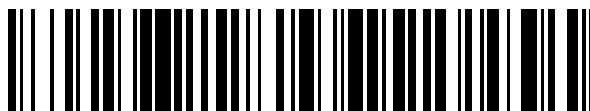


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 980**

51 Int. Cl.:

**F01D 25/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2017** **E 17173968 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** **EP 3409909**

54 Título: **Carcasa intermedia de turbina con elemento de centrado y elemento espaciador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.07.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BÖCK, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 774 980 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 de turbina con elemento de centrado y elemento espaciador

5 La presente invención se refiere a una carcasa intermedia de una turbina de gas, en particular de una turbina de gas de avión, que comprende una pluralidad de primeros componentes y una pluralidad de segundos componentes, que se disponen alternativamente uno al lado del otro en la dirección circunferencial y delimitan un canal de flujo de gas caliente en la dirección radial, en donde los primeros componentes comprenden cada uno de ellos dos primeras secciones de solapamiento y los segundos componentes, cada uno de los cuales comprende dos segundas secciones de solapamiento, de manera que en un área determinada de la transición de un primer componente a un segundo componente, o viceversa, 10 la primera sección superpuesta y la segunda sección superpuesta se disponen de manera que se superpongan, y comprenden al menos un elemento de centrado sobre el que se apoyan los primeros componentes y los segundos componentes en la dirección circunferencial y en la dirección radial, de manera que los primeros componentes y los segundos componentes se dispongan sustancialmente centrados con respecto a un eje central de la carcasa intermedia de la turbina, en donde los primeros componentes son idénticos a los segundos componentes o los primeros componentes difieren de los segundos componentes.

Las indicaciones direccionales como "axial", "radial" y "circunferencial" deben entenderse básicamente en relación con el eje de máquina de la turbina de gas, a menos que el contexto indique explícita o implícitamente lo contrario. El eje de máquina de la turbina de gas también puede llamarse eje central de la carcasa intermedia de la turbina. 20

En el caso de las carcasas intermedias de las turbinas, los componentes del canal de flujo que transporta el gas caliente suelen estar unidos por los llamados solapamientos tallados. En un área axial delantera de la carcasa intermedia de la turbina, que también puede denominarse entrada, es necesario, por tanto, unir estos componentes en la dirección circunferencial utilizando las llamadas tiras de centrado. Esas tiras de centrado impiden una apertura y un balanceo particularmente radial en el área del solapamiento tallado. La tira de centrado se inserta axialmente en las ranuras formadas en los componentes. Además, la tira de centrado está asegurada por un anillo de seguridad. 25

Un ejemplo de un anillo de refuerzo segmentado en una turbina de gas se conoce de la patente de los Estados Unidos núm. US20160245102A1. Otro ejemplo de anillo de refuerzo de turbina de gas se conoce de la patente europea núm. EP0924387A2. 30

En el campo de las turbinas de gas, en particular las carcasas intermedias de las turbinas de gas, se está investigando cada vez más el uso de materiales alternativos, como los compuestos de matriz cerámica (CMC por sus siglas en inglés), a fin de lograr ahorros de peso y mejoras de la eficiencia en comparación con los componentes metálicos convencionales. Por consiguiente, las disposiciones convencionales descritas anteriormente para centrar los componentes fabricados con materiales alternativos están fuera de toda duda. En particular, es difícil proporcionar ranuras estrechas (radiales) en los componentes fabricados con materiales alternativos sin tener que aceptar las desventajas en la resistencia de los componentes. 35 40

El objetivo de la invención es proporcionar una carcasa intermedia de turbina en la que se eviten las desventajas anteriores con respecto a los materiales alternativos.

Para lograr ese objetivo, se propone que los primeros y los segundos componentes se hagan de un material compuesto de fibra cerámica y que se proporcione al menos una primera sección de apoyo y al menos una segunda sección de apoyo en cada primer componente y en cada segundo componente, en donde la primera sección de apoyo y la segunda sección de apoyo estén diseñadas de tal manera que actúen sobre el elemento de centrado en la dirección radial desde diferentes lados, y en donde la segunda sección de apoyo actúe sobre el elemento de centrado a través de un elemento espaciador. 45

La actuación o el contacto sobre las primera y segunda secciones de apoyo en diferentes lados del elemento de centrado permite centrar con seguridad el primer y segundo componentes en toda la circunferencia. De esta manera, se interrumpen o se separan, por así decirlo, las ranuras radiales pequeñas y estrechas descritas anteriormente. Al insertar un elemento espaciador, se puede salvar una distancia entre la segunda sección de apoyo y el elemento de centrado. 50

"Centrado" del primer y segundo componentes en el sentido de la presente descripción significa en particular que las superficies del primer y segundo componentes que delimitan el canal de flujo están al mismo nivel entre sí en la dirección circunferencial, es decir, no se produce ningún salto radial en la dirección circunferencial en el punto de transición. Además, las superficies que delimitan el canal de flujo pueden estar situadas, al menos aproximadamente, en una superficie central de un cono truncado común o de un cilindro común cuyo eje central coincide con el eje central de la carcasa intermedia de la turbina. 55 60

La primera sección de apoyo y la segunda sección de apoyo pueden hacerse de material compuesto de fibra cerámica. En este caso, la primera sección de apoyo puede formarse como una proyección radial, en particular como un engrosamiento radial, de un primer componente correspondiente o un segundo componente correspondiente. Tal proyección radial o engrosamiento radial puede laminarse en consecuencia durante la fabricación a partir de material compuesto de fibra cerámica. 65

Además, todas las proyecciones radiales pueden actuar sobre el elemento de centrado en la dirección radial desde un primer lado idéntico. El primer lado puede ser el lado exterior radial o el lado interior radial del elemento de centrado.

5 La segunda sección de apoyo puede tener forma de gancho, especialmente un gancho en forma de L. Las dimensiones de esa sección de apoyo en forma de gancho pueden seleccionarse de manera que pueda fabricarse, en particular laminarse, con el material compuesto de fibra cerámica. En particular, pueden formarse áreas arqueadas o curvadas del gancho con radios tales que las capas laminadas no se doblen o se rompan en esas áreas. El gancho en forma de L se extiende desde el primer o segundo componente correspondiente, en particular, principalmente en dirección radial y en dirección axial, es decir, las dos patas de la L se extienden esencialmente en dirección radial y en dirección axial. Estas dos patas del gancho pueden tener una longitud en la dirección correspondiente que se selecciona de tal manera que sea posible una producción a partir de material compuesto de fibra cerámica. En consecuencia, el diseño en forma de gancho de la segunda sección de apoyo puede utilizarse para lograr una resistencia suficiente de la segunda o las segundas secciones de apoyo.

15 Además, todas las segundas secciones de apoyo en forma de gancho pueden engancharse detrás del elemento espaciador y actuar sobre él en dirección radial desde un segundo lado idéntico. El segundo lado puede ser el lado exterior radial o el lado interior radial del elemento de centrado o del elemento espaciador. En cualquier caso, el primer lado ya mencionado y el segundo lado son lados diferentes (radiales) del elemento de centrado o del elemento espaciador.

20 El elemento de centrado puede tener una sección de centrado que se extienda en dirección axial y circunferencial, en donde las primeras secciones de apoyo y los correspondientes elementos espaciadores descansan cada uno contra la sección de centrado, en particular en los lados opuestos de la sección de centrado, y en donde las segundas secciones de apoyo descansan cada una contra los correspondientes elementos espaciadores. La sección de centrado corresponde esencialmente a un tipo de elemento de muelle que se acomoda entre la primera y la segunda sección de apoyo o entre la primera sección de apoyo y los elementos espaciadores, de manera aproximadamente análoga al acomodo de un muelle convencional en una ranura convencional, en donde una vez más hay que señalar, que en el centrado presentado en esta descripción no se proporciona ninguna ranura continua en el primer y segundo componentes.

25 En algunas modalidades, el elemento de centrado es una tira de centrado. La tira de centrado puede tener forma de anillo. También se pueden proporcionar varias tiras de centrado, cada una de las cuales puede tener la forma de un segmento de anillo. Cada tira de centrado puede usarse para centrar dos o más componentes.

30 El elemento espaciador puede dimensionarse de manera que se salve una distancia radial entre la segunda sección de apoyo y el elemento de centrado. El elemento espaciador puede unirse a la segunda sección de apoyo por medio de una unión con remache. En la segunda sección de apoyo se puede proporcionar una abertura correspondiente, a través de la cual se puede insertar un remache en una abertura correspondiente del elemento espaciador.

35 El elemento espaciador puede tener la forma de un perfil en U angular, en donde la base del perfil en U está orientada hacia la segunda sección de apoyo de enganche trasero y en donde las patas del perfil en U se extienden sustancialmente en dirección radial y se apoyan en el elemento de centrado. La base del perfil en U también puede tener una abertura para el remache. Cuando el elemento espaciador se conecta a la segunda sección de apoyo, una parte interior radial del remache o unión con remache se puede recibir entre las dos patas del perfil en U.

40 Las proyecciones de seguridad que se extienden sustancialmente en la dirección radial pueden proporcionarse en el elemento de centrado, en donde el elemento espaciador se recibe en la dirección circunferencial entre dos proyecciones de seguridad. Las proyecciones de seguridad sirven en particular para asegurar el elemento espaciador en su posición en la dirección circunferencial.

45 Se pueden proporcionar al menos dos segundas secciones de apoyo en cada primer componente y en cada segundo componente, en donde cada segunda sección de apoyo está apoyada en el elemento de centrado por medio de un elemento espaciador. Además, se puede disponer un elemento de protección térmica al menos parcialmente entre las primeras secciones de apoyo y el elemento de centrado a lo largo de la dirección circunferencial, en donde una tercera sección de apoyo sobre la que descansa el elemento de protección térmica se puede proporcionar en los primeros componentes y/o en los segundos componentes.

50 Una primera sección de apoyo correspondiente y una segunda sección de apoyo asociada se pueden proporcionar en una posición circunferencial sustancialmente igual. En particular, la primera y la segunda sección de apoyo están situadas frente a frente en dirección radial, con el elemento espaciador asociado y el elemento de centrado alojado entre ellas.

55 Entre un elemento espaciador correspondiente y una primera sección de apoyo asociada correspondiente se puede formar una ranura para recibir el elemento de centrado. La ranura formada puede ser más pequeña que la extensión radial del correspondiente elemento espaciador, en particular la extensión radial de la ranura es como máximo el 50 % de la extensión radial del elemento espaciador.

60 La invención también se refiere a una turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión con una carcasa intermedia de la turbina como la descrita anteriormente, en donde la carcasa intermedia de la turbina se dispone entre una primera

etapa de la turbina, en particular una turbina de alta presión, y una etapa de turbina posterior, en particular una turbina de presión media o baja, en donde el elemento de centrado, las primeras secciones de apoyo y las segundas secciones de apoyo están preferentemente adyacentes a la primera etapa de la turbina en relación con la dirección de flujo principal de la turbina de gas.

5 A continuación, se describe la invención a modo de ejemplo no restrictivo tomando como referencia las figuras que se adjuntan.

10 La Figura 1 muestra en una vista esquemática y simplificada en dirección axial, en particular en una vista general y una vista detallada ampliada, el primer y segundo componentes de un canal de flujo de una carcasa intermedia de una turbina con su área de solapamiento y el elemento de centrado.

La Figura 2 muestra en las figuras parciales A) a C) tres vistas seccionales ampliadas que corresponden aproximadamente a las líneas de sección A-A, B-B y C-C de la Figura 1.

15 La Figura 1 muestra en una vista esquemática y simplificada en dirección axial, en particular en una vista general y una vista detallada ampliada (rodeada por líneas discontinuas), el primer y segundo componentes de un canal de flujo de una carcasa intermedia de una turbina con su área de solapamiento y el elemento de centrado.

20 La Figura 2 muestra en las figuras parciales A) a C) tres vistas seccionales ampliadas que corresponden aproximadamente a las líneas de sección A-A, B-B y C-C de la Figura 1.

La Figura 1 muestra una sección de la carcasa intermedia de una turbina 10 con un primer componente 12 y un segundo componente 14. El primer componente 12 y el segundo componente 14 se disponen uno al lado del otro en la dirección circunferencial UR. Como puede verse en la ilustración, una secuencia alternante del primer componente 12 y el segundo componente 14 forma un anillo esencialmente cerrado, del cual solo se muestra un segmento de anillo en la Figura 1.

25 Los primeros componentes 12 y los segundos componentes 14 tienen un lado correspondiente 16, 18 opuesto a un canal de flujo 20 que conduce gas caliente. En otras palabras, el primer componente 12 y el segundo componente 14 limitan el canal 20 de flujo de gas caliente. Los primeros componentes 12 y los segundos componentes 14 mostrados en esta descripción forman un límite exterior radial del canal 20 de flujo de gas caliente. En el lado opuesto al canal de flujo de gas caliente 20, los componentes 12, 14 están unidos a los componentes estructurales de la carcasa intermedia de la turbina 10 no mostrada. Hay que señalar que los componentes 12, 14 no solo pueden insertarse radialmente en el exterior (en relación con el canal de flujo 20 con una curvatura cóncava), sino que también pueden servir de límite interior radial del canal de flujo de gas caliente, por lo que en tal caso los componentes 12, 14 tendrían una curvatura diferente (en relación con el canal de flujo 20 convexo) a la de los componentes 12, 14 mostrados en la Figura 1.

35 Los primeros componentes 12 tienen sus correspondientes primeras secciones de solapamiento 22. Los segundos componentes 14 tienen sus correspondientes segundas secciones de solapamiento 24. En una transición 26 de un primer componente 12 a un segundo componente 14, la primera sección de solapamiento 22 y la segunda sección de solapamiento 24 se disponen una encima de la otra en dirección radial RR. La primera sección de solapamiento 22 y la segunda sección de solapamiento 24 se apoyan una contra la otra de manera que el canal de flujo 20 que transporta el gas caliente está sustancialmente sellado. La solapamiento en las transiciones 26 se selecciona de tal manera que se mantiene intacta incluso cuando el primer componente 12 o el segundo componente 14 se expanden o se contraen debido a los efectos térmicos. En otras palabras, los primeros componentes 12 y los segundos componentes 14 se mueven entre sí al menos en la dirección circunferencial UR.

45 La Figura 1 muestra que los primeros componentes 12 y los segundos componentes están diseñados de forma diferente en esta modalidad. Los primeros componentes 12 están diseñados de tal manera que sus primeras secciones de solapamiento se disponen radialmente hacia afuera, mientras que las segundas secciones de solapamiento 24 de los segundos componentes 14 están siempre dispuestas radialmente hacia adentro.

50 También es posible un diseño en el que los primeros y los segundos componentes tengan una estructura idéntica, por ejemplo, de manera que cada componente tenga una sección de solapamiento radialmente interna en un extremo de la circunferencia y una sección de solapamiento radialmente externa en el otro extremo de la circunferencia. También en ese caso los componentes idénticos pueden tratarse como primer y segundo componente y, en consecuencia, esos componentes idénticos también tienen secciones de solapamiento correspondientes, en donde un primer componente tanto la sección de solapamiento radialmente hacia adentro como la sección de solapamiento radialmente hacia afuera se denominan primeras secciones de solapamiento. La numeración de los componentes y de las secciones de solapamiento no implica necesariamente que los componentes de nombre idéntico sean diferentes, sino que esencialmente solo sirve para simplificar el direccionamiento y la identificación en el ámbito de esta descripción.

60 El primer componente 12 y el segundo componente 14 están hechos de un material compuesto de fibra cerámica, que en lo adelante se denominará CMC. Debido a que los componentes hechos de CMC generalmente se producen laminando diferentes capas, en donde en particular el curso de las fibras debe tenerse en cuenta de acuerdo con la forma del componente terminado, es necesario diseñar el primer y segundo componentes 12, 14 de tal manera que su producción a partir de CMC sea posible y se pueda asegurar su centrado con respecto al eje de la máquina.

Para el centrado del primer y segundo componentes 12, 14, la carcasa intermedia de la turbina 10 comprende al menos un elemento de centrado 30 sobre el que pueden apoyarse el primer y segundo componentes 12, 14. El elemento de centrado 30 y la disposición del primer y segundo componentes 12, 14 sobre el elemento de centrado 30 también se explica a continuación tomando como referencia las vistas seccionales de las Figuras 2A a 2C.

Tanto el primer componente 12 como el segundo componente 14 tienen una correspondiente primera sección de apoyo 32 y una segunda sección de apoyo 34. Las primeras secciones de apoyo 32 descansan desde un lado contra el elemento de centrado correspondiente 30, en el ejemplo de modalidad desde el interior radial. Las segundas secciones de apoyo 34 descansan contra el correspondiente elemento de centrado 30 desde el otro lado, en el ejemplo de modalidad radialmente desde afuera.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, se puede ver que las segundas secciones de apoyo están generalmente dispuestas a una distancia AB entre sí en la dirección circunferencial UR. Con referencia a la sección ampliada de la Figura 1, la segunda sección de apoyo 34 (a la izquierda en la ilustración) del primer componente 12 y la segunda sección de apoyo 34 del segundo componente 14 se disponen a una distancia AB1 entre sí. Entre la segunda sección de apoyo 34 del segundo componente 14 y otra segunda sección de apoyo (adyacente) 34 del segundo componente 14 se proporciona una distancia AB2 (Figura 1, derecha). Además, entre la segunda sección de apoyo 34 del primer componente 12 y otra segunda sección de apoyo (adyacente) 34 del primer componente 12 se proporciona una distancia AB3 (Figura 1, izquierda). Las distancias AB1, AB2, AB3 pueden ser diferentes entre sí. En esta modalidad, la distancia AB1 es la más pequeña, la distancia AB2 es mayor que la distancia AB1. La distancia AB3 se elige ligeramente mayor que las distancias AB1 y AB2. Una distancia AB puede ser una línea recta de unión que conecta dos puntos a la misma distancia radial del eje de la máquina, en donde los dos puntos se disponen, por ejemplo, aproximadamente en el medio con respecto a una extensión en la dirección circunferencial de la sección de apoyo en cuestión.

En la modalidad presentada en esta descripción, el primer componente 12, visto en la dirección circunferencial UR, tiene dos segundas secciones de apoyo 34, que se disponen frente a las correspondientes primeras secciones de apoyo 32 en la dirección radial RR. En otras palabras, las primeras secciones de apoyo 32 y las segundas secciones de apoyo 34 se disponen en posiciones periféricas sustancialmente iguales o idénticas o correspondientes. El segundo componente 14 tiene tres secciones de apoyo 34, de las cuales solo dos se muestran en la Figura 1. El número de secciones de apoyo 34 se puede cambiar o seleccionar para cada componente 12, 14. Si, por ejemplo, se considera que el primer y segundo componentes 12, 14 están diseñados como el límite interior radial del canal de flujo que transporta el gas caliente (no mostrado en esta descripción), se deben proporcionar menos secciones de apoyo 34 por componente 12, 14 debido a la menor circunferencia y/o se deben aumentar o modificar las distancias entre las secciones de apoyo 34.

El elemento de centrado 30 tiene una sección transversal de doble ángulo con una sección de sellado 36 y una sección de centrado 38. La sección de sellado 36 se extiende esencialmente en la dirección radial RR y en la dirección circunferencial UR. La sección de centrado 38 se extiende esencialmente en dirección axial AR y en dirección circunferencial UR. La sección de centrado 38 y la sección de sellado 36 se disponen sustancialmente ortogonales entre sí. La sección de sellado 36 se utiliza en particular para restringir los flujos de fluidos fuera del canal de flujo que transporta el gas caliente. La primera y segunda secciones de apoyo 32, 34 de los correspondientes primer y segundo componentes 12, 14, se apoyan en la sección de centrado 38.

La vista seccional de la Figura 2A muestra la sección correspondiente a la línea de sección A-A de la Figura 1. Radialmente dentro de la sección de centrado 38 hay un engrosamiento radial 33 del primer componente 12. Este engrosamiento radial 33 no está en contacto con la sección de centrado 38 en esta área circunferencial. En esta ilustración también se muestra un elemento de protección térmica 51. El elemento de protección térmica 51 se dispone entre la sección de centrado 38 y la primera sección de apoyo 32. En su lado exterior radial, el primer componente 12 también incluye una tercera sección de apoyo 53 en la que se monta el elemento de protección térmica 51. En consecuencia, puede decirse que el elemento de protección térmica 51 se recibe, en particular se fija, entre la sección de centrado 38 y la tercera sección de apoyo 53.

En el área de la sección B-B (Figura 1), que se muestra en la Figura 2B, la segunda sección de apoyo 34 se engancha detrás de la sección de apoyo 38 del elemento de centrado 30. La segunda sección de apoyo 34 tiene forma de gancho, en particular tiene una forma de L. La segunda sección de apoyo 34 tiene una sección base 40 unida al primer componente 12 y una sección de acoplamiento 42 unida a la sección de centrado 38 por medio de un elemento espaciador 39. Las transiciones o curvaturas 44 entre el primer componente 12 y la sección base 40 o entre la sección base 40 y la sección de enganche 42 se seleccionan de manera que las fibras del material de CMC se arqueen pero no se doblen o se rompan en estos puntos, de modo que la segunda sección de apoyo 34 tenga una estabilidad y resistencia deseadas. En este ejemplo, la segunda sección de apoyo 34 sirve en particular para impedir que el primer componente 12 se mueva radialmente hacia adentro. Hay que señalar que una segunda sección de apoyo 34, que se proporciona en un segundo componente 14, es esencialmente igual o similar en la vista seccional a como se muestra en la Figura 2A para la segunda sección de apoyo 34 del primer componente 12; en esta medida, la Figura 2B también podría corresponder aproximadamente a una sección a lo largo de la línea B'-B' de la Figura 1.

El elemento espaciador 39 tiene forma de un perfil angular en U (Figura 1), en donde la base 41 del perfil en U está orientada hacia la segunda sección de apoyo 34 de enganche trasero y en donde las patas 43 del perfil en U se extienden sustancialmente en la dirección radial RR y se apoyan en el elemento de centrado 30 o en su sección de centrado 38. La

sección de enganche 42 de la segunda sección de apoyo 34 y la base 41 del elemento espaciador 39 se unen mediante una unión con remache 45. Para ello, la sección de enganche 42 y la base 42 del elemento espaciador 39 tienen aberturas correspondientes por las que se pasa un remache 45. El elemento de centrado 30 se mantiene en la dirección circunferencial UR por las secciones de fijación 48. Las secciones de fijación 48 se forman en secciones, en particular como proyecciones radiales, a lo largo de la dirección circunferencial UR en la sección de centrado 38 del elemento de centrado 30. Las secciones de fijación 48 sirven en particular para servir de tope a los elementos de centrado 30 en la dirección circunferencial UR. Por consiguiente, se restringe un movimiento en dirección circunferencial UR de los elementos de centrado 30. En este sentido, las secciones de fijación 48 sirven como fijación circunferencial de los elementos de centrado 30. Aunque en la Figura 1 solo se muestran las secciones de fijación 48 para una segunda sección de apoyo 34 o un elemento separador 39, dichas secciones de fijación 48 también pueden proporcionarse para otras (varias) o todas las demás segundas secciones de apoyo 34.

La vista seccional de la Figura 2C muestra la sección correspondiente a la línea de sección C-C de la Figura 1 en el área de transición 26 entre el primer componente 12 y el segundo componente 14. En la ilustración se puede ver que las dos secciones de solapamiento 22, 24 se disponen una encima de la otra en dirección radial RR. Las secciones de solapamiento 22, 24 son adyacentes entre sí en el área de transición 26. El primer componente 12, que se dispone en esta descripción con su sección de solapamiento 22 radialmente hacia afuera, tiene otra proyección radial 35. Esta proyección radial 35 se apoya contra la sección de centrado 38 del elemento de centrado 30. En otras palabras, el elemento de centrado 30 o su sección de centrado 38 es recibido radialmente desde adentro por la proyección 35. La proyección radial 35 forma una especie de continuación de la primera sección de apoyo 32 en la dirección circunferencial.

La primera sección de apoyo 32 del primer componente (Figura 2B) y la primera sección de apoyo 35 del segundo componente 14 (Figura 2C) difieren esencialmente solo en su expansión o grosor radial. Su función y el tipo de diseño como proyección o engrosamiento son esencialmente los mismos.

De la sinopsis de las Figuras 1 y 2 y la disposición de las primera y segunda secciones de apoyo 32, 34 que se pueden ver en ellas, se desprende que, como resultado, el primer y segundo componentes 12, 14 se apoyan en el correspondiente elemento de centrado 30, en particular su sección de centrado 38, de tal manera que son esencialmente inamovibles en la dirección radial RR con respecto al elemento de centrado 30. La disposición de las primeras secciones de apoyo 32 y las segundas secciones de apoyo, que actúan cada una sobre la sección de centrado 38 desde diferentes lados (radialmente desde adentro o radialmente desde afuera), permiten así un deseado centrado de los primeros y segundos componentes 12, 14 en relación con un eje de máquina. Además, esta fijación radial impide una abertura radial de los componentes 12, 14, especialmente en el área de transición 26 (solapamiento).

En aras de la exhaustividad, también se señala que las Figuras 2A a 2C muestran el llamado anillo de seguridad 50, por el cual el elemento de centrado 30 es restringido axialmente en su movimiento o mantenido en su posición deseada. Además, las líneas discontinuas 52 se muestran en la Figura 2C para las áreas de solapamiento 22, 24. Estas líneas discontinuas 52 muestran una representación puramente esquemática de un engrosamiento del material en los puntos correspondientes de los componentes 12, 14, en donde estos engrosamientos del material 52 pueden ser eliminados si es necesario para compensar las tolerancias durante el ensamblaje final de los componentes de la CMC.

El centrado de los componentes 12, 14 mostrados en esta descripción se proporciona delante o en una abertura de entrada en relación con una dirección de flujo principal en la carcasa intermedia de la turbina 10. Esta abertura de entrada suele seguir a una primera etapa de turbina, en particular una turbina de alta presión, en la dirección del flujo. El primer y segundo componentes 12, 14 junto con sus primera y segunda secciones de apoyo 32, 34 mostradas en esta descripción están hechos de un material compuesto de fibra cerámica (CMC), la forma y la disposición de las secciones de apoyo 32, 34 se han seleccionado de manera que puedan hacerse de CMC y cumplir los requisitos de resistencia y estabilidad correspondientes para su función. Prever un elemento espaciador 39 representa una posibilidad adaptable para la fijación de las segundas secciones de apoyo 34 al elemento de centrado 30. En particular, las dimensiones del elemento espaciador 39 también pueden adaptarse a otros elementos de centrado u otras segundas secciones de apoyo. También es posible que no solo se utilicen los mismos elementos espaciadores 39 a lo largo de la circunferencia, como ocurre en el ejemplo de modalidad que se muestra, sino que los elementos espaciadores 39 tengan dimensiones diferentes, por ejemplo, si una sección de sellado 36 del elemento de centrado 30 es más corta en la dirección radial. La unión con remache 45 que se muestra en la Figura 2B es una posibilidad ejemplar de la unión entre la segunda sección de apoyo 34 y el elemento espaciador 39. Esta unión también podría hacerse con una unión por adherencia de material, en particular mediante el pegado.

Lista de referencia de los dibujos

- 10 Carcasa intermedia de la turbina
- 12 Primer componente
- 14 Segundo componente
- 16 Lado opuesto al canal de flujo
- 18 Lado opuesto al canal de flujo
- 20 Canal de flujo
- 22 Primera sección de solapamiento

- 24 Segunda sección de solapamiento
- 26 Área de transición
- 30 Elemento de centrado
- 32 Primera sección de apoyo
- 5 33 Engrosamiento radial
- 34 Segunda sección de apoyo
- 35 Proyección radial
- 36 Sección de sellado
- 38 Sección de centrado
- 10 39 Elemento espaciador
- 40 Sección de la base
- 41 Base
- 42 Sección de enganche
- 43 Travesaño
- 15 44 Curvatura
- 45 Remache (unión)
- 46 Cavidad
- 48 Sección de fijación
- 50 Anillo de seguridad
- 20 51 Elemento de protección térmica
- 52 Grosor del material (línea discontinua)

## REIVINDICACIONES

1. Carcasa intermedia de una turbina de gas, en particular de una turbina de gas de avión, que comprende una pluralidad de primeros componentes (12) y una pluralidad de segundos componentes (14), que se disponen alternativamente uno al lado del otro en la dirección circunferencial (UR) y delimitan un canal de flujo de gas caliente (20) en la dirección radial (RR), los primeros componentes (12) comprenden cada uno de ellos dos primeras secciones de solapamiento (22) y los segundos componentes (14), cada uno de los cuales comprende dos segundas secciones de solapamiento (24), de manera que en un área determinada (26) de la transición de un primer componente (12) a un segundo componente (14), o viceversa, la primera sección superpuesta (22) y la segunda sección superpuesta (24) se disponen de manera que se superpongan, en donde los primeros componentes (12) son idénticos a los segundos componentes (14) o los primeros componentes difieren de los segundos componentes, y comprenden al menos un elemento de centrado (30) sobre el que se apoyan los primeros componentes (12) y los segundos componentes (14) en la dirección circunferencial (UR) y en la dirección radial (RR), de manera que los primeros componentes (12) y los segundos componentes (14) estén dispuestos de modo que estén sustancialmente centrados con respecto a un eje central de la carcasa intermedia de la turbina, caracterizado porque los primeros componentes (12) y los segundos (14) se hacen de un compuesto de matriz cerámica (CMC) y porque al menos una primera sección de apoyo (32) y al menos una segunda sección de apoyo (34) se proporcionan en cada primer componente (12) y en cada segundo componente (14), la primera sección de apoyo (32) y la segunda sección de apoyo (34) están diseñadas de tal manera que inciden en el elemento de centrado (30) desde diferentes lados en dirección radial (RR) y la segunda sección de apoyo (34) incide en el elemento de centrado (30) por medio de un elemento espaciador (39).
2. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la primera sección de apoyo (32) y la segunda sección de apoyo (34) se hacen de un compuesto de matriz cerámica (CMC).
3. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque la primera sección de apoyo (32) tiene la forma de una proyección radial, en particular un área radial engrosada, de un primer componente correspondiente (12) o de un segundo componente correspondiente (14).
4. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque todas las proyecciones radiales (32) inciden en el elemento de centrado (30) desde el mismo primer lado en dirección radial (RR).
5. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la segunda sección del apoyo (34) tiene forma de gancho, en particular en forma de L.
6. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada porque todas las segundas secciones de apoyo (34) en forma de gancho se enganchan detrás del elemento espaciador (39) y golpean dicho elemento desde el mismo segundo lado en dirección radial (RR).
7. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de centrado (30) comprende una sección de centrado (38) que se extiende en dirección axial (AR) y en dirección circunferencial (UR), en donde las primeras secciones de apoyo (32) y los correspondientes elementos espaciadores (39) descansan cada uno en la sección de centrado (38), en particular en los lados opuestos de la sección de centrado (38) y las segundas secciones de apoyo (34) descansan cada una en los correspondientes elementos espaciadores (39).
8. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento espaciador (39) tiene un tamaño tal que abarca una distancia radial entre la segunda sección de apoyo (34) y el elemento de centrado (30).
9. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque el elemento espaciador (39) está unido a la segunda sección de apoyo (34) mediante una unión de remache (45).
10. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, caracterizada porque el elemento espaciador (39) tiene la forma de un perfil angular en U, en donde la base (41) del perfil en U está orientada hacia la segunda sección de apoyo (34) y las extremidades (43) del perfil en U se extienden sustancialmente en dirección radial (RR) y se apoyan en el elemento de centrado (30).
11. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las proyecciones de fijación (48) que se extienden sustancialmente en la dirección radial (RR) están provistas en el elemento de centrado (30), en donde el elemento espaciador (39) es recibido entre dos proyecciones de fijación (48) en la dirección circunferencial (UR).
12. Carcasa de la turbina intermedia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque al menos dos segundas secciones de apoyo (34) se proporcionan en cada primer componente (12) y en



cada segundo componente (14), en donde cada segunda sección de apoyo (34) está apoyada en el elemento de centrado (30) por medio de un elemento espaciador (39).

- 5 13. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un elemento de protección térmica (51) se dispone al menos en sección en la dirección circunferencial (UR) entre las primeras secciones de apoyo (32) y el elemento de centrado (30), en donde una tercera sección de apoyo (53) se dispone en los primeros componentes (12) y/o en los segundos componentes (14), sobre la que descansa la tercera sección de apoyo del elemento de protección térmica (51).
- 10 14. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una primera sección de apoyo (32) y una segunda sección de apoyo (34) asociada a ella se encuentran en una posición circunferencial sustancialmente igual.
- 15 15. Turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión que comprende una caja de turbina intermedia (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa intermedia de turbina (10) se dispone entre una primera etapa de turbina, en particular una turbina de alta presión, y una etapa de turbina posterior, en particular una turbina de presión media o baja, en donde preferentemente el elemento de centrado (30), las primeras secciones de apoyo (32) y las segundas secciones de apoyo (34) están unidas a la primera etapa de turbina, en relación con la dirección principal del flujo de la turbina de gas.

Fig. 1

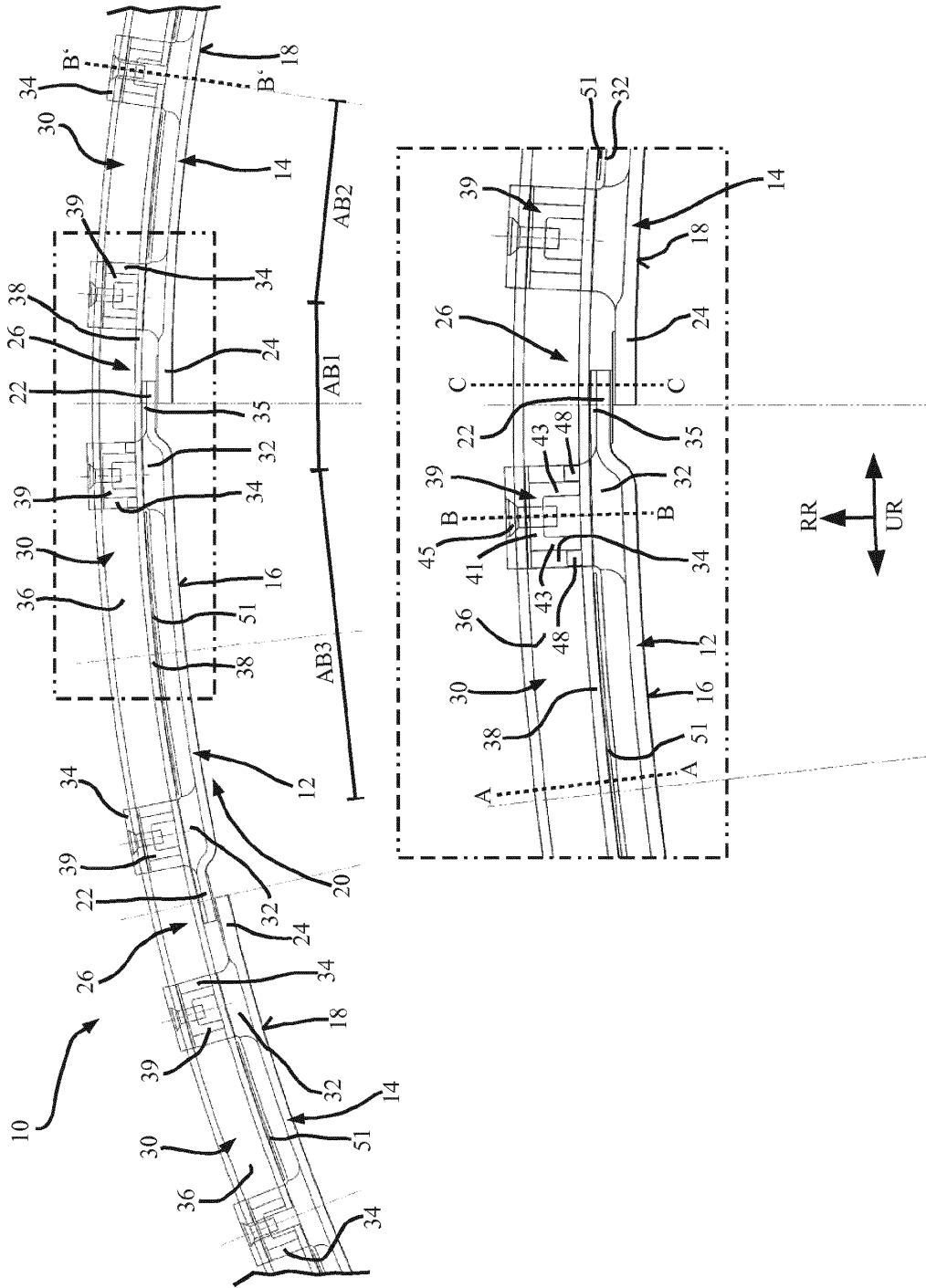


Fig. 2

