(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F23L 15/00

(45) 공고일자 1999년07월01일
(11) 등록번호 10-0205231
(24) 등록일자 1999년04월01일

(21) 출원번호 10-1992-0012645
(22) 출원일자 1992년07월15일
(65) 공개번호 특1993-0002739
(43) 공개일자 1993년02월23일

(30) 우선권주장 91-059434 1991년07월29일 일본(JP)
92-101191 1992년04월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 화 네스테크노 도미즈카 히로타카
일본국 가나가와켄 요코하마시 나카쿠 호라이쵸 2쵸메 4반치 7치요다가코겐세츠 가부시키가이샤 가시와라 마사아키

(72) 발명자 일본국 가나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 츠루미주오 2초메 12반 1고
히노세 야스오

(74) 대리인 일본국 가나가와껜 요코하마시 아사히꾸 가네가야 801-88
이영필, 최덕용

심사관 : 서재엽

(54) 열회수식 연소장치

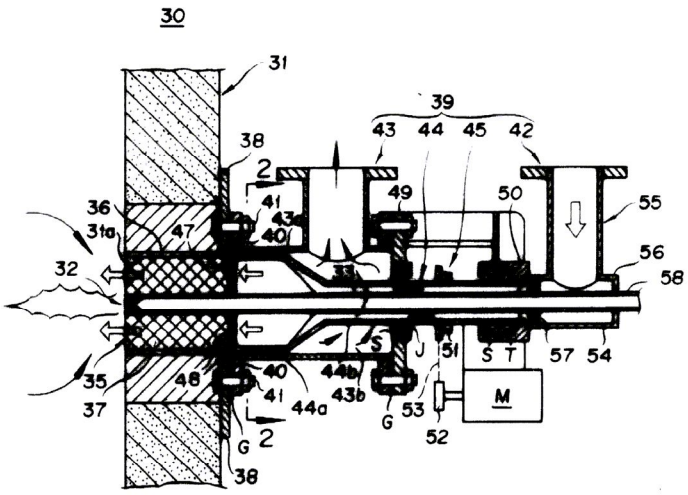
요약

본 발명은 연소장치 본체의 측벽에 세리믹제의 축열체를 부착하고, 이 축열체에 연통하여 회전 통기관을 설치하며, 이 회전 통기관내에 연소공기가 유통하는 공기통로와 연소장치내에서 연소된 후의 배기가스가 유통하는 배기가스통로를 형성하고, 이 회전 통기관을 회전수단에 의해 회전하며, 축열체를 통해 배기가스에 의해 연소공기를 가열하도록 한 열회수식 연소장치이다.

이 축열장치는 회전 통기관이 회전되고 축열체가 고정을 위해 축열체 자체를 대형화 할 수 있어, 연소능력이 높은 것을 얻을 수 있다.

또한, 연소개시에서 소정의 고온에 도달하는 시간이 단시간이 되어 고온역에서의 연소가 가능하다. 게다가, 구성이 간단하여 에너지 절약 효과 및 안전성이 높으며 수명이 긴 석이 된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

열회수식 연소장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 따른 열회수식 연소장치의 개략단면도이다.

제2도는 제1도의 2-2선에 따른 단면도이다.

제3도는 제1도의 요부상세도이다.

제4도는 모티브 공기량의 제어특성을 나타내는 도면이다.

제5도는 본 발명의 실험결과를 나타내는 그래프이다.

제6도는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 개략단면도이다.

제7도는 본 발명에 의한 장치의 다른 실시예를 나타내는 개략단면도이다.

제8도는 본 발명에 의한 장치의 또 다른 실시예를 나타내는 개락단면도이다.

제9도는 종래의 연소장치를 나타내는 개략단면도이다.

제10도는 제9도의 요부확대단면도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 연소후의 배기가스 열을 연소용 공기의 가열에 사용하도록 한 열회수식 연소장치에 관한 것이다.

단조로(鍛造爐), 소준로(燒準爐), 조질로(調質爐)등의 공업용 노(爐)나 터빈의 증기발생용 가열장치등에 사용되어 있는 연소장치에는, 에너지 절약을 위해 연소후의 배기가스 열을 이용하여 연소용 공기를 가열하도록 한 열회수식의 연소장치가 많이 사용되고 있다.

이러한 종류의 장치에 사용되는 복열장치(復熱裝置; recupelator)는 일반적으로 상호 접근하여 설치된 배기가스인과 연소 공기라인과의 사이에 소정의 열교환기를 배치하고, 이 양라인내를 흐르는 공기와 배기가스와의 사이에서 열교환시켜 연소후의 배기가스의 열을 이용하여 연소용 공기를 가열하도록 한 것이다. 이 복열장치의 사용에 의해 회수되는 열은 온도레벨에서 보면, 약80%정도이며, 상기 산업용로에서는 1200℃의 배기가스를 이용하는 경우에 열교환후의 연소공기는 600℃정도가 되는 것으로 되어있다.

복열장치는 그 구성재료뿐 아니라 공간적으로도 현저한 제한을 받으며, 때로는 노나 가열장치등의 본체보다도 큰장소를 필요로 하는 경우도있다.

따라서, 최근 본건 출원인은 제9도, 제10도에 도시한 바와 같은 연소장치(일본국 특허공개 평1-222,102호 공보 참조)를 제안하였다.

이 연소장치(100)는 노등의 본체(R)내의 피가열물(W)을 가열하는 버너(112)를 가지며, 이 버너(112) 근방의 노벽에 외형이 원통상이며 내부가 벌집상으로 구획된 통기성이 있는 세라믹제의 축열체(蓄熱體:112)를 설치하고 있다. 이 축열체(112)는 본체(R)내의 고온 배기가스를 노외로 배출할 때 그 열을 축열체(122)에 취입하며, 이 열에 의해 공기통로(119)를 유통하는 통기용공기를 가열하도록 한 것으로, 이 축열체(122)를 회전축(123)을 통해 모터(M)에 의해 회전시킴으로써 연소공기에의 열공급을 계속 수행하도록 하고 있다.

그런데, 이 가열장치(100)는 고온이 되는 본체(R)내로 임하게 한 축열체(122)를 회전해야 하므로, 축열체(122)로부터 회전축(123)을 통해 모터(M)에 전달되는 열을 차단하는 단열수단을, 회전축(123)과 모터(M)의 사이에 설치하거나, 혹은 모터(M)을 축열체(122)의 열적 영향이 없도록 떨어진 위치에 설치할 필요가 있다. 이러한 수단을 행하면, 연소장치(100)는 대형화되거나 전체 구성이 복잡해진다. 또한, 이 연소장치(100)의 축열체 (122)는 작동중에는 고온이 되고, 정지시는 식어서 저온이 되므로, 세라믹제라도 팽창과 수축이 반복되는데, 이와 같이 팽창 수축되는 세라믹제 축열체를 회전시키게 되면, 대형화는 어렵고 연소공기 및 배기가스를 다량으로 필요로하는 연소 능력이 높은 것을 얻기가 곤란하다.

그리고, 팽창과 수축이 반복됨과 동시에 회전되고 있는 축열체의 중심에 버너를 설치하기도 곤란해지므로, 버너와 공기통로가 상호 이격되고, 버너로부터 방사된 불꽃의 대소 혹은 선명함등의 조절 유연성(flexibility)이 저하되어 제어성 혹은 범용성의 폭이 작아진다는 단점이 있다. 이 버너의 제어성 등을 향상시키기 위해 각종 전기적 제어기기를 사용하는 것도 가능한데, 이러한 기기를 사용하면 장치 전체의 단가가 높아져 바람직하지 않다.

본 발명은 상술한 종래기술에 따른 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 제1의 목적은 화력이 강하여 연소 온도를 높일 수 있으며, 구성이 간단하여 화염 형성에 유연성이 있고, 대형화가 가능하여 에너지 절감 및 안전성이 높고, 수명이 긴 열회수식 연소장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2의 목적은, 연소공기의 온도를 종래의 열교환기의 한계를 넘어 높임으로써 연소 온도를 높이고, 제의용해를 행함과 동시에 노의 내벽을 고화시킨 용융회(溶融灰)에 의해 코팅하며, 노의 용융 손실을 방지하도록 한 회융해로(灰融解爐)를 제공하는 것이다.

제1의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 연소장치 본체내의 피가열체를 가열하는 버너와, 연소 공기가 내부를 유통하는 버너근방의 공기통로와, 연소후의 배기가스를 연소장치 본체외로 배출하는 배기가스통로와, 배기가스열에 의해 공기통로를 유통되는 연소공기를 가열하는 열교환부재를 가지는 연소장치에 있어서, 상기 열교환부재는 세라믹제이며 통기성이 있는 축열체를 구비하며, 이 축열체를 연소장치 본체의 측벽에 부착하고, 이 축열체에 연통되도록 설치된 본체 케이스내에 회전 통기관(duct:通氣管)을 설치하고, 이 회전 통기관내에 입구에서 출구까지 독립된 상기 공기통로와 배기가스통로를 형성하며, 상기 축열체의 거의 중심위치에 설치한 버너에 연료를 공급하는 연료파이프를 상기 회전 통기관을 관통하여 설치하고, 이 회전 통기관을 회전수단에 의해 계속 회전하며 상기 연소공기가 공기통로에서 축열체를 통과하여 연소장치 본체내로, 또는 배기가스가 축열체 내를 통과하여 배기가스통로를 통과하도록 구성한 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치이다.

상기 회전 통기관은 주방향(周方向)으로 공기통로와 배기가스통로가 교호로 위치되도록 하는 것이 바람

직하다. 이 공기통로는 선단(先端)을 다수의 작은 구멍이 개설(開設)된 단판(端板)에 의해 폐쇄하는 것이 바람직하다. 상기 회전 통기관은 축열체의 사이에 소정의 틈을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 연료파이프 중앙에 모티브 공기를 공급하는 공기파이프를 가지는 것이 바람직하다. 또한 상기 연소장치 본체를 회융해로의 노체(爐體)로 하여도 무방하나, 이 경우 연소장치 본체는 축열의 노체측 단면(端面)에 비교적 저온의 유체(流體)를 막상(膜狀)으로 분출하는 냉각수단을 가지는이 바람직하다.

이와같이 하면, 연소장치의 작동중에는 연소에 의한 복사열과 배기가스통로를 유통하는 고온의 배기가스에 의해 축열체가 가열되고 정지중에는 냉각되게 되는데, 축열체는 연소장치 본체에 고정된 상태이기 때문에 비교적 대형의 것을 형성하여도 문제는 없으며, 연소능력이 높은 것이 간단한 구성으로 얻을 수 있다

그리고, 축열체를 회전시키지 않고 통과하는 공기측, 즉 공기유로와 배기가스 통로측을 회전시킴으로써 공기통로에서 유출되는 연소공기는 가열된 축열체 중을 유통할 때 가열되며, 배기가스통로를 유통하는 고온의 배기가스는 축열체를 가열하고 연소공기에 의해 축열체가 냉각되어도 통기관의 회전에 따라 연소공기를 차례로 고온의 축열체부분으로 이끌도록 하고 있기때문, 연소공기가 온도 저하되는 일 없이 고온의 연소공기에 의해 행하는 연소작용도 지극히 고온영역에서 행해져, 연소개시부터 소정 온도에 도달하는 시간이 단시간이된다.

또한, 공기통로의 선단을 다수의 작은 구멍이 개설된 단판에 의해 폐쇄하고, 공기통로에서 축열체를 향해 고속의 공기를 토출하면, 축열체와 회전 통기관의 사이에서 누출되는 배기가스량을 억제할 수 있다.

그리고, 축열체의 거의 중심위치에 버너를 두고 있으므로, 연소시 연소공기는 버너에 형성된 화염의 주변을 향해 토출되며, 버너로부터 방사된 화염의 상방으로 변위를 계속 규제하여, 연료의 완전 연소를 조장하며, 더욱이 회전 통기관과 축열체의 사이에 소정의 틈을 형성하면, 연소후의 배기가스를 재순환하여 NO_x의 배출량도 저감 내지느 컨트롤할 수 있다.

또한, 연료파이프중의 공기파이프에 모티브공기를 공급하면, 버너로부터 방사되는 화염의 대소 혹은 선명함등의 조절이 가능한데, 화염의 유연성이 증대되고 제어성 혹은 범용성의 폭도 커진다.

나아가, 회융해로에 적용하면 배기가스에 의해 가열되는 축열체를 이용하여 연소공기를 가열하도록 하였기 때문에 난연성연료를 연소시킨후에 발생하는 회분(灰分)까지도 용융할 정도의 고온을 간단히 확보할 수 있으며, 회용해를 행함과 동시에 노내벽을 고화한 용융회에 의해 코팅하여, 노의 용융 손실도 방지할 수 있다. 또한, 난연성 연료라도 통상의 연료로서 이용할 수 있고, 배기가스를 저칼로리의 연료로 이용할 수도 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예를 설명한다.

제1도에 있어서, 열회수식 연소장치(30)는 예를 들어 단조로(鍛造爐)로 이루어지는 연소장치 본체(31)의 하부에 부착되며, 이 본체(31)의 내부에 설치된 주괴(鑄塊)등의 피가열물을 가열하는 열원으로 사용된다.

이 열화수식 연소장치(30)는 상기 본체(31)내의 피가열체를 향해 화염을 방사하는 버너(32)와, 이 버너(32)의 근방에 설치되며, 내부에 연소공기가 유통하는 공기 통로(33)의 근방에 설치되며, 내부에 연소공기가 유통하는 공기통로(33)와, 이 공기통로(33)에 근접하여 설치 되어 연소후의 배기가스를 상기 본체(31)의 내부로 배출하는 배기가스통로(34)(제2도 참조)와, 상기 배기가스의 열을 상기 공기통로(33)를 유통하는 연소공기에 전달하는 열교환부재(35)를 가지고 있다.

연소장치본체(31)는 예를 들어 내화연와등의 내화재로 이루어지며, 측벽에 개구부(31a)가 개설되어, 이 개구부(31a)의 내부에 상기 열교환부재(35)가 설치되어 있다. 이 교환부재(35)는 세라믹제의 벌집상의 통기성 있는 축열체(37)로 이루어지며, 축열체(37)는 상기 개구부(31a)와의 사이에 설치된 몰타르부(36)에 의해 지지되어 있다. 축열체(37)의 중심에는 상기 버너(32)가 설치되며, 그 선단은 연소장치본체(31)내로 향하도록 되어 있다. 이 버너(32)는 통상의 가스 혹은 기름버너이며, 이 버너(32)를 에워싸듯 설치된 축열체(37)를 통해 공기통로(33)로 부터의 연소공기가 분출된다. 따라서, 이 연소공기는 버너(32)의 주위에서 분출되게 되므로, 버너(32)의 불꽃은 연소공기 자체에 의해 상방으로 변위되는 사태가 방지된다는 부차적인 효과가 발생하게 된다.

또한, 상기 개구부(31a)의 외측구(外惻口) 연부(椽部)에는 버너(32)를 지지하기 위한 플레이트(38)가 설치되며, 이 플레이트 (38)에 본체케이스(39)의 플랜지(40)가 개스킷(gasket;G)을 통해 볼트(41)에 의해 연결되며, 본체케이스(39)와 축열체(37)가 연통하도록 되어 있다.

이 본체케이스(39)는 , 연소공기를 송풍기(blower)등에 의해 도입하는 공기입구부(42)와, 배기가스를 외부로 배출하는 출구부(43)와, 상기 공기입구부(42)와 상기 축열체 (37)의 사이에 설치된 회전 통기관(44)과, 이 회전 통기관(44)을 회전시키는 구동부(45)를 가지고 있다.

상기 출구부(43)의 동부(胴部 : 43a)내에는 회전 통기관(44)의 대경부(大徑部;44a)가 설치되어 있다. 이 대경부(44a)는 공기통로(33)의 일부로, 제2도에 도시한 바와같이, 단면이 예각(扁狀)선상으로 되어 있다. 이 동부(43a)내에서는 주방향으로 공기통로(33)와 배기가스통로(34)가 교호로 위치하도록 설치되며, 상기 예각선상의 대경부(44a)가 공기통로(33)이고, 이 사이의 단면이 둔각선상으로 된부분이 배기가스통로(34)로 되어 있다.

이 공기통로(33)와 배기가스통로(34)는 입구에서 출구에 이르기까지 독립된 통로가 되도록 형성되며, 예를들어 공기통로(33)는 공기입구부(42)에서 흘러 오는 공기를 상기 회전 통기관(44)의 소경부(44b)에서 점차로 확장된 대경부(44a)를 통해 축열체 (37)를 향해 유출하도록 되어 있다. 특히, 본 실시예의 공기통로(33)는 축열체(37)측 선단을 다수의 작은 구멍(47)이 개설된 단판(48)에 의해 폐쇄되어 있으며, 연소공기가 작은 구멍(47)을 통해 토출될 때 고속류가 되어 흐르도록 하고, 이에 따라 발생하는 벤투리(Venturi)효과에 의해 축열체(37)와 회전 통기관(44)의 사이에서 누출되려하는 배기가스를 공기통

로(33)내로 인입하여, 누출되는 배기가스량을 억제하도록 하고 구성되어 있다.

또한, 배기가스통로(34)는 축열체(37)에서 배출된 배기가스를 단면이 둔각선상으로 된 부분을 통해 출구부(43)에 있어서의 동부(43a)의 내부공간(43b)으로 이끌도록 있다.

상기 구동부(45)는 출구부(43)에 있어서의 동부(43a)의 반축열체측의 단부를 폐쇄하도록 설치된 폐쇄판(49)의 내단부와, 회전 통기관(44)에 있어서의 소경부(44b)의 우단부에 설치된 지지판(50)의 내단부에 각각 설치된 실링부재(S)와 베어링(J)에 의해 회전 통기관(44)을 회동 가능하게 지지하며, 양베어링(J),(J)간에 고착된 스프로켓(sprocket;51)과 모터(M)에 의해 회전되는 구동톱니바퀴(52)를 체인(53)을 개재시켜 연결한 것이다.

이와 같이, 본실시예에서는 회전 동기관(44)를 2개의 베어링(J), (J)에 의해 균형을 이루어 지지하고 있기 때문에, 회전 통기관(44)은 비교적 교속으로 회전시킬 수 있으며, 회전속도를 빨리 하면 열효율은 향상된다.

회전 통기관(44)의 회전소도와 열효율과의 관계를 실험을 통해 조사한 결과 제5도와 같이 되었다.

실험은 연로로서 LPG를 사용하고, 본실시예의 연소장치를 사용하여 연소시킬 때, 회전 통기관(44)의 회전속도에 대한 배기가스의 온도, 예열되는 공기의 온도, 노내 온도를 측정함으로써 행하였다. 제5도의 횡축은 회전 통기관(44)의 회전속도, 종축은 온도이다.

이 실험결과에 따르면, 회전 통기관(44)의 회전속도가 1r.p.m.이하이면, 배기가스의 온도는 급격히 상승되고, 1r.p.m. 이상이 되면, 배기가스 온도의 저하 비율이 적어짐이 판명되었다.

여기서, 열효율은 입열량과 배기가스의 열손실량의 관계로 구할 수가 있으며, 다음식에 의해 주어진다.

$\eta=(Q-Cp \cdot G \cdot T) \cdot 100/Q$

여기서, η : 열효율

Q : LPG가스의 열용량

Cp : 배기가스의 비열(比熱)

G : 배기가스의 양

T : 배기가스의 온도

이 식에 상기 실험에 의해 얻어진 결과를 대입하여 열효율을 구한다. 예를들어, 2r.p.m이라는 비교적 고속으로 회전하고 있을 때를 선택하면, 이에 다응하는 배기가스의 온도는 250℃이다. 따라서, 이때의 열효율은,

$\eta=(25000-0.32 \cdot 26 \cdot 250) \times 100/25000$

$=91.68(\%)$

라는 값이 되며, 90%를 넘는 우수한 열효율을 발휘하는 것이 판명된다.

이와같이 비교적 고속회전되고 있을때 우수한 열효율을 발휘하는 것은 회전 통기관(44)의 회전 속도를 높이면 회전 통기관(44)에서 토출되는 공기에 의해 축열체가 크게 온도 저하되지 않아 흡입공기의 온도는 보다 높게 할 수있기 때문에, 열효율은 향상되는 것이라 생각된다.

상기 공기입구부(42)는 기관(基管; 54)과 분기관(分岐管;55)을 역T자상으로 연결한 것으로, 이 기관(54)의 일단은 뚜껑체(56)에 의해 폐쇄되며, 타단은 상기 회전 통기관(44)과 연통되도록 소경부(44b)의 지지판(50)에 부착되어 있다. 또한, 제1도층 부호(57)은 정류판이다.

그리고, 회전통기관(44)의 중심측을 따라 버너(32)에 연료를 공급하는 연료파이프(58)가 설치되어 있는데, 이 연료파이프(58)내에, 버너(32)에 대해서 모티브 공기 (구동용 공기)를 공급하는 공기파이프(59)(제3도에 도시)를 설치하며, 이 공기파이프(59)에서 방출되는 모티브공기의 양을 조절함으로써 버너(32)에서 방사되는 화염의 대소 혹은 선명함등을 조절하고 있다. 이 모티브공기의 양은 제4도에 도시한 바와 같이 이론 공기량의 화염의 선명함과 열손실의 관계로, 2-5%정도가 적당하다. 이 모티브공기의 조절에 의해 화염의 유연성, 제어성 혹은 범용성의 폭을 큰 것으로 할 수 있다.

상기 공기통로(33)는 제3도에 도시한 바와 같이 상기 세라믹제의 축열체(37)) 단면까지 신장되지 않고, 이 세라믹제의 축열체(37) 사이에 틈(t)을 설치하도록 구성하며, 이 틈(t)을 배기가스의 일부가 도면중 파션의 화살표로 나타낸 바와 같이 바이패스하여 흐르는 연통부(60)로 해도 무방하다. 이와같이 하면, 배기가스의 일부는 공기통로(33)에 재차 흡인되어 재연소하게 되므로, 배기사스중의 N0x의 양을 조정할 수 있다. 특히, 전술한 바와 같이 회전 통기관(44)의 단판(48)에 의해 개설된 다수의 작은 구멍(47)을 이용하여 고속의 연소공기를 토출하면 배기가스의 일부를 보다 재연소시키기 쉽게 된다.

다음에 실시예의 작용을 설명한다.

이 열회수식 연소장치(30)를 단조로에 부착하고, 모터(M)를 계속 회전시켜 버너(32)에 불을 붙여 송풍기로 연소공기를 송풍한다.

연료파이프(58)를 통해 버너(32)에서 분사된 연료류는 공기통로933) 및 축열체(37)를 통해 흘러 온 연료공기에 의해 산소보급을 받아 화염이 되어 피가열물인, 예를들어 주괴등을 향해 늘어난다. 그리고, 단조로내의 온도는 차츰 상승되어 소정시간이 경과되면 단조로내의 주괴는 가열되어 연화(軟化)된다.

이 경우, 배기가스는 축열체(37)를 통해 배기가스 통로(34)에서 유출되는데, 이 축열체(37)는 배기가스의 유통에 의해 가열되어 고온이 되어 있기 때문에, 이 축열체(37)에 회전하는 공기통로(33)에서 토출된

연소공기를 유입시키면 이연소공기는 축열체(37)에 의해 가열된다.

이 가열은 축열체 (37)를 향해 공기통로(33)로부터 공기를 토출하여 바로 연소공기를 가열한다는, 말하자면 즉시 가열방식으로 되어 있어서 가열시에 열의 손실이 없어, 고와의 가열 공기를 효율적으로 만들 수 이고, 이 고온의 가열공기에 의해 행하는 연소자교용도 극히 고온 영역에서 행해지며, 연소 개시로부터 소정의 온도에 도달하는 시간이 단시간이 된다.

또한, 배기가스는 축열체(37)에 열전달한 후, 비교적 고온의 공기가 흐르고 있는 공기통로(33)의 외주를 통해 배기가스통로(34)에서 배출되므로, 반드시 연돌을 필요로 하지는 않는다.

연소중에 배기가스 일부가 회전 통기관(44)과 세라믹제 축열체(37)의 사이의 연통부(60)를 통과하는 경우에는 ,배기가스의 일부가 공기통로(33)측의 공기에 혼입되어 재차 연소되므로, 배기가스중에 포함되는 NOx의 배출량을 소정치 이하로 억제할 수 있다. 또한, 이 연봉부(60)를 설치함으로써 공기통로(33)와 배기가스통로(34)의 사이를 불필요하게 실링하는 일도 없어지므로, 장치 전체의 구조도 간소화되어 장치의 조립성도 향상된다는 장점도 있다.

제6도는 본 발명에 의한 연소장치 다른 실시예를 나타내는 것인데, 상기 연소장치(30)를 방사튜브(radiant tube; 61)와 연결한 것으로, 배기가스를 노내등에 배출하지 않고, 방사튜브(61)내를 흘러 분위기 온도만에 의해 피가열물을 가열한 후, 배기사스통로(34)에서 배출되도록 한 것이다. 따라서, 구조적으로는 전술한 것과 동일환 것이기는 하지만, 깨끄한 연소장치(30)가 된다.

제7도는 본 발명에 의한 연소장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로, 이러한 연소장치는 CWM(Coal Water Mixture)등과 같은 연소에 의해 화분이 발생하는 난연성의 조악연료(이하 간단하게 난연성 연료라 칭한다)를 연소시켜, 융해된 회분을 노외로 원활하게 배출하는 회융해로에 적용한 것이다. 일반적으로, CWM , 미분탄(微粉炭)등과 같이 연소될 때 회분이 발생하는 난연성 연료를 연소시키는 경우에는, 연료중에 포함되는 회분이 고온화염중에서 용융 혹은 반용융되어 노내벽에 부착되어 폐쇄트러블을 일으키는 일이 있다. 이러한 트러블을 피하기 위해, 종래부터 노내 온도를 재의 용융온도 이상으로 유지하여 적극적으로 잴ㄹ 용융시켜 용융찌끼로 하여 재를 노외로 배출하고있다

그런데, 재의 융점이 높은 경우, 예를들어 융점이 450℃정도가 되면, 노벽에서 열발산도 있기 때문에, 통상의 공기에서는 재를 충분히 용융 부착하지 않아 재의 제거울이 저하된다.

이를 해결하기 위하여, a)재속에 융점강하제, 예를들어 석회등을 혼입하여 융점을 저하시키는 방법.

b)공기를 열교환기를 이용하여 예열하여 연소 온도를 높이는 방법.

c)산소부화공기를 사용하여 연소 온도를 높이는 방법.등이 있다.

그러나, a)의 방법은 연소 단가가 높아질뿐 아니라, 회분이 증가하므로 바람직하지 않으며, b)의 방법은 열교환기 자체에 한계가 있어, 충분한 온도 상승을 바랄 수 없다. c)의 방법은 산소 그자체의 공급에 한계가 있어 연소 단가가 높아진다.

그런데, 전술한 연소장치를 사용하면, 산소부화공기를 사용하지 않고도 연소온도를 올려 융해된 회분을 노외로 원활하게 배출할 수 있다.

제7도에 도시한 찌끼탭식의 회융해로 (70)는 내부에 연소실(71)이 형성된 노체(72)와, CWM등의 난연성 연료를 연소시키는 상기 연소장치(30)를 가지고 있다.

상기 노체(72)는 예를들어 캐스터블(castable)내화물등에 의해 구성된 노벽(73)의 외부에 수관(水管; 74)이 설치된 수냉 노벽에 의해 구성되며, 노체(72)의 측벽 정부(頂部)에 개구부(72a)가, 저벽에 찌끼탭 구멍(72b)이 각각 개설되어 있다.

이 개구부(72a)에 연소장치(30)이 부착되어 있는데, 이 연소장치(30)의 배기가스통로(43)의 출구에는, 예를들어 보일러 등의 열처리 장치(74)를 부착하고, 배기가스통로(43)에서 배출되는 배기가스를 연로로 하여 이용할 수 있다. 결국, 노내에 투입하는 난연성 연료가 완전 연소하는 양 이하의 공기를 연소공기로 사용하면, 연료는 부분 연소하여 CO나 H_2의 가연가스를 다량 함유하는 저칼로리의 배기가스를 배출하게 되므로, 이 저칼로리 가스는 연로로서 재이용할 수 있다.

다만, 상기 연소장치(30)를 회융해로에 적용하면, 노내의 연소가스가 축열체(37)를 통해 배출될 때, 약간의 미세한 용해 상태의 회분이 배기가스에 동반되어 축열체(37)로 들어가, 축열체(37)내에 부착하여 폐쇄될 우려가 있기 때문에 축열체(37)의 노내측에 냉각수단(75)을 설치하고, 이 냉각수단975)에서 저온유체, 예를들어 공기류를 분사하여, 미세한 용해 상태의 재의 온도를 용융 온도 이하로 낮추도록 하는 것이 바람직하다.

이와같이 연소장치(30)를 적용한 회융해로에서는 난연성의 연료의 연소에 의해 생긴 배기가스에 의해 축열체(37)는 고온이 되어 연소공기를 가열하게 되므로, 극히 고온의 연소공기가 효율적으로 제조되며, 이 고온의 가열공기에 의해 행하는 연소작용도 극히 고온 영역에서 행해진다.

따라서, 고온역에서 행해지는 연소에 의해 난연성 연료라도 회분은 연소실(71)의 내벽에 접촉되어, 수관(74)에 의해 냉각된 노체(73)에 접촉됨으로써 부착된다. 이때, 연료가 이미 다타벼렸으면 그 회분만이 용융상태로 내벽에 부착되는데, 연소도중의 미분탄이라도 이미 연소실(2)의 내벽에 용융탄층이 형성되어 있으며 이에 부착되어 부착된 채 연소를 완료한다.

이와같이 하여 연소실(71)의 내벽은 용융탄층에 의해 덮여, 점차로 두꺼워져 자중에 의해 노체의 저부에 모여, 찌끼텝구멍(72b)에 의해 노외로 낙하된다. 특히, 회융해시에 노내벽은 고화된 용융회에 의해 코팅되므로, 노의 용융 손실도 방지할 수 있게 된다.

또한, 노내에 투입되는 연료가 완전 연소하는 양 이하의 공기를 연소공기로 사용하면, 연료는 부분 연소

하고 배기가스통로(43)에서 토출되는 배기가스는 상당히 고온이라도 회분을 거의 함유하지 않으며, 게다가 CO나 Hx의 가연가스를 다량 함유하는 저칼로리의 배기가스이므로, 이를 예를들어 보일러등의 열설비에 공급하면, 가스연료로 사용할 수 있다. 그 결과, 재를 포함한 난연성 연료라도 취급이 용이한 가스연료로 교환할 수 있어 연료를 효율적으로 이용할 수 있다.

상술한 연소장치(30)는 예를들어 제8도에 도시한 바와 같이 중형으로 하며, 노체(72)의 정부에 부착하고 찌끼텝구멍(72b)을 노체(72)의 저벽 중앙에 개설한 것이라도 무방하다.

본 발명은 상술한 다조로, 회융해로등의 노만에 한정되는 것이 아니라, 다른 각종의 장치, 예를들어 건조장치, 터빈의 증기발생장치등 가열에 관한 것이라면 각종의 장치에 대해서도 사용할 수 있다. 또한, 상술한 실시예는 공기통로(33)와 배기가스통로(34)를 회전 통기관(44)내를 구획함으로써 2개 형성하고 있는데, 본 발명은 이것만에 한전되는 것이 아니라, 다수의 공기통로와 배기가스통로를 형성해도 무방하다. 또한, 회전통기관(44)의 중심에 모티브공기를 공급하는 공기 통기관을 설치했으나, 이 통기관은 반드시 설치할 필요는 없다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연소장치 본체내의 피가열체를 가열하는 버너와, 연소공기가 내부를 유통하는 버너 근방의 공기통로와, 연소후의 배기가스를 연소장치 본체외로 배출하는 배기가스통로와 배기가스열에 의해 공기통로를 유통하는 연소공기를 가열하는 열교환부재를 가지는 연소장치에 있어서, 상기 열교환부재는 세라믹제로 통기성있는 축열체를 구비하며,이 축열체를 연소장치 본체의 측벽에 부착하고 이축열체에 연통하도록 설치된 측벽케이스내에 회전 통기관을 설치하고, 이 회전 통기관내에 입구에서 출구까지 독립된 상기 공기통로와 배기가스통로를 형성하며, 상기 축열체의 거의 중심위치에 설치된 버너에 연료를 공급하는 연료파이프를 상기 회전 통기관을 관통하여 설치하고, 이 회전 통기관을 회전수단에 의해 계속 회전하면서 싱기 연소공기가 공기통로에서 축열체를 통과하여 연소장치 본체내에, 또한 배기가스가 축열체내를 통과하여 배기가스통로를 통과하도록 구성한 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 회전 통기관은 주방향으로 공기통로와 배기가스통로가 교호로 위치하도록 한 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 공기통로는 선단을 다수의작은 구멍이 개설된 단판에 의해 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 회전 통기관은 축열체와의 사이에 소정의 틈을 형성하고, 배기가스가 공기통로내로 유입되는 연통부를 형성한 것을 특징으로하는 열회수식 연소장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 연료파이프는 중앙에 모티브공기를 공급하는 공급파이프를 가지는 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

청구항 6

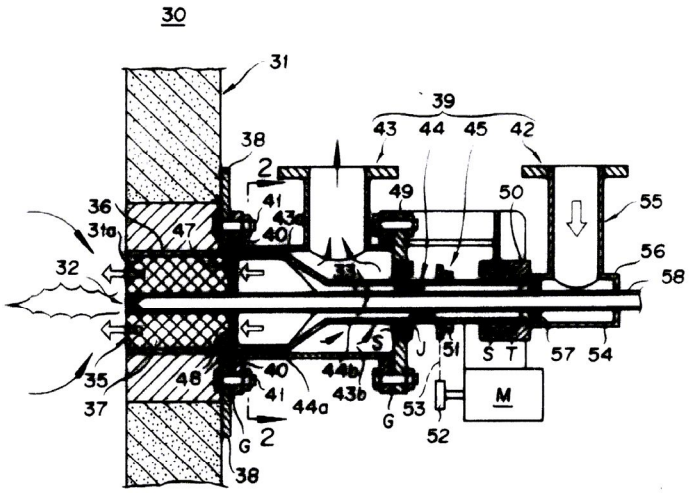
제1항에 있어서, 상기 연소장치 본체는 회융해로의 노체인 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

청구항 7

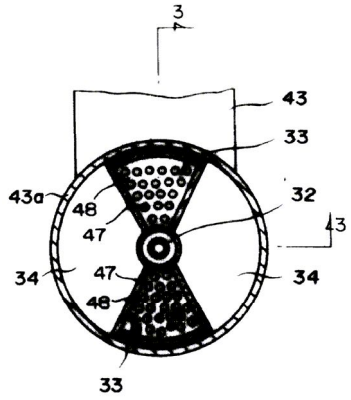
제6항에 있어서, 상기 연소장치 본체는 축열체의 노체측 단면에 비교적 저온의 유체를 막상으로 분출하는 냉각수단을 가지는 것을 특징으로 하는 열회수식 연소장치.

도면

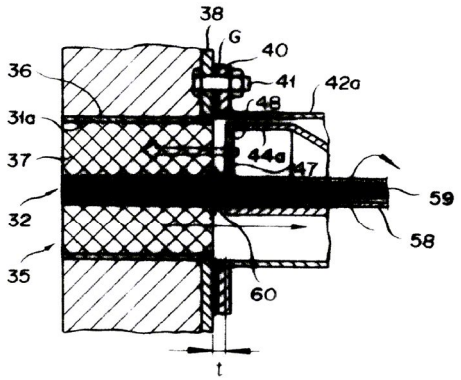
도면1


30
31
39
43 44 45 42
38
2
49
50
55
36
31a
47
41
43
40
56
58
32
S
J
51
S T
57 54
35
48
40
44b
43b
41
44a
G
53
M
37
G 2
52
38

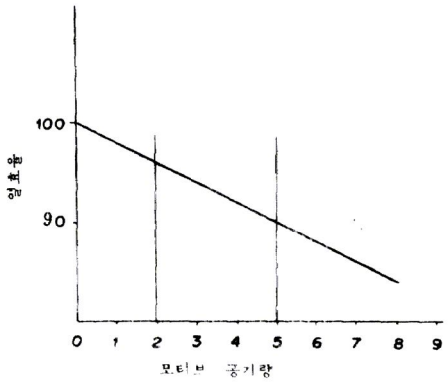
도면2


3
43
33
43a
48
32
47
3
34
47
34
48
33

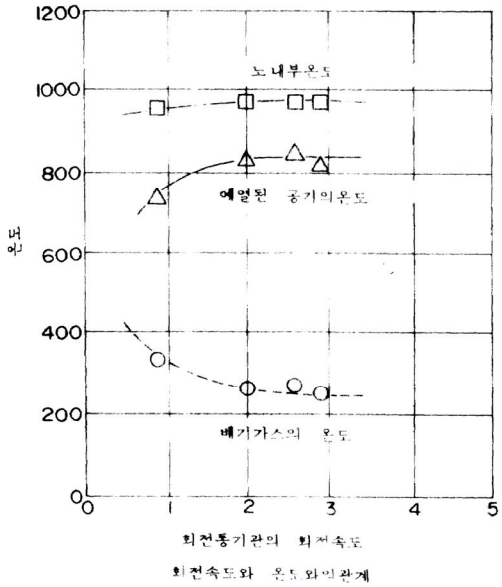
도면3


38
G
40
36
41
42a
48
31a
44a
47
37
59
32
58
35
60
t

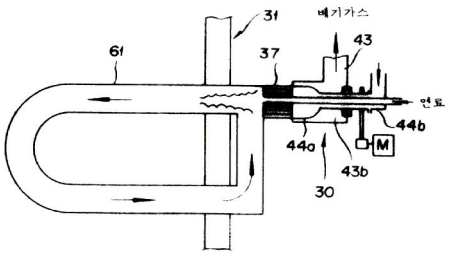
도면4


100
90
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
모터브 공기량

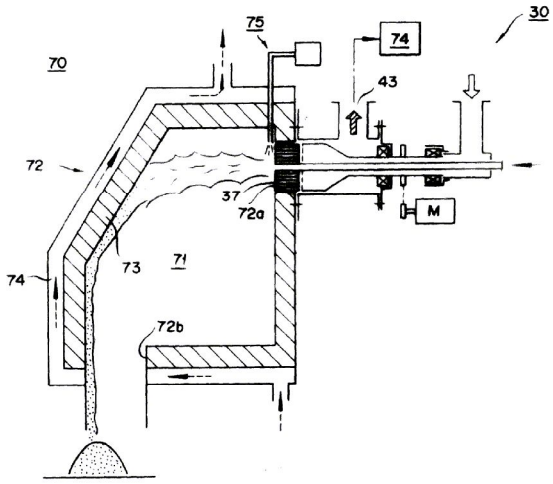
도면5


1200
1000
800
600
400
200
0
0 1 2 3 4 5
노 내부온도
예열된 공기의온도
배기가스의 온도
회전통기관의 회전속도
회전속도와 온도 와의관계

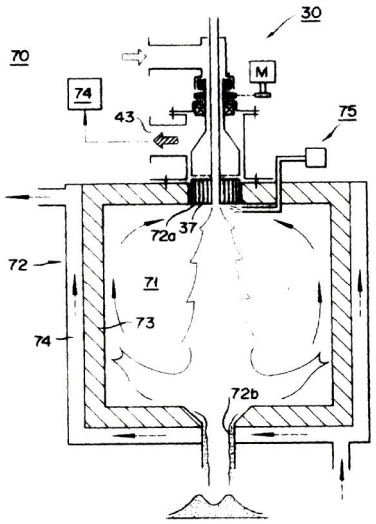
도면6


31
배기가스
43
61
37
연료
44b
44a
M
43b
30

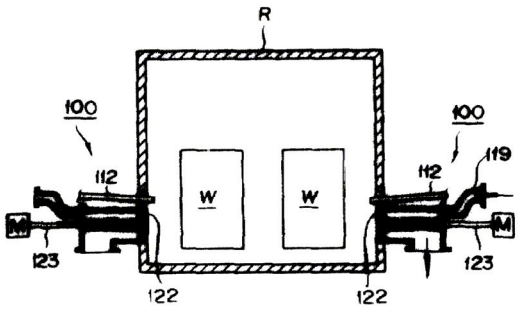
도면7


30
75
74
70
43
72
37
72a
M
73
71
74
72b

도면8


30
70
M
74
43
75
72a
37
72
71
73
74
72b

도면9


R
100
100
112
112
119
W
W
M
M
123
123
122
122

도면10

