



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0055202  
(43) 공개일자 2021년05월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F23D 14/62 (2006.01) F23D 14/02 (2006.01)  
F23D 14/70 (2006.01) F24H 9/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F23D 14/62 (2013.01)  
F23D 14/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0141387
- (22) 출원일자 2019년11월07일  
심사청구일자 없음

- (71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자  
박장희  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
- 하도용  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
박병창

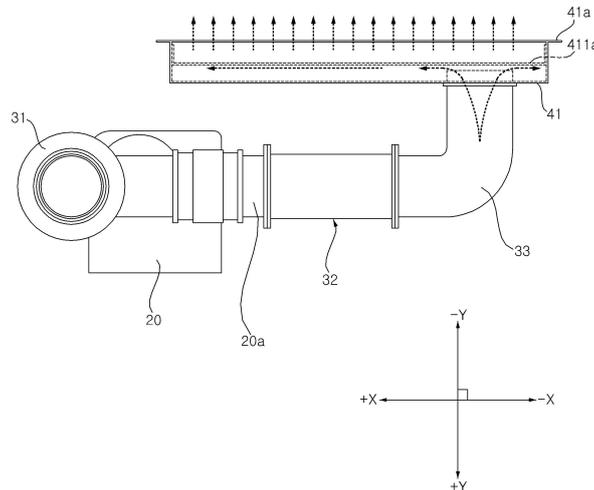
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 가스 퍼니스

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스는, 흡기관 및 매니폴드 각각으로부터 유입된 공기 및 연료가스를 혼합시켜 혼합기를 형성하는 믹서; 상기 믹서를 통과한 혼합기가 유동하는 혼합관; 상기 혼합관을 통과한 혼합기를 연소시켜 연소가스를 생성하는 버너 어셈블리; 및 상기 연소가스가 유동하는 열교환기를 포함하고, 상기 버너 어셈블리는, 상기 혼합기가 연소될 시 생성되는 화염이 안착되는 복수 개의 버너; 상기 혼합관으로부터 상기 버너로의 상기 혼합기의 전달을 매개하는 혼합챔버를 포함한다. 이로써, 완전 예혼합 메커니즘이 구성되고, 연료가스와 공기의 혼합율이 극대화되어 NOx 배출을 크게 저감할 수 있다. 또한, 상기 버너 어셈블리는, 상기 혼합챔버의 내부에 위치하고, 상기 혼합기가 상기 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배되도록 하는 균일 가이드를 포함한다. 이로써, 국부적인 화염 온도 상승이 방지되어, NOx 배출을 크게 저감할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*F23D 14/70* (2013.01)

*F24H 9/1881* (2013.01)

*F23D 2203/007* (2013.01)

(72) 발명자

**정용기**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

**김주수**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

**박한샘**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

흡기관 및 매니폴드 각각으로부터 유입된 공기 및 연료가스를 혼합시켜 혼합기를 형성하는 믹서;  
상기 믹서를 통과한 혼합기가 유동하는 혼합관;  
상기 혼합관을 통과한 혼합기를 연소시켜 연소가스를 생성하는 버너 어셈블리; 및  
상기 연소가스가 유동하는 열교환기를 포함하고,  
상기 버너 어셈블리는,  
상기 혼합기가 연소될 시 생성되는 화염이 안착되는 복수 개의 버너;  
상기 혼합관으로부터 상기 버너로의 상기 혼합기의 전달을 매개하는 혼합챔버; 및  
상기 혼합챔버의 내부에 위치하고, 상기 혼합기가 상기 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배되도록 하는 균일 가이드를 포함하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 열교환기는,  
상기 복수 개의 버너의 개수에 대응한 개수만큼 구비되고, 상호 소정 간격만큼 이격되게 배치되는 복수 개의 열교환기를 포함하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 혼합챔버는,  
일측에 상기 혼합관이 연결되는 연결구가 형성되고, 상기 일측에 반대되는 타측은 개구되어 상기 복수 개의 버너가 위치하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 복수 개의 버너는,  
수평 방향으로 상호 소정 간격만큼 이격되게 배치되고,  
상기 혼합챔버는,  
수평 방향으로 연장 형성되는 내부 공간을 구획하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 균일 가이드는,  
상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 수평 방향으로 연장 형성되며 소정의 영역이 개구된 형태의 분배 플레이트로 형성되어진 것을 특징으로 하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 분배 플레이트는,

상기 혼합챔버의 수평 방향의 내측면에 결합되되, 수직 방향의 내측면으로부터는 소정 간격만큼 이격되게 배치되는 가스 퍼니스.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 분배 플레이트는,

상기 혼합챔버의 수직 방향의 내측면으로부터 2 내지 13 mm 의 간격만큼 이격되게 배치되는 가스 퍼니스.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 분배 플레이트는,

수평 방향의 양 끝단부가 상기 연결구를 향하는 방향과 반대되는 방향으로 절곡되어 상기 혼합챔버의 수평 방향의 내측면에 결합되는 가스 퍼니스.

#### 청구항 9

제4항에 있어서,

상기 균일 가이드는,

상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 복수 개의 공극이 형성되는 분배 메쉬(mesh)로 형성되어진 것을 특징으로 하는 가스 퍼니스.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 분배 메쉬는,

상기 혼합챔버의 내측면에 결합되는 가스 퍼니스.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 복수 개의 공극은,

각각의 크기가 균일하도록 형성되는 가스 퍼니스.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 분배 메쉬는,

허니컴 세라믹(ceramic honeycomb) 재질로 형성되고,

상기 복수 개의 공극 각각은,

0.7 내지 1.3 mm<sup>2</sup> 의 크기를 갖는 가스 퍼니스.

#### 청구항 13

제4항에 있어서,

상기 균일 가이드는,

상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 상기 혼합기와 함께 유동하는 이물질을 걸러내는 분배 필터로 형성되어진 것을 특징으로 하는 가스 퍼니스.

**청구항 14**

제13항에 있어서,  
상기 분배 필터는,  
상기 혼합챔버의 내측면에 결합되는 가스 퍼니스.

**청구항 15**

제4항에 있어서,  
상기 균일 가이드는,  
상기 혼합챔버의 내부에 탈착 가능하게 설치되는 가스 퍼니스.

**청구항 16**

제4항에 있어서,  
상기 혼합관은,  
적어도 일부가, 상기 연결구를 통해 상기 혼합챔버의 내부로 삽입되는 가스 퍼니스.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
상기 균일 가이드는,  
상기 혼합관 및 복수 개의 버너의 사이로서, 상기 혼합관 및 복수 개의 버너 각각으로부터 소정 간격만큼 이격되게 배치되는 가스 퍼니스.

**청구항 18**

제4항에 있어서,  
상기 연결구는,  
상기 혼합챔버의 수평 방향 중 어느 일 방향의 끝단부에 형성되고,  
상기 복수 개의 버너 중, 상기 연결구에 인접하는 버너의 상측에 설치되어 상기 혼합기를 점화하는 점화기를 더 포함하는 가스 퍼니스.

**청구항 19**

제18항에 있어서,  
상기 복수 개의 버너 간의 화염전파를 매개하는 화염 전파구; 및  
상기 복수 개의 버너 중, 상기 연결구로부터 가장 동떨어진 버너의 상측에 설치되어 상기 혼합기의 연소에 따라 화염이 생성되었는지를 감지하는 화염 감지기를 더 포함하는 가스 퍼니스.

**청구항 20**

제1항에 있어서,  
상기 믹서는,  
전단에 상기 흡기관이 연결되고, 후단에 상기 혼합관이 연결되고, 측면에 상기 매니폴드가 연결되는 믹서 하우징; 및  
상기 믹서 하우징의 내부에 결합되는 벤츄리 튜브를 포함하는 가스 퍼니스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가스 퍼니스에 관한 것이다. 보다 상세하게는 연소 전에 공기와 연료가스를 예혼합하고, 공기와 연료가스의 혼합율의 극대화 및 혼합기의 복수 개의 버너로의 균등 분배를 통해 NOx 배출을 크게 저감할 수 있는 가스 퍼니스에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 가스 퍼니스는 연료가스의 연소 시 발생하는 화염 및 고온의 연소가스와 열교환된 공기를 실내로 공급함으로써, 실내를 난방하는 기기로서, 도 1은 종래기술에 따른 가스 퍼니스를 도시하고 있다.

[0003] 도 1을 참조하면, 버너 어셈블리(4)에서 연료가스와 공기가 연소되어 화염 및 고온의 연소가스가 생성될 수 있다. 여기서, 연료가스는 가스밸브(미도시)로부터 매니폴드(3)를 거쳐 버너 어셈블리(4)로 유입된다. 고온의 연소가스는 열교환기(5)를 통과한 후 배기관(8)을 통해 외부로 배출될 수 있다. 이때, 송풍팬(6)에 의해 내기덕트(D1)를 통해 유입된 실내 공기가 열교환기(5)를 거치며 가열된 후 급기덕트(D2)를 통해 실내로 안내될 수 있고, 그 결과 실내가 난방될 수 있다.

[0004] 한편, 열교환기(5) 및 배기관(8)을 통과하는 연소가스의 유동은 유도팬(7)에 의해 이루어지며, 연소가스가 열교환기(5) 및/또는 배기관(8)을 통과하며 응축될 시 생성되는 응축수는 응축수 트랩(9)을 통해 외부로 배출될 수 있다.

[0005] 가스 퍼니스에서의 연료가스의 연소 과정에서 공기 중의 질소와 산소가 고온(보다 구체적으로, 화염온도가 약 1,800 K 이상인 상태)에서 화학 반응하여 생성되는 열적 녹스(thermal NOx, 이하 간략히 NOx 라고 함)는 대기오염을 일으키는 대표적인 오염물질로서 대기질 관리 기구에 의해 그 배출량이 규제되고 있다.

[0006] 예를 들어 북미의 경우, SCAQMD(South Coast Air Quality Management District)에서 NOx의 배출량을 규제하고 있고, 최근 허용되는 NOx 배출량을 40 ng/J(nano-grams per Joule)에서 14 ng/J 미만으로 낮추어 규제를 강화하였다.

[0007] 이에, 가스 퍼니스에서의 NOx 배출을 저감하기 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 미국 공개특허 제 20120247444A1호의 경우 연소 전에 미리 공기와 연료가스를 혼합시키는 예혼합 가스 퍼니스를 개시하면서, 공기비를 증가함으로써 화염 온도를 제어해 NOx 발생을 저감하는 기술 구성을 개시하고 있다.

[0008] 그러나, 상기 미국 공개특허의 경우 흡기관에 연료를 직접 분사하기에, 연료와 공기의 혼합이 불충분하게 이루어져 국부적인 온도 상승에 따른 NOx 생성을 야기하는 문제가 있었다.

[0009] 한편, 상기한 미국 공개특허를 비롯한 종래기술에 따른 가스 퍼니스의 경우, 혼합기가 복수 개의 버너 각각에 균일하게 공급되도록 하여 국부적인 온도 상승에 따른 NOx 생성을 방지하는 구조를 제시하지 못하였다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 제1 과제는, 완전 예혼합 메커니즘을 구성하여 NOx 배출을 저감할 수 있는 가스 퍼니스를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명이 해결하고자 하는 제2 과제는, 연료가스와 공기의 혼합율을 극대화하여 국부적인 화염 온도 상승을 방지함으로써, NOx 배출을 크게 저감할 수 있는 가스 퍼니스를 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 제3 과제는, 연료가스와 공기의 혼합기를 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배하여 국부적인 화염 온도 상승을 방지함으로써, NOx 배출을 크게 저감할 수 있는 가스 퍼니스를 제공하는 데 있다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 가스 퍼니스는, 흡기관 및 매니폴드 각각으로부터 유입된 공기 및 연료가스를 혼합시켜 혼합기를 형성하는 믹서; 상기 믹서를 통과한 혼합기가 유동하는 혼합관; 상기 혼합관을 통과한 혼합기를 연소시켜 연소가스를 생성하는 버너 어셈블리; 및 상기 연소가스가 유동하는 열교환기를 포함하고, 상기 버너 어셈블리는, 상기 혼합기가 연소될 시 생성되는 화염이 안착되는 복수 개의 버너; 상기 혼합관으로부터 상기 버너로의 상기 혼합기의 전달을 매개하는 혼합챔버를 포함한다. 이로써, 완전 예혼합 메커니즘이 구성되고, 연료가스와 공기의 혼합율이 극대화되어 NOx 배출을 크게 저감할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 버너 어셈블리는, 상기 혼합챔버의 내부에 위치하고, 상기 혼합기가 상기 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배되도록 하는 균일 가이드를 포함한다. 이로써, 국부적인 화염 온도 상승이 방지되어, NOx 배출을 크게 저감할 수 있다.
- [0016] 상기 균일 가이드는, 상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 수평 방향으로 연장 형성되며 소정의 영역이 개구된 형태의 분배 플레이트로 형성되어진 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 분배 플레이트는, 상기 혼합챔버의 수평 방향의 내측면에 결합되되, 수직 방향의 내측면으로부터는 소정 간격만큼 이격되게 배치될 수 있다.
- [0018] 상기 균일 가이드는, 상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 복수 개의 공극이 형성되는 분배 메쉬(mesh)로 형성되어진 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 상기 분배 메쉬는, 상기 혼합챔버의 내측면에 결합될 수 있다. 상기 분배 메쉬는, 허니컴 세라믹(ceramic honeycomb) 재질로 형성되고, 상기 복수 개의 공극 각각은, 0.7 내지 1.3 mm<sup>2</sup>의 크기를 갖을 수 있다.
- [0020] 상기 균일 가이드는, 상기 혼합챔버의 내부 공간에 설치되고, 상기 혼합기와 함께 유동하는 이물질질을 걸러내는 분배 필터로 형성되어진 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 분배 필터는, 상기 혼합챔버의 내측면에 결합될 수 있다.
- [0021] 상기에서 언급되지 않은 과제의 해결수단은 본 발명의 실시예에 관한 설명으로부터 충분히 도출될 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.
- [0023] 첫째, 버너 어셈블리에서의 연소 전에 공기와 연료가스를 완전 예혼합함으로써, 희박 영역 운전을 위한 공기 흡입량을 용이하게 제어할 수 있고, 그 결과 NOx 배출을 용이하게 저감할 수 있다.
- [0024] 둘째, 믹서 내부에서의 공기 및 연료가스의 혼합은 벤츄리 튜브를 거치며 이루어져, 이들간의 혼합율이 증대되어, 상대적으로 혼합율이 낮아 국부적으로 화염온도가 상승되는 경우에 비해, NOx 배출을 크게 저감할 수 있다.
- [0025] 셋째, 혼합챔버의 내부에 설치된 균일 가이드가 혼합기를 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배함으로써, 국부적인 화염 온도 상승에 따른 NOx 생성을 방지할 수 있다.
- [0026] 넷째, 균일 가이드가 혼합챔버의 내부에 탈착 가능하게 설치됨으로써, 균일 가이드의 교체 및 수리를 용이하게 할 수 있다.
- [0027] 다섯째, 혼합관의 적어도 일부가 혼합챔버의 내부로 삽입됨으로써, 혼합관으로부터 혼합챔버로의 혼합기의 이동간에 혼합기가 누설되는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 종래기술에 따른 가스 퍼니스의 사시도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 사시도,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 일부 구성이 도시된 사시도,
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 일부 구성을 절개한 단면이 도시된 도면,
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 균일 가이드가 혼합기를 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배하는 기능을 설명하기 위한 도면,

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 플레이트가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면,  
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 메쉬가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면,  
 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 필터가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0030] 본 발명은, 도 2 등에 도시된 서로 직교하는 X축, Y축 및 Z축에 의한 공간 직교 좌표계를 기준으로 설명될 수도 있다. 본 명세서에서, 상하 방향을 Z축 방향으로 하고, 전후 방향을 X축 방향으로 하여 X축, Y축 및 Z축을 정의한다. 각 축 방향(X축 방향, Y축 방향, Z축 방향)은, 각 축이 뻗어나가는 양쪽 방향을 의미한다. 각 축 방향의 앞에 '+'부호가 붙는 것(+X축 방향, +Y축 방향, +Z축 방향)은, 각 축이 뻗어나가는 양쪽 방향 중 어느 한 방향인 양의 방향을 의미한다. 각 축방향의 앞에 '-'부호가 붙는 것(-X축 방향, -Y축 방향, -Z축 방향)은, 각 축이 뻗어나가는 양쪽 방향 중 나머지 한 방향인 음의 방향을 의미한다.
- [0032] 이하, 도 2 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스를 설명한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 사시도이다.
- [0034] 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스(10, Gas furnace)는 연료가스(F)의 연소 시 발생하는 화염 및 고온의 연소가스(C)와 열교환된 공기를 실내로 공급함으로써, 실내를 난방하는 기기이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 가스 퍼니스(10)는 공기(A)와 연료가스(F) 및/또는 배기가스(E)가 혼합되는 믹서(32)와, 믹서(32)를 통과한 혼합기가 유동하는 혼합관(33, mixing pipe)과, 혼합관(33)을 통과한 혼합기를 연소시켜 연소가스(C)를 생성하는 버너 어셈블리(40)와, 연소가스(C)가 유동하는 열교환기(50)를 포함한다.
- [0036] 또한, 가스 퍼니스(10)는 연소가스(C)가 열교환기(50)를 거쳐 배기관(80)으로 배출되는 유동을 일으키는 유도팬(70)과, 열교환기(50) 주위로 실내에 공급되는 공기를 송풍시키는 송풍팬(60)과, 열교환기(50) 및/또는 배기관(80)에서 생성된 응축수를 수집하여 외부로 배출시키는 응축수 트랩(90)을 포함한다.
- [0037] 공기(A)는 흡기관(31)을 거쳐 믹서(32)로 유입되고, 연료가스(F)는 가스밸브(20) 및 노즐(20a)로부터 매니폴드(21)를 거쳐 믹서(32)로 유입될 수 있다. 여기서, 연료가스(F)로는, 예를 들어 천연가스를 냉각하여 액화한 액화천연가스(LNG; Liquefied Natural Gas) 또는 석유 정제 공정의 부산물로 얻은 가스를 가압하여 액화한 액화석유가스(LPG; Liquefied Petroleum Gas)를 사용할 수 있다.
- [0038] 가스밸브(20)의 개폐에 따라 매니폴드(21)로 연료가스(F)가 공급되거나 차단될 수 있고, 가스밸브(20)의 개방 정도를 조절하여 매니폴드(21)로 연료가스(F)가 공급되는 양을 조절할 수 있다. 그 결과, 가스밸브(20)는 가스 퍼니스(10)의 화력을 조절할 수 있다.
- [0039] 혼합관(33)은 후술하는 바와 같이, 공기와 연료가스(F)가 혼합된 혼합기가 유동할 수 있다. 혼합관(33)은 상기 혼합기를 후술하는 버너 어셈블리(40)로 안내할 수 있고, 혼합관(33)을 통해 상기 혼합기가 버너 어셈블리(40)로 안내되는 동안에도 기체의 혼합이 지속될 수 있다.
- [0040] 버너 어셈블리(40)에 유입된 상기 혼합기는 점화기의 점화로 인해 연소될 수 있다. 이 경우, 상기 혼합기가 연소되어 화염 및 고온의 연소가스(C)가 생성될 수 있다.
- [0041] 열교환기(50)에는 연소가스(C)가 유동할 수 있는 유로가 형성될 수 있다. 이하에서는 가스 퍼니스(10)가 후술하는 제1차 열교환기(51)와, 제2차 열교환기(52)로 구성되는 열교환기(50)를 포함하는 것으로 설명하나, 실시예에 따라 제1차 열교환기(51)만 구비하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0042] 제1차 열교환기(51)는 일단이 버너 어셈블리(40)와 인접하게 배치될 수 있다. 제1차 열교환기(51)의 일단과 반대되는 타단은 HCB(14, Hot Collect Box)에 결합될 수 있다. 제1차 열교환기(51)의 일단으로부터 타단으로 유동

하는 연소가스(C)는 HCB(14)를 통해 제2차 열교환기(52)로 전달될 수 있다.

- [0043] 제2차 열교환기(52)의 일단은 HCB(14)와 연결될 수 있다. 제1차 열교환기(51)를 통과한 연소가스(C)는 제2차 열교환기(52)의 일단으로 유입되어, 제2차 열교환기(52)를 통과할 수 있다. 제2차 열교환기(52)는 제1차 열교환기(51)를 통과한 연소가스(C)를 제2차 열교환기(52) 주위를 통과하는 공기와 다시 한번 열교환시킬 수 있다. 즉, 제2차 열교환기(52)를 통해 제1차 열교환기(51)를 통과한 연소가스(C)의 열에너지를 추가로 이용함으로써, 가스 퍼니스(10)의 효율이 향상될 수 있다.
- [0044] 제2차 열교환기(52)를 통과하는 연소가스(C)는 제2차 열교환기(52) 주위를 통과하는 공기와의 열전달 과정에서 응축되어, 응축수를 생성할 수 있다. 다시 말해, 연소가스(C)에 포함된 수증기가 응축되어 응축수로 상태 변화할 수 있다. 이러한 이유 때문에, 제1차 열교환기(51) 및 제2차 열교환기(52)를 구비한 가스 퍼니스(10)는 콘덴싱(condensing) 가스 퍼니스로도 불리운다. 이때 생성된 응축수는 CCB(16, Cold Collect Box)에 수집될 수 있다. 이를 위해, 제2차 열교환기(52)의 일단과 반대되는 타단은 CCB(16)의 일측면에 연결될 수 있다.
- [0045] 제2차 열교환기(52)에서 생성된 응축수는, CCB(16)를 통해 응축수 트랩(90)으로 빠져나간 후, 토출구를 거쳐 가스 퍼니스(10)의 외부로 배출될 수 있다. 이 경우, 응축수 트랩(90)은 CCB(16)의 타측면에 결합될 수 있다. 또한, 응축수 트랩(90)은 제2차 열교환기(52)에서 생성된 응축수뿐만 아니라, 유도팬(70)에 연결된 배기관(80)에서 생성된 응축수도 함께 수집하여 배출할 수 있다. 즉, 제2차 열교환기(52)의 타단에서 미처 응축되지 못한 연소가스(C)가, 배기관(80)을 통과하며 응축되는 경우에 생성되는 응축수와 함께 응축수 트랩(90)으로 수집되어 상기 토출구를 거쳐 가스 퍼니스(10) 외부로 배출될 수 있다.
- [0046] CCB(16)의 타측면에는 후술하는 유도팬(인듀서, inducer)(70)이 결합될 수 있다. 이하에서는, 간략한 설명을 위하여 유도팬(70)이 CCB(16)에 결합되는 것으로 설명하나, 유도팬(70)은 CCB(16)가 결합된 마운팅 플레이트(12)에 결합될 수도 있다.
- [0047] CCB(16)에는 개구부가 형성될 수 있다. CCB(16)에 형성된 개구부를 매개로, 제2차 열교환기(52)의 타단과 유도팬(70)은 서로 연통될 수 있다. 즉, 제2차 열교환기(52)의 타단을 통과한 연소가스(C)는 CCB(16)에 형성된 개구부를 통해 유도팬(70)으로 빠져나간 후, 배기관(80)을 거쳐 가스 퍼니스(10)의 외부로 배출될 수 있다.
- [0048] 유도팬(70)은 CCB(16)에 형성된 개구부를 매개로, 제2차 열교환기(52)의 타단과 연통될 수 있다. 유도팬(70)의 일단은 CCB(16)의 타측면에 결합되며, 유도팬(70)의 타단은 배기관(80)에 결합될 수 있다. 유도팬(70)은 연소가스(C)가 제1차 열교환기(51), HCB(14) 및 제2차 열교환기(52)를 통과하여, 배기관(80)으로 배출되는 유동을 일으킬 수 있다. 이 점에서, 유도팬(70)은 IDM(Induced Draft Motor)으로 부를 수 있다.
- [0049] 송풍팬(블로어, blower)(60)은 가스 퍼니스(10)의 하부에 위치할 수 있다. 실내에 공급되는 공기는 송풍팬(60)에 의해 가스 퍼니스(10)의 하부로부터 상부로 이동할 수 있다. 이 점에서, 송풍팬(60)은 IBM(Indoor Blower Motor)으로 부를 수 있다.
- [0050] 송풍팬(60)은 열교환기(50) 주위로 공기를 통과시킬 수 있다. 송풍팬(60)에 의하여 열교환기(50) 주위를 통과하는 공기는, 열교환기(50)를 매개로 고온의 연소가스(C)로부터 열에너지를 전달받아 온도가 상승될 수 있다. 상기 온도 상승된 공기가 실내에 공급됨으로써, 실내가 난방될 수 있다.
- [0051] 가스 퍼니스(10)는 도 1에 도시된 종래기술에 따른 가스 퍼니스(1)와 마찬가지로, 케이스(미부호)를 포함할 수 있다. 상기한 가스 퍼니스(10)의 구성들은 상기 케이스의 내부에 수용될 수 있다.
- [0052] 상기 케이스의 하부에는 송풍팬(60)과 인접한 측면에 하부측 개구부(미부호)가 형성될 수 있다. 상기 하부측 개구부에는 실내로부터 유입된 공기(이하, 내기)(RA)가 통과하는 내기덕트(D1)가 설치될 수 있다. 상기 케이스의 상부에 형성된 상부측 개구부(미부호)에는 실내로 공급되는 공기(이하, 급기)(SA)가 통과하는 급기덕트(D2)가 설치될 수 있다.
- [0053] 즉, 송풍팬(60)이 동작하면, 내기(RA)로서 내기덕트(D1)를 통해 실내로부터 유입된 공기가 열교환기(50)를 거치며 온도가 상승되어 급기(SA)로서 급기덕트(D2)를 통해 실내로 공급될 수 있고, 이로써 실내가 난방될 수 있다.
- [0054] 상기 및 후술하는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스(10)와 비교해, 도 1에 도시된 종래기술에 따른 가스 퍼니스(1)는 다음과 같이 구성되는 차이가 있다.
- [0055] 즉, 종래기술에 따른 가스 퍼니스(1)에서 매니폴드(3)에 설치된 노즐을 통해 매니폴드(3)를 통과한 연료가스가 버너 어셈블리(4)로 분사되고, 연료가스는 버너 어셈블리(4)의 벤츄리 튜브(미부호)를 통과하며 버너 어셈블리

(4)로 자연 흡기된 공기와 혼합되어 혼합기를 형성할 수 있다. 다만, 이와 같이 구성되는 종래기술에 따른 가스 퍼니스(1)의 경우 다음과 같은 이유로 NOx 배출량을 저감하기 어려울 수 있다.

- [0056] 먼저, 종래기술에 따른 가스 퍼니스(1)는 상기 노즐로부터 분사된 연료가스가 버너 어셈블리(4)의 하측과 상기 노즐 사이의 공간을 통해 유입된 제1차 공기와 함께 상기 벤츄리 튜브를 통과하며 혼합된 혼합기가, 이후 버너 어셈블리(4)의 상측과 열교환기(5) 사이의 공간을 통해 유입되는 제2차 공기와 함께 연소되어 확산 연소의 특성을 나타내는 부분 예혼합 메커니즘을 구성하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0057] 그러나, 이와 같은 부분 예혼합 메커니즘을 구성하는 가스 퍼니스의 경우, 화염의 확산 속도가 연소 화학반응 속도보다 상당히 느린 확산 연소의 특성상, 제2차 공기가 과잉 공급되도록 제어하더라도 화염온도를 낮추기 어려울 수 있다. 나아가, 공기비(즉, 실제 공기량의 이론 공기량에 대한 비)를 제어하는 것도 어려워 NOx 배출량을 저감하는 데 한계가 있다.
- [0058] 본 발명은 이와 같은 문제를 해결하고자 완전 예혼합 메커니즘을 구성하고 더 나아가 공기와 연료가스의 혼합율 증대 및 혼합기의 복수 개의 버너로의 균등 분배를 통해 높은 국부적인 화염 온도 상승을 방지할 수 있는 가스 퍼니스를 제공하기 위해 안출되었고, 보다 상세히는 후술한다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 일부 구성이 도시된 사시도이다.
- [0061] 도 2 및 도 3을 참조하면, 가스 퍼니스(10)는 믹서(32, mixer)와, 혼합관(33)과, 버너 어셈블리(40)와, 열교환기(50)와, 배기관(80)과, 유도팬(70)과, 송풍팬(60)을 포함한다.
- [0062] 유도팬(70)은 흡기관(31)을 통해 공기(A)가 믹서(32)로 흡입되는 유동을 일으키고, 혼합관(33)으로부터 버너 어셈블리(40)로의 후술하는 혼합기의 유동을 일으키고, 버너 어셈블리(40)로부터 열교환기(50) 및 배기관(80)으로의 후술하는 연료가스(C)의 유동을 일으킬 수 있다. 한편, 송풍팬(60)은 열교환기(50)의 주위를 통과하는 공기의 유동을 일으킬 수 있다.
- [0063] 믹서(32)는 흡기관(31) 및 매니폴드(21) 각각으로부터 유입된 공기(A) 및 연료가스(F)를 혼합시켜 혼합기를 형성한다. 여기서, 흡기관(31)은 일측이 외부에 노출되어 연소 반응에 참여하는 공기가 흡입되는 관(pipe)이고, 매니폴드(21)는 일측이 가스밸브(20)에 연결되어 연소 반응에 참여하는 연료가스(F)가 유동하는 관이고, 매니폴드(21)를 유동하는 연료가스(F)의 양은 가스밸브(20)의 개폐 여부 또는 개방 정도에 따라 조절될 수 있음은 상기한 바와 같다. 그리고, 가스 퍼니스(10)는 가스밸브(20)의 개폐 여부 또는 개방 정도를 조절하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 믹서(32)에서 형성된 혼합기는 혼합관(33)을 거쳐 버너 어셈블리(40)로 공급될 수 있고, 이와 같이 연소 반응에 참여하는 공기(A)는 연료가스(F)와 완전 예혼합된 상태로 버너 어셈블리(40)로 공급되므로 공기비 조절(즉, 연소 반응에 공기가 과잉 공급되도록 흡입되는 공기의 양을 조절)을 통해 화염온도를 낮추는 데 용이할 수 있다. 또한, 흡기관(31), 믹서(32), 혼합관(33), 버너 어셈블리(40) 및 열교환기(50)는 서로 연통되어 있으므로, 유도팬(70)의 동작을 통해 공기비를 용이하게 조절함으로써 화염온도를 낮추어 NOx 배출을 크게 저감할 수 있다. 다시 말해, NOx 배출 저감을 위한 희박 영역에서의 연소 조건의 달성을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0065] 본 발명에서는 상기 및 후술하는 바와 같이 믹서(32)에서의 공기(A)와 연료가스(F)의 혼합율을 증대시키기 위해 벤츄리 효과(venturi effect)를 이용하고 있고, 보다 상세히는 후술한다.
- [0066] 믹서(32)는 믹서 하우징(32a)과, 벤츄리 튜브(32b)를 포함할 수 있다. 믹서 하우징(32a)은 전단에 흡기관(31)이 연결되고, 후단에 혼합관(33)이 연결되고, 측면에 매니폴드(21)가 연결될 수 있다. 여기서, 흡기관(31)은 흡기관 연결부(31a)를 매개로 믹서 하우징(32a)에 연결되고, 혼합관(33)은 믹서 하우징(32a)의 후단에 일체로서 연결될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 즉, 흡기관(31) 및 매니폴드(21) 각각을 통해 공기(A)와 연료가스(F)가 믹서(32)의 내부로 유입되어 서로 혼합된 후 혼합관(33)으로 공급될 수 있다.
- [0068] 벤츄리 튜브(32b)는 믹서 하우징(32a)의 내부에 위치할 수 있다. 벤츄리 튜브(32b)의 후술하는 권버징 섹션(321), 쓰로트(322), 다이버징 섹션(323) 각각의 외주면은 믹서 하우징(32a)의 내주면에 소정 간격만큼 이격되게 배치될 수 있다.
- [0069] 다만, 벤츄리 튜브(32b)는 외주면으로부터 외측 방향으로 연장 형성되어 믹서 하우징(32a)의 내주면에 밀착되는

플랜지(326)를 포함하여, 벤츄리 튜브(32b)가 믹서 하우징(32a)의 내부에 고정될 수 있다.

- [0070] 벤츄리 튜브(32b)는 컨버징 섹션(321), 쓰로트(322) 및 다이버징 섹션(323)을 포함할 수 있다.
- [0071] 컨버징 섹션(321, converging section)은 일단에 흡기관(31)을 통과한 공기(A)가 유입되는 유입부가 형성되고, 상기 일단의 외주면에 플랜지(328)가 형성될 수 있다. 플랜지(328)에는 압력센서가 설치되어 벤츄리 튜브(32b)로 유입되는 공기의 압력을 감지할 수 있다.
- [0072] 컨버징 섹션(321)은 하류 방향으로 갈수록 직경이 작아지도록 형성될 수 있다. 이로써, 벤츄리 효과(venturi effect)로 알려진 바와 같이, 컨버징 섹션(321)을 통과하는 공기의 압력이 하강(또한, 유속 증가)하고, 부압(negative pressure)이 형성될 수 있다. 이때, 상기한 공기의 압력 하강으로 인해 후술하는 쓰로트(322)의 연료 유입홀(322a)을 통한 연료가스(F)의 유입이 용이해질 수 있다. 또한, 상기한 공기의 유속 증가로 인해 공기의 난류 강도가 증가되어 후술하는 공기(A)와 연료가스(F) 간의 혼합율이 증대될 수 있다.
- [0073] 쓰로트(322, throat)는 컨버징 섹션(321)에 연결되고, 측면 중 적어도 일부에 매니폴드(21)를 통과한 연료가스(F)가 유입되는 연료 유입홀(322a)이 형성될 수 있다.
- [0074] 연료 유입홀(322a)은 쓰로트(322)의 원주 방향으로 상호 소정 간격으로 이격되게 배치되는 복수 개의 연료 유입홀(322a)을 포함할 수 있고, 이로써 연료가스(F)가 벤츄리 튜브(32b)의 내부로 원활하게 유입될 수 있다.
- [0075] 연료 유입홀(322a)은 쓰로트(322)의 측면으로서 플랜지(326) 및 믹서 하우징(32a) 중 매니폴드(21)가 연결되는 부분의 사이에 대응하는 위치에 형성될 수 있다. 이로써, 연료 유입홀(322a)이 믹서 하우징(32a) 중 매니폴드(21)가 연결되는 부분에 대응하는 위치에 형성되는 경우에 비해, 복수 개의 연료 유입홀(322a) 중 일부에 연료가스(F)가 집중 공급되는 것을 방지해, 복수 개의 연료 유입홀(321a) 전부에 균일하게 연료가스(F)가 공급되도록 할 수 있다.
- [0076] 다이버징 섹션(323, diversing section)은 쓰로트(322)에 연결되고, 컨버징 섹션(321) 및 연료 유입홀(322a) 각각을 통과한 공기(A) 및 연료가스(F)가 혼합되어 혼합기를 형성하며 유동할 수 있다.
- [0077] 다이버징 섹션(323)은 하류 방향으로 갈수록 직경이 커지도록 형성될 수 있다. 이로써, 컨버징 섹션(321)을 통과하며 하강된 압력은 다이버징 섹션(323)을 통과하며 소정값만큼 회복될 수 있고, 공기(A) 및 연료가스(F)의 혼합이 보다 용이해질 수 있다. 또한, 다이버징 섹션(323)은 일단에 혼합관(33)으로 상기 혼합기를 토출하는 토출부가 형성될 수 있다.
- [0078] 한편, 벤츄리 튜브(32b)는 컨버징 섹션(321) 중 쓰로트(322)에 연결되는 부분의 외주면으로부터 외측 방향으로 연장 형성되어 믹서 하우징(32a)의 내주면에 밀착되는 플랜지(326)를 포함할 수 있다. 플랜지(326)는 벤츄리 튜브(32b)를 믹서 하우징(32a) 내부에 고정시킬 뿐만 아니라, 매니폴드(21)를 통과한 연료가스(F)가 컨버징 섹션(321)의 외측으로 유동하는 것을 차단할 수 있다.
- [0080] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 일부 구성을 절개한 단면이 도시된 도면이다.
- [0081] 도 4를 참조하면, 믹서(32)를 통과한 혼합기는 혼합관(33)을 유동할 수 있다. 혼합관(33)은 상기 혼합기를 버너 어셈블리(40)로 안내할 수 있다. 버너 어셈블리(40)는 혼합관(33)을 통과한 혼합기를 연소시켜 화염 및 고온의 연소가스(C)를 생성할 수 있다.
- [0082] 버너 어셈블리(40)는 혼합챔버(41)와, 버너(42)와, 버너 플레이트(43)와, 연소챔버(44: 441, 442, 443, 444)와, 버너 박스(45)를 포함할 수 있다. 가스 퍼니스(10)는 복수 개의 제1차 열교환기(51)를 구비할 수 있다. 이 경우, 가스 퍼니스(10)는 제1차 열교환기(51)의 개수와 동일한 개수만큼의 복수 개의 버너(42) 및 연소챔버(44)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 가스 퍼니스(10)는 4 개의 제1차 열교환기(51)가 서로 나란하게 배치되고, 이에 대응해 버너(42) 및 연소챔버(44)도 각각이 4 개씩 구비될 수 있다.
- [0083] 혼합챔버(41)는 혼합관(33)으로부터 버너(42)로의 상기 혼합기의 전달을 매개할 수 있다. 즉, 혼합관(33)은 혼합챔버(41)의 일측에 형성된 연결구(410)에 연결되어, 혼합관(33)을 통과한 상기 혼합기가 연결구(410)를 통해 혼합챔버(41)의 내부로 유입된 후 버너(42)로 공급될 수 있다. 혼합챔버(41)를 통해 상기 혼합기가 버너(42)로 안내되는 동안에도 기체의 혼합이 지속될 수 있다. 또한, 혼합관(33)은 적어도 일부가 연결구(410)를 통해 혼합챔버(41)의 내부로 삽입될 수 있다. 이로써, 혼합관(33)으로부터 혼합챔버(41)로의 혼합기의 이동 간에 혼합기가 누설되는 것을 방지하고, 혼합기가 보다 빨리 혼합챔버(41)로 유입될 수 있다.

- [0084] 버너(42)는 상기 혼합기가 연소될 시 생성되는 화염이 안착될 수 있다. 예를 들면, 버너(42)는 버너 타공판(42a)과, 버너 매트(42b)를 포함할 수 있다.
- [0085] 버너 타공판(42a)에는 혼합기가 분출되는 복수 개의 포트(port)가 형성될 수 있다. 예를 들면, 버너 타공판(42a)은 스테인레스 재질로 형성될 수 있다. 버너 타공판(42a)은 후술하는 버너 매트(42b)로 혼합기를 균일하게 분배하는 기능을 수행할 수 있고, 이 경우 버너 타공판(42a)과 버너 매트(42b)의 사이에서 혼합기의 유동 재분배가 이루어져 혼합기의 유동이 보다 균일하게 형성되는 데 도움을 줄 수 있다. 또한, 실시예에 따라 버너(42)가 버너 매트(42b)만을 구비하는 경우에 비해, 버너(42)가 버너 매트(42b) 뿐만 아니라 상기한 바와 같이 구성되는 버너 타공판(42a)을 구비하는 경우에 화염 안정성이 향상될 수 있다. 나아가, 버너 타공판(42a)은 버너 매트(42b)를 지지하는 기능도 수행할 수 있다.
- [0086] 버너 매트(42b)는 버너 타공판(42a)의 상측에 결합되어, 버너 타공판(42a)의 상기 포트를 통해 분출되는 혼합기를 보다 균일하게 분산시킬 수 있다. 이로써, 버너 매트(42b) 상에 화염이 보다 안정적으로 안착될 수 있다. 예를 들면, 버너 매트(42b)는 상기 포트의 직경보다 작은 틈새를 갖는 금속섬유(metal fiber) 재질로 형성될 수 있다. 이와 같이 구성되는 버너 매트(42b)는 혼합기가 분출되는 속도가 '0'에 가깝게 되는 원형 실린더들의 집합체로 이해될 수 있고, 이로써 버너 매트(42b)의 표면에 화염이 안정적으로 안착될 수 있다. 그 결과, 화염 안정성이 우수해져 가스 퍼니스의 화력을 넓은 범위에서 조절하는 데 유리할 수 있다. 즉, 이와 같이 구성되는 버너 매트(42b)는 가스 퍼니스의 화력을 상당히 낮춘 경우에서의 화염의 플래시백(flash back)을 방지하고, 가스 퍼니스의 화력을 상당히 높인 경우에서의 화염의 블로우아웃(blow out)을 방지하는 데 유리할 수 있다.
- [0087] 버너 플레이트(43)는 일측에 복수 개의 버너(42)가 결합될 수 있다. 버너 플레이트(43)의 바디에는 복수 개의 연소챔버(44)와 연통되는 복수 개의 버너홀이 형성될 수 있다.
- [0088] 연소챔버(44)는 일단이 버너 플레이트(43)의 타측에 결합되고, 타단이 복수 개의 제1차 열교환기(51)에 인접하게 위치할 수 있다. 버너 박스(45)의 일단에 혼합챔버(41)가 결합되고, 타단에 마운팅 플레이트(12)의 일측이 결합될 수 있다. 그리고, 버너(42), 버너 플레이트(43) 및 연소챔버(44)는 버너 박스(45)의 내부에 위치할 수 있다.
- [0089] 한편, 가스 퍼니스(10)는 연소챔버(44)의 내측에 위치하는 점화기(451, igniter)(451)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 점화기(451)는 버너 박스(45)의 내측면에 설치되어, 연소챔버(44)에 형성된 홀에 삽입될 수 있다. 점화기(451)의 점화로 인해, 연결구(410)를 거쳐 버너(42)에 공급되는 혼합기가 연소되면 화염 및 고온의 연소가스(C)가 발생될 수 있고, 이때 생성된 화염은 버너(42)에 안착될 수 있다.
- [0090] 점화기(451)가 복수 개의 연소챔버(44) 중 어느 하나(즉, 제1 연소챔버(441))에만 위치하는 경우라도, 버너 플레이트(43)에 형성된 화염 전파구(435: 435a, 435b, 435c)를 통해 인접하는 버너 간에 화염이 전파될 수 있다. 이 경우, 버너 어셈블리(40)는 화염 전파구(435)가 형성되는 위치에 대응하는 위치로서, 인접하는 복수 개의 연소챔버(44)의 사이에 형성되어 화염 전파구(435)와의 사이에서 화염 전파통로를 형성하는 화염 전파터널(445: 445a, 445b, 445c)을 포함할 수 있다.
- [0091] 화염 전파터널(445)은 화염 전파구(435)에서 분출되는 혼합기가 외부로 누설되는 것을 방지하여, 화염 전파구(435)가 개별 버너 간의 화염 전파를 위한 구성으로서 기능하도록 할 수 있다.
- [0092] 혼합관(33)을 통과한 혼합기는 혼합챔버(41)를 거쳐 복수 개의 버너(42) 뿐만 아니라 화염 전파구(435)에도 분배될 수 있고, 화염 전파구(435)와 화염 전파터널(445)의 사이에 형성되는 화염 전파통로를 통해 인접하는 버너(42) 간에 화염이 전파될 수 있다.
- [0093] 즉, 화염 전파구(435)에 인접하는 버너(42) 중 어느 하나에 안착된 화염이, 화염 전파구(435)에서 분출되는 혼합기를 연소시켜 화염을 생성시키고, 이때 생성된 화염이 화염 전파구(435)에 인접하는 버너(42) 중 다른 하나에서 분출되는 혼합기를 연소시켜 화염을 생성시키는 메커니즘에 따라, 화염 전파구(435)를 매개로 개별 버너 간에 화염이 전파될 수 있다.
- [0094] 연소챔버(44)를 통과한 고온의 연소가스(C)는 열교환기(51)의 내부로 공급될 수 있다. 즉, 복수 개의 버너(42) 각각에서 생성되는 고온의 연소가스(C)는 복수 개의 연소챔버(44) 각각을 거쳐 복수 개의 열교환기(51) 각각으로 안내됨으로써, 복수 개의 열교환기에 대항하는 버너가 통합형으로 형성되는 경우(즉, 통합형 버너에서 생성되는 화염 및 고온의 연소가스(C) 중 일부는 복수 개의 열교환기의 사이로 빠져나가 열 손실이 발생하는 경우)에 비해, 열 손실을 줄일 수 있다.

- [0095] 한편, 가스 퍼니스(10)는 연소챔버(44)의 내측에 위치하는 화염 감지기(452)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 화염 감지기(452)는 버너 박스(45)의 내측면에 설치되어, 연소챔버(44)에 형성된 홀에 삽입될 수 있다. 화염 감지기(452)가 복수 개의 연소챔버(44) 중 어느 하나에만 위치하는 경우라도, 본 발명의 상기 화염 전과구를 통해 화염이 차례로 전파되는 특성상, 가스 퍼니스의 동작에 대응해 화염이 생성되었는지를 감지할 수 있다. 만일, 가스 퍼니스의 동작에 대응해 화염이 생성되지 않은 것으로 감지되면 안전상의 위험이 있으므로 가스밸브(20)를 폐쇄해 매니폴드(21)로 연료가스(F)가 공급되는 것을 차단하여야 한다.
- [0096] 열교환기(50)에는 상기한 연소 반응에 따라 생성된 고온의 연소가스(C)가 유동하는 가스 유로가 형성될 수 있다. 열교환기(50)를 통과한 연소가스(이하, 배기가스(E)라고 함)는 상기한 바와 같이, 유도팬(70)을 거쳐 배기관(80)을 통해 외부로 배출될 수 있다. 이때, 열교환기(50), 특히 제2차 열교환기(52) 및 배기관(80)에서 응축되어 생성된 응축수는 응축수 트랩(90)에 수집되어 외부로 토출될 수 있음은 상기한 바와 같다.
- [0098] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스의 균일 가이드가 혼합기를 복수 개의 버너 각각에 균일하게 분배하는 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 도 5를 참조하면, 균일 가이드(411)는 혼합챔버(41)의 내부 공간에 설치되어 상기 혼합기가 복수 개의 버너(42) 각각에 균일하게 분배되도록 할 수 있다. 특히, 균일 가이드(411)는 연결구(410)가 혼합챔버(41)의 수평 방향 중 어느 일 방향의 끝단부에 형성되어 있다라도, 상기 혼합기가 복수 개의 버너(42) 각각에 균일하게 분배되도록 할 수 있다.
- [0100] 균일 가이드(411)는 혼합관(33) 및 복수 개의 버너(42)의 사이로서, 혼합관(33) 및 복수 개의 버너(42) 각각으로부터 소정 간격만큼 이격되게 배치될 수 있다.
- [0101] 즉, 혼합챔버(41) 내에 형성되는 혼합관(33)으로부터 복수 개의 버너(42)로 이어지는 혼합기의 유로 상에 설치되는 균일 가이드(411)는, 소정의 압력 부하를 형성하여 혼합기의 각 버너로의 균일 유동장을 형성할 수 있다.
- [0102] 균일 가이드(411)는 혼합챔버(41)의 내부에 탈착 가능하게 설치될 수 있다. 이로써, 균일 가이드(411)의 교체 및 수리가 필요할 시 균일 가이드(411)를 혼합챔버(41)로부터 용이하게 분리할 수 있다.
- [0104] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 플레이트가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면이다.
- [0105] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 균일 가이드(411)는 분배 플레이트(411a)를 포함할 수 있다. 분배 플레이트(411a)는 수평 방향(즉, X축 방향)으로 연장 형성될 수 있다. 예를 들면, 분배 플레이트(411a)는 장 방향의 플레이트로 형성될 수 있다. 이 경우, 분배 플레이트(411a)는 혼합챔버(41)의 수평 방향의 내측면에 결합될 수 있다. 또한, 분배 플레이트(411a)는 소정의 영역이 개구된 형태로 형성될 수 있다.
- [0106] 예를 들면, 분배 플레이트(411a)에 의한 혼합기의 균일 유동장 형성이 방해받지 않도록, 분배 플레이트(411a)는 수평 방향의 양 끝단부가 상기 연결구를 향하는 방향과 반대되는 방향으로 절곡되어 혼합챔버(41)의 수평 방향의 내측면에 결합될 수 있다. 다만, 분배 플레이트(411a)가 혼합챔버(41)의 수평 방향의 내측면에 결합되는 수단 및 구조가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0107] 한편, 분배 플레이트(411a)는 혼합챔버(41)의 수직 방향(즉, Z축 방향)의 내측면으로부터는 소정 간격(d)만큼 이격되게 배치될 수 있다.
- [0108] 예를 들면, 분배 플레이트(411a)는 혼합챔버(41)의 수직 방향의 내측면으로부터 2 내지 13 mm 의 간격(d)만큼 이격되게 배치될 수 있다. 그 결과, 혼합관(33)으로부터 혼합챔버(41)의 내부로 유입된 혼합기는 분배 플레이트(411a)의 너비 방향으로 분산된 후, 분배 플레이트(411a)의 상, 하측을 통해 균일하게 유동될 수 있다.
- [0110] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 메쉬가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면이다.
- [0111] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 균일 가이드(411)는 분배 메쉬(mesh)(411b)를 포함할 수 있다. 분배 메쉬(411b)는 복수 개의 공극이 형성될 수 있다. 이 경우, 분배 메쉬(411b)는 혼합챔버(41)의 수평 및 수직 방향의 내측면에 결합될 수 있다.

- [0112] 또한, 상기 복수 개의 공극은 각각의 크기가 균일하도록 형성될 수 있다. 예를 들면, 분배 메쉬(411b)는 허니컴 세라믹(ceramic honeycomb) 재질로 형성되고, 상기 복수 개의 공극 각각은 0.7 내지 1.3 mm<sup>2</sup>의 크기를 갖을 수 있다.
- [0113] 그 결과, 혼합관(33)으로부터 혼합챔버(41)의 내부로 유입된 혼합기는 분배 메쉬(411b)에 의해 형성된 압력 부하에 따라, 상기 복수 개의 버너(42) 각각으로 균일하게 유동될 수 있다.
- [0115] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 균일 가이드로서 분배 필터가 혼합챔버에 설치된 모습을 도시한 도면이다.
- [0116] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 균일 가이드(411)는 분배 필터(filter)(411c)를 포함할 수 있다. 분배 필터(411c)는 상기 혼합기와 함께 유동하는 이물질을 걸러내는 기능도 수행할 수 있다. 이 경우, 분배 필터(411c)는 혼합챔버(41)의 수평 및 수직 방향의 내측면에 결합될 수 있다.
- [0117] 그 결과, 혼합관(33)으로부터 혼합챔버(41)의 내부로 유입된 혼합기는 분배 필터(411c)에 의해 형성된 압력 부하에 따라, 상기 복수 개의 버너(42) 각각으로 균일하게 유동될 수 있다.
- [0119] 이상, 본 발명의 실시예에 따른 가스 퍼니스를 첨부도면을 참조하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자가 예측할 수 있는 다양한 변형이나 균등한 범위내에서의 실시가 가능함은 물론이다.

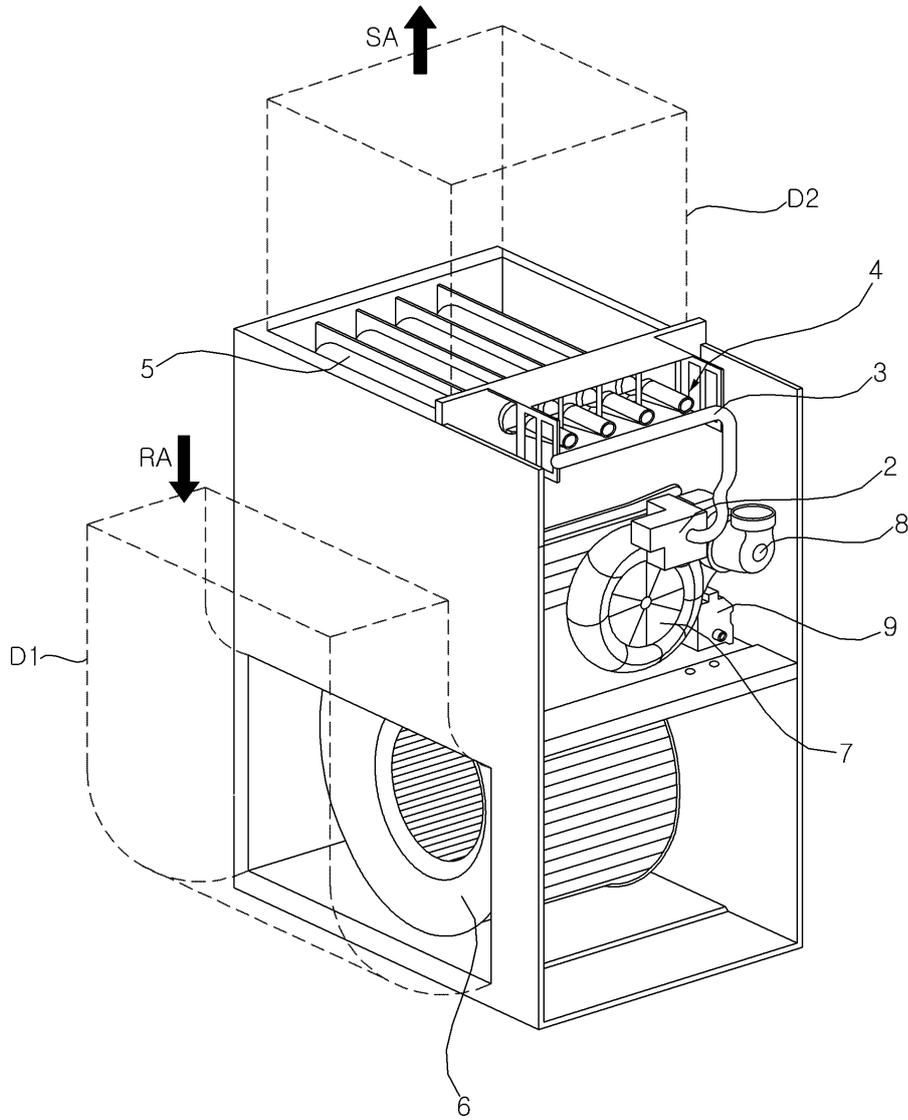
### 부호의 설명

- [0120] 10: 가스 퍼니스 20: 가스밸브  
 20a: 노즐 21: 매니폴드  
 31: 흡기관 32: 믹서  
 32a: 믹서 하우징 32b: 벤츄리 튜브  
 322a: 연료 유입홀 33: 혼합관  
 40: 버너 어셈블리 41: 혼합챔버  
 411: 균일 가이드 411a: 분배 플레이트  
 411b: 분배 메쉬 411c: 분배 필터  
 50: 열교환기 60: 송풍팬  
 70: 유도팬 80: 배기관  
 90: 응축수 트랩

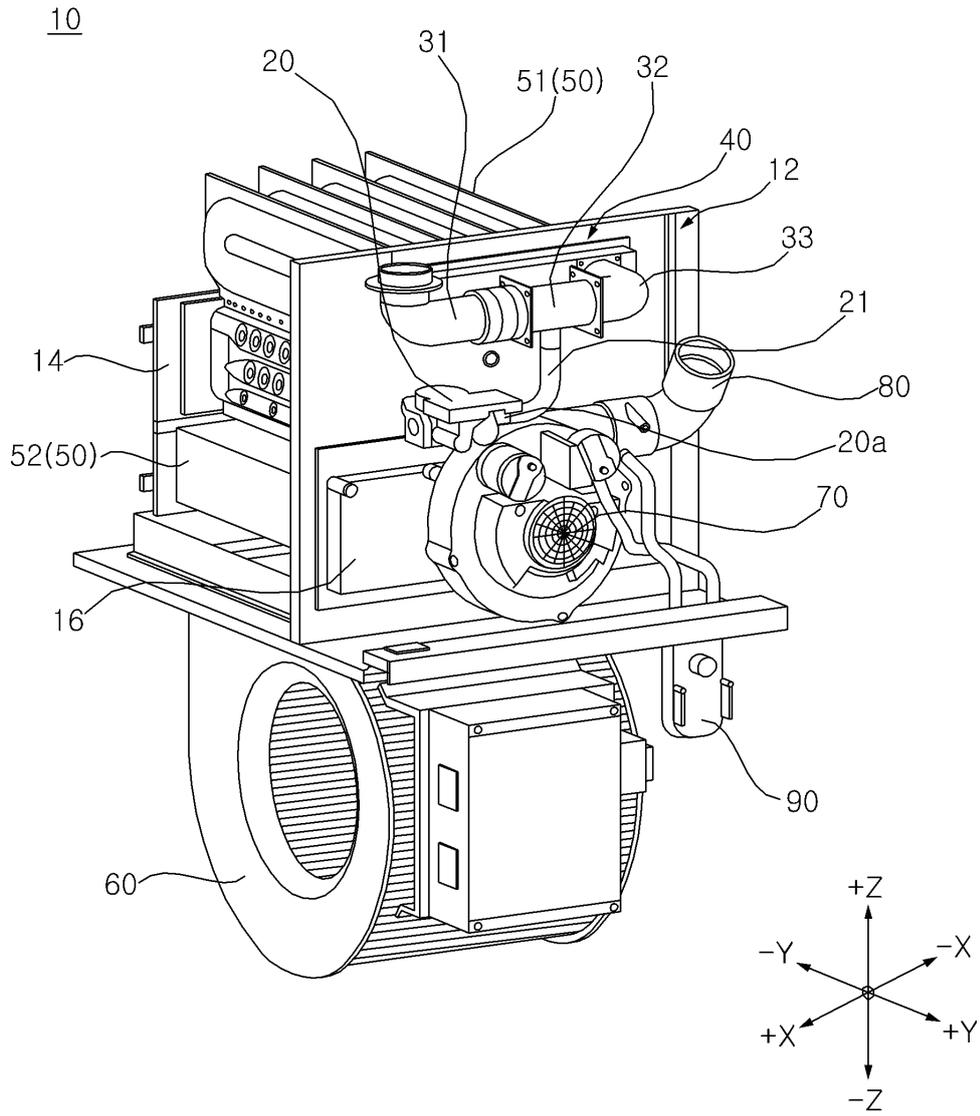
도면

도면1

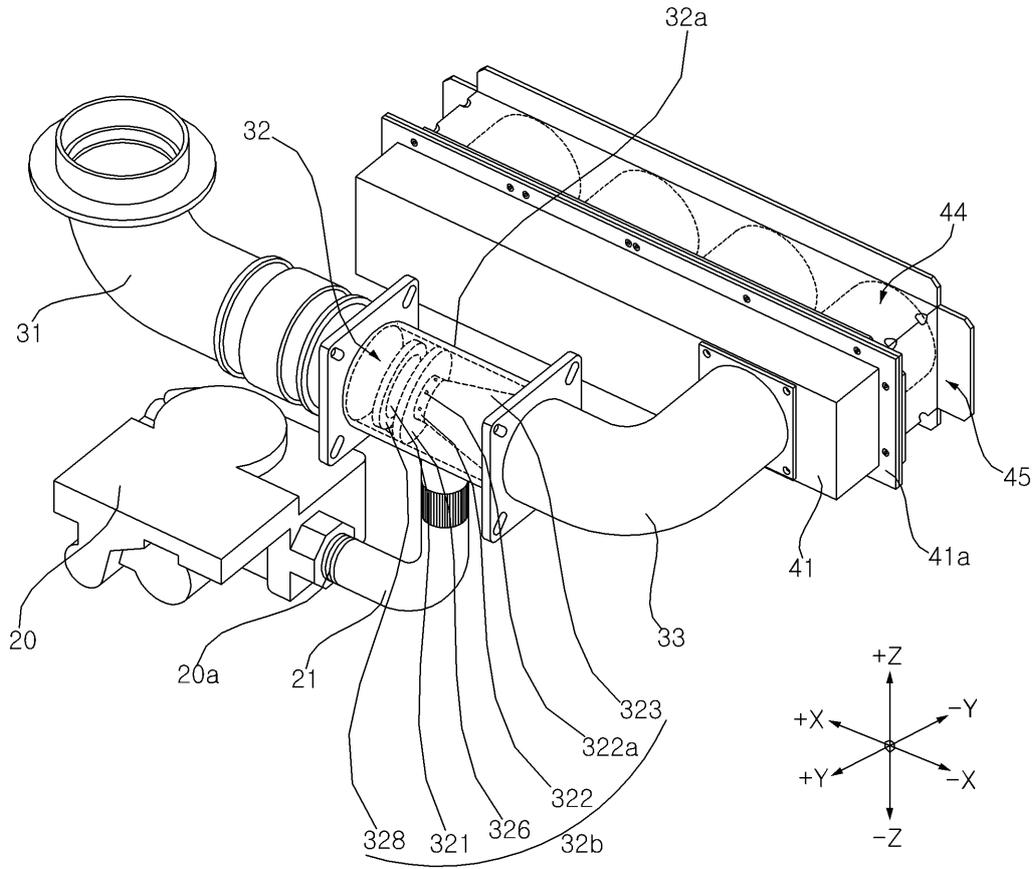
1



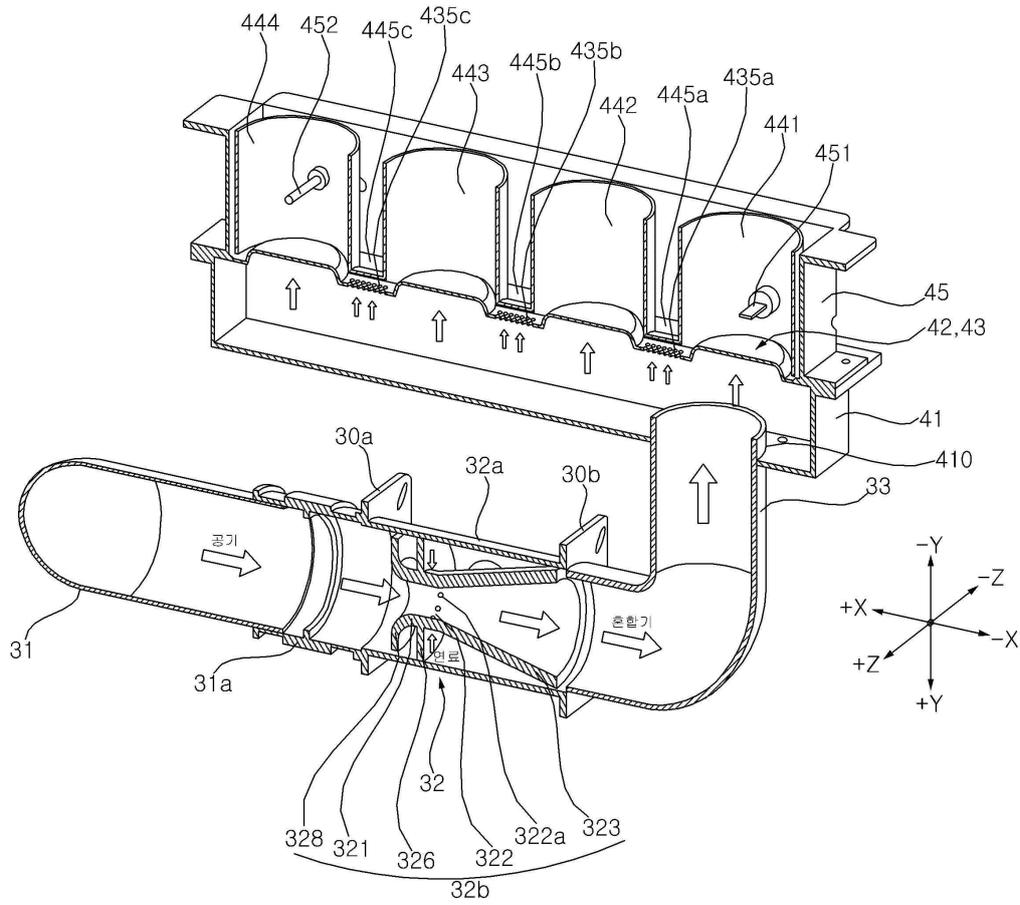
도면2



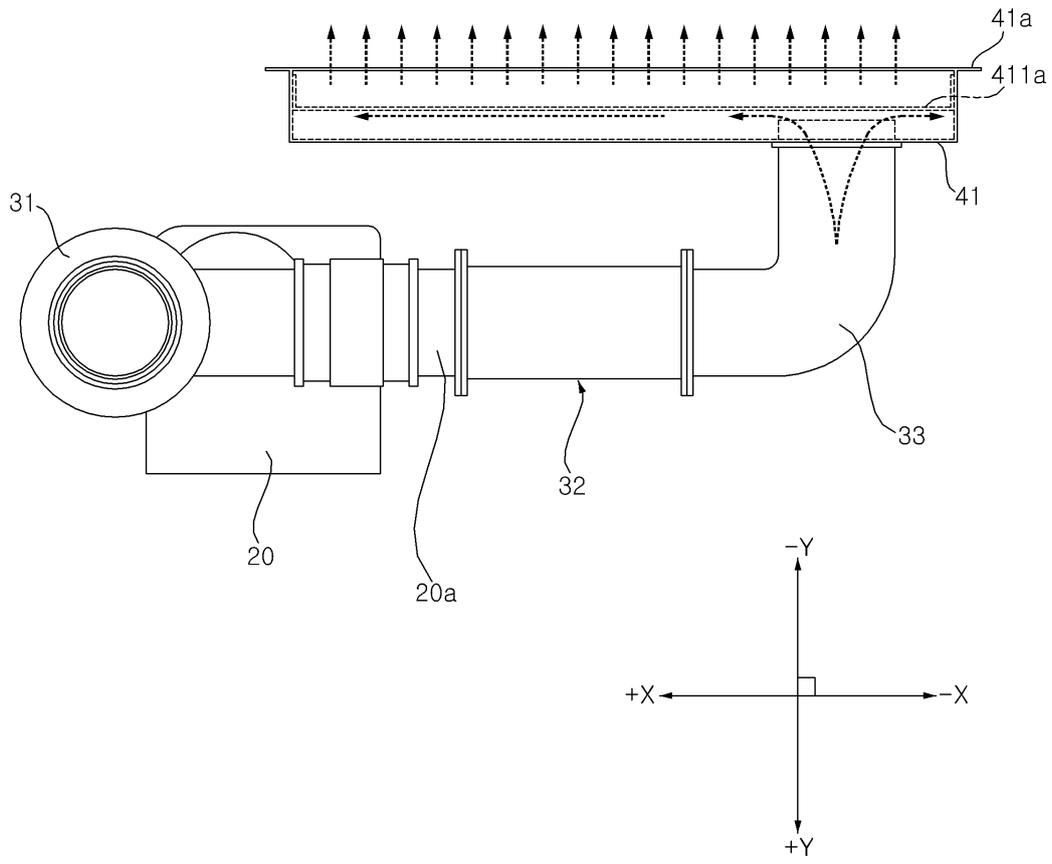
도면3



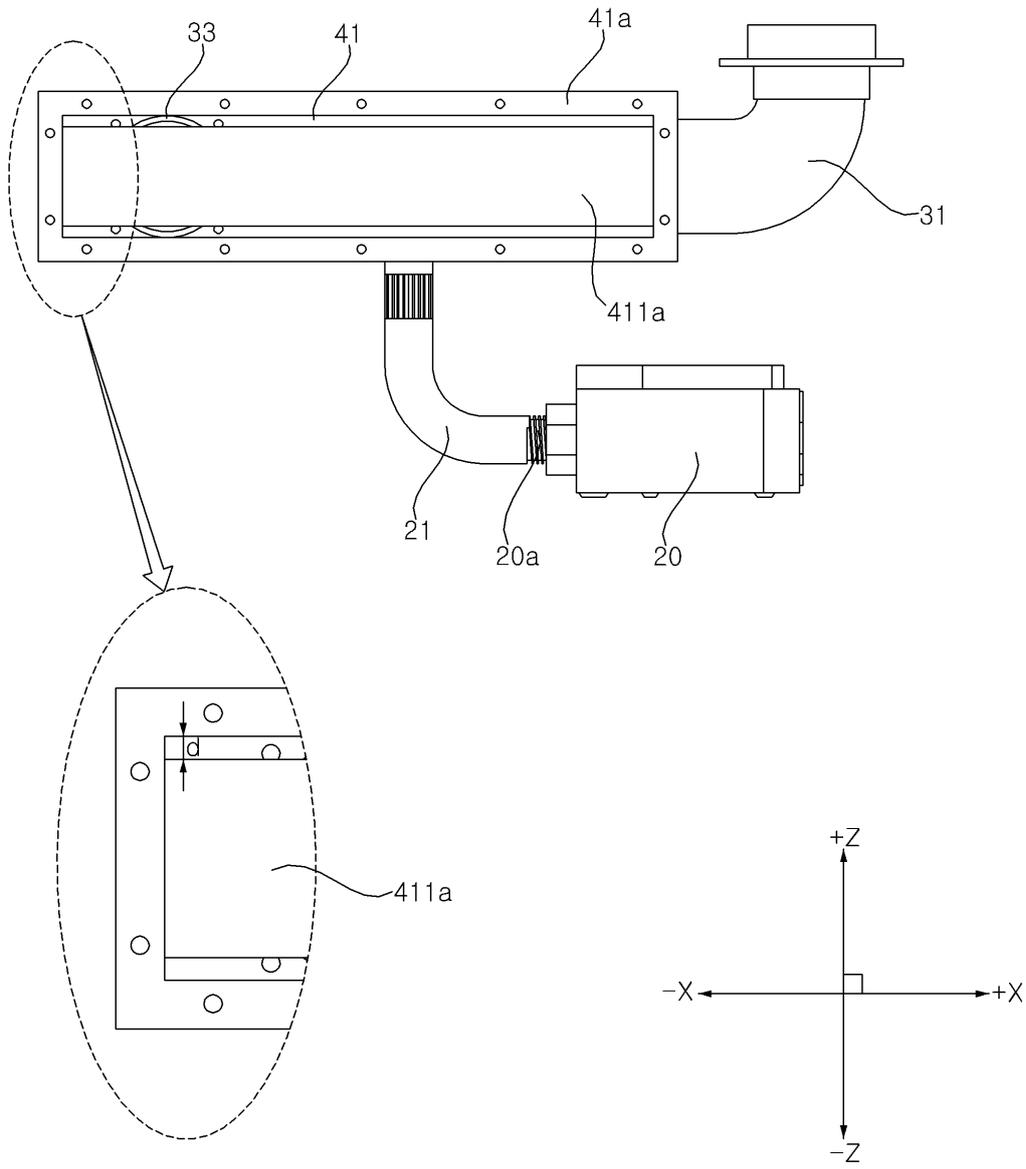
도면4



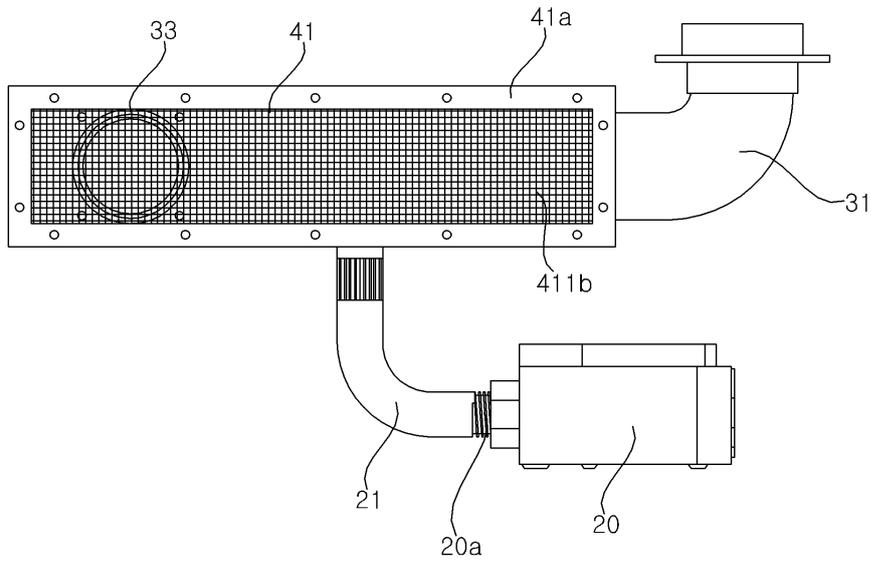
도면5



도면6



도면7



도면8

