



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월07일

(11) 등록번호 10-1583172

(24) 등록일자 2015년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F23D 11/24 (2006.01) F23C 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7012942

(22) 출원일자(국제) 2012년10월31일

심사청구일자 2014년05월14일

(85) 번역문제출일자 2014년05월14일

(65) 공개번호 10-2014-0078741

(43) 공개일자 2014년06월25일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/078121

(87) 국제공개번호 WO 2013/073366

국제공개일자 2013년05월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-250964 2011년11월16일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP08226615 A

US03224419 A1

(73) 특허권자

미츠비시 쥬고교 가부시키가이샤

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16방 5고

(72) 발명자

마츠모토 게이고

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16-5 미츠비시

쥬고교 가부시키가이샤 내

도모토 가즈히로

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16-5 미츠비시

쥬고교 가부시키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인

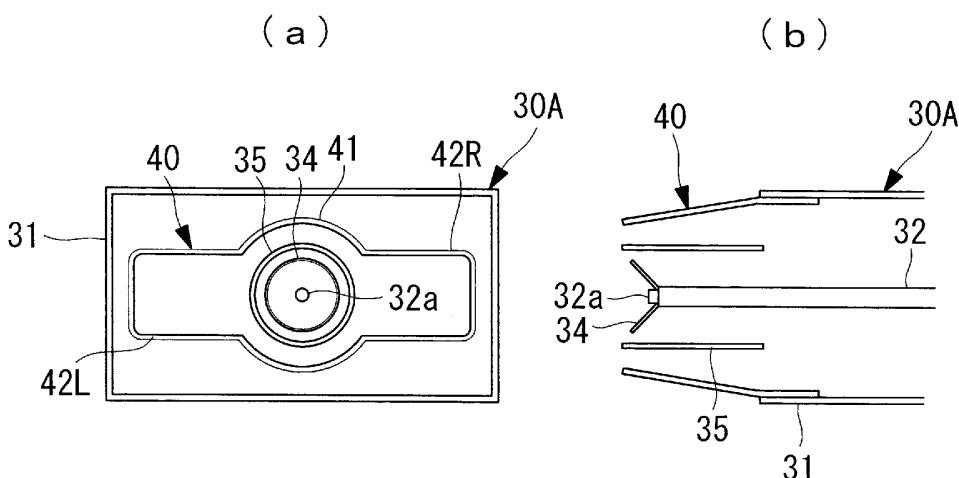
전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 오일 연소 버너, 고체 연료 연소 버너 유닛 및 고체 연료 연소 보일러

**(57) 요약**

미분탄 및 공기를 노내에 투입하는 미분탄 버너의 외주에 인접하여 배치되는 워밍용의 오일 연소 버너(30A)가, 대략 직사각형 단면으로 한 노즐 본체(31)의 출구 개구 중심에 배치한 오일 연료 투입용의 오일 건(32)과, 오일 건(32)의 외주를 둘러싸도록 마련한 2차 공기 투입 포트(40)를 구비하고, 2차 공기 투입 포트(40)는, 오일 건(32)의 선단부측에 장착된 원형의 디퓨저(34)와 대략 상사형으로 한 중앙 원호부(41)와, 중앙 원호부(41)의 양측에 연속하여 마련되며, 미분탄 버너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힌 직사각형부(42L, 42R)에 의해서 구성되어 있다.

**대 표 도 - 도1**

(72) 발명자

**아베 나오후미**

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16-5 미츠비시  
쥬고교 가부시키가이샤 내

---

**가사이 준**

일본 도쿄도 미나토구 고난 2쵸메 16-5 미츠비시  
쥬고교 가부시키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 고체 연료 연소 버너의 외주에 인접해 배치되는 워밍용의 오일 연소 버너에 있어서,

상기 오일 연소 버너가, 직사각형 단면으로 한 노즐 본체의 출구 개구 중심에 배치한 오일 연료 투입용의 오일 건과, 상기 오일 건의 외주를 둘러싸도록 마련한 2차 공기 투입 포트를 구비하며,

상기 2차 공기 투입 포트가, 상기 오일 건의 선단부측에 장착된 원형의 디퓨저와 상사형의 중앙 원호부와, 상기 중앙 원호부의 양측에 연속하여 마련되며, 상기 고체 연료 연소 버너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힌 직사각형부에 의해 구성되어 있는

오일 연소 버너.

#### 청구항 2

바람 상자와, 상기 바람 상자 내의 상하 방향 중심 위치에 적어도 1대를 배치한 제 1 항에 기재된 오일 연소 버너와, 분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 고체 연료 연소 버너와, 상기 고체 연료 연소 버너의 상하에 위치하도록 상기 바람 상자 내의 상하 양단부에 설치되며, 상기 고체 연료 연소 버너에 2차 공기를 공급하는 2차 공기 투입 포트를 구비하며,

상기 오일 연소 버너 및 상기 고체 연료 연소 버너는 상기 오일 연소 버너의 상하에 상기 고체 연료 연소 버너가 위치하도록 상하 방향에 교대로 배치되어 있는

고체 연료 연소 버너 유닛.

#### 청구항 3

분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 제 2 항에 기재된 고체 연료 연소 버너 유닛이 상기 노내의 코너부 혹은 벽면부에 배치되어 있는

고체 연료 연소 보일러.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 예를 들어 미분탄 등의 고체 연료(분체 연료)를 연소하는 고체 연료 연소 버너를 구비한 보일러에 적용되는 워밍용의 오일 연소 버너, 이러한 오일 연소 버너를 구비한 고체 연료 연소 버너 유닛 및 고체 연료 연소 보일러에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 고체 연료 연소 보일러에는, 예를 들어 고체 연료로서 미분탄(석탄)을 연소하는 미분탄 연소 보일러가 있다. 이와 같은 미분탄 연소 보일러에 있어서는, 선회 연소 보일러 및 대향 연소 보일러라고 하는 2종류의 연소 방식이 알려져 있으며, 어느 방식에 있어서도, 고체 연료를 연소시키기 전에 워밍업 운전이 필요하다.

[0003] 이 중, 선회 연소 보일러에 있어서는, 미분탄 버너의 상하로 보일러 워밍용의 오일 연소 버너가 설치되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1을 참조).

[0004] 상술한 오일 연소 버너는, 예를 들어, 도 5에 도시하는 구성예와 같이, 화로 내에서 본 바람 상자(50)의 정면도에 있어서, 상단으로부터 2차 공기 투입 포트(51), 오일 연소 버너(30), 미분탄 버너(52), 오일 연소 버너(30) . . . 미분탄 버너(52), 보조 공기 투입 포트(53)의 순차로 배치되어 있으며, 오일 연소 버너(30) 및 미분탄

버너(52)를 복수조 상하 방향으로 조합함으로써, 화로 높이 방향으로 연속한 일체형으로 하여 사용되고 있다.

[0005] 상술한 오일 연소 버너(30)는, 예를 들어, 도 6에 도시하는 바와 같이, 화로 내에서 본 노즐 본체(31)의 선단 형상(본체의 단면 형상)이 직사각형이 되고, 출구 개구 중앙부에 연료 오일을 분사 투입하는 오일 건(32)의 노즐 텁(32a)이 배치되어 있다. 그리고, 노즐 본체(31)의 내부에는, 대략 원형 단면이 되는 노즐 텁(32a)의 외주를 둘러싸도록 하며, 2차 공기 투입 포트(노즐)(33)가 마련되어 있다. 이 2차 공기 투입 포트(33)는, 노즐 본체(31)의 선단 형상보다 약간 작은 개구 면적이 되도록 상하 방향을 약간 줄인 대략 동일한 형상의 직사각형이 된다.

[0006] 또한, 도면 중의 도면부호(34)는, 노즐 텁(32a)의 주위에 형성된 대략 원추 형상의 디퓨저이며, 디퓨저(34)의 외주를 둘러싸도록 하여 원통 형상의 발화용 공기 유로(35)가 마련되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2010-91244 호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 상술한 종래의 미분탄 버너 구조에서는, 미분탄 버너의 상하 바로 근방에 오일 연소 버너가 설치되어 있기 때문에, 보일러의 워밍 종료 후에 미분탄 버너로 미분탄을 연소시킬 때, 오일 연소 버너에서는 2차 공기만이 투입된다. 즉, 워밍 종료 후의 오일 연소 버너는, 연료 오일의 분사만이 정지되게 되므로, 2차 공기는 미분탄 연소 시에 그대로 투입된다.

[0009] 따라서, 이 2차 공기는 미분탄 버너로부터 투입된 미분탄이 연소하는 화염의 외주부를 향하여 확산되며, 신속히 공급되는 상황이 된다.

[0010] 이러한 결과, 미분탄 연소 시의 화염은, 오일 연소 버너 근방의 화염 외주부가 고온 산소 잔존 영역(고온 고산소 영역)이 되며, 특히 2차 공기가 집중하는 영역에서는, 고온 산소 잔존 영역이 강해져 NOx 발생량을 증가시키는 요인이 된다.

[0011] 한편, 오일 연소 버너의 2차 공기 투입 포트(33)를 가늘게 설계하면, 개구부 중앙에 설치되는 디퓨저의 주위에 충분한 공기가 공급되지 않게 되므로, 보일러 기동 시의 워밍 등에 있어서는, 공기 부족에 의해 발연을 일으키는 것이 염려된다.

[0012] 특히, 디퓨저 형식의 오일 연소 버너를 채용했을 경우, 오일 연소 버너로부터 투입된 2차 공기는, 디퓨저에 의해 외측의 미분탄류 방향으로 차여 확산하므로, 인접하는 미분탄 버너로부터 투입된 미분탄류에 직접 작용하게 되며, 따라서, 화염 외주에 고온 산소 잔존 영역을 형성하는 원인이 되고 있었다. 즉, 미분탄 버너에서는 화염의 외주로 발화가 일어나, 화염의 외주에 있어서 대량의 공기가 혼합되게 되므로, 화염 외주의 연소는, 화염 외주의 고온 산소 잔존 영역에 있어서 산소 농도가 높은 고온 상태로 진행하게 되며, 따라서, NOx는 화염 외주에서 발생한다.

[0013] 이렇게 하여 화염 외주의 고온 산소 잔존 영역에서 발생한 NOx는, 화염 외주를 통과하기 때문에 화염 내부와 비교하여 환원이 지연되게 되며, 이것이 석탄 연소 보일러로부터 NOx를 발생시키는 요인이 되고 있었다.

[0014] 이와 같은 배경으로부터, 오일 연소 버너를 구비한 고체 연료 연소 버너에 있어서는, 오일 연소 버너로부터 투입되는 2차 공기가, 미분탄의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주부를 향하여 확산하고, 화염 외주부에 대하여 신속하게 직접 공급되는 것을 방지 또는 억제하는 것이 바람직하다. 또한, 오일 연소 버너로 연료 오일을 연소시키는 워밍 시에 있어서는, 공기 부족에 의한 발연 등을 생기지 않도록 하기 때문에, 오일 연소의 연소성을 확보하는 것이 요구된다.

[0015] 본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것이며, 그 목적으로 하는 점은, 오일 연소 시의 연소성을

확보할 수 있으며, 게다가, 미분탄 등의 고체 연료 연소 시에 오일 연소 버너로부터 투입되는 2차 공기가, 화염 외주를 향하여 조기에 확산하는 것을 방지 또는 억제한 오일 연소 버너, 이러한 오일 연소 버너를 구비한 고체 연료 연소 버너 유닛 및 고체 연료 연소 보일러를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위해, 아래와 같은 수단을 채용했다.

[0017] 본 발명의 제 1 태양에 따른 오일 연소 버너는, 분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 고체 연료 연소 버너의 외주에 인접하여 배치되는 워밍용의 오일 연소 버너에 있어서, 상기 오일 연소 버너가, 대략 직사각형 단면으로 한 노즐 본체의 출구 개구 중심에 배치한 오일 연료 투입용의 오일 전파, 해당 오일 전의 외주를 둘러싸도록 마련한 2차 공기 투입 포트를 구비하고, 상기 2차 공기 투입 포트가, 상기 오일 전의 선단부측에 장착된 원형의 디퓨저와 대략 상사형(相似形)의 중앙 원호부와, 해당 중앙 원호부의 양측으로 연속하여 마련되며, 상기 고체 연료 연소 버너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힌 직사각형부에 의해 구성되어 있다.

[0018] 상기 제 1 태양에 따른 오일 연소 버너가, 대략 직사각형 단면으로 한 노즐 본체의 출구 개구 중심에 배치한 오일 연료 투입용의 오일 전파, 해당 오일 전의 외주를 둘러싸도록 마련한 2차 공기 투입 포트를 구비하며, 2차 공기 투입 포트가, 오일 전의 선단부측에 장착된 원형의 디퓨저와 대략 상사형의 중앙 원호부와 해당 중앙 원호부의 양측에 연속하여 마련되며, 고체 연료 연소 버너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힌 직사각형부에 의해 구성되어 있으므로, 2차 공기 투입 포트의 중앙 원호부는, 비교적 가까운 위치에서 원형의 디퓨저를 감싸도록 형성된다. 이 때문에, 오일 연소 버너로 연료 오일을 연소시키는 워밍 시에는, 디퓨저에 충분한 2차 공기가 공급되게 된다. 이 결과, 오일 연소의 연소성이 향상하여 공기 부족에 의한 발연 등이 생기기 어려워진다.

[0019] 또한, 디퓨저를 감싸도록 2차 공기 투입 포트를 형성함으로써, 이 영역으로부터 투입된 2차 공기는, 디퓨저에 의해 외측으로 차인 2차 공기가 고정 연료 연소 버너의 화염으로 향하지 않도록 커버한다.

[0020] 또한, 2차 공기 투입 포트의 직사각형부는, 인접하는 고체 연료 연소 버너와의 거리가 증가한 것에 의해, 즉, 디퓨저를 둘러싸는 영역 이외의 포트 폭을 극히 좁힌 것에 의해, 고체 연료의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주를 향하여 2차 공기가 조기에 확산하는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.

[0021] 본 발명의 제 2 태양에 따른 고체 연료 연소 버너 유닛은, 바람 상자(風箱)와, 상기 바람 상자 내의 상하 방향 중심 위치에 적어도 1대를 배치한 제 1 항에 기재된 상기 오일 연소 버너와, 분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 고체 연료 연소 버너와, 상기 고체 연료 연소 버너의 상하에 위치하도록 상기 바람 상자 내의 상하 양단부에 설치되며, 상기 고체 연료 연소 버너에 2차 공기를 공급하는 2차 공기 투입 포트를 구비하고, 상기 오일 연소 버너 및 상기 고체 연료 연소 버너는, 상기 오일 연소 버너의 상하에 상기 고체 연료 연소 버너가 위치하도록 상하 방향에 교대로 배치되어 있다.

[0022] 이와 같은 고체 연료 연소 버너 유닛에 의하면, 1대의 오일 연소 버너, 2대의 고체 연료 연소 버너 및 상하 한 쌍의 2차 공기 투입 포트를 바람 상자 내에 수납한 버너 유닛이나, 복수대의 오일 연소 버너, 복수대의 고체 연료 연소 버너 및 상하 한 쌍의 2차 공기 투입 포트를 바람 상자 내에 수납한 버너 유닛으로 하는 것이 가능하다. 특히, 바람 상자 내에 설치하는 오일 연소 버너의 수가 적은 유닛 구조로 함으로써, 필요한 수의 고체 연료 연소 버너 유닛을 상하로 배설하는 구성이 가능해져, 유닛 사이에 노벽을 존재시키는 분할 바람 상자 방식에 의해 보일러 본체의 강도를 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0023] 이러한 경우, 2차 공기 투입 포트는, 상하로 이격하는 방향을 향하여 설치하는 것이 바람직하며, 이것에 의해, 고체 연료의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주에 형성되는 고온 고산소 영역의 억제 또는 방지가 가능하게 되며, 또한, 고체 연료 연소 버너 유닛의 컴팩트화에도 유효하다.

[0024] 또한, 고체 연료 연소 버너 유닛의 상하 방향 거리를 증가시키기 위해, 2차 공기 투입 포트를 다단 구성으로 하여도 좋다.

[0025] 본 발명의 제 3 태양에 따른 고체 연료 연소 보일러는, 분체 연료 및 공기를 노내에 투입하는 제 2 항에 기재된 상기 고체 연료 연소 버너 유닛이 상기 노내의 코너부 혹은 벽면부에 배치되어 있다.

[0026] 이와 같은 고체 연료 연소 보일러는, 분할 바람 상자 방식을 채용함으로써, 상하 방향에 연속하는 바람 상자가

1개의 연속 바람 상자 방식과 비교하여, 보일러 본체의 강도 향상에 의해 내구성이나 신뢰성이 향상한다.

### 발명의 효과

[0027] 상술한 본 발명의 오일 연소 버너에 의하면, 미분탄 등의 고체 연료가 연소할 때, 오일 연소 버너로부터 투입되는 2차 공기가 고체 연료의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주부를 향하여 확산하며, 화염 외주부에 대하여 신속 또한 직접 공급되는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.

[0028] 또한, 오일 연소 버너로 연료 오일을 연소시키는 위밍 시에 있어서는, 충분한 공기량을 공급하고 오일 연소의 연소성을 확보하여, 공기 부족에 의한 발연 등을 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 오일 연소 버너의 일 실시형태를 도시하는 도면이며, 도 1의 (a)는 화로 내에서 본 오일 연소 버너 및 고체 연료 연소 버너의 정면도, 도 1의 (b)는 오일 연소 버너의 종단면도,

도 2는 본 발명에 따른 고체 연료 연소 보일러(석탄 연소 보일러)의 구성예를 도시하는 종단면도,

도 3은 도 2의 횡(수평)단면도,

도 4는 추가 공기 투입부를 구비하며 공기를 다단 투입하는 고체 연료 연소 보일러의 개요를 도시하는 설명도,

도 5는 종래의 오일 연소 버너를 구비한 고체 연료 연소 버너에 대하여, 연속 바람 상자 방식의 구성예를 화로 내에서 본 정면도,

도 6은 오일 연소 버너의 종래 예를 도시하는 도면이며, 도 6의 (a)는 화로 내에서 본 정면도, 도 6의 (b)는 도 6의 (a)의 종단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명에 따른 오일 연소 버너, 고체 연료 연소 버너 유닛 및 고체 연료 연소 보일러의 일 실시형태를 도면에 근거하여 설명한다. 또한, 본 실시형태에서는, 위밍용의 오일 연소 버너를 구비한 고체 연료 연소 버너의 일 예로서 선회 연소 보일러에 적용된 미분탄(분체의 고체 연료인 석탄)을 연료로 하는 고체 연료 연소 버너(미분탄 버너)에 대하여 설명하지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 도 2 내지 도 4에 도시하는 선회 연소 보일러(10)는, 화로(11) 내에 공기를 다단으로 투입함으로써, 버너부(12)로부터 추가 공기 투입부[이하, 「AA부」라 부름](14)까지의 영역을 환원 분위기로 하여 연소 배기 가스의 저 NOx화를 도모하고 있다.

[0032] 도면 중의 도면부호(20)는 미분탄(분체의 고체 연료) 및 공기를 투입하는 고체 연료 연소 버너, 도면부호(15)는 추가 공기를 투입하는 추가 공기 투입 노즐이다. 고체 연료 연소 버너(20)에는, 예를 들어 도 2에 도시하는 바와 같이, 미분탄을 1차 공기로 반송하는 미분탄 혼합기 수송관(16) 및 2차 공기를 공급하는 송기 덕트(17)가 접속되며, 추가 공기 투입 노즐(15)에는, 2차 공기를 공급하는 송기 덕트(17)가 접속되어 있다.

[0033] 이와 같이, 상술한 선회 연소 보일러(10)는, 분체 연료의 미분탄(석탄) 및 공기를 화로(11) 내에 투입하는 고체 연료 연소 버너(20)가 각 단의 각 코너부에 배치되는 선회 연소 방식의 버너부(12)가 되며, 각 단에 각각 하나 또는 복수의 선회 화염이 형성되는 선회 연소 방식을 채용하고 있다.

[0034] 도 1에 도시하는 오일 연소 버너(30A)는, 예를 들어 미분탄 및 공기를 노내에 투입하는 고체 연료 연소 버너인 미분탄 버너의 외주에 인접하여 배치되는 위밍용이다.

[0035] 도시된 구성예에서는, 오일 연소 버너(30A)의 하방에 인접하여 미분탄 버너(도시하지 않음)가 배치되어 있다. 즉, 선회 연소 보일러(10)를 기동할 때, 미분탄 버너 등의 보일러 내가 소정의 온도에 도달할 때까지, 오일 연소 버너(30A)에서 연료 오일을 연소시키는 위밍 운전을 한다. 또한, 이 위밍 운전에서는, 미분탄 버너에 의한 미분탄의 연소는 실행되지 않는다.

[0036] 오일 연소 버너(30A)는 도 1의 (a)에 도시하는 바와 같이, 화로 내에서 본 노즐 본체(31)의 선단 형상이 대략

직사각형이다. 즉, 오일 연소 베너(30A)의 노즐 본체는, 종단면 형상이 대략 직사각형이 되며, 그 출구 개구 중심 위치에는, 오일 연료 투입용의 오일 건(32)이 축 방향으로 배치되어 있다. 오일 건(32)의 화로측 선단에는, 연료 오일을 분사하는 대략 원형 단면의 노즐 팁(32a)이 장착되어 있다.

[0037] 그리고, 오일 건(32)의 선단부측에는, 노즐 팁(32a)의 외주부를 둘러싸도록 하여 디퓨저(34)가 장착되어 있다. 이 디퓨저(34)는 판재를 대략 원추 형상으로 성형한 부재이며, 화로 내에서 본 형상이 노즐 팁(32a)과 동심의 원형이 된다.

[0038] 또한, 디퓨저(34)의 외주에는, 오일 건(32) 및 디퓨저(34)를 둘러싸도록 하며, 원통 형상의 발화용 공기 유로(35)가 마련되어 있다.

[0039] 오일 건(32)의 선단부 근방에는, 오일 건(32)의 선단에 설치된 노즐 팁(32a), 디퓨저(34) 및 발화용 공기 유로(35)의 외주를 둘러싸도록 해서, 2차 공기 투입 포트(40)가 마련되어 있다. 이 2차 공기 투입 포트(40)는, 중앙 원호부(41)와, 중앙 원호부(41)의 좌우 양단부 측에 연속하여 마련된 직사각형부(42L, 42R)에 의해 구성되어 있다.

[0040] 즉, 2차 공기 투입 포트(40)는, 중앙 원호부(41)가 원형의 디퓨저(34)로 대략 상사형이 되며, 이 중앙 원호부(41)의 양측에 연속하여 직사각형부(42L, 42R)가 마련되어 있다. 이 직사각형부(42L, 42R)는, 인접하는 미분탄 베너와의 이격 거리를 증가시키도록, 상하 방향(인접 방향)의 면간이 좁혀져 있다. 따라서, 도시의 2차 공기 투입 포트(40)는, 직사각형부(42L, 42R)의 상하면간 치수가 도 6의 종래 구조와 비교하여 좁혀져 있다. 환연하면, 도시의 2차 공기 투입 포트(40)는, 직사각형부(42L, 42R)의 상하면간 치수가 노즐 본체(31)의 직사각형 단면보다 좁혀지며, 또한 디퓨저(34)를 포위하도록 형성된 중앙 원호부(41)가 디퓨저(34)와 대략 동심원 형상으로 상하 방향으로 팽출한 개구 형상으로 되어 있다.

[0041] 이와 같이 구성된 오일 연소 베너(30A)는, 2차 공기 투입 포트(40)가, 오일 건(32)의 선단부에 장착된 원형의 디퓨저(34)와 대략 상사형의 중앙 원호부(41)와, 중앙 원호부(41)의 양측에 연속하여 마련되며, 미분탄 베너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힌 직사각형부(42L, 42R)에 의해 구성되어 있으므로, 2차 공기 투입 포트(40)의 중앙 원호부(41)는, 비교적 가까운 위치에 원형의 디퓨저(34)를 감싸도록 형성된다. 즉, 종래의 전체가 직사각형 단면의 것과 비교하면, 디퓨저(34)의 단부와 가까운 위치에 2차 공기 투입 포트(40)가 존재하게 된다.

[0042] 이 때문에, 오일 연소 베너(30A)로 연료 오일을 연소시키는 위밍 시에는, 2차 공기 투입 포트(40)로부터 투입되는 2차 공기가 디퓨저(34)에 대하여 충분히 공급되어 된다. 즉, 디퓨저(34)에 공급되는 2차 공기는, 2차 공기 투입 포트(40)의 디퓨저(34)에 가까운 영역으로부터 전체 둘레에 투입되기 때문에, 충분한 공기량을 확보하는 것이 가능하게 된다.

[0043] 이 결과, 위밍 운전 시에 있어서는, 오일 연소의 연소성이 향상하여 공기 부족에 의한 발연 등이 생기기 어려워진다.

[0044] 한편, 2차 공기 투입 포트(40)의 직사각형부(42L, 42R)는, 미분탄 베너와의 이격 거리를 증가시키도록 인접 방향의 면간을 좁힐 수 있으므로, 이 영역으로부터 투입된 2차 공기는 디퓨저(34)에 의해 외측으로 차인 2차 공기와 간섭한다. 이 결과, 위밍 운전 종료 후의 통상 운전 시에 있어서는, 오일 연소 베너(30A)로부터 투입되는 2차 공기가 미분탄 베너의 화염으로 향하지 않도록 커버한다. 즉, 오일 연소 베너(30A)로부터 투입되며 디퓨저(34)에 의해 외측으로 인도된 2차 공기는, 디퓨저(34)의 주위로부터 투입된 2차 공기와 충돌하여 흐름 방향이 변화하므로, 미분탄 베너의 화염으로 향하는 2차 공기량을 저감할 수 있다.

[0045] 또한, 2차 공기 투입 포트(40)의 직사각형부(42L, 42R)는, 인접하는 미분탄 베너와의 이격 거리가 증가했으므로, 미분탄의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주를 향하여 2차 공기가 조기에 확산하는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.

[0046] 이와 같이 하여, 오일 연소 베너(30A)의 2차 공기 투입 포트(40)로부터 미분탄 베너의 미분탄류나 화염에 공급되는 2차 공기량을 저감할 수 있으면, 화염 외주에 형성되는 고온 산소 잔존 영역이 억제되며, 석탄 연소 보일러로부터 발생하는 NOx량의 저감에 유효가 된다.

[0047] 또한, 상술한 오일 연소 베너(30A)는, 예를 들어 고체 연료 연소 베너 유닛[이하, 「베너 유닛」이라 부름]에 조립하여 사용된다.

[0048] 베너 유닛은, 화로 내에서 보아 세로 길이의 직사각형 개구부로 한 바람 상자와, 바람 상자 내의 상하 방향 중

심 위치에 배치한 1대의 오일 연소 버너(30A)와, 바람 상자 내에서 오일 연소 버너(30A)의 상하에 배치되며 미분탄 류(미분탄 및 공기)를 노내에 투입하는 2대의 미분탄 버너와, 양 미분탄 버너의 상하에 위치하도록 바람 상자 내의 상하 양단부에 마련되며 양 미분탄 버너에 각각 2차 공기를 공급하는 2차 공기 투입 포트를 구비하고 있다. 또한, 상하 한쌍의 2차 공기 투입 포트는 바람 상자 내의 상단부 측에 있어서 미분탄 버너의 상방에 배치되며, 바람 상자 내의 하단부측에 있어서 미분탄 버너의 하방에 배치되어 있다.

[0049] 즉, 버너 유닛은 비교적 작은 바람 상자 내에 1대의 오일 연소 버너(30A), 한쌍의 미분탄 버너 및 한쌍의 2차 공기 투입 포트를 조립하여 유닛화한 것이며, 이 유닛을 화로 내의 상하 방향에 필요 수를 복수 나열하여 설치한다. 이 때, 상하 방향에 인접하는 버너 유닛 사이에는, 적절한 간격을 마련하여 설치한다. 이 결과, 버너 유닛 사이에는, 노벽면이 형성되어 있다.

[0050] 상술한 바와 같이, 본 실시형태의 선회 연소 보일러(10)는, 미분탄 및 공기를 노내에 투입하는 버너 유닛이, 분할 바람 상자 방식을 채용하여 노내의 코너부 혹은 벽면부에 배치되어 있다. 이 때문에, 상하 방향에 연속하는 바람 상자가 1개의 연속 바람 상자 방식과 비교하여, 보일러 본체의 강도 향상에 의해 내구성이나 신뢰성이 향상한다. 즉, 본 실시형태의 버너 유닛은, 보일러 사양 등에 따라 필요 수의 버너 유닛을 상하에 배설하는 분할 바람 상자 방식의 구성이 가능해지고, 이와 같은 분할 바람 상자 방식은, 버너 유닛 사이에 노벽이 존재하는 방식이 되기 때문에, 연속 바람 상자 방식의 구성과 비교하면, 보일러 본체의 강도가 향상하여 과손하기 어려워진다.

[0051] 그런데, 상술한 버너 유닛은, 비교적 작은 바람 상자 내에 1대의 오일 연소 버너(30A)를 배설하고, 오일 연소 버너(30A)의 상하에 한쌍의 미분탄 버너 및 한쌍의 2차 공기 투입 포트를 조립하여 유닛화 했지만, 바람 상자의 길이를 상하 방향으로 연장하여, 이 바람 상자 내에 2대 이상의 오일 연소 버너(30A) 및 3대 이상의 미분탄 버너를 상하 방향에 교대로 배설하여 유닛화 하여도 좋다.

[0052] 이 경우, 오일 연소 버너(30A)는 바람 상자 내의 상하 방향 중심 위치에 배치되며, 오일 연소 버너(30A)의 상하에는 반드시 미분탄 버너가 존재하므로, 미분탄 버너의 대수는, 오일 연소 버너(30A)보다 반드시 1대 많아진다. 또한, 이와 같은 버너 유닛에 있어서도, 미분탄 버너에 2차 공기를 공급하는 2차 공기 투입 포트는, 미분탄 버너의 상하에 위치하도록 바람 상자 내의 상하 양단부에, 즉, 바람 상자 내의 상단부측에 있어서 미분탄 버너의 상방에 배치되며, 바람 상자 내의 하단부측에 있어서 미분탄 버너의 하방에 배치되어 있다.

[0053] 또한, 이러한 경우의 2차 공기 투입 포트는, 상하에 이격하는 방향을 향하여 설치하는 것이 바람직하다. 즉, 바람 상자의 상단부에 설치된 2차 공기 투입 포트는, 수평 방향보다 상향의 각도가 주어지고, 반대로, 바람 상자의 하단부에 설치된 2차 공기 투입 포트는, 수평 방향보다 하향의 각도가 주어져 있다.

[0054] 이와 같이 하면, 2차 공기 투입 포트로부터 투입되는 2차 공기는 미분탄의 연소에 의해 형성되는 화염으로부터 이격하는 방향으로 투입된다. 이 때문에, 미분탄이 연소하는 화염의 외주에 고온 고산소 영역이 형성되는 것을 억제 또는 방지할 수 있어서, 버너 유닛의 컴팩트화에도 유효하다.

[0055] 또한, 버너 유닛의 상하 방향 거리를 증가시키기 위해, 2차 공기 투입 포트를 다단 구성으로 하여도 좋다.

[0056] 또한, 상술한 오일 연소 버너(30A)로부터 투입되는 2차 공기량은, 즉, 오일 연소 버너(30A)로부터 미분탄 버너에 공급하는 2차 공기량은 2차 공기 투입 포트로부터 투입되는 공기량과 동등하게 설정되어 있는 것이 바람직하다. 즉, 오일 연소 버너(30A)로부터 투입되는 2차 공기량은, 그 반분이 상방에 위치하는 미분탄 버너에 공급되며, 나머지 반분이 하방에 위치하는 미분탄 버너에 공급된다. 따라서, 상하 한쌍의 미분탄 버너에 대하여, 각 미분탄 버너의 상하로부터, 대략 동일한 양의 2차 공기가 투입되게 된다.

[0057] 상술한 바와 같이, 본 실시형태의 오일 연소 버너, 고체 연료 연소 버너 유닛 및 고체 연료 연소 보일러에 의하면, 미분탄 등의 고체 연료가 연소할 때, 오일 연소 버너(30A)로부터 투입되는 2차 공기가 미분탄 등 (고체 연료)의 연소에 의해 형성되는 화염의 외주부를 향하여 확산되며, 화염 외주부에 대하여 신속하고 직접 공급되는 것을 방지 또는 억제할 수 있다.

[0058] 또한, 오일 연소 버너(30A)로 연료 오일을 연소시키는 워밍 시에 있어서는, 충분한 공기량을 공급하고 오일 연소의 연소성을 확보하여, 공기 부족에 의한 발연 등을 방지할 수 있다.

[0059] 따라서, 상술한 오일 연소 버너(30A)의 채용에 의해, 최종적으로 고체 연료 연소 보일러로부터 배출되는 NOx량을 저감할 수 있다.

[0060] 또한, 본 발명은 상술한 실시형태에 한정되는 일은 없으며, 그 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 적절히

변경할 수 있다.

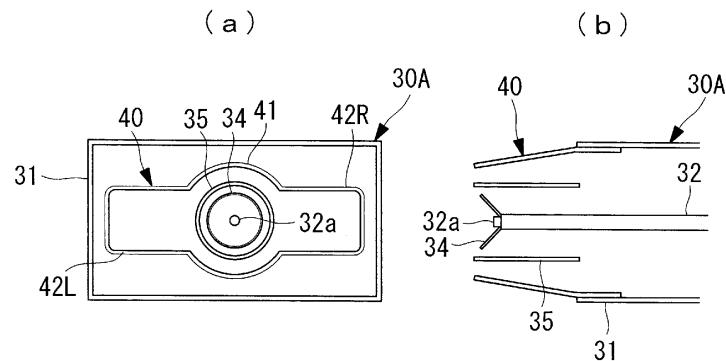
### 부호의 설명

[0061]

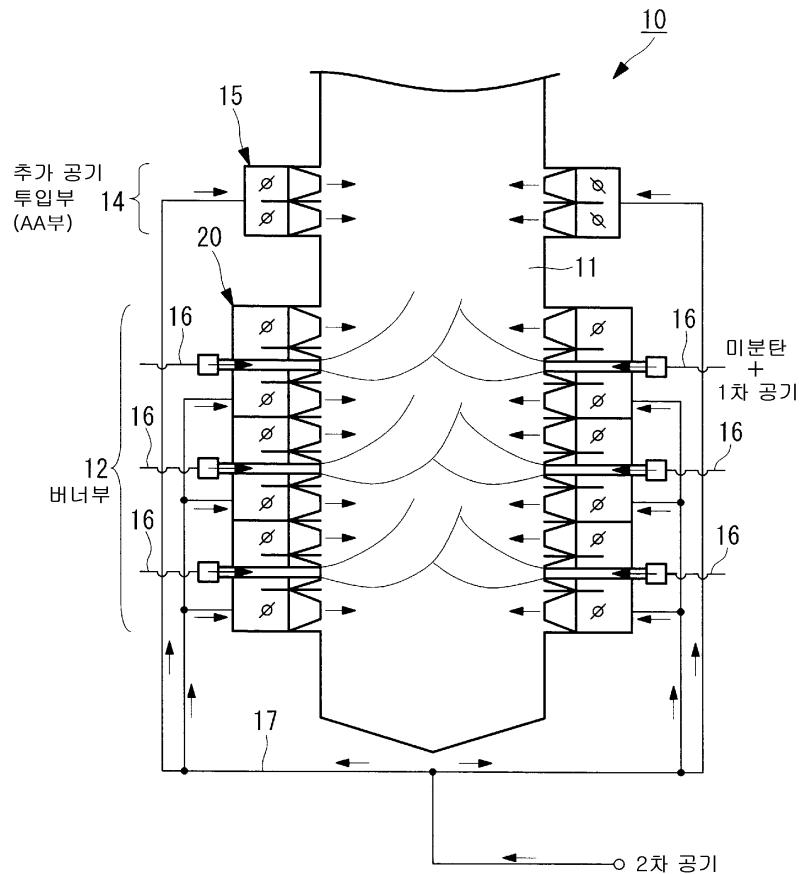
10 : 선회 연소 보일러	11 : 화로
12 : 벼너부	14 : 추가 공기 투입부(AA부)
20 : 고체 연료 연소 벼너	30, 30A : 오일 연소 벼너
31 : 노즐 본체	32 : 오일 건
32a : 노즐 팁	33, 40 : 2차 공기 투입 포트
34 : 디퓨저	41 : 중앙 원호부
42L, 42R : 직사각형부	

### 도면

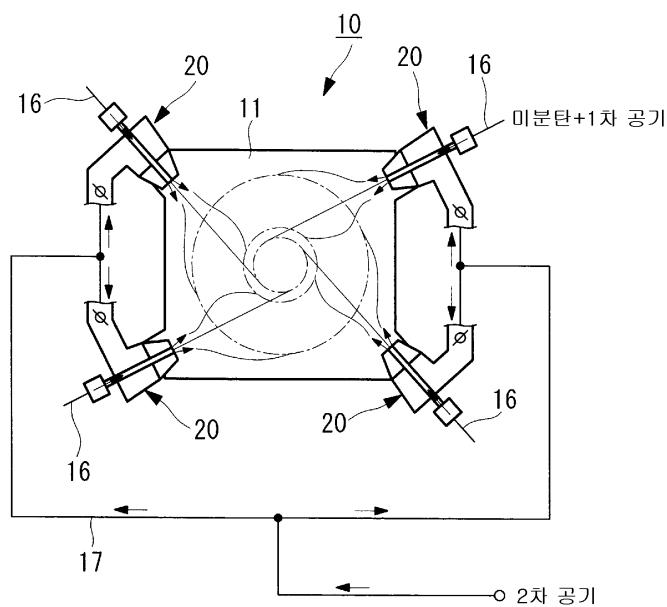
#### 도면1



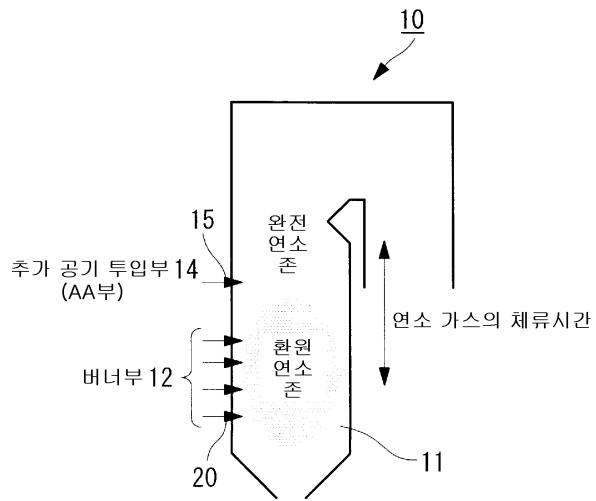
## 도면2



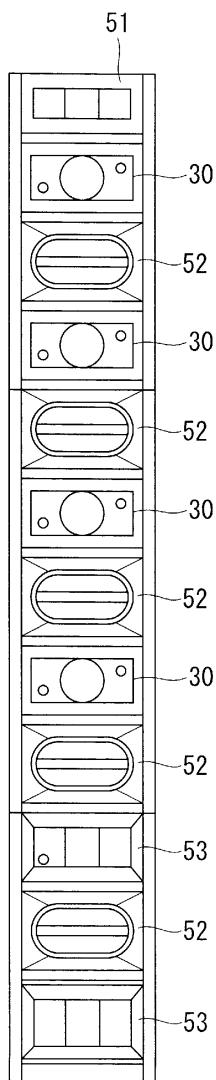
## 도면3



도면4



도면5



도면6

