

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 679**

51 Int. Cl.:

F01D 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2013** **E 13195751 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017** **EP 2881545**

54 Título: **Elemento de estanqueidad, dispositivo de estanqueidad y turbomáquina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STRICKER, HANS, DR. y
RAUSCHER, STEFAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 679 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

Elemento de estanqueidad, dispositivo de estanqueidad y turbomáquina

La invención se refiere a una turbomáquina según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

5 En turbomáquinas tales como turbinas de gas y turbopropulsores se obturan o bien reducen regularmente por medio de un dispositivo de estanqueidad ranuras radiales en el lateral de la turbina entre hileras de álabes de rodete en el lateral del rotor y la hilera de álabes de rodete de zonas de carcasa circundantes. El dispositivo de estanqueidad se compone de una pluralidad de elementos de estanqueidad o bien segmentos anulares, los cuales presentan en cada caso por lo menos un revestimiento de entrada o bien de fricción, el cual está sujeto a una estructura de soporte que está en contacto operativo con la zona de la carcasa. Estructuras de soporte conocidas tienen por lo menos un elemento de retención resistente a la deformación, el cual, en estado montado de la turbomáquina, está dispuesto entre dos secciones de la zona de la carcasa atornilladas la una a la otra axialmente. Para asegurar el dispositivo de estanqueidad o bien su elemento de estanqueidad durante el montaje o durante el transporte de la turbomáquina aún no acabada, por lo tanto, con secciones de la carcasa no atornilladas, las estructuras de soporte pueden presentar, respectivamente, un dispositivo de seguridad, el cual también puede ser denominado como dispositivo de seguridad de montaje o como dispositivo de seguridad de apoyo.

El documento de patente EP-2357322 da a conocer, por ejemplo, una disposición de estanqueidad, en donde la estructura de soporte se asegura en su posición objetivo.

20 En una estructura de soporte conocida están dispuestos uno detrás de otro, visto en la dirección de montaje, un dispositivo de seguridad y, por lo menos, un elemento de retención, teniendo el dispositivo de seguridad una sección de muesca con una superficie de montaje ajustada en la dirección de montaje en torno a un ángulo de montaje y una superficie del dispositivo de seguridad ajustada en dirección contraria en una superficie del dispositivo de seguridad. Para la configuración elástica de la sección de muesca, ésta está sujeta a través de una sección de resorte al lado trasero. El ángulo del dispositivo de seguridad es elegido de manera que se logra una fuerza de retención alta. El ángulo de montaje está ajustado de manera correspondiente al ángulo del dispositivo de seguridad, de manera que para el montaje de la estructura de soporte tiene que ser aplicada una fuerza de montaje correspondientemente grande, la cual puede conducir a una deformación plástica o bien deformación del dispositivo de seguridad.

25 Misión de la invención es proporcionar un elemento de estanqueidad de una turbomáquina, el cual elimine las desventajas anteriormente mencionadas y, en particular, posibilite un montaje sencillo y un dispositivo de seguridad de apoyo durante el montaje. Además, es misión de la invención proporcionar un dispositivo de estanqueidad, el cual sea sencillo de montar y de desmontar, así como crear una turbomáquina, cuyo por lo menos un dispositivo de estanqueidad se mantenga seguro en una sección de la carcasa durante el montaje o el transporte.

Este problema se resuelve mediante una turbomáquina con un elemento de estanqueidad con las características de la reivindicación 1.

35 Un elemento de estanqueidad de acuerdo con la invención de una turbomáquina para el ajuste de una ranura radial entre una hilera de álabes de rodete y una zona de carcasa tiene una estructura de soporte con un lado frontal, al cual está sujeto a un revestimiento de entrada, y un lado trasero, en el cual está dispuesto por lo menos un elemento de retención resistente a la deformación para mantener la estructura de soporte en una posición objetivo en la zona de la carcasa. Además, la estructura de soporte tiene un dispositivo de seguridad para asegurar la estructura de soporte en su posición objetivo durante el montaje o el transporte. El por lo menos un elemento de retención y el dispositivo de seguridad están dispuestos uno detrás de otro en la dirección de montaje, presentando el dispositivo de seguridad una sección de enclavamiento con una superficie de montaje ajustada en un ángulo de montaje en la dirección de montaje y una superficie de seguridad ajustada en dirección opuesta en torno a un ángulo de seguridad. La sección de enclavamiento está, además, alojada de forma elástica a través de una sección de resorte. De acuerdo con la invención, el ángulo de montaje es menor que el ángulo de seguridad.

40 Al ser el ángulo de montaje menor que el ángulo de seguridad se puede lograr, por un lado, un montaje sencillo y, por otro lado, un elevado efecto de seguridad y, por lo tanto, un dispositivo de seguridad de apoyo fiable durante el montaje. El ángulo de montaje y el ángulo de seguridad son independientes uno de otro, a causa de esto, adaptables óptimamente a su respectiva función - poca fuerza de montaje o bien mucha fuerza de retención. Es imposible un deterioro de la estructura de soporte a causa de un ángulo de montaje demasiado grande.

45 El montaje del elemento de estanqueidad en la zona de la carcasa se puede configurar particularmente fácil, si el por lo menos un elemento de retención tiene una sección de retención que se extiende en la dirección de montaje para formar una aplicación deslizante con un alojamiento correspondiente de la turbomáquina. A causa de esto, la estructura de soporte puede ser trasladada mediante un movimiento lineal a su posición objetivo. La sección de resorte posibilita en este caso una desviación automática de la sección de muesca en una segunda dirección y, por lo tanto, un enclavamiento automático.

55 Para la sujeción del elemento de estanqueidad en varios puntos puede estar previsto otro elemento de retención, estando la sección de enclavamiento dispuesta entonces, preferiblemente, entre los elementos de retención,

pudiendo el otro elemento de retención formar una aplicación deslizante en la dirección de montaje con un alojamiento correspondiente de la turbomáquina. Mediante la aplicación deslizante del segundo elemento de retención en la dirección de montaje, los dos elementos de retención son llevados, al mismo tiempo, mediante un movimiento lineal a un contacto efectivo con el correspondiente alojamiento de la carcasa.

- 5 De manera más preferida, la sección de resorte es un perfil con dos ramas dispuestas una encima de la otra, cuya rama exterior, o bien radialmente exterior, respecto a un eje longitudinal de la turbomáquina, se transforma en la sección de muesca y cuya rama interior, o bien radialmente interior, se transforma en la sección de sujeción, sujeta al lado trasero. Una sección de resorte de este tipo posibilita una desviación o bien elasticidad grande de la sección de muesca y es sencilla de fabricar. Perfiles a modo de ejemplo con dos ramas son perfiles en U, perfiles en V y perfiles en W.

Para el aumento del efecto de resorte, la rama interior puede estar ajustada en un ángulo de ajuste en la dirección de montaje. El ajuste provoca una variación del ángulo de montaje durante el montaje y del ángulo de seguridad en el caso de sollicitación en dirección de desmontaje. Mediante este ajuste se puede reducir aún más la fuerza de montaje.

- 15 La rama exterior se extiende preferiblemente en la dirección de montaje y, por lo tanto, no está ajustada en la dirección de montaje. A causa de esto, las dos ramas están ajustadas una con otra de manera similar a un perfil en U asimétrico, lo cual repercute positivamente sobre la reducción de la fuerza de montaje o bien el aumento de la fuerza de retención.

- 20 De manera preferida, el ángulo de montaje es por lo menos 10°, preferiblemente 20° a 30° menor que un ángulo de seguridad mínimo. El ángulo de seguridad mínimo es el ángulo de seguridad más pequeño posible y, esencialmente, depende del coeficiente de rozamiento entre la sección de carcasa y la superficie de seguridad. Mediante un ángulo de montaje reducido de esta manera, tiene lugar un montaje con una fuerza de montaje particularmente pequeña.

- 25 Se puede simplificar el desmontaje del elemento de estanqueidad si el tramo de resorte está dispuesto delante del tramo de enclavamiento en la dirección de montaje y el tramo de enclavamiento en la dirección de montaje se transforma en un tramo final libre trasero. El tramo final libre está dispuesto delante en la dirección de desmontaje y, por lo tanto, en caso de desmontaje es de fácil acceso. A causa de esto, por ejemplo con una herramienta, puede ser introducida, dirigida radialmente desde fuera hacia dentro, una fuerza de aplastamiento en el tramo de resorte y puede ser reducido el solapamiento radial de la superficie de seguridad en el lado de los elementos de seguridad con la superficie de retención en el lado de la carcasa.

- 30 Un dispositivo de estanqueidad de acuerdo con la invención de una turbomáquina tiene una pluralidad de elementos de estanqueidad de acuerdo con la invención. Un dispositivo de estanqueidad de este tipo se puede montar libre de daños y durante el montaje está asegurado de manera fiable en su posición objetivo.

- 35 Una turbomáquina de acuerdo con la invención tiene por lo menos un dispositivo de estanqueidad de acuerdo con la invención. La turbomáquina se distingue por una ranura radial óptima en la zona del dispositivo de estanqueidad, dado que ésta se monta sin daños y, además, en su posición objetivo.

Otros ejemplos de realización ventajosos de la invención son objeto de otras reivindicaciones subordinadas.

A continuación, se explican más en detalle ejemplos de realización preferidos de la invención con ayuda de una representación fuertemente simplificada esquemática. Muestran:

- 40 Fig. 1, una sección axial a través de un primer ejemplo de realización de un elemento de estanqueidad de acuerdo con la invención, el cual está dispuesto en una zona de la carcasa de una turbomáquina, y

Fig. 2, una sección axial a través de un segundo ejemplo de realización de un elemento de estanqueidad de acuerdo con la invención, el cual está dispuesto en una zona de la carcasa de una turbomáquina.

- 45 En la Figura 1 se muestra un primer ejemplo de realización de un elemento de estanqueidad 1 de acuerdo con la invención en sección a lo largo de un eje longitudinal de una turbomáquina. El eje longitudinal de la máquina se extiende en dirección axial. Indicaciones de dirección como axial o radial se refieren al eje longitudinal de la máquina. Indicaciones de dirección tales como aguas arriba y aguas abajo, o indicaciones de lugar tales como delante o detrás se refieren a la dirección de corriente de un gas caliente que pasa por una turbomáquina. Si las indicaciones de dirección y/o indicaciones de lugar se refieren a una dirección de montaje o dirección de desmontaje, esto se menciona explícitamente.

- 50 La turbomáquina es, por ejemplo, una turbina de gas y, en particular, un turbopropulsor. El elemento de estanqueidad 1 es un segmento anular de un dispositivo de estanqueidad, el cual aquí está dispuesto en una zona de carcasa 2 en el lado de la turbina de la turbomáquina. Básicamente, el elemento de estanqueidad 1 también puede estar dispuesto en el lado de estanqueidad. El elemento de estanqueidad 1 o bien el dispositivo de estanqueidad que se compone de, por lo menos, un elemento de estanqueidad, sirve para el ajuste y, en particular,
- 55 la reducción de una ranura radial entre la zona de carcasa 2 y una hilera de álabes de rodete 4 envuelta por la zona

de carcasa 2. La hilera de álabes de rodete 4 está dispuesta rotatoria en torno al eje longitudinal de máquina en un espacio anular 6. El espacio anular 6 es atravesado por el gas caliente, esencialmente, en dirección del eje longitudinal de máquina y, aquí, axialmente de izquierda a derecha.

5 La zona de carcasa 2 se compone aquí de dos secciones de carcasa 8, 10 con bridas anulares, las cuales están atornilladas una con otra en la zona de su brida anular, tal como se indica por la línea 12 de rayas y puntos. Las mismas secciones de carcasa 8, 10 se pueden subdividir en una mitad inferior y una mitad superior, las cuales están o bien son ajustadas en un plano horizontal.

10 La sección de carcasa delantera 8 tiene un alojamiento 14 para la cooperación con un elemento de retención 16 trasero resistente a la deformación del elemento de estanqueidad 1. Para ello, el alojamiento 14 está configurado como un saliente axial que se extiende en la dirección de corriente con una superficie de apoyo 17 radial.

15 La sección de carcasa trasera 10 tiene una pared perimetral 18 axial que se extiende aguas abajo desde la brida anular y una pared anular 20 que se extiende radialmente hacia dentro desde la pared perimetral 18 aguas abajo de la brida anular. La pared perimetral 18 tiene una longitud o bien extensión axial, de manera que en el estado montado del elemento de estanqueidad 1 o bien del dispositivo de estanqueidad entre el elemento de retención 16 trasero y la pared anular 29 está configurada una ranura radial. La pared anular 20 tiene aquí una extensión radial o bien altura de manera que ésta se extiende ligeramente radial hacia dentro por encima del alojamiento 14.

20 El elemento de estanqueidad 1 tiene un revestimiento 21 de entrada o bien de fricción, el cual está dispuesto enfrente a nervios de estanqueidad 22, 24 de la hilera de álabes de rodete 4, perimetralmente dispuestos uno detrás de otro en la dirección de corriente. Para la sujeción del revestimiento de entrada 21, el elemento de estanqueidad 1 tiene una estructura de soporte 26. La estructura de soporte 26 y el revestimiento de entrada 21 son metálicos. En el ejemplo de realización aquí mostrado, el revestimiento de entrada 21 y la estructura de soporte 26 se fabrican separados uno de otro y posteriormente se unen. Sin embargo, el revestimiento de entrada 21 también puede ser hecho de manera enteriza con la estructura de soporte 26. Esto, por ejemplo, puede tener lugar por medio de un procedimiento de fabricación generativo tal como sinterización láser, o bien de un procedimiento de fusión por láser y posibilita la fabricación del elemento de estanqueidad 1 como un anillo cerrado y, por lo tanto, como un dispositivo de estanqueidad de una sola pieza.

La estructura de soporte 26 tiene una sección base 28 axial y una sección de pared 30 ajustada en dirección radial, la cual está dispuesta aguas arriba de la sección base 28.

30 La sección base 28 tiene una cara delantera 32 en el lado del gas caliente o bien en el lado del espacio anular, en la cual está dispuesto el revestimiento de entrada 21, y una cara trasera 34 en el lado de aire refrigerante opuesto o bien orientado hacia la zona de carcasa 2. La cara trasera 34 está provista de un elemento de retención 16, el cual coopera con el alojamiento 14 en el lado de la carcasa.

35 El elemento de retención 16 trasero está configurado aquí en forma de S con una sección de pie 36 axial sujeta a la cara trasera 34, un nervio 38 que se extiende desde la sección de pie 36 radialmente hacia fuera y una sección de cabeza o bien de retención 40 axial que se extiende aguas arriba desde el nervio 38. La sección de retención 40 tiene, en particular, una superficie de contacto 42 que se extiende aguas arriba en la dirección del espacio anular 6 para cooperar con la superficie de apoyo 17 del alojamiento 14.

40 Además, la estructura de soporte 26 en este ejemplo de realización tiene un elemento de retención 44 delantero resistente a la deformación, el cual se extiende axialmente aguas arriba de la sección de la pared 30 y coopera con un alojamiento 46 correspondiente en el lado del estator. El elemento de retención 44 delantero tiene una superficie de contacto 48 radial frontalmente que se extiende en dirección axial, la cual coopera con una superficie de apoyo 49 del alojamiento 46 que se extiende en dirección axial. El alojamiento 46 en el lado del estator es, por ejemplo, una zona de plataforma trasera de una hilera de álabes de rodete de aguas arriba.

45 Para asegurar el elemento de estanqueidad 1 en su posición objetivo durante el montaje o durante el transporte, en el cual las secciones de carcasa 8, 10 están separadas una de otra, la estructura de soporte 26 tiene un dispositivo de seguridad 50. Esto significa que el elemento de estanqueidad 1 o bien el dispositivo de estanqueidad con sus elementos de retención 16, 44 se encuentra en contacto de empuje con los alojamientos 14, 46, los enclavamientos de empuje pueden, sin embargo, ser liberados mediante un movimiento de desmontaje suficientemente fuerte en la dirección opuesta 47. Sin embargo, a causa del dispositivo de seguridad 50 se evita una liberación por el mismo elemento de estanqueidad 1 de la sección de carcasa delantera 8. En concreto, en este ejemplo de realización, esto significa que el elemento de estanqueidad 1 o bien el dispositivo de estanqueidad en su posición objetivo también está entonces asegurado a la sección de carcasa delantera 8, cuando la sección de carcasa trasera 10 todavía no está atornillada con la sección de carcasa delantera 8.

55 El dispositivo de seguridad 50 se extiende desde la cara trasera 34 entre los elementos de retención 16, 44 y coopera con una superficie de retención 52 en el lado de la carcasa. La superficie de retención 52 es una superficie transversal, la cual está dispuesta opuesta al alojamiento del elemento de retención trasero 16 en la sección de carcasa delantera 8 y se extiende entre una superficie perimetral interior 54 y una superficie perimetral exterior 56

radial contra la corriente de la sección de carcasa delantera 8. Por lo tanto, ésta se extiende transversal en la dirección de montaje 57.

El dispositivo de seguridad 50 tiene una sección de enclavamiento 58, la cual está sujeta a la cara trasera 34 a través de una sección de resorte 60 y una sección de sujeción 62.

- 5 La sección de enclavamiento 58 tiene una superficie de montaje 64 ajustada en la dirección de montaje en un ángulo de montaje α y una superficie de seguridad 66 ajustada en dirección contraria en un ángulo de seguridad β . Para el montaje del elemento de estanqueidad 1 con poca fuerza de montaje γ , al mismo tiempo, para el afianzamiento fiable, el ángulo de montaje α es menor que el ángulo de seguridad β , o bien el ángulo de seguridad β es mayor que el ángulo de montaje α . La superficie de seguridad 66 en el estado montado se encuentra en contacto con la
- 10 superficie de retención 52 en el lado de la carcasa. Por lo tanto, para el contacto superficial grande la superficie de retención 52 está ajustada de manera más preferida en un ángulo no bosquejado en la dirección de montaje, el cual es igual al ángulo de seguridad β en la dirección contraria, o sea en la dirección de montaje 57. La dirección de montaje 57 es un movimiento axial aguas arriba. La dirección contraria 47 o bien la dirección de desmontaje es, por lo tanto, un movimiento axial aguas abajo.
- 15 La sección de resorte 60 es un perfil en forma de U en sección longitudinal aproximadamente asimétrico, con una rama interior 68 radial, una rama exterior 70 radial y una sección en arco 72 que une las ramas 68, 70 entre sí. La rama interior 68 se transforma con su extremo delantero en la sección de sujeción 62, la cual está sujeta con una gran superficie a la cara trasera 34. La rama interior 68 está ajustada en un ángulo de ajuste γ en la dirección de montaje y se transforma con su extremo trasero a la sección de arco 72. La rama exterior 70 se extiende en la
- 20 dirección de montaje y une la sección de arco 72 con la sección de enclavamiento 58 situada aguas arriba de la sección de arco 72.

Para el montaje del elemento de estanqueidad 1, las secciones de carcasa 8, 10 están separadas una de otra. El elemento de estanqueidad 1 es llevado en la dirección de montaje, es decir, opuesto a la dirección de la corriente, desde atrás hacia delante mediante un movimiento de empuje axial, a contacto de empuje con la sección de carcasa

25 delantera 8. En este caso, el elemento de retención delantero 44 es empujado con su superficie de contacto 48 a lo largo de la zona de la plataforma 46 trasera de la hilera de álabes de rodete aguas arriba y el elemento de retención trasero 16 es empujado con su superficie de contacto 42 a lo largo del saliente axial 14. Durante el empuje el dispositivo de seguridad 50 hace tope con su superficie de montaje 64 en el saliente axial 14. A causa del efecto de resorte de la sección de resorte 60, el dispositivo de seguridad 50 se deforma elásticamente de su forma inicial y/o se retuerce de manera elástica ligeramente en torno a la zona de transición 74 entre el brazo interior 68 y la sección

30 de sujeción 62, y mueve la sección de muesca 58 a lo largo de la superficie perimetral interior 54 de la sección de carcasa 8 delantera, hasta que ésta, tras pasar la superficie perimetral interior 58, adopta de nuevo su forma inicial y se encuentra en contacto con su superficie de montaje 64 con la superficie de retención 52.

En el estado montado, los elementos de retención 16, 44 se encuentran en contacto de empuje con los alojamientos

35 14, 46 y el dispositivo de seguridad 50 se apoya con su superficie de seguridad 66 de forma plana en la superficie de retención 52. El elemento de estanqueidad 1 está, por lo tanto, asegurado en la posición objetivo frente a la caída. A causa del pequeño ángulo de montaje α , para el montaje sólo es necesaria una pequeña fuerza de montaje axial. A causa del gran ángulo de seguridad β se logra, sin embargo, una gran fuerza de retención axial, de manera que por un lado se logra un dispositivo de seguridad en sí mismo fiable. El ajuste de la rama interior 68 refuerza, en este

40 caso, el respectivo efecto. Es decir, el ángulo de montaje α se reduce aún más mediante el ajuste de la rama interior 68 durante la introducción. La sección de carcasa delantera 8 puede ahora, por ejemplo, ser transportada sin que exista el riesgo de que el elemento de estanqueidad 1 abandone su posición objetivo en la sección de carcasa delantera 8. La sección de carcasa trasera 8, por lo tanto, no tiene necesariamente que ser atornillada con la sección de carcasa delantera 8 después del montaje del elemento de estanqueidad 1, o bien del dispositivo de

45 estanqueidad, para evitar una variación de posición del elemento de estanqueidad 1.

De manera más preferida, el ángulo de montaje α es por lo menos 10° , más preferiblemente 20° a 30° menor que un ángulo de seguridad mínimo. El ángulo de seguridad mínimo es el ángulo de seguridad β más pequeño posible y depende, esencialmente, del coeficiente de rozamiento entre la superficie de retención 52 y la superficie de seguridad 66.

50 Para el desmontaje del elemento de estanqueidad 1 o bien del dispositivo de estanqueidad éste debe ser separado en la dirección opuesta 47 de la sección de carcasa delantera 8, en donde tras superar la fuerza de retención, el dispositivo de seguridad 50 se deforma elásticamente, o bien se retuerce ligeramente en la zona de transición 74 y sólo después de pasar el saliente axial 14 adopta de nuevo su forma inicial.

En la Figura 2 se muestra un segundo ejemplo de realización de un elemento de estanqueidad 1 de acuerdo con la invención, en sección a lo largo de un eje longitudinal de una turbomáquina.

55 A diferencia del primer ejemplo de realización según la Figura 1, la sección de resorte 60 del dispositivo de seguridad 50 está dispuesta girada en 180° en torno a su eje vertical, de acuerdo con la vista en la Figura 2 y está dispuesta aguas arriba de la sección de enclavamiento 58. La sección de resorte 60 está dispuesta casi retorcida. A

causa de esto, la sección de arco 72 está dispuesta aguas arriba de la rama interior 68 radial y contra la corriente de la rama exterior 70 radial. La orientación de la sección de enclavamiento 58 no ha variado, de manera que a causa de la nueva orientación de la sección de resorte 60, la rama exterior 70 radial se transforma ahora en la superficie de montaje 64 y no en la superficie de seguridad 66 de la sección de enclavamiento 58. Con otras palabras, la sección de resorte 60 está dispuesta en la dirección de montaje delante de la sección de enclavamiento 58 o bien en la dirección de desmontaje, la sección de resorte 60 está dispuesta detrás de la sección de enclavamiento 58. A causa de la orientación modificada de la sección de resorte 60, también se ha modificado la posición del ángulo de ajuste y de la rama interior 68.

En otra diferencia con el primer ejemplo de realización según la Figura 1, la sección de enclavamiento 58 se transforma aguas arriba en una sección final 76 trasera libre que se extiende en dirección axial, la cual en estado montado del elemento de estanqueidad 1 está espaciada radialmente de la superficie perimetral interior 64 de la sección de carcasa delantera 8. En la dirección de desmontaje, la sección final 76 libre está dispuesta delante de la sección de enclavamiento 58 y, por lo tanto, es libremente accesible. Mediante el espaciado radial se crea un espacio de alojamiento 78 para, por ejemplo, una herramienta de desmontaje, por medio de la cual al cooperar con la sección final 76 libre se introduce una fuerza de aplastamiento orientada radial desde fuera hacia dentro. Esto, por ejemplo, es entonces particularmente ventajoso, si el dispositivo de seguridad 50 está dispuesto en dirección perimetral entre dos elementos de retención 16, puesto que entonces se facilita el "desbloqueo" mediante la introducción de la fuerza de aplastamiento radial. Evidentemente, para esto son concebibles mecanismos diferentes de la sección final 76 libre en combinación con el espacio de alojamiento 78.

Para el desmontaje del elemento de estanqueidad 1, en el espacio de alojamiento 78 se introduce una herramienta tal como, por ejemplo, un destornillador. La herramienta se lleva a contactar con la sección final 76 libre y se mueve radialmente desde fuera hacia dentro, con lo cual se introduce la fuerza de aplastamiento en el dispositivo de seguridad 50, la cual es de tal magnitud que la sección de resorte 60 se deforma y, por lo tanto, se reduce el recubrimiento de la superficie de seguridad 66 con la superficie de retención 52 de la sección de carcasa 8, de modo que el elemento de estanqueidad 1 puede ser extraído de manera más sencilla en la dirección axial.

Se da a conocer un elemento de estanqueidad para el posicionamiento en una turbomáquina, presentando su estructura de soporte un dispositivo de seguridad para el afianzamiento propio del elemento de estanqueidad en una posición de montaje, la cual tiene una sección de enclavamiento elástica, cuya superficie de montaje está ajustada en un ángulo menor en dirección de montaje que una superficie de dispositivo de seguridad en dirección contraria, un dispositivo de estanqueidad, así como una turbomáquina.

Lista de símbolos de referencia

- 1 elemento de estanqueidad
- 2 zona de carcasa
- 4 hilera de álabes de rodete
- 6 espacio anular
- 8 sección de carcasa delantera
- 10 sección de carcasa trasera
- 12 línea
- 14 alojamiento/saliente axial
- 16 elemento de retención trasero
- 17 superficie de apoyo
- 18 pared perimetral
- 20 pared anular
- 21 revestimiento de entrada/revestimiento de fricción
- 22 nervio de estanqueidad
- 24 nervio de estanqueidad
- 26 estructura de soporte
- 28 sección base

	30	sección de pared
	32	cara delantera
	34	cara trasera
	36	sección de pie
5	38	nervio
	40	sección de retención
	42	superficie de contacto
	44	elemento de retención delantero
	46	alojamiento/zona de plataforma trasera
10	47	dirección opuesta
	48	superficie de contacto
	49	superficie de apoyo
	50	dispositivo de seguridad
	52	superficie de retención
15	54	superficie perimetral interior
	56	superficie perimetral exterior
	57	dirección de montaje
	58	sección de enclavamiento
	60	sección de resorte
20	62	sección de sujeción
	64	superficie de montaje
	66	superficie de seguridad
	68	rama interior
	70	rama exterior
25	72	sección en arco
	74	zona de transición
	76	sección final
	78	espacio de alojamiento
30	α	ángulo de montaje
	β	ángulo de seguridad
	γ	ángulo de ajuste

REIVINDICACIONES

1. Turbomáquina con un elemento de estanqueidad (1) para el ajuste de una ranura radial entre una hilera de álabes de rodete (4) y una zona de carcasa (2) con una estructura de soporte (26), en cuya cara delantera (32) está dispuesto un revestimiento de entrada (21) y en cuya cara trasera (34) está dispuesto por lo menos un elemento de retención (16) resistente a la deformación para la sujeción de la estructura de soporte (26) en una posición objetivo, en donde para ello el por lo menos un elemento de retención (16) resistente a la deformación, en el estado montado de la turbomáquina, está dispuesto entre dos secciones (8, 10) de la zona de carcasa (2) atornilladas una con otra, y un dispositivo de seguridad (50) para asegurar la estructura de soporte (26) en su posición objetivo durante el montaje o el transporte de la turbomáquina aún no acabada, es decir, con secciones de carcasa (8, 10) no atornilladas, estando el por lo menos un elemento de retención (16) y el dispositivo de seguridad (50) dispuestos uno detrás de otro en la dirección de montaje (57) y el dispositivo de seguridad (50) presenta una sección de enclavamiento (58) con una superficie de montaje (64) ajustada en un ángulo de montaje (α) en la dirección de montaje (57) y una superficie de seguridad (66) ajustada en un ángulo de seguridad (β) en dirección opuesta, y en donde la sección de enclavamiento (58) está apoyada elásticamente a través de una sección de resorte (60), caracterizada por que el ángulo de montaje (α) es menor que el ángulo de seguridad (β).
2. Turbomáquina según la reivindicación 1, en donde el por lo menos un elemento de retención (16) tiene una sección de retención (40) que se extiende en la dirección de montaje para la formación de un contacto de empuje con el correspondiente alojamiento (14) de la turbomáquina.
3. Turbomáquina según la reivindicación 1 o 2, en donde la sección de enclavamiento (58) está dispuesta entre dos elementos de retención (16, 44) y por medio del segundo elemento de retención (44) se puede formar un contacto de empuje en la dirección de montaje (57) con un correspondiente alojamiento (46) de la turbomáquina.
4. Turbomáquina según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde la sección de resorte (60) es un perfil con dos ramas (68, 70) dispuestas una encima de otra, en donde la rama exterior (70) se transforma en la sección de enclavamiento (58) y la rama interior (68) se transforma en una sección de sujeción (62) unida a la cara trasera (34).
5. Turbomáquina según la reivindicación 4, en donde la rama interior (68) está ajustada en un ángulo de ajuste (γ) en la dirección de montaje (57).
6. Turbomáquina según la reivindicación 4 o 5, en donde la rama exterior (70) se extiende en la dirección de montaje (57).
7. Turbomáquina según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el ángulo de montaje (α) es por lo menos 10° , preferiblemente 20° a 30° menor que el ángulo de seguridad mínimo.
8. Turbomáquina según una de las reivindicaciones 4 a 7, en donde en la dirección de montaje la sección de resorte (60) está dispuesta delante de la sección de enclavamiento (58) y la sección de enclavamiento (58) en la dirección de montaje se transforma en una sección final (76) libre trasera.

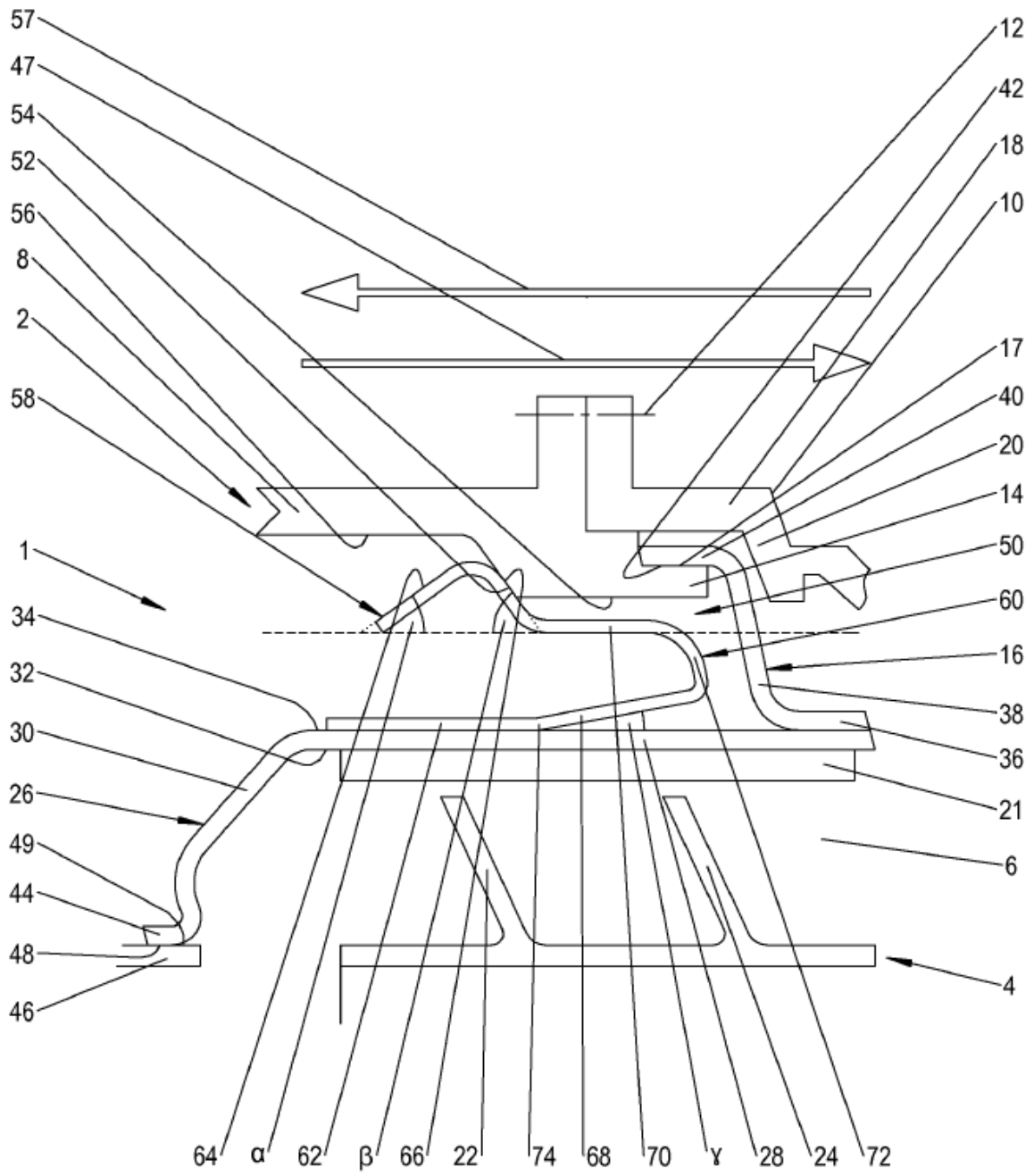


Fig. 1

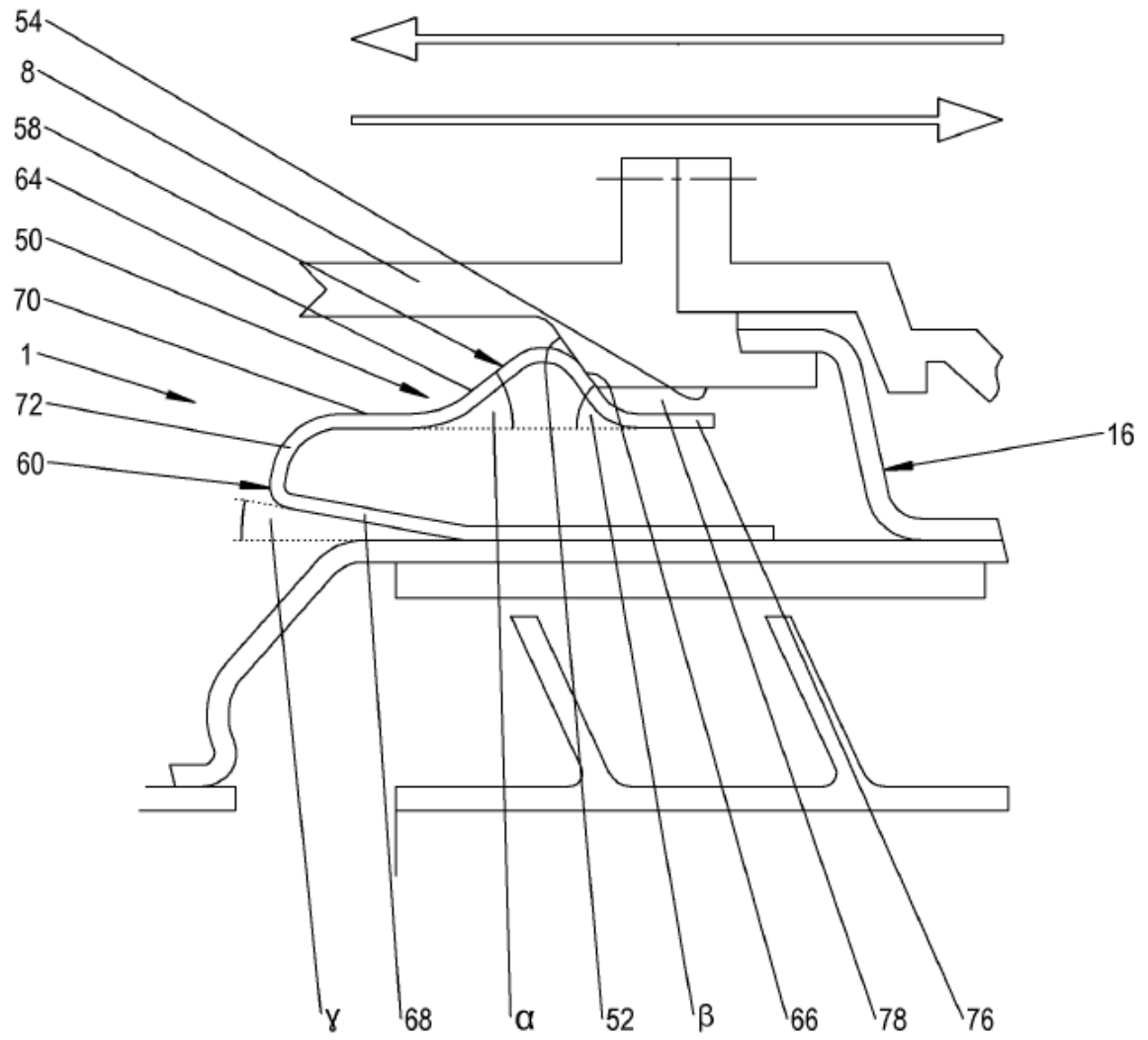


Fig. 2