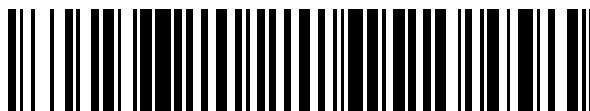


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 290**

51 Int. Cl.:

F01D 25/16 (2006.01)

F02C 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2017** **E 17197918 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 3315733**

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

30 Prioridad:

26.10.2016 DE 102016221129

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

29.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KLINGELS, HERMANN

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 800 290 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 para una turbina de gas

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 un canal anular segmentado para conducir gas caliente, una carcasa exterior radial colocada a una distancia alrededor del canal anular, un elemento de cubo colocado radial interior a una distancia del canal anular, varios puntales que extienden sustancialmente en dirección radial a través del canal anular, que se acoplan radialmente interior al elemento de cubo y que se acoplan radialmente exterior al alojamiento, y con al menos un elemento de conexión que se forma inclinado a los puntales, se extiende a través del canal anular y se acopla radialmente interior a un elemento de soporte de junta, el elemento de soporte de junta que se apoya en el elemento de cubo en la dirección axial.

10 Los datos de direcciones como "axial", "radial" y "circunferencial" deben entenderse siempre en relación con el eje de la máquina de la turbina de gas, a menos que el contexto indique explícita o implícitamente lo contrario.

15 Este tipo de carcasa intermedia de turbina se conoce, por ejemplo, de la patente de los Estados Unidos núm. US 2013/0011242A1 en donde el elemento de conexión y los puntales se acoplan a la carcasa exterior y donde el elemento de conexión y los puntales se disponen cruzados uno junto al otro. Esta disposición del elemento de conexión conduce a transmisiones de energía en varios puntos cercanos de la carcasa exterior, lo que da lugar a la aparición de tensiones en la carcasa exterior. Dado que el puntal y el elemento de apoyo se cruzan en el área del canal anular, en ese caso el revestimiento debe ser grande o muy "grueso". Esto significa un gran obstáculo o bloqueo del flujo de gas, de modo que se producen las correspondientes pérdidas, especialmente en lo que respecta al rendimiento global de la turbina.

20 Otras carcasas de turbinas de gas se describen en las patentes núm. US20130011242A1, EP1854962A2 y EP3045665A1.

25 El objetivo de la invención es proporcionar una carcasa intermedia de turbina en la que se puedan evitar las desventajas anteriores.

30 Para lograr este objetivo, se propone una carcasa intermedia de turbina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que al menos un elemento de conexión se apoya radialmente hacia fuera en un puntal, de tal manera que un soporte de junta se apoya en el puntal mediante al menos un elemento de conexión. Este apoyo en el puntal permite prescindir de una mayor transmisión de fuerza en el área de la carcasa exterior. En consecuencia, se pueden reducir las tensiones en la carcasa exterior. Por último, la estructura de la carcasa exterior se simplifica en comparación con una carcasa exterior conocida sobre la que se apoya el elemento de conexión. Con respecto a la posición relativa del elemento de conexión al puntal en cuestión, cabe señalar que los puntales se extienden esencialmente en dirección radial y no tienen ningún componente direccional, o solo uno pequeño, en dirección axial. El elemento de conexión se extiende en dirección radial y axial. Con respecto a la dirección radial, el elemento de conexión se puede disponer en un ángulo de alrededor de 30° a 60°, preferentemente de alrededor de 40° a 50°.

35 Además, se sugiere que un extremo radial exterior del elemento de conexión esté cubierto por la carcasa exterior. En otras palabras, el extremo radial exterior del elemento de conexión está situado radialmente dentro de la carcasa exterior. Por lo tanto, el elemento de conexión no es visible desde el exterior.

40 Se propone además que el puntal en cuestión tenga una sección receptora en la que se reciba y apoye el extremo radial exterior del elemento de conexión. La sección receptora puede ser una especie de engrosamiento hueco del puntal a través del cual se pasa el elemento de conexión. En un área radial exterior, la sección receptora puede tener una sección de soporte en la que el elemento de conexión se apoya en el puntal.

45 Para que la sección transversal del flujo no se reduzca excesivamente, en particular en el área del canal anular, el elemento de conexión y el puntal en cuestión se pueden disponer alineados entre sí en la dirección axial. El elemento de conexión y el puntal en cuestión forman así una especie de forma de V en dirección axial. Cuando el elemento de conexión y el puntal están alineados en la dirección axial, forman elementos en el canal anular uno detrás del otro en la dirección del flujo, que pueden ser fácilmente provistos de un revestimiento común.

50 El elemento de conexión puede tener al menos una sección de acoplamiento radial interior, que se acopla al elemento de soporte de junta. La sección de acoplamiento se puede conectar al elemento de soporte de junta por medio de una conexión de tornillo, en particular una conexión de tuerca y tornillo.

55 Para ello, se propone con más detalle que el elemento de conexión tenga dos secciones de acoplamiento que estén inclinadas entre sí, preferentemente de tal manera que el elemento de conexión tenga esencialmente forma de Y. Las dos secciones de acoplamiento pueden acoplarse al soporte de junta en diferentes puntos de acoplamiento a lo largo de la dirección circunferencial. Mediante un elemento de conexión que tiene dos secciones de acoplamiento, las fuerzas que actúan sobre el elemento de soporte de junta se pueden transmitir con poca tensión.

El elemento de conexión puede tener un dispositivo tensor en su extremo exterior radial por medio del cual se puede ajustar una tensión previa, en particular una fuerza de tracción, que actúa sobre el elemento de conexión. Tal dispositivo de tensión puede estar formado, por ejemplo, por una tuerca que se enrosca en una rosca externa proporcionada en el elemento de conexión. En este caso, la tuerca puede apoyarse con sus bordes en la sección de soporte de la sección receptora del puntal mencionada anteriormente.

El elemento de conexión y el puntal en cuestión se pueden acomodar en el área del canal anular en un revestimiento común formado en un segmento pertinente del canal anular. Este segmento de canal anular, que tiene un revestimiento para el puntal y el elemento de conexión, también se llama carenado en la jerga técnica.

La invención también se refiere a una turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión con una primera turbina y al menos otra turbina, en donde una carcasa intermedia de turbina descrita anteriormente se dispone entre la primera turbina y la otra turbina.

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

La Figura 1 muestra una vista seccional simplificada y esquemática de una modalidad de la carcasa intermedia de turbina y, en parte, de una turbina de baja presión y una turbina de alta presión.

La Figura 2 muestra en las figuras parciales A) y B) dos modalidades de un elemento de conexión en una vista seccional correspondiente a la línea de corte II-II de la Figura 1.

La Figura 1 muestra la carcasa intermedia de turbina 1 de una turbina de gas con una turbina de alta presión 2 (primera turbina) aguas arriba a lo largo de la dirección axial AR y una turbina de baja presión 3 (otra turbina) aguas abajo. La carcasa intermedia de turbina tiene una carcasa exterior 4, que rodea un canal anular segmentado 6 que transporta gas caliente. MA denota un eje de la máquina de la turbina de gas.

En el interior radial se coloca un elemento del cubo 7. El elemento del cubo 7 y la carcasa exterior 4 se disponen concéntricamente al eje de máquina MA de la turbina de gas. El elemento del cubo 7 está conectado a la carcasa exterior 4 por varios puntales 5. Los puntales 5 se extienden a través del canal anular 6 conductor de gas caliente.

El canal anular 6 está formado, en particular, por segmentos de canal anular que están conectados a la carcasa exterior 4 por medio de una suspensión delantera del canal de flujo 9 y una suspensión trasera del canal de flujo 10.

Por medio de las diferentes juntas 11, 12, 13 y 14 se forma una cámara de aire de sellado en la que se introduce el aire de sellado a una presión mayor en comparación con la presión del canal anular 6. Esto asegura que las piezas estructurales y los conductos de suministro de una cámara de alojamiento 8 no entren en contacto con el gas caliente.

En la parte posterior axial se proporciona una rejilla guía 15 antes de la transición a la turbina de baja presión 3. La rejilla guía 15 está fijada a la carcasa exterior 4 por medio de los ganchos de la rejilla guía 17. Una junta de la rejilla guía interna radial 16 impide que el gas caliente fluya alrededor de la rejilla guía 15.

En el ejemplo mostrado, el elemento del cubo 7 está diseñado como un anillo especialmente en forma de caja. El elemento del cubo 7 en forma de caja tiene, por consiguiente, gran resistencia a la torsión. La cámara de alojamiento 8 con un soporte de junta para la junta del eje 19 se fija al elemento del cubo 7. Además, un elemento soporte de junta (de la paleta guía) 20 se dispone en el elemento del cubo 7. Un soporte de junta del eje, que también está conectado al elemento del cubo 7, se denota con el número 22.

Los componentes mencionados están sometidos a diferentes presiones, que se indican en la Figura 1 con P1 a P4 (enmarcado), donde $P1 > P2 > P3 > P4$. Las presiones que actúan sobre los componentes causan fuerzas resultantes (denotadas como F_p) en dirección axial AR que se transmiten al elemento del cubo 7. Desde allí las fuerzas se transmiten a través de los puntales 5 a la carcasa exterior 4. Por lo tanto, se generan altas fuerzas (denotadas con una F) en las transiciones o conexiones entre el elemento del cubo 7 y los puntales 5. La vida útil de estas fuerzas puede limitarse en caso de carga cíclica.

El soporte de junta 20 tiene una gran extensión, especialmente en la dirección axial AR y en la dirección radial RR. Esto da como resultado una gran superficie en la que actúa la diferencia de presión entre P2 y P3 en particular. A fin de evitar grandes tensiones y deformaciones en el soporte de junta 20, además de su fijación al elemento del cubo 7 el soporte de junta 20 se apoya en un elemento de conexión 30. En este caso, el soporte de junta 20 se apoya en los elementos de conexión 30, que se apoyan en un puntal correspondiente (relevante) 5. Es evidente que varios elementos de conexión 30 se distribuyen alrededor de la circunferencia a fin de apoyar eficazmente todo el soporte de junta 20. Por medio del elemento de conexión 30, una parte de las fuerzas no se transmite a través del cubo 7 a los puntales 5, sino directamente a través de los puntales 5 a la carcasa exterior 4. De esta manera, se puede aliviar el punto de conexión de los puntales 5 al eje 7 y extender así su vida útil. Además, los componentes afectados, en particular el soporte de junta 20, pueden hacerse menos sólidos, en particular más ligeros.

La Figura 2A) muestra en una vista seccional correspondiente a la línea de corte II-II de la Figura 1 una primera modalidad del elemento de conexión 30. El elemento de conexión 30 está diseñado como una barra de tracción. El elemento de conexión 30 tiene una sección roscada 32 radial exterior, que está conectada con una tuerca 34. La tuerca 34 descansa con su borde interior radial en una sección de alojamiento 36, que se forma en una sección receptora 38 del puntal 5. Por medio de la tuerca 34, se puede ajustar una tensión previa, en particular una fuerza de tracción, que actúa sobre el elemento de conexión 30. La conexión de tuerca y tornillo 32, 34 forma así una especie de dispositivo de tensión para el elemento de conexión 30.

En su extremo interior radial, el elemento de conexión tiene una sección de acoplamiento 40. La sección de acoplamiento 40 también incluye una sección roscada no visible conectada a una tuerca 42. La sección de acoplamiento 40 se acopla con el soporte de junta 20.

Una modalidad alternativa del elemento de conexión 30 se muestra en la Figura 2B). Radial exterior, el elemento de conexión 30 tiene el mismo diseño que ya se ha descrito en relación con la Figura 2A). Radial interior o en su extremo interior radial, el elemento de conexión 30 tiene dos secciones de acoplamiento 40a, 40b. Las dos secciones de acoplamiento 40a, 40b están inclinadas entre sí. Por consiguiente, el elemento de conexión 30 se acopla al soporte de junta 20 en dos puntos 46a, 46b separados entre sí en la dirección circunferencial UR. En otras palabras, el elemento de conexión 30 se expande de manera bifurcada o en forma de V en el área que se encuentra debajo (radial interior) del canal anular 6. El elemento de conexión 30 con dos secciones de acoplamiento 40a, 40b permite uniformar la introducción de fuerza en el soporte de junta debido al aumento del número de puntos de conexión 46a, 46b para evitar picos de tensión local en el soporte de junta 20.

En definitiva, esto da lugar a una carcasa intermedia de turbina que se puede utilizar en particular para las turbinas de gas con varios ejes y que se puede colocar entre las turbinas individuales, como la turbina de baja presión y la turbina de alta presión o la turbina de baja presión y la turbina de media presión o la turbina de alta presión y la turbina de media presión. El elemento de conexión propuesto, mediante su apoyo en un puntal correspondiente, permite una transmisión de energía de baja tensión en relación con la carcasa exterior. Además, el puntal en cuestión y el elemento de conexión asociado no representan un obstáculo innecesariamente agrandado en el canal anular porque están alineados entre sí en la dirección axial o en la dirección del flujo principal.

Lista de referencia de los dibujos

- 1 Carcasa intermedia de turbina
- 2 Turbina de alta presión
- 3 Turbina de baja presión
- 4 Carcasa exterior
- 5 Puntal
- 6 Segmentos de canal anular
- 7 Elemento del cubo
- 8 Cámara de alojamiento
- 9 Suspensión delantera del conducto de gas
- 10 Suspensión trasera del conducto de gas
- 11 Junta
- 12 Junta
- 13 Junta
- 14 Junta
- 15 Rejilla guía
- 16 Junta de la rejilla guía
- 17 Ganchos de la rejilla guía
- 19 Junta delantera del eje
- 20 (Paleta guía) elemento de soporte de junta
- 21 Junta trasera del eje
- 22 Soporte de junta del eje
- 30 Elemento de conexión
- 32 Sección roscada
- 34 Tuerca
- 36 Sección de alojamiento
- 38 Sección receptora
- 40, 40a, 40b Sección de acoplamiento
- 42 Tuerca
- 46a, 46b Sección de acoplamiento del punto de fijación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Carcasa intermedia para una turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión, que comprende un canal anular segmentado de conducción de gas caliente (6), una carcasa exterior radial (4) dispuesta a una distancia alrededor del canal anular (6), un elemento del cubo (7) dispuesto radial interior a una distancia del canal anular (6), una pluralidad de puntales (5) que se extienden sustancialmente en la dirección radial (RR) a través del canal anular (6), que se acoplan radial interior al elemento del cubo (7), y que se acoplan radial exterior a la carcasa exterior (4), y que comprende al menos un elemento de conexión (30) formado de manera que esté inclinado con respecto a los puntales (5), que se extiende a través del canal anular (6), y que se acopla radial interior a un elemento de apoyo de la junta (20), en donde el elemento de apoyo de la junta (20) se apoya en el elemento del cubo (7) en la dirección axial (AR), **caracterizado porque**, al menos un elemento de conexión (30) se apoya radial exterior en uno de los puntales (5), de manera que el apoyo de la junta (20) sea soportado en el puntal correspondiente (5) al menos por el elemento de conexión (30).
- 15 2. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** un extremo exterior radial del elemento de conexión (30) está cubierto por la carcasa exterior (4).
- 20 3. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** el puntal correspondiente (5) tiene una sección receptora (38) en donde se recibe y se apoya el extremo exterior radial del elemento de conexión (30).
- 25 4. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el elemento de conexión (30) y el puntal correspondiente (5) se disponen alineados entre sí en dirección axial (AR).
- 30 5. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el elemento de conexión (30) tiene al menos una sección de acoplamiento interior radial (40, 40a, 40b) que se acopla al elemento de soporte de junta (20).
- 35 6. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el elemento de conexión (30) tiene dos secciones de acoplamiento (40a, 40b) formadas de manera que están inclinadas una respecto a la otra, preferentemente de tal manera que el elemento de conexión (30) tiene una forma sustancialmente en Y.
- 40 7. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** las dos secciones de acoplamiento (40a, 40b) se acoplan al soporte de junta (20) en diferentes puntos de acoplamiento (46a, 46b) a lo largo de la dirección circunferencial (UR).
- 45 8. Carcasa intermedia de turbina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el elemento de conexión (30) tiene un dispositivo tensor (32, 34) en su extremo exterior radial, mediante el cual se puede ajustar una fuerza de pretensado, en particular una fuerza de tracción, que actúa sobre el elemento de conexión (30).
9. Carcasa intermedia de turbina, de acuerdo con cualquiera de las afirmaciones anteriores, **caracterizada porque** en el área del canal anular (6), el elemento de conexión (30) y el puntal correspondiente (5) son recibidos en una carcasa común que se forma en un segmento del canal anular correspondiente.
10. Turbina de gas, en particular una turbina de gas de avión, que comprende una primera turbina y al menos otra turbina, **caracterizada porque** una carcasa intermedia de turbina, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, se dispone entre la primera turbina y la otra turbina.

Fig. 1

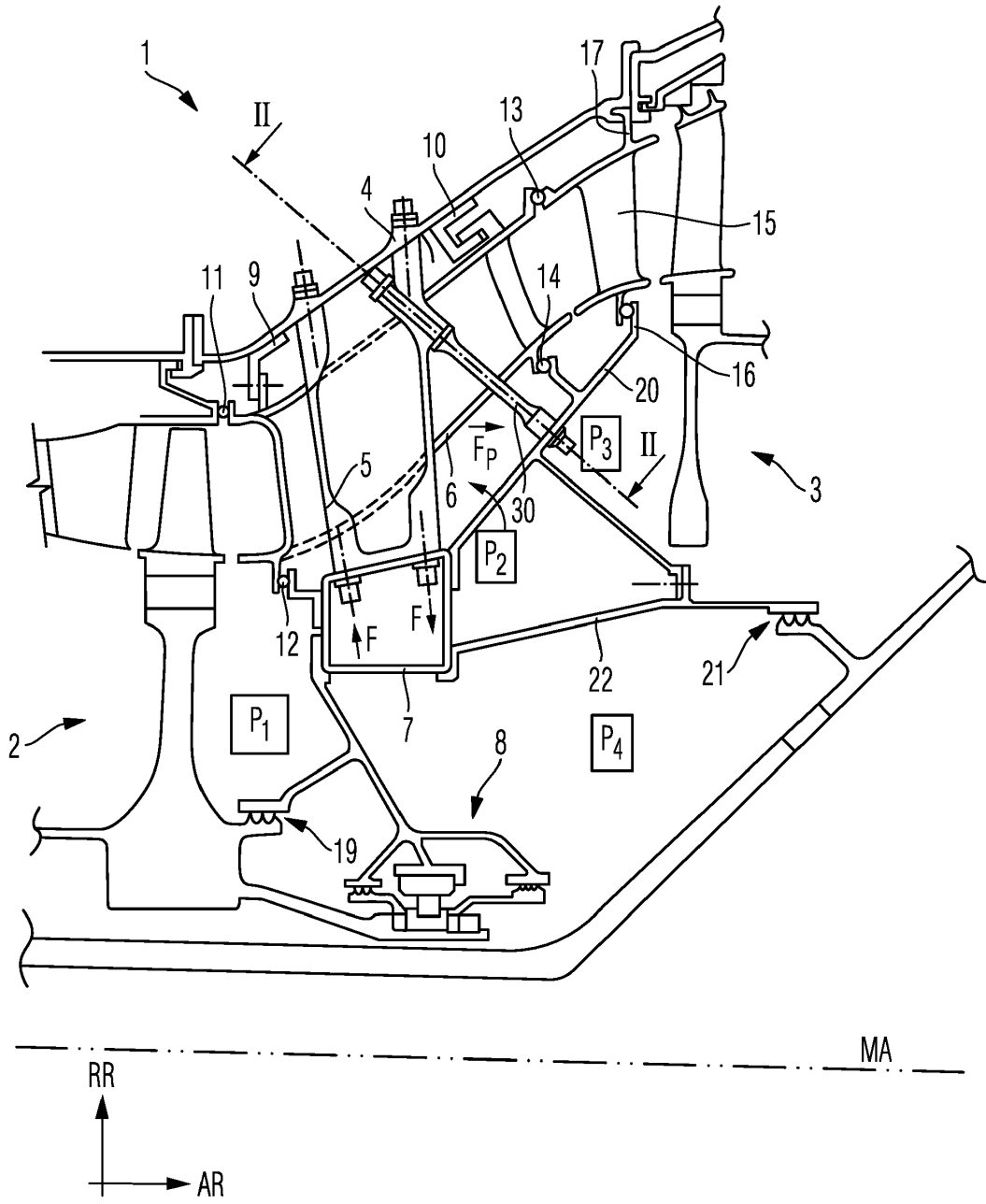
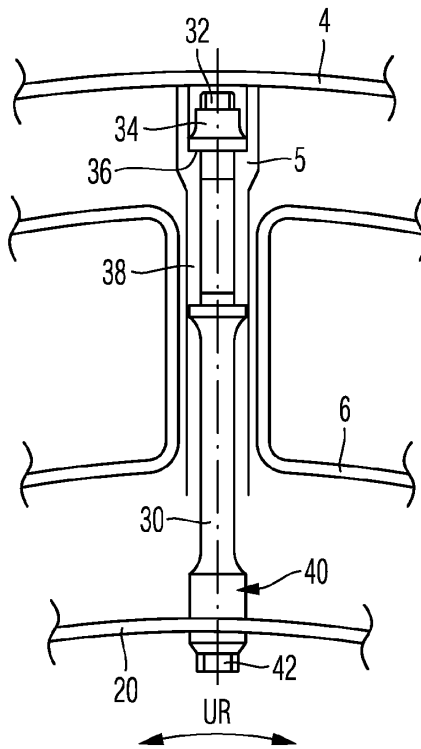


Fig. 2

A)



B)

