

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 786**

51 Int. Cl.:

**F01D 25/16** (2006.01)

**F02C 7/06** (2006.01)

**F02C 7/20** (2006.01)

**F01D 25/24** (2006.01)

**F01D 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2011 PCT/SE2011/000243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO2013095209**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11878063 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2795072**

54 Título: **Componente de motor de turbina de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.06.2017**

73 Titular/es:  
**GKN AEROSPACE SWEDEN AB (100.0%)**  
**461 81 Trollhättan, SE**

72 Inventor/es:  
**SJÖQVIST, ROGER**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 618 786 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**

Componente de motor de turbina de gas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un componente de motor de turbina de gas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En particular, la invención se refiere a una estructura de transferencia de carga anular colocada dentro de un anillo interior del componente para la transferencia de cargas entre los elementos que conectan el anillo interior con un anillo exterior y una estructura de cojinete para un árbol de turbina colocado en el centro del componente. La invención también se refiere a un motor de turbina de gas que comprende dicho componente.

Antecedentes de la invención

15 Un motor de turbina de gas axial, tal como un "motor a reacción" de aeronave, comprende, en general, una entrada de aire, una sección de compresor, una cámara de combustión de combustible, una sección de turbina, uno o varios árboles motrices rotatorios que conectan los compresores y las turbinas correspondientes, una salida de escape y unas estructuras para soportar los árboles motrices y para montar el motor en, por ejemplo, una aeronave.

20 Habitualmente, las estructuras de soporte son partes estáticas que incluyen una cubierta o anillo interior, para la conexión a unos cojinetes, y un árbol motriz localizado en el centro, y una cubierta o anillo exterior, para la conexión a, por ejemplo, una caja de motor, y donde los elementos circunferencialmente distribuidos (puntales, paletas) se extienden entre y se conectan con las cubiertas/anillos interiores y exteriores. Las estructuras de soporte están diseñadas para ser capaces de transferir cargas entre el árbol motriz y la caja del motor. Se permite que un flujo de gas axial fluya a través del motor entre los elementos que, normalmente, están diseñados aerodinámicamente. Las estructuras de soporte del tipo tratado en este caso están expuestas a cargas de equilibrio y cargas térmicamente generadas bastante extremas.

30 La parte de la estructura de soporte colocada dentro del anillo interior, es decir, la parte que transfiere las cargas entre los asientos de cojinete de árbol y el anillo interior, incluye normalmente una estructura en forma de pared de transferencia de carga anular que está fijada a un lado interior del anillo interior y que se extiende hacia dentro en una dirección radial hacia los cojinetes de árbol. Habitualmente, esta estructura de transferencia de carga anular se extiende tanto radial como axialmente con el fin de formar un miembro en forma de cono, tal como los conos de cojinete mostrados en los documentos US 2008/134688 y US 2008/022692.

35 Se conocen diferentes diseños de estructuras de transferencia de carga interior y estas pueden dividirse en estructuras abiertas y cerradas, donde el término abierto se refiere a la posibilidad de permitir la inspección (para detectar daños etc.). Un cono de cojinete convencional forma normalmente una estructura abierta que puede inspeccionarse desde ambos lados. El documento EP 1482130 muestra un ejemplo de una estructura al menos parcialmente cerrada. Las estructuras cerradas pueden diseñarse más fácilmente para soportar cargas elevadas pero, puesto que es muy deseable la posibilidad de inspeccionar las partes de transporte de carga, en particular en aplicaciones de aeronaves, se prefieren, en general, estructuras abiertas. En aplicaciones de aeronaves también es importante reducir el peso de las estructuras usadas.

45 Otra estructura de transferencia de carga anular abierta conocida comprende unos elementos de viga anulares paralelos primero y segundo que están conectados al lado interior del anillo interior a una distancia axial uno de otro. La viga anular delantera/ascendente está, a su vez, conectada al asiento de cojinete de árbol. Se proporciona una serie de resaltes distribuidos circunferencialmente que conectan los dos elementos de viga anulares con el fin de evitar que se doblen en una dirección axial y mantengan de este modo la forma de los elementos. En muchos casos, esta estructura abierta funciona bien, pero se ha descubierto que en algunas aplicaciones este diseño conduce a tensiones locales muy altas que pueden influir en la durabilidad de toda la estructura de soporte.

55 Todavía hay una necesidad de mejoras con respecto a las estructuras anulares interiores del tipo anterior, en particular, hay una necesidad de reducir el peso y mejorar la durabilidad.

El documento EP 1 930 555 A2 desvela un bastidor de turbina central conectado a al menos una montura de un motor de turbina de gas para transferir una primera carga desde un primer cojinete y una segunda carga desde un segundo cojinete a la montura.

60 El documento EP 1 845 237 A2 desvela un bastidor de turbina central conectado a al menos una montura de un motor de turbina de gas para transferir una primera carga desde un primer cojinete y una segunda carga desde un segundo cojinete a la montura.

65 El documento US 2009/142182 A1 desvela unos motores de turbina de gas y unos sistemas relacionados que implican puntales de cubo desplazados.

## Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de soporte para un motor de turbina de gas que presente una durabilidad mejorada en comparación con las estructuras convencionales. Este objeto se logra mediante el componente definido por las características técnicas contenidas en la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes contienen realizaciones ventajosas, desarrollos adicionales y variantes de la invención.

La invención se refiere a un componente de motor de turbina de gas que comprende un anillo exterior, un anillo interior, una pluralidad de elementos espaciados circunferencialmente que se extienden entre el anillo interior y el anillo exterior, en el que un canal de gas principal para el flujo de gas axial se define entre los elementos, teniendo el componente un lado de entrada para la admisión de gas y un lado de salida para la descarga de gas, y una estructura de transferencia de carga anular para transferir cargas entre dichos elementos y una estructura de cojinete para un árbol de turbina colocado en el centro del componente, en el que la estructura de transferencia de carga anular se extiende circunferencialmente a lo largo de un lado interior del anillo interior y también hacia dentro en una dirección radial del componente, teniendo dicha estructura de transferencia de carga anular una primera porción y una segunda porción, en el que la primera porción se localiza más cerca del anillo interior que la segunda porción.

La invención está caracterizada por que la primera porción, al menos a lo largo de una parte de la circunferencia, se inclina en la dirección radial en relación con la segunda porción, en el que las dos porciones inclinadas están conectadas en una zona de conexión entre las porciones inclinadas, y en el que una posición radial y/o axial de la zona de conexión varía a lo largo de la circunferencia de tal manera que la posición radial/axial de la zona de conexión en una localización que corresponde circunferencialmente al primero de dichos elementos, es decir, en una primera localización circunferencial, es radial y/o axialmente diferente de la posición radial/axial de la zona de conexión entre el primer elemento y un segundo elemento adyacente, es decir, en una segunda localización circunferencial.

Una parte de cubo de transferencia de carga anular diseñada de esta manera adquirirá una forma contorneada, ondulada o corrugada, que es capaz de formar una estructura de pared muy rígida que, en comparación con, por ejemplo, los conos de cojinete de estructura convencional, es más capaz de distribuir la carga radial desde los elementos/paletas sobre un área más grande, así como de redirigir una porción de la carga radial en una dirección tangencial que mejore la distribución circunferencial de la carga radial. De esta manera, pueden evitarse tensiones locales muy altas, lo que mejora la durabilidad de todo el componente. El diseño detallado de la zona de conexión depende de la aplicación; en algunas aplicaciones puede ser favorable hacer uso de una diferencia axial solo entre las localizaciones circunferenciales, en otras puede ser favorable hacer uso de diferencias de posición radial/axial irregulares que difieren entre paletas diferentes, etc. Cómo diseñar la zona de conexión a lo largo de la circunferencia en una aplicación específica depende, por ejemplo, del ángulo entre la posición de cojinete y el anillo interior, así como de la dirección y la magnitud de las fuerzas a transferir a través del componente.

Además, la segunda porción de la estructura de transferencia de carga se suelda habitualmente a otra parte localizada más en el centro para la conexión al cojinete de árbol, y en una soldadura de este tipo el material necesita tener un espesor uniforme. Puesto que el espesor mínimo de tal pieza de material se determina por las tensiones locales máximas, el espesor puede reducirse significativamente mejorando la distribución de la carga. Por lo tanto, la presente invención también conduce a posibilidades significativas de hacer uso de un material más delgado en la parte en forma de pared. A su vez, esto conduce a un menor peso del componente.

En una realización ventajosa de la invención, la posición radial de la zona de conexión está más distante de un punto central del componente en la primera localización circunferencial que en la segunda localización circunferencial.

En una realización ventajosa de la invención, la zona de conexión en la primera localización circunferencial se localiza axialmente corriente abajo de la zona de conexión en la segunda localización circunferencial.

Una combinación de las dos realizaciones mencionadas anteriormente proporciona una distribución de carga ventajosa en caso de que, por ejemplo, los elementos/paletas del componente estén colocados corriente abajo del cojinete de árbol.

En una realización ventajosa de la invención, la zona de conexión se extiende a lo largo de una línea sustancialmente recta entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda. Esto proporciona una distribución ventajosa y controlada de las cargas.

En una realización ventajosa de la invención, la posición radial/axial de la zona de conexión en una localización que corresponde circunferencialmente al segundo elemento es similar a la posición radial/axial de la zona de conexión en la localización que corresponde circunferencialmente al primer elemento. Esto da un área simétrica entre estos dos elementos.

En una realización ventajosa de la invención la estructura de cojinete de árbol se coloca en una posición axial hacia delante del elemento en la dirección de flujo de gas principal a través del componente y la segunda porción se inclina en relación con la dirección radial hacia la estructura de cojinete. Preferentemente, la zona de conexión entre las porciones primera y segunda está sustancialmente más cerca del anillo interior que de la estructura de cojinete. Tal diseño es adecuado para, por ejemplo, un bastidor trasero de turbina.

En una realización ventajosa de la invención, la estructura de transferencia de carga anular está provista de una pluralidad de miembros de transporte de carga espaciados circunferencialmente dispuestos en un lado de salida de la primera porción de la estructura de transferencia de carga anular para formar una conexión de transporte de carga entre la estructura de transferencia de carga anular y los elementos a través del anillo interior. Al soportar la primera porción con los miembros de transporte de carga, es posible distribuir la carga de manera más uniforme que con las estructuras abiertas conocidas. De esta manera, la carga se distribuye a lo largo de cierta longitud axial del miembro de transporte de carga y también se transfiere, al menos en parte, directamente a la segunda porción, a través de la zona de conexión. Un efecto general de tal distribución y transferencia de carga es que los miembros de transporte de carga contribuyen a los efectos ventajosos logrados por el desplazamiento radial/axial de la zona de conexión.

En una realización ventajosa de la invención, la zona de conexión tiene una forma poligonal que sobresale de un plano perpendicular a la dirección axial del componente. Esto proporciona un dispositivo simétrico y rígido.

La invención también se refiere a un motor de turbina de gas que comprende un componente del tipo anterior. En una realización adicional de la invención, la invención de turbina de gas está dispuesta para la propulsión de una aeronave.

#### Breve descripción de los dibujos

En la descripción de la invención proporcionada a continuación se hace referencia a las figuras siguientes, en las que:

- Figura 1 muestra, en una vista general esquemática, un motor de turbina de gas de aeronave de flujo axial provisto de un componente de motor de turbina de gas de acuerdo con la invención,
- Figura 2 muestra, en una vista frontal en perspectiva, una realización del componente de motor de turbina de gas de la invención,
- Figura 3 muestra, en una vista posterior en perspectiva, la realización de acuerdo con la figura 2,
- Figura 4 muestra una parte superior del lado frontal de la realización de acuerdo con la figura 2,
- Figura 5 muestra una sección transversal axial A-A en una primera localización circunferencial A de acuerdo con la figura 4,
- Figura 6 muestra una sección transversal axial B-B en una segunda localización circunferencial B de acuerdo con la figura 4,
- Figura 7 muestra la diferencia de principio de la estructura de transferencia de carga anular 23 entre las secciones A-A y B-B, y
- Figura 8 muestra una vista diferente de la sección A-A.

#### Descripción de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención

La figura 1 muestra, en una vista general esquemática, un motor de turbina de gas de aeronave de flujo axial 1 provisto de unas estructuras de soporte 27, 37 de acuerdo con el componente de la invención. En general, el motor de turbina de gas 1 mostrado en la figura 1 es de construcción convencional y comprende, en series de flujo axial, una entrada de aire 3, un compresor de baja presión 4, un compresor de alta presión 5, un equipo de combustión 6, una turbina de alta presión 7, una turbina de baja presión 8 y una salida de escape 9. Durante el funcionamiento, el compresor de alta presión 5 se acciona por la turbina de alta presión 7 a través de un primer árbol hueco, el árbol de turbina de alta presión (HP) 10. De manera similar, el compresor de baja presión 4 se acciona por la turbina de baja presión 8 a través de un segundo árbol hueco, el árbol de turbina de baja presión (LP) 11, que está dispuesto coaxialmente dentro del primer árbol de turbina 10. También se muestra un eje común 2.

El motor de turbina de gas 1 funciona, en general, de una manera convencional, por lo que el aire introducido a través de la entrada de aire 3 se comprime por el compresor de baja presión 4 antes de pasar al compresor de alta presión 5 donde se comprime aún más. A continuación, el aire comprimido fluye hacia el equipo de combustión 6 donde se mezcla con combustible y se quema la mezcla. A continuación, los productos de combustión calientes resultantes se expanden a través de las turbinas de alta y baja presión 7, 8 antes de expulsarse a la atmósfera a través de la salida de escape 9.

El motor 1 comprende además una estructura de soporte trasera 27 y una estructura de soporte delantera 37 para soportar los árboles motrices y para montar el motor en una aeronave.

A continuación, la invención se describirá principalmente con referencia a la estructura de soporte trasera 27. Dicha estructura de soporte se denomina habitualmente bastidor trasero de turbina (TRF), caja de escape de turbina o

carcasa de cojinete de cola.

En general, las estructuras de soporte traseras en los motores a reacción soportan uno o dos árboles por medio de cojinetes de rodillos, es decir, solo la carga radial se transmite a través de la estructura (carga axial solo en el cojinete de árbol). La carga se transmite a través de una estructura de soporte interior (cono de soporte) a un cubo interior conectado a una estructura exterior (revestimiento aerodinámico) por medio de elementos radiales. Con el fin de reducir la resistencia aerodinámica o enderezar el ángulo de salida del flujo de gas principal que sale de la turbina de baja presión, estos elementos se cubren habitualmente con una estructura de perfil aerodinámico o se fabrican integrados en la estructura. Los álabes o paletas integrados se denominan a veces "puntales". En el ejemplo descrito a continuación se usa la expresión paletas estructurales. Las paletas estructurales son capaces de soportar tanto cargas aerodinámicas como una combinación de cargas estructurales y térmicas inducidas. La mayoría de los motores a reacción modernos utilizan dichas paletas en componentes de anillo-paleta-anillo, tales como la estructura de soporte trasera 27.

Las figuras 2 y 3 muestran una vista en perspectiva frontal y una vista en perspectiva posterior, respectivamente, de una realización del componente de la invención, la estructura de soporte trasera 27, que comprende un miembro anular o anillo interior 20 en forma de una carcasa o cubo interior para recibir el segundo árbol motriz de turbina 11 y un miembro anular o anillo exterior 21, en el que los dos miembros anulares 20, 21 están dispuestos concéntricamente alrededor del eje común 2. La estructura de soporte 27 comprende además una pluralidad de paletas estructurales espaciadas circunferencialmente 22 que se extienden en una dirección radial y conectan los miembros anulares interior y exterior 20, 21. Las paletas 22 definen unos pasos de flujo de gas entre los anillos 20, 21 y, en el ejemplo mostrado, cada elemento radial 22 tiene una forma de perfil aerodinámico en sección transversal y está estructuralmente integrado en la estructura de soporte 27. La figura 2 muestra un lado de entrada de gas del componente 27, mientras que la figura 3 muestra un lado de salida de gas. La figura 2 señala además un primer elemento/paleta 22a adyacente a un segundo elemento/paleta 22b.

Una estructura de transferencia de carga anular 23 se coloca dentro del anillo interior 20 para transferir cargas entre las paletas 22 y una estructura de cojinete 24 para el árbol de turbina 11 que está colocado en el centro del componente 27. Como se muestra en las figuras 2 y 3, la estructura de transferencia de carga anular 23 se extiende circunferencialmente a lo largo de un lado interior del anillo interior 20 y hacia dentro en una dirección radial del componente 27. La estructura de transferencia de carga anular 23 también se extiende axialmente hacia la estructura de cojinete de árbol 24 que está colocada en una posición axial delantera/ascendente de las paletas 22 en una dirección de flujo de gas principal a través del componente 27.

La figura 3 muestra que la estructura de transferencia de carga anular 23 está provista de una pluralidad de miembros de transporte de carga espaciados circunferencialmente 32. Estos, y la estructura de transferencia de carga anular 23, se describen adicionalmente a continuación.

Como puede verse en la figura 3 (y, por ejemplo, en las figuras 5-6), una parte central 25 de una parte inferior de cada paleta sobresale a través del lado interior del anillo interior 20. Como se muestra en las figuras 2, 3 y 8, el anillo exterior 21 está provisto de unas monturas de motor 19.

Las figuras 4-8 muestran la estructura de transferencia de carga anular 23 con más detalle. La figura 4 muestra una parte superior del lado de entrada de gas del componente 27. La figura 5 muestra una sección transversal axial A-A en una primera localización circunferencial A de acuerdo con la figura 4. La figura 6 muestra una sección transversal axial B-B en una segunda localización circunferencial B de acuerdo con la figura 4. La figura 7 muestra la diferencia principal de la estructura de transferencia de carga anular 23 entre las secciones A-A y B-B. La figura 8 muestra una vista diferente de la sección A-A.

Como se muestra en las figuras 4-8, la estructura de transferencia de carga anular 23 tiene una primera porción 23a y una segunda porción 23b, en la que la primera porción 23a está localizada más cerca del anillo interior 20 que la segunda porción 23b. La primera porción 23a está conectada al anillo interior 20 en un punto/localización 30 (véase la figura 6). Las dos porciones 23a, 23b presentan una sección transversal axial sustancialmente recta y la primera porción 23a está inclinada en la dirección radial en relación con la segunda porción 23b (véanse las figuras 5-8). Las dos porciones inclinadas 23a, 23b están conectadas en una zona de conexión 26 que se extiende entre las porciones inclinadas 23a, 23b y que forma una curvatura de la estructura de transferencia de carga anular 23.

Las flechas 29 en la figura 4 indican una carga que se transfiere en una dirección radial desde la montura de motor 19, a través de la paleta 22, a la estructura de transferencia de carga anular 23 y aún más hacia la estructura de cojinete 24. En la zona de conexión 26, la carga se distribuye en una dirección tangencial/circunferencial antes de que se transfiera aún más radialmente hacia dentro a la estructura de cojinete 24. Este efecto distributivo se logra debido a que una posición radial y una posición axial de la zona de conexión 26 varían a lo largo de la circunferencia, de tal manera que la posición radial/axial de la zona de conexión 26 en una localización que corresponde circunferencialmente a una primera de las paletas 22, es decir, en una primera localización circunferencial A (correspondiente a A-A en la figura 4), es radial y axialmente diferente de la posición radial/axial de la zona de conexión 26 entre la misma paleta 22 y una segunda paleta adyacente, es decir, en una segunda

5 localización circunferencial B (correspondiente a B-B en la figura 4). En particular, la posición radial de la zona de conexión 26 está más distante de un punto central del componente 27 en la primera localización circunferencial A que en la segunda localización circunferencial B. Además, la zona de conexión 26 en la primera localización circunferencial A se localiza axialmente corriente abajo de la zona de conexión 26 en la segunda localización circunferencial B.

10 En la realización descrita, la zona de conexión 26 se extiende a lo largo de una línea sustancialmente recta entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda A, B. Además, la posición radial/axial de la zona de conexión 26 en una localización que corresponde circunferencialmente a la segunda paleta/elemento, es decir, una paleta adyacente a la primera paleta, es similar a la posición radial/axial de la zona de conexión 26 en la localización que corresponde circunferencialmente a la primera paleta/elemento. Esto significa que la zona de conexión 26 es simétrica en el área de las dos paletas adyacentes.

15 Como puede verse en, por ejemplo, las figuras 5-6, la estructura de cojinete de árbol 24 se coloca en una posición axial delantera/ascendente de las paletas 22 en la dirección de flujo de gas principal a través del componente 27 y la segunda porción 23b está inclinada en relación con la dirección radial hacia la estructura de cojinete 24. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 8, la zona de conexión 26 entre las porciones primera y segunda 23a, 23b está sustancialmente más cerca del anillo interior 20 que de la estructura de cojinete 24. La figura 8 también muestra que las paletas 22 son huecas y, por lo tanto, que las paletas 22 transfieren la carga a través de las paredes laterales.

20 En la realización descrita en este caso, la segunda localización circunferencial B está en el medio entre dos paletas adyacentes 22 y la estructura de transferencia de carga anular 23 es circularmente simétrica, por lo que la paleta 22 mostrada en la figura 4 podría ser cualquiera de las paletas 22 (incluso si todas las paletas 22 no están colocadas rectas hacia dentro de una montura de motor 19).

25 El principio del concepto de la invención se muestra en la figura 7, donde la posición de la zona de conexión 26 en una localización que corresponde circunferencialmente a una paleta 22 se indica como 26A, mientras que la posición de la zona de conexión 26 entre la misma paleta 22 y una segunda paleta adyacente se indica como 26B. El diseño de las porciones primera y segunda 23a, 23b de la estructura de transferencia de carga anular 23 en una localización que corresponde circunferencialmente a la paleta 22 se muestra como una parte seccional y el diseño de las porciones primera y segunda 23a, 23b se indica entre dos paletas adyacentes. Como se muestra en la figura 7, entre las dos posiciones 26A, 26B de la zona de conexión 26 hay tanto un desplazamiento radial 41 como un desplazamiento axial 42, es decir, las dos posiciones hacia dentro de una paleta 22 y en el centro entre dos paletas adyacentes 22, respectivamente. En la segunda localización circunferencial B, es decir, entre las paletas 22, la zona de conexión 26 (26B) se coloca hacia dentro y aguas arriba de la zona de conexión 26 (26A) en la primera localización circunferencial A, es decir, recta hacia dentro de una paleta 22.

35 La carga transferida a la estructura de transferencia de carga anular 23 de las paletas/elementos 22 se redirige parcialmente de manera tangencial (véase la figura 4) cuando alcanza la zona de conexión 26 entre las porciones inclinadas 23a, 23b (es decir, el punto 26A de la zona de conexión 26) debido a que la carga sigue parcialmente la zona de conexión 26 que se dirige hacia dentro y aguas arriba del componente 27.

40 La zona de conexión 26 tiene en este ejemplo una forma poligonal que sobresale de un plano perpendicular a la dirección axial del componente 27. Esto puede verse en la figura 2 (junto con las figuras 4-8).

45 La figura 5 muestra, además de, por ejemplo, las porciones inclinadas y la zona de conexión 26, parte de los miembros de transporte de carga 32 dispuestos circunferencialmente espaciados en el lado de salida de la primera porción 23a. Los miembros de transporte de carga 32 forman una conexión de transporte de carga entre la estructura de transferencia de carga anular 23 y las paletas/elementos 22 a través del anillo interior 20.

50 Los miembros de transporte de carga 32 están dispuestos en un conjunto de pares, en el que cada uno de los pares de dicho conjunto se coloca radialmente hacia dentro de una paleta correspondiente 22 localizada en un lado exterior opuesto del anillo interior 20, de tal manera que puede transferirse una carga en una dirección radial sustancialmente recta entre un determinado par de miembros de transporte de carga 32 y un elemento 22 correspondiente a dicho par. Esto puede verse en la figura 4. Puesto que los elementos 22, en este caso, son huecos, los miembros de transporte de carga 32 están dispuestos de tal manera que una extensión axial de los miembros de transporte de carga 32 en cada uno de los pares a lo largo del anillo interior 20 corresponde sustancialmente a una extensión axial de un lado primero y segundo, respectivamente, del elemento correspondiente 22 a lo largo del lado opuesto del anillo interior (20). Esto significa que la carga puede transferirse en una dirección radial recta entre un lado de un elemento 22 y un miembro de transporte de carga correspondiente 32. No significa, sin embargo, que los miembros de transporte de carga 32 se extiendan axialmente a lo largo de toda la longitud del lado del elemento, sino que un miembro de transporte de carga individual 32, que es similar a una placa, sigue sustancialmente una porción del lado del elemento. Como puede verse en la figura 4, la sección A-A mostrada en la figura 5 se toma entre dos miembros de transporte de carga 32 que forman uno de los pares.

Una porción significativa de la carga transferida entre las paletas 22 y la estructura de transferencia de carga anular 23 se transfiere a través de los miembros de transporte de carga 32 directamente a la zona de conexión 26 y la segunda porción 23b.

5 La figura 5 también muestra que la primera porción 23a se extiende desde una posición en las proximidades de un borde de ataque de las paletas 22, es decir, el borde ascendente de las paletas 22, hacia la zona de conexión 26 que está más cerca del borde de ataque de las paletas 22 que de un borde de salida de las paletas, es decir, el borde descendente de las paletas 22.

10 La figura 6 muestra la sección B-B indicada en la figura 4. Al comparar las figuras 5 y 6 puede verse que difiere la posición de la zona de conexión 26. En la figura 5, la primera porción 23a se inclina en una dirección descendente, mientras que en la figura 6 se extiende en una dirección radial sustancialmente recta. Por lo tanto, la primera porción 23b tiene una inclinación variable en la dirección radial correspondiente a la variación de la posición de la línea de conexión 26.

15 Como puede verse por ejemplo en la figura 6, la estructura de transferencia de carga anular 23 es una estructura de pared, es decir, una estructura relativamente delgada que se extiende sustancialmente en dos dimensiones (pero que puede, por supuesto, formar partes tridimensionales, tales como un cono). Sin embargo, el espesor es suficiente para transportar una carga sustancial, y la estructura de pared ahorra peso en relación con estructuras más sólidas.  
20 Los miembros de transporte de carga 32 también son estructuras de pared.

La figura 8 muestra la sección A-A en una vista que también muestra una parte del lado ascendente de las porciones primera y segunda 23a, 23b de la estructura de transferencia de carga anular 23.

25 La invención no está limitada por las realizaciones descritas anteriormente sino que puede modificarse de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, en la realización descrita, se varía la posición de la zona de conexión 26 variando la inclinación de la primera porción 23a y la longitud radial/axial de las porciones primera y segunda 23a, 23b. Sin embargo, en algunas aplicaciones puede ser útil (además o en lugar de) variar la inclinación de la segunda porción 23b. La posición de la zona de conexión 26 también puede variarse variando el espesor de la estructura de pared de transferencia de carga anular 23. Teniendo en cuenta que el centro de la zona de conexión 26 está en el centro de la estructura de pared, el punto central de la zona de conexión 26 se desplazará aplicando material adicional en un lado de la estructura de pared. Esto puede usarse al menos para generar un desplazamiento axial de la zona de conexión 26. Sin embargo, la adición de material no es habitualmente deseable puesto que se añade peso.

35 Como complemento o alternativa, la posición de la zona de conexión 26 puede variarse a lo largo de la circunferencia variando axialmente el punto de conexión 30 entre la primera porción 23a y el anillo interior 20 (figura 6) y variando de este modo la posición axial de la primera porción 23a. Por ejemplo, moviendo el punto de conexión 30 en una dirección ascendente (descendente), es decir, a la izquierda (derecha) en la figura 6, la zona de conexión  
40 26 también se moverá en una dirección ascendente (descendente) si se mantiene la inclinación de la primera porción 23a. También puede efectuarse un movimiento axial de la zona de conexión 26 con algún cambio de la inclinación de la primera porción 23a. La posición radial de la zona de conexión 26 en dicho movimiento ascendente o descendente de toda la primera porción 23a puede mantenerse adaptando la inclinación y la longitud de la segunda porción 23b, o cambiarse adaptando las longitudes e inclinaciones de una cualquiera de las dos o de las  
45 dos porciones 23a, 23b.

Cuánto de la zona de conexión 26 debe variarse entre sus posiciones exterior e interior, o entre sus posiciones descendente y ascendente, para lograr un efecto suficiente depende de la aplicación. Normalmente, puede lograrse un efecto significativo cuando la diferencia de la posición radial/axial de la zona de conexión 26 entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda A, B es al menos la mitad de un espesor medio de la estructura de transferencia de carga anular 23 en la zona de conexión. En algunas aplicaciones, esta diferencia debería ser al menos igual al espesor medio de la estructura de transferencia de carga anular 23 en la zona de conexión 26. Como puede estimarse a partir de la figura 7, esta diferencia, es decir, los desplazamientos radial y axial 41, 42, es en el ejemplo descrito alrededor de dos veces el espesor medio de la estructura de transferencia de carga anular 23 en la  
50 zona de conexión 26.

Además, la invención no se limita a la estructura de bastidor trasero (TEC/TRF) 27 como se ha ejemplificado anteriormente. También puede aplicarse a otras estructuras de soporte en un motor de turbina de gas, tal como el bastidor delantero (bastidor de entrada) 37, una caja intermedia (IMC) o una estructura central de turbina (TMF, TMS). Además, la invención puede aplicarse a turbinas de gas estacionarias (generadores de potencia) así como a motores de vuelo a reacción.

Cabe señalar que cuando se dice que una localización "corresponde circunferencialmente a la de una paleta" o similar, significa que la localización corresponde *aproximadamente* a la de la paleta puesto que cada paleta tiene una determinada extensión circunferencial que varía a lo largo de la dirección axial del componente 27 (debido a la forma aerodinámica) y puesto que cada paleta también se curva y se inclina ligeramente en la dirección axial.

La expresión parte en forma de pared (estructura de la pared) se usa para describir una parte que, en general, se extiende en dos dimensiones, en este caso circunferencialmente y radialmente (porción por porción), pero que puede formar estructuras tridimensionales. Como se ha ejemplificado anteriormente, una parte en forma de pared puede curvarse, tener porciones que se extienden en direcciones diferentes, comprender otras partes diferentes, etc.

5 Que se diga que una parte, tal como la estructura de transferencia de carga anular, se extiende en una dirección, por ejemplo, una dirección radial, no excluye que también se extienda en otra dirección, por ejemplo, una dirección axial.

**REIVINDICACIONES**

1. Un componente de motor de turbina de gas (27) que comprende

- 5           - un anillo exterior (21),  
           - un anillo interior (20),  
           - una pluralidad de elementos espaciados circunferencialmente (22) que se extienden entre el anillo interior (20) y el anillo exterior (21), en el que un canal de gas principal para el flujo de gas axial se define entre los elementos (22), en el que el componente (27) tiene un lado de entrada para la admisión de gas y un lado de salida para la  
 10           descarga de gas, y - una estructura de transferencia de carga anular (23) para transferir cargas entre dichos elementos (22) y una estructura de cojinete (24) para un árbol de turbina colocado en el centro del componente (27),

15           en el que la estructura de transferencia de carga anular (23) se extiende circunferencialmente a lo largo de un lado interior del anillo interior (20) y también hacia dentro en una dirección radial del componente (27), teniendo dicha estructura de transferencia de carga anular (23) una primera porción (23a) y una segunda porción (23b), en el que la primera porción (23a) está localizada más cerca del anillo interior (20) que la segunda porción (23b), caracterizado por que;

20           la primera porción (23a), al menos a lo largo de una parte de la circunferencia, está inclinada en la dirección radial en relación con la segunda porción (23b), en el que las dos porciones inclinadas (23a, 23b) están conectadas en una zona de conexión (26) entre las porciones inclinadas (23a, 23b), y

25           en el que una posición radial y/o axial de la zona de conexión (26) varía a lo largo de la circunferencia, de tal manera que la posición radial/axial de la zona de conexión en una localización que corresponde circunferencialmente al primero de dichos elementos (22a), es decir, en una primera localización circunferencial (A), es radial y/o axialmente diferente de la posición radial/axial de la zona de conexión (26) entre el primer elemento (22a) y un segundo elemento adyacente (22b), es decir, en una segunda localización circunferencial (B).

30           2. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la posición radial de la zona de conexión (26) está más distante de un punto central del componente en la primera localización circunferencial (A) que en la segunda localización circunferencial (B).

35           3. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la zona de conexión (26) en la primera localización circunferencial (A) está localizada axialmente corriente abajo de la zona de conexión (26) en la segunda localización circunferencial (B).

40           4. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de conexión (26) se extiende a lo largo de una línea sustancialmente recta entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda (A, B).

45           5. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la posición radial/axial de la zona de conexión (26) en una localización que corresponde circunferencialmente al segundo elemento (22b) es similar a la posición radial/axial de la zona de conexión (26) en la localización que corresponde circunferencialmente al primer elemento (22a).

50           6. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de cojinete de árbol (24) está colocada en una posición axial hacia delante del elemento (22) en la dirección de flujo de gas principal a través del componente (27) y la segunda porción (23b) está inclinada en relación con la dirección radial hacia la estructura de cojinete (24).

55           7. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de conexión (26) entre las porciones primera y segunda (23a, 23b) está sustancialmente más cerca del anillo interior (20) que de la estructura de cojinete (24).

60           8. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de transferencia de carga anular (23) está provista de una pluralidad de miembros de transporte de carga (32) espaciados circunferencialmente dispuestos en un lado de salida de la primera porción (23a) de la estructura de transferencia de carga anular (23) para formar una conexión de transporte de carga entre la estructura de transferencia de carga anular (23) y los elementos (22).

65           9. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los miembros de transporte de carga (32) están dispuestos en un conjunto de pares, en el que cada uno de los pares de dicho conjunto está colocado radialmente hacia dentro de un elemento correspondiente (22) localizado en un lado exterior opuesto del anillo interior (20), de tal manera que puede transferirse una carga en una dirección radial sustancialmente recta entre un determinado par de miembros de transporte de carga (32) y un elemento (22) correspondiente a dicho par.

10. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que una extensión axial de los miembros de transporte de carga (32) en cada uno de los pares a lo largo del anillo interior (20) corresponde sustancialmente a una extensión axial de un primer lado y un segundo lado, respectivamente, del elemento correspondiente (22) a lo largo del lado opuesto del anillo interior (20).
- 5
11. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de transferencia de carga anular (23) es una estructura de pared.
12. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la diferencia (41, 42) de la posición radial/axial de la zona de conexión (26) entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda (A, B) es al menos la mitad de un espesor medio de la estructura de transferencia de carga anular (23) en la zona de conexión (26).
- 10
13. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la diferencia (41, 42) de la posición radial/axial de la zona de conexión (26) entre las localizaciones circunferenciales primera y segunda (A, B) es al menos igual a un espesor medio de la estructura de transferencia de carga anular (23) en la zona de conexión (26).
- 15
14. Un componente de motor de turbina de gas (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de conexión (26) tiene una forma poligonal que sobresale sobre un plano perpendicular a la dirección axial del componente (27).
- 20
15. Motor de turbina de gas (1), que comprende un componente (27) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 25
16. Motor de turbina de gas (1) de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el motor de turbina de gas (1) está dispuesto para la propulsión de una aeronave.

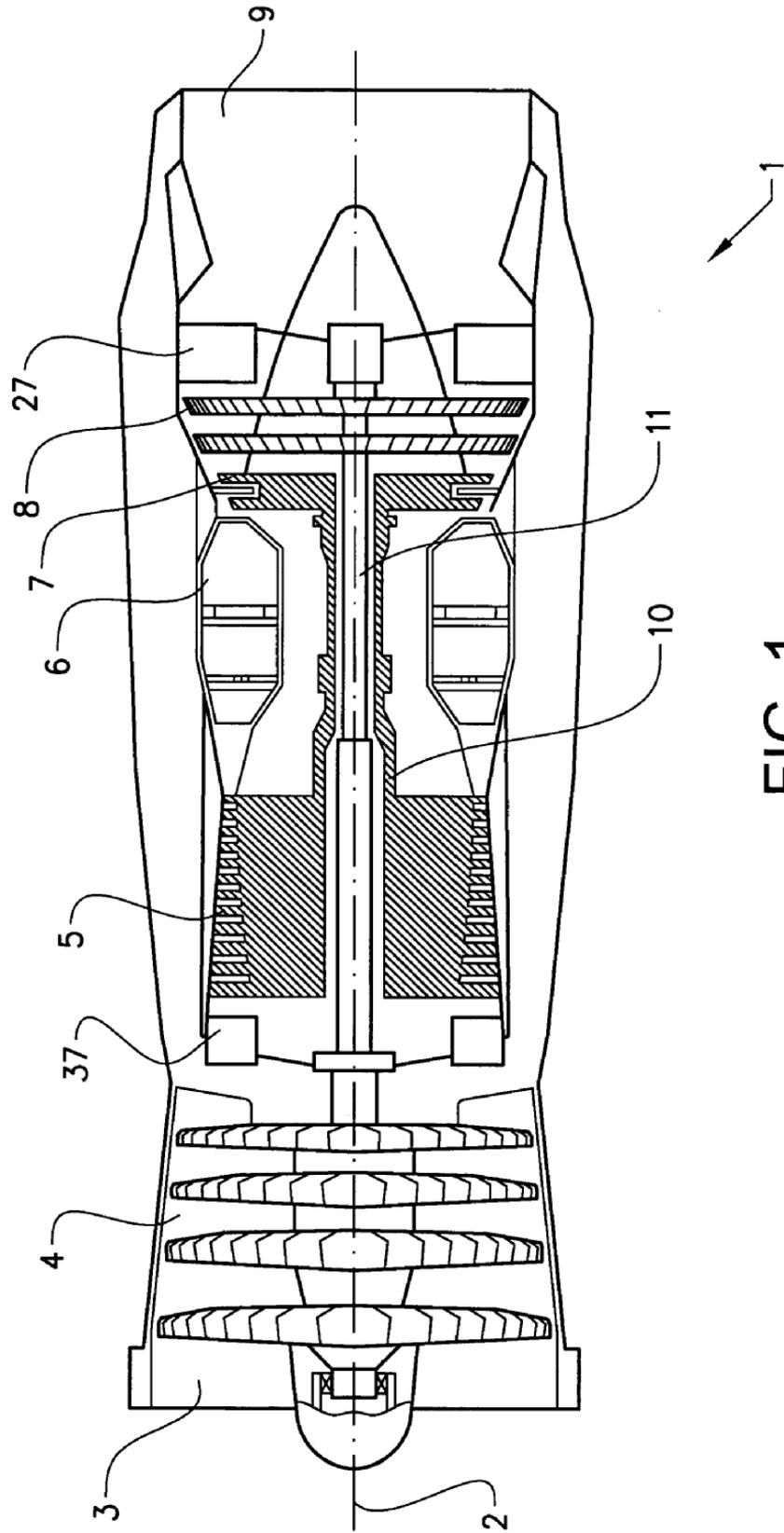


FIG. 1

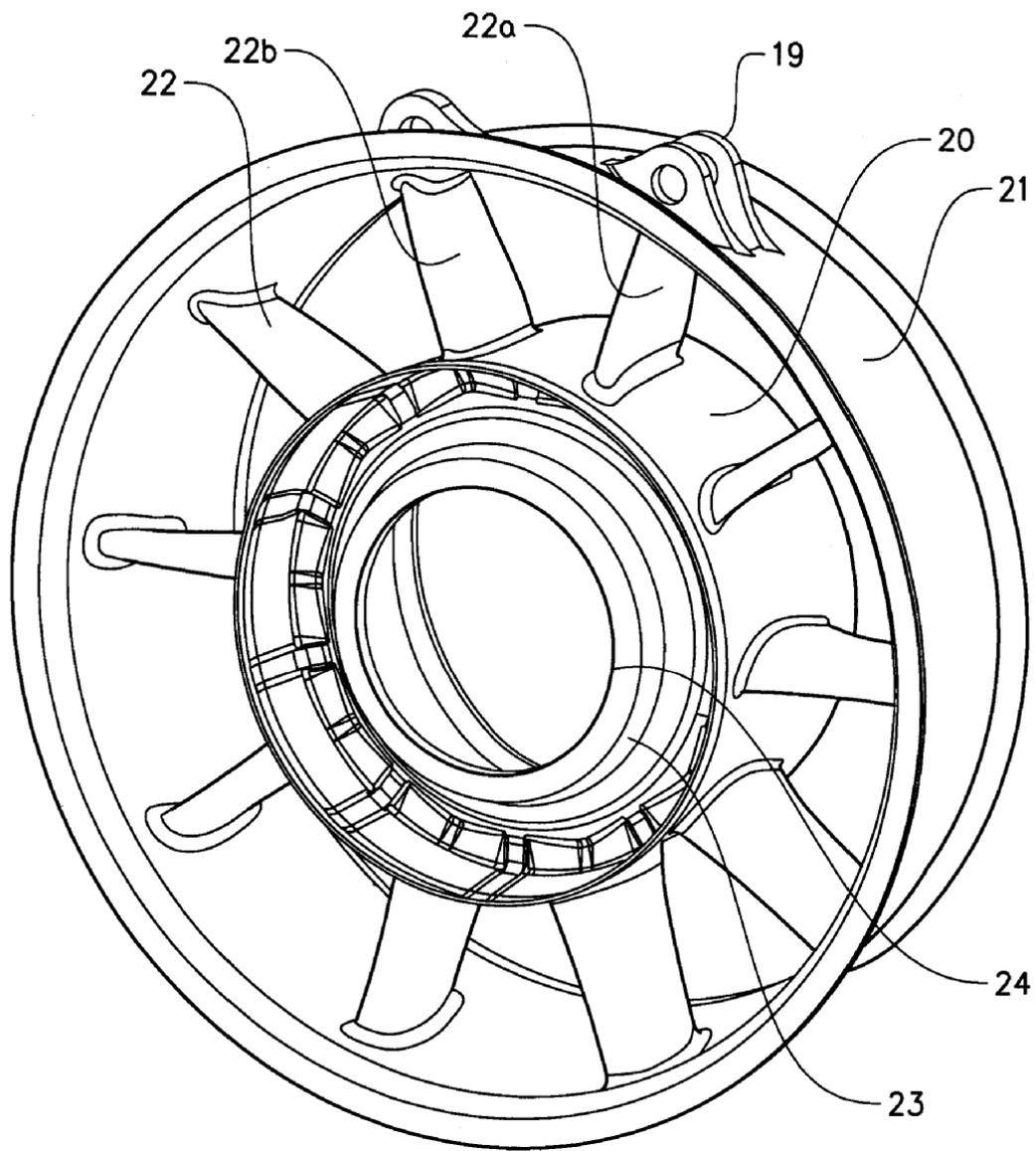
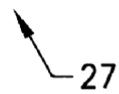


FIG. 2



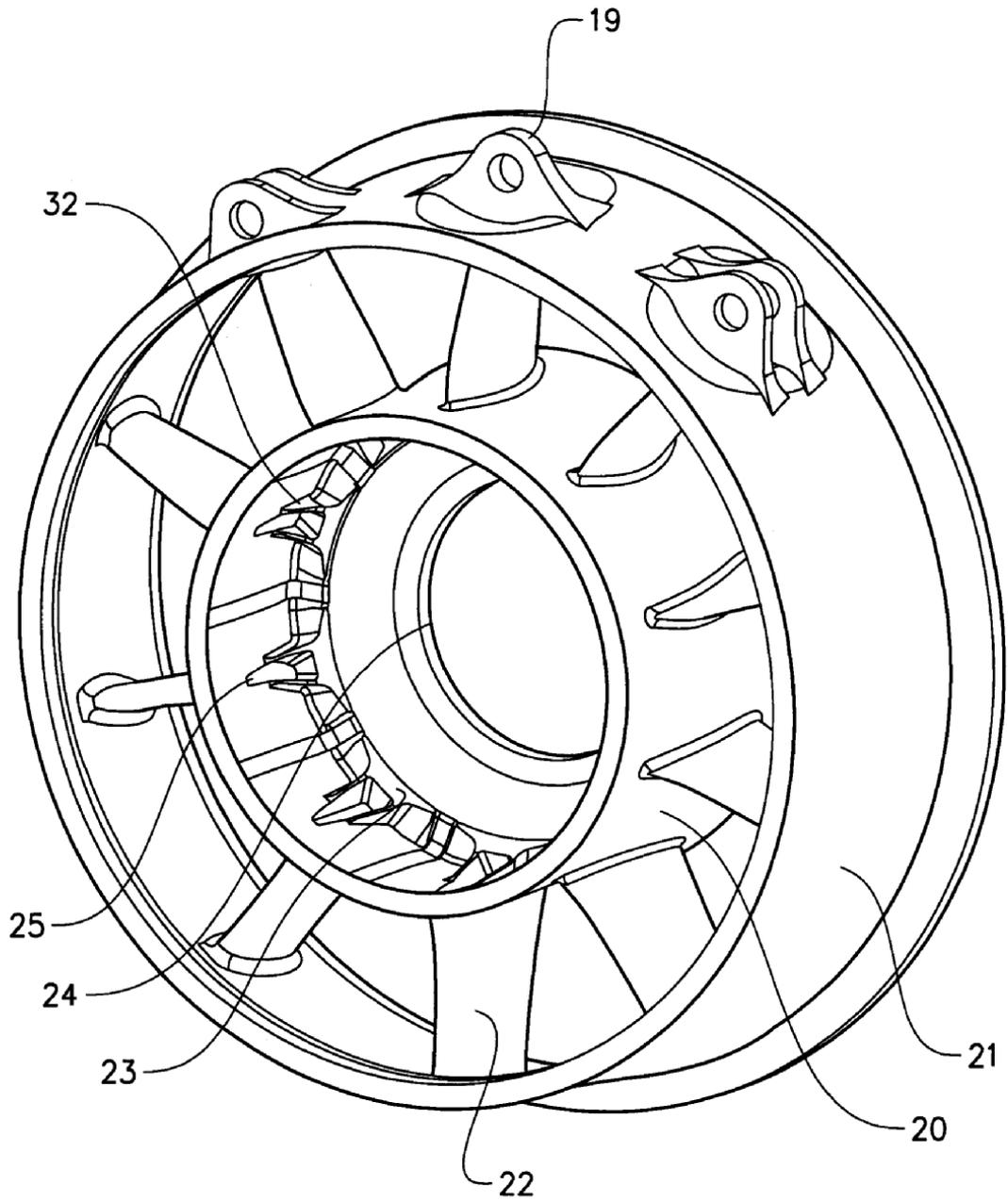


FIG. 3

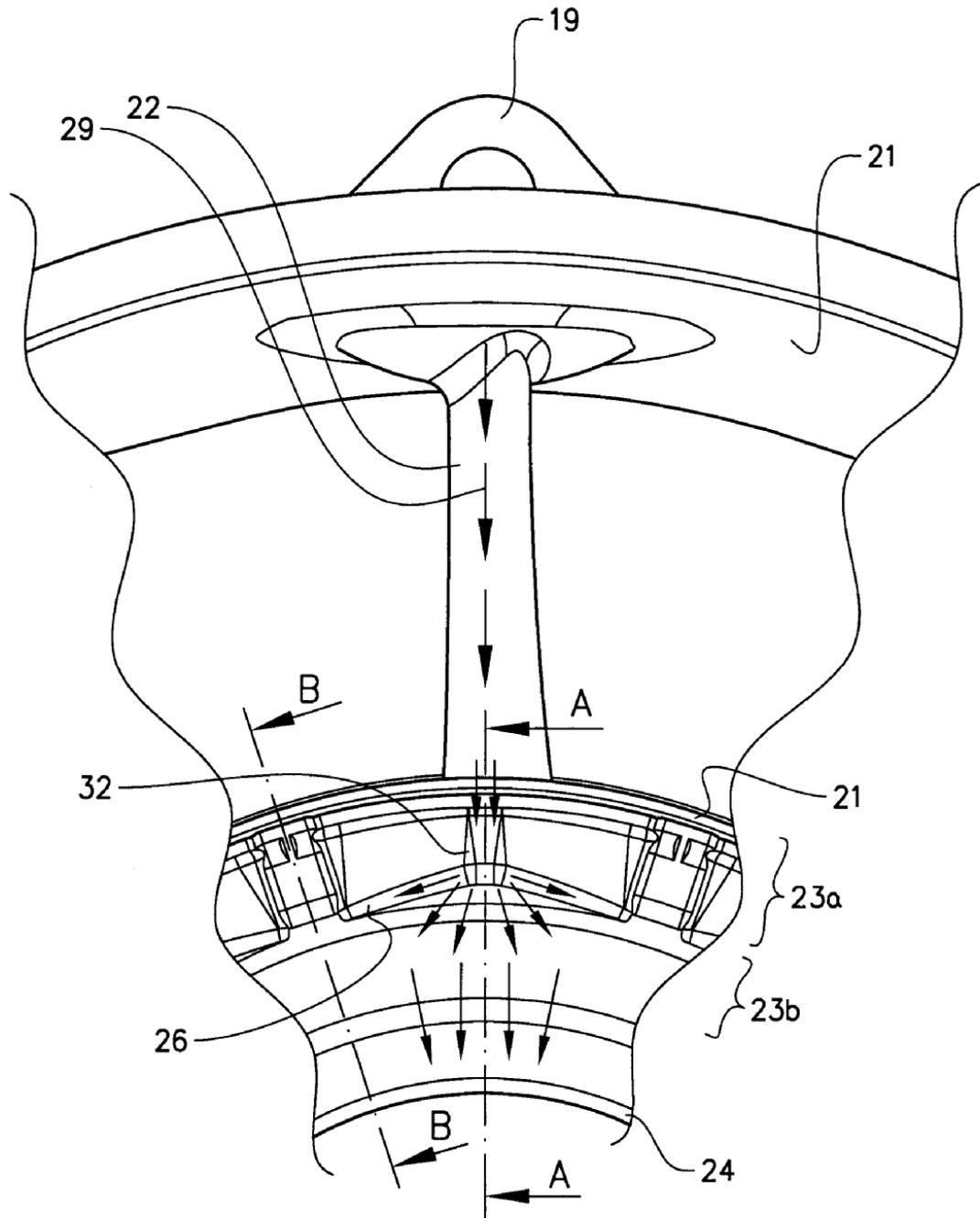


FIG. 4

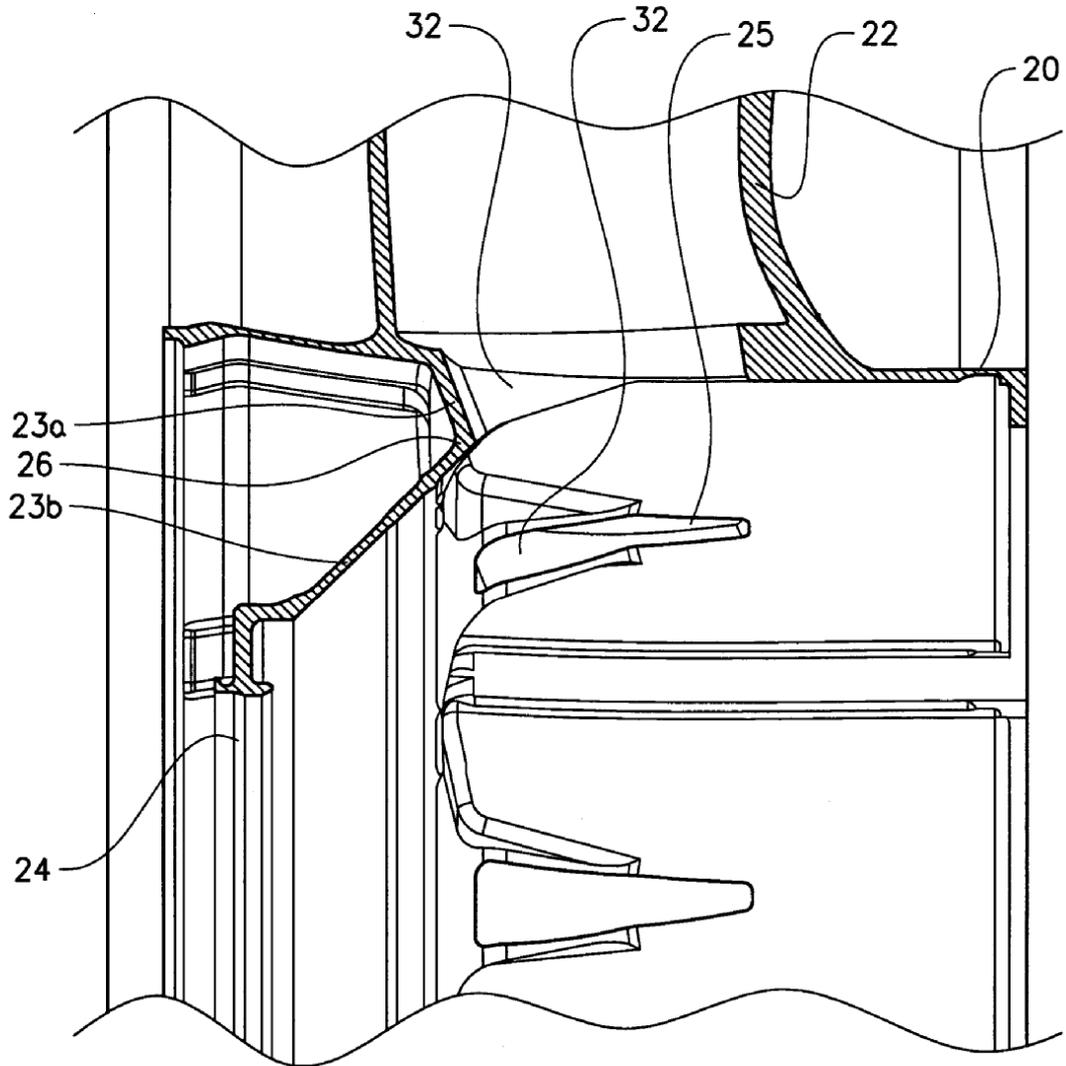


FIG. 5 A-A

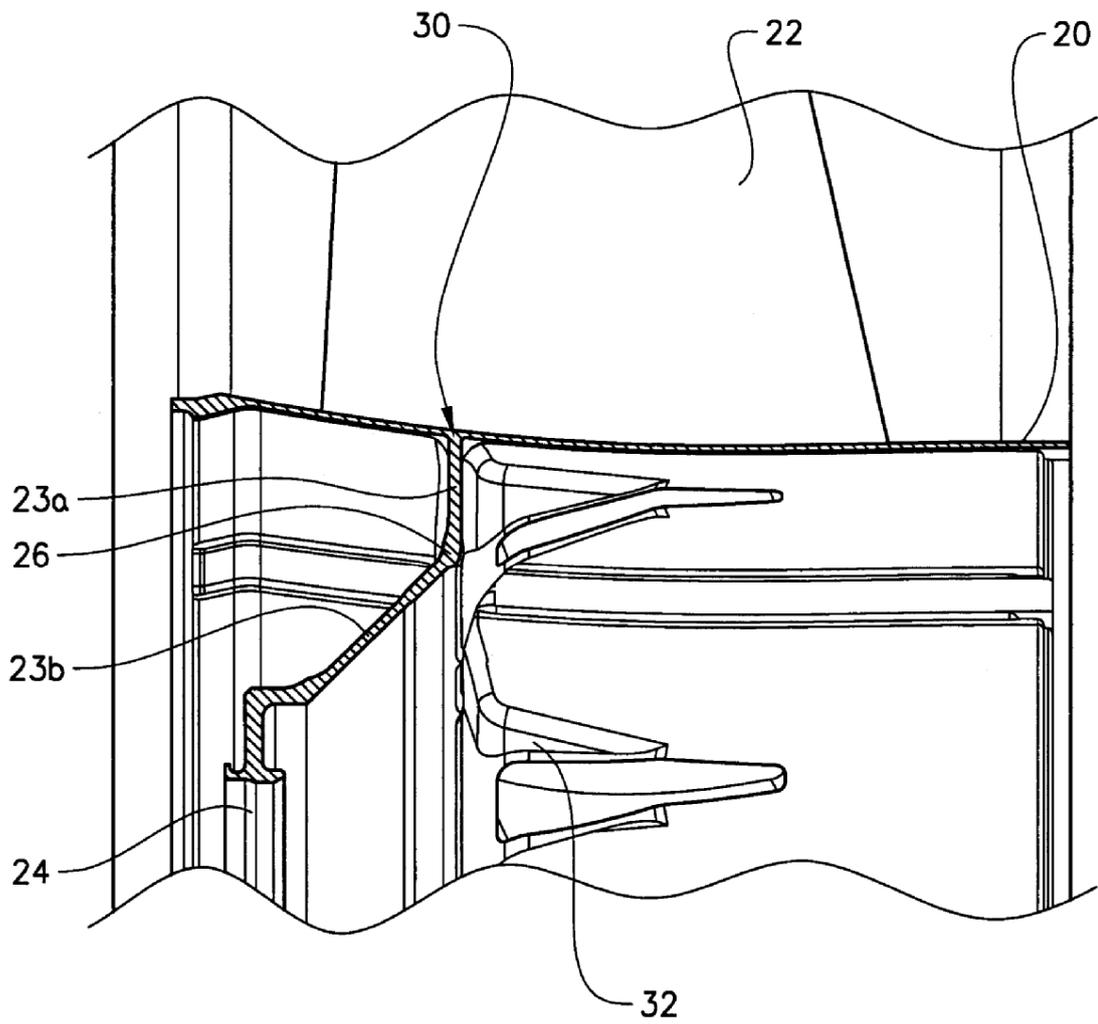


FIG. 6 B-B

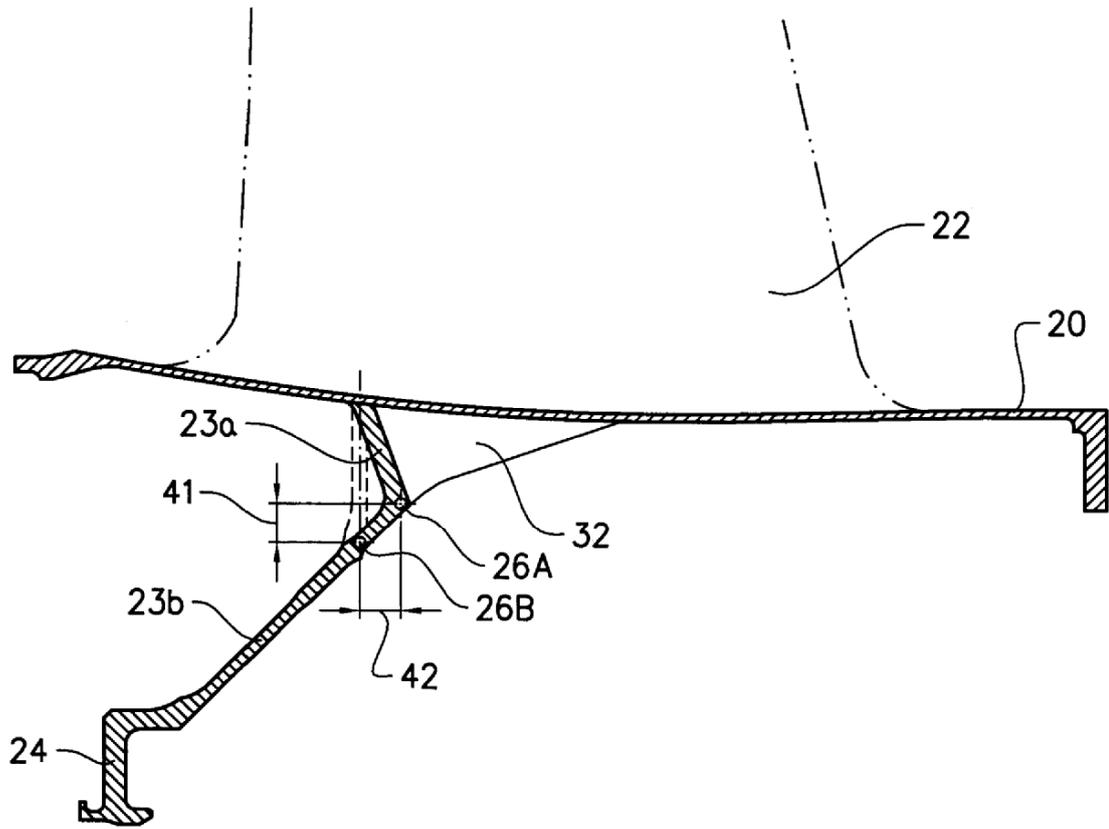


FIG. 7

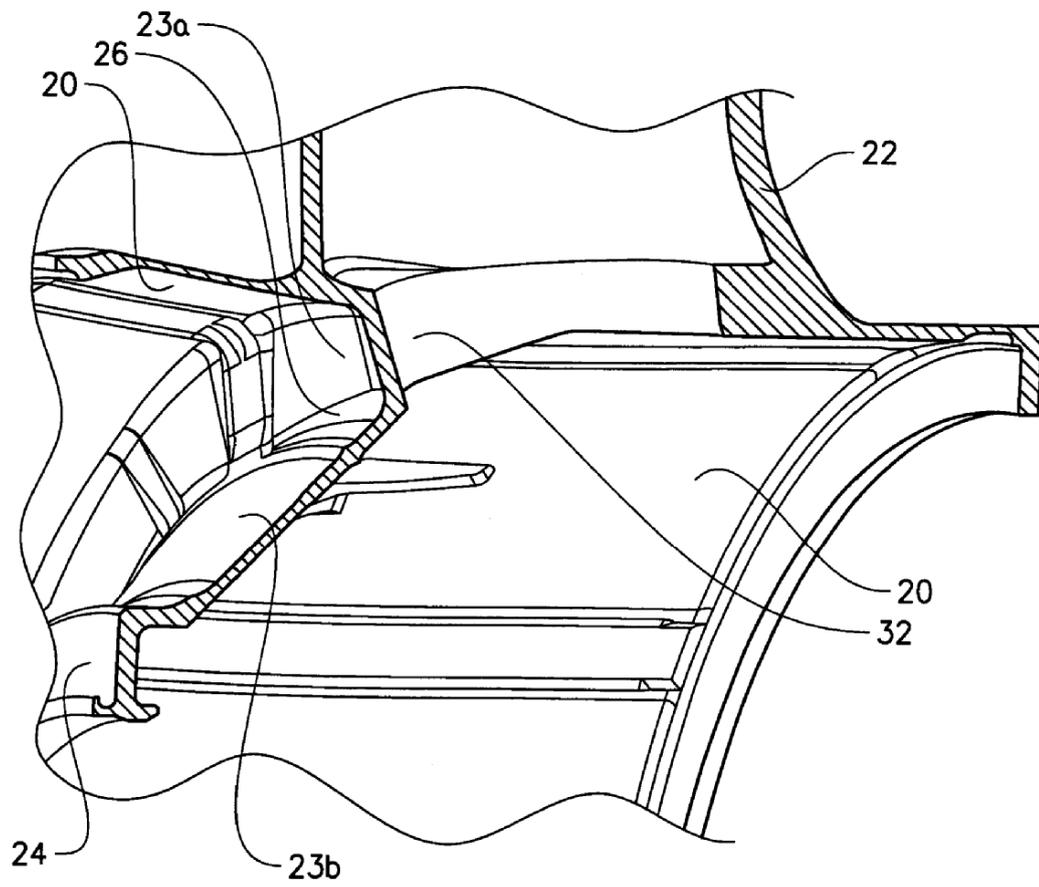


FIG. 8