(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 356 629**

(51) Int. Cl.:
F01D 9/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03789132 .2**
(96) Fecha de presentación : **04.12.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1573172**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

(54) Título: **Turbina y procedimiento de trabajo para el desmontaje de las palas de guía de una turbina.**

(30) Prioridad: **19.12.2002 EP 02028511**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Tiemann, Peter**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 356 629 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

Turbina y procedimiento de trabajo para el desmontaje de las palas de guía de una turbina

La presente invención se refiere a una turbina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y a un procedimiento para el desmontaje de las palas de guía de una turbina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

El documento DE 606 029 publica la fabricación de una corona de palas de guía para turbinas de vapor o de gas, en las que se arrollan cintas o tiras alrededor de dos rollos, de manera que adoptan una configuración en forma de anillo. Las cintas o tiras están provistas con cortes, en los que se insertan las palas. Después de la inserción de todas las palas, se realiza la soldadura de la corona de palas de guía. En este caso, se fijan las palas en primer lugar por medio de soldaduras por puntos en las tiras (que forman las plataformas) y se prosigue entonces la soldadura como soldadura por aportación sobre el lado exterior de las cintas o bien de las tiras hasta que se forma una capa de espesor suficiente del metal de soldadura, que se puede rebajar a continuación parcialmente mediante torneado. A tal fin, se empotra la corona de palas de guía soldadas en un torno y se mecaniza hasta que permanece un talón circundante coaxial en forma de cola de milano en la sección transversal. A continuación se fija el talón circundante, es decir, la corona de palas de guía de una sola pieza, en un soporte de fijación de forma circular, que se puede tensar por medio de tornillos o remaches.

Se conoce a partir del documento DE 195 46 722 A1 un soporte de palas de guía para una turbina de gas. El soporte de palas de guía presenta en su lado interior dirigido hacia el canal de gas caliente varias ranuras dispuestas unas detrás de otras en su dilatación longitudinal axial, las cuales se extiende en forma de anillo en dirección circunferencial y están provistas en este caso, respectivamente, con un receso. Las ranuras sirven para el alojamiento de patas de palas de guía de una pala de guía. A tal fin, se inserta la pata de una pala de guía en dirección circunferencial en la ranura que se extiende en forma de anillo.

Para trabajos de reparación, inspección y/o mantenimiento en las palas de guía, éstas deben desmontarse fuera de la turbina de gas. A tal fin, se abre la turbina de gas, de manera que el soporte de las palas de guía es accesible y las palas de guía se pueden extraer fuera de la ranura. La apertura de la turbina de gas es intensiva de tiempo y condiciona una inactividad larga correspondiente de la turbina de gas.

El cometido de la presente invención es acortar los tiempos de inactividad de la turbina en el caso de trabajos de reparación, inspección y/o mantenimiento.

El cometido se soluciona por medio de las características y medidas de la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

La solución de acuerdo con la invención prevé que la pata de pala de guía y/o la cabeza de pala de guía de cada pala de guía se puede(n) fijar por medio de un dispositivo de sujeción desprendible manualmente, accesible desde la cámara de combustión. Los tiempos de inactividad de una turbina de gas se pueden acortar aportando beneficio, extrayendo la pala de guía que debe sustituirse a través de la cámara de combustión accesible. A tal fin, al menos un dispositivo de sujeción, que fija la pala de guía, es accesible desde la cámara de combustión. Uno de los dispositivos de sujeción, que fija la pata de pala de guía, está previsto en la carcasa interior y/o el otro dispositivo de sujeción fija la cabeza de pala de guía y está dispuesto en el anillo de fijación. Por lo tanto, desde la cámara de combustión se puede extraer cada pala de guía después de aflojar el / los (dispositivo(s) de sujeción, sin que haya que abrir la carcasa interior de la turbina.

En un desarrollo ventajoso, está previsto que el dispositivo de sujeción se pueda fijar en la carcasa interior o bien en la carcasa de fijación y que tense la pata de pala de guía o bien la cabeza de pala de guía en una posición de funcionamiento por medio de un anclaje de tracción que se extiende en dirección axial. Durante la fijación de la pala de guía, la carcasa interior o bien el anillo de fijación sirven como apoyo opuesto para el dispositivo de sujeción. El anclaje de tracción tensa el dispositivo de sujeción, por una parte, en la carcasa interior o bien en el anillo de fijación y, por otra parte, en la pala de guía.

En otra configuración, para el desmontaje de la pala de guía a través de la cámara de combustión, al menos la parte del dispositivo de sujeción, que está dirigida hacia la cámara de combustión, se puede retirar fuera del perfil de holgura de las palas de guía, después de aflojar el anclaje de tracción. El perfil de holgura de la pala de guía se describe a través del contorno de la pala de guía, que se resulta desde la visión de la cámara de combustión en dirección axial. La pala de guía es liberada después de extraer el dispositivo de sujeción fuera del perfil de holgura.

Cuando en otra configuración el dispositivo de sujeción está fijado en una posición de aparcamiento, que libera la pata de pala de guía o bien la cabeza de pala de guía, éste no puede impedir la extracción de las palas de guía. Por consiguiente, se previene un enganche imprevisto del dispositivo de sujeción con la pala de guía durante su extracción de la pala de guía. Además, el dispositivo de sujeción está asegurado eficazmente contra caída imprevista. Los componentes que caen de forma imprevista pueden conducir a destrucciones mecánicas durante el funcionamiento de la turbina de gas.

En una propuesta ventajosa, el dispositivo de sujeción comprende dos topes de retención que se extienden radialmente, que se pueden tensar por medio del anclaje de tracción. Los dos topes de retención de un dispositivo de sujeción abrazan en cada caso elementos de la carcasa interior como apoyo opuesto y al mismo tiempo la pata de pala de guía y la cabeza de pala de guía, respectivamente. Para la fijación de la pala de guía en la carcasa interior, los topes de retención se pueden tensar por medio del gancho de tracción.

De manera más ventajosa, la pala de guía se encuentra en la primera serie de palas de guía, vista en la dirección de la circulación de un medio de trabajo. De esta manera, la pala de guía es más fácilmente accesible desde la cámara de combustión.

De manera más conveniente, el dispositivo de sujeción se puede retirar después de la extracción de la pala de guía desde la carcasa interior.

Se considera especialmente ventajoso que después de la extracción del dispositivo de sujeción fijado en la carcasa interior, un anillo de guía dispuesto a continuación en la dirección de la circulación de un medio de trabajo sea accesible manualmente. El anillo de guía afectado por desgaste es accesible de esta manera, de forma similar a las palas de guía, de manera especialmente fácil y rápida para trabajos de mantenimiento y/o de reparación, sin que haya que abrir la carcasa interior de la turbina.

Un procedimiento de trabajo para el desmontaje de las palas de guía de una turbina se describe con las características de la reivindicación 9.

La invención prevé que una pala de guía de la primera serie de palas de guía, vista en la dirección de la circulación del medio de trabajo, sea extraída a través de la secuencia de las etapas siguientes manualmente a través de la cámara de combustión:

Se suelta el dispositivo de sujeción dispuesto en la carcasa interior, se desplaza a continuación a una posición de aparcamiento, que libera la pata de pala de guía y se fija de nuevo allí. Dado el caso, se suelta el otro dispositivo de fijación dispuesto en el anillo de fijación interior, de manera que se libera la cabeza de pala de guía. A continuación, la pala de guía es desplazada axialmente en contra de la dirección de la circulación del medio de trabajo, dado el caso se mueve radialmente hacia dentro y a continuación es basculada alrededor de la cabeza de pala de guía, de manera que la pala de guía es libera a través de movimiento radial hacia fuera. Este modo de proceder evita la apertura de toda la turbina y acorta los tiempos de inactividad de la turbina provocados por los tiempos de mantenimiento y de reparación. El aparcamiento en una posición de aparcamiento impide una caída casual del dispositivo de sujeción y de esta manera posibilita el desmontaje no destructivo de las palas de guía.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un dibujo. En este caso, las figuras muestran lo siguiente:

La figura 1 muestra una turbina de gas en una sección parcial longitudinal y

La figura 2 muestra la cámara de combustión, el canal de gas caliente, las palas de guía y las palas de rodadura de la primera fase de turbinas en una sección parcial según la figura 1.

La figura 1 muestra una turbina de gas 1 en una sección parcial longitudinal. La turbina de gas 1 presenta en el interior un rotor 3 que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación 2, que se designa también como rotor de turbina. A lo largo del rotor 3 se suceden una carcasa de aspiración 4, un compresor 5, una cámara de combustión anular 6 de forma toroidal con varios quemadores 7 dispuestos coaxialmente, una turbina 8 y la carcasa de escape de gases 9. La cámara de combustión anular 6 forma en este caso una cámara de combustión 17, que se comunica con un canal de gas caliente 18 de forma anular. Allí cuatro fases de turbinas de gas 10 conectadas unas detrás de las otras forman la turbina 8. Cada fase de turbinas 10 está formada por dos anillos de palas. Vista en la dirección de la circulación de un medio de trabajo 11, en el canal de gas caliente 18, a una serie de palas de guía 13 sigue una serie 14 formada por palas de rodadura 15. Las palas de guía 12 están fijadas en este caso en el estator 23, en cambio las palas de rodadura 15 de una serie 14 están dispuestas por medio de un disco de turbina 19 en el rotor 3. En el rotor 3 está acoplado un generador o una máquina de trabajo (no representados).

Durante el funcionamiento de la turbina de gas 1 el compresor 5 aspira aire 16 a través de la carcasa de aspiración 4 y lo comprime. El aire comprimid, acondicionado en el extremo del lado de la turbina del compresor 5, es conducido hacia los quemadores 7 y allí es mezclado con un combustible. La mezcla es quemada entonces bajo la formación del medio de trabajo 11 en la cámara de combustión 17. Desde allí el medio de trabajo 11 circula a lo largo del canal de gas caliente 18 por delante de las palas de guía 12 y de las palas de rodadura 15. En las palas de rodadura 15 se expande el medio de trabajo 11 transmitiendo impulsos, de manera que las palas de rodadura 15 accionan el rotor 3 y éste acciona la máquina de trabajo que está acoplada en él.

Los componentes expuestos al medio de trabajo caliente 11 están sometidos durante el funcionamiento de la turbina de gas 1 a cargas térmicas. Las palas de guía 12 y las palas de rodadura 15 de la primera fase de turbinas 10, vista en la dirección de la circulación del medio de trabajo 11, son cargadas la mayoría de las veces térmicamente junto a los ladrillos de escudo térmico que revisten la cámara de combustión anular 6. Para resistir las temperaturas que predominan allí, éstos son refrigerados por medio de un refrigerante.

La figura 2 muestra una sección a través de la cámara de combustión anular 6 representada parcialmente y a través de la primera fase de turbinas 10, que está formada por la pala de guía 12 y por la pala de rodadura 15 dispuesta a continuación. Las palas 12, 15 están dispuestas en este caso en forma de estrella alrededor del rotor 3 de la turbina de gas. La pala de rodadura 15 se asienta sobre un disco de turbina 19, que está dispuesto en el rotor 3, en cambio la pala de guía 12 está fijada en el estator. La pala de guía 12 presenta una pata de pala de guía 21 dirigida hacia la carcasa interior 20 de la turbina 8 y una cabeza de pala de guía 22 que está colocada opuesta a la pata de pala de guía 21. La cabeza de pala de guía 22 está dirigida hacia el rotor 3 y está fijada en un anillo de fijación 24 del estator 23.

En la pata de pala de guía 21 y en la carcasa interior 20 está dispuesto un dispositivo de sujeción 25 en una posición de funcionamiento. El dispositivo de sujeción 25 comprende dos topes de retención 26, 27 y un anclaje de tracción 28 en forma de tornillo, que solamente se indica aquí. El tope de retención 27 rodea una proyección 29 formada integralmente en la pata de pala de rodadura 21, que se extiende paralelamente a la dirección axial del rotor 3. Otra proyección 30, que se extiende en la dirección radial del rotor 3, está formada integralmente de la misma manera en la pata de pala de guía 21. Esta proyección 30 penetra entre los dos topes de retención 26, 27 de tal manera que, cuando el anclaje de tracción 28 está tensado, amarra fijamente la proyección 30. La carcasa interior 20 sirve como apoyo opuesto para el dispositivo de sujeción 25, que fija la pata de pala de guía 21 y de esta manera también la pala de guía 12 propiamente dicha.

El anclaje de tracción 28 se extiende a través de la carcasa interior 20, de manera que se extiende a través de un taladro axial 32, que está configurado en forma de taladro alargado visto en dirección radial. Desde allí radialmente hacia fuera, una proyección 31 está dispuesta en la carcasa interior 20.

De manera similar a la disposición en la pata de pala de guía 21, en la cabeza de pala de guía 22 y en el anillo de fijación 24 está dispuesto otro dispositivo de sujeción 35 en su posición de funcionamiento. Éste presenta dos topes de retención 36, 37, que amarran, por medio de un anclaje de tracción, una tercera proyección 33, radialmente en voladizo, formada integralmente en la cabeza de pala de guía 22, en el anillo de fijación 24.

Para el desmontaje de la pala de guía 12, después de la liberación de los dispositivos de sujeción 25, 35 en la cámara de combustión accesible para un montador, se realizan las siguientes etapas:

Se suelta el dispositivo de sujeción 25 dispuesto en la pata de pala de guía 21, aflojando los dos topes de retención 26, 27 a través del aflojamiento del anclaje de tracción 28, hasta el punto de que el tope de retención 27 libera la proyección 29. Al mismo tiempo se desplaza el tope de retención 26 en la dirección de la cámara de combustión anular 6 hasta el punto de que la proyección 31 puede ser rodeada por éste. A continuación se mueve el dispositivo de sujeción 25, es decir, el primer tope de retención 26, el segundo tope de retención 27 y el anclaje de tracción 28, en común radialmente hacia fuera. A tal fin, el taladro axial 32 está configurado en forma de taladro alargado en la sección transversal. En la posición radialmente exterior, se tensa de nuevo el anclaje de tracción 28, de manera que el dispositivo de sujeción 25 se encuentra fijado en su posición de aparcamiento. La pata de pala de guía 21 está totalmente liberada del mismo. Considerado desde la visión de la cámara de combustión anular 6, el contorno del primer tope de retención 26 se encuentra fuera del contorno de la pata de pala de guía 21, es decir, que el dispositivo de sujeción 25 se encuentras fuera del perfil de holgura de la pala de guía 12.

De manera similar, se libera la cabeza de pala de guía 22 soltando a tal fin el anclaje de tracción 38 del dispositivo de sujeción 35 dispuesto en el anillo de fijación 24, de manera que los topes de retención 36, 37 liberan una tercera proyección 33 formada integralmente en la cabeza de pala de guía 22. El dispositivo de sujeción móvil 35 se mueve radialmente hacia fuera de tal forma que rodea una proyección 34 del anillo de fijación 24. A continuación se tensa de nuevo el dispositivo de sujeción 35, de manera que se encuentra en su posición de aparcamiento. De manera similar al dispositivo de sujeción 25 en la pata de pala de rodadura 21, el dispositivo de sujeción 35 dispuesto en la cabeza de pala de rodadura 22 se encuentra fuera del perfil de holgura de la pala de guía 2.

La pala de guía 12 liberada de esta manera se puede extraer ahora fuera de la serie de palas de guía 13, desplazándola en contra de la dirección de la circulación del medio de trabajo 11 y a continuación en una medida insignificante radialmente hacia dentro. Este recorrido de desplazamiento se identifica por medio de la flecha 40. A continuación se bascula la pala de guía 12 alrededor de la cabeza de pala de guía 22 en la dirección de la cámara de combustión 6. A continuación se mueve la pala de guía 12 dentro del espacio de combustión 17 de la cámara de combustión anular 6 y se extrae la turbina de gas 1.

REIVINDICACIONES

1. Turbina (1) con un rotor (3) que se extiende en dirección axial y con una cámara de combustión (6) accesible, que se comunica con un canal de gas caliente (18) de forma tubular, en el que están dispuestas una pluralidad de palas de guía (12) frmando una serie de palas de guía (13), en la que cada pala de guía (12) presenta una pata de pala de guía (21) fijada en la carcasa interior (20) y una cabeza de pala de guía (22) opuesta a la pata de pala de guía (21) y dirigida hacia el rotor (3), cuya cabeza de pala de guía, está fijada en un anillo de fijación (24), que rodea el rotor (3), de la turbina (1), caracterizada porque la pata de pala de guía (12) y/o la cabeza de pala de guía (22) de cada pala de guía (21) se puede(n) fijar por medio de un dispositivo de sujeción (25, 35) desprendible manualmente, accesible desde la cámara de combustión.

2. Turbina (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de sujeción (25, 35) se puede fijar en la carcasa interior (20) o bien en el anillo de fijación (24) y tensa la pata de pala de guía (21) o bien la cabeza de pala de guía (22) en una posición de funcionamiento por medio de un anclaje de tracción (28, 38) que se extiende en dirección axial.

3. Turbina (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque para el desmontaje de las palas de guía (12) a través de la cámara de combustión (6), al menos la parte del dispositivo de sujeción (25, 35), que está dirigida hacia la cámara de combustión (6), se puede retirar fuera del perfil de holgura de las palas de guía (12), después de aflojar el anclaje de tracción (28, 38).

4. Turbina (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque para la extracción de las palas de guía (12), se puede fijar el dispositivo de sujeción (25, 35) en una posición de aparcamiento que libera la pata de la pala de guía (21) o bien la cabeza de la pala de guía (22), respectivamente.

5. Turbina (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el dispositivo de sujeción (25, 35) comprende dos topes de retención (26, 27, 36, 37) que se extienden radialmente, que se pueden tensar por medio del anclaje de tracción (28, 38).

6. Turbina (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la pala de guía (12) está dispuesta en la primera serie de palas de guía (13) vista en la dirección de la circulación de un medio de trabajo (11).

7. Turbina (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el dispositivo de sujeción (25) se puede retirar después de la extracción de la pala de guía (12) fuera de la carcasa interior (20).

8. Turbina (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque después de la extracción del dispositivo de sujeción (25) fijado en la carcasa interior (20), un anillo de guía dispuesto a continuación en la dirección de la circulación de un medio de trabajo (11) es accesible manualmente.

9. Procedimiento para el desmontaje de una pala de guía (12) de una turbina (1) con un rotor (3) que se extiende en dirección axial y con una cámara de combustión (6) accesible, que se comunica con un canal de gas caliente (18) de forma tubular, en el que están dispuestas una pluralidad de palas de guía (12) formando una serie de palas de guía (13), en el que cada pala de guía (12) presenta una pata de pala de guía (21) fijada en la carcasa interior (20) y una cabeza de pala de guía (22) opuesta a la pata de pala de guía (21) y dirigida hacia el rotor (3), cuya cabeza de pala de guía, está fijada en un anillo de fijación (24), que rodea el rotor (3), de la turbina (1), de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pala de guía (12) de la primera serie de palas de guía (13), vista en la dirección de la circulación del medio de trabajo (11), se extrae a través de la secuencia de las etapas siguientes manualmente a través de la cámara de combustión (6):

a. el dispositivo de sujeción (25) dispuesto en la carcasa interior, una vez suelto, es desplazado a continuación a una posición de aparcamiento, que libera la pata de pala de guía (21) y es fijado de nuevo allí,

b. el otro dispositivo de fijación (35) dispuesto en el anillo de fijación interior (24) se suelta, de manera que se libera la cabeza de pala de guía (22),

c. la pala de guía (12) es desplazada axialmente en contra de la dirección de la circulación del medio de trabajo y a continuación es basculada alrededor de la cabeza de pala de guía (22),

d. de manera que la pala de guía (12) es libera a través de movimiento radial hacia fuera.

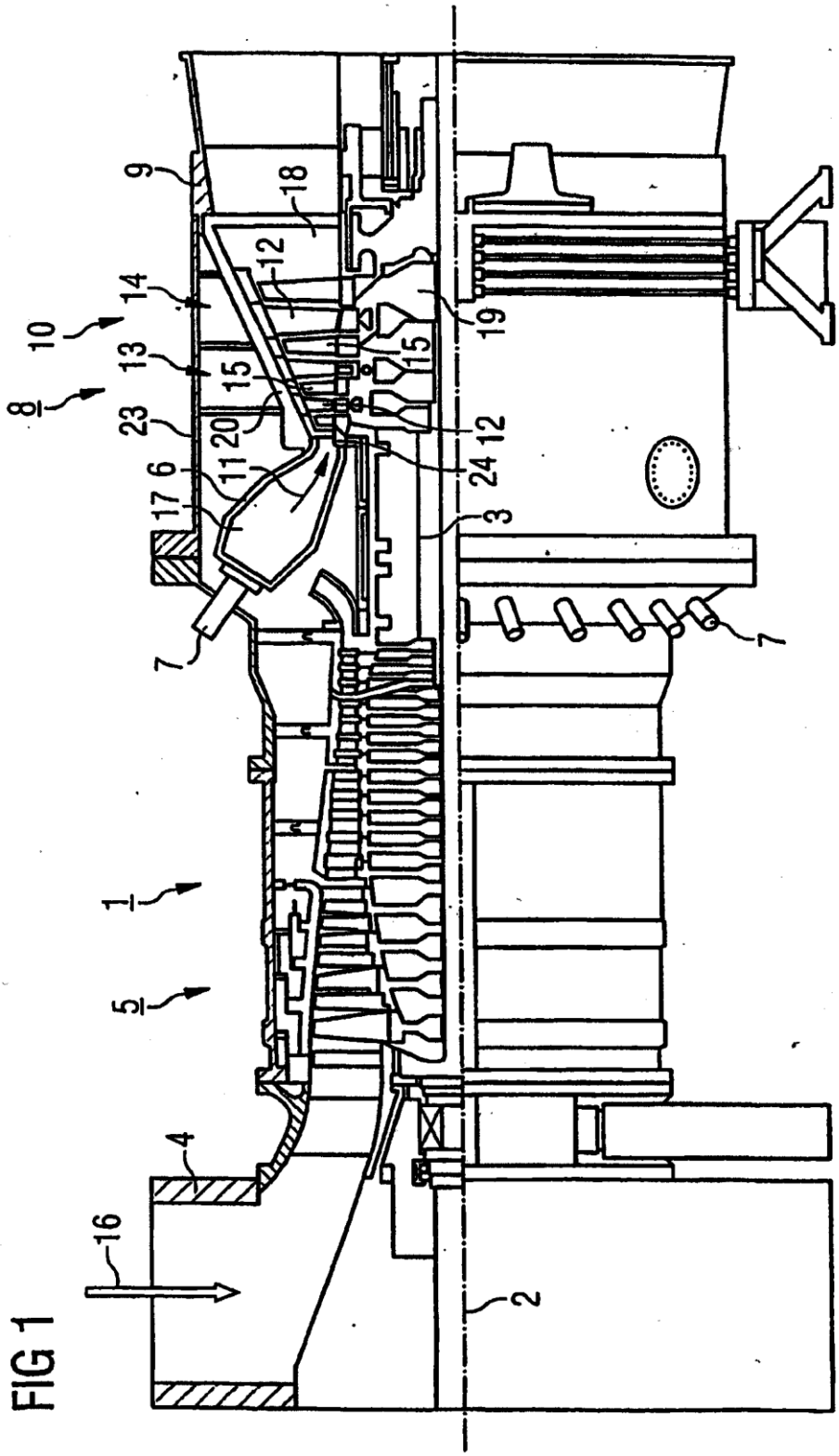
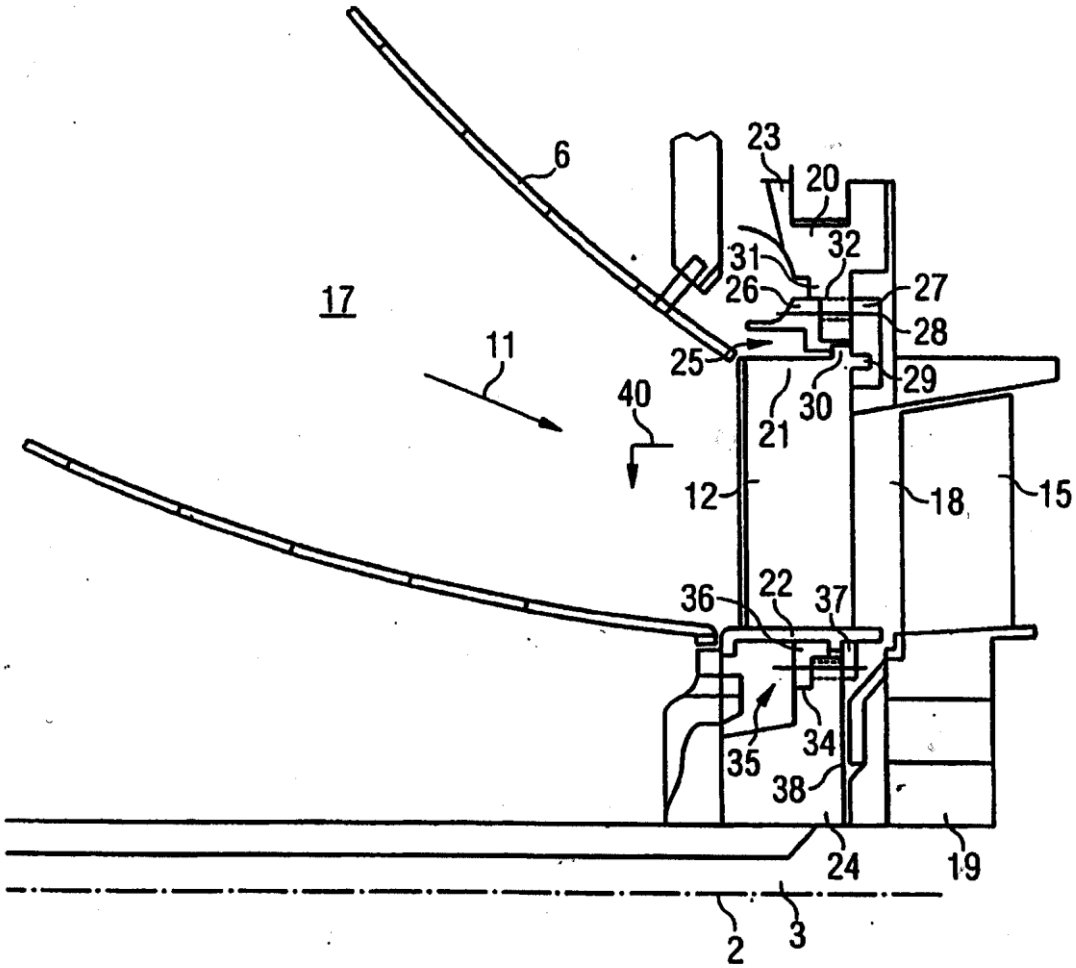


FIG 1

FIG 2


6
23
20
31
32
26
27
17
28
11
25
29
40
30
21
12
18
15
36
22
37
35
34
38
24
19
2
3