

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 602**

51 Int. Cl.:

F01D 9/04 (2006.01)

F01D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2011 PCT/DE2011/000040**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2011 WO11088819**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2011 E 11707993 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2526263**

54 Título: **Sistema de carcasa para una turbomáquina axial**

30 Prioridad:

21.01.2010 DE 102010005153

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

03.08.2018

73 Titular/es:

MTU AERO ENGINES GMBH (100.0%)

Dachauer Strasse 665

80995 München, DE

72 Inventor/es:

BÖCK, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 677 602 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

Sistema de carcasa para una turbomáquina axial

La invención se refiere a un sistema de carcasa del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1 para una turbomáquina axial, así como a una turbomáquina axial con un sistema de carcasa de este tipo.

5 Los sistemas de carcasa para turbomáquinas axiales, como por ejemplo turbinas de avión, incluyen una carcasa en la que están dispuestos álabes de guía normalmente en forma de corona. Estos álabes de guía, que constituyen un, así llamado, "vane cluster" (agrupamiento de álabes), han de estar cerrados del modo más hermético posible con respecto a la carcasa con el fin de evitar pérdidas de flujo innecesarias durante el funcionamiento de la turbomáquina axial asociada. Sin embargo, en caso de *vane clusters* con una gran extensión periférica y una pared de cierre trasera alta en dirección radial, durante el funcionamiento de la turbomáquina axial se producen grandes gradientes térmicos con cargas correspondientemente altas en el área de la pared de cierre trasera. Por consiguiente, a partir de un tamaño determinado de la carcasa o de los álabes de guía ya no es posible una pared de cierre continua, de modo que los álabes de guía se fijan en la carcasa a través de elementos de sujeción individuales. Un sistema de carcasa de este tipo se puede inferir, por ejemplo, del documento US 4,194,869.

15 Sin embargo, mediante este tipo de sujeción, entre los elementos de sujeción y la carcasa se forman relativamente muchos intersticios que han de ser hermetizados a través de un elemento de obturación para reducir los flujos de fuga que se producen durante el funcionamiento. En el estado actual de la técnica, como elementos de obturación se conocen por ejemplo placas de obturación (denominadas "leaf seals") o anillos de obturación, que rodean los pies de álabe de guía exteriores.

20 Sin embargo, en estos elementos de obturación conocidos se ha de considerar como desventajosa la circunstancia de que son relativamente caros y costosos de montar, y que su efecto de obturación frecuentemente disminuye durante el funcionamiento de la turbomáquina axial. Esto conduce a un nivel de eficiencia reducido y a un consumo de combustible correspondientemente mayor. Por el documento DE 42 15 440 A1 se conoce un sistema de carcasa para una turbomáquina axial con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US 2009/169369 A1 describe una disposición de álabes de guía de una turbina, disposición que está construida a partir de varios segmentos, presentando los segmentos individuales de la disposición de álabes de guía elementos de obturación correspondientes.

El objetivo de la presente invención consiste en crear un sistema de carcasa del tipo mencionado en la introducción, que garantice un alto efecto de obturación invariable durante el funcionamiento de una turbomáquina axial asociada.

30 El objetivo se resuelve según la invención mediante un sistema de carcasa con las características indicadas en la reivindicación 1 y mediante una turbomáquina axial según la reivindicación 12 con un sistema de carcasa de este tipo. En las reivindicaciones subordinadas respectivas se indican configuraciones ventajosas con perfeccionamientos convenientes de la invención, debiendo considerarse las configuraciones ventajosas del sistema de carcasa como configuraciones ventajosas de la turbomáquina axial, y viceversa.

35 Un sistema de carcasa según la invención para una turbomáquina axial, en particular para una turbina de avión, incluye una carcasa, al menos un álabe de guía que está fijado en la carcasa a través de al menos un elemento de sujeción, un elemento de obturación para reducir un flujo de fuga entre el elemento de sujeción y la carcasa, estando dispuesto el elemento de obturación entre una pared del elemento de sujeción, situada corriente abajo con respecto a un sentido de flujo de la turbomáquina axial, y una pared de la carcasa, y un medio de presión mediante el cual, al menos durante el funcionamiento de la turbomáquina axial, se puede aplicar una fuerza axial sobre el elemento de obturación y apretar éste contra la pared de la carcasa. De este modo se garantiza que el elemento de obturación, al menos durante el funcionamiento de la turbomáquina axial asociada, es apretado con ayuda del medio de presión contra la pared de la carcasa que actúa como superficie de apoyo de obturación, con lo que se asegura un efecto de obturación muy alto e invariable durante el funcionamiento de la turbomáquina axial. Además, el sistema de carcasa se puede fabricar de forma económica y montar con facilidad, de modo que resultan ventajas correspondientes en cuanto a los costes tanto durante la fabricación como durante el mantenimiento, las reparaciones y las revisiones. Por otro lado, el elemento de sujeción está dispuesto en un pie de álabe, exterior en dirección radial, del álabe de guía, dado que de este modo no se influye negativamente en las propiedades aerodinámicas del al menos un álabe de guía. Además, de este modo, en las turbomáquinas axiales configuradas como turbinas de avión, el elemento de sujeción está dispuesto en un lado alejado del gas caliente y está sometido a menores cargas térmicas durante el funcionamiento.

55 En una configuración ventajosa de la invención está previsto que el elemento de obturación presente una configuración con hendiduras y/o anular y/o en varias piezas y/o elásticamente deformable. Un elemento de obturación con hendiduras facilita ventajosamente el montaje gracias a su mayor movilidad. Al presentar el elemento de obturación una configuración anular, el efecto de obturación mejorado se puede asegurar en todo el perímetro de la carcasa. En este contexto puede estar previsto que el elemento de obturación esté configurado en una sola pieza o en varias piezas, por ejemplo en forma de varios segmentos anulares, lo que proporciona una mayor libertad constructiva. Al ser el elemento de obturación elásticamente deformable, el elemento de obturación se puede

ondular elásticamente, de tal modo que se asegura de forma sencilla una compensación de tolerancias en la dirección periférica de la carcasa y, por lo tanto, un apoyo continuo del elemento de obturación en la pared de la carcasa.

5 Si el elemento de sujeción presenta un área en forma de gancho que está dispuesta en un alojamiento asociado de la carcasa, se obtienen ventajas adicionales. Esto posibilita un montaje y un desmontaje sencillos del al menos un álabe de guía en la carcasa.

10 En otra configuración ventajosa de la invención, el elemento de obturación incluye al menos una abertura de paso, en particular un orificio de dosificación, mediante la que se puede ajustar un flujo de aire de refrigeración entre un espacio del sistema de carcasa situado corriente arriba del elemento de sujeción y un espacio del sistema de carcasa situado corriente abajo del elemento de sujeción. La alta hermeticidad permite ajustar con mucha precisión un flujo de aire de refrigeración a través de la abertura de paso, necesario para el funcionamiento de la turbomáquina axial asociada en cada caso. De este modo, ventajosamente se puede ahorrar aire de refrigeración y se puede mejorar el nivel de eficiencia de la turbomáquina axial.

15 Si el medio de presión está configurado como un borde de presión en el elemento de sujeción, se obtienen ventajas adicionales. Mediante una configuración de este tipo del medio de presión, a través de las fuerzas del fluido de servicio que actúan sobre el al menos un álabe de guía, durante el funcionamiento de la turbomáquina axial asociada el elemento de obturación es apretado por el borde de presión contra la pared de la carcasa con una fuerza axial aplicada a través del elemento de sujeción, con lo que, de forma constructivamente sencilla, se logran un apoyo funcionalmente seguro y un efecto de obturación especialmente alto.

20 En otra configuración ventajosa de la invención está prevista una ranura en la que está dispuesta un área final, interior en dirección radial, del elemento de obturación. Esto posibilita una disposición del elemento de obturación especialmente segura en cuanto a la funcionalidad y contra la posibilidad de que éste se salga de su posición. Además, de este modo, una pared de la ranura también puede actuar como una superficie de apoyo de obturación contra la cual es apretado el elemento de obturación con ayuda del medio de presión, al menos durante el
25 funcionamiento de la turbomáquina axial asociada. Por consiguiente, esto mejora adicionalmente el efecto de obturación.

En este contexto se ha comprobado que resulta ventajoso que la ranura presente una configuración oblicua. De este modo, el elemento de obturación está apoyado para impedir un ladeo no deseado en la ranura oblicua, lo que mejora adicionalmente la seguridad funcional del sistema de carcasa.

30 En otra configuración, la ranura está situada desplazada en dirección axial con respecto al medio de presión. En otras palabras, la ranura no está alineada con el medio de presión. De este modo se asegura un apoyo especialmente fiable del elemento de obturación en la pared de la carcasa y en una pared de la ranura, con lo que se logra un efecto de obturación especialmente alto bajo todas las condiciones de funcionamiento de la turbomáquina axial.

35 En otra configuración ventajosa de la invención está previsto que la ranura esté formada por escotaduras correspondientes en el elemento de sujeción y en el álabe de guía. De este modo, la ranura se puede formar ventajosamente en una etapa de proceso - por ejemplo por fresado - después de fijar el elemento de sujeción y el al menos un álabe de guía en la carcasa. Así se evita un eventual desplazamiento entre la escotadura del elemento de sujeción y la escotadura correspondiente del álabe de guía. Alternativamente también puede estar previsto producir
40 las escotaduras ya durante la fabricación del elemento de sujeción o del álabe de guía, por ejemplo por separación o por conformación originaria.

45 En otra configuración ventajosa de la invención están previstos varios álabes de guía, que están dispuestos en la carcasa en forma de una corona de álabes de guía. De este modo, el sistema de carcasa permite influir selectivamente en el flujo en una turbomáquina axial asociada, de forma que el fluido de servicio de la turbomáquina axial puede incidir en un ángulo óptimo sobre álabes móviles dispuestos corriente abajo de la corona de álabes de guía. De este modo, además de mejorar el efecto de obturación, se logra un nivel de eficiencia considerablemente mayor de la turbomáquina axial.

50 En este contexto, en otra configuración se ha comprobado que resulta ventajoso que la corona de álabes de guía incluya varios segmentos de álabes de guía, estando fijado cada segmento de álabes de guía en la carcasa a través de al menos dos elementos de sujeción. De este modo se posibilita una sujeción rápida, sencilla y estable de los álabes de guía en la carcasa del sistema de carcasa.

55 Otro aspecto de la invención se refiere a una turbomáquina axial, en particular a una turbina de avión, que incluye un sistema de carcasa según uno de los ejemplos de realización precedentes. Esto asegura un alto efecto de obturación durante el funcionamiento de la turbomáquina axial, con lo que resulta una mejora correspondiente del nivel de eficiencia de la turbomáquina axial. Las características resultantes de ello y sus ventajas se pueden deducir de las descripciones precedentes.

En este contexto se ha comprobado que además resulta ventajoso que dentro de la carcasa del sistema de carcasa

esté dispuesto al menos un álabe móvil corriente arriba y/o corriente abajo del álabe de guía. Esto posibilita una adaptabilidad constructivamente flexible de la turbomáquina axial a diferentes finalidades de uso y formas constructivas.

5 En otra configuración ventajosa de la invención está previsto que la carcasa del sistema de carcasa incluya al menos una junta, en particular una junta de entrada y/o una junta en forma de panel, para reducir un flujo de fuga entre la carcasa y una punta de álabe del al menos un álabe móvil. El nivel de eficiencia de la turbomáquina axial se eleva adicionalmente con ayuda de una junta de este tipo.

10 Otras características de la invención se desprenden de las reivindicaciones, del ejemplo de realización y por medio de los dibujos. Las características y combinaciones de características mencionadas más arriba en la descripción, así como las características y combinaciones de características mencionadas más abajo en el ejemplo de realización, no solo son aplicables en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o de forma individual, sin abandonar el marco de la invención. En este contexto:

la Figura 1 muestra un fragmento lateral esquemático de un sistema de carcasa según la invención;

15 la Figura 2 muestra una vista esquemática en corte lateral del detalle II mostrado en la Figura 1, representada de forma sobreelevada con respecto a la disposición del elemento de obturación;

la Figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte del sistema de carcasa representado en la Figura 1;

la Figura 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte de una corona de álabes de guía mostrada en la Figura 3;

20 la Figura 5 muestra una vista delantera esquemática de una parte de la corona de álabes de guía mostrada en la Figura 3 y en la Figura 4; y

la Figura 6 muestra una vista esquemática en perspectiva del detalle VI mostrado en la Figura 5.

25 La Figura 1 muestra un fragmento lateral esquemático de un ejemplo de realización de un sistema 10 de carcasa según la invención para una turbomáquina axial (no mostrada) configurada como turbina de avión. La Figura 1 se explica a continuación conjuntamente con la Figura 2. La Figura 2 muestra a su vez una vista esquemática en corte lateral del detalle II, estando representada la disposición del elemento de obturación de forma sobreelevada para ilustrarla de forma más precisa. El sistema 10 de carcasa incluye una carcasa 12 en varias piezas y numerosos álabes de guía 14, estando reunidos varios de los mismos en cada caso sobre una plataforma común formando segmentos 16 de álabes de guía (véase la Figura 3). Los segmentos 16 de álabes de guía individuales están dispuestos a su vez dentro de la carcasa 12 en forma de una corona 17 de álabes de guía como un, así llamado, "vane cluster". En principio, los álabes de guía 14 pueden presentar una configuración fija y/o regulable. Los álabes de guía 14 o los segmentos 16 de álabes de guía están fijados en la carcasa 12 a través de elementos de sujeción 18 descritos más abajo con mayor detalle.

35 En este ejemplo de realización, dentro de la carcasa 12 del sistema 10 de carcasa está dispuesto un anillo de álabes móviles (no mostrado) que incluye varios álabes móviles 15 corriente abajo de los álabes de guía 14 con respecto a un sentido de flujo I de la turbomáquina axial. Con el fin de reducir un flujo de fuga entre la carcasa 12 y las puntas de álabe de los álabes móviles 15, la carcasa 12 del sistema 10 de carcasa incluye una junta 19, que en este caso está configurada como una junta de entrada conocida en sí.

40 Con el fin de reducir un flujo de fuga entre los elementos de sujeción 18 y la carcasa 12, está previsto un elemento de obturación 20 estático que está dispuesto entre una pared 22 del elemento de sujeción 18, situada corriente abajo con respecto al sentido de flujo I de la turbomáquina axial, y una pared 24 de la carcasa 12. Por lo tanto, la pared 24 de la carcasa 12 actúa como una superficie de apoyo de obturación axial circundante en la dirección periférica de la carcasa 12. En este ejemplo de realización, el elemento de obturación 20 está configurado con hendiduras y en varias piezas en forma de segmentos anulares. Además, el elemento de obturación 20 es elásticamente deformable, con lo que se puede deformar de forma ondulada entre elementos de sujeción 18 adyacentes y se apoya de forma fiable (véase la Figura 6). Para ello, el elemento de obturación 20 puede estar hecho por ejemplo de un material elástico, termoestable y/o metálico. En lugar de la configuración mostrada en varias piezas en forma de segmentos anulares, alternativamente puede estar previsto que el elemento de obturación 20 esté configurado en una sola pieza, por ejemplo en forma de anillo. Durante el funcionamiento de la turbina de avión, el elemento de obturación 20 es apretado, de un modo explicado más abajo con mayor detalle, por medio de las fuerzas de gas que se producen en los álabes de guía 14, con lo que de forma sencilla y económica se logra un efecto de obturación especialmente alto y funcionalmente seguro.

55 Tal como se puede distinguir especialmente bien en la Figura 2, el elemento de sujeción 18 presenta un área 26 en forma de gancho que está dispuesta en un alojamiento 28 asociado de la carcasa 12. De este modo se logra una unión geométrica con poca altura constructiva, estando adaptadas entre sí la forma del alojamiento 28 y la forma del elemento de sujeción 18. Además, de este modo, los álabes de guía 14 se pueden montar fácilmente en la carcasa

12 o desmontar fácilmente de la misma. En este contexto, cada elemento de sujeción 18 está dispuesto en un pie 30 de álabe, exterior en dirección radial, del álabe de guía 14 correspondiente. Además del apoyo de los álabes de guía 14, otra función importante de los pies 30 de álabe consiste en un efecto de obturación con respecto a un rotor de la turbomáquina axial para evitar una recirculación del aire comprimido desde un espacio 32a de presión más alta hasta un espacio 32b de presión más baja. Debido a la alta hermeticidad, el elemento de obturación 20 presenta varias aberturas de paso 34 distribuidas por el perímetro y configuradas como orificios de dosificación (véase la Figura 3), mediante las cuales se puede ajustar un flujo de aire de refrigeración entre el espacio 32a de presión más alta, situado corriente arriba del elemento de sujeción 18, y el espacio 32b de presión más baja, situado corriente abajo del elemento de sujeción 18, del sistema 10 de carcasa. De esta forma se puede ajustar con mucha precisión el flujo de aire de refrigeración necesario, con lo que se ahorra aire de refrigeración y se mejora adicionalmente el nivel de eficiencia de la turbina de avión.

Tal como se puede distinguir en particular en la Figura 2, el elemento de sujeción 18 incluye un medio de presión 36, que en este caso está configurado como un borde de presión adyacente a la pared 22. El elemento de sujeción 18 presenta además una ranura 38 oblicua en la que está dispuesta un área final 20a, interior en dirección radial, del elemento de obturación 20. La ranura 38 está situada desplazada corriente arriba con respecto al medio de presión 36, vista en el sentido de flujo I, y por lo tanto no está alineada con la pared 22 del elemento de sujeción 18. En este ejemplo de realización, la ranura 38 está formada por dos escotaduras 38a, 38b correspondientes. La escotadura 38a está configurada en el elemento de sujeción 18 y la escotadura 38b está configurada en el álabe de guía 14, actuando la escotadura 38b como superficie de apoyo de obturación conjuntamente con la pared 24 de la carcasa 12. En otras palabras, la ranura 38 está configurada en el área Ila con una "superposición" con respecto al elemento de obturación 20, con lo que el elemento de obturación 20 es apretado entre el elemento de sujeción 18, la carcasa 12 y la escotadura 38b del álabe de guía 14, y el medio de presión 36 puede ejercer una fuerza de presión axial especialmente grande sobre el elemento de obturación 20. Por lo tanto, el elemento de obturación 20 es apretado por la fuerza axial de los álabes de guía 14, que actúa en dirección paralela al sentido de flujo I, a través del borde de presión 36 contra la pared 24 de la carcasa 12, que sirve como apoyo de obturación axial, y la pared de la escotadura 38b. El apoyo está concebido con dicha superposición de tal modo que el elemento de obturación 20 se apoya por completo en las paredes 24 y 38b. Por motivos de fabricación, en este caso la ranura 38 está inclinada de tal modo que el borde de presión 36 posibilita la realización posterior de la ranura 38 mediante un proceso de fresado o de rectificado después de fijar el elemento de sujeción 18 en la carcasa 12.

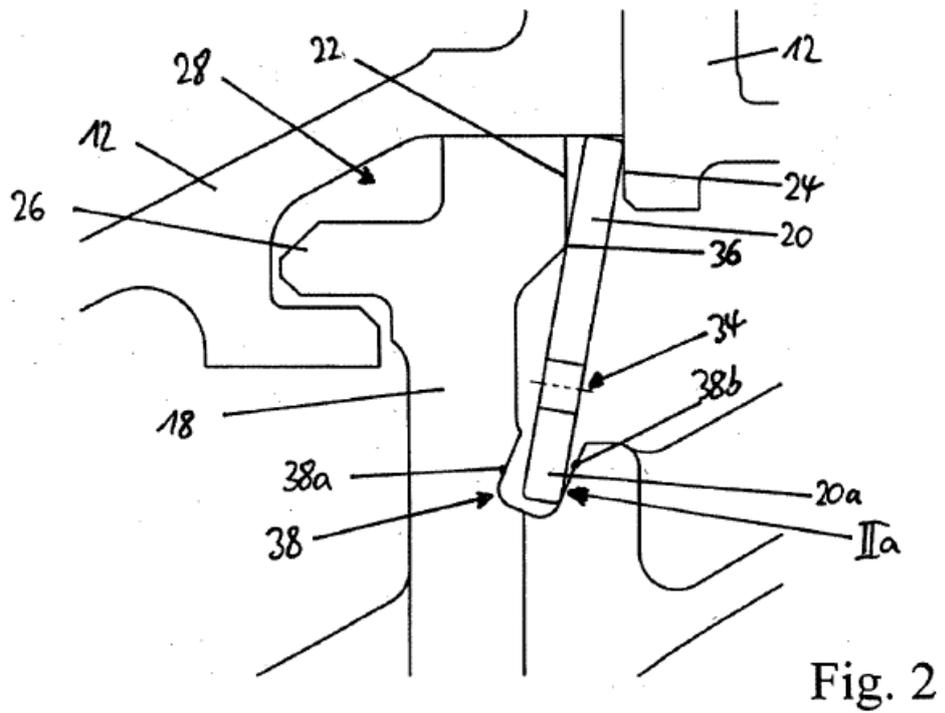
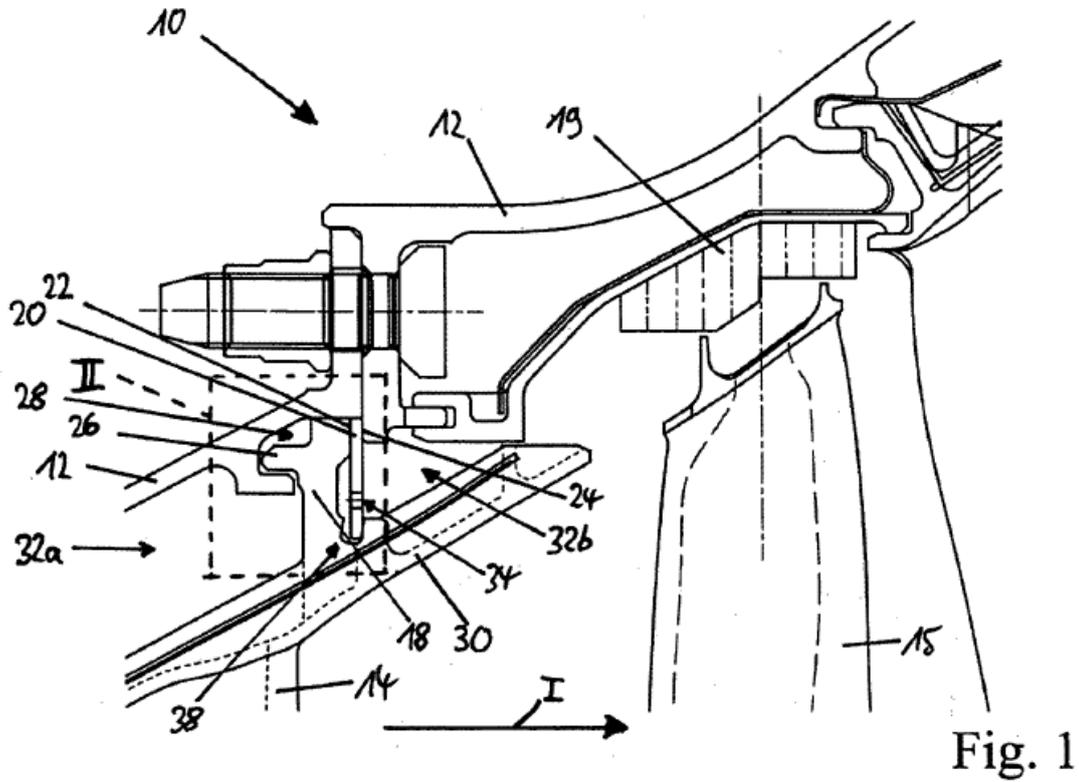
La Figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte del sistema 10 de carcasa representado en la Figura 1, estando reproducida la carcasa 12 únicamente en una vista en corte transparente para una mayor claridad. En este contexto se puede distinguir particularmente bien el elemento de obturación 20 en forma de segmento anular con las aberturas de paso 34. También se puede distinguir que cada segmento 16 de álabes de guía se une con la carcasa 12 a través de varios elementos de sujeción 18.

Para una mayor claridad, la Figura 4 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte de la corona 17 de álabes de guía representada en la Figura 3, sin la carcasa 12. Correspondientemente, en la Figura 5 se muestra una vista delantera esquemática de una parte de la corona 17 de álabes de guía mostrada en la Figura 3 y en la Figura 4, representada en el sentido de flujo I. En este contexto se puede observar que las áreas de junta de los segmentos 16 de álabes de guía individuales y de los segmentos anulares del elemento de obturación 20 están dispuestas desplazadas entre sí en la dirección periférica, con el fin de asegurar un alto efecto de obturación también bajo condiciones de temperatura variable.

La Figura 6 muestra una vista esquemática en perspectiva del detalle VI mostrado en la Figura 5. En este contexto se pueden distinguir en particular el espacio 32b de presión más baja y el área de junta entre dos segmentos 16 de álabes de guía. Además, con la flecha VIa se identifica un área entre dos elementos de sujeción 18 adyacentes, en la que el elemento de obturación 20 elástico se deforma de forma ondulada, de modo que se apoya por completo en la pared 24 y en la pared de la escotadura 38b.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de carcasa para una turbomáquina axial, en particular para una turbina de avión, con
 - una carcasa (12);
 - al menos un álabe de guía (14) que está fijado en la carcasa (12) a través de al menos un elemento de sujeción (18);
 - un elemento de obturación (20) para reducir un flujo de fuga entre el elemento de sujeción (18) y la carcasa (12), caracterizado por que el elemento de obturación (20) está dispuesto entre una pared (22) del elemento de sujeción (18), situada corriente abajo con respecto a un sentido de flujo (I) de la turbomáquina axial, y una pared (24) de la carcasa (12), estando dispuesto el elemento de sujeción (18) en un pie (30) de álabe, exterior en dirección radial, del álabe de guía (14); y
 - un medio de presión (36) que está configurado como un borde de presión adyacente a la pared (22), mediante el cual, al menos durante el funcionamiento de la turbomáquina axial, se puede aplicar una fuerza axial sobre el elemento de obturación (20) y apretar éste contra la pared (24) de la carcasa (12).
2. Sistema (10) de carcasa según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de obturación (20) presenta una configuración con hendiduras y/o anular y/o en varias piezas y/o elásticamente deformable.
3. Sistema (10) de carcasa según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el elemento de sujeción (18) presenta un área (26) en forma de gancho, que está dispuesta en un alojamiento (28) asociado de la carcasa (12).
4. Sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento de obturación (20) incluye al menos una abertura de paso (34), en particular un orificio de dosificación, mediante la que se puede ajustar un flujo de aire de refrigeración entre espacios (32a, 32b) del sistema (10) de carcasa situados corriente arriba del elemento de sujeción (18) y corriente abajo del elemento de sujeción (18).
5. Sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el medio de presión (36) está configurado como un borde de presión en el elemento de sujeción (18).
6. Sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que está prevista una ranura (38) en la que está dispuesta un área final (20a), interior en dirección radial, del elemento de obturación (20).
7. Sistema (10) de carcasa según la reivindicación 6, caracterizado por que la ranura (38) presenta una configuración oblicua.
8. Sistema (10) de carcasa según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la ranura (38) está situada desplazada en dirección axial con respecto al medio de presión (36).
9. Sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que la ranura (38) está formada por escotaduras (38a, 38b) correspondientes en el elemento de sujeción (18) y en el álabe de guía (14).
10. Sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que están previstos varios álabes de guía (14), que están dispuestos en la carcasa (12) en forma de una corona (17) de álabes de guía.
11. Sistema (10) de carcasa según la reivindicación 10, caracterizado por que la corona (17) de álabes de guía incluye varios segmentos (16) de álabes de guía, estando fijado cada segmento (16) de álabes de guía en la carcasa (12) a través de al menos dos elementos de sujeción (18).
12. Turbomáquina axial, en particular turbina de avión, con un sistema (10) de carcasa según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Turbomáquina axial según la reivindicación 12, caracterizada por que dentro de la carcasa (12) del sistema (10) de carcasa está dispuesto al menos un álabe móvil (15) corriente arriba y/o corriente abajo del álabe de guía (14).
14. Turbomáquina axial según la reivindicación 13, caracterizada por que la carcasa (12) del sistema (10) de carcasa incluye al menos una junta (19), en particular una junta de entrada y/o una junta en forma de panal, para reducir un flujo de fuga entre la carcasa (12) y una punta de álabe del al menos un álabe móvil (15).



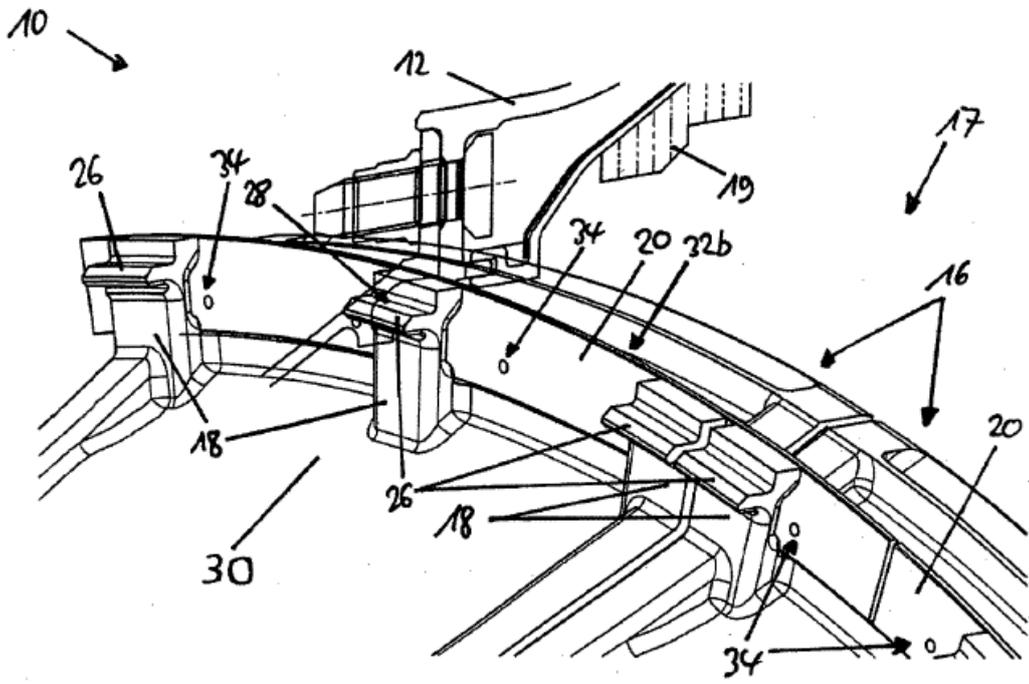


Fig. 3

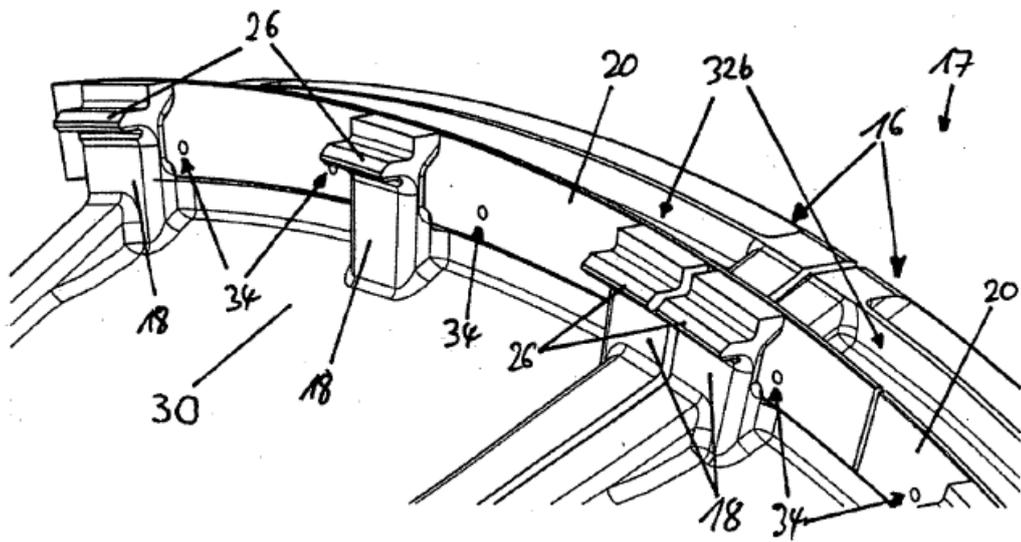


Fig. 4

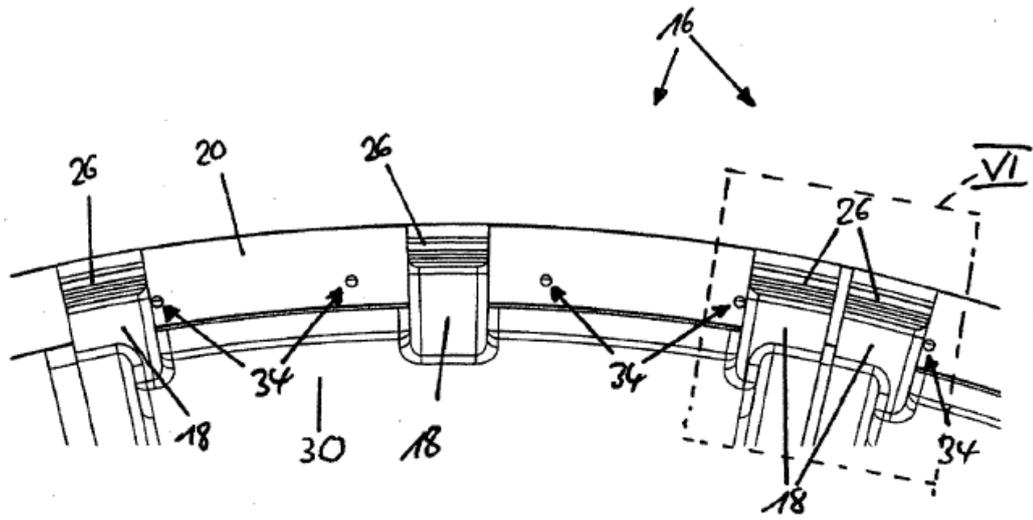


Fig. 5

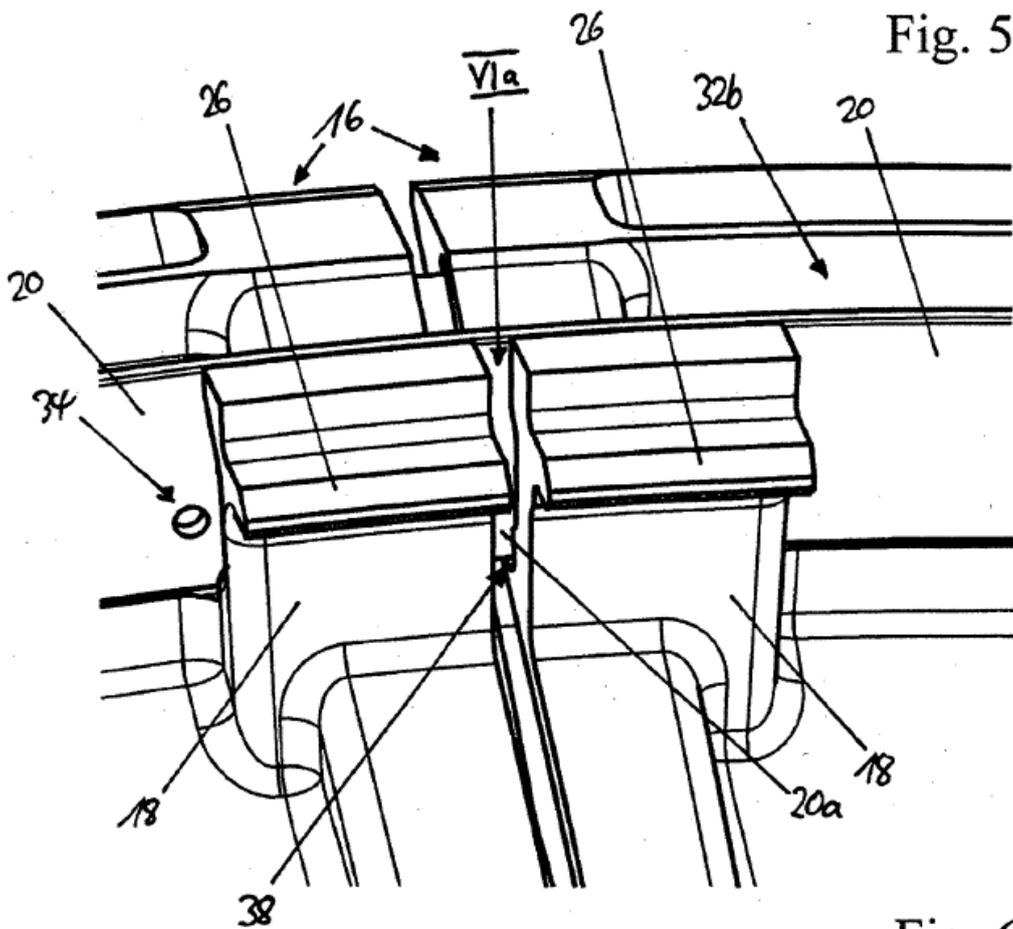


Fig. 6