

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 074**

51 Int. Cl.:

F01D 25/00 (2006.01)

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 17173969 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3409905**

54 Título: **Carcasa intermedia para turbina con elemento de centrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2020

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 2 769 074 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 turbina con elemento de centrado

5 La presente invención se refiere a una carcasa intermedia de turbina para una turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión, con una pluralidad de primeros componentes y una pluralidad de segundos componentes, que se disponen de manera alterna unos junto a otros en la dirección circunferencial y delimitan en la dirección radial un canal de flujo que lleva gas caliente, en donde los primeros componentes comprenden cada uno dos primeras secciones de solapamiento y los segundos componentes comprenden cada uno dos segundas secciones de solapamiento, de manera tal que en un área correspondiente de paso de una de las primeras secciones de solapamiento a una de las segundas secciones de solapamiento o viceversa, una de las primeras secciones de solapamiento y una de las segundas secciones de solapamiento se dispongan solapadas, y comprende al menos un elemento de centrado, en donde los primeros componentes y los segundos componentes se apoyan a lo largo de la dirección circunferencial y en la dirección radial, de manera tal que los primeros componentes y los segundos componentes se disponen esencialmente centrados con respecto a un eje central de la carcasa intermedia de la turbina.

Los datos de direcciones como "axial", "radial" y "circunferencial" deben entenderse en principio en relación con el eje de máquina de la turbina de gas, a menos que el contexto indique otra cosa de manera explícita o implícita. El eje de máquina de la turbina de gas también puede llamarse eje central de la carcasa intermedia de la turbina. Un ejemplo de carcasa intermedia de la turbina de gas aparece en la descripción de la patente europea EP 0 924 387.

En las carcasas intermedias de la turbina, los componentes del canal de flujo que transporta el gas caliente suelen estar conectados por los llamados solapamientos pulidos. Por tanto, en un área axial delantera de la carcasa intermedia de la turbina, que también puede describirse como entrada, es necesario conectar estos componentes en la dirección circunferencial mediante el uso de las llamadas barras de centrado, que suelen ser segmentos de anillo. Estas barras de centrado evitan un levantamiento y un balanceo especialmente radial en el área del solapamiento pulido. Para ello, las barras de centrado se introducen axialmente en las ranuras formadas en los componentes. Además, las barras de centrado se aseguran con un anillo de seguridad.

En el campo de las turbinas de gas, en particular de las carcasas intermedias de la turbina de gas, se está investigando cada vez más el uso de materiales alternativos, por ejemplo, materiales compuestos de fibra cerámica (CMC), con el fin disminuir el peso y mejorar la eficiencia en comparación con los componentes metálicos convencionales. Por consiguiente, las estructuras convencionales descritas anteriormente para centrar los componentes fabricados de materiales alternativos están fuera de cuestionamiento. En particular, resulta difícil proporcionar (radialmente) ranuras estrechas en componentes de materiales alternativos, especialmente materiales compuestos de fibra cerámica, sin tener en cuenta las afectaciones en la resistencia de los componentes.

El objetivo de la invención es proporcionar una carcasa intermedia de la turbina que evite las desventajas antes mencionadas con respecto a los materiales alternativos.

Para lograr este objetivo, se propone que los primeros y los segundos componentes se fabriquen de un material compuesto de fibra cerámica y que en cada primer componente y en cada segundo componente se proporcione al menos una primera sección de apoyo y al menos una segunda sección de apoyo, que se dispongan separadas entre sí en la dirección circunferencial, en donde la primera sección de apoyo y la segunda sección de apoyo se diseñen de forma que actúen sobre el elemento de centrado desde diferentes lados en la dirección radial.

La colocación de las primeras y las segundas secciones de apoyo separadas entre sí y la actuación o el contacto de las primeras y las segundas secciones de apoyo en diferentes lados del elemento de centrado permiten un centrado seguro de los primeros y segundos componentes en toda la circunferencia. Al hacerlo, las ranuras estrechas radialmente conocidas y descritas anteriormente se interrumpen o se separan, por así decirlo. Una primera sección de apoyo y una segunda sección de apoyo, que actúan sobre el elemento de centrado desde diferentes lados en diferentes posiciones circunferenciales, conforman, por así decirlo, los límites radiales de una ranura que no es continua en la dirección circunferencial. Por lo tanto, no es necesaria una ranura estrecha en dirección radial, que es difícil de hacer especialmente con los materiales compuestos de fibra cerámica. En particular, la primera sección de apoyo y la segunda sección de apoyo pueden descansar cada una exclusivamente en un solo lado, en particular en uno de dos lados opuestos, del elemento de centrado y al mismo tiempo en diferentes lados, esencialmente opuestos, del elemento de centrado.

La primera y la segunda sección de apoyo pueden fabricarse con el material compuesto de fibra cerámica. Para ello, la primera sección de apoyo puede diseñarse como una proyección radial, en particular como un engrosamiento radial, de un primer componente correspondiente o un segundo componente correspondiente. Tal proyección o engrosamiento radial puede laminarse en correspondencia durante la fabricación a partir del material compuesto de fibra cerámica.

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

65

La segunda sección de apoyo puede tener forma de gancho, especialmente un gancho en forma de L. Las dimensiones de dicha sección de apoyo en forma de gancho se pueden seleccionar de manera tal que pueda fabricarse, en particular laminar, a partir del material compuesto de fibra cerámica. En particular, las áreas arqueadas o curvadas del gancho pueden fabricarse con radios tales que las capas de laminado no se doblen o se rompan en dichas áreas. El gancho en forma de L se extiende desde el primer o el segundo componente correspondiente, esencialmente en la dirección radial y en la dirección axial, es decir, las dos patas de la L se extienden esencialmente en la dirección radial y en la dirección axial. Estas dos patas del gancho pueden tener una longitud en la dirección correspondiente, que se selecciona de manera tal que posibilite la fabricación a partir de material compuesto de fibra cerámica. Por consiguiente, el diseño en forma de gancho de la segunda sección de apoyo puede usarse para lograr una resistencia suficiente de la segunda sección o de las segundas secciones de apoyo.

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

El elemento de centrado puede tener una sección de centrado que se extiende en dirección axial y circunferencial, sobre la que descansan las primeras secciones de apoyo y las segundas secciones de apoyo. Para ello, la sección de centrado se corresponde esencialmente con una especie de elemento de resorte alojado entre la primera y la segunda secciones de apoyo, de manera casi análoga al alojamiento de un resorte convencional en una ranura convencional, en donde señalamos una vez más, que en el centrado presentado en esta descripción no se proporciona ninguna ranura continua en el primer y el segundo componentes.

Además, el elemento de centrado puede tener varias secciones de sellado a lo largo de la dirección circunferencial que se extiende en dirección radial hacia los primeros componentes o hacia los segundos componentes. Puede formarse una cavidad en el elemento de centrado en el área de transición de un primer componente a un segundo componente o viceversa, formando un vacío entre dos secciones de sellado adyacentes. Además, la sección de centrado y las secciones de sellado pueden construirse en una sola pieza. Las secciones de sellado y la sección de centrado crean una especie de T, la sección de centrado forma la columna de la T y las secciones de sellado forman la barra transversal de la T.

Además se propone, que la carcasa intermedia de la turbina comprenda un anillo de seguridad destinado a limitar el movimiento del elemento de centrado en la dirección axial.

Los primeros componentes pueden tener cada uno dos primeras secciones de apoyo y dos segundas secciones de apoyo, en donde las dos segundas secciones de apoyo están situadas en dirección circunferencial entre las dos primeras secciones de apoyo. Esto significa que un primer componente se apoya en la sección de centrado en al menos cuatro puntos y se estabiliza en la dirección radial.

Además, los segundos componentes pueden tener cada uno una primera sección de apoyo y dos segundas secciones de apoyo, en donde la primera sección de apoyo se dispone en la dirección circunferencial entre las dos segundas secciones de apoyo. Esto significa que un segundo componente se apoya en la sección de centrado en al menos tres puntos y se estabiliza en la dirección radial.

Además se propone que el elemento de centrado, las primeras secciones de apoyo y las segundas secciones de apoyo se dispongan en el área de entrada de la carcasa intermedia de la turbina con respecto a la dirección axial y a la dirección de flujo principal, respectivamente, en donde preferentemente las primeras secciones de apoyo y las segundas secciones de apoyo están dispuestas en el lado de los primeros y los segundos componentes opuesto al canal de flujo que transporta gas caliente.

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

A continuación, se describe la invención a modo de ejemplo no limitante con referencia a las figuras. 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), los primeros y segundos 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 corte A-A, B-B y C-C de la Figura 1.

La Figura 1 muestra un fragmento de una carcasa intermedia de la turbina 10 con un primer componente 12 y un segundo componente 14. El primer componente 12 y el segundo componente 14 se disponen uno junto al otro en la dirección circunferencial UR. Como se aprecia en la ilustración, una secuencia alternante de los primeros componentes 12 y los

segundos componentes 14, en vista seccional, forma un anillo esencialmente cerrado, que solo se muestra parcialmente en la Figura 1.

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

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 contactan entre sí de manera que sellan esencialmente el canal de flujo 20 que transporta gas caliente. El solapamiento en las transiciones 26 se selecciona de manera tal que se mantenga incluso cuando los primeros componentes 12 o los segundos componentes 14 se expandan o se contraigan debido a los efectos térmicos. En otras palabras, los primeros componentes 12 y los segundos componentes 14 son móviles unos con respecto a los otros al menos en la dirección circunferencial UR.

Los primeros componentes 12 y los segundos componentes 14 se hacen de un material compuesto de fibra cerámica, que en lo sucesivo se denomina CMC. Dado que los componentes hechos de CMC se fabrican usualmente mediante laminado de diferentes capas, en donde debe tenerse en cuenta esencialmente la disposición de las fibras en correspondencia con la forma del componente terminado, es necesario diseñar los primeros y los segundos componentes 12, 14 de manera tal que sea posible su producción a partir de CMC y que se pueda asegurar su centrado con respecto al eje de máquina.

Para el centrado de los primeros y los segundos componentes 12, 14, la carcasa intermedia de la turbina 10 comprende al menos un elemento de centrado 30, preferentemente varios elementos de centrado 30, en los que se pueden apoyar los primeros y los segundos componentes 12, 14. A continuación, se explican también el elemento de centrado 30 y la disposición de los primeros y los segundos componentes 12, 14 en el elemento de centrado 30 tomando como referencia las vistas seccionales de las Figuras 2A a 2C.

También es posible utilizar varios elementos de centrado 30, como se muestra en la Figura 1. Los elementos de centrado 30 pueden fabricarse especialmente como barras de centrado y/o como segmentos de anillo.

Tanto el primer componente 12 como el segundo componente 14 tienen las correspondientes primeras secciones de apoyo 32 y segundas secciones de apoyo 34. Las primeras secciones de apoyo 32 están en contacto con el correspondiente elemento de centrado 30 desde un lado, en el ejemplo de modalidad radialmente desde el exterior. Las segundas secciones de apoyo 34 están en contacto con el correspondiente elemento de centrado 30 desde el otro lado, en el ejemplo de modalidad radialmente desde el interior.

En la Figura 1 puede observarse que las primeras secciones de apoyo 32 y las segundas secciones de apoyo 34 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 de la ilustración) y la primera sección de apoyo 32 del primer componente 12 se disponen a una distancia AB1 entre sí. Entre la primera sección de apoyo 32 del primer componente 12 y la segunda sección de apoyo 34 del segundo componente 14 se proporciona una distancia AB2. Además, entre la segunda sección de apoyo 34 del segundo componente 14 y la primera sección de apoyo 32 del segundo componente 14 se proporciona una distancia AB3. Como se muestra en la Figura 1, las primeras secciones de apoyo 32 y las segundas secciones de apoyo 34 no están necesariamente dispuestas alternamente. También es posible que dos secciones de apoyo iguales se sucedan en la dirección circunferencial UR. Un ejemplo de ello en la presente modalidad son las dos segundas secciones de apoyo 34 en el primer componente 12. Las distancias AB1, AB2, AB3 pueden ser esencialmente iguales o pueden ser diferentes. En la presente modalidad, las distancias AB1 y AB2 son esencialmente iguales. La distancia AB3 se selecciona ligeramente mayor que las distancias AB1 y AB2. Otra distancia AB4 entre las dos segundas secciones de apoyo del primer componente 12 se selecciona ligeramente mayor que la distancia AB3. Una distancia AB puede ser una línea recta de unión que une dos puntos a la misma distancia radial del eje de máquina, en donde los dos puntos se disponen, por ejemplo, casi en el medio en relación con una extensión en la dirección circunferencial de la sección de apoyo en cuestión. Así, las primeras secciones de apoyo 32 y por las segundas secciones de apoyo 34 actúan alterna y seccionalmente sobre el correspondiente elemento de centrado 30.

En la modalidad presentada en esta descripción, el primer componente, visto en la dirección circunferencial UR, tiene dos segundas secciones de apoyo 34, que se disponen entre las dos primeras secciones de apoyo 32. El segundo componente

tiene una primera sección de apoyo 32, que se dispone entre dos segundas secciones de apoyo 34. Hay que señalar que el número de las primeras y segundas secciones de apoyo 32, 34 por componente 12, 14 es variable o seleccionable. Si, por ejemplo, los primeros y los segundos componentes 12, 14 se diseñan como límite exterior radial del canal de flujo que transporta gas caliente (no mostrado), deben proporcionarse más secciones de apoyo 32, 34 por componente 12, 14 debido a la mayor circunferencia y/o se deben aumentar o cambiar las distancias entre las secciones de apoyo 32, 34.

El elemento de centrado 30 tiene una sección transversal esencialmente en forma de T 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 la dirección circunferencial UR. La sección de centrado 38 se extiende esencialmente en la dirección axial AR y la dirección circunferencial UR. La sección de centrado 38 y la sección de sellado 36 se disponen esencialmente ortogonales entre sí. La sección de sellado 36 se usa en particular para impedir que los líquidos fluyan fuera del canal de flujo que transporta gas caliente. Las primeras y segundas secciones de apoyo 32, 34 de los correspondientes componentes 12 y 14 se apoyan en la sección de centrado 38.

En el área de la sección A-A (Figura 1), que se muestra en la Fig. 2A, la segunda sección de apoyo 34 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 forma de L. La segunda sección de apoyo 34 tiene una sección base 40 conectada al primer componente 14 y una sección de enganche 42 conectada a la sección de centrado 38. 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 tal que las fibras del material CMC se arqueen en estos puntos, pero no se doblen o se rompan, de manera que la segunda sección de apoyo 34 tenga una estabilidad y resistencia deseadas. En el presente ejemplo, la segunda sección de apoyo 34 sirve en particular para evitar el movimiento radial hacia afuera del primer componente 12. Cabe señalar que una segunda sección de apoyo 34, que se proporciona en un segundo componente 14, se fabrica esencialmente igual o similar, visto seccionalmente, que la que se muestra en la Figura 2A para la segunda sección de apoyo 34 del primer componente 12.

La vista seccional de la Figura 2B muestra la sección correspondiente a la línea de corte B-B 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 uno encima de la otra en dirección radial RR. Las secciones de solapamiento 22, 24 son adyacentes entre sí en el área de transición 26. En el primer componente 12, que en esta modalidad se dispone con su sección de solapamiento 22 radialmente hacia adentro, tiene una primera sección de apoyo 32a, que se diseña como una especie de engrosamiento o proyección en la dirección radial RR. La primera sección de apoyo 32a se apoya en la sección de centrado 38 del elemento de centrado 30. En otras palabras, la primera sección de apoyo 32a actúa radialmente desde el exterior sobre el elemento de centrado 30 o su sección de centrado 38. Debido al solapamiento de los dos componentes 12, 14 en el área de transición 26, la sección de sellado 36 está provista, en esa área, de una cavidad 46. Por consiguiente, el elemento de centrado 30, en esa área, tiene una forma de T algo incompleta.

Finalmente, la vista seccional de la Figura 2C muestra la sección correspondiente a la línea de corte C-C de la Figura 1. Una primera sección de apoyo 32b del segundo componente 14 se apoya radialmente desde el exterior en la sección de centrado 38. La primera sección de apoyo 32b se diseña como un engrosamiento o proyección radial. El engrosamiento se selecciona de manera tal que la altura radial de la sección de sellado 36 se pueda puentear mediante la primera sección de apoyo 32b. La primera sección de apoyo 32a del primer componente (Figura 2B) y de la primera sección de apoyo 32b del segundo componente 14 (Figura 2C) se diferencian esencialmente solo en su extensión o grosor radial. Su función y el tipo de diseño como proyección o engrosamiento son esencialmente iguales.

De la vista combinada de las Figuras 1 y 2 y de la secuencia de las primeras y segundas secciones de apoyo 32, 34 que pueden verse en ellas, se desprende claramente que, como resultado, los primeros y segundos componentes 12, 14 se apoyan en el correspondiente elemento de centrado 30, en particular en su sección de centrado 38, de manera tal que estos no puedan moverse esencialmente en la dirección radial RR con respecto al elemento de centrado 30. La secuencia de las primeras secciones de apoyo 32 y las segundas secciones de apoyo, que actúan sobre cada una en la sección de centrado 38 desde diferentes lados (radialmente desde interior o radialmente desde el exterior), permiten así un centrado deseado de los primeros y segundos componentes 12, 14 con respecto a un eje de máquina. Además, esta fijación radial evita que los componentes 12, 14 se levanten radialmente, en particular, en el área de transición 26 (solapamiento).

Las Figuras 2A a 2C también muestran una sección de seguridad 48, que se forma por secciones a lo largo de la dirección circunferencial UR en la sección de centrado 38 del elemento de centrado 30. La sección de seguridad 48 sirve, en particular, como tope en las segundas secciones de apoyo 34 en la dirección circunferencial UR. En consecuencia, se impide un movimiento en la dirección circunferencial UR de los elementos de centrado 30 en relación con los componentes 12, 14.

Para completar, también hay que señalar que las Figuras 2A a 2C muestran el llamado anillo de seguridad 50, que limita el movimiento axial de los elementos de centrado 30 o los mantiene en su posición deseada. Las líneas discontinuas 52 también se muestran en las Figuras 2A a 2C, especialmente para las áreas de solapamiento 22, 24 y las primeras secciones de apoyo 32a, 32b. Estas líneas discontinuas 52 muestran de forma puramente esquemática un engrosamiento del material en los puntos correspondientes de los componentes 12, 14, en donde estos engrosamientos del material pueden eliminarse si es necesario para compensar las tolerancias durante el montaje final de los componentes de CMC.

ES 2 769 074 T3

5 El centrado de los componentes 12, 14 mostrado en esta descripción se proporciona en la carcasa intermedia de la turbina 10 en el frente o en una abertura de entrada con respecto a una dirección de flujo principal. Normalmente, tal abertura de entrada está a continuación, en la dirección del flujo, de una primera etapa de turbina, en particular una turbina de alta presión. Los primeros y los segundos componentes 12, 14 mostrados en esta descripción junto con sus primeras y segundas secciones de apoyo 32, 34 se hacen de un material compuesto de fibra cerámica (CMC), en donde la forma y disposición de las secciones de apoyo 32, 34 se seleccionan de manera que puedan fabricarse de CMC y cumplan con los requisitos de resistencia y estabilidad correspondientes a su función.

10 Lista de referencia de los dibujos

10	10	Carcasa intermedia de la turbina
	12	Primer componente
	14	Segundo componente
	16	Lado opuesto al canal de flujo
15	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
20	30	Elemento de centrado
	32, 32a, 32b	Primera sección de apoyo
	34	Segunda sección de apoyo
	36	Sección de sellado
	38	Sección de centrado
25	40	Sección base
	42	Sección de enganche
	44	Curvatura
	46	Cavidad
	48	Sección de seguridad
30	50	Anillo de seguridad
	52	Engrosamiento del material (línea discontinua)

REIVINDICACIONES

1. Carcasa intermedia de una turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión, que comprende una pluralidad de primeros componentes (12) y una pluralidad de segundos componentes (14), que se disponen de manera alterna unos junto a otros en la dirección circunferencial (UR) y delimitan un canal de flujo (20) en dirección radial (RR) que transporta gas caliente, en donde los primeros componentes (12) comprenden cada uno dos primeras secciones de solapamiento (22) y los segundos componentes (14) comprenden cada uno dos segundas secciones de solapamiento (24) de manera tal que, en una región (26) de transición de un primer componente (12) a un segundo componente (14) o viceversa, una de las primeras secciones de solapamiento (22) y una de las segundas secciones de solapamiento (24) se disponen de manera que se solapen, y que comprende al menos un elemento de centrado (30) en donde los primeros componentes (12) y los segundos componentes (14) se apoyan en la dirección circunferencial (UR) y en la dirección radial (RR) de manera tal que los primeros componentes (12) y los segundos componentes (14) se disponen esencialmente centrados con respecto a un eje de la carcasa intermedia de la turbina (10), caracterizada porque los primeros componentes (12) y los segundos componentes (14) se fabrican de un material compuesto de fibra cerámica (CMC), y porque en cada primer componente (12) y en cada segundo componente (14) se proporcionan al menos una primera sección de apoyo (32) y al menos una segunda sección de apoyo (34), que se disponen en la dirección circunferencial (UR) a una distancia (AB) entre sí, en donde la primera sección de apoyo (32) y la segunda sección de apoyo (34) se forman de manera tal actúan sobre el elemento de centrado (30) en la dirección radial (RR) desde diferentes lados.
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 fabrican del material compuesto de fibra cerámica (CMC).
3. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque la primera sección de apoyo (32) se forma como una proyección radial (32a, 32b), en particular como un engrosamiento radial, de un primer componente (12) correspondiente o de un segundo componente (14) correspondiente.
4. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque todas las proyecciones radiales (32a, 32b) actúan sobre el elemento de centrado (30) en dirección radial (RR) desde un mismo primer lado.
5. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la segunda sección de apoyo (34) tiene forma de gancho, en particular de gancho 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 enganchan por detrás en el elemento de centrado (30) y actúan sobre el elemento de centrado en la dirección radial desde el mismo segundo lado.
7. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de centrado (30) tiene una sección de centrado (38) que se extiende en la dirección axial (AR) y en la dirección circunferencial (UR) y la primera sección de apoyo (32) y las segundas secciones de apoyo (34) colindan.
8. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de centrado (30) tiene una pluralidad de secciones de sellado (36) en la dirección circunferencial (UR) que se extienden en la dirección radial (RR) con respecto a los primeros componentes (12) o a los segundos componentes (14).
9. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada porque, en la área (26) de transición de un primer componente (12) a un segundo componente (14) o viceversa, se forma una cavidad (46) en el elemento de centrado (30) que crea un vacío entre dos secciones de sellado adyacentes (36).
10. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada porque la sección de centrado (38) y las secciones de sellado (36) conforman una sola pieza.
11. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende además un anillo de seguridad (50) destinado a limitar un movimiento del elemento de centrado (30) en la dirección axial.
12. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los primeros componentes (12) tienen cada uno dos primeras secciones de apoyo (32a) y dos segundas secciones de apoyo (34), en donde las dos segundas secciones de apoyo (34) se disponen en la dirección circunferencial entre las dos primeras secciones de apoyo (32a).

- 5
13. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los segundos componentes (14) tienen cada uno una primera sección de apoyo (32b) y dos segundas secciones de apoyo (34), en donde la primera la sección de apoyo (32b) se dispone en la dirección circunferencial entre las dos primeras secciones de apoyo (34).
- 10
14. Carcasa intermedia de la turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de centrado (30), las primeras secciones de apoyo (32) y las segundas secciones de apoyo (34) se disponen, con respecto a la dirección axial (AR) o a la dirección principal del flujo, en el área de entrada de la carcasa intermedia de la turbina (10), en donde las primeras secciones de apoyo (32) y las segundas secciones de apoyo (34) se disponen preferentemente en el lado de los primeros componentes (12) y de los segundos componentes (14) opuesto al canal de flujo (20) que transporta gas caliente.
- 15
15. Turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión, compuesta por una carcasa intermedia de la turbina (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa intermedia de la turbina (10) se dispone entre una primera etapa de turbina, en particular una turbina de alta presión y una siguiente etapa de turbina, en particular una turbina de media o baja presión, en donde preferentemente el elemento de centrado (30), las primeras secciones de apoyo (32) y las segundas secciones de apoyo (34) se acoplan a la primera etapa de la turbina con respecto a la dirección principal del flujo de la turbina de gas.

Fig. 1

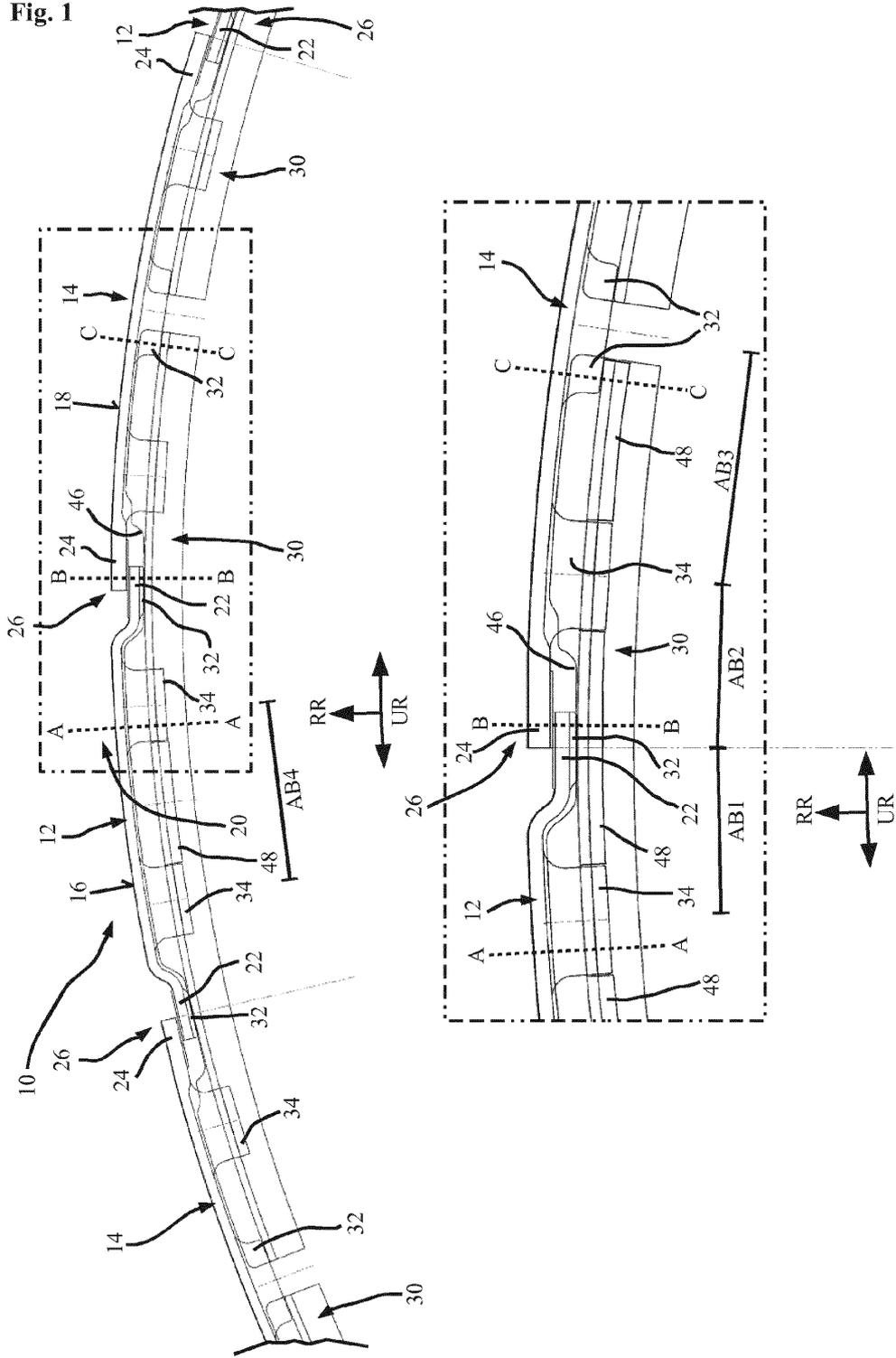


Fig. 2

