

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 544**

51 Int. Cl.:
F02B 75/04 (2006.01)
F01B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07730867 .4**
96 Fecha de presentación: **26.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1979591**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **Dispositivo de presión para motor de relación de compresión variable**

30 Prioridad:
26.01.2006 FR 0600714
30.01.2006 US 762870 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2012

73 Titular/es:
RABHI, VIANNEY
14 QUAI DE SERBIE
69006 LYON, FR

72 Inventor/es:
Rabhi, Vianney

74 Agente/Representante:
Pérez Barquín, Eliana

ES 2 388 544 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

Dispositivo de presión para motor de relación de compresión variable

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de presión que mantiene las pistas de rodadura de los principales componentes móviles de un motor de relación de compresión variable en contacto entre sí de manera permanente, así como con las caras sobre las que estas se apoyan dentro del cárter superior.
- 10 Se conocen, de acuerdo con las patentes internacionales WO 98/51911, WO 00/31377, WO 03/008783 que pertenecen al solicitante, diferentes dispositivos mecánicos para motor de relación de compresión variable.
- 15 Hay que señalar que la patente internacional WO 98/51911 en nombre del solicitante describe un dispositivo que sirve para mejorar el rendimiento global de los motores de combustión interna de pistones que se utilizan con una carga y un régimen variables mediante la adaptación en marcha de su cilindrada efectiva y/o de su relación de compresión.
- 20 Se comprueba que, de acuerdo con las patentes internacionales WO 00/31377 y WO 03/008783 en nombre del solicitante, el dispositivo de transmisión mecánica para motor de relación de compresión variable comprende al menos un cilindro en el que se desplaza un pistón que es solidario, en su parte inferior, con un órgano de transmisión que coopera, por una parte, por medio de una cremallera de pequeño tamaño, con un dispositivo de guiado de rodamiento y, por otra parte, por medio de otra cremallera de gran tamaño, con una rueda dentada solidaria con una biela, lo que permite realizar la transmisión del movimiento entre dicho pistón y dicha biela. Se describe otro dispositivo de regulación en la patente internacional WO 2005/098219.
- 25 Dicho dispositivo de transmisión mecánica para motor de relación de compresión variable comprende también al menos una cremallera de control que coopera con la rueda dentada, unos dispositivos de fijación del pistón sobre el órgano de transmisión que ofrecen un pretensado de sujeción, unos dispositivos de unión que permiten que los dientes de las cremalleras se vuelvan rígidos y unos dispositivos de refuerzo y de aligeramiento de la estructura de la rueda dentada.
- 30 Hay que señalar que la holgura mínima de funcionamiento entre los dientes de las cremalleras de gran tamaño y los de la rueda dentada se fija mediante la ubicación de pistas de rodadura que se realiza sobre dichas cremalleras de gran tamaño y sobre dicha rueda dentada.
- 35 Hay que señalar también que la holgura máxima de funcionamiento entre los dientes de las cremalleras de gran tamaño y los de la rueda dentada se fija mediante la diferencia entre, por una parte, la suma de las dimensiones de acuerdo con un eje horizontal de los diferentes componentes móviles del motor de relación de compresión variable que son un rodillo sincronizado que forma parte del dispositivo de guiado de rodamiento, la rueda dentada, el órgano de transmisión solidario con el pistón y la cremallera de control, y, por otra parte, la distancia entre las superficies internas del cárter superior sobre las que estas se apoyan, a un lado del motor, el rodillo sincronizado, y al otro lado del motor, la cremallera de control.
- 40 El ajuste de la holgura máxima de funcionamiento entre los dientes de las cremalleras de gran tamaño y los dientes de la rueda dentada se puede realizar de diferentes maneras, todas presentando el inconveniente de necesitar una gran precisión en la realización del cárter superior y/o de las cuñas de ajuste.
- 45 Esta gran precisión es necesaria para obtener una holgura máxima de funcionamiento lo más reducida posible entre las diferentes pistas de rodadura de los componentes móviles del motor con el fin de que se obtenga una holgura máxima de funcionamiento lo más reducida posible entre los dientes de las cremalleras de gran tamaño y los de la rueda dentada. Obtener esta holgura máxima de funcionamiento lo más reducida posible es necesario para limitar las emisiones acústicas del motor que proceden en particular de la holgura entre los dientes de la rueda dentada y los dientes de las cremalleras con las que coopera dicha rueda dentada, esta última holgura generando un golpeteo.
- 50 Del mismo modo, se requiere una gran precisión para la realización del cárter superior y/o de las cuñas de ajuste con el fin de limitar al máximo los defectos de paralelismo entre las diferentes superficies funcionales internas de dicho cárter superior. Dichos defectos de paralelismo pueden, en efecto, conducir al aprisionamiento de los componentes móviles en el interior de dicho cárter superior cuando el motor está en funcionamiento.
- 55 Además de garantizar una gran precisión en el cárter superior y/o en las cuñas de ajuste para limitar las emisiones acústicas del motor y evitar cualquier aprisionamiento de los componentes móviles, hay que garantizar que las diferencias de temperatura que existen entre dicho cárter superior y los componentes móviles del motor no conducen ni a holguras demasiado grandes que pueden aumentar las emisiones acústicas, ni a unas holguras nulas o negativas que puedan destruir el motor.
- 60 En efecto, las diferencias de temperatura pueden conducir a una dilatación de los componentes móviles diferente de la del cárter superior y, por lo tanto, a unas variaciones negativas o positivas de la holgura de funcionamiento del
- 65

motor.

5 También pueden aparecer durante el funcionamiento unas diferencias de temperatura importantes entre las partes altas y bajas del cárter superior. Estas diferencias pueden modificar la orientación de la superficie solidaria con el cárter superior sobre la que rueda el rodillo sincronizado. Por esta razón, la holgura máxima de funcionamiento entre las diferentes pistas de rodadura de los componentes móviles del motor puede variar durante el recorrido del pistón.

10 Otra dificultad de realización procede de la necesidad de reducir al máximo la holgura funcional entre el pistón de actuador que acciona la cremallera de control y su mandrilado con el fin de limitar las emisiones acústicas del motor. En efecto, el pistón de actuador se apoya de manera cíclica a ambos lados de su mandrilado a causa de la oscilación de la cremallera que se produce por la acción del empuje de los dientes alternativamente por encima y por debajo del punto de apoyo de dicha cremallera de control sobre el cárter superior, dicho punto de apoyo materializándose, por ejemplo, en una articulación de rótula tal y como se ha descrito en la solicitud de patente internacional PCT/FR05/00584 que pertenece al solicitante.

15 Hay que señalar, por otra parte, un defecto relacionado con la maniobra de la cremallera de control por parte del cilindro de control: dicha maniobra se realiza menos rápidamente para aumentar la relación de compresión que para bajarla. Esto se debe al hecho de que la reducción de la relación de compresión se realiza utilizando las fuertes fuerzas que la expansión de los gases aplica al cilindro de control, mientras que el aumento de la relación de compresión se realiza utilizando las fuerzas de menor intensidad que se generan por la inercia de las piezas del motor sometidas a un movimiento alternativo.

20 Es por reducir de forma significativa el nivel acústico y por mejorar la eficacia del ajuste de la relación de compresión del motor de relación de compresión variable y facilitar la fabricación del cárter superior por lo que el dispositivo de presión de acuerdo con la invención se diferencia de la técnica anterior porque, de acuerdo con un modo particular de realización:

- las tolerancias de fabricación del cárter superior se incrementan, lo que reduce sus costes de fabricación;

30 - la holgura entre las pistas de rodadura del dispositivo de guiado de rodamiento, de la rueda dentada, del órgano de transmisión solidario con el pistón y de la cremallera de control, así como la holgura entre los componentes móviles y su cara de apoyo sobre el cárter superior se mantiene siempre nula sean cuales sean las condiciones de funcionamiento del motor, lo que tiene como efecto limitar la holgura máxima entre los dientes del sistema de engranaje del motor y las emisiones acústicas que se derivan de esta;

35 - los riesgos de holgura negativa entre los componentes móviles del motor y el cárter superior que pueden conducir a la destrucción del motor se eliminan;

40 - las emisiones acústicas causadas por el hecho de que el pistón del actuador entre cíclicamente en contacto con su mandrilado de forma consecutiva a la oscilación de la cremallera de control se eliminan;

- la velocidad de desplazamiento de la cremallera de control en el sentido del aumento de la relación de compresión se aumenta.

45 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención, que mantiene las pistas de rodadura de los principales componentes móviles de un motor de relación de compresión variable permanentemente en contacto entre sí, así como con las caras sobre las que estas se apoyan dentro de un cárter superior, comprende unos dispositivos de presión solidarios con el cárter superior, que ejercen una fuerza de presión sobre una cremallera de control que consta de un sector dentado y en el que la fuerza de presión se aplica sobre una superficie de apoyo realizada sobre dicha cremallera en su parte inferior.

50 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una superficie de apoyo realizada sobre la cremallera de control en su parte inferior que se coloca lo suficientemente abajo como para que la fuerza resultante de la fuerza tangencial que el órgano de transmisión aplica a la rueda dentada y del ángulo de presión de los dientes, por una parte, y de las pistas de rodamiento, por otra parte, se sitúe siempre por encima de un punto de apoyo (P) de los dispositivos de presión.

55 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unos dispositivos de presión que están formados por un muelle helicoidal alojado dentro de la pared interna del bloque motor.

60 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unos dispositivos de presión que están formados por al menos una arandela « Belleville » alojada dentro de la pared interna del bloque motor.

65 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unos dispositivos de presión que están formados por un actuador hidráulico de presión alojado dentro de la pared interna del bloque motor.

ES 2 388 544 T3

- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un actuador hidráulico de presión que es una cápsula hidráulica estanca formada por una membrana flexible.
- 5 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un actuador hidráulico de presión que consta de un pistón que evoluciona dentro de un cilindro directamente mecanizado dentro del cárter superior.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un actuador hidráulico de presión que consta de un pistón que evoluciona dentro de una camisa cilíndrica montada dentro del cárter superior.
- 10 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un fondo del cilindro del actuador hidráulico de presión que está formado por el cárter superior.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un fondo del cilindro del actuador hidráulico de presión que es un componente montado atornillado por el exterior del cárter superior dentro de dicho cárter superior.
- 15 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unas cámaras de aceite dentro de los diferentes actuadores hidráulicos de presión de los que consta el motor que están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados dentro del cuerpo del cárter superior.
- 20 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una presión dentro del actuador hidráulico de presión la cual está sometida a las condiciones de funcionamiento del motor por medio de un equipo hidráulico.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que es un equipo autónomo e independiente que se puede instalar en un punto cualquiera del compartimento motor del vehículo y que se conecta al motor mediante al menos un conducto hidráulico flexible.
- 25 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de una bomba hidráulica.
- 30 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de un acumulador de presión.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de una válvula de compuerta electro-hidráulica.
- 35 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de una sonda que permite medir la presión.
- 40 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de un contactor sometido a la presión.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de un regulador hidráulico de presión.
- 45 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta al menos de un filtro de aceite.
- 50 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que se alimenta con el aceite que procede del circuito de lubricación del motor.
- El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta de un acumulador principal al que alimenta la bomba hidráulica y que constituye una reserva de aceite a alta presión.
- 55 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta de un servo acumulador que está conectado al actuador hidráulico de presión y cuya presión media está sometida a las condiciones de funcionamiento del motor.
- 60 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una cremallera de control cuya posición vertical con respecto al bloque motor la controla un dispositivo de control que consta de un actuador de control formado por una biela superior de actuador, por una biela inferior de actuador, por un pistón de actuador y por una biela de control.
- 65 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un equipo hidráulico que consta de un acumulador de compensación de fugas que se conecta a una válvula de retención del actuador de control, dicha válvula permitiendo la entrada del fluido hidráulico dentro del cuerpo del actuador de control.

5 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una válvula de retención del actuador de control que está colocado en el centro de la biela superior de dicho actuador, la entrada de dicha válvula de retención estando en comunicación con una cámara prevista dentro de una culata de dicho actuador de control y en la prolongación de la biela superior, dicha cámara estando conectada al acumulador de compensación de fugas mediante un conducto y la salida de dicha válvula de retención estando conectada a otro conducto realizado dentro del pistón de actuador del actuador de control mediante el cual la biela de control atraviesa dicho pistón.

10 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende diferentes cámaras realizadas dentro de la culata de los actuadores de mando de un mismo motor y en la prolongación de las bielas superiores de actuador, que están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados en el cuerpo de dicha culata.

15 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una cámara realizada dentro de la culata del actuador de control y en la prolongación de la biela superior de actuador, que está conectada a otra cámara realizada por encima de la biela de control y dentro de dicha culata por medio de un conducto realizado dentro del cuerpo de dicha culata.

20 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un pistón de actuador del actuador de control que consta de un aro cuya superficie interior encaja en la forma esférica de dicho pistón de actuador y cuya superficie exterior es cilíndrica.

25 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unos dispositivos de presión solidarios con el cárter superior que ejercen una fuerza de presión sobre la cremallera de control por medio de una rótula de apoyo mediante la cual se ejerce la fuerza de presión que se aplica sobre la superficie de apoyo realizada sobre dicha cremallera en su parte inferior.

30 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende unos dispositivos de presión solidarios con el cárter superior que constan de un tope regulable que permite regular la holgura máxima entre las pistas de rodadura de los principales componentes móviles del motor.

El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un tope regulable que es una pieza atornillada dentro del cárter superior y detenida en rotación.

35 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una bomba hidráulica que es una bomba de pistón radial única que consta de un pistón accionado en traslación de acuerdo con un eje longitudinal en una dirección mediante un excéntrico de accionamiento de bomba y en la otra dirección mediante un muelle de retorno.

40 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un excéntrico de accionamiento de bomba que está dispuesto en el extremo de uno de los árboles de levas que garantizan la apertura y el cierre de las válvulas del motor.

45 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un excéntrico de accionamiento de bomba que consta de un cojinete de bolas o de rodillo cuya caja interior está montada sobre dicho excéntrico y cuya caja exterior está en contacto, directa o indirectamente, con el extremo del pistón de la bomba.

El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un excéntrico de accionamiento de bomba que actúa sobre el pistón de la bomba a través de un pulsador alojado dentro de un mandrilado.

50 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una bomba de pistón radial única que consta de una cámara de bomba que comunica, en una primera parte, con la salida de una válvula de retención de admisión cuya entrada está conectada al circuito de lubricación a presión del motor, en una segunda parte, con la entrada de una válvula de retención de descarga cuya salida está conectada al acumulador principal y, en una tercer parte, con el circuito de lubricación a presión del motor por medio de un conducto que se puede cerrar mediante un distribuidor de descarga.

55 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un distribuidor de descarga que consta al menos de un canal de paso del fluido y que se puede desplazar dentro de un mandrilado de acuerdo con su eje longitudinal, de tal modo que uno de los extremos de dicho distribuidor coopere con un muelle que tiende a mantener dicho distribuidor en posición cerrada, mientras que el otro extremo de dicho distribuidor coopera con una biela de transmisión de presión que tiende a mantener dicho distribuidor en posición abierta ejerciendo una fuerza sobre dicho distribuidor, dicha fuerza siendo proporcional a la presión que domina dentro del acumulador principal.

60 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende una biela de transmisión de presión que consta de un primer extremo que está en contacto con el distribuidor de descarga y tiende a mantenerlo en posición abierta mientras que el segundo extremo desemboca en una cámara de presión conectada al acumulador principal por medio de un conducto.

5 El dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención comprende un distribuidor de descarga que consta de un dispositivo de bloqueo que coopera con dos canales de bloqueo que permiten respectivamente mantener dicho distribuidor en posición completamente abierta o completamente cerrada, dicho dispositivo de bloqueo manteniéndose dentro de uno o del otro de dichos canales mediante un muelle de bloqueo.

10 La descripción que viene a continuación, en relación con los dibujos que se anexan, que se dan a título de ejemplos no excluyentes, permitirá entender mejor la invención, las características que presenta y las ventajas que puede proporcionar:

15 La figura 1 es una vista esquemática en sección que ilustra las pistas de rodadura de los principales componentes móviles de un motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

20 La figura 2 es una vista en sección que representa el dispositivo de control del motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

25 La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada que muestra la disposición del pistón de actuador del dispositivo de control con la cremallera de control del motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

30 La figura 4 es una vista que ilustra el diagrama esquemático del equipo hidráulico destinado a controlar el dispositivo de presión del motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

35 La figura 5 es una vista que representa un ejemplo de realización de la bomba hidráulica del equipo hidráulico destinado a controlar el dispositivo de presión del motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

40 En la figura 1 se muestra un bloque motor 100 que comprende al menos un cilindro 110 dentro del que se desplaza un pistón 2 por medio de un dispositivo de transmisión 1 y de unos dispositivos de presión que permiten mantener en posición los principales componentes móviles de un motor de relación de compresión variable dentro de su cárter superior.

45 El dispositivo de transmisión mecánica 1 consta en la parte inferior del pistón 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.

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

55 La rueda dentada 5 coopera en el lado opuesto del órgano de transmisión 3 con otra cremallera denominada cremallera de control 7 cuya posición vertical con respecto al bloque motor 100 la controla un dispositivo de control 12 que consta de un actuador de control 8, a cuyo pistón de actuador 13 se le guía dentro de un cilindro de actuador 112 realizado dentro del bloque motor 100.

60 El cilindro de actuador 112 está cerrado en su parte superior mediante una culata de actuador 113 que está atornillada sobre el bloque motor 100. Se puede prever una culata 113 por cilindro de actuador 112 o una culata 113 común a todos los cilindros de actuador 112 de un motor multicilíndrico.

65 El órgano de transmisión 3 solidario con el pistón 2 está provisto en una de sus caras de una cremallera de gran tamaño 35 cuyos dientes 34 cooperan con los 51 de la rueda dentada 5, una primera pista de rodadura 160 estando dispuesta sobre la primera cremallera de gran tamaño 35 del órgano de transmisión 3, mientras que una segunda pista de rodadura 161 está dispuesta sobre la rueda dentada 5.

El órgano de transmisión 3 consta, en el lado opuesto a la cremallera de gran tamaño 35, de otra cremallera 37 cuyos dientes 38 de pequeño tamaño cooperan con los de un rodillo 40 del dispositivo de guiado de rodamiento 4, dicho órgano de transmisión 3 constando también de una segunda pista de rodadura 162, a la altura de dicha cremallera 37, que coopera con una pista de rodadura 163 dispuesta sobre el rodillo 40.

El bloque motor 100 es solidario con un soporte 41 que consta de unas cremalleras 46 que garantizan la sincronización del desplazamiento del rodillo 40 con el del pistón 2, y de una pista de rodadura 48 que coopera con la 163 del rodillo 40.

A la cremallera de control 7, cuya posición es vertical con respecto al bloque motor 100, la controla un dispositivo de control 12 que consta de un actuador de control 8 que está formado por una biela superior de actuador 10, por una biela inferior de actuador 16, por un pistón de actuador 13 y por una biela de control 20.

La cremallera de control 7 consta de unos dientes 74 que cooperan con los 52 de la rueda dentada 5 y de una pista

ES 2 388 544 T3

de rodadura 164 que coopera con una pista de rodadura 165 que incluye la rueda dentada 5.

5 La cremallera de control 7 consta en su parte inferior y por debajo del sector dentado 75 formado por los entes 74 de una superficie de apoyo 78 que está colocada lo suficientemente abajo como para que la fuerza resultante, por una parte, de la fuerza tangencial que el órgano de transmisión 3 aplica a la rueda dentada 5 mediante y del ángulo de presión de los dientes 34, 74, 51, 52 y, por otra parte, de la fuerza que ejercen las pistas de rodadura 164 y 165 se sitúe siempre por encima de un punto de apoyo P de los dispositivos de presión.

10 Los dispositivos de presión solidarios con el cárter superior 100 ejercen una fuerza de presión sobre la cremallera de control 7 a través de una rótula de apoyo 150 mediante la cual se ejerce la fuerza de presión que se aplica sobre la superficie de apoyo 78 realizada sobre dicha cremallera 7 en su parte inferior.

15 Los dispositivos de presión solidarios con el cárter superior 100 pueden constar de un tope regulable que permite regular la holgura máxima entre las pistas de rodadura 48, 160 a 165 de los principales componentes móviles 3, 5, 7 y 40 del motor.

20 El tope regulable puede ser una pieza que está atornillada y detenida en rotación dentro del cárter superior 100. El tope regulable se puede detener en rotación, por ejemplo, bien mediante una contratuerca, bien mediante encolado, bien mediante chavetas o bien mediante un freno del tipo « Nylstop ».

Los dispositivos de presión pueden estar formados por un muelle helicoidal alojado dentro de la pared interna del bloque motor 100.

25 Los dispositivos de presión pueden estar formados por al menos una arandela « Belleville » alojada dentro de la pared interna del bloque motor 100.

Los dispositivos de presión pueden estar formados por un actuador hidráulico de presión 170 alojado dentro de la pared interna del bloque motor 100.

30 El actuador hidráulico de presión 170 puede ser una cápsula hidráulica estanca formada por una membrana flexible.

El actuador hidráulico de presión 170 puede constar de un pistón 171 que evoluciona dentro de un cilindro directamente mecanizado dentro del cárter superior 100.

35 El actuador hidráulico de presión 170 consta de un pistón 171 que evoluciona dentro de una camisa cilíndrica 172 montada dentro del cárter superior 100.

El fondo de cilindro del actuador hidráulico 170 puede estar formado por el cárter superior 100.

40 El fondo de cilindro del actuador hidráulico de presión 170 es un componente 173 que se monta atornillado por el exterior del cárter superior 100 y dentro de dicho cárter superior 100.

45 De acuerdo con un modo particular de realización, el fondo de cilindro 173 del actuador hidráulico de presión 170 forma un tope regulable que permite regular la holgura máxima entre las pistas de rodadura 48, 160 a 165 de los principales componentes móviles 3, 5, 7, y 40 del motor, dicho fondo de cilindro 173 quedando entonces detenido en rotación dentro del cárter superior 100 mediante unos dispositivos de detención.

50 Los dispositivos de detención pueden estar formados por una pieza 174 que coopera con el fondo de cilindro 173 y que se atornilla dentro del cárter superior 100.

Los diferentes actuadores hidráulicos de presión 170, de los que consta el motor, presentan unas cámaras 179 que están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados dentro del cuerpo del cárter superior 100.

55 La presión que domina dentro de cada actuador hidráulico de presión 170 está sometida a las condiciones de funcionamiento del motor por medio de un equipo hidráulico 200.

60 El equipo hidráulico 200 es un equipo autónomo e independiente que se puede instalar o bien en el interior del bloque motor 100, o bien en un punto cualquiera del compartimento motor del vehículo y conectado al motor mediante al menos un conducto hidráulico flexible. De acuerdo con una variante de realización, los diferentes componentes del equipo hidráulico 200 pueden estar, por completo o en parte, alojados dentro del cárter de aceite del motor o distribuidos en diferentes puntos en el interior o en el exterior de dicho motor.

65 En las figuras 2 y 3 se ha representado el dispositivo de control 12 del motor de relación de compresión variable cuya biela superior de actuador 10 del actuador de control 8 coopera con la biela inferior de actuador 16 de la cremallera de control 7.

El pistón de actuador 13 consta de un aro de giro 180 cuya superficie interior 181 se adapta a la forma esférica de dicho pistón de actuador, mientras que dicho aro presenta una superficie exterior 182 que presenta un perfil cilíndrico.

5 El aro de giro 180 consta de un corte 183 para facilitar el montaje de dicho aro alrededor del pistón de actuador 13.

La biela superior de actuador 10 del actuador de control 8 coopera en su prolongación y de manera estanca con una cámara 184 realizada dentro de la culata 113 de cilindro de actuador 112 de cada dispositivo de mando 12 del motor.

10 La cámara 184 realizada dentro de la culata 113 se puede conectar a otra cámara 186 realizada dentro del cuerpo de la culata 113 por encima de la biela de control 20 del actuador de control 8 por medio de un conducto perforado dentro del cuerpo de dicha culata 113.

15 La biela superior de actuador 10 puede constar en su parte interna y en su centro de una válvula de retención 185 de compensación de las fugas cuya entrada está en comunicación con la cámara 184 realizada dentro de la culata 113 del actuador de control 8, mientras que la salida de dicha válvula de retención 185 está conectada a un conducto 187, realizado dentro del pistón de actuador 13 del actuador de control 8.

20 La cámara 184 está unida a un acumulador de compensación de fugas 209 de un equipo hidráulico 200.

El conducto 187 comunica a la altura de la biela de control 20, a través de unas válvulas 21 que se mantienen en su lugar mediante un muelle 22, bien con una cámara superior 121, o bien con una cámara inferior 122 del actuador de control 8, que se encuentran respectivamente por encima y por debajo del pistón de actuador 13.

25 Las diferentes cámaras 184 realizadas dentro de la culata 113 de los actuadores de mando 8 de un mismo motor y en la prolongación de las bielas superiores de actuador 10 de dichos actuadores están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados en el cuerpo de la culata 113.

30 En la figura 4 se muestra un esquema que ilustra un equipo hidráulico 200 que permite mantener una presión hidráulica dentro de cada actuador hidráulico de presión 170 del dispositivo de presión de acuerdo con la presente invención.

35 El equipo hidráulico 200 consta de una bomba hidráulica 201 movida por un motor eléctrico 202 que aspira aceite del cárter de aceite 203 de lubricación del motor y lo expulsa dentro de un acumulador principal 204 con el fin de mantener de manera permanente una reserva de aceite a alta presión.

La puesta en tensión del motor eléctrico 202, que acciona la bomba hidráulica 201, se realiza por medio de un contactor 205, conocido por sí mismo, sometido a la presión que domina dentro del acumulador principal 204.

40 El motor térmico puede, por ejemplo, accionar la bomba hidráulica 201 a través de unos dispositivos de transmisión, o mediante un motor eléctrico rotativo o lineal. La bomba hidráulica 201 puede ser de paleta, de engranaje, de pistones radiales o de pistones axiales.

45 El contactor 205 está diseñado para poner al motor eléctrico 202 en tensión por debajo de una cierta presión, denominada « presión mínima », y para poner a dicho motor eléctrico 202 fuera de tensión por encima de una cierta presión, denominada « presión máxima », de tal modo que la presión dominante dentro del acumulador principal 204 se mantenga siempre comprendida entre dos valores predeterminados.

50 Las cámaras 179 respectivas de los diferentes actuadores hidráulicos de presión 170 del motor se encuentran por lo general conectadas a un servo acumulador 206 de tal modo que la presión dominante dentro de dicho servo acumulador 206 sea idéntica a la que domina dentro de las cámaras 179 de dichos actuadores hidráulicos de presión 170.

55 La presión mínima requerida dentro de las cámaras 179 de los actuadores hidráulicos de presión 170, para mantener las pistas de rodadura 48, 160 a 165 de los principales componentes móviles 3, 5, 7 y 40 del motor en contacto entre sí de manera permanente, así como con las caras en las que estas se apoyan dentro del bloque motor 100, es variable en función de las condiciones de funcionamiento de dicho motor, es decir, en función de la carga y del régimen de dicho motor.

60 Para reducir los rozamientos y el desgaste del motor, resulta ventajoso prever una presión dentro de las cámaras 179 de los actuadores hidráulicos de presión 170 que esté próxima a la presión mínima requerida manteniéndose al mismo tiempo al menos igual o superior a esta.

65 Por esta razón, la presión que domina dentro del servo acumulador 206 se regula mediante un sistema de gestión del motor ECU en función de las condiciones de funcionamiento de dicho motor por medio a través del equipo

hidráulico 200.

Para ello, el sistema de gestión del motor ECU calcula de manera permanente el valor de presión que requiere el servo acumulador 206 en función de la carga y del régimen de dicho motor.

5 Teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento del motor, si la presión, cuyo valor se transmite al sistema de gestión del motor ECU mediante una sonda de presión 211, dentro del servo acumulador 206, es demasiado baja, una válvula de compuerta hidráulica de carga 207 transfiere aceite a alta presión desde el acumulador principal 204 hacia el servo acumulador hasta que la presión de dicho servo acumulador 206 se eleve hasta el valor deseado.

10 Si la presión dentro del servo acumulador 206 es demasiado alta, una válvula de compuerta hidráulica de descarga 208 transfiere aceite desde el servo acumulador 206 hacia el cárter de aceite 203 de lubricación del motor hasta que la presión de dicho servo acumulador 206 descienda hasta el valor deseado. Cuando el motor funciona con una carga y un régimen estables, las válvulas de compuerta de carga 207 y de descarga 208 se mantienen cerradas.

15 El equipo hidráulico 200 consta al menos de un filtro de aceite 212 colocado en la entrada o en la salida de la bomba hidráulica 201.

20 La rigidez del servo acumulador 206, es decir su variación de presión en función de la variación del volumen de aceite que contiene, se calcula de tal modo que los defectos geométricos del motor que generan una variación cíclica de volumen de las cámaras 179 de los actuadores hidráulicos de presión 170 hagan que la presión oscile dentro del servo acumulador 206 solo dentro de unos límites razonables.

25 Otra función del equipo hidráulico 200 es mantener una presión denominada « de alimentación » en la entrada de la válvula de retención 185 de los actuadores de mando 8 con el fin de compensar cualquier pérdida de fluido hidráulico de dichos actuadores de mando 8 a causa de las fugas, por una parte, y con el fin de mantener una presión mínima de funcionamiento dentro de dichos actuadores de mando 8, por otra parte.

30 La presión mínima de funcionamiento es necesaria para reducir los efectos de la compresibilidad del aceite que altera la precisión de los actuadores de mando 8, por una parte, y para evitar cualquier fenómeno de cavitación que genere ruido o la destrucción de los componentes internos de dichos actuadores, por otra parte.

35 Para ello, el equipo hidráulico 200 consta de un acumulador de compensación de fugas 209 conectado con la entrada de la válvula de retención 185 de los actuadores de mando 8.

La presión del acumulador de compensación de fugas 209 es muy inferior a la del acumulador principal 204 y se mantiene de manera constante mediante un regulador hidráulico de presión 210, conocido por sí mismo, por encima de un valor mínimo predefinido.

40 Si la presión del acumulador de compensación de fugas 209 llega a descender por debajo de dicho valor mínimo predefinido, el regulador hidráulico de presión 210 transfiere fluido hidráulico desde el acumulador principal 204 hacia dicho acumulador de compensación de fugas 209 hasta que se alcanza la presión mínima predefinida dentro de dicho acumulador de compensación de fugas 209.

45 En el caso en el que las válvulas de retención 185 se coloquen en el centro de la biela superior de actuador de los actuadores de mando 8 de dicho motor, se realiza una cámara 184 dentro de la culata 113 de los actuadores de mando 8, dicha cámara estando directamente conectada al acumulador de compensación de fugas 209.

50 Esta disposición particular permite añadir, a las fuerza de inercia del motor que se utilizan para aumentar la relación de compresión de dicho motor, una fuerza de empuje sobre la biela superior de actuador 10 de los actuadores de mando 8 que corresponden a la presión del acumulador de compensación 209 multiplicada por la sección de dicha biela superior de actuador 10 de los actuadores de mando 8.

55 Esta configuración permite mejorar de forma considerable la velocidad del actuador de control 8 durante las maniobras que buscan aumentar la relación de compresión del motor.

De acuerdo con esta última configuración, la presión de salida del regulador hidráulico de presión 210 que regula la presión mínima del acumulador de compensación 209 se puede someter a las relaciones de compresión del motor.

60 Hay que señalar que el acumulador principal 204, el servo acumulador 206 y el acumulador de compensación 209 pueden ser de membrana y gas comprimido o de pistón y muelle.

65 En la figura 5 se ha representado un ejemplo de realización del equipo hidráulico 200, cuyo motor eléctrico 202 que acciona la bomba hidráulica 201 se puede sustituir de manera ventajosa por una unión mecánica 213.

Esta unión mecánica 213 puede estar formada por un excéntrico 214 de accionamiento de bomba dispuesto, por

ejemplo, en el extremo de uno de los árboles de levas que garantiza la apertura y el cierre de las válvulas del motor.

El excéntrico 214 de accionamiento de la bomba puede estar provisto de un cojinete 215 de bolas o de rodillos que consta, por una parte, de una caja interna 232 que está montada sobre dicho excéntrico y, por otra parte, de una
5 caja externa 216 que se mantiene en contacto, directa o indirectamente, con el extremo de un pistón 218 de la bomba hidráulica 201.

Para ello, se observa que la caja externa 216 del cojinete 215 se mantiene en contacto con un pulsador de bomba
10 217 alojado dentro de un mandrilado 233 y que transmite su movimiento alternativo sinusoidal al pistón de bomba 218 de la bomba hidráulica 201.

La bomba hidráulica 201 es una bomba de pistón radial única 218 que se acciona en traslación de acuerdo con su eje longitudinal, en una dirección mediante el excéntrico 214 de accionamiento de bomba y en la otra dirección mediante un muelle de retorno 219.
15

El pistón de bomba 218, a causa de su cinética, hace que varíe de forma continua el volumen de una cámara de bomba 220 en la que desembocan, por una parte, la salida de una válvula de retención de admisión 221 cuya entrada está conectada al circuito de lubricación a presión del motor y, por otra parte, la entrada de una válvula de retención 222 cuya salida está conectada al acumulador principal 204.
20

La cámara de bomba 220 también está conectada al circuito de lubricación a presión del motor por medio de un conducto 223 que se puede cerrar mediante un distribuidor de descarga 224.
25

El distribuidor de descarga 224 puede ser de forma cilíndrica y se puede desplazar dentro de un mandrilado 225 de acuerdo con un eje longitudinal por efecto de dos fuerzas antagonistas, dicho distribuidor de descarga constando al menos de un canal de paso del fluido 235.
30

La primera fuerza se ejerce sobre uno de los extremos de distribuidor de descarga 224 mediante un muelle 226 y tiende a mantener dicho distribuidor en posición cerrada.
35

La segunda fuerza tiene una intensidad proporcional a la presión que domina dentro del acumulador principal 204 y se ejerce sobre el otro extremo del distribuidor de descarga 224 mediante una biela de transmisión de presión 227 con forma cilíndrica que tiende a mantener dicho distribuidor en posición abierta.
40

Hay que señalar que la biela de transmisión de presión 227 desemboca dentro de una cámara de presión 228 conectada al acumulador principal 204 por medio de un conducto 234.
45

Una bola de enclavamiento 229, o cualquier otro dispositivo de bloqueo, coopera con unos canales de bloqueo 230 realizados dentro del cuerpo del distribuidor de descarga 224 con el fin de mantener dicho distribuidor en una posición completamente abierta o completamente cerrada.
50

La bola de enclavamiento 229 se mantiene dentro de uno u otro de dichos canales 230 mediante un muelle de bloqueo 231 que ejerce sobre dicha bola de enclavamiento 229 una fuerza de tal modo que dicha bola no pueda salirse de uno o del otro de dichos canales si no supera una determinada fuerza ejercida sobre dicha bola por el distribuidor de descarga 224 cuando este último tiende a desplazarse de acuerdo con su eje longitudinal.
55

Cuando el distribuidor de descarga 224 está en posición cerrada, la bomba aspira aceite procedente del circuito de lubricación del motor a través de su válvula de admisión 221 y lo expulsa hacia el acumulador principal 204 a través de su válvula de descarga 222.
60

Tal y como se puede observar con claridad en la figura 5, cuando el distribuidor de descarga 224 está en posición abierta, la bomba está inoperativa y no tiene ningún efecto, el fluido hidráulico aspirándose y luego expulsándose a través del distribuidor por un único y mismo canal, es decir, la entrada procedente del circuito de lubricación del motor.
65

El tarado y la rigidez de los muelles 226, 231 que ejercen una presión sobre el extremo del distribuidor de descarga 224, por una parte, y sobre la bola de enclavamiento 229, por otra parte, así como la sección de la biela de transmisión de presión 227 se calculan de tal modo que si la presión es insuficiente o excesiva dentro del acumulador principal 204, el equilibrio de las fuerzas se rompa entre la que ejerce dicho muelle de distribuidor 226 sobre dicho distribuidor de descarga 224, la que ejerce sobre el mismo distribuidor la biela de transmisión de presión 227 y la que ejerce la bola de enclavamiento 229 que tiende a mantener el distribuidor de descarga 224 en su posición.
70

En el caso de que el distribuidor de descarga 224 esté en posición abierta y de que la presión dentro del acumulador principal 204 se vuelva insuficiente, la bola de enclavamiento 229 se eleva y libera dicho distribuidor que se coloca de manera automática en posición cerrada. Esto resulta del hecho de que la fuerza que ejerce la biela de
75

transmisión de presión 227 se vuelve insuficiente para contrarrestar la fuerza que ejerce el muelle de distribuidor 226 menos la fuerza de retención que la bola de enclavamiento 229 aplica al distribuidor de descarga 224. La bomba hidráulica 201 alimenta entonces con fluido hidráulico al acumulador principal 204.

- 5 En el caso de que el distribuidor de descarga 224 esté en posición cerrada y de que la presión dentro del acumulador principal 204 alcance el valor máximo deseado, la bola de enclavamiento 229 se eleva y libera dicho distribuidor que se coloca de manera automática en posición abierta. Esto resulta del hecho de que la fuerza que ejerce la biela de transmisión de presión 227 se vuelve superior a la que ejerce el muelle de distribuidor 226 más la fuerza de retención que la bola de enclavamiento 229 aplica al distribuidor de descarga 224.
- 10 De acuerdo con esta disposición el tarado y la rigidez del muelle de bloqueo 231, el diámetro de la bola de enclavamiento 229 y el perfil de los canales de bloqueo 230 permiten determinar la presión mínima y la presión máxima que la bomba hidráulica 201 mantendrá de manera automática dentro del acumulador principal 204.
- 15 La bomba hidráulica 201 que comprende su pulsador 217, su pistón 218, sus válvulas 221, 222, su distribuidor de descarga 224, su bola de enclavamiento 229 y su biela de transmisión de presión 227 puede constituir un equipo fijado sobre la culata del motor en el extremo de uno de los árboles de levas que garantizan la apertura y el cierre de las válvulas del motor.
- 20 Por otra parte, se entiende que la descripción que se ha hecho se ha dado a título de ejemplo y que no limita en modo alguno el campo de la invención del que no se saldrá al cambiar los detalles de ejecución que se han descrito por cualquier otro equivalente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de presión que mantiene las pistas de rodadura (48, 160 a 165) de los principales componentes móviles (3, 5, 7, 40) de un motor de relación de compresión variable permanentemente en contacto entre sí, así como con las caras sobre las que estas se apoyan dentro de un cárter superior, que se caracteriza porque comprende unos medios de presión solidarios con el cárter superior (100), que ejercen una fuerza de presión sobre una cremallera de control (7) que consta de un sector dentado (75) formado por unos dientes (74) y porque la fuerza de presión se aplica sobre una superficie de apoyo (78) realizada sobre dicha cremallera (7) en su parte inferior, estando colocada dicha superficie de apoyo (78) realizada sobre dicha cremallera de control (7) en su parte inferior lo suficientemente abajo como para que la fuerza resultante de la fuerza tangencial que el órgano de transmisión (3) aplica a la rueda dentada (5) y del ángulo de presión de los dientes (34, 74, 51, 52), por una parte, y de las pistas de rodadura (164 y 165), por otra parte, esté situada siempre por encima de un punto de apoyo (P) de los medios de presión.
2. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque el punto de apoyo (P) se sitúa por debajo del sector dentado (75) que consta de la cremallera de control (7).
3. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque los medios de presión están formados por un muelle helicoidal alojado dentro de la pared interna del bloque motor (100).
4. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque los medios de presión están formados por al menos una arandela « Belleville » alojada dentro de la pared interna del bloque motor (100).
5. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque los medios de presión están formados por un actuador hidráulico de presión (170) alojado dentro de la pared interna del bloque motor (100).
6. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque el actuador hidráulico de presión (170) es una cápsula hidráulica estanca formada por una membrana flexible.
7. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque el actuador hidráulico de presión (170) consta de un pistón (171) que evoluciona dentro de un cilindro directamente mecanizado dentro del cárter superior (100).
8. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque el actuador hidráulico de presión (170) consta de un pistón (171) que evoluciona dentro de una camisa cilíndrica (172) montada dentro del cárter superior (100).
9. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque el fondo del cilindro del actuador hidráulico de presión (170) está formado por el cárter superior (100).
10. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque el fondo del cilindro del actuador hidráulico de presión (170) es un componente montado (173) atornillado por el exterior del cárter superior (100) dentro de dicho cárter superior (100).
11. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque las cámaras de aceite (179) de los diferentes actuadores hidráulicos de presión (170) de los que consta el motor están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados dentro del cuerpo del cárter superior (100).
12. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque la presión que domina dentro del actuador hidráulico de presión (170) está sometida a las condiciones de funcionamiento del motor por medio de un equipo hidráulico (200).
13. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) es un equipo autónomo e independiente que se puede instalar en un punto cualquiera del compartimento motor del vehículo y que se conecta al motor mediante al menos un conducto hidráulico flexible.
14. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de una bomba hidráulica (201).
15. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de un acumulador de presión (204, 206, 209).
16. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de una válvula de compuerta electro-hidráulica (207, 208).
17. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200)

consta al menos de un sonda (211) que permite medir la presión.

- 5 18. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de un contactor (205) sometido a la presión.
19. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de un regulador de presión hidráulico (210).
- 10 20. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta al menos de un filtro de aceite (212).
21. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 12, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) se alimenta con aceite procedente del circuito de lubricación del motor.
- 15 22. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 15, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta de un acumulador principal (204) alimentado por la bomba hidráulica (201) y que constituye una reserva de aceite a alta presión.
- 20 23. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 15, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta de un servo acumulador (206) que está conectado al actuador hidráulico de presión (170) y cuya presión media está sometida a las condiciones de funcionamiento del motor.
- 25 24. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque la cremallera de control (7) cuya posición vertical con respecto al bloque motor (100) la controla un dispositivo de control (12) que consta de un actuador de control (8) formado por una biela superior de actuador (10), por una biela inferior de actuador (16), por un pistón de actuador (13) y por una biela de control (20).
- 30 25. Dispositivo de presión de acuerdo con las reivindicaciones 15 y 24, que se caracteriza porque el equipo hidráulico (200) consta de un acumulador de compensación de fugas (209) que se conecta a una válvula de retención (185) del actuador de control (8), dicha válvula (185) permitiendo la entrada de fluido hidráulico dentro del cuerpo del actuador de control.
- 35 26. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 25, que se caracteriza porque la válvula de retención (185) del actuador de control (8) está colocada en el centro de la biela superior (10) de dicho actuador, la entrada de dicha válvula de retención (185) estando en comunicación con una cámara (184) realizada dentro de una culata (113) de dicho actuador de control (8) y en la prolongación de dicha biela superior (10), dicha cámara (184) estando conectada al acumulador de compensación de fugas (209) mediante un conducto y la salida de dicha válvula de retención (185) estando conectada a otro conducto (187) realizado dentro del pistón de actuador (13) del actuador de control (8) mediante el cual la biela de control (20) atraviesa dicho pistón.
- 40 27. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 26, que se caracteriza porque las diferentes cámaras (184) realizadas dentro de la culata (113) de los actuadores de mando (8) de un mismo motor y en la prolongación de las bielas superiores de actuador (10), están conectadas entre sí mediante unos conductos realizados en el cuerpo de dicha culata (113).
- 45 28. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 26, que se caracteriza porque la cámara (184) realizada dentro de la culata (113) del actuador de control (8) y en la prolongación de la biela superior de actuador (10) está conectada a otra cámara (186) realizada por encima de la biela de control (20) y dentro de la culata (113) por medio de un conducto realizado dentro del cuerpo de dicha culata (113).
- 50 29. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 24, que se caracteriza porque el pistón de actuador (13) del actuador de control (8) que consta de un aro (180) cuya superficie interior (181) encaja en la forma esférica de dicho pistón de actuador (13) y cuya superficie exterior (182) es cilíndrica.
- 55 30. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque los medios de presión solidarios con el cárter superior (100) ejercen una fuerza de presión sobre la cremallera de control (7) a través de una rótula de apoyo (150) mediante la cual se ejerce la fuerza de presión que se aplica sobre la superficie de apoyo (78) realizada sobre dicha cremallera (7) en su parte inferior.
- 60 31. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque los medios de presión solidarios con el cárter superior (100) constan de un tope regulable que permite regular la holgura máxima entre las pistas de rodadura (48, 160 a 165) de los principales componentes móviles (3, 5, 7, 40) del motor.
- 65 32. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 31, que se caracteriza porque el tope regulable es una pieza atornillada dentro del cárter superior (100) que se detiene en rotación.

33. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 14, que se caracteriza porque la bomba hidráulica (201) es una bomba de pistón radial única que consta de un pistón (218) que se acciona en traslación de acuerdo con un eje longitudinal en una dirección mediante un excéntrico (214) de accionamiento de bomba y en la otra dirección mediante un muelle de retorno (219).
- 5 34. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 33, que se caracteriza porque el excéntrico de accionamiento de bomba (214) está dispuesto en el extremo de uno de los árboles de levas que garantizan la apertura y el cierre de las válvulas del motor.
- 10 35. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 33, que se caracteriza porque el excéntrico de accionamiento de bomba (214) consta de un cojinete (215) de bolas o de rodillo cuya caja interior (232) está montada sobre dicho excéntrico y cuya caja exterior (216) está en contacto, directa o indirectamente, con el extremo del pistón de bomba (218).
- 15 36. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 33, que se caracteriza porque el excéntrico de accionamiento de bomba (214) actúa sobre el pistón de bomba (218) por medio de un pulsador (217) alojado dentro de un mandrilado (233).
- 20 37. Dispositivo de presión de acuerdo con las reivindicaciones 22 y 33, que se caracteriza porque la bomba de pistón radial única que consta de una cámara de bomba (220) que comunica, en una primera parte, con la salida de una válvula de retención de admisión (221) cuya entrada está conectada al circuito de lubricación a presión del motor, en una segunda parte con la entrada de una válvula de retención de rechazo (222) cuya salida está conectada al acumulador principal (204) y en una tercera parte con el circuito de lubricación a presión del motor por medio de un conducto (223) que se puede cerrar mediante un distribuidor de descarga (224).
- 25 38. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 37, que se caracteriza porque el distribuidor de descarga (224) consta al menos de un canal de paso del fluido (235) y que se puede desplazar dentro de un mandrilado (225) de acuerdo con su eje longitudinal, de tal modo que uno de los extremos de dicho distribuidor coopere con un muelle (226) que tiende a mantener dicho distribuidor en posición cerrada, mientras que el otro extremo de dicho distribuidor coopera con una biela de transmisión de presión (227) que tiende a mantener dicho distribuidor en posición abierta ejerciendo una fuerza sobre dicho distribuidor, dicha fuerza siendo proporcional a la presión que domina dentro del acumulador principal (204).
- 30 39. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 38, que se caracteriza porque la biela de transmisión de presión (227) consta de un primer extremo que está en contacto con el distribuidor de descarga (244) y tiende a mantenerlo en posición abierta mientras que el segundo extremo desemboca en una cámara de presión (228) conectada al acumulador principal (204) por medio de un conducto (234).
- 35 40. Dispositivo de presión de acuerdo con la reivindicación 38, que se caracteriza porque el distribuidor de descarga (224) consta de un dispositivo de bloqueo (229) que coopera con dos canales de bloqueo (230) que permiten respectivamente mantener dicho distribuidor en posición completamente abierta o completamente cerrada, dicho dispositivo de bloqueo (229) manteniéndose dentro de uno o de otro de dichos canales (230) mediante un muelle de bloqueo (231).
- 40









