

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F23D 11/10

(45) 공고일자 1999년06월 15일

(11) 등록번호 10-0201678

(24) 등록일자 1999년03월 16일

(21) 출원번호	10-1995-0016138	(65) 공개번호	특1996-0001596
(22) 출원일자	1995년06월 17일	(43) 공개일자	1996년01월 25일
(30) 우선권주장	94-135806 1994년06월 17일 일본(JP) 95-12541 1995년01월 30일 일본(JP) 95-36623 1995년02월 24일 일본(JP) 95-99357 1995년04월 25일 일본(JP)		
(73) 특허권자	미츠비시 주교교 가부시기가이샤 마스다 노부유키 일본 도쿄도 치요다구 마루노우치 2초메5반1고		
(72) 발명자	오오타 히데키 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 오카모토 아키야스 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 토쿠다 키미시로 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 후지무라 코오타로 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 카와시마 하치로 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 카이 쇼이치 일본국 나가시키켄 나가사키시 후카호리마찌 5쵸메 717-1 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나가사키켄큐쇼나이 겐고 타다시 일본국 도쿄교오도 치요다구 마루노우찌 2쵸오메 5반 1고 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나이 사카모토 코이찌 일본국 도쿄교오도 치요다구 마루노우찌 2쵸오메 5반 1고 미쯔비시주우교오 교오가부시기가이샤나이 쿠라가사키 무쯔오 일본국 나가시키켄 나가사키시 오오타니마치 3-5 가부시기가이샤 료켄 테크 나이		
(74) 대리인	김창세, 김원준, 이승호, 장성구		

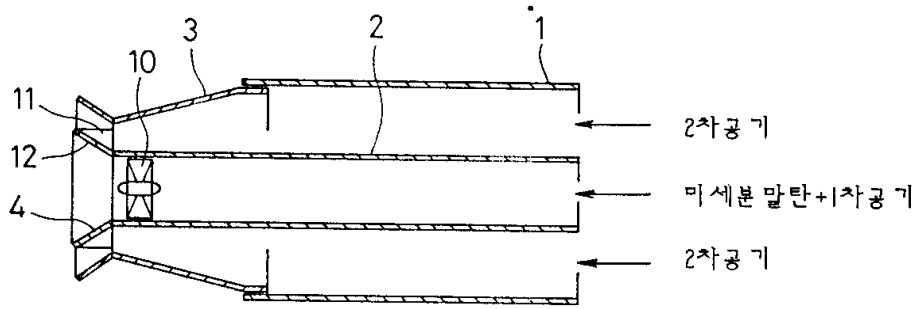
심사관 : 이영규

(54) 미세분말상 연료연소 버너

요약

본 발명은, 보일러화로나 화학공업로 등에 설치되는 미세분말상연료연소버너의 개량에 관한 것으로서, 농담2종의 미세분말상연료혼합기류를 연소시키는 버너에 있어서, 버너패널의 높이를 감소시키고, 버너전체를 간략화하는 것을 목적으로 한 것이며, 그 구성에 있어서, 미세분말상연료관(2)의 내부에 농담분리기(10), (20), (30)를 설치하므로서, 1개의 미세분말상연료관의 속에서, 외주부에는 고농도, 중심부에는 저농도의 미세분말연료혼합기류를 형성시킨다. 이에 의해, 종래 따로따로 설치되어 있었던 농후 혼합기버너와 희박혼합기버너가 1개로 된다. 농담분리장치의 중앙에 형성한 노치슬릿(20d), (30a)에 의해 공기의 복귀를 촉진하여, 미세분말탄노즐에 있어서의 공기류속분포를 균일화시킨다. 또, 미세분말상연료화염에 공급하는 연소용공기의 덕트 및 공기원드박스를, 화로높이방향으로 연속된 일체형으로 하지 않고, 불연속의 복수개로 분할한 것을 특징으로 한 것이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

미세분말상연료연소버너

[도면의 간단한 설명]

제1도는, 본 발명의 미세분말상연료버너의 제1실시예를 표시한 종단측면도.

제2도는, 동 미세분말상연료연소버너의 정면도.

제3도는, 본 발명의 미세분말상연료연소버너의 제2실시예를 표시한 종단측면도.

제4도는, 동 미세분말상연료연소버너의 정면도.

제5도는, 본 발명의 미세분말상연료연소버너의 제3실시예를 표시한 종단측면도.

제6도는, 동 미세분말상연료연소버너의 정면도.

제7도는, 본 발명의 미세분말상연료연소버너의 제4실시예를 표시한 종단측면도.

제8도는, 동 미세분말상연료연소버너의 정면도.

제9도는, 본 발명의 제5실시예에 관한 미세분말상연료농담(濃淡)분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도 및 정면도.

제10도는, 본 발명의 제6실시예에 관한 미세분말상연료분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도 및 정면도.

제11도는, 본 발명의 제7실시예에 관한 미세분말상연료농담분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도 및 정면도.

제12도는, 본 발명의 제8실시예에 관한 미세분말상연료연소버너의 전체배치를 표시한 정면도 및 버너선단부 종단측면도.

제13도는, 제1블록의 버너를 표시한 수평단면도(제14도의 XIII-XIII시시단면).

제14도는, 제13도의 XIV-XIV시시종단측면도.

제15도는, 제14도의 정면도.

제16도는, 코어식농담분리기의 형상치수를 표시한 도면.

제17도는, 미세분말상연료노즐의 치수와 농담분리기 및 분산기의 설치위치를 표시한 도면.

제18도는, 농담분리기 설치위치와 미세분말상연료분리도 및 유속균일도와의 관계를 표시한 도면.

제19도는, 농담분리기의 단면경사각도와 분리효율 및 압력손실과의 관계를 표시한 도면.

제20도는, 농담분리기의 노치슬릿의 폭과 분리효율과의 관계를 표시한 도면.

제21도는, 농담분리기의 직관부길기와 배면높이의 비와 분리효율과의 관계를 표시한 도면.

제22도는, 사이드키커를 예시한 도면.

제23도는, 가이드베인을 예시한 도면.

제24도는, 선회기(swirler)(스피너)를 예시한 도면.

제25도는, 본 발명의 제9실시예를 표시한 수평단면도(제28도의 XXV-XXV시시단면).

제26도는, 제25도의 XXVI-XXVI시시종단측면도.

제27도는, 제26도의 정면도.

제28도는, 종래의 미세분말상연료연소버너를 표시한 종단측면도.

제29도는, 동 미세분말상연료연소버너의 정면도.

제30도는, 종래의 미세분말상연료연소버너의 일예를 표시한 종단측면도.

제31도는, 제30도의 정면도.

제32도는, 미세분말상연료연소버너의 공기비와 발생 NO_x량과의 관계를 표시한 도면.

제33도는, 종래의 미세분말상연료연소버너의 전체배치를 표시한 정면도 및 버너선단부 종단측면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 : 공기윈드박스 | 2 : 미세분말상연료관(管) |
| 3 : 2차공기노즐 | 4 : 보염판 |
| 10 : 농담분리기 | 11 : 흰 |
| 12 : 흰 | 13 : 지지판 |
| 13a : 노치슬릿 | 14 : 내화재 |
| 15a, 15b : 화염 | 20 : 농담분리장치 |
| 20d : 노치슬릿 | 20c : 분리장치배선 |
| 30 : 농담분리장치 | 30a : 노치슬릿 |
| 31 : 고정부재 | 32 : 키퍼블록(분산기) |
| 33 : 사이드키퍼(분산기) | 34 : 가이드베인(분산기) |
| 35 : 선회기(분산기) | 36 : 칸막이판 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 보일러화로나 화학공업로등에 설치되는 미세분말상 연료연소버너의 계량에 관한 것이다.

종래의 미세분말상 연료연소버너를 제28도, 제29도에 의해 설명하면, (1)이 공기윈드박스(air wind Box), (2)가 동 공기윈드박스(1)의 중심부에 배설한 미세분말상연료관(管), (3)이 상기 공기윈드박스(1)의 선단부에 장착한 2차공기노즐, (4)가 상기 미세분말상연료관(2)의 선단부에 장착된 보염판(保炎板)으로, 미세분말상연료관(2)내에(미세분말상연료+1차공기)통로가 형성되고, 공기윈드박스(1) 및 2차공기노즐(3)과 미세분말상연료관(2) 및 보염판(4)과의 사이에(2차공기)통로가 형성되어 있다.

상기 제28도, 제29도에 표시한 미세분말상연료연소버너에서는, 버너로부터 미세분말상연료관(2)내에 공급된 미세분말상연료가 주위의 복사열과 보염판(4)의 내면에 형성되는 1차공기의 순환소용돌이에 의해 자기(自己)보염후, 2차공기에 의해 연소되도록 되어 있다.

상기 제28도, 제29도에 표시한 종래의 미세분말상연료연소버너에는, 다음의 문제가 있었다.

먼저, 미세분말상연료의 안정착화를 확보하려면, 보염판(4)내면의 A/C(1차공기량/미세분말상연료량)을 2~2.5이하로 할 필요가 있으나, 연소부하를 내림에 따라 A/C가 높아지고(* 1), 착화가 불안정하게되어서, NO_x이 증대한다(* 2참조). 1. 미세분말 상대 반응유속을 유지하기 위하여 및 분쇄밀의 운용상, 1차에어량은 규정치이하로 내릴 수 없다.

2. 어떤 공기비의 범위에서는, 착화부의 에어비가 높을수록, 주버너영역에서 발생하는 NO_x은, 높아지는 경향이 있고, 착화점이 떨어질수록, 2차공기확산에 의해 공기비는, 높아지기 때문에, 발생 NO_x도 높아진다. 또, 버너로부터 미세분말상연료관(2)내에 공급된 미세분말상연료가 주위의 복사열과 보염판(4)의 내면에 형성되는 1차공기의 순환소용돌이에 의해 자기보염되어 있으며, 보염판(4)은, 메탈온도가 높으므로, 보염판(4)의 내면에 클린커가 부착되기 쉽다.

이 클린커는, 보염판(4)의 내면을 바깥가장자리부의 방향으로 전병(煎餅)형상으로 성장해서, 드디어는 2차공기분출구로부터 밀려나와, 2차공기의 확산을 불량으로해서, 연료를 저해하는 요인으로 되어 있다.

또, 종래의 미세분말상 연료연소버너에서는 버너관로 중앙부와 버너관로 내벽 근처와의 사이에 미세분말상연료 농도분포를 부여하는 일은 없었다.

종래의 다른 미세분말상연료연소버너의 예를 제30도, 제31도에 표시한다. 제30도 및 제31도에 있어서, (01)은 미세분말상연료반송배관, (02)는 미세분말상연료혼합기체 (03)은 분배기, (04)는 버너, (2)는 미세분말상연료관, (06)은 콘크버너, (07)은 위크버너, (08)은 2차공기, (1)은 공기윈드박스, (2a)는 미세분말상연료노즐, (3)은 2차공기노즐을 각각 표시한다.

버너(04)는 미세분말상연료농도가 높은 콘크버너(06)와 미세분말상연료농도가 낮은 위크버너(07)를 일체로해서 구성되어 있다. 또 콘크버너(06)와 위크버너(07)는, 다같이 중앙에 배치한 미세분말상연료관(2)와 그 주위를 둘러싼 네모꼴의 에어윈드박스(1) 및 출구부에 연속된 네모꼴의 미세분말상연료노즐(2a), 2차공기노즐(3)에 의해서 구성된다. 1차공기와 함께, 미세분말상연료반송배관(01)을 개재해서 반송된 미세분말상연료(02)는, 분배기(03)의 작용에 의해, 콘크버너(06)와 위크버너(07)에 각각 분배 공급되고, 미세분말상연료관(2) 및 미세분말상연료노즐(2a)을 개재해서, 노 내에 분사후, 마찬가지로 2차공기노즐(3)을 개재해서 분사된 2차공기(08)와 혼합확산하여, 연소한다.

제32도는 미세분말상연료연소시의 공기비와 발생하는 NO_x의 양과의 관계를 표시한 것이다. 이 도면에 있어서, 「휘발이론공기량」이란 석탄중의 휘발분이 완전히 연소를 완결할 수 있는 이론연소공기량을 의미

하며, 「석탄이론공기량」이란 석탄자체가 연소를 완결할 수 있는 이론연소공기량을 의미한다. 이 도면에서 알 수 있는 바와 같이, 1차 공기/석탄비 3~4(Kg/Kg Coal)부근을 피크로해서 그 양쪽에서는 NOx발생량이 저감된다. 상기 미세분말상연료연소버너는, 분배기(03)에 의해 미세분말상연료혼합기체(O2)를 농도가 높은 혼합기체와 농도가 낮은 혼합기체로 나누어서 각각 콘크버너(06)와, 위크버너(07)에 인도하고, 각각, 제32도의 C₁점 및 C₂점(전체에서는 C₀점)에서 연소시키므로서, NOx발생을 억제하는 동시에, 연소를 안정화시키는 것이다.

또, 실제기계에 장착되는 미세분말상연료연소버너는, 상기와 같은 버너를 복수조 상하방향으로 짜맞추고, 화로높이 방향으로 연속된 일체형으로해서 사용되고 있다. 즉 제33도에 표시된 바와같이, 미세분말상연료 화염에 공급되는 연소용 공기의 덕트 및 버너원드박스가 상하방향으로 연속된 일체형이었다. 또, 화로내에 미세분말상연료와 공기의 혼합기체를 공급하는 미세분말상연료관이, 미세분말상연료농도가 다른 복수개의 관으로 분기되어서, 혼합기체를 노내에 분출시키고 있었다.

상기 종래의 미세분말상연료연소버너에는, 다음과 같은 해결해야할 과제가 있었다.

미세분말상연료화염에 공급되는 연소용공기의 덕트와 공기원드박스가, 상하방향으로 연속된 일체형으로 되어있으므로, 전체의 높이가 큰것에 있어서는 수 10m나 된다. 그리고, 공기원드박스는 보일러튜브에 장착되어 있으므로, 고온의 보일러튜브와, 저온의 공기원드박스와의 사이의 신장차에 의해서 열응력이 발생한다.

공기원드높이가 클수록, 이 신장차 및 열응력은 증대하는 경향에 있다. 따라서 종래의 버너는 과대한 신장차나 열응력이 발생하는 가능성이 있었다.

또, 화로를 지지하는 구조물(수평박스데이)을 일체형원드박스의 도중에 배치할 수 없으므로, 과대한 지지구조물이 공기원드박스의 상하에 필요하며, 코스트가 증대하는 부적합한 점이 있었다.

또, 화로내에 미세분말상연료와 공기의 혼합기체를 공급하는 미세분말상연료공급관이 분배기에 의해서 복수로 분기해 있기 때문에, 구조가 복잡하게 되고, 또 미세분말상연료분출구가 많아, 이것이 공기원드박스의 높이가 더욱 증대하는 요인으로도 되고 있었다.

또한, 상기 종래의 미세분말상연료연소버너에는, 다음과 같은 해결해야할 과제가 있었다.

NOx발생량을 저감하고, 또한 착화를 안정시키려면, 연료에 농담을 부여하는 콘크버너(06)와 위크버너(07)의 조합이 최적이지만, 이 때문에 버너패널의 높이가 크게되는 동시에, 내용년수가 저하하고, 또한 덤퍼수의 증가에 의해 버너(04)전체의 구조가 복잡하게 된다.

미세분말상연료혼합기체(O2)의 농담을 조정하는 분배기(03)의 구조가 복잡하다.

이들 이유에 의해, 제작, 제어, 정비등이 매우 복잡하게되고 또 코스트업의 일요인으로 된다.

본 발명은 상기한 문제점에 비추어 제안하는 것이며, 그 목적으로 하는 바는, 착화를 안정화할 수 있어서, NOx를 저감할 수 있고, 또 이에 더하여, 보염판의 내면에 부착하는 클린커의 성장을 방지할 수 있는 미세분말상연료연소버너를 제공하려고하는 점에 있다.

또, 본 발명은 버너관로중앙부와 버너관로내벽근처와의 사이에 미세분말상연료의 농도분포를 부여하므로서, 착화성을 향상시키려고 하는 것이다.

또한, 본 발명은, 농담2종류의 미세분말상연료를 연소시키는 미세분말상연료연소버너보일러등에 있어서, 보일러튜브와의 열신장차에 의한 버너원드박스의 균열, 파단을 억지하는 동시에, 미세분말상연료관의 배치를 간단하게 하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 선단부에 보염판을 형성한 미세분말상연료관을 가지고, 동미세분말상연료관 및 동보염판의 주위에 2차공기유로를 형성한 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 미세분말상연료관의 선단부내에 농담분리기를 설치하고 있다.

상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 농담분리기를 선회날개를 가진 농담분리기로 해도 된다.

상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 농담분리기를 미세분말상연료관의 중심에 위치한 흐름방향 상류쪽 끝부분을 정점으로해서 흐름방향하류쪽을 향하여 단면 형상을 서서히 확대한 후 서서히 축소된 형상으로 형성해도 된다.

상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 농담분리기를 미세분말상연료관의 중심에 위치한 흐름방향 상류쪽 끝부분을 정점으로 하여 흐름방향하류쪽을 향하여 단면형상을 서서히 확대한 후 축심에 직교한 바닥면을 가진 형상으로 형성해도 된다.

또 본 발명은, 상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 보염판의 주위의 2차공기유로내에 복수개의 환을 설치하는 동시에, 동보염판에 복수개의 슬릿을 형성한 구성으로 해서 된다.

상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 각 슬릿을 보염판에 방사형상으로 형성해도 된다.

상기 미세분말상연료연소버너에 있어서, 각 슬릿을 보염판의 동심형상으로 형성해도 된다.

이와같이 구성한 본 발명의 미세분말상연료연소버너에 있어서는, 미세분말상연료관내를 흐르는 미세분말상연료흐름중, 착화에 주로 기여하는 미세분말상연료흐름은, 보염판내면의 순환흐름에 의해 둘러싸인 미세분말상연료흐름, 즉, 미세분말상연료관의 누설가장자리영역에 존재하는 미세분말상연료흐름이며, 중앙부를 빠져나가는 미세분말상연료흐름에는, 이것보다 지연되어서 화염이 전파되나, 본 발명의 미세분말상연료연소버너는, 미세분말상연료관의 선단부내에 코어를 설치하고 있으며, 미세분말상연료흐름을 이것에 충돌시켜, 미세분말상연료흐름에 선회력이나 관성력을 부여해서, 미세분말상연료를 미세분말상연료관의 내주면쪽에 적극적으로 모우고, 미세분말상연료농도가 높은 혼합기체를 미세분말상연료관의 내주면쪽에 형성해서, 보염판 내면의 A/C를 낮게하여, 연소부하에 관계없이 착화를 안정화해서, NOx를 저감시킨다.

일반적으로 사용되고 있는 증유연소버너에서는, 보염판의 카본부착방지용슬릿을 보염판의 기초부분 가까이 까지 방사형상으로 형성하고 있으나, 이것을 그대로 미세분말상연료연소버너에 적용하였을 경우, 보염판 내면의 순환소용돌이의 강도가 저하해서, 착화가 불안정하게 된다. 이 미세분말상연료연소버너에서의 클린커의 부착력은 증유연소버너의 카본에 비해서 약하고, 클린커의 보염판기초부분에의 부착은 극히 적다. 이 때문에, 본 발명의 미세분말상연료연소버너에서는, 보염판의 주위의 2차공기유로내에 형성한 각 환에 의한 2차공기의 냉각작용에 의해 보염판의 메탈온도를 저하시키는(노출의 소손방지를 행하는)한편, 보염판에 형성한 각 슬릿에 의해 클린커의 보염판에의 부착을 억제해서, 클린커의 성장을 방지한다.

또, 본 발명자들은, 상기 종래의 과제를 해결하기 위하여, 미세분말상연료연소버너내부의 미세분말상연료관축심부에 설치되고, 흐름에 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행으로 된 후, 축선에 수직의 평면으로 끝나는 동시에, 축선주변을 전후로 관통하는 노치슬릿을 가진 것을 특징으로 하는 미세분말상연료농담분리장치를 제안하는 것이다.

이와같이 본 발명의 미세분말상연료농담분리장치는, 미세분말상연료연소버너내부의 미세분말상연료관축심부에 설치되고, 흐름을 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행하게 된 후, 축선에 수직의 평면으로 끝나고 있으므로, 미세분말상연료관내를 흐르는 미세분말상연료, 공기혼합기류는 외주부에 치우치게 된다. 그후 공기는 서서히 관중심부로 복귀되나, 미세분말은 복귀하기 어려우므로, 농담분리장치의 후류에서는 축심부가 희박하고 외주부가 농후한 농담분포가 형성된다.

이와같이 미세분말상연료와 이것을 반송하는 공기와의 혼합유속에 본 발명의 농담분리장치를 설치하므로써, 혼합류의 중심부에 비해서 주변부의 미세분말상연료농도를 높게할 수 있다. 그리고 이에 의해서 미세분말상연료연소에 있어서의 착화안정성을 향상시킬 수 있고, 특히 반송공기속의 미세분말상연료농도가 낮게되는 저부하시에 효과를 발휘한다. 또, 화염주위는 농도가 농후한 미세분말상연료영역을 형성하고, 중심에서 희박한 미세분말상연료영역을 형성하므로, 화염내에 있어서 NOx를 저감하는 효과를 가진다.

본 발명에서는 또, 축선주변을 전후로 관통하는 노치슬릿이 형성되어있으므로, 혼합기류의 일부가 이 노치슬릿에 도입되고, 농담분리장치배면으로 유출한다. 이에 의해서, 배면에 발생하는 소용돌이가 약화되어, 미세분말상연료연소의 말려들기가 억제된다.

또, 본 발명자는, 상기 종래의 과제를 해결하기 위하여, 미세분말상연료와 공기와의 혼합기류를 화로내에 분출시켜서 연소시키는 버너에 있어서, 버너원드박스가 상하방향으로 복수의 단위원드박스로 분할되어서, 이들 단위원드박스가 서로 이간되어 있고, 또한 상기 혼합기체를 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류와 낮은 혼합기류로 분리하는 농담분리기가 분산기와 함께 상기 혼합기류를 공급하는 미세분말상연료공급관의 속에 설치되는 것을 특징으로하는 미세분말상연료 연소버너를 제안하는 것이다.

본 발명에 의한 미세분말상연료연소버너는 화로의 측면의 코너부에 설치되는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 버너를 구성하는 분산기는, 축단면의 변의 가장자리가 다각형의 변 또는 완만한 곡선으로 구성된 형상을 가지고, 그 분산기의 변의 가장자리를 따라서 미세분말상연료와 반송공기가 통과하므로써 미세분말상연료공급관의 유로단면적이 변화하도록 구성할 수 있다.

또한, 본 발명에 의한 버너에서 사용하는 분산기로서는 상기한 구성의 분산기 대신에 또는 상기한 구성의 분산기와 조합해서 1매이상의 판형상 또는 베인형상의 가이드베인이나 2매이상의 판 또는 베인으로 구성되는 선회기(swirler)(또는 스피너)를 채용해도 된다.

본 발명은 상기한 바와 같이 구성되며, 버너원드박스가 상하방향으로 복수의 단위원드박스로 분할되어 있으므로, 각 단위원드박스의 높이는 단위원드박스를 격리시키지 않고 형성한 원드박스의 높이에 비해 1/2 미만으로 현격히 낮아지고, 보일러튜브와 버너원드박스사이의 신장차에 의한 열응력이 감소해서, 내구력이 수10배이상으로 비약적으로 향상된다.

또, 이들 분할된 단위원드박스가 서로 이간되어 있으므로, 각 단위원드박스사이에 지지구조물(수평박스테이)를 배치할 수 있고, 균일지지가 가능하게 되어서, 지지구조물의 필요강도를 저감할 수 있다.

또, 미세분말상연료혼합기류를 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류와 낮은 혼합기류로 분리하는 농담분리수단이 미세분말상연료공급관의 속에 설치되므로, 구조가 심플하게 되고, 미세분말상연료분출구수의 감소에 의해, 원드박스높이도 감소시킬 수 있어 코스트다운이 가능하게 된다.

그리고, 그 농담분리기와 분산기를 조합해서 설치하므로써, 어떠한 미세분말상연료공급관, 덕트배치에 있어서도, 미세분말상연료공급관의 노내분출단면내에 최적의 농담분포를 형성할 수 있다.

또, 본 발명자는, 상기 종래의 과제를 해결하기 위하여, 미세분말상연료와 공기와의 혼합기류를 거의 연직상향으로 도입하여 굴곡부에서 수평으로 방향을 바꾸어서 선단부의 편평한 노즐부로부터 분출시키는 미세분말상연료관과, 상기 노즐부의 주변에 2차공기를 공급하는 편평한 2차공기노즐을 가진 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 미세분말상연료관의 수평부축심에 설치되고, 흐름을 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행으로 된 후, 축선에 수직의 평면으로 끝나는 동시에, 축선주변을 전후로 관통하는 노치슬릿을 가진 농담분리기와, 상기 미세분말상연료관의 상기 굴곡부출구상부에 설치되고, 흐름방향에 대하여 경사한면을 가진 키퍼블록을 구비한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너를 제안하는 것이다.

본 발명은 상기 구성을 가지고, 미세분말상연료관의 굴곡부출구상부에, 흐름방향에 대하여 경사한 면을 가진 키퍼블록이 형성되어 있으므로, 굴곡부출구후에 발생하는 강한 선회류가 완화되고, 농도가 균일한 미세분말상연료혼합기류로 되어서, 후류의 농담분리기에 인도된다.

그리고 그 농담분리기는, 미세분말상연료관의 수평부축심에 설치되고, 흐름을 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행으로 된후, 축선에 수직의 평면에서 끝나는 형상으로 되어있으므로, 농담분리기에 충돌한 미세분말상연료혼합기류는 상하좌우로 나누어지고, 미세분말상연료가 미세분말상연료관의 내주벽면근처에 모인다. 한편 공기쪽은 농담분리기의 후방에서 미세분말상연료관의 축심부로

복귀한다. 따라서 미세분말상연료농도는, 미세분말상연료내의 바깥쪽(관벽근처)에서 높고, 관축심부에서 낮아진다.

또 상기 농담분리기에는 축심부주변을 전후로 관통하는 노치슬릿이 형성되어 있으므로, 일부의 미세분말상연료혼합기류가 이 노치슬릿을 관통하고, 농담분리기의 배면에 발생하는 부압에 의한 소용돌이를 해소해서, 농담분리효과를 촉진한다.

이리하여 1개의 미세분말상연료관속에서, 외주부에는 고농도, 중심부에는 저농도의 미세분말상연료혼합기류가 형성된다.

이하, 본 발명에 의한 미세분말상연료연소버너를 도시한 실시예에 의거해서 구체적으로 설명한다.

[실시예 1]

다음에, 본 발명의 미세분말상연료연소버너를, 제1도, 제2도에 표시한 제1실시예에 의한 미세분말상연료연소버너에 대해서 설명하면, (1)이 공기원드박스, (2)가 동 공기원드박스(1)의 중심부에 배설한 미세분말상연료관, (3)은 상기 공기원드박스(1)의 선단부에 장착한 2차공기노즐, (4)가 상기 미세분말상연료관(2)의 선단부에 장착한 보염판으로서, 미세분말상연료관(2)내에(미세분말상연료+1차공기) 통로가 형성되고, 공기원드박스(1) 및 2차공기노즐(3)과 미세분말상연료관(2) 및 보염판(4)과의 사이에(2차공기)통로가 형성되어 있다.

(10)이 선회날개를 가진 농담분리기로서, 이 농담분리기(10)가 미세분말상연료관(2)의 선단부내에 설치되어 있다. (11)이 보염판(4)의 외면에 형성한 복수개의 흰, (12)가 보염판(4)에 방사형상으로 형성한 복수개의 슬릿이다.

다음에 상기 제1도, 제2도에 표시한 미세분말상연료연소버너의 작용을 구체적으로 설명한다.

미세분말상연료관(2)내를 흐르는 미세분말상연료류중, 착화에 주로 기여하는 미세분말상연료류는, 보염판(4)내면의 순환류에 의해 둘러싸인 미세분말상연료류, 즉, 미세분말상연료관(2)의 누설가장자리영역에 존재하는 미세분말상연료류이며, 중앙부를 빠져나가는 미세분말상연료류에는, 이것보다 지연되어서 화염이 전파되나, 상기 미세분말상연료연소버너는, 미세분말상연료관(2)의 선단부내에 선회날개를 가진 농담분리기(10)를 설치하고 있으며, 미세분말상연료류를 이것에 충돌시켜, 미세분말상연료류에 선회력이나 관성력을 부여해서, 미세분말상연료를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 적극적으로 모우고, 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 형성해서, 보염판(4)내면의 A/C를 낮게하여, 연소부하에 관계없이 착화를 안정화해서, NOx를 저감시킨다.

일반적으로 사용되고 있는 증류연소버너에서는, 보염판의 카본 부착방지용 슬릿을 보염판의 기초부분 가까이 까지 방사형상으로 형성하고 있으나, 이것을 그대로 미세분말상연료연소버너에 적용하였을 경우, 보염판내면의 순환소용돌이의 강도가 저하해서, 착화가 불안정하게 된다. 이 미세분말상연료연소버너에서의 클린커의 부착력은 증류연소버너의 카본에 비해서 약하고, 클린커의 보염판기초부분에의 부착은 극히 적다. 이 때문에, 상기 미세분말상연료연소버너에서는, 보염판(4)의 주위의 2차공기류로내에 형성한 각 흰(11)에 의한 2차 공기의 냉각작용에 의해 보염판(4)의 메탈온도를 저하시키는(노즐의 소손방지를 행하는)한편, 보염판(4)에 형성한 각 슬릿(12)에 의해 클린커의 보염판(4)에의 부착을 억제해서, 클린커의 성장을 방지한다.

[실시예 2]

제3도, 제4도는 제2실시예를 표시하고 있으며, 이 실시예에서는, 농담분리기(10)를 미세분말상연료관(2)의 중심에 위치한 흐름방향 상류 쪽 끝부분을 정점으로 하고, 흐름방향하류쪽을 향하여 단면형상을 서서히 확대한 후, 서서히 축소하는 형상으로 형성하고 있다. (13)이 농담분리기(10)의 지지판이다.

이 농담분리기(10)에서는, 미세분말상연료류를 직접 충돌시키거나, 미세분말상연료류의 흐름선을 바깥쪽으로 구부리게하으로서, 미세분말상연료를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 적극적으로 모우고, 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 형성해서, 보염판(4)내면에 A/C를 낮게하여, 연소부하에 관계없이 착화를 안정화해서, NOx를 저감시킨다.

[실시예 3]

제5도, 제6도는 제3실시예를 표시하고 있으며, 이 실시예에서는, 농담분리기(10)를 미세분말상연료관(2)의 중심에 위치한 흐름방향 상류쪽 끝부분을 정점으로 하고, 흐름방향하류쪽으로 향하여 단면형상을 서서히 확대한 후, 축심에 직교한 바닥면을 가진 형상으로 형성하고 있다. (13)이 농담분리기(10)내에 충전한 내화재이다.

이 농담분리기(10)에서는, 미세분말상연료류를 직접 충돌시키거나, 미세분말상연료류의 흐름선을 바깥쪽으로 구부리게하으로서, 미세분말상연료를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 적극적으로 모우고, 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류를 미세분말상연료관(2)의 내주면쪽에 형성해서, 보염판(4)내면의 A/C를 낮게하여, 연소부하에 관계없이 착화를 안정화해서, NOx를 저감시킨다.

그때, 농담분리기(10)의 흐름방향하류쪽면(평평한 내화재(14)면)은, 축심에 직교해 있고, 버너화염의 복사열을 직접 받아서, 고온으로 되고, 여기에 형성되는 순환소용돌이는, 보염효과를 가지고, 단면방향의 화염면이 균일하게 되어서, 착화성이 더욱 향상된다.

[실시예 4]

제7도, 제8도는 제4실시예를 표시하고 있으며, 이 실시예에서는 각 슬릿(12)을 보염판(4)에 동심원형상으로 형성하고 있다. 이 실시예에서도, 보염판(4)의 주위의 2차공기류로내에 복수개의 흰(11)을 형성하고 있으며, 상기 제1도, 제2도에 표시한 제1실시예와 마찬가지로, 각 흰(11)에 의한 2차공기의 냉각작용에 의해 보염판(4)의 메탈온도를 저하시키는(노즐의 소손방지를 행하는)한편, 보염판(4)에 형성한 각 슬릿(12)에 의해 클린커의 보염판(4)에의 부착을 억제한다.

[실시예 5]

제9도는 본 발명의 제5실시예에 관한 미세분말상연료농담분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도이다. 버너내부의 미세분말상연료관(2)의 중심축선상에 미세분말상연료농담분리기(20)가 배치되어 있다. 이 미세분말상연료농담분리기(20)의 형상은, 앞부분(20a)이 원추형상으로 뾰족하게 되어있으며, 그후에 원추형상부(20b)가 이어져 있다. 즉, 앞부분(20a)은 흐름을 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행으로 된 후, 축선에 수직의 평면(20c)에 끝나고 있다. 그리고, 축선주변을 전후로 관통하는 노치슬릿(20d)가 형성되어 있다.

미세분말상연료와 공기의 혼합기류는, 미세분말상연료관(2)의 축심부에 설치된 미세분말상연료농담분리장치(20)에 의해서, 미세분말과 공기의 양쪽다같이 외주부에 치우치게 된다. 그후 공기는 서서히 축심부에 복귀되나, 미세분말은 복귀하기 어려우므로, 농담분리장치의 후류에서는 축심부가 희박하고 외주부가 농후한 농담분포가 형성되는 것이다. 미세분말상연료혼합기류의 일부는 노치슬릿(20d)에 도입되어, 배면(20c)에 유출된다. 이에 의해서, 농담분리장치(20)의 배면에 발생하는 소용돌이가 약해지고, 미세분말상연료의 말려들이기 억제되어, 유속분포가 균일화된다.

이와같이해서 미세분말상연료혼합기류는, 미세분말상연료농담분리기(20)의 작용에 의해 미세분말상연료관(2)내에서, 바깥쪽으로 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류를, 중앙쪽에 미세분말상연료농도가 낮은 혼합기류를 각각 형성하여, 미세분말상연료연소노즐(2a)에 도달한다. 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류는, 미세분말상연료연소노즐(2a)주위에서 균일하게 착화하여, 양호한 화염을 형성한다. 또 미세분말상연료농도가 낮은 혼합기류는, 주위화염에 의한 옹긴불에 의해서 착화연소한다. 이와같이 미세분말상연료혼합기류에 농담을 형성시키므로써, 종래이상의 양호한 연소화염으로 되며, 또 버너화염내에서 NOx환원영역을 증대한다.

미세분말상연료를 안정적으로 연소시키려면, 유효한 농도분포를 형성하고, 또한 미세분말상연료연소노즐(2a)에 의해서 균일한 유속분포를 형성할 필요가 있다. 이 미세분말상연료농도분포를 형성하려면, 미세분말상연료농담분리장치(20)의 앞부분(20a)의 각도 α 를 $10^\circ \sim 60^\circ$, 바람직하게는 $35^\circ \sim 45^\circ$ 로 하는 것이 유효하다. 또, 유속분포를 미세분말상연료연소노즐(2a)에 의해서 균일하게 하기 위하여 노치슬릿(20d)이 유효하다. 이 노치슬릿(20d)의 치수는, 공기만을 슬릿 내부에 인도하고, 미세분말상연료는 주위에 튀겨날리기 위하여 $H/h_1=3\sim 5$ 로 한다. 상기한 바와 같이 미세분말상연료농담분리장치(20)의 주위에 분리된 미세분말상연료, 분리장치배면(20c)의 부압에 의해 말려들려고 하나, 본 실시예에서는 상기 노치슬릿(20d)으로부터 공기가 분리장치배면(20c)으로 분출되므로, 그 말려들이기 방지된다. 또 $H/h_2=1.1\sim 3$ 으로 하므로써, 버너분출포우트(2a)에 있어서의 유속분포를 균일하게 할 수 있다.

[실시예 6]

다음에 제10도는 본 발명의 제6실시예에 관한 미세분말상연료농담분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도이다. 버너횡단면형상이 이 도면과 같이 원이 찌부러진 형상(타원)이어도 상기 제5실시예에서 표시한 H/h_1 , H/h_2 의 범위에서, 마찬가지로 목적을 달성할 수 있다.

[실시예 7]

다음에 제11도는 본 발명의 제7실시예에 관한 미세분말상연료농담분리장치를 적용한 미세분말상연료연소버너의 구성을 표시한 종단면도이다. 버너횡단면형상이 이 도면과 같이 직사각형이어도, 상기 제5실시예에서 표시한 H/h_1 , H/h_2 의 범위에서, 마찬가지로 목적을 달성할 수 있다.

[실시예 8]

제12도는 본 발명의 제8실시예에 관한 미세분말상연료연소버너의 전체배치를 표시한 정면도 및 버너선단부종단면도, 제13도는 제12도중 1블록 버너를 표시한 수평단면도(제14도의 XIII-XIII시시단면), 제14도는 제13도의 XIV-XIV시시단면도, 제15도는 제14도의 정면도이다. 이들 도면에 있어서, 상기 제30도~제33도에 의해 설명한 종래의 것과 마찬가지로의 부분에 대해서는, 용장이 되는 것을 피하기 위하여, 동일부호를 붙여 설명을 생략한다. 본 실시예에 있어서 새로이 사용되는 부호로서, (32)는 키퍼블록(분산기), (30)은 농담분리기, (30a)는 농담분리기(30)의노치슬릿, (15a), (15b)는 화염, (31)는 농담분리기 고정부재를 각각 표시한다.

본 실시예에 있어서, 제12도에 표시된 바와같이, 버너윈드박스가 상하방향으로 복수(도시예에서는 3개)의 단위윈드박스로 분할되어 있고, 이들 단위윈드박스가 서로 이간되어 있다. 즉 본 실시예의 버너윈드박스는, 상하방향으로 연속된 일체형이 아니고, 불연속의 복수개로 분할되어 있다. 따라서 개개의 단위윈드박스는, 높이가 현격하게 낮아지고, 보일러류브와 버너윈드박스사이의 신장차에 의한 열응력은 감소해서, 내구력이 비약적으로 향상된다. 또, 분할된 각 단위윈드박스 사이에 지지구조물(수평박스테이)를 배치하므로써, 균일지지가 가능하게 되어서, 지지구조물의 필요강도가 저감된다.

다음에 제13도 내지 제15도에 표시한 바와 같이, 본 실시예에 있어서는 미세분말상연료혼합기류를 공급하는 미세분말상연료관(2)의 굴곡부출구상부에 키퍼블록(32)이 설치되어 있다. 또 미세분말상연료노즐(2a)의 입구바로 상류에, 농담분리기(30)가 설치되어 있다.

또한, 키퍼블록(32)으로서는 다각형의 변으로 형성된 것(32') 또는 완만한 곡선으로 형성된 것(32'')이 어도 된다.

1차공기에 의해 반송된 미세분말상연료는, 미세분말상연료관(2)의 굴곡부에서 강한 원심력에 의해 상부에 밀집하나, 굴곡출구상부에 설치된 키퍼블록에 의해 재차 분산되어, 농담분리기(30)에 인도된다. 그러자 미세분말상연료는, 농담분리기(30)의 작용에 의해 미세분말상연료관(2)내에서, 바깥쪽에 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류(미세분말상연료와 1차공기의 혼합기류)를, 중앙쪽에 미세분말상연료농도가 낮은 혼합기류를 각각 형성하여, 미세분말상연료연소노즐(2a)에 도달한다. 미세분말상연료농도가 높은 혼합기류는 미세분말상연료연소노즐(2a)주위에서 균일하게 착화하여, 양호한 화염(15a)을 형성한다. 또 미세분말상연료농도가 낮은 혼합기류는, 주위화염에 의한 옹긴불에 의해서 착화연소하여, 화염(15b)을 형성한다.

이와같이 미세분말상연료혼합기류에 농담을 형성시키므로써, 종래 이상의 양호한 연소화염으로 되고, 또 버너화염내에서 NOx환원영역을 증대한다.

다음에 농담분리기(20) 형상치수에 대해서 설명한다. 여기서 제16도에 표시한 바와같이, 농담분리기(30)의 폭을D, 직관부분길이를L, 후면높이를H, 노치슬릿(13a)의 폭을A, 입구부분높이를h1, 출구부분높이를h2 흐름방향에 대한 단면경사각도를 α 로 한다. 또 제17도에 표시한 바와 같이, 미세분말상연료연소노즐(2a)의 높이를d1, 폭을d2, 노즐선단부로부터 농담분리기(30)까지의 거리를 S로 한다.

먼저 농담분리기(30)의 설치위치에 대해서는, $S/d1=1\sim4$, 바람직하게는 2~3으로 한다. 최적치는 3이다. 미세분말상연료관(2)위 출구단면에서는, 분출속도가 균일하고 미세분말상연료의 농담분포만 발생하는 것이 이상적이다. $S/d1$ 이 작을수록 농담분포는 발생하나, 유속분포는 불균일하게 된다. 반대로, $S/d1$ 이 커질수록 유속은 균일하게 되나 농담분포는 발생하지 않게 된다. 그 상황은 제18도에 표시한 바와같으며, $S/d1=1\sim4$ 의 범위가 최적영역인 것을 알 수 있다.

다음에 흐름방향에 대한 농담분리기의 단면경사각도 α 는 $10^\circ \sim 60^\circ$, 바람직하게는 $35^\circ \sim 45^\circ$ 의 범위가 좋다. α 가 클수록 분리효율은 향상되나 압력손실도 높아진다. 그 상황을 제19도에 표시하나, 압력손실의 제한에 따라, $35^\circ \sim 45^\circ$ 가 최적영역이라 할 수 있다. $\alpha=45^\circ$ 가 가장 바람직하다.

또 농담분리기의 폭D와 노치슬릿의 폭A와의 관계는, $A/D=0.7\sim 1.0$ 이 바람직하며, $A/D=0.9$ 가 최적치이다. A/D 가 작으면 농담분리기의 측면에 소용돌이가 발생하고, 미세분말상연료의 말려들기가 증대하기 때문이다. $A/D=1.0$, 즉 농담분리기가 상하 2개로 나누어지는 경우가 최대치로 되나, 제10도에 표시한 바와 같이 분리효율은 향상되지 않는다.

또 농담분리기의 배면높이H와 직관부분길이L의 관계는 $L/H=0.5\sim 1.0$ 의 범위가 바람직하다. $L/H=0/5$ 가 최적이다. L/H 가 작아짐에 따라서, 농담분리기 후류부의 소용돌이가 커져서 미세분말상연료의 말려들기가 증대해서, 제21도에 표시한 바와 같이 분리효율이 저하된다. L/H 가 어느정도 커지면, 분리효율에는 변화없이 부피가 커질 뿐이다. 따라서 최적영역이 존재한다.

기타, 농담분리기(30)의 폭D와 미세분말상연료연소노즐(2a)의 가로폭(d2)의 관계는, $d/d2=0.9\sim 1.0$ 이 바람직하다. 또, 노치슬릿(30a)의 높이h1, h2와 농담분리기(30)후류면높이H의 관계는 $h2/H=0.4$, $h1/H=0.2$ 로 하였다.

상기 실시예에 있어서는, 분산기로서 미세분말상연료관 굴곡부출구상부의 키퍼블록(32)과 농담분리기로서 미세분말상연료연소노즐입구의 농담분리기(30)가 사용되고 있으나, 이외에 분산기로서는 제22도에 표시한 바와 같이 미세분말상연료관(2)의 굴곡하류양쪽벽에 설치하는 사이드키퍼(33), 제23도에 표시한 바와 같이 가이드베인(34), 제24도에 표시한 바와 같은 선회기(스피터)(35)등을 조합해서 사용할 수 있다.

농담분리기(30)의 분리작용을 설명하면, 미세분말상연료관(2)의 중앙부에 형성된 뺨기끝에 의해서 미세분말과 공기의 양쪽을 외주부에 치우치게 한다. 그후 공기는 서서히 중앙부로 복귀하나, 미세분말은 복귀하기 어려우므로, 농담분리기의 후류에서는 중앙부가 희박하고 외주부가 농후한 농담분포가 형성되는 것이다. 다음에 분산기의 분산작용을 설명하면, 먼저 굴곡부의 키퍼블록(32)은 굴곡부에서 원심력에 의해 바깥쪽으로 치우친 미세분말을 키퍼에 충돌시켜서, 안쪽으로 복귀시키는 것이다. 또 사이드키퍼(33)는, 사이드부에 치우친 미세분말을 키퍼에 충돌시켜서, 중앙부에 복귀시키는 것이다. 또 가이드베인(34)은, 굴곡부에서 원심력에 의해 미세분말이 바깥쪽으로 치우치려고 하는 것을, 미세분말상연료공급관내를 분할하므로써 그 치우침을 방지하는 것이다. 그리고 선회기(35)는, 굴곡부에서 바깥쪽으로 치우친 미세분말에 선회를 부여해서 농도분포를 분산시키는 것이다. 본 발명에서는, 이와같이 농담분리기와 분리기를 조합시킴으로써, 미세분말상연료공급관의 노내분출단면내에 최적의 농담분포를 형성할 수 있다.

이상 설명한 제8실시예의 버너에 있어서는, 농담분리기와 분산기를 조합해서 설치하므로써, 미세분말상연료공급관의 굴곡부의 원심력의 영향에 의해 발생하는 불필요한 농도분포의 영향을 완화하고, 최적의 연소화염을 형성할 수 있는 농도분포를 형성할 수 있다. 예를들면 상기한 본 발명의 실시예중, 농담분리기와 분산기로서의 키퍼를 조합해서 설치한 예에서는, 노즐출구면에 있어서의 농담분포를, 노즐와주쪽의 농도가 노즐중심부의 농도의 1배~4배의 폭넓은 범위에 걸쳐서, 임의의 농도로 또한 균일하게 형성하는 것이 가능하다. 그러나 분산기와 조합하지 않는 농담분리기 단독설치의 경우에는, 미세분말상연료공급관의 굴곡부의 원심력의 영향에 의해 불필요한 농도분포가 발생하므로, 목적으로 하는 농담분포를 균일하게 형성하는 것은 곤란하다.

본 발명은 채용하므로써 버너의 착화성이 향상하여, 저NOx를 달성할 수 있다.

이와같이, 미세분말상연료관의 속에 농담분리기를 설치하므로써, 종래 따로 따로 설치되어 있던 콘크버너와 위키버너가 1개로 되어, 버너수가 감소되는 동시에 콤팩트하게 된다. 따라서 버너패널높이가 반감하여, 내용년수가 향상된다. 이에 따라, 복잡한 미세분말상연료분배기가 불필요해지는 등, 버너전체가 간략화되어 코스트가 저감된다.

또, 미세분말상연료관의 굴곡출구상부에 키퍼블록등의 분배기를 설치하고, 이것과 상기 농담분리기를 조합시키므로써, 미세분말상연료혼합기류의 농담분리효과가 촉진되고, 또 편평한 미세분말상연료연소노즐에 의해, 극히 양호한 착화와 안정된 화염이 형성된다. 또 버너화염내에서 NOx환원영역이 증대된다.

[실시예 9]

다음에 제25도는 본 발명의 제9실시예를 표시한 수평단면도(제26도의 XXV-XXV시시단면), 제26도는 제25도의 XXVI-XXVI시시종단측면도, 제27도는 제26도의 정면도이다. 이들 도면에 있어서도, 상기와 마찬가지로의 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙여서 상세한 설명을 생략한다.

본 실시예에 있어서는, 농담분리기(30)의 후류에 근접해서, 통형상의 칸막이판(36)이 배치된다. 이 칸막이판(36)은 고정부재(37)에 의해서 미세분말상연료관(2)내의 내면에 장착한다.

상기 제8실시예에 있어서는, 농담분리기의 직후에서는 고농도의 혼합기류와 저농도의 혼합기류로 분리되

어 있으나, 노내에 이를 때까지 각각의 혼합기류가 재혼합하여, 농도의 차가 작아지지 않게 되는 경우가 있다. 그렇게되면, 버너의 저NOx성능이 손상되게 된다. 또, 보염판후류부에서 미세분말의 적정농도가 확보되지 않으면, 착화점이 변동하여, 최악의 경우, 실화에 이르는 염려가 있다. 본 실시예에서는 상기한 바와 같이, 농담분리기(30)의 후류에 근접해서 통형상의 칸막이판(36)이 설치되어 있으므로, 농후혼합기류와 희박혼합기류의 재혼합이 방지되며, 따라서 저 NOx연소와 착화안정성이 확보된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

선단부에 보염판(4)을 형성한 미세분말상연료관(2)을 가지고, 동 미세분말상연료관(2) 및 동 보염판(4)의 주위에 연소보조공기 유로를 형성하고 상기 미세분말상연료관(2)의 선단부내에 농담분리기(10)를 설치한 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 농담분리기(10)를 상기 미세분말상연료관의 중심에 위치한 흐름방향 상류쪽 끝부분을 정점으로 하고 흐름방향 하류쪽을 향하여 단면형상을 서서히 확대한후 서서히 축소 한 형상으로 형성한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 2

선단부에 보염판(4)을 형성한 미세분말상연료관(2)을 가지고, 동 미세분말상연료관(2) 및 동 보염판(4)의 주위에 연소보조공기 유로를 형성하고 상기 미세분말상연료관(2)의 선단부내에 농담분리기(10)를 설치한 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 농담분리기(10)를 상기 미세분말상연료관(2)의 중심에 위치한 흐름방향 상류쪽 끝부분을 정점으로 하고 흐름방향 하류쪽을 향하여 단면형상을 서서히 확대한후 축심에 직교한 바닥면을 가진 형상으로 형성한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보염판(4)의 주위의 연소보조공기 유로 내의 복수개의 흰(11)을 설치하는 동시에 동 보염판(4)에 복수개의 슬릿(12)을 형성한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 각 슬릿(12)을 상기 보염판(4)에 방사형상으로 형성한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 각 슬릿(12)을 상기 보염판(4)에 동심원형상으로 형성한 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 6

미세분말상연료버너내부의 미세분말상연료관(2)축심부에 설치되고, 흐름을 따라서 단면형상이 서서히 확대(20a)하고, 그후 흐름방향으로 평행으로된 (20b)후, 축선에 수직의 평면(20c)에서 끝나는 동시에, 축선을 따라서 전후로 관통하는 노치슬릿(20d), (30a)을 가진 미세분말상연료농담분리장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 7

미세분말연료와 공기의 혼합류를 분출해서 화염을 형성하는 복수개의 버너노즐(2a)과, 이 버너노즐(2a)에 연결해서 미세분말상연료와 반송공기를 공급하는 미세분말상연료공급관(2)과, 이 미세분말상연료공급관(2)이 관통해서 배치되고, 이 공급관(2)의 주위의 연소보조공기공급유로가 형성된 윈드박스로 이루어지는 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 미세분말상연료공급관(2)에 버너노즐(2a)에 연결하는 굴곡부 또는 굴곡부의 노즐쪽에 분산기(32)~(35)를 배치하여 노즐개구근처에 농담분리기(30)를 설치한 공급관이고, 상기 윈드박스(1)가 적어도 1개의 미세분말상연료공급관(2)과 1개의 연소보조공기공급로로 이루어진 단위 윈드박스를 각각 격리해서 형성한 윈드박스인 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 버너노즐(2a)이 화로의 측면의 코너부에 설치되는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 윈드박스(1)는, 정단면형상이 직사각형형상을 가진 적어도 1개의 미세분말상연료공급관(2)과, 1개의 연소보조공기공급로로 이루어진 단위윈드박스를 각각 격리해서 형성되어 있고, 상기 단위윈드박스의 세로방향의 길이가, 적어도 1개의 미세분말상연료공급관과 1개의 연소보조공기공급로로 이루어지는 단위윈드박스를 각각 격리시키지 않고 형성한 세로방향의 길이의 1/2미만인 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 분산기(32)의 측단면의 변의 가장자리가 다각형의 변 또는 완만한 곡선으로 구성된 형상을 가지고, 이 분산기(32)의 변의 가장자리를 따라서 미세분말상연료와 반송공기와 통과하므로서 미세분말상연료공급관(2)의 유로단면적이 변화하는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 분산기가 미세분말상연료공급관(2)이 버너노즐(2a)에 연결하는 굴곡부 또는 굴곡부를 포함하는 이 굴곡부의 전후의 직관부분에 미세분말상연료와 반송공기의 유로방향을 따라서 배치되는 1매이상의 판형상 또는 베인형상의 가이드베인(34)에 의해서 구성되는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 12

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 분산기가, 2매이상의 판 또는 베인으로 구성되는 선회기(35)(또는 스피너)이고 동 선회기(35)(또는 스피너)를 미세분말상연료와 반송공기가 통과하므로서, 상기 미세분말상연료와 상기 반송공기에 공급관(2)의 원주방향으로의 선회력을 가하므로서, 분산을 행하게 하는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 13

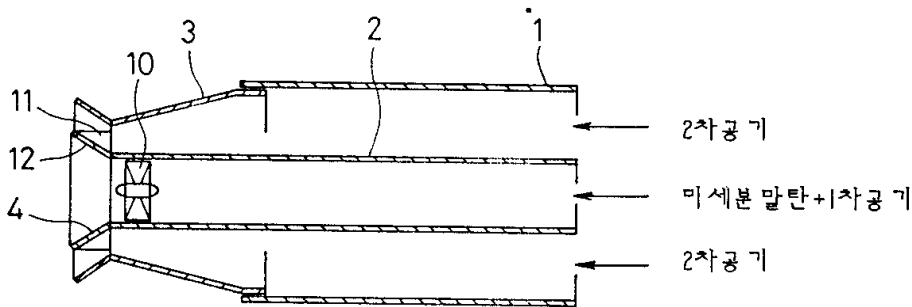
제7항 또는 8항에 있어서, 상기 농담분리기(20),(30)가 다면체 또는 곡면체의 블록 또는 판형상구조로 구성되고, 상기 농담분리기(20),(30)의 내부를 미세분말상연료와 반송공기의 일부가 통과가능하도록, 상기 농담분리기에 중공유로(20d),(30a)를 가진 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

청구항 14

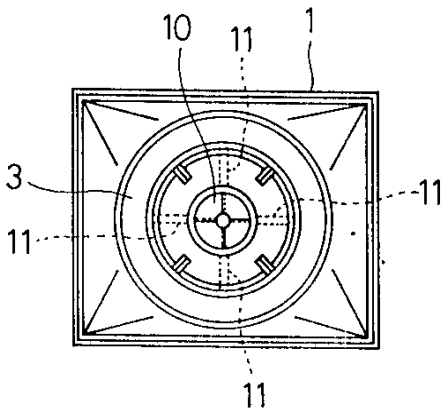
미세분말상연료와 공기와의 혼합기류를 거의 연직상향으로 도입하여 굴곡부에서 수평으로 방향으로 바꾸어서 선단부의 편평한 노즐부(2a)로터 분출시키는 미세분말상연료관(2)과, 상기 노즐부(2a)의 주변에 연소보조공기를 공급하는 편평한 연소보조공기노즐을 가진 미세분말상연료연소버너에 있어서, 상기 미세분말상연료관(2)의 수평부 축심에 설치되고, 흐름방향을 따라서 단면형상이 서서히 확대하고, 그후 흐름방향으로 평행으로 된 후, 축선에 수직의 평면에서 끝나는 동시에, 축선주변을 전후로 관통하는 노치슬릿(30a)을 가진 농담분리기(30)와, 상기 미세분말상연료관(2)의 굴곡부출구상부에 설치되고, 흐름방향에 대하여 경사한 면을 가진 키크블록(32)을 구비하는 것을 특징으로 하는 미세분말상연료연소버너.

도면

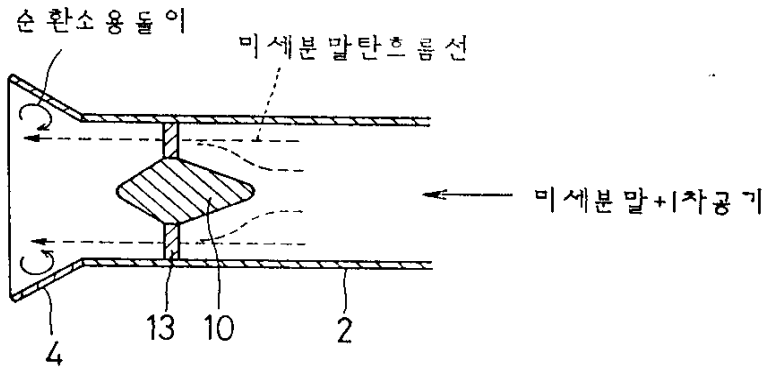
도면1



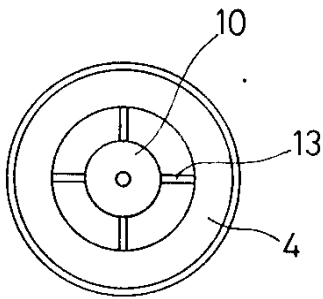
도면2



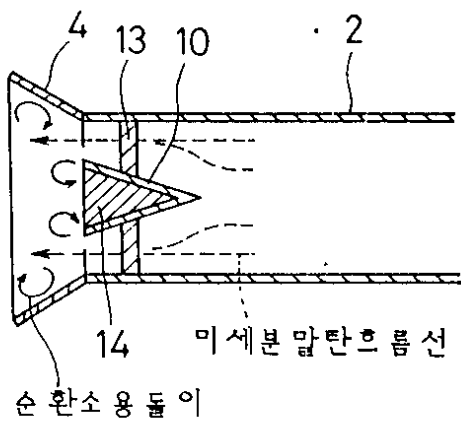
도면3



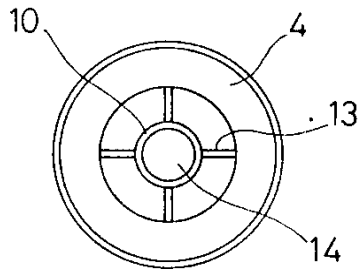
도면4



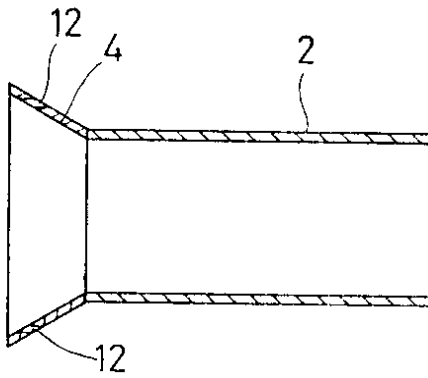
도면5



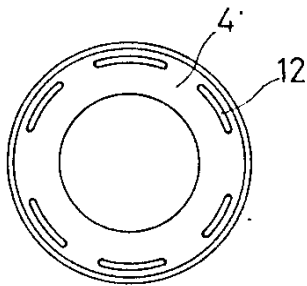
도면6



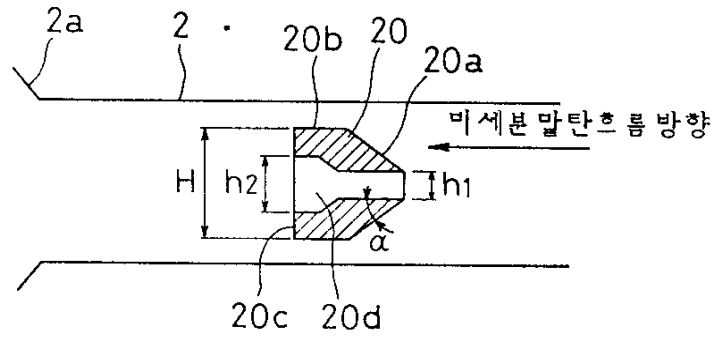
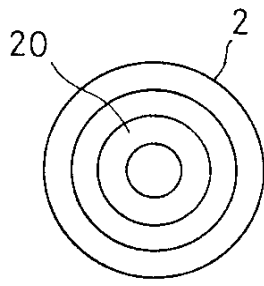
도면7



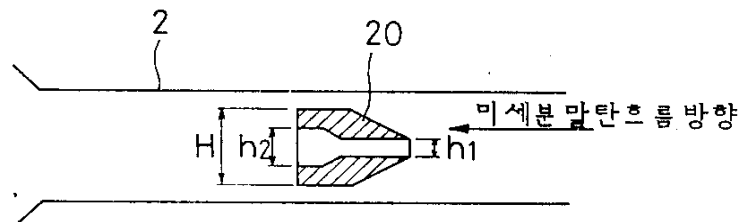
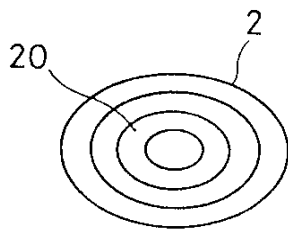
도면8



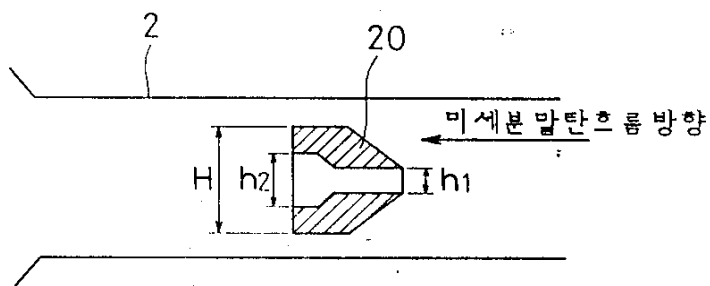
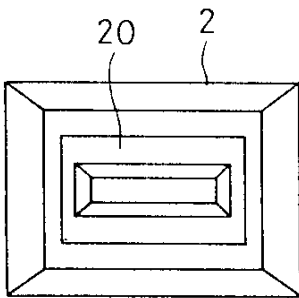
도면9



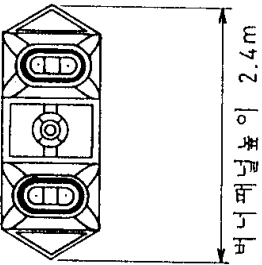
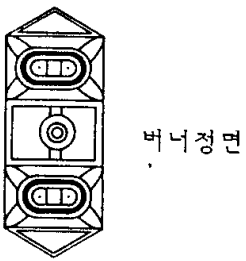
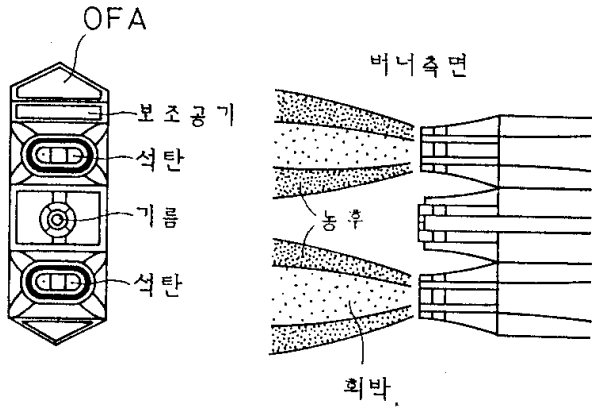
도면10



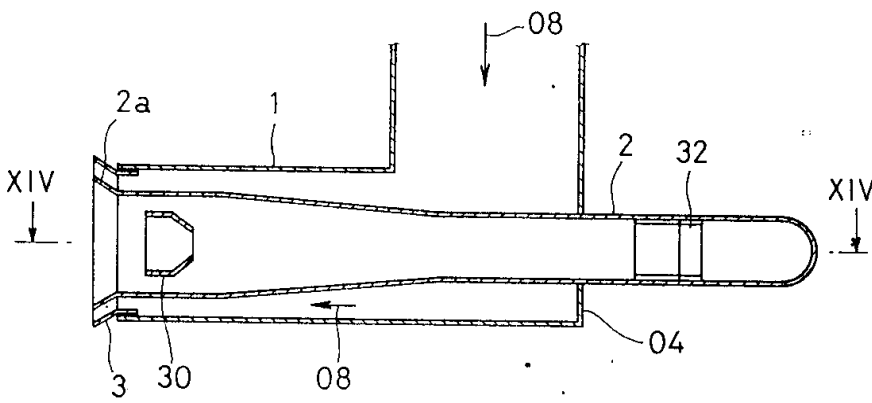
도면11



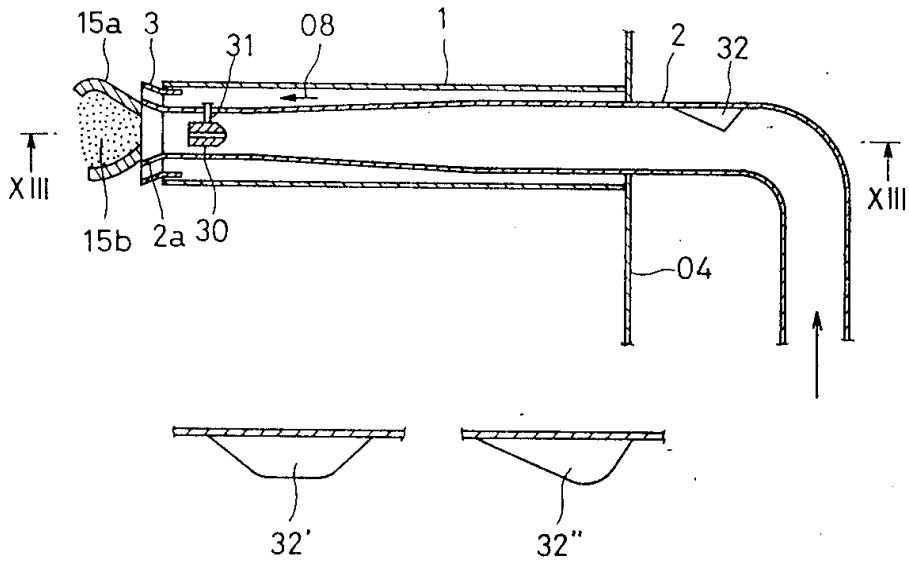
도면12



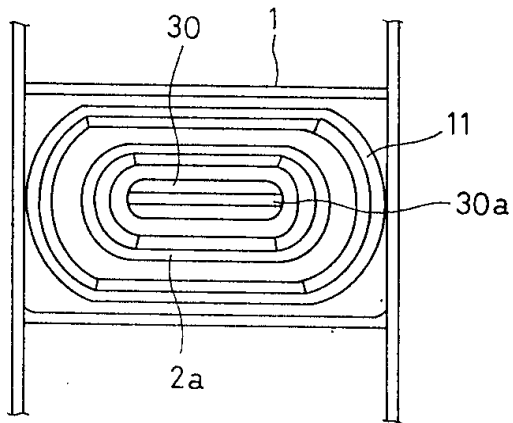
도면13



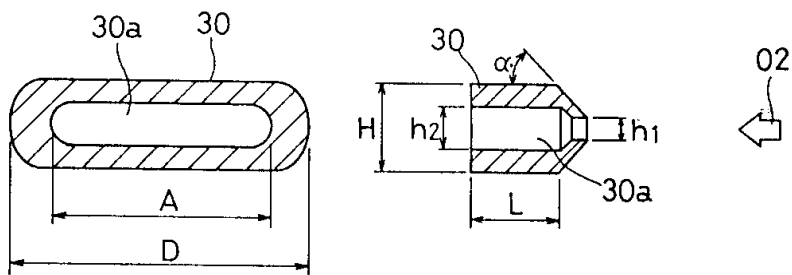
도면14



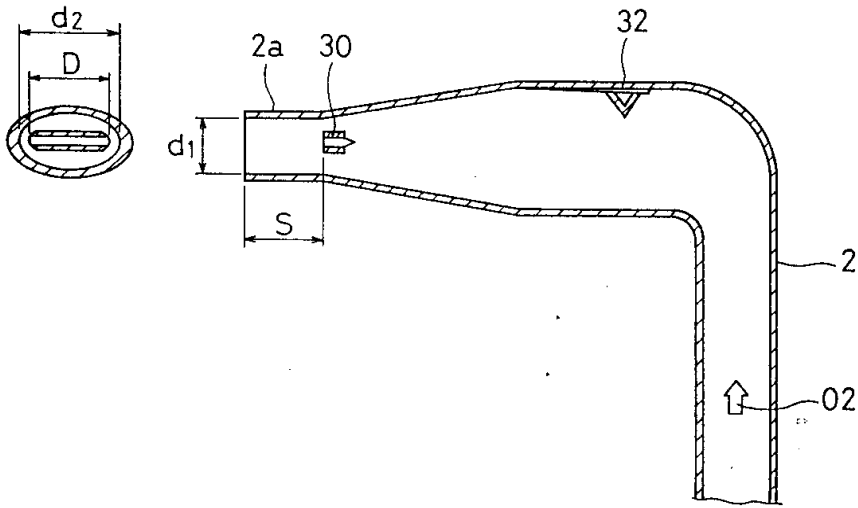
도면15



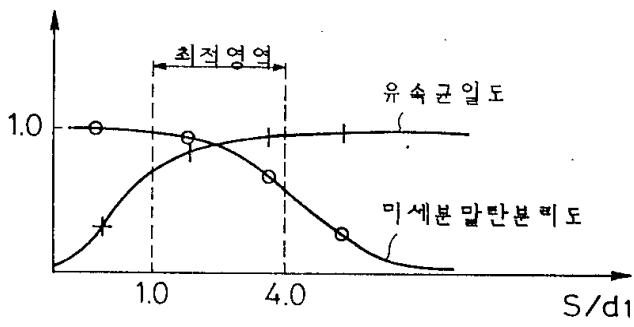
도면16



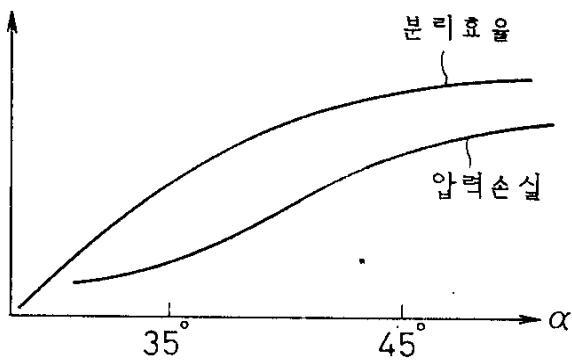
도면17



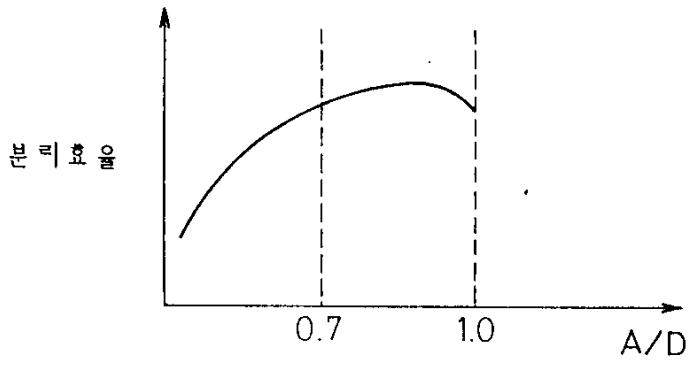
도면18



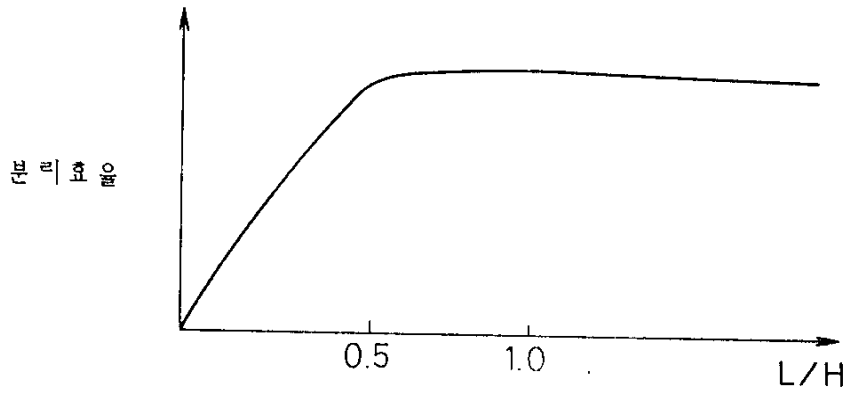
도면19



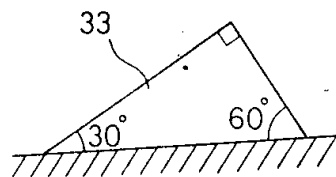
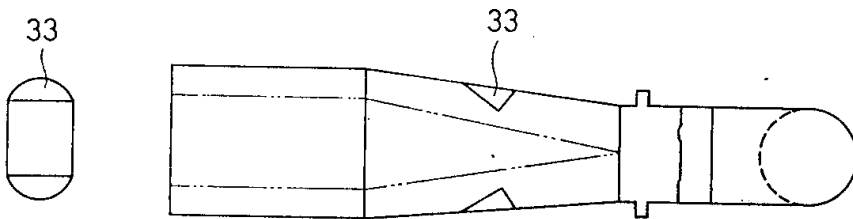
도면20



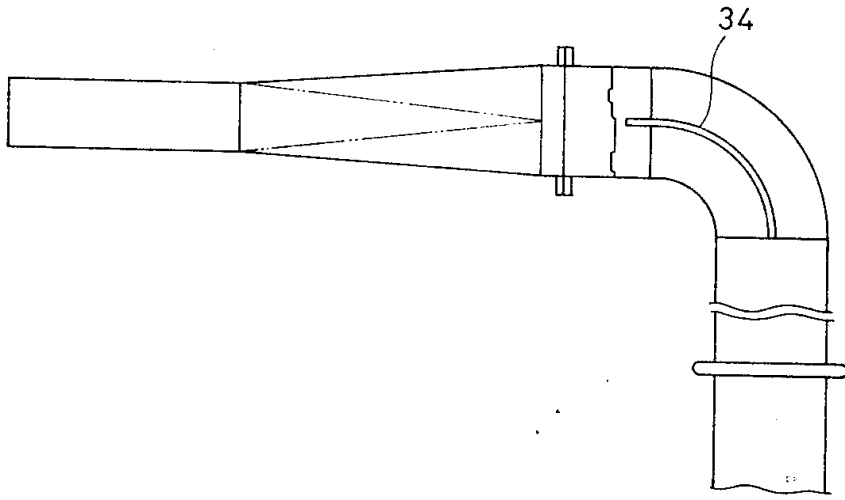
도면21



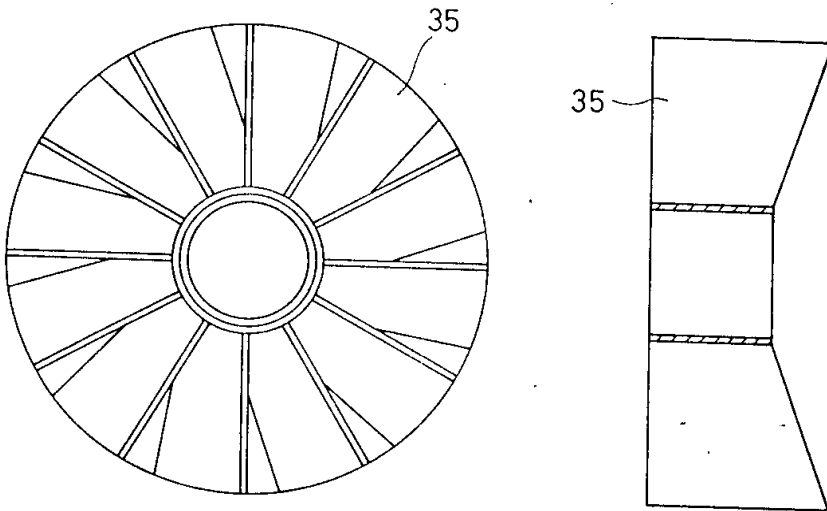
도면22



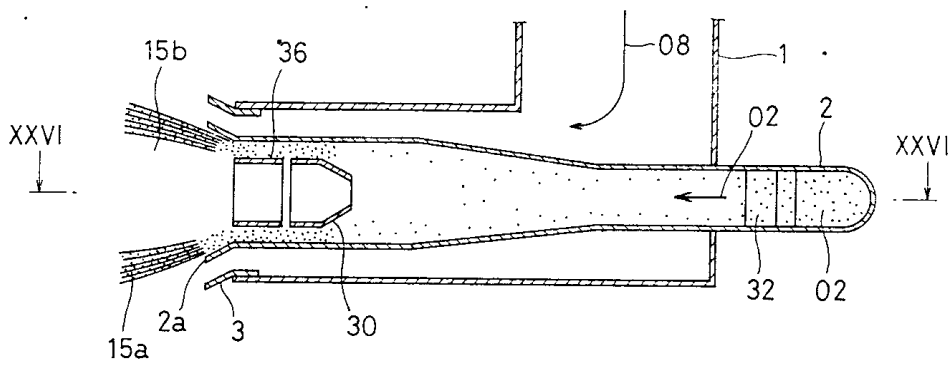
도면23



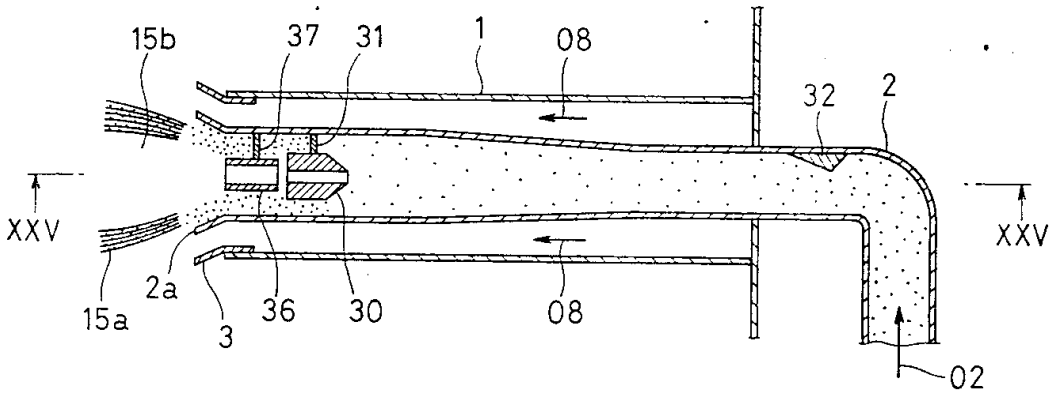
도면24



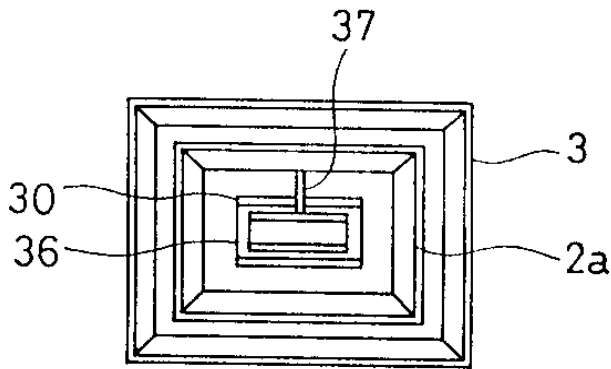
도면25



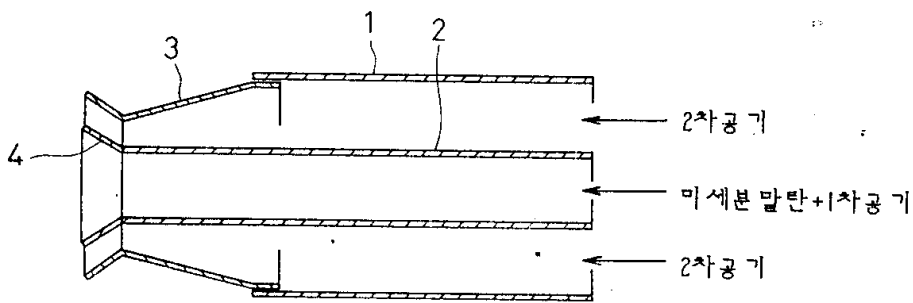
도면26



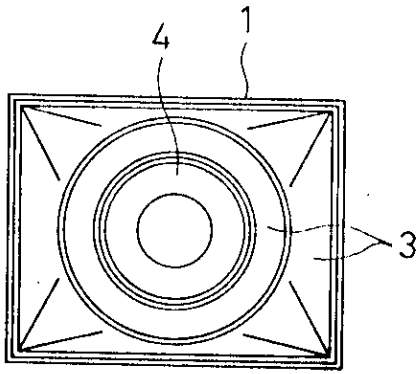
도면27



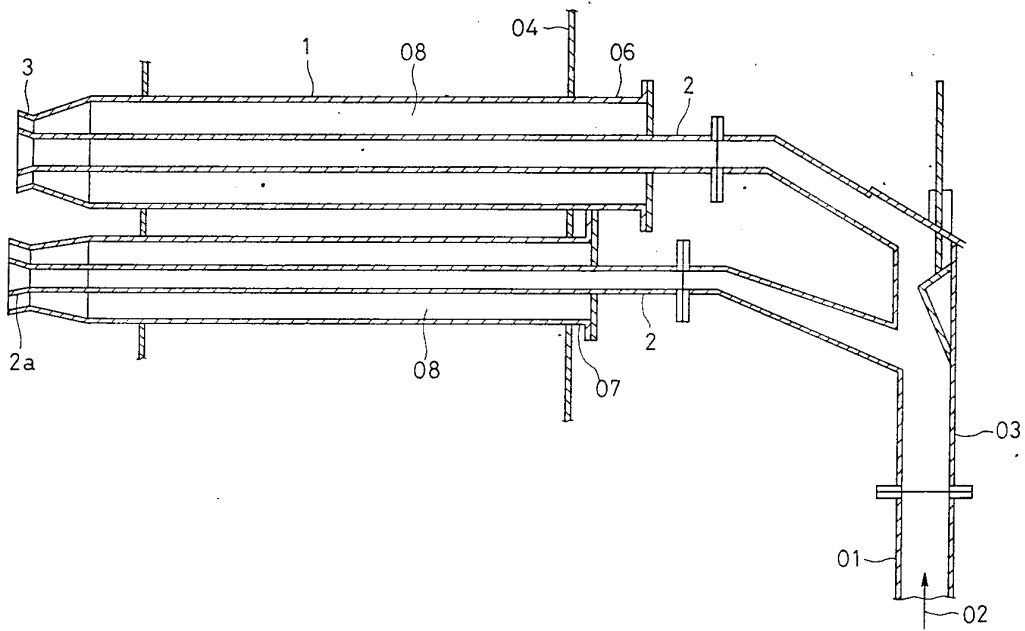
도면28



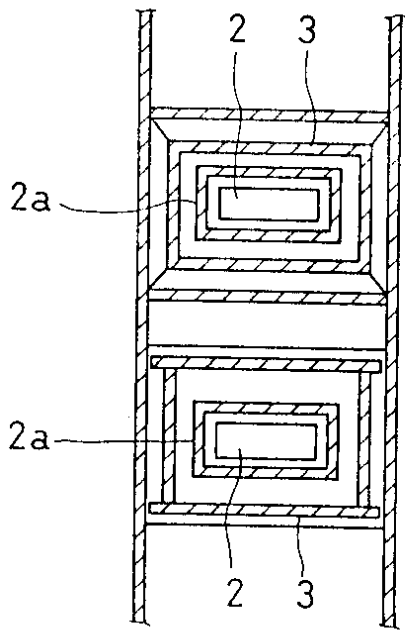
도면29



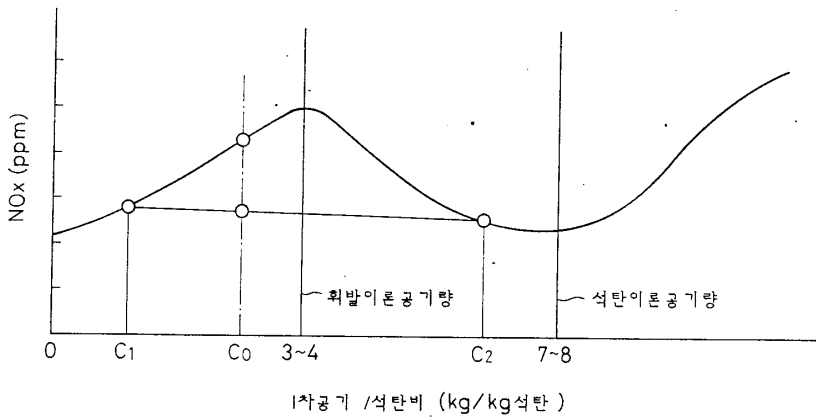
도면30



도면31



도면32



도면33

