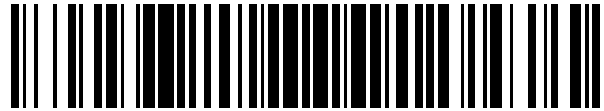


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 901**

51 Int. Cl.:

**F01D 25/16** (2006.01)

**F01D 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2009** **E 09380162 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 2182177**

54 Título: **Estructura de soporte de rodamiento para turbina**

30 Prioridad:

**04.11.2008 ES 200803145**

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

**13.02.2019**

73 Titular/es:

**INDUSTRIA DE TURBO PROPULSORES S.A.**  
**(100.0%)**

**Parque Tecnológico Edificio 300**  
**48170 Zamudio (Bizkaia), ES**

72 Inventor/es:

**HERIZ AGIRIANO, JON;**  
**VÁZQUEZ DÍAZ, RAÚL;**  
**CADRECHA ROBLES, DAVID;**  
**MOÑUX RODRIGO, SERGIO y**  
**CRISTOBAL CAMIO, ERLANTZ**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 699 901 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**

Estructura de soporte de rodamiento para turbina

**CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

5 La presente invención pertenece al campo técnico de las turbinas, concretamente a los elementos y configuración de las turbinas de gas, y más concretamente a los elementos estructurales de soporte y de giro de las turbinas, y la optimización de éstos para mejorar la aerodinámica del conjunto, desacoplando la función meramente estructural de la aerodinámica.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10 Para el alojamiento de los rodamientos en turbinas de gas, se utilizan estructuras radiales en los que se alojan dichos rodamientos en su interior, y a su exterior se fija la turbina. Estas estructuras están formadas por un anillo interior en el cual se aloja el rodamiento, y un anillo exterior en el que se encuentran los puntos de amarre de la turbina y los puntos de fijación del conjunto motor que incluye a la turbina. En la actualidad, el anillo interior y el anillo exterior de estas estructuras radiales están unidos por un conjunto de álabes o vanos, con una función aerodinámica para enderezar y dirigir la corriente entrante de la forma más adecuada, una función estructural para transmitir las  
15 cargas del rodamiento a los puntos de amarre de la turbina dispuestos en el anillo exterior, y también para permitir el paso de fluidos de servicios, tales como aceite o aire entre el exterior e interior del flujo principal con un mínimo impacto aerodinámico, por lo que algunos de los vanos deben ser huecos, para permitir el paso de fluidos a través de su interior. Por tanto, el número de vanos necesarios entre el anillo interior y el anillo exterior viene determinado por el nivel de cargas a transmitir entre el rodamiento y la turbina, la cantidad y variedad de fluidos de servicio  
20 necesarios, y los requisitos aerodinámicos. Esta configuración presenta una serie de desventajas derivadas del hecho de que al depender la cantidad de vanos de tantos factores, y tan diferentes, no se puede optimizar el número, forma y sección de dicho vanos sin sacrificar alguno de los factores, por ejemplo, una mejora en la función de soporte repercutirá en un empeoramiento de las propiedades aerodinámicas, y viceversa. Es decir, si todos los vanos son iguales no se podrán optimizar todas las funciones a la vez, sino que alguna de ellas siempre quedará sacrificada por otras.

25 El documento de patente US4989406 describe una turbina de gas que resuelve los problemas anteriores.

Era deseable una estructura de soporte que consiguiera un eficiente funcionamiento de la turbina, con una optimización simultánea de todas las funciones de dicha estructura, evitando los inconvenientes existentes en los anteriores sistemas del estado de la técnica.

**30 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención resuelve los problemas existentes en el estado de la técnica mediante una estructura de soporte de rodamiento para una turbina según la reivindicación 1, concretamente para el rodamiento trasero de una turbina de gas. Esta estructura de soporte está formada por un anillo interior, en el que se aloja el rodamiento, y un  
35 anillo exterior que comprende en su perímetro exterior unos puntos de fijación de la turbina y unos puntos de amarre del conjunto motor. En la presente invención, el anillo interior y el anillo exterior están conectados radialmente por medio de una serie de vanos dispuestos circunferencialmente entre ambos anillos, divididos en vanos estructurales y en vanos aerodinámicos. Los primeros se encargarán exclusivamente de funciones de soporte y de transmisión de cargas entre el rodamiento y los puntos de fijación del conjunto motor, en el anillo exterior, y del paso de fluidos de servicio tales como aceite o aire entre el exterior y el interior del flujo de trabajo de la turbina, por lo que serán  
40 huecos. Los vanos aerodinámicos, en cambio, son más ligeros que los vanos estructurales, y se encargan exclusivamente de funciones aerodinámicas, como enderezar la corriente principal de trabajo de la turbina.

Así, el número de vanos estructurales que se disponen circunferencialmente entre el anillo interior y el anillo exterior depende exclusivamente de las cargas a transmitir del rodamiento a los puntos de amarre del conjunto motor en el  
45 anillo exterior, y de la cantidad de fluidos de servicios que deben pasar entre el anillo interior y el anillo exterior, y el número de vanos aerodinámicos que se disponen y la sección de éstos depende exclusivamente de los requisitos aerodinámicos exigidos a la estructura de soporte para el enderezamiento de la corriente principal de la turbina.

Con esta separación de las funciones mecánicas y aerodinámicas mediante la división de los vanos en estructurales y aerodinámicos se consigue la optimización de la mecánica y aerodinámica de forma simultánea, actuando sobre los vanos estructurales y aerodinámicos respectivamente.

50 Según distintas realizaciones de la invención, los vanos aerodinámicos, que son los que permitirán la optimización aerodinámica de la turbina, se pueden unir al anillo interior, al exterior, o a ambos, mediante diferentes sistemas de

unión, con el objeto de conseguir una unión firme, que además proporcione a la estructura las propiedades aerodinámicas necesarias.

5 Uno de estos sistemas de unión consiste en utilizar al menos una pletina metálica con sección en "L", de dos alas, de las cuales una de ellas se une al vano aerodinámico y la otra se une al anillo correspondiente. Los vanos aerodinámicos se unen a cada uno de los anillos mediante al menos una pletina metálica. Se puede utilizar una pletina para la unión del vano al anillo interior y otra pletina para su unión al exterior, o utilizar más de una pletina para la unión del vano a cada uno de los anillos. Según la invención se utilizan dos pletinas metálicas, disponiéndose una a cada uno de los lados del vano aerodinámico, lo que proporciona una unión más firme y segura.

10 Los vanos aerodinámicos se unen mediante las pletinas a ambos anillos, tanto el interior como el exterior, fijándose de forma rígida a uno de ellos y simplemente apoyando contra el ala de la pletina en el otro. De esta forma, la fijación a la estructura se conseguirá de forma eficiente, y además los vanos dispondrán de cierta posibilidad de movimiento que favorecerá el alivio de esfuerzos y mejorará las propiedades aerodinámicas.

15 Según un ejemplo alternativo que no forma parte de la invención, los vanos aerodinámicos se fijan únicamente a uno de los anillos, mediante un par de pletinas metálicas, quedando el otro extremo del vano libre, lo que favorece aun más el movimiento de éste, para casos en los que sea necesario.

20 Además de las pletinas metálicas, existen otros sistemas de unión de los vanos aerodinámicos a los anillos no cubiertos por la presente invención, como es el agrupamiento de los vanos aerodinámicos dispuestos entre dos vanos estructurales mediante una membrana en uno de sus extremos, que se fija a uno de los anillos, o bien mediante dos membranas, cada una de ellas en uno de los extremos de los vanos. Estas membranas se pueden unir a los anillos de forma rígida o amovible, mediante bridas, o bien realizarse integrales con los anillos. También existe la posibilidad de que en lugar de que las dos membranas se unan a los anillos, únicamente se une una de ellas a uno de los anillos, permaneciendo la otra libre, quedando así uno de los extremos con libertad de movimiento.

25 Los vanos aerodinámicos pueden ser continuos, o bien en ejemplos que no forman parte de la presente invención estar partidos, o divididos en dos partes, preferentemente por su zona central, de tal forma que una de las partes queda unida al anillo interior y la otra parte queda unida al anillo exterior.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

30 A continuación, para facilitar la comprensión de la invención, a modo ilustrativo pero no limitativo se describirá una realización de la invención que hace referencia a una serie de figuras.

La figura 1 es una vista frontal de una estructura objeto de la presente invención, con la disposición circunferencial entre el anillo interior y el exterior de vanos estructurales y aerodinámicos diferenciados.

La figura 2 es una vista frontal de una estructura de ejemplo que no forma parte de la presente invención, en la que de forma particular los vanos aerodinámicos se unen únicamente al anillo interior.

35 La figura 3 muestra con detalle la unión de un vano aerodinámico al anillo interior y al anillo exterior de la estructura según la invención, mediante pletinas metálicas.

La figura 4 muestra en perspectiva el agrupamiento de vanos aerodinámicos según un ejemplo que no forma parte de la invención, mediante dos membranas con bridas.

40 La figura 5 muestra en perspectiva un agrupamiento alternativo de vanos aerodinámicos mediante dos membranas sin bridas.

La figura 6 es una sección longitudinal según un ejemplo que no forma parte de la invención, de la unión de los vanos a los anillos, en la que los vanos aerodinámicos se unen mediante membranas de forma rígida al anillo interior y al exterior.

45 La figura 7 es una sección longitudinal según otro ejemplo que no forma parte de la invención, de la unión de los vanos a los anillos, en la que los vanos aerodinámicos se unen mediante membranas de forma rígida al anillo interior y de forma amovible al anillo exterior.

La figura 8 es una vista frontal de una estructura, en la que según un ejemplo que no forma parte de la invención, los vanos aerodinámicos quedan divididos en dos partes, quedando una de las partes unida al anillo interior y la otra al exterior.

En estas figuras se hace referencia a un conjunto de elementos que son:

- 5           1.       anillo interior
- 2.       anillo exterior
- 3.       rodamiento
- 4.       puntos de fijación de la turbina
- 5.       vanos estructurales
- 10          6.       vanos aerodinámicos
- 7.       puntos de amarre del conjunto motor
- 8.       pletinas metálicas
- 9.       primera ala de las pletinas metálicas
- 10.      segunda ala de las pletinas metálicas
- 15          11.      paquetes de vanos aerodinámicos
- 12.      membrana interior
- 13.      membrana exterior
- 14.      bridas

#### **DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCION**

20 Tal y como se puede observar en las figuras, concretamente en las figuras 1, 2 y 8, el objeto de la presente invención es una estructura de soporte de rodamiento para turbinas, concretamente para turbinas de gas, que está formada por un anillo interior 1, en el cual se aloja el rodamiento 3 para el giro de la turbina, y un anillo exterior 2, que en su perímetro exterior tiene unos puntos fijación 4 para la turbina y unos puntos de amarre 7 del conjunto motor. El anillo interior 1 y el anillo exterior 2 están conectados por una pluralidad de vanos 5,6 dispuestos circunferencialmente entre ambos, a modo de radios.

25 Estos vanos 5,6 se dividen en vanos estructurales 5 y vanos aerodinámicos 6. Los vanos estructurales 5 se encargan de transmitir las cargas del rodamiento 3 a los puntos de amarre 7 del conjunto motor que están en el anillo exterior 2, y de ser conducto de paso de fluidos de servicio, tales como aire, agua, o aceite entre el anillo interior 1 y el anillo exterior 2. Los vanos aerodinámicos 6 se encargan de proporcionar los requisitos aerodinámicos a la estructura, como por ejemplo, enderezar la corriente principal de trabajo de la turbina. Debido a la diferencia entre la función de ambos tipos de vanos 5,6, los vanos aerodinámicos 6 son más ligeros que los vanos estructurales 5.

30 En la presente estructura de soporte de rodamiento para turbinas, las funciones mecánica o estructural, y la aerodinámica están totalmente desacopladas, es decir, los vanos estructurales 5 cumplen únicamente funciones estructurales y los vanos aerodinámicos 6 cumplen únicamente funciones aerodinámicas.

35 Por tanto, el número de vanos estructurales 5 que se disponen entre el anillo interior 1 y el anillo exterior 2, dependen exclusivamente de las cargas a transmitir entre el rodamiento 3 y los puntos de amarre 7 del conjunto motor situados en el anillo exterior 2 y de la cantidad y tipo de fluidos de servicios que deben pasar entre el anillo interior 1 y el anillo exterior 2, mientras que el número de vanos aerodinámicos 6 que se disponen, y la sección de éstos depende exclusivamente de los requisitos aerodinámicos exigidos a la estructura de soporte para el enderezamiento de la corriente principal de trabajo de la turbina.

Los vanos aerodinámicos 6 se pueden unir por uno de sus extremos al anillo interior 1, o bien por el otro al anillo exterior 2, o bien pueden unirse a ambos anillos 1,2. La figura 2 muestra un ejemplo que no forma parte de la invención, en el cual los vanos aerodinámicos se unen únicamente al anillo interior 1.

Para la unión de los vanos aerodinámicos 6 a los anillos existen varios medios.

5 Los medios de unión inventivos consisten en al menos una pletina metálica 8, la cual está formada por una primera ala 9 que es la que contacta con el vano aerodinámico 6, y una segunda ala 10 unida rígidamente al anillo 1,2. Los vanos aerodinámicos 6 se unen a los anillos 1,2 mediante al menos una de estas pletinas metálicas 8, pudiendo utilizarse una pletina metálica 8 para la unión del vano aerodinámico 6 a cada uno de los anillos, o bien más de una pletina metálica. La figura 3 muestra que preferentemente se utiliza un par de estas pletinas metálicas 8, disponiéndose una a cada uno de los lados del vano aerodinámico 6. La figura 3 muestra que preferentemente cada uno de los vanos aerodinámicos 6 se une por uno de sus extremos al anillo interior 1 mediante un par de pletinas metálicas 8, y por su otro extremo al anillo exterior 2 mediante otro par de pletinas metálicas 8. En este caso, las primeras alas 9 de las pletinas 8 que unen los vanos aerodinámicos 6 al anillo interior 1 se fijan rígidamente a los vanos aerodinámicos 6, mientras que las primeras alas 9 de las pletinas 8 que unen los vanos aerodinámicos 6 al anillo exterior 2 únicamente apoyan contra dichos vanos aerodinámicos 6, lo que proporciona cierta movilidad que favorecerá el alivio de tensiones y mejor posición del vano 6 en cuanto a propiedades aerodinámicas. Según una realización alternativa, las primeras alas 9 de las pletinas 8 que unen los vanos aerodinámicos 6 al anillo exterior 2 son las que se fijan rígidamente a los vanos aerodinámicos 6, mientras que las primeras alas 9 de las pletinas 8 que unen los vanos aerodinámicos 6 al anillo interior 1 son las que únicamente apoyan contra dichos vanos aerodinámicos. Esta realización es similar a la anterior, sólo que la movilidad se produce en proximidad del anillo interior 1 y no del anillo exterior 2.

De acuerdo con un ejemplo que no forma parte de la invención, los vanos aerodinámicos 6 se unen únicamente a uno de los anillos 1,2 mediante dos pletinas metálicas 7 dispuestas una a cada lado del vano aerodinámico 6.

25 Alternativamente a las pletinas metálicas 8, hay otros ejemplos que no forman parte de la invención, para unir los vanos aerodinámicos 6 a los anillos 1,2. Las figuras 4 y 5 muestran el agrupamiento en paquetes 11, de diversos vanos aerodinámicos 6, preferentemente todos los que están dispuestos entre dos vanos estructurales 5, por medio de una membrana interior 12 que se fija en uno de los extremos de éstos, y al anillo interior 1, y una membrana exterior 13, que se fija en el otro extremo de éstos y al anillo exterior 2. Tal y como muestran las figuras 4 y 6, las membranas interior 10 y exterior 13 se fijan de forma rígida a los anillos interior 1 y exterior 2 respectivamente mediante unas bridas 14 dispuestas en el borde de las membranas 12,13. De forma alternativa, los paquetes 11 de vanos aerodinámicos 6 se fijan rígidamente a uno de los dos anillos 1,2, mientras que se unen de forma amovible al otro, mediante la introducción de la brida 14 en una ranura a tal efecto, y que permite el movimiento en dirección radial de los paquetes 11 de vanos aerodinámicos 6, lo que favorece las propiedades aerodinámicas de la estructura de soporte. La figura 7 muestra esta realización, en la que los paquetes 11 se fijan de forma rígida al anillo interior 1 y se unen de forma amovible al anillo exterior 2. Incluso, según otro ejemplo que no forma parte de la invención, una de las membranas 12,13 se fija a uno de los anillos 1,2, mientras que la otra membrana 13,12 permanece libre respecto del otro anillo 2,1, lo que otorga movilidad a ese extremo de los vanos aerodinámicos.

De acuerdo con otros ejemplos, las bridas 14 son eliminadas de las membranas 12,13, siendo integrales dichas membranas 12,13 a los anillos 1,2 cuando los paquetes 11 están fijados a éstos, o bien permanecen libres.

40 La figura 8 muestra otro ejemplo que no forma parte de la invención, en la cual los vanos aerodinámicos 6 se dividen en dos partes, de forma preferente por su zona central, de tal manera que una de las partes se une por cualquiera de los medios descritos al anillo interior 1, y la otra parte se une por cualquiera de los medios descritos al anillo exterior 2.

45 Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle siempre que estén dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Estructura de soporte de rodamiento para turbina que comprende
- un anillo interior (1) en el que se aloja el rodamiento (3), y
- 5
- un anillo exterior (2) que comprende unos puntos de fijación (4) de la turbina y unos puntos de amarre (7) del conjunto motor que contiene a la turbina,
- donde
- el anillo interior (1) y el anillo exterior (2) están conectados radialmente por medio de
    - una pluralidad de vanos estructurales (5) dispuestos circunferencialmente entre ambos anillos (1,2), que
- 10
- transmiten las cargas del rodamiento (3) a los puntos de amarre (7) del conjunto motor en el anillo exterior (2),
  - y a través de los cuales pasan fluidos de servicio entre el anillo interior (1) y el anillo exterior (2), y
  - una pluralidad de vanos aerodinámicos (6) dispuestos circunferencialmente entre ambos anillos (1,2), los cuales enderezan la corriente principal de la turbina,
- 15
- donde los vanos aerodinámicos (6) son más ligeros que los vanos estructurales (5),
  - donde
    - el número de vanos estructurales (5) que se disponen depende exclusivamente
      - de las cargas a transmitir del rodamiento (3) a los puntos de amarre (7) del conjunto motor en el anillo exterior (2),
- 20
- y de la cantidad y tipo de fluidos de servicios que deben pasar entre el anillo interior (1) y el anillo exterior (2),
  - y el número de vanos aerodinámicos (6) que se disponen y la sección de éstos depende exclusivamente de los requisitos aerodinámicos exigidos a la estructura de soporte para el enderezamiento de la corriente principal de la turbina,
- 25
- donde los vanos estructurales (5) cumplen únicamente funciones estructurales y los vanos aerodinámicos (6) cumplen únicamente funciones aerodinámicas, la estructura de soporte caracterizada porque
- los vanos aerodinámicos (6) se unen a al menos uno de los dos anillos (1,2) mediante al menos una pletina metálica (8) de sección en "L", que comprende
- una primera ala (9) que contacta con el vano aerodinámico (6),
- 30
- y una segunda ala (10) unida rígidamente al anillo (1,2),
- y donde
- cada uno de los vanos aerodinámicos (6) se une al anillo interior (1) mediante dos pletinas metálicas (8), dispuestas una a cada lado del vano aerodinámico (6),
- 35
- y porque cada uno de los vanos aerodinámicos (6) se une al anillo exterior (2) mediante otras dos pletinas metálicas (8), dispuestas una a cada lado del vano aerodinámico (6),
- y donde las primeras alas (9) de las pletinas metálicas (8) que unen los vanos aerodinámicos (6) a uno de los anillos (1,2) se fijan rígidamente a vanos aerodinámicos (6), mientras que las primeras alas (9) de las pletinas metálicas (8) que unen los vanos aerodinámicos (6) al otro anillo (2,1) apoyan contra dichos vanos aerodinámicos (6).

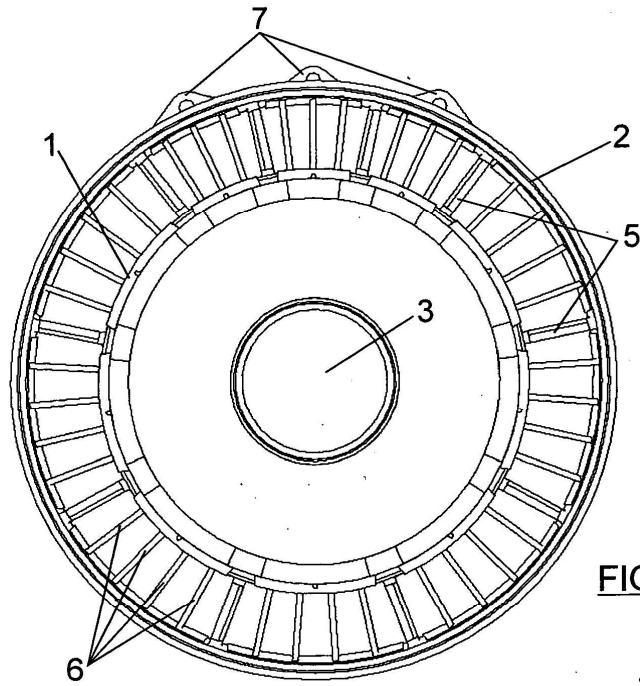


FIG. 1

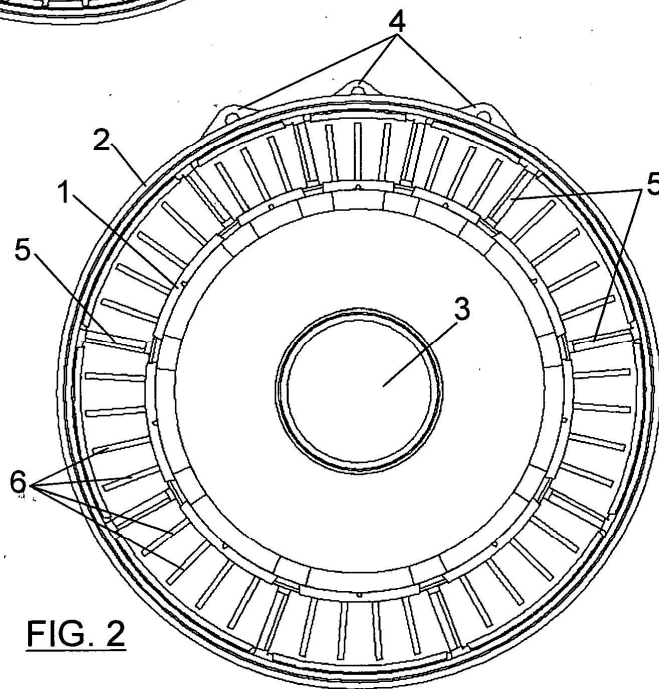
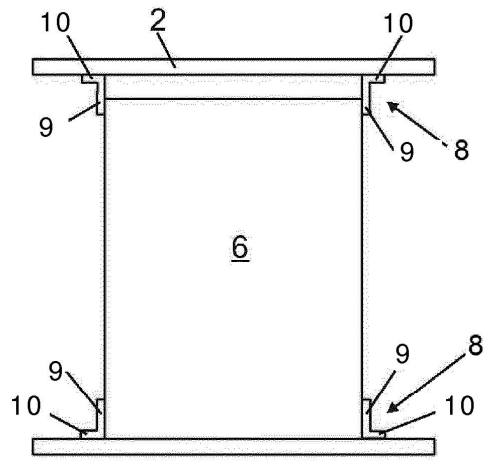
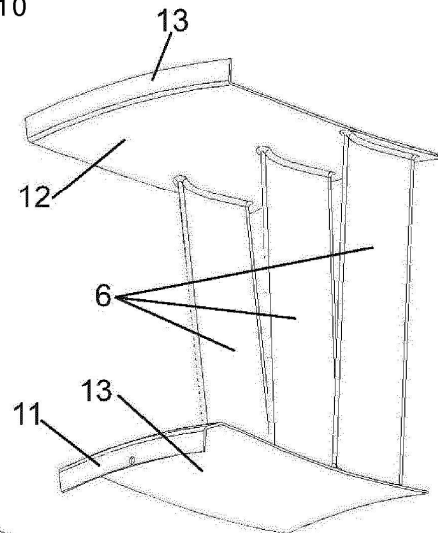


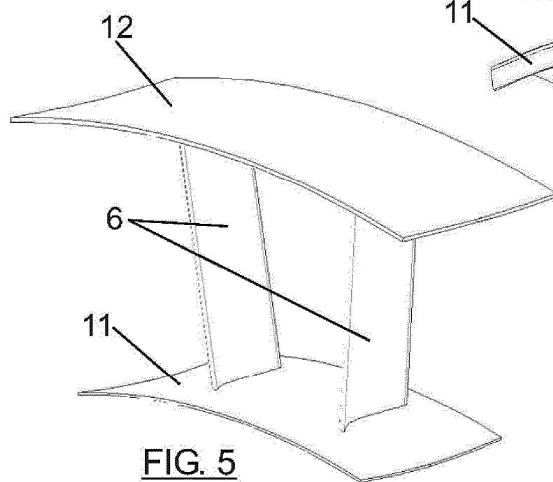
FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



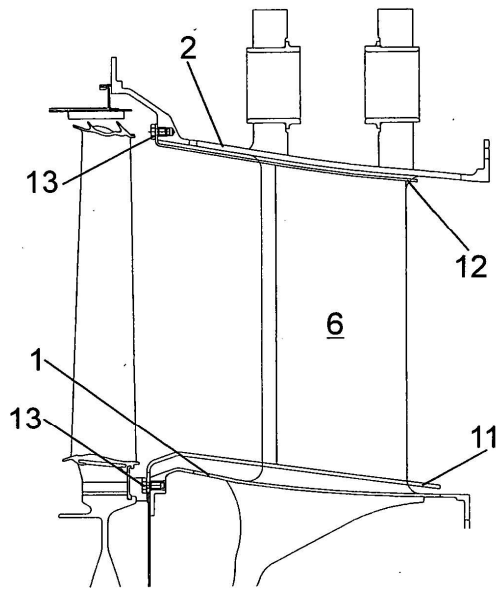


FIG. 6

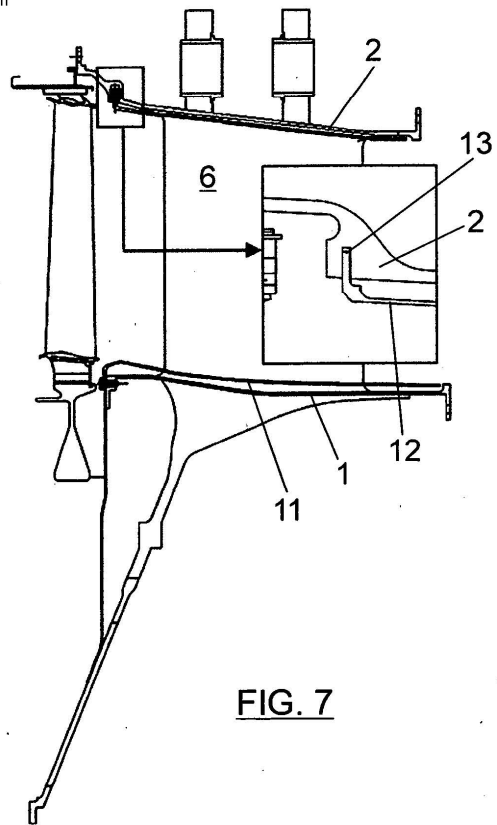


FIG. 7

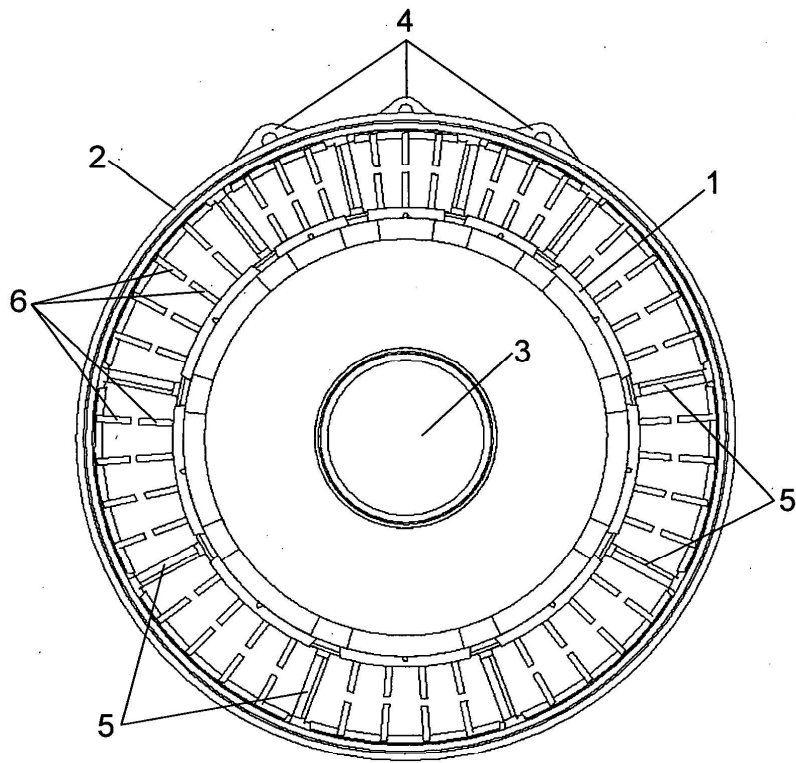


FIG. 8