(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 752 698**

(51) Int. Cl.:

F01P 11/18 (2006.01)
F01P 11/02 (2006.01)
F01P 7/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2017** **E 17205033 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3330512**

(54) Título: **Sistema de refrigeración de un motor de combustión interna**

(30) Prioridad:

01.12.2016 IT 201600122237

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2020

(73) Titular/es:

IVECO MAGIRUS AG (100.0%)
Nicolaus-Otto-Strasse 27
89079 Ulm, DE

(72) Inventor/es:

VARWICK, MANUEL y
KRUG, CHRISTIAN

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 752 698 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 refrigeración de un motor de combustión interna

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un sistema de enfriamiento de los motores de combustión interna.

Descripción de la técnica anterior

Los sistemas de presurización convencionales tienen el foco de la presurización en el lado de aire del tanque de expansión. Es una presurización indirecta. El nivel de presión del refrigerante aumentará con la presión pasiva que aumenta en el tanque de aire de expansión, dependiendo de la temperatura del refrigerante y de la recirculación del refrigerante inducida por la bomba de refrigerante.

La presurización indirecta es lenta y no controlable. Sería útil si la presurización fuera más rápida y controlable, que con la presurización indirecta (convencional).

El documento FR2923261 divulga un tanque de expansión para el circuito de enfriamiento del motor de combustión interna del vehículo, que tiene un recipiente que incluye una cámara provista con partes que contienen líquido y aire, respectivamente, y una unidad de presurización de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

Por lo tanto, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un circuito de enfriamiento, que supere los problemas/inconvenientes anteriores a través de una presurización directa del circuito de enfriamiento. Un sistema de enfriamiento de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1 adjunta.

Los beneficios de la presurización directa son que es independiente de la activación de la bomba de circulación de refrigerante y del calor producido por el motor de combustión interna, por lo que se puede lograr una buena presurización también al arrancar el motor en frío.

La idea principal de la presente invención es reemplazar el tanque de expansión con un conjunto de presurización auxiliar que comprende un cilindro/pistón, donde el cilindro se comunica con el circuito de enfriamiento. Así, el movimiento del pistón en su cilindro permite obtener una presurización directa del circuito alcanzado no a través del aporte de aire.

Un actuador está acoplado con el pistón con el fin de controlar su desplazamiento. Además, una unidad de control electrónico está configurada para controlar dicho actuador. Preferiblemente, dicha unidad de control electrónico coincide con el delegado para controlar la unidad de control interno.

De acuerdo con la realización preferida de la invención, la presión en el circuito de enfriamiento es controlada por el cilindro/conjunto, por lo tanto, el desplazamiento del pistón se controla para producir una presión objetivo en la cámara del cilindro y, por lo tanto, en el circuito de enfriamiento; para reducir la presión tanto en la cámara del cilindro como en el circuito de enfriamiento; para aspirar refrigerante de un tanque para rellenar el circuito de enfriamiento, tanto para compensar la pérdida de refrigerante como para variar la cantidad de refrigerante en el circuito de enfriamiento de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el pistón está provisto de un amortiguador elástico para minimizar los picos de presión en el circuito de enfriamiento.

De acuerdo con la invención, el conjunto de presurización auxiliar comprende un tanque de refrigerante conectado al circuito de enfriamiento y al cilindro/pistón anterior a través de una válvula de tres vías, donde un primer puerto de la válvula de tres vías está directamente conectado al circuito de enfriamiento, preferiblemente en la tubería de aspiración, un segundo puerto está conectado directamente con el conjunto de cilindro/pistón y un tercer puerto está conectado directamente con dicho tanque de refrigerante. Preferiblemente, dicha unidad de control electrónico está configurada para controlar también dicha válvula de tres vías para desarrollar varios procedimientos para controlar el estado del circuito de enfriamiento y del sistema auxiliar. Otro objeto de la invención es el método para accionar el sistema de presurización con el fin de descargar, rellenar y presurizar el circuito de enfriamiento de acuerdo con la segunda realización divulgada en la siguiente descripción detallada. Estos y otros objetos se logran mediante las reivindicaciones adjuntas, que describen realizaciones preferidas de la invención, que forman 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 ilustrativo y no limitativo, que se leerá con referencia a las figuras de dibujos adjuntos, en las que:

La Fig. 1 muestra esquemáticamente un ejemplo que no forma parte de la presente invención.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente una realización del sistema de refrigeración de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 3 muestra esquemáticamente con mayor detalle una porción de la figura 2 y medios de control relacionados.

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

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Un circuito de enfriamiento de un motor de combustión interna ICE usualmente comprende una bomba P accionada por el cigüeñal del motor de combustión o por un motor eléctrico, un radiador R adecuado para dispersar el calor en el ambiente y eventualmente un ventilador (no mostrado) adecuado para aumentar los efectos de convección de dicha dispersión de calor.

Al menos una tubería P1 transporta el refrigerante caliente desde el motor de combustión interna hacia una parte más alta del radiador R, y al menos otras tuberías, llamadas segunda tubería P2, conectan una parte inferior del radiador con la bomba P. Usualmente, la bomba está dispuesta directamente en el bloque del motor de combustión, por lo tanto, no se divulgan más tuberías, sin embargo, otra tubería/paso conecta la bomba con el motor de combustión interna.

La Figure 1 divulga un ejemplo que no forma parte de la presente invención.

La segunda tubería P2 está en comunicación hidráulica con un conjunto CPA de cilindro/pistón a través de la tubería P3 en una configuración T con la segunda tubería P2.

El pistón PS está acoplado de manera desplazable con su cilindro C. La cámara CH formada entre el pistón y el cilindro está en comunicación hidráulica con el circuito CC de enfriamiento a través de la segunda tubería P3. A continuación, dicha cámara de cilindro también se denomina cámara de refrigerante.

Un actuador A ordena el desplazamiento del pistón en el cilindro, por lo tanto, cuando el circuito de enfriamiento está sellado, el desplazamiento del pistón varía la presión dentro del propio circuito de enfriamiento.

El actuador puede ser un accionamiento eléctrico o un actuador neumático. La cara opuesta del pistón PS frente a la cámara CH de refrigerante puede someterse a una acción neumática con el fin de ordenar su desplazamiento en su cilindro. De acuerdo con una realización preferida de la invención, una superficie de la cámara que mira hacia el pistón está provista de un deflector B para evitar picos de presión.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, un sensor PS de presión, tal como un sensor piezoeléctrico, también está asociado con el circuito de enfriamiento, por ejemplo, puede acoplarse con la cámara CH de refrigerante del cilindro o a lo largo de la tercera tubería P3 conectada al conjunto CPA con la tubería 2.

De acuerdo con la invención, la presión dentro del circuito se controla continuamente cuando la ignición está ENCENDIDO y el actuador A se controla en consecuencia, con el fin de mantener la presión por encima de un umbral predeterminado y preferiblemente dentro de un intervalo predefinido de presiones.

Cuando el pistón alcanza una segunda posición correspondiente al volumen más pequeño de la cámara CH de refrigerante y la presión aún está por debajo de dicho intervalo predefinido, se envía una advertencia al panel de instrumentos del vehículo con el fin de indicar al conductor que el circuito carece de refrigerante/enfriador.

Un experto en la técnica puede implementar un sensor de contacto o cualquier otro sensor DS de desplazamiento adecuado para detectar la posición del pistón. Podría acoplarse con la barra del pistón o puede ser un Hall conocido per se.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, cuando la ignición cambia de ENCENDIDO a APAGADO, el pistón se mueve en una segunda posición, correspondiente al mayor volumen de la cámara CH.

Esta operación no asegura lesiones al operador que abre el circuito de enfriamiento y permite un reabastecimiento de combustible correcto del circuito.

La Figura 1 divulga una unidad ECU de control electrónico que controla la presión y controla el actuador A que coincide con la Unidad de Control del Motor, es decir, la unidad de control electrónico que controla el motor ICE de combustión interna. Sin embargo, se puede implementar una unidad de control electrónico independiente. Por ejemplo, de acuerdo con la presente invención, se puede concebir un equipo para cerrar los circuitos de enfriamiento convencionales, de modo que sea suficiente para conectar hidráulicamente el cilindro C con el circuito de enfriamiento y la unidad de control a la batería del vehículo y al cable eléctrico energizado cuando la ignición está en ENCENDIDO.

La Figura 2 divulga una realización de la presente invención.

Como para el ejemplo anterior, ICE representa un motor de combustión interna y R un radiador para disipar el calor en el ambiente producido por dicho motor de combustión interna. La primera tubería P1 conecta una porción alta del radiador al ICE.

La segunda tubería P2, en cambio, conecta una porción inferior del radiador con una bomba P que aspira refrigerante del radiador para enfriar el ICE.

La tercera tubería P3 está conectada, en un extremo, con la segunda tubería P2 en una conexión en T, y en un segundo extremo, con un primer puerto de una válvula V1 de tres vías.

Un segundo puerto de la válvula de tres vías está conectado, a través de la cuarta 4 tubería, a la cámara CH de refrigerante de un pistón PS de presión y un tercer puerto de la válvula de tres vías está conectado a una porción inferior de un tanque T de refrigerante a través de la quinta tubería P5.

De acuerdo con la condición a) de la válvula de tres vías, la cuarta tubería P4 y la quinta tubería P5 se comunican entre sí, mientras que de acuerdo con la condición b) de la válvula de tres vías, la tercera tubería P3 y la cuarta tubería P4 se comunican entre ellas

Preferiblemente, una primera válvula FVV de retención evita la válvula V1 de tres vías que conecta las tuberías P4 y P5. Si el motor está apagado, el pistón puede aspirar refrigerante fresco del tanque sin cambiar la válvula V1 a dicha condición a). Esto indica que, en lugar de una válvula de tres vías, es posible implementar una válvula de dos vías simple en la tubería P4, instalando una válvula de retención en la tubería P5 e insertando una conexión en T en lugar de la válvula de tres vías.

Además, una sexta tubería P6 conecta una porción más alta del ICE con una porción más alta del tanque con el fin de permitir la eliminación del aire del ICE, y una séptima tubería P7 conecta una porción más alta del radiador R con dicha porción más alta del tanque T para permitir una eliminación del aire del radiador.

Una segunda válvula V2 está dispuesta preferiblemente en dicha sexta tubería P6 y una tercera válvula V3 está dispuesta preferiblemente en dicha séptima tubería P7.

Preferiblemente, la válvula SPRV de liberación evita dicha tercera válvula V3 permitiendo que el radiador descargue medio en el tanque T en caso de sobrepresión en el radiador.

Como en el ejemplo anterior, cuando el pistón está en el desplazamiento mínimo, la cámara CH de refrigerante tiene el tamaño principal y viceversa, cuando el pistón está en el desplazamiento máximo, la cámara CH de refrigerante tiene el tamaño mínimo. De acuerdo con esta realización, la ECU está programada para desarrollar al menos una de las siguientes operaciones:

Cuando el motor está encendido, la válvula de tres vías cambia a dicha condición b) y el pistón regula la presión en dicho circuito de enfriamiento por encima del umbral anterior o dentro del intervalo anterior. Luego, la válvula de tres vías se conmuta en dicha condición a) siempre y cuando dicha presión detectada esté por encima de dicho umbral o dentro de dicho intervalo de presiones.

Cuando la ignición cambia de ENCENDIDO a APAGADO, la válvula de tres vías se conmuta en dicha condición b) y el pistón se libera hacia dicho desplazamiento mínimo con el fin de despresurizar el circuito de enfriamiento hasta la presión ambiente por las razones descritas anteriormente.

Cuando el encendido cambia de apagado a encendido, se lleva a cabo un procedimiento de detección de aire: la válvula V1 asume dicha condición b) y el pistón se mueve hacia la posición máxima. El sensor PR de presión detecta la presión en el circuito CC de enfriamiento. La ECU compara la variación de presión con la fuerza impresa por el pistón en el circuito de enfriamiento y evalúa la cantidad de aire en el circuito de enfriamiento, siendo el aire compresible.

Cuando la cantidad de aire excede un umbral predeterminado, se lleva a cabo un procedimiento de descarga/ eliminación del aire.

El procedimiento de descarga depende principalmente de la presencia de una o ambas ramas P6 y P7.

De acuerdo con el procedimiento de descarga, la válvula V1 asume la condición a), por lo que el pistón se mueve hacia su desplazamiento mínimo. Esto implica que aspirar el refrigerante del tanque T. Luego, V1 cambia a la condición b) y la válvula V2 y/o V3 se abre, mientras el pistón se mueve hacia su máximo desplazamiento, por lo tanto, el aire es empujado desde el motor y/o el radiador al tanque. Entonces las válvulas V2 y V3 se cierran y se mantienen cerradas.

Después del procedimiento de descarga, que puede ejecutarse para una o ambas ramas, en paralelo o en sucesión, el procedimiento de detección de aire se lleva a cabo nuevamente y, finalmente, el procedimiento de descarga se repite para una o ambas ramas. En caso de que el procedimiento de detección de aire no detecte aire en el circuito de enfriamiento, al menos al arrancar el motor, el pistón se controla de acuerdo con un control de circuito cerrado para mantener una presión objetivo en el circuito de enfriamiento mientras el motor está encendido. Después de la estabilización de la presión en el circuito de enfriamiento, la válvula 1 podría conmutarse en dicha condición a), desconectando el pistón del circuito de enfriamiento.

Cuando el interruptor de ignición gira a la posición "ENCENDIDO" y el motor no está funcionando, la ECU realiza un reinicio del pistón: la ECU detecta la posición del pistón y, en caso de que esté fuera de un intervalo predeterminado de posiciones, preferiblemente dispuesto centralmente con respecto a todo el desplazamiento del pistón, la válvula V1 se conmuta en la condición a) y el pistón se mueve para alcanzar dicho intervalo predeterminado.

Este procedimiento permite mantener el pistón en una posición intermedia a lo largo de todo su desplazamiento, de modo que se controla para compensar positivamente o negativamente las variaciones de presión detectadas en el circuito CC de enfriamiento.

Con el fin de evitar la situación opuesta donde el pistón está cerca de su condición de desplazamiento mínimo, el desplazamiento hacia la condición de desplazamiento mínimo durante la succión de refrigerante del tanque puede limitarse adecuadamente.

De todos modos, la operación de "centrado" del pistón en la gama de posiciones anterior se puede obtener abriendo una o ambas válvulas V2/V3 anteriores como se divulga en el procedimiento de descarga anterior y moviendo el pistón hacia dicha posición intermedia.

La Figura 3 muestra un ejemplo de pistón accionado por medio del circuito neumático del vehículo. Los vehículos pesados, generalmente están provistos con un circuito neumático para controlar el frenado y/o las suspensiones de los vehículos. Por lo tanto, la Figura 3 muestra una realización preferida de la invención que se puede combinar con la descrita anteriormente de acuerdo con la realización de la Figura 2.

El pistón divulgado está controlado neumáticamente y es del tipo de doble acción. En particular, tiene una primera o cámara CH de refrigerante que se comunica con el circuito de enfriamiento como en las figuras 1 o 2 y una cámara LC izquierda y una cámara RC derecha separadas de la cámara izquierda a través de un tabique central fijo.

Por lo tanto, el pistón es un pistón doble con dos pistones móviles interconectados por una barra de émbolo. El pistón móvil izquierdo define, en la cara de émbolo, dicha cámara LC izquierda y en la cara opuesta comprime el refrigerante en la primera cámara CH.

La cámara LC izquierda se comunica operativamente con una fuente de aire a presión, tal como el circuito de aire comprimido anterior, a través de la válvula PV. La cámara derecha se comunica también con una fuente de aire a presión a través de la válvula VV.

En la cámara izquierda, un sensor Psens de presión está dispuesto y asociado operativamente con la unidad ECU de control. En la cámara derecha también se dispone un sensor Vsens de presión y se asocia operativamente con la unidad ECU de control.

La ECU también está configurada para controlar las válvulas PV y VV sobre la base de los valores de presión medidos por el sensor PR solos o también sobre la base de mediciones de Psens y Vsens, en primer lugar para presurizar el circuito CC de velocidad cuando el motor está funcionando, o para llevar a cabo los procedimientos anteriores de detección de aire y descarga/eliminación del aire o dicho reinicio del pistón.

La Figura 3 muestra también el sensor PR de presión asociado al circuito de enfriamiento, sin embargo, puede colocarse en cualquier lugar del circuito de enfriamiento; y el sensor DS de desplazamiento como se describe

anteriormente. Puede ser de cualquier tipo, por ejemplo, puede determinar la posición del doble pistón junto con todo el desplazamiento del pistón o puede detectar el pistón solo en posiciones predefinidas, por ejemplo, una posición intermedia de "centrado" a lo largo del conjunto desplazamiento del doble pistón.

La válvula VV tiene dos posiciones (configuraciones) y es adecuada, en una primera posición (desde la parte superior), para conectar la cámara derecha con la presión AS de aire para generar la presión en la cámara RC derecha con el resultado para despresurizar la cámara LC izquierda y el cilindro o cámara CH de refrigerante o, de acuerdo con una segunda posición (neutral), para conectar la cámara derecha con el ambiente "am" (descarga).

La válvula PV tiene tres posiciones. La primera posición (desde arriba) conecta la cámara LC izquierda con el ambiente (descarga) y la fuente de presión está sellada; la segunda posición (neutral) interrumpe todos los puertos, por lo tanto la cámara izquierda y la fuente de presión están selladas; la tercera posición comunica la cámara izquierda con la fuente AS de presión para presurizar la cámara LC izquierda y así la cámara CH de cilindro.

La Figura 3 está elaborada de acuerdo con la convención estándar sobre los dibujos neumáticos, por lo tanto, es per se clara para el experto en la técnica.

De acuerdo con la presente realización, cuando la ignición está apagada, el motor no está funcionando y la válvula V1 de tres vías, divulgada en la figura 2, asume dicha condición b), comunica así la cámara CH de refrigerante del cilindro de presión con el circuito CC de enfriamiento, y la válvula PV de presión de aire está en la posición neutral (segunda) mientras que la válvula VV también está en su posición neutral (segunda).

La presión en la cámara izquierda, también llamada "cámara del lado de presión", solo se puede aliviar a través de una válvula PRV1 de liberación de presión que se comunica con la cámara izquierda, en cambio, la presión de la cámara RC derecha se reduce a la presión atmosférica.

Cuando se apaga el motor ICE de combustión interna caliente, la temperatura puede aumentar, por lo que la presión en el circuito de enfriamiento hace que el cilindro o la cámara CH de refrigerante aumenten y el pistón PS se mueva hacia su posición de desplazamiento mínimo. La presión de aire en la cámara izquierda aumenta, estando fijo el tabique, si ésta excede la presión de apertura de la válvula PRV1 de liberación de presión. Sin embargo, a pesar de la apertura de dicha válvula de liberación, la presión en el circuito CC de enfriamiento continúa aumentando incluso después de alcanzar el desplazamiento mínimo del pistón, la válvula SPRV de liberación de presión divulgada anteriormente se abre desviando dicha tercera válvula V3 y permitiendo que el radiador descargue medio en el tanque T, por lo tanto, la presión se acumula en el tanque T de refrigerante.

El tamaño del tanque T de agua está preferiblemente diseñado y lleno de refrigerante para que todo exceso de refrigerante en expansión del circuito de enfriamiento pueda fluir hacia el tanque T.

Después de un tiempo desde que el motor se apaga, la temperatura del refrigerante baja y el refrigerante se contrae.

El pistón PS se mueve hacia su posición de desplazamiento máximo, por lo tanto, se produciría vacío en la cámara izquierda. Con el fin de evitar tal condición, la válvula PRV2 de retención de presión comunica la cámara izquierda con el ambiente. Si, a pesar de la apertura de la válvula PRV2 de retención de presión, el pistón PS alcanza su posición de desplazamiento máximo, esto indica que el proceso de enfriamiento en el circuito CC de refrigeración aún no se ha completado, por lo tanto, la válvula FVV de retención divulgada en la figura 2 puede abrirse posiblemente compartiendo el vacío también con el tanque T de refrigerante. Ventajosamente, el líquido de enfriamiento se equilibra hasta que el líquido de enfriamiento haya alcanzado la temperatura ambiente y el proceso de enfriamiento haya finalizado.

En lugar de un cilindro de doble pistón, también es posible usar un cilindro con pistón de carga de resorte de tal manera, un resorte mueve el pistón hacia su desplazamiento mínimo, mientras que se usa una cámara única equivalente a la cámara izquierda anterior para mover el pistón hacia su posición de desplazamiento máximo. En este caso no se requiere la válvula VV.

De acuerdo con la presente realización, en lugar de enviar una advertencia al conductor cuando la ECU detecta aire en el sistema o una fuga en el sistema de enfriamiento se instala un sensor de nivel en el tanque y cuando el refrigerante cae por debajo de un nivel predeterminado se da una advertencia al conductor.

Esta invención puede implementarse ventajosamente en un programa de ordenador que comprende medios de código de programa para realizar uno o más pasos de dicho método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la presente invención tal como se definen en las reivindicaciones adjuntas serán evidentes para los expertos en la técnica después de considerar la

especificación y los dibujos adjuntos que describen realizaciones preferidas de la misma. Todos los cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se aparten del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas se consideran cubiertos por esta invención.

Las características divulgadas en los antecedentes de la técnica anterior se introducen solo para comprender mejor la invención y no como una declaración sobre la existencia de la técnica anterior conocida. Por lo tanto, también las características descritas en los antecedentes de la técnica anterior pueden considerarse en combinación con las mencionadas en cada realización de la descripción detallada.

No se divulgarán más detalles de implementación, ya que el experto en la técnica puede llevar a cabo la invención a partir de la enseñanza de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de enfriamiento de un motor (ICE) de combustión interna que comprende un circuito (CC) de enfriamiento con

- una bomba (P) para hacer circular el refrigerante,

- un radiador (R) adecuado para dispersar el calor producido por el motor de combustión interna en el ambiente,

- al menos una primera tubería (P1) para transportar refrigerante desde el motor de combustión interna hacia el radiador y

- al menos una segunda tubería (P2) que conecta el radiador con la bomba,

El sistema comprende además

- un conjunto (CPA) de cilindro (C)/pistón (P) que define una cámara (CH) adecuada para conectarse hidráulicamente con dicha segunda tubería (P2) a través de una tercera tubería (P3) que se comunica con dicha segunda tubería (P2),

- un actuador (A) conectado a dicho pistón para controlar su desplazamiento en dicho cilindro, variando dicho volumen de la cámara,

- un sensor (PR) de presión en comunicación hidráulica con dicho circuito (CC) de enfriamiento y

- una unidad (ECU) de control electrónico acoplada con dicho sensor de presión y con dicho actuador y configurada para controlar dicho actuador con el fin de mantener una presión medida por dicho sensor de presión por encima de un umbral predeterminado;

caracterizándose el sistema porque comprende una válvula (V1) de tres vías, en el que un primer puerto de la válvula (V1) de tres vías se comunica con dicho circuito de enfriamiento, en el que dicho conjunto de cilindro/pistón está conectado a un segundo puerto de dicha válvula (V1) de tres vías, y en el que el sistema comprende además un tanque (T) de refrigerante conectado con un tercer puerto de dicha válvula (V1) de tres vías;

en el que de acuerdo con una primera condición a) la válvula de tres vías conecta el conjunto cilindro/pistón con dicho tanque de refrigerante, y de acuerdo con una segunda condición b) la válvula de tres vías conecta el conjunto de cilindro/pistón con el circuito (CC) de enfriamiento y en el que dicha unidad (ECU) de control está configurada para controlar también dicha válvula de tres vías para que la válvula de tres vías esté en dicha condición b) cuando el desplazamiento del pistón se ajusta para mantener una presión medida por dicho sensor de presión por encima de dicho umbral predeterminado .

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad de control está configurada para mantener dicha presión en un intervalo de presión predeterminado.

3. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la cámara (CH) está provista con un deflector (B) de material elástico.

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho deflector está dispuesto en una superficie interna de la cámara frente a dicho pistón.

5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sensor (DS) de desplazamiento para detectar una posición del pistón en dicho cilindro y en el que dicha unidad de control electrónico está acoplada también con dicho sensor (DS) de desplazamiento y configurada de manera que cuando el pistón alcanza una condición de desplazamiento máximo correspondiente al volumen más pequeño de la cámara (CH) y la presión aún está por debajo de dicho umbral predefinido, genera luego una advertencia.

6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha unidad de control electrónico está configurada para detectar un estado ENCENDIDO/APAGADO de ignición y un estado de ENCENDIDO/APAGADO del motor de combustión interna.

7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad (ECU) de control está configurada además para llevar a cabo un llenado del circuito de enfriamiento cambiando dicha válvula (V1) de tres vías en dicha primera condición a) y moviendo dicho pistón hacia su posición de desplazamiento mínimo succionando refrigerante de dicho tanque (T) de refrigerante.

8. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 7, en el que dicha unidad de control está configurada además para llevar a cabo un procedimiento de detección de aire:

- se le ordena a dicha válvula (V1) de tres vías que asuma dicha condición b) y se le ordena al pistón (PS) que se mueva hacia su posición de desplazamiento máximo, mientras

- el sensor (PR) de presión detecta la presión en el circuito (CC) de enfriamiento y

- la ECU está configurada para comparar una variación de presión con una fuerza impresa por dicho pistón (PS) con el circuito de enfriamiento y evaluar la cantidad de aire en el circuito de enfriamiento, siempre y cuando el aire sea compresible.

9. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además

- una sexta tubería (P6) que conecta una porción más alta del motor (ICE) de combustión interna con una porción más alta de dicho tanque de refrigerante (T) y una segunda válvula (V2), controlable, normalmente cerrada, dispuesta en dicha sexta tubería (P6) y/o

- una séptima tubería (P7) que conecta una porción más alta del radiador (R) con una porción más alta del tanque (T) de refrigerante y una tercera válvula (V3), controlable, normalmente cerrada, dispuesta en dicha séptima (P7) tubería y

en el que dicha unidad (ECU) de control está configurada para llevar a cabo un procedimiento de eliminación del aire que comprende controlar

- dicha primera válvula (V1) de tres vías asume dicha primera condición a), por lo tanto

- el pistón se mueva hacia su posición de desplazamiento mínimo, entonces,

- dicha primera válvula (V1) de tres vías para cambiar a dicha segunda condición b) y

- dichas válvulas (V2, V3) segundas y/o terceras se abran, mientras el pistón se mueve hacia su desplazamiento máximo, por lo tanto, el aire es empujado desde el motor y/o el radiador al tanque, luego

- dichas válvulas (V2, V3) segundas y/o terceras se cierran.

10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 1 a 9, que comprende además una fuente (AS) de presión y en el que dicho conjunto de pistón/cilindro se acciona neumáticamente por medio de dicha fuente (AS) de presión.

11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho pistón es del tipo de doble acción que tiene pistones móviles primero y segundo interconectados por una barra de émbolo, definiendo el primer pistón móvil, en la cara de émbolo, una primera cámara (LC) y en el lado opuesto frente a dicha cámara (CH) que se comunica con el circuito (CC) de enfriamiento y dicho segundo pistón define una segunda cámara (RC) en el que las cámaras primera y segunda están separadas entre sí a través de un tabique fijo central, en el que dicha primera cámara (LC) y segunda cámara (RC) están conectadas adecuadamente con dicha fuente de presión para controlar un desplazamiento del pistón dentro del cilindro.

12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha primera cámara (LC) se comunica operativamente con dicha fuente de aire a presión a través de una primera válvula (PV) de control y en el que, cuando la ignición está apagada, dicha válvula (V) de tres vías asume dicha segunda condición b), y dicha primera válvula (PV) de control está en posición neutra al interrumpir todos los puertos de la misma.

13. Vehículo terrestre que comprende un motor (ICE) de combustión interna, y un sistema de enfriamiento del motor de combustión interna de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 1 a 12.

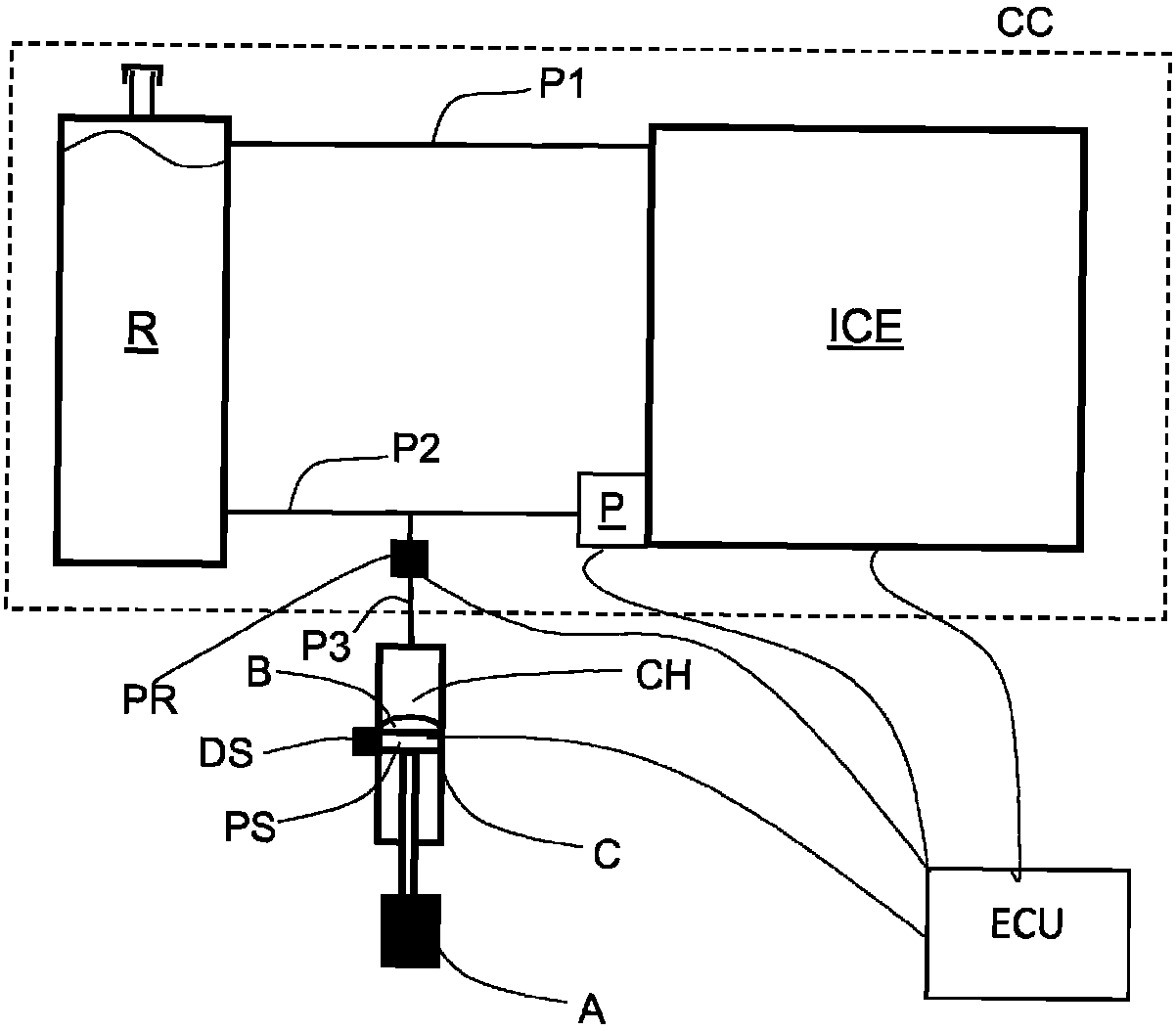

Fig. 1

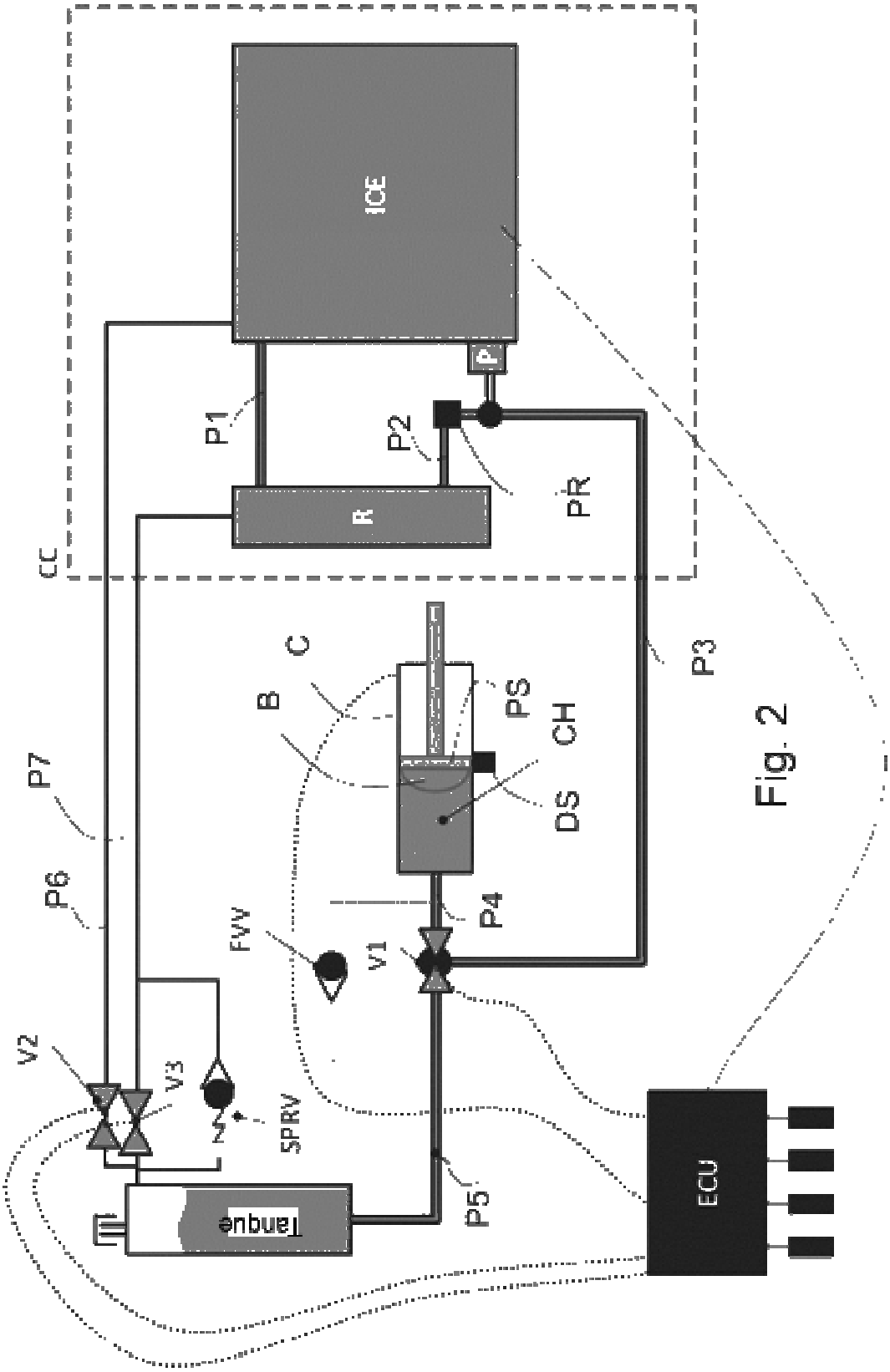
CC
ICE
P
P1
P2
R
PR
P3
C
B
PS
CH
DS
P7
P6
P4
FVV
V1
V2
V3
SPRV
Tanque
P5
ECU

Fig. 2

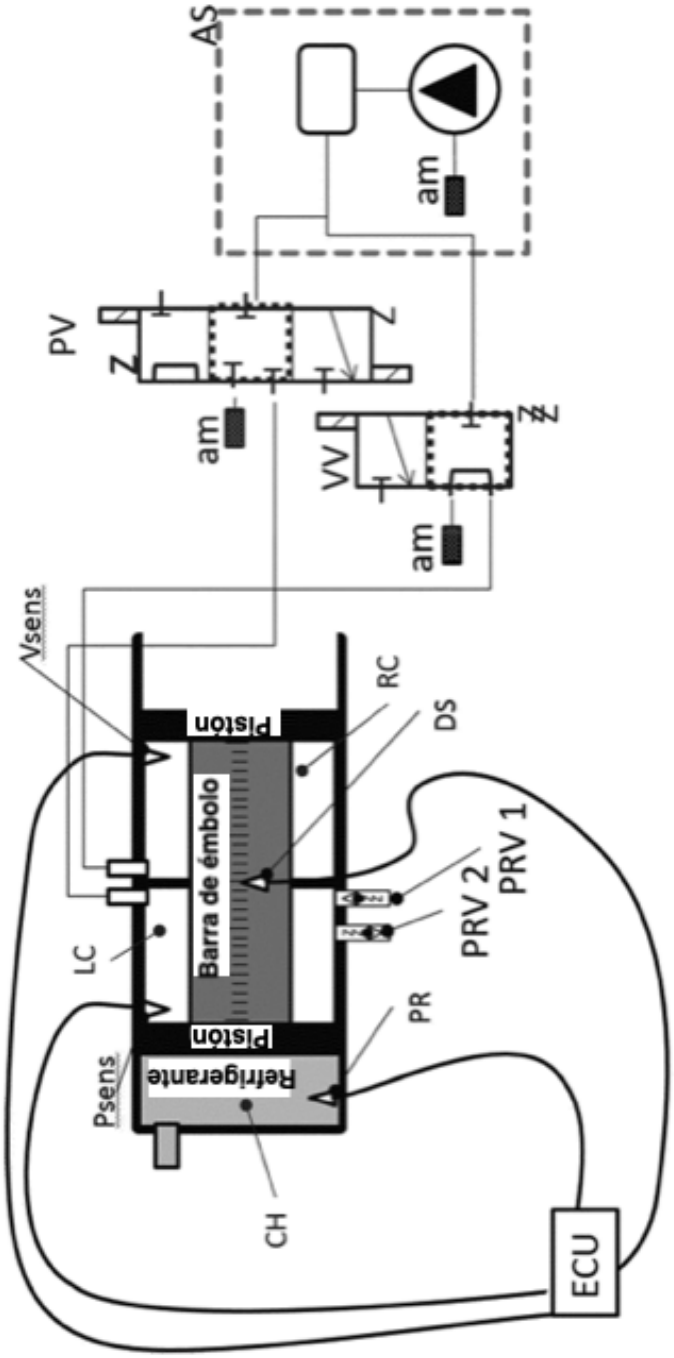
AS
am
PV
am
VV
am
Vsens
Pistón
Barra de émbolo
Pistón
Refrigerante
Psens
LC
RC
DS
PRV 2
PRV 1
PR
CH
ECU

Fig. 3