

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 280**

51 Int. Cl.:

**F01D 17/16** (2006.01)

**F16C 33/36** (2006.01)

**F16C 19/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2015** **E 15178555 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** **EP 2982834**

54 Título: **Rodamiento, especialmente rodamiento de agujas, para su colocación en un pivote de giro de una aleta de guía de una turbomáquina**

30 Prioridad:

**07.08.2014 DE 102014215623**

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

**20.09.2017**

73 Titular/es:

**MTUM, TEKT (100.0%)  
Grafrather Str. 53  
82288 Kottgeisering, DE**

72 Inventor/es:

**BÖCK, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 633 280 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

Rodamiento, especialmente rodamiento de agujas, para su colocación en un pivote de giro de una aleta de guía de una turbomáquina

5 La invención se refiere a un rodamiento del tipo del especificado en el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a una aleta variable de guía, una carcasa de la turbomáquina, así como a una turbomáquina.

Las aletas variables de guía en turbomáquinas, por ejemplo en una turbina de un motor de avión, posibilitan modificar la capacidad de absorción de esa turbomáquina. A través de ello puede adaptarse mejor la turbomáquina a las distintas zonas de funcionamiento, mediante lo cual se incrementa el rendimiento, y, por ejemplo, se disminuye el consumo de combustible.

10 Un problema en las turbinas de avión, a título de ejemplo, consiste en el apoyo de las aletas variables de guía, cuya estanqueidad ha de ser asegurada para unos 25.000 ciclos de vuelo. Del documento DE 1931044 A es conocido, por ejemplo, alojar de forma giratoria los pivotes de giro de las aletas ajustables de guía, mediante una combinación de un rodamiento de rodillos y un cojinete de fricción, o bien un rodamiento a bolas, en la carcasa de una turbomáquina.

15 Además, del documento WO-0125645 son conocidos rodamientos de rodillos con diámetros variables.

20 Pero debido a las altas temperaturas y a los gradientes de temperatura durante el funcionamiento de la turbomáquina correspondiente, los cojinetes de fricción de ese tipo tienden, tras relativamente pocos ciclos, al „agarrotamiento“, mientras que los rodamientos de rodillos se deforman a menudo, y por ello se dañan por sí mismos, o incluso se destruyen. Esto solamente puede ser compensado con un juego interno del rodamiento comparativamente elevado, los que conduce, sin embargo, a grandes fugas, y correspondientemente a bajos rendimientos.

25 El objetivo de la presente invención es poner a disposición un apoyo para aletas variables de guía de turbomáquinas, el cual asegure un guiado preciso de un eje correspondiente, incluso con grandes variaciones de temperatura. Otros objetivos de la invención consisten en poner a disposición una aleta de guía con un apoyo de ese tipo, una carcasa de una turbomáquina con las aletas de guía alojadas correspondientemente, así como una turbomáquina con las aletas de guía alojadas de esa forma.

30 Los objetivos de alcanzan, según la invención, mediante un rodamiento con las características de la reivindicación 1, una aleta de guía según la reivindicación 10, una carcasa con las características de la reivindicación 11, así como mediante una turbomáquina según la reivindicación 15. Configuraciones ventajosas de la invención, con perfeccionamientos adecuados, se indican en las respectivas reivindicaciones subordinadas.

35 Un rodamiento según la invención, el cual asegura, incluso con grandes variaciones de temperatura, un guiado preciso de un eje correspondiente, es un rodamiento de rodillos según un primer aspecto de la invención, a saber, configurado como rodamiento de agujas, y comprende al menos una aguja elástica radialmente, la cual presenta dos zonas finales situadas una en frente de la otra, y al menos una zona de rodadura, situada entre las zonas finales y configurada con un engrosamiento en su sección transversal. En ello, las zonas finales ruedan sobre unas pistas correspondientes de rodadura de una carcasa de alojamiento del engranaje de rodillos, mientras que la zona de rodadura está colocada en la zona de una ranura correspondiente de la carcasa de alojamiento. A través de esto se ha conseguido un alojamiento radialmente elástico, el cual, mediante una deformación elástica de la aguja, puede compensar también las grandes diferencias de temperatura y las tolerancias entre la carcasa de alojamiento, la cual puede ser denominada también como casquillo del rodamiento, y un eje correspondiente, especialmente un pivote de giro de una aleta de guía. Mediante el guiado preciso de un eje correspondiente, se cuidan también otros elementos, por ejemplo las juntas del eje, y con ello se mantiene su estanqueidad. La elasticidad y la deformabilidad radial de la aguja se alcanza, en otras palabras, debido a que la agujase apoya por una parte con sobre sus dos extremos sobre, o bien en la carcasa de alojamiento, pero por otra parte transcurre a lo largo de una ranura de la carcasa de alojamiento, de forma que la zona de rodadura de la aguja puede moverse, con la deformación elástica de la aguja, hacia dentro de esa ranura, o hacia fuera de la misma. A través de la posibilidad de la cesión elástica de la aguja, se garantiza, durante las transiciones transitorias de una correspondiente turbomáquina, en las que aparecen diferencias de temperatura especialmente grandes, un alojamiento al menos considerablemente libre de juego de una correspondiente aleta de guía. Además, se produce un desgaste muy reducido del rodamiento, sin „agarrotamiento“, fundamentalmente a través de los movimientos de rodadura que se presentan en la aguja. De aquí, el rodamiento de rodillos según la invención posibilita un alojamiento considerablemente más estanco y duradero de las aletas de guía que los rodamientos o combinaciones de rodamientos anteriores.

55 En una conformación ventajosa de la invención, la ranura está configura de tal manera que al menos una zona de rodadura no se apoya sobre la carcasa de alojamiento con la aguja libre de deformación. Con otras palabras, está previsto que exista una distancia prefijada entre una pared de la ranura y la zona de rodadura de la aguja, en el caso de una aguja libre de fuerza, o bien no deformada. A través de esto está asegurado que la aguja se deforme elásticamente, entrando en la ranura solamente en el caso de una deformación, o bien un sometimiento a fuerza, o

bien a temperatura, hasta que la zona de rodadura de apoye sobre la pared de la ranura. Mediante la distancia entre la pared de la ranura y la zona de rodadura, en caso de que la aguja no esté sometida a tensiones, puede ajustarse de forma sencilla la máxima deformación admisible de la aguja.

5 Otras ventajas resultan cuando al menos una zona de rodadura está configurada en el centro de la aguja. A través de esto se consigue, en el caso del curvado axial de la aguja, una distribución de fuerza especialmente simétrica sobre la aguja, a través de lo cual se sigue incrementando la durabilidad del rodamiento de rodillos.

10 En otra configuración ventajosa de la invención, una longitud axial de la zona de rodadura es de entre el 5% y el 50% de la longitud total de la aguja. Con otras palabras, la zona de rodadura presenta un alargamiento axial que se corresponde con el 5 %, 6 %, 7 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18%, 19 %, 20 %, 21 %, 22 %, 23 %, 24 %, 25 %, 26 %, 27 %, 28 %, 29 %, 30%, 31 %, 32 %, 33 %, 34 %, 35 %, 36 %, 37 %, 38 %, 39 %, 40 %, 41 %, 42 %, 43 %, 44 %, 45 %, 46 %, 47 %, 48 %, 49 % o 50 % de la longitud axial total de la aguja. A través de esto puede adaptarse de forma óptima la superficie de apoyo de la aguja, que se encuentra entre las zonas de los extremos, a las respectivas realidades y requerimientos. Alternativamente, o bien adicionalmente, está previsto, según la invención, que un grosor medio de la sección transversal de la zona de rodadura sea de entre el 105% y el 180% del grosor medio de la sección transversal de la aguja. Con otra palabras, está previsto que la sección transversal de la zona de rodadura tenga como media el 105 %, 106 %, 107%, 108%, 109%, 110%, 111%, 112%, 113%, 114%, 115%, 116%, 117%, 118%, 119 %, 120%, 121 %, 122%, 123%, 124%, 125%, 126%, 127%, 128%, 129%, 130%, 131 %, 132 %, 133 %, 134 %, 135 %, 136 %, 137 %, 138 %, 139 %, 140 %, 141 %, 142 %, 143 %, 144 %, 145 %, 146 %, 147 %, 148 %, 149 %, 150 %, 151 %, 152 %, 153 %, 154 %, 155 %, 156 %, 157 %, 158%, 159%, 160 %, 161 %, 162%, 163 %, 164 %, 165 %, 166%, 167 %, 168 %, 169 %, 170%, 171 %, 172%, 173 %, 174%, 175 %, 176 %, 177%, 178%, 179% o 180% del grosor medio de la sección transversal de la aguja. En ello, como grosor medio de la sección transversal de la aguja ha de entenderse el grosor medio de la sección transversal de aquellas zonas que no pertenezcan a la zona de rodadura. A través de esto pueden ajustarse por una parte el comportamiento de la flexión de la aguja, y por otra parte la flexión máxima admisible de la aguja.

25 Otras ventajas resultan de que la zona de rodamiento esté configurada con forma al menos esencialmente cilíndrica o bombeada. Esto permite una adaptación sencilla de la superficie de rodamiento de la aguja a la conformación geométrica de la ranura de la carcasa de alojamiento.

30 En ello puede estar previsto, en otra configuración de la invención, que la aguja presente al menos dos zonas de rodadura separadas entre sí. A través de esto, la aguja presenta entre sus extremos dos o más superficies de apoyo, mediante lo cual se posibilita una ajustabilidad especialmente precisa del comportamiento de flexión de la aguja. En ello, las zonas de rodamiento, al menos dos, pueden presentar fundamentalmente los mismos grosores de su sección transversal, o bien distintos grosores de su sección transversal, y/o las mismas o distintas geometrías de su sección transversal.

35 En otra configuración ventajosa de la invención, la aguja está guiada en una jaula de la carcasa de alojamiento, la cual limita una movilidad relativa de la aguja respecto a la carcasa de alojamiento. De esa manera, la aguja es guiada en la carcasa de alojamiento de una forma precisa, y es asegurada contra una caída hacia fuera.

40 Otras ventajas resultan cuando a la carcasa de alojamiento se le ha asignado un elemento de aislamiento para el aislamiento térmico. También con esto puede incrementarse de forma ventajosa la duración de vida del rodamiento de rodillos, especialmente en su utilización en turbomáquinas con grandes cargas térmicas y grandes oscilaciones de temperatura. El elemento de aislamiento puede rodear a la carcasa de alojamiento, por ejemplo, de forma parcial o completa.

Un alojamiento especialmente fiable se consigue, en otra configuración de la invención, al contener la carcasa de alojamiento una corona de agujas con varias agujas colocadas en forma de anillo.

45 Un segundo aspecto de la invención se refiere a una aleta de guía de una turbomáquina, con un pivote de giro sobre el que está dispuesto al menos un rodamiento de rodillos. En ello está previsto, según la invención, que el rodamiento de rodillos utilizado en ello esté configurado según el primer aspecto de la invención. Las características que resultan de esto, y sus ventajas, se desprenden de las descripciones del primer aspecto de la invención, considerándose las configuraciones ventajosas del primer aspecto de la invención como configuraciones ventajosas del segundo aspecto de la invención.

50 Un tercer aspecto se refiere a una carcasa para una turbomáquina, comprendiendo la carcasa al menos una paleta variable de guía, la cual presenta un pivote de giro que está colocado en la carcasa de forma que puede girarse mediante al menos un rodamiento de rodillos. En ello está previsto, según la invención, que el rodamiento de rodillos utilizado en ello esté configurado según el primer aspecto de la invención. Las características que resultan de esto, y sus ventajas, se desprenden de las descripciones del primer aspecto de la invención, considerándose las configuraciones ventajosas del primer aspecto de la invención como configuraciones ventajosas del segundo aspecto de la invención.

55 En una configuración ventajosa de la invención, está previsto que al menos dos rodamientos de rodillos estén dispuestos uno sobre el otro en la dirección axial del pivote de giro, sobre el pivote de giro de la aleta de guía, al

menos una. De esa forma se consigue un apoyo de la aleta de guía especialmente resistente mecánicamente y térmicamente, ya que, en lugar de un rodamiento de rodillos comparativamente largo, con las correspondientes tolerancias más elevadas, se utilizan dos o más rodamientos de rodillos, más pequeños con menores tolerancias.

5 Otras ventajas resultan al estar estancado respecto a la carcasa el pivote de giro de una aleta de guía, al menos una, mediante una obturación de eje, especialmente mediante una caja de estopas. Con esto se alcanza la estanqueidad del conjunto del alojamiento de la aleta de guía. Además, debido al apoyo preciso de la aleta de guía mediante el rodamiento de rodillos según la invención, se asegura que se originen solamente muy pocas hendiduras asimétricas de fuga en la empaquetadura del eje, a través de lo cual se mantiene asimismo íntegramente su acción de empaquetadura sobre todas las zonas de trabajo de la turbomáquina correspondiente.

10 En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que la carcasa comprenda una rejilla de aletas de guía con al menos dos aletas variables de guía. Las rejillas de aletas de guía de ese tipo garantizan un rendimiento incrementado adicionalmente de la turbomáquina correspondiente.

15 Un cuarto aspecto de la invención se refiere a una turbomáquina, especialmente un motor de avión, la cual presente al menos una aleta de guía según el segundo aspecto de la invención, y/o una carcasa según el tercer aspecto de la invención. Las características que resultan de esto, y sus ventajas, se desprenden de las descripciones del segundo, o bien del tercer aspecto de la invención, considerándose las configuraciones ventajosas del segundo y del tercer aspecto de la invención como configuraciones ventajosas del cuarto aspecto de la invención.

20 Otras características de la invención resultan de las reivindicaciones, del ejemplo de ejecución, así como según los dibujos. Las presentes características y combinaciones de características citadas en la descripción, así como las características y combinaciones de características citadas a continuación en el ejemplo de ejecución, pueden utilizarse no solamente en la combinación respectiva citada, sino también en otras combinaciones, sin abandonar el marco de la invención. En ello se muestra:

- Fig. 1 un corte longitudinal esquemático a través de una turbomáquina;
- Fig. 2 una vista ampliada del detalle II, mostrado en la figura 1;
- 25 Fig. 3 una vista lateral esquemática de una aguja de un rodamiento de rodillos según la invención;
- Fig. 4 una vista lateral esquemática de la aguja, y un corte de una carcasa de alojamiento del rodamiento de rodillos según la invención;
- Fig. 5 una vista lateral esquemática de la aguja, y de un corte de la carcasa de alojamiento y de una jaula del rodamiento de rodillos según la invención, y
- 30 Fig. 6 una vista esquemática en planta desde arriba sobre una corona de agujas del rodamiento de rodillos según la invención.

La figura 1 muestra un corte longitudinal esquemático a través de una turbomáquina 10, configurada en el caso presente como un motor de avión. En ello, el diseño básico de la turbomáquina 10 es conocido del estado de la técnica. Así, la misma comprende una carcasa 12, en la cual se ha dispuesto un rotor alabeado 14, el cual gira  
 35 alrededor de un eje de giro, en forma de por sí conocida. Para el incremento del rendimiento de la turbomáquina 10 se han dispuesto aletas variables de guiado 16, en forma de corona alrededor del eje de giro del rotor, las cuales están configuradas respectivamente de forma ajustable, o bien que puedan girarse alrededor de un eje radial A, a fin de modificar el flujo de entrada del rotor 14, situado corriente abajo, en dependencia de un punto de trabajo de la turbomáquina 10. Las aletas de guiado 16 están apoyadas en ambos extremos, de forma que pueden girarse, en la  
 40 carcasa 12. En ello, cada aleta de guiado 16 presenta, radialmente por encima de su hoja de aleta 18, un platillo de aleta 20 y un pivote de giro 22 a continuación del mismo. El pivote de giro 22 está alojado en el caso presente en la carcasa 12, de forma que puede girarse mediante dos rodamientos de rodillos 24 según la invención, dispuestos radialmente uno encima del otro. En ello ha de destacarse que tanto la cantidad como la disposición de los rodamientos de rodillos 24 es solamente a título de ejemplo. Para el aseguramiento de la posición del pivote de giro  
 45 22, la carcasa 12 presenta una tapa 26, sobre la cual se ha situado una junta de obturación 28, configurada en el caso presente como prensaestopas. Como se observa especialmente en la figura 2, la cual muestra una vista ampliada del detalle H mostrado en la figura 1, los rodamientos de rodillos 24 comprenden, en el ejemplo de ejecución mostrado, una carcasa conjunta 30 de alojamiento. Se entiende que cada rodamiento de rodillos 24 puede tener fundamentalmente una carcasa separada 30 de alojamiento, o bien que tres o más rodamientos de rodillos 24  
 50 pueden estar dispuestos en una carcasa conjunta 30 de alojamiento. En ello, a la carcasa 30 de alojamiento se le ha asignado un elemento de empaquetadura 32, que es fundamentalmente opcional, el cual rodea a la carcasa 30 de alojamiento, por su perímetro exterior, para su aislamiento térmico.

Como se observa asimismo en la figura 2, cada rodamiento de rodillos 24 presenta varias agujas 34 elásticas radialmente, las cuales están guiadas, en forma de una corona de agujas 45 (véase la figura 6), en una respectiva  
 55 jaula 36 de la carcasa conjunta 30 de alojamiento. Para una aclaración más detallada, la figura 3 muestra una vista lateral esquemática de una aguja 34 que está libre de fuerzas. La figura 3 será aclarada a continuación en una vista

conjunta con la figura 4 y con la figura 5, mostrando la figura 4 una vista lateral esquemática de la aguja 34, así como un corte de la carcasa 30 de alojamiento, mientras que la figura 5 muestra una vista lateral esquemática de la aguja 34, un corte de la carcasa 30 de alojamiento y de una jaula 36 del rodamiento de rodillos 24, según la invención.

5 Se observa que cada aguja 34 está configurada con forma rotacionalmente simétrica, y presenta dos zonas finales 38, opuestas entre sí, así como una zona de rodadura 40 dispuesta entre las zonas finales 38, y configurada con un engrosamiento en su sección transversal. La zona de rodadura 40 está colocada en este caso en el centro de la aguja 34, y está configurada con forma cilíndrica. En ello, una longitud axial de la zona de rodadura es de aproximadamente un 20% de la longitud total de la aguja, mientras que un espesor medio de la sección transversal de la zona de rodadura es de aproximadamente un 110% del espesor medio de la sección transversal de la aguja 34, o bien aproximadamente un 10% más gruesa que el resto de la aguja 34.

10 Como se observa en la figura 4 y en la figura 5, las zonas finales 38 ruedan en pistas asignadas de rodadura 42, de la carcasa 30 de alojamiento, mientras que la zona de rodadura 40 está dispuesta en la zona de una ranura asignada 44 de la carcasa 30 de alojamiento. En ello, la forma y la profundidad de la ranura 44, así como el espesor de la sección transversal de la zona de rodadura 40, definen la flexión máxima de la aguja 34. En ello, la zona de rodadura 40 puede moverse entrando en la ranura 44, debido a la fuerza F, esbozada esquemáticamente, así como debido a las eventuales variaciones de longitud de la aguja 34, hasta que la misma se apoye sobre la carcasa 30 de alojamiento, o bien hasta que las zonas finales 38 de la aguja 34 se apoyen sobre el pivote de giro 22, o bien rueden sobre el pivote de giro 22, debido a la flexión de la aguja 34. A través de la cesión elástica de las agujas 34, en todos los puntos de trabajo de la turbomáquina, y también durante las transiciones transitorias de la misma, en las que aparecen diferencias de temperatura especialmente grandes, se asegura un alojamiento de las aletas 16 de guía casi libre de juego. La jaula 36, reconocible en la figura 5 y en la figura 6, limita en ello el movimiento relativo de las agujas 34 respecto a la carcasa 30 de alojamiento. Con la ayuda del rodamiento de rodillos 24 se evita la formación de hendiduras asimétricas de fuga en la empaquetadura 28 del eje, a través de lo cual se mejora asimismo su estanqueidad. Además, se asegura un desgaste extremadamente reducido del rodamiento, sin „agarrotamiento“, fundamentalmente originado a través de los movimientos de las agujas 34. De aquí, el rodamiento de rodillos 24, según la invención, posibilita un apoyo más estanco y duradero de las aletas 16 de guía que en las soluciones anteriores.

15 La figura 6 muestra una vista esquemática en planta desde arriba sobre las agujas 34 del rodamiento de rodillos 24, según la invención, colocadas en forma de una corona 46 de agujas, y aseguradas en su posición mediante la jaula 36, estando previstas, en el ejemplo mostrado, diez agujas 34 por cada rodamiento de rodillos 24. Naturalmente, según la finalidad de uso y el tamaño del rodamiento de rodillos 24 pueden estar previstas también más o menos agujas 34.

**Lista de signos de referencia**

- 35 10 turbomáquina
- 12 carcasa
- 14 rotor
- 16 aleta de guía
- 18 hoja de la aleta de guía
- 40 20 platillo de la aleta de guía
- 22 pivote de giro
- 24 rodamiento de rodillos
- 26 tapa
- 28 junta de eje
- 45 30 carcasa de alojamiento
- 32 elemento de aislamiento
- 34 aguja
- 36 jaula
- 38 zona final
- 50 40 zona de rodadura

## ES 2 633 280 T3

- 42 pista de rodadura
- 44 ranura
- 46 corona de agujas

**REIVINDICACIONES**

1. Rodamiento de rodillos(24), es decir, rodamiento de agujas, para su colocación sobre un pivote de giro (22) de una aleta variable (16) de guía de una turbomáquina (10), caracterizado por que el mismo contiene al menos una aguja (34), elástica radialmente, la cual presenta dos zonas finales (38), opuestas entre sí, y al menos una zona de rodadura (40), dispuesta entre las zonas finales (38) y configurada con un engrosamiento en su sección transversal, rodando las zonas finales (38) sobre pistas de rodadura asignadas (42) de una carcasa (30) de alojamiento del rodamiento de rodillos (24), y estando situada la zona (40) de rodadura en la zona de una ranura asignada (44) de la carcasa (30) de alojamiento.
2. Rodamiento de rodillos (24) según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una zona de rodadura (40) no se apoya en la carcasa (30) de alojamiento con la aguja (34) sin deformación.
3. Rodamiento de rodillos (24) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que al menos una zona de rodadura (40) está configurada en el centro de la aguja (34).
4. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que una longitud axial de la zona de rodadura (40) es de entre un 5% y un 50% de la longitud total de la aguja (34), y/o por que un grosor medio de la zona (40) de rodadura es entre un 105% y un 180% del grosor medio de la aguja (34).
5. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la zona de rodadura (40) está configurada fundamentalmente con forma cilíndrica o abombada.
6. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la aguja (34) presenta al menos dos zonas de rodadura (40) distanciadas entre sí.
7. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la aguja (34) está guiada en una jaula (36) de la carcasa (30) de alojamiento, la cual limita una movilidad relativa de la aguja (34) respecto a la carcasa (30) de alojamiento.
8. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que a la carcasa (30) de alojamiento se le ha asignado un elemento de aislamiento (32) para el aislamiento térmico.
9. Rodamiento de rodillos (24) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la carcasa (30) de alojamiento comprende una corona de agujas (46) con varias agujas (34) dispuestas en forma de anillo.
10. Aleta de guiado (16) de una turbomáquina (10), con un pivote de giro (22), sobre el cual está dispuesto al menos un rodamiento de rodillos (24), caracterizada por que el rodamiento de rodillos (24) está configurado según una de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Carcasa (12) para una turbomáquina (10), con al menos una aleta variable de guiado (16), la cual presenta un pivote (22) de giro, el cual está dispuesto en la carcasa (12) de forma que puede girarse a través de al menos un rodamiento de rodillos (24), caracterizada por que el rodamiento de rodillos (24) está configurado según una de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Carcasa (12) según la reivindicación 11, caracterizada por que al menos dos rodamientos de rodillos (24) están colocados uno sobre otro sobre el pivote (22) de giro, en la dirección axial del pivote (22) de giro de la aleta de guiado (16), al menos una.
13. Carcasa (12) según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que el pivote (22) de giro de la aleta de guiado (16), al menos una, está estanqueizada respecto a la carcasa (12) mediante una junta de eje (28), especialmente mediante un prensaestopas.
14. Carcasa (12) según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que el mismo comprende una rejilla de aletas de guiado con al menos dos aletas variables de guiado (16).
15. Turbomáquina (10), especialmente un motor de avión, con al menos una aleta de guiado (16) según la reivindicación (10), y/o con una carcasa (12) según una de las reivindicaciones 11 a 14.

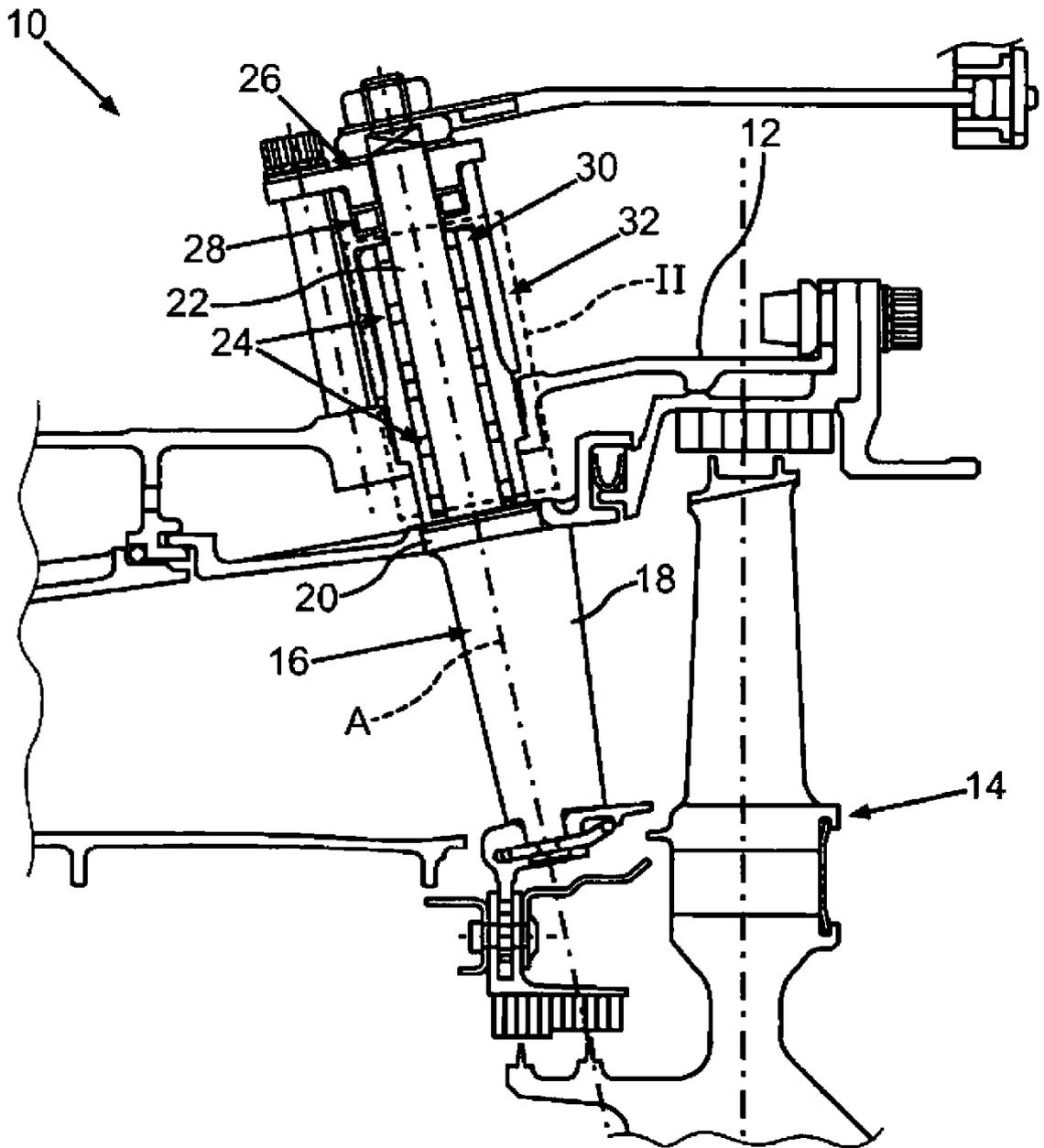


Fig.1

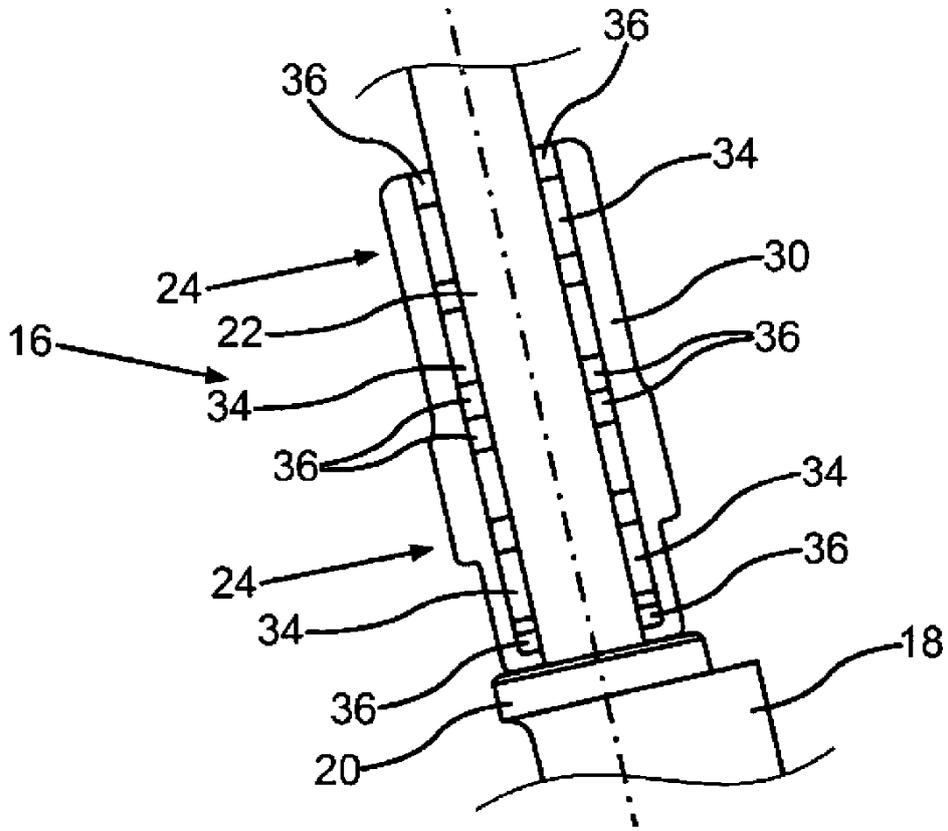


Fig.2

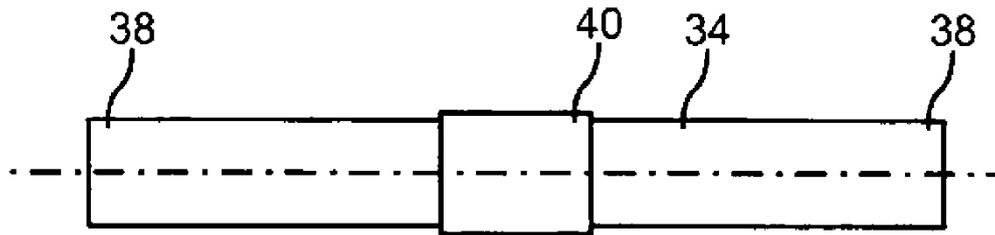


Fig.3

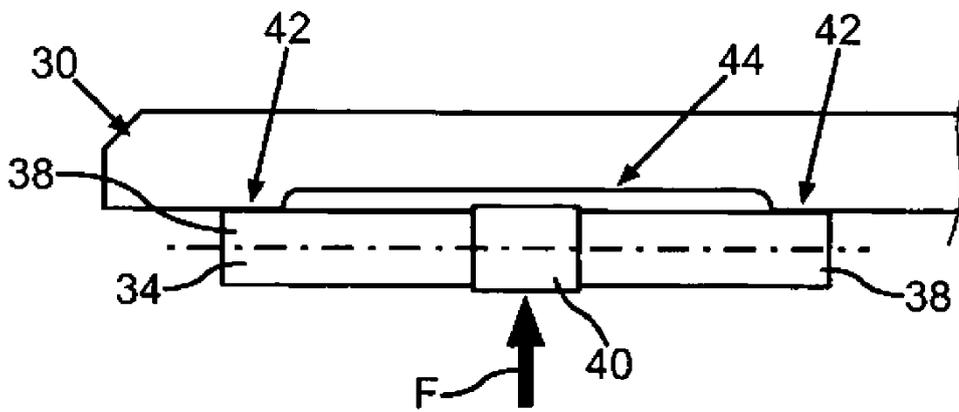


Fig.4

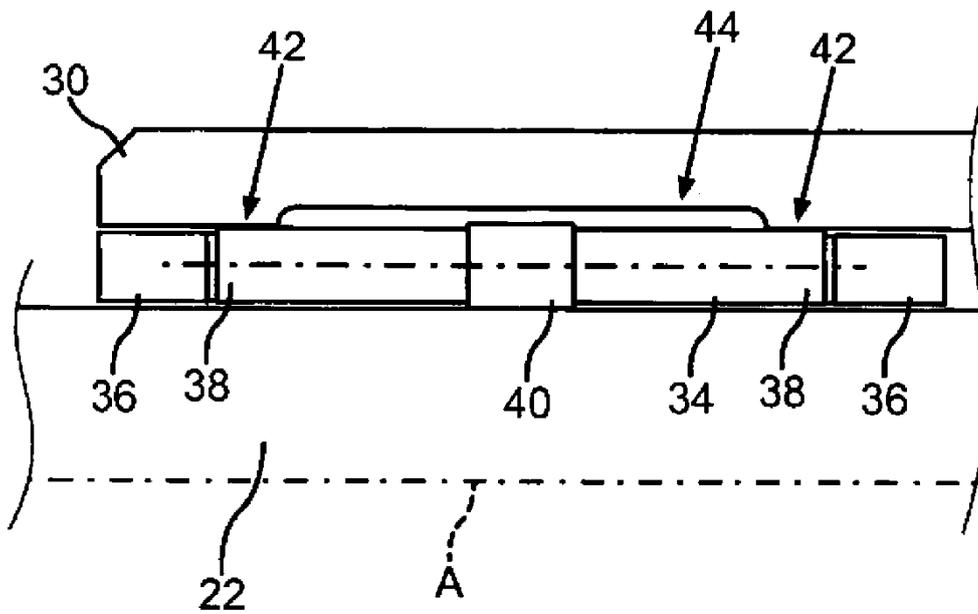
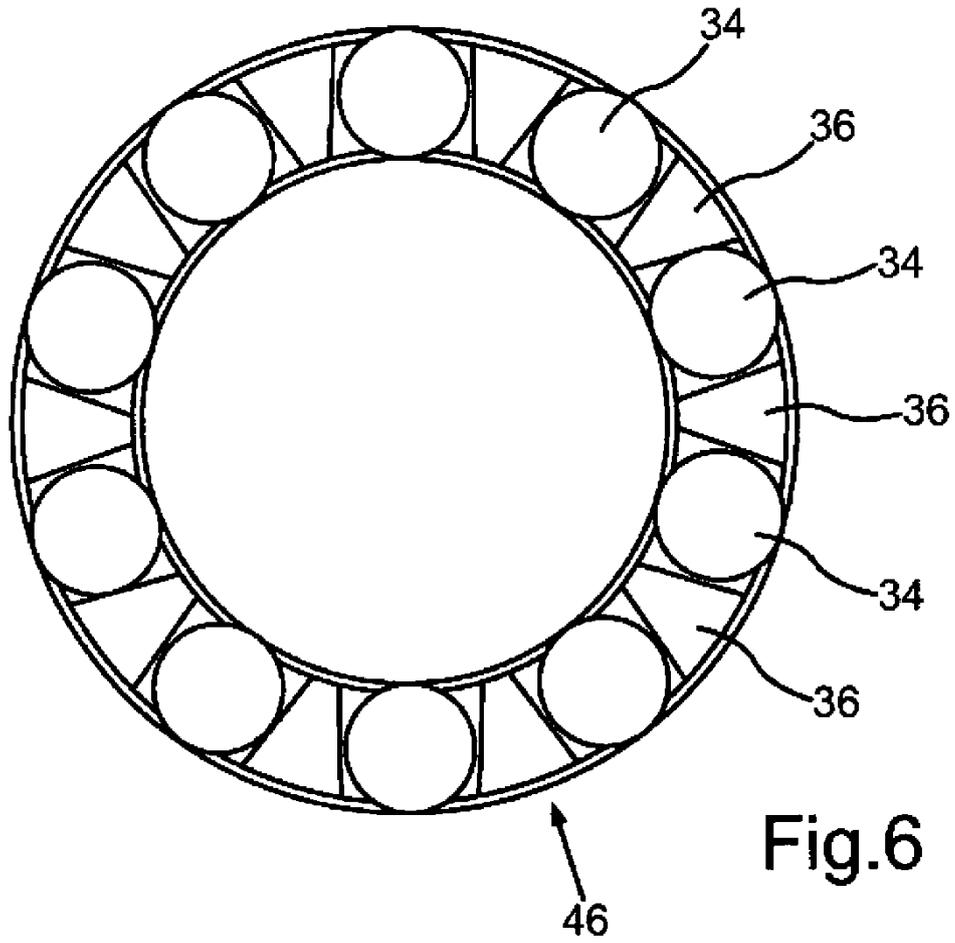


Fig.5



**Fig.6**