

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 287**

51 Int. Cl.:

F01P 3/10 (2006.01)

F01M 1/08 (2006.01)

F01M 5/00 (2006.01)

F01M 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2016 E 16191620 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3150821**

54 Título: **Motor de combustión interna dotado de un sistema de refrigeración de pistón**

30 Prioridad:

29.09.2015 IT UB20154005

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

05.12.2019

73 Titular/es:

**FPT MOTORENFORSCHUNG AG (100.0%)
Schlossgasse 2
9320 Arbon, CH**

72 Inventor/es:

**GSTREIN, WOLFGANG y
BORG, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 734 287 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

Motor de combustión interna dotado de un sistema de refrigeración de pistón

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de refrigeración y lubricación de los motores de combustión interna. En particular, la presente invención se refiere al aspecto específico de la refrigeración de pistones de motor.

Descripción de la técnica anterior

- El circuito de aceite de motor tiene dos tareas diferentes de refrigerar ciertos componentes, lubricar otros componentes y lubricar y refrigerar componentes adicionales.
- 10 Los pistones de motor pertenecen a la primera de las categorías anteriores, siendo componentes que, como tales, sólo requieren refrigeración. Sin embargo, todas las conexiones de pistón: el pasador del pistón, el orificio de pasador del pistón, el extremo pequeño de la biela, etc., necesitan lubricación más que refrigeración.
- 15 El documento WO2010002293 describe un sistema de refrigeración de pistón de un motor de combustión. En particular, el esquema dado a conocer comprende una boquilla fijada a una pared interna del motor de combustión con el fin de estar enfrentada a una cara inferior de un pistón de motor.
- Con cara superior del pistón quiere decirse la superficie del pistón destinada a comprimir la carga de aire/combustible, mientras que con cara inferior quiere decirse la superficie del pistón opuesta a la cara superior. Esta expresión se mantiene independientemente de la orientación espacial del cilindro de motor.
- 20 El documento WO2010002293 también da a conocer la posibilidad de separar el circuito de refrigeración de aceite del pistón de los otros por medio de una bomba separada. La solución dada a conocer en el documento WO2010002293 puede ser objeto de mejoras adicionales.
- El documento DE102009018009 da a conocer un sistema de refrigeración/lubricación de motor que comprende una única bomba que proporciona aceite a pistones y cojinete por medio de dos circuitos separados y dos refrigeradores separados correspondientes.

25 Sumario de la invención

En la reivindicación 1 se define un motor de combustión interna según la invención.

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un sistema de refrigeración de pistón para un motor de combustión interna que pueda garantizar una refrigeración de pistón eficiente con un impacto energético realmente inferior.

- 30 El principio principal de la invención es aprovechar un circuito de aceite separado para refrigerar el/los pistón/pistones de motor con una bomba separada correspondiente, con respecto al circuito de lubricación de motor restante y "tradicional", e introducir un refrigerador en tal circuito de aceite separado, con el fin de reducir el flujo de aceite necesario para refrigerar el/los pistón/pistones de motor debido a una temperatura de aceite inferior inyectada hacia la cara inferior del pistón de motor.
- 35 En particular, este refrigerador en el circuito de aceite separado es térmicamente independiente del refrigerador principal del circuito de lubricación de motor "tradicional". Esto significa que el calor se libera al entorno de una forma independiente y no a través de un medio de vectorización intermedio común, tal como el agua de motor.
- 40 Por tanto, el motor de combustión también comprende un circuito de refrigerante acuoso para refrigerar la(s) camisa(s) de cilindro y la cabeza de motor. Un circuito de refrigerante acuoso de este tipo comprende, tal como resulta habitual, una bomba de agua y un radiador. El circuito de refrigerante acuoso está conectado preferiblemente a un radiador de compartimento con el fin de calentar, especialmente durante el invierno, el compartimento del vehículo al que pertenece el motor de combustión interna según la presente invención.
- 45 Según la presente descripción, con "circuito principal" quiere decirse el circuito de aceite "tradicional" y principal que abarca sustancialmente todos los consumidores de aceite de un motor de combustión interna, tales como aquellos que requieren aceite para lubricación y/o accionamiento, tales como los cojinetes, incluyendo los cojinetes del cigüeñal y los cojinetes de turbina, y las válvulas que incluyen los cojinetes de árbol de levas y de balancín, y también los accionadores para controlar las válvulas, por ejemplo, para hacer funcionar el frenado del motor, y así sucesivamente. Sin embargo, con "circuito de aceite auxiliar" quiere decirse el circuito de aceite separado anterior para refrigerar el/los pistón/pistones de motor, con respecto al principal, que incluye una bomba auxiliar que aspira el
- 50 aceite de motor a partir de un sumidero/tanque de aceite de motor común, un refrigerador auxiliar que puede refrigerar el aceite aspirado por la bomba auxiliar y al menos una boquilla fijada a una pared de cilindro de motor para golpear sobre la abertura de un paso de refrigeración realizado en el cuerpo del pistón.

La tarea de refrigerar un pistón representa la mayor tensión térmica para el aceite de motor, por tanto, desplazándose hacia valores inferiores, el intervalo de funcionamiento térmico reduce los efectos de envejecimiento del aceite.

5 Según una primera realización de la invención, no hay ningún filtro de aceite abarcado por dicho circuito auxiliar, por tanto es del tipo sin filtro, en vista del hecho de que la refrigeración del pistón no es sensible a impurezas tales como limaduras metálicas.

Según otra realización de la invención, la temperatura de aceite inferior permite reducir el flujo del aceite en sí mismo, con ahorros en cuanto a energía gastada para hacer circular y presurizar el aceite.

10 Según una realización adicional de la invención que puede combinarse con las realizaciones anteriores, la(s) boquilla(s) de aceite está(n) dimensionada(s) para producir un chorro de fluido laminar que llena el paso de refrigeración de pistón sólo durante una posición relativa proximal del pistón con respecto a la boquilla y no de manera continua como se lleva a cabo en los motores conocidos.

De hecho, la presión de aceite puede reducirse adicionalmente hasta una "presión de aceite muy baja", conduciendo a requisitos de potencia de bombeo muy bajos para la refrigeración del pistón.

15 Aunque el paso de refrigeración de pistón no se modifique para retener una cantidad de aceite aumentada, la temperatura inferior del chorro de aceite puede refrigerar adecuadamente el pistón aunque este último no se rellene continuamente con aceite nuevo.

20 Un circuito auxiliar con una bomba separada y un refrigerador separado en combinación con un chorro laminar desarrolla un efecto sinérgico, evitando una gran modificación del paso de refrigeración de pistón. Por tanto, los medios de retención, dispuestos normalmente en el/los orificio(s) de entrada y el/los orificio(s) de salida del paso de refrigeración de pistón pueden dejarse sin modificar. Por otra parte, una combinación de este tipo también permite una reducción de la energía de bombeo adicional que se amplifica mediante una ausencia completa de elementos de filtrado en el circuito de aceite auxiliar. Según otra realización de la invención, no sólo la boquilla de pistón, sino también los cojinetes de turbosobrealimentador y eventualmente los chorros de engranaje de distribución principal del motor, destinados a accionar la(s) bomba(s) de aceite, PTO, bomba de inyección, bomba de dirección, árbol de levas, se alimentan por el circuito auxiliar. Dichos cojinetes están realmente sometidos a altas tensiones térmicas; por tanto, el circuito auxiliar representa un circuito dedicado para componentes con tensión térmica del motor en su conjunto. Cuando a los cojinetes de turbosobrealimentador se les proporciona aceite a partir del circuito de aceite auxiliar, se prevé un filtro auxiliar en el circuito auxiliar con el fin de evitar que los cojinetes se dañen.

30 Según una realización adicional, sólo las boquillas de pistón están atendidas por el circuito de aceite auxiliar y durante el accionamiento de freno de motor, el aceite se desvía del circuito auxiliar al circuito principal con el fin de presurizar repentinamente la galería principal del circuito principal. Esta presurización repentina ayuda a que el circuito principal atienda mejor a medios de conmutación que funcionan en el árbol de levas/brazos de balancín y eventualmente componentes adicionales con el fin de accionar dicho freno de motor u otra estrategia de sincronización.

35 El circuito de lubricación principal también puede presurizarse por la bomba auxiliar antes del arranque de motor, concretamente cuando la bomba principal habitualmente accionada por el cigüeñal está parada. Por tanto, la bomba auxiliar se enciende y los medios de desviación se activan una vez que se enciende la ignición y antes del arranque de motor mediante la ayuda a la lubricación de cojinetes y de otros componentes en una condición en la que, normalmente, tales componentes se someten a tensión debido a la ausencia de presurización de aceite. Por tanto, los medios de desviación se apagan tras el arranque de motor.

Preferiblemente, la activación de la bomba auxiliar y de los medios de desviación también es simultánea o posterior a la activación de servicios a bordo, tales como la bomba de combustible.

45 Con la excepción de dicho cortocircuito temporal entre los dos circuitos que se acciona debido a tales medios de desviación de aceite, el único punto en común entre los circuitos principal y auxiliar es el sumidero de aceite o el tanque de aceite en caso de que el circuito de lubricación sea de tipo seco.

Estos y otros objetivos se logran por medio de las reivindicaciones adjuntas, que describen realizaciones preferidas de la invención, formando una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

50 La invención quedará totalmente clara a partir de la siguiente descripción detallada, facilitada simplemente a modo de ejemplo y como ejemplo no limitativo, que debe leerse con referencia a las figuras de dibujo adjuntas, en las que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente un ejemplo de implementación de la presente invención,

- la figura 2 muestra un ángulo de calado/velocidad del pistón de un motor de combustión, en la que la curva pseudosinusoidal desarrollada mediante el recorrido hacia arriba/hacia abajo del pistón se compara con dos límites

horizontales, uno correspondiente a la altura alcanzada por un chorro de aceite conocido y uno correspondiente a la altura alcanzada por el chorro de aceite de una realización de la presente invención,

- 5 - la figura 3 muestra una sección longitudinal de un pistón según la presente invención, en una condición de funcionamiento en la que el pistón está lejos de la boquilla y el chorro de aceite no alcanza una abertura de entrada correspondiente del paso de pistón de refrigeración.

Los mismos números y letras de referencia en las figuras designan partes iguales o funcionalmente equivalentes. Según la presente invención, el término "segundo elemento" no implica la presencia de un "primer elemento", primero, segundo, etc., se usan únicamente para mejorar la claridad de la descripción y no deben interpretarse de una forma limitativa.

10 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención se describe en el presente documento con la ayuda de las figuras 1 - 3.

- 15 Un motor de combustión interna volumétrico comprende, como es habitual, un pistón correspondido con un cilindro respectivo. Un sistema de refrigeración y lubricación se implementa o bien para refrigerar los pistones o bien también para lubricar otros "consumidores de aceite". El pistón (figura 3) comprende un paso C de refrigeración interno que presenta al menos una entrada IP y una salida OP, mientras que una boquilla NZ de pistón del sistema de refrigeración está dispuesta con el fin de golpear dicha entrada IP, para hacer que el aceite circule dentro del paso de refrigeración interno del pistón.

Tras su trabajo, el aceite, como es habitual, cae en un sumidero OS de aceite en el que se recopila el aceite o, en caso de circuito de aceite seco, el aceite se recopila en un tanque de aceite dedicado.

- 20 Según la presente invención, un circuito de aceite auxiliar (figura 1) con una bomba AP auxiliar aspira aceite a partir del sumidero/tanque de aceite para alimentar sólo las boquillas NZ de pistón que refrigeran el pistón de motor, mientras que un circuito de aceite principal con una bomba MP principal respectiva aspira aceite a partir del mismo sumidero/tanque de aceite para alimentar aceite a los consumidores de aceite de motor restantes CB-RA, CM, CR con la única excepción de las boquillas NZ de pistón.

- 25 Además, el circuito principal comprende un refrigerador MC principal mientras que el circuito auxiliar comprende un refrigerador AC auxiliar separado y térmicamente independiente del refrigerador principal.

- 30 Preferiblemente, el refrigerador auxiliar se refresca por el aire ambiental directa o indirectamente a través de un medio de vectorización intermedio. Según la figura 1, el refrigerador AC auxiliar es un intercambiador térmico entre el aceite de motor dirigido a las boquillas de pistón y un medio de vectorización intermedio que circula en un circuito secundario, en el que el calor se libera al entorno a través del intercambiador SAC de medio de vectorización/aire ambiental. Sin embargo, una refrigeración indirecta del aceite dirigido a la boquilla de pistón no es obligatoria.

A partir de la figura 1 queda claro que el refrigerador MC principal y el refrigerador AC auxiliar son térmicamente independientes, de modo que dicho medio de vectorización del refrigerador auxiliar no es el agua de refrigeración de motor.

- 35 Los consumidores de aceite de motor, atendidos por el circuito de aceite principal, pueden ser

- medios CM de mando incluyendo cojinetes CB de árbol de levas y brazos RA de balancín, y medios SM de conmutación para variar el accionamiento de sincronización de válvula de cilindro,

- eventualmente engranajes intermedios

- cojinetes de compresor de aire

- 40 - cojinetes de turbosobrealimentador

- engranajes

- PTO (toma de fuerza).

Preferiblemente, el circuito de aceite auxiliar no está dotado de filtro, porque la refrigeración del pistón no requiere filtración de aceite.

- 45 Según una realización preferida de la invención, la bomba AP auxiliar está dotada de medios de derivación que conectan la entrada de bomba con la salida de bomba a través de una válvula ACV auxiliar controlable, de modo que el control de bomba se gestiona a través de dicha válvula ACV auxiliar controlable. De manera alternativa, la bomba auxiliar puede ser una bomba de flujo variable o incluso una bomba eléctrica, cuya velocidad se puede controlar según el calor que va a drenarse por los pistones.

Según otra realización preferida que puede combinarse con las anteriores, el circuito auxiliar comprende un sensor AP de presión auxiliar dispuesto entre en la salida de la bomba auxiliar y las boquillas NZ de pistón, y una unidad de control, preferiblemente, la unidad de control del motor, controla la bomba auxiliar basándose en una señal de presión generada por el sensor de presión auxiliar.

- 5 Según otra realización preferida de la invención, incluso combinable con las otras descritas en el presente documento, la unidad de control controla las bombas de modo que el aceite alimentado por la bomba auxiliar es proporcional a la potencia suministrada por el motor de combustión respectivo y/o el aceite alimentado por la bomba principal es proporcional a la velocidad de motor. La bomba principal puede tener un desplazamiento variable o puede ser eléctrica o puede tener un desplazamiento fijo acoplado con un circuito de derivación controlable que puede controlar el flujo de aceite de manera similar a lo dado a conocer con respecto a la bomba auxiliar.

Preferiblemente, tales controles se accionan mediante variación de las presiones objetivo dentro de las galerías principales respectivas de los circuitos principal y auxiliar.

- 15 Según otra realización de la invención, no representada en la figura 1, pero que puede implementarse fácilmente en el mismo ejemplo, se disponen medios de desviación entre los dos circuitos (principal y auxiliar), con el fin de desviar el aceite de la bomba auxiliar al circuito principal, preferiblemente en un punto aguas arriba del filtro principal con el fin de aumentar rápidamente la presión de circuito principal. Dicho de otro modo, las boquillas de pistón se cierran durante un corto intervalo de tiempo justo antes de la activación de medios SM de conmutación que pueden variar la activación de las válvulas de cilindro, por ejemplo, para el freno de motor o EGR interno, y así sucesivamente.

- 20 Tal tiempo corto es, por ejemplo, de entre 0,3 y 1 segundo y en general depende del punto de funcionamiento del motor. Por lo tanto, esta desviación de aceite se acciona cuando los medios de conmutación actúan sobre los medios de mando de las válvulas de cilindro, de modo que la presión de aceite aumenta de forma repentina dentro del circuito de aceite principal, haciendo más rápida la dinámica de los medios de conmutación. A continuación, con medios CM de mando quiere decirse, en general, los medios que controlan las válvulas del cilindro, brazos de balancín/seguidor de dedo, árbol de levas, etc., y los medios SM de conmutación relativos que pueden variar la sincronización del accionamiento de válvula según una estrategia auxiliar, tal como freno de motor o EGR interno y así sucesivamente.

Inmediatamente después de la activación de los medios CM de control del motor se restablece la refrigeración del pistón, por tanto, el aceite que se hace circular por el circuito auxiliar se acciona a los chorros de aceite de pistón.

Esta estrategia conduce a ahorros de energía ya que puede utilizarse una bomba principal más pequeña.

- 30 Según una realización preferida de la invención, también esta “desviación de aceite” del circuito auxiliar al circuito principal se acciona durante un tiempo corto cuando se activa/desactiva la función de freno de motor o el EGR interno u otras estrategias similares, concretamente durante la transición entre dos o más estrategias de funcionamiento de válvula.

- 35 La duración del intervalo de tiempo de la desviación de aceite depende de las dinámicas de los medios SM de conmutación implicados en la operación de conmutación, sin embargo, dicho 0,3 - 1 segundo debe ser suficiente.

Además, las boquillas NZ de pistón y la bomba auxiliar pueden dimensionarse y controlarse con el fin de producir un chorro de aceite laminar. El significado de “laminar” lo conoce bien el experto en la técnica que conoce los números de Reynolds.

- 40 Además, el concepto “laminar” también se da a conocer en el documento US2008017139 o en el documento US2004040520.

Si los chorros de aceite se mantienen en condiciones laminares (o casi laminares), el paso de refrigeración interno de pistón puede alimentarse con aceite nuevo de forma intermitente, concretamente cuando el pistón está en una posición proximal con respecto a la boquilla de pistón correspondiente.

- 45 El suministro de aceite de refrigeración del pistón a una presión de aceite muy baja implica una baja potencia de bombeo, al tiempo que garantiza una cantidad de aceite suficiente que alcanza la galería de pistón.

La figura 2 también muestra el límite Q alcanzado por el chorro J de aceite expulsado por la boquilla NZ. A partir de la figura 1 queda claro que la condición representada es tal que un chorro de este tipo no alcanza la abertura IP de entrada, presentando el pistón una velocidad superior al chorro de aceite.

La figura 2 muestra una comparación de los efectos de la reducción de la presión de aceite.

- 50 La curva pseudosinusoidal indica la velocidad de pistón frente al ángulo de calado.

La bajada de la presión de aceite implica una bajada del límite o altitud alcanzado por el chorro J de aceite.

Tal bajada se muestra de manera virtual a través de la flecha gruesa orientada hacia abajo.

Las porciones de la curva pseudosinusoidal por encima de la línea de trazos/puntos indican ángulos de calado (o intervalos de tiempo mediante la consideración de la velocidad de motor) en los que el chorro de aceite no golpea la abertura IP de entrada de refrigeración y, a la inversa, las porciones por debajo de tal línea de trazos/puntos indican ángulos de calado en los que el chorro de aceite golpea la abertura IP de entrada de refrigeración.

- 5 El flujo de aceite puede diseñarse con el fin de garantizar el flujo correcto global en kg/kWh teniendo en cuenta la curva pseudosinusoidal por encima de los trazos/puntos.

10 Por consiguiente, puede reducirse el flujo de aceite porque se refrigera de manera independiente y, además, el aceite puede expulsarse por la boquilla a baja presión, obteniendo al menos un flujo casi laminar. Se conoce bien que con la expresión "flujo casi laminar" quiere decirse $Re < 4000$, mientras que un flujo laminar se caracteriza por $Re < 2300$.

Queda claro que, con el fin de mantener la presión de aceite baja, las superficies internas de la boquilla son conductos lisos y que, teniendo en cuenta la viscosidad y densidad del aceite, el chorro laminar puede obtenerse variando el diámetro de abertura de la boquilla y la velocidad del aceite, a través de la fórmula Reynolds.

- 15 Por ejemplo, con una presión de aceite de aproximadamente 0,1 bar en la boquilla y con un diámetro de salida de boquilla de aproximadamente 6 mm, el flujo de chorro se vuelve incluso laminar con $Re < 2130$.

Esto significa que hay una dispersión de pulverización mínima y el objetivo, concretamente la abertura (o perforación) de entrada de refrigeración del pistón, puede golpearse con una alta eficiencia. Por otra parte, esto significa reducir drásticamente la energía necesaria para bombear el aceite.

Este ejemplo se aplica, preferiblemente, a un motor de 6 cilindros de 350 kW.

- 20 En general, se prefiere mantener la presión de aceite entre 0,1 y 1,5 bar con un intervalo preferido de 0,1 – 0,5 bar y los diámetros de salida de boquilla son de entre 4 - 8 mm.

25 Debido a la refrigeración separada del aceite dentro del circuito auxiliar también es posible aumentar ligeramente la presión de aceite hasta 2 bar [esto parece ser contradictorio]. Por ejemplo, con un diámetro de salida de boquilla de aproximadamente 3 mm y una presión de aceite de 2 bar, viscosidad de 0W20 de $23 \text{ mm}^2/\text{s}$ a 60°C , es posible mantener un régimen laminar, todavía refrigerando los pistones de un motor de 6 cilindros de 350 kW.

La figura 3 muestra esquemáticamente una sección longitudinal de un pistón P de motor con su superficie US superior y superficie BS inferior. También puede integrar al menos una porción de la cámara CC de combustión del motor. Además, por lo general es axialmente simétrico, pero no es obligatorio que también la eventual porción de cámara CC de combustión sea axialmente simétrica.

- 30 Un circuito C de refrigeración está integrado dentro del pistón formando un conducto anular con al menos una abertura IP de entrada y una abertura OP de salida.

Debe entenderse que pueden obtenerse más circuitos de refrigeración dividiendo dicho conducto anular.

Una boquilla NZ se fija con una parte interna del cuerpo del motor en una posición inferior con el fin de que no interfiera con el recorrido del pistón.

- 35 La boquilla expulsa aceite de lubricación de motor hacia la abertura IP de entrada.

Tanto la abertura de entrada como la abertura de salida están dotadas de medios de retención de aceite como, por ejemplo, elementos DK tubulares que sobresalen dentro del circuito C de refrigeración y forman una especie de dique adecuado para impedir que un determinado volumen de aceite caiga dentro del sumidero de aceite de motor.

40 Por medio de la presente invención, se logran varias ventajas. Se instala un circuito de refrigeración separado para la refrigeración del pistón con baja presión para minimizar la energía de bombeo. El aceite de refrigeración se encuentra a baja temperatura, preferiblemente a 40° en vez de los $90 - 100^\circ\text{C}$ típicos. Esto permite una reducción adicional del flujo de aceite y/o reducción del envejecimiento del aceite.

Según otra realización de la invención, los cojinetes de turbosobrealimentador también reciben suministro a partir del circuito auxiliar. Entonces, el circuito de refrigeración está equipado con un filtro auxiliar separado.

- 45 Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica tras considerar la memoria descriptiva y los dibujos adjuntos que dan a conocer realizaciones preferidas de la misma. Se considera que todos de tales cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se desvíen del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas están cubiertos por esta invención.

50

REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna que comprende

- un circuito de refrigeración de agua para refrigerar una camisa de cilindro y una cabeza de motor que comprende una bomba de refrigerante para recircular refrigerante acuoso y un radiador de refrigerante,

5 - un sistema de refrigeración y lubricación que comprende dos o más consumidores de aceite, en el que al menos un consumidor de aceite necesita aceite para lubricación y/o accionamiento (CB-RA, CM, CR), tales como cojinetes, medios de conmutación para variar la sincronización de válvulas y/o freno de motor, y un consumidor de aceite adicional que comprende al menos un pistón correspondido con un cilindro respectivo, que necesita aceite para refrigeración, comprendiendo el pistón un paso (C) de refrigeración interno que presenta al menos una entrada (IP) y una salida (OP), comprendiendo el sistema al menos una boquilla (NZ) de pistón dispuesta con el fin de golpear dicha entrada (IP) y un sumidero (OS) de aceite en el que se recopila el aceite; estando el motor de combustión caracterizado porque el sistema de refrigeración y lubricación comprende además

10 - un circuito de aceite auxiliar con una bomba (AP) auxiliar que aspira aceite a partir de dicho sumidero (OS) de aceite para alimentar la al menos una boquilla (NZ) de pistón,

15 - un circuito de aceite principal con una bomba (MP) principal respectiva para aspirar aceite a partir de dicho sumidero de aceite para alimentar aceite a dicho al menos un consumidor de aceite que necesita aceite para lubricación y/o accionamiento (CB-RA, CM, CR),

20 y porque dicho circuito principal comprende un refrigerador (MC) principal y dicho circuito auxiliar comprende un refrigerador (AC) auxiliar separado y térmicamente independiente de dicho refrigerador principal y porque dichos circuitos principal y auxiliar, según una primera condición de funcionamiento, sólo comparten dicho sumidero (OS) de aceite.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicho refrigerador auxiliar se refresca por el aire ambiental directa o indirectamente a través de un medio de vectorización intermedio.

25 3. Sistema según la reivindicación 2, en el que dicho medio de vectorización es diferente y está separado de dicha agua de refrigeración de motor.

4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un consumidor de aceite que necesita aceite para lubricación y/o accionamiento (CB-RA, CM, CR), suministrado por el circuito principal, comprende al menos uno de:

30 - medios (CM) de mando que incluyen cojinetes (CB) de árbol de levas, brazos (RA) de balancín y medios (SM) de conmutación para variar el accionamiento de sincronización de válvula de cilindro,

- eventualmente engranajes intermedios

- cojinetes de compresor de aire

- cojinetes de turbosobrealimentador

- engranajes

35 - PTO (toma de fuerza).

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que dicho motor de combustión interna está dotado de un turbosobrealimentador y dicho circuito auxiliar alimenta también aceite a los cojinetes de turbosobrealimentador y/o a los chorros de engranaje y en el que dicho al menos un consumidor de aceite que necesita aceite para lubricación y/o accionamiento (CB-RA, CM, CR), suministrado por el circuito principal, comprende al menos uno de:

40 - medios (CM) de mando que incluyen cojinetes (CB) de árbol de levas y brazos (RA) de balancín, y medios (SM) de conmutación para variar el accionamiento de sincronización de válvula de cilindro,

- eventualmente engranajes intermedios

- cojinetes de compresor de aire

45 - cojinetes de turbosobrealimentador

- engranajes

- PTO (toma de fuerza).

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho circuito de aceite auxiliar es de un tipo sin filtro.
- 5 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha bomba (AP) auxiliar está dotada de medios de derivación que conectan una entrada de bomba con una salida de bomba a través de una válvula (ACV) auxiliar controlable, de forma que el control de bomba se gestiona a través de dicha válvula (ACV) auxiliar controlable.
- 10 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho circuito auxiliar comprende un sensor (AP) de presión auxiliar situado entre en la salida de la bomba auxiliar y dicha al menos una boquilla (NZ) de pistón, y en el que dicha bomba auxiliar se controla basándose en una señal de presión de dicho sensor de presión auxiliar y/o en la carga/velocidad de motor.
9. Sistema según la reivindicación 8, en el que el aceite alimentado por la bomba auxiliar es proporcional a una potencia suministrada por el respectivo motor de combustión, mientras que el aceite alimentado por la bomba principal es proporcional a la velocidad de motor.
- 15 10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de desviación para desviar el aceite desde la bomba auxiliar hasta el circuito principal con el fin de aumentar rápidamente la presión del circuito principal según una segunda condición de funcionamiento o presurizar el circuito principal según una tercera condición de funcionamiento.
- 20 11. Sistema según la reivindicación 10, que comprende además medios de control configurados para activar dichos medios de desviación según dicha segunda condición de funcionamiento definida cuando los medios (SM) de conmutación se activan con el fin de variar la sincronización de válvulas de cilindro y/o frenado del motor.
12. Sistema según la reivindicación 10 u 11, en el que dicha tercera condición de funcionamiento se define cuando la ignición está encendida y antes del arranque del motor de combustión interna y en el que dichos medios de control están configurados para desactivar dichos medios de desviación después del arranque del motor de combustión.
- 25 13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una boquilla (NZ) de pistón y dicha bomba auxiliar están dimensionadas y controladas con el fin de producir un chorro de aceite laminar.
14. Sistema según la reivindicación 13, en el que dicho chorro laminar golpea dicha entrada (IP) del paso (C) de refrigeración interno del pistón de manera alternante, sólo cuando el pistón se encuentra en una posición proximal con respecto a la al menos una boquilla de pistón.
- 30 15. Vehículo terrestre dotado del motor de combustión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 14.

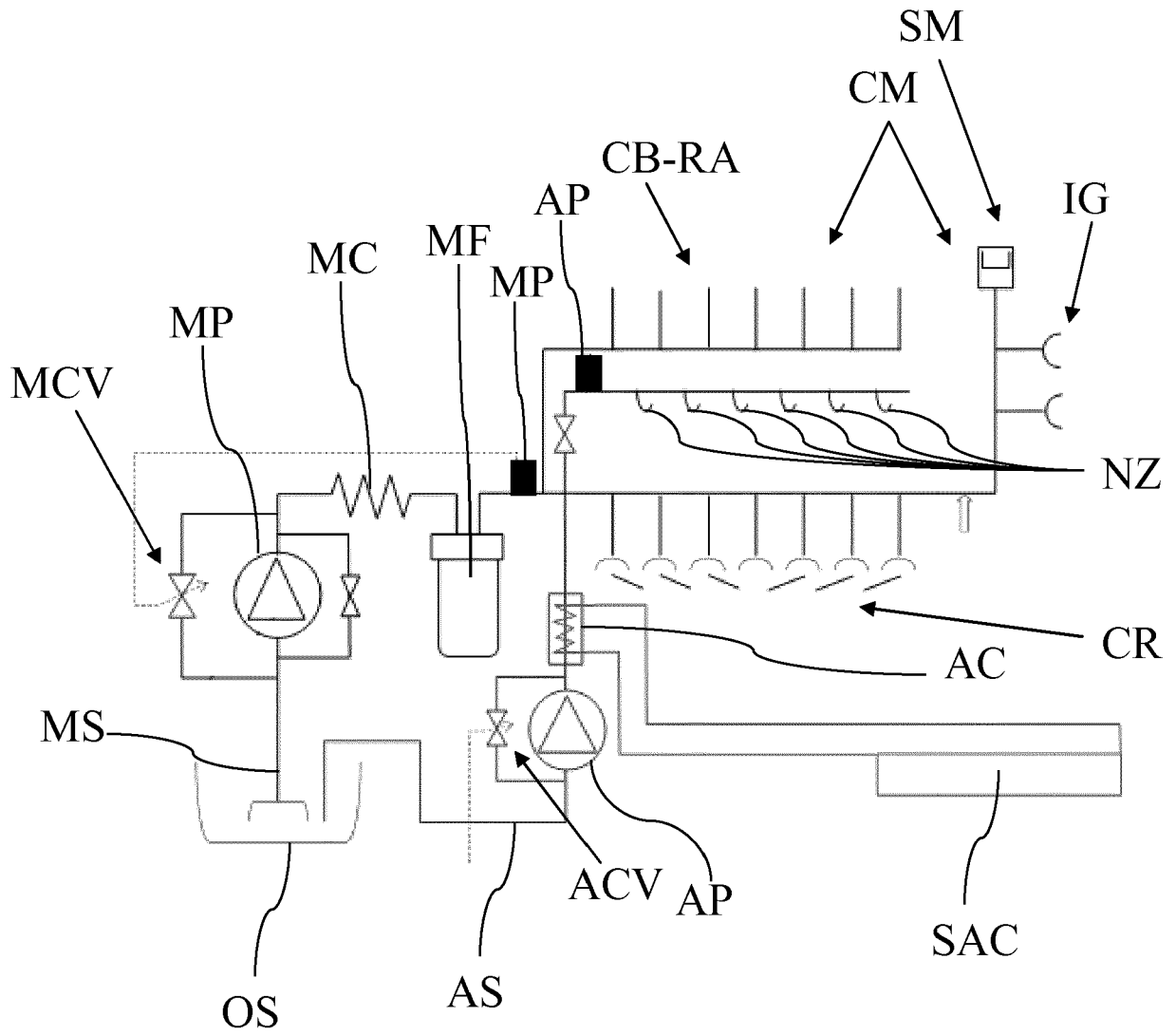


Fig. 1

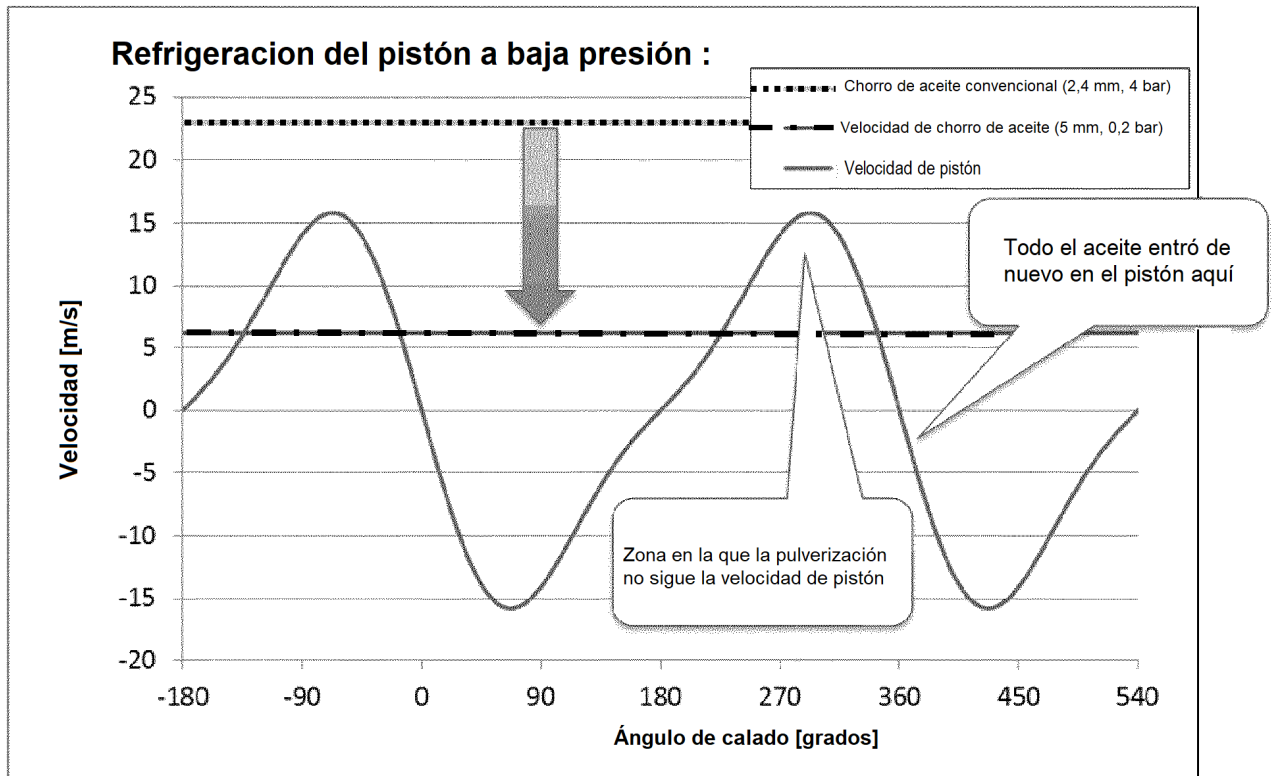


Fig. 2

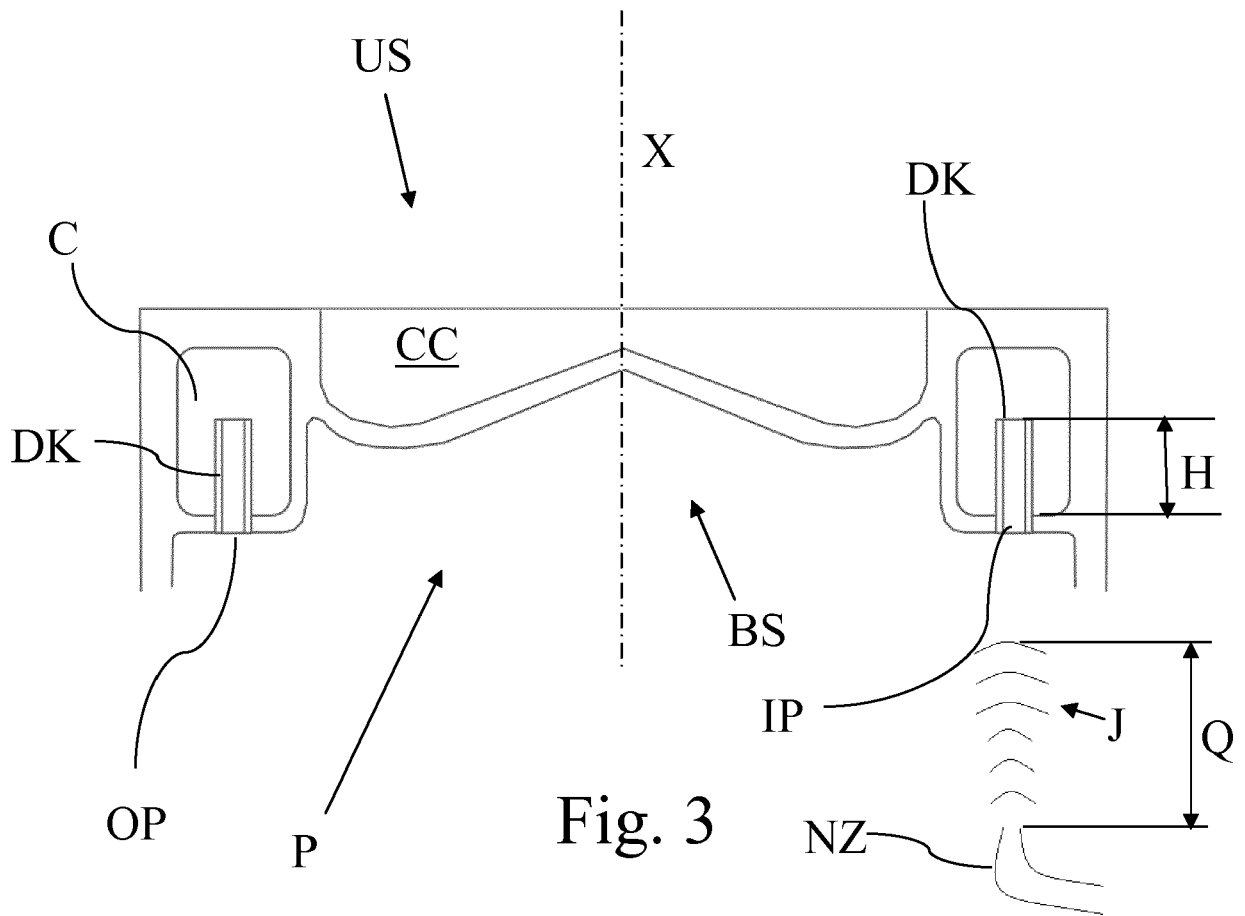


Fig. 3