

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 387**

51 Int. Cl.:

F01D 9/02 (2006.01)

F01D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2015** **E 15166897 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018** **EP 3091188**

54 Título: **Turbomáquina con un dispositivo de obturación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FELDMANN, MANFRED y
KIRCHNER, DANIEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 684 387 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

Turbomáquina con un dispositivo de obturación

La invención se refiere a una turbomáquina con un dispositivo de obturación según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Para la obturación del aire en intersticios anulares entre conducciones de gas caliente estáticas adyacentes en la dirección de flujo de turbomáquinas, tales como grupos motopropulsores de turbinas de gas estacionarias, se usan con frecuencia chapas obturadoras segmentadas, que se presionan durante el funcionamiento mediante una presión diferencial sobre cantos obturadores superficies obturadoras del lado de los componentes. Para compensar los desplazamientos relativos de los cantos obturadores entre sí debido a dilataciones térmicas, vibraciones de la máquina y similares, las chapas obturadoras están montadas con frecuencia de manera inclinable en al menos un componente de las conducciones de gas caliente. Con ello, al principio en el arranque de la turbomáquina a partir del reposo, puede formarse la presión diferencial, es necesario que la chapa obturadora represente también sin carga por presión ya un obstáculo para el aire que fluye y muestre su efecto obturador. Para ello las chapas obturadoras se presionan en reposo por medio de resortes en su posición obturadora contra los cantos obturadores. Durante el funcionamiento, los resortes siguen el desplazamiento relativo de los componentes entre sí marcado por el entorno. Cuando ahora, además de las cargas térmicas, los resortes se exponen a dilataciones altas debido a grandes desplazamientos relativos, su material puede comenzar a deslizarse. Los resortes pierden su pretensión, de modo que durante el arranque de la turbomáquina, las chapas obturadoras ya no pueden presionar con obturación contra los cantos obturadores.

20 En el documento US 6.988.369 B2 se muestra una turbomáquina con un dispositivo de obturación para obturar un intersticio entre dos componentes de estátor, que presenta un elemento obturador segmentado para el apoyo o sujeción en un componente y para puentear el intersticio, y un elemento pretensor para presionar el elemento obturador contra en cada caso un canto obturador de los componentes de estátor. El elemento pretensor está fijado en el componente de estátor del lado de apoyo. El canto obturador del componente de estátor del lado de apoyo está próximo al apoyo y el canto obturador del componente de estátor libre de apoyo está alejado del apoyo. El canto obturador próximo al apoyo está dispuesto entre el apoyo y el canto obturador alejado del apoyo, encajando el elemento pretensor en el lado posterior con respecto a los cantos obturadores entre los cantos obturadores en el elemento obturador cerca del canto obturador próximo al apoyo y lejos del canto obturador alejado del apoyo. El elemento pretensor es en forma de V y tiene un brazo de soporte, por medio del que se apoya en el componente de estátor del lado de apoyo. Al comprimirse el elemento pretensor como consecuencia de un desplazamiento relativo de los cantos obturadores uno respecto a otro, el elemento pretensor tiende a elevar con su brazo de soporte desde componente de estátor del lado de apoyo.

35 Un dispositivo de obturación comparativo se muestra en el documento EP 1 156 188 A2. Un elemento pretensor está formado como resorte de lámina en forma de U y con su sección de extremo está firmemente unido con un componente de estátor del lado de apoyo. Su otra sección de extremo encaja en la chapa obturadora. Sin embargo, la fijación del resorte pretensor en el componente del lado de apoyo es costosa.

Por el documento DE 40 06 498 A1 y el documento US 8.257.028 B2 es conocido además formar los elementos pretensores como resortes helicoidales, que están montados directamente sobre un perno de apoyo para los elementos obturadores.

40 Otras turbomáquinas con dispositivos de obturación se muestran en los documentos US 6.464.232 B1, US 5.118.120 A, US 6.464.457 B1, US 7.040.098 B2, US 8.459.041 B2, US 6.464.457 B1, US 5.797.723, DE 10 2006 017 377 A1, US 2012/0107122 A1 y en el documento US 6.431.555 B1.

Es objetivo de la invención crear una turbomáquina en la que un intersticio entre dos componentes de estátor esté obturado de manera fiable.

45 Este objetivo se consigue mediante una turbomáquina con las características de la reivindicación 1.

Una turbomáquina de acuerdo con la invención con un dispositivo de obturación para obturar un intersticio entre dos componentes de estátor tiene una pluralidad de elementos obturadores, que están montados o sujetos en un componente de estátor y puentean el intersticio, así como una pluralidad de elementos pretensores, por medio de los que los elementos obturadores están pretensados contra en cada caso un canto obturador de los componentes de estátor. Los elementos pretensores están dispuestos en el componente de estátor del lado de apoyo. El canto obturador del componente de estátor del lado de apoyo está próximo al apoyo y el canto obturador del componente de estátor libre de apoyo está alejado del apoyo. El canto obturador próximo al apoyo está dispuesto, en particular en dirección radial y/o dirección axial, entre el apoyo de los elementos obturadores y el canto obturador alejado del apoyo. Los elementos pretensores, en el lado posterior con respecto a los cantos obturadores entre los cantos obturadores encajan en los elementos obturadores cerca del canto obturador próximo al apoyo y lejos del canto obturador alejado del apoyo. De acuerdo con la invención, los elementos pretensores se apoyan en cada caso contra un punto de soporte anterior y un punto de soporte posterior de la sección de estátor del lado de apoyo, que están separados entre sí en dirección axial y dirección radial de la turbomáquina, estando dispuesto el punto de

soporte anterior radial fuera y el punto de soporte posterior radial dentro con respecto al apoyo. Las expresiones "dirección radial" o "radial", "dirección axial" o "axial" y "dirección circunferencial" son con respecto a un eje longitudinal de rotor de la turbomáquina. La expresión "dirección de flujo" se refiere a la dirección del flujo de gas en la turbomáquina y por lo tanto es una dirección paralela al eje longitudinal de rotor de una entrada de gas a una salida de gas de la turbomáquina.

5
 Con "apoyo" en el sentido de la presente solicitud quiere expresarse en particular el sitio en el que el elemento obturador respectivo está montado o sujeto de manera imperdible en un componente de estátor. También en caso de una pérdida de pretensión del al menos un elemento pretensor ha de impedirse que los elementos obturadores puedan desprenderse del al menos un componente de estátor. Mediante el soporte desplazado de manera axial y radial de acuerdo con la invención de los elementos pretensores, se crea un apoyo de par de los elementos pretensores. Los puntos de soporte se encuentran desplazados enfrentados en dirección radial, delimitando el punto de soporte anterior visto en la dirección de una corriente de fuga impedida o en la dirección axial una longitud de resorte libre de los elementos pretensores e impidiendo mediante una fuerza opuesta el punto de soporte posterior visto en la dirección axial un giro o vuelco de los elementos pretensores en el caso de superarse su fuerza pretensora. La fuerza opuesta se aplica por ejemplo mediante una reducción de tamaño axial del intersticio como consecuencia de un desplazamiento relativo de los componentes de estátor entre sí. Unas causas pueden ser dilataciones térmicas, vibraciones de la máquina y similares.

10
 El dispositivo de obturación puede fabricarse, montarse y mantenerse de manera técnicamente sencilla, cuando los elementos pretensores de acuerdo con la invención están alojados con en cada caso una sección de soporte de tipo gancho en una ranura circunferencial del componente de estátor del lado de apoyo y los puntos de soporte están formados por dos secciones de pared de ranura desplazadas radialmente o en diagonal una respecto a otra. De este modo, las paredes de ranura forman directamente los puntos de soporte. La sección de soporte de tipo gancho permite, además de un apoyo estable, una compensación de tolerancias de por ejemplo tolerancias de componente, dado que este puede recalcarse en principio debido a su forma.

15
 Los elementos pretensores pueden realizarse de manera técnicamente sencilla cuando están formados a modo de resorte de lámina con una sección de resorte en forma de U. A lo largo de la longitud de la sección de resorte puede ajustarse con precisión una curva característica de elasticidad y por lo tanto adaptarse individualmente al comportamiento de obturación requerido.

20
 En un ejemplo de realización, la sección de resorte está doblada hacia atrás. De este modo, a pesar de un alargamiento de la longitud de resorte se consigue un modo de construcción compacto, de modo que no se perjudican componentes adyacentes, la sección de resorte no se estimula por vibraciones y similares.

25
 La producción y el montaje de los elementos pretensores puede simplificarse adicionalmente, cuando la sección de resorte y la sección de soporte tienen o forman dos secciones de extremo opuestas, entre las que tiene lugar el apoyo de los elementos obturadores, en particular en dirección axial y/o en dirección radial. El elemento pretensor es por lo tanto en esta variante, un cuerpo de perfil abierto.

30
 Preferentemente, la sección de extremo libre de la sección de soporte se apoya en el punto de soporte posterior y la sección de extremo libre de la sección de resorte encaja en los elementos obturadores. De este modo se consiguen un apoyo directo y una introducción de fuerza directa.

35
 El apoyo de los elementos obturadores tiene lugar por medio de pasadores de apoyo que se extienden en dirección axial a través de la ranura circunferencial. Los pasadores de apoyo están formados en particular de tal manera que en contacto con un componente de estátor con su sección de cabeza forman en cada caso una zona de obturación, de modo que se impide una fuga a lo largo de los pasadores de apoyo o a través de los taladros por los que están guiados los pasadores de apoyo. La sección de cabeza puede ser naturalmente también otro reborde radial de los pasadores de apoyo. Además, un apoyo de este tipo puede realizarse de manera sencilla desde el punto de vista de la técnica de fabricación, necesita un número mínimo de piezas y es robusto frente a sollicitaciones térmicas y mecánicas. Para permitir inclinaciones de los elementos obturadores en dirección axial, estos están apoyados en particular con holgura sobre los pasadores de apoyo.

40
 Para conseguir una pretensión uniforme de los elementos obturadores a lo largo de su extensión circunferencial, pueden estar asociados varios elementos pretensores a un elemento obturador. Por ejemplo están asociados tres elementos pretensores a un elemento obturador, encajando dos elementos obturadores en las zonas de borde del elemento obturador y un elemento pretensor en el centro entre los dos elementos pretensores del lado del borde en el elemento obturador. En el caso de únicamente dos elementos pretensores es ventajoso, cuando estos encajan desde el borde en la dirección del centro del elemento obturador desplazados en el elemento obturador respectivo. En particular se prefiere para la homogeneización de la fuerza pretensora, cuando los dos, tres o más elementos pretensores están igualmente separados entre sí visto en dirección circunferencial.

45
 En una forma de realización ventajosa, una relación de distancia entre un punto de introducción de fuerza, en el que el elemento pretensor introduce una fuerza sobre el elemento obturador, con respecto al canto obturador próximo al apoyo y con respecto al canto obturador alejado del apoyo es inferior a 1:5, preferentemente inferior a 1:6, más

preferentemente inferior o igual a 1:7. En otras palabras, el canto obturador alejado del apoyo, a través del que se introduce por ejemplo en el caso de una disminución de tamaño de intersticio la fuerza opuesta, está distanciada del punto de introducción de fuerza 42 al menos cinco veces, preferentemente al menos seis veces, más preferentemente al menos siete veces siempre que el sitio obturador próximo al apoyo 20. De esta manera se producen solamente movimientos de adaptación relativamente pequeños del extremo libre del elemento pretensor en comparación con los movimientos relativos entre los dos componentes de estátor. Con ello se minimiza el riesgo de que el elemento pretensor pierda a lo largo del tiempo su fuerza pretensora. La determinación de la relación de distancias tiene lugar preferentemente en un corte meridiano que muestra el apoyo o el punto de apoyo de la turbomáquina, es decir, un corte que comprende el eje longitudinal de rotor de la turbomáquina y el apoyo o punto de apoyo. A partir de una vista en corte de este tipo pueden medirse de manera sencilla las distancias relevantes.

Otros ejemplos de realización ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización preferidos de la invención por medio de representaciones esquemáticas. Muestran:

- la Figura 1 un corte longitudinal a través de una turbomáquina de acuerdo con la invención en la zona de un primer dispositivo de obturación a modo de ejemplo,
- la Figura 2 una colocación a modo de ejemplo de elementos pretensores en un elemento obturador,
- la Figura 3 una representación individual en perspectiva de un elemento pretensor, y
- la Figura 4 un corte longitudinal a través de una turbomáquina de acuerdo con la invención en la zona de un segundo dispositivo de obturación a modo de ejemplo.

En la Figura 1 se muestra un corte en dirección axial x a través de un primer ejemplo de realización de una turbomáquina 1 en la zona de un intersticio 2 entre dos componentes de estátor 4, 6. Los componentes de estátor 4, 6 se extienden esencialmente en dirección axial x de la turbomáquina 1, que se define por un eje longitudinal de rotor que si bien se sitúa en el plano de corte de la Figura 1, sin embargo no se muestra. Los componentes de estátor 4, 6 envuelven el eje longitudinal de rotor y por lo tanto están realizados como componentes anulares con simetría de rotación, que sin embargo, en caso necesario, pueden estar diseñados de manera segmentada en dirección circunferencial. De manera correspondiente, el intersticio 2 es una ranura anular. Como componentes de estátor 4, 6 se entienden a este respecto todos los componentes no rotatorios de la turbomáquina.

El intersticio 2 se extiende entre una zona exterior 8, que está conectada por ejemplo directamente con una cavidad de aire frío, y una zona interior 10, que está conectada por ejemplo con un canal de gas caliente de la turbomáquina. En el reposo de la turbomáquina reina en ambas zonas 8, 10 una presión de reposo igual. Durante el arranque se forma en la zona interior 8 una presión más rápidamente que en la zona exterior 8. Durante el funcionamiento, por el contrario, reina en la zona exterior 8 una presión mayor que en la zona interior 10. Para impedir que entre las zonas 8, 10 tenga lugar una compensación de presión, la turbomáquina presenta un dispositivo de obturación 12 para obturar o cerrar el intersticio 2 en cada estado de funcionamiento.

El dispositivo de obturación 12 tiene una pluralidad de elementos obturadores 14, pasadores de apoyo 16 y elementos pretensores 18.

Los elementos obturadores 14 tienen, de acuerdo con la Figura 2, una sección transversal en forma de placa y están en forma de arco en dirección circunferencial (Figura 2). Estos están reunidos formando un anillo y en cada caso montados de manera inclinable en dirección axial x en el componente de estátor radialmente interior 4 en este caso por medio de pasadores de apoyo 16. Los elementos obturadores 14 están realizados por lo tanto como tapas obturadoras. Estos están pretensados en cada caso contra un canto obturador 20, 22 del componente de estátor radialmente interior o del lado de apoyo 4 y del componente de estátor libre de apoyo o radialmente exterior 6 por medio de varios elementos pretensores 18. Los cantos obturadores 20, 22 discurren en dirección circunferencial y están dirigidos en la dirección de la zona interior 8.

En el ejemplo de realización mostrado en este caso están previstos tres elementos pretensores 18 y tres pasadores de apoyo 16 por elemento obturador 14 (Figura 2). El número de pasadores de apoyo 16 corresponde preferentemente al número de elementos pretensores 18. Dos elementos pretensores 18 están dispuestos a este respecto en zonas de borde del lado circunferencial 19 del elemento obturador 14 y un elemento pretensor 18 está dispuesto en el centro entre los elementos pretensores del lado de borde en el centro del elemento obturador 21.

Tal como se muestra en la Figura 1, los elementos pretensores 18 están dispuestos en la zona exterior 8 en el componente de estátor radialmente interior o del lado de apoyo 4. Estos cargan los elementos obturadores 14 visto desde los cantos obturadores 20, 22 en el lado posterior con una fuerza pretensora que apunta en la dirección de la zona interior 10. Los elementos pretensores 18 cargan los elementos obturadores 14 por lo tanto con una fuerza pretensora, que apunta en la dirección de la zona (zona interior 10), en la que durante el arranque con respecto a la presión de reposo se forma una presión más rápidamente que en la otra zona (zona exterior 8). Los elementos obturadores 14 están pretensados por lo tanto contra los cantos obturadores 20, 22, de modo que durante el

arranque de la turbomáquina 1 desde el reposo hasta un estado de funcionamiento, puede formarse una diferencia de presión entre las zonas 8, 10. Cuando durante el funcionamiento en la zona exterior 8 reina una mayor presión que en la zona interior 8, las fuerzas pretensoras están dirigidas en la dirección de la diferencia de presión que se forma.

5 Los elementos pretensores 18 tienen en cada caso una sección de soporte 24 y una sección de resorte 26. La sección de soporte 24 y la sección de resorte 26 se componen del mismo material elástico de resorte y están conectadas en una sola pieza entre sí. La sección de soporte 24 está realizada en forma de gancho y se hunde en una ranura circunferencial 28 del componente de estátor del lado de apoyo 4. Los elementos pretensores 18 se apoyan a este respecto sobre el fondo 30 de la ranura circunferencial 28 y están apretados debido a sus propiedades elásticas de resorte presentes en principio entre paredes de ranura 32, 34 opuestas, de modo que
10 pueden compensarse tolerancias de fabricación, variaciones de longitud térmicas y similares. A este respecto, con su sección de extremo libre 36 en cada caso se apoyan en un punto de soporte posterior 38 visto en la dirección de una corriente de fuga impedida por el dispositivo de obturación 12 o en dirección axial x. La sección de extremo libre 36 del elemento pretensor 18 está dispuesta radialmente en el interior con respecto al pasador de apoyo 16.
15 Además, los elementos pretensores 18 se apoyan en un punto de soporte anterior 40 visto en la dirección axial x.

Los puntos de soporte 38, 40 se forman por secciones de pared diagonalmente opuestos de la ranura circunferencial 28. El punto de soporte anterior 40 está dispuesto radialmente fuera con respecto al punto de soporte posterior 38 o de acuerdo con la representación en la Figura 1, el punto de soporte anterior 40 está por encima de los pasadores de apoyo 16 o radialmente fuera y el punto de soporte posterior 38 por debajo de los pasadores de apoyo 16 o radialmente dentro. El pasador de apoyo 16 respectivo está dispuesto por lo tanto en dirección radial z entre los puntos de soporte 38, 40. Visto en la dirección radial z, el punto de soporte anterior 40 se encuentra aproximadamente a la altura de un punto de introducción de fuerza 42 de los elementos pretensores 18 en los elementos obturadores 14, y en dirección axial x delante del canto obturador del lado de apoyo 20. El punto de soporte posterior 38 se encuentra, visto en la dirección radial z, radialmente dentro con respecto al canto obturador del lado de apoyo 20 y en el ejemplo de realización mostrado en este caso aproximadamente en la misma posición axial que el canto obturador del lado de apoyo 20.
20
25

El punto de soporte anterior 40 provoca un apoyo del elemento pretensor 18 respectivo en el componente de estátor del lado de apoyo 4 durante la pretensión de los elementos obturadores 14. El punto de soporte posterior 38 impide una inclinación del elemento pretensor 18 respectivo alrededor de punto de soporte anterior 38 al superarse la pretensión o fuerza pretensora mediante una fuerza opuesta que actúa sobre los elementos obturadores 14, por ejemplo mediante disminuciones de tamaño del intersticio debido a dilataciones térmica, vibraciones de máquina y similares.
30

La sección de resorte 26 está diseñada en forma de U y sobresale radialmente de la ranura circunferencial 28. Tiene dos patas 44, 46, de las que una representa un alargamiento radial de la sección de soporte 24 y la otra se convierte en una sección de extremo libre 48, por medio de la que los elementos pretensores 18 encajan en el elemento obturador 14. La zona de contacto entre la sección de extremo libre 48 de la sección de resorte 26 y el elemento obturador 14 representa por lo tanto el punto de introducción de fuerza 42 mencionado anteriormente. El punto de introducción de fuerza 42 está dispuesto entre los cantos obturadores 20, 22 cerca del canto obturador del lado de apoyo 20 y por lo tanto lejos del canto obturador alejado del apoyo 22. Este se extiende preferentemente en dirección circunferencial, para formar una zona de obturación trasera con respecto a las dos zonas de obturación de los cantos obturadores 20, 24. Por medio de esta tercera zona de obturación, puede impedirse o al menos reducirse una corriente de fuga a lo largo del pasador de apoyo 16.
35
40

Una representación individual en perspectiva de un elemento pretensor 18 se muestra en la Figura 3. Puede apreciarse claramente una forma de tipo pinza con la sección de soporte 24 y la sección de resorte 26. Además se muestra un taladro 57 para atravesar en cada caso uno de los pasadores de apoyo 16. El taladro 57 está dispuesto de tal manera que un pasador de apoyo 16 puede hacerse atravesar entre la sección de extremo 36 de la sección de soporte 24 y la sección de extremo 48 de la pata 46 de la sección de resorte 26. Por ejemplo, los elementos pretensores 18 son tiras de chapa curvadas.
45

Los pasadores de apoyo 16 sirven para el apoyo inclinable en la dirección axial x de los elementos obturadores 14. Para ello, el pasador de apoyo 16 está guiado a través de un taladro de gran tamaño 56 relacionado con el mismo del elemento de obturación 14. El punto central del taladro de gran tamaño 56 respectivo en el elemento de obturación 14 puede considerarse en este caso como su apoyo o punto de apoyo 58. En principio, los pasadores de apoyo 16 están orientados en cada caso en dirección axial x y atraviesan la ranura circunferencial 28. Estos están insertados en taladros axiales alineados 50, 52 de las paredes de ranura 32, 34 y fijados a través de una sección de cabeza ampliada 54 en su posición axial. Preferentemente, los pasadores de apoyo 16 se introducen desde la zona interior 10 hacia los taladros axiales 50, 52, de modo que su sección de cabeza respectiva 54 se encuentra en la zona interior 10. Mediante el contacto de la sección de cabeza 54 en la sección de superficie 55 que rodea en cada caso el taladro axial 50, se forma una tercera zona de obturación, de modo que se impide una fuga a lo largo de los pasadores de apoyo 16 o a través de los taladros axiales 50, 52. Una obturación puede favorecerse ya por que los pasadores de apoyo 16 se insertan a presión en los taladros axiales 50, 52. Como alternativa, los pasadores de apoyo 16 pueden presentar también una rosca exterior que encaja en una rosca interior diseñada de manera
50
55
60

complementaria del taladro axial 52 aguas arriba respectivo. Los pasadores de apoyo 16 están guiados entre las secciones de extremo libres 36, 48 del elemento pretensor 14 a través y atraviesan una zona de la sección de soporte 24, que cerca del punto de soporte anterior 40 se convierte en la sección de resorte 26. Para llevar los pasadores de apoyo 16, la sección de soporte 24 puede presentar un taladro 57 numerado en la Figura 3, puede ser ranurado o a modo de dedo y similar.

Tal como se muestra en la Figura 1, ambos cantos obturadores 20, 22 están dispuestos radialmente fuera con respecto al pasador de apoyo 16 respectivo o el canto obturador próximo al apoyo 20 está dispuesto entre el pasador de apoyo 16 y el canto obturador alejado del apoyo 22. La introducción de la fuerza pretensora en los elementos obturadores 14 tiene lugar cerca del canto obturador próximo al apoyo 20 más allá del pasador de apoyo 16 o radialmente fuera con respecto al pasador de apoyo 16 respectivo. La introducción de la fuerza pretensora tiene lugar por lo tanto lejos del canto obturador alejado del apoyo 22. Por ejemplo, una relación de distancia asciende aproximadamente a 1:7 entre el punto de introducción de fuerza 42 con respecto al canto obturador próximo al apoyo 20, que define un punto de giro del elemento obturador 14 y con respecto al canto obturador alejado del apoyo 22, es decir, el canto obturador alejado del apoyo 22, a través del que, por ejemplo en el caso de una disminución de tamaño de intersticio, se introduce la fuerza opuesta, está separado del punto de introducción de fuerza 42 aproximadamente cinco veces más que el sitio de obturación próximo al apoyo 20. Dado que los elementos pretensores 16 cerca del sitio de obturación próximo al apoyo 20 encajan en el elemento obturador 14, se consigue que en el caso de grandes variaciones de intersticio debido a cargas térmicas, vibraciones mecánicas y similares, los elementos pretensores 18 solo lleven a cabo pequeños recalcos o dilataciones, mediante lo cual se contrarresta un envejecimiento prematuro debido a efectos de deslizamiento. Los elementos pretensores 18 tienen una alta resistencia a la fluencia y conservan su pretensión, de modo que durante el arranque de la turbomáquina 1, el elemento obturador 14 presiona con una obturación fiable contra los cantos obturadores 20,22.

En la Figura 4 se muestra un corte a través de un segundo ejemplo de realización en la zona de un dispositivo de obturación 12 de la turbomáquina 1 de acuerdo con la invención. A diferencia del primer ejemplo de realización según la Figura 1, una sección de resorte en forma de U 26 de un elemento pretensor 18 está angulada en contra de la fuerza pretensora o en el lado posterior y alargada con respecto a la sección de resorte 26 del primer ejemplo de realización. Por lo tanto, estos elementos pretensores 18 se caracterizan por una longitud de resorte más efectiva o libre de mayor tamaño que como el ejemplo de realización descrito anteriormente. La angulación de la sección de resorte alargada 26 es en particular de tal manera que la sección de resorte 26 está guiada en la dirección del componente de estátor del lado de apoyo 4, de modo que se impide una obstaculación de componentes adyacentes por la sección de resorte alargada 26, se suprime una excitación por oscilación de la sección de resorte libre 26, y se impide por ejemplo una influencia de relaciones de flujo por la sección de resorte alargada 26.

Se divulga una turbomáquina con un dispositivo de obturación para obtener un intersticio entre dos componentes, con una pluralidad de elementos obturadores inclinables en la dirección de un desplazamiento relativo de los componentes, que están montados en un componente y puentean el intersticio, y con elementos pretensores, por medio de los que los elementos obturadores inclinables están pretensados contra un canto obturador respectivo de los componentes, apoyándose los elementos pretensores en cada caso en un punto de soporte anterior y un punto de soporte posterior del componente del lado de apoyo, que están separados entre sí en la dirección axial y dirección radial de la turbomáquina, estando dispuesto el punto de soporte anterior radialmente fuera y el punto de soporte posterior radialmente dentro con respecto al apoyo.

Lista de signos de referencia

1	turbomáquina
2	intersticio
4	componente de estátor radialmente interior o del lado de apoyo
45	6 componente de estátor radialmente exterior o alejado del apoyo
8	zona exterior
10	zona interior
12	dispositivo de obturación
14	elemento obturador
50	16 pasador de apoyo
18	elemento pretensor
19	zona de borde
20	canto obturador próximo al apoyo
21	centro de elemento obturador
55	22 canto obturador alejado del apoyo
24	sección de soporte
26	sección de resorte
28	ranura circunferencial
30	fondo
60	32 pared de ranura aguas abajo
34	pared de ranura aguas arriba
36	sección de extremo de la sección de soporte

ES 2 684 387 T3

	38	punto de soporte posterior
	40	punto de soporte anterior
	42	punto de introducción de fuerza
	44	pata
5	46	pata
	48	sección de extremo de la sección de resorte
	50	taladro axial de la pared de ranura aguas arriba
	52	taladro axial en la pared de ranura aguas abajo
	54	sección de cabeza del pasador de apoyo
10	56	taladro de gran tamaño del elemento de obturación
	57	taladro elemento pretensor
	58	apoyo o punto de apoyo del elemento obturador
	x	dirección axial (con respecto al eje longitudinal de rotor de la turbomáquina)
	z	dirección radial (con respecto al eje longitudinal de rotor de la turbomáquina)
15		

REIVINDICACIONES

1. Turbomáquina (1) con un dispositivo de obturación (12) para obturar un intersticio (2) entre dos componentes de estátor, con una pluralidad de elementos obturadores (14), que están montados en un componente de estátor (4) y puentean el intersticio (2), y con una pluralidad de elementos pretensores (18), por medio de los que los elementos obturadores (14) están pretensados contra un canto obturador (20, 22) respectivo de los componentes de estátor (4, 6), en la que los elementos pretensores (18) están dispuestos en el componente de estátor del lado de apoyo (4) y el canto obturador (22) del componente de estátor del lado de apoyo (4) está próximo al apoyo y el canto obturador (22) del componente de estátor libre de apoyo (6) está alejado del apoyo, estando dispuesto el canto obturador próximo al apoyo (20) entre el apoyo (58) y el canto obturador alejado del apoyo (22), en la que los elementos pretensores (18) en el lado posterior con respecto a los cantos obturadores (20, 22) entre los cantos obturadores (20, 22) encajan en los elementos obturadores (14) cerca del canto obturador próximo al apoyo (20) y lejos del canto obturador alejado del apoyo (22), apoyándose los elementos pretensores (18) en cada caso en un punto de soporte anterior (40) y un punto de soporte posterior (38) del componente de estátor del lado de apoyo, que están separados entre sí en dirección axial y dirección radial de la turbomáquina (1),
 en la que los elementos pretensores (18) con en cada caso una sección de soporte de tipo gancho (24) están alojados en una ranura circunferencial (28) del componente de estátor del lado de apoyo (4) y los puntos de soporte (38, 40) están formados por dos secciones de pared de ranura opuestas entre sí desplazadas radialmente, **caracterizada por que** el apoyo (58) de los elementos obturadores (14) tiene lugar por medio de pasadores de apoyo (16) que se extienden en dirección axial a través de la ranura circunferencial (28), y estando dispuesto el punto de soporte anterior (40) radialmente fuera y el punto de soporte posterior (38) radialmente dentro con respecto al apoyo (58).
2. Turbomáquina según la reivindicación 1, en la que los elementos pretensores (18) tienen en cada caso una sección de resorte en forma de U (26).
3. Turbomáquina según la reivindicación 2, en la que la sección de resorte (26) está doblada hacia atrás.
4. Turbomáquina según una de las reivindicaciones 2 o 3, en la que la sección de resorte (26) y la sección de soporte (24) tienen dos secciones de extremo opuestas (36, 48), entre las que tiene lugar el apoyo (58) de los elementos obturadores (14).
5. Turbomáquina según la reivindicación 4, en la que la sección de extremo (36) de la sección de soporte (24) encaja en el punto de soporte posterior (38) y la sección de extremo (48) de la sección de resorte (26) encaja en el elemento obturador (14).
6. Turbomáquina según una de las reivindicaciones anteriores, en la que elementos pretensores (18) están asociados en cada caso a un elemento obturador (14).
7. Turbomáquina según una de las reivindicaciones anteriores, en la que una relación de distancia entre un punto de introducción de fuerza (42), en el que el elemento pretensor (18) introduce una fuerza sobre el elemento obturador (14), con respecto al canto obturador próximo al apoyo (20) y con respecto al canto obturador alejado del apoyo (22) que es inferior a 1:5, preferentemente inferior a 1:6, más preferentemente inferior o igual a 1:7.

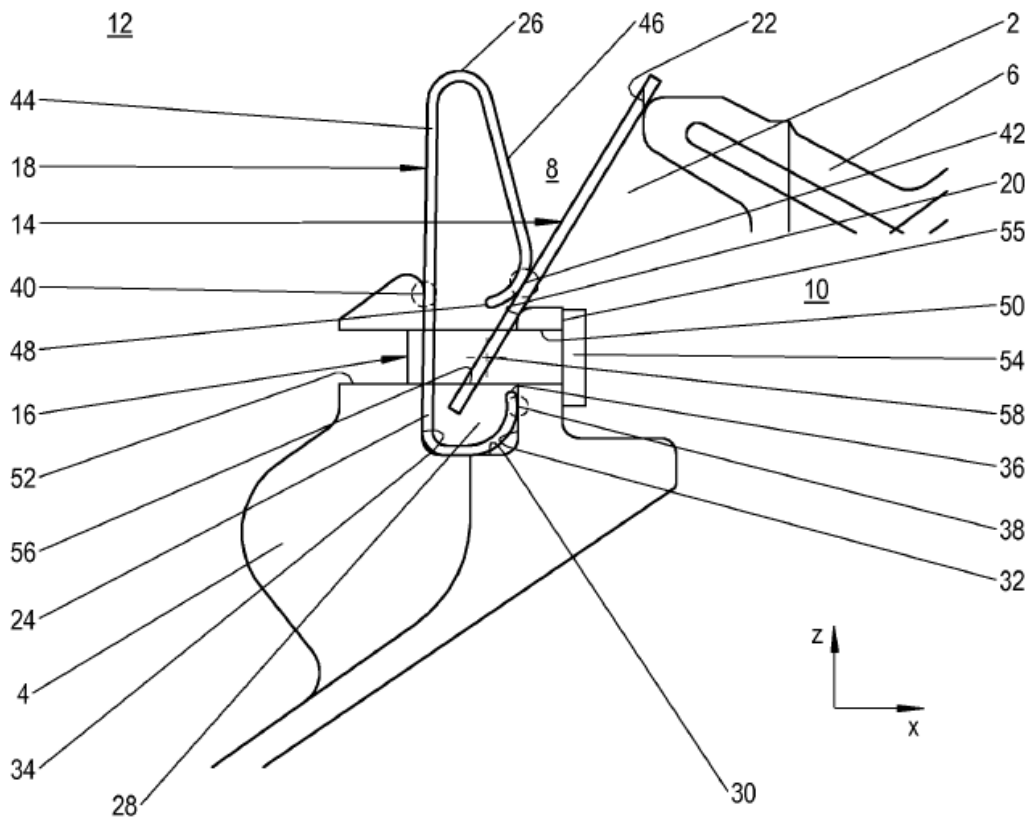


Fig. 1

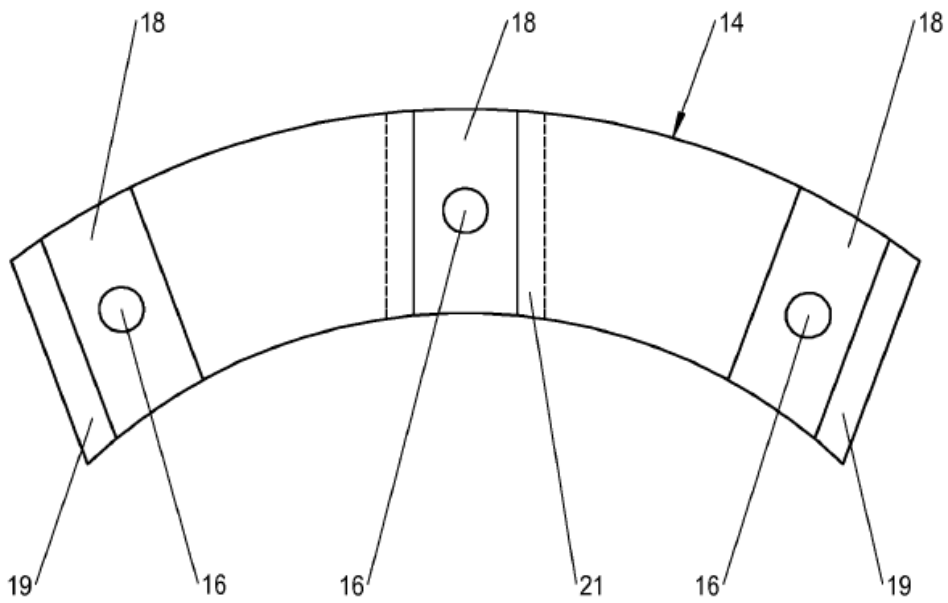


Fig. 2

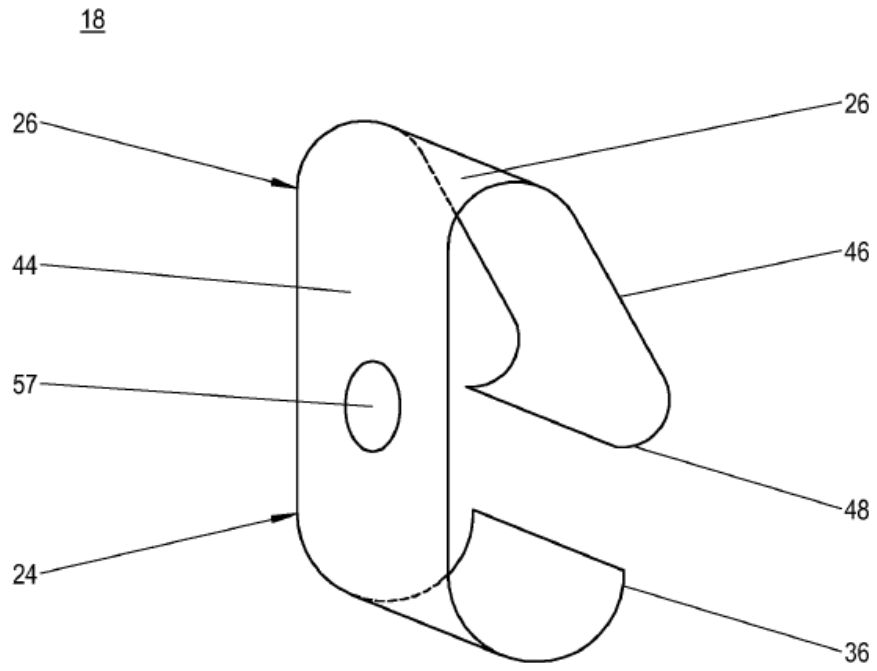


Fig. 3

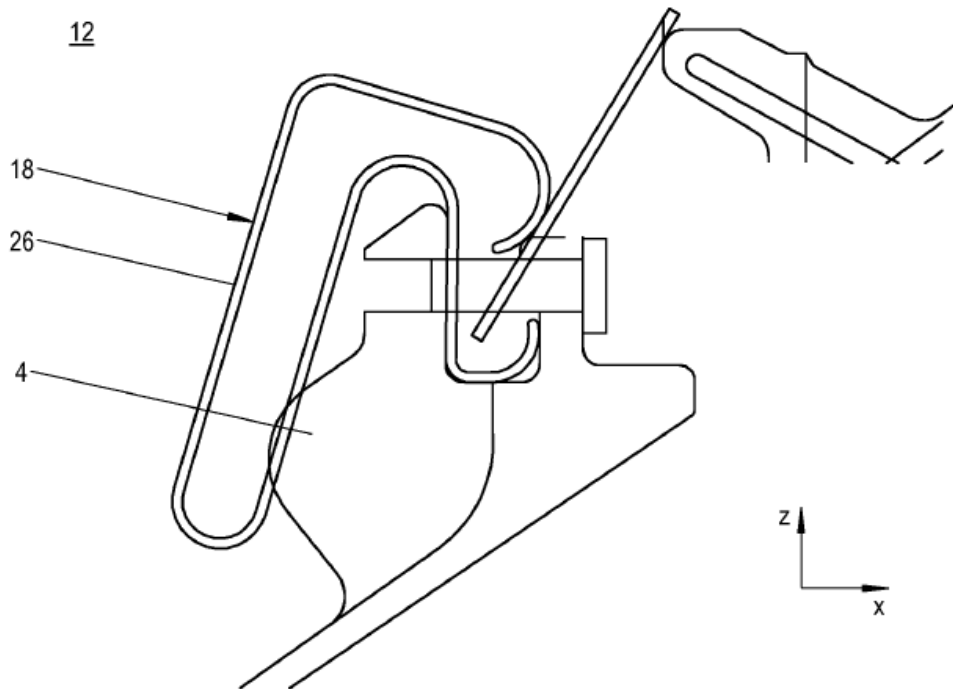


Fig. 4