

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 100**

51 Int. Cl.:

F01D 25/16 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2014** **E 14172048 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2955336**

54 Título: **Carcasa intermedia para una turbina de gas y turbina de gas con dicha carcasa intermedia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KLINGELS, HERMANN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 716 100 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Carcasa intermedia para una turbina de gas y turbina de gas con dicha carcasa intermedia

La invención se refiere a una carcasa intermedia según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una turbina de gas con dicha carcasa intermedia.

5 Una carcasa intermedia para una turbina de gas puede considerarse como conocida, por ejemplo por el documento US 6.763.653 B2. La carcasa intermedia comprende al menos un elemento de carcasa exterior, particularmente en forma de un casco de carcasa exterior que, por ejemplo, está configurado al menos sustancialmente en forma anular. Además, la carcasa intermedia comprende al menos un elemento de cubo dispuesto en dirección radial por el lado interior del elemento de carcasa exterior. El elemento de cubo es, por ejemplo, una estructura interior al menos sustancialmente anular a través de la cual está formado o limitado al menos parcialmente un cubo o una cámara de cubo o una cámara de cojinete de la turbina de gas. Por ejemplo, al menos un rotor, particularmente al menos un rodete de turbina, de la turbina de gas está montado giratoriamente en el elemento de cubo alrededor de un eje de giro con relación al elemento de cubo. En este caso, el rotor está dispuesto por ejemplo al menos parcialmente en el elemento de cubo o en el cubo.

15 La carcasa intermedia comprende además al menos un puntal que se extiende por ejemplo al menos sustancialmente en dirección radial. En este caso, el elemento de carcasa exterior está unido por medio del puntal con el elemento de cubo interior. Usualmente, está prevista una pluralidad de puntales de este tipo a través de los cuales el elemento de carcasa exterior está unido con el elemento de cubo.

20 La carcasa intermedia comprende además al menos un elemento de revestimiento que se denomina usualmente también "carenado". Por medio el elemento de revestimiento, el puntal se reviste al menos parcialmente por el lado periférico exterior. Para ello, el elemento de revestimiento presenta una abertura de paso que está atravesada por el puntal. En otras palabras, el puntal se extiende en dirección radial a través de la abertura de paso.

25 Además, gracias al elemento de revestimiento, un canal atravesable por gas está al menos parcialmente limitado al menos en dirección radial. El gas es, por ejemplo, gas caliente, de modo que el canal se designa también "canal de gas caliente". Por medio del elemento de revestimiento, el puntal se protege frente al gas caliente, dado que el gas caliente (gas) se conduce alrededor del puntal por medio del elemento de revestimiento y, por tanto, no puede atacar directamente al puntal.

30 Una carcasa intermedia de este tipo se utiliza usualmente en turbinas de gas multieje. En una turbina de gas multieje de este tipo el canal configurado como canal de circulación conductor de gas aliente está dispuesto usualmente en la dirección de flujo del gas entre zonas de la turbina de gas. En una turbina de gas de dos ejes, una primera de las zonas de turbina es, por ejemplo, una zona de turbina de alta presión, siendo la segunda zona de turbina una zona de turbina de baja presión. En una turbina de gas de tres ejes, el canal de circulación conductor de gas caliente está dispuesto, por ejemplo, entre la zona de turbina de alta presión y una zona de turbina de presión intermedia de la turbina de gas de tres ejes. Alternativa o adicionalmente, un canal de circulación conductor de gas caliente de este tipo está dispuesto entre la zona de turbina de presión intermedia y la zona de turbina de baja presión de la turbina de gas de tres ejes.

35 El puntal dispuesto en la zona del canal procura una unión estructural del elemento de carcasa exterior con el elemento de cubo y cruza la corriente de gas. En turbinas de gas pequeñas el canal está frecuentemente realizado como componente enterizo. Sin embargo, en turbinas de gas mayores está prevista una forma constructiva segmentada del canal. En una forma constructiva segmentada de este tipo, están previstos usualmente varios segmentos de canal como, por ejemplo, en el elemento de revestimiento, que están dispuestos consecutivamente, es decir, uno tras otro, en la dirección periférica del elemento de carcasa exterior. Gracias a los segmentos de canal correspondientes, al menos un canal para guiar el gas está limitado al menos parcialmente.

45 El documento US 2010/0303610 A1 revela una carcasa intermedia para una turbina de gas con al menos un elemento de carcasa exterior, al menos un elemento de cubo dispuesto en dirección radial por el lado interior del elemento de carcasa exterior, al menos un puntal a través del cual el elemento de carcasa exterior está unido con el elemento de cubo y al menos un elemento de revestimiento que limita al menos parcialmente un canal atravesable por gas al menos en dirección radial y configurado por separado del elemento de carcasa y que presenta una abertura de paso para revestir el puntal al menos parcialmente en el lado periférico exterior, estando atravesada dicha abertura por el puntal.

50 Además, se remite también todavía a los documentos US 2008/031727 A1 y EP 1 548 231 A2 así como el documento publicado posteriormente EP 2 938 863 A1.

55 El problema de la presente invención es crear una carcasa intermedia y una turbina de gas del tipo citado al principio en las cuales pueda evitarse una entrada de calor excesiva en el elemento de carcasa exterior, materializándose al mismo tiempo una construcción de peso favorable y barata de la carcasa intermedia.

Este problema se resuelve por medio de una carcasa intermedia con las características de la reivindicación 1 y por

medio de una turbina de gas con las características de la reivindicación 9. Configuraciones ventajosas con perfeccionamientos convenientes de la invención se proporcionan en las correspondientes reivindicaciones subordinadas, considerándose configuraciones ventajosas de la turbina de gas las configuraciones ventajosas de la carcasa intermedia y viceversa.

5 Un primer aspecto de la invención se refiere a una carcasa intermedia para una turbina de gas con al menos un elemento de carcasa exterior. La carcasa intermedia presenta además al menos un elemento de cubo dispuesto en dirección radial por el lado interior del elemento de carcasa exterior. Además, la carcasa intermedia comprende al menos un puntal a través del cual el elemento de carcasa exterior está unido con el elemento de cubo. Además, la carcasa intermedia comprende al menos un elemento de revestimiento configurado por separado del elemento de
10 carcasa a través del cual está limitado al menos parcialmente un canal atravesable por gas al menos en dirección radial. Por tanto, el elemento de revestimiento funciona como segmento de canal. Además, el elemento de revestimiento sirve para revestir el puntal al menos parcialmente en el lado periférico exterior. Para ello, el elemento de revestimiento presenta una abertura de paso que está atravesada por el puntal. Por tanto, el puntal está revestido en el lado periférico exterior al menos parcialmente por medio del elemento de revestimiento.

15 Para evitar ahora una entrada de calor excesiva en el elemento de carcasa exterior durante el funcionamiento de la turbina de gas, materializando al mismo tiempo una construcción de peso favorable y barata de la carcasa intermedia está previsto según la invención que el elemento de revestimiento esté acoplado al menos en dirección radial exclusivamente con el elemento de cubo. Por esto ha de entenderse que no existe ningún acoplamiento radial entre el elemento de revestimiento y el elemento de carcasa exterior que represente, por ejemplo, un casco de
20 carcasa exterior. Gracias a este acoplamiento del elemento de revestimiento que funciona como segmento de canal, se tiene que, al mismo tiempo que se evita una entrada de calor excesiva en el elemento de carcasa, se puede representar una forma constructiva segmentada del canal en la que el canal se limita al menos parcialmente por medio del elemento de revestimiento. En la forma constructiva segmentada está prevista, por ejemplo, una pluralidad de elementos de revestimiento configurados por separado del elemento de carcasa y que son
25 consecutivos en dirección periférica del elemento de carcasa y limitan al menos parcialmente cada uno al menos un canal atravesable por gas en dirección radial. Al evitar la entrada de calor excesiva resulta también una vida útil especialmente elevada de la carcasa intermedia, dado que cargas que actúan sobre el elemento de carcasa exterior pueden mantenerse pequeñas.

En la invención, el elemento de revestimiento está acoplado con el elemento de cubo en dirección radial por medio
30 de al menos un elemento de apoyo. Para mantener especialmente pequeña en este caso la entrada de calor en el elemento de carcasa y materializar un funcionamiento especialmente eficiente de la turbina de gas, está previsto al menos un álabe de guía para conducir al menos parcialmente el gas circulante por el canal, estando apoyado el álabe de guía en el elemento de apoyo en dirección radial.

El álabe de guía sirve para derivar o desviar el gas circulante por el canal, de modo que puede impartirse al gas un
35 flujo ventajoso o dirección de flujo. Por ejemplo, de manera especialmente ventajosa, el gas puede atravesar entonces aerodinámicamente el canal de gas. Alternativa o adicionalmente es posible conducir el gas o su flujo por medio del álabe de guía de modo que un rodete de turbina dispuesto aguas abajo del álabe de guía considerado en la dirección de flujo del gas por el canal pueda ser atacado de manera especialmente ventajosa por el gas. Como consecuencia, se puede materializar un funcionamiento especialmente eficiente y, por tanto favorable en materia de
40 rendimiento de la turbina de gas.

Además, debido a que el álabe de guía se apoya en el elemento de apoyo en dirección radial hacia dentro, puede evitarse así una entrada de calor excesiva desde el álabe de guía hasta el elemento de carcasa exterior, dado que, por ejemplo, puede prescindirse de una unión directa del álabe de guía con el elemento de carcasa exterior. En particular, el álabe de guía está sujeto al elemento de apoyo al menos en dirección radial y está sujeto en el
45 elemento de cubo interior por medio del elemento de apoyo. Por tanto, pueden evitarse un contacto directo del álabe de guía con el elemento de carcasa exterior y un calentamiento excesivo eventualmente resultante de ello del elemento de carcasa exterior durante el funcionamiento de la turbina de gas.

En este caso, se asigna una función doble al elemento de apoyo. Por un lado, el elemento de apoyo sirve para fijar o sujetar el elemento de revestimiento al elemento de cubo. Además, por otro lado, el elemento de apoyo sirve para
50 apoyar el álabe de guía en dirección radial, particularmente hacia dentro. En este caso, está previsto preferentemente que se evite un contacto directo del elemento de revestimiento y/o del álabe de guía con el elemento de carcasa exterior. En otras palabras, está previsto preferentemente que el elemento de revestimiento esté distanciado del elemento de carcasa exterior completamente al menos en dirección radial y/o no esté fijado al elemento de carcasa exterior. Por tanto, dado que ni el elemento de revestimiento que funciona como segmento de
55 canal ni el álabe de guía están en contacto directo con el elemento de carcasa exterior, el calentamiento del elemento de carcasa exterior, es decir, la entrada de calor en el elemento de carcasa exterior, puede mantenerse especialmente pequeño. Como consecuencia, un material, del que está formado el elemento de carcasa exterior, se carga térmicamente con menos fuerza que en el estado de la técnica, de modo que pueda utilizarse un material barato para fabricar el elemento de carcasa exterior. Como consecuencia, los costes de la carcasa intermedia y de
60 la turbina de gas pueden mantenerse reducidos en conjunto.

Como consecuencia de la fijación del elemento de revestimiento al elemento de apoyo y gracias al apoyo del álabe de guía en el elemento de apoyo, pueden evitarse elementos de fijación como, por ejemplo, suspensiones para fijar el elemento de revestimiento y el álabe de guía al elemento de carcasa exterior, de modo que el número de partes, el peso y los costes de la carcasa intermedia puedan mantenerse especialmente reducidos. Estos elementos de fijación que pueden evitarse son, por ejemplo aberturas usualmente previstas como, por ejemplo, taladros en el elemento de carcasa exterior, tornillos, tuercas y partes pequeñas. Asimismo, pueden suprimirse unos engrosamientos usualmente previstos en la zona de los taladros usualmente previstos. Por tanto, pueden mantenerse especialmente reducidos el peso y el coste de fabricación de elaborar la carcasa intermedia, particularmente del elemento de carcasa exterior.

Otra ventaja es que la posición radial del elemento de revestimiento y del álabe de guía se determina usualmente por el elemento de carcasa exterior que, durante el funcionamiento de la turbina de gas, presenta una temperatura menor que el elemento de revestimiento y el propio álabe de guía, dado que durante el funcionamiento de la turbina de gas, el álabe de guía y el elemento de revestimiento entran directamente en contacto con el gas caliente. Sin embargo, en la carcasa intermedia según la invención, la posición o ubicación radial del elemento de revestimiento y del álabe de guía se determina principalmente por el comportamiento de dilatación del elemento de apoyo. Dado que éste en una zona de contacto con el elemento de revestimiento y el álabe de guía presenta una temperatura igual o semejante que el elemento de revestimiento y el álabe de guía, cuando está prevista una pluralidad de elementos de revestimiento y álabes de guía, puede mantenerse especialmente reducido un movimiento térmicamente condicionado de los elementos de revestimiento y de los álabes de guía uno con respecto a otro especialmente en dirección periférica.

Si, por ejemplo, en particular en una forma constructiva segmentada del canal, están previstos varios elementos de revestimiento y/o varios álabes de guía que están dispuestos consecutivamente en dirección periférica, entonces pueden mantenerse especialmente pequeños los movimientos térmicamente condicionados de los álabes de guía o de los elementos de revestimiento uno con relación a otro. Asimismo, el comportamiento de dilatación radial transitorio de los elementos de revestimiento y de los álabes de guía está mejor adaptado al entorno que en carcasas intermedias convencionales. En conjunto, se pueden esperar en la carcasa intermedia según la invención, desplazamientos sustancialmente menores en respectivos sitios que permiten desplazamientos de este de tipo, especialmente sitios de deslizamiento. Por tanto, el desgaste de la carcasa intermedia puede mantenerse especialmente reducido. Además, puede lograrse una acción de sellado especialmente buena, de modo que las corrientes de fuga no deseadas pueden mantenerse al menos pequeñas. Esto es beneficioso en su conjunto para el funcionamiento eficiente de la turbina de gas.

Se ha mostrado especialmente ventajoso que el elemento de apoyo esté configurado por separado del elemento de cubo y por separado del elemento de revestimiento y, particularmente, por separado del álabe de guía.

En una forma de realización especialmente ventajosa de la invención, el álabe de guía está fijado al elemento de revestimiento. Por tanto, el coste puede mantenerse especialmente pequeño para fijar y sujetar el álabe de guía. Además se puede materializar un flujo especialmente ventajoso del gas desde el elemento de revestimiento hasta el álabe de guía o viceversa.

Se ha mostrado especialmente ventajoso que el álabe de guía esté fijado por ajuste de forma al elemento de revestimiento, en particular en dirección axial. Por tanto, puede garantizarse una fijación especialmente sencilla y al mismo tiempo efectiva del álabe de guía. Además, puede materializarse un montaje especialmente sencillo de la carcasa intermedia. Preferentemente, el elemento de revestimiento, el álabe de guía, el elemento de cubo interior y el elemento de carcasa exterior están configurados como componentes fabricados por separado uno de otro.

Una forma de realización adicional se caracteriza por que el elemento de revestimiento y el puntal presentan respectivos elementos de ajuste de forma, a través de los cuales el elemento de revestimiento puede apoyarse o está apoyado en el puntal en dirección axial en ajuste de forma. Esta forma de realización se basa en el conocimiento de que el gas circulante a través del canal y el álabe de guía experimentan una variación de presión. Se originan a partir de ello fuerzas de presión que actúan particularmente en dirección axial. Estas fuerzas de presión se conducen preferentemente hacia el elemento de carcasa exterior. Por medio de los elementos de ajuste de forma, las fuerzas de presión pueden conducirse hacia el elemento de carcasa exterior de manera especialmente ventajosa y a través de un trayecto solo muy reducido, pudiendo evitarse simultáneamente una entrada de calor excesiva en el elemento de carcasa exterior. En particular, las fuerzas de presión pueden guiarse casi directamente hacia el elemento de carcasa exterior con un brazo de palanca solo muy reducido.

En otra forma de realización ventajosa de la invención está previsto que los elementos de ajuste de forma estén dispuestos en dirección radial más cerca del elemento de carcasa exterior exterior que del elemento de cubo. En particular, puede preverse que los elementos de ajuste de forma estén dispuestos en un lado del elemento de revestimiento alejado del elemento de cubo en dirección radial hacia fuera. Por tanto, el recorrido, en particular el brazo de palanca, a través de los cuales pueden conducirse fuerzas hacia el elemento de carcasa exterior, puede mantenerse especialmente pequeño.

En una forma de realización adicional de la invención está previsto que el álabe de guía presente una banda de

- 5 cubierta exterior en dirección radial, estando limitada al menos parcialmente una cámara que rodea al menos parcialmente el canal por la banda de cubierta exterior y el elemento de revestimiento. Esta cámara puede alimentarse con gas, en particular con aire de barrera. El aire de barrera tiene una temperatura reducida. En particular, el aire de barrera presenta una temperatura menor con respecto al gas circulante por el canal. Además, el aire de barrera presenta una presión más elevada con respecto al gas circulante por el canal. Por tanto, puede evitarse que entren en contacto el gas del canal como consecuencia de las fugas con partes estructurales y conductos de alimentación, en particular para el elemento de cubo. Por tanto, el aire de barrera sirve particularmente para evitar una penetración o una irrupción de gas caliente del canal en la cámara.
- 10 Finalmente, se ha considerado especialmente ventajoso que la cámara está sellada contra el canal por medio de al menos un elemento de sellado que se apoya al menos en una brida de apoyo de la banda de cubierta exterior. Por tanto, puede evitarse efectivamente una penetración excesiva de gas caliente en la cámara.
- Un segundo aspecto de la invención se refiere a una turbina de gas con al menos una carcasa intermedia según la invención. En este caso, está previsto que el canal esté dispuesto en la dirección de flujo del gas entre dos zonas de la turbina de gas.
- 15 Otras ventajas, características y detalles de la invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferido así como con ayuda del dibujo. Las características y combinaciones de características previamente citadas en la descripción y las características y combinaciones de características mostradas en solitario a continuación en la figura única pueden utilizarse no solo en la respectiva combinación proporcionada, sino también en otras combinaciones o en solitario, sin abandonar el marco de la invención.
- 20 El dibujo muestra:
- La figura 1, seccionalmente una vista en sección esquemática de una turbina de gas según una primera forma de realización, con una carcasa intermedia, estando acoplado al menos un elemento de revestimiento, que limita al menos parcialmente un canal, al menos en dirección radial exclusivamente con un elemento de cubo y por tanto no con un elemento de carcasa exterior de la carcasa intermedia;
- 25 La figura 2, una vista en sección transversal esquemática de un puntal por medio del cual el elemento de cubo está unido con el elemento de carcasa exterior de la carcasa intermedia;
- La figura 3, seccionalmente, una vista en sección esquemática de la turbina de gas de acuerdo con una segunda forma de realización; y
- 30 La figura 4, seccionalmente, una vista en sección esquemática de la turbina de gas según una tercera forma de realización.
- En las figuras, los elementos iguales o de funciones iguales están provistos de los mismos símbolos de referencia.
- La figura 1 muestra en una vista en sección longitudinal esquemática una turbina de gas según una primera forma de realización, con una carcasa intermedia 10, una primera zona de turbina 12 dispuesta en dirección axial delante de la carcasa intermedia 10 y una segunda zona de turbina 14 dispuesta en dirección axial detrás de la carcasa intermedia 10. Las zonas de turbinas 12, 14 son, por ejemplo, etapas de la turbina de gas. Estas etapas de turbina comprenden respectivos rotores 16, 18 con respectivos rodetes de turbinas 20, 22.
- 35 La carcasa intermedia 10 presenta un elemento de carcasa exterior 24 que está configurado, por ejemplo, como casco de carcasa al menos sustancialmente anular. Además, la carcasa intermedia 10 comprende un elemento de cubo designado en su totalidad con 26 que está configurado, por ejemplo, como estructura interior al menos sustancialmente anular. El elemento de cubo 26 está dispuesto en la dirección radial de la turbina de gas y, por tanto, de la carcasa intermedia 10 por el lado interior del elemento de carcasa exterior 24.
- 40 El elemento de cubo 26 comprende, por ejemplo, una primera parte de cubo 28, en la que el rotor 16 está montado giratoriamente alrededor de un eje de giro con relación al elemento de cubo 26 y con relación a la carcasa intermedia 10. Para ello, está previsto un cojinete 30 que está configurado, por ejemplo, como rodamiento. El rotor 16 está apoyado sobre el cojinete 30 en dirección radial hacia fuera hacia el elemento de cubo 26 y está montado en éste. El cojinete 30 está dispuesto en un espacio de alojamiento 34 que, por ejemplo, está sellado por medio de juntas de sellado 36. Por ejemplo, una cámara de cojinete está limitada al menos parcialmente por la parte de cubo 28. En esta cámara de cojinete está alojado por ejemplo el rotor 16 al menos parcialmente. Asimismo, es imaginable que el rotor 18 esté alojado al menos parcialmente en la cámara de cojinete.
- 45 El elemento de cubo 26 comprende además una segunda parte de cubo 38 que está configurada en el presente caso como componente perfilado y una sección transversal hueca cerrada 40. La segunda parte de cubo 38 se designa también "cubo" o "cuerpo de cubo". En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, el cubo (segunda parte de cubo 38) está realizado al menos sustancialmente en forma anular o como anillo en forma de cajón, rígido a la torsión al que está fijada la cámara de cojinete formada por la parte de cubo 28. En otras palabras, las partes de cubo 28, 38 están configuradas como componentes fabricados por separado uno de otro y unidos uno con otro. En
- 50
- 55

una forma de realización alternativa, el elemento de cubo 26 puede estar formado por un anillo sencillo o puede estar formado por dos anillos axialmente distanciados. En una forma de realización adicional puede omitirse la parte de cubo 38. La parte de cubo podría presentar una sección transversal abierta, particularmente una sección transversal hueca en lugar de la sección transversal hueca cerrada 40. El elemento de carcasa 24 y el elemento de cubo 26 están dispuestos concéntricamente con respecto al eje de giro que se designa también "eje de grupo motopropulsor".

La carcasa intermedia 10 comprende preferentemente una pluralidad de puntales, de los cuales en la figura 1 puede apreciarse un puntal designado con 42. Las siguientes explicaciones sobre el puntal 42 pueden transmitirse también sin más a los otros puntales. Los puntales están distribuidos en la dirección periférica del elemento de cubo 26 sobre su periferia, en particular están dispuestos distribuidos uniformemente, estando unido el casco de carcasa exterior (elemento de carcasa exterior 24) con el elemento de cubo 26 a través de los puntales.

Como puede apreciarse en la figura 1 con ayuda del puntal 42, el puntal 42 está ligado por un extremo al elemento de carcasa exterior 24 y, por el otro extremo, a la parte de cubo 38. La parte de cubo 38 se utiliza particularmente cuando un canal 44 de la carcasa intermedia 10 configurado como canal de gas caliente ésta dispuesto en dirección radial a bastante distancia del eje de giro. En el presente caso, el puntal 42 está unido, por medio de la parte de cubo 38, con la parte de cubo 28 y, por tanto, con el elemento de cubo 26. Si, por ejemplo, no está prevista la parte de cubo 38, entonces el puntal 42 configurado como nervio está unido directamente con la cámara de cojinete, es decir, la parte de cubo 28.

La carcasa intermedia 10 comprende además un elemento de revestimiento 46 que se designa también "carenado" y está configurado como segmento de canal. Precisamente el canal 44 está al menos parcialmente limitado al menos en dirección radial por el elemento de revestimiento 46. En el presente caso, el canal 44 está al menos parcialmente limitado por el elemento de revestimiento 46 en dirección radial hacia fuera y en dirección radial hacia dentro.

Por ejemplo, está prevista una pluralidad de elementos de revestimiento, estando limitados al menos parcialmente al menos en dirección radial el canal 44 y/o los respectivos canales atravesables por gas de la carcasa intermedia 10 por los respectivos elementos de revestimiento. Las siguientes explicaciones con respecto al elemento de revestimiento 46 pueden transmitirse también sin más a los otros elementos de revestimiento no reconocibles en la figura 1. Por ejemplo, se contemplado que esté prevista una forma constructiva segmentada del canal 44 o de los canales. Los segmentos de canal individuales están dispuestos de manera consecutiva, es decir, uno tras otro, por ejemplo, en la dirección periférica del elemento de carcasa 24.

El elemento de revestimiento 46 es un componente fabricado por separado del elemento de carcasa 24 y del elemento de cubo 26 y sirve también para revestir al menos parcialmente por el lado periférico exterior del puntal 42. Para ello, el elemento de revestimiento 46 presenta una abertura de paso 48 que está atravesada por el puntal 42. El puntal 42 se extiende al menos sustancialmente en dirección radial desde el elemento de carcasa 24 hasta la parte de cubo 38 y, en este caso, a través de la abertura de paso 48, de modo que el puntal 42 esté rodeado por el lado periférico exterior al menos parcialmente por el elemento de revestimiento 46. En el presente caso, el puntal 42 está rodeado por el elemento de revestimiento en al menos una zona de su longitud, referido a su extensión radial, y en su dirección periférica está rodeado también en esta zona de longitud, en toda su circunferencia por dicho elemento de revestimiento 46. Por tanto, por medio del elemento de revestimiento 46, el gas circulante por el canal 44 se conduce alrededor del puntal 42 sin tocar directamente el puntal 42. Por tanto, el puntal se protege frente a un contacto directo con el gas caliente. En la dirección de flujo del gas a través del canal 44, la zona de turbina 12 está dispuesta aguas arriba del canal 44, estando dispuesta la zona de turbina 14 aguas abajo del canal 44.

La figura 2 muestra el puntal 42 y el elemento de revestimiento 46 en una vista en sección transversal esquemática. Por la figura 2 puede apreciarse que el carenado (elemento de revestimiento 46) está configurado como un perfil aerodinámico hueco con unos tramos parciales exterior e interior. Además de tal carenado, el canal 44 o los canales pueden limitarse por los denominados paneles. Tales paneles son al menos componentes sustancialmente planos, que limitan, por ejemplo, el espacio anular restante entre los carenados. En función de las dimensiones del canal 44 y del número de los puntales utilizados pueden imaginarse diferentes formas constructivas. El canal 44 puede limitarse o formarse, por ejemplo, por carenados y paneles, respectivamente en el lado interior y en el lado exterior o por carenados y paneles, respectivamente en el lado exterior o solamente por carenados.

En la figura 1 puede apreciarse que el elemento de revestimiento 46 está acoplado al menos en dirección radial exclusivamente con el elemento de cubo 26. Esto significa que el elemento de revestimiento 26 no está acoplado con el elemento de carcasa 24 ni fijado a éste, sino que el elemento de revestimiento 46 está apoyado en dirección radial exclusivamente en el elemento de cubo 26 por medio de elementos de apoyo 50, 52 y, en el presente caso, en la parte de cubo 38. Para ello, el elemento de revestimiento 46 está fijado a los elementos de apoyo 50, 52 que están fijados de nuevo a la parte de cubo 38. Los elementos de apoyo 50, 52 son en este caso relativamente blandos en dirección axial en comparación con la dirección radial. Para ello, los elementos de apoyo 50, 52 están configurados a manera de membrana o en forma de membrana. En otras palabras, los elementos de apoyo 50, 52 están configurados como membranas a través de las cuales el elemento de revestimiento 46 está apoyado en dirección radial en el elemento de cubo 26. En la forma de realización citada, en la que los puntales están unidos directamente con la cámara de cojinete, los elementos de apoyo 50, 52 pueden fijarse directamente a la cámara de

cojinete, es decir, a la parte de cubo 28 y/o directamente al puntal 42. Durante el funcionamiento de la turbina de gas pueden compensarse diferentes dilataciones térmicas debido a la flexibilidad axial de los elementos de apoyo 50, 52 entre los elementos de revestimiento que funcionan como segmentos de canal y la estructura interior más fría en comparación con ello realizada en forma del elemento de cubo 26. Los elementos de apoyo absorben las fuerzas radiales y sirven para la fijación periférica del elemento de revestimiento 46.

La carcasa intermedia 10 comprende además al menos un elemento de álabe de guía 54 que se designa también "elemento de álabe de guía". El elemento de álabe de guía 54 comprende al menos un álabe de guía 56 para conducir al menos parcialmente el gas que atraviesa el canal 44. En este caso, la carcasa intermedia 10 puede presentar una pluralidad de segmentos de álabe de guía, de los cuales puede apreciarse el elemento de álabe de guía 54 en la figura 1. Las siguientes explicaciones referentes al elemento de álabe de guía 54 pueden transmitirse también sin más a los otros álabes de guía. A través de los álabes de guía está formada una rejilla de guía para guiar el gas. Por tanto, los álabes de guía se denominan también "segmentos de rejilla de guía".

En la figura 1 puede apreciarse que el álabe de guía 56 está dispuesto en la dirección de flujo del gas a través del canal 44 aguas abajo del elemento de revestimiento 46 y aguas arriba de la zona de turbina 14. El álabe de guía 56 sirve para derivar o desviar al menos una parte del gas circulante por el canal 44 de tal manera que el gas pueda atacar de manera aerodinámicamente ventajosa a una guarnición de álabes del rotor 18. Por tanto, puede materializarse un funcionamiento especialmente eficiente de la turbina de gas.

En la carcasa intermedia 10 está previsto que el álabe de guía 56 no se sujete aproximadamente en el elemento de carcasa exterior 24, sino que el álabe de guía 56 está apoyado en dirección radial en el elemento de apoyo 52. Por tanto, el álabe de guía 56 está apoyado y particularmente sujeto en dirección radial hacia dentro en el elemento de cubo 26 a través del elemento de apoyo 52.

Además, está previsto que el álabe de guía 56 esté unido en ajuste de forma con el elemento de revestimiento correspondiente 46. En otras palabras, el álabe de guía 56 está fijado en dirección axial en ajuste de forma al elemento de revestimiento correspondiente 46. Por tanto, el álabe de guía 56 se apoya en dirección axial en el elemento de revestimiento 46. Para ello, el álabe de guía 56 comprende un elemento de alojamiento 58 por medio del cual está limitado un alojamiento. En el alojamiento, está al menos parcialmente alojada una brida 60 del elemento de revestimiento 46, estando al menos parcialmente cubierta la brida 60 en dirección axial por el elemento de alojamiento 58. Resulta de ello la fijación en ajuste de forma del álabe de guía 56 en el elemento de revestimiento 46 en dirección axial.

El elemento de apoyo 52 presenta una brida 62 que está alojada al menos seccionalmente en un alojamiento de un elemento de alojamiento correspondiente 64 del elemento de revestimiento 46. El elemento de revestimiento 46 está fijado, a través del elemento de alojamiento 64 y la brida 62, al elemento de apoyo 52 en dirección radial y a través de éste está fijado al elemento de cubo 26.

El elemento de alojamiento 64 presenta otro alojamiento en el que una brida 66 del álabe de guía 56 está alojada al menos parcialmente. Por tanto, el álabe de guía 56 está apoyado en el elemento de apoyo 52 al menos en dirección radial por mediación del elemento de alojamiento 64.

El álabe de guía 56 presenta una banda de cubierta exterior en dirección radial que se designa "banda de cubierta exterior 82". Una cámara 68, que rodea el canal 44 por el lado exterior al menos parcialmente, está limitada al menos parcialmente por los elementos de apoyo 50, 52, el elemento de revestimiento 46 y la banda de cubierta exterior 82. La cámara 68 se alimenta con aire de barrera que presenta una presión mayor y una temperatura menor con respecto al gas circulante por el canal 44. Gracias al aire de barrera puede asegurarse que las partes estructurales y los conductos de alimentación, en particular de la cámara de cojinete, no entren en contacto con el gas caliente circulante por el canal 44. En particular, gracias al aire de barrera, puede impedirse que gas caliente circule desde el canal 44 a través de una rendija hasta la cámara 68.

La cámara 68 está sellada contra el canal 44 por medio de elementos de sellado 70, 72 que están representados en el presente caso de manera especialmente esquemática y, por ejemplo pueden estar realizados como leaf seals o juntas de cepillo. El elemento de sellado 72 está apoyado en este caso, por un lado, en el álabe de guía 56, en particular en una brida de apoyo 74, de la banda de cubierta exterior 82 y, por otro lado, en un elemento de carcasa 76 de la zona de turbina 14. Por tanto, la brida de apoyo 74 actúa como brida de sellado. El elemento de sellado 70 está apoyado, por una parte, en el elemento de revestimiento 46 y, por otro lado, por medio de un elemento de apoyo 78, en un elemento de carcasa 80 de la zona de turbina 12. Esto significa que los elementos de sellado 70, 72 forman en combinación con los elementos de apoyo 50, 52, la cámara 68, en particular alrededor del elemento de revestimiento 46, encerrando los elementos de sellado 70, 72 el álabe de guía 56.

Gracias al canal 44 y la rejilla de guía, el gas circulante por el canal 44 experimenta una variación de presión. Por tanto, la presión del gas es, aguas arriba de la zona de turbina 14, más baja que aguas abajo de la zona de turbina 12. De ello resultan unas fuerzas de presión que deben introducirse en el elemento de carcasa 24. Para introducir estas fuerzas de presión en el elemento de carcasa 24, existen varias posibilidades. Así, por ejemplo, el elemento de apoyo delantero 50 puede proveerse de un tope axial que está apoyado en el elemento de cubo 26 y/o el puntal 42.

En este caso, sin embargo, las fuerzas de presión se introducen en el elemento de carcasa 24 a través del puntal 42 con un brazo de palanca relativamente largo.

5 Para evitar el brazo de palanca relativamente largo, por ejemplo, el elemento de revestimiento 46 puede apoyarse en dirección axial directamente en el elemento de carcasa 24. En este caso, es desventajoso, por ejemplo, que se pueda derivar así calor localmente hacia el elemento de carcasa 24. Además, puede resultar de ello un montaje costoso. Otra posibilidad de apoyar la fuerza de presión es, por ejemplo, introducir las fuerzas de presión a través de la banda de cubierta exterior 82 del álabe de guía 56 contra una carcasa siguiente en la dirección de flujo unida con el elemento de carcasa 24 como, por ejemplo, el elemento de carcasa 76. Sin embargo, podría resultar de ello un montaje costoso.

10 Contemplado conjuntamente con la figura 2 está mostrada una posibilidad adicional de introducir las fuerzas de presión en el elemento de carcasa 24 de manera especialmente sencilla. El elemento de revestimiento 46 presenta primeros elementos de ajuste de forma en forma de orejetas enterizas 84. El puntal 42 presenta segundos elementos de ajuste de forma correspondientes en forma de horquillas 86 a través de las cuales están limitados unos alojamientos 88. Las orejetas 84 están alojadas en este caso al menos parcialmente en los alojamientos 88 y se cubren en dirección axial por medio de las horquillas 86 hacia las respectivas zonas de turbina 12, 14. Asimismo, las horquillas 86 son componentes enterizos de los puntales 42. Esto significa que las horquillas 86 están configuradas de una pieza con el puntal 42. Además, las orejetas 84 están configuradas de una pieza con el elemento de revestimiento 46.

20 La ventaja de este apoyo consiste en que las fuerzas de presión pueden introducirse con un brazo de palanca solo muy pequeño, es decir, por medio de un recorrido solo muy pequeño o corto y, por tanto, casi directamente, en el elemento de carcasa 24. Para mantener especialmente pequeño el recorrido, los elementos de ajuste de forma están dispuestos en un lado 90 del elemento de revestimiento 46 alejado del elemento de cubo 26 en dirección radial.

25 En conjunto, puede apreciarse que se pueden materializar un peso reducido, costes reducidos, fugas de aire de barrera pequeñas y una vida útil especialmente elevada de los componentes críticos de la carcasa intermedia 10. El peso reducido y los costes reducidos son, por ejemplo, materializables por que el elemento de revestimiento 46 y el álabe de guía 56 pueden apoyarse y, por tanto, sujetarse de forma especialmente sencilla en dirección radial hacia dentro hacia el elemento de cubo 26. Además, la cámara 68 puede sellarse especialmente bien con medios sencillos, de modo que las fugas de aire de barrera puedan mantenerse al menos pequeñas. Además, pueden mantenerse pequeños los movimientos térmicamente condicionados de los elementos de álabe móvil y/o de los elementos de revestimiento uno con respecto a otro, de modo que también pueda mantenerse en un ámbito reducido el desgaste de la carcasa intermedia 10. Además, ni el elemento de revestimiento 46 ni el álabe móvil 56 está fijado directamente al elemento de carcasa 24, de modo que el calentamiento del elemento de carcasa exterior 24, es decir, la entrada de calor en el elemento de carcasa exterior 24, se mantenga especialmente reducido.

35 La figura 3 muestra la turbina de gas de acuerdo con una segunda forma de realización. En la segunda forma de realización, está previsto al menos un engatillado 92 por medio del cual el álabe de guía 56 está apoyado en dirección periférica en el elemento de carcasa 24, de modo que fuerzas periféricas que resultan de la desviación del gas provocada por el álabe de guía 56, pueden introducirse por el álabe de guía 56 en el elemento de carcasa 24. Por medio de este engatillado 92 puede evitarse el brazo de palanca relativamente largo antes citado. La figura 4 muestra una tercera forma de realización de la turbina de gas, en la que está previsto también el engatillado 92.

40 En la segunda forma de realización, el elemento de revestimiento 46 presenta listones periféricos 94, a través de los cuales está limitada o configurada en dirección axial una ranura periférica 96 del elemento de revestimiento 46. Por medio de los listones 94 o la ranura 96 pueden transmitirse fuerzas axiales a un componente separado 98 que está fijado al elemento de carcasa exterior 24. El elemento de revestimiento 46 se puede mover en dirección radial con relación al componente 98. La fijación del elemento de revestimiento 46 en dirección periférica se realiza por medio del al menos un engatillado 92 antes citado.

50 Con ayuda de la figura 4 está mostrada otra posibilidad del apoyo axial. En la figura 4 o en la tercera forma de realización, el apoyo axial del elemento de revestimiento 46 se realiza por medio de al menos un listón 100 que es componente enterizo del álabe de guía 56 y se apoya sobre una superficie del elemento de carcasa 76 dispuesto aguas abajo. En este caso, el lugar de contacto entre el listón 100 y el elemento de carcasa 76 sirve como junta de sellado.

Lista de símbolos de referencia

- 10 Carcasa intermedia
- 12 Zona de turbina
- 55 14 Zona de turbina
- 16 Rotor

ES 2 716 100 T3

	18	Rotor
	20	Rodete
	22	Rodete
	24	Elemento de carcasa exterior
5	26	Elemento de cubo
	28	Primera parte de cubo
	30	Cojinete
	34	Espacio de alojamiento
	36	Junta de sellado
10	38	Segunda parte de cubo
	40	Sección transversal hueca
	42	Puntal
	44	Canal
	46	Elemento de revestimiento
15	48	Abertura de paso
	50	Elemento de apoyo
	52	Elemento de apoyo
	54	Elemento de alabe de guía
	56	Álabe de guía
20	58	Elemento de alojamiento
	60	Brida
	62	Brida
	64	Elemento de alojamiento
	66	Brida
25	68	Cámara
	70	Elemento de sellado
	72	Elemento de sellado
	74	Brida de apoyo
	76	Elemento de carcasa
30	78	Elemento de apoyo
	80	Elemento de carcasa
	82	Banda de cubierta exterior
	84	Orejeta
	86	Horquilla
35	88	Alojamiento
	90	Lado
	92	Engatillado

ES 2 716 100 T3

94	Listón
96	Ranura
98	Componente
100	Listón

REIVINDICACIONES

- 5 1. Carcasa intermedia (10) para una turbina de gas, que comprende al menos un elemento de carcasa exterior (24), al menos un elemento de cubo (26) dispuesto en dirección radial por el lado interior del elemento de carcasa exterior (24), al menos un puntal (42), a través del cual el elemento de carcasa exterior (24) está unido con el elemento de cubo (26) y al menos un elemento de revestimiento (46) que limita al menos parcialmente al menos en dirección radial un canal (44) atravesable por gas y configurado por separado del elemento de carcasa (24), y que presenta, para revestir al menos parcialmente el lado periférico exterior del puntal (42), una abertura de paso (48) que está atravesada por el puntal (42), estando acoplado el elemento de revestimiento en dirección radial por medio de al menos un elemento de apoyo (50, 52) con el elemento de cubo (26) y estando previsto al menos un álabe de guía (56) para guiar al menos parcialmente el gas circulante por el canal (44), y estando apoyado el al menos un álabe de guía (56) en dirección radial en el elemento de apoyo (50, 52), caracterizada por que el elemento de revestimiento (46) está acoplado al menos en dirección radial exclusivamente con el elemento de cubo (26).
- 10 2. Carcasa intermedia (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que el álabe de guía (56) está fijado al elemento de revestimiento (46).
- 15 3. Carcasa intermedia (10) según la reivindicación 2, caracterizada por que el álabe de guía (56) está fijado por ajuste de forma al elemento de revestimiento (46), en particular en dirección axial.
- 20 4. Carcasa intermedia (10) según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que el álabe de guía (56) presenta una banda de cubierta exterior (82) en dirección radial, estando al menos parcialmente limitada una cámara (68) que rodea al menos parcialmente el canal (44) por la banda de cubierta exterior (82) y el elemento de revestimiento (46).
5. Carcasa intermedia (10) según la reivindicación 4, caracterizada por que la cámara (68) está sellada contra el canal (44) por medio de al menos un elemento de sellado (72) que está apoyado al menos en una brida de apoyo (74) de la banda de cubierta exterior (82).
- 25 6. Carcasa intermedia según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el elemento de apoyo (50, 52) está configurado por separado del elemento de cubo (26) y por separado del elemento de revestimiento (46).
7. Carcasa intermedia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de revestimiento (46) y el puntal (42) presentan respectivos elementos de ajuste de forma (84, 86), a través de los cuales el elemento de revestimiento (46) puede apoyarse en dirección axial por ajuste de forma en el puntal (42).
- 30 8. Carcasa intermedia (10) según la reivindicación 7, caracterizada por que los elementos de ajuste de forma (84, 86) están dispuestos en dirección radial más cerca del elemento de carcasa exterior (24) que del elemento de cubo (26).
9. Turbina de gas con al menos una carcasa intermedia (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el canal (44) está dispuesto en la dirección de flujo del gas entre dos zonas (12, 14) de la turbina de gas.

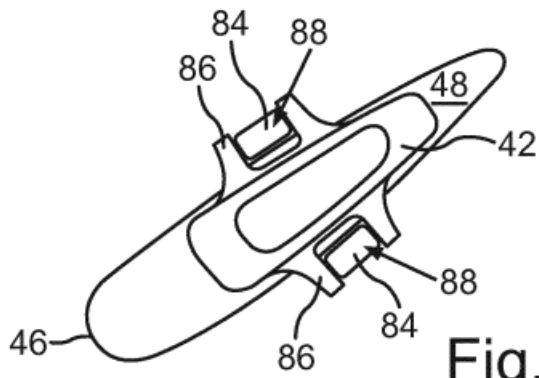


Fig.2

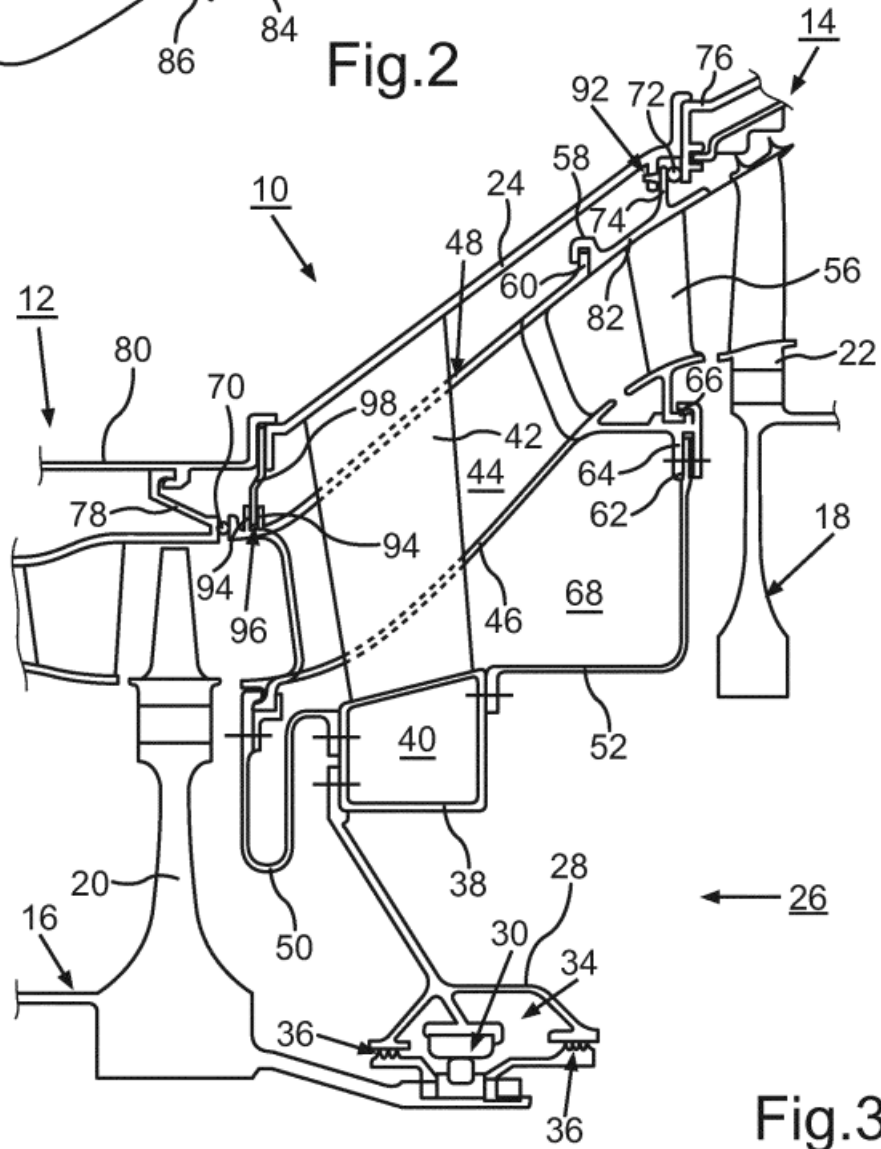


Fig.3

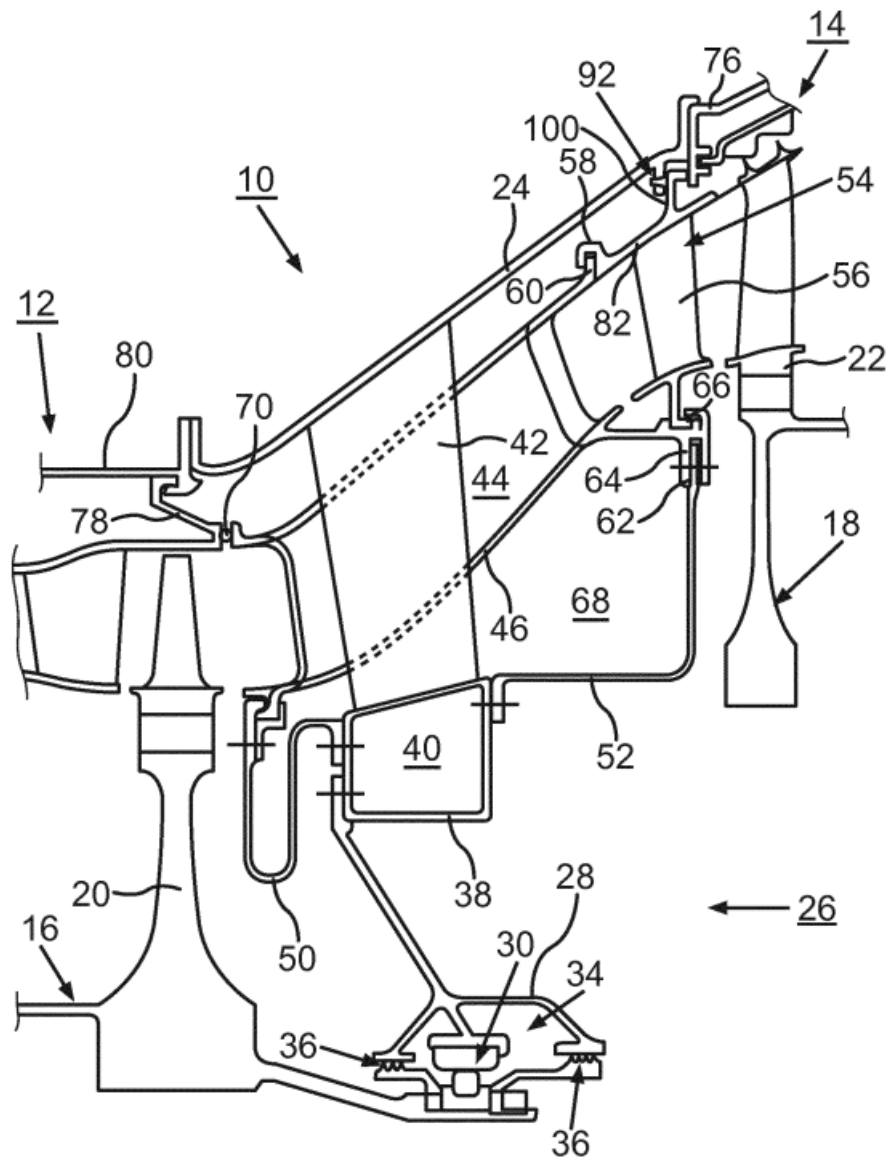


Fig.4