

1411

# Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

que por 20 años, para España y sus posesiones, se solicita a favor de D. GEORGES JEMDRASSIK, de nacionalidad húngara, domiciliado en BUDAPEST (Hungria), por : "UN ROTOR COMPUESTO DE PIEZAS ESPECIALMENTE DESTINADO PARA TURBINAS DE GAS, TURBINAS DE VAPOR O COMPRESORES". - - - - -

## Memoria descriptiva

En los rotores de gran velocidad periférica, utilizados sobretudo en las turbinas de gas y de vapor y en los compresores y que, de manera general, llevan paletas de turbina o de compresor, debido a los efectos intensos de la fuerza centrífuga es necesario que las líneas de paletas estén sujetas a órganos realizados en forma de discos. También debido a la velocidad periférica elevada, es decir al elevado número de giros, hay que cuidar el que la velocidad crítica del rotor sea superior a la velocidad de marcha normal, especialmente si las paletas de estas máquinas tienen que girar con pequeños intersticios.



Las soluciones hasta aquí conocidas no eran susceptibles de centrar los discos, uno con respecto a otro, de una manera segura y de proporcionar la rigidez apropiada del rotor con el fin de alcanzar la elevada velocidad crítica mencionada.

El rotor compuesto de piezas según la invención presenta, por una parte, una solución que, consistiendo en discos, ofrece una resistencia adecuada a las fuerzas centrífugas y, por otra parte, ofrece también la rigidez necesaria.

Con el fin de obtener estas ventajas el rotor según la invención comprende entre los discos, apilados axialmente el uno al otro, unos órganos de apoyo cuyas partes que apoyan sobre los discos tienen forma de dobles conos o bien constituyen unas superficies cilíndrica y cónica unidas, divergiendo las generatrices de estas superficies cónicas en una sección axial, y apoyándose cada uno de estos órganos de apoyo sobre los discos respectivos a un círculo de un radio superior y al de un radio inferior contra anillos u otros órganos de centrado. Los mismos órganos de apoyo pueden hacer cuerpo con discos y estén ellos así unidos o sean piezas independientes apoyan de ambos lados del disco soportado sobre el mismo radio, y además, si están así unidos a discos, de manera que un órgano de apoyo y un disco hacen una sola pieza / las piezas unidas se unen también sobre este mismo radio, de modo que los esfuerzos de presión son siempre transmitidos sin ejercer momento alguno de flexión sobre los discos.

Para mejor comprender la invención, la fig. 1 representa, a título de ejemplo, la sección transversal esquemática de una turbina de gas. La fig. 2 es la sección transversal esquemática de los discos y de los órganos de a-



45

pozo en mayor escala. La fig. 3 es la sección longitudinal de una turbina de gas que comprende un compresor, una cámara de combustión y una turbina, a la cual está aplicado el rotor según la invención, mientras que las figs. 4 y 5 muestran las secciones transversales esquemáticas de otras dos variantes de realización de los órganos de apoyo.

50

En la fig. 1, el rotor compuesto de los discos 2, 2', ... y así seguido y fijamente montado sobre el árbol 7 soportado en los soportes 5 y 6 se encuentra en el armazón 1 de la turbina. Las paletas móviles 8 están montadas sobre los discos, mientras que las paletas fijas 9

55

están alojadas en el armazón 1. En la realización representada a título de ejemplo, los discos 2, 2' ... y así seguido no llevan las paletas están apretados gracias a la tuerca 10 que puede ser apretada sobre el árbol 7 que pasa a través de los agujeros centrales de los discos. Para sopor-

60

tar los discos el uno con respecto al otro, en este ejemplo de ejecución, los órganos de apoyo 11, 11', que hacen cuerpo con los discos intermedios, se encuentran entre los discos. Estos órganos de apoyo tienen forma de cono truncado doble por lo menos en sus extremos con los cuales se apoyan contra

65

los discos cercanos. Los extremos de soporte de estos órganos de apoyo descansan sobre el disco cercano entre las superficies de centrado interiores 13 y las exteriores 12, de manera que el órgano de apoyo de forma de cono truncado do-

70

ble tropieza contra un aro u órgano de centrado radial de un radio inferior y contra el de un radio superior, <sup>Cuanto</sup> más elevado es el apriete axial ejercido sobre los discos por medio de los órganos de apoyo, más los órganos de apoyo están radialmente apretados contra las superficies de centrado, de manera que las inevitables inexactitudes de ejecución, muy desfa-



75

vorables en el caso de rotores de gran velocidad periférica aun cuando no son más que de centavas partes de milímetro, pueden ser enteramente eliminadas, dado que éstas,

80

mediante una deformación mínima del elemento de apoyo en forma de cono truncado doble, son compensadas. En este ejemplo de ejecución el esfuerzo de aprieto axial de la tuerca 10 es transmitido a los discos extremos por mediación de los conos de extremo 14 y 15. Como el esfuerzo de aprieto de los discos no tiene que vencer también el rozamiento de una magnitud incierta entre los cubos de disco y el

85

árbol 7, de manera general el árbol no estará ajustado en los discos con ajuste exacto. En el caso todavía que los discos tengan que transmitir un momento de un valor que no puede ya ser confiado al rozamiento entre los discos y el órgano de apoyo, es conveniente, para la transmisión

90

del momento, proveer los órganos de apoyo y los discos de dientes que engranen. En las Figs. 1 y 2, sobre uno de los conos de apoyo 11 y 11', en el ejemplo de realización representado, sobre el cono interior está prevista la endentadura 3 que engrana con la endentadura 4 del disco 2'.

95

El momento recibido pasa así de un disco a otro, sin servirse del rozamiento, por conexión solidarizada y es transmitido al árbol por medio de la endentadura prevista en el cono de extremo 15, montado solidario sobre el árbol 7.

100

Entre las superficies cónicas dobles del órgano de apoyo se puede realizar una - la interior por ejemplo - de forma cilíndrica ; esta solución no es todavía tan rígida como en el caso en que las dos superficies son cónicas, mas puede igualmente bien ser utilizada.

105

Partiendo de los soportes del rotor los órganos de apoyo dobles, dispuestos entre los discos, pueden preferiblemente pasar a radios siempre mayores, de manera



110

que se obtiene un dispositivo cuya sección transversal se parece a la de una armadura de enrejado, similar a la forma de resistencia igual. Este dispositivo ofrece, como se dijo, un centrado muy bueno y, además, presenta una rigidez perfecta tanto contra la flexión de los discos adyacentes el uno con respecto al otro, como contra su desplazamiento paralelo a sí mismos, aun dando un dispositivo muy ligero.

115

Si el rotor según la invención es utilizado no para turbinas de vapor sino, por ejemplo, para turbinas de gas en las que la temperatura de los gases es muy elevada, el enfriamiento interior del rotor puede llegar a ser necesario. En este caso se proveen los discos, así como

120

los órganos de apoyo, de agujeros 16,17,18,19 ... y así seguidos, representados en la Fig. 1, que dejan pasar el agente refrigerante que circula entre los discos. El agente refrigerante circula a lo largo de las flechas indicadas en la figura. En este caso es útil separar el espacio de trabajo de la turbina de gas del espacio del agente refrigerante de una manera estanca, dado que forzosamente las presiones de los dos agentes no son idénticas. En el ejemplo de realización representado en la figura esto se realiza de manera que en la periferia de los discos se encuentran las bridas 20 que se apoyan en los anillos opuestos 21 de los discos cercanos, aun separando así los dos espacios mencionados. La adherencia estanca de la brida 20 sobre el anillo 21 es favorecida también por la fuerza centrífuga.

125



130

En la realización representada en la Fig. 3 un grupo de los discos del rotor que gira alrededor del eje del árbol 22, al cual pertenecen los que se encuentran entre los discos 23 y 24, llevan unas paletas 25 que funcionan como paletas de compresor. Por el contrario, otro grupo de

135

140

discos del rotor, los que se encuentran entre los discos 26 y 27 , llevan las paletas 29 que funcionan como paletas de turbina. Entre el compresor y la turbina se encuentra la cámara de combustión 30. En este dispositivo el rotor del compresor y el de la turbina están pues unidos, lo cual permite, por una parte, hacer sin los soportes entre las

145

dos máquinas y, por otra parte, obtener un dispositivo muy rígido y muy ligero. El órgano de apoyo que se encuentra entre los discos, como el dispuesto entre los discos 24 y 26, puede ser realizado de manera que la parte 31 más o menos larga, que se encuentra entre los extremos de forma

150

de cono truncado doble, tenga forma de simple de un simple cono o cilindro. En este ejemplo de ejecución el espacio entre los discos de la turbina / el espacio del agente refrigerante / está separado del espacio de trabajo de la turbina de manera que sobre las bridas 32 y 33 de cada par de discos descansa un anillo separado 34 de manera estanca. La fuerza centrífuga aprieta este anillo contra las bridas favoreciendo así la estanqueidad.

155



160

En la Fig. 4 se ve una tal ejecución del órgano de apoyo, en la cual entre los discos 35 y 36 está alojada una pieza de apoyo intermedia 37 - 38 de doble cono, enteramente independiente. Los dos extremos de esta pieza intermedia apoyan contra los discos separados provistos de centrajes 39,39' y 40,40' que soportan la pieza intermedia interior y exteriormente / en un radio inferior y en un radio superior/. Los órganos de apoyo pueden ser ejecutados también de modo que sólo una parte cónica de éstos haga cuerpo con un disco, mientras que la otra parte es una pieza separada.

165

En la Fig. 5 los conos de apoyo 42,43,44,

170

45 hacen cuerpo con el disco 41 y los extremos de las superficies cónicas 42 y 43, que descansan sobre el disco cercano 46, están centradas gracias al anillo 47 que opera el centraje del cono 43 hacia el exterior y el del cono 42 hacia el interior / del otro lado del disco 41 es el

175

mismo caso para los conos 44 y 45/. Bajo la acción de la fuerza axial que aprieta los discos, los conos se apoyan aun más contra las superficies de centrado. De manera general, un cono de apoyo debe ser radialmente soportado o centrado en su extremo de un radio superior del exterior y en su extremo de un radio inferior del interior.

180

Los discos que constituyen el rotor pueden ser apretados axialmente uno contra otro por medio de órganos muy diferentes. Así, en lugar del vástago fileteado de aprieto dispuesto en el eje de rotación se pueden utilizar varios vástagos excéntricos, o bien se pueden unir los discos por medio de tuercas. Además, se pueden unir los discos también por grupos y luego unir los diferentes grupos con tuercas particulares.

185

190

Todas estas soluciones, así como las no expuestas en la descripción dada, son igualmente de incluir en el alcance de protección de la invención.



#### REIVINDICACIONES

Se reivindica :

195

1) La propiedad y explotación exclusiva de un rotor compuesto de piezas en forma de disco, en el cual los discos están axialmente apretados el uno contra el otro, caracterizado por órganos de apoyo, dispuestos entre los discos, cuyos extremos que descansan contra los discos para soportar tienen forma de superficies cónicas dobles divergentes o de superficies cónicas y cilíndricas y que chocan contra anillos o

200 órganos de centrado interior y exterior previstos en los discos para soportar, / sobre círculos de un radio superior e inferior / estando estos órganos de apoyo dispuestos preferiblemente sobre radios que aumentan partiendo de los soportes del rotor.

205 2) Un rotor según la reivindicación 1) caracterizado por el hecho de que los órganos de apoyo de los discos hacen entera o parcialmente cuerpo con los discos respectivos.

210 3) Un rotor según la reivindicación 1) caracterizado por el hecho de que, entre sus superficies extremas divergentes, los órganos de apoyo que se encuentran entre los discos tienen forma de simples conos o cilindros.

215 4) Un rotor según la reivindicación 1) para turbina de gas caracterizado por el hecho de que los discos, es decir los órganos de apoyo están provistos de orificios para permitir el paso del agente refrigerante destinado para enfriar el interior del rotor y que, para el cierre estanco del espacio de enfriamiento interior que se encuentra entre los discos, contra el espacio de trabajo de la turbina, los discos llevan en su periferia una brida que apoya sobre el anillo previsto sobre la superficie frontal del disco cercano.

220

225 5) Un rotor según la reivindicación 1) para turbina de gas en el espacio interior del cual circula un agente refrigerante, caracterizado por el hecho de que, entre los discos cercanos, se encuentran anillos de estanqueidad independientes ajustados en las bridas que se encuentran en la periferia de estos discos.

230

6) Un rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1) a 5) caracterizado por el hecho de que los órganos que sirven para el soporte de los discos y los discos para la transmisión del momento de rotación están provistos de



dientes que engranan.

235

7) Un rotor según una cualquiera de las reivindicaciones 1) a 6) caracterizado por el hecho de que los discos están apretados gracias a un vástago fileteado dispuesto en el eje de rotación.

240

8) Un rotor según la reivindicación 1) para turbina de gas caracterizado por el hecho de que el rotor del compresor y el de la turbina están unidos en un solo rotor sobre un árbol común, de manera que las paletas montadas sobre un grupo de discos que constituyen el rotor funcionan como paletas de compresor y las montadas sobre el otro grupo de discos funcionan como paletas de turbina.

245

9) Un rotor según las anteriores reivindicaciones caracterizado por ser esencialmente :

" UN ROTOR COMPUESTO DE PIEZAS ESPECIALMENTE DESTINADO PARA TURBINAS DE GAS, TURBINAS DE VAPOR O COMPRESORES".

Consta la presente Memoria descriptiva de nueve hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan dos planos para su mejor comprensión.

Sevilla, 12 de Septiembre de 1938. III A.T.



RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

Georges Teudrasnik

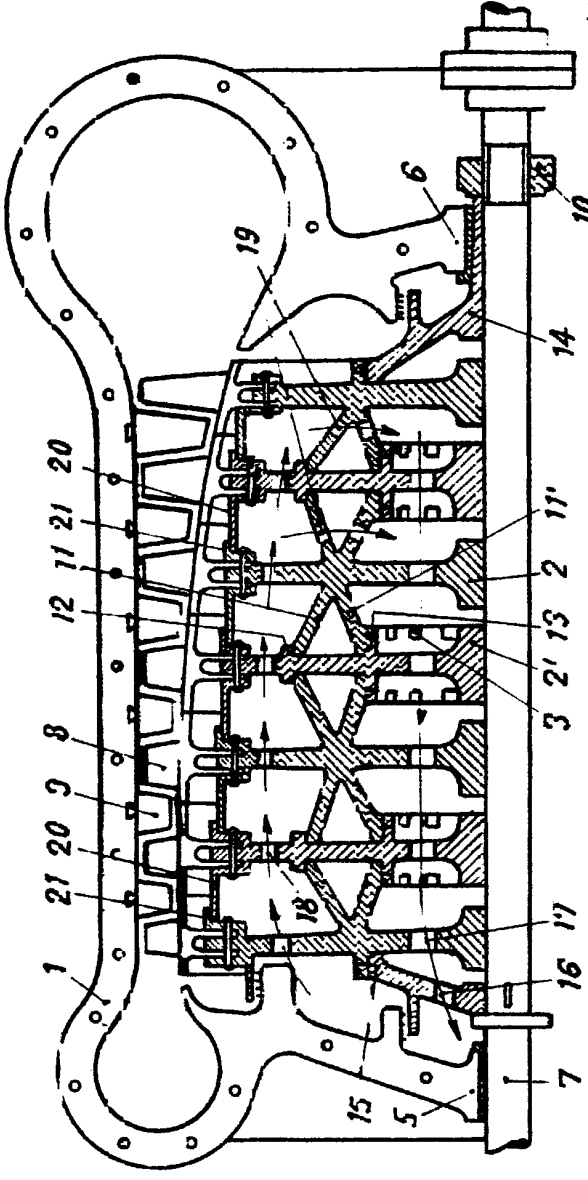


Fig. 1.

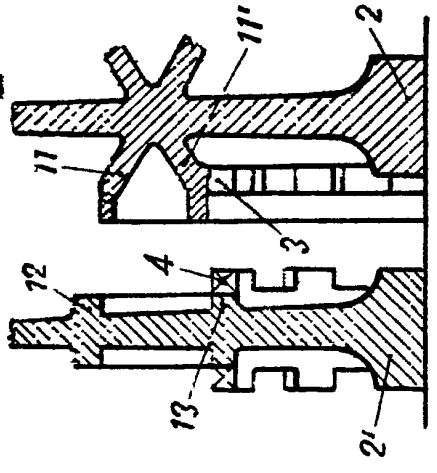


Fig. 2.

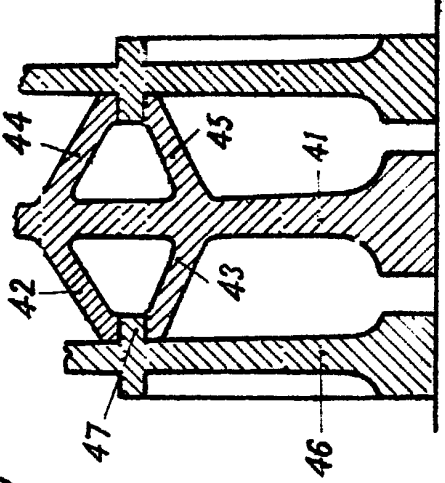


Fig. 5.

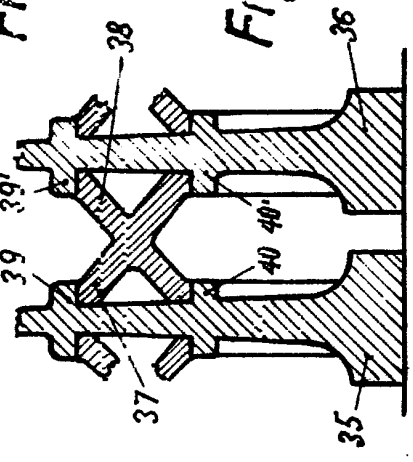


Fig. 4.



RODOLFO DE LA TORRE

*Onve*

George Jendrasnik

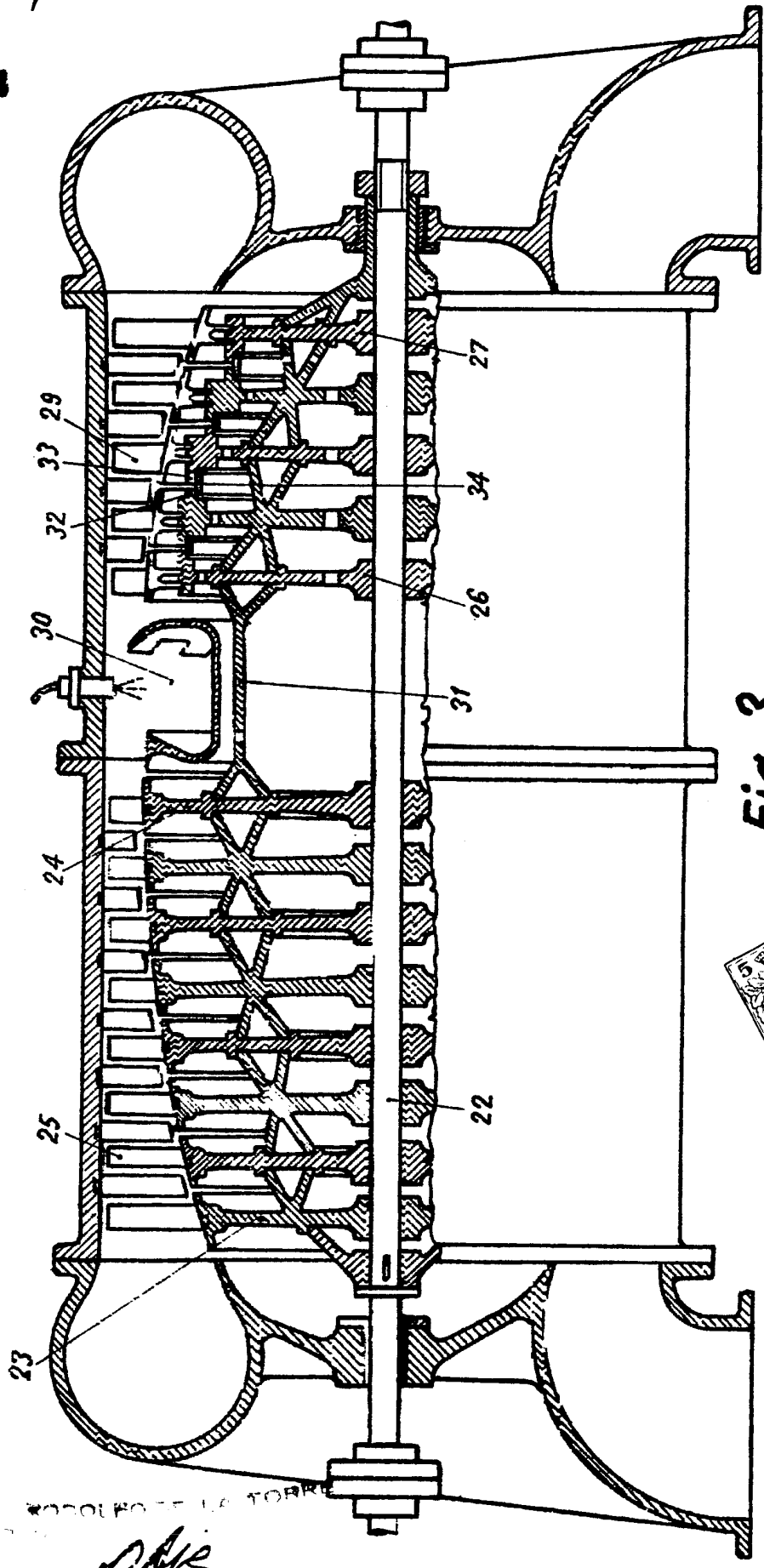


Fig. 3.

WORLD ROSS LA TORRE

D. H. R.