



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0006155
(43) 공개일자 2012년01월18일

(51) Int. Cl.

F23D 11/18 (2006.01) F23L 7/00 (2006.01)

F22B 33/18 (2006.01) F22B 1/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0066732

(22) 출원일자 2010년07월12일

심사청구일자 2010년07월12일

(71) 출원인

이태중

충청북도 청주시 흥덕구 북대로146번길 25-9 (북대동)

(72) 발명자

이태중

충청북도 청주시 흥덕구 북대로146번길 25-9 (북대동)

(74) 대리인

김정현

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 증기혼합 버너용 증기발생기 및 이를 이용한 버너 그리고 이 증기발생기를 이용한 연소장치

(57) 요약

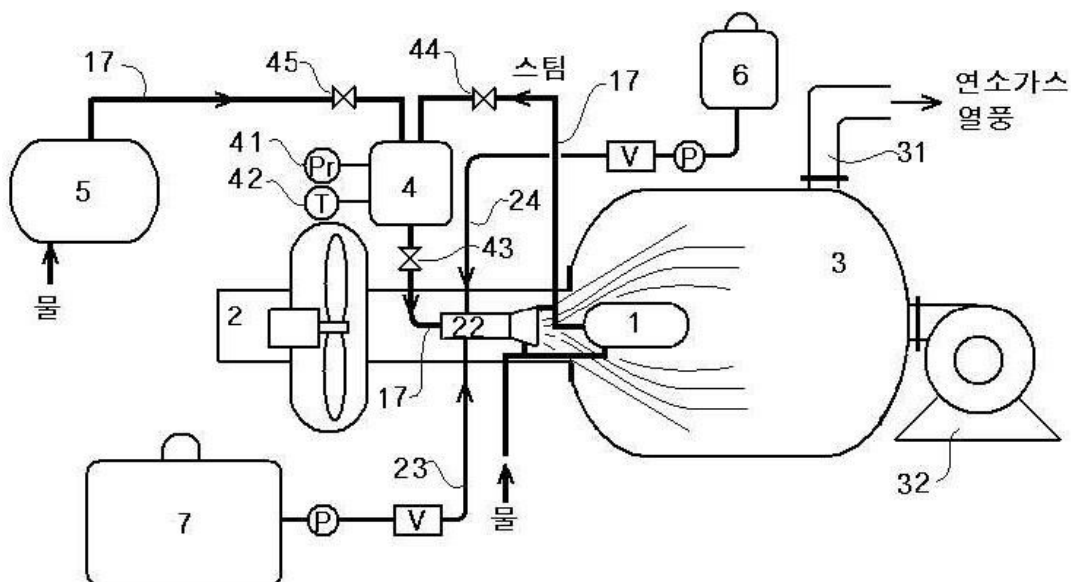
본 발명은 연소장치에 관한 것으로서, 좀더 자세하게는 경유, 중유, 벙크시유, 폐유 등의 액체연료를 사용하는 연소장치에 관한 것이다.

본 발명의 버너노즐은 노즐몸체(1), 테이퍼관(2), 연료공급관(3), 그리고 첨가제공급관(4)로 구성되어, 된다. 노즐몸체(1)는 연료를 증기에 혼합하여 무화시켜 테이퍼관을 통하여 연소실로 분사한다.

본 발명의 버너노즐은 증기에 소용돌이를 일으켜 연료혼합부(15)에서 무화시키므로, 연료가 아주 작은 방울로 무화되어 연소에 용이한 상태가 되고, 이에 따라 연소효율이 높아 연료가 절감된다. 그리고 테이퍼관을 사용하여 무화된 연료를 연소실 내부로 분사시키므로, 무화된 연료가 연소실 내부에 넓게 퍼지게 되어 화염의 길이가 짧아지고, 이에 따라 연소실의 크기를 줄일 수 있다.

본 발명의 버너노즐은 연소가스 중의 독스를 저감시키키기 위하여, 연료에 독스저감 첨가제를 혼합하여 연소시킬 수 있다 이와 같이 첨가제를 첨가하여 연료를 연소시키면, 연소가스 중의 독스가 현저히 저감되어, 대기오염을 줄일 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작하는 내부관(11);

상기 내부관(11)의 외면에 일정한 피치로 감겨서 용접으로 부착되어, 나선유로(13-1)를 형성하는 나선격판(13);

금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작하는 것으로서, 상기 나선격판(13)이 부착된 내부관의 외부에 씌워지는 외부관(12);

상기 외부관(12)이 씌워진 내부관(11)의 전후방 양단에 용접으로 부착되는 것으로서, 중심부에는 각각 증기구멍(141)이 뚫려 있고, 후방의 것의 가장자리에는 나선유로(13-1)와 통하는 증기유출구멍(142)이 뚫려있는 내부막음판(14);

상기 양측 내부막음판(14)의 외부에 용접으로 부착되는 것으로서, 상기 내부막음판(14)과의 사이에 일정 크기의 증기동공(14-1)이 형성되도록 하는 외부막음판(15);

상기 외부관(12)의 전방 벽면에 나선유로(13-1)와 통하도록 용접으로 부착되는 물공급관(16);

그리고 상기 전방 외부막음판(15)에 증기동공(14-1)과 통하도록 용접으로 부착되는 증기관(17);

을 포함하여 구성되는, 증기발생기(1).

청구항 2

금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작하는 내부관(11);

상기 내부관(11)의 외면에 일정한 피치로 감겨서 용접으로 부착되어, 나선유로(13-1)를 형성하는 나선격판(13);

금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작하는 것으로서, 상기 나선격판(13)이 부착된 내부관의 외부에 씌워지는 외부관(12);

상기 외부관(12)이 씌워진 내부관(11)의 전후방 양단에 용접으로 부착되는 것으로서, 후방의 것의 가장자리에는 나선유로(13-1)와 통하는 증기유출구멍(142)이 뚫려있는 내부막음판(14);

상기 후방 내부막음판(14)의 외부에 용접으로 부착되는 것으로서, 상기 내부막음판(14)과의 사이에 일정 크기의 증기동공(14-1)이 형성되도록 하는 외부막음판(15);

상기 외부관(12)의 전방 벽면에 나선유로(13-1)와 통하도록 용접으로 부착되는 물공급관(16);

그리고 상기 외부막음판(15)에 증기동공(14-1)과 통하도록 용접으로 부착되는 증기관(17);

을 포함하여 구성되는, 증기발생기(1).

청구항 3

팬과 모터가 내장되어 연소에 필요한 공기를 공급하는 송풍기(21);

상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되는 것으로서, 연료와 증기가 혼합되는 연료혼합실이 있고, 한쪽 끝에는 증기에 무화된 연료가 분출되는 분출공이 구비된 분사노즐(22);

상기 분사노즐(22)의 연료혼합실에 연결되는 연료공급관(23);

그리고 상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되어 연소실의 내부로 돌출되고, 증기관(17)이 상기 분사노즐(22)의 연료혼합실에 연결되어, 연료의 무화에 필요한 증기를 분사노즐(22)에 공급하는, 제1항 또는 제2항의 증기발생기(1);

를 포함하여 구성되는, 버너(2).

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 분사노즐(22)은 연료혼합실에 연결되는 첨가제공급관(24)을 추가로 구비하여, 연소가스 중에 질소(NO_x)를 저감하기 위한 첨가제를 공급할 수 있는 것을 특징으로 하는, 버너(2).

청구항 5

팬과 모터가 내장되어 연소에 필요한 공기를 공급하는 송풍기(21);

상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되는 것으로서, 상기 증기관(17)이 연결되어 증기가 공급되는 증기통로(221), 상기 증기통로(221)에 연하여 형성되는 것으로서 중앙에 목이 형성되어 있는 벤트리관부(222), 상기 벤트리관부(222)에 연하여 형성되는 동공으로서 연료공급관(23)이 연결되어 증기와 연료가 혼합되는 연료혼합실(223), 상기 연료혼합실(223)에 연하여 형성되는 것으로서 내벽에 분사노즐의 축방향과 일정한 각도로 기울어진 경사홈이 원주를 따라 일정한 간격으로 연속적으로 형성되어 연료가 혼합된 증기에 소용돌이를 일으키는 선회부(224), 상기 선회부(224)에 연하여 형성되는 동공으로서 상기 선회부(224)에서 소용돌이를 일으킨 연료방울이 벽에 계속 부딪치면서 작은 방울로 쪼개져서 증기와 균일하게 혼합되어 안개 상태로 무화되는 무화실(225), 그리고 상기 무화실(225)에 연하여 형성되는 것으로서 상기 무화실(225)에서 무화된 연료가 유출되는 연료토출부(226)를 포함하여 구성되는, 분사노즐(22);

상기 분사노즐(22)의 연료혼합실(223)에 연결되는 연료공급관(23);

그리고 상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되어 연소실의 내부로 돌출되고, 증기관(17)이 상기 분사노즐(22)의 증기통로(221)에 연결되어 연료의 무화에 필요한 증기를 분사노즐(22)에 공급하는 제1항 또는 제2항의 증기발생기(1);

를 포함하여 구성되는, 버너(2).

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 분사노즐(22)은 상기 연료혼합실(223)에 연결되는 첨가제공급관(24)을 추가로 구비하여, 연소가스 중에 질소(NO_x)를 저감하기 위한 첨가제를 공급할 수 있는 것을 특징으로 하는, 버너(2).

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분사노즐(22)은 연료토출부(226)에 연하여 구비되는 것으로서, 직경이 점점 커지는 깔대기 형상의 관인 테이퍼관(227)을 추가로 구비한 것을 특징으로 하는, 버너(2).

청구항 8

제4항의 버너(2);

상기 버너(2)가 장착되는 것으로서, 버너(2)에서 분사된 연료가 연소되는 연소실(3);

상기 버너(2)에 공급하는 증기를 저장하는 증기탱크(4);

물을 공급받아 증기를 생산하여 가동 초기에 상기 증기탱크(4)에 증기를 일시적으로 공급하는 시동보일러(5);

상기 버너(2)에 공급하는 첨가제를 저장하는 곳으로서, 첨가제공급관(24)을 통하여 버너(2)의 분사노즐(22)에 연결되는 첨가제탱크(6);

그리고 상기 버너(2)에 공급하는 액체연료를 저장하는 것으로서, 연료공급관(23)을 통하여 버너(2)의 분사노즐(22)에 연결되는 연료탱크(7);

를 포함하여 구성되는 연소장치.

청구항 9

제6항의 버너(2);

상기 버너(2)가 장착되는 것으로서, 버너(2)에서 분사된 연료가 연소되는 연소실(3);

상기 버너(2))에 공급하는 증기를 저장하는 증기탱크(4);

물을 공급받아 증기를 생산하여 가동 초기에 상기 증기탱크(4)에 증기를 일시적으로 공급하는 시동보일러(5);

상기 버너(2)에 공급하는 첨가제를 저장하는 곳으로서, 첨가제공급관(24)을 통하여 버너(2)의 분사노즐(22)에 연결되는 첨가제탱크(6);

그리고 상기 버너(2)에 공급하는 액체연료를 저장하는 것으로서, 연료공급관(23)을 통하여 버너(2)의 분사노즐(22)에 연결되는 연료탱크(7);

를 포함하여 구성되는 연소장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 연소장치에 관한 것으로서, 좀더 자세하게는 경유, 중유, 벙크시유, 폐유 등의 액체연료를 사용하는 버너와 이에 사용되는 증기발생기 그리고 이 버너를 이용한 연소장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 보일러, 열풍기 등의 각종 열기기에는 연료를 연소시키는 버너가 필수적으로 사용되고 있는데, 이들 버너는 연료를 노즐을 통하여 분사하면서 연소에 필요한 공기를 함께 공급하는 구조를 취하고 있다.

[0003] LPG 가스 등의 기체연료를 사용하는 버너의 경우, 연료 자체가 기체상태이므로 이에 사용되는 노즐의 구성이 간단하나, 경유, 등유, 벙커시유 등의 액체연료를 사용하는 버너의 경우 연료를 연소하기 쉬운 작은 방울 상태로 만들기 위하여 특별한 구조로 설계가 된다. 특히 중유, 폐유 등의 저렴한 저급 연료를 사용하는 버너의 경우 연료가 아주 작은 방울입자 상태로 만들어지지 않을 경우 착화가 잘 일어나지 않고, 불완전 연소가 일어나게 되어 그을음이 발생하여 대기를 오염시키고, 연통이 막히고, 연소효율이 나빠 연료의 소비가 많은 등의 여러 가지 문제점이 있다.

[0004] 통상적인 버너는 연소에 필요한 공기를 공급하는 공기관, 공기관으로 연소에 필요한 공기를 불어넣어 주는 팬(Fan), 주연료를 공급하는 연료공급장치, 그리고 연료관의 끝단에 부착되는 것으로서 연료를 분사하는 노즐을 포함하여 구성된다.

[0005] 상기와 같은 버너는 보일러, 열풍기 등 열기기의 연소실에 설치되어, 용도에 따라 연소시에 발생하는 열풍을 직접 이용하거나, 물 등의 열 매개체를 가열하여, 연료의 연소열을 사용한다.

[0006] 상기와 같은 저급액체연료의 불완전연소 문제를 해결하기 위하여, 연료를 작은 방울로 분쇄하여 무화(霧化)시켜 분사하는 방법이 사용되고 있다. 통상적으로 연료의 무화는 펌프를 이용하여 연료를 고압으로 노즐을 통하여 분사시키는 방법이 적용되고 있는데, 고압펌프가 필요하여 동력이 많이 소모되고, 기름 방울의 크기가 고르지 않은 문제점이 있다.

[0007] 최근에는 연소실에 고온의 증기를 공급하는 방법이 연구되고 있는데, 연소중에 적정량의 증기를 공급하면 수증기가 열에 의하여 분해되어 수소와 산소를 발생시켜, 연료의 연소에 기여하고 따라서 연소효율이 개선된다는 사실이 알려져 있다.

[0008] 또한 액체연료를 사용하는 연소장치의 경우, 연료가 연소할 때 대기오염 물질인 질소산화물인 독스(NOx)가 생성되어 연소가스와 함께 배출되는데, 이 독스는 관련 법령에 의하여 배출기준이 정해져 있고, 엄격히 시행되고 있다.

[0009] 지금까지 버너 자체에서 독스를 적게 발생시키기 위한 방법은 개발된 바가 없고, 연소가스와 함께 방출되는 독스를 저감시키기 위하여 연소가스가 방출되는 연도에 암모니아를 분사하여 산성인 독스를 중화시켜 제거하는 방식이 현장에 적용되고 있다. 이 경우 반응을 하지 않은 암모니아 가스가 대기로 분출되어 악취를 수반하고, 또 다른 대기오염의 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상기와 같이 통상의 액체연료를 사용하는 버너는 연소효율을 높여 연료를 절감하기 위하여 액체연료를 무화하여 연소시키거나 연료와 함께 적정량의 증기를 공급하여 연소시키는 방법이 사용되고 있다. 특히 연료를 증기와 함께 무화시키면 연소효율이 상당히 개선되는 바, 무화에 필요한 증기를 효과적으로 발생시키기 위한 증기발생기가 필요하고, 이를 이용한 버너와 연소장치가 필요하다.
- [0011] 지금까지 버너 자체에서 녹스를 저감할 수 있는 방안이 알려진 바가 없고, 배기가스가 배출되는 연도에 암모니아 등을 분사하여 녹스를 중화시키는 방법이 사용되는데, 설비가 복잡하고 2차 대기오염물질이 발생할 염려가 있다. 따라서 이차오염의 염려가 없이 버너 자체에서 녹스를 적게 발생시킬 수 있도록 하는 버너노즐과 이를 이용한 연소장치가 필요하다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 증기발생기(1)는 금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작되는 내부관(11), 외부관(12), 상기 내부관(11)과 외부관(12) 사이의 공간에 구비되어 나선유로(13-1)를 형성하는 나선격판(13), 상기 내부관(11)과 외부관(12)의 양단을 밀폐하는 내부막음판(14), 상기 내부막음판(14)의 외부에 구비되는 외부막음판(15), 상기 외부관(12)에 부착되어 증기발생기에 물을 공급하는 물공급관(16), 그리고 상기 외부막음판(15)에 부착되어 증기가 유출되어 나오는 증기관(17)으로 구성된다.
- [0013] 상기와 같이 구성된 증기발생기(1)가 버너의 출구에 부착되어 연소실 내부에 놓이게 되고, 버너에서 분사되는 연료가 연소하면, 화염이 증기발생기(1)의 외부로 지나가면서 증기발생기의 표면을 가열한다. 이 증기발생기(1)에 물공급관(16)으로 물이 공급되면, 물은 나선유로(13-1)를 따라 흐르면서 가열되어 증기가 발생되고, 이렇게 발생한 증기는 증기관(17)으로 유출된다.
- [0014] 본 발명의 버너(2)는 팬과 모터가 내장되어 연소에 필요한 공기를 공급하는 송풍기(21)와 상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되는 분사노즐(22)로 구성되고, 분사노즐(22)에는 연료공급관(23)이 구비된다. 그리고 송풍기(21)의 공기유출구에는 본 발명의 증기발생기(1)가 돌출되어 연소실 내부에 놓이도록 부착되고, 증기발생기(1)의 증기관(17)은 분사노즐(22)에 연결되어 연료의 무화에 필요한 증기를 공급한다.
- [0015] 본 발명의 연소장치는 상기 버너(2), 버너(2)가 장착되어 연료가 연소되는 연소실(3), 버너(2)에 공급하는 증기를 저장하는 증기탱크(4), 가동 초기에 증기탱크(4)에 증기를 일시적으로 공급하는 시동보일러(5), 버너(2)에 첨가제를 공급하는 첨가제탱크(6), 그리고 버너(2)에 연료를 공급하는 연료탱크(7)로 구성된다.
- [0016] 상기 증기발생기(1)와 시동보일러(5)에는 각각 증기관(17)이 연결되고, 각 증기관에는 제어밸브(44, 45)가 구비되어 있어서, 증기탱크(4)에는 증기발생기(1) 또는 시동보일러(5)에서 발생한 증기가 선택적으로 공급된다. 즉 연소장치의 시동 초기에는 시동보일러(5)가 증기탱크(4)에 증기를 공급하고, 연소장치가 정상적으로 가동할 때는 증기발생기(1)가 증기탱크(4)에 증기를 공급하는 방식으로 운용된다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 증기발생기는 구조가 간단하고 소형이면서 고온의 증기를 얻을 수 있어서 연소장치에 설치가 용이하고 제작원가가 저렴하다. 그리고 고온의 증기를 얻을 수 있다.
- [0018] 본 발명의 버너는 상기 증기발생기를 자체에 구비하고 있으므로, 구조가 간단하여 제작원가가 저렴하다. 그리고 연료를 고온의 수증기로 무화하여 연소시키므로, 액체연료가 완전히 연소하여 연소효율이 높고, 그을음이 발생하지 않아 대기오염의 염려가 적다.
- [0019] 본 발명의 연소장치는 상기 증기발생기와 함께 특별한 분사노즐을 사용하여, 증기에 소용돌이를 일으키면서 연료를 무화시키므로, 연료가 아주 작은 방울로 무화되어 연소에 용이한 상태가 되고, 이에 따라 연소효율이 높아 연료가 절감된다. 그리고 테이퍼관을 사용하여 무화된 연료를 연소실 내부로 분사시키므로, 무화된 연료가 연소실 내부에 넓게 퍼지게 되어 화염의 길이가 짧아지고, 이에 따라 연소실의 크기를 줄일 수 있다.

[0020] 본 발명의 버너노즐과 이를 사용한 연소장치는 연소가스 중의 독스를 저감시키기 위하여, 연료에 독스저감 첨가제를 혼합하여 연소시킬 수 있다 이와 같이 첨가제를 첨가하여 연료를 연소시키면, 연소가스 중의 독스가 현저히 저감되어, 대기오염을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명 증기발생기의 전체구성도이다.
 도 2는 증기발생기의 내부관에 나선격판이 부착된 것이다.
 도 3은 본 발명 버너의 전체 구성도이다.
 도 4는 본 발명에 사용되는 분사노즐의 구성도이다.
 도 5는 본 발명 연소장치의 전체 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 증기발생기(1)는 도 1에 도시한 바와 같이, 금속파이프를 일정 길이로 절단하여 제작되는 내부관(11), 금속파이프를 상기 내부관(11)과 같은 길이로 절단하여 제작되는 외부관(12), 상기 내부관(11)과 외부관(12) 사이의 공간에 구비되는 나선격판(13), 상기 내부관(11)과 외부관(12)의 양단을 밀폐하는 내부막음판(14), 상기 내부막음판(14)의 외부에 구비되는 외부막음판(15), 상기 외부관(12)에 부착되어 증기발생기에 물을 공급하는 물공급관(16), 그리고 상기 외부막음판(15)에 부착되어 증기가 유출되어 나오는 증기관(17)으로 구성된다.

[0023] 전후 양측의 내부막음판(14)은 중심부에 증기구멍(141)이 뚫려 있고, 그중 후방(기재의 편의를 위하여 물공급관(16)이 부착된 쪽을 '전방'이라고 하고, 그 반대쪽을 '후방'이라고 칭함.) 내부막음판(14)의 가장자리에는 나선유로(13-1)와 통하는 증기유출구멍(142)이 뚫려있다. 양측 내부막음판(14)의 외부에는 구면형상의 외부막음판(15)이 용접으로 부착되어, 내부막음판(14)과 외부막음판(15) 사이에 일정 크기의 증기동공(14-1)이 형성된다.

[0024] 상기 외부관(12)의 한쪽(이쪽이 '전방'이 된다.) 벽면에는 나선유로(13-1)와 통하도록 물공급관(16)이 용접으로 부착된다. 그리고 전방 외부막음판(15)에는 증기동공(14-1)과 통하도록 증기관(17)이 용접으로 부착된다. 이들 물공급관(16)과 증기관(17)은 일정 강도를 가진 금속파이프를 이용하여 제작하고, 이를 버너의 출구에 증기발생기(1)를 고정하는 고정수단으로 사용할 수 있다.

[0025] 경우에 따라서는 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 내부막음판(14)은 중심부에 증기구멍(141)을 형성하지 않고, 후방 외부막음판(15)에 증기관을 부착하여 증기발생기를 제작할 수도 있으나, 이 경우 연소실 내부에 노출되는 증기관(17)의 길이가 길어지고, 형상이 복잡해진다.

[0026] 나선격판(13)이 부착된 내부관(11)은 도 2에 도시한 바와 같은데, 내부관(11)의 외면에 나선격판(13)이 일정한 피치로 감아서 용접으로 부착하여 제작한다. 이와 같이 나선격판(13)이 부착된 내부관(11)의 외부에 외부관(12)이 씌워져서 결합되면 내부관(11)과 외부관(12) 사이의 공간은 나선격판(13)에 의하여 나선유로(13-1)가 형성된다.

[0027] 내부관(11)의 외면에 나선격판(13)을 용접으로 부착한 후에는 선반을 이용하여 나선격판(13)의 높이를 균일하게 맞추고, 유압프레스 등을 이용하여 내부관(11)을 외부관(12)에 강한 힘으로 압입하여 결합한다. 내부관(11)과 외부관(12)을 결합한 후에는 양단에 내부막음판(14)을 용접하여 밀폐한다.

[0028] 상기와 같이 구성된 증기발생기(1)가 버너의 출구에 부착되어 연소실 내부에 놓이게 되고, 버너에서 분사되는 연료가 연소를 하면, 화염이 증기발생기(1)의 외부로 지나가면서 증기발생기의 표면을 가열한다. 이 증기발생기(1)에 물공급관(16)으로 물이 공급되면, 물은 나선유로(13-1)를 따라 흐르면서 가열되어 증기가 발생되고, 이렇게 발생한 증기는 증기관(17)으로 유출된다.

[0029] 다량의 증기를 발생시키거나 높은 온도의 증기를 얻으려면, 나선격판(13)의 피치를 좁게 하고 증기발생기의 길이와 지름을 크게 하여, 물 또는 증기가 나선유로(13-1)를 따라 흐르는 길이를 길게 하면 된다. 증기관(17)으로 유출된 증기는 외부로 유출하여 사용할 수도 있고, 버너로 보내어 연료를 무화하는데 사용할 수도 있다.

[0030] 상기와 같은 증기발생기(1)를 사용한 버너(2)는 도 3에 도시한 바와 같은데, 통상의 버너와 유사하게 팬과 모터가 내장되어 연소에 필요한 공기를 공급하는 송풍기(21), 상기 송풍기(21)의 공기유출구에 부착되는 분사노즐

(22)로 구성되고, 분사노즐에는 연료공급관(23)이 구비된다. 그리고 송풍기(21)의 공기유출구에는 본 발명의 증기발생기(1)가 돌출되어 연소실 내부에 놓이도록 부착되고, 증기발생기(1)의 증기관(17)은 분사노즐(22)에 연결되어 연료의 무화에 필요한 증기를 공급한다.(도면에는 축류송풍기가 도시되어 있으나, 원심송풍기를 사용할 수도 있다.)

[0031] 증기관(17)은 분사노즐(22)에 직접 연결할 수도 있으나, 버너(2)의 외부로 유출하여 증기의 압력을 일정하게 조절한 다음 분사노즐(22)에 연결하는 것이 좋다. 상기 분사노즐(22)은 내부에 연료와 증기가 혼합되는 연료혼합실이 있고, 한쪽 끝에 증기에 무화된 연료가 분출되는 분출공이 구비되어 있다. 연료공급관(23)과 증기관(17)은 연료혼합실에 연료와 증기를 공급하여, 연료가 고온의 증기에 섞여 안개상태로 무화된다.

[0032] 그리고 분사노즐(22)에는 연소가스 중에 연료가 연소할 때 발생하는 공해물질인 녹스(NO_x , 질소산화물의 총칭)를 저감하기 위하여 첨가제를 공급할 수 있는데, 이 경우 분사노즐(22)에 첨가제공급관(24)을 구비할 수 있다. 액체연료를 연소시켜 열 또는 동력을 얻는 외연기관과 내연기관에서 연소가스 중의 녹스를 저감시키기 위한 첨가제는 다양한 것이 개발되어 사용되고 있는데, 본 발명의 버너에도 이러한 녹스 저감용 첨가제를 사용할 수 있다.

[0033] 본 발명의 버너(2)에 사용되는 분사노즐(22)로는 도 4에 도시한 바와 같은 분사노즐을 사용할 수 있는데, 이 분사노즐(22)은 증기통로(221), 벤트리관부(222), 연료혼합실(223), 선회부(224), 무화실(225), 연료토출부(226), 그리고 테이퍼관(227)으로 구성된다.

[0034] 증기통로(221)에는 상기 증기관(17)이 연결되어 고온 고압의 증기가 공급된다. 벤트리관부(222)는 상기 증기통로(221)에 연하여 형성되는데, 중앙에 목이 형성되어 있고, 이 목으로는 고속의 증기가 흐르고 있으므로 그 하류에 있는 연료혼합실(223)에 주입된 연료와 첨가제가 역류하는 것을 방지한다.

[0035] 연료혼합실(223)은 상기 벤트리관부(222)에 연하여 형성되는 동공인데, 여기에 연료공급관(23)과 첨가제공급관(24)이 연결되어, 연료와 첨가제가 증기에 혼입된다. 녹스배출이 문제가 되지 않는 경우에는 첨가제공급관(24)을 구비하지 않을 수도 있다. 연료공급관(23)과 첨가제공급관(24)에는 펌프(P)와 유량제어밸브(V)를 구비하여, 적당한 유량의 연료와 첨가제를 공급할 수 있게 하는 것이 좋다.

[0036] 선회부(224)는 상기 연료혼합실(223)의 하류에 형성되는데, 관로의 내벽에 분사노즐의 축방향과 일정한 각도로 경사지게 경사홈을 원주를 따라 일정한 간격으로 연속하여 가공하여 형성한다. 상기 연료혼합실(223)에 공급된 연료와 첨가제는 증기와 함께 선회부(224)를 통과하는데, 이때 증기와 연료는 경사홈에 의하여 회전력을 얻게 되고, 연료가 혼합된 증기는 직선운동과 회전운동이 함께 일어나는 소용돌이(Vortex)를 일으킨다.

[0037] 무화실(225)은 상기 선회부(224)에 연하여 형성되는 동공으로서, 여기서 상기 선회부(224)에서 소용돌이를 일으킨 연료방울이 무화실(225)의 벽에 계속 부딪치면서 점점 작은 방울로 쪼개져서 증기와 균일하게 혼합되어 안개상태로 무화된다.

[0038] 연료토출부(226)는 상기 무화실(225)에 연하여 형성되는데, 그 지름을 무화실(225)의 지름보다 작게 하여 연료가 무화실(225)에서 빨리 유출되지 않고 증기에 충분히 무화되게 한다.

[0039] 연료토출(226)부의 출구쪽에는 테이퍼관(227)이 부착된다. 테이퍼관(227)은 출구 쪽으로 갈수록 직경이 점점 커지는 깔대기 형상의 관으로서, 상기 무화실(225)에서 증기에 무화된 연료를 연소실 내부로 분사한다. 이와 같이 테이퍼관을 사용하면 연소실 내부로 분사되는 무화된 연료가 연소실 내부에 넓게 퍼지게 되어 화염의 길이가 짧아지고, 이에 따라 연소실의 크기를 줄일 수 있다.

[0040] 테이퍼관(227)의 출구에도 상기 선회부(224)와 동일한 형상의 경사홈을 구비할 수 있는데, 이와 같이 테이퍼관에 경사홈을 구비할 경우 증기에 무화된 연료가 소용돌이를 일으키면서 연소실에 주입되어 무화된 연료가 연소실 내부에 더욱 균일하게 확산된다.

[0041] 상기와 같이 구성된 분사노즐(22)은 연료가 고온의 증기에 아주 균일하게 무화되어 연소되므로 연소효율이 아주 높다. 그리고 녹스 저감용 첨가제가 연료와 함께 연소되면서 연소가스 중의 녹스를 크게 저감시킬 수 있다.

[0042] 본 발명의 버너(2)는 도 5에 도시한 바와 같은 연소장치에 사용되는데, 이 연소장치는 본 발명의 버너(2), 버너(2)가 장착되어 연료가 연소되는 연소실(3), 버너(2)에 공급하는 증기를 저장하는 증기탱크(4), 가동 초기에 증기탱크(4)에 증기를 일시적으로 공급하는 시동보일러(5), 버너(2)에 첨가제를 공급하는 첨가제탱크(6), 그리고 버너(2)에 연료를 공급하는 연료탱크(7)로 구성된다.

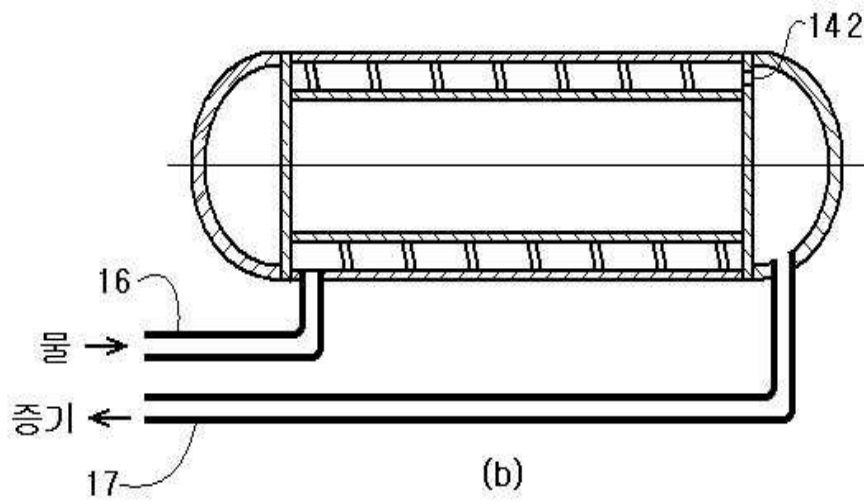
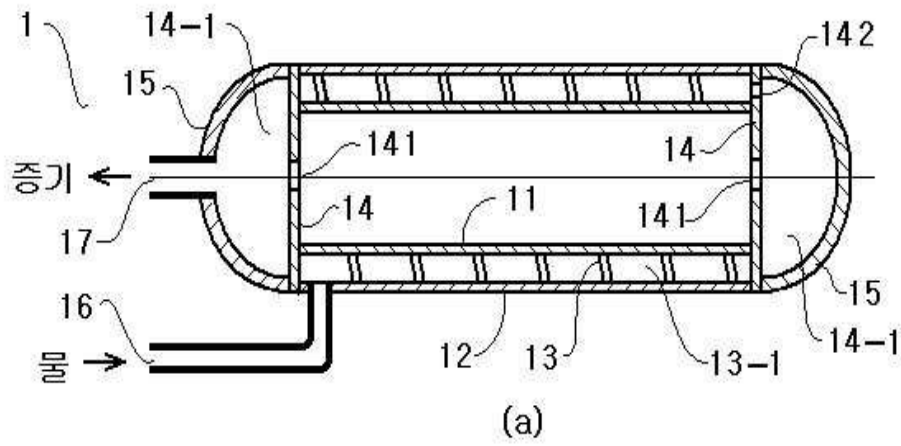
- [0043] 연소실(3)은 버너(2)로부터 증기와 함께 무화되어 분사되는 연료를 연소시킨다. 연소실에는 연도(31)가 연결되어 있어서 연소가스가 외부로 배출되고, 연소에 필요한 공기를 공급하는 2차송풍기(32)를 추가로 구비할 수 있다.
- [0044] 증기탱크(4)는 증기발생기(1) 또는 시동보일러(5)로부터 공급받은 증기를 적당한 압력으로 조절하여 증기관(17)을 통하여 버너(2)에 공급한다. 증기탱크(4)에는 압력계(41)와 온도계(42)를 구비하여 증기의 상태를 모니터링할 수 있게 하고, 제어밸브(43)를 구비하여 버너(2)에 공급하는 증기의량을 제어한다. 그리고 증기탱크(4) 내부의 압력이 일정 이상 오를 경우, 증기의 일부를 외부로 방출하는 안전밸브(미도시)를 구비할 수 있고, 증기가 응축되어 생성된 응축수를 외부로 방출하는 드레인밸브(미도시) 등의 부수적인 구성품을 구비할 수 있다.
- [0045] 시동보일러(5)는 상기 증기발생기(1)를 보조하는 보일러로서, 연소장치의 가동 초기에 증기발생기에서 증기가 발생하기 전에 사용한다. 이 시동보일러는 연소장치를 운용할 때 일시적으로 사용하는 것이므로, 전기보일러, 기체연료보일러 등 단시간에 증기를 발생시킬 수 있는 소형보일러를 사용하는 것이 좋다.
- [0046] 상기 증기발생기(1)와 시동보일러(5)에는 각각 증기관(17)이 연결되고, 각 증기관에는 제어밸브(44, 45)가 구비되어 있어서, 증기탱크(4)에는 증기발생기(1) 또는 시동보일러(5)에서 발생한 증기가 선택적으로 공급된다. 즉 연소장치의 시동 초기에는 시동보일러(5) 측의 제어밸브(45)가 열리고 증기발생기(1) 측의 제어밸브(44)가 닫혀 시동보일러(5)가 증기탱크(4)에 증기를 공급하고, 연소장치가 정상적으로 가동할 때는 시동보일러(5) 측의 제어밸브(45)가 닫히고 증기발생기(1) 측의 제어밸브(44)가 열려 증기발생기(1)가 증기탱크(4)에 증기를 공급하는 방식으로 운용될 수 있다.
- [0047] 첨가제탱크(6)는 녹스의 발생을 억제하는 첨가제를 저장하는 것으로서, 첨가제공급관(24)을 통하여 버너(2)의 분사노즐(22)과 연결된다. 경우에 따라서는 첨가제탱크(6)와 첨가제공급관(24)을 사용하지 않고, 첨가제를 희석한 물을 상기 시동보일러(5)에서 증발시켜 증기탱크(4)에 공급하여, 첨가제가 증기와 함께 분사노즐(22)에 공급되게 할 수 있다.
- [0048] 연료탱크(7)는 보일러에 사용되는 액체연료를 저장하는 것으로서, 연료공급관(23)을 통하여 분사노즐(22)과 연결된다.

부호의 설명

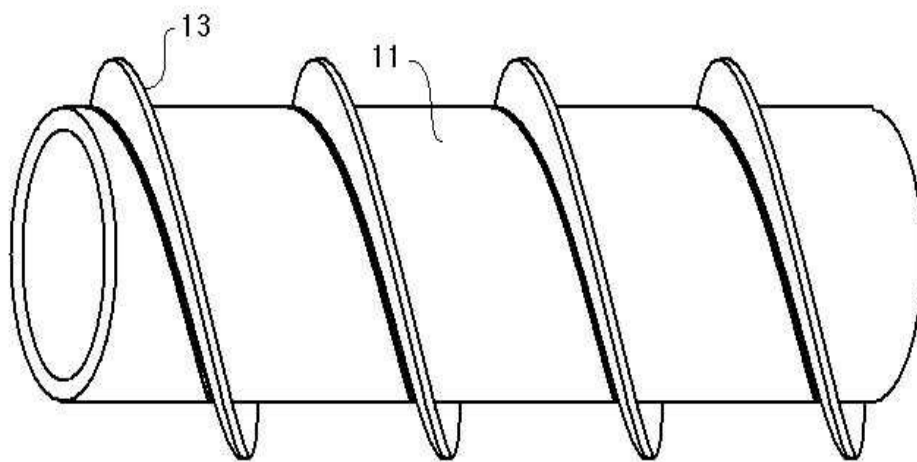
- [0049] 1 : 증기발생기
 11 : 내부관, 12 : 외부관, 13 : 나선격판, 14 : 내부막음판,
 15 : 외부막음판, 16 : 물공급관, 17 : 증기관,
 13-1 : 나선유로, 14-1 : 증기동공,
 2 : 버너,
 21 : 송풍기, 22 : 분사노즐, 23 : 연료공급관, 24 : 첨가제공급관,
 221 : 증기통로, 222 : 벤트리관부, 223 : 연료혼합실, 224 : 선회부,
 225 : 무화실, 226 : 연료토출부, 227 : 테이퍼관,
 3 : 연소실, 31 : 연도, 32 : 2차송풍기,
 4 : 증기탱크, 41 : 압력계, 42 : 온도계, 43, 44, 45 : 제어밸브,
 5 : 시동보일러, 6 : 첨가제탱크, 7 : 연료탱크.

도면

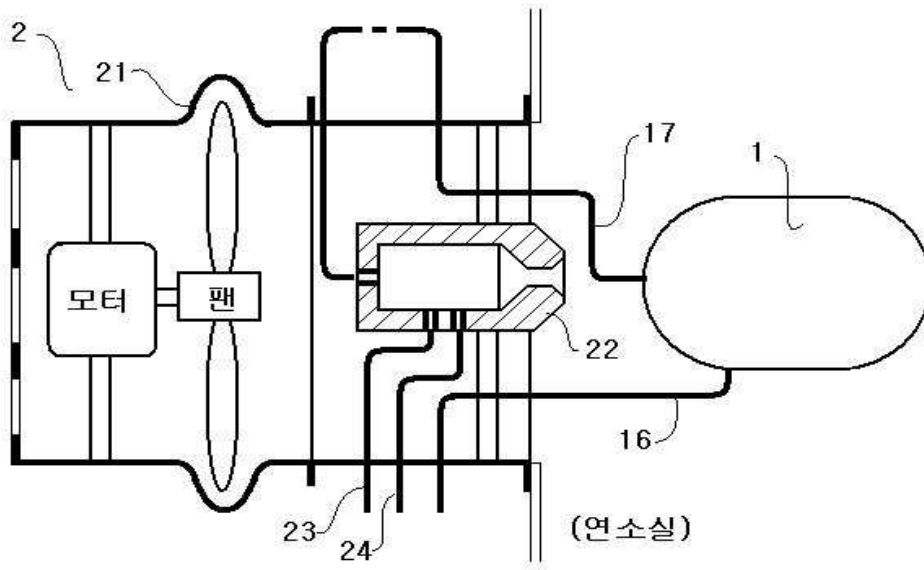
도면1



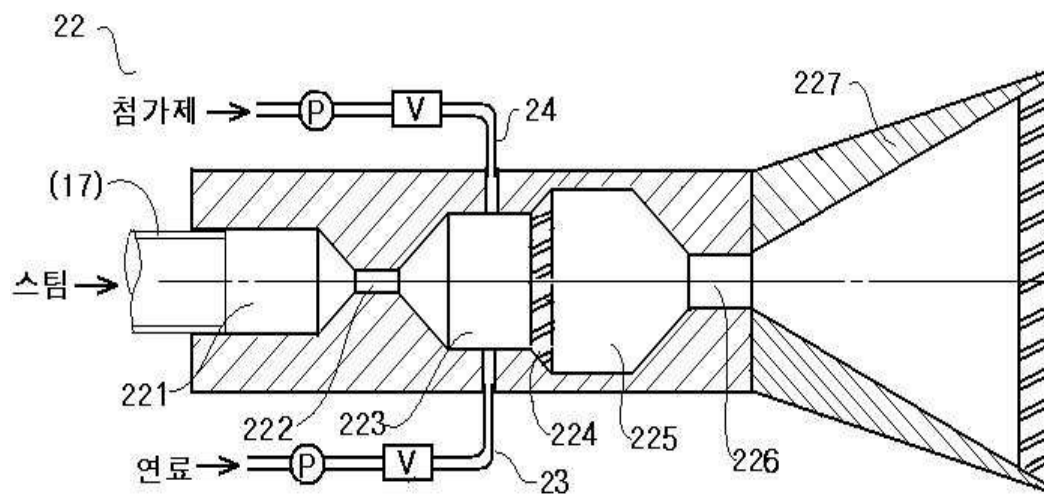
도면2



도면3



도면4



도면5

