

3 PATENTE DE INVENCION

Presentada el 11/7/54 E

COPY

Int. Cl.: F02C
----------------

4911

## Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y dispositivo para el funcionamiento de una máquina de onda de presión gasodinámica.

=====

*Solicitante:* BBC AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE, entidad suiza, residente en Baden, Suiza.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento y dispositivo para el funcionamiento de una máquina de onda de presión gasodinámica, cuyo rodete compuesto esencialmente del árbol, el cubo, las paredes de las células y la banda cobertora, rota en una carcasa estacionaria

5.

compuesta de parte central y partes laterales, y en cuya máquina se comprime aire a una presión más alta mediante un gas caliente, calentándose el rodete mediante el gas a una temperatura de servicio entre la temperatura del aire y la temperatura del gas; la invención se refiere además a un dispositivo para la ejecución del procedimiento.

Para el perfecto funcionamiento de una máquina de onda de presión gasodinámica, y para conseguir un buen rendimiento, es necesario reducir a un mínimo las pérdidas de gas de fugas en los lados frontales del rodete, es decir mantener una holgura axial muy pequeña entre el rodete y las partes laterales de la carcasa.

Ya que el gas a comprimir es generalmente aire, se hablará posteriormente sólo de éste para simplificar, y correspondientemente a esto la parte lateral de la carcasa que contiene usualmente tanto los canales de entrada de aire a baja presión como también los canales de salida a alta presión, se denominará carcasa de aire, mientras que la otra parte lateral que contiene los canales de entrada de gas a alta presión y los canales de salida a gas a baja presión se denominará carcasa de gas.

El intersticio axial entre el rodete y la carcasa de aire puede mantenerse muy pequeño ya que el rodete normalmente está alojado en voladizo en la carcasa de aire y las diferencias de dilatación surgidas no tienen importancia. Esencialmente más difícil es en el lado del gas, donde las dilataciones del rodete caliente repercuten totalmente. El intersticio entre el rodete y la carcasa de gas, que determina la holgura axial, se determina por la diferencia de dilatación entre el rodete y la parte central de la carcasa. Cuando al

arrancarse la máquina de onda de presión el gas caliente circula la células del rodete, se dilata éste correspondientemente a su temperatura y al coeficiente de dilatación térmica de su material, hacia la carcasa de gas. El intersticio axial se hará con esto menor, porque la parte central de la carcasa no puede seguirle tan rápidamente pues se calienta con retardo mediante los gases de fuga en el intersticio radial entre la banda cobertora del rodete y la parte central de la carcasa, y también por la radiación del rodete. Después de cierto tiempo alcanza el intersticio axial un mínimo, el denominado mínimo de arranque, Con plena carga la holgura axial puede ser mayor o menor que el mínimo de arranque, conforme al estado de servicio de la máquina. Ya que el rodete no puede rozar bajo ninguna circunstancia y en ningún caso de servicio en la carcasa de gas, estas holguras mínimas son decisivas para la holgura de montaje a ajustar con la máquina fría. En el rodete fluyen en continuo cambio gas caliente y aire frío, de manera que su temperatura se ajusta a un valor entre la temperatura del gas y la temperatura del aire. A una sobrecarga con un sobrellenado de gas del rodete, su temperatura se aproxima a la del gas, la temperatura de la parte central de la carcasa no puede seguirla ya en toda su amplitud y se reduce el intersticio.

Para mantener pequeña la holgura axial entre el rodete y las partes laterales de la carcasa es conocido (DT-AS 17 28 083,0) fabricar el rodete y la parte central de la carcasa de una aleación con alto contenido de níquel y pequeños coeficientes medios de dilatación térmica. A causa de las ahora pequeñas variaciones de longitud del rodete y de la parte central de la carcasa, puede elegirse pequeña desde un

principio la holgura axial y queda garantizado un perfecto funcionamiento de la máquina en condiciones de servicio estacionarias y también no estacionarias. En esto es desventajoso el alto precio de la aleación de níquel, lo cual repercute especialmente porque los costes de material para esta máquina de onda de presión suponen más de la mitad del precio de fabricación.

La invención se fundamenta en el cometido de evitar en una máquina de onda de presión gasodinámica, el empleo de un material valioso, caro, para el rodete y para la parte central de la carcasa, y de poder mantener no obstante una pequeña holgura axial entre el rodete y ambas partes laterales.

La solución de éste cometido según la invención, consiste en que en cada punto de la parte central de la carcasa se calienta casi simultáneamente con el calentamiento del rodete, a una temperatura que es al menos, aproximadamente proporcional a la temperatura media del rodete en el respectivo punto del servicio. Si ambos componentes se calientan casi simultáneamente, puede variar sólo insignificadamente el intersticio axial entre el rodete y la carcasa, en el caso de que sus coeficientes de dilatación térmica no sean demasiado diferentes, lo cual permite ajustar desde el principio una holgura pequeña.

Una estructuración de esta idea de la invención consiste en que el gas caliente se aprovecha para el calentamiento de la parte central de la carcasa. Esto simplifica naturalmente la ejecución del procedimiento porque se aprovecha para el calentamiento el portador de calor existente ya en la máquina.

Otra ventaja se produce si la parte central de la

carcasa se calienta de dentro a fuera. Mediante ésto puede efectuarse esencialmente más rapido el calentamiento de la parte central.

5. Un dispositivo para la ejecución del procedimiento está caracterizado por medios para calentar la parte central de la carcasa proporcionalmente al calentamiento del rodete. La temperatura del rodete puede averiguarse para cada fase de servicio por experimentación o por cálculo, de manera que se dá la posibilidad de dimensionar el deseado calentamiento de la parte central de la carcasa de manera que en ningún momento del servicio puede tener lugar un roce del rodete en el lado frontal.

10. Una ejecución constructiva sencilla consiste en que está desarrollado un intersticio radial entre la banda cobertora del rodete y la parte central de la carcasa, como canal de corriente para el gás caliente. El intersticio existe en cualquier caso, pero éste se circula sólo por una cantidad de gás de fuga relativamente pequeña. Si tiene que hacerse pasar ahora una cantidad de gás mayor, basta con ocuparse de que el gás entre y salga con el menor impedimento posible y en caso necesario también de ensanchar el intersticio.

15. Resultan otras posibilidades para el calentamiento de la parte central de la carcasa, mediante una envuelta que circunda a la parte central de la carcasa, y el intersticio anular así formado se circula por gás caliente. Para el calentamiento de la parte central desde fuera puede emplearse el gás caliente antes o después de su entrega de energía en la máquina de onda de presión.

20. Es ventajoso si el gás caliente circula primero el intersticio radial y a continuación el intersticio anular. Me-

dante esto se transmite a la parte central de la carcasa una parte mayor de la cantidad de calor contenida en el gas, lo cual significa un ahorro de gas.

5. Mediante el procedimiento descrito se descarta el desfavorable comportamiento de la holgura de una máquina de onda de presión. Hasta ahora, se tenía que emplear una valiosa aleación de níquel para el rodete y para la parte central de la carcasa, o bien admitir una holgura de montaje axial muy grande, con el fin de eludir el peligro del roce del rodete.
10. A partir de ahora puede emplearse acero de construcción de baja aleación, si éste presenta la necesaria resistencia térmica, puede ajustarse desde el principio una holgura de montaje pequeña y dichos medios impiden con seguridad un roce del rodete, aún con sobrecarga.

15. En el dibujo están representados esquemáticamente varios ejemplos de ejecución.

20. La figura 1 muestra en la mitad superior el calentamiento de la parte central de la carcasa sólo en el lado interior mediante gas caliente; en la mitad inferior el calentamiento de la parte central de la carcasa en el lado interior y exterior mediante gas caliente;

la figura 2 muestra la vista de una parte lateral de la carcasa según la mitad superior de la figura 1, por la línea de sección II-II;

25. la figura 3 muestra una sección de la máquina por la línea III-III de la figura 1.

30. La conocida construcción de una máquina de onda de presión gasodinámica se desprende de las figuras del dibujo. El rodete 1 rota entre partes laterales fijas de la carcasa, concretamente la carcasa de aire 2 y la carcasa de gas 3, que están unidas por la parte central de la carcasa 4. El gas a.

5. alta presión rico en energía, en este caso gas de escape de un motor de combustión interna, fluye según la flecha 5 por la carcasa de gas 3 y por el orificio de entrada 9 al rodete 1, donde entrega al aire una parte de su energía en el proceso de onda de presión. El gas sale del rodete como gas a baja presión por los orificios de salida 10 a la carcasa de gas 3 de nuevo y fluye según la flecha 6 por la carcasa de gas, por ejemplo hacia el escape.

10. El aire fluye según la flecha 7 por la carcasa de aire 2, se comprime en el rodete 1 y sale de nuevo de la carcasa de aire perpendicularmente al plano del dibujo (no representado en el dibujo), para conducirse a su ulterior empleo.

15. El rodete 1 está alojado en voladizo en la carcasa de aire 2, se acciona en 8 y, en la parte en que se desarrolla el proceso de onda de presión, consta del cubo 11 y de la banda cobertora 12, entre las cuales se extienden radialmente las paredes de las células 13.

20. Según la mitad superior de la figura 1, el intersticio radial 14 entre la banda cobertora 12 del rodete y la parte central de la carcasa 4, está ejecutado algo más ancho de lo que es usual.

25. Del gas a baja presión que sale del rodete en la dirección 6, una parte llega al intersticio radial 14 y fluye como está indicado mediante la flecha 15, a consecuencia de la diferencia de presión hacia la carcasa de aire 2, y entra juntamente con el aire que fluye según la flecha 7, en el rodete, donde toma parte en el proceso de onda de presión. Con el fin de facilitar al gas a baja presión la entrada y salida al o bien del intersticio radial, que en las conocidas máquinas se circula solo por una pequeña cantidad de gas de fuga,  
30. la carcasa de gas 3 y la carcasa de aire 2 están dotadas de

escotes 16, con lo cual el intersticio radial juntamente con su ancho adaptado, se convierte en canal de corriente definido.

5. El gas a baja presión todavía caliente aún después de la entrega de energía en el rodete, se distribuye en el intersticio radial 14 y calienta por tanto uniformemente a la parte central de carcasa 4 hasta casi la temperatura del gas a baja presión. El rodete 1 se enfría mediante aire fresco aspirado, en el lado del aire, y mediante aire de lavado sobre toda la longitud axial del elemento, de manera que se ajusta una temperatura de servicio que se halla entre la temperatura del aire y la temperatura del gas. Al llenarse normalmente el rodete, la temperatura media de la parte central de la carcasa es por lo tanto como mínimo igual de alta, pero generalmente más alta, que la temperatura de servicio del rodete.

10. Si la parte central de la carcasa presenta ventajosamente una capacidad térmica menor que la banda cobertora, ésta reacciona en más corto tiempo al calentamiento y se dilata prácticamente al mismo tiempo que el rodete o incluso todavía más rápidamente correspondientemente a la temperatura del gas y de la cantidad de gas pasada por el intersticio radial. El ancho del intersticio axial 20 varía ahora solo en estrechos límites y está descartado el peligro de que roce en el lado central el rodete.

25. Para la protección contra pérdidas de calor, y así con el fin de un rápido calentamiento, la parte central de la carcasa está dotada de un aislamiento 17 que actúa al mismo tiempo como aislamiento de ruidos. También puede ser ventajoso un recubrimiento de esmalte.

30. Otra ventaja de la ejecución según la mitad superior

de la figura 1 consiste en que no se necesitan partes situadas por fuera.

5. Es natural que el gas caliente una vez que ha circulado el intersticio radial 14 en toda su longitud, puede desviarse también hacia fuera, por ejemplo directamente a la atmosfera circundante o al escape, para salir juntamente con el gas a baja presión.

10. La mitad inferior de la figura 1 muestra otra ejecución con calentamiento de la parte central de la carcasa desde dentro y desde fuera. La parte central de la carcasa 4 está circundada por la envuelta 18 que presenta los pliegues 19 para compensar la dilatación. Como medio de emisor de calor sirve una cantidad parcial del gas a baja presión que después de circular la carcasa de gas 3 no entra con la corriente principal en el rodete, sino que llega por el intersticio axial 20 al intersticio radial 14, circula a éste en la dirección de la flecha 21, sale por los orificios 22 en la parte central de la carcasa 4, circula en sentido contrario la cámara anular 23 entre la parte central de la carcasa y la envuelta 18 y se avacua por el racor 24 (pueden ser también 15. varios), por ejemplo al exterior o de vuelta a la carcasa de gas 3 en un lugar donde puede reunirse la cantidad parcial 20. enfriada entre tanto con el gas a baja presión que sale del rodete. De éste modo se caldea la parte central de la carcasa por ambos lados por el mismo gas, cuya capacidad térmica 25. se aprovecha con ésto al máximo. Para evitar pérdidas de calor puede estar aislada la envuelta.

30. Si el gas a baja presión conducido por el intersticio axial - que debe mantenerse precisamente pequeño - no basta para el calentamiento de la parte central de la carcasa, pue

de preverse en la zona de cada orificio de entrada de gas a alta presión 9 un escote similar a los escotes 16 para el gas a baja presión, el cual permite la conducción de una mayor cantidad de gas a baja presión al intersticio radial 14.

5. También aquí existe la posibilidad de evacuar el gas a baja presión del intersticio radial 12 por los orificios 22 sin aprovecharle más. Esta variante entra en consideración por ejemplo cuando debe evitarse una realimentación de gas de escape al procedo de onda de presión.

10. Con el fin de evitar una eventual deformación de la parte central de la carcasa por calentamiento irregular, puede ser conveniente efectuar una distribución del gas a alta presión en el intersticio radial, por ejemplo mediante un ensanchamiento del intersticio radial, que se extiende sobre toda la periferia, en aquel lugar donde la parte central de la carcasa se une a la carcasa de gas.

15. Es natural que para el calentamiento por ambos lados de la parte central de la carcasa puede emplearse también gas a baja presión. La envuelta 18 puede utilizarse también para un calentamiento de la parte central de la carcasa sólo desde fuera, dirigiendodirectamente a la cámara anular 23 de gas a alta presión o a baja presión.

#### N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que

30.

el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Suiza, con el número 2088/74 de 14 de febrero de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que concedan los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA MAQUINA DE ONDA DE PRESION GASODINAMICA, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento y dispositivo para el funcionamiento de una máquina de onda de presión gasodinámica, cuyo rodete compuesto esencialmente del árbol, el cubo, las paredes de las células y la banda cobertora, rota en una carcasa estacionaria compuesta de parte central y partes laterales, y en cuya máquina se comprime aire a una presión más alta mediante un gas caliente, calentándose el rodete mediante el gas a una temperatura de servicio entre la temperatura del aire y la temperatura del gas procedimiento, caracterizado porque en cada punto de la parte central de la carcasa, se calienta casi simultáneamente con el calentamiento del rodete a una temperatura que es al menos aproximadamente proporcional a la temperatura media del rodete en el respectivo punto de la parte central de la carcasa.

10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el gas caliente se aprovecha para el calentamiento de la parte central de la carcasa.

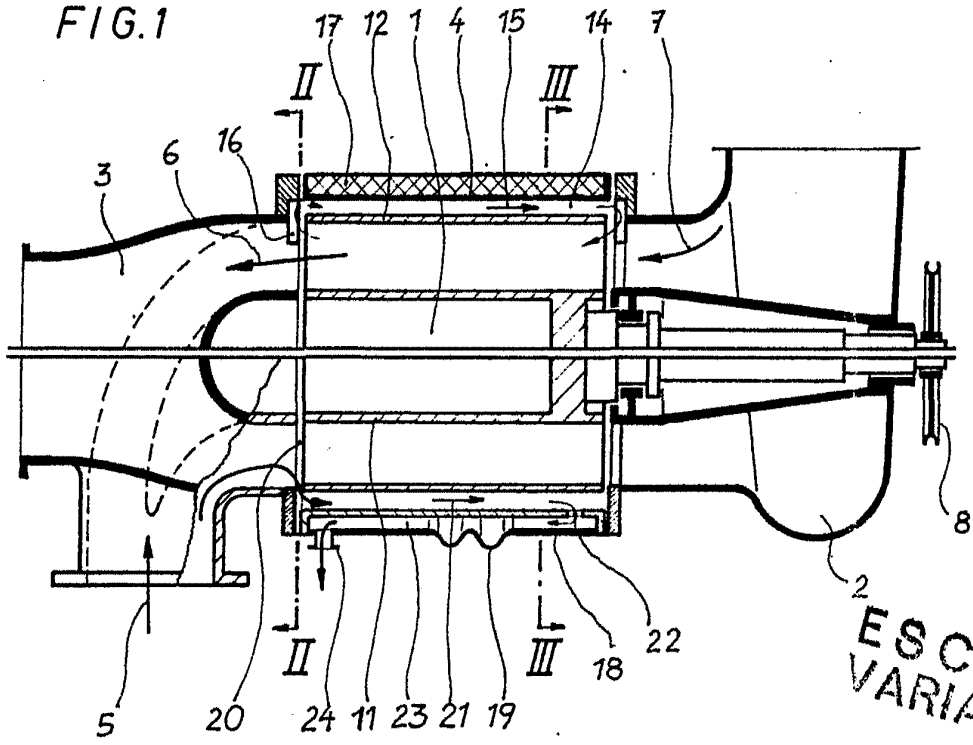
15. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la parte central de la carcasa se calienta desde dentro y desde fuera.

20. 4.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se dota de

30.



FIG.1



ESCALA VARIABLE

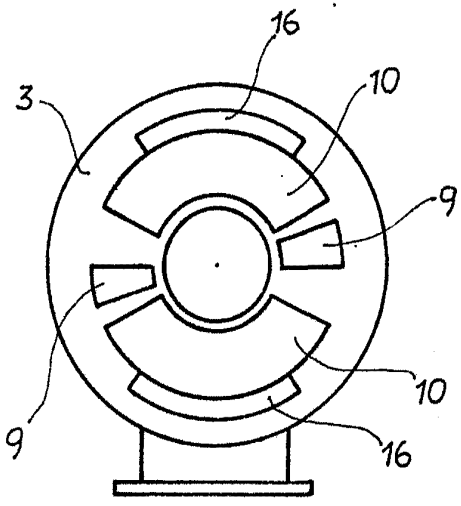


FIG.2

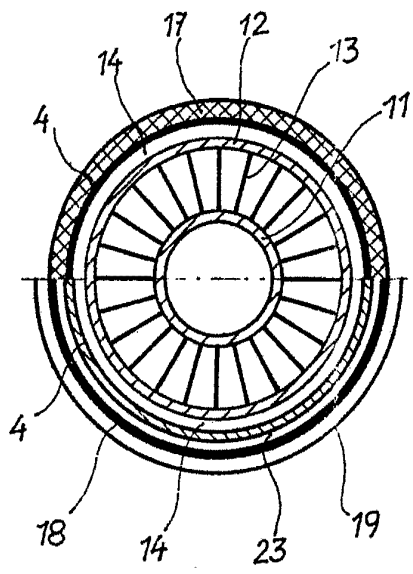


FIG.3

12 FEB. 1975  
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
c. p. Firmador L. Garcia Fernandez