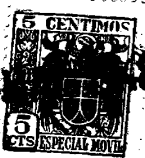


MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

P. 6.569

PH. 9.800



182103

- 1 MAY. 1948

182103

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 5 de Febrero de 1948, con el nº. 182.103

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de: N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda,  
por:

- \*UNA MAQUINA DE EMBOLO DE GAS CALIENTE QUE
- \*TIENE UNO O MAS CILINDROS PROVISTOS DE EMBOLO
- \*LOS CON MOVIMIENTO RECTILINEO ALTERNATIVO\*

En las máquinas de émbolo de gas caliente, tales como los motores de gas caliente o las máquinas frigoríficas



que funcionan según el principio inverso del de dichos motores 4, la lubricación de la pared del cilindro constituye un problema delicado. Para obtener una separación hermética entre la pared superior y la inferior de los cilindros, los émbolos que recorren éstos, tienen en general segmentos. Entonces puede ser indispensable lubricar las paredes del cilindro. En un motor de gas caliente, en una parte de la pared del cilindro el lubricante está expuesto a temperatura de 600°C y aun más, lo cual puede provocar carbonización y su descomposición. Además, el fluido motor puede arrastrar partículas de lubricante, las cuales pueden llegar al calentador y contribuir así al engrase o a la obstrucción de éste órgano. El aceite carbonizado puede también llegar a la tapa del émbolo de manera que este podría chocar con el lado superior del cilindro.

En tal máquina de émbolo de gas caliente, el canal que une la cámara caliente con la fría y que es atravesado por el fluido puede tener un recuperador. Este es un aparato que absorbe una parte del calor del fluido caliente que pasa, almacena este calor y lo cede cuando pasa el fluido frío. El recuperador debe oponer una resistencia lo menor posible al paso de fluido. Además, para asegurar el contacto más íntimo posible entre el fluido y el material del recuperador y para que la superficie limitada por el fluido sea máxima, el recuperador debe tener gran número de estrechas aberturas de paso. Se ha comprobado que es posible construir recuperadores que reúnan prácticamente estas condiciones. Sin embargo, para que resulten satisfactorios

- 7 MAY



182103

es preciso que el fluido que los atraviesa no sea engra-  
sado por partículas que podrían obstruir los estrechos pasos.  
Ahora bien, el fluido que atraviesa el recuperador puede  
siempre arrastrar partículas de lubricante. Las mismas  
puedan, pues, llegar al recuperador, y bajo la influencia  
de la elevada temperatura del mismo, pueden carbonizarse  
y obstruir dicho órgano o por lo menos llevar a un valor de-  
masiado alto la resistencia aerodinámica.

Una pared del cilindro barrido por un émbolo de seg-  
mentos normales debe lubricarse y por tanto puede susci-  
tar las mencionadas dificultades; la máquina de émbolo y de  
segmento tiene además otro inconveniente; gran parte de las  
pérdidas por rozamiento se debe al de los segmentos con la  
pared del cilindro. En el caso de un rendimiento mecáni-  
co de 80 % casi la mitad de las pérdidas (20 %) se deben al  
rozamiento de los segmentos con las paredes del cilindro.

Es posible hacer que el émbolo se introduzca a ro-  
zamiento suave en el cilindro. Si la holgura no es su-  
perior a 10-15 micras, este émbolo constituye, sin la inter-  
vención de juntas adicionales, una separación hermética entre  
el lado superior y el inferior del cilindro. Cuando es-  
tos émbolos tienen una guía rectilínea propia, la lubrica-  
ción no es necesaria, pero este émbolo es difícil de reali-  
zar y por tanto caro; además, como el material del émbolo  
y el del cilindro tienen en general coeficientes de dilata-  
ción diferentes en régimen, este émbolo no asegura ya una  
separación hermética. Además, vestigios de desgaste ne-  
cesitan sustituir todo el conjunto del émbolo.



182103

El invento evita los citados inconvenientes.

Según el mismo, en una máquina de émbolo de gas caliente, con uno o más cilindros barridos por émbolos de guía recta, estos émbolos tienen en su periferia cierto número de ranuras, número (Z) que es determinado por la expresión

$$Z = \left( \frac{2 \cdot 10^2}{n \cdot s} \right)^2$$

siendo la profundidad y anchura de las ranuras por lo menos iguales o superiores a  $\frac{3d}{2000}$ , expresiones en las cuales:

n es el número de revoluciones por minuto.

s es la carrera del émbolo expresada en metros.

d es el diámetro del émbolo en milímetros.

La solicitante ha comprobado, que, cuando un émbolo tiene ranuras cuyo número, profundidad y anchura se ajustan a las expresiones citadas, las fugas son bastante pequeñas; además la pared del cilindro no debe lubricarse de modo que se supriman los inconvenientes inherentes a esta lubricación.

El cálculo prueba que, cuando a consecuencia de un desgaste de la guía rectilínea, el émbolo de superficie lisa esté ligeramente excentrico con relación a cilindro, las fugas a lo largo del émbolo son mucho mayores que cuando el desplazamiento del mismo en el cilindro es coaxial aunque la superficie de fuga total no cambie; por el contrario; en un émbolo ranurado según el invento, las fugas son esencialmente determinadas por la superficie total de la abertura de paso, cualquiera que sea la forma de esta abertura. Además, el último émbolo mencionado tiene tendencia a permanecer centrado con relación al cilindro, incluso si la guía



182103

rectilíneas tiene ya cierto desgaste.

Segun el invento, una máquina (de émbolo) de gas caliente cuyos émbolos tienen en su periferia cierto número de ranuras, se equipa, con preferencia con uno o más recuperadores.

5

En una forma de ejecución ventajosa del invento, las ranuras están constituidas por un filete de entrada simple o doble, tallado en el cuerpo del émbolo. En este caso un corte del émbolo que pase por el eje del mismo, muestra cierto número de ranuras.

10

Para reducir las fugas se hará evidentemente que sea mínimo el juego del émbolo en el cilindro. Esto es especialmente importante para facilitar el arranque de la máquina cuando esta operación se realiza, como es costumbre por medio de un gas comprimido. Sin embargo, una débil holgura en estado frío ofrece un peligro. En general, el cilindro y el émbolo son de materiales de coeficientes de dilatación distintos. Si el coeficiente de dilatación del material del émbolo es mayor del material del cilindro en estado frío la holgura del émbolo debe ser mayor de lo que exige un buen funcionamiento, para que no sea demasiado pequeña a la temperatura de régimen.

15

20

25

Además hay que tener en cuenta otro factor. Cuando la máquina tiene un émbolo normal de segmentos, gran parte del calor que el mismo absorbe es evacuado por los segmentos de manera que en régimen el émbolo está aproximadamente a la temperatura media de la pared del cilindro. Si se emplea un émbolo ranurado según el invento, el calor debe



182103

5      evacuarse al través de la guía rectilínea del émbolo o la varilla del mismo, o ambas. Esta evacuación es muy pequeña, de manera que el émbolo se calienta durante el funcionamiento y su temperatura rebasará la media de la pared del cilindro. Para evitar el peligro de bloqueo este calentamiento podría también incitar a elegir la holgura del émbolo en estado frío mayor de lo deseable.

10      En una forma de realización ventajosa del invento, los émbolos ranurados se realizan de un material cuyo coeficiente de dilatación es menor que el del material de la superficie barrida por los émbolos.

Con preferencia los émbolos se hacen también según el invento, de invar.

15      El invar está constituido, por ejemplo, por 64 % de hierro y 36 % de níquel, y su coeficiente de dilatación es prácticamente igual a cero. Este metal permite, pues, reducir al mínimo de holgura del émbolo en estado frío y eliminar el riesgo de bloqueo en régimen.

20      La descripción siguiente con referencia al dibujo anexo dado a título de ejemplo no limitativo hará comprender bien como puede realizarse el invento, del cual forman parte por supuesto, las particularidades que resaltan tanto del texto como del dibujo.

25      La figura muestra esquemáticamente un cilindro 1 de una máquina de émbolo de gas caliente que tiene una brida 2. El émbolo 3 de guía rectilínea 4 y de varilla 5 puede barrer el cilindro 1. Por las razones mencionadas el cilindro no puede lubricarse, y el émbolo 3 debe constituir una se-



182103  
182103

paración hermética entre la parte superior y la inferior del cilindro 1. A este efecto, el émbolo 3 tiene, según el invento cierto número de ranuras 6 constituidas por filetes en el cuerpo del émbolo. En el cilindro 1 es de fundición y según el invento el émbolo 3 es de invar de manera que se puede reducir al mínimo la holgura entre el émbolo y el cilindro en estado frío sin peligro de que el émbolo se bloquee en el cilindro en estado caliente.

Cuando el diámetro del émbolo es de  $d = 100$  mm, la carrera  $g$  de 100 mm, y la máquina gira a 1500 revoluciones por minuto, el número de ranuras debe ser igual o superior a  $(\frac{5 \cdot 10^{-2}}{0,1 \cdot 1500})^2 = 11$ ; la anchura y la profundidad de las ranuras es entonces igual o superior a  $\frac{3 \times 100 \text{ mm}}{2000} = 0,15$  mm.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 5 de febrero de 1947, bajo el número 130.230 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

18.- Una máquina de émbolo de gas caliente que



1948

182103

182103

tiene uno o más cilindros de guía rectilínea caracterizada por el hecho de que el émbolo o los émbolos tienen en su periferia cierto número de ranuras, número (Z) que es determinado por la expresión;

5 
$$Z = \left( \frac{5 \cdot 10^2}{n \cdot s} \right)^2$$

y que la profundidad y la anchura de las ranuras, expresadas en milímetros son iguales o superiores a  $\frac{3d}{2000}$  expresiones en las cuales;

10 n es el número de revoluciones de la máquina por minuto.

s es la carrera del émbolo expresada en metros.

d es el diámetro del émbolo expresado en milímetros.

15 pudiendo ésta máquina de émbolo de gas caliente ofrecer además las particularidades siguientes tomadas por separado o en combinación.

a) Tiene uno o más recuperadores.

20 b) Las ranuras están constituidas por un filete de entrada sencilla o doble tallado en el cuerpo del émbolo.

c) El émbolo o los émbolos son de un material cuyo coeficiente de dilatación es menor que el del material de la superficie barrida por los émbolos.

d) El émbolo o los émbolos son de invar.

25 2ª.- Una máquina de émbolo de gas caliente que tiene uno o más cilindros provistos de émbolos con movimiento rectilíneo alternativo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-



182103

tecede, representado en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

- 1 MAY 1946

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu

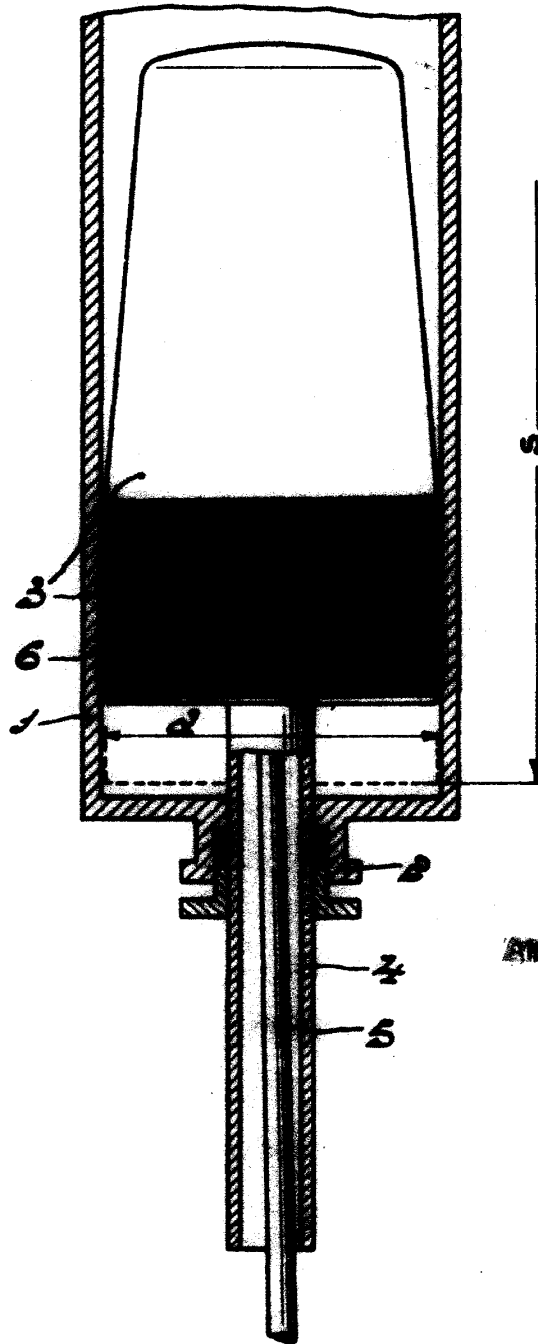
For/Post

182103

ESCALA VARIABLE .- N.V. PHILIPS' GLOEI LAMPENFABRIEKEN .- P/I.-



9 MAY 1948



P.- A.-  
Alberto de Elzaburu  
*[Signature]*