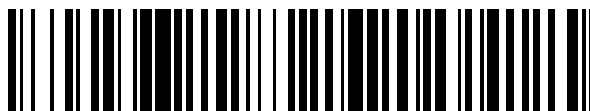


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 002**

51 Int. Cl.:

F01D 11/00 (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

F23R 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2013 E 13170099 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2687682**

54 Título: **Conducto de transición de una turbina de gas**

30 Prioridad:

19.07.2012 JP 2012160904

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

13.12.2019

73 Titular/es:

**mitsubishi heavy industries aero
engines, ltd. (100.0%)
1200, Higashitanaka, Komaki-shi
Aichi 485-0826, JP**

72 Inventor/es:

**HASE, TAKAAKI;
KUWAMURA, YOSHIHIRO;
MORII, OSAMU;
HANADA, TADAYUKI y
HAGIWARA, HIROKAZU**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 735 002 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

Conducto de transición de una turbina de gas

5 Antecedentes de la invención**Campo técnico****10 Antecedentes de la técnica**

10 Una turbina de gas incluye un compresor que comprime el aire para la combustión, una cámara de combustión, que
inyecta un combustible en el aire comprimido por el compresor y quema el combustible, y una turbina, que se
acciona gracias a un gas de combustión a alta temperatura quemado por la cámara de combustión. En la turbina de
gas, las cavidades a menudo están definidas, por ejemplo, entre los respectivos módulos de la cámara de
15 combustión y la turbina, entre los respectivos módulos de una turbina de alta presión y una turbina de baja presión
incluida en la turbina, y entre los protectores dispuestos en los álabes fijos de la turbina y las plataformas y los
protectores dispuestos en los álabes móviles.

20 La cavidad se comunica con un conducto de flujo principal de la turbina de gas por donde fluye el gas de combustión
y este gas de combustión del conducto de flujo principal es arrastrado. Ya que el gas de combustión fluye hacia la
cavidad debido al arrastre del gas de combustión, el caudal del gas de combustión que fluye en el conducto del flujo
principal disminuye y, por lo tanto, la eficiencia de la turbina de gas se reduce.

25 Cuando el gas de combustión fluye hacia la cavidad, la temperatura de las partes internas aumenta, como la de un
disco de turbina, lo que acorta la vida útil de las partes. De ese modo, se puede considerar un método para eliminar
el aumento de la temperatura de las partes internas de la cavidad mediante el aumento de la velocidad del flujo del
aire de refrigeración, que enfría las partes internas de la cavidad. Sin embargo, si aumenta el caudal del aire de
refrigeración, aumenta el aire de refrigeración mezclado en el gas de combustión, lo que disminuye la eficiencia de la
30 turbina de gas.

La patente japonesa n.º 3226543 divulga una estructura en la que el espacio libre de una parte de abertura se
estrecha tanto como sea posible mediante la instalación de un sello de borde afilado en partes de extremo de las
plataformas de los álabes móviles, que se orientan hacia los protectores de los álabes fijos, mientras que se dispone
una superficie abrasible en las partes de extremo de los álabes fijos que se orientan hacia el sello de borde afilado,
35 con el fin de evitar que un fluido de trabajo, el gas de combustión, entre por la cavidad.

Asimismo, la solicitud de patente japonesa sin examinar, primera publicación n.º 2009-97396 divulga que una parte
de abertura de una cavidad que se acerca a un conducto de flujo principal se crea en una estructura de laberinto,
para así evitar que el gas de combustión entre en la cavidad.

40 Sin embargo, en la turbina de gas antes mencionada, por ejemplo, si la llamada extensión térmica debida a una
expansión térmica se produce cuando el espacio libre de la parte de abertura de la cavidad es pequeño, las partes
de extremo de los protectores de los álabes móviles y las partes de extremo de las plataformas de los álabes fijos
pueden entrar en contacto en la parte de abertura de la cavidad. Tras los esfuerzos para reducir el arrastre de gas
45 de combustión al tiempo que se permite la extensión térmica, la estructura de la abertura de la cavidad puede
complicarse.

Así mismo, cuando la parte de abertura de la cavidad está diseñada de tal manera que, en su interior, se permite el
contacto por la extensión térmica, puede ser necesario sustituir las piezas desgastadas u otras y la frecuencia de
50 mantenimiento puede aumentar. El documento US5759012 muestra un conducto de transición.

Sumario de la invención

55 Teniendo en cuenta las circunstancias anteriormente mencionadas, un objetivo de la presente invención es
proporcionar una turbina de gas con la que es posible omitir el estrechamiento de un espacio libre en una parte de
abertura de una cavidad y también para reducir la entrada de gas de combustión en la cavidad.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, en la reivindicación 1 se divulga una turbina de gas.

60 En la mencionada turbina de gas anteriormente mencionada, la turbina de gas incluye una cámara de combustión
que inyecta un combustible en el aire comprimido para quemar el combustible, y una parte de la turbina dispuesta
adyacente al lado corriente abajo de la cámara de combustión a lo largo de la corriente principal de gas, en donde el
elemento lateral corriente arriba está dispuesto en la cámara de combustión y el elemento lateral corriente abajo
puede estar dispuesto en la parte de turbina.

65 Con esta configuración, es posible reducir la entrada de la corriente principal de gas por el arrastre hacia la cavidad

conformada entre los módulos de la cámara de combustión y la parte de la turbina.

5 En la turbina de gas mencionada anteriormente que no forma parte de la invención, la turbina de gas puede incluir una parte de turbina en la que una parte de álabe móvil y una parte de álabe fijo están dispuestas en la dirección de flujo de la corriente principal de gas, en donde el elemento lateral corriente arriba puede estar dispuesto en una cualquiera de la parte de álabe móvil y la parte de álabe fijo, que se disponen corriente arriba a lo largo de la corriente principal de gas, y el elemento lateral corriente delante puede disponerse en el otro de estos.

10 Con esta configuración, es posible reducir el flujo de entrada de la corriente principal de gas debido al arrastre hacia la cavidad conformada entre la parte de álabe móvil y la parte de álabe fijo de la parte de turbina.

15 En la mencionada turbina de gas anteriormente mencionada, pueden disponerse en secuencia una primera parte de turbina y una segunda parte de turbina desde el lado corriente arriba de la dirección del flujo de la corriente principal de gas, el elemento lateral corriente arriba puede disponerse en la primera parte de turbina y el elemento lateral corriente abajo puede estar dispuesto en la segunda parte de turbina.

Con esta configuración, es posible reducir el flujo de entrada de la corriente principal de gas debido al arrastre hacia la cavidad conformada entre los módulos de la primera parte de turbina y la segunda parte de turbina.

20 En la turbina de gas anteriormente mencionada, el elemento lateral corriente arriba y el elemento lateral corriente abajo pueden conformarse en al menos uno de un lado interior y un lado exterior del conducto en la dirección radial.

25 Con esta configuración, es posible reducir la entrada de la corriente principal de gas en la cavidad, en uno de los casos en los que la cavidad está conformada en el lado interior en la dirección radial del conducto por donde fluye la corriente principal de gas, en el caso en el que la cavidad está conformada en el lado exterior y en el caso en el que la cavidad está conformada tanto en el lado interior como en el lado exterior.

30 De acuerdo con la turbina de gas descrita anteriormente, es posible eliminar el estrechamiento del espacio libre en la parte de abertura de la cavidad, al tiempo que se reduce la entrada del gas de combustión en la cavidad.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que muestra la configuración global de una turbina de gas en una realización de la presente invención.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal que muestra una cavidad definida entre los respectivos módulos de una cámara de combustión y una turbina de alta presión de la turbina de gas.

La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra una cavidad definida entre los respectivos módulos de la turbina de alta presión y una turbina de baja presión en la turbina de gas.

40 La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra una cavidad definida entre una serie de álabes móviles y una serie de álabes fijos de la turbina de alta presión o de la turbina de baja presión.

La figura 5 es una vista en sección transversal que muestra la cavidad definida entre la serie de álabes móviles y la serie de álabes fijos de la turbina de alta presión o de la turbina de baja presión.

La figura 6 es una vista ampliada de una cara de guía en esta realización.

45 La figura 7 es una vista ampliada correspondiente a la figura 6 en un ejemplo modificado de esta realización.

Descripción detallada de la invención

A continuación, haciendo referencia a los dibujos, se describirá una turbina de gas en una primera realización de la presente invención.

50 La figura 1 es una vista que muestra la configuración global de una turbina de gas 1 en esta realización.

55 Tal y como se muestra en la figura 1, la turbina de gas 1 incluye un compresor 10 que comprime el aire ambiente para generar aire comprimido, una pluralidad de cámaras de aire 20 que inyectan y mezclan un combustible procedente de una fuente de suministro de combustible (no mostrada) en el gas comprimido y queman el combustible para generar un gas de combustión, y una turbina 30 (una parte de la turbina) accionada por el gas de combustión.

60 Así mismo, la turbina 30 incluye una pluralidad de módulos de turbina y, más específicamente, una combinación de los respectivos módulos de una turbina de alta presión 30a (una primera parte de turbina) (véase la figura 3) y una turbina de baja presión 30b (una segunda parte de turbina) (véase la figura 3).

65 La turbina 30 incluye una carcasa 31 y un rotor de turbina 33 que gira alrededor de un eje de rotor Ar de la carcasa 31. El compresor 10 está dispuesto en un lado de una dirección axial Da paralela al eje del rotor Ar con respecto a la turbina 30. La carcasa 31 de la turbina 30 tiene una forma sustancialmente cilíndrica alrededor del eje Ar del rotor. La pluralidad de cámaras de combustión 20 están montadas en la carcasa 31 a intervalos en una dirección

circunferencial Dc con respecto al eje Ar del rotor. Por otro lado, en la siguiente descripción, se supone que el lado en el que está dispuesto el compresor 10 en la dirección axial Da es un lado corriente arriba, y su lado opuesto es un lado corriente abajo. Así mismo, en una dirección radial Dr con respecto al eje del rotor Ar, se supone que el lado alejado del eje del rotor Ar es un exterior en la dirección radial y el lado cercano al eje del rotor Ar es un interior en la dirección radial.

5 El rotor de turbina 33 tiene un cuerpo de rotor 34 que se extiende en la dirección axial Da alrededor del eje Ar del rotor y una pluralidad de series de álabes móviles (partes de álabe) 35 que están montados sobre el cuerpo del rotor 34 unos al lado de los otros en la dirección axial Da. Haciendo referencia a las figuras 4 y 5, cada serie de álabes móviles 35 tiene una pluralidad de álabes móviles 36 montados en el eje del rotor Ar unos al lado de los otros en la dirección circunferencial Dc con respecto al eje del rotor Ar. Cada álabe móvil 36 tiene un cuerpo de álabe 37 que se extiende en la dirección radial Dr, una plataforma 38 dispuesta en el interior en la dirección radial del cuerpo de álabe 37, una cubierta 39, dispuesta en el exterior, en la dirección radial del cuerpo del álabe móvil 37, y una raíz del álabe móvil (no mostrada), dispuesta en el interior, en la dirección radial de la plataforma 38. La raíz del álabe móvil está integrada en el cuerpo del rotor 34, por lo que el álabe móvil 36 se fija al cuerpo del rotor 34.

10 Las series de álabes fijos (partes de álabe fijo) 40 están dispuestas corriente arriba de cada una de la pluralidad de las series de álabes móviles 35. Cada serie de álabes fijos 40 tiene una pluralidad de álabes fijos 41 dispuestos unos al lado de los otros en la dirección circunferencial Dc. Cada álabe fijo 41 tiene un cuerpo de álabe fijo 42 que se extiende en la dirección radial Dr, una cubierta exterior 43, dispuesta en el exterior en la dirección radial del cuerpo de álabe fijo 42, y una cubierta interior 44, dispuesta en el interior en la dirección radial del cuerpo de álabe fijo 42.

15 Tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, la cámara de combustión 20 incluye una pieza de transición 22 que envía un gas de combustión, que está a alta temperatura y a alta presión, hacia la turbina 30 y un distribuidor de combustible 21 que suministra combustible y aire comprimido hacia la pieza de transición 22. La cubierta exterior 43 y la cubierta interior 44 de un álabe fijo 41a incluidas en una primera serie de álabes fijos 40a están dispuestas de forma continua corriente abajo desde una pestaña lateral corriente abajo de la pieza de transición 22, es decir, una pestaña de salida 23 en la dirección axial Da.

20 En este caso, el distribuidor de combustible 21 suministra combustible desde el exterior, junto con el aire comprimido suministrado desde el compresor 10, hacia la pieza de transición 22. El combustible se quema en la pieza de transición 22 para generar el gas de combustión. En el recorrido de pasar a través de un conducto 50, entre la cubierta exterior 43 y la cubierta interior 44 de la pluralidad de álabes fijos 41 incluidos en la serie de álabes fijos 40, y entre las plataformas 38 de la pluralidad de álabes móviles 36, incluidos en la serie de álabes móviles 35 en el lado corriente abajo, y la cubierta 39 conformada en el exterior en la dirección radial de los álabes móviles 36, este gas de combustión hace contacto con el cuerpo de álabe móvil 37 para hacer girar el rotor de la turbina 33 alrededor del eje Ar del rotor.

25 Tal y como se muestra en la figura 2, hay una cavidad C1 definida en el exterior en la dirección radial y una cavidad C2 definida en el interior en la dirección radial entre los módulos respectivos de la cámara de combustión 20 y la turbina 30.

30 Dicho de otra forma, la turbina de gas 1 de esta realización incluye la pestaña de salida 23, que es el elemento lateral corriente arriba, y la cubierta exterior 43, que es el elemento lateral corriente abajo, que define la cavidad C1 con la pestaña de salida 23. Además, la turbina de gas 1 incluye la pestaña de salida 23, que es el elemento lateral corriente arriba, y la cubierta interior 44, que es el elemento lateral corriente abajo, que define la cavidad C2 con la pestaña de salida 23.

35 La cubierta exterior 43 y la cubierta interior 44 incluyen partes curvas 43a y 44a que están conformadas para curvarse hacia el lado opuesto al conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba. De manera más específica, la parte curva 43a de la cubierta exterior 43 está conformada para curvarse gradualmente en el exterior, en dirección radial, a medida que avanza hacia el lado corriente arriba, y la parte curva 44a de la cubierta interior 44 está conformada para curvarse gradualmente en la parte interior, en dirección radial, a medida que avanza hacia el lado corriente arriba. La parte de extremo corriente arriba 43b de la cubierta exterior 43 se extiende corriente arriba desde la dirección axial Da, y alcanza una posición del exterior en la dirección radial de la parte de extremo corriente abajo 23a de la pestaña de salida 23. Por otro lado, la parte de extremo corriente arriba 44b de la cubierta interior 44 se extiende corriente arriba desde la dirección axial Da y alcanza una posición del interior en la dirección radial de la parte de extremo corriente abajo 23a de la pestaña de salida 23.

40 La cubierta exterior 43 incluye una cara de guía 43c, que está conformada cerca de la parte de extremo corriente arriba 43b de la misma, se orienta hacia el conducto 50, y está dispuesta en el lado del conducto 50 (en otras palabras, el interior en dirección radial) a medida que avanza hacia el lado corriente arriba. Así mismo, un plano 43d, que se extiende en la dirección axial Da, está conformado corriente arriba de la cara de guía 43c de la cubierta exterior 43. Este plano 43d se extiende hasta una posición de una parte de pared 23c que es una cara de extremo del lado corriente abajo de la pestaña de salida 23 en la dirección axial Da. Así mismo, una cara inclinada 43e dispuesta en el exterior, en dirección radial, a medida que avanza hacia el lado corriente arriba, está conformada

corriente arriba desde el plano 43d.

Es decir, la cubierta exterior 43 incluye una protuberancia 45 conformada en el lado del conducto 50 cerca de la parte de extremo corriente arriba 43b de la misma. La protuberancia 45 incluye la cara de guía 43c, el plano 43d y la cara inclinada 43e y tiene una forma en sección transversal sustancialmente trapezoidal que se extiende en la dirección circunferencial Dc. Con esta protuberancia 45 y la parte curva 43a mencionada anteriormente, hay conformada una parte cóncava 46 abierta hacia el lado del conducto 50 corriente abajo desde la protuberancia 45.

Por otro lado, la cubierta interior 44 incluye una cara de guía 44c conformada cerca de la parte de extremo corriente arriba 44b de la misma. La cara de guía 44c está orientada hacia el conducto 50 y está dispuesta en el lado del conducto 50 (en otras palabras, el exterior en dirección radial) a medida que avanza hacia el lado corriente arriba.

Así mismo, un plano 44d que se extiende en la dirección axial Da está conformado corriente arriba desde la cara de guía 44c de la cubierta interior 44. Este plano 44d se extiende hacia una posición de la parte de pared 23c que es la cara de extremo del lado corriente abajo de la pestaña de salida 23 en la dirección axial Da. Una cara inclinada 44e dispuesta en el interior, en dirección radial, a medida que se dirige hacia el lado corriente arriba, está conformada corriente arriba del plano 44d.

Es decir, como la cubierta exterior 43, la cubierta interior 44 incluye una protuberancia 45 conformada en el lado del conducto 50 cerca de la parte de extremo corriente arriba 44b de la misma. La protuberancia 45 incluye la cara de guía 44c, el plano 44d y la cara inclinada 44e y tiene una forma en sección transversal sustancialmente trapezoidal que se extiende en la dirección circunferencial Dc. Con esta protuberancia 45 y la parte curva mencionada anteriormente 44a, hay conformada una parte cóncava 46 abierta hacia el lado del conducto 50 corriente abajo desde la protuberancia 45.

A continuación, la cara de guía 44c mencionada anteriormente de la cubierta interior 44 se describirá haciendo referencia a la figura 6. Por otro lado, la cara de guía 44c de la cubierta interior 44 y la cara de guía 43c de la cubierta exterior 43 tienen una forma sustancialmente simétrica alrededor del conducto 50 interpuesto entre ellas. Por lo tanto, solo se describirá un ejemplo de la cara de guía 44c de la cubierta interior 44.

Tal y como se muestra en la figura 6, la cara de guía 44c de la cubierta interior 44 en esta realización está hecha con una superficie curvada de forma cóncava gradualmente dispuesta en el lado del conducto, a medida que se dirige hacia el lado corriente arriba. En una sección transversal que incluye un centro del eje del rotor Ar, que se extiende en la dirección del flujo del gas de combustión G (la corriente principal del gas) que fluye en el conducto 50, la cara de guía 44c está conformada de tal manera que una sección de extensión 47 (ilustrada con una línea discontinua en la figura 6) de la cara de guía 44c, que continúa hasta la parte de extremo corriente arriba 44ct de la misma, está dispuesta corriente abajo desde una parte de pared interior de la cavidad 23b (una parte de pared) de la parte de extremo corriente abajo 23a de la pestaña de salida 23, que se orienta hacia la cavidad C2, y más preferiblemente corriente abajo desde la parte de pared 23c de la pestaña de salida 23. En este caso, el estado en el que la cara de guía 44c y la sección de extensión 47 son adyacentes es un estado en el que la parte de extremo corriente arriba 44ct en la parte curvada de la cara de guía 44c está en contacto con la parte de extremo corriente abajo en la sección de línea recta de la extensión 47, y el valor límite del lado corriente arriba en la parte curva de la cara de guía 44c y el valor límite del lado corriente abajo en la parte de línea recta de la sección de extensión 47 coinciden entre sí en una vista en sección transversal.

Es decir, como la cara de guía 44c está conformada sobre la cubierta interior 44, se genera una corriente en espiral U debido a la parte cóncava 46 conformada cerca de una parte de abertura K de la cavidad C2 cuando el gas de combustión G fluye hacia la turbina de alta presión 30a desde la pestaña de salida 23 de la cámara de combustión 20. Esta corriente en espiral U está guiada a lo largo de la cara de guía 44c en la parte cóncava 46 y vuelve al lado del conducto 50 a lo largo de la sección de extensión 47. En este momento, ya que la sección de extensión 47 está dispuesta corriente abajo de la parte de la pared interior de la cavidad 23b de la pestaña de salida 23, la corriente en espiral U no choca con la parte de la pared interior de la cavidad 23b de la pestaña de salida 23. Por otro lado, como la cubierta interior 44, la cubierta exterior 43 también está conformada de tal manera que una sección de extensión 47 que continúa hasta la parte de extremo corriente arriba de la cara de guía 43c está dispuesta corriente abajo desde la parte de pared interior de la cavidad 23b que se orienta hacia la cavidad C1 conformada sobre la parte de extremo corriente abajo 23a de la pestaña de salida 23.

De este modo, según la turbina de gas 1 de la realización mencionada anteriormente, la corriente en espiral U, debida al arrastre desde la corriente principal del gas de combustión G, fluye a lo largo de las caras de guía 43c y 44c, y la sección de extensión 47 continúa hasta la parte de extremo corriente arriba de las caras de guía 43c y 44c. Por lo tanto, es posible reducir el choque de la corriente en espiral U del gas de combustión G, debida al arrastre con la parte de la pared interior de la cavidad 23b de la pestaña de salida 23, colocada corriente arriba de la parte de abertura K de las cavidades C1 y C2, para que así fluya hacia las cavidades C1 y 2. Como resultado, el espacio libre de la parte de abertura K de las cavidades C1 y C2 no se reduce y se puede limitar la entrada del gas de combustión G en las cavidades C1 y C2.

Así mismo, ya que la entrada del gas de combustión G en las cavidades C1 y C2 se puede reducir, es posible evitar que aumente la temperatura del cuerpo del rotor 34 o similar, dispuesta en las cavidades C1 y C2, lo que disminuye la eficiencia debido a la reducción del caudal del gas de combustión G que fluye en el conducto 50.

5 Asimismo, La presente invención no está limitada a la configuración de la realización mencionada anteriormente y es posible cambiar el diseño dentro del rango sin apartarse de la esencia de la presente invención.

10 Por ejemplo, en un ejemplo de la realización mencionada anteriormente, se ha descrito el caso en el que se reduce el flujo de entrada del gas de combustión G en las cavidades C1 y C2 conformadas entre los respectivos módulos de la cámara de combustión 20 y la turbina 30. Pero, como en un primer ejemplo modificado mostrado en la figura 3, la presente invención también se puede aplicar en las cavidades C3 y C4 conformadas entre los respectivos módulos de la turbina de alta presión 30a y la turbina de baja presión 30b.

15 Tal y como se muestra en la figura 3, la cubierta 39 de la serie de álabes móviles 35, situada lo más corriente abajo de la turbina de alta presión 30a, es adyacente a la cubierta exterior 43 de la serie de álabes fijos 40 situada lo más corriente arriba de la turbina de baja presión 30b en la dirección axial Da. Asimismo, la plataforma 38 de la serie de álabes móviles 35, situada lo más corriente abajo de la turbina de alta presión 30a, es adyacente a la cubierta interior 44 de la serie de álabes fijos 40 situada lo más corriente arriba de la turbina de baja presión 30b en la dirección axial Da. El conducto 50 de la turbina de alta presión 30a definida por la cubierta 39 y la plataforma 38 se comunica, en dirección axial Da, con el conducto 50 de la turbina de baja presión 30b definida por la cubierta exterior 43 y la cubierta interior 44, de modo que el gas de combustión G pueda fluir en su interior.

25 La turbina de gas 1 incluye la cubierta 39 de la turbina de alta presión 30a, que es el elemento lateral corriente arriba, y la cubierta exterior 43 de la turbina de baja presión 30b, que es el elemento lateral corriente abajo, que define una cavidad C3 con la cubierta 39, e incluye la plataforma 38 de la turbina de alta presión 30a, que es el elemento lateral corriente arriba, y la cubierta interior 44 de la turbina de baja presión 30b, que es el elemento lateral corriente abajo, que define una cavidad C4 con la plataforma 38.

30 La cubierta exterior 43, situada lo más corriente arriba de la turbina de baja presión 30b, incluye la parte curva 43a, conformada para curvarse hacia el lado opuesto al conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba, y la cubierta interior 44 incluye la parte curva 44a, conformada para curvarse hacia el lado opuesto al conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba. La parte de extremo corriente arriba 43b de la cubierta exterior 43 está dispuesta en el exterior, en dirección radial, de la parte de extremo corriente abajo 39g de la funda 39 y la parte de extremo corriente arriba 44b de la cubierta interior 44 está dispuesta en el interior, en dirección radial, de la parte de extremo corriente abajo 38g de la plataforma 38.

40 La cubierta exterior 43, situada lo más corriente arriba de la turbina de baja presión 30b, incluye una cara de guía 43c que está orientada hacia el conducto 50 cerca de la parte de extremo corriente arriba 43b de la misma, y está dispuesta en el lado del conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba. La cubierta interior 44 situada lo más corriente arriba de la turbina de baja presión 30b incluye una cara de guía 44c que está orientada hacia el conducto 50, cerca de la parte de extremo corriente arriba 44b de la misma, y está dispuesta en el lado del conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba.

45 Para la cara guía 43c, en la sección transversal que incluye el centro del eje del rotor Ar, que se extiende en la dirección del flujo del gas de combustión G (la corriente principal del gas) que fluye en el conducto 50, la cara de guía 43c está conformada de tal manera que la sección de extensión 47 (ilustrada por una línea discontinua en la figura 3) de la cara de guía 43c, que continúa hasta la parte de extremo corriente arriba 43ct de la misma, está dispuesta corriente abajo desde la parte de pared interior de la cavidad 39h (la parte de pared) de la cubierta 39 que está orientada hacia la cavidad C3, y más preferiblemente corriente abajo de la parte de pared 39f de la parte de extremo corriente abajo 39g de la cubierta 39. Asimismo, en la sección transversal que incluye el centro del eje del rotor Ar, que se extiende en la dirección del flujo del gas de combustión G que fluye en el conducto 50, la cara de guía 44c está conformada de tal manera que la sección de extensión 47 (ilustrada con una línea discontinua en la figura 3) de la cara de guía 44c, que continúa hasta la parte de extremo corriente arriba 44ct de la misma, está dispuesta corriente abajo desde la parte de pared interior de la cavidad 38h (la parte de pared) de la plataforma 38 que está orientada hacia la cavidad C4, y más preferiblemente corriente abajo de la parte de pared 38f de la parte de extremo corriente abajo 38g de la plataforma 38.

60 Es decir, al igual que la realización antes mencionada, la corriente en espiral U, debida al arrastre desde la corriente principal del gas de combustión G, fluye a lo largo de las caras de guía 43c y 44c, y la sección de extensión 47 de las caras de guía 43c y 44c continúa hasta las partes de extremo corriente arriba 43ct y 44ct de las caras de guía 43c y 44c. Por lo tanto, es posible reducir el choque de la corriente en espiral U del gas de combustión G, debida al arrastre con la cubierta 39, que es el elemento lateral corriente arriba que forma la parte de abertura K de las cavidades C3 y C4 y la plataforma 38 para que el gas de combustión G fluya hacia las cavidades C3 y C4. Como resultado, el espacio libre de la parte de abertura K de las cavidades C3 y C4 no se reduce y se puede limitar la entrada del gas de combustión G en las cavidades C3 y C4.

Asimismo, la configuración para reducir el flujo de entrada del gas de combustión G en las cavidades C1 a C4 mencionadas anteriormente también se puede aplicar en la cavidad conformada en el mismo módulo, como se muestra en las figuras 4 y 5 como segundo ejemplo modificado.

5 La figura 4 muestra las cavidades C5 y C6 conformadas entre la serie de álabes móviles 35, dispuestos corriente arriba, y la serie de álabes fijos 40, dispuestos corriente abajo, en el mismo módulo de la turbina de alta presión 30a o de la turbina de baja presión 30b. Además, La figura 5 muestra las cavidades C7 y C8 conformadas entre la serie de álabes fijos 40, dispuestos corriente arriba, y la serie de álabes móviles 35, dispuestos corriente abajo, en el mismo módulo de la turbina de alta presión 30a o de la turbina de baja presión 30b.

10 Cuando se reduce el arrastre del gas de combustión G hacia las cavidades C5 y C6, como en la figura 4, las caras de guía 43c y 44c con la misma forma que las de las caras de guía 43c y 44c mencionadas anteriormente pueden conformarse en la cubierta exterior 43 y en la cubierta interior 44 de la serie de álabes fijos 40, que es el elemento lateral corriente abajo. Asimismo, cuando se reduce el arrastre del gas de combustión G hacia las cavidades C7 y C8, como en la figura 5, las caras de guía 38c y 39c con la misma forma que las de las caras de guía mencionadas anteriormente 43c y 44c pueden conformarse en la cubierta 39 y la plataforma 38 de la serie de álabes móviles 35, que es el elemento lateral corriente abajo.

15 En estos casos, al igual que la realización antes mencionada, las respectivas caras de guía 38c, 39c, 43c y 44c están conformadas de tal manera que la sección de extensión 47 está dispuesta corriente abajo desde las partes de pared interior de la cavidad 38h, 39h, 43h y 44h de los elementos laterales corriente arriba, que se orientan hacia las respectivas cavidades C5 a C8, y más preferiblemente corriente abajo desde las partes de pared 38f, 39f, 43f y 44f, que son las caras de extremo de las partes de extremo corriente abajo de los elementos laterales corriente arriba.

20 De ese modo, es posible reducir el flujo de entrada del gas de combustión G hacia estas cavidades C5 a C8 debido al arrastre, incluso cuando las cavidades C5 a C8 que se comunican con el conducto 50 están conformadas en el mismo módulo, sin limitarse al caso en el que se conforman cavidades entre varios módulos.

25 Asimismo, la presente invención no está limitada a la configuración de las realizaciones mencionadas anteriormente. Por ejemplo, para reducir el flujo de entrada del gas de combustión G hacia la cavidad, por ejemplo, una parte del aire comprimido, comprimido por el compresor 10, o el aire comprimido, extraído del compresor 10, puede expulsarse como aire de refrigeración hacia el conducto 50 desde al menos una de las cavidades C1 a C8.

30 En este caso, es posible evitar que el gas de combustión G fluya hacia una cualquiera de las cavidades C1 a C8 desde donde se expulsa el aire de refrigeración. Por lo tanto, por ejemplo, no es necesario aumentar el caudal del aire de refrigeración para eliminar el aumento de la temperatura de las piezas internas, y es posible evitar que disminuya la eficiencia debido a la mezcla del aire de refrigeración a baja temperatura con el gas de combustión a alta temperatura.

35 Asimismo, se ha descrito el caso en el que cada una de las caras de guía 38c, 39c, 43c y 44c anteriormente mencionadas tiene una superficie curva cóncava. Sin embargo, si la cara de guía es la cara dispuesta en el lado del conducto 50 a medida que avanza hacia el lado corriente arriba, la cara de guía no se limita a ser la superficie curva. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7, la cara puede conformarse como una cara de guía 144c con una forma plana. Incluso en este caso, la cara de guía 144c está conformada de tal manera que la sección de extensión 47 de la cara de guía 144c, que continúa hasta la parte de extremo corriente arriba 144ct de la cara de guía 144c está dispuesta corriente abajo desde la parte de pared interior de la cavidad 23b de la pestaña de salida 23, y más preferiblemente corriente abajo desde la parte de pared 23c de la parte de extremo corriente abajo 23a. Por otro lado, las mismas partes de la figura 7 se designan con los mismos símbolos que los de la figura 6 y, por lo tanto, se omite su descripción repetida.

40 Asimismo, en la realización anteriormente mencionada, se ha descrito el caso en el que se reduce el flujo de entrada del gas de combustión G para las dos cavidades dispuestas tanto en el exterior, en dirección radial, como en el interior, en dirección radial, por ejemplo, las cavidades C1 y C2, las cavidades C3 y C4, las cavidades C5 y C6 y las cavidades C7 y C8. Aun así, solo se puede reducir el flujo de entrada del gas de combustión G hacia una cualquiera de las cavidades en el exterior, en dirección radial, y en el interior, en dirección radial.

45 Además, en la realización anteriormente mencionada, se ha descrito el caso en el que una cualquiera de las caras de guía 43c, 44c, 38c y 39c está conformada en todos los respectivos elementos laterales corriente abajo, que definen las cavidades C1 a C8. Sin embargo, las caras de guía mencionadas anteriormente 38c, 39c, 43c y 44c pueden conformarse solo en los elementos laterales corriente abajo que definen una cavidad en la que se debe reducir el flujo de entrada del gas de combustión G entre las cavidades C1 a C8.

50 Asimismo, en la realización anteriormente mencionada, se ha descrito el caso en el que la turbina 30 incluye la turbina de alta presión 30a y la turbina de baja presión 30b se ha descrito. Sin embargo, la configuración no se limita a esto, la turbina 30 puede incluir una combinación de tres o más módulos de turbina, por ejemplo, el de alta, media o baja presión. La turbina 30 puede incluir solo un módulo de turbina.

5 Tal y como se ha descrito anteriormente, se muestra una realización preferida de la presente invención. Sin embargo, la presente invención no se limita a la realización. Así, es posible añadir, omitir, sustituir o realizar otras modificaciones de la configuración dentro del alcance que no se aleje de la esencia de la presente invención. La presente invención no está limitada a la explicación descrita antes y únicamente se ve limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una turbina de gas (1) que comprende:

- 5 una cámara de combustión (20) que está configurada para inyectar un combustible en el aire comprimido para quemar el combustible;
 un elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) que se orienta hacia un conducto (50) de una corriente principal de gas (G), estando el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) corriente abajo de la cámara de combustión (20); y
 10 un elemento lateral corriente abajo (43, 44; 38, 39) dispuesto corriente abajo desde el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) para definir una cavidad (C1-C8) con el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44);
 en donde el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) incluye
 15 una parte de pared interior de la cavidad (23b; 38h, 39h; 43h, 44h) de una parte de extremo lateral corriente abajo del elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44), orientándose la parte de la pared interior de la cavidad (23b; 38h, 39h; 43h, 44h) hacia la cavidad (C1-C8) para así conformar una pared interior de la cavidad (C1-C8), y
 una parte de pared (23c; 38f, 39f; 43f, 44f) que es una cara de extremo de un lado corriente abajo del
 20 elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44),

en donde el elemento lateral corriente abajo (43, 44; 38, 39) incluye una cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c) que está orientada hacia el conducto (50) y que tiene una superficie de forma cóncava dispuesta en el lado del conducto (50) a medida que la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c) avanza hacia el lado corriente arriba,

- 25 en donde, cuando se observa en sección transversal, en la que el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) y el elemento lateral corriente abajo (43, 44; 38, 39) están cortados a lo largo de un eje del rotor (Ar), una parte de extremo lateral corriente arriba de la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c) está conformada de manera que una corriente en espiral fluya a lo largo de la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c) y una sección de extensión (47) de la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c), sin que choque con el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44), siendo la
 30 sección de extensión (47) una línea que se extiende desde un extremo situado lo más corriente arriba de la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c) hacia el lado corriente arriba en una dirección paralela a una superficie de la parte de extremo corriente arriba de la cara de guía (43c, 44c; 38c, 39c), y en donde la sección de extensión (47) no se interseca con el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44).

- 35 2. La turbina de gas (1) según la reivindicación 1, que comprende, además una parte de turbina (30) dispuesta adyacente al lado corriente abajo de la cámara de combustión (20) a lo largo de la corriente principal de gas (G),
 en donde el elemento lateral corriente arriba (23) está dispuesto en la cámara de combustión (20), y
 el elemento lateral corriente abajo (43, 44) está dispuesto en la parte de turbina (30).

- 40 3. La turbina de gas (1) según la reivindicación 1, que comprende además una parte de turbina (30) en la que una parte de álabe fijo (40) y una parte de álabe móvil (35) están dispuestas en la dirección de flujo de la corriente principal de gas (G),
 en donde el elemento lateral corriente arriba (38, 39; 43, 44) está dispuesto en una de la parte de álabe fijo (40) y la
 45 parte de álabe móvil (35), que está dispuesta corriente arriba desde la corriente principal de gas (G), y el elemento lateral corriente abajo (43, 44; 38, 39) está dispuesto en la otra de la parte de álabe fijo (40) y la parte de álabe móvil (35).

- 50 4. La turbina de gas (1) según la reivindicación 1, en donde una primera parte de turbina (30a) y una segunda parte de turbina (30b) están dispuestas en secuencia desde el lado corriente arriba de la dirección del flujo de la corriente principal de gas (G),
 el elemento lateral corriente arriba (38, 39) está dispuesto en la primera parte de turbina (30a), y
 el elemento lateral corriente abajo (43, 44) está dispuesto en la segunda parte de turbina (30b).

- 55 5. La turbina de gas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el elemento lateral corriente arriba (23; 38, 39; 43, 44) y el elemento lateral corriente abajo (43, 44; 38, 39) están conformados en al menos uno de un lado interior y un lado exterior en la dirección radial del conducto (50).

FIG. 1

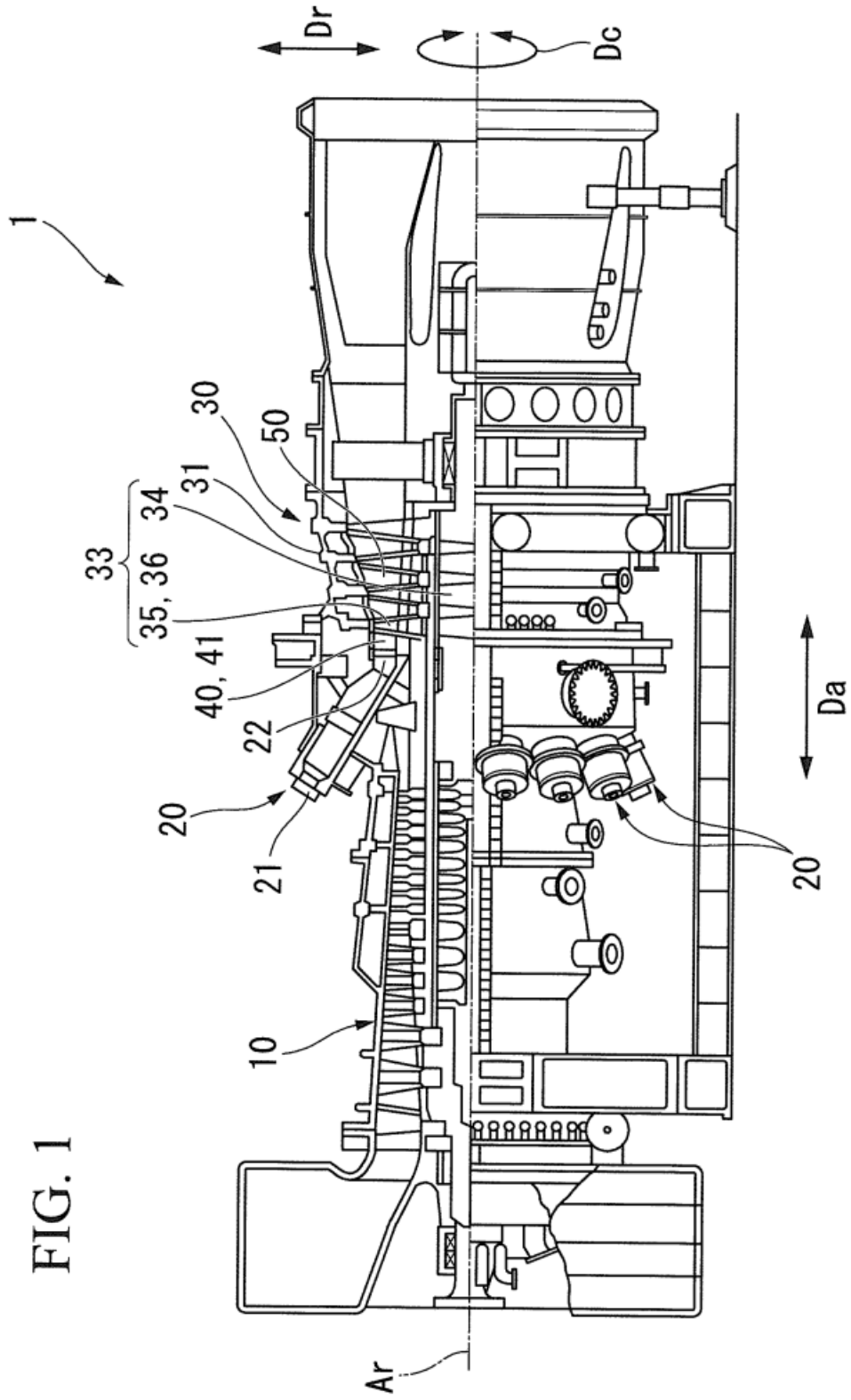


FIG. 2

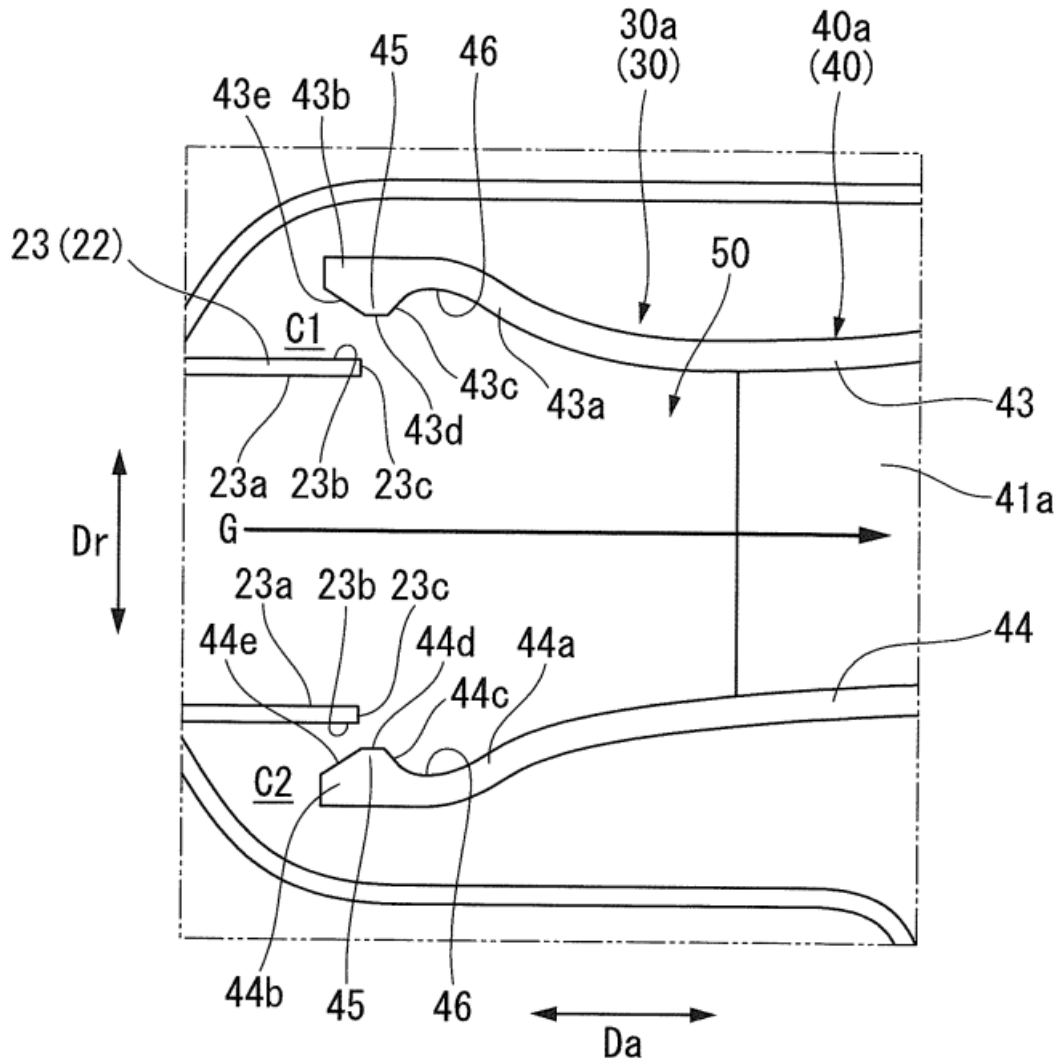


FIG. 3

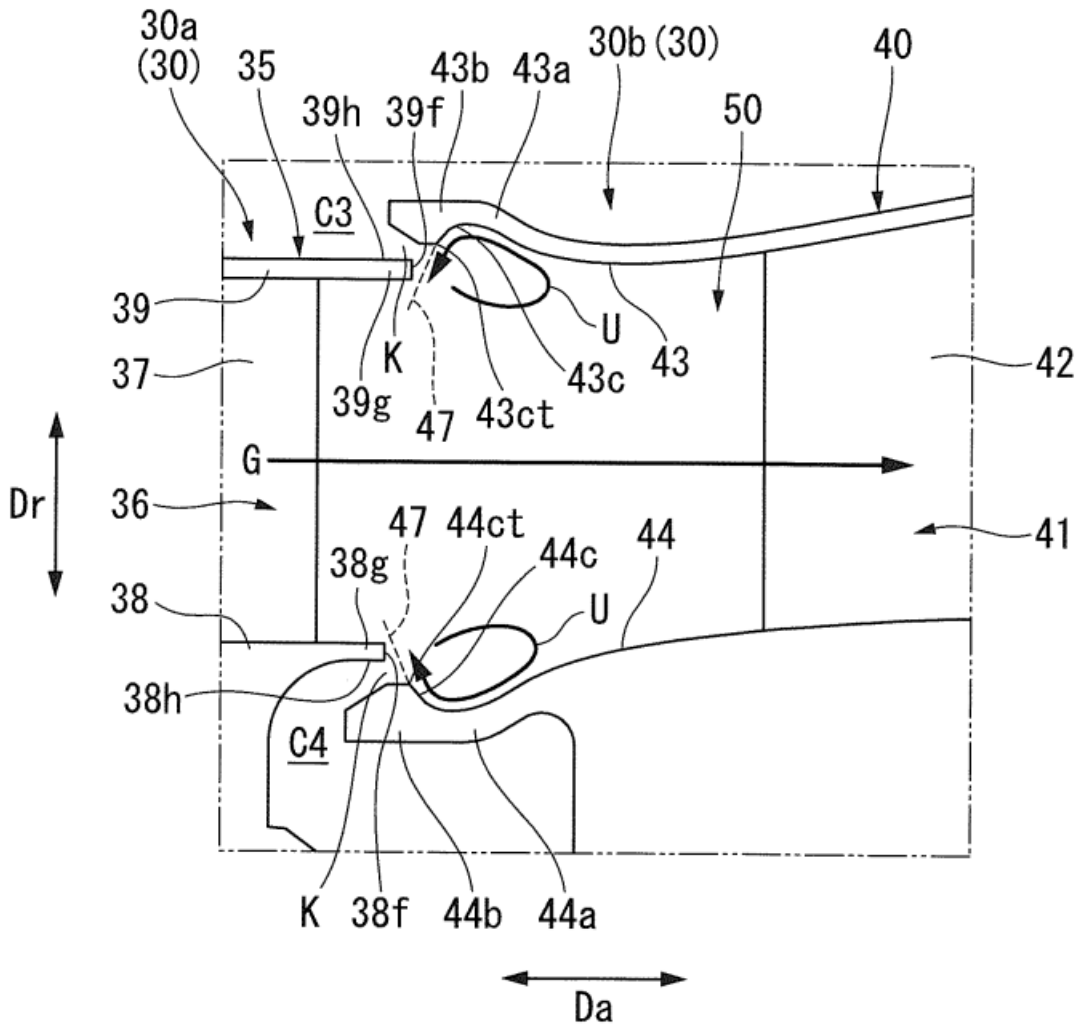


FIG. 4

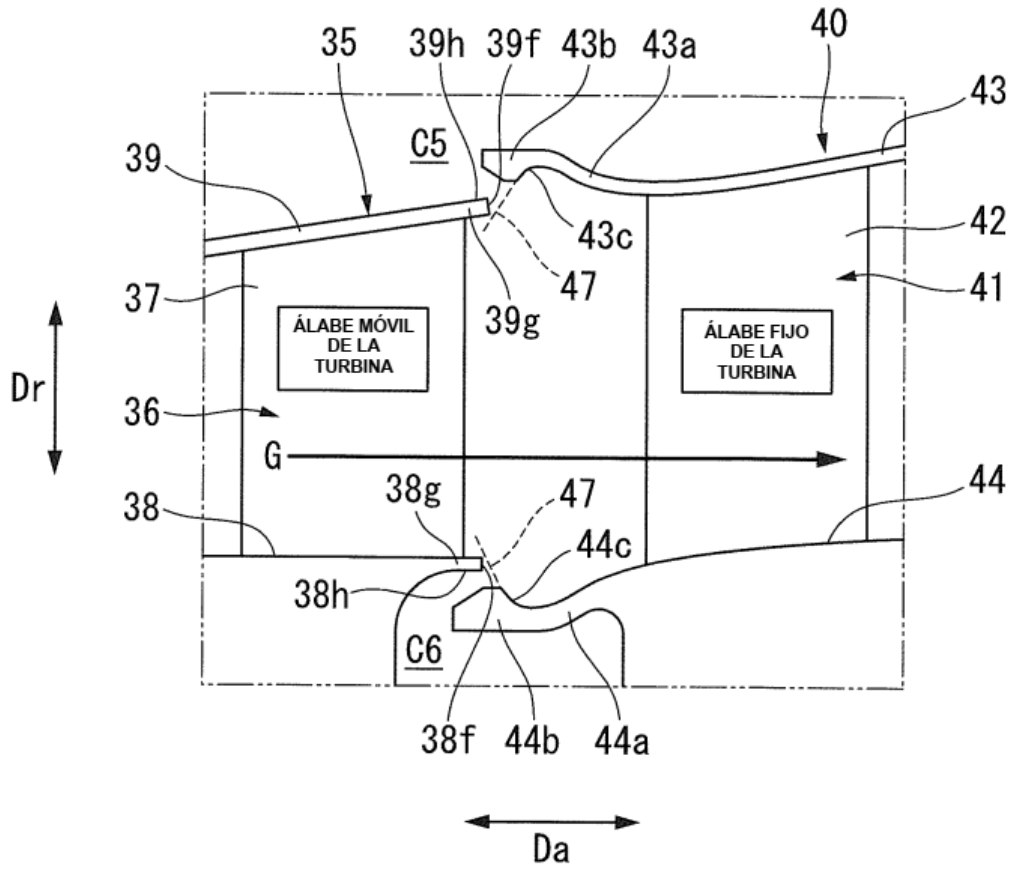


FIG. 5

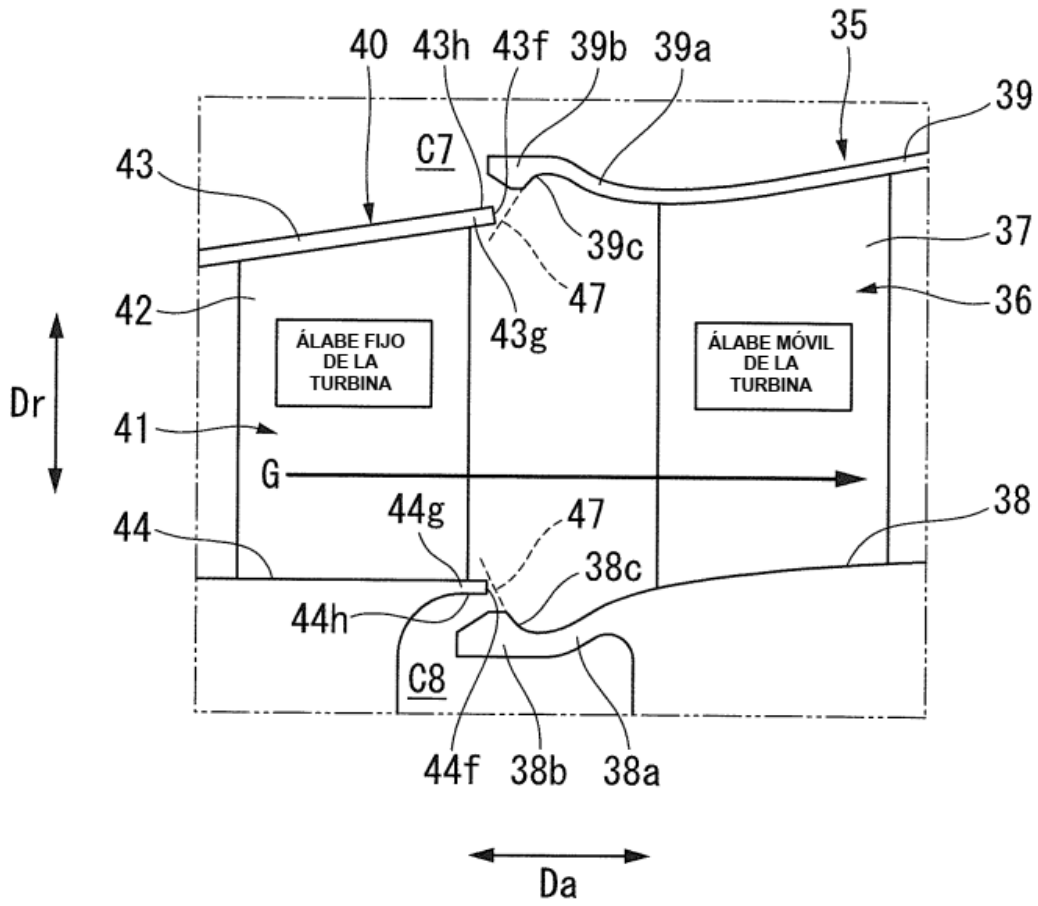


FIG. 6

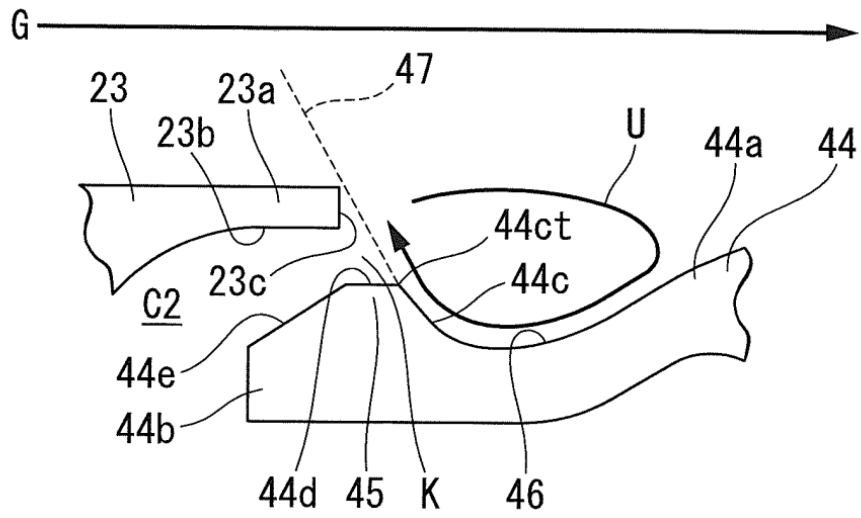


FIG. 7

