

"Fillets on Crankshaft"

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



170506

170506

M E M O R I A     D E S C R I P T I V A

sobre:

"Perfeccionamientos en cigüeñales y otros órganos  
"de máquinas".

Solicitante: WILLIAM DOXFORD & SONS LIMITED, domiciliados en  
Pallion Yard, Sunderland, Condado de Durham,  
Inglaterra.

- Es bien conocido el hecho de que, al formar un cigüeñal conjuntamente con un brazo de manivela, el punto más débil será la unión de las dos partes, siendo la práctica usual la de disponer transiciones redondeadas del mayor radio conveniente con objeto de evitar la concentración de esfuerzos que se produciría con un cambio brusco de perfil.
5. Las mismas consideraciones surgen en otras circunstancias y se podrá decir en términos generales, que, en un órgano de máquina cuyo perfilado comprende un cambio de su sección transversal, la transmisión de una fuerza de una parte de un elemento a otra produce una concentración de esfuerzos en el punto en que la sección cambia, con el resultado de que dicho punto será en efecto más débil que cualquier otra parte del órgano, particularmente si el cambio de sección es brusco.
- 10.



170506

- 2 -

15. Si el eje ,u otro elemento cualquiera, lleva una pieza por ejemplo, un cojinete, la disposición de tal transición redondeada requiere un aumento de la longitud total, puesto que normalmente no conviene, o no es posible, que el trozo de la superficie redondeada de la transición

20. forme parte eficaz de la superficie de un cojinete. Forma ,por tanto, objeto de la presente invención la creación de una construcción perfeccionada en la que se evite dicho inconveniente de aumento de la longitud total.

25. De acuerdo con todo lo expuesto, la presente invención se refiere a un órgano de máquina que tenga un cojinete o superficie similar cerca de un cambio en la sección de dicho órgano, formándose el perfil de transición o transición redondeada, total o principalmente en un nicho practicado en la parte más ancha del órgano.

30. De acuerdo con otra característica de la presente invención, se podrá reducir el radio de curvatura del perfil o de la transición, escalonada o progresivamente, empezando por su punto de arranque, en el cojinete o superficie similar, con objeto de reducir las dimensiones globales del nicho o recorte.

35. La presente invención comprende tambien particularmente cigueñales de la forma antes descrita, aplicada a la unión del brazo de manivela con el eje y/o la muñequilla.

40. Refiriéndonos a los adjuntos dibujos:

45. Fig. 1 representa un corte en alzado por dos soportes vecinos de un cigueñal, mostrando las partes de un tipo conocido de árbol de manivelas unidas a dichos cojinetes, formando parte de un motor marino grande, del tipo de combustión interna, con pistones opuestos; en cambio:

Fig. 2 muestra una vista similar con la parte del cigueñal modificada de acuerdo con la presente invención.

Fig. 3 representa en detalle un corte por la



50. transición redondeada en la unión de un brazo de manivela y una muñequilla, de la parte del árbol de manivela, según figura 2.

Fig. 4 representa una variante de la parte del cigüeñal según figura 2.

55. En los dibujos, y donde esto pareció conveniente, se indicaron las partes similares con el mismo número de referencia.

A continuación se describe, a título de ejemplo no limitativo de la invención, una construcción de un cigüeñal para un gran motor marino de combustión interna del tipo de pistones opuestos. Por el gran tamaño de los ejes, estos no pueden fabricarse mediante forjado sólido y se obtienen por el sistema de semi-montaje. Los brazos principales de manivela para los pistones inferiores del motor se componen de llantas de acero en las cuales se introducen en caliente las muñequillas centrales, de forma perfectamente cilíndrica. Pero esta construcción no resulta posible adoptarla para los brazos de manivela laterales, entre el eje y las muñequillas laterales, puesto que el radio de dichas muñequillas es normalmente más pequeño, y por ello quedaría insuficiente material entre los orificios de los brazos que han de recibir los cojinetes y los orificios destinados a las muñequillas laterales. La construcción normal hasta ahora adoptada, ilustrada en fig. 1 consiste por tanto en emplear un forjado sólido entre brazos principales de manivela contiguos y este forjado comprende un soporte 11 con un brazo de manivela 12 y muñequilla 13 en cada extremo, introduciéndose en caliente dichas muñequillas en los brazos principales de manivela 14, en los que se dispone de la misma manera también la muñequilla 15. Los soportes 11 van dispuestos en los cojinetes principales 16, unidos a la placa de base 17. Con objeto de reducir las concentraciones de esfuerzos, allí donde se unen las muñequillas 13 y los soportes 11 con los brazos de manivela 12, resulta necesario disponer



85, transiciones redondeadas 18 de gran radio, siendo dichas curvas de transición inútiles en calidad de superficies de sostén. Resulta de ello que se precisa aumentar la longitud total del cigüeñal en la longitud axial de cuatro de dichas transiciones 18, por cada unidad del motor, y puesto que en la práctica la longitud necesaria de soportes y muñequillas 90. determinada por las cargas de los soportes sobre ellos, es el factor dominante, resulta que la longitud total del motor ha de ser aumentada para permitir la aplicación de estas transiciones.

95. De acuerdo con la presente invención, se disponen las superficies de los cojinetes en las muñequillas 13 y en los soportes del eje 11 (fig. 2) de tal modo para que se extiendan subiendo el plano o los planos transversales de los brazos de manivela 12, y las transiciones redondeadas 100. 19 que empiezan en uno o en ambos extremos de las superficies de cojinete, se prolongan con una curvatura adecuada dentro de nichos 20 de los brazos de manivela. Cada una de dichas transiciones se dispone con un gran radio R apropiado (fig. 3) que se determina por experiencia y se extiende sobre un 105 ángulo de 90°. Después se continúa el perfilado con un radio menor  $R_1$ , digamos la mitad del radio primero, hacia el exterior contra la cara del brazo de manivela, terminando en dicha superficie mediante una curvatura inversa  $R_2$  que, siendo convexa, puede disponerse aun más pequeña, digamos 110. por ejemplo, una cuarta parte del radio citado en primer lugar. La curvatura de las transiciones puede también reducirse progresivamente, en lugar de hacerlo escalonadamente.

Este perfilado particular de la transición 19 resulta ventajoso, porque el metal ha de quitarse del brazo 115. de manivela y el radio de la llanta de contacto 21 en los extremos de los cojinetes 22 correspondientes a la muñequilla lateral puede ser reducido.

Hemos observado que esta construcción permite una reducción substancial de la longitud total de la

# 170506



- 5 -

120. máquina, importando dicha reducción posiblemente hasta un 10%. Con objeto de reducir aun más la longitud total, se pueden formar los brazos principales de manivela 14 (fig.4) torciéndolos ligeramente hacia dentro en su parte inferior contigua a las muñequillas 13 en lugar de dejarlos rectos y perpendiculares al eje del cigüeñal, dejando la dimensión inferior entre los brazos substancialmente menor que el largo axial de la muñequilla 15. De este modo las muñequillas laterales 13 quedarán más juntas a lo largo del cigüeñal que en las construcciones normales, obteniendose otra reducción más en la longitud total del motor, manteniendo sin embargo el largo para las superficies de los cojinetes en todas las muñequillas. Combinando las dos características antes citadas, se conseguirá una reducción substancial de la longitud total del motor, pudiendo llegar en algunos casos hasta el 12 o 15%. Se observará que tal reducción resulta particularmente valiosa en el caso de motores marinos, porque se podrá disponer del espacio adicional para la capacidad de carga del vapor. Pero en todo caso, resulta tambien ventajosa aplicada a cualquier motor.
140. Se comprenderá que esta parte del cigüeñal ilustrada en las figuras 2 y 4 se refiere a cualquier unidad intermedia de cilindro y que las partes del cigüeñal unidas a unidades de cilindros extremos resultan similares con la excepción de que los cojinetes extremos del cigüeñal se forman en su cara interior solo con un brazo de manivela y la muñequilla lateral forjados en conjunto, estableciendose el cojinete en el extremo posterior del cigüeñal con una brida de acoplamiento en su extremo exterior, y en cambio el cojinete en el extremo anterior del cigüeñal se dispone, si así se desea, en forma adecuada en su punta exterior, para aplicar un dispositivo de accionamiento.

El cigüeñal, tal como lo hemos descrito, puede utilizarse tanto en un motor monocilíndrico, como tambien en motores de dos y mas cilindros del tipo

170506



- 6 -

155. de pistones opuestos. Tratándose de un motor monocilíndrico se forjarán los cojinetes conjuntamente con un brazo de manivela y una muñequilla laterales tan solo en sus extremos interiores; en cambio si se trata de un motor de dos cilindros, se forjará el cojinete central o intermedio conjuntamente con un brazo de manivela y una muñequilla laterales en ambos extremos, y los cojinetes extremos se formarán con un brazo de manivela y una muñequilla laterales tan solo en sus extremos interiores.

165. Finalmente se comprende que, si bien se describe una ejecución particular de la invención aplicada al cigueñal de un motor, el objeto de la invención no está limitado a este ejemplo, pudiendo emplearlo con ventaja en otros órganos de máquinas.

N O T A

170. 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 altere su principio fundamental. También se hace
175. constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Inglaterra con fecha 31 de octubre de 1944, nº 21.273/44, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo
180. que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en cigueñales y otros órganos de máquinas"; caracterizándose por lo siguiente:
185. 1º.- Perfeccionamientos en cigueñales y otros órganos de máquinas, caracterizándose porque teniendo dichos órganos un cojinete o superficie similar contigua a un cambio en la sección transversal del órgano, se forma el perfilado de transición redondeada entera o principalmente en un nicho dispuesto en la parte mas gruesa del elemento.
- 2º.- Perfeccionamientos según se especifica en

170506

- 7 -



190. la reivindicación 1, caracterizándose porque el radio de curvatura de dicha transición redondeada se reduce escalonada o progresivamente a partir de su punto de arranque en el cojinete o superficie similar, con objeto de reducir las dimensiones totales del nicho.
195. 3ª.= Perfeccionamientos según reivindicaciones 1 y 2, caracterizándose porque se dispone para el cigüeñal el perfilado transicional a la unión del brazo de manivela con el eje y/o con la muñequilla, en nichos formados dentro del brazo de manivela.
200. 4ª.= Perfeccionamientos según reivindicación 3ª, caracterizándose porque en el cigüeñal de un motor monocilíndrico de combustión interna del tipo de pistones opuestos, se interponen entre los cojinetes del cigüeñal dos brazos de manivela principales, unidos por una muñequilla introducida en ellos en caliente, formándose cada uno de dichos brazos en su extremo inferior mediante forjado integral junto con un brazo de manivela y una muñequilla laterales, introduciéndose en caliente las muñequillas laterales en los correspondientes brazos principales de manivela en la parte opuesta del eje del cigüeñal en relación con la muñequilla principal, y porque los brazos laterales de manivela están provistos de nichos en los cuales se forman las transiciones redondeadas en la unión de los cojinetes y las muñequillas laterales con los brazos laterales de manivela.
205. lla introducida en ellos en caliente, formándose cada uno de dichos brazos en su extremo inferior mediante forjado integral junto con un brazo de manivela y una muñequilla laterales, introduciéndose en caliente las muñequillas laterales en los correspondientes brazos principales de manivela en la parte opuesta del eje del cigüeñal en relación con la muñequilla principal, y porque los brazos laterales de manivela están provistos de nichos en los cuales se forman las transiciones redondeadas en la unión de los cojinetes y las muñequillas laterales con los brazos laterales de manivela.
210. 5ª.= Perfeccionamientos según reivindicación 3ª, caracterizándose porque en el cigüeñal de un motor de combustión interna, del tipo de pistones opuestos, y de dos o más cilindros, se interponen entre cojinetes contiguos del cigüeñal dos brazos de manivela principales, unidos por una muñequilla introducida en ellos en caliente, siendo los cojinetes intermedios en cada uno de los extremos forjados integralmente con un brazo de manivela y una muñequilla laterales, pero tan solo en sus extremos
215. laterales de manivela.
220. contiguos del cigüeñal dos brazos de manivela principales, unidos por una muñequilla introducida en ellos en caliente, siendo los cojinetes intermedios en cada uno de los extremos forjados integralmente con un brazo de manivela y una muñequilla laterales, pero tan solo en sus extremos

170506



- 8 -

225. interiores, introduciéndose las muñequillas laterales de los cojinetes intermedios y extremos en caliente en los correspondientes brazos de manivela en el lado opuesto del eje del cigüeñal en relación con las muñequillas principales, y porque los brazos laterales de manivela están provistos de nichos en los cuales se forman las transiciones redondeadas en la unión de los cojinetes y las muñequillas laterales con los brazos laterales de manivela.

- 62.= Perfeccionamientos segun reivindicaciones 4 o 5, caracterizándose porque <sup>para</sup> el cigüeñal especificado se tuercen ligeramente hacia dentro, acercándolos, los extremos inferiores de los brazos principales de manivela, en lugar de dejarlos rectos y perpendiculares al eje del cigüeñal, obteniéndose una reducción substancial en la longitud total del motor.

240. 72.= Perfeccionamientos en cigüeñales y otros organos de máquinas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

- Esta memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 de julio de 1945.

WILLIAM DOXFORD & SONS LIMITED.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO



