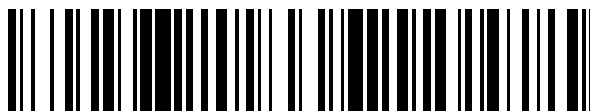


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 736**

51 Int. Cl.:

<b>F23D 14/02</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/36</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/60</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/70</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/34</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/04</b>	(2006.01)
<b>F23D 14/62</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2011 PCT/IB2011/001624**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2012 WO12007823**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011 E 11754482 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2593718**

54 Título: **Quemador de gas de pre-mezcla**

30 Prioridad:

**12.07.2010 IT BO20100441**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.05.2018**

73 Titular/es:

**GAS POINT S.R.L. (100.0%)  
Via Alfieri 1 Loc. Sorbolo a Levante  
42041 Brescello, IT**

72 Inventor/es:

**ZATTI, CLAUDIO;  
RASTELLI, RAFFAELLO y  
LOVASCIO, NICOLA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 666 736 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCION**

Quegador de gas de pre-mezcla

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un quemador de pre-mezcla total de gas/aire (también llamado "quemador de pre-mezcla").

**10 Técnica anterior**

Se conoce actualmente que los quemadores de pre-mezcla total de aire/gas se emplean ampliamente para producir energía térmica en calderas de gas.

15 El uso de estos quemadores se ha vuelto rápidamente más común, sustituyendo a los quemadores atmosféricos tradicionales debido a que, con respecto a estos últimos:

[A] tienen emisiones más bajas de sustancias contaminantes (óxidos de nitrógeno y de carbono);

20 [B] tienen altas eficiencias de intercambio térmico en todos los regímenes de potencia térmica y, en particular, a potencia térmica mínima; y

[C] tienen rangos de alta modulación entre potencia térmica máxima y mínima del quemador.

25 Los quemadores actuales de pre-mezcla de aire/gas se fabrican principalmente utilizando los siguientes componentes esenciales:

- un ventilador para suministrar la mezcla de aire/gas a una cabecera de combustión;
- una válvula de gas accionada "neumáticamente" provista con un regulador de flujo;
- 30 - un sistema de mezcla de aire/gas que consta de un canal venturi o diafragma que tiene una función similar (ver más abajo); y
- una cabecera de combustión provista con un dispositivo para encender la combustión de la mezcla de aire/gas.

35 En estos sistemas, el "dispositivo activo" (llamado "controlador") está representado por el ventilador que, alimentado eléctricamente de una manera apropiada, proporciona aire comburente al quemador en una cantidad directamente proporcional a la potencia térmica que está destinada para ser proporcionada al quemador y, por lo tanto, a la potencia térmica de la cabecera del quemador.

40 El dispositivo pasivo (también llamado "seguidor") está representado por la válvula de gas, que es capaz de proporcionar gas en una cantidad directamente proporcional a la cantidad de aire soplado en el sistema en virtud del sistema de regulación ilustrado a continuación.

45 Las válvulas de gas se caracterizan normalmente porque, independientemente de la presión del gas de entrada (evidentemente dentro de los límites de trabajo permitidos por la propia válvula y en correspondencia con las presiones de distribución de la gas de la red), proporcionan gas de salida a una presión igual a la presión ejercida sobre su "regulador", excepto una diferencia llamada valor de "desviación", ajustable actuando sobre la válvula. Con el fin de expandir el rango de modulación de quemadores de pre-mezcla de tipo tradicional, el solicitante ha diseñado un quemador de pre-mezcla de concepto nuevo, que ha sido objeto de la solicitud internacional  
50 WO2009/0133451 a nombre de la solicitante.

Aunque los resultados obtenidos por el quemador de pre-mezcla de la solicitud internacional WO2009/0133451 han sido satisfactorios, en general, se ha encontrado que la reducción de efectos perjudiciales consecuentes de las variaciones de desviación que pueden ocurrir en la válvula de gas durante su tiempo de trabajo de larga duración no es óptima.

55 El presente quemador de pre-mezcla ha sido diseñado para solucionar estos inconvenientes y debe considerarse como una evolución adicional del quemado de pre-mezcla descrito y reivindicado en la solicitud internacional WO2009/0133451 mencionada anteriormente.

60 El caudal de flujo térmico mínimo, es decir, el caudal de flujo en que las variaciones de desviación de la válvula de gas corresponden a variaciones mayores de la relación de aire/gas, se tomará como referencia para explicar el comportamiento del sistema descrito en la solicitud internacional WO2009/0133451.

Si la desviación es negativa, la presión del gas en el extremo del tubo de alimentación de gas es inferior que la presión del aire en la entrada del canal venturi.

5 Por lo tanto, debido a la sobrepresión dada del aire, existe un paso de aire a través de la tobera del canal venturi intersectado por el tapón, aire que entra en el segmento común del circuito de gas y diluye el gas que está entrando a través de la tobera del canal venturi libre del tapón.

10 A la inversa, si la desviación es positiva, la presión en el segmento común del circuito de gas es más alta que la presión del aire en la entrada del canal venturi.

Por lo tanto, existe un paso de gas a través de la tobera de canal venturi interceptado por el tapón, gas que entra en el segmento de entrada de aire en común a ambos canales venturi incrementando la cantidad de gas que entra en el canal venturi libre del tapón.

15 Finalmente, si el sistema trabaja en condición de referencia ideal, con desviación = 0 Pa, las presiones del aire en la entrada del canal venturi y en el circuito de gas común son iguales.

20 Por lo tanto, no existe ni existe ningún paso de aire ni de gas a través de la tobera del canal venturi interceptado por el tapón y la relación de aire/gas se mantendrá constante en el valor de referencia.

25 Independientemente del valor de desviación ajustado en la válvula de gas, el caudal de flujo de mezcla de aire/gas aspirado por el ventilador se incrementa, el tapón comienza a abrirse permitiendo también que su canal venturi genere vacío, atenuando gradualmente el fenómeno ilustrado anteriormente para cancelarlo completamente y para proporcionar a su contribución del caudal de flujo de la mezcla de aire/gas valores de relación respectivos cada vez más próximos al valor de referencia que se encuentra en el caudal de flujo térmico máximo.

El documento US-B1-6, 604, 938 (Blaauwwiek y col.) describe un quemador de gas de pre-mezcla de acuerdo con la porción del preámbulo de la reivindicación 1.

### 30 **Descripción de la invención**

La presente invención se aplica de manera ventajosa, pero no exclusiva en combinación con una caldera combinada para la producción simultánea o diferida de agua caliente y agua caliente doméstica.

35 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un quemador de pre-mezcla, en el que se reducen adicionalmente los efectos negativos después de las variaciones de desviación posibles, especialmente con regímenes de potencia térmica baja suministrada.

40 De acuerdo con la presente invención, se fabrica, por lo tanto, un quemador de pre-mezcla de acuerdo con las reivindicaciones anexas.

### **Breve descripción de los dibujos**

45 A continuación se describirá la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran cuatro formas de realización no limitativas de la misma, en los que:

50 La figura 1 muestra esquemáticamente una primera forma de realización de un quemador de pre-mezcla de acuerdo con la presente invención, en este caso, el quemador está dispuesto verticalmente con el ventilador suministrando y en una configuración de reposo.

La figura 2 muestra el mismo quemador de la figura 2, esta vez, sin embargo, en una configuración de sobreflujo.

La figura 3 muestra el mismo quemador ilustrado en las figuras 1, 2 en una configuración de caudal de flujo máximo.

55 La figura 4 muestra esquemáticamente una segunda forma de realización de un quemador de pre-mezcla de acuerdo con la presente invención; en este caso, el quemador está dispuesto verticalmente con el ventilador aspirando y en una configuración de reposo.

60 La figura 5 muestra una tercera forma de realización de un quemador de acuerdo con la invención; en este caso, el quemador está dispuesto horizontalmente y en una configuración de reposo; y

La figura 6 muestra una cuarta forma de realización de un quemador de acuerdo con la invención; en este caso, el quemador está dispuesto horizontalmente, el ventilador está suministrando y en una configuración de reposo.

**Mejor modo de realización de la invención**

5 En un quemador 10 ilustrado en la figura 1, una mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi está colocado curso abajo de un ventilador 12 con respecto a un flujo de aire (AF). La mezcladora 11 comprende un dispositivo de pérdida de presión 11A localizado, en este caso constituido por un tubo de canal venturi.

El quemador 10 tiene una plano de simetría (X) sustancialmente longitudinal.

10 Un tubo 13, que lleva una señal de presión P1 a una válvula de gas 14, está conectado curso arriba de la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi. Además, un flujo de gas (GF) entre en la válvula de gas 14 a presión de la red Po.

15 La cantidad de gas liberado por la válvula de gas 14 hacia la mezcladora 11 está correlacionada con la diferencia de presión que existe entre una presión de salida P2 de la válvula de gas 14 (presión P2 igual al valor de la presión P1) y una presión P3 que existe en el punto más estrecho (la pérdida localizada del dispositivo de presión 11A) de la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi.

20 La regulación de la relación de aire/gas está confiada principalmente al tamaño de las toberas (UG1) (UG2), y de manera secundaria al ajuste del regulador de flujo 15.

25 Cada punto de entrada de gas en el dispositivo de caída localizada de la presión 11A está equipado, respectivamente, con una tobera (UG1) (UG2) respectiva, de acuerdo con las necesidades, pudiendo ser tales toberas (UG1) (UG2) equivalentes o diferentes entre sí. En particular, después del regulador del flujo 15, un tubo 16 se bifurca en dos tubos 16A, 16B, cada uno de los cuales alimenta una tobera (UG1) (UG2) respectiva con gas.

El regulador de flujo 15 colocado en el tubo de conexión 16 entre la válvula de gas 14 y la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi permite ajustar exactamente la cantidad de gas suministrado para tener una relación de aire/gas óptima para la combustión de la mezcla en una cabecera de combustión (TC).

30 Una vez calibrado por medio del dimensionado correcto de las toberas (UG1) (UG2) y ajustando el regulador del flujo 15, el sistema permite obtener una relación de aire/gas constante a través de todo el rango de trabajo del quemador 10.

35 Cualquiera que sea el valor del flujo de aire inducido por el ventilador 12, es evidente, por lo tanto, que la diferencia de la presión (P1-P2) generada por el flujo de aire y medida entre la entrada y la sección más estrecha de la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi será la misma que generará el caudal de flujo de gas que sale desde la válvula de gas, siendo la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi un miembro mecánico rígido, indeformable.

40 De acuerdo con un flujo (MF), la mezcla de aire/gas se envía hacia la cabecera de combustión (TC). El quemador 10 es completado por un dispositivo de detección de la ignición y de la presencia de la llama 17 y por una unidad de control electrónico (CNT) que controla el trabajo del ventilador 12, de la válvula de gas 14, y del propi dispositivo 17.

45 Un elemento característico de la forma de realización mostrada en la figura 1 está constituido por que la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi está dividida en dos canales (CH1), (CH2) por un divisor del flujo 18.

El tamaño de las secciones mínimas de los canales de mezcla (CH1, CH2) de los fluidos son iguales entre sí para generar la misma diferencia de la presión, siendo igual el flujo de aire continuo.

50 Alternativamente a lo descrito anteriormente, el tamaño de la sección mínima de los canales de mezcla (CH1, CH2) de los fluidos puede ser diferente para proporcionar una diferencia de la presión predeterminada diferente, siendo igual el flujo de aire continuo.

55 Tal divisor del flujo 18 está formado para conferir a cada canal (CH1), respectivamente, (CH2) la forma de un canal venturi con secciones de paso que pueden ser circulares o no-circulares.

Además, el canal (CH1) de forma venturi está cerrado, de acuerdo con leyes que se verán con más detalle a continuación por un primer tapón 19 acoplado a una pared (WL) del quemador 10 por medio de una articulación (HG1) respectiva.

60 Como se verá a continuación con más detalle, un segundo tapón 20 articulado al divisor de flujo 18 por medio de una articulación (HG2) respectiva ha sido añadido con el fin de reducir adicionalmente los efectos negativos consecuentes a la variación de la desviación. El segundo tapón 20 está posicionado también en el canal (CH1) y en la tobera (UG1), de manera que en la posición de reposo mostrada en la figura 1, el segundo tapón 20 rodea

completamente tal tobera (UG1) y no permite el flujo de gas desde el tubo 16 hasta el canal (CH1).

El segundo canal 20 tiene un baricentro (C) que se mueve hacia arriba por el ejemplo de impulsos de la mezcla de aire/gas que transita hacia el canal (CH1) (figuras 2, 3).

5 En estos sistemas, ocurren variaciones del 10 % de la relación de aire/gas y, por lo tanto, de los valores de CO<sub>2</sub> en el caudal de flujo térmico mínimo consecuentes a variaciones de desviación de más o menos 10 % con respecto al valor de vacío generado por el canal venturi en el caudal de flujo térmico mínimo.

10 Como se ha mencionado anteriormente, el caudal de flujo térmico mínimo, en el que las variaciones de la desviación de la válvula de gas 14 corresponden a variaciones mayores de la relación de aire/gas se tomará como referencia, para explicar el comportamiento del sistema.

15 Si la desviación es negativa, la presión en el tubo común 16A del circuito de gas es menor que la presión del aire en la entrada de la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi.

Por lo tanto, existiría un paso de aire a través de la tobera (UG1) que corresponde al canal (CH1), en el que está localizado el primer tapón 19.

20 La cantidad de aire que entra de esta manera en el tubo de gas 16A diluye el gas que está entrando a través del tubo 16B en el canal (CH2) libre del primer tapón 19.

A la inversa, si la desviación es positiva, la presión en el tubo común 16A es más alta que la presión de aire en la entrada de la mezcladora de aire/gas 11 del tipo de canal venturi.

25 Por lo tanto, existe un paso de gas a través de la tobera (UG1) del canal (CH1) interceptado por el primer tapón 19; gas que entra en el segmento de entrada de aire en común a ambos canales venturi, incrementando también de esta manera la cantidad de gas que entra en el canal (CH2).

30 Finalmente, si el sistema trabaja en condición de referencia ideal, con desviación igual a 0 Pa, las presiones de aire en la entrada del canal venturi y en el circuito de gas común son iguales.

35 Por lo tanto, no existe ningún paso de aire ni de gas a través de la tobera del canal venturi interceptado por el tapón y la relación de aire/gas se mantendrá constante en valor de referencia.

Independientemente del valor de desviación ajustado en la válvula de gas 14, a medida que se incrementa el caudal de flujo de mezcla de aire/gas suministrado por el ventilador, el tapón 19 comienza a abrirse permitiendo también que su canal venturi genere vacío, atenuando gradualmente los fenómenos ilustrados anteriormente hasta cancelarlos completamente y proporcionar su contribución al caudal de mezcla de aire/gas con valores de relación respectivos cada vez más próximos al valor de referencia que se encuentra en el causal de flujo térmico máximo.

40 De forma abreviada, el funcionamiento del quemador de pre-mezcla 10 es el siguiente:

- ambos tapones 19, 20 realizan su acción de cierre de canal (CH1) en virtud de su propio peso;
- 45 - cada tapón 19, 20 está articulado en una articulación (HG1), (HG2) respectiva sin superficies de contacto por fricción, excepto las propias articulaciones (HG1), (HG2);
- en la condición de "caudal de flujo térmico mínimo" los dos tapones 19, 20 están en la posición cerrada mostrada en la figura 1;
- 50 - en esta situación, el canal bi-venturi se comporta a todos los efectos y finalidades como un canal mono-venturi, estando sólo el canal (CH2) operativo;
- tampoco en presencia de desviaciones negativas o positivas existe ningún paso de aire ni de gas desde la tobera (UG1) cerrada por el segundo tapón (20);
- el peso del segundo tapón 20 es suficiente en el caso de desviación positiva para superar el impulso neumático del gas que sale desde la tobera (UG1);
- 55 - en el caso de desviación negativa, el segundo tapón 20 ejerce una autoclave que se cierra con respecto al impulso ejercido por el aire hacia el circuito de gas común;
- con el caudal de flujo térmico máximo mostrado en la figura 3, los dos tapones 19, 20 están en posición de apertura máxima; en efecto, el impulso dinámico del fluido generado por el ventilador 12 es suficiente para incrementar ambos tapones 19, 20 y mantenerlos en posición abierta para ejercer una resistencia insignificante al paso de la mezcla de aire/gas en el canal (CH1); en esta situación, el canal bi-venturi se comporta a todos los efectos y finalidades como una pareja de canales mono-venturi que operan en paralelo sin interposición de ningún segundo tapón 20; en este caso, por las razones ilustradas anteriormente, la presencia de desviaciones negativas o positivas no influye en la relación de aire/gas de ninguna manera; y
- 60

5 - la figura 2 muestra el instante, en el que el primer tapón 19 comienza a desbordarse y a dejar pasar la mezcla de aire/gas en el canal (CH21), mientras que el segundo tapón 20, localizado en la tobera (UG1) está en toda posición abierta; en efecto, la forma y el peso del segundo tapón 20 son tales que el impulso hidrodinámico ejercido por la entrada de aire es suficiente para abrir totalmente tal segundo tapón 20 al comienzo del desbordamiento del primer tapón 19.

10 Hay que indicar que los quemadores de pre-mezcla, objeto de la solicitud internacional WO2009/0133451 por el mismo solicitante, funcionan indiferentemente con su eje dispuesto vertical u horizontalmente y, para cada unas de estas soluciones, se pueden colocar con el ventilador o bien aspirando o suministrando.

15 Por lo tanto, las soluciones posibles incluidas en la presente invención son cuatro también para satisfacer las aplicaciones corrientes típicas con eje vertical u horizontal.

20 Se ilustran en las presentes figuras 4, 5, 6.

25 Es evidente que las soluciones mostradas en las figuras 4 y 5 se aplican también a una solución en la que el eje del quemador está a  $-30^\circ$  con respecto a la horizontal.

Además, la solución mostrada en la figura 6 es aplicable al eje del canal venturi en dirección vertical.

Las ventajas de un quemador de pre-mezcla de acuerdo con la presente invención consisten esencialmente en que se han reducido considerablemente los efectos negativos consecuentes con variaciones de desviaciones, es decir, con regímenes de potencia bajos del propio quemador.

**REIVINDICACIONES**

1.- Quemador de gas de pre-mezcla (10) de mezcla de comburente / gas combustible, que comprende los siguientes componentes:

- 5 - medios de ventilación (12) para enviar el comburente y la mezcla de comburente/gas combustible a un cabezal de combustión (TC);
- medios (14) para regular la entrada de gas combustible;
- 10 - un sistema (11) para mezclar comburente/gas combustible que comprende medios de pérdida de presión (11A) localizados; en el que dicho sistema de mezcla (11) comprende una pluralidad de canales venturi (CH1, CH2) para mezclar el comburente con el gas combustible, en el que cada punto de entrada de gas combustible en dichos medios de pérdida de presión (11A) localizados está equipado, respectivamente, con una tobera de gas (UG1), (UG2) respectiva; y en el que los canales venturi (CH1), (CH2), salvo uno (CH2) están provistos con primeros medios de tapón (19) para ajustar el caudal de flujo de la mezcla de comburente / gas combustible a través de dichos canales venturi (CH1), (CH2), salvo uno (CH2); teniendo dichos primeros medios de tapón (19) un peso y una forma adecuadas para abrir el paso a la mezcla de comburente / gas combustible en una secuencia y valores de la diferencia de la presión más altos que un mínimo predefinido;
- 15 - un cabezal de combustión (TC) provisto con un dispositivo (17) para encender la mezcla de comburente/gas combustible y para detectar la presencia de la llama; **caracterizado** el quemador de gas de pre-mezcla porque, en correspondencia con cada canal de venturi (CH1) provisto con dichos primeros medios de tapón (19), está provisto con segundos medios de tapón (20) que tienen un peso y una forma adecuados para abrir la tobera de gas (UG1) en dicho canal venturi (CH1) en coincidencia con el comienzo con la apertura de dichos primeros medios de tapón (19).
- 20
- 25

2.- Quemador de gas de pre-mezcla (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la etapa de apertura, el baricentro (C) de dichos segundos medios de tapón (19) se mueve hacia arriba bajo el impulso de la mezcla de comburente/gas combustible, y en la etapa de cierre se cierra de nuevo automáticamente por su propio peso.

3.- Quemador de gas de pre-mezcla (10) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque dichos segundos medios de tapón (20) están acoplados a una articulación (HG2) respectiva dispuesta sobre un elemento divisor del flujo (18).

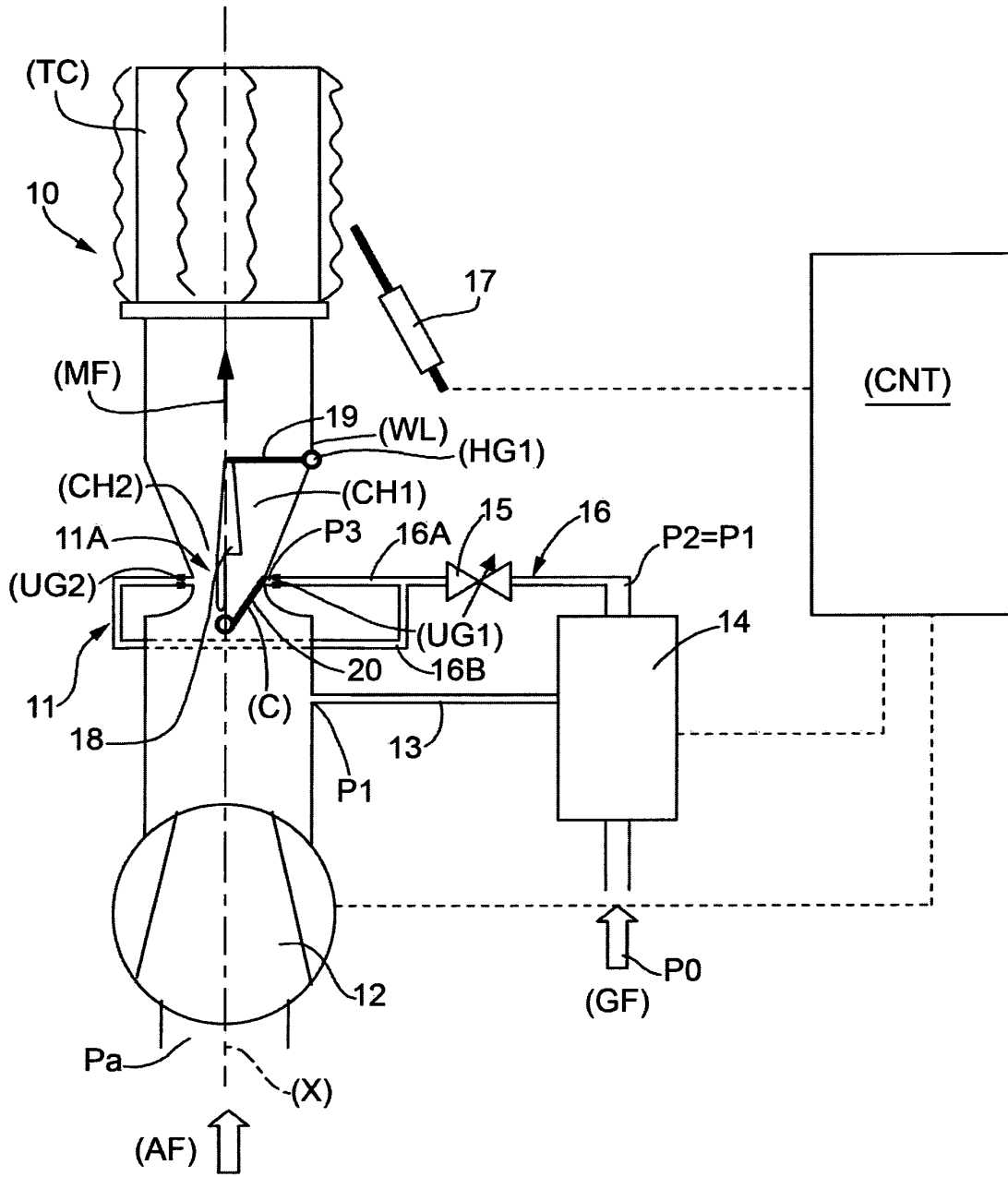


FIG.1



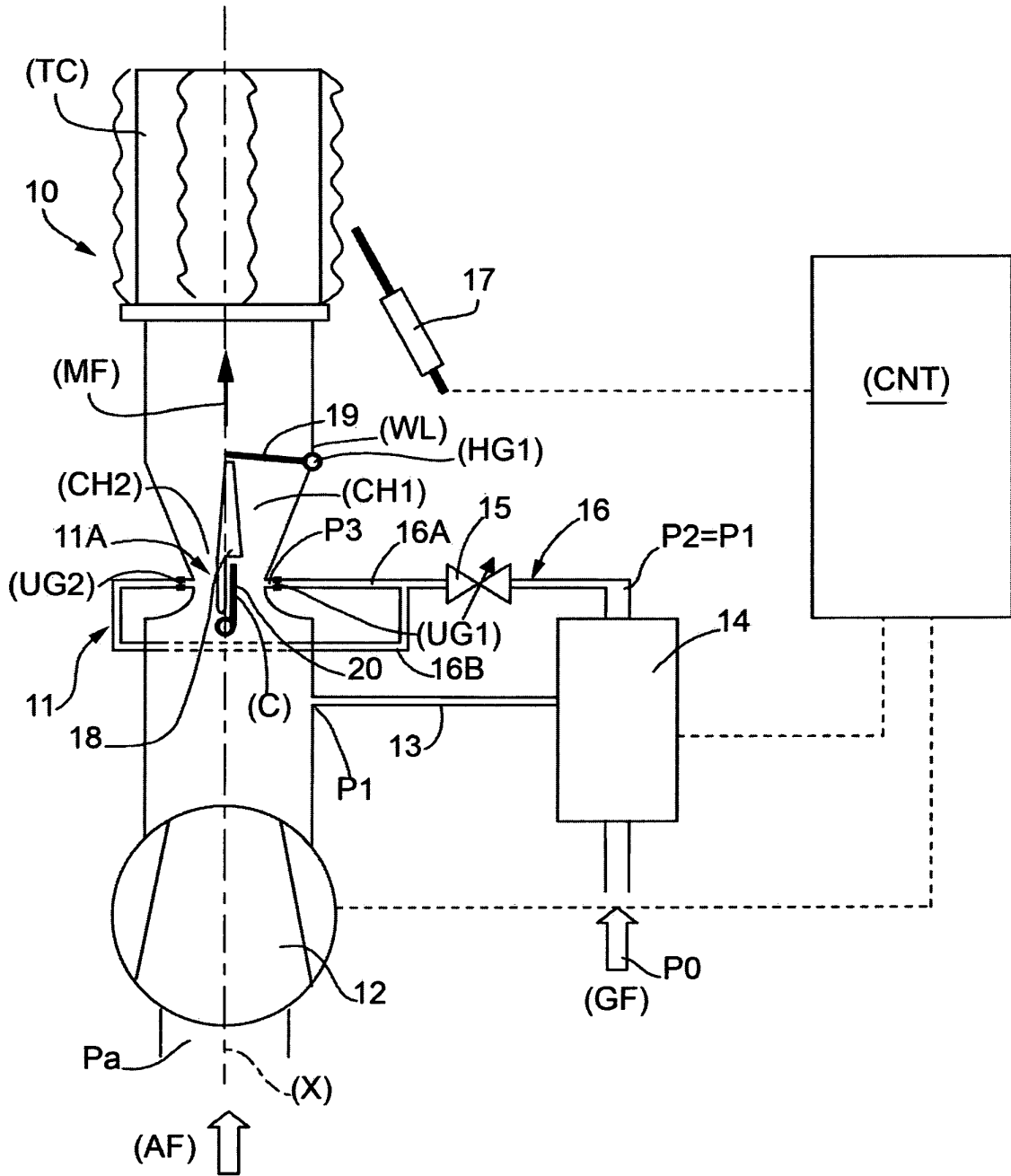


FIG.2

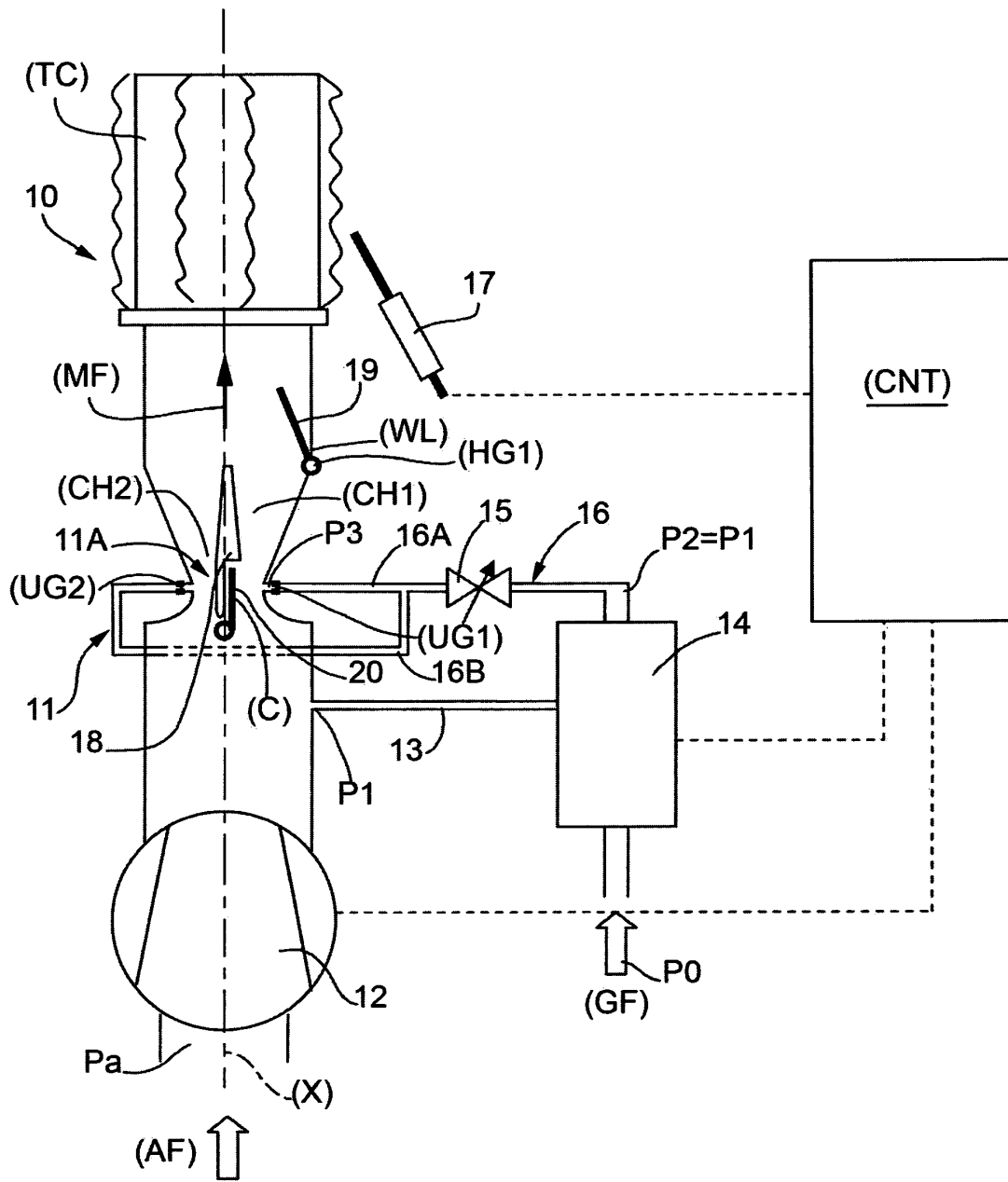


FIG.3

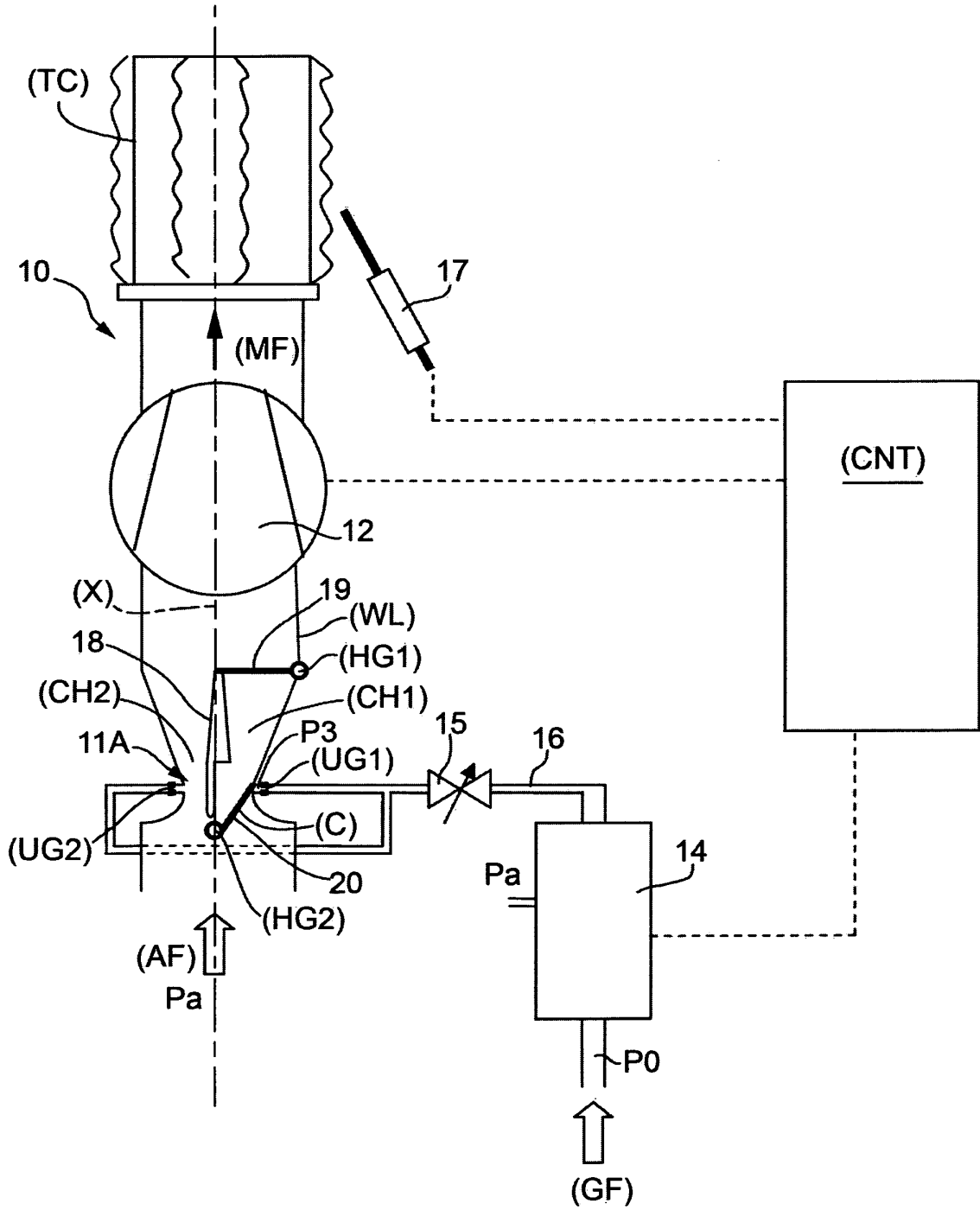


FIG.4

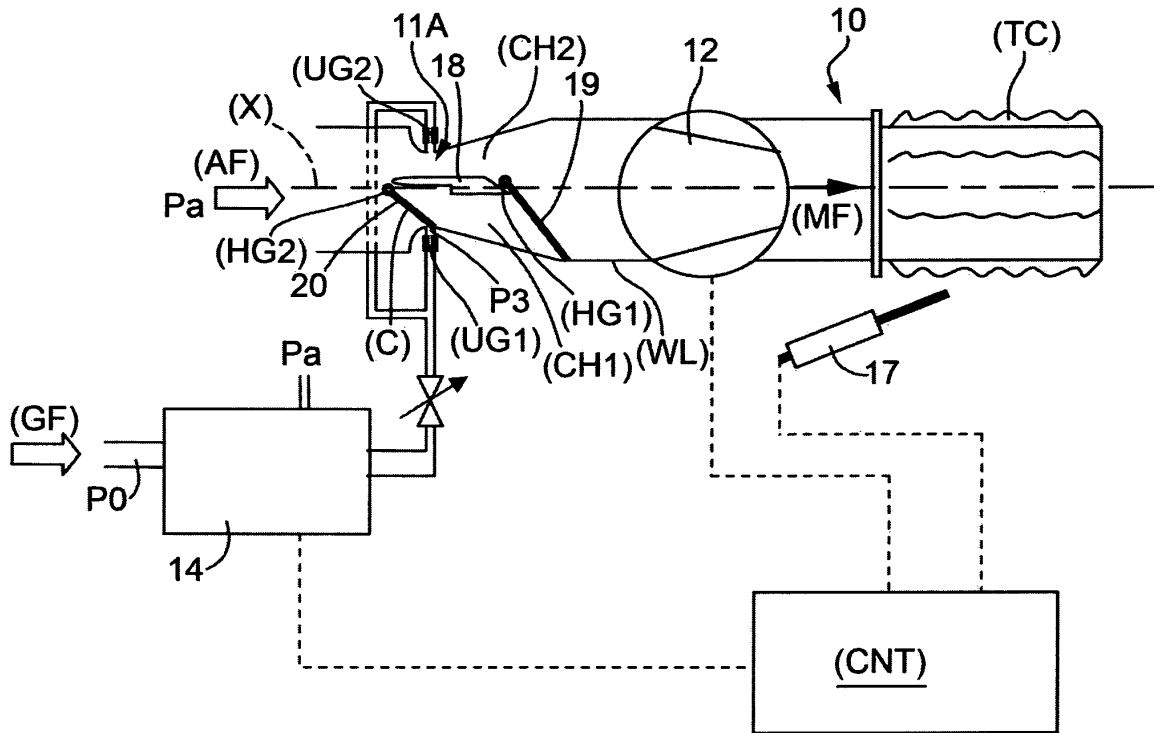


FIG.5

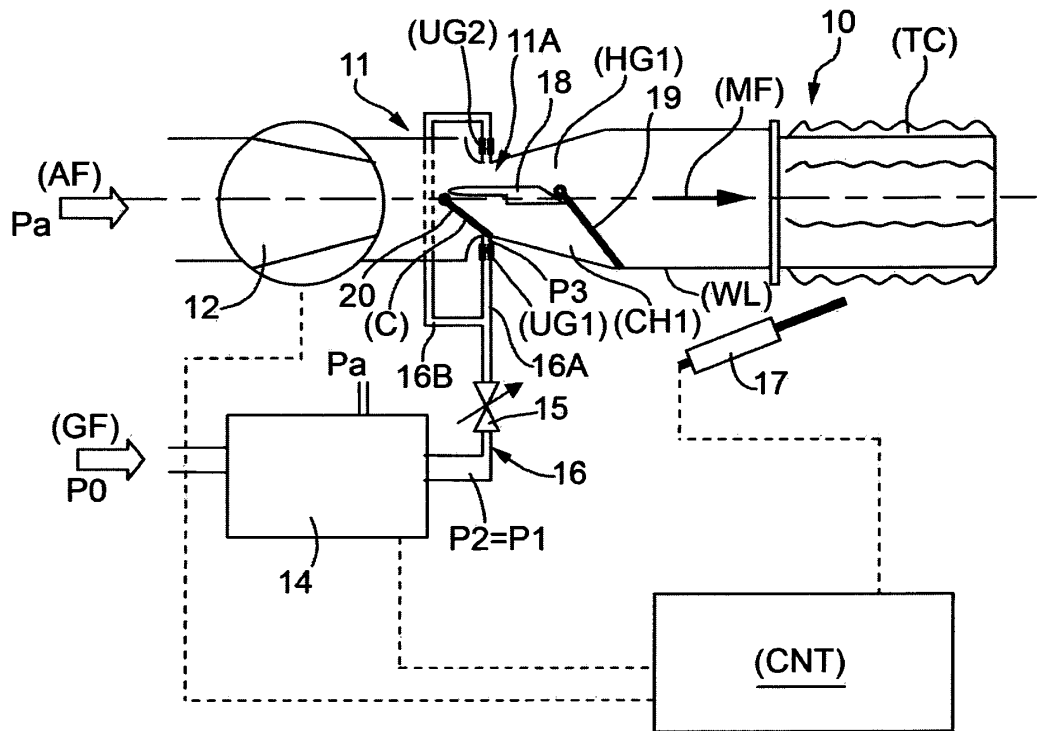


FIG.6