

149606

149606

PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones se solicita a favor de GEORG JENDRASSIK, Ingeniero, de nacionalidad húngara, domiciliado en BUDAPEST (Hungria) por : "PROCEBIMIENTO E INSTALACION PARA TURBINAS DE GAS PARA PRODUCIR UN MOMENTO DE ACCIONAMIENTO QUE AUMENTA AL DISMINUIR LA VELOCIDAD". - - - - -

Memoria descriptiva

En las instalaciones mecánicas es importante el que el trabajo mecánico sea transmitido de modo que a números de revoluciones que disminuyan correspondan momentos que vayan aumentando. Este problema es resuelto corrientemente en los motores de combustión interna con unas cajas de velocidad o transmisiones variables de energía hidráulicas y eléctricas dispuestas entre los motores y la carga para arrastrar, por ejemplo el eje del vehículo. En este caso el momento transmitido por el árbol motor varía dentro de ciertos límites de manera aproximadamente inversa al número de revoluciones del árbol motor. Además de con estas transmisiones de energía se puedan producir unos momentos sensible-



5

10

15

mente aumentados con velocidades reducidas, hasta velocidades muy pequeñas, también con las máquinas de vapor de émbolo ; sin embargo, en estas últimas soluciones, el momento no varía ni aproximadamente de manera inversa con respecto a la velocidad, de modo que la potencia transmitida a las diferentes velocidades no es constante disminuyendo también con las pequeñas velocidades.

20

La presente invención consiste en un procedimiento y en una instalación para turbinas de gas que permite, dentro de ciertos límites de velocidad de la turbina que produce la potencia útil, producir un momento que varía inversamente al número de revoluciones y, además, en el caso de una ejecución favorable, producir una potencia aproximadamente constante, y por consiguiente, un momento que varía inversamente a la velocidad. La instalación objeto de la invención es muy adecuada para los vehículos, por ejemplo para el accionamiento de vehículos sobre carril, pudiéndose utilizar la máquina motriz directamente acoplada con los ejes sin transmisión alguna variable durante el funcionamiento.

25

30

La invención concierne una instalación de turbina de gas que consiste en por lo menos un grupo compresor-turbina, en un hogar, preferiblemente en un compensador térmico y en por lo menos una turbina llamada turbina de trabajo que suministra la potencia útil. El fin propuesto es alcanzado adaptando el peso y la presión del agente que atraviesa la turbina de trabajo en plena carga a la característica y a la velocidad momentánea de la turbina, de modo que el momento suministrado por la turbina de trabajo varía inversamente al número de revoluciones de ésta, por ejemplo de la manera necesaria para el accionamiento de vehículos. La solución más favorable es la que permite que, el grupo compresor-turbina funcionando aproximadamente a velocidad constante, el paso del gas que atraviesa la turbina de trabajo sea aproxi-

35

40

45



madamente constante, independientemente del número de revoluciones de la misma, con una caída de presión aproximadamente constante, en cuyo caso el trabajo realizado por la turbina será independiente del número de revoluciones, prescindiendo de las variaciones de rendimiento de la turbina de trabajo.

50

La Fig. 1 representa la sección esquemática del grupo de máquinas que se compone de un compresor, de un compensador térmico, de una cámara de combustión, de una turbina que acciona el compresor y de una turbina de trabajo.

55

La Fig. 2 muestra la relación entre la caída de presión que se manifiesta en la turbina de trabajo y la velocidad periférica de la misma para diferentes ajustes de las paletas de la turbina de trabajo.

60

La Fig. 3 representa la sección desarrollada de dos líneas de paletas de la turbina de trabajo, mientras que

la Fig. 4 representa la sección de una paleta de la turbina de trabajo.

65

En la Fig. 1 las paletas móviles 4, que constituyen líneas de paletas, están montadas en el rotor 2 del compresor fijo sobre el árbol 3 montado en los soportes 1. En el bastidor 5 que rodea el rotor están montadas unas paletas fijas 6, que también forman unas filas de paletas. Las paletas 4 y 6 se encuentran en la cámara de trabajo del compresor que comunica, de un lado, con el conducto de llegada 7 y, del otro lado, con el conducto de salida 8 así como con los conductos de extracción 10, 10' y 10" en los cuales se encuentran los órganos de estrangulación 11, 11' y 11" capaces de cerrar por completo las secciones. Con el árbol 3 está acoplado, mediante el acoplamiento 9, el árbol 13 de

70

75



de la turbina que lleva el rotor 12, estando montado este árbol en los soportes 14, 14' y llevando las paletas móviles de la turbina. El rotor de la turbina está rodeado del bastidor 18 provisto del conducto de llegada 16 y del de salida 17 y que lleva las paletas fijas 19. La cámara de trabajo, que contiene las paletas comunica con el conducto de toma 20 provisto del órgano de estrangulación 21 capaz de cerrar por completo el conducto de toma. La turbina de trabajo es independiente, mecánicamente, de este grupo compresor-turbina, estando fijamente montada sobre el árbol 24, montado en los soportes 25 y 25', y acoplado mediante un árbol con la carga, el rotor 23 de la misma. El rotor 23 lleva las paletas móviles 26 que forman las filas de paletas, mientras que el bastidor 27 que rodea el rotor lleva las paletas fijas 28 que constituyen también unas filas de paletas. La cámara de trabajo que contiene las paletas comunica con el conducto de llegada 29 y con el de salida 30 así como con los conductos de toma 31 y 31'. En estos últimos están montados los órganos de estrangulación 32, 32' que pueden cerrar por completo las secciones. Entre el compresor y la turbina que lo acciona se encuentra el hogar 33 alimentado por el quemador 34 de modo que comunica de un lado con el conducto de salida 8 del compresor y, del otro, con el conducto de llegada 16 de la turbina. Entre el compresor y el hogar está montado el compensador térmico 35, estando prevista la cámara 36 del mismo para el paso del aire comprimido suministrado por el compresor. La cámara de baja presión 38 del compensador térmico comunica con el conducto de salida 37 de la turbina de trabajo 22 y con el conducto de escape 39. Al conducto de escape 17 de la turbina que acciona el compresor se une el conducto 40 que establece una comunicación con el conducto de entrada 29 de la turbina de trabajo. A este con-



80

85

90

95

100

105

110 ducto, así como a la cámara de llegada de la turbina que
acciona el compresor, está empalmado el conducto 41 que co-
municación también con el conducto de toma 20. En este conducto
41 se encuentra el órgano de regulación 42 que puede cerrar
por completo la sección. Con el tubo 40 comunica además el
115 conducto 43 que establece una comunicación entre el conduc-
to 40, la tubulura de escape 37 de la turbina de trabajo y
los conductos de toma 31, 31' de la turbina de trabajo. En
el conducto 43 se encuentra el órgano de regulación 43' y
en el conducto 40 el órgano de regulación 40'. Estos órga-
nos de regulación, así como el órgano de regulación 37' in-
120 talado en la tubulura de escape 37 antes del empalme del
conducto 43, pueden cerrar por completo las secciones de los
conductos. Estos dispositivos funcionan de la manera si-
guiente :

125 El compresor accionado por la turbina directamente a-
coplada aspira el agente de trabajo / preferiblemente aire
fresco / por la tubulura de aspiración 7. Este agente, com-
primido a una presión superior, sale del compresor por la
tubulura de impulsión 8 después de pasar por las líneas de
paletas fijas y móviles de la cámara de trabajo y entra en
130 el compensador térmico 35. Atraviesa la cámara de trabajo
36 del mismo absorbiendo el calor de los gases usados que sa-
len de la instalación por la otra cámara de trabajo del com-
pensador térmico y se calienta. Desde el compensador térmi-
co el agente de trabajo fresco llega a la cámara de combus-
135 tión 33 en la cual se calienta más aun a consecuencia del
calor del combustible introducido por el quemador o pulve-
rizador 34 y allí quemado, entrando luego en la turbina
que acciona el compresor por la tubulura de llegada 16, don-
de se dilata y transmite al árbol 13 el trabajo que basta
140 precisamente para vencer el roce de los soportes y para ac-
cionar las máquinas auxiliares eventuales y principalmente



145

el compresor. El agente de trabajo que sale de la turbina que acciona el compresor llega, por el conducto 40, a la tubulura de llegada 29 y atraviesa la turbina de trabajo 22 transmitiendo al árbol el momento motor, es decir el trabajo útil. A continuación el gas llega, por la tubulura de escape 30 y el empalme 37, a la cámara de trabajo de baja presión del compensador térmico 35 que atraviesa comunicando su calor al agente fresco saliendo por fin al exterior por el conducto 39. El funcionamiento descrito

150

se refiere al caso en el cual los órganos de cierre 11, 11', 11'', 42, 21, 43', 32 y 32' se encuentran en su posición de cierre total y los órganos de cierre 37' y 40' se encuentran completamente abiertos. En este caso, con una ejecución apropiada se puede conseguir que, la velocidad y la temperatura de llegada del grupo compresor-turbina siendo

155

constantes o aproximadamente constantes con utilización completa o cerca de la misma, la turbina de trabajo pueda producir diferentes momentos de acuerdo con su número de revoluciones, aumentando este momento cuando el número de vueltas disminuye. Para que esto tenga lugar de manera ideal,

160

es decir produciendà una potencia aproximadamente constante, es necesario que la turbina de trabajo, a pesar de su velocidad variable, trabaje con una caída de presión Δp

165

constante y pueda consumir un peso de gas constante con velocidad variable y caída de presión constante, correspondiendo este peso de gas exactamente al peso del gas suministrado por el grupo compresor-turbina y la presión a la que

170

sigue subsistiendo después de restar la caída de presión que se manifiesta en la turbina que acciona el compresor de la caída de presión total. Además, el funcionamiento ideal exige que en los diferentes regímenes que correspondan a velocidades distintas el rendimiento de la turbina de trabajo quede constantemente sobre un valor tan elevado



175

que la instalación no sea antieconómica.

180

185

190



195

200

205

Los ensayos realizados han demostrado que con cierta ejecución especial de las paletas de la turbina de trabajo se pueden satisfacer estas condiciones con una satisfactoria aproximación. Dichas condiciones están representadas en la Fig. 2 en la cual las ordenadas representan la caída de presión que se manifiesta en la cámara de trabajo y las abscisas en número de revoluciones de la turbina de trabajo. Las diferentes curvas de esta figura conciernen diferentes ejecuciones de las paletas y una constante velocidad de entrada cuyo valor no es forzosamente idéntico para las diferentes paletas, trayendo consigo la variación de este valor la modificación, hasta en el caso de las mismas paletas, de la forma y de la posición de la curva correspondiente. Con las paletas que corresponden a la curva "b" y en particular a la curva "a" no es posible aproximarse a las condiciones ideales, dado que la caída de presión que se verifica en las turbinas de trabajo varía sensiblemente con la velocidad de éstas. En el caso de las paletas que corresponden a la curva "c", las condiciones son ya sensiblemente mejores, dado que hay un campo de velocidades en el cual la caída de presión no varía considerablemente. Las paletas según la curva "d" proporcionan ya una buena aproximación a las condiciones ideales porque entre las velocidades n_0 y n_1 la caída de presión en la turbina no varía más que poco, es decir que entre sus límites de velocidad es aproximadamente constante. Practicamente basta, si la caída de presión que se verifica en la turbina de trabajo es aproximadamente constante entre los límites de velocidad que corresponden a la relación $n_1/n_0 \geq 2$, en la cual n_0 significa la velocidad de régimen inferior. La curva "e" cuyos límites de velocidad que corresponden a la caída de presión

prácticamente constante están otra vez más próximas, no
satisface las condiciones impuestas también como la curva
"d". Según los ensayos la característica caída de presión-
210 velocidad correspondiente a la curva "d" puede ser obtenida
con paletas mucho menos convexas que las empleadas en las
turbinas de vapor (véase en la Fig. 4 la relación $\frac{m}{\rho} \dot{Q}$ aproxi-
mándose su convexidad a la de los perfiles de ala empleados
en aeronáutica mucho más que al de las paletas empleadas en
215 las turbinas de vapor. Además, el ángulo formado por las pa-
letas con respecto a la dirección de paso del agente de tra-
bajo marcada por la línea x-x en la Fig. 3, medido entre el
lado cóncavo de las paletas y la dirección x-x, el ángulo
 β , se encuentra comprendido entre 10° y 45° . Como tan-
220 to las paletas fijas como las móviles pueden ser torcidas
a lo largo de su longitud, en sentido radial, el ángulo β
puede también variar a lo largo del radio, por lo cual es-
ta última condición es de entender de forma que el ángulo
 β por lo menos en un diámetro tiene que encontrarse a
225 lo largo de la longitud de la paleta dentro de los límites
indicados. Para dos filas de paletas fijas y móviles en coo-
peración es necesario que este diámetro no sea el mismo y,
en general puede ser distinto en cada línea de paletas. Si
el valor del ángulo β es demasiado grande se obtienen las
230 características "a", "b" y "c" representadas en la Fig. 2
y en caso contrario se obtiene la característica "e". En
el caso de un ángulo justo y de paletas de forma apropiada
se obtiene la característica que se aproxima a la caída de
presión constante cuando la velocidad de paso en las dife-
235 rentes fases de la turbina de trabajo, con utilización to-
tal o cerca de la misma, se aproxima o supera la velocidad
periférica medida en el círculo interior de las paletas mó-
viles de la turbina de trabajo. Según los ensayos, precisa-
mente en el caso en el cual la característica satisface la



240 condición de la caída de presión constante el rendimiento
de la turbina de trabajo tiene un valor satisfactorio / 65
a 90 por 100 / entre amplios límites de velocidad. Por lo
tanto ya por el conveniente sistema de paletas de la turbi-
na de trabajo se puede obtener que con plena carga o en
245 proximidad de la misma, con una determinada presión y tem-
peratura de admisión y con un peso constante del gas que
atraviesa la turbina de trabajo, la caída de presión en es-
ta última sea suficientemente independiente de la velocidad
dentro de ciertos límites de la misma. Para este fin es im-
250 portante el que la sección de las paletas es similar al per-
fil de las alas de avión ; especialmente, en este caso las
paletas son suficientemente curvas del lado de entrada pa-
ra que en el caso de distintas direcciones de entrada corres-
pondientes a diferentes velocidades no puedan presentarse
255 pérdidas de choque. En la Fig. 3, la dirección de paso del
agente de trabajo, antes y después de la entrada en la lí-
nea de paletas, correspondiente a cierta velocidad, está
indicada por las flechas z_1 y z_2 .

Visto que la característica "a" según la Fig. 2 de la
260 turbina de trabajo - aun cuando proporciona una buena apro-
ximación a la característica deseada - no satisface enteramente
la condición de la caída de presión exactamente cons-
tante, es conveniente corregir las desviaciones de la caracte-
rística con la regulación de la turbina. Para este fin se
pueden emplear los conductos de toma y de desviación repre-
265 sentados en la Fig. 1. Si la caída de presión que se veri-
fica en la turbina de trabajo es superior al valor deseado,
con la apertura parcial de los órganos de cierre 32 o 32'
se puede tomar de la turbina de trabajo una cantidad de gas
por el conducto 43 tal que la caída de presión en la turbi-
na de trabajo sea reducida en la medida deseada. Gracias a
270 la disposición en los puntos convenientes de los conductos



275

de rodeo se puede conseguir que la pérdida de rendimiento resultante sea muy pequeña. Es conveniente proceder de modo que con la caída de presión prescrita los conductos de toma o una parte de los mismos se encuentre ya por lo menos parcialmente abiertos; entonces, aumentando la estrangulación, la caída de presión que se presenta en la turbina de trabajo puede ser aumentada y, disminuyendo la estrangulación, se

280

puede disminuir la caída de presión de modo que se puede obtener una regulación de presión en los dos sentidos. Aunque cuando no resulta tan favorable, es posible emplear en lugar de los conductos de toma solo el conducto de rodeo 43

285

cuya estrangulación es modificada por el órgano de regulación 43'. Abriendo el órgano de regulación 43' o aumentando su abertura, el agente de trabajo rodea parcialmente la turbina de trabajo reduciendo la caída de presión que en ella se verifica. Sin embargo se puede también proceder de modo que la imperfección de la característica de la turbina de

290

trabajo no sea corregida en la turbina de trabajo misma, sino parcial o totalmente en la turbina que acciona el compresor. El conducto de toma 20 y el de desviación 41 están previstos para este fin. Abriendo la válvula de estrangulación 21 prevista en el conducto de toma 20 se puede disminuir la



295

parte de la caída de presión que se presenta en la turbina que acciona el compresor con respecto a la caída de presión que se verifica en la turbina de trabajo y, aumentando la estrangulación, se puede aumentarla. Actuando sobre la válvula de estrangulación 42 en el conducto de rodeo 41 se puede

300

producir un efecto en el mismo sentido. Con estos medios se puede obtener en el árbol de la turbina de trabajo un momento que varía en sentido inverso a la variación del número de revoluciones aun cuando la característica de la turbina de trabajo no sea la más conveniente sino de un carácter

305

menos favorable, por ejemplo según la curva "a" y "b"

de la Fig. 2. En este caso la caída de presión absorbida por la turbina aumentaría al disminuir el número de las revoluciones y con un peso constante de gas que pasa. Como sin embargo el grupo compresor-turbina no puede suministrar la presión aumentada, a falta de otra regulación la velocidad de este último disminuirá. Sin embargo a consecuencia de ello disminuye el peso del gas que entra en la turbina de trabajo así como la caída de presión absorbida por la turbina de trabajo ; por fin, la velocidad del grupo compresor-turbina se estabiliza sobre cierto valor inferior. Sin embargo, como entretanto la cantidad de aire suministrado tampoco queda constante, es decir que se ajusta sobre un nuevo valor distinto del inicial, la característica caída de presión-velocidad en cuestión se modifica también y ello de manera que su forma se acerca más aun a la forma de la curva "d" de la Fig. 2. Naturalmente, la condición fundamental de que después del establecimiento de un nuevo régimen el momento de la turbina de trabajo - vista la disminución de su número de revoluciones - sea superior al momento inicial queda en vigor. Por esta condición una turbina que posea un ajuste de las paletas y una característica arbitrarias no convendrá naturalmente y, considerando las curvas de la Fig. 2, se puede comprender que al disminuir la velocidad de la turbina de trabajo una tal estabilización de su momento es tanto más posible y de una manera tanto más perfecta cuanto menor es el ajuste angular de las paletas y por lo tanto su característica se aparta de la curva "d" de la Fig. 2 considerada como la más favorable, mientras que en el caso de una diferencia superior resulta un caso límite en el cual y más allá del cual la variación del momento no es ya apropiada. Consideraciones similares encuentran igualmente aplicación en el caso de la característica correspondiente a la curva "e" de la Fig. 2. Si con la disminución

310

315

320

325



330

335

149806

340 de la velocidad de la turbina de trabajo se efectua una re-
gulación del procedimiento por medio de los órganos de cierre de y de estrangulación, por ejemplo en el ejemplo anterior mediante la apertura de los órganos de cierre 32, 32' o 43' no tiene que disminuir la velocidad del grupo compresor-turbina y hasta, en el caso de la apertura apropiada
345 de los órganos de cierre, la misma puede también aumentar. Por lo tanto, según el fin de la invención, se puede obtener tanto mediante la ejecución apropiada de las pilas de paletas de la turbina de trabajo sola como mediante la regulación descrita de las turbinas u otra regulación conveniente y eventualmente mediante el empleo simultáneo de los
350 dos medios que en el momento de la turbina de trabajo varie inversamente a la variación de la velocidad. Sin embargo, en cada caso respectivo sigue valiendo el que para este fin hay que hacer atravesar la turbina de trabajo, mediante el
355 grupo compresor-turbina, una cantidad de agente de trabajo de un peso determinado que depende de la característica caída de presión-velocidad y de la velocidad momentánea de la turbina de trabajo.



Las válvulas de regulación 11-11' y 11" del compresor
360 permiten hacer funcionar la instalación con cargas parciales, especialmente si con la disminución de la carga no se desea disminuir la velocidad del grupo compresor-turbina o si no se desea hacerlo en la medida exigida por la disminución de la carga. En este caso se abren estas válvulas de estrangulación o algunas de ellas, de modo que una parte del aire
365 aspirado por el compresor vuelve a escaparse del mismo disminuyéndose así el valor de la presión producida por el compresor y la cantidad de gas que atraviesa el compresor, lo que trae consigo la disminución de la potencia. Si se quiere
370 parar por completo la turbina de trabajo aun haciendo funcionar el grupo compresor-turbina, se puede abrir por com-

375

pleto la válvula de estrangulación 43' y cerrar por completo la válvula de estrangulación 40'. En este caso no hay paso alguno de gas por la turbina de trabajo de modo que no se puede desarrollar el momento. También se puede cerrar la válvula de estrangulación 37' en lugar de cerrar la válvula de estrangulación 40' o frenar la turbina de trabajo mediante una cualquiera de estas válvulas de estrangulación - mientras no están enteramente cerradas. Este procedimiento se presta también para el frenado de vehículos

380

si se acciona la turbina de trabajo como compresor. La turbina que acciona el compresor y la turbina de trabajo están empalmadas en serie desde el punto de vista del paso del agente de trabajo. Se puede disponer la turbina de trabajo a modo de turbina de alta presión antes de la turbina que acciona el compresor o, según la Fig. 1, como turbina de baja presión después de la turbina que acciona el compresor.

385

También se puede ejecutar la turbina de trabajo en varias unidades empalmadas en serie o en paralelo. Asimismo se pueden

390

emplear varios compresores o turbinas que accionen compresores empalmados en paralelo o en serie. Se puede realizar esta solución también con enfriamiento intermedio en varios escalones durante la compresión o con calentamiento intermedio entre las turbinas. Además, la ejecución puede también

395

ser tal que no se utilice compensador térmico, sobre todo cuando el volumen y el peso tienen que ser reducidos. La cámara de combustión puede estar provista de un hogar de un sistema cualquiera y puede ser alimentada por combustible sólido, pulverizado, líquido o gaseoso, estando construidos el

400

hogar y el dispositivo de dosado de acuerdo con la naturaleza del combustible, pudiendo ser accionado el dispositivo de dosado sea directamente por la turbina sea por un órgano independiente de accionamiento.



405 Como, especialmente en los vehículos, es ventajoso
y deseable el que con el vehículo parado, se puede dispo-
ner de un suficiente momento de arranque, al ejecutar el
sistema de paletas hay que tener en cuenta esta circunstan-
cia. La posición demasiado empujada de las paletas / peque-
ño ángulo β / trae consigo, con pequeñas velocidades, la
410 baja de la característica de presión según la curva "e" de
la Fig. 2, lo que hace disminuir el momento de arranque.
Es por lo tanto preferible elegir el ángulo de las paletas
de modo que el momento de arranque no sea inferior al mo-
mento de régimen correspondiente al límite inferior de ve-
415 locidad $/n_0/$. Es muy conveniente realizar la turbina de tra-
bajo a modo de turbina de reacción y preferiblemente de ma-
nera que las caídas de presión en las filas de paletas fi-
jas y móviles sean aproximadamente iguales. Especialmente
en el caso de turbinas que no son del tipo de reacción, de
420 pequeñas velocidades periféricas, la línea de paletas fijas
funcionará a modo de compresor contra la caída de presión
que se presenta en las paletas móviles ; por esta razón,
con velocidades periféricas inferiores a la normal, el ren-
dimiento de tales dispositivos es sensiblemente inferior
425 al de las turbinas de reacción que, por consiguiente, sumi-
nistran un momento superior. Estas condiciones existen so-
bre todo con el empleo de las paletas del tipo anteriormen-
te descrito.



NOTA

Se reivindican como de la propia y nueva invención ;

430 1). La propiedad y explotación exclusivas de un procedimien-
to de accionamiento para instalaciones compuestas princi-
palmente de un compresor rotativo, de una turbina de gas
que sirve para el accionamiento del compresor y de otra
turbina de gas / turbina de trabajo /, acoplada en fila

435

con la primera con respecto a la dirección de paso del agente de trabajo, que sirve para la producción de trabajo útil, caracterizado por el de que, para adaptar el funcionamiento de la instalación a las condiciones variables de funcionamiento, se producen con una velocidad prácticamente

440

constante del grupo compresor-turbina en el árbol de la turbina de trabajo, dentro de ciertos límites de revoluciones de la misma, unos momentos de rotación que varían inversamente a la variación de la velocidad haciendo pasar por la

445

turbina de trabajo, mediante el grupo compresor-turbina, cantidades de gas tales que, en la turbina de trabajo, provocan, al variar la velocidad de la misma, una caída de presión por lo menos aproximadamente constante entre los mencionados límites de revoluciones.

450

2). Un procedimiento según la reivindicación 1) caracterizado por el hecho de hacerse pasar por la turbina de trabajo - que, a consecuencia de un correspondiente sistema de paletas, posee una característica de caída de presión-número de revoluciones que entre ciertos límites de revoluciones depende a lo sumo de manera insignificante del número de revoluciones - unas cantidades de gas por unidad de

455

tiempo prácticamente iguales.



460

3). Un procedimiento según la reivindicación 1) caracterizado por el hecho de que para la regulación en la turbina de trabajo de una caída de presión prácticamente constante dentro de ciertos límites de revoluciones, en el caso de un conjunto de paletas en si no satisfactorio para este fin, se hace pasar, paralelamente al agente de trabajo que pasa por la turbina mediante conductos que por lo menos en parte evitan la turbina de trabajo, una parte de la cantidad de agente de trabajo suministrado por el grupo compresor-turbina.

465

4). Un procedimiento según la reivindicación 1) caracteri-

zado por el hecho de que para la regulación, en la turbina de trabajo, de una caída de presión prácticamente constante dentro de ciertos límites de revoluciones, en el caso de un conjunto de paletas en sí no satisfactorio para este fin, el agente de trabajo que pasa por la turbina es tomado en distinta medida.

470

5). Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1) - 4) caracterizado por el hecho de que la magnitud de la caída de presión, provocada por la parte de turbina del grupo compresor-turbina con la extracción de agente del compresor o de la turbina de este grupo, es variada haciendo realizar un rodeo con respecto a estas unidades a una parte del agente de trabajo.

475

6). Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1) - 5) caracterizado por el hecho de que el agente de trabajo para por la turbina a una velocidad tal que, por lo menos con plena carga, no es, o por lo menos es sólo de manera insignificante, más pequeña que la velocidad periférica de las paletas del rotor medida en la corona interna de paletas.

480

485

7). Una instalación para la realización del procedimiento de la reivindicación 1) caracterizada por una turbina de trabajo construída de modo conveniente para producir una caída de presión aproximadamente constante dentro de ciertos límites de revoluciones.

490

8). Una instalación según la reivindicación 7) caracterizada por una turbina de trabajo cuyas paletas poseen secciones y convexidades similares a las de los perfiles de las alas de los aviones.

495

9). Una instalación según la reivindicación 7) u 8) para la realización del procedimiento según la reivindicación 2) caracterizada por una turbina de trabajo para cuyas paletas fijas y rotativas - excepto la primera y la última corona de paletas - el ángulo medido entre la tangente del lado



500

cóncavo del perfil de la paleta de la dirección de paso es, por lo menos en un diámetro de la corona de paletas, más pequeño de 45° pero mayor de 10°

505

10). Una instalación según las reivindicaciones 7) u 8) para la realización del procedimiento de la reivindicación

3) caracterizada por un conducto de rodeo dispuesto en el recorrido de paso del agente paralelamente a la turbina de trabajo y por un órgano de cierre y respectivamente de estrangulación, previsto en este conducto, accionado de modo que la caída de trabajo de presión de la turbina queda aproximadamente sobre un valor constante dentro de ciertos límites de revoluciones de la misma.

510

11). Una instalación 7) u 8) para la realización del procedimiento según la reivindicación 4) caracterizada por conductos de extracción previstos en la turbina de trabajo que,

515

detrás de la misma, vuelven a comunicar con el recorrido de paso del agente de trabajo y por órganos de cierre y respectivamente de estrangulación montados en dichos conductos de extracción accionados de modo que la caída de presión de la turbina de trabajo queda mantenida sobre un valor aproximadamente constante dentro de ciertos límites de revoluciones.

520

12). Una instalación según una de las reivindicaciones 7) - 11) caracterizada por conductos de extracción, previstos en la turbina que acciona el compresor y que detrás de dicha turbina vuelven a comunicar con el recorrido de paso de agente de trabajo, y por órganos de cierre y respectivamente de estrangulación que sirven para regular la caída de presión correspondiente a la turbina que acciona el compresor.

525

530

13). Una instalación según una de las reivindicaciones 7) - 11) caracterizada por conductos de extracción previstos en el compresor y por órganos de cierre y respectivamente de



149606

estrangulación, montados en las mismas, que sirven para la regulación de cargas parciales.

- 535 14). Una instalación según una de las reivindicaciones 7) - 12) caracterizada por el hecho de que las paletas de la turbina de trabajo están reguladas de modo que esta turbina, en el caso del paso de la cantidad de gas que corresponde a la plena carga, está en condiciones de proporcionar, parada, un momento que no es más pequeño que el momento suministrado con el número más bajo de revoluciones.
- 540 15). Una instalación según una de las reivindicaciones 7) - 14) caracterizada por el hecho de que la turbina de trabajo está construida a modo de turbina de reacción.
- 545 16). Un procedimiento y una instalación según las anteriores reivindicaciones caracterizados por constituir esencialmente : "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA TURBINAS DE GAS PARA PRODUCIR UN MOMENTO DE ACCIONAMIENTO QUE AUMENTA AL DISMINUIR LA VELOCIDAD". - - - - -



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

Madrid, 31 de Mayo de 1940.

RUDOLFO DE LA TORRE
P. R.

149806

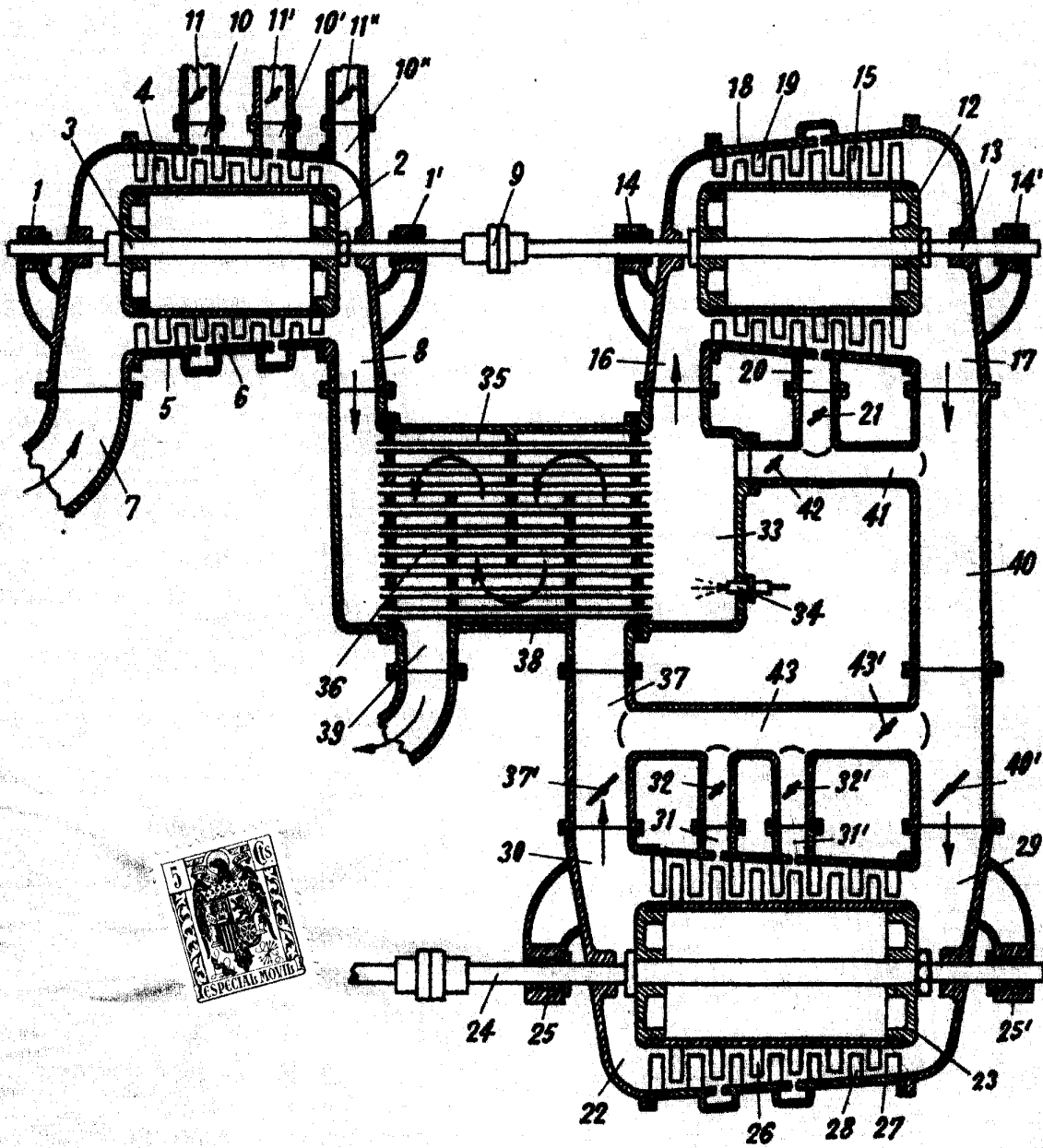


Fig. 1.

RODOLFO DE LA TORRE
P. R.

Edic

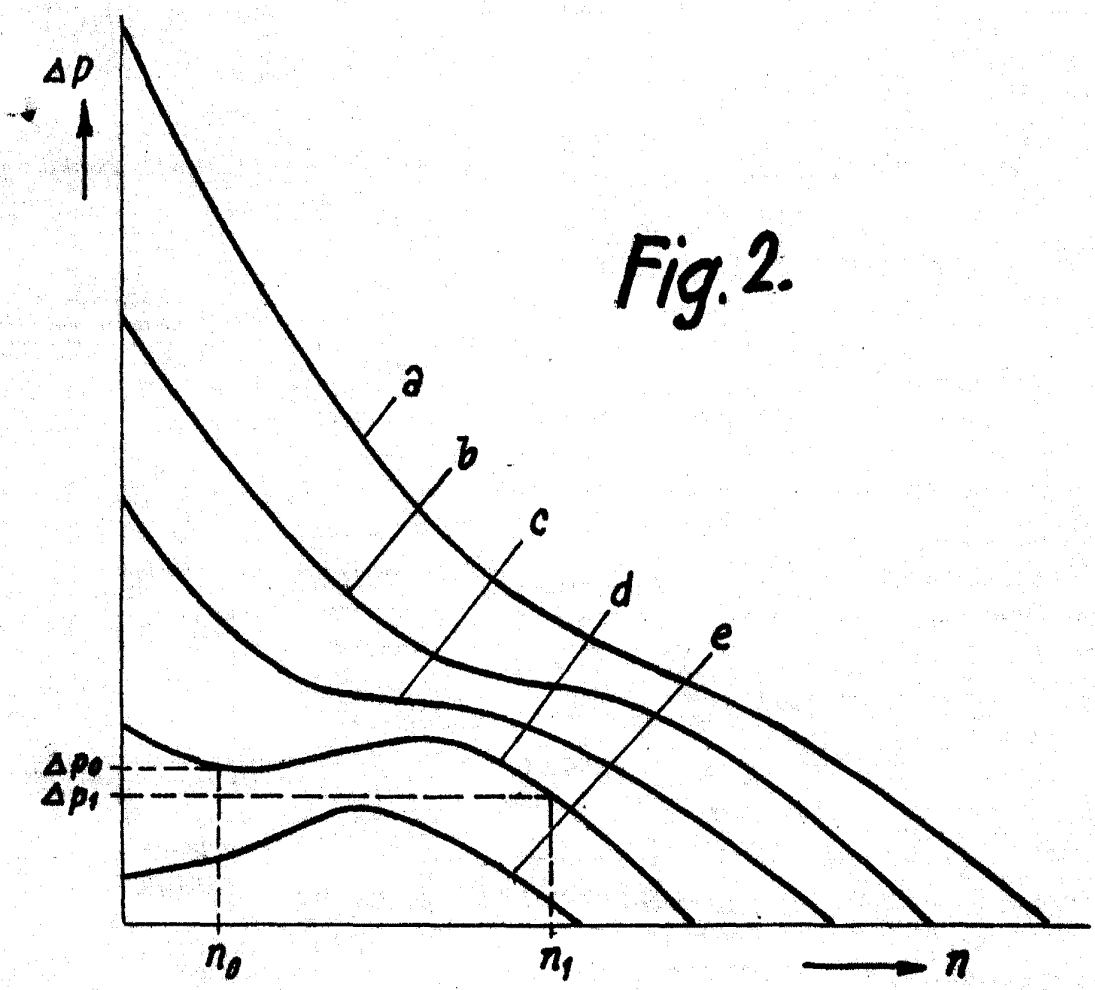


Fig. 2.

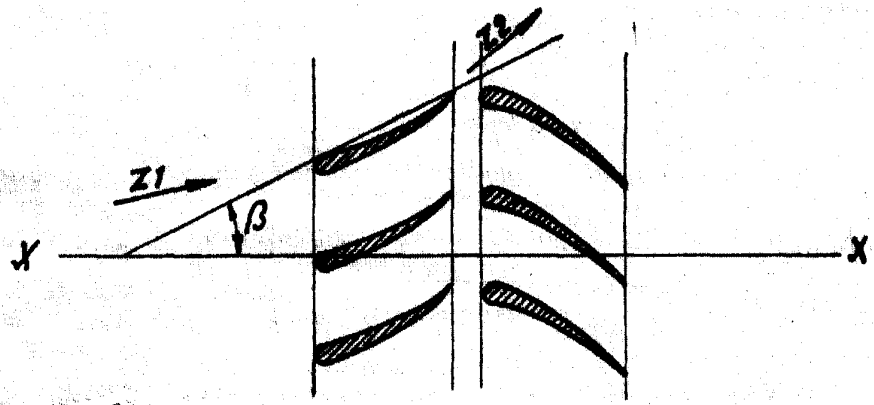


Fig. 3.



RODOLFO DE LA TORRE
R.P. *[Signature]*

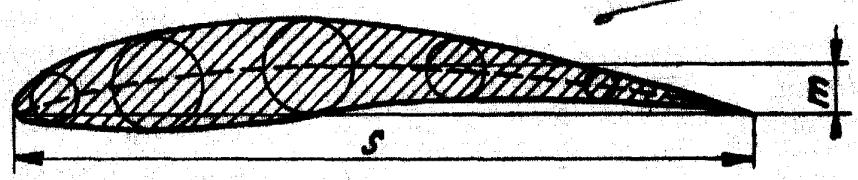


Fig. 4.