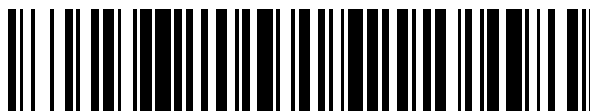


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 286**

51 Int. Cl.:

F01B 9/04 (2006.01)

F02B 75/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2012 PCT/FR2012/052835**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13088032**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012 E 12813907 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2807339**

54 Título: **Pista de rodadura con fijación mediante clip para motor con relación de compresión variable**

30 Prioridad:

16.12.2011 FR 1161826

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.01.2017

73 Titular/es:

**MCE-5 DEVELOPMENT (50.0%)
21 avenue George Pompidou
69003 Lyon, FR y
RABHI, VIANNEY (50.0%)**

72 Inventor/es:

**RABHI, VIANNEY;
BIGOT, SYLVAIN y
DURY, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 598 286 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).

DESCRIPCIÓN

Pista de rodadura con fijación mediante clip para motor con relación de compresión variable

5 La presente invención tiene por objeto una pista de rodadura con fijación mediante clip para motor con relación de compresión variable.

10 Se conoce, según las patentes internacionales WO 98/51911, WO 00/31377, WO 03/008783 y WO 07/085739 que pertenecen al solicitante, diferentes dispositivos mecánicos para motor de relación volumétrica y/o cilindrada variable.

15 Se observa que la patente internacional WO 98/51911 describe un dispositivo que sirve para mejorar el rendimiento global de los motores de combustión interna con pistones utilizados con carga y régimen variables mediante la adaptación en marcha de su cilindrada efectiva y/o de su relación volumétrica.

Este tipo de motor también lo conoce el experto en la técnica con la denominación de "motor con relación de compresión variable". Es esta denominación la que se escoge en el siguiente texto.

20 Se constata que de acuerdo con la patente internacional WO 00/31377, el dispositivo de transmisión mecánica para motor con relación de compresión variable comprende un pistón solidario en su parte inferior con un órgano de transmisión que coopera, por una parte, con un dispositivo de guiado de rodadura y, por otra parte, con una rueda dentada solidaria con una biela, asegurando dicha rueda la transmisión del movimiento entre dicho pistón y dicha biela y estando esta última articulada alrededor de una manivela de la que consta un cigüeñal.

25 De acuerdo con esta misma patente, se ve que la rueda dentada coopera también con un órgano de control cuya posición vertical regulable con respecto al bloque motor del que consta el motor con relación de compresión variable permite controlar la relación de compresión de dicho motor.

30 Hay que señalar que, de acuerdo con la patente internacional WO 00/31377, la rueda dentada llamada en dicha patente "engranaje" consta de unos segmentos de perfil curvo que se alojan cada uno dentro de unas ranuras curvadas dispuestas a la mitad de la anchura de cada sector dentado del que consta dicha rueda.

35 La denominación "banda de rodadura" se ha escogido a continuación para designar dichos segmentos a partir de la patente internacional WO 03/008783, sustituida por la denominación "pista de rodadura" a partir de la patente internacional WO 07/085739 que se refiere a las mejoras o las variantes del mismo motor con relación de compresión variable.

40 Hay que señalar que las pistas de rodadura de las que consta la rueda dentada cooperan con otras pistas de rodadura de las que constan respectivamente el órgano de transmisión y el órgano de control, estando el punto de contacto entre las pistas de la rueda y las de dichos órganos posicionado cerca del círculo primitivo del engranaje constituido por dicha rueda y dichos órganos de modo que dichas pistas definen la distancia entre ejes de dicho engranaje y controlan su holgura de funcionamiento a la altura de los dentados.

45 La patente internacional WO 07/085739 recuerda también que la holgura mínima de funcionamiento entre los dentados de las cremalleras de grandes dimensiones y las de la rueda dentada viene determinado por la localización de las pistas de rodadura de las que constan dichas cremalleras y dicha rueda.

50 De acuerdo con esta misma patente, durante el funcionamiento del motor con relación de compresión variable, las pistas de rodadura de las cremalleras y de la rueda dentada pueden mantenerse en contacto entre sí por medio de un dispositivo presionador constituido por unos medios de presión solidarios con el cárter de cilindros de dicho motor, pudiendo dichos medios en particular constar de un muelle y/o un pistón alojado dentro de un cilindro y sometido a una presión hidráulica.

55 Hay que señalar que de acuerdo con la patente WO 03/008783, las pistas de rodadura de los órganos de transmisión y de control se realizan a partir del mecanizado de los cuerpos que constituyen dichos órganos. Esta configuración particular es necesaria por la necesidad de rigidizar dichos órganos, viéndose su rigidez muy reforzada cuando las pistas de rodadura están integradas en el material constitutivo de dichos órganos.

60 Sin embargo, la realización de dichas pistas y de las caras laterales que refuerzan la rigidez de dichos órganos hacen imposible la utilización de algunos procedimientos de fabricación habituales para fabricar los dentados de engranaje como una fresa-madre o una muela de rectificado, necesitando estas herramientas circulares de gran diámetro el espacio libre necesario para operar.

65 En una alternativa, se puede recurrir por ejemplo al desbaste mediante forjado de precisión de los dientes de grandes dimensiones de dichos órganos, y a continuación al mecanizado a gran velocidad o también al mecanizado electroquímico de precisión para acabar los dientes y las pistas de rodadura de dichos órganos.

Hay que señalar que el mecanizado electroquímico de precisión permite acabar dichos dientes de dichos órganos de transmisión y de control después de haberlos cementado y templado, con una precisión del orden de algunos micrones.

5 Sin embargo se constata que estas diferentes patentes no describen ninguna forma de fijación de las pistas de rodadura sobre la rueda dentada con la excepción de la patente internacional WO 00/31377 cuya figura 6 ilustra unas pistas de rodadura con sección en forma de cola de milano encajadas dentro de una ranura con una forma complementaria dispuesta en la rueda dentada.

10 Esta solución nunca se ha experimentado ya que su realización se ha juzgado a priori demasiado compleja y pudiendo conducir potencialmente a diversos problemas funcionales.

La patente internacional WO 03/008783 indica que la soldadura por haz de electrones puede utilizarse como forma de fijación de dichas pistas sobre dicha rueda, habiéndose utilizado este procedimiento para realizar diferentes demostradores físicos del motor con relación de compresión variable que es el objeto de las diferentes patentes de invención referenciadas.

Las principales ventajas de la soldadura por haz de electrones son una implementación moderadamente compleja, un precio de coste aceptable y un baja energía de soldadura lo que limita el volumen de material térmicamente afectado.

Esta baja energía de soldadura limita también la deformación remanente de la rueda dentada inducida por la soldadura, afectando dicha deformación a la integridad geométrica y al rendimiento funcional de dicha rueda.

25 A pesar de sus ventajas, la soldadura por haz de electrón de las pistas de rodadura sobre la rueda dentada presenta el inconveniente de una resistencia insuficiente a la fatiga, en particular cuando el motor con relación de compresión variable se utiliza con grandes cargas.

Diversos ensayos de dicho motor realizados por los solicitantes de la presente patente de invención han conducido a la desoldadura parcial o total de las pistas de rodadura fijadas sobre la rueda dentada de acuerdo con este procedimiento.

Las roturas de dichas pistas consecutivas a esta desoldadura, acompañadas o no de la separación total o parcial de dichas pistas de la rueda dentada, han conducido al deterioro e incluso a la destrucción de dicho motor según si dichas pistas o porción de pista separada(s) ha(n) pasado) por todo o parte del sistema de engranajes de dicho motor.

Además, la soldadura por haz de electrones necesita un revestimiento sin defectos de la pista de rodadura sobre la rueda dentada en el momento de la soldadura sin lo que dicha soldadura se vería excesivamente solicitada durante el funcionamiento del motor con relación de compresión variable. Además, la soldadura por haz de electrones implica ocultar, durante la fase de cementación, la parte de la rueda dentada expuesta a la soldadura o bien prever un sobreespesor de material que hay que retirar mediante mecanizado después de la cementación y antes de la soldadura, en la zona de soldadura.

45 En efecto, la soldadura por haz de electrones es incompatible con una elevada tasa de carbono del acero constitutivo de la rueda dentada o del constitutivo de la pista de rodadura que hay que soldar. Este enmascaramiento necesario se adapta mal a la producción industrial de dicha rueda ya que es demasiado complejo y demasiado caro.

50 Como alternativa a la soldadura por haz de electrones, se ha evaluado la posibilidad de fijar las pistas de rodadura sobre dicha rueda mediante soldadura por láser, mediante soldadura por fricción, mediante soldadura por inducción, mediante soldadura fuerte, mediante encolado o mediante cualquier otro tipo de soldadura o de unión fija conocidos por el experto en la materia, incluido cualquier tipo de grapa elástica.

55 Estos procedimientos de implementación más o menos compleja presentan diversos inconvenientes y en particular aquellos ligados a la deformación de las piezas soldadas entre sí, o a una resistencia insuficiente de la soldadura a la fatiga.

Se han considerado también otros procedimientos para fijar las pistas de rodadura sobre la rueda dentada del motor de compresión variable y en particular el que consiste en realizar la rueda dentada por medias ruedas forjadas, integrando una de dichas medias ruedas directamente las pistas de rodadura de dicha rueda en el momento de su forjado, y ensamblándose a continuación las dos medias ruedas entre sí como se reivindica en la patente internacional WO 03/008783 cuya descripción precisa que el ensamblado de dichas medias ruedas puede hacerse, por ejemplo, mediante soldadura de todos los tipos y en particular por haz de electrones o por láser, o mediante cualquier otro procedimiento de soldadura fuerte y, en particular, la soldadura fuerte por inducción electromagnética.

Este último método que consiste en que una de las medias ruedas soporte las pistas de rodadura integradas en su material asegura una excelente resistencia de dichas pistas sobre la rueda dentada.

5 Además, dicho método excluye cualquier problema de revestimiento de dichas pistas sobre dicha rueda necesaria en el momento de la soldadura de dichas pistas sobre dicha rueda puesto que ya no hay soldadura, pero también, durante el rectificado de dichas pistas una vez montadas sobre dicha rueda, o durante el funcionamiento del motor con relación de compresión variable.

10 Por el contrario, el principio de la media rueda que soporta las pistas de rodadura integradas en su material presenta el inconveniente de restringir los procedimientos de fabricación que se pueden utilizar para acabar los dientes de la rueda dentada ya que la presencia de dichas pistas sobre dicha rueda muy pronto en su gama de mecanizado excluye el uso de una rueda o fresa de tallado o de rectificado para acabar dichos dientes.

15 Como alternativa, se puede utilizar por ejemplo un tallado con cuchilla y un acabado mediante rueda de desbarbado, siendo estos dos procedimientos a priori más caros y menos precisos que las herramientas más convencionales de mecanizado de los engranajes.

20 Además, el material utilizado para las pistas de rodadura no puede ser diferente del utilizado para realizar la rueda dentada puesto que dichas pistas se realizan a partir del mismo trozo de material que dicha rueda, lo que excluye optimizarlo en función de las necesidades específicas propias de dichas pistas.

Lo mismo sucede para el tratamiento de superficie y el tratamiento térmico de dichas pistas que solo pueden ser apenas diferentes de los de la rueda dentada, siendo dichas pistas definitivamente solidarias con dicha rueda.

25 Otro método puede consistir en reducir el diámetro exterior de las pistas de rodadura de la rueda dentada de modo que dicho diámetro sea sustancialmente inferior al diámetro de pie de los dientes de los que consta dicha rueda.

Este método hace posible simultáneamente la integración de dichas pistas en el material de la rueda dentada y la utilización de una rueda de tallado o de rectificado para realizar los dentados de dicha rueda.

30 El inconveniente de este método es alejar del círculo primitivo de dicho sistema de engranaje la superficie de contacto de las diferentes pistas de rodadura de las que consta dicho sistema.

35 Este alejamiento introduce un importante componente de deslizamiento a la altura del rodamiento operado en el punto de contacto entre las diferentes pistas de rodadura de dicho sistema, conduciendo dicho componente a un incremento de la energía disipada por fricción por dicho sistema, y reduciendo dicho incremento el rendimiento mecánico del motor con relación de compresión variable.

40 Es para resolver este conjunto de problemas por lo que la pista de rodadura con fijación mediante clip para motor con relación de compresión variable de acuerdo con la invención prevé:

- Montarse sobre la rueda dentada una vez está completamente terminada;
- No necesitar ninguna soldadura para su fijación sobre la rueda dentada y, a este respecto, eliminar cualquier riesgo de deformación térmica o de alteración de las características mecánicas de dicha rueda;
- 45 • Hacer que pueda utilizarse cualquier procedimiento de mecanizado mediante fresa-madre y muela de rectificado para tallar y acabar los dientes de la rueda dentada;
- Ser desmontable y que pueda volver a montarse si fuera necesario;
- Ser robusta y asegurar al motor con relación de compresión variable un funcionamiento duradero en al menos toda la vida útil de un vehículo automóvil sin ningún riesgo de separación de la pista de rodadura de dicha rueda dentada;
- 50 • Poder si fuera necesaria realizarse en un material diferente del de la rueda dentada, y experimentar un tratamiento de superficie y un tratamiento térmico diferentes de los de dicha rueda;
- Mantenerse perfectamente pegada sobre la rueda dentada de modo que su diámetro se mantenga lo más constante posible sea cual sea la carga del motor con relación de compresión variable;
- 55 • Garantizar un punto de contacto entre las diferentes pistas de rodadura del sistema de engranaje, posicionado lo más cerca posible del círculo primitivo de dicho sistema;
- Ser económicamente ventajosa debido a la simplicidad de los procedimientos y procesos necesarios para su fabricación y para su montaje.

60 De este modo, la pista de rodadura con fijación mediante clip para motor con relación de compresión variable según la presente invención comprende:

- Al menos un segmento curvo cuya superficie exterior coopera con una pista de rodadura dispuesta sobre el órgano de transmisión o sobre el órgano de control del motor con relación de compresión variable y cuya superficie interior se mantiene en contacto con una superficie exterior curva dispuesta en contacto con una superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada de dicho motor;

- Al menos un clip, dispuesto en uno al menos de los extremos del segmento curvo, y que se fija en uno u otro de los extremos de la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada enganchándose en una forma de gancho o de protuberancia de la que consta dicha rueda cerca de dicho extremo de su superficie exterior curva, siendo dicha forma de gancho o de protuberancia complementaria a la del clip de modo que pueda cooperar con este.

5 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo que se mantiene lateralmente sobre la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada mediante al menos un tope de detención lateral que impide que dicho segmento se desplace en paralelo a su eje de curvatura.

10 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo cuyo tope de detención lateral está constituido por al menos un reborde dispuesto en al menos un lado de la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada.

15 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo cuyo reborde dispuesto en al menos un lado de la superficie exterior curva que comprende la rueda dentada consta de unos rebajes a la altura de los pies de los dientes de los que consta la rueda dentada.

20 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo cuya superficie interior consta de unos pivotes de detención longitudinal y/o lateral que cooperan mediante imbricación con unos pivotes o ranuras en relieve inverso de los que consta la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada.

25 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo cuyo uno al menos de los extremos se fija a la rueda dentada por medio de una unión de anclaje mecánico.

30 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo cuya superficie interior y/o la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada consta de unos motivos geométricos en relieve y/o en hueco que permiten que el aceite de lubricación que contiene el cárter del motor con relación de compresión variable circule entre dicha superficie interior y dicha superficie exterior curva.

35 La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo que coopera con una cuña separadora que se intercala entre dicho segmento y la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada.

La pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención comprende un segmento curvo que se mantiene longitudinalmente sobre la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada por al menos un tope de detención longitudinal que impide que dicho segmento gire alrededor de su eje de curvatura.

40 La descripción que viene a continuación en referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, permitirá comprender mejor la invención, las características que esta presenta y las ventajas que puede ofrecer:

45 La figura 1 ilustra un motor con relación de compresión variable que consta de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la invención.

50 Las figuras 2 y 3 son unas vistas en perspectiva de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención y de la rueda dentada sobre la cual está montada, respectivamente montada y desmontada de dicha rueda dentada de la que consta el motor con relación de compresión variable.

Las figuras 4 y 5 son unas vistas laterales en sección de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención y de la rueda dentada sobre la cual está montada, respectivamente montada y desmontada de dicha rueda dentada de la que consta el motor con relación de compresión variable.

55 Las figuras 6 y 7 son unas vistas respectivamente en perspectiva despiezada y lateral en sección de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención y de la rueda dentada sobre la cual está montada, cuando la superficie interior del segmento curvo consta de unos pivotes de detención longitudinal y/o lateral que cooperan mediante imbricación con unos pivotes o ranuras en relieve inverso de los que consta la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada.

60 Las figuras 8 y 9 son unas vistas respectivamente en perspectiva despiezada y lateral en sección de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención y de la rueda dentada sobre la cual está montada, que ilustra uno de los extremos del segmento curvo que se fija en la rueda dentada por medio de una unión de anclaje mecánico.

65

ES 2 598 286 T3

Las figuras 10 y 11 son unas vistas respectivamente en perspectiva despiezada y lateral en sección de la pista de rodadura con fijación mediante clip según la presente invención y de la rueda dentada sobre la cual está montada, de acuerdo con una variante que prevé que el segmento curvo coopera con una cuña separadora que se intercala entre dicho segmento y la superficie exterior curva dispuesta sobre la rueda dentada.

5 Se ha mostrado en la figura 1 un bloque motor o cárter de cilindros 100 que comprende al menos un cilindro 110 dentro del que se desplaza un pistón de combustión 2 por medio de un dispositivo de transmisión 1 y de unos medios de presión que permiten mantener en su posición a los principales componentes móviles de un motor con relación de compresión variable 10.

10 El dispositivo de transmisión mecánica 1 consta en la parte inferior del pistón de combustión 2 de un órgano de transmisión 3 solidario con dicho pistón y que coopera, por una parte, con un dispositivo de guiado de rodamiento 4 y, por otra parte, con una rueda dentada 5.

15 La rueda dentada 5 coopera con una biela 6 unida a un cigüeñal 9 con el fin de realizar la transmisión del movimiento entre el pistón de combustión 2 y dicha biela 6.

20 La rueda dentada 5 coopera en el lado opuesto del órgano de transmisión o cremallera de pistón 3 con un órgano de control 7 cuya posición vertical con respecto al cárter de cilindros 100 la dirige un dispositivo de control 12 que consta de un actuador de control 8, cuyo pistón de actuador 13 se guía dentro de un cilindro de actuador dispuesto dentro del cárter de cilindros 100 y cerrado en su parte superior por una culata común 300.

25 El actuador de control hidráulico de doble efecto 8 consta por encima del pistón de actuador 13 de una cámara superior de actuador y por debajo del pistón de dicho actuador 13 de una cámara inferior de actuador, presentando dichas cámaras una cilindrada diferentes una de otra con el mismo recorrido del pistón de actuador 13.

30 El actuador de control hidráulico de doble efecto 8 está constituido por una varilla inferior de actuador 16 solidaria con la cremallera de control 7 y por un tornillo de apriete provisto de una cabeza de apriete alojada dentro de la cámara superior de actuador y que permite fijar el pistón de actuador 13 sobre dicha varilla inferior de actuador 16 de la cremallera de control 7.

35 Se ha representado en las figuras 2 a 5 una rueda dentada 5 que consta al menos de una pista de rodadura 50 que está constituida por al menos un segmento curvo 51 que comprende una superficie exterior 52 que coopera con una pista de rodadura, no representada, dispuesta sobre el órgano de transmisión 3 o sobre el órgano de control 7 del motor con relación de compresión variable 10.

El segmento curvo 51 consta de una superficie interior 53 que se mantiene en contacto con una superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5 del motor con relación de compresión variable 10.

40 La superficie exterior 52 y/o interior 53 de dicho segmento curvo 51 puede ser plana, abombada o de perfil complejo en el sentido paralelo o perpendicular al eje de curvatura de dicho segmento.

45 La superficie exterior 52 y/o interior 53 de dicho segmento curvo 51 se puede cementar, nitrurar o tratar de acuerdo con cualquier método conocido del experto en la materia y, en particular, revestirse con una capa de material duro como, por ejemplo, carbono amorfo de tipo DLC (*Diamond Like Coating*), buscando dichos tratamientos y/o revestimientos incrementar la resistencia mecánica a la fatiga y/o al desgaste de dicha superficie exterior 52 y/o dicha superficie interior 53.

50 La rueda dentada 5 consta al menos una pista de rodadura 50 que está constituida por al menos un clip 55, dispuesto en uno al menos de los extremos del segmento curvo 51.

55 El clip 55 se fija en uno u otro de los extremos de la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre dicha rueda dentada 5 enganchándose en una forma de gancho o de protuberancia 56 de la que consta dicha rueda 5 cerca de dicho extremo de su superficie exterior curva 54, siendo dicha forma de gancho o de protuberancia 56 complementaria con la del clip 55 de modo que se pueda cooperar con este.

60 La pista de rodadura 50 consta de un segmento curvo 51 que se mantiene lateralmente sobre la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5 mediante al menos un tope de detención lateral constituido por al menos un reborde 57 que impide que dicho segmento 51 se desplace en paralelo a su eje de curvatura.

Cada reborde 57 del tope de detención lateral está dispuesto en al menos un lado de la superficie exterior curva 54 de la que consta la rueda dentada 5.

65 Cada reborde 57 consta de unos rebajes 58 a la altura de los pies de los dientes 59 de los que consta la rueda dentada 5.

ES 2 598 286 T3

Los rebajes 58 permiten, en particular, dejar el paso a una rueda de tallado o de rectificado durante el mecanizado de dichos dientes 59, o se realizan de forma consecutiva al paso de dicha rueda de tallado o de rectificado.

5 La superficie interior 53 del segmento curvo 51 consta de unos pivotes de detención longitudinal y/o lateral 60 que cooperan mediante la imbricación con unos pivotes o ranuras 61 en relieve inverso de los que consta la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5 (figuras 6 y 7).

10 Los pivotes de detención 60 de los que consta dicho segmento curvo 51 y/o los pivotes o ranuras 61 de los que consta dicha superficie exterior curva 54 permiten soportar dicho segmento curvo 51 durante el funcionamiento del motor con relación de compresión variable 10, evitando al mismo tiempo cualquier fenómeno de reptación que llevaría a dicho segmento curvo 51 a desplazarse en el sentido de su longitud con respecto a dicha superficie exterior curva 54.

15 Uno al menos de los extremos del segmento curvo 51 de la pista de rodadura 50 se puede fijar en la rueda dentada 5 por medio de una unión de anclaje mecánico 62 que puede ser, por ejemplo, de acuerdo con una forma particular de realización un ribete, un tornillo, un pasador o cualquier otro medio de fijación conocido por el experto en la materia (figuras 8 y 9).

20 La pista de rodadura 50 consta en la superficie interior 53 del segmento curvo 51 y/o en la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5 de unos motivos geométricos en relieve o en hueco 63 que permiten que el aceite de lubricación que contiene el cárter del motor con relación de compresión variable 10 circule entre dicha superficie interior 53 y dicha superficie exterior curva 54 (figura 3).

25 Se muestra en las figuras 10 y 11 la pista de rodadura 50 cuyo segmento curvo 51 coopera con una cuña separadora 64 que se intercala entre dicho segmento y la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5.

30 Dicha cuña separadora 64 permite, en particular, regular la rigidez de dicho segmento curvo 51 regulando el espesor, previéndose la suma de los espesores de dicha cuña y de dicho segmento para posicionar la superficie de contacto entre dicho segmento y la pista de rodadura dispuesta sobre el órgano de transmisión 3 o sobre el órgano de control 7 cerca del círculo primitivo del engranaje que constituyen la rueda dentada 5 y dichos órganos 3 y 7.

35 Hay que señalar que dicha cuña separadora 64 puede estar constituida por un material diferente del de la pista de rodadura 50 o de la rueda dentada 5. De acuerdo con una variante de realización dicha cuña separadora también puede pegarse bien sobre la superficie interior 53 de la pista de rodadura 50 o bien sobre la superficie exterior curva 54 de la rueda dentada 5, o bien sobre ambas.

40 El segmento curvo 51 de la pista de rodadura 50 se mantiene longitudinalmente en la superficie exterior curva 54 dispuesta sobre la rueda dentada 5 mediante al menos un tope de detención longitudinal, no representado, que impide que dicho segmento gire alrededor de su eje de curvatura.

Dicho tope de detención longitudinal puede estar, por ejemplo, constituido por una espiga cilíndrica alojada, por una parte, dentro de dicho segmento curvo 51 y, por otra parte, dentro de la rueda dentada 5.

45 A partir de la descripción anterior, se entiende cómo se monta la pista de rodadura 50 de acuerdo con la invención en la rueda dentada 5 del motor con relación de compresión variable 10, por ejemplo en relación con las figuras 4 y 5.

50 Un primer clip 55 dispuesto en un primer extremo del segmento curvo 51 que constituye la pista de rodadura 50 de acuerdo con la invención está enganchado en un primer gancho 56 del que consta la rueda dentada 5 cerca de un primer extremo de su superficie exterior curva 54, y a continuación dicho segmento 51 se solicita en extensión en su elasticidad hasta que un segundo clip 55 dispuesto en su segundo extremo se engancha sobre el gancho opuesto 56 realizado cerca del segundo extremo de la superficie exterior curva 54 de dicha rueda 5.

55 Una vez realizado este montaje, dicha pista de rodadura 50 se puede rectificar directamente sobre dicha rueda dentada 5 de modo que se regula el diámetro exterior de dicha pista de rodadura 50 hasta obtener la holgura de funcionamiento buscada entre los dientes 59 de dicha rueda 5 y los de los órganos de transmisión 3 y de control 7 con los que esta coopera.

60 Hay que señalar que se pueden preparar unas pistas de rodadura 50 de diferentes espesores que se pueden emparejar a continuación con la rueda dentada 5 de modo que se regule la holgura en los dentados del sistema de engranaje constituido por dicha rueda y de los órganos de transmisión 3 y de control 7 sin tener que rectificar dichas pistas después de su montaje sobre dicha rueda, determinándose el espesor de las pistas de rodadura que hay que emparejar con la rueda dentada 5 por la cota de escala medida de los dentados de dicha rueda.

65

Por otra parte, debe entenderse que la anterior descripción solo se ha dado a título ilustrativo y que no limita en modo alguno el campo de la invención del cual no se saldría al sustituir los detalles de ejecución descritos por cualquier otro equivalente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura (50) con fijación mediante clip, comprendiendo dicho motor un cárter de cilindros (100) que recibe un órgano de transmisión (3) provisto de una cremallera y sobre el cual se fija un pistón de combustión (2), un órgano de control (7) provisto de una cremallera y unido a un actuador de control hidráulico de doble efecto (8), una rueda dentada (5) que coopera con el órgano de transmisión (3), por una parte, y con el órgano de control (7), por otra parte, para transmitir el trabajo mecánico producido por la combustión sobre el pistón de combustión (2) a través de una biela (6) unida a un cigüeñal (9), caracterizado por que la pista de rodadura (50) comprende:
- 10
- al menos un segmento curvo (51) cuya superficie exterior (52) coopera con una pista de rodadura dispuesta sobre el órgano de transmisión (3) o sobre el órgano de control (7) del motor con relación de compresión variable (10) y cuya superficie interior (53) se mantiene en contacto con una superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5) de dicho motor;
 - 15 • al menos un clip (55), dispuesto en uno al menos de los extremos del segmento curvo (51), y que se fija en uno u otro de los extremos de la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5) enganchándose en una forma de gancho o de protuberancia (56) de la que consta dicha rueda cerca de dicho extremo de su superficie exterior curva (54), siendo dicha forma de gancho o de protuberancia (56) complementaria a la del clip (55) de modo que pueda cooperar con este.
- 20
2. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que el segmento curvo (51) se mantiene lateralmente sobre la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5) mediante al menos un tope de detención lateral (57) que impide que dicho segmento (51) se desplace en paralelo a su eje de curvatura.
- 25
3. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 2, caracterizada por que el tope de detención lateral está constituido por al menos un reborde (57) dispuesto en al menos un lado de la superficie exterior curva (54) de la rueda dentada (5).
- 30
4. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 3, caracterizada por que el reborde (57) dispuesto en al menos un lado de la superficie exterior curva (54) de la rueda dentada (5) consta de unos rebajes (58) a la altura de los pies de los dientes (59) de los que consta la rueda dentada.
- 35
5. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie interior (53) del segmento curvo (51) consta de unos pivotes de detención longitudinal y/o lateral (60) que cooperan mediante imbricación con unos pivotes o ranuras (61) en relieve inverso de los que consta la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5).
- 40
6. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que uno al menos de los extremos del segmento curvo (51) se fija en la rueda dentada (5) por medio de una unión de anclaje mecánico (62).
- 45
7. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que la superficie interior (53) del segmento curvo (51) y/o la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5) consta de unos motivos geométricos en relieve o en hueco (63) que permiten que el aceite de lubricación que contiene el cárter del motor con relación de compresión variable (10) circule entre dicha superficie interior (53) y dicha superficie exterior curva (54).
- 50
8. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que el segmento curvo (51) coopera con una cuña separadora (64) que se intercala entre dicho segmento (51) y la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5).
- 55
9. Motor con relación de compresión variable con una pista de rodadura con fijación mediante clip según la reivindicación 1, caracterizada por que el segmento curvo (51) se mantiene longitudinalmente sobre la superficie exterior curva (54) dispuesta sobre la rueda dentada (5) mediante al menos un tope de detención longitudinal que impide que dicho segmento (51) gire alrededor de su eje de curvatura.

