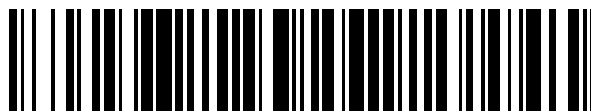


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 138**

51 Int. Cl.:

F23Q 3/00

(2006.01)

F23D 11/42

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08785889 .0**

96 Fecha de presentación: **30.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2160542**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **Fijación de tres puntos para los electrodos de encendido de un quemador**

30 Prioridad:
03.07.2007 EP 07013006

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**HOHMANN, Christian;
KLUGE, Andre;
LIEBE, Roland y
PFEIFFER, Elmar**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 379 138 T3

DESCRIPCIÓN

Fijación de tres puntos para los electrodos de encendido de un quemador

La presente invención hace referencia a la fijación de electrodos de encendido en un quemador de una turbina de gas.

- 5 Un componente importante de una turbina de gas es, entre otros, la denominada cámara de combustión, en la cual el combustible se quema con la ayuda de un oxidante. El oxidante que se utiliza convencionalmente es aire. El gas caliente que se genera en la cámara de combustión durante la combustión se conduce a continuación hacia una turbina.

- 10 Del lado de la cámara de combustión opuesto a la turbina, se encuentra convencionalmente el denominado quemador. Dicho quemador se utiliza para la ignición del combustible o bien, de la mezcla de combustible y aire, y para dicho fin se encuentra equipado con electrodos de encendido. El combustible y el aire se inyectan en la cámara de combustión a través de orificios en el quemador. Los electrodos de encendido se encuentran dispuestos en las proximidades de dichos orificios, y encienden el gas que circula pasando por dicho punto. Además, mediante la aplicación de una tensión de encendido entre dos electrodos de encendido, se genera una chispa de encendido.
- 15 Dicha chispa de encendido se encuentra a disposición durante el tiempo de encendido completo. Para lograr una chispa de encendido óptima, resulta necesario cumplir con precisión con una distancia determinada de las puntas de los electrodos de encendido.

- Hasta el momento, los electrodos de encendido se fijan en la superficie exterior del quemador, generalmente con la ayuda de una abrazadera. Además, los electrodos de encendido se inmovilizan en la abrazadera, con la ayuda de un tornillo dispuesto de manera centrada entre los electrodos de encendido. Convencionalmente, las superficies de apoyo de los electrodos de encendido se apoyan en su periferia completa contra la abrazadera que puede presentar, por ejemplo, una sección transversal circular. En la zona de la abrazadera, los electrodos de encendido se encuentran revestidos generalmente con una cerámica. El revestimiento cerámico se utiliza para el aislamiento eléctrico de los electrodos de encendido, y reduce de esta manera su extensión térmicamente condicionada. Una fijación de esta clase se conoce de la declaración de patente DE 9 211 464 U. Las variaciones en el acabado superficial de la cerámica, las irregularidades en la forma, y la posición de la abrazadera pueden conducir a que los electrodos de encendido no se puedan fijar correctamente. La fijación es ya sea demasiado firme o demasiado móvil. En el caso de una fijación demasiado firme, se dificulta la dilatación térmica de los electrodos de encendido, y en el caso de una fijación demasiado móvil se presentan vibraciones no deseadas de los electrodos de encendido.

- 30 Convencionalmente, los electrodos de encendido no se disponen de manera centrada entre una rejilla diagonal y un portador del quemador, dado que las abrazaderas que se utilizan para la fijación de los electrodos de encendido, se encuentran atornilladas generalmente en un saliente que dispone de una altura determinada debido a la profundidad mínima de atornillado. De esta manera, la distancia en relación con la rejilla diagonal es reducida, y se puede generar un salto de la chispa en dicha zona, en tanto que la distancia en dicho punto es menor que el denominado espacio de encendido, en el cual se debe generar la chispa de encendido. Como consecuencia, ya no se puede encender directamente el quemador en cuestión.

- Otra dificultad de las fijaciones para electrodos de encendido utilizadas hasta el momento, consiste en la sensibilidad ante impactos durante el montaje y el desmontaje, así como durante el transporte del quemador. El electrodo de encendido pegado en una cerámica, en general no se apoya directamente en el quemador. Por lo tanto, se puede producir rápidamente una deformación y una rotura de los electrodos de encendido, que conduce a la necesidad de un reemplazo de los electrodos de encendido.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un quemador con un soporte ventajoso para la fijación de los electrodos de encendido.

- 45 Dicho objeto se resuelve mediante un quemador, particularmente un quemador de una turbina de gas, de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones relacionadas comprenden acondicionamientos ventajosos adicionales de la presente invención.

- El quemador conforme a la presente invención comprende dos electrodos de encendido y un soporte, en donde el soporte se encuentra dispuesto en la superficie exterior del quemador. El quemador se caracteriza porque los electrodos de encendido se encuentran sujetos en una posición establecida, respectivamente en tres puntos de su periferia mediante el soporte. Mediante dicha fijación de tres puntos, en la que debido a la extensión axial del soporte también se puede tratar de una fijación de tres líneas, se garantiza una fijación óptima estable. Además, los tres puntos de fijación o bien, las tres líneas de fijación se pueden distribuir de manera óptima a lo largo de la periferia de los electrodos de encendido, de manera que los ángulos entre sí asciendan a los 120°.

Los electrodos de encendido se pueden alojar en el soporte de manera que se puedan desplazar axialmente, hecho que se puede lograr mediante un acondicionamiento flexible del soporte. Un desplazamiento axial de esta clase de los electrodos de encendido, se puede generar mediante una dilatación térmica de los electrodos de encendido. Mediante el alojamiento de manera que se pueda desplazar axialmente, se pueden evitar las tensiones térmicas axiales en los electrodos de encendido. Simultáneamente, los electrodos de encendido se pueden fijar radialmente de manera segura, de manera que se puedan evitar los posibles problemas que resultan de la falta de exactitud en la distancia de los electrodos de encendido.

Además, cada electrodo de encendido puede presentar un revestimiento cerámico. El revestimiento cerámico se utiliza para el aislamiento eléctrico del electrodo de encendido. En comparación con otros soportes, el soporte conforme a la presente invención con una fijación de tres puntos ofrece la ventaja que consiste en la posibilidad de compensar sin problemas las posibles divergencias en el acabado superficial, sin que esto perjudique la fijación estable de los electrodos de encendido.

Además, los electrodos de encendido se pueden alojar en el soporte respectivamente de manera radialmente flexible. Esto se puede realizar particularmente mediante el hecho de que el soporte comprenda, al menos, una abrazadera radialmente flexible. La deformación elástica radial permite la compensación de las vibraciones, por lo que se incrementa la vida útil de los electrodos de encendido. En relación con una posible utilización de una abrazadera radialmente flexible, la fijación de tres puntos conforme a la presente invención, permite una compensación de las posibles imprecisiones dimensionales en la fabricación de las abrazaderas.

En un acondicionamiento preferido de la presente invención, el soporte comprende una abrazadera de apoyo y una abrazadera de fijación. En este caso, la fijación de tres puntos conforme a la presente invención, se puede lograr mediante el hecho de que la abrazadera de apoyo y la abrazadera de fijación se conforman y se disponen en una relación recíproca, de manera que cada electrodo de encendido se sujete en una posición establecida, en un punto de su periferia mediante la abrazadera de apoyo y en dos puntos adicionales de su periferia mediante la abrazadera de fijación. Además, la abrazadera de fijación se conforma de manera que permita una acción elástica y que, por otra parte, mediante su fuerza elástica permita el desplazamiento axial necesario para la compensación de la dilatación térmica. La utilización de sólo una abrazadera de apoyo y una abrazadera de fijación para el soporte de dos electrodos de encendido, presenta la ventaja que consiste en la posibilidad de lograr una fijación óptima de los electrodos de encendido, con la ayuda de una cantidad muy reducida de componentes. Además, dicho sistema permite un montaje y un reemplazo simples de los electrodos de encendido.

El soporte conforme a la presente invención se puede fijar fundamentalmente de diferentes maneras en la superficie exterior del quemador. Sin embargo, resulta ventajoso cuando el soporte se fija en la superficie exterior del quemador con la ayuda de, al menos, dos elementos de fijación. En el caso de dichos elementos de fijación, se puede tratar particularmente de medios de fijación desmontables, por ejemplo, tornillos. La utilización de, al menos, dos elementos de fijación, particularmente tornillos, presenta la ventaja de que en la fijación la abrazadera de fijación no se tuerce contra la abrazadera de apoyo. En comparación con la utilización de sólo un elemento de fijación, en particular sólo un tornillo, cuando se utilizan, al menos, dos elementos de fijación, se evita una fuerza de sujeción distribuida de manera no uniforme, así como una deformación de los electrodos de encendido. Una deformación de los electrodos de encendido resulta indeseable, dado que puede generar un aumento del espacio de encendido, y puede provocar la rotura de los electrodos de encendido.

En el caso del quemador conforme a la presente invención, se puede tratar particularmente de un quemador de una turbina de gas. En este caso, en comparación con otros soportes conocidos, mediante el posible acondicionamiento plano del soporte conforme a la presente invención, se puede reducir la distancia de los electrodos de encendido en relación con el portador del quemador en el cual se encuentran fijados. De esta manera, se incrementa simultáneamente la distancia en relación con una rejilla diagonal que se encuentra en las proximidades del quemador, y se evita un salto de la chispa hacia la rejilla diagonal. Mediante el soporte conforme a la presente invención, se garantiza fundamentalmente una distancia uniforme de los electrodos de encendido en relación con la rejilla diagonal y con el portador del quemador. Adicionalmente, el posible acondicionamiento plano de dicho soporte conforme a la presente invención, ofrece una mejor protección de los electrodos de encendido en el montaje y el desmontaje, dado que se incrementa la distancia en relación con la rejilla diagonal.

Las investigaciones en mesas vibratorias han demostrado que las frecuencias propias de los electrodos de encendido difieren considerablemente unas de otras según la clase de fijación. El conocimiento y la reproducibilidad de las frecuencias propias son importantes para el diseño de los componentes. Mediante un diseño óptimo de los componentes se pueden evitar las posibles roturas de los electrodos de encendido y, de esta manera, se puede prolongar su vida útil. Se ha comprobado que sólo se presentan frecuencias propias claras y reproducibles en el caso de una sujeción fija de los electrodos de encendido. El soporte conforme a la presente invención permite, por una parte, una sujeción fija que admite frecuencias propias claras y reproducibles. Por otra parte, el soporte conforme a la presente invención permite simultáneamente una compensación de las dilataciones axiales y radiales que se presentan, sin que de esta manera se perjudique la resistencia de la fijación. En conjunto, el quemador conforme a la presente invención, particularmente el soporte conforme a la presente invención, presenta una

pluralidad de ventajas. Dicho soporte permite una fijación definida de los electrodos de encendido mediante tres puntos de apoyo o bien, líneas de apoyo, que en el caso ideal se encuentran distribuidos alrededor de la periferia de los electrodos de encendido, desplazados respectivamente 120° unos de otros. La acción elástica que se logra con la ayuda de las abrazaderas, permite una absorción de las vibraciones y dilataciones que se producen. De esta manera, se evitan las tensiones críticas de los electrodos de encendido y las posibles roturas de dichos electrodos. Al mismo tiempo, se pueden fijar firmemente las abrazaderas y los electrodos de encendido. Además, la cantidad necesaria de componentes es muy reducida. Por otra parte, se puede realizar un acondicionamiento muy plano del soporte.

El quemador conforme a la presente invención evita encendidos accidentales en la rejilla diagonal. Por otra parte, reduce el peligro de daños en los electrodos de encendido durante el montaje y desmontaje de dichos electrodos.

Otras características, propiedades y ventajas de la presente invención se deducen de la descripción a continuación de los ejemplos de ejecución, en relación con las figuras incluidas.

FIG. 1 muestra esquemáticamente un quemador con electrodos de encendido.

FIG. 2 muestra esquemáticamente un soporte en correspondencia con el estado del arte.

FIG. 3 muestra esquemáticamente un quemador con un soporte conforme a la presente invención, en una vista en perspectiva.

FIG. 4 muestra un corte transversal radial a través de un soporte conforme a la presente invención.

FIG. 5 muestra una vista superior sobre un soporte conforme a la presente invención.

FIG. 6 muestra un corte transversal radial a través del soporte conforme a la presente invención que se muestra en la figura 5.

A continuación, se describe en detalle mediante las figuras 1 y 2, en primer lugar un quemador que corresponde al estado del arte, con dos electrodos de encendido y un soporte. La figura 1 muestra un quemador 3 para una turbina de gas con una brida 5, un portador del quemador en forma de tubo 37, un generador de turbulencias 38 que también se denomina rejilla axial, y una tobera 39 que rodea concéntricamente el generador de turbulencias 38. Además, el quemador presenta electrodos de encendido 4 y un soporte 2. El soporte 2 comprende una abrazadera 7 y un tornillo 10.

El tubo 37 limita con una brida 5. Ambos elementos se encuentran dispuestos de manera ligeramente excéntrica entre sí. En el lado exterior del tubo 37 se encuentran fijados los electrodos de encendido 4 con un soporte 2. Los electrodos de encendido 4 se extienden esencialmente paralelos entre sí.

Durante el funcionamiento, se suministra aire L al generador de turbulencias 38, y se arremolina mediante las paletas del generador de turbulencias 38. Al mismo tiempo, se suministra combustible al generador de turbulencias 38 a través del interior del tubo 37. El combustible se enciende mediante una chispa de encendido que se conforma entre ambos electrodos de encendido 4. Se forma una llama que se conduce hacia el interior de la cámara de combustión (no representada), y que quema la mezcla de combustible y aire. El gas caliente que se genera de esta manera bajo una presión elevada, se suministra a la turbina.

La figura 2 muestra el recorte del quemador 3 que se muestra en la figura 1, en el cual se encuentra el soporte 2. En la figura 2 se observa una fracción del tubo 37, dos electrodos de encendido 4 y el soporte 2 que sujeta los electrodos de encendido 4 en el tubo 37. Los electrodos de encendido 4 están provistos de un revestimiento cerámico 6 en la zona en la que se encuentra el soporte 2. Dichos electrodos se extienden esencialmente paralelos entre sí.

El soporte 2 se compone de una abrazadera 7 que se encuentra fijada en el tubo 37 con la ayuda de un tornillo 10. El sentido de rotación del tornillo 10 se indica mediante una flecha 12. Además, existe el riesgo de que durante el apriete del tornillo 10 en el sentido de rotación 12 también se produzca un torcimiento leve de la abrazadera 7. El torcimiento de la abrazadera 7 se indica mediante la flecha 13. El torcimiento de la abrazadera 7 puede conducir a una deformación o a un torcimiento de los electrodos de encendido 4. Esto se indica mediante la flecha 18. La deformación o el torcimiento de los electrodos de encendido 4 puede conducir a una modificación de la distancia entre los electrodos de encendido 4 y posiblemente también a una rotura de los electrodos de encendido 4. Esto se evita mediante un quemador conforme a la presente invención.

El quemador conforme a la presente invención se describe en detalle a continuación mediante las figuras 3 y 4, en un primer ejemplo de ejecución. La figura 3 muestra el soporte conforme a la presente invención en una vista en

perspectiva. En la figura 3 se observa un recorte del portador del quemador o bien, del tubo 37, en el cual se encuentra el soporte 2. El soporte 2 sujeta dos electrodos de encendido 4 con la ayuda de dos tornillos 10 y de dos abrazaderas 8, 9 en el tubo 37. En la zona del soporte 2, los electrodos de encendido 4 están provistos de un revestimiento cerámico 6. Los electrodos de encendido 4 se extienden esencialmente paralelos entre sí.

La figura 4 muestra el soporte conforme a la presente invención, en una vista en corte a lo largo del sentido radial del tubo 37. En la figura 4 se observa la fracción del tubo 37 en la que se encuentra el soporte 2. Se observan las dos abrazaderas que conforman una abrazadera de apoyo plana 8 y una abrazadera de fijación curvada 9, que se encuentran fijadas en el tubo 37 con la ayuda de los pernos de separación 15 y los tornillos 10. Entre la abrazadera de apoyo 8 y la abrazadera de fijación 9, se encuentran fijados dos electrodos de encendido 4 de manera que se extiendan paralelos entre sí. Los electrodos de encendido 4 presentan un revestimiento cerámico 6 en la zona del soporte 2.

La abrazadera de apoyo 8 se encuentra entre el tubo 37 y los electrodos de encendido 4 o bien, su revestimiento cerámico 6. Sobre la abrazadera de apoyo plana 8 se apoyan los electrodos de encendido 4 respectivamente sobre un punto de apoyo 1. En el lado de los electrodos de encendido 4 enfrentados a la abrazadera de apoyo 8, se encuentra la abrazadera de fijación 9 que fija los electrodos de encendido 4 con una distancia determinada entre sí. La abrazadera de fijación 9 en la zona de un electrodo de encendido, presenta respectivamente convexidades que no presentan ninguna forma transversal circular, sino que presentan una forma transversal aproximadamente sinusoidal. De esta manera, no se apoyan en el respectivo electrodo de encendido 4 con la convexidad completa, sino que sólo se apoyan en dos puntos 1, como se observa en la figura 4. También otras opciones además de las secciones transversales sinusoidales de las convexidades, por ejemplo, las formas transversales triangulares, conducirían al mismo resultado.

Aunque se habla de puntos de apoyo, debido a la extensión axial de la abrazadera de fijación 9 y de la abrazadera de apoyo 8, existen efectivamente líneas de apoyo con una extensión en el sentido axial de los electrodos de encendido. Conforme a la presente invención, los electrodos de encendido 4 se encuentran alojados entre la abrazadera de apoyo 8 y la abrazadera de fijación 9, de manera que entren en contacto respectivamente con la abrazadera de fijación 9 con dos puntos o bien, líneas de su periferia, y con la abrazadera de apoyo 8 en un tercer punto o bien, una tercera línea de su periferia. Dichos puntos de fijación 1 de un electrodo de encendido 4 se disponen preferentemente en su periferia desplazados entre sí con un ángulo de 120°. También se pueden presentar otros ángulos de los puntos de fijación 1 entre sí, siempre que se garantice una fijación estable de los electrodos de encendido 4.

En el presente ejemplo de ejecución, la abrazadera de fijación 9 se distingue mediante el hecho de que presenta en conjunto propiedades de una deformación elástica. La acción elástica se identifica mediante una flecha 14 que indica el posible movimiento de la abrazadera de fijación 9 en el sentido radial. Mediante dicha deformación elástica se garantiza una capacidad de desplazamiento axial de los electrodos de encendido 4. Esto se indica mediante una flecha 11 (FIG. 3). La capacidad de desplazamiento axial permite una compensación de la dilatación térmica de los electrodos de encendido 4 como consecuencia del calor que se genera durante el funcionamiento del quemador. Además, cada electrodo de encendido 4 se encuentra alojado en el soporte de manera radialmente flexible, mediante la abrazadera de apoyo 8 y la abrazadera de fijación 9. Esto permite una compensación de la dilatación térmica radial de los electrodos de encendido 4 que se genera como consecuencia del calor, y permite una absorción de las posibles vibraciones de los electrodos de encendido 4 que se generan. En los presentes ejemplos de ejecución, sólo la abrazadera de fijación 9 se conforma de manera radialmente flexible.

La abrazadera de apoyo 8 y la abrazadera de fijación 9 se encuentran atornilladas en el tubo 37 con la ayuda de dos tornillos 10. Además, los tornillos 10 se encuentran dispuestos de manera que los electrodos de encendido 4 se encuentren entre dichos tornillos. La utilización de dos tornillos 10 evita que en la fijación de la abrazadera de fijación 9 y de la abrazadera de apoyo 8 en el tubo 37, se genere un torcimiento de la abrazadera de fijación 9 y/o la abrazadera de apoyo 8. Alternativamente, también se pueden utilizar más de dos tornillos.

A continuación, se describe en detalle un segundo ejemplo de ejecución del soporte del quemador conforme a la presente invención, mediante las figuras 5 y 6. Los elementos que corresponden a los elementos descritos en el primer ejemplo de ejecución, están provistos de los mismos símbolos de referencia, y no se describen nuevamente para evitar repeticiones.

La figura 5 muestra esquemáticamente una vista superior sobre el soporte conforme a la presente invención 2. En la figura 5 se observan dos electrodos de encendido que se extienden paralelos entre sí, que en la zona del soporte 2 están provistos de un revestimiento cerámico 6. El soporte 2 comprende, entre otros, una abrazadera de fijación 9 y dos tornillos 10. En dicho ejemplo de ejecución se disponen dos tornillos 10 de manera que se encuentren dispuestos entre ambos electrodos de encendido 4. También en este caso se evita un torcimiento de la abrazadera de fijación 9, con la ayuda de dos tornillos 10. Esencialmente, para la fijación también se pueden utilizar más de dos tornillos.

5 En la figura 6 se representa el soporte conforme a la presente invención 2, en una vista en corte. Se observan ambos electrodos de encendido 4 que se encuentran envueltos por un revestimiento cerámico 6, y que se apoyan sobre la abrazadera de apoyo 8. Los electrodos de encendido 4 se sujetan en su posición desde la parte superior mediante la abrazadera de fijación 9. Los tornillos 10 utilizados para la fijación se encuentran en el centro entre ambos electrodos de encendido 4.

10 La abrazadera de fijación 9 se encuentra curvada en la zona de los electrodos de encendido 4, de manera que entre en contacto con los electrodos de encendido 4 respectivamente en dos puntos 1 de la periferia de los electrodos de encendido 4. La abrazadera de fijación 9 presenta propiedades de una deformación elástica en la zona de sus curvaturas. El posible movimiento debido a la deformación elástica de la abrazadera de fijación 9, se indica a modo de ejemplo mediante la flecha 14. Mediante la deformación elástica de la abrazadera de fijación 9, las vibraciones propias de los electrodos de encendido 4 pueden ser absorbidas por la abrazadera de fijación 9. Por lo demás, el soporte 2 descrito en dicho ejemplo de ejecución presenta las mismas ventajas que el soporte 2 descrito en el primer ejemplo de ejecución.

15 En resumen, la fijación de tres puntos que presenta una deformación elástica, conforme a la presente invención, permite una fijación estable de los electrodos de encendido en la superficie exterior de un quemador, que admite las dilataciones axiales y radiales, y que absorbe las vibraciones.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Quemador (3) con dos electrodos de encendido (4) y un soporte (2), en donde el soporte (2) se encuentra dispuesto en la superficie exterior del quemador (3), **caracterizado porque** los electrodos de encendido (4) se encuentran sujetos en una posición establecida, respectivamente en tres puntos (1) de su periferia mediante el soporte (2).
- 2.** Quemador (3) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los tres puntos (1) se encuentran distribuidos a lo largo de la periferia de los electrodos de encendido, de manera que los ángulos entre sí asciendan a los 120°.
- 10 **3.** Quemador (3) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** los electrodos de encendido (4) se encuentran alojados en el soporte (2) de manera que se puedan desplazar axialmente.
- 4.** Quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** cada electrodo de encendido (4) presenta un revestimiento (6) cerámico.
- 5.** Quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** cada electrodo de encendido (4) se encuentra alojado en el soporte (2) de manera radialmente flexible.
- 15 **6.** Quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el soporte (2) comprende, al menos, una abrazadera (9) radialmente flexible.
- 7.** Quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el soporte (2) comprende una abrazadera de apoyo (8) y una abrazadera de fijación (9).
- 20 **8.** Quemador (3) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** la abrazadera de apoyo (8) y la abrazadera de fijación (9) se conforman y se disponen con una relación recíproca, de manera que cada electrodo de encendido (4) se sujete en una posición establecida en un punto (1) de su periferia mediante la abrazadera de apoyo (8), y en dos puntos adicionales (1) de su periferia mediante la abrazadera de fijación (9).
- 9.** Quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el soporte (2) se fija en la superficie exterior del quemador (3) con la ayuda de, al menos, dos elementos de fijación.
- 25 **10.** Quemador (3) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** en el caso de los elementos de fijación se trata de tornillos (10).
- 11.** Turbina de gas con un quemador (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

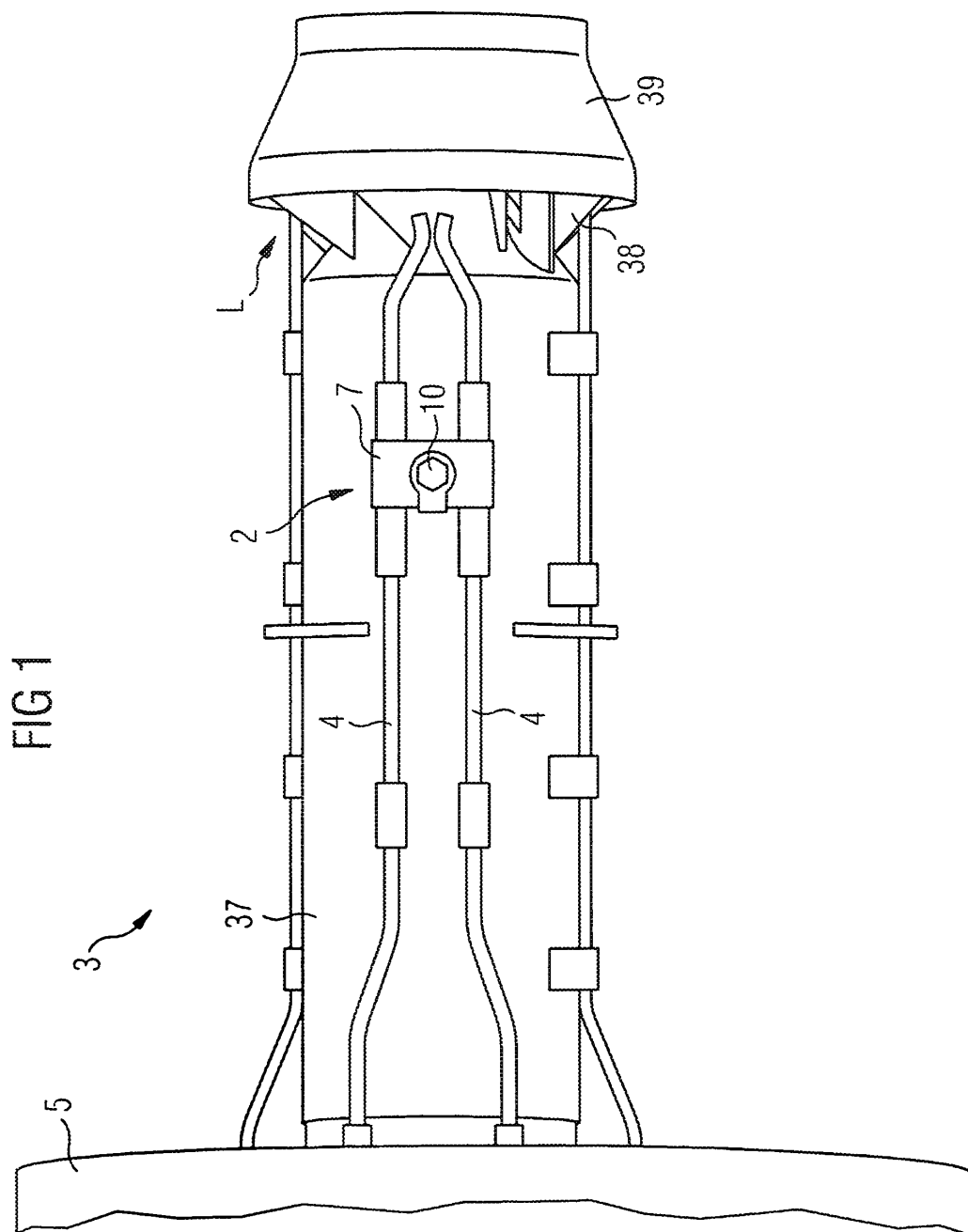


FIG 2

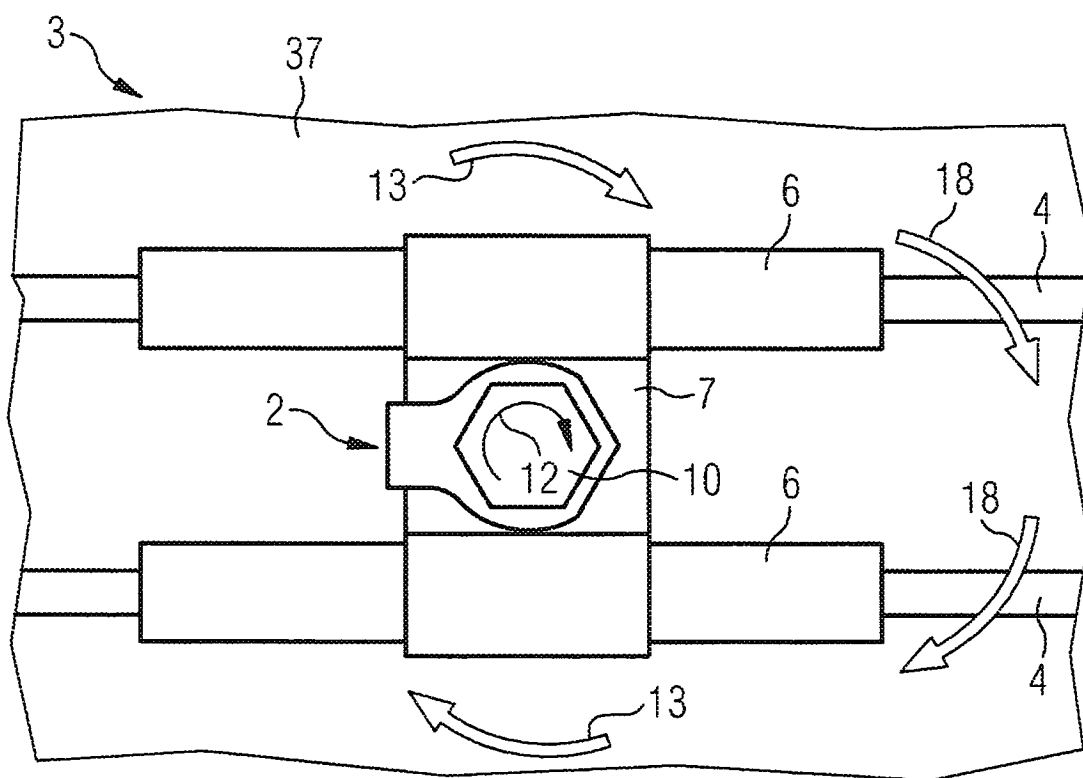


FIG 3

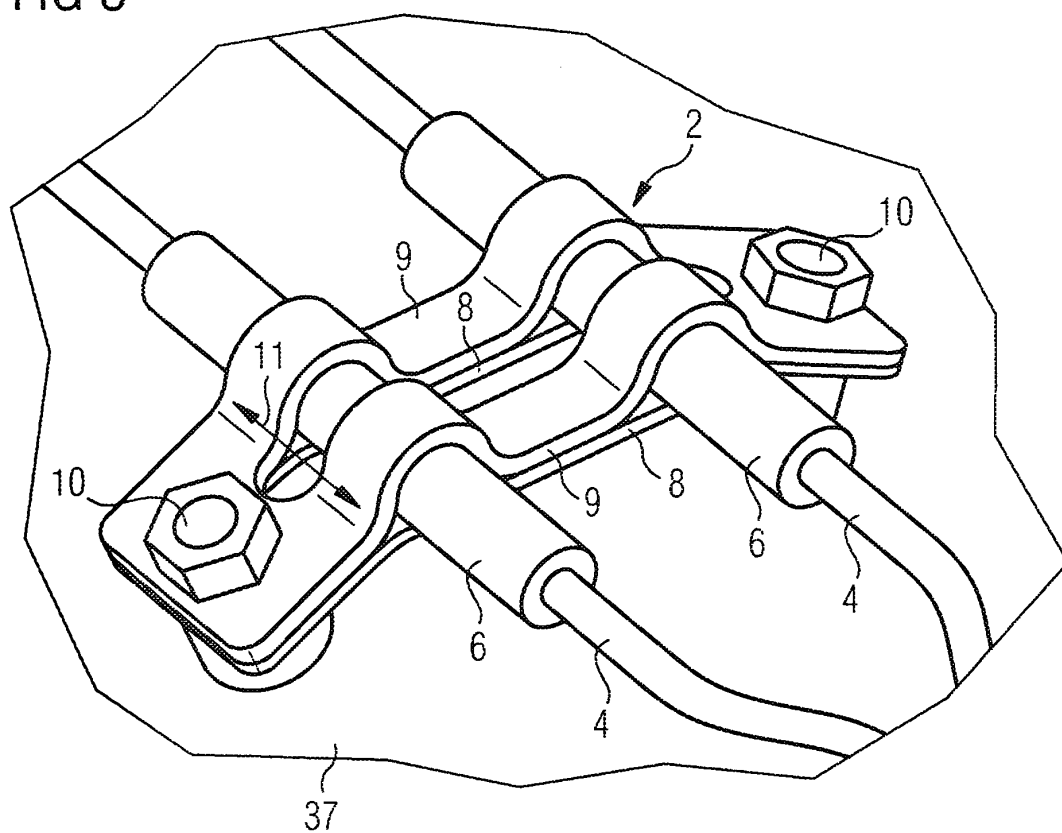


FIG 4

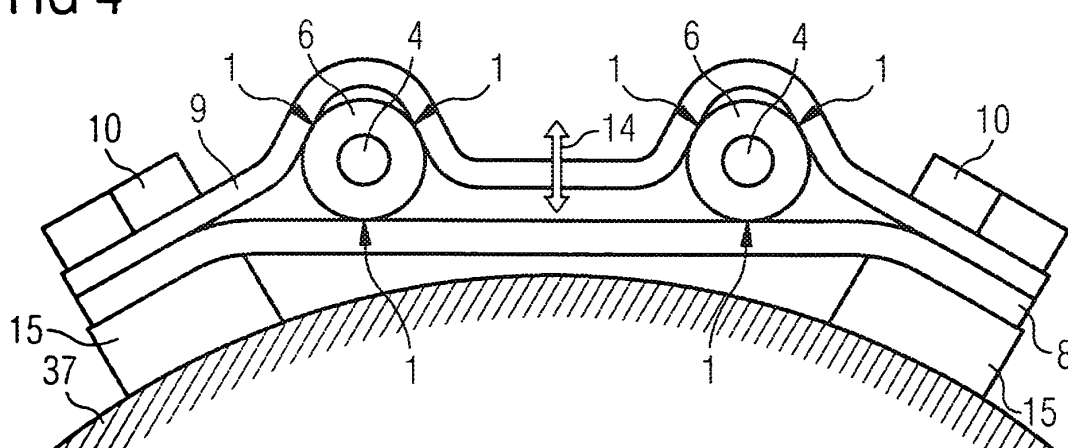


FIG 5

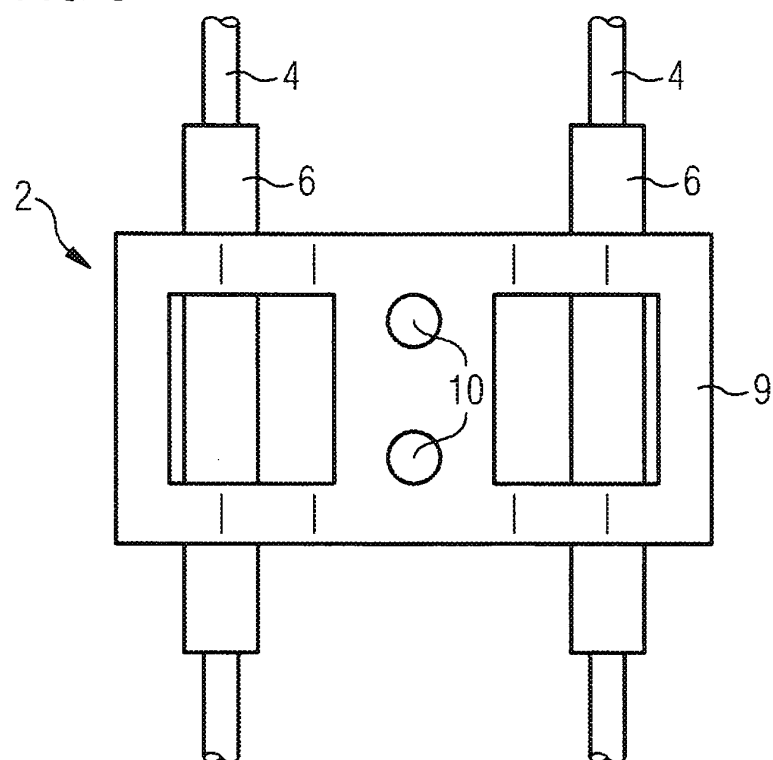


FIG 6

