

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 176**

51 Int. Cl.:

F01D 25/30 (2006.01)

F01D 5/28 (2006.01)

F01D 25/28 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

F01D 25/00 (2006.01)

F01D 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2015** **E 15190482 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** **EP 3159505**

54 Título: **Carcasa intermedia para una turbina de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2020

73 Titular/es:

MTU AERO ENGINES AG (100.0%)
Dachauer Strasse 665
80995 München, DE

72 Inventor/es:

HUMHAUSER, WERNER;
KLINGELS, HERMANN;
JACKSON, HUGH ALUN JOHN;
STANKA, RUDOLF y
EICHINGER, ALOIS

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 774 176 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

Carcasa intermedia para una turbina de gas

5 La invención se refiere a un módulo para una carcasa intermedia de una turbina de gas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Debido a la alta temperatura de entrada en la turbina de los motores y a la limitada relación de presión en un compresor de alta presión, la temperatura de salida de la turbina de alta presión se eleva cada vez más. De este modo, se supera la temperatura de funcionamiento de las piezas de los conductos de gas metálicos no enfriados. El enfriamiento de estos componentes tiene un impacto negativo en la eficiencia general del motor debido a la alta necesidad de aire de enfriamiento. Las estructuras enfriadas también aumentan las pérdidas por fuga a través del sistema de enfriamiento.

15 Actualmente, se utilizan estructuras metálicas enfriadas y no enfriadas para guiar el gas caliente en las turbinas de gas de aviones conocidas. Los componentes, fabricados de aleaciones metálicas resistentes a altas temperaturas, se funden como un anillo integral o como segmentos. En consecuencia, los componentes se diseñan en dependencia del nivel de temperatura, de la distribución radial de la temperatura, del tamaño absoluto de los componentes y/o de la carga de los componentes.

20 Una desventaja es que los componentes tengan un peso elevado y el uso de componentes no enfriados solo se permite para determinadas temperaturas. Si se requieren temperaturas más altas de los componentes, esos componentes se deben enfriar a un alto costo, lo que puede aumentar el peso y tener un efecto negativo en el consumo de combustible. La patente de los Estados Unidos núm. US 5 357 744 A describe una carcasa intermedia de una turbina de gas convencional, en donde la carcasa exterior y el componente de simetría rotacional conducir gas caliente se construyen a partir de diferentes componentes, pero no se describe ninguna otra información con respecto a los materiales y los coeficientes de expansión térmica o el centrado de los rayos.

25 Por tanto, el objetivo de la presente invención es presentar un módulo que tiene un componente para conducir de gas caliente que puede soportar altas temperaturas sin enfriamiento adicional.

30 El objetivo se logra con las características de la reivindicación 1.

35 La invención se refiere a un módulo, en particular, una carcasa intermedia de una turbina de gas. El módulo comprende una carcasa exterior de simetría rotacional, esencialmente en forma de cono truncado, fabricada de un primer material con un alto coeficiente de expansión térmica. El módulo también comprende un componente de simetría rotacional para conducir gas caliente fabricado de un segundo material con un bajo coeficiente de expansión térmica. Además, el módulo comprende al menos una estructura anular dispuesta radialmente en el interior del componente y al menos tres puntales, en particular distribuidos por igual en la circunferencia de la carcasa exterior y dispuestos a la misma altura axial, cada uno de los cuales con un extremo interior radial y un extremo exterior radial, en donde los extremos exteriores están fijados a la carcasa exterior y los extremos interiores están fijados a la estructura anular. El componente tiene al menos un primer medio de fijación para lograr el centrado de los rayos, que está libre en la dirección radial y fijado en la dirección axial. Para ello, el primer medio de fijación se dispone entre el componente y la carcasa exterior y/o entre el componente y la estructura anular. De esta manera se logra un centrado de los rayos. El módulo tiene al menos tres segundos medios de fijación, que tienen un efecto elástico en la dirección radial, la dirección axial y/o en la dirección circunferencial, en donde el segundo medio de fijación se dispone entre el componente y el puntal y/o entre el componente y la estructura anular.

45 El primer medio de fijación puede formarse por un solo primer medio de fijación, por ejemplo, por un alma circunferencial, que se recibe en una ranura complementaria, preferentemente también circunferencial, o también puede formarse por una pluralidad de primeros medios de fijación individuales, en particular por al menos tres primeros medios de fijación. Preferentemente el primer medio de fijación o la pluralidad de primeros medios de fijación forman juntos un cojinete de rayos centrados para el componente.

50 Los términos "alto coeficiente de expansión térmica" y "bajo coeficiente de expansión térmica" significan, en particular en el sentido de la presente invención, que el material base de la carcasa tiene un coeficiente de expansión térmica que es al menos 1,5, preferentemente al menos 2 veces tan grande como el coeficiente de expansión térmica del material base del componente. Por ejemplo, la carcasa puede formarse por un material base metálico y el componente puede formarse por un material base cerámico.

60 Para los fines de la presente invención, el término "de simetría rotacional" no debe entenderse en un sentido estrictamente geométrico, sino que simplemente pretende expresar que la carcasa exterior y el componente tienen esencialmente forma de anillo, en donde el eje central se corresponde con el eje del motor.

65 En la presente invención, "efecto elástico" significa en particular que los al menos tres segundos medios de fijación se tienen que diseñar de manera que sean elásticos o blandos de modo que puedan compensar las expansiones diferenciales térmicas inducidas operacionalmente en la dirección radial, en la dirección axial y/o en la dirección

5 circunferencial entre el componente y el puntal o entre el componente y la estructura anular sin perjudicar la integridad estructural del componente y del puntal o de la estructura anular y sin salirse ellos mismos del rango de deformación elástica. Preferentemente, este efecto elástico existe tanto en la dirección radial como en la dirección axial y circunferencial con respecto a un eje de rotación del motor. Especialmente si el material del componente y/o el puntal o la estructura anular es relativamente frágil, como es el caso de un material cerámico por ejemplo, es importante que los al menos tres segundos medios de fijación no introduzcan en el componente y/o el puntal o la estructura anular tensiones tan elevadas que puedan provocar, con el tiempo, una avería del componente.

10 De este modo se disocian eficazmente las diferentes expansiones térmicas de los dos materiales, de modo que el componente no se dañe si hay grandes diferencias de temperatura entre la carcasa exterior y el componente.

15 En una modalidad ventajosa de la invención, el primer material comprende o está preferentemente formado de una aleación de metal resistente a las altas temperaturas y/o el segundo material comprende o está preferentemente formado de una cerámica reforzada con fibras. La cerámica tiene bajos coeficientes de expansión térmica y menores tensiones térmicas. Esto hace que la cerámica sea particularmente adecuada para las estructuras integrales. Sin embargo, una cerámica es frágil y tiene una baja resistencia. No obstante, debido al diseño innovador del módulo, ese material puede utilizarse sin dañar el componente durante su funcionamiento. Al usar una cerámica reforzada con fibra, se puede aumentar considerablemente, por ejemplo, la temperatura de salida de una turbina de alta presión. No es necesario enfriar adicionalmente el componente que conduce el gas caliente. Además, reduce significativamente el peso se debido a la baja densidad de la cerámica en comparación con un metal.

20 En otra modalidad ventajosa de la invención, el primer material tiene un coeficiente de expansión térmica lineal de 10 a 20 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ y/o el segundo material tiene un coeficiente de expansión térmica lineal de 1 a 5 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$.

25 En otra modalidad ventajosa de la invención, el componente integral tiene una pared exterior radial y una pared interior radial que están interconectadas por al menos tres revestimientos huecos que se extienden radialmente. Los componentes segmentados comprenden segmentos. Las superficies de contacto de los segmentos están sometidas a desgaste. Además, estas superficies de contacto nunca están completamente selladas, por lo que siempre hay cierta cantidad de fuga de segmentos. El componente es integral cuando la pared exterior, la pared interior y el revestimiento están fabricados en una sola pieza. De esta manera, el diseño integral elimina la susceptibilidad al desgaste de las superficies de contacto entre los segmentos y la fuga de los mismos, porque entonces no hay segmentos.

30 En otra modalidad ventajosa de la invención, la pared exterior tiene una primera abertura a nivel del revestimiento y/o la pared interior tiene una segunda abertura a nivel del revestimiento. Esto tiene la ventaja de que, en comparación con el gas caliente, el aire frío de sellado entre la carcasa exterior y la pared exterior radial del componente puede fluir radialmente hacia el interior a través de la carcasa.

35 En otra modalidad ventajosa de la invención, al menos un puntal atraviesa la pared exterior e interior. Preferentemente cada revestimiento es atravesado por un puntal hueco. En la cavidad del puntal se pueden instalar líneas para líquidos. Los puntales transfieren las fuerzas mecánicas de la carcasa exterior al cojinete interior de un motor. Debido al revestimiento, el puntal no entra en contacto con el gas caliente. Además, el puntal puede diseñarse estructuralmente sin tener en cuenta la aerodinámica. Este diseño de la mecánica de flujo se asume por el revestimiento.

40 En otra modalidad ventajosa de la invención, un brazo que se extiende sustancialmente en dirección axial se forma sobre al menos un puntal, en donde el extremo libre del brazo se dispone en un receptáculo que se forma en la cavidad del revestimiento. El brazo y el receptáculo forman el segundo medio de fijación. El brazo se forma preferentemente en el lado inferior del puntal. La dirección del flujo se refiere a la dirección principal del flujo del gas caliente. Preferentemente, se proporcionan 12 puntales, distribuidos uniformemente alrededor de la circunferencia, en donde cada puntal tiene un brazo de este tipo. En la dirección circunferencial, el receptáculo no tiene ningún o casi ningún grado de libertad. Sin embargo, el brazo puede hacerse elástico para que el revestimiento pueda moverse en la dirección circunferencial. El brazo puede deslizarse en dirección radial y axial en el receptáculo.

45 En otra modalidad ventajosa de la invención, se coloca una lámina metálica entre la pared de la cavidad y el extremo libre. Esto tiene la ventaja de que las superficies del extremo libre y las superficies de la cavidad están protegidas.

50 En otra modalidad ventajosa de la invención, el módulo comprende un anillo interior, en donde un extremo del anillo interior está fijado a la estructura anular y un receptáculo de fijación se forma en la pared interior.

55 En otra modalidad ventajosa de la invención, el módulo comprende al menos una varilla que se extiende radial o axialmente, en donde un extremo de la varilla se dispone de forma móvil en el receptáculo de fijación y el otro extremo de la varilla está conectado con el otro extremo del anillo interior. El componente, la varilla y el anillo interior forman así el segundo medio de fijación. En la modalidad axial de la varilla, uno de los extremos puede ser cilíndrico o abombado (en forma de barril), de modo que en el primer caso, preferentemente es posible un movimiento axial y en el segundo caso, adicional o alternativamente, es posible un movimiento giratorio alrededor del receptáculo de fijación. Con ello, se logra un movimiento esencialmente radial. En la modalidad radial de la varilla, uno de los extremos puede ser cilíndrico o abombado (en forma de barril), de modo que en el primer caso es posible un movimiento de deslizamiento

preferentemente radial y en el segundo caso es posible adicional o alternativamente un movimiento giratorio alrededor del receptáculo de fijación. De esta manera se logra un movimiento esencialmente axial del otro extremo de la varilla.

5 En otra modalidad ventajosa de la invención, en el otro extremo del anillo interior se forma una jaula cilíndrica, que se fija al receptáculo de fijación. Así, el componente y el anillo interior junto con la jaula cilíndrica forman el segundo medio de fijación. La pared de la jaula tiene preferentemente al menos una cavidad. Esto hace que la jaula sea más elástica, sobre todo si hay varias cavidades en la circunferencia, que preferentemente se distribuyen uniformemente en la circunferencia. Como resultado, el borde superior de la jaula puede torcerse o incluso deformarse con respecto al borde inferior de la jaula. Esto permite, por ejemplo, que un componente de cerámica se desvíe en la dirección circunferencial.

10 En otra modalidad ventajosa de la invención, el primer medio de fijación se dispone cerca del borde superior del componente.

15 En otra modalidad ventajosa de la invención, el primer medio de fijación se dispone al mismo nivel axial que el segundo medio de fijación. La dirección axial es con respecto al eje del motor. Esto tiene la ventaja de que el componente no puede inclinarse hacia el eje.

En otra modalidad ventajosa de la invención, el módulo es una carcasa intermedia de la turbina.

20 Otras modalidades ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describen con más detalle los ejemplos de modalidad preferidos de la invención a partir de dibujos esquemáticos. Se muestran:

25 - En la Figura 1:
una sección longitudinal a través de un módulo de acuerdo con la invención según una primera modalidad,

- En la Figura 2:
una sección transversal del revestimiento de la Figura 1,

30 - En la Figura 3:
una sección longitudinal a través de un módulo de acuerdo con la invención según una segunda modalidad,

- En la Figura 4:
una sección longitudinal a través de un módulo de acuerdo con la invención según una tercera modalidad,

- En la Figura 5:
una sección longitudinal a través de un módulo según una cuarta modalidad de la invención, y

35 - En la Figura 6:
una vista en planta de la jaula en la Figura 5.

Las Figuras 1, 3, 4 y 5 muestran un módulo 2 de simetría rotacional, por ejemplo, una carcasa intermedia de la turbina, con una carcasa exterior metálica 4, que puede ser integral o segmentada, un componente cerámico 6 para la conducción de gas caliente, una estructura anular 8, que en este caso tiene forma de una caja de torsión 8, y al menos un puntal 10, del que solo uno es visible. Preferentemente hay doce puntales, distribuidos uniformemente alrededor de la circunferencia. La Figura 1 muestra solo la parte del módulo 2, que se dispone sobre un eje horizontal del motor. El componente 6 tiene una pared exterior radial 12, una pared interior radial 14 y al menos un revestimiento que se extiende radialmente 16. Preferentemente, también hay doce revestimientos que se distribuyen uniformemente alrededor de la circunferencia del componente 6. El componente 6 es integral, es decir, la pared exterior 12 tiene una abertura 13, la pared interior 14 tiene una abertura 15 y los revestimientos 16 están contruidos en una sola pieza. El revestimiento esencialmente hueco que se extiende radialmente 16 con una cavidad 17 conecta las dos paredes 12 y 14 entre sí. La cavidad 17 está alineada con las aberturas 13 y 15 de modo que el aire frío de sellado presente entre la cubierta exterior 4 y la pared exterior 12 puede fluir radialmente hacia el interior a través de la cavidad 17. Los revestimientos 16 separan el aire de sellado del gas caliente que fluye entre la pared exterior 12 y la pared interior 14. El gas caliente fluye horizontalmente de izquierda a derecha en las Figuras 1, 3, 4 y 5.

Además, el componente 6 está fijado axialmente con respecto a la carcasa exterior 4. Esto se puede lograr mediante un primer medio de fijación 18, que se encuentra en la pared exterior 12, cerca del borde superior 20 del componente 6. Para ello son necesarios al menos tres medios de fijación 18. Por ejemplo, en la pared exterior se puede colocar un pasador 22, que se conduce a un receptáculo del pasador 24 del bloque de fijación 26 fijado en la carcasa exterior 4. El pasador 22 puede deslizarse radialmente en el receptáculo del pasador 24. Preferentemente, el pasador no tiene ningún grado de libertad en la dirección axial. De esa manera, se realiza el llamado centrado de los rayos. Se pueden concebir otros sistemas de centrado de rayos. Por ejemplo, esto se puede llevar a cabo por medio de una corredera.

60 En una segunda modalidad, el primer medio de fijación 18' se dispone a la misma altura axial que un segundo medio de fijación 19, 50, 50' y 50".

65 En la tercera modalidad, el primer medio de fijación de 18" se encuentra en la pared interior 14 cerca del borde superior 20 del componente 6. Por ejemplo, en la pared interior 14 se puede colocar un pasador 22" de recorrido radial, que se conduce a un el receptáculo del pasador 24" de un bloque de fijación 26" fijado a la caja de torsión 8. El pasador 22" puede deslizarse radialmente en el receptáculo del pasador 24".

El extremo exterior radial 28 del puntal 10 se atornilla a la carcasa exterior 4. Esto está indicado por las dos líneas discontinuas. El extremo interno radial 30 del puntal 10 está conectado a la caja de torsión 8.

5 Cerca del borde inferior 21 del componente 6, se coloca una junta de escobilla 38 entre la carcasa exterior 4 y la pared exterior 12. El conducto de gas caliente se extiende en el extremo inferior 21 del componente 6 a través de una rejilla guía 40.

10 A continuación se explica más detalladamente la primera modalidad del segundo medio de fijación 19 de la Figura 1. La Figura 2 muestra una sección transversal a través del revestimiento 16 a lo largo de la línea II-II en la Figura 1. En el borde inferior 32 del puntal 10, cerca del extremo exterior radial 28, se forma un brazo 34 con un extremo libre engrosado 36. En este caso, el brazo 34 se extiende esencialmente axial, en donde el extremo libre 36 situado en un receptáculo 38 del revestimiento 16. El extremo libre 36 puede deslizarse en dirección radial y axial dentro del receptáculo 38 y solo se conduce en dirección circunferencial. Sin embargo, el brazo 36 puede ser elástico para que el puntal 10 pueda moverse en la dirección circunferencial dentro de la cavidad 17. Puede proporcionarse una tira de metal para proteger las superficies del extremo libre 36 y del receptáculo 38.

20 En esta modalidad, un extremo 41 (en forma de brida) de una placa de aire de sellado 42 está unida a la caja de torsión 8. En el otro extremo 44 de la placa de aire de sellado 42 se proporciona una junta de escobilla 46, que interactúa herméticamente con una proyección en la pared inferior 14 cerca del borde inferior 21 del componente 6.

A continuación, se explica más detalladamente la segunda modalidad del segundo medio de fijación 50 de la Figura 3. Solo se explicarán las diferencias con respecto a la primera modalidad. En este caso, el puntal 10 no tiene brazo.

25 En la pared interior 14, se forma un receptáculo de fijación axial 52, que aquí se dispone esencialmente axial y central entre el extremo superior 20 y el extremo inferior 21. El módulo 2 también tiene un anillo interior 54. El extremo (superior) 56 del anillo interior 54 tiene una brida 58 que en este caso se extiende radialmente, que se atornilla a la caja de torsión 8. Un cuerpo cónico truncado 60 del anillo interior 54 se moldea en la brida 58, que termina en el extremo inferior 62 con una brida 64 que también se extiende radialmente. Esta brida 64 se dispone aquí a la misma altura radial que el receptáculo de fijación 52. Sin embargo, la brida 64 se dispone más abajo en la dirección axial en comparación con el receptáculo de fijación 52. Un extremo 41' de la placa de cierre 42' también se dispone a la misma altura radial que la brida 64 y está en contacto directo con esta brida 64. Además, el módulo 2 comprende al menos una varilla 66 con un primer extremo 68 dispuesto en el receptáculo de fijación 52. Este primer extremo 68 puede ser cilíndrico o abombado, de manera que en el primer caso la varilla 66 puede deslizarse en la dirección axial y en el segundo caso puede girar adicional o alternativamente en la dirección radial alrededor del receptáculo de fijación 52. El otro extremo 70 de la varilla 66 es conducido a través de las dos bridas 41' y 64 y sujetado allí.

A continuación, se describe más detalladamente la tercera modalidad del segundo medio de fijación 50' de la Figura 4. Solo se explicarán las diferencias entre la primera y la segunda modalidad. En este caso, el puntal 10 ya no tiene brazo.

40 En la pared interior 14 se forma un un receptáculo de fijación 52' que se extiende radialmente, que en este caso se dispone más cerca del extremo inferior 21 que del extremo superior del componente 6. El módulo 2 también tiene un anillo interior de 54'. El extremo (superior) 56 del anillo interior 54' tiene una brida 58 que en este caso se extiende radialmente y está atornillada a la caja de torsión 8. Un cuerpo cónico truncado 60' del anillo interior 54' se forma en la brida 58. Entre el cuerpo 60' y el extremo inferior 62 con una brida 64, que también se extiende radialmente, hay un área cilíndrica horizontal 72 con al menos una perforación. El área 72 forma el otro extremo 62' del anillo interior 54'. En este caso, la perforación se dispone a la misma altura axial que el receptáculo de fijación 52'. Sin embargo, en la dirección radial, la perforación se dispone más hacia adentro en comparación con el receptáculo de fijación 52'. Un extremo 41' de la placa de cierre 42' también se dispone a la misma altura radial que la brida 64 y se apoya directamente contra esta brida 64. Además, el módulo 2 comprende al menos una varilla que se extiende radialmente 66' con un primer extremo 68' situado en el receptáculo de fijación 52'. Este primer extremo 68' puede ser cilíndrico o abombado, de modo que en el primer caso la varilla 66' puede deslizarse en dirección radial y en el segundo caso puede girar adicional o alternativamente en dirección axial alrededor del receptáculo de fijación 52'. El otro extremo 70' de la varilla 66' se inserta a través de la perforación situada en el área cilíndrica 72 y se fija allí. En combinación o como alternativa, la placa de cierre 42" (mostrada en líneas discontinuas) puede tener una junta de escobilla 46" dispuesto en el receptáculo de fijación 52'. La placa de cierre 42" incluye la brida 41' ya conocida.

A continuación se explica más detalladamente la cuarta modalidad del segundo medio de fijación 50" de la Figura 4. Solo se explicarán las diferencias con las tres primeras modalidades. En este caso, el puntal 10 ya no tiene brazo.

60 En la pared interior 14, se forma un receptáculo de fijación axial 52", que aquí se dispone esencialmente axial y central entre el extremo superior 20 y el extremo inferior 21. En este caso, el receptáculo de fijación 52" tiene forma de brida. El módulo 2 también tiene un anillo interior 54". El extremo (superior) 56 del anillo interior 54" tiene una brida 58 que en este caso se extiende radialmente y está atornillada a la caja de torsión 8. Un cuerpo cónico truncado 60 del anillo interior 54" se forma en la brida 58, que cierra con la brida 64 que también se extiende radialmente. En este caso, esta brida 64 se dispone casi radialmente debajo del receptáculo de fijación 52". Sin embargo, la brida 64 se dispone más abajo en la dirección axial en comparación con el receptáculo de fijación 52. Un extremo 41' de la placa de cierre 42' también se

5 dispone a la misma altura radial que la brida 64 y se apoya directamente contra esta brida 64. En el extremo superior radial de la brida 64 se forma una jaula cilíndrica 74 que se extiende axialmente hacia arriba. La jaula 74 forma el otro extremo 62" del anillo interior 54". En el extremo superior 76 de la jaula 74 se forma una brida 78 que se extiende radialmente hacia fuera y se dispone a la misma altura radial que el localizador 52". La brida 78 y el receptáculo de fijación 52" se atornillan entre sí.

La Figura 6 muestra una vista en planta de la jaula 74 en la dirección de la flecha VI de la Figura 5. La jaula 74 puede tener varias cavidades 82.

10 Las diferente modalidades descritas se pueden combinar de cualquier manera.

Lista de referencia de los dibujos

- 2 Módulo
- 15 4 Carcasa exterior
- 6 Componente
- 8 Estructura anular (caja de torsión)
- 10 Puntal
- 12 Pared exterior de 6
- 20 13 Abertura de 12
- 14 Pared interior de 6
- 15 Abertura de 14
- 16 Revestimiento de 6
- 17 Cavidad de 16
- 25 18 1. Alternativa de un primer medio de fijación
- 19 2. Medio de fijación
- 20 Borde superior de 6
- 21 Borde inferior de 6
- 22 Pasador
- 30 24 Receptáculo del pasador
- 26 Bloques de fijación
- 28 Extremo exterior radial de 10
- 30 Extremo interior radial de 10
- 32 Borde inferior de 10
- 35 34 Brazo
- 36 Extremo de 34
- 38 Junta de escobilla
- 40 Rejilla guía
- 42 Placa de barrera
- 40 44 Otro extremo de 42
- 46 Junta de escobilla
- 50 2. Modalidad del segundo medio de fijación
- 52 Receptáculo de fijación
- 54 Anillo interior
- 45 56 Extremo superior de 54
- 58 Brida
- 60 Cuerpo
- 62 Extremo inferior de 54
- 64 Brida 64
- 50 66 Varilla
- 68 Primer extremo de 66
- 70 Otro extremo de 66
- 72 Área cilíndrica de 54'
- 74 Jaula
- 55 76 Extremo superior de 74
- 78 Brida de 74
- 82 Cavidad
- VI Dirección visual a 74

REIVINDICACIONES

1. Módulo (2), en particular una carcasa intermedia de una turbina para una turbina de gas que comprende:
 - una carcasa exterior de simetría rotacional (4), fabricada de un primer material que tiene un alto coeficiente de expansión térmica lineal,
 - un componente de simetría rotacional (6) para conducir gas caliente, fabricado de un segundo material con un bajo coeficiente de expansión térmica lineal,
 - al menos una estructura anular (8) que se dispone radialmente dentro del componente (6),
 - al menos tres puntales (10) cada uno de ellos con un extremo interior radial (30) y un extremo exterior radial (28), en donde los extremos exteriores (30) que se fijan a la carcasa exterior (4) y los extremos interiores (30) están unidos a la estructura anular (8), caracterizado porque el componente (6) tiene al menos unos primeros medios de fijación (18, 18', 18'') que están libres en la dirección radial y fijados en la dirección axial para lograr el centrado de los rayos, en donde los primeros medios de fijación (18, 18', 18'') se disponen entre el componente (6) y la carcasa exterior (4) y/o entre el componente (6) y la estructura anular (8), en donde el módulo (2) tiene al menos tres segundos medios de fijación (19, 50, 50', 50'') que tienen un efecto elástico en la dirección radial, la dirección axial y/o en la dirección circunferencial, en donde el segundo medio de fijación (19, 50, 50', 50'') se disponen entre el componente (6) y el puntal (10) y/o entre el componente (6) y la estructura anular (8).
2. Módulo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer material comprende una aleación de metal resistente a las altas temperaturas y/o el segundo material comprende un material cerámico reforzado con fibras.
3. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer material tiene un coeficiente de expansión térmica lineal de 10 a 20 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$ y/o el segundo material tiene un coeficiente de expansión térmica lineal de 1 a 5 $\mu\text{m}/\text{m}/\text{K}$.
4. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el componente (6) tiene una pared exterior radial (12) y una pared interior radial (14) que están interconectadas por medio de al menos tres revestimientos que se extienden radialmente y huecos (16).
5. Módulo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la pared exterior (12) tiene una primera abertura (13) a nivel del revestimiento (16) y/o la pared interior (14) tiene una segunda abertura (15) a nivel del revestimiento (16).
6. Módulo de acuerdo con la reivindicación 5, en donde al menos un puntal (10) atraviesa la pared exterior e interior (12, 14).
7. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un brazo que se extiende sustancialmente en dirección axial (34) está íntegramente formado sobre al menos un puntal (10), en donde el extremo libre (36) del brazo (34) se dispone en un receptáculo (38) que se forma en la cavidad (17) del revestimiento (16).
8. Módulo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde se coloca una lámina metálica entre la pared del receptáculo (38) y el extremo libre (36).
9. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo (2) comprende un anillo interior (54, 54', 54''), en donde un extremo del anillo interior (56) está fijado a la estructura anular (8) y un receptáculo de fijación (52, 52', 52'') se forma en la pared interior (14).
10. Módulo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el módulo comprende al menos una varilla que se extiende radial o axialmente (66, 66'), en donde un extremo (68, 68') de la varilla (66, 66') se dispone de forma móvil en el receptáculo de fijación (52, 52') en dirección axial de la varilla (66, 66') y el otro extremo (70) de la varilla (66, 66') está conectado con el otro extremo (62, 62') del anillo interior (54, 54').
11. Módulo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde en el otro extremo (62'') del anillo interior (54'') se forma una jaula cilíndrica (74), que se fija al receptáculo de fijación (52'').
12. Módulo de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la pared de la jaula (74) tiene al menos una cavidad (82).
13. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer medio de fijación (18, 18'') se dispone cerca del borde superior (20) del componente (6).
14. Módulo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer medio de fijación (18') se dispone al mismo nivel axial que el segundo medio de fijación (19, 50, 50', 50'').

FIG 3

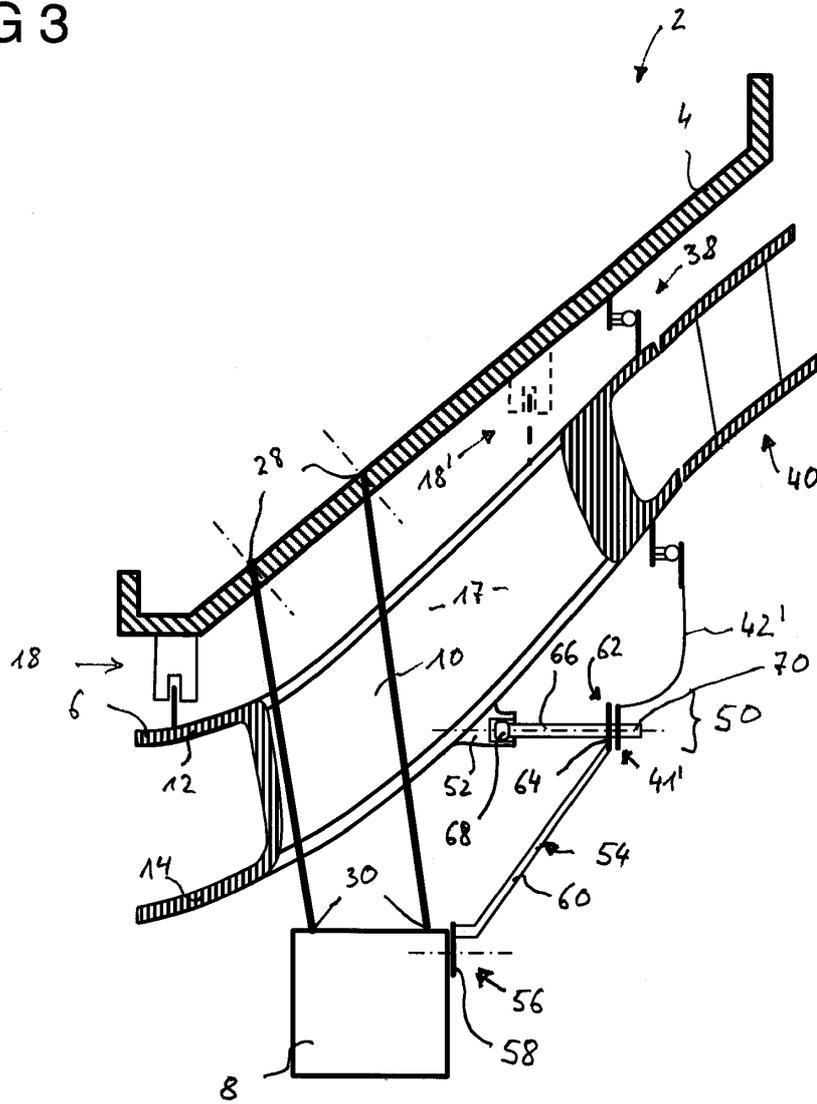


FIG 4

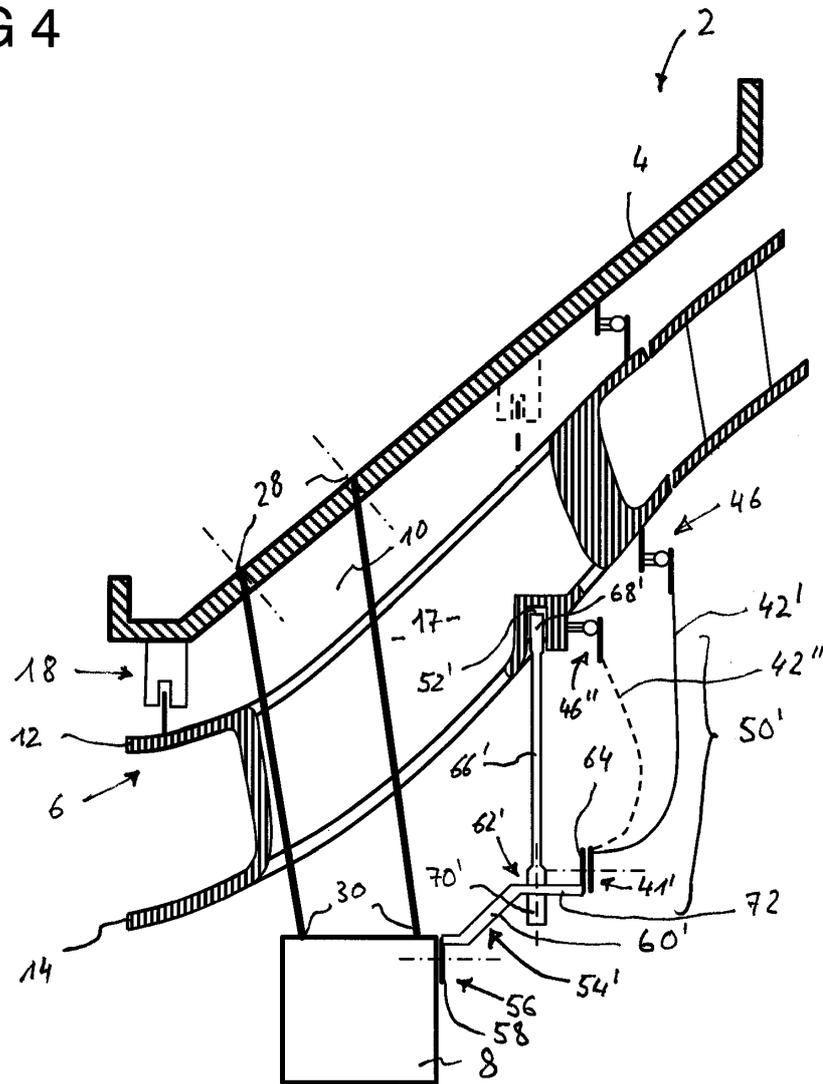


FIG 5

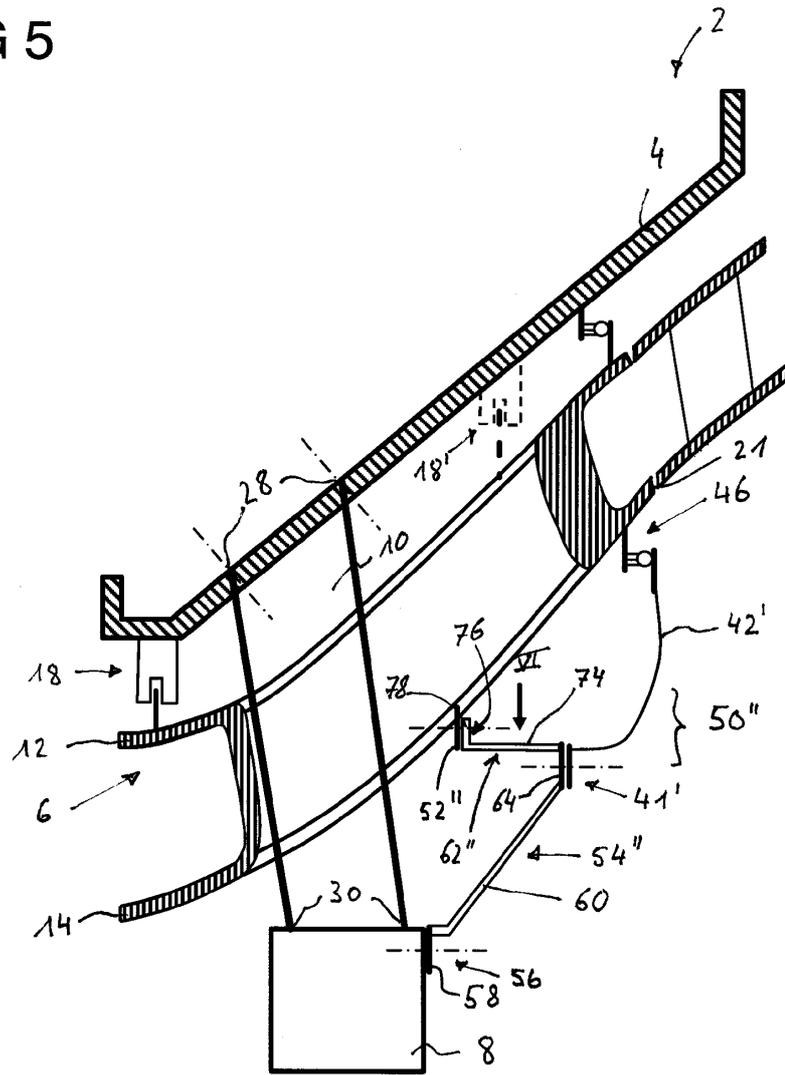


FIG 6

