



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월02일  
(11) 등록번호 10-1280857  
(24) 등록일자 2013년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F23B 40/04 (2006.01) F23L 1/00 (2006.01)  
F23L 9/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0073555  
(22) 출원일자 2011년07월25일  
심사청구일자 2011년07월25일  
(65) 공개번호 10-2013-0012390  
(43) 공개일자 2013년02월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2009162414 A\*  
KR100890682 B1\*  
KR1020110027896 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
김상권  
서울특별시 강남구 선릉로 222, 107동 2201호 (대치동, 대치아이파크)  
(72) 발명자  
김상권  
서울특별시 강남구 선릉로 222, 107동 2201호 (대치동, 대치아이파크)  
(74) 대리인  
조희제

전체 청구항 수 : 총 10 항

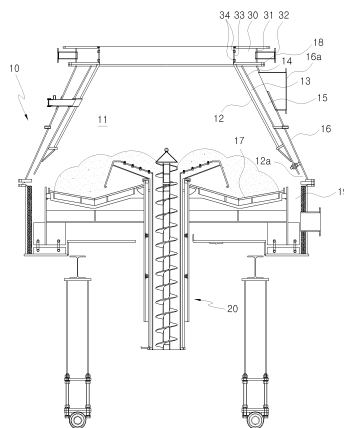
심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 연소효율이 향상되는 연소장치

**(57) 요약**

본 발명에 따른 연소장치는 외부로부터 연소공기를 공급받아 하부에 결합되는 연료공급부에 의해 공급된 연료를 연소시키는 연소통을 구비하고, 연료의 연소에 의해 발생하는 연소가스를 보일러로 배출하여 열을 회수하는 열회수용 연소장치에 있어서, 상기 연소통 내에 내벽으로 둘러싸여 하부에 공급된 연료를 연소시키는 원통형상의 연소실과, 상기 연소통의 외측에는 외부로부터 연소공기가 공급되는 연소공기공급구가 형성되는 외벽이 구비되어 원통형상의 외벽의 접선방향으로 형성된 연소공기공급구를 통해 공급된 연소공기가 선회하면서 하강한 후 개방된 하부로 연소실 내에 공급되는 측면연소공기공급실과, 상기 측면연소공기공급실의 상측에 설치되고, 상부내벽과 상부외벽 사이 공간에 형성되며, 상기 상부외벽에는 에어덕트가 구비되고, 상기 상부내벽에는 둘레방향으로 다수 개가 설치되고 연료의 연소에 의한 연소가스의 배출방향으로 상향 경사지게 형성되는 에어노즐이 구비되어, 상기 에어덕트를 통해 외부로부터 공급된 연소공기가 상기 에어노즐을 통해 연소실 내부로 상향 공급되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모함으로써 안정적인 열회수율을 확보할 수 있는 상부연소공기공급실을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도2**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

외부로부터 연소공기를 공급받아 하부에 결합되는 연료공급부에 의해 공급된 연료를 연소시키는 연소통을 구비하고, 연료의 연소에 의해 발생하는 연소가스를 보일러로 배출하여 열을 회수하는 열회수용 연소장치에 있어서, 상기 연소통 내에 내벽으로 둘러싸여 하부에 공급된 연료를 연소시키는 원통형상의 연소실과,

상기 연소통의 외측에는 외부로부터 연소공기가 공급되는 연소공기공급구가 형성되는 외벽이 구비되어 원통형상의 외벽의 접선방향으로 형성된 연소공기공급구를 통해 공급된 연소공기가 선회하면서 하강한 후 개방된 하부로 연소실 내에 공급되는 측면연소공기공급실과,

상기 측면연소공기공급실의 상측에 설치되고, 상부내벽과 상부외벽 사이 공간에 형성되며, 상기 상부외벽에는 에어덕트가 구비되고, 상기 상부내벽에는 둘레방향으로 다수개가 설치되고 연료의 연소에 의한 연소가스의 배출방향으로 상향 경사지게 형성되는 에어노즐이 구비되어, 상기 에어덕트를 통해 외부로부터 공급된 연소공기가 상기 에어노즐을 통해 연소실 내부로 상향 공급되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모함으로써 안정적인 열회수율을 확보할 수 있는 상부연소공기공급실을 포함하여 이루어지고,

상기 에어노즐은 상기 상부내벽에서 둘레방향으로 다수개가 설치되는 1단에어노즐과, 상기 1단에어노즐로부터 수직으로 이격되어 상부내벽에서 둘레방향으로 다수개가 설치되는 2단에어노즐이 적층되어 이루어지는 다단구조로 이루어지며,

상기 1단에어노즐과 2단에어노즐은 수평에 대한 상향각도가 다르게 형성되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모하는 연소효율이 향상된 연소장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에어노즐들의 수평에 대한 상향각도는 5도 내지 60도인 연소효율이 향상된 연소장치.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 에어노즐들은 평면상에서 원형의 상부내벽 중심방향에 대해 소정의 각도를 이루어 비스듬히 설치되는 연소효율이 향상된 연소장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 에어노즐들이 평면상에서 원형의 상부내벽 중심방향에 대해 이루는 각도는 5도 내지 60도인 연소효율이 향상된 연소장치.

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 1단에어노즐과 2단에어노즐은 각각 상부내벽 중심방향에 대해 이루는 각도가 다르게 형성되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모하는 연소효율이 향상된 연소장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 연료공급부는 연소통의 하부에 수직으로 설치되어 연료를 연소실내로 안내하는 연료공급관과, 상기 연료공급관 내에 설치되어 연료를 연소실 내로 이송하기 위한 이송스크류를 포함하여 이루어지고,

상기 이송스크류의 상단에는, 이송스크류의 스크류축의 상단에 축결합되고 상기 연료공급관의 외측으로 연장되어 상기 연소실 내로 돌출 형성되는 연장축부와, 상기 연장축부의 외주면에 수직으로 돌출형성되어 상기 연료공급관을 통해 상승되는 연료를 연소실 내로 방사상으로 공급하기 위한 방사상 연료공급부재를 포함하여 이루어지는 수평 연료이송부재가 구비되는 것을 특징으로 하는 연소효율이 향상된 연소장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 연장축부의 상단에는, 상기 연장축부와 결합되는 하부가 상기 연장축부의 직경보다 크게 형성되는 연료높이조정 브라켓이 설치되는 연소효율이 향상된 연소장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 측면연소공기공급실의 내측에 설치되고, 상, 하측에 각각 냉각수가 유출, 유입되는 냉각수 유출구와 냉각수 유입구가 형성되는 중벽이 구비되어 냉각수 유입구를 통해 상기 연소실의 내벽과 중벽 사이 공간으로 유입된 냉각수에 의해 내벽을 냉각시키도록 상기 연소실의 둘레 외측에 형성되는 냉각실이 구비되는 연소효율이 향상된 연소장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 냉각실의 냉각수 유출구로부터 유출된 냉각수가 상기 보일러로 공급되어 열회수에 이용되는 것을 특징으로 하는 연소효율이 향상된 연소장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 냉각실 내에는 냉각수 유입구로부터 유입된 냉각수가 선회하면서 상승하도록 나선 모양의 냉각수 가이드관이 구비되는 연소효율이 향상된 연소장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 열회수용 연소장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연소실 내에 고체연료 등을 연소시켜 발생하는 연소가스로부터 열을 회수하여 에너지로 사용하기 위한 열회수용 연소장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 산업용 온수, 스팀 또는 고온의 가스를 필요로 하는 산업시설에서는 열에너지를 얻기 위해 연소통 내부에서 연료를 점화, 연소시켜 열에너지를 발생시키는 연소장치가 이용되고 있고, 또한 이러한 연소장치에 사

용되는 연료로서 생활폐기물을 연료화한 RDF 또는 폐플라스틱을 연료화한 RPF 등의 고형연료가 경제성과 자원재 활용 측면에서 많이 이용되고 있다.

[0003] 그런데, 이러한 종래 연소장치는 연소통 하부에 고형연료 등을 다량 투입하고 연소하는 방식인데 연료가 미완전 연소되어 재료의 낭비가 초래됨은 물론 열효율이 떨어지는 문제점이 있었고, 한 번에 많은 회분(재)이 발생하여 남은 회분처리의 자동화가 불가능하여 번거롭고, 또 1회 연소가 완료되면 다시 연료를 일정량 투입한 후 점화시켜야 하는 등 연속적인 연소가 어렵고 발열량이 균일하지 못한 문제점이 있었다.

[0004] 또한, 이러한 고형연료는 연소시 dust, 일산화탄소, 매연, 가스상 HCL, SOx, NOx, 다이옥신 등 환경을 오염시키는 가스 또는 입자가 다량 배출된다는 문제점이 있었다.

[0005] 이러한 문제점을 해소하기 위해 도1의 연소장치(1000)가 개발되어 있다. 종래기술에 따른 열회수용 연소장치(1000)는 연소통(100) 내에서 연료호퍼(310)로부터 공급받은 고체연료를 연소시켜 고온의 연소가스를 발생시키게 되는데, 연료의 연소에 필요한 공기는 외부로부터 공냉실(150), 중벽(140)의 통로(140a), 선회류공급실(130) 및 내벽(120)의 통로(120a)를 거쳐 연소실(110)에 공급되게 된다.

[0006] 또한, 이와 같이 연소실(110)에서 연료를 연소시켜 발생된 고온의 연소가스는 엘로우 형상의 연소가스배출관(400)을 통해 보일러 등의 열회수수단으로 공급되어 열을 회수하게 된다.

[0007] 그런데, 이러한 종래의 연소장치에서는 연소실 내에 적재된 고형연료의 길로만 연소공기가 공급되어 고형연료의 결부분은 잘 연소되나, 그 내부에 있는 고형연료는 연소공기와 접촉이 어려워 불완전 연소되는 문제점이 있었다. 또한, 연료가 계속 위로만 쌓인 후 흘러내려서 외측으로 빠져 나가지 못한 연료는 클링커가 되어 연소를 방해하는 문제점이 있었다. 그리고, 연소실 내벽이 고온의 연소가스에 계속적으로 노출됨으로써 장기간 사용시 변형이나 균열이 발생하여 내구성이 떨어지는 단점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로 연소실 내에 적재된 고형연료의 완전연소를 도모하여 연소효율을 향상시키고 연소가스를 보일러로 원활하게 공급하여 열회수율을 향상시키며 아울러 내구성이 향상된 연소장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 연소장치는 외부로부터 연소공기를 공급받아 하부에 결합되는 연료공급부에 의해 공급된 연료를 연소시키는 연소통을 구비하고, 연료의 연소에 의해 발생하는 연소가스를 보일러로 배출하여 열을 회수하는 열회수용 연소장치에 있어서, 상기 연소통 내에 내벽으로 둘러싸여 하부에 공급된 연료를 연소시키는 원통형상의 연소실과, 상기 연소통의 외측에는 외부로부터 연소공기가 공급되는 연소공기공급구가 형성되는 외벽이 구비되어 원통형상의 외벽의 접선방향으로 형성된 연소공기공급구를 통해 공급된 연소공기가 선회하면서 하강한 후 개방된 하부로 연소실 내에 공급되는 측면연소공기공급실과, 상기 측면연소공기공급실의 상측에 설치되고, 상부내벽과 상부외벽 사이 공간에 형성되며, 상기 상부외벽에는 에어덕트가 구비되고, 상기 상부내벽에는 돌레방향으로 다수개가 설치되고 연료의 연소에 의한 연소가스의 배출방향으로 상향 경사지게 형성되는 에어노즐이 구비되어, 상기 에어덕트를 통해 외부로부터 공급된 연소공기가 상기 에어노즐을 통해 연소실 내부로 상향 공급되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모함으로써 안정적인 열회수율을 확보할 수 있는 상부연소공기공급실을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 에어노즐의 수평에 대한 상향각도는 5도 내지 60도인 것이 바람직하다.

[0011] 또한, 상기 에어노즐은 상기 상부내벽에서 돌레방향으로 다수개가 설치되는 1단에어노즐과, 상기 1단에어노즐로부터 수직으로 이격되어 상부내벽에서 돌레방향으로 다수개가 설치되는 2단에어노즐이 적층되어 이루어지는 다단구조로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 1단에어노즐과 2단에어노즐은 수평에 대한 상향각도가 다르게 형성되어 불완전연소물의 2차연소와 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 동시에 도모하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 에어노즐은 평면상에서 원형의 상부내벽 중심방향에 대해 소정의 각도를 이루어 비스듬히 설치되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 따르면 연소실 내에 적재된 고형연료의 완전연소를 도모하여 연소효율을 향상시키고 연소가스를 보일러로 원활하게 공급하여 열회수율을 향상시키며 아울러 내구성이 향상된 연소장치가 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도1은 종래기술에 따른 연소장치를 도시한 도면이고,  
 도2는 본 발명에 따른 연소장치를 도시한 도면이며,  
 도3은 도2에서 연소통의 측면 확대도이고,  
 도4는 도2에서 연소통의 평면도이며,  
 도5는 도2에서 연료공급부를 확대한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소장치를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0017] 도2는 본 발명에 따른 연소장치를 도시한 도면이고, 도3은 도2에서 연소통의 측면 확대도이며, 도4는 도2에서 연소통의 평면도이고, 도5는 도2에서 연료공급부를 확대한 도면이다.

[0018] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 연소장치는 내부에서 연료를 연소시키는 연소실(11)을 구비한 연소통(10)과, 연소실(11) 내로 연료를 공급하기 위한 연료공급부(20)를 포함하여 이루어진다.

[0019] 먼저 상기 연소통(10)은 도2에 도시된 바와 같이 원통형상으로 이루어져 내부에 고형연료를 수용하고 연소시키기 위한 것으로, 연소통(10) 내에 내벽(12)으로 둘러싸여 연료를 연소시키는 연소실(11)과, 연소실(11)의 내벽(12)을 냉각시키기 위한 냉각실(13)과, 연소실(11)에 외부로부터의 연소공기를 공급하기 위해 연소실(11)의 측면에 형성된 측면연소공기공급실(15)을 포함하여 이루어진다.

[0020] 상기 냉각실(13)은 고온의 연소가스에 계속적으로 접촉하는 내벽(12)의 온도를 낮추기 위한 것으로, 도2 및 도3에 도시된 바와 같이 상부로 갈수록 내경이 좁아지는 원통의 내벽(12) 외측에 이격되어 형성되는 중벽(14)과 내벽(12) 사이 공간에 형성되고, 중벽(14)의 상, 하측에 냉각수가 유출, 유입되는 냉각수 유출구(14b)와 냉각수 유입구(14a)가 형성된다. 냉각수 유입구(14a)는 원통 중벽(14)의 접선방향으로 형성된다. 그리고, 냉각실(13)의 중벽(14) 내측에는 나선 모양으로 감겨 형성되는 냉각수 가이드관(13a)이 구비되어 냉각수 유입구(14a)를 통해 유입된 냉각수가 냉각수 가이드관(13a)을 따라 회전하면서 상승하여 중벽(14) 상측에 형성된 냉각수 유출구(14b)를 통해 유출된다. 냉각수 유출구(14b)를 통해 유출된 냉각수는 연결관(미도시)을 통해 연소실(11)에서 발생한 고온의 연소가스로부터 열을 회수하는데 사용하기 위해 보일러(50)로 유입되어 열회수율을 향상시킬 수 있다.

[0021] 측면연소공기공급실(15)은 중벽(14) 외측에 이격되어 형성되는 외벽(16)과 중벽(14) 사이의 공간에 형성되고, 외벽(16)의 상측에 외부로부터 연소공기를 공급하기 위한 공기공급구(16a)가 형성되고, 하부(12a)는 개방되어 있다. 공기공급구(16a)는 원통형상의 외벽(16)의 접선방향으로 형성되어 공급된 연소공기가 측면연소공기공급실(15) 내부를 순회 하강한 후 개방된 하부(12a)를 통해 연소실(11) 내로 순회하면서 공급되게 된다.

[0022] 또한, 연소실(11) 상부 둘레에는 상부 측면에서 연소공기를 공급하기 위한 상부연소공기공급실(30)이 형성된다. 상부연소공기공급실(30)은 플랜지(18)에 의해 냉각실(13) 및 측면연소공기공급실(15)의 상측에 결합되는 것으로, 연소실(11)의 상부 내측을 둘러싸는 원통의 상부내벽(33)과 상부외벽(31)으로 이루어진다. 또한, 상부외벽(31)에는 외부로부터 상부연소공기공급실(30)로 연소공기를 공급하기 위한 에어덕트(32)가 구비되고, 상부내벽(33)에는 상부연소공기공급실(30)로부터 연소실(11) 상부로 연소공기를 공급하기 위해 상부내벽(33)의 둘레 방향으로 다수개가 설치되는 에어노즐(34)이 구비된다.

[0023] 에어덕트(32)는 도4에 도시된 바와 같이 상부외벽(31)에 두 개가 마주보도록 설치되고 상부외벽(31)의 원형 중심방향에서 소정 각도를 이루면서 설치되어 상부연소공기공급실(30) 전체로 연소공기가 원활하게 공급되도록 형성된다.

[0024] 에어노즐(34)은 도3에 도시된 바와 같이 상부내벽(33)에서 연소가스의 배출방향으로 상향 경사지게 설치된다.

에어노즐(34)의 바람직한 상향 각도( $\alpha$ )는 5도에서 60도가 바람직하다. 상향각도( $\alpha$ )는 연소가스의 보일러로의 배출효과와 불완전연소물의 2차연소를 적절하게 조절하여 선택하게 된다.

[0025] 이와 같이 에어노즐(34)이 상향 경사지게 설치됨으로써 연소가스에 포함되어 있는 불완전 연소물을 2차 연소시킴과 동시에 연소가스가 원활하게 보일러로 공급되게 한다. 본 연소장치는 열회수용 연소장치로서 연소가스가 원활하게 보일러로 공급되지 못할 경우 열회수율이 떨어지는 문제점이 발생할 수 있어 이 점이 중요하게 작용하게 된다.

[0026] 또한, 에어노즐(34)은 도3에 도시된 바와 같이 상기 상부내벽(33)에서 둘레방향으로 다수개가 설치되는 1단에어노즐(34a)과, 상기 1단에어노즐(34a)로부터 수직으로 이격되어 상부내벽(33)에서 둘레방향으로 다수개가 설치되는 2단에어노즐(34b)이 적층되어 이루어지는 다단구조로 이루어지고, 1단에어노즐(34a)과 2단에어노즐(34b)의 상향각도( $\alpha$ )는 다르게 형성되는데, 본 실시예에서 2단에어노즐(34b)의 상향각도( $\alpha$ )가 1단에어노즐(34a)보다 더 크게 형성된다. 본 실시예에서는 이와 같이 2단에어노즐(34b)의 상향각도( $\alpha$ )가 1단에어노즐(34a)보다 더 크게 형성됨으로써 1단에어노즐(34a)에서는 상향각도( $\alpha$ )가 작아 연소실 중심부까지 연소공기를 공급하여 불완전 연소물의 2차연소효과를 더 도모하고, 2단에어노즐(34b)은 상향각도( $\alpha$ )를 더 크게 하여 연소가스의 보일러로의 배출을 더 도모하게 된다. 따라서 본 발명의 상향각도를 달리한 다단 구조는 1단 구조에 비해 두 가지 기능을 더 확실하게 보장할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 에어노즐(34)은 도4에 도시된 바와 같이 평면상에서 원형의 상부내벽의 중심방향에서 소정의 수평 각도( $\beta$ )를 이루어 비스듬히 설치되어 연소실(11) 상부로 연소공기가 회전기류를 형성하면서 공급되어 불완전연소물이 상부 내벽을 따라 회전하면서 2차 연소로 인해 완전연소되는 것을 돕게 한다. 에어노즐(34)의 수평 각도( $\beta$ )는 5도 내지 60도가 바람직하며, 본 발명에서는 시계방향으로 연소공기가 회전하도록 에어노즐(34)이 설치되었으나, 반시계방향으로 회전하도록 설치될 수도 있다. 그리고, 1단에어노즐(34a)과 2단에어노즐(34b)의 수평 각도( $\beta$ )는 다르게 형성될 수 있는데, 본 실시예에서는 1단에어노즐(34a)의 수평각도( $\beta$ )를 더 크게 하여 연소공기의 회전기류를 더 많이 형성함으로써 불완전연소물의 2차연소효과를 더 도모하는 효과가 있고, 2단에어노즐(34b)은 수평각도( $\beta$ )를 더 작게 형성하여 연소가스의 보일러로의 원활한 배출을 더 도모하는 효과가 있게 된다.

[0028] 한편, 연소통(10)의 상부는 연소된 고온의 연소가스를 배출하기 위해 개방되어 있고, 배출된 고온의 연소가스는 열을 회수하기 위해 연소가스배출관(도면 미도시)을 통해 보일러(미도시)로 유입되며, 보일러는 유입된 고온의 연소가스로부터 열을 회수하여 고온의 스팀 등을 얻게 된다.

[0029] 또한, 연소실(11) 하부에는 회전가능하게 설치되는 회전 화격자(17)가 구비된다. 회전 화격자(17)는 원판형상으로 그 상면에 공급된 고형연료를 연소시키기 위한 것으로, 중앙으로부터 외측방향으로 하향 경사진 후 다시 상향 경사지게 형성되어 양쪽 단면이 V자형으로 형성된다. 회전 화격자(17)의 중앙에는 고형연료를 공급하기 위한 연료공급부(20)가 형성된다.

[0030] 연료공급부(20)는 도3에 도시된 바와 같이 연소통(10) 하부 중앙에 수직하게 설치되고 하부 일측에 연료공급구(24)가 형성되며 내부에 이송스크류(22)에 의해 고형연료를 연소실(11) 내로 공급하는 연료공급관(21)이 구비되고, 연료공급관(21)의 외측에는 연료공급관(21)보다 직경이 크고 동심원 형상으로 형성되며 링블로워 등의 공기공급수단(25)에 의해 연소공기를 연소실(11) 하부에서 연소실(11) 내로 공급하기 위한 하부연소공기공급관(23)이 형성된다.

[0031] 연료공급관(21)의 상부에는 연소실(11) 내로 돌출 형성되어 상측으로 갈수록 직경이 점차 커지는 확경부(21a)와 확경부(21a)의 단부에서 아래로 절곡되고 하향 경사지게 형성되어 고형연료를 화격자(17)의 상면으로 안내하는 경사안내부(21b)가 추가적으로 형성된다. 그리고, 확경부(21a)에는 하부연소공기공급관(23)으로부터 공급된 연소공기가 유입되는 급기노즐(21c)이 둘레방향으로 다수 형성되어 있다.

[0032] 또한, 하부연소공기공급관(23)에서 연소실(11) 내로 돌출 형성되는 상단부는 상측으로 갈수록 직경이 점차 커지는 급기확경부(23a)가 구비되어 연료공급관(21)의 확경부(21a) 하측에 평행하게 위치하고, 급기확경부(23a)의 단부는 연료공급관(21)의 경사안내부(21b)에 의해 폐쇄되어 있다. 따라서, 하부연소공기공급관(23)을 통해 공급된 연소공기가 급기확경부(23a)에 의해 안내되어 상측에 형성된 연료공급관(21)의 확경부(21a)에 형성된 급기노즐(21c)을 통해 연료의 저면으로 공급되게 된다.

[0033] 상기 연료공급관(21) 내에 설치되어 연료를 연소실 내로 이송하기 위한 이송스크류(22)는 스크류축(22d)과 스크류축(22d)상에 나선 형태의 스크류날개(22e)로 이루어진다. 또한, 스크류축(22d)의 상단에는 스크류축(22d)과

축결합되어 함께 회전하는 수평 연료공급부재(22a)가 구비된다. 수평 연료공급부재(22a)는 연료공급관(21)의 외측으로 연장되어 연소실(11) 내로 돌출 형성되고, 스크류축(22d)의 상단에 축결합되는 연장축부(22f)와, 연장축부(22f)의 외주면에 형성되는 방사상 연료공급부재(22b)와, 연장축부(22f)의 상단에 결합되는 연료높이조정 브라켓(22c)으로 이루어진다.

- [0034] 방사상 연료공급부재(22b)는 연장축부(22f)의 외주면에 수직되게 돌출형성되고 축방향으로 연장형성되어 스크류축(22d)과 함께 회전함으로써 연료공급관(21)을 통해 상승하는 연료를 연소실(11) 내로 방사상으로 공급하게 되는데, 이와 같이 연료공급관(21)으로부터 공급되는 고행연료가 방사상 연료공급부재(22b)에 의해 연소실(11) 내로 방사상으로 일정하게 공급되게 하여 급기노즐(21c)에 클링커(clinker)가 끼는 것을 방지하게 한다.
- [0035] 또한, 연소실(11) 내로 돌출 형성되는 연장축부(22f)의 상단에는 축방향과 수직되게 형성되는 연료높이조정 브라켓(22c)이 설치된다. 연료높이조정 브라켓(22c)은 도2 및 도5에 도시된 바와 같이 상부는 원뿔형상이고 하부는 연장축부(22f)의 직경보다 크게 형성되어 연료가 상부로 계속 이송되지 않고 외측으로 밀려 나갈 수 있게 되며, 환경부(21a) 및 연소실(11)의 화격자(17) 상부에 적재되는 연료의 높이를 적절하게 함으로써 연료의 완전연소를 도모하게 된다.
- [0036] 한편, 연소통(10)의 하부 가장자리에는 연소된 고행연료의 재가 배출될 수 있도록 재배출구(19)가 형성되고, 상단 가장자리에는 연소공기배출구(도면미도시)가 결합되는 상단 플랜지(18)가 형성된다.
- [0037] 한편, 도면에는 도시하지 않았으나, 연소실(11) 내에서 연소되는 고행연료로부터 연료공급관(21) 내에 존재하는 고행연료로 역화되는 것을 방지하기 위해 연료공급관(21)을 통해 연소공기를 공급하도록 연료공급관(21)의 하부 타측에는 링블로워 등의 공기공급수단이 구비될 수 있다.
- [0038] 상기와 같은 구성에 의해 연료공급관(21)에 의해 고행연료가 회전형 화격자(17)로 공급되고, 연료공급관(21)의 환경부(21a)에 형성된 급기노즐(21c)을 통해 고행연료의 저면으로 직접 연소공기가 공급되게 된다.
- [0039] 이하에서는 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 연소장치의 작동방법을 설명한다.
- [0040] 먼저, 연료호퍼(미도시)로부터 공급되는 고행연료가 연료공급관(21) 내에 설치된 이송스크류(22)에 의해 연소실(11) 내로 공급되게 되는데, 이송스크류(22)에서 연소실(11) 내로 돌출형성된 수평 연료이송부재(22a)의 방사상 연료공급부재(22b)가 스크류축(22d)과 함께 회전함으로써 상승하는 연료를 연소실(11) 내로 방사상으로 일정하게 공급한다. 연료공급부(20)는 이와 같은 구성을 가짐으로써 입자가 작은 가벼운 연료는 급기노즐(21c)에서 나오는 연소공기에 의해 상승하면서 연소되고, 비교적 무거운 연료는 방사상 연료공급부재(22b)에 의해 연료공급관(21) 주위의 연소실(11) 내로 방사상으로 일정하게 공급함으로써 급기노즐(21c)에 클링커(clinker)가 끼는 것을 방지하게 한다. 이에 의해 본 발명에서는 종래 연료공급관의 상부로 계속 연료가 쌓임으로써 연소공기와 접촉면적이 적어져 연료가 불완전연소되고, 계속 위로만 쌓인 후 흘러내려서 외측으로 빠져 나가지 못한 연료는 클링커가 되어 연소를 방해하는 문제점을 해결할 수 있게 되었다.
- [0041] 이와 같이 연소실(11) 내부로 공급된 고행연료는 예열버너 및 점화버너(미도시)에 의해 예열 및 점화되어 연소되게 된다. 그리고, 회전 화격자(17)의 상측으로 공급된 고행연료는 연소되면서 연료의 계속적 공급으로 인해 시간이 지남에 따라 회전 화격자(17)의 가장자리로 이동하게 되고, 회전형 화격자(17)의 가장자리에서는 연료가 연소되어 생성되는 재는 회전형 화격자(17)가 회전하면서 재배출구(19)를 통해 배출된다.
- [0042] 한편, 연소실(11) 내에서 고행연료를 연소시킴과 동시에 내벽(12) 외측 둘레에 형성된 냉각실(13)의 냉각수 유입구(14a)를 통해 냉각수가 유입되고 유입된 냉각수는 냉각수 가이드관(13a)에 의해 회전 상승하면서 내벽(12)을 냉각시킨 후 냉각수 유출구(14b)를 통해 유출된다. 그 다음 냉각실(13)로부터 빠져나온 냉각수는 보일러(50)로 유입되어 고온의 연소가스로부터 열교환에 의해 열을 회수하게 된다. 이와 같이 본 발명은 내벽(12) 외측 둘레에 냉각실(13)을 구비하여 연소실(11) 내벽(12)의 과도한 온도상승으로 인한 내구성 저하를 방지함과 동시에 내벽(12)과의 열교환에 의해 미리 예열된 후 다시 보일러(50)로 유입되어 연소장치에 의해 발생한 고온의 연소가스로부터 열을 회수함으로써 연소실(11) 내벽(12)이 고온의 연소가스에 계속적으로 노출됨에 의해 생기는 변형, 열화 또는 균열 등으로 인한 내구성 저하를 방지함과 동시에 불필요한 열손실을 막아 열효율이 보다 향상되게 된다.
- [0043] 그리고, 고행연료가 연소되는 데 필요한 연소공기는 외부로부터 측면연소공기공급실(15), 상부연소공기공급실(30) 및 하부연소공기공급관(23)을 통해서 연소실(11)로 공급되는데, 먼저 측면연소공기공급실(15)에서는 원형 외벽(16)의 상부에 접선방향으로 형성된 공기공급구(16a)를 통해 공급된 연소공기가 측면연소공기공급실(15) 내부를 선회 하강한 후 개방된 하부(12a)를 통해 연소실(11) 내로 공급되게 된다. 따라서, 측면연소공기공급실

(15)에서 연소실(11) 측면에서 연소공기가 회전하면서 공급됨으로써 단순히 연소공기가 연료에 직선방향으로 공급될 때에 비해 연소실(11)이 작더라도 대부분의 연료에 연소공기가 직접 접촉하게 되어 제조원가는 낮추면서 열효율을 향상시키게 된다.

[0044] 그리고, 원형의 상부외벽(31)에 비스듬히 형성된 에어덕트(32)를 통해 상부연소공기공급실(30)로 공급되고 상부연소공기공급실(30)에 공급된 연소공기는 2층 구조의 에어노즐(34)을 통해 연소실(11) 상부로 공급되게 된다. 이 때, 에어노즐(34)이 원형 상부내벽에서 평면상에서 각도( $\beta$ )를 이루어 비스듬히 설치됨과 동시에 상향 경사지게 설치됨으로써 연소실(11) 상부로 연소공기가 회전기류를 형성하면서 공급되어 불완전연소물이 상부 내벽을 따라 회전하면서 2차 연소로 인해 완전연소되는 것을 돕게 하고, 이와 동시에 연소가스의 상승을 도와 원활하게 보일러로 공급되게 한다. 본 연소장치는 열회수용 연소장치로서 연소가스가 원활하게 보일러로 공급되지 못할 경우 열회수율이 떨어지는 문제점이 발생할 수 있어 본 장치에서는 이 점이 중요하게 작용하게 되는데 이러한 구성에 의해 열회수율을 안정적으로 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0045] 또한, 측면연소공기공급실(15)에 의해 공급되는 연소공기는 화격자(17)에 적재된 고형연료를 직접 연소시키고, 상부연소공기공급실(20)에 의해 공급되는 연소공기는 완전 연소되지 못하고 상승하는 불완전연소물을 연소시키는 역할을 수행하여 연료의 완전연소를 도모하게 된다.

[0046] 그 다음 하부연소공기공급관(23)에 의해 연소공기가 주입되는 방식을 설명하면, 연료공급관(21)의 외측에 형성된 하부연소공기공급관(23)에 의해 공급되는 연소공기가 연료공급관(21)의 확경부(21a)에 형성된 급기노즐(21c)을 통해 공급되어 연소실(11) 내에 적재된 고형연료의 하부로도 연소공기가 공급됨으로써 적재된 고형연료의 외부 뿐만 아니라 하부 및 내부에 존재하는 고형연료 또한 원활하게 연소되어 연소효율이 향상된다.

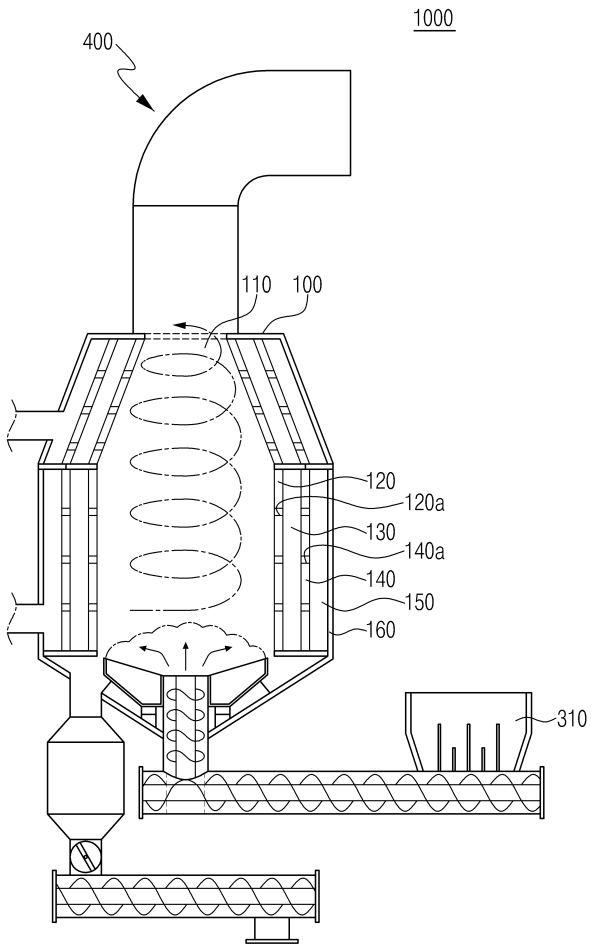
[0047] 이상, 본 발명의 연소장치를 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 당해 기술분야의 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능함을 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

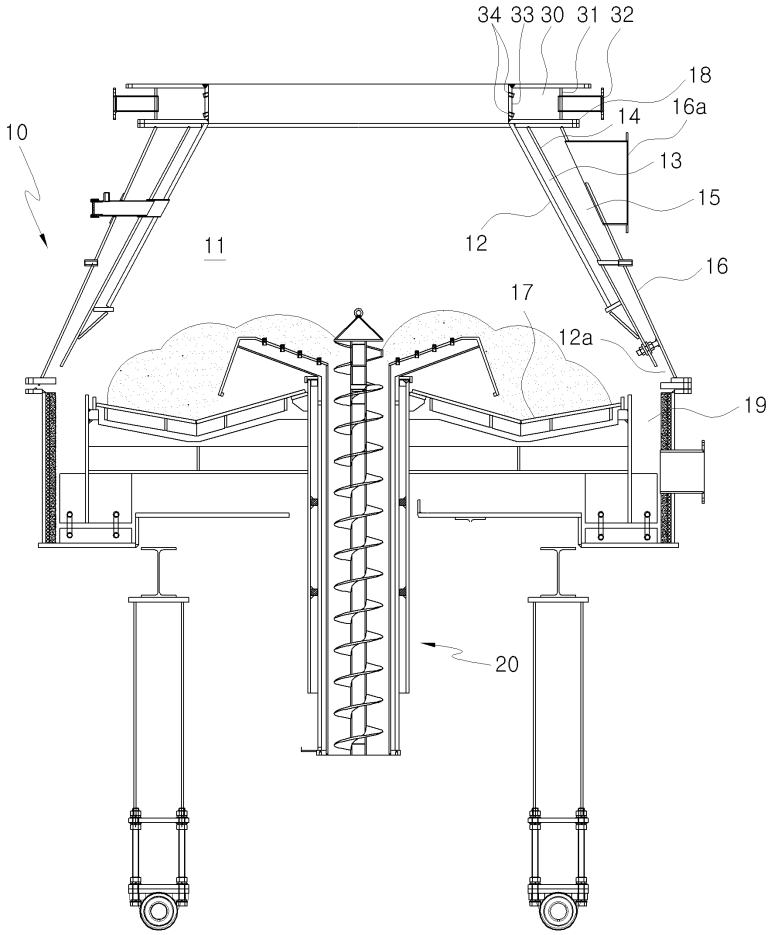
- |        |             |            |
|--------|-------------|------------|
| [0048] | 10 : 연소통    | 11 : 연소실   |
|        | 12 : 내벽     | 13 : 냉각실   |
|        | 14 : 중벽     | 16 : 외벽    |
|        | 17 : 회전 화격자 | 20 : 연료공급부 |
|        | 21 : 연료공급관  | 22 : 이송스크류 |

도면

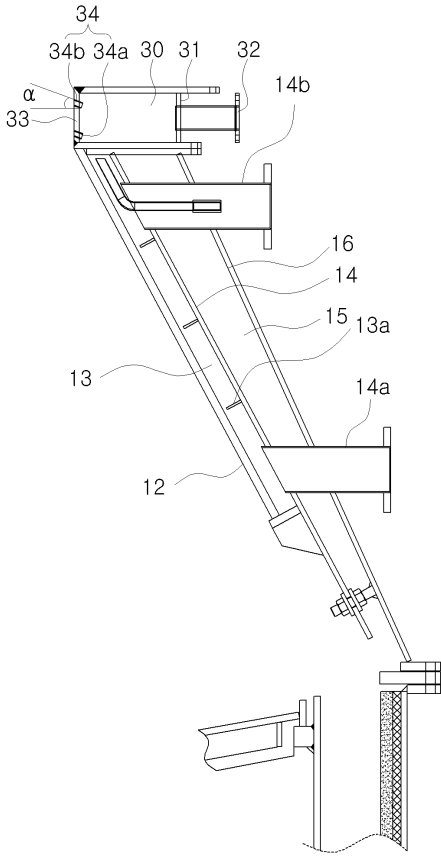
도면1



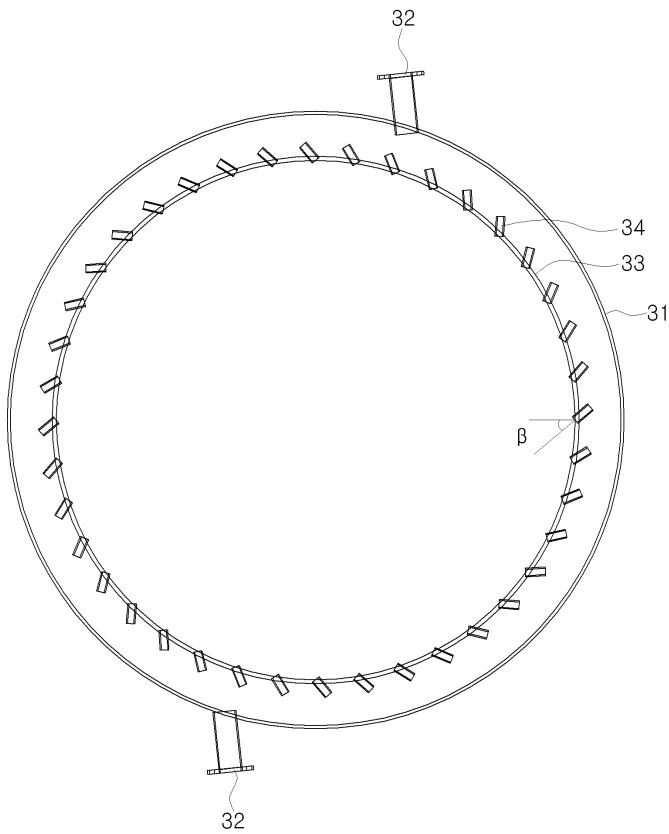
도면2



도면3



도면4



도면5

