



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월20일
<i>F23D 14/24</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0709386
<i>F23L 1/00</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년04월12일

(21) 출원번호	10-2006-0095022	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2006년09월28일	(43) 공개일자
심사청구일자	2006년09월28일	

(73) 특허권자 한국기계연구원
 대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자 오창보
 대전 유성구 신성동 162-4,203호

 최병일
 대전 유성구 관평동 테크노밸리아파트 306-603

 한용식
 대전 유성구 어은동 한빛아파트 101-201

 김명배
 대전 유성구 어은동 한빛아파트 116-904

 고득용
 강원 춘천시 삼천동 한가람 아파트 10-1406

(74) 대리인 특허법인 엘엔케이

(56) 선행기술조사문헌	
JP07280215 A	JP2003343817 A
JP2005188775 A	JP57087518 A
US4115050 A	
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 정경훈

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기

(57) 요약

본 발명은 초소형 연소기에 관한 것으로, 연료와 공기를 별도로 연소실 내부로 공급하면서도 연료와 공기의 혼합이 충분히 이루어져 연소실내 균일한 연소가 가능하고 역화의 가능성이 없으며, 화염날림의 가능성을 낮추어 안정되게 연소시킬 수 있고, 연소기의 열을 벽면을 통해 유입공기로 재순환하여 예열시킴으로써 연소열 이용 효율향상과 화염 안정성을 높일 수 있는 사이클론 연소기에 관한 것이다.

이러한 본 발명에 따른 선회 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기는 원통형 연소실이 내부에 형성된 연소기 몸체와 ; 상기 원통형 연소기 몸체 내부 측벽의 원주방향에 접선이 되도록 관통, 설치되어 연소실 내부로 공기를 공급하는 공기 유입관과 ; 상기 연소기 몸체 바닥 중앙을 관통하여 설치되어 연소실 내부에서 선회하는 공기의 흐름에 수직 방향으로 연료를 공급하는 연료 유입관과 ; 상기 연소기 몸체 측벽을 관통하여 설치되어 연료에 불꽃을 점화시키는 점화 코일을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

원통형의 연소실(11)을 갖는 연소기 몸체(1)와 ;

상기 연소기 몸체(1)의 측벽을 관통하여 설치되어 연소실(11)의 내부로 공기를 공급하는 공기 유입관(2)과 ;

상기 연소기 몸체(1)의 바닥 중앙을 관통하여 설치되고, 상기 공기유입관(2)에 의해 공급되어 연소실(11)의 내부에서 공급된 공기에 연료를 공급하는 연료 유입관(3)과 ;

상기 연소기 몸체(1)의 측벽을 관통하여 설치되어 연료에 불꽃을 점화시키는 점화 코일(4)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 공기 유입관(2)은 연소실(11) 내부에서 공기가 선회하도록 연소실 내부의 원주방향 벽면과 접선을 이루도록 형성됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 연료 유입관(3)에는 상기 공기 유입관(2)을 통해 연소실(11)의 내부에 공급되어 연소실(11)의 내부에서 선회하는 공기에 혼합될 수 있도록 반경 방향으로 연료를 분사하는 하나 이상의 분사 구멍(31)이 형성됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 연소기 몸체(1)의 외부에는 상기 연소기 몸체(1)의 내부에서 연소되고 배출되는 고온 배기가스의 열 에너지를 전달받아 가열되는 외부 몸체(5)가 상기 연소기 몸체(1)의 개방된 단부와 소정 간격으로 이격되게 덮도록 더 설치되며,

상기 외부 몸체(5)에는 연소 배기가스를 배출하는 연소가스 배기관(6)이 설치됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 연소기 본체(1)에는 상기 공기 유입관(2)의 상기 연료 유입관(3)을 중심으로 대각선 방향에 제2 공기 유입관(2a)이 더 설치됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 공기 유입관(2, 2a)들은 연소기 몸체(1)의 외부 벽면에 밀착되게 연소기 몸체(1)를 감싸도록 설치됨을 특징으로 하는 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초소형 연소기에 관한 것으로서, 상세하게는 공급되는 공기의 방향이 원통형 연소실의 원주방향 내벽을 따라 선회되도록 하고 연료는 공기와 혼합되지 않은 상태로 선회하는 공기 흐름에 수직방향으로 분사하여 선회의 의해 공기와 연료의 혼합을 촉진시키는 연소기에 관한 것이다. 또한 본 발명은 공기 선회에 의해 예혼합 상태와 유사한 혼합조건을 만들어 초소형 연소기에 유리한 조건을 만들지만, 공기와 연료가 분리 분사되어 확산 화염을 형성시키므로 예혼합 화염이 가지고 있던 역화의 위험성을 원천적으로 제거하고, 안정적인 점화를 가능하게 하며, 화염 안정성을 증가시킬 수 있는 초소형 연소기에 관한 것이다.

소형 발전장치 등을 비롯하여 열원을 요구하는 장치에는 초소형 연소기가 사용되고 있다. 초소형 연소기를 제작하기 위하여 연소실 체적을 작게 하면 연소실 체적 대비 연소실 표면적의 비가 커지게 되어 연소기 표면을 통한 열손실이 증가하게 되고 화염안정성이 나빠지게 된다.

초소형 연소기에 확산 연소방식을 적용하면 화염의 반응강도가 낮아지는 어려움이 있어 연소기 크기를 줄이는데 한계가 있을 가능성이 높기 때문에 연소기 크기를 줄이기 위해서는 확산 연소 방식보다는 예혼합 연소방식이 더 적합한 것으로 알려져 있다.

그러나, 예혼합 연소방식도 연료-공기의 혼합기 유속이 연소속도보다 작으면 화염이 상류로 전파되는 역화 특성을 가지고 있어 실용적인 초소형 연소기에 적용하는데 큰 장애가 되고 있으며, 점화 순간에도 연소 압력에 의해 화염이 상류로 밀리게 되어 순간적인 역화가 발생하는 등 초소형 예혼합 연소기의 제작에는 많은 어려움이 있어, 주로 학술적인 연구단계에 있는 연소기들이 주류를 이루고 있다.

예혼합 연소방식에서 점화방식의 단점을 극복하기 위해 연소기 외부의 넓은 공간에서 연소시킨 후 연소기에 고온 혼합기를 공급시켜 연소실 내부로 화염을 이동시켜 안정화시키는 복잡한 방법을 사용하기도 하지만, 이러한 방법은 초소형 연소기를 실용화하는데 있어서는 장애 요인으로 작용할 수 있으며, 예혼합 연소방식은 근본적으로 화염이 전파되는 특성을 가지고 있어 역화의 위험성이 있기 때문에 연소기의 안정성 확보를 위해서는 역화 방지를 위한 추가적인 장치가 필요하다.

또한, 화염 안정성을 높이기 위해서 촉매를 사용하여 초소형 연소기를 구성하는 경우도 많지만 촉매를 사용할 경우에는 연소기 제작비가 높아지게 되어 경제적으로 부담이 되며, 장시간 사용하지 않을 경우 별도의 복잡한 과정을 거쳐 촉매를 환원시켜주어야 다시 사용이 가능하게 되는 큰 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 발명된 것으로, 공급되는 공기가 연소실의 내부에서 선회하면서 하류로 흐르게 됨으로써 연소기 배기구 방향으로의 축방향 속도성분을 줄이게 되어 화염날림이 발생할 가능성을 줄이고 화염 안정성을 향상시킨 초소형 사이클론 연소기를 제공함을 목적으로 한다.

또한, 연료와 공기를 별도의 유입관을 통해 공급하여 확산화염을 형성시킴으로써 예혼합 화염이 가지고 있는 역화의 위험성을 배제시켰고, 점화 초기의 연소 압력에 의하여 순간적으로 상류로 역화되는 것을 원천적으로 차단하여 안정된 점화를 달성할 수 있는 초소형 사이클론 연소기를 제공함을 목적으로 한다.

또한, 초소형 연소기의 연소실에서 외부로 손실되는 열을 유입공기로 재순환시킬 수 있도록 공기 유입관을 연소기 몸체에 붙은 선회형 구조로 배열함으로써 연소기로 유입되는 공기의 온도를 높이게 되어 연소열 이용 효율 상승과 함께 화염 안정성을 향상시킬 수 있는 초소형 사이클론 연소기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 연소기는 금속 사각기둥 내에 원통형의 연소실을 만들고 연료와 공기공급관을 연결하고 점화 코일만을 설치하여 제작하거나, 일반 금속 튜브에 공기와 연료를 공급할 수 있는 작은 유입관들을 설치하고 점화 코일만을 설치함으로써 구성될 수 있는 등 그 구성이 매우 단순하고 제작이 용이하여 제작 단가가 낮은 초소형 사이클론 연소기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 선회 노즐이 장착된 초소형 사이클론 연소기는 내부에 원통형의 연소실을 갖는 연소기 몸체와; 상기 연소기 몸체의 측벽을 관통하여 설치되어 원통형 연소실 내부로 공기를 공급하는 공기 유입관과; 상기 원통형 연소실 바닥의 중앙을 관통하여 설치되어 연소실 내부의 선회하는 공기흐름에 수직방향으로 연료를 공급하는 연료 공급관과; 상기 연소기 몸체의 측벽을 관통하여 설치되어 연료에 불꽃을 일으키는 점화 코일을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

또한 다른 일 양상에 따른 본 발명의 연소기는 상기 연소기 몸체의 배기구 부근에 부착되어 연소기 표면적을 증가시키고 배기가스 열을 회수할 수 있는 연소기 외부 몸체와; 연소기 외부 몸체에 설치되어 연소 배기가스를 배출하는 연소가스 배기관을 더 구비함을 특징으로 한다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다.

도 1은 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 일예를 도시한 부분 단면 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 일예를 도시한 평면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 다른 일예를 도시한 평면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 평면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고, 도 7은 본 발명에 따른 초소형 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고, 도 8은 도 7 또는 도 8에 도시한 연소기의 단면도이다.

도시한 바와 같이 본 발명에 따른 선회 공기 유입관이 장착된 초소형 사이클론 연소기는 원통형의 연소실(11)을 갖는 연소기 몸체(1)의 측벽에 공기 유입관(2)을 설치하고, 바닥에는 연료 유입관(3)을 설치하여 구성되며, 측벽의 일측에 점화 코일(4)이 설치되어 있다.

상기 연소기 몸체(1)는 도 1내지 도 5에 도시한 바와 같이 그 내부에 형성된 연소실(11)이 평면에서 도시하였을 때 원형을 이루게 형성되어 있으며, 바깥면은 도 1, 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이 사각형상을 이루거나 도 3 및 도 5에 도시한 바와 같이 원형을 이룰 수 있다.

물론 연소기 몸체(1)의 바깥면의 형성은 원형이나 사각 이외에 팔각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

상기 연소실(11)이 내부에 있는 연소기 몸체(1)는 내열성이 우수한 SUS 등의 금속이나, SiC, Si₃N₄와 같은 세라믹, 또는 Al₂O₃ 등으로 만들어질 수 있으며, 연소 배기가스가 배출될 수 있도록 상방은 개방되고 바닥은 밀폐되어 있다.

상기 연소기 몸체(1)의 바닥을 관통하여 상기 연료 유입관(3)이 설치되며, 연료 유입관의 상부는 평평하게 막혀 있으며, 막혀있는 상부 바로 아래 부분에 연료가 180° 간격으로 반경방향으로 분사되는 2개의 작은 구멍이 있다. 이 연료분사 구멍은 90° 간격으로 4개를 설치하거나 균일한 각도로 배열된 다수의 작은 구멍이 설치될 수도 있다.

상기 연소기 몸체(1)의 측벽을 관통하여 공기 유입관(2)이 설치되며, 이 공기 유입관(2)의 끝에는 별도의 노즐을 부착하지 않은 통상의 금속 튜브를 사용하여 연소기 전체의 제작, 조립이 용이하다.

다만 본 발명의 연소기에 설치된 공기 유입관(2)은 도 2내지 도 5에 도시한 바와 같이 공기가 유입되는 구멍이 연료 유입관(3)을 향하여 형성된 것이 아니라 연소실의 원주방향 벽면과 접선방향으로 설치되어 유입된 공기가 벽면을 따라 원주방향으로 회전되도록 설치되어 있다.

또한 본 발명의 연소기에는 상기 공기 유입관(2)의 반대쪽에 제2 공기 유입관(2a)이 더 설치되어 있다.

상기 제2 공기 유입관(2a)은 도시한 바와 같이 상기 연료 유입관(3)을 중심으로 상기 공기 유입관(2)과 대각선을 이루는 방향에 설치되어 있으며, 이들 각각에 의해 공급되는 공기는 서로 반대 방향에서 유입되어 연소실 벽면을 따라 같은 원주방향으로 선회하게 된다.

상기 점화 코일(4)은 연소실(11) 내부로 공급된 연료에 불꽃을 일으키기 위해 연소기 몸체(1)의 측벽을 관통하여 설치되며, 외부로는 점화스위치와 연결된다.

상기와 같이 구성된 연소기의 상기 공기 유입관(2, 2a)들은 연소기 몸체(1)의 외면에 밀착되어 연소기 몸체(1)를 감싸도록 설치될 수 있다.

도 4 및 도 5에 공기 유입관(2)을 연소기 몸체(1)의 외벽에 밀착된 상태로 구성된 연소기의 일예를 각각 도시하였다.

이와 같이 공기 유입관(2)을 연소기 몸체(1)의 외벽에 밀착시켜 구성함으로써 연소실(11)에서 연료가 연소될 때 발생하는 열이 연소기 몸체(1)을 통해 상기 공기 유입관(2)에 전달되고 이 열에 의해 공기가 가열되며, 가열된 공기가 연소실(11)의 내부에 공급됨으로써 열 재순환 효과를 가져와 연소열의 이용 효율을 높일 수 있게 된다.

도 6 및 도 7에 연소기 몸체(1)의 배기구 부근에 외부 연소기 외부 몸체(5)를 부착한 상태로 구성된 연소기의 일예를 각각 도시하였다.

이와 같이 연소기 외부 몸체(5)를 연소기 몸체(1)의 배기구 부근에 부착시켜 구성함으로써 연소실 내부에 형성되어 있는 화염이 외부에 직접 노출되지 않도록 하여 안전성을 높일 수 있으며, 고온의 배기가스가 가진 열을 그대로 배출하지 않고 연소기 외부 몸체(5)로 전달되도록 하여 연소기 외부 몸체(5)의 표면 온도를 높이게 되어 초소형 연소기 전체가 히터로도 사용할 수 있도록 하며, 연소기 외부 몸체(5) 표면에 열전소자(Thermoelectric module)를 부착하여 전기발전에 유리한 구조로 구성할 수도 있게 된다.

또한, 상기 연소기 외부 몸체(5)에 연소가스 배기관(6, 6a)을 부착하여 연소가스의 배기통로로 이용하며, 직경이 작은 관을 연소가스 배기관(6, 6a)으로 사용한다면 배기관의 외부 표면적이 증가하기 때문에 연소가스 배기관(6, 6a)에서 외부로의 열손실이 증가하므로 배기관을 통과하는 동안 배기가스의 온도가 낮아져 사용상 안전성을 높일 수 있다.

본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 기술되었지만, 후술하는 청구범위에 의해 제시되는 본 발명의 범주와 기술적 사상을 벗어남이 없이 많은 수정 및 변형이 가능하다.

발명의 효과

이상에서 상세히 기술한 바와 같이, 본 발명은 연료와는 별도로 공급되는 공기가 연소실의 내부에서 원주방향으로 선회하게 함으로써 공급되는 연료와 보다 고르게 혼합되어 균일한 연소가 가능하면서도, 역화의 가능성을 원천적으로 배제하였고 점화를 용이하게 하였으며, 선회 유동에 의한 축방향 속도성분의 감소를 유도하여 화염날림 가능성을 줄여 화염의 안정성을 높일 수 있는 효과가 있다.

또한, 연소기의 연소실에 공급되는 공기를 연소실 자체에서 발생하는 열을 재순환하여 예열시킴으로서 연소기 열이용 효율을 증가시킬 수 있고, 선회에 의한 화염 안정성 증가효과 외에도 열 재순환을 통한 고온 공기 공급에 의해서도 화염 안정성을 더욱 증가시킬 수 있다.

또한, 연소실 형태를 원통형으로 함으로써 연소실 내부 가공이 용이하고, 노즐과 같이 복잡한 장치가 아니더라도 연소기 몸체에 공기와 연료를 공급할 수 있는 단순한 유입관과 점화 코일만을 설치함으로써 구성될 수 있어 구성이 단순하여 전체 연소기 제작이 용이하고 제작 단가가 낮은 초소형 사이클론 연소기를 제공할 수 있는 효과가 있다.

본 발명을 통해 제작되는 초소형 연소기는 고온을 필요로 하는 휴대용 연료전지의 개질기나 히터, 초소형 열전 발전의 열원 또는 연소열이 필요한 초소형 장치의 열원 공급용으로 활용 가능하며, 극초소형 가스터빈용 연소기로 직접 이용이 가능하다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양한 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명은 첨부된 특허청구범위의 문언에 의해서만 제한 해석될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 일예를 도시한 부분 단면 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 일예를 도시한 평면도,

도 3은 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 평면도,

도 4는 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 평면도,

도 5는 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 평면도,

도 6은 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 다른 일예를 도시한 사시도,

도 7은 본 발명에 따른 사이클론 연소기의 또 다른 일예를 도시한 사시도,

도 8은 도 7 또는 도 8에 도시한 연소기의 단면도이다

<도면의 주요 부분에 대한 부호설명>

1 : 연소기 몸체

11 : 원통형 연소실

2, 2a : 공기 유입관

3 : 연료 유입관

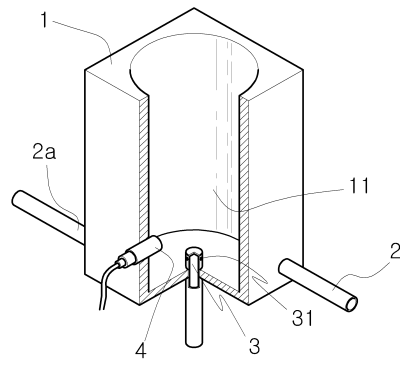
4 : 점화 코일

5 : 외부 몸체

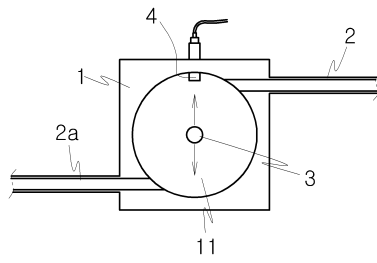
6, 6a : 연소가스 배기관

도면

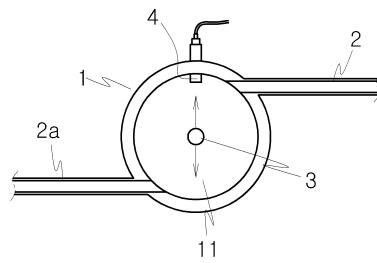
도면1



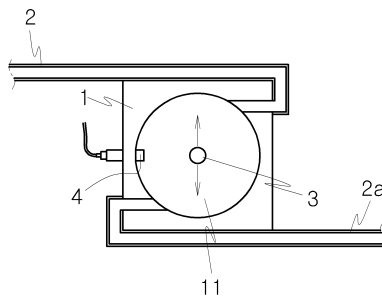
도면2



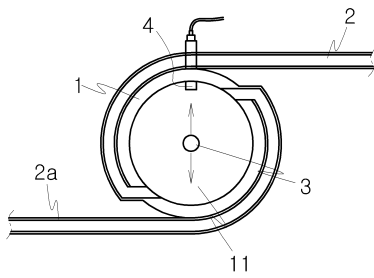
도면3



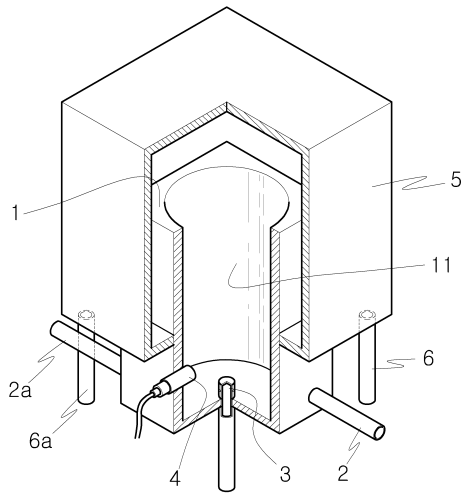
도면4



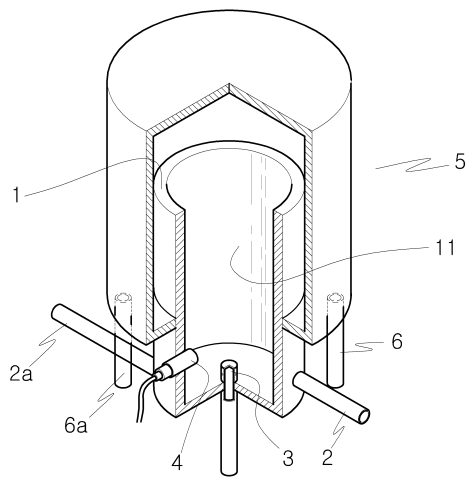
도면5



도면6



도면7



도면8

