(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0168876
(43) 공개일자 2022년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23C 5/02 (2006.01) *F23D 11/10* (2006.01)
F23D 11/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F23C 5/02 (2013.01)
F23D 11/101 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0078904
(22) 출원일자 2021년06월17일
심사청구일자 2021년06월17일

(71) 출원인
이원길
부산광역시 해운대구 센텀중앙로 142, 204동 3302호 (재송동, 더샵 센텀파크2차아파트)
(72) 발명자
하상안
부산광역시 남구 분포로 113, LG메트로시티 207-701 (용호동)
(74) 대리인
박용환

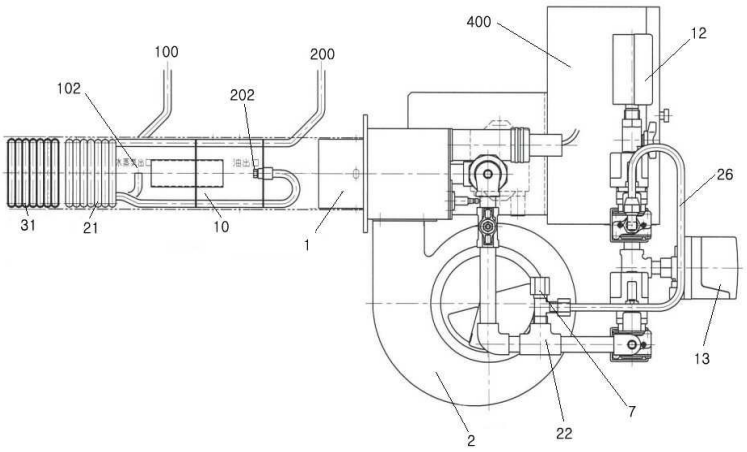
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **가스 에멜전 연소장치**

(57) 요 약

종래의 가스 에멜전 연소장치에서는 미가스화 액체유출로 인한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 새로운 열원을 이용함으로써 연소유 및 물의 완전 가스화를 가능하며, 완전 가스화를 안정적으로 행하는 고온도역에 도달할 때까지 착화시 부터 별도 계통으로 가스버너를 보조로서 사용하는게 되어 고온도역에 도달한 연소유 및 물은 안전화된 가스화상태가 되어 연소유가 저절로 연소되는 온도에서도 가스화가 가능하게 되는 상태가 되며, 가스버너는 동작을 멈추며, 충분한 고온도역에 도달한 연소유는 그 후에 지속적으로 물을 증기가스로 바꾸어 공기를 잡아 넣어 유류가스와 혼합되어 완전연소를 촉진하게 된다. 연소유 자체의 열 연소열을 이용하는 점에서도 효율이 친환경 제품이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F23D 11/16 (2013.01)
F23D 11/443 (2021.05)
F23D 2202/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

퍼니스 내경에 일정한 간격으로 코일형태로 제1열교환기와 제2열교환기가 감겨 있으며, 제1열교환기는 주입구와 연결되며, 제2열교환기는 유입구와 연결되며, 제1열교환기와 제2열교환기 말단은 퍼니스 중앙부를 기준으로 전면에는 수증기로와 배면에는 유출구로 형성되며, 퍼니스 말단에는 주버너로 형성되며, 상기 주버너 하부에는 원드 박스가 구비되며, 윈드박스 하부에는 모터로 회전하는 팬과 팬 중앙에는 댐버가 형성되며, 또한, 상기 주버너에는 화염검출기와 점화트랜스가 구비됨을 특징으로 하는 가스 에멜전 연소장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 원드박스 하부에는 가스 배출부가 구비되어, 가스 배출부는 제1연결관을 통하여 오리피스를 거친 후 코크조절밸브와 연결되며, 코크조절밸브는 제 2 연결관을 통하여 메인차단밸브와 연결되며, 메인차단조절밸브는 제1분기관에 연결되며, 제1분기관은 제3연결관과 제4연결관으로 나누어지며, 제3연결관은 압력계와 가스압력계와 연결되며, 제4연결관은 가스공급연결부로 연결됨을 특징으로 하는 가스 에멜전 연소장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제2연결관에는 니들밸브가 형성되며, 니들밸브 타측에는 유도관을 통하여 파이로드 거버너와 연결되며, 파이로드 거버너의 타측은 제2분기관에 의하여 제3연결관에 연결됨을 특징으로 하는 가스 에멜전 연소장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가스에멜전 연소장치에 관한 것으로, 더욱더 상세하게는 가스증기화된 물을 이용하여 배기가스 중의 질산산화물(NOx), 황산화물(SOx), 일산화탄소 (CO) 매연입자의 생성을 억제하여 에너지 효율을 높이는 가스 에멜전 연소장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 종래의 가스 에멜전 연소장치는 연소유에 물을 첨가하고, 계면활성제 등의 에멀전 생성 보조제를 첨가하여 연소시키는 방식이 일반적이었다. 그래서, 저작권자인 노구찌 쯔네하루가 미국저작권(NO.1-11451RPS:5-29/2015 1:18:16 PM 수리) 제목 "연소유와 물의 혼합연소장치"에서 정의된 연소유 및 물을 함께 기화시키는 방법에 있어, 실제로 실증확인을 행하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 선행기술인 경우, 연소유 및 물의 온도가 기화되기까지 걸리는 시간과 연소유 자체가 연소된 열량을 이용함으로써 연소유 및 물을 기화시키는 위하여 열량의 부족이 생기게 된다. 따라서, 미연소된 기름이나 증기가 완성되기 전에 물방울의 액체로서 장치외부로 흘러나오는 문제점이 생기게 된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로,

[0008] 퍼니스(furnace) 내경에 일정한 간격으로 코일형태로 제1열교환기와 제2열교환기가 감겨 있으며, 제1열교환기는 주입구와 연결되며, 제2열교환기는 유입구와 연결되며, 제1열교환기와 제2열교환기 말단은 퍼니스 중앙부를 기준으로 전면에는 수증기로와 배면에는 유출구로 형성되며, 퍼니스 말단에는 주버너로 형성되며, 상기 주버너 하부에는 원드 박스가 구비되며, 윈드박스 하부에는 모터로 회전하는 팬과 팬 중앙에는 댐버가 형성되며,

[0009] 또한, 상기 주버너에는 화염검출기와 점화트랜스가 구비되며,

[0010] 또한, 상기 윈드박스 하부에는 가스 배출부가 구비되어, 가스 배출부는 제1연결관을 통하여 오리피스(orifice)를 거친 후 코크조절밸브와 연결되며, 코크조절밸브는 제 2 연결관을 통하여 메인차단밸브와 연결되며, 메인차단조절밸브는 제1분기관에 연결되며, 제1분기관은 제3연결관과 제4연결관으로 나누어지며, 제3연결관은 압력계와 가스압력계와 연결되며, 제4연결관은 가스공급연결부로 연결되며,

[0011] 또한, 상기 제2연결관에는 니들밸브가 형성되며, 니들밸브 타측에는 유도관(을 통하여 파이로드 거버너와 연결되며, 파이로드 거버너의 타측은 제2분기관에 의하여 제3연결관에 연결되는 구조로 이루어져 있다.

발명의 효과

[0013] 종래의 미가스화 액체유출의 방지에 있어, 새로운 열원을 이용함으로써 연소유 및 물의 완전 가스화를 가능하며, 완전 가스화를 안정적으로 행하는 고온도역에 도달할 때까지 착화시 부터 별도 계통으로 가스버너를 보조로서 사용하는게 되어 고온도역에 도달한 연소유 및 물은 안전화된 가스화상태가 되어 연소유가 저절로 연소되는 온도에서도 가스화가 가능하게 되는 상태가 되며, 가스버너는 동작을 멈추며, 충분한 고온도역에 도달한 연소유는 그 후에 지속적으로 물을 증기가스로 바꾸어 공기를 잡아 넣어 유류가스와 혼합되어 완전연소를 촉진하게 된다. 연소유 자체의 열 연소열을 이용하는 점에서도 효율이 친환경 제품이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 가스 에멜전 연소장치의 상태도.

도 2는 본 발명에 따른 흐름도.

도 3은 본 발명에 요부 흐름도.

도 4는 본 발명에 따른 가스버너 상태도.

도 5는 도 4의 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0017] 본 발명을 설명함에 있어서, 정의되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 것으로, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야할 것이다.

[0019] 퍼니스(furnace)(10) 내경에 일정한 간격으로 코일형태로 제1열교환기(31)와 제2열교환기(21)가 감겨 있으며, 제1열교환기(31)는 수입구(100)와 연결되며, 제2열교환기(21)는 유입구(200)와 연결되며, 제1열교환기(31)와 제2열교환기(21) 말단은 퍼니스(10) 중앙부를 기준으로 전면에는 수증기배출구(102)와 배면에는 유출구(202)로 형성되며, 퍼니스(10) 말단에는 주버너(300)로 형성되며, 상기 주버너(300) 하부에는 윈드박스(wind box)(1)가 구

비되며, 윈드박스(1) 하부에는 모터(3)로 회전하는 팬과 팬 중앙에는 댐버(3-1)가 형성되며,

[0020] 또한, 상기 주버너(300)에는 화염검출기(11)와 점화트랜스(11-1)가 구비되며,

[0021] 또한, 상기 윈드박스(1) 하부에는 가스 배출부(20)가 구비되어, 가스 배출부 (20)는 제1연결관(21)을 통하여 오리피스(orifice)(8)를 거친 후 코크조절밸브 (4)와 연결되며, 코크조절밸브(4)는 제 2 연결관(22)을 통하여 메인차단밸브(5)와 연결되며, 메인차단조절밸브(5)는 제1분기관(23)에 연결되며, 제1분기관(23)은 제3연결관 (24)과 제4연결관(25)으로 나누어지며, 제3연결관(24)은 압력계(12)와 가스압력스위치(13)와 연결되며, 제4연결관(25)은 가스공급연결부(14)로 연결되며,

[0022] 또한, 상기 제2연결관(22)에는 니들밸브(7)가 형성되며, 니들밸브(7) 타측에는 유도관(26)을 통하여 파이로드 거버너(6)와 연결되며, 파이로드 거버너(6)의 타측은 제2분기관(23-1)에 의하여 제3연결관(24)에 연결되는 구조로 이루어져 있다.

[0024] 첨부된 도 3에서와 같이 가스연결관부(14)에서 가스(LPG)를 공급하게 되면 가스압력스위치(13)의 개폐조작으로 가스가 유입되고, 압력계(12)에 유입된 압력이 표시된 후 메인차단조절밸브(5)의 조작으로 적절하게 가스를 조절할 수 있게 된다. 메인차단조절밸브(5)의 조작으로 유입된 가스는 코크조절밸브(4)로 최종적으로 조절이 가능하며, 조절된 가스는 오리프스(orifice)(8)를 통하여 고압으로 이동하여 가스배출부(20)로 토출되어 최종적으로 주버너(300)로 향하게 되며, 주버너(300) 하부에 구비된 점화트랜스(11-1)에 의하여 점화된다. 상기 점화트랜스(11-1)는 제어판(400)의 공기압력 스위치(9)의 조절에 의하여 화염과 공기의 접촉량이 조절됨에 따라 화염을 조절할 수 있게 된다.

[0025] 또한, 상기 메인차단조절밸브(5)의 미동작이나 고압의 압력이 걸릴 경우를 대비하여 코크조절밸브(4)에 연결된 니들밸브(7) 타측에는 유도관(26)과 연결된 파이로드 거버너(6)로 인하여 2차로 조절이 가능하게 된다. 상기 파이로드 거버너(6)의 타측은 제2연결관(22)에 연결되며, 제2연결관(22)은 니들밸브(7)가 있어서 고압에 의하여 내부기관이 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[0026] 한편, 윈드박스(1)에는 모터(3)로 회동하는 송풍기(2)가 구비되어 보다 빠르고 넓게 화염의 접촉량을 증가할 수 있도록 한 것이다.

[0028] 상기와 같은 구조로 이루어진 본 발명을 착화순서는

[0029] 가스버너 점화LPG 연소 - 가스화 에멀전 연소장치 온도 상승 - 기름기화장치 가스발생 - 오일가스 연소 - 가스버너 소화 - 물 기화장치 증기 발생 - 오일가스 에멀전 연소안 으로 증기 혼입 - 가스화 에멀전 계속연소.

[0030] 소화순서는

[0031] 기름 기화장치- 기름 정지-가스발생정지

[0032] 물기화장치-물정지-증기발생정지

[0034] 본 발명은 연소유와 물이 기화되고, 완전가스화 된 상태에서의 혼합가스의 입자는 30~100㎛이며, 수증기 가스의 입자는 수㎛~ 10㎛ 정도된다. 또한, 연소가 촉진되는 연속단계에서는 수증기는 고온에서 다시 수증기 폭발을 일으키고, 기름가스와 함께 미립화(microexplosion)가 촉진되는 특징을 갖고 있다. 수증기는 완전한 과열수증기가스 라고 불리는 상태가 되며, 부피는 확장되고, 가스밀도가 높아지며, 연소속도가 한층 증가하는 상태를 만들어 낸다. 이러한 연소속도가 연료와 공기와의 접촉면적을 극단적으로 증대시켜, 저공기(低空氣)라도 연소성이 좋아져 일산화탄소와 매연입자의 생성량을 감소시키기 때문에 에너지 효율이 개선되는 효과를 만들어 낸다.

[0035] 화학적인 효과의 측면에서는

[0036] 탄화수소계 연료의 일산화탄소(CO) 생성원리

[0037] $C_nH_m + n/2O_2 \rightarrow n\,CO + m/2H_2$.....

[0038] (a)

[0039] NOx의 미연 탄소물질의 생성억제

[0040] H_2O + C(연료) → 2H+CO-28. 1Kcal.....

[0041] (b)

[0042] 특히, 이 반응은 흡열반응으로 초기연소에서 국부적으로 온도가 상승하여 NOx가 생성되는 것을 억제하고, 동시에 미연탄소물질과 반응하게 되어 억제한다.

[0044] 물의 효과

[0045] H_2O+ H → H_2+OH(흡열) .....

[0046] (c)

[0047] H_2O+ O→OH+OH(흡열)
H_2O → H+OH(흡열)

[0048] 일산화탄소(CO)가 이산화탄소(CO2)가 되는 변환과정

[0049] CO+OH → CO_2+ H (발열)

[0050] (d)

[0051] CO+20 → CO+O_2 (발열)

[0052] (e)

[0053] (d)의 변환이 대부분이고, (e)의 변환은 매우 늦어져서 무시할 정도이다.

[0055] 일산화탄소(CO)의 생성억제

[0056] (c)의 반응에 따라 생성된 OH가 (d)의 반응을 촉진시켜 일산화탄소(CO)의 양을 억제한다.

[0058] 화염온도 상승

[0059] 일산화탄소(CO)가 이산화탄소(CO2)로 변환되는 과정에서 생성되는 열량은 물(H20)가 분해되는 과정에서 필요해지는 열량보다 큰데 기인하여 화염온도가 통상의 연료의 연소에 비하여 온도가 상승되는 것을 예상할 수 있다.

[0060] 가스화 에멀전 연소장치에서 볼 수 있는 과열수증기가스가 미치는 효과로 미세폭발(수증기폭발)-미립화 촉진-연소성 개선(물리적 효과)는 이미 알고 있는 사실이지만, 오히려 화학적 효과로서 예상한 연소반응 방식에서 본 장치는 실제의 실험데이터에 의거하여 3가지 효과를 확인할 있다.

[0061] 첫번째로는 저공기비 연소에 따른 연료유의 삭감과 두번째로는 물(H20)의 화학반응에 의한 고온도역의 형성(1200℃~1500℃) 세번째로는 배기가스 중의 NOx, SOx, CO 매연입지의 감소로 들수 있다.

[0062] 이러한 근거로는 화염온도가 1500℃를 나타낸다. 이러한 온도는 가스화 에멀전 연소에 따라 일반적인 액체 에멀전 연소에서 얻을 수 있는 최고연소온도 1200℃에 비해 300℃ 정도 높은 것과 배기가스 중의 일산화탄소(CO)농도가 낮기 때문에 CO+OH -> CO2 + H(발열)의 방응이 보다 활발하게 진행되고 있다고 할 수 있으며, 본 장치에서는 연소유 사용버너(연소장치)의 소비 칼로리를 50000Kcal로 한 경우, 받아들여지는 수증기 양은 20L~40L/H로 조정할 수가 있으며, 연소온도를 최대한 이용하는 목적에 있어 물의 분무량을 결정할 수 있다. 그 결과로 기름가스와 수중기가스(과열수증기가스)의 분사량을 컨트롤함으로써 효율적인 연소장치를 사용한 후 작업이 가능하게 된다. 또한, 배기가스 중의 일산화탄소(CO)감소 효과를 들수 있는데 CO농도는 물, 연료의 체적비가 증가함에 따라 감소하며, 특히 물, 연료의 체적비가 0.5일때 감소효과를 볼수 있다. 단, 이러한 경우에는 최고연소온도는 1000℃ 이었다.

[0063] NOx의 발생량은 수증기의 혼합비율과 공기비율에 따른 영향이 크고, 수증기량이 증가함에 따라 NOx가 3~6ppm으로 본 장치에서는 저공기비 연소와의 상승 효과를 볼 수 있다.

부호의 설명

[0066] 100 수입구. 102 수증기배출구.

200 유입구. 202 유출구.

10 퍼니스(furnace)

11 화염검출기. 11-1 점화트랜스.

12 압력계. 13 가스압력스위치.

14 가스공급연결부.

1 원드박스. 3.모터. 4 코크조절밸브.

5 메인차단조절밸브. 6 파이로드 거버너. 7 니들밸브.

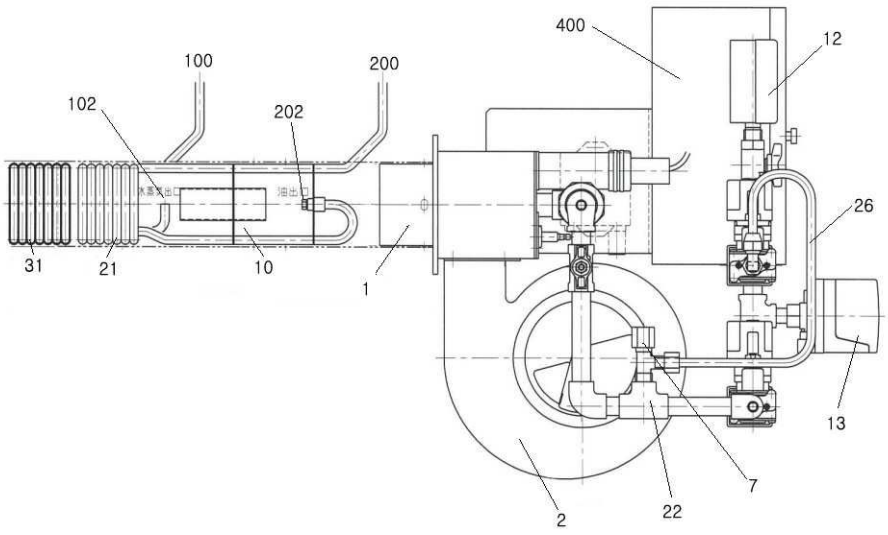
20 가스 배출부. 22 제2연결관. 23 제1분기관.

24 제3연결관. 25 제4연결관. 26 유도관.

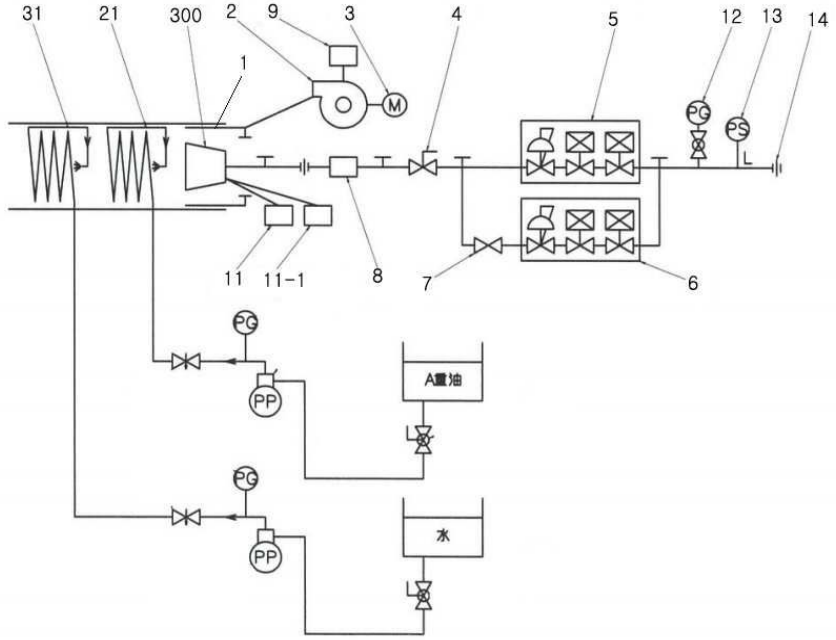
12 압력계.

도면

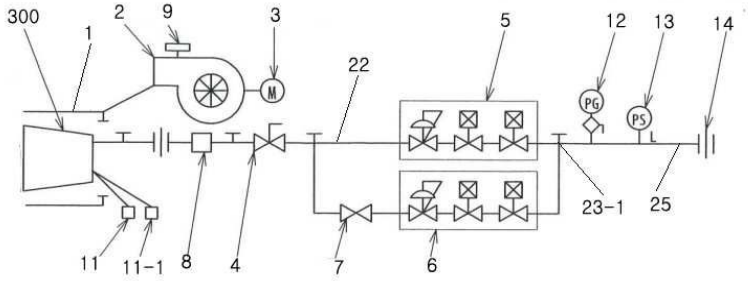
도면1



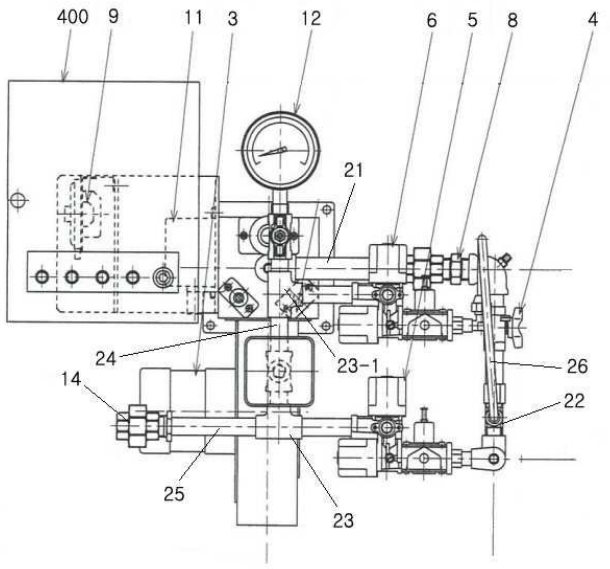
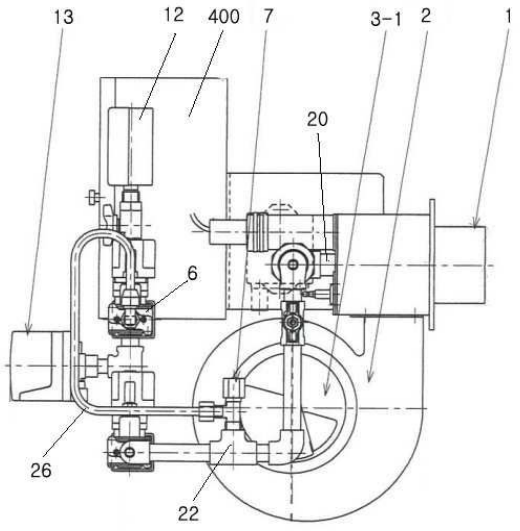
도면2


31
21
300
2
9
3
4
5
12
13
14
1
M
PG
PS
L
11
11-1
8
7
6
PG
PP
A重油
PG
PP
水

도면3


300
1
2
9
3
M
22
5
12
13
14
PG
PS
L
23-1
25
11
11-1
8
4
7
6

도면4



도면5