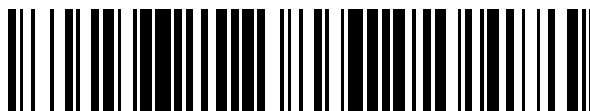


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 375**

51 Int. Cl.:

F23M 5/02 (2006.01)

F23M 5/04 (2006.01)

F23M 5/08 (2006.01)

F23R 3/00 (2006.01)

F23R 3/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05002511 .3**

96 Fecha de presentación: **07.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1701095**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

54 Título: **Pantalla térmica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2012

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

72 Inventor/es:
Heilos, Andreas

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 378 375 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

Pantalla térmica

La presente invención hace referencia a una pantalla térmica en una estructura de soporte con un número de elementos de pantalla térmica que se encuentran fijados en la estructura de soporte de manera que cubren su superficie dejando aberturas entre los elementos de pantalla térmica adyacentes, con un número de elementos de sujeción con los cuales se sujetan los elementos de pantalla térmica en la estructura de soporte y que presentan una sección de apriete que engancha en los elementos de pantalla térmica, y con un sistema de refrigeración para refrigerar los elementos de sujeción. Además, la presente invención hace referencia a un elemento de pantalla térmica, así como a un elemento de sujeción para sujetar un elemento de pantalla térmica en una estructura de soporte.

Las pantallas térmicas se utilizan, por ejemplo, en cámaras de combustión o en tubos de llamas que pueden formar parte de un horno de calcinación, de un conducto de gas caliente o de una turbina de gas, en los cuales se genera o se conduce un medio caliente. Por lo tanto, se revisten con una pantalla térmica, por ejemplo, las cámaras de combustión de turbinas de gas sometidas a grandes cargas térmicas, para la protección ante los esfuerzos térmicos excesivos. La pantalla térmica comprende convencionalmente un número de elementos de pantalla térmica dispuestos en una estructura de soporte de manera que cubra una superficie, los cuales protegen las paredes de la cámara de combustión contra el gas de escape caliente de la combustión. Para no dificultar la dilatación térmica de los elementos de pantalla térmica ante el contacto con los gases de escape calientes de la combustión, dichos elementos se fijan en la estructura de soporte dejando aberturas entre los elementos de pantalla térmica adyacentes.

La patente EP 1 126 221 A1 revela un elemento de pantalla térmica para el revestimiento de una pared de una cámara de combustión de una turbina de gas. El elemento de pantalla térmica comprende un lado caliente y un lado frío, en donde un lado periférico que une el lado caliente con el lado frío, presenta una ranura con una sección de contacto, en donde la sección de material entre la ranura y el lado frío conforma una barra de sujeción. En la ranura engancha un elemento de fijación para sujetar la pantalla térmica en una estructura de soporte con una cabeza de sujeción y una sección de fijación.

Una pantalla térmica de esta clase en una estructura de soporte se describe, por ejemplo, en la patente EP 0 558 540 B1. En dicha pantalla térmica los elementos de pantalla térmica cerámicos presentan un lado caliente dirigido hacia el gas de escape caliente, un lado frío enfrentado al lado caliente, así como cuatro lados periféricos que unen el lado caliente con el lado frío. Dos lados periféricos opuestos entre sí presentan además ranuras en las que pueden enganchar secciones de apriete de un elemento de sujeción. Los elementos de sujeción presentan una sección de fijación para fijar en la estructura de soporte, así como una cabeza de sujeción con la sección de apriete. Para fijar los elementos de pantalla térmica en la estructura de soporte, las secciones de fijación se fijan en la estructura de soporte, y las secciones de apriete de las cabezas de sujeción se enganchan con las ranuras de los elementos de pantalla térmica.

Los elementos de sujeción se fabrican de metal y presentan propiedades elásticas. Las propiedades elásticas permiten una elasticidad de la cabeza de sujeción ante una dilatación térmica condicionada de los elementos de pantalla térmica, y evita de esta manera la formación de fisuras en los elementos de pantalla térmica o bien, una ruptura de los elementos de sujeción. Además, el efecto de elasticidad permite dentro de ciertos límites una movilidad de los elementos de pantalla térmica en relación con la estructura de soporte.

Para que la dilatación térmica y/o la movilidad de los elementos de pantalla térmica no sean perjudicadas por los elementos de pantalla térmica adyacentes, en la patente EP 0 558 540 B1 se encuentran dispuestos dejando aberturas en relación con los elementos de pantalla térmica adyacentes. Sin embargo, a través de las aberturas puede penetrar gas caliente en dirección hacia los elementos de sujeción metálicos en la pantalla térmica. Dado que los elementos de sujeción metálicos generalmente no se pueden someter a una carga térmica elevada en comparación con los elementos de pantalla térmica cerámicos, las ranuras se barren con aire de refrigeración para evitar una penetración del gas caliente en las ranuras. Dicho barrido conduce a un flujo másico de aire que entra en la cámara de combustión a través de las aberturas, y bloquea de esta manera las aberturas contra la penetración de los gases calientes. Para la refrigeración, a cada elemento de sujeción se asocia un conducto para suministrar un fluido refrigerante. Sin embargo, el bloqueo de las aberturas entre los elementos de pantalla térmica no se realiza de manera uniforme, por lo que se requiere más aire de refrigeración para un bloqueo seguro que el teóricamente necesario para un bloqueo de las ranuras.

El flujo másico de aire necesario para el bloqueo de las ranuras no se encuentra disponible para la combustión, y conduce a una degradación del potencial de minimización NOx. Además, debido a la geometría y a la disposición de los elementos de sujeción, se dificulta una refrigeración efectiva de las cabezas de sujeción sometidas al gas caliente.

En comparación con dicho estado del arte, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar una pantalla térmica en una estructura de soporte, en la cual se pueda realizar una refrigeración ventajosa de los elementos de sujeción que sujetan los elementos de la pantalla térmica.

5 Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar en una estructura de soporte un elemento de sujeción ventajoso para sujetar un elemento de pantalla térmica que presenta, al menos, una ranura.

Además, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un elemento de pantalla térmica que permita de manera ventajosa una refrigeración de un elemento de sujeción que sujeta el elemento de pantalla térmica.

10 El primer objeto se resuelve mediante una pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 10, el segundo objeto se resuelve mediante un elemento de sujeción de acuerdo con la reivindicación 1, y un tercer objeto se resuelve mediante un elemento de pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 7. Las reivindicaciones relacionadas comprenden acondicionamientos ventajosos de la presente invención.

15 Un elemento de sujeción conforme a la presente invención para sujetar en una estructura de soporte un elemento de pantalla térmica que presenta, al menos, una ranura, comprende una cabeza de sujeción que presenta una sección de apriete conformada de manera apropiada para enganchar en la ranura del elemento de pantalla térmica, y una sección de fijación conformada de manera apropiada para fijar el elemento de sujeción en la estructura de soporte. En el elemento de sujeción conforme a la presente invención se encuentra dispuesto en la sección de fijación, al menos, un orificio de paso y se conforma de manera que en la sección de fijación fijada en la estructura de soporte, se pueda suministrar directamente un fluido refrigerante desde la estructura de soporte hacia la sección de apriete a través del orificio de paso.

20 El suministro directo del fluido refrigerante hacia la sección de apriete del elemento de sujeción permite la refrigeración efectiva de dicha sección, sin la necesidad de bloquear forzosamente con aire de bloqueo la abertura completa entre los elementos de pantalla térmica adyacentes.

25 En un acondicionamiento de la presente invención que permite un consumo de aire de bloqueo particularmente reducido, y en el cual la sección de apriete presenta una superficie caliente dirigida hacia un medio caliente, y una superficie fría opuesta a la superficie caliente, el orificio de paso se encuentra dispuesto de manera tal que el fluido refrigerante se pueda suministrar hacia la superficie fría. De esta manera, el fluido refrigerante suministrado a la superficie fría en primer lugar debe circular por la superficie fría, antes de que pueda penetrar en la abertura entre los elementos de pantalla térmica adyacentes. Durante la circulación por la superficie fría dicha superficie se enfría de manera tal que se logra la misma capacidad de enfriamiento que en el estado del arte con una cantidad reducida de fluido refrigerante.

30 La capacidad de enfriamiento se puede incrementar aún más cuando el orificio de paso se encuentra dispuesto en la sección de fijación de manera que, al menos, una sección de la superficie fría es soplada directamente con el fluido refrigerante desde una dirección que comprende un ángulo agudo con las normales de la superficie de la sección soplada. Dicho acondicionamiento permite particularmente una refrigeración forzada efectiva de la superficie fría, es decir, una refrigeración en la que un chorro de fluido refrigerante choca en la superficie a enfriar. Después del choque en la sección soplada de la superficie fría, el fluido refrigerante circula a lo largo de las secciones restantes de la superficie fría hacia la abertura entre los elementos de pantalla térmica. Además, el fluido refrigerante que circula conduce a una refrigeración por convección de las zonas restantes de la sección de apriete.

35 En el elemento de sujeción conforme a la presente invención, el orificio de paso se puede conformar como un orificio longitudinal. La conformación como un orificio longitudinal aumenta el juego en la fijación del elemento de sujeción en la estructura de soporte, sin perjudicar el suministro directo del fluido refrigerante hacia la sección de apriete. Además, el orificio longitudinal se puede conformar también de manera tal que simultáneamente se pueda utilizar como un orificio de desmontaje.

40 En otro acondicionamiento ventajoso del elemento de sujeción conforme a la presente invención, la sección de apriete presenta una sección transversal longitudinal con una curvatura cuya convexidad se aleja de la sección de fijación. De esta manera, entre la sección de apriete del elemento de sujeción y un elemento de pantalla térmica sujetado, se puede conformar un conducto de fluido refrigerante que, por una parte, se conforma mediante el elemento de pantalla térmica y, por otra parte, mediante la sección de apriete curvada. Según la forma de la curvatura, se puede lograr además una sección del flujo mayor o menor para el fluido refrigerante, de manera tal que dicho flujo se pueda adaptar de manera óptima a la capacidad de refrigeración necesaria.

45 El fluido refrigerante requerido se puede reducir aún más cuando la superficie caliente de la sección de apriete presenta un revestimiento termoaislante. Adicional o alternativamente, la superficie caliente también puede estar provista de un revestimiento anticorrosivo y/o antioxidante. Además, todos los efectos se pueden presentar también en un único revestimiento.

5 Un elemento de pantalla térmica conforme a la presente invención comprende un lado caliente dirigido hacia un medio caliente, un lado frío enfrentado al lado caliente, y los lados periféricos que unen el lado caliente con el lado frío. En, al menos, uno de los lados periféricos se conforma una ranura que presenta, al menos, una sección de contacto conformada de manera apropiada para la intervención de una sección de apriete de un elemento de sujeción. La sección de material entre la ranura y el lado frío conforma una barra de sujeción que en la zona de la sección de contacto presenta, al menos, una entalladura que abre la ranura hacia el lado frío.

La entalladura en la barra de sujeción permite suministrar directamente un fluido refrigerante a la sección de sujeción de un elemento de sujeción que engancha en la ranura del elemento de pantalla térmica, para mejorar de esta manera la acción refrigerante en la zona de la sección de apriete.

10 En particular, las ranuras con las entalladuras que abren la respectiva ranura hacia el lado frío se encuentran en, al menos, dos lados periféricos del elemento de pantalla térmica opuestos entre sí. Esto permite sujetar el elemento de pantalla térmica en dos lados opuestos entre sí con elementos de sujeción a refrigerar directamente, y de esta manera con los elementos de sujeción a refrigerar directamente se logra una acción de sujeción por apriete que sujeta el elemento de pantalla térmica.

15 El elemento de pantalla térmica conforme a la presente invención, cuando se conforma como un elemento de pantalla térmica cerámico, ofrece una resistencia y una capacidad termoaislante particularmente elevadas.

20 Una pantalla térmica conforme a la presente invención, en una estructura de soporte, comprende un número de elementos de pantalla térmica que se encuentran fijados en la estructura de soporte de manera que cubren su superficie dejando aberturas entre los elementos de pantalla térmica adyacentes, con un número de elementos de sujeción con los cuales se sujetan los elementos de pantalla térmica en la estructura de soporte y que presentan una sección de apriete que engancha en los elementos de pantalla térmica, y así como un sistema de refrigeración para refrigerar los elementos de sujeción. En la pantalla térmica conforme a la presente invención, el sistema de refrigeración está diseñado de manera que se pueda realizar un suministro directo del fluido refrigerante hacia las secciones de apriete de los elementos de sujeción.

25 Con la refrigeración efectiva, posible debido a la conformación de la pantalla térmica conforme a la presente invención, de las zonas críticas de los elementos de sujeción metálicos, es decir, las secciones de apriete, se pueden reducir las exigencias en relación con el bloqueo de las aberturas entre los elementos de pantalla térmica adyacentes. De esta manera, se logra un consumo reducido de aire de refrigeración. Como consecuencia del descenso del consumo de aire de refrigeración y bloqueo, puede descender la temperatura de combustión y, de esta
30 manera, se puede reducir la carga de tensión térmica en los elementos de pantalla térmica. Además, se influye positivamente en las emisiones de NOx. De esta manera, se pueden reducir las emisiones de NOx de una instalación de turbina de gas equipada con la pantalla térmica conforme a la presente invención, con el mismo rendimiento que la instalación de la turbina de gas de acuerdo con el estado del arte o bien, se pueden incrementar el rendimiento y la capacidad ante emisiones de NOx estables. Además, la reducción del esfuerzo de la pantalla
35 térmica reduce los índices de reemplazo de los elementos de pantalla térmica, así como el riesgo de perder un elemento de pantalla térmica.

Se puede lograr una refrigeración particularmente efectiva de las secciones de apriete de los elementos de sujeción en la pantalla térmica, cuando el sistema de refrigeración se diseña de manera tal que se pueda realizar una refrigeración forzada de las secciones de apriete.

40 En un acondicionamiento de la pantalla térmica conforme a la presente invención, el sistema de refrigeración comprende un número de orificios para el fluido refrigerante dispuestos en la estructura de soporte, para el soplado de un fluido refrigerante. Además, los elementos de pantalla térmica se conforman, al menos, en parte como elementos de pantalla térmica conforme a la presente invención, y los elementos de sujeción se conforman, al menos, en parte como elementos de sujeción conformes a la presente invención. Los elementos de sujeción se
45 encuentran fijados en la estructura de soporte y los elementos de pantalla térmica son sujetados por los elementos de sujeción de manera tal que los orificios de paso de los elementos de sujeción se alineen respectivamente con un orificio para fluido refrigerante de la estructura de soporte y con una entalladura de un elemento de pantalla térmica. Dicho acondicionamiento permite particularmente una refrigeración forzada de las secciones de apriete de los elementos de sujeción, en la cual un chorro de fluido refrigerante que sale de un orificio para fluido refrigerante
50 choca en el lado frío de la sección de apriete de un elemento de pantalla térmica.

Adicionalmente, el sistema de refrigeración puede comprender otros orificios para fluido refrigerante que se encuentren dispuestos en la estructura de soporte de manera tal que de dichos orificios salga fluido refrigerante en dirección a las secciones de fijación de los elementos de sujeción. En particular, dichos orificios para fluido refrigerante adicionales se encuentran dispuestos de manera tal que desde dichos orificios se conduzca fluido
55 refrigerante que sale para una refrigeración forzada de las secciones de fijación.

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

Fig. 1 muestra un primer ejemplo de ejecución para un elemento de sujeción conforme a la presente invención, en una representación en perspectiva;

5 Fig. 2 muestra un recorte de un elemento de sujeción conforme a la presente invención, en una representación aumentada;

Fig. 3 muestra un elemento de sujeción conforme a la presente invención y un elemento de pantalla térmica conforme a la presente invención, en una vista lateral en corte;

10 Fig. 4 muestra el elemento de sujeción y el elemento de pantalla térmica de la fig. 3 en una representación en perspectiva por secciones;

Fig. 5 muestra el elemento de pantalla térmica de la fig. 4 sin el elemento de sujeción;

Fig. 6 muestra dos elementos de pantalla térmica de una pantalla térmica que se encuentran sujetos mediante elementos de sujeción en una estructura de soporte;

15 Fig. 7 muestra un elemento de pantalla térmica y un elemento de sujeción de acuerdo con una segunda forma de ejecución de la presente invención en una vista lateral en corte.

En la figura 1 se muestra un elemento de sujeción conforme a la presente invención en una representación en perspectiva. El elemento de sujeción 1 se fabrica de metal y comprende una sección de fijación 3, también denominado resorte de retención, con el cual se puede fijar el elemento de sujeción 1 en una estructura de soporte de una pared de una cámara de combustión, por ejemplo, de la pared de la cámara de combustión de una instalación de turbina de gas.

20 Los elementos de sujeción se encuentran conducidos en una ranura 31 en la estructura de soporte 30 (comp. fig. 5). Además, una sección ampliada 4 de la sección de fijación 3, la denominada zapata del elemento de sujeción 1, engancha en una ranura profunda 31 dentro de estrechos límites de tolerancia, paralela a la superficie de la estructura de soporte 30, introducida alrededor de 10 mm. La ranura 31 está diseñada de manera tal que la base de la ranura 33 sólo presenta el ancho necesario para la introducción de las zapatas 4. En el caso de una elevación del elemento de sujeción 1 en la ranura 31, dicho elemento se apoya en la zona estrecha 35 de la ranura 31, por lo que se proporciona una fuerza de retención que sujeta el elemento de sujeción 1. La parte sin ampliar de la sección de fijación 3 se puede elevar sin impedimentos en la ranura 31. El orificio de fijación 5 en la zapata 4 se utiliza para la fijación de algunos elementos de sujeción 1 en el sentido de la ranura. Generalmente, un elemento de pantalla térmica se sujeta en dos lados enfrentados respectivamente de dos elementos de sujeción 1, es decir, en total de cuatro elementos de sujeción 1. Los elementos de sujeción 1 en uno de ambos lados, se encuentran asegurados con candados de retención que se extienden a través del orificio de sujeción 5 de las secciones de fijación 3. Las secciones de fijación 3 de los elementos de sujeción 1 dispuestos del otro lado, no se encuentran aseguradas de manera que pueden deslizarse para permitir la dilatación térmica del elemento de pantalla térmica.

35 En el extremo del resorte de retención 3 enfrentado al extremo con el orificio de fijación 5, se conforma una cabeza de sujeción 7 que presenta una sección 9 doblada de forma esencialmente rectangular en relación con el resorte de retención 3, así como una sección de apriete 11 que también se encuentra doblada de forma esencialmente perpendicular en relación con la sección 9. La sección de apriete 11, también denominada grapa de sujeción, se utiliza para enganchar en la ranura de un elemento de pantalla térmica. Un elemento de pantalla térmica se puede engrapar con la estructura de soporte mediante el enganche de grapas de sujeción 11 de elementos de sujeción 1, que se encuentran fijadas en una estructura de soporte, en las ranuras de los lados opuestos entre sí del elemento de pantalla térmica (observar la fig. 3).

45 El elemento de sujeción 1 en la zona de transición desde el resorte de retención 3 hacia la sección 9, comprende un orificio que se extiende, al menos, parcialmente a lo largo del resorte de retención 3, que en el presente ejemplo de ejecución se conforma como un orificio longitudinal 13, y permite un soplado con aire de refrigeración del lado de la grapa de sujeción 11 orientada hacia el resorte de retención 3. En la figura 2 se representa de manera aumentada un recorte del elemento de sujeción 1 con el resorte de retención 3, la sección 9, así como el orificio longitudinal 13.

50 La figura 3 muestra como un ejemplo de ejecución para un elemento de pantalla térmica conforme a la presente invención, en una vista lateral en corte, un elemento de pantalla térmica 15 cerámico con un lado caliente 17, un lado frío 19, así como los lados periféricos 21 que unen el lado caliente 17 con el lado frío 19. Dos lados periféricos 21 opuestos entre sí, de los cuales sólo se observa uno en la figura 3, presentan ranuras 23 en las cuales se pueden enganchar las grapas de sujeción 11 de los elementos de sujeción 1. La sección de material entre la ranura 23 y el

lado frío 19 del elemento de pantalla térmica 15 conforma una barra de sujeción 25 que permite un engrapado del elemento de pantalla térmica 15 en la estructura de soporte mediante un elemento de sujeción 1 que engancha en la ranura 23. El enganche del elemento de sujeción 1 en la ranura 23 del elemento de pantalla térmica 15 se realiza mediante la grapa de sujeción 11 que entra en contacto con la pared de la ranura del lado frío. El elemento de sujeción 1 presenta propiedades de deformación elástica que permiten una introducción sin problemas de la grapa de sujeción 11 en la ranura 23, y una sujeción segura del elemento de pantalla térmica cerámico 15 en la estructura de soporte.

Dado que los elementos de pantalla térmica 15 adyacentes limitan entre sí con una abertura en medio (figura 6), la superficie de la grapa de sujeción 11 opuesta a la barra de sujeción 25, que a continuación se denomina superficie caliente 27, se somete a la acción del gas caliente que penetra en la abertura 14. Para reducir la carga térmica del elemento de sujeción metálico 1 en la zona de la grapa de sujeción 11, se realiza un soplado en la superficie 29 de la grapa de sujeción 11 opuesta a la superficie caliente 27, a continuación denominada superficie fría 29, con aire de refrigeración que en el presente ejemplo de ejecución se utiliza como fluido refrigerante.

El aire de refrigeración se suministra a través de conductos de aire de refrigeración 32 presentes en la estructura de soporte 30, y se sopla en dirección al lado frío 29 de la grapa de sujeción 11. El aire de refrigeración soplado pasa a través del orificio longitudinal 13 en dirección a la superficie fría 29, a través del elemento de sujeción 1. Para permitir el paso del aire de refrigeración también a través de la barra de sujeción 25 del elemento de pantalla térmica cerámico 15, dicho elemento presenta una entalladura 26 en la zona de la grapa de sujeción 11. Para una mayor claridad, las figuras 4 y 5 muestran una representación en perspectiva por secciones del elemento de pantalla térmica cerámico 15, por una parte con la grapa de sujeción 11 de un elemento de sujeción 1 enganchada con la ranura 23 (figura 4), y por otra parte sin elemento de sujeción 1 (figura 5).

El aire de refrigeración soplado desde los conductos de aire de refrigeración 32, puede alcanzar sin impedimentos la superficie fría 29 de la grapa de sujeción 11 a través del orificio longitudinal 13 y de la entalladura 26, y en dicho punto interviene de manera esencialmente perpendicular sobre la superficie fría 29. En este caso, como perpendicular se debe entender esencialmente que el sentido de soplado con las normales de la superficie fría 29 conforman un ángulo agudo, preferentemente un ángulo de 20° como máximo, en aquella zona en la que el aire de refrigeración interviene en la superficie fría 29. De esta manera, se logra una denominada refrigeración forzada que garantiza una refrigeración particularmente efectiva de la grapa de sujeción 11.

El aire de refrigeración que chocha contra el lado frío 29 se desvía y circula por la superficie fría 29 a lo largo del conducto de circulación conformado entre la barra de sujeción 25 y la superficie fría 29. Por ambos extremos 22 y 24 de la grapa de sujeción 11 sale finalmente el aire de refrigeración de dicho conducto de circulación hacia la abertura 14 entre los elementos de pantalla térmica 15. Además, la refrigeración de la grapa de sujeción 11 se realiza como una refrigeración forzada por convección en aquella zona en la que el aire de refrigeración chocha contra la superficie fría 29, y en las zonas en las que el aire de refrigeración circula a lo largo de la superficie fría 29. De la misma manera, la refrigeración de la sección 9 se realiza por convección.

Además, en la estructura de soporte 30 se encuentran dispuestos segundos conductos opcionales de aire de refrigeración 34 en los cuales se sopla aire de refrigeración a través de sus orificios en dirección hacia el lado del resorte de retención 3 orientado hacia la estructura de soporte. El aire de refrigeración soplado desde los conductos de aire de refrigeración 34 circula después a lo largo de los resortes de retención 3, y de esta manera conduce a una refrigeración por convección del resorte de retención. El aire de refrigeración que se utiliza para la refrigeración por convección de los resortes de retención 3, ingresa finalmente en la cámara de combustión a través de la abertura 14 entre los elementos de pantalla térmica 15 adyacentes, en donde dicho aire de refrigeración también se utiliza para la refrigeración por convección de las secciones 9 de las cabezas de sujeción 7. Sin embargo, en comparación con las pantallas térmicas de acuerdo con el estado del arte, los orificios de los conductos de aire de refrigeración 34 pueden ser reducidos en relación con sus dimensiones.

Dado que en comparación con el estado del arte también se realiza una refrigeración de la superficie interior de la cabeza de sujeción 7, y particularmente de la grapa de sujeción 11, en la pantalla térmica conforme a la presente invención se logra un efecto de refrigeración mejorado. Dicha refrigeración se puede utilizar para reducir la expulsión de aire de refrigeración y, de esta manera, el flujo de aire de refrigeración hacia la cámara de combustión.

El consumo de aire de refrigeración se puede reducir aún más cuando la superficie caliente 27 de la grapa de sujeción 11 está provista de un revestimiento termoaislante, un denominado revestimiento de barrera térmica (TBC). Adicional o alternativamente, se puede utilizar también un revestimiento anticorrosivo y/o antioxidante.

Una segunda forma de ejecución del elemento de sujeción conforme a la presente invención se representa en la figura 7 junto con un elemento de pantalla térmica cerámico 15 en una vista lateral en corte. El elemento de sujeción 101 de acuerdo con la segunda forma de ejecución se diferencia del elemento de sujeción 1 de acuerdo con la primera forma de ejecución por el hecho de que la grapa de sujeción 111 de la cabeza de sujeción 107 presenta una curvatura 112 cuya convexidad se aleja del resorte de retención 103. De esta manera, se puede mejorar la salida del

5 aire de refrigeración que choca contra la superficie fría 129 de la grapa de sujeción 11. La sección del flujo del conducto de circulación conformado entre la superficie fría 129 y la barra de sujeción 25, aumentada en comparación con el primer ejemplo de ejecución, permite una evacuación mejorada del aire de refrigeración en dirección hacia las zonas exteriores de la grapa de sujeción 11, por lo que dicha tira y en particular la superficie caliente 127 se pueden enfriar de una mejor manera. El resorte de retención 103 y el orificio de paso 113 corresponden al resorte de retención 3 o bien, al orificio de paso 13 del primer ejemplo de ejecución.

10 La figura 6 muestra un recorte de una pantalla térmica conforme a la presente invención. Dicho recorte, en la estructura de soporte 30 de una pared de una cámara de combustión, por ejemplo, de la pared de una cámara de combustión de una turbina de gas, comprende elementos de pantalla térmica 15 dispuestos de forma plana. Los elementos de pantalla térmica 15 son sujetados en la estructura de soporte 30 por elementos de sujeción 1 conformes a la presente invención. Entre los elementos de pantalla térmica 15 adyacentes permanecen aberturas 14 que permiten una dilatación térmica sin impedimentos de los elementos de pantalla térmica 15, cuando dichos elementos son sometidos a los gases de escape de combustión calientes de la instalación de la turbina de gas.

15 A diferencia del ejemplo de ejecución de la pantalla térmica conforme a la presente invención, representado en la figura 6, la estructura de soporte puede presentar orificios adicionales de aire de refrigeración que se pueden alinear particularmente con las aberturas 14 entre los elementos de pantalla térmica 15 adyacentes. De esta manera, se puede lograr un soplado directo de aire de bloqueo a través de la abertura 14 hacia la cámara de combustión.

20 Se ha demostrado que no resulta necesario diseñar como un orificio longitudinal el orificio de paso 13 en los resortes de retención de los elementos de sujeción. También se pueden realizar, por ejemplo, orificios ovalados o circulares. De la misma manera, no resulta necesario que el orificio de paso 13 se extienda hacia el interior de la sección 9 de la cabeza de sujeción.

25 Además, el orificio de paso se puede utilizar también como un orificio para tirar para el desmontaje de la pantalla térmica, en particular cuando el orificio de paso 13 se extiende hacia el interior de la sección 9 de la cabeza de sujeción 7.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Elemento de pantalla térmica (15) con un lado caliente (17) dirigido hacia un medio caliente, con un lado frío (19) enfrentado al lado caliente (17), y con lados periféricos (21) que conectan el lado caliente (17) con el lado frío (19), en donde en, al menos, un lado periférico (21) se conforma una ranura (23) que presenta, al menos, una sección de contacto, en donde la sección de material entre la ranura (23) y el lado frío (19) conforma una barra de sujeción (25), **caracterizado porque** la barra de sujeción (25) presenta una entalladura (26) en la zona de la sección de contacto que abre la ranura (23) hacia el lado frío (19).
- 10 **2.** Elemento de pantalla térmica (15) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las ranuras (23) con las entalladuras (26) que abren la respectiva ranura (23) hacia el lado frío (19) se encuentran en, al menos, dos lados periféricos (21) opuestos entre sí.
- 3.** Elemento de pantalla térmica (15) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por** su conformación como un elemento de pantalla térmica cerámico.
- 4.** Elemento de sujeción (1, 101) para sujetar un elemento de pantalla térmica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 (15) en una estructura de soporte (30) que presenta:
- 15 - una cabeza de sujeción (7, 107) que presenta una sección de apriete (11, 111), y
- una sección de fijación (3, 103) conformada de manera apropiada para la fijación del elemento de sujeción (1, 101) en la estructura de soporte (30),
- caracterizado porque** en la sección de fijación (3, 103) se encuentra dispuesto, al menos, un orificio de paso (13, 113) y se conforma de manera que en la sección de fijación (3, 103) fijada en la estructura de soporte (30), también se pueda suministrar directamente un fluido refrigerante desde la estructura de soporte (30) hacia la sección de apriete (11, 111) a través del orificio de paso (13, 113).
- 20 **5.** Elemento de sujeción (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la sección de apriete (11, 111) presenta una superficie caliente (27, 127) dirigida hacia un medio caliente, y una superficie fría (29, 129) opuesta a la superficie caliente (27, 127), y el orificio de paso (13, 113) se encuentra dispuesto de manera tal que el fluido refrigerante se pueda suministrar hacia la superficie fría (29, 129).
- 25 **6.** Elemento de sujeción (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el orificio de paso (13, 113) se encuentra dispuesto en la sección de fijación (3, 103) de manera que, al menos, una sección de la superficie fría (29, 129) sea soplada directamente con el fluido refrigerante desde una dirección que comprende un ángulo agudo con las normales de la superficie de la sección soplada.
- 30 **7.** Elemento de sujeción (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** el orificio de paso (3, 103) se conforma como un orificio longitudinal.
- 8.** Elemento de sujeción (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** la sección de apriete (111) presenta una sección transversal longitudinal con una curvatura cuya convexidad se aleja de la sección de fijación (103).
- 35 **9.** Elemento de sujeción (1, 101) de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado porque** la superficie caliente (27, 127) de la sección de apriete (11, 111) presenta un revestimiento termoaislante y/o anticorrosivo y/o antioxidante.
- 10.** Pantalla térmica en una estructura de soporte (30) con
- 40 - un número de elementos de pantalla térmica (15) que se encuentran fijados en la estructura de soporte (30) de manera que cubren su superficie dejando aberturas (14) entre los elementos de pantalla térmica (15) adyacentes,
- un número de elementos de sujeción (1, 101) con los cuales se fijan los elementos de pantalla térmica (15) en la estructura de soporte (30), y que presentan una sección de apriete (11, 111) que engancha en los elementos de pantalla térmica (15), y
- un sistema de refrigeración (32, 13, 113, 26) para refrigerar los elementos de sujeción (1, 101),
- 45 **caracterizada porque** los elementos de pantalla térmica se conforman de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, y los elementos de sujeción se conforman de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, en donde el

sistema de refrigeración (32, 13, 113, 26) está diseñado de manera tal que durante el funcionamiento se puede suministrar directamente un fluido refrigerante hacia las secciones de apriete (11, 111) de los elementos de sujeción (1, 101).

5 **11.** Pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el sistema de refrigeración (32, 13, 113, 26) está diseñado de manera que durante el funcionamiento se pueda realizar una refrigeración forzada de las secciones de apriete (11, 111).

12. Pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizada porque**

- el sistema de refrigeración comprende un número de orificios para fluido refrigerante (32) dispuestos en la estructura de soporte, para el soplado de un fluido refrigerante, y

10 - los elementos de sujeción (1, 101) se encuentran fijados en la estructura de soporte (30) y los elementos de pantalla térmica (15) son sujetados por los elementos de sujeción (1, 101) de manera tal que los orificios de paso (13, 113) de los elementos de sujeción (1, 101) se alineen respectivamente con un orificio para fluido refrigerante (32) de la estructura de soporte (30) y con una entalladura (26) de un elemento de pantalla térmica (15).

15 **13.** Pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada porque** el sistema de refrigeración comprende adicionalmente un número de orificios para fluido refrigerante (34) que se encuentran dispuestos en la estructura de soporte (30) de manera tal que de dichos orificios salga fluido refrigerante en dirección a las secciones de fijación (3) de los elementos de sujeción (1).

20 **14.** Pantalla térmica de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizada porque** el sistema de refrigeración comprende adicionalmente un número de orificios para fluido refrigerante (34) que se encuentran dispuestos en la estructura de soporte (30) de manera tal que el fluido refrigerante que sale de dichos orificios logre una refrigeración forzada de las secciones de fijación (3).

FIG 1

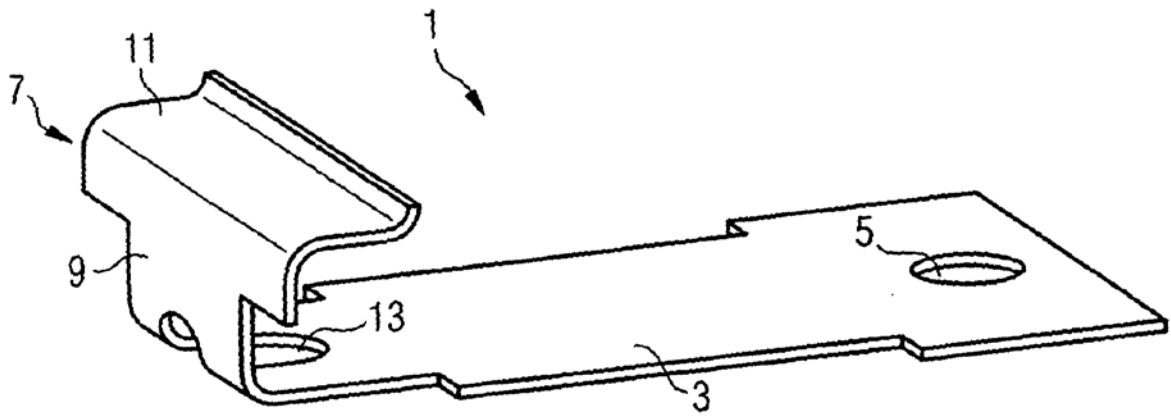


FIG 2

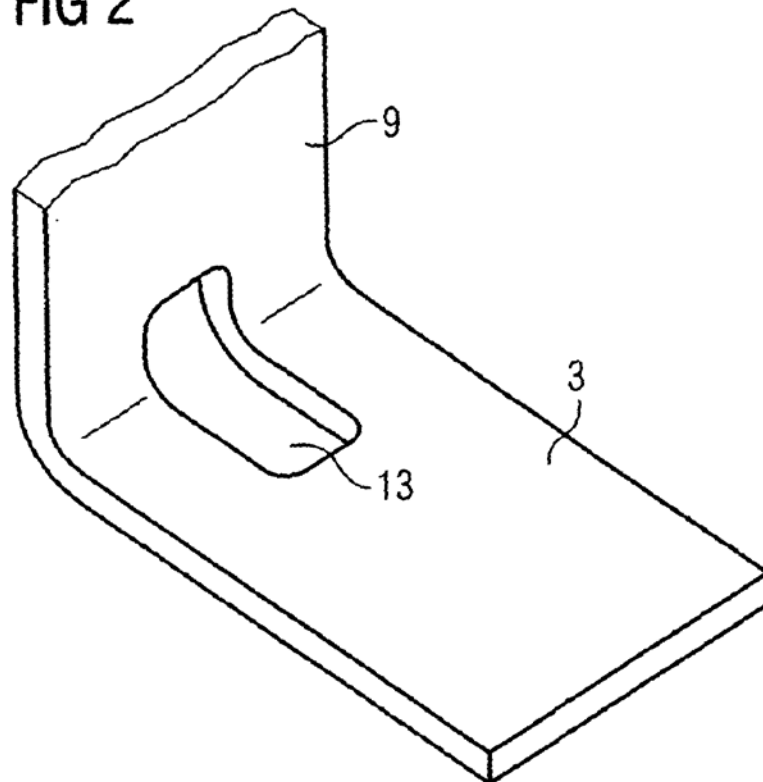


FIG 3

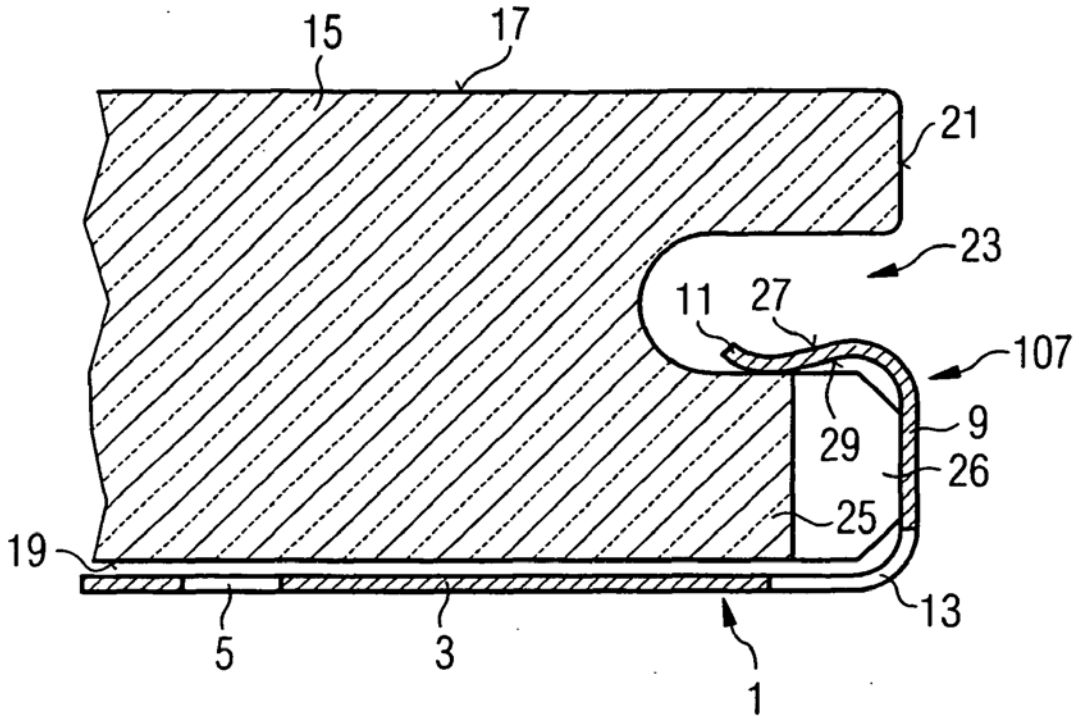


FIG 7

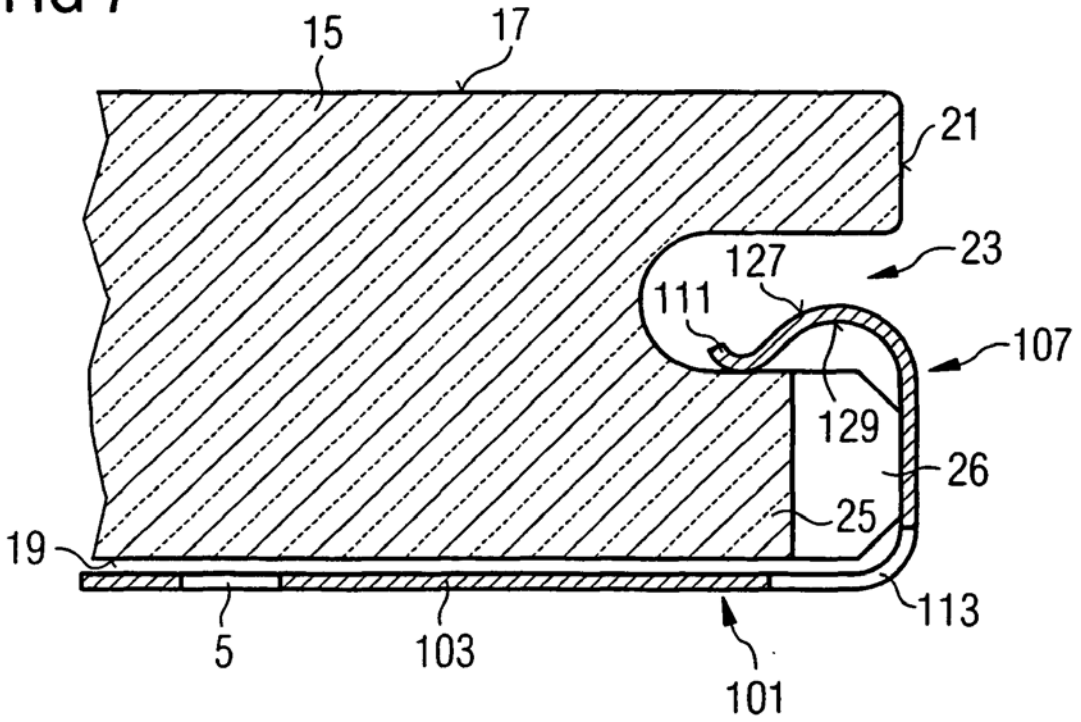


FIG 4

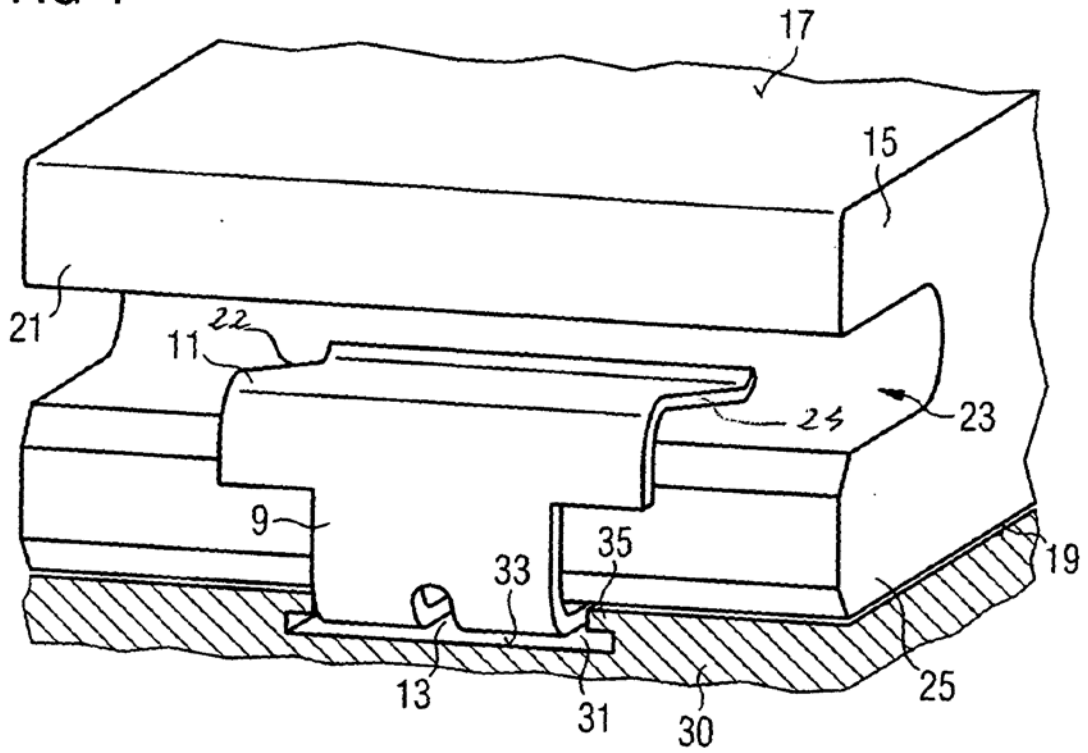


FIG 5

