

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 034**

51 Int. Cl.:

F16C 9/02 (2006.01)

F16C 35/00 (2006.01)

F16F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2012 PCT/FR2012/050513**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13001181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012 E 12713226 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2724037**

54 Título: **Tapa de bancada de cigüeñal con pilares optimizados**

30 Prioridad:

27.06.2011 FR 1155708

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

17.02.2017

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)
13-15 quai Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**VINCENT, FRANCK y
MIAZGA, DIDIER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 602 034 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Tapa de bancada de cigüeñal con pilares optimizados

5 Campo técnico al que se refiere el invento

El presente invento se refiere a tapas de bancada de cigüeñal y más particularmente a la fijación de estas tapas de bancada de cigüeñal.

10 El invento se refiere igualmente a los motores de combustión interna que comprenden un cigüeñal cuyo eje está rodeado de una bancada y de una tapa de bancada.

Estado de la técnica anterior

15 La tapa de bancada de cigüeñal está sometida a esfuerzos importantes, en particular, en la zona que se encuentra en la proximidad de los pilares de fijación de la tapa de bancada y al nivel de los citados pilares mismos, esfuerzos que pueden generar fallos de rotura y acarrear fallos en la pieza y en consecuencia del motor. Es pues necesario reforzar la citada tapa y reforzar la resistencia a la fatiga. La pieza, al proceder de un moldeado de fundición, tiene como consecuencia, generalmente, un aumento de la masa de la tapa de bancada y en parte de la de los pilares, lo que va a provocar la realización de esfuerzos encaminados a la disminución de la masa de cada componente para reducir el consumo energético del motor y/o del vehículo o a privilegiar a materiales más onerosos para el moldeado de la citada tapa de bancada.

20 La publicación FR2878588 B1 divulga una tapa de bancada de cigüeñal que presenta la forma de un semicírculo cuyo eje se confunde con el eje del cigüeñal, que comprende una superficie convexa externa y que comprende en cada uno de sus extremos un pilar de fijación, estando optimizada la zona de unión entre la superficie externa del semicírculo y los citados pilares de fijación, desde el punto de vista geométrico, para mejorar la resistencia a la fatiga disminuyendo, al mismo tiempo, la masa. El documento no divulga ninguna norma de realización concerniente al pilar de fijación.

25 La publicación US7384196 B2 divulga una tapa de bancada de cigüeñal que presenta una forma de semicírculo coronado por una porción de arista cilíndrica y que comprende en cada uno de sus extremos un pilar de fijación de forma sensiblemente cilíndrica que está unido al semicírculo por un tirante, estando optimizadas tanto la sección del semicírculo como la del citado tirante desde el punto de vista geométrico. El documento no divulga ninguna norma de realización concerniente a un pilar de fijación.

30 La publicación US2010/180853- A1 divulga una tapa de bancada que comprende dos pilares en cada uno de los extremos de la citada tapa, comprendiendo cada pilar una superficie superior sensiblemente oval y dos ranuras verticales.

35 La publicación WO 2007/033139- A2 presenta una tapa de bancada que comprende cuatro pilares de fijación.

40 Objeto del invento.

Un objetivo del invento es una optimización de la forma de los pilares de la tapa de bancada y el invento tiene por objeto una tapa de bancada que presenta una forma de semicírculo que comprende pilares de fijación diametralmente opuestos con un perfil optimizado con una reducción de la masa de los pilares mejorando al mismo tiempo la resistencia a la fatiga de la tapa de bancada.

La tapa de bancada de cigüeñal según el invento está descrita en la reivindicación 1.

45 La tapa de bancada de cigüeñal comprende una forma de semicírculo que comprende en cada uno de sus extremos un pilar de fijación bajo la forma de una columna sensiblemente ovalada o ligeramente ensanchada en la base que comprende al menos dos ranuras laterales sobre al menos una porción de la altura del pilar. Las citadas ranuras reducen la masa de los pilares de fijación y participan en la mejora de su resistencia a la fatiga.

50 Según el invento, los pilares de fijación comprenden al menos dos ranuras que están situadas fuera de un cilindro vertical de apoyo cuya base es igual a la superficie de apoyo del cabezal del tornillo y fuera de un volumen definido por el plano transversal que pasa por los ejes de los orificios de fijación y que se extienden simétricamente según la dirección X sobre una longitud e. Los valores de resistencia a la fatiga son ventajosamente conservados o mejorados.

55 Las ranuras salen desde la base del pilar y se prolongan sobre al menos una porción de la altura del pilar. De esta manera se libera ventajosamente una superficie en la base del pilar.

60 Ventajosamente, las ranuras están realizadas de manera simétrica con respecto a un plano transversal y vertical medio que pasa por el eje de fijación. El proceso de fabricación se hace fiable.

65

El perfil de las ranuras varía desde el extremo de la base hasta su extremo superior. La profundidad, que es una dimensión de la ranura, puede variar desde el extremo de la base hasta el extremo superior de la ranura.

Ventajosamente, las ranuras están realizadas durante el moldeado de la tapa de bancada.

5 Otros aspectos del invento serán presentados en la siguiente descripción a la vista de los dibujos anexos, dada a título de ejemplo no limitativo, con el único objetivo de comprender mejor el invento y cómo puede ser realizado.

Descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista en corte según la sección AA de la figura 3 de la tapa de bancada del cigüeñal.
La figura 2 es una vista en perspectiva de una tapa de bancada del estado de la técnica.
La figura 3 es una vista desde arriba de la tapa de bancada.
La figura 4 es una vista desde arriba de un extremo de la tapa de bancada del estado de la técnica.
La figura 5 es una vista en perspectiva de una tapa de bancada según el invento.
15 Las figuras 6 y 7 son vistas desde arriba de un extremo de la tapa de bancada según dos modos de diferentes de realización del invento.

Exposición de modos de realización del invento

20 Las descripciones que siguen están referidas al eje longitudinal X confundido con el eje del cigüeñal, al eje transversal Y y al eje vertical Z.

Las mismas piezas que aparecen en las diversas figuras conservan las mismas referencias.

25 La figura 1 presenta una vista en corte de una tapa de bancada 10 según el estado de la técnica, que comprende una forma semicilíndrica 13 con una superficie superior externa 11 y una superficie inferior interna 12 destinada a contactar con el cigüeñal (no presentado), comprendiendo la citada forma cilíndrica dos pilares de fijación 20 diametralmente opuestos. Cada pilar de fijación tiene forma de columna y reposa sobre un talón 26 sensiblemente paralelepípedo. Según la figura 1, la tapa de bancada comprende un pilar de fijación 20 situado en cada uno de los extremos de la citada tapa.

30 La tapa de bancada procede esencialmente de un moldeado de fundición, por grupos o individualmente. El moldeado por grupos consiste en realizar todas las tapas de bancada en una pieza, siendo igual el número de tapas de bancada al número de cilindros del motor más uno, para un motor dado de una vez. La pieza, procedente del moldeado, presenta entonces varias tapas de bancada yuxtapuestas según un lado transversal, que es a continuación truncada para obtener la serie de tapas de bancada. La tapa de bancada puede igualmente proceder de un moldeado de fundición individual.

35 El molde comprende un primer molde de arena para la impresión externa que realiza la superficie externa 11 de la tapa y un segundo molde para la impresión interior que realiza la superficie interna de la tapa que comprende la superficie inferior 12 de la forma en semicírculo de la tapa de bancada prolongada por la superficie interior de los pilares y del talón sensiblemente paralelepípedo. La tapa de bancada después del desmoldeado sufre una serie de mecanizados para la realización de los flancos 30, de la superficie superior externa 11 de la tapa, de la superficie inferior 31 de la tapa destinada a contactar con un elemento de un cárter cilíndrico (no representado), de los orificios de paso 15 para los tornillos de fijación (no representados) y del hueco semicilíndrico 12 adaptado para rodear una parte del eje del cigüeñal.

40 El pilar es de forma generalmente troncocónica para facilitar el desmoldeado de la tapa de bancada.

45 Las figuras 3 a 5 muestran una tapa de bancada según un invento que comprende una superficie superior 18 de pilar sensiblemente oblonga. El pilar está atravesado por una abertura circular 15 según el eje vertical Z para el paso del tornillo de fijación, el eje del orificio así formado pasa por el centro O de una superficie circular 16 de contacto con el cabezal del tornillo de fijación y denominada superficie de apoyo. La superficie superior 18 puede descomponerse en la superficie de apoyo 16 y una segunda superficie 17 cuyos dos círculos del extremo, del mismo radio y de centros O y O', se interseccionan, siendo la distancia entre los dos centros de algunos milímetros.
50 La superficie circular 17 está desviada según un eje transversal Y, con respecto a la superficie de apoyo 16 hacia el extremo libre del pilar. El peso suplementario engendrado por la segunda superficie circular 17 participa en la mejora de la resistencia a la fatiga de la tapa de bancada 10.

55 Según el invento, dos ranuras 22, 23 se obtienen de manera preferente directamente durante el moldeado, sobre la superficie lateral exterior del pilar. Se realizan de tal manera que no interfieran con un cilindro del citado cilindro de apoyo cuya base es igual a la superficie de apoyo (16) en toda la altura del pilar. Son sensiblemente verticales y simétricas con respecto a un plano transversal (YZ) que pasa por los ejes de los orificios de fijación. Por otra parte, las ranuras están situadas fuera de una zona 21 de un volumen definido por el plano transversal y se extienden simétricamente según la dirección X, participando la citada zona en la resistencia a la fatiga de la tapa de bancada.
60 Esta zona se extiende sobre una longitud e de algunos milímetros a ambos lados del citado plano transversal. El

perfil de las ranuras está definido por el perfil del corte formado en el pilar, según una vista desde arriba, de un corte horizontal.

5 El cilindro de apoyo y el citado volumen forman un volumen de seguridad. El perfil de las ranuras simétricas con respecto al eje transversal permite igualmente hacer fiable el proceso de fabricación.

10 La ranura comienza desde la base del pilar y se prolonga al menos sobre una porción de la altura del pilar. De esta manera se despeja una superficie en la base del citado pilar en el talón. La ranura puede igualmente proseguir según una línea sensiblemente recta hasta la superficie superior 18 del pilar según una inclinación comprendida entre la vertical Z y la línea de inclinación de la superficie lateral exterior del pilar, y de tal manera que su perfil no interfiera con el volumen de seguridad.

15 El perfil de la ranura varía desde la base del pilar hasta un extremo alto de la ranura. La profundidad de la ranura puede variar, por ejemplo, desde un extremo de la base hasta un extremo alto de la ranura.

20 Las figuras 5 y 6 presentan un perfil de las ranuras 22 sensiblemente en arco de círculo. El perfil de la ranura según un plano horizontal no interfiere con las proyecciones sobre el citado plano horizontal del volumen de seguridad. La ranura 22 se obtiene en bruto del moldeado añadiendo sobre la impresión arena externa (no representada) de una protuberancia sensiblemente semicilíndrica sobre al menos una porción de la altura del pilar.

25 La figura 7 presenta un perfil de las ranuras 23 con la esquina cuadrada, el perfil está comprendido, según un plano horizontal, entre un segmento longitudinal y un segmento transversal, siendo los dos segmentos tales que sus intersecciones no interfieren con las proyecciones sobre el citado plano horizontal del volumen de seguridad. Este perfil de ranura corresponde a una reducción importante de la masa de los pilares 20 mejorando al mismo tiempo la resistencia a la fatiga de las tapas de bancada que comprenden estos pilares. La ranura 23 se obtiene en bruto del moldeado añadiendo sobre la impresión arena externa (no representada) de un abultamiento con esquinas cuadradas sobre al menos una porción de la altura del citado pilar 20.

30 Las tapas de bancada deben verificar unos umbrales de resistencia a la fatiga. La resistencia a la fatiga de las tapas de bancada depende del perfil de la zona de unión 33 entre el dorso de la tapa de bancada y el pilar de la citada tapa así como del perfil del citado pilar. Varios documentos algunos de ellos publicados por Técnicas del Ingeniero (BM 5 044-2 Método VDI) y por la conferencia de las jornadas de la fundición de Estrasburgo del 19 de Septiembre de 2005 comunican los cálculos de un factor de seguridad para la fatiga (FSF) de piezas moldeadas a partir de unos límites de fatiga y de dispersiones del material que las compone.

35 El factor de seguridad para la fatiga con gran número de ciclos permite caracterizar la resistencia a la fatiga de la pieza para un material dado. Por más que dicho valor sea importante, mejor es la resistencia a la fatiga de la pieza. Tapas de bancada con pilares sin ranura y pilares con ranura según el invento son comparados según el citado factor. Este factor marca una mejora, que pasa de un valor de 1,25 para un pilar sin ranuras a 1,27 para un pilar con ranuras según los perfiles descritos anteriormente. La sustracción de material de los pilares mejora pues igualmente la resistencia a la fatiga de la tapa de bancada. Este resultado contradice la hipótesis según la cual una disminución de la masa del pilar puede suponer una degradación de las prestaciones mecánicas de la tapa de bancada, especialmente de su resistencia a la fatiga.

40 El invento permite una optimización de la masa del pilar de la tapa de bancada del cigüeñal. El pilar según el invento tiene la forma de una columna con una superficie superior oblonga. La citada columna comprende unas ranuras que participan de la reducción de la masa del pilar así como de la mejora de la resistencia a la fatiga de la tapa de bancada, cumpliendo al respecto las normas descritas en la publicación FR2878588.

50 El invento no está limitado a los modos de realización presentados anteriormente. Otros perfiles de ranura pueden ser obtenidos directamente por moldeado con el objetivo de reducir la masa de los pilares y de la tapa de bancada conservando al mismo tiempo incluso la resistencia a la fatiga de los citados pilares. El perfil de la ranura puede ser, por ejemplo, trapezoidal.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tapa de bancada de cigüeñal (10) que presenta la forma de un semicilindro (13) de eje X confundido con el eje del cigüeñal y que comprende unos pilares de fijación (20) diametralmente opuestos, teniendo cada pilar forma de columna, situados en cada uno de los extremos de la citada tapa de bancada y que reposan sobre un talón (26) sensiblemente paralelepípedo, que comprende una superficie superior (18) sensiblemente ovalada que integra una superficie de apoyo (16) que rodea a un único orificio de paso (15) para un tornillo de fijación así como una superficie de apoyo del cabezal del tornillo, que rodea la citada superficie el orificio de paso (15), el citado pilar de fijación (20) en un extremo de la tapa de bancada que comprende al menos dos ranuras verticales sobre la superficie lateral exterior del pilar, que salen desde la base del pilar sobre el talón (26) y se prolongan sobre una porción de la altura del pilar, despejando así una superficie en la base del citado pilar sobre el talón, estando situadas las ranuras fuera de un cilindro vertical de apoyo cuya base es igual a la superficie de apoyo (16) y fuera de un volumen definido por el plano transversal que pasa por los ejes de los orificios de fijación y que se extienden simétricamente según la dirección X sobre una longitud e.
- 10 2. Tapa de bancada de cigüeñal según la reivindicación 1, caracterizada porque el perfil de las ranuras es simétrico con respecto a un eje transversal.
- 15 3. Tapa de bancada de cigüeñal según la reivindicación 2, caracterizada porque el perfil de las ranuras varía desde su extremo de la base hasta su extremo alto.
- 20 4. Tapa de bancada de cigüeñal según la reivindicación 3, caracterizada porque el perfil de las ranuras es un arco de círculo.
- 25 5. Tapa de bancada de cigüeñal según la reivindicación 4, caracterizada porque las ranuras están realizadas durante el moldeado de la citada tapa de bancada.
- 30 6. Motor de combustión interna que comprende un cigüeñal soportado según un eje de rotación por pilares y tapas de bancada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.





