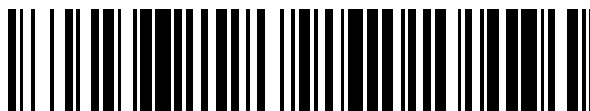


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 249**

51 Int. Cl.:

F01M 1/16 (2006.01)

F01L 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014** **E 14175218 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019** **EP 2963257**

54 Título: **Sistema de aceite lubricante para un motor de combustión, en particular para vehículos industriales y comerciales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GSTREIN, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 775 249 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

Sistema de aceite lubricante para un motor de combustión, en particular para vehículos industriales y comerciales

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de aceite lubricante para un motor de combustión, en particular para vehículos industriales y comerciales. Asimismo, la presente invención, se refiere a un sistema de frenado de motor asociado a dicho sistema de aceite lubricante, un método para ajustar la presión de aceite en un sistema de aceite lubricante de un motor de combustión, y vehículos comerciales o industriales que comprenden un motor de combustión que implementa dicho sistema de lubricación con aceite.

10 El documento EP1693553 divulga un dispositivo para regular la presión de aceite de un motor de combustión interna. El documento WO 2012/176736 muestra un motor de combustión interna provisto de un aparato de control para controlar una bomba de aceite variable y un sistema de freno auxiliar. El documento JP 2000 337 119A muestra una válvula de alivio accionada eléctricamente que tiene un cuerpo de válvula giratoria y un accionador giratorio.

Descripción de la técnica anterior

15 El sistema de aceite lubricante drena la energía del motor de combustión para ejecutar su tarea de bombear el aceite a través de varios componentes del motor de combustión, para lubricar los componentes sometidos a fricciones y enfriar los pistones.

Las bombas de aceite suelen ser adecuadas para alcanzar presiones de 400-600 kPa (4-6 bares), eso podría ser alto en comparación con las condiciones operativas normales. Es más, la presión dentro del circuito de aceite puede cambiar según la temperatura del aceite, eso influye en la viscosidad del aceite.

20 Por esta razón, generalmente se proporciona una ruta de derivación junto con una válvula de resorte cargada para limitar la presión de aceite.

Para limitar la potencia drenada por el motor de combustión, se conoce la posibilidad de implementar bombas de desplazamiento variable, para adaptar adecuadamente la presión de aceite de acuerdo con la condición operativa del motor.

25 Esta tarea generalmente se logra variando la geometría de la bomba o controlando su velocidad.

30 Sin embargo, la bomba variable tiene un costo realmente alto en comparación con las bombas tradicionales (no controlables) y, además, muestran una alta sensibilidad a la impureza contenida en el aceite mismo. Precisamente, las bombas de aceite variables son mucho más sensibles a la contaminación e instalación de aceite debido a posibles desalineaciones de bloque / bancada. Es más, su durabilidad para 1,6 mio. km aún no está probada. Por lo tanto, la implementación de la bomba variable implica el aumento de los costos de gestión del motor a pesar de la reducción teórica del consumo de combustible y la emisión de contaminantes.

Sumario de la invención

35 Por lo tanto, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un sistema de aceite lubricante para un motor de combustión, en particular para vehículos industriales y comerciales, que supera los problemas / inconvenientes anteriores.

En particular, el sistema de la invención propuesta es adecuado para reducir el consumo de combustible, manteniendo una alta fiabilidad del motor de combustión en su conjunto.

El principio principal de la invención es la implementación de una ruta de derivación a través de una válvula controlable, cuyo estado se controla en función de la velocidad y la carga del motor.

40 Gracias a la presente invención, la bomba puede ser una bomba de aceite tradicional, a saber, una bomba no controlable, asociada con el circuito de aceite lubricante del motor.

No obstante, una bomba variable puede asociarse con la presente invención para mejorar la capacidad de respuesta de una bomba variable.

45 Preferentemente, dicha función implementa un modelo de motor de tiempo de ejecución para calcular la presión de aceite esperada dentro del circuito de lubricación con aceite o un mapa que tiene como primera entrada la velocidad

del motor, como segunda entrada el motor BMEP (presión efectiva media del freno) y como salida dicha presión de aceite esperada en el circuito de lubricación con aceite.

El valor de BMEP para ingresar dicho mapa se puede obtener de varias maneras conocidas.

5 De acuerdo con una realización preferente de la invención, el estado de la válvula controlable se ajusta de acuerdo con una señal de retroalimentación de presión adquirida en un punto del circuito de aceite lubricante.

Ventajosamente, las pérdidas a través de la ruta de derivación son pequeñas en comparación con las pérdidas a través del motor de combustión, por lo tanto, la energía gastada para hacer circular el aceite a través de la ruta de derivación también es pequeña y el sistema muestra casi el mismo comportamiento de consumo de energía que un sistema de bomba variable, sin sus inconvenientes.

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

Breve descripción de los dibujos

La invención quedará completamente clara a partir de la siguiente descripción detallada, dada a modo de ejemplo meramente ejemplar y no limitativo, para leer con referencia a las figuras de dibujo adjuntas, en donde:

- 15 - La figura 1 muestra la realización de la presente invención,
- La figura 2 muestra un ejemplo que no forma parte de la presente invención,
- La figura 3 muestra un ejemplo de mapa para controlar la válvula accionada de las figuras 1 y 2.

Los mismos números y letras de referencia en las figuras designan las mismas partes o partes funcionalmente equivalentes.

20 De acuerdo con la presente invención, el término "segundo elemento" no implica la presencia de un "primer elemento", primero, segundo, etc., se usan solo para mejorar la claridad de la descripción y no deben interpretarse de manera limitante.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La figura 1 muestra la realización de la presente invención.

25 Una bomba no controlable P está conectada a un circuito de aceite de motor OC, preferiblemente entre el sumidero de aceite S y el motor de combustión a lubricar / enfriar, por lo tanto, bombea el aceite lubricante del motor desde el sumidero de aceite S hacia los componentes del motor E a través del llamado "circuito principal", entonces el aceite cae dentro del sumidero de aceite S para que circule continuamente.

30 Una ruta de derivación BP conecta la puerta de salida de la bomba P con su puerta de entrada. Una válvula controlable CV está dispuesta en la ruta de derivación BP. Por lo tanto, esta válvula controlable es una válvula de 2 vías.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, la válvula es una válvula cargada por resorte, controlable por un accionador, por ejemplo, la precarga del resorte es controlable por el accionador.

35 De acuerdo con otra realización de la invención, una válvula de resorte de carga fija está acoplada con una válvula controlable.

Una unidad de control ECU, que define preferiblemente la misma unidad de control que controla el motor de combustión, adquiere como entradas la velocidad del motor y controla el estado de la válvula controlable CV para adaptar la presión de aceite, dentro del motor de combustión, en función de dicha velocidad del motor.

40 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la unidad de control adquiere también la BMEP actual y a través de un cálculo base de modelo o un mapa, calcula / extrae una presión de aceite de referencia que se mantendrá dentro del circuito de aceite lubricante. La figura 3 muestra un ejemplo de mapa donde el eje X se refiere a las revoluciones de velocidad del motor, el eje Y, la BMEP y de acuerdo con cada uno de un par de valores se encuentra una curva o la curva más cercana que indica la presión óptima del aceite. En el ejemplo, las curvas P1 son 100 kPa (1 bar), P2 es 150 kPa (1,5 bares), P3 es de 200 kPa (2 bares) y P4 es de 250 kPa (2,5 bares).

- De acuerdo con otra realización preferida de la invención, también se tiene en cuenta la temperatura del aceite, por la unidad de control, para calcular / extraer una presión de aceite de referencia que se mantendrá dentro del circuito de aceite lubricante. Por lo tanto, el sensor S indicado en las figuras 1 y 2 podría implementar un sensor de presión o un flujo de aceite y, finalmente, también un sensor de temperatura para implementar esquemas de control de circuito cerrado.
- 5
- En cualquier caso, la unidad de control controla el estado de la válvula controlable CV para controlar la presión de aceite del motor, a saber, la presión de aceite en al menos un punto del motor.
- Preferentemente, la figura 3 se refiere a las presiones de referencia medidas en el circuito principal del motor, a saber, el conducto aguas abajo de la bomba P, antes de su subdivisión en varios canales. Sin embargo, el mapa de la figura 3 se puede volver a dibujar de acuerdo con un punto de medición específico dentro del circuito de aceite.
- 10
- En cualquier punto de operación del motor, a cualquier temperatura real del aceite, la presión de aceite puede ser controlada o dirigida. Esto permite adaptar la presión de aceite en general y, especialmente, reducir la energía absorbida por la bomba para ahorrar consumo de combustible, sin introducir obligatoriamente una bomba variable que sea propensa a fallas frecuentes.
- 15
- Como alternativa al sensor de presión, se puede implementar un sensor de flujo de aceite. En tal caso, la figura 3 puede modificarse para expresar las curvas de flujo de aceite en lugar de las presiones de aceite.
- Las figuras adjuntas se refieren a una sola bomba de aceite no controlable. Sin embargo, la presente invención puede implementarse igualmente usando dos o más circuitos de aceite separados con al menos uno de ellos dispuesto de acuerdo con la presente invención.
- 20
- Según la presente invención, el presente esquema se adopta al menos para suministrar el accionamiento del freno del motor.
- El accionamiento del freno del motor hidráulico necesita tiempos realmente cortos, típicamente menos de 0,8 segundos con alta presión, a saber, del orden de 400 kPa (4 bares).
- 25
- Si el valor de presión más alto del mapa de la figura 3 se compara con este valor de 400 kPa (4 bares), está claro de inmediato que la reacción de la presión del sistema de aceite debería ser realmente rápida.
- De acuerdo con la presente invención, es posible obtener tal variación de presión en menos de 0,2 segundos, mucho más rápido de lo que se puede alcanzar con una bomba variable. Por lo tanto, la presente invención puede implementarse ventajosamente en conexión con una bomba variable.
- 30
- Otra ventaja de la presente invención es el hecho de que la presión puede controlarse de una manera tan refinada, que puede ser posible reducir el impacto de los espacios libres o las tolerancias de mecanizado sin comprometer el desgaste de los cojinetes. Esta ventaja puede aprovecharse favorablemente para sistemas WHR y / o turbinas de potencia adicionales, que son realmente sensibles a los problemas de lubricación.
- 35
- La apertura de la ruta de derivación induce a reducir la presión de aceite en el circuito principal, por lo tanto, menos pérdidas de presión en el filtro de aceite y el enfriador de aceite, porque el aceite derivado no fluye a través de estos componentes.
- Finalmente, el flujo fijo de la bomba no cambia, sin embargo, el flujo de aceite superfluo se desvía.
- La diferencia, en términos de consumo de combustible (ganancia de BSFC) entre la solución actual y la implementación de una bomba variable sola es insignificante, pero el costo de la bomba variable es considerablemente mayor y su confiabilidad es un problema importante.
- 40
- La válvula controlable CV, según la presente invención como se muestra en la figura 1, se realiza a través de una válvula de manguito giratoria V1 ordenada, a través de un accionador eléctrico giratorio A1, por ejemplo, una unidad escalonada.
- La válvula controlable CV, según el ejemplo de la figura 2, que no es parte de la presente invención, se realiza a través de una válvula de manguito axial V2 ordenada, preferentemente, por un accionador lineal A2.
- 45
- Debe quedar claro que varios tipos de accionadores, neumáticos o hidráulicos, pueden implementarse. Por otra parte, según la presente invención, se implementa una válvula controlable CV adecuadamente para gestionar varios estados intermedios de apertura, o estados continuamente variables, en lugar de una válvula de ENCENDIDO /

APAGADO.

- Esta invención puede implementarse ventajosamente en un programa informático que comprende medios de código de programa para realizar una o más etapas de dicho método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador. Por este motivo, la patente también cubrirá dicho programa informático y el medio legible por ordenador que comprende un mensaje grabado, comprendiendo tal medio legible por ordenador los medios de código de programa para efectuar una o más etapas de tal método, cuando tal programa se ejecuta en un ordenador. Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia después de considerar la especificación y los dibujos adjuntos que divulgan realizaciones preferidas de la misma.
- 5
- 10 No se describirán más detalles de implementación, ya que el experto en la materia es capaz de llevar a cabo la invención a partir de la enseñanza de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aceite lubricante para un motor de combustión equipado con un sistema de frenado hidráulico del motor, en particular para vehículos industriales o comerciales, comprendiendo el sistema
- 5 - una conexión de derivación (BP) adecuada para derivar una bomba de aceite (P) asociada a un circuito de aceite del motor (OC),
 - una válvula controlable (CV) adecuada para ajustar una cantidad de aceite que se derivará a través de dicha conexión de derivación,
 - medios de control (ECU) que controlan dicha válvula controlable (CV), programados para controlar dicha válvula controlable (CV) en función de la velocidad del motor de combustión,
- 10 el sistema de aceite adaptado para suministrar un accionamiento del freno del motor y en donde dicha válvula controlable (CV) se realiza a través de una válvula de manguito giratorio (V1) comandada a través de un accionador eléctrico giratorio (A1) dispuesto para gestionar varios estados intermedios de apertura, o estados continuamente variables.
- 15 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha función implementa un modelo de motor de tiempo de ejecución para calcular una presión de aceite esperada dentro del circuito de lubricación con aceite o un mapa que tiene como primera entrada la velocidad del motor, como segunda entrada el motor BMEP (presión efectiva media del freno) y como salida dicha presión de aceite esperada en el circuito de lubricación con aceite.
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha bomba de aceite (P) es un tipo no controlable o un tipo de geometría variable.
- 20 4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha unidad de control está programada para controlar dicha válvula controlable en función de la velocidad del motor y en función de al menos uno de los siguientes parámetros:
- 25 - temperatura del aceite,
 - presión del aceite,
 - sensor de flujo de aceite,
 - viscosidad del aceite.
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha unidad de control (ECU) está programada para implementar un estimador de base de modelo de tiempo de ejecución o almacena una curva / mapa para controlar dicha válvula controlable.
- 30 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho circuito de aceite de motor comprende medios sensores (S) para adquirir una presión de aceite o un flujo de aceite y eventualmente también una temperatura de aceite.
- 35 7. Sistema de frenado de motor para un motor de combustión, en particular para vehículos industriales o comerciales, que comprende medios hidráulicos para controlar el desplazamiento de la válvula del motor para realizar una operación de frenado del motor, en donde dichos medios hidráulicos son suministrados por un circuito de aceite dedicado provisto con el sistema de aceite lubricante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6.
8. Motor de combustión **caracterizado por** que comprende un sistema de aceite lubricante según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6.
- 40 9. Vehículo comercial o industrial **caracterizado por** que comprende un motor de combustión según la reivindicación 8.
10. Método para ajustar la presión de aceite en un sistema de aceite lubricante de un motor de combustión, en particular para vehículos industriales o comerciales, comprendiendo el método las siguientes etapas
- 45 - disponer una conexión de derivación (BP) adecuada para derivar una bomba de aceite (P) asociada a un circuito de aceite del motor (OC),
 - disponer una válvula controlable (CV) adecuada para ajustar una cantidad de aceite que se derivará a través de dicha conexión de derivación,
 - (i) controlar dicha válvula controlable (CV) en función de la velocidad del motor de combustión,

en donde dicho sistema de aceite lubricante es según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6.

5 11. Método según la reivindicación 10, en donde dicha función implementa un modelo de motor de tiempo de ejecución para calcular una presión de aceite esperada dentro del circuito de lubricación con aceite o un mapa que tiene como primera entrada la velocidad del motor, como segunda entrada el motor BMEP (presión efectiva media del freno) y como salida dicha presión de aceite esperada en el circuito de lubricación con aceite.

12. Método según la reivindicación 11, en donde dicho control

(i) se realiza contabilizando al menos uno de los siguientes parámetros:

- 10
- temperatura del aceite,
 - presión del aceite,
 - sensor de flujo de aceite,
 - viscosidad del aceite.

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 10-12, en donde dicho control (i) se lleva a cabo a través de un estimador de base de modelo de tiempo de ejecución o mediante una curva / mapa.

15 14. Programa informático que comprende instrucciones para hacer que el sistema de aceite lubricante de la reivindicación 1 ejecute las etapas del método de la reivindicación 10.

15. Un medio legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo el programa informático de la reivindicación 14.

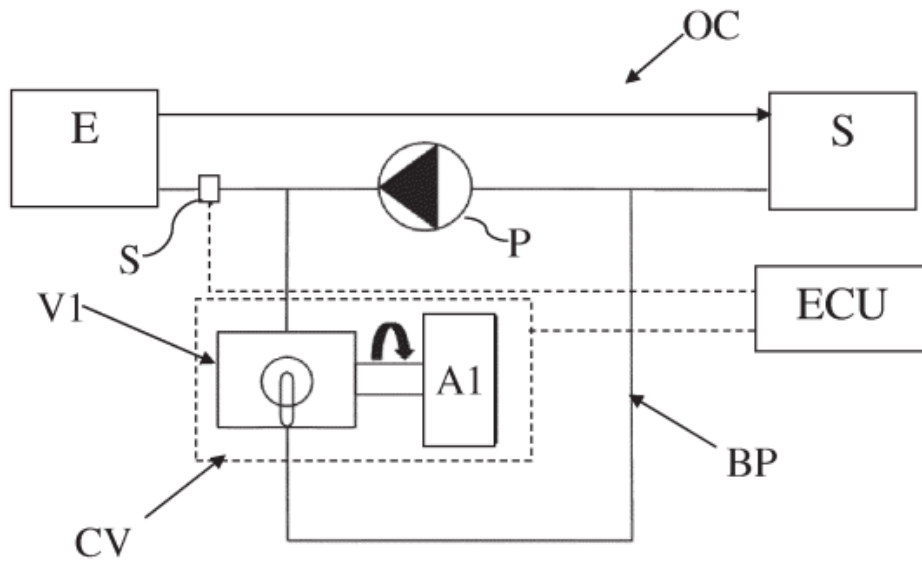


Fig. 1

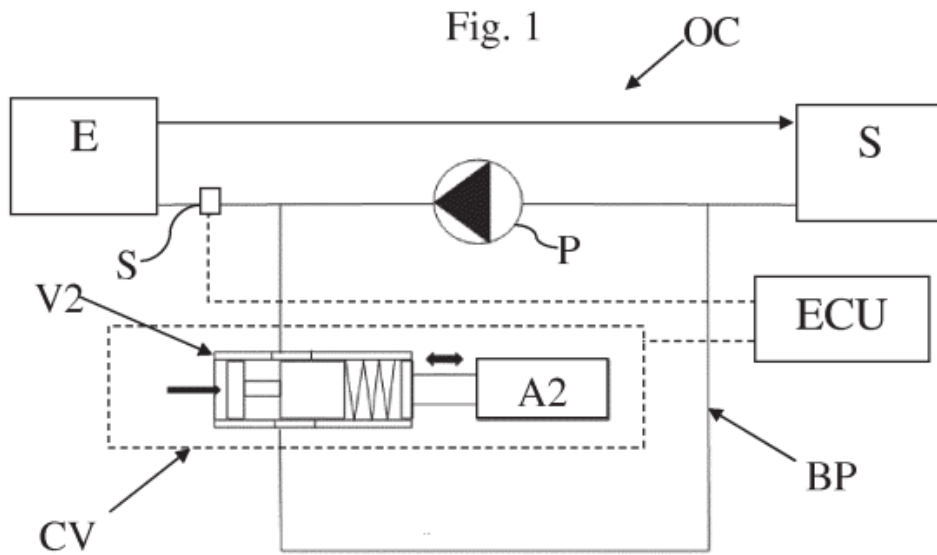


Fig. 2

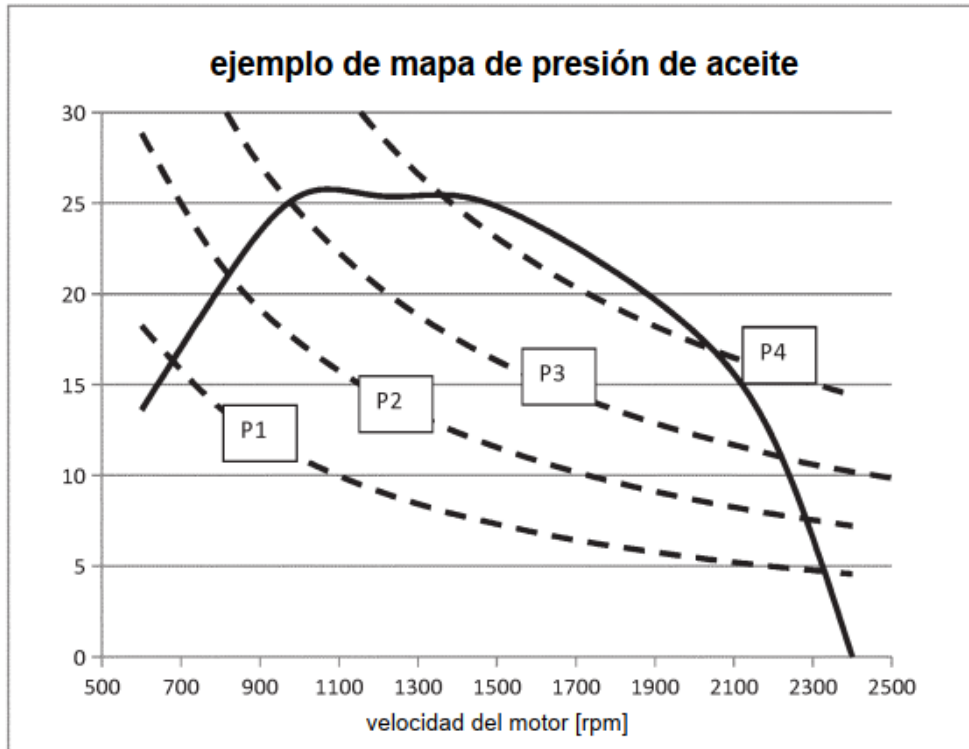


Fig. 3