

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 983**

51 Int. Cl.:

F23D 14/22 (2006.01)

F23D 14/24 (2006.01)

F23C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2019 PCT/IB2019/055825**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2020 WO20012347**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2019 E 19756253 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2023 EP 3821173**

54 Título: **Quemador para hornos industriales, secadores y similares**

30 Prioridad:

10.07.2018 IT 201800007091

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

10.06.2024

73 Titular/es:

**SITI - B&T GROUP S.P.A. (100.0%)
Via Prampolini, 18
41043 Formigine (Modena), IT**

72 Inventor/es:

TAROZZI, FABIO

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 971 983 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).

DESCRIPCIÓN

Quegador para hornos industriales, secadores y similares

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un quemador para hornos industriales, secadores y similares.

10 Antecedentes de la técnica

10 En el sector de la realización de sistemas y dispositivos tales como hornos industriales, secadores y similares, con referencia particular pero no exclusiva a la producción de artículos tales como baldosas cerámicas, artículos sanitarios y otros, se utilizan quemadores que, utilizando un combustible gaseoso tal como, por ejemplo, gas natural, generan energía térmica y la entregan dentro de una porción del sistema o dispositivo (conocido como cámara de cocción o cámara de secado, etc.), en el que se encuentran los productos que se procesan o por el que transitan.

15 Los quemadores mencionados anteriormente se instalan, en un número adecuado, dentro del sistema o dispositivo de acuerdo con la configuración más adecuada en relación con el tipo de producto tratado, y en relación con los procedimientos de tratamiento del mismo; en las aplicaciones más típicas, los quemadores se alojan dentro de las respectivas aberturas pasantes formadas en las paredes laterales del sistema o dispositivo, con las respectivas boquillas, si las hay, relacionadas con la cámara interna.

20 Cada quemador generalmente comprende un cuerpo principal, por ejemplo, un cuerpo tubular o sustancialmente tubular, provisto de un primer puerto de entrada de combustible y de un segundo puerto para la entrada del elemento oxidante, es decir, normalmente aire (si es necesario precalentado a una cierta temperatura).

25 El primer puerto mencionado anteriormente se comunica con un colector de suministro de combustible, típicamente coaxial con el cuerpo principal; dicho colector fluye hacia un elemento de suministro final, provisto de orificios.

30 En la proximidad del elemento de extremo de suministro de combustible, se puede instalar un difusor a lo largo de la salida de aire adaptado para generar una turbina, para facilitar la mezcla del aire con el combustible.

35 Más en detalle, el difusor está dimensionado y montado de tal manera que circunscribe el elemento final de suministro de combustible, para mantener las salidas de aire y combustible muy cerca entre sí.

Además, en la proximidad del elemento dispensador, se proporcionan medios de encendido, que determinan el encendido de una chispa que enciende la mezcla.

40 El quemador también puede comprender una boquilla, conectada coaxialmente al cuerpo principal, y provista de una salida; dimensionando adecuadamente la boquilla, por medio de dicha salida, es posible alcanzar la posición deseada dentro de la cámara del sistema o dispositivo.

45 Los quemadores del tipo descrito anteriormente tienen algunos inconvenientes, principalmente relacionados con el intervalo de energía limitado dentro del cual tienen un comportamiento óptimo y regular, o en cualquier caso satisfactorio, libre de mal funcionamiento en relación con la aplicación específica.

50 Más en detalle, en situaciones en las que existe la necesidad de operar a alta energía, es necesario aumentar el flujo de gas combustible que llega al quemador; en consecuencia, por razones obvias relacionadas con la estequiometría de la reacción, también es necesario aumentar el caudal de aire entrante.

Dado que, como se ha mencionado, el aire entra en el quemador a través del difusor que rodea el elemento final de suministro de gas, el aumento de su caudal, más allá de un cierto límite, provoca fenómenos de turbulencia acentuada principalmente en el área de generación de llama.

55 Estos fenómenos de turbulencia son decididamente problemáticos, ya que afectan negativamente el rendimiento del quemador y comprometen su estabilidad de funcionamiento.

60 En la situación opuesta, es decir, la de operación de baja energía, se introduce un pequeño caudal de gas en el quemador: en esta condición, la velocidad del aire introducido a través del mismo difusor a veces puede causar la extinción accidental de la llama del quemador, con el consiguiente inconveniente considerable para la producción, o mal funcionamiento del sistema o dispositivo.

65 Los documentos US 2008/138751 A1, EP 0945678A2 y CN 103277795A describen quemadores que tienen un cuerpo relativo provisto de un primer pasaje para suministrar aire primario y un segundo pasaje para suministrar aire secundario, donde el primer pasaje tiene una primera sección de salida y el segundo pasaje tiene una segunda sección de salida, estando ubicada la segunda sección de salida en la periferia de la primera sección de salida. Los

quemadores descritos por los documentos US 2008/138751 A1, EP 0945678A2 y CN 103277795A comprenden además un colector para el suministro de combustible, provisto de un elemento de extremo adaptado para dispensar gas, rodeado por la primera sección de salida.

5 Descripción de la invención

El objetivo técnico de la presente invención es mejorar el estado de la técnica en el campo de los quemadores para hornos industriales, secadores y similares.

10 Dentro del alcance de este objetivo técnico, un objeto de la presente invención es proporcionar un quemador para hornos industriales, secadores y similares que sean más versátiles que los quemadores utilizados actualmente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un quemador para hornos industriales, secadores y similares que pueda funcionar de manera óptima en un intervalo de energía más amplio que los quemadores utilizados actualmente.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un quemador para hornos industriales, secadores y similares que permita reducir o eliminar los fenómenos nocivos de turbulencia debido a la velocidad del aire de combustión introducido a través del difusor.

20 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un quemador para hornos industriales, secadores y similares que permita reducir o eliminar los fenómenos nocivos de extinción accidental de la llama en condiciones de funcionamiento de baja energía.

25 Este objetivo y otros objetos se logran todos mediante un quemador para hornos industriales según la reivindicación 1 adjunta.

El quemador comprende un cuerpo, provisto de un primer pasaje para el suministro de aire de combustión primario, que termina en una primera sección de salida.

30 Además, el quemador comprende un colector para el suministro del combustible, provisto de un elemento de extremo de suministro de gas, rodeado por la primera sección de salida mencionada anteriormente.

35 El quemador también comprende medios de activación para activar la combustión de la mezcla de combustible y elemento oxidante, y una boquilla, conectada al cuerpo anterior, provista de un puerto de salida adaptado para que salgan los productos de combustión generados dentro del quemador.

40 Según la invención, el cuerpo del quemador comprende un segundo pasaje para el suministro de aire de combustión secundario, que termina en una segunda sección de salida dispuesta en la periferia de la primera sección de salida; la primera sección de salida y la segunda sección de salida están adaptadas para difundir el aire primario y el aire secundario, respectivamente, dentro de la boquilla.

45 Según la invención, el quemador comprende un primer conducto para el suministro de aire primario y un segundo conducto para el suministro de aire secundario; el primer conducto comprende un primer dispositivo para regular el caudal de aire primario, mientras que el segundo conducto comprende un segundo dispositivo para regular el caudal de aire secundario.

Según un aspecto de la invención, el primer dispositivo de regulación comprende una primera válvula de mariposa, mientras que el segundo dispositivo de regulación comprende una segunda válvula de mariposa.

50 La regulación del caudal de aire primario y del caudal de aire secundario, independientemente entre sí, permite reducir o eliminar todos los inconvenientes que afectan a los quemadores de tipo conocido utilizados actualmente.

55 Más en particular, y como se explica mejor a continuación, es posible hacer un equilibrio preciso entre los dos caudales para que el aire secundario, que se introduce en la boquilla a través de una sección de salida periférica con respecto a la del aire primario, compense la falta de aire de combustión resultante de la regulación del caudal de aire primario; en cambio, este último está limitado de acuerdo con dos situaciones típicas para no generar turbulencia en el centro de la boquilla en caso de alta demanda de energía, o para no causar la extinción accidental de la llama, en caso de baja demanda de energía.

60 Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

65 Otras características y ventajas de la presente invención quedarán más claras a partir de la descripción detallada de algunas realizaciones preferidas pero no exclusivas de la invención de un quemador para hornos industriales, secadores y similares, ilustradas a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es una sección de diámetro del quemador;
La Figura 2 es un detalle de la Figura 1;
La Figura 3 es una vista axonométrica del quemador, con la boquilla retirada para mayor claridad;
5 La Figura 4 es una vista axonométrica de otra realización del quemador, excluida de la invención, con la boquilla retirada para mayor claridad.

Realizaciones de la invención

- 10 Con referencia a las figuras adjuntas, el número de referencia 1 indica globalmente un quemador para hornos industriales, secadores y similares según la presente invención.

El quemador 1 según la presente invención es adecuado, sin embargo, de una manera no exclusiva, para ser utilizado en hornos de cocción de productos industriales.

- 15 Por ejemplo, el quemador 1 es de uso particularmente eficaz y ventajoso en el contexto de hornos de cocción para productos cerámicos tales como baldosas cerámicas, artículos sanitarios y similares.

- 20 El quemador 1 se puede usar de manera efectiva, por ejemplo, en secadores de tubo radiante para productos cerámicos o similares.

Sin embargo, no se pueden descartar usos adicionales en diferentes sectores, donde el quemador 1 según la invención es igualmente eficaz.

- 25 El quemador 1 comprende un cuerpo 2.

El cuerpo 2 es, por ejemplo, de forma tubular cilíndrica o sustancialmente cilíndrica.

- 30 Sin embargo, en algunas realizaciones de la invención, el cuerpo 2 podría tener una forma o geometría diferente a la del tubular cilíndrico, en relación con los requisitos específicos de la aplicación.

Para facilitar la referencia y para una mejor comprensión, el eje de simetría cilíndrico del cuerpo 2 se denomina eje longitudinal A del quemador 1.

- 35 Convencionalmente, en el resto de la presente descripción, el adjetivo "distal" se refiere a las partes del quemador 1 orientadas hacia la cámara de cocción y, por lo tanto, hacia el interior del horno (no mostrado en las ilustraciones), mientras que el adjetivo "proximal" se refiere a las partes del quemador orientadas hacia el exterior del horno.

- 40 El cuerpo 2 comprende una porción proximal 3; en la porción proximal 3 se proporcionan las secciones de entrada de fluido, es decir, el combustible y el elemento oxidante. Además, el cuerpo 2 comprende una porción distal 4, opuesta a la porción proximal 3.

El quemador 1 comprende al menos un primer puerto 5, para la entrada del aire de combustión primario.

- 45 El quemador comprende además un segundo puerto 6, para la entrada del aire de combustión secundario.

- 50 El quemador comprende, además, un tercer puerto 7, para la entrada del combustible. Según un aspecto de la invención, el quemador 1 comprende una boquilla 8. La boquilla 8 está conectada al cuerpo 2, en la porción distal 4 de este último. La boquilla 8 se puede conectar al cuerpo 2 de una manera extraíble, por ejemplo, con una conexión del tipo con brida.

El tamaño y la forma de la boquilla 8 se pueden modificar para llegar a diferentes áreas dentro del horno de cocción, o para modificar/optimar el comportamiento de los productos de combustión que salen del quemador 1.

- 55 El primer puerto 5 y el segundo puerto 6 se proporcionan en el cuerpo 2.

Más particularmente, el primer puerto 5 y el segundo puerto 6 se proporcionan a lo largo de la superficie lateral del cuerpo 2.

- 60 El cuerpo 2 comprende, en su parte proximal 3, un primer extremo 9.

Además, el cuerpo 2 comprende, en su porción distal 4, un segundo extremo 10; más específicamente, al menos el segundo extremo 10 está rebordeado, y permite obtener la conexión con la boquilla 8.

- 65 Un elemento de cierre 11 está conectado al primer extremo 9 que también puede tener forma de brida.

El elemento de cierre 11 comprende el tercer puerto 7 para la entrada de combustible.

Según un aspecto de la invención, el cuerpo 2 del quemador 1 comprende un primer pasaje 12 para el aire primario.

- 5 El primer pasaje 12 coloca el primer puerto 5 en comunicación fluídica con una primera sección de salida 13 del aire primario.

Por otra parte, el cuerpo 2 del quemador 1 comprende un segundo pasaje 14 para el aire secundario.

- 10 El segundo pasaje 14 coloca el segundo puerto 6 en comunicación fluídica con una segunda sección de salida 15 del aire secundario.

El quemador 1 comprende además un colector de combustible 16.

- 15 El combustible puede ser, por ejemplo, gas natural, o incluso otro combustible fluido adecuado para la aplicación específica del uso del quemador 1.

El colector 16 se comunica con el tercer puerto 7; además, el colector 16 comprende un elemento de extremo 17, adaptado para dispensar el gas combustible.

- 20 El colector 16 está dispuesto coaxial con el eje longitudinal A del quemador 1.

- El elemento de extremo 17 puede comprender, por ejemplo, una cantidad de orificios 18 para el suministro de gas combustible; dichos orificios 18 pueden estar dispuestos en diferentes posiciones, por ejemplo, paralelos al eje longitudinal A, o perpendiculares a este último, o incluso en otras posiciones.
- 25

Sin embargo, la conformación del elemento final 17 puede ser cualquiera, en relación con requisitos funcionales específicos; también la conformación del colector 16 puede ser cualquiera.

- 30 El quemador 1 comprende medios de encendido 19 para la combustión de la mezcla de combustible y elemento oxidante.

- Los medios de encendido 19 están alojados dentro del cuerpo 2 del quemador 1; los medios de encendido 19 comprenden un primer elemento de conexión 20, que pasa a través de una abertura correspondiente provista en el elemento de cierre 11.
- 35

Los medios de encendido 19 se adaptan para determinar el encendido de una chispa que enciende la mezcla.

- El quemador 1 también comprende medios de detección de llama 21.
- 40

Los medios de detección de llama 21 también están alojados dentro del cuerpo 2 del quemador 1; los medios de detección de llama 21 comprenden un segundo elemento de conexión 22, que pasa a través de una segunda abertura respectiva proporcionada en el elemento de cierre 11.

- 45 Los medios de encendido 19 y los medios de detección 21 pueden conectarse operativamente, respectivamente a través del primer elemento de conexión 20 y el segundo elemento de conexión 22, a una unidad de control y gestión para el funcionamiento del horno, u otro dispositivo de encendido, dentro del cual opera el quemador 1 (no mostrado en las figuras).

- 50 Según un aspecto de la invención, el primer pasaje 12 y el segundo pasaje 14 están separados entre sí dentro del cuerpo 2 por medio de una partición 23.

- La partición 23 tiene una conformación tubular o sustancialmente tubular; más detalladamente, la partición 23 comprende, o consiste en, una pared cilíndrica o sustancialmente cilíndrica.
- 55

La partición 23 tiene una sección transversal de superficie más pequeña que la del cuerpo 2; más particularmente, la partición 23 está alojada dentro del cuerpo 2, preferentemente, la partición 23 es coaxial con el cuerpo 2.

- En consecuencia, se define un espacio 24 entre el cuerpo 2 y la partición 23; por lo tanto, el espacio 24 tiene una sección circular en forma de corona.
- 60

Por lo tanto, el primer pasaje 12 se define internamente a la partición 23, mientras que el segundo pasaje 14 se define externamente a la partición 23, es decir, a lo largo del espacio 24.

- 65 En otras palabras, suponiendo que observamos el quemador 1 en sección, la primera sección de salida 13, donde termina el primer pasaje 12, rodea el elemento de extremo 17 del colector 16; la segunda sección de salida 15, donde

termina el segundo pasaje 14, a su vez está ubicada en la periferia de la primera sección de salida 13.

El quemador 1 comprende un elemento de jaula 25, al que se conecta la partición 23, con su extremo más interno o proximal.

5 El elemento de jaula 25 está adaptado para colocar el primer puerto 5, proporcionado en la superficie lateral del cuerpo 2, en comunicación con el volumen interno de la partición 23, con el fin de crear el primer pasaje 12.

10 El elemento de jaula 25 tiene una conformación esencialmente cilíndrica; el elemento de jaula 25 comprende una pluralidad de aberturas laterales 26, que permiten que el aire primario, proveniente del primer puerto 5, penetre en su interior.

15 El elemento de jaula 25 se fija, con una base del mismo, a la porción proximal 3 del cuerpo 2, o al elemento de cierre trasero 11.

Además, en la otra base opuesta, el elemento de jaula 25 comprende una porción en forma de disco 27, que tiene un diámetro mayor que el de su parte central, que se apoya en un hombro respectivo 28 provisto en la superficie interna del cuerpo 2. El quemador 1 comprende medios para generar una turbina dentro del flujo de la mezcla de combustible y elemento oxidante, adaptada para facilitar el procedimiento de mezcla de los dos gases.

20 Los medios de generación de la turbina comprenden, más en detalle, un primer difusor 29.

25 El primer difusor 29 está asociado con el extremo distal de la partición 23 en uso. Como se puede observar en la Figura 2, el primer difusor 29 tiene sustancialmente forma de disco y comprende, a lo largo de su superficie lateral externa, una pluralidad de primeras hendiduras periféricas 30. Las primeras hendiduras 30 definen canales respectivos inclinados con respecto al eje longitudinal A del quemador 1; luego se imparte un cierto componente tangencial al aire que pasa a través de dichas primeras hendiduras 30 con una cierta velocidad, y esto determina la formación de una turbina.

30 El primer difusor 29 también comprende una pluralidad de orificios 31 adicionales.

Los orificios 31 están distribuidos en el área central del primer difusor 29. Además, el primer difusor 29 comprende una abertura central, que permite que el elemento de extremo 17 del colector 16 salga.

35 Como se describe mejor a continuación, la partición 23 tiene una longitud tal que sobresale, una cierta distancia, del cuerpo 2 del quemador 1 y penetra dentro de la boquilla 8.

Los medios de generación de turbina también comprenden un segundo difusor 32.

40 El segundo difusor 32 está asociado con la abertura distal, en uso, del cuerpo 2.

El segundo difusor 32 tiene forma de corona sustancialmente circular y, por lo tanto, define una abertura central; en el borde interior de esta abertura central, el segundo difusor 32 comprende una pluralidad de segundas hendiduras 33.

45 Las segundas hendiduras 33 también definen canales respectivos inclinados con respecto al eje longitudinal A del quemador 1, para impartir un cierto componente tangencial al aire que pasa a través de ellos.

50 El segundo difusor 32 está posicionado de modo que la partición tubular 23 pasa a través de su abertura central, es decir, pasa a través de ella.

La boquilla 8 tiene una conformación esencialmente cilíndrica; comprende una región proximal divergente sustancialmente ensanchada 34 para la conexión a la porción distal 4 del cuerpo 2.

55 Además, la boquilla 8 comprende una región distal convergente 35, que define el puerto de salida 36 desde el cual los productos de combustión generados dentro del quemador 1 son adaptados para fluir hacia afuera.

La primera sección de salida 13 y la segunda sección de salida 15 están adaptadas para difundir, respectivamente, el aire de combustión primario y el aire de combustión secundario dentro de la boquilla 8.

60 La primera sección de salida 13 y la segunda sección de salida 15 están dispuestas en planos diferentes respectivos con respecto al eje longitudinal A del quemador 1 (ya que la partición 23 sale del cuerpo 2 en una cierta longitud): por lo tanto, la segunda sección de salida 15 está más atrás con respecto a la primera sección de salida 13, con referencia a la dirección de flujo de los gases.

65 Esto representa una ventaja en la medida en que el aire secundario se mezcla con el aire primario después de haber cubierto una cierta distancia a lo largo de la boquilla 8, para reducir en la medida de lo posible su influencia en la

posible generación de fenómenos de turbulencia.

El quemador 1 comprende un primer conducto 37 para el suministro de aire primario; el primer conducto 37 termina en el primer puerto 5.

5 Además, el quemador 1 comprende un segundo conducto 38 para el suministro de aire secundario; el segundo conducto 38 termina en el segundo puerto 6.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el quemador 1 comprende un accesorio 39 sustancialmente en forma de Y, para la entrada de aire (primario y secundario) en el quemador 1.

El primer conducto 37 y el segundo conducto 38, en la práctica, conforman las dos ramas divergentes del accesorio 39 mencionado anteriormente.

15 El accesorio 39 comprende una abertura de entrada de aire 39a.

Más detalladamente, el primer conducto 37 tiene un eje ortogonal, o sustancialmente ortogonal, al eje longitudinal A del quemador 1.

20 El segundo conducto 38, en cambio, tiene un eje inclinado, en un cierto ángulo, con respecto al eje longitudinal A del quemador, y por lo tanto también con respecto al eje del primer conducto 37.

El accesorio 39 se puede hacer en una sola pieza con el cuerpo 2, o se puede hacer como un elemento separado, asociado con el cuerpo 2 con miembros de conexión adecuados.

25 Según un aspecto de la invención, el primer conducto 37 comprende un primer dispositivo de regulación 40 correspondiente para regular el caudal de aire primario. Además, el segundo conducto 38 comprende un segundo dispositivo de regulación respectivo 41 para regular el caudal de aire secundario.

30 El primer dispositivo de regulación 40 y el segundo dispositivo de regulación 41 permiten que los caudales de aire primario y secundario varíen independientemente entre sí. En una realización preferida de la invención, el primer dispositivo de regulación 40 puede comprender una primera válvula de mariposa 42.

35 De manera similar, en una realización preferida de la invención, el segundo dispositivo de regulación 41 puede comprender una segunda válvula de mariposa 43.

La solución de válvula de mariposa es muy simple y económica en diseño, y al mismo tiempo efectiva y confiable.

40 La primera válvula de mariposa 42 y la segunda válvula de mariposa 43 están controladas por los respectivos primeros y segundos miembros operativos 44, 45.

Los primeros y segundos miembros operativos 44, 45 son, por ejemplo, de tipo manual.

45 El primer y segundo miembros operativos 44, 45 comprenden, para cada una de las válvulas de mariposa 42, 43, un pequeño brazo 46 que tiene una extremidad bloqueada junto con el eje de rotación de la propia válvula 42, 43.

50 El brazo pequeño 46 está dispuesto ortogonalmente, o sustancialmente ortogonalmente, al eje de rotación mencionado anteriormente de la válvula 42, 43; el extremo del brazo pequeño 46 opuesto al de conexión al eje de la válvula 42, 43 tiene una perilla 47, que está asociada con el propio brazo pequeño 46 por medio de miembros de conexión roscados, que permiten que se enrosque y desenrosque con respecto al propio brazo pequeño 46.

Por ejemplo, un pasador roscado (que no se muestra en las figuras) se bloquea junto con el extremo del pequeño brazo 46, y se puede acoplar en un tornillo de tuerca proporcionado en la perilla 47.

55 Como se muestra en la Figura 2, la carcasa exterior del accesorio 39 (o más generalmente del cuerpo 2) comprende, para cada uno de los dispositivos de regulación 40, 41, una ranura respectiva 48, sustancialmente con forma de arco de circunferencia.

60 El centro de la circunferencia a lo largo de la cual se extiende la ranura 48 pertenece al eje de rotación de la válvula respectiva 42, 43.

65 Para cada una de las válvulas de mariposa 42, 43, la perilla 47 se guía a lo largo de la ranura respectiva 48 en su rotación; más específicamente, el pasador roscado al que se conecta la perilla 47 se guía dentro de la ranura respectiva 48; la perilla 47 se dispone entonces fuera del accesorio 39, o la carcasa del cuerpo 2, mientras que el pequeño brazo 46 está dentro de él.

ES 2 971 983 T3

5 Para bloquear cada válvula de mariposa 42, 43 en la posición deseada respectiva, y luego regular el caudal de aire primario y secundario en consecuencia, es necesario, después de haber determinado la posición correcta de la perilla 47 a lo largo de la ranura 48, que corresponde a una cierta posición angular de la válvula de mariposa 42, 43 respectiva, atornillar la perilla 47 a lo largo del pasador respectivo, de modo que la propia perilla 47 entre en contacto con la superficie externa de la carcasa del accesorio 39, o más generalmente del cuerpo 2: la fricción generada es suficiente para retener la válvula de mariposa 42, 43 en la posición preestablecida, para evitar cambios accidentales.

10 Cabe señalar que en la solución de construcción del quemador 1 mostrada en las Figuras 1, 2, los dispositivos de regulación 40, 41 tienen algunas ligeras diferencias con respecto a los mostrados, por otro lado, en la Figura 3: en particular, en las Figuras 1, 2, las dos válvulas de mariposa 42, 43 tienen sus respectivos ejes de rotación situados en el mismo plano, mientras que en la Figura 3 las dos válvulas de mariposa 42, 43 están dispuestas con sus respectivos ejes de rotación paralelos.

15 El funcionamiento del quemador según la invención es, a la luz de lo descrito, completamente intuitivo.

El aire de combustión se introduce a través de la abertura de entrada 39a del accesorio 39, y desde aquí continúa hacia el primer conducto 37 y el segundo conducto 38.

20 A través del primer dispositivo de regulación 40, o el segundo dispositivo de regulación 41, es posible determinar, y luego distribuir, los caudales de aire que se transportarán a través del primer conducto 37 (aire primario) y el segundo conducto 38 (aire secundario), respectivamente.

25 Más detalladamente, el primer conducto 37 fluye, a través del primer puerto 5, en el elemento de jaula 25; el aire primario, por lo tanto, fluye a través del primer conducto 37, alcanza el elemento de jaula 25, pasa a través de las aberturas 26 de este último y se canaliza a lo largo de la partición 23.

En consecuencia, el aire primario llega al primer difusor 29, pasa a través de él y su trayectoria se desvía en consecuencia, obteniendo una turbina que facilita la mezcla con el combustible.

30 En cambio, el segundo conducto 38 fluye, a través del segundo puerto 6, en la superficie lateral de la partición 23.

35 El aire secundario, por lo tanto, después de haber cruzado el segundo conducto 38, se canaliza hacia el espacio 24 comprendido entre la superficie interna del cuerpo 2 y la superficie externa de la partición 23; desde aquí, el aire secundario llega al segundo difusor 32, lo cruza y su trayectoria se desvía en consecuencia, obteniendo una turbina que facilita la mezcla con el combustible.

40 Gracias a las características del quemador 1 según la invención, en particular el primer pasaje 12 del aire primario, el segundo pasaje 14 del aire secundario y los respectivos dispositivos de regulación 40, 41, es posible obtener efectos no alcanzables con quemadores del tipo conocido actualmente en uso. En primer lugar, en situaciones en las que se requiere una alta energía térmica y, por lo tanto, con un alto caudal de gas combustible, una distribución adecuada entre el aire primario y secundario evita la aparición de fenómenos desagradables de turbulencia dentro de la boquilla 8.

45 Más en detalle, el caudal de aire primario puede regularse, es decir, limitarse, por medio del primer dispositivo de regulación 40, de tal manera que no exceda el valor crítico máximo más allá del cual podrían generarse fenómenos de turbulencia en el área central de la boquilla 8, en la proximidad de la salida de combustible.

50 A continuación, se puede suministrar aire adicional, necesario para obtener una combustión adecuada para generar la energía térmica requerida, a través del segundo conducto 14, es decir, como aire secundario, regulado adecuadamente por medio del segundo dispositivo de regulación 41. Como se explicó anteriormente, el aire secundario fluye a través del segundo pasaje 14 y cruza la segunda sección de salida 15, que está dispuesta más externamente que la primera sección de salida 13, y por lo tanto está más lejos del eje longitudinal A del quemador 1: por lo tanto, tiene una influencia mucho menor en la generación de turbulencia en el área central de la boquilla 8.

55 Por lo tanto, esta solución permite alcanzar energías térmicas que actualmente no se pueden alcanzar con quemadores de tipo conocido.

60 En situaciones en las que, por otro lado, se requiere una baja energía térmica y, por lo tanto, un bajo caudal de gas combustible, el caudal de aire primario es adecuadamente limitado, por medio del primer dispositivo de regulación 40, para no provocar el quemado de la llama y, por lo tanto, que el quemador se apague.

65 Como resultado de esto, no hay suficiente aire primario para obtener una combustión adecuada para generar la energía térmica requerida, incluso si es mínima: por lo tanto, también en esta situación, el aire secundario, cuyo caudal se establece adecuadamente a través del segundo dispositivo de regulación 41, se utiliza para abordar las deficiencias debido a la limitación del aire primario.

De ello se deduce que gracias a esta solución, el quemador 1 también puede funcionar suavemente, y por tanto sin problemas, con energías térmicas inferiores a las alcanzables por los quemadores del tipo conocido y utilizado actualmente.

5 Por lo tanto, de manera más general, el uso de aire secundario además del aire primario, con los ajustes de caudal respectivos establecidos en relación con la situación específica de uso, evita la aparición de fenómenos indeseables de inestabilidad dentro de la boquilla 8, u otros fenómenos incontrolables que pueden causar el apagado accidental del quemador.

10 En otras palabras, el quemador se comporta como si estuviera provisto de un difusor de aire con geometría variable, fácilmente controlable mediante el ajuste del caudal del aire primario y secundario, respectivamente.

15 Por lo tanto, al variar la relación entre los caudales de aire primario y secundario, se obtiene un efecto similar al que podría obtenerse al variar, hipotéticamente, la relación entre el diámetro externo del primer difusor 29 y el diámetro externo del segundo difusor 32.

El aire primario y secundario se puede suministrar a temperatura ambiente, o se pueden precalentar, uno, el otro o ambos, a una cierta temperatura.

20 Los resultados descritos anteriormente se obtienen con una solución constructiva simple y económica, en la que la regulación de los caudales de aire primario y secundario es fácil, precisa e intuitiva.

25 Una realización de un quemador que no entra dentro de la definición de la invención como se reivindica en esta invención se muestra en la Figura 4, con algunas partes eliminadas para mayor claridad.

Esta realización difiere de la anterior en términos de la forma del primer conducto 37, para el suministro de aire primario, y del segundo conducto 38, para el suministro de aire secundario.

30 Más en detalle, en esta realización, el primer conducto 37 y el segundo conducto 38 están completamente separados entre sí, y no se originan a partir de un solo accesorio como en la realización anterior.

Esta solución permite, por ejemplo, utilizar gases de diferentes fuentes de energía como aire primario y secundario, respectivamente.

35 Siempre a modo de ejemplo, el primer conducto 37 puede suministrarse con aire limpio, mientras que el segundo conducto 38 puede suministrarse con aire "sucio" o reciclado, procedente del mismo horno/secador o de otros dispositivos/sistemas.

40 De esta manera, con referencia al gas suministrado a través del segundo conducto 38, el quemador 1 se comporta como un dispositivo de postcombustión, con la posibilidad de reducir ciertas sustancias nocivas, como, por ejemplo, disolventes orgánicos volátiles o compuestos orgánicos volátiles, para mejorar las emisiones.

Se ha visto así que la invención consigue los objetos previstos.

45 La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del alcance de la invención, en la medida en que estén dentro de la definición de las reivindicaciones.

50 En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser cualquiera de acuerdo con los requisitos sin por ello abandonar el alcance de la protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Quemador (1) para hornos industriales, secadores y similares, que comprende:
 - 5 un cuerpo (2) provisto de un primer pasaje (12) para el suministro de aire primario de combustión, que termina en una primera sección de salida (13), un colector (16) para el suministro de combustible, provisto de un elemento de extremo (17) adaptado para dispensar un gas, rodeado por dicha primera sección de salida (13), medios de encendido (19) para la combustión de una mezcla del combustible con el aire, y
 - 10 una boquilla (8), conectada a dicho cuerpo (2), provista de un puerto de salida (36) desde el cual los productos de combustión generados dentro del quemador son adaptados para fluir hacia afuera, donde dicho cuerpo (2) comprende un segundo pasaje (14) para el suministro de aire secundario de combustión, que termina en una segunda sección de salida (15) ubicada en la periferia de dicha primera sección de salida (13), dicha primera sección de salida (13) y dicha segunda sección de salida (15) están adaptadas para difundir el aire primario y el aire secundario, respectivamente, dentro de dicha boquilla (8),
 - 15 comprendiendo dicho quemador (1) un primer conducto (37) para el suministro de aire primario, y un segundo conducto (38) para el suministro de aire secundario, **caracterizado por** el hecho de que dicho primer conducto (37) comprende un primer dispositivo de regulación (40) para regular el caudal de aire primario y dicho segundo conducto (38) comprende un segundo dispositivo de regulación (41) para regular el caudal de aire secundario, y por el hecho de que comprende un accesorio sustancialmente en forma de Y (39), provisto de una abertura de entrada (39a) del aire de combustión, y donde dicho primer conducto (37) y segundo conducto (38) constituyen las dos ramas divergentes del accesorio en forma de Y, donde
 - 20 dicho primer conducto (37) tiene un eje ortogonal, o sustancialmente ortogonal, al eje longitudinal (A) del quemador (1) y dicho segundo conducto (38) tiene un eje inclinado con respecto al eje longitudinal (A) del quemador (1), y por lo tanto también con respecto al eje de dicho primer conducto (37).
2. Quemador (1) según la reivindicación 1, en el que dicha primera sección de salida (13) y dicha segunda sección de salida (15) están dispuestas en planos diferentes respectivos con respecto al eje longitudinal (A) del quemador (1).
3. Quemador (1) según la reivindicación 1 o 2, donde dicho primer dispositivo de regulación (40) comprende una primera válvula de mariposa (42), y donde dicho segundo dispositivo de regulación (41) comprende una segunda válvula de mariposa (43).
4. Quemador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer pasaje (12) y dicho segundo pasaje (14) están separados entre sí, dentro de dicho cuerpo (2), por medio de una partición tubular (23), de modo que entre dicho cuerpo (2) y dicha partición (23) se define un espacio (24), estando dicho primer pasaje (12) definido internamente a dicha partición (23), estando dicho segundo pasaje (14) definido a lo largo de dicho espacio (24).
5. Quemador (1) según la reivindicación 4, que comprende un elemento de jaula (25) al que dicha partición (23) está conectada con su extremo más interno o proximal, estando dicho elemento de jaula (25) adaptado para colocar un primer puerto (5) para la entrada de aire primario, provisto en la superficie lateral de dicho cuerpo (2), en comunicación con el volumen interno de dicha partición (23), para crear dicho primer pasaje (12), comprendiendo dicho elemento de jaula (25) una pluralidad de aberturas laterales (26) que permiten que el aire primario, proveniente de dicho primer puerto (5), penetre en su interior.
6. Quemador (1) según una de las reivindicaciones 4, 5, que comprende medios para generar una turbina dentro del flujo de la mezcla de elementos oxidantes de combustible, que están adaptados para facilitar el procedimiento de mezcla de los dos gases, que comprende un primer difusor (29), que define dicha primera sección de salida (13), asociada con el extremo distal de dicha partición (23) en uso, y un segundo difusor (32), que define dicha segunda sección de salida (15), que tiene una abertura central a través de la cual pasa dicha partición (23).
7. Quemador (1) según la reivindicación anterior 6, donde dicho primer difusor (29) tiene sustancialmente forma de disco y comprende, a lo largo de su superficie lateral exterior, una pluralidad de primeras hendiduras periféricas (30).
8. Quemador (1) según una de las reivindicaciones anteriores 6 o 7, donde dicho segundo difusor (32) tiene forma de corona sustancialmente circular y define una abertura central, en el borde interior de dicha abertura central se proporciona una pluralidad de segundas hendiduras (33).
9. Quemador (1) según una de las reivindicaciones 3-8, en el que dicha primera válvula de mariposa (42) y dicha segunda válvula de mariposa (43) están controladas por los respectivos primer y segundo miembros operativos (44, 45) de tipo manual.

10. Quemador (1) según la reivindicación anterior, en el que dichos miembros operativos (44, 45) comprenden, para cada una de dichas válvulas de mariposa (42, 43), un pequeño brazo (46) que tiene una extremidad bloqueada junto con el eje de rotación de dicha válvula (42, 43), teniendo la extremidad opuesta de dicho pequeño brazo (46) una perilla (47), que está asociada con dicho pequeño brazo (46) por medio de miembros de conexión roscados, que permiten que se enrosque y desenrosque con respecto a dicho pequeño brazo (46).
- 5
11. Quemador (1) según la reivindicación anterior, en el que la carcasa exterior de dicho cuerpo (2) comprende, para cada uno de dichos dispositivos de regulación (40, 41), una ranura (48) respectiva sustancialmente con forma de arco de circunferencia, cuyo centro pertenece al eje de rotación de la válvula de mariposa (42, 43) respectiva, y que está adaptada para guiar la rotación de dicha perilla (47) para regular la posición de dicha válvula de mariposa (42, 43), estando adaptada dicha perilla (47) para bloquear, por fricción, la válvula de mariposa (42, 43) correspondiente en la posición deseada por medio de su atornillado, para entrar en contacto con la superficie exterior de la carcasa de dicho cuerpo (2).
- 10

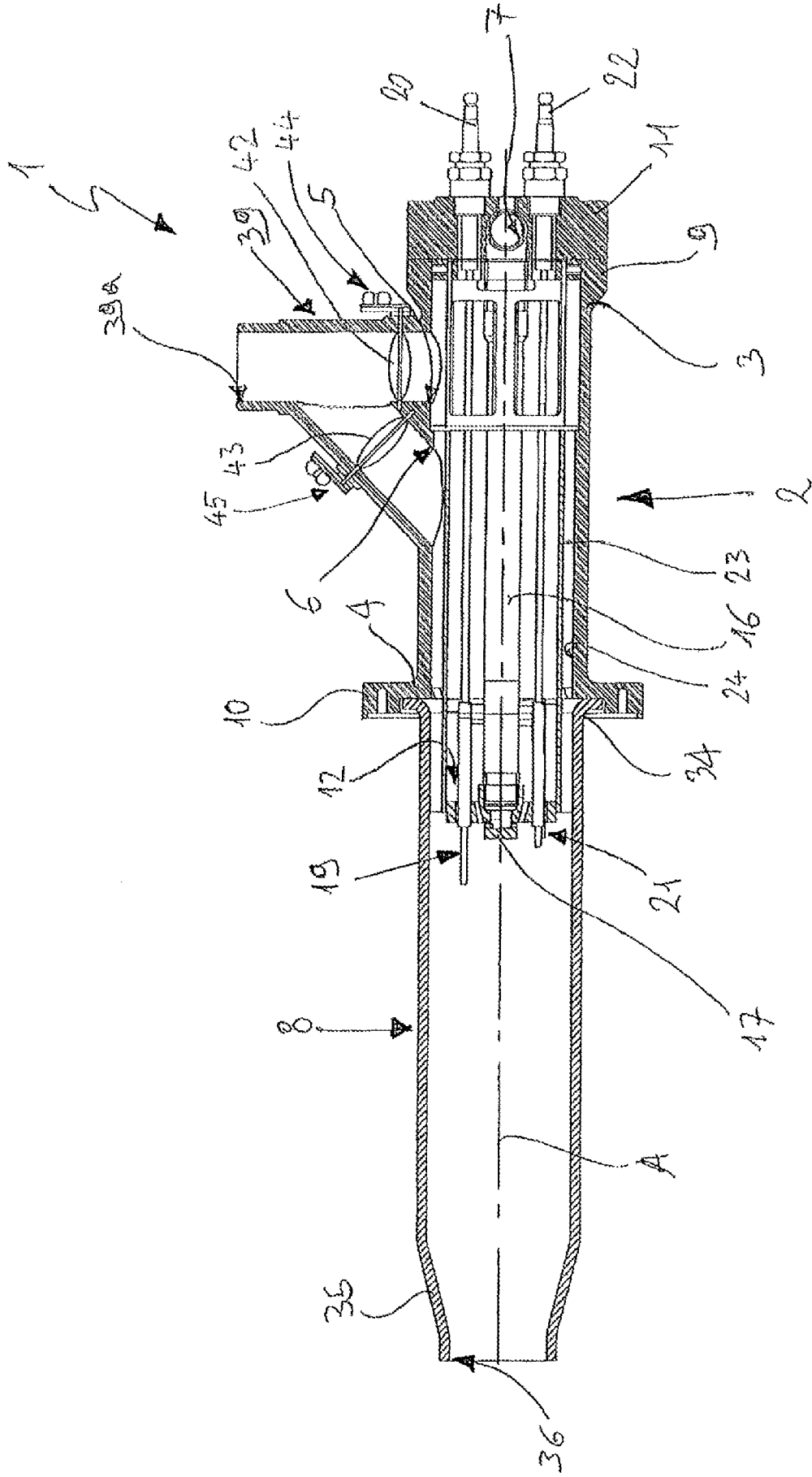


Fig. 1

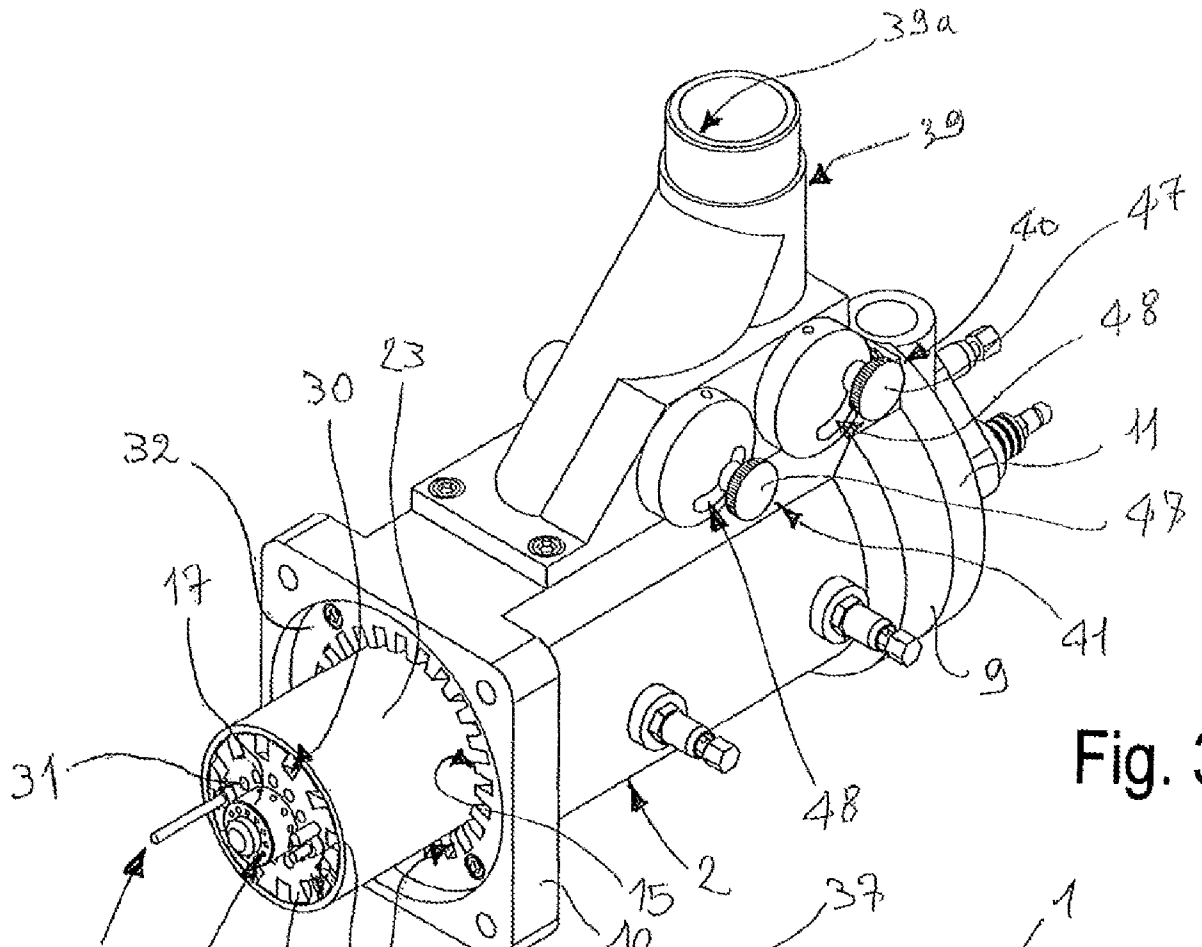


Fig. 3

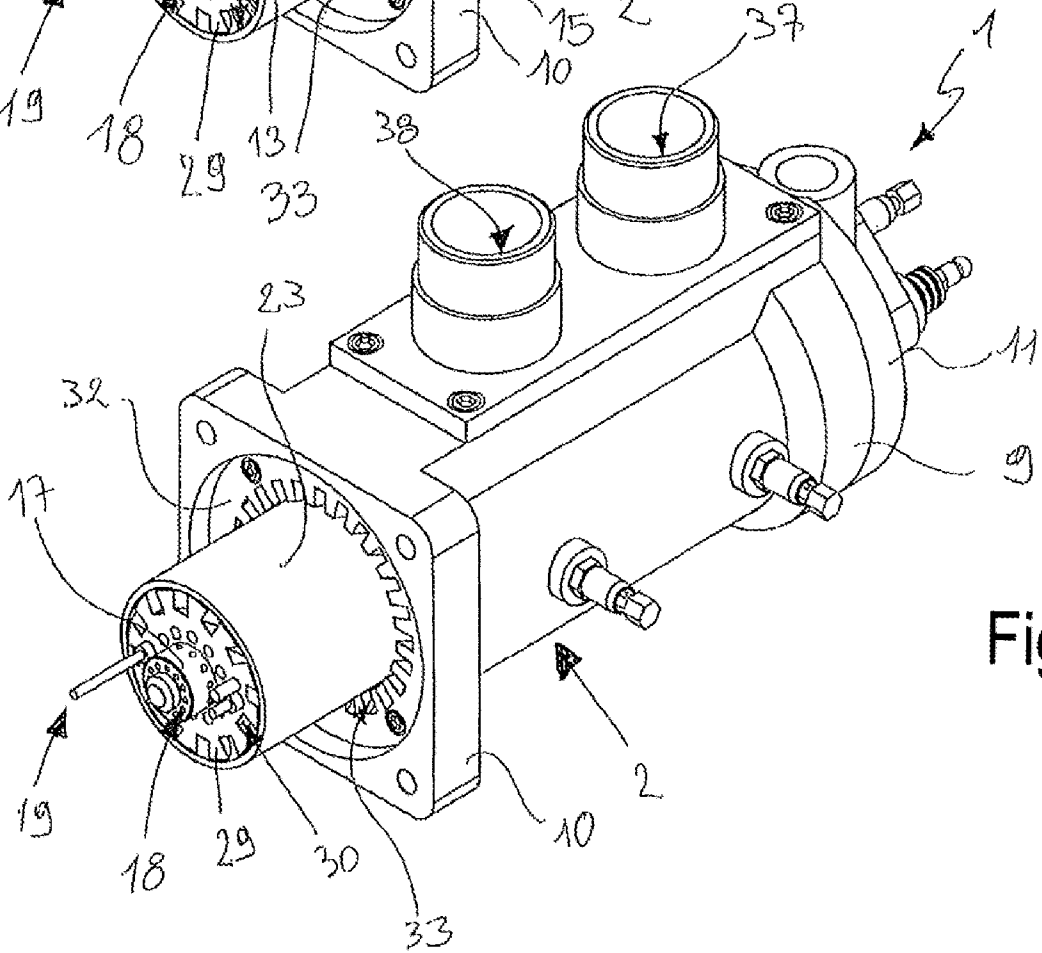


Fig. 4