

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES

11

21

22

NUMERO

458.297

A1

FECHA DE PRESENTACION

17 ABR. 1978

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
P 26 18 775.7	29.4.76	República Federal Alemana

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F01C; C21D	

54 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN PARTES DE MAQUINAS DE HIERRO FUNDIDO CON SUPERFICIES DE DESLIZAMIENTO LEDEBURITICAS.

71 SOLICITANTE (S)
GOETZWERKE Friedrich Goetze AG.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
5093 Burscheid 1, República Federal Alemana

72 INVENTOR (ES)
Dr. Ing. Horst Beyer, Dr. Hans Jochen Neuhäuser, Hans-Jürgen Veutgen.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO

La invención se refiere a partes de máquinas de hierro fundido con superficie de deslizamiento ledeburítica, solicitadas a fricción, y concretamente en especial a regletas de obturación para motores de pistón rotativo, y segmentos para motores de combustión interna, con bombeado de deslizamiento ledeburítico, y a su procedimiento de fabricación.

Las partes de máquina de hierro fundido deslizantes, solicitadas a fricción, se endurecen en la zona de la superficie de deslizamiento para elevar su resistencia al desgaste. En las regletas de obturación para motores de pistón rotativo esto se lleva a cabo entre otras cosas también mediante refundido del bombeado de deslizamiento, bien por calentamiento inductivo (DT-GM 1.898.216), correspondiente a la FRPS 13.734,73 o por el efecto de haces de electrones ricos en energía (DT-AS 2.045.125) correspondiente a la US PS 365.8451, y en el siguiente proceso de enfriamiento se produce entonces en las zonas refundidas hierro fundido ledeburítico con altos porcentajes de carburo y correspondientemente una alta dureza.

En las regletas de obturación de motores de pistón rotativo no solo es responsable de una buena resistencia al desgaste únicamente la dureza del material de la superficie de deslizamiento. Esencial es la tolerancia entre el bombeado de las regletas de obturación y la pista de trocoides, y en sus superficies de deslizamiento no han de formarse marcas de retemblado, estrias o huellas de abrasión. Las regletas obturadoras conocidas hasta ahora, ya sean de fundición completamente endurecida, la ledeburítica, o hierro fundido gris, con bombeados de deslizamiento ledeburíticos, fabricados según el procedimiento anterior, no muestran todavía por completo la deseada tolerancia. Estos son muy duros, y por tanto dan lugar a estrias y formaciones de huellas de abrasión en las pistas de las trocoides y en caso dado también al fallo de todo el sistema regleta obturadora-trocoide.

Es por tanto el cometido de la presente invención fabricar regletas obturadoras con bombeado de deslizamiento ledeburítico, que presentan una mejor tolerancia con las superficies de deslizamiento de las trocoides.

5 Este cometido se soluciona según la invención porque se cuida de que en las zonas de las superficies de deslizamiento ledeburíticas se separe también gráfito elemental. Concretamente en los bombeados de deslizamiento ledeburíticos fabricados según el anterior procedimiento, el carbono se halla ligado casi exclusivamente con carburo; falta casi por completo el gráfito que actúa lubricando, y la tolerancia entre el bombeado de deslizamiento y la pista de trocoides se reduce así pues en el resbalamiento de emergencia, pero también en funcionamiento normal. Según las consideraciones de la invención tiene por tanto que existir adicionalmente en la estructura ledeburítica gráfito libre.

10

15

Según la invención esto se realiza porque los conocidos procedimientos para la producción de zonas de hierro fundido ledeburíticas se gobierna de manera que también se produce gráfito libre adicional en la estructura. Según los procedimientos conocidos se producen zonas ledeburíticas en el hierro fundido fundiendo las piezas contra placas de enfriamiento, y por otra parte se funden las zonas correspondientes con por ejemplo arco voltaico, calentamiento inductivo, haces de electrones, de plasma, o rayos laser, y se enfría. Según las consideraciones de la invención la velocidad de enfriamiento del hierro colado fundido debe ralentizarse de manera que el hierro colado se solidifique entremezclado en las deseadas zonas, es decir forma una mezcla de ledeburita y células eutécticas en la estructura, con separaciones de gráfito.

20

25

Sin embargo por otra parte la pieza de hierro fundido con bombeado de deslizamiento ledeburítico solidificado ya, se somete

30

posteriormente a un tratamiento térmico en si conocido, mediante calentamiento en varias etapas a más de 700° C y enfriamiento rápido a por debajo de 500° C, y siguiente revenido hasta una temperatura de hasta 700° C. Los ensayos de la estructura mostraron que ahora junto a la ledeburita de carbono libre se ha producido grafito en forma distribuida, desarrollado predominantemente en forma de nudos pequeños.

Las clases de hierro fundido que entran en consideración para los empleos anteriores son especialmente aquellas con grafito nodular. Estas pueden estar sin alear, sin embargo en caso dado pueden estar aleadas especialmente con los conocidos elementos que forman carburo, de manera que las clases de hierro fundido seran todavía mas resistentes al desgaste debido a los carburos incluidos. Sin embargo en otros casos puede utilizarse también hierro fundido con grafito nodular. En caso dado pueden alearse, ligarse y/o esparcirse mezclados en forma de polvo sobre el bombeado de la regleta obturadora, antes de la fusión, los elementos boro, circonio, bismuto, telurio, los lantánidos magnésio, estroncio, cinz, antimonio, aluminio y/o plomo. Mediante el proceso de fusión se disuelven entonces estas sustancias en el hierro fundido, y al enfriarse se producen en estas zonas aleaciones con elevada resistencia al desgaste, que fomentan también al mismo tiempo la formación de carbón de maleabilización.

Las regletas obturadoras así fabricadas se prueban contra las superficies de trocoides en motores de pistón rotativo usuales en el mercado, que constan de capas de dispersión de cromo, o níquel. En relación a las conocidas regletas obturadoras con bombeado de deslizamiento ledeburítico se mostró ahora una tolerancia mejorada, y concretamente en especial en atención al comportamiento de suavización y deslizamiento de emergencia, y al mismo tiempo era menor la formación de huellas de abrasión y estrias de la pista de trocoides.

Mientras que en nuestros ensayos los procedimientos

modificados según la invención se utilizan especialmente para el mejoramiento de regletas obturadoras ledeburíticas, éstos se utilizan sin embargo también en el sentido de la invención en general para el mejoramiento de las superficies de deslizamiento de partes de máquina solicitadas a fricción. En especial deben mejorarse las superficies de deslizamiento de anillos obturadores de aceite para motores de pistón rotativo, de segmentos y de anillos de asiento de válvula de motores de pistón alternativo.

La invención se aclara con detalle a base de un ejemplo de ejecución y de las pertenecientes figuras 1 - 3.

La figura 1 muestra una fotografía de la sección transversal de una regleta obturadora normal con bombeado de deslizamiento ledeburítico, ampliada 10 veces, la figura 2 muestra una micrografía de la zona del bombeado de deslizamiento antes de bonificarse, en una ampliación de 100 veces,

La figura 3 muestra una micrografía en la zona de bombeado de deslizamiento después de bonificado.

Una pieza en bruto de fundición gris débilmente aleada, con grafito lamelar y dimensiones de 6,5 x 12 x 70 mm. se funde con un arco voltaico en la zona del bombeado de deslizamiento, hasta una profundidad de 2,5 mm., y se enfría. La figura 1 muestra esta regleta obturadora en sección transversal viendose en ella claramente que la zona del bombeado de deslizamiento está solidificada ledeburíticamente, casi sin separación de grafito, mientras que la zona inferior no refundida, presenta una estructura de fundición gris con nudos de grafito lamelar. La figura 2 muestra una micrografía de la zona del bombeado de deslizamiento con una proporción muy baja de grafito.

A continuación se bonifica la regleta obturadora durante dos horas en aire a 950°C, se enfría rápidamente en aire a 450°C.

y se reviene durante una hora a 630°C . La figura 3 muestra ahora una micrografia correspondiente a la figura 2, pero después del tratamiento térmico. Se ve claramente la intensificada formación de grafico en forma de nudos.

5 Las pruebas en motores de pistón rotativo con superficies de deslizamiento de las trocoides formadas por capas de dispersión de cromo y níquel mostraron un excelente comportamiento de deslizamiento de las regletas obturadoras así fabricadas.

10 Del mismo modo se fabrican segmentos de hierro fundido. Las pruebas de motores de pistón alternativo con camisas de cilindro de hierro fundido normales, mostraron asimismo propiedades de deslizamiento y desgaste mejoradas de los segmentos así fabricados.

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

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en partes de máquinas de hierro fundido con superficies de deslizamiento ledeburíticas, solicitadas a fricción, y concretamente en especial de regletas obturadoras para motores de pistón rotativo y segmentos para motores de combustión interna, con bombeado de deslizamiento ledeburítico, caracterizados porque en las zonas ledeburíticas del 0, 1 al 10 % de la superficie, existe gráfito predominantemente en forma nodular.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las partes de máquina se funden mediante colado contra placas de enfriamiento, con solidificación entremezclada en la zona de las superficies de deslizamiento.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las superficies de deslizamiento de las partes de máquina se refunden preferentemente con arco voltaico, inducción, rayos laser haz de plasma y/o haz de electrones, y se enfrían bajo solidificación entremezclada.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las partes de máquina se funden contra placas de enfriamiento con solidificación ledeburítica en las zonas de las superficies de deslizamiento, y una vez solidificadas se someten a un tratamiento térmico.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las superficies de deslizamiento de las partes de máquina se refunden preferentemente con arco voltaico, inducción, rayos laser, haz de plasma y/o haz de electrones, y se enfrían ledeburíticamente, y porque las partes de máquina se someten a continuación a un tratamiento de bonificación.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque la refundición se efectúa bajo la acción simulta-

nea de los elementos boro, circonio, bismuto, telurio, y los lantánidos, magnesio, estroncio, cinc, antimonio, aluminio y/o plomo.

5 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4 a 6, caracterizados porque para el tratamiento de bonificación se calienta la pieza de 15 minutos a 2 horas a más de 700°C porque a continuación se enfria hasta por debajo de 500°C y luego se reviene durante 30 minutos a dos horas hasta una temperatura de 700°C.

10 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 7 caracterizados porque como hierro fundido se utiliza hierro fundido aleado o sin alear, con grafito lamelar.

9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque como hierro fundido se utiliza hierro fundido aleado o sin alear con grafito nodular.

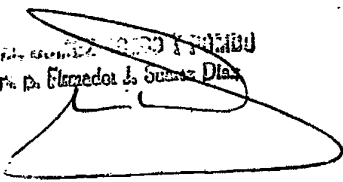
15 10.- Perfeccionamientos en partes de máquina de hierro fundido con superficies de deslizamiento ledeburíticas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 MAR. 1978

GOETZWERKE FRIEDRICH GOETZE AG.

~~ELABORADO POR~~
 por el Firmador L. Suarez Diaz



Rg

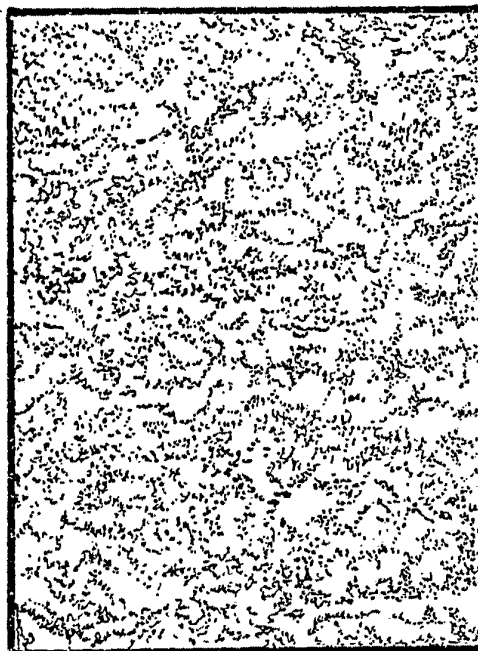
FIG.1



FIG.2



FIG 3



29 MAR. 1978
Madrid
J. M. GONZALEZ
Dr. J. Hernandez J. San...
