 발생하고, 가열된 스팀을 고온연소로에 공급하여 연소온도를 조절함으로써 NOX 생성을 저감할 수 있어 유해물질 배출을 감소시키는 효과가 있다.

[0055] 또한 본 발명은 고온연소로 자체가 사이클론 기능을 하고, 이러한 고온연소로에 별도의 재 배출 사이클론을 간단하게 부착하여 고온연소로의 분진이나 연소재가 효율적으로 분리 수집됨으로써 별도의 재 배출설비가 불필요한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0057] 도 1은 본 발명에 따른 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템의 외관을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템의 내부를 설명하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 T형 버너부 내부를 설명하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 열풍 보일러의 내부를 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 재 배출 사이클론의 내부를 설명하는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0058] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으며 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0060] 먼저 도 1, 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템에 대하여 설명한다.

[0061] 본 발명의 일 실시예에 따른 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템은 RPF나 목재 펠릿 등의 폐기물 연료를 연소시키는 고온연소로(100);

[0062] 고온연소로(100) 상부에 설치되어 고온연소로(100)에서 상승한 화염을 수평 방향으로 전환하는 2중 구조의 T형 버너부(200);

[0063] T형 버너부(200)의 후방에 수평으로 연결되어 고온연소로(100)의 화염이 열교환기로 투입되도록 하고, 열교환기로 공기를 가열하여 열풍을 공급하는 열풍 보일러(300);

[0064] 상기 T형 버너부(200)의 외주면에 설치되어 고온연소로(100)의 화염의 열기로 스팀을 발생하여 상기 고온연소로(100)로 공급하는 스팀 발생기(400)를 포함한다.

[0066] 본 발명의 고온연소로(100)에는 RPF나 목재 펠릿 등의 폐기물 연료가 하부에 연결된 폐기물 공급수단(10)으로부터 자동으로 공급되고, 고온연소로(100)의 연소실(102) 온도나 열풍 보일러(300)의 온도에 따라 폐기물 공급량이 조절되며, 외부 파일릿 버너를 통해 폐기물 연료를 1차 연소시킨다.

[0067] 고온연소로(100)의 연소실(102) 상부에 상부 화염 배출구(101)가 형성되어 연소실(102)의 화염이 상부에 설치되

는 T형 버너부(200)로 공급되도록 한다.

- [0068] 또한 고온연소로(100)의 연소실(102)은 원통형으로 형성되고, 원통형 연소실(102)의 하부 측벽에는 고온 공기관(205)이 접선방향으로 배치되어, 고온 공기관(205)의 예열된 공기가 원통형 연소실(102)의 측벽을 따라 나선형으로 선회하면서 원통형 연소실(102)로 공급된다.
- [0069] 이러한 구조로 인해 원통형 연소실(102) 하부에서 연소된 폐기물의 화염이 상승하면서 선회하는 예열 공기와 만나 선회류 화염을 형성하면서 상기 상부 화염 배출구(101)로 배출된다.
- [0070] 본 발명의 고온연소로(100)는 미리 예열된 연소용 공기로 인해 폐기물의 연소 효율이 향상되고, 연소용 공기가 나선형으로 선회하며 공급되어 폐기물과 공기 접촉 경로가 증가되어 폐기물의 완전 연소가 가능하다.
- [0071]
- [0072] 도 3을 통하여 2중 구조의 T형 버너부(200)를 설명하면, 2중 구조의 T형 버너부(200)는 외부 공기가 통과하는 외통(201)과 고온연소로(100)의 화염이 통과하는 내통(202)을 포함하며, 외통(201)과 내통(202)는 전체적으로 수직부와 수평부를 구비하는 T형 구조를 가진다.
- [0073] T형 버너부(200)의 내통(202)은 수직부와 수평부가 수직으로 교차하게 형성되고, 수평부의 일측은 폐쇄되고 열풍 보일러(300)와 연결되는 타측은 개방되어 화염 배출관(207)을 형성한다.
- [0074] T형 버너부(200)의 내통(202)으로 공급된 고온연소로(100)의 화염은 T형 버너부(200)에서 수평방향으로 배치된 화염 배출관(207)을 통해 열풍 보일러(300)로 공급된다.
- [0076] T형 버너부(200)의 외통(201)은 내통(202)을 감싸도록 형성되고 외통(201)과 내통(202) 사이에 외부 공기가 통과하는 폐쇄 공간을 형성한다.
- [0077] T형 버너부(200)의 일측에는 연소로용 송풍기(203) 및 저온 공기관(206)이 배치되어 외부의 찬 공기를 외통(201)으로 공급하여 상기 폐쇄 공간을 외부 공기가 통과하면서 내통(202)을 통과하는 고온연소로의 화염으로 예열되도록 한다.
- [0078] T형 버너부(200)의 타측에는 예열된 외부 공기를 고온 연소로(100)의 연소실(102)로 공급하는 고온 공기관(205)을 배치하여, 예열된 공기를 연소용 공기로 연소실(102)로 공급한다.
- [0079] 상기 연소로용 송풍기(203)는 연소실(102)의 온도를 감지하는 온도 센서에 의해 외부 공기의 공급량을 별도의 제어부로 조절할 수 있다.
- [0081] 본 발명은 T형 버너부(200)의 설치 방향을 실내 공간의 평면 형태나 평면 레이아웃에 맞춰 조절할 수 있어, 고온연소로(100)와 열풍 보일러(300)의 배치를 평면 설치 공간이 최소화되도록 설치할 수 있다.
- [0082] 또한, T형 버너부(200)가 고온연소로(100)와 열풍 보일러(300)를 수평적으로 연결하므로 폐기물 연료 보일러 시스템의 전체 설치 높이를 최소화할 수 있어 수직 설치공간도 최소화할 수 있다.
- [0084] 도 3을 통하여 스팀 발생기(400)를 설명하면, 스팀 발생기(400)는 T형 버너부(200)의 화염 배출관(207) 외주면에 설치되어 고온의 스팀을 고온연소로(100)로 공급한다.
- [0085] 구체적으로 스팀 발생기(400)는 스팀이 투입되는 스팀수 투입구(401)와, 화염 배출관(207) 외주면을 감싸는 나선형 스팀 배관(402)과, 고온연소로(100)로 고온의 스팀을 공급하는 스팀 공급관(403)을 포함한다.
- [0086]
- [0087] 스팀 공급관(403)은 고온연소로(100)의 연소실(102)에 노즐(402)에 의해 미스트 형태로 분사되어 폐기물의 연소 온도, 즉 화염 온도를 조절할 수 있어 연소시에 발생하는 유해 질소산화물(NOx)의 양을 대폭 감소시킬 수 있다.
- [0088] 또한 고온의 스팀이 고온의 화염에 의해 기화 분해되면서 수소와 산소 가스를 발생하여 RPF와 같은 유독성분을 방출하는 고분자화합물일지라도 완전 연소 분해하여 무취, 무연상태로 연소시킬 수 있어 불완전 연소로 인한 그을음, 분진, 일산화탄소, 불완전 연소된 탄화수소의 발생량을 크게 줄일 수 있고, 연료를 적게 소모하면서도 완전한 연소가 가능하게 한다.
- [0090] 또한 본 발명에서 스팀 공급량은 고온연소로(100)의 연소실(102) 온도나 열풍 보일러(300)의 열풍 온도에 따라 조절될 수 있다.

- [0091]
- [0092] 본 발명에서 고온연소로(100)의 연소실(102) 온도나 열풍 보일러의 열풍 온도에 따라 폐기물 공급수단(10)의 폐기물의 공급량을 조절하거나 연소로용 송풍기(203)로 외부 공기의 공급량을 조절하거나 스팀의 공급량을 조절하는 것은 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제어하는 별도의 제어부에 의해 수행된다.
- [0094] 다음에는 도 4를 통하여 열풍 보일러(300)에 대하여 설명한다.
- [0095] 열풍 보일러(300)는 T형 버너부(200)와 수평으로 연결되며,
- [0096] 원통형 몸체 내부에 열교환 중심관(311)이 배치되고 열교환 중심관(311) 외주부에 복수의 열교환관(312)이 등간격으로 배치되어 열교환 중심관(311)과 연통하는 열교환기(310)와,
- [0097] 외부공기를 공급하는 보일러용 송풍기(320)와,
- [0098] 열교환기(310) 일측에 배치되어 보일러용 송풍기(320)에 의해 공급되는 외부 공기를 열풍 보일러(300) 몸체와 열교환관(312) 사이의 공간으로 공급하는 냉풍 공급관(321)과,
- [0099] 열교환기(310) 타측에 배치되어 열교환기(310)에 의해 가열된 외부공기를 수요처에 공급하는 열풍 공급관(340)을 포함한다.
- [0101] 상기 열교환기(310)는 열교환 중심관(311) 내부로 상기 T형 버너부(200)의 화염 배출구(410)가 배치되어 고온의 화염이 열교환기(310) 내부로 투입되며, 보일러용 송풍기(320)에 의해 공급된 외부 공기는 열교환 중심관(311) 및 복수의 열교환관(312) 사이를 대류하면서 가열되어 열풍 공급관(340)을 통해 수요처로 공급된다.
- [0102] 이때 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제어하는 별도의 제어부를 통해 열풍 공급관(340)에 부착된 온도센서로 열풍 온도를 감지하여 원하는 열풍 온도를 달성하도록 보일러용 송풍기(320)의 세기나 연소로용 송풍기의 세기나 스팀의 공급량을 자동으로 조절할 수 있다.
- [0104] 다음에는 도 5를 통하여 재 배출 사이클론(500)에 대하여 설명한다.
- [0105] 본 발명의 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템은 고온 연소로(100) 외부 측벽에 간단하게 부착하는 소형의 재 배출 사이클론(500)을 구비하여 고온 연소로(100)에서 연소된 폐기물의 연소재를 자동으로 배출할 수 있다.
- [0107] 본 발명은 고온연소로(100)의 연소실(102) 내부에서 발생한 사이클론 또는 선회류로 인해 연소실(102) 내벽을 따라 선회하는 연소재를 고온 연소로(100) 외벽에 부착되는 재 배출 사이클론(500)으로 배출시키고, 재 배출 사이클론(500) 자체도 사이클론을 발생시켜 연소재를 원심 분리시켜 배출할 수 있어, 연소재 분리 배출을 위한 별도의 대형 사이클론 방식의 집진기가 불필요하다.
- [0109] 본 발명의 재 배출 사이클론(500)은 선회류 유도부(510)와, 선회류 유도부(510) 하부에 배치되는 사이클론 형성부(520)와, 사이클론 형성부(520) 하부에 배치되는 재 낙하부(530)와, 재 낙하부(530) 하부에 배치되는 재 수집부(540)를 포함한다.
- [0111] 본 발명의 선회류 유도부(510)는 고온 연소로(100)와 연결되는 연결관(515)이 구비되는 상부 선회류 유도 외통(511)과, 하부 선회류 유도 외통(513)과, 상기 상/하부 선회류 유도 외통(511, 513) 내부공간을 상하로 관통하게 설치되는 선회류 유도 내통(512)을 포함한다.
- [0112] 상기 상/하부 선회류 유도 외통(511, 513)과 선회류 유도 내통(512) 사이에는 고온 연소로(100)에서 배출된 연소재가 유통하도록 밀폐 공간이 형성되고, 상기 상/하부 선회류 유도 외통(511, 513)의 내주벽이나 선회류 유도 내통(512)의 외주벽에는 선회류 형성을 촉진하는 선회류 날개(514)가 추가로 형성될 수 있다.
- [0114] 상기 선회류 유도 내통(512)은 상기 상/하부 선회류 유도 외통(511, 513) 내부공간을 상하로 관통하도록 설치되어, 하단부에는 선회류 상승공(516)이 형성되고, 상단부에는 배출공(517)이 형성되어 상기 사이클론 형성부(520)에서 선회 상승하는 미세 연소재를 배출한다.
- [0116] 상기 사이클론 형성부(520)는 원통형 내부공간이 형성되고 그 내부 공간에 선회류 형성을 촉진하도록 하측방향으로 갈수록 내경이 좁아지는 경사판(521)이 배치된다.
- [0117] 이러한 구조의 상기 사이클론 형성부(520)로 인해 사이클론 형성부(520) 내부 공간으로 유입된 연소재는 선회류에 의해 회전하게 되고, 연소재 중 가벼운 연소재는 선회 중심부로 모여져서 선회류 유도부(510)의 선회류 상승공(516)을 통해 상승하여 선회류 유도부(510)의 배출공(517)으로 배출되며, 연소재 중 무거운 연소재는 사이클

론 형성부(520) 하측에 모여져서 쌓이게 된다.

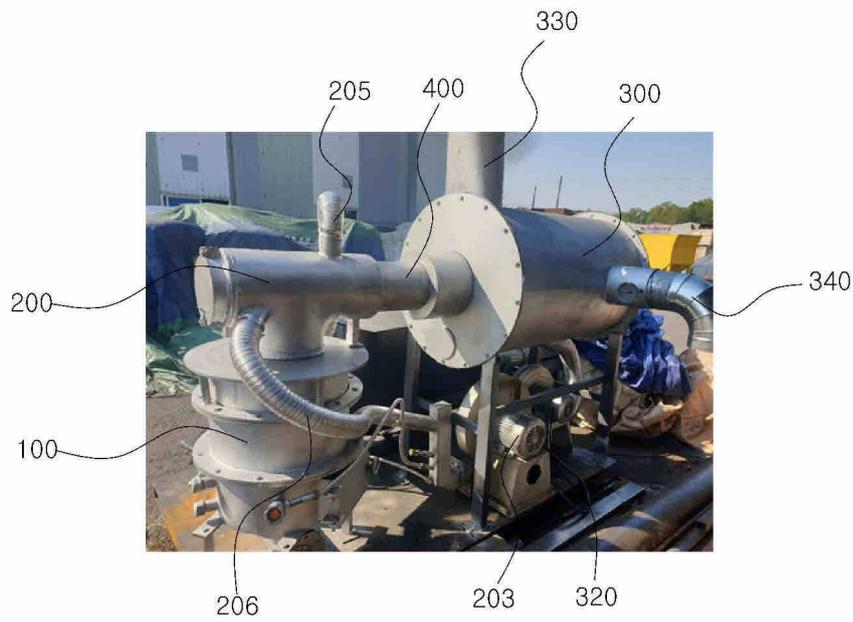
- [0119] 상기 사이클론 형성부(520)의 하측에는 연소재 배출을 위한 탄성 낙하장치(550)가 형성되어, 사이클론 형성부(520) 하측에 쌓인 무거운 연소재가 일정 중량이상 모이면 하부에 배치된 재 낙하부(530)로 배출한다.
- [0120]
- [0121] 재 낙하부(530) 하부에는 재 수집부(540)가 형성되고 재 수집부(540) 하단부에는 재 배출마개(541)가 구비되며, 재 낙하부(530)나 재 수집부(540)에는 연소재의 적재량을 육안으로 관찰할 수 있는 관찰창이 별도로 구비된다.
- [0123] 다음에는 본 발명의 연소재 배출을 위한 탄성 낙하장치(550)에 대하여 상세히 설명한다.
- [0124] 본 발명의 탄성 낙하장치(550)는 일단이 사이클론 형성부(520)의 바닥판(522)에 회동가능하게 설치되어 연소재를 적재하는 회동 받침판(551)과;
- [0125] 일단이 회동 받침판(551)과 회동가능하게 연결되고 타단이 재 낙하부 내벽면(531)에 회동가능하게 설치되어 회동 받침판(551)을 지지하는 지지바(552)와;
- [0126] 일단이 지지바(552)의 일측과 연결되고 타단은 재 낙하부 내벽면(531)에 고정되어 지지바(552)를 탄성적으로 지지하는 탄성 스프링(553)을 포함한다.
- [0128] 본 발명의 탄성 낙하장치(550)의 작동과정을 설명하면, 초기에는 탄성 스프링(553)이 지지바(552)를 잡아 당겨 회동 받침판(551)이 회동하는 것을 방지하다가, 회동 받침판(551)에 일정 중량 이상의 연소재가 모여서 탄성 스프링(553)의 인장력을 이기게 되면, 지지바(552)가 회동하면서 회동 받침판(551)을 회동시켜 회동 받침판(551)에 적재된 연소재를 재 낙하부(530)로 낙하시키는 것이다.
- [0130] 이때 회동 받침판(551)에 적재되는 무거운 연소재는 불완전 연소일수록 발생량이 증가하므로, 회동 받침판(551)이 회동하여 연소재를 낙하시킨 빈도나 횟수는 불완전 연소일수록 증가하게 된다.
- [0131] 이러한 원리를 이용하여 본 발명은 일정시간동안 회동 받침판(551)의 회동 횟수 또는 빈도를 파악하여 폐기물의 불완전 연소 여부나 불완전 연소의 정도를 파악할 수 있다.
- [0133] 구체적으로는 회동 받침판(551)의 힌지부나 지지바(552) 양단의 힌지부 중의 어느 하나에 회전각도나 회동여부를 감지하는 회전감지 센서를 설치하거나, 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 움직임을 감지하는 접촉식 또는 비접촉식 감지 센서를 설치한다.
- [0134] 그리고, 수평형 폐기물 연료 보일러 시스템을 제어하는 별도의 제어부가 일정시간동안 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 여부 또는 회동 빈도를 감지하여 저장하고, 또한 고온연소로(100)에 공급되는 폐기물의 종류 및 폐기물의 중량 정보도 같이 저장한다.
- [0136] 또한 상기 별도의 제어부에는 폐기물의 종류, 폐기물의 중량에 따라 폐기물의 완전 연소를 위한 연소용 공기 공급량, 스팀 공급량에 대한 데이터, 일정시간 동안의 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 빈도 데이터를 미리 실험이나 시뮬레이션을 통해 파악하여 테이블이나 연소모델 정보로 저장 보관한다.
- [0138] 이러한 구성을 갖춘 제어부가 폐기물의 불완전 연소 여부를 파악하는 것을 설명하면, 먼저 고온 연소로(100)에 투입되는 폐기물의 종류(예를 들어, RDF, RPF, 목재 펠릿 등) 및 폐기물의 중량을 제어부에 입력한다.
- [0139] 제어부는 이러한 입력 데이터에 근거하여 필요한 연소용 공기 공급량, 스팀 공급량을 연소로용 송풍기(203)나 스팀 공급수 펌프를 제어하여 고온 연소로에 공급한다.
- [0140] 이후에 제어부는 일정시간, 예를 들어 4시간 또는 8시간 동안 회동 받침판(551)이나 지지바(552)의 회동 빈도를 측정하여 측정된 회동 빈도수를 테이블이나 연소모델 정보에 저장된 회동 빈도수와 비교하여, 측정된 회동 빈도수가 저장된 회동 빈도수보다 크면 불완전 연소라고 판단한다.
- [0141] 또한 제어부는 측정된 회동 빈도수가 저장된 회동 빈도수보다 큰 정도에 따라 불완전 연소의 정도를 판단할 수 있고, 불완전 연소의 정도에 따라 연소용 공기 공급량, 스팀 공급량을 조절하여 공급할 수 있다.
- [0143] 이상 본 발명을 구체적인 실시 예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량할 수 있음이 명백하다.

**부호의 설명**

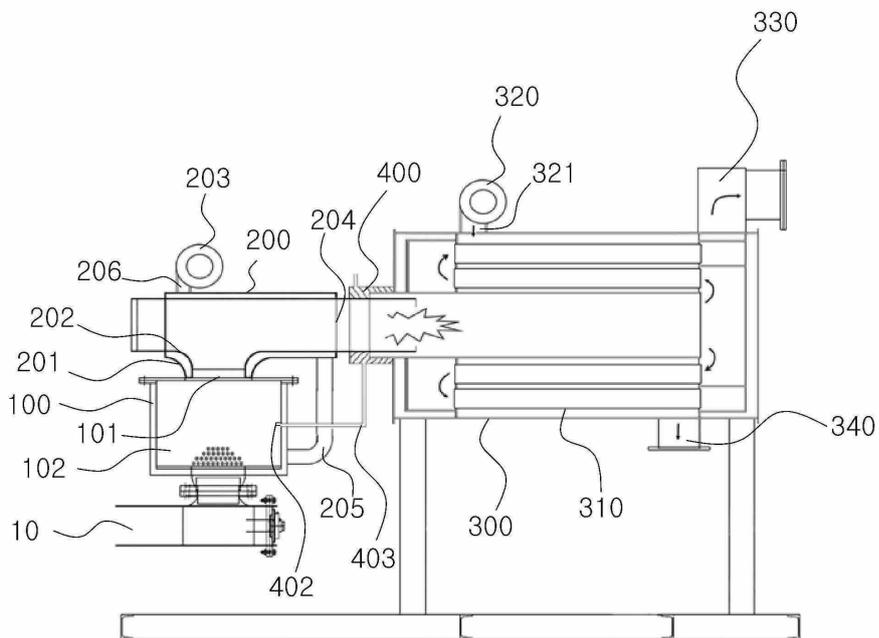
- [0144]
- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 100: 고온 연소로       | 101: 상부 화염 배출구 |
| 102: 연소실          |                |
| 200: T형 버너부       | 201: 외통        |
| 202: 내통           | 203: 연소로용 송풍기  |
| 204: 보일러 연결용 배출관  | 205: 고온 공기관    |
| 206: 저온 공기관       | 207: 화염 배출관    |
| 300: 열풍 보일러       | 310: 열교환기      |
| 311: 열교환 중심관      | 312: 열교환관      |
| 320: 보일러용 송풍기     | 321: 냉풍 공급관    |
| 330: 연통           | 340: 온풍 공급관    |
| 400: 스팀 발생기       | 401: 스팀수 투입구   |
| 402: 스팀 배관        | 403: 스팀 공급관    |
| 500: 재배출 사이클론     |                |
| 510: 선회류 유도부      |                |
| 511: 상부 선회류 유도 외통 | 512: 선회류 유도 내통 |
| 513: 하부 선회류 유도 외통 | 514: 선회류 날개    |
| 515: 연결관          | 516: 선회류 상승공   |
| 517: 배출공          |                |
| 520: 싸이클론 형성부     | 521: 경사판       |
| 522: 바닥판          |                |
| 530: 재 낙하부        | 531: 재 낙하부 벽면  |
| 540: 재 수집부        | 541: 재 배출마개    |
| 550: 탄성 낙하장치      | 551: 회동 받침판    |
| 552: 지지바          | 553: 탄성 스프링    |

도면

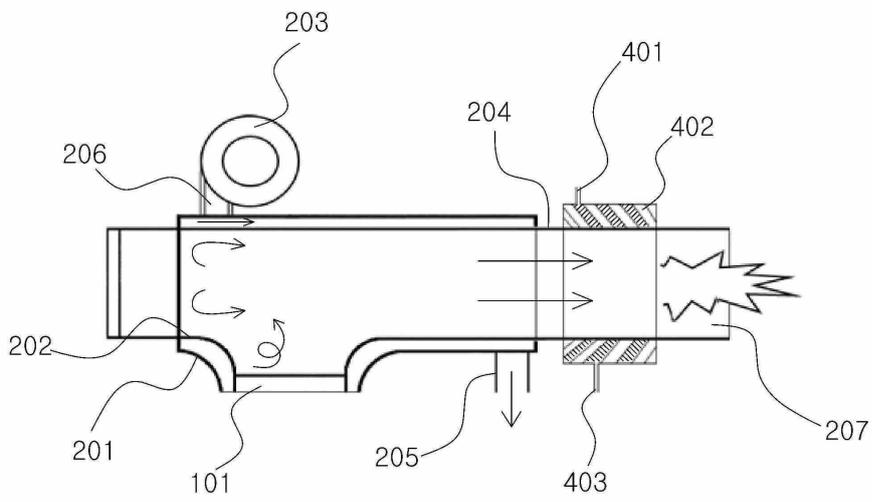
도면1



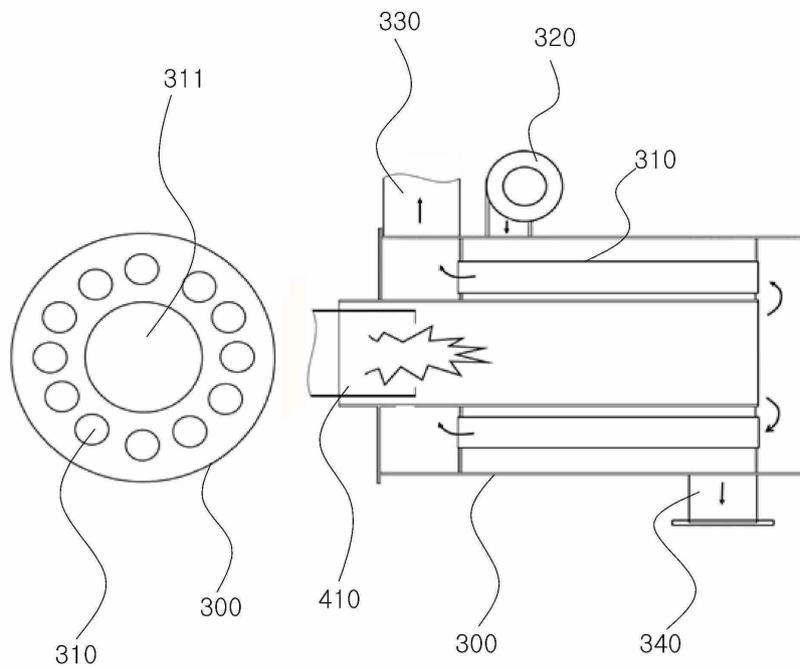
도면2



도면3



도면4



도면5

