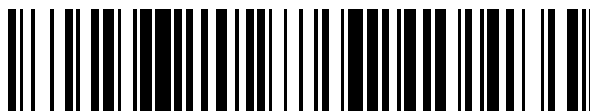


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 343**

51 Int. Cl.:

F01M 5/00	(2006.01)
F01M 1/08	(2006.01)
F01P 3/08	(2006.01)
F01P 3/20	(2006.01)
F01P 7/16	(2006.01)
F01P 11/08	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2013 PCT/JP2013/083381**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14147905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2013 E 13878852 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2977571**

54 Título: **Motor de combustión interna y dispositivo de cogeneración**

30 Prioridad:

19.03.2013 JP 2013056925

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

26.10.2017

73 Titular/es:

**YANMAR CO., LTD. (100.0%)
1-32, Chayamachi, Kita-ku,
Osaka-shi, Osaka 530-8311, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAZONO, TORU;
RAIHAN, KHANDOKER ABU y
OKADA, HIROYUKI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 639 343 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 y dispositivo de cogeneración

Campo técnico

La presente invención se refiere a motores de combustión interna que tienen un refrigerador de aceite.

5 Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, se conocen dispositivos de control de la temperatura del aceite lubricante, que se configuran para calentar o enfriar aceite lubricante en un motor de combustión interna.

10 Tales dispositivos de control de temperatura de aceite lubricante se configuran para disminuir rápidamente la temperatura del aceite lubricante hasta una temperatura apropiada para obtener un efecto refrigerante en el motor de combustión interna, y se configuran además para incrementar rápidamente la temperatura del aceite lubricante hasta una temperatura apropiada para reducir un periodo de tiempo para calentar el motor de combustión interna (véase por ejemplo el Documento de Patente 1).

Documentos de la técnica anterior

Documentos de Patente

15 [Documento de Patente 1] JP 2004-218502 A

El documento US 6 668 764 B1 desvela un sistema de refrigeración para un motor diésel, que tiene una entrada de refrigerante y una salida de refrigerante, en un vehículo, comprendiendo el sistema de refrigeración: un adaptador de circuito refrigerante para acoplar operativamente la entrada de refrigerante y la salida de refrigerante; una bomba que se acopla operativamente al circuito refrigerante para bombear un refrigerante a través del mismo; un radiador que se acopla operativamente al circuito refrigerante; un refrigerador de aceite que se acopla operativamente al circuito refrigerante; un calentador que se acopla operativamente al circuito refrigerante; una válvula que tiene un primer puerto de válvula adaptado para recibir refrigerante desde el motor, un segundo puerto de válvula para recibir selectivamente refrigerante desde el refrigerador de aceite, un tercer puerto de válvula para encaminar selectivamente el refrigerante al radiador y un cuarto puerto de válvula para encaminar selectivamente el refrigerante al calentador, y con la válvula que es controlable para controlar de manera selectiva el encaminamiento del refrigerante a través de los puertos de la válvula; y un módulo de control acoplado eléctricamente a la válvula para controlar electrónicamente la válvula para controlar por tanto el encaminamiento del refrigerante a través de los puertos de la válvula. En la realización mostrada en la FIG. 1, el motor diésel y el sistema de refrigeración de motor comprenden un módulo de control y una válvula (de múltiples puertos) y un número de sensores en o asociados con el motor diésel; el módulo de control usará las condiciones operativas particulares para determinar las posiciones de válvula necesarias para el flujo de refrigerante deseado a través de los diversos componentes. Un calentamiento mediante refrigerante también se desvela.

Sumario de la invención

Problema a solucionar por la invención

35 Sin embargo, el dispositivo de control de temperatura de aceite lubricante convencional antes descrito de un motor de combustión interna es para calentar simplemente el aceite lubricante en el momento de la operación de calentamiento, de esta manera, una eficacia de consumo de energía anual no se considera.

40 Es decir, cuando tal motor de combustión interna se usa, por ejemplo, como una fuente de accionamiento de un aire acondicionado, una velocidad rotativa alta y un modo de operación de alta carga se requieren para ciertos periodos de tiempo muy cortos en el verano y en el invierno. Para el resto del año, el motor de combustión interna se acciona la mayoría del tiempo a la velocidad rotativa baja y en el modo de operación de carga media o la velocidad rotativa baja y el modo de operación de carga baja. Por tanto, en el motor de combustión interna, incluso si la eficacia de consumo de energía está algo degradada en la velocidad rotativa alta y el modo de operación de alta carga, la eficacia del consumo de energía anual puede mejorarse si la eficacia de consumo de energía se mejora en la velocidad rotativa baja y el modo de operación de carga media y en la velocidad rotativa baja y el modo de operación de carga baja. No existe un dispositivo de control de temperatura del aceite lubricante convencional configurado para mejorar la eficacia de consumo de energía en la velocidad rotativa baja y el modo de operación de carga media o en la velocidad rotativa baja y el modo de operación de carga baja.

50 La presente invención se realizó en consideración de las anteriores circunstancias, y un objeto de la presente invención es proporcionar un motor de combustión interna capaz de mejorar la eficacia de consumo de energía anual.

Medio para solucionar el problema

Para solucionar el problema antes descrito, un motor de combustión interna de acuerdo con la presente invención

5 incluye: un refrigerador de aceite que tiene un conducto a través del cual se intercambia calor entre agua de refrigeración de motor y aceite lubricante; y una unidad de control configurada para controlar una temperatura del agua de refrigeración de motor a una temperatura constante para enfriar el aceite lubricante durante una operación de alta carga con un 100 % de potencia y para calentar el aceite lubricante durante una operación de baja a media carga con 50 % o menos de potencia, en el que la unidad de control incrementa la temperatura del agua de refrigeración de motor durante la operación de baja a media carga en comparación con la temperatura del agua de refrigeración de motor durante la operación de alta carga, y en el que la temperatura del agua de refrigeración de motor se controla para tener una temperatura dentro de un intervalo de 75 a 95 °C en un área de potencia de 30 a 100 % de potencia, y en el que una temperatura del aceite lubricante se controla para tener una temperatura dentro de un intervalo de 73 a 93 °C en el área de potencia de 30 a 100 % de potencia.

10 El motor de combustión interna antes descrito puede incluir además un conducto de circulación del agua de refrigeración de motor, incluyendo el conducto de circulación: un intercambiador de calor dispuesto en el conducto a través del cual se intercambia calor entre el agua de refrigeración de motor y el aceite lubricante, configurándose el intercambiador de calor para enfriar el agua de refrigeración de motor; una bomba de agua de refrigeración configurada para permitir que el agua de refrigeración de motor pase a través del intercambiador de calor; y un conducto de derivación configurado para no pasar a través sino para saltarse y evitar el intercambiador de calor y la bomba de agua de refrigeración. La unidad de control puede ajustar una fuerza operativa de la bomba de agua de refrigeración para controlar la temperatura del agua de refrigeración de motor a una temperatura constante ajustando una cantidad de agua de refrigeración de motor que pasa a través del intercambiador de calor y que se enfría, y una cantidad del agua de refrigeración de motor que pasa a través del conducto de derivación y que no se enfría.

15 En el motor de combustión interna antes descrito, el conducto de circulación puede configurarse para que el agua de refrigeración de motor pase a través de un cuerpo principal y/o un conducto de escape de motor de combustión interna.

20 El motor de combustión interna antes descrito puede incluir además un inyector de aceite configurado para inyectar el aceite lubricante en una superficie trasera de un pistón.

El motor de combustión interna antes descrito puede ser un motor de gas para un sistema de cogeneración, que opera a una carga de baja a media durante una operación normal, y que opera a una alta carga durante una operación de calor principal.

25 Para solucionar el problema antes descrito, el sistema de cogeneración de acuerdo con la presente invención usa el motor de combustión interna antes descrito como una fuente de accionamiento.

Efectos de la invención

Con la presente invención, es posible mejorar la eficacia de consumo de energía anual.

Breve descripción de los dibujos

35 [Figura 1] La FIG. 1 es una vista esquemática que muestra una configuración esquemática completa de un motor de combustión interna de acuerdo con la presente invención.

[Figura 2] La FIG. 2 es un gráfico que muestra una relación entre una carga de potencia, y una temperatura de agua de refrigeración de motor y una temperatura de aceite lubricante en el motor de combustión interna de acuerdo con la presente invención.

40 [Figura 3] La FIG. 3(a) es un gráfico que muestra una relación entre la eficacia térmica y la temperatura del aceite lubricante durante el 100 % de potencia, y la FIG. 3(b) es un gráfico que muestra una relación entre la eficacia térmica y la temperatura del aceite lubricante durante el 50 % de potencia.

[Figura 4] La FIG. 4 es un gráfico que muestra una relación entre la carga de potencia y la temperatura del aceite lubricante en el motor de combustión interna de acuerdo con otra realización de la presente invención.

45 [Figura 5] La FIG. 5(a) es una vista parcialmente despiezada de un pistón de un motor de combustión interna de acuerdo con otra realización de la presente invención. La FIG. 5(b) es una vista en perspectiva que muestra el pistón y un inyector de aceite en la FIG. 5(a).

[Figura 6] La FIG. 6 es un gráfico que muestra una relación entre la carga de potencia y la temperatura del aceite lubricante en el motor de combustión interna mostrado en la FIG. 5.

50 [Figura 7] Las FIGS. 7(a) a 7(d) son vistas esquemáticas que muestran respectivamente otros aspectos de un conducto de circulación del motor de combustión interna de acuerdo con la presente invención.

[Figura 8] La Figura 8 es una vista esquemática que muestra un sistema de cogeneración en el que se usa el motor de combustión interna de acuerdo con la presente invención.

Modos para llevar a cabo la invención

A continuación, una realización de la presente invención se describirá en referencia a los dibujos.

La FIG. 1 muestra toda una configuración esquemática de un motor 1 de gas de acuerdo con la presente invención. La FIG. 2 muestra una relación entre una carga de potencia, y una temperatura de agua de refrigeración de motor y una temperatura de aceite lubricante en el motor 1 de gas.

5 El motor 1 de gas incluye un refrigerador 11 de aceite y una unidad 12 de control que controla la temperatura del agua de refrigeración de motor a una temperatura constante para que el aceite lubricante se enfríe durante una operación de alta carga y se caliente durante la operación de baja a media carga.

A continuación, la configuración del motor 1 de gas, se describirá generalmente.

10 Un gas combustible desde un regulador 21 pasa a través de un conducto 2 de suministro de gas combustible a suministrarse a un mezclador 31. En el mezclador 31, un aire suministrado a través de un filtro 32 de aire se mezcla con el gas combustible de manera que una cantidad apropiada de mezcla de combustible y aire correspondiente a un grado de abertura de una válvula 33 reguladora se suministra desde un conducto 3 de entrada a un cuerpo 10 principal de motor de gas.

15 En el cuerpo 10 principal de motor de gas, el encendido de la mezcla de combustible y aire mediante una bujía 13 se controla mediante la unidad 12 de control por medio de una bobina 13a de encendido. En este caso, un tiempo de encendido se determina mediante la detección, por un sensor 15a de leva, del movimiento de una leva 15 que opera en una válvula 14 de entrada/salida. Además, una velocidad de rotación se determina, mediante un sensor 16a de cigüeñal, detectando el movimiento de un cigüeñal 16 vinculado con un pistón 17.

Un gas de escape desde el cuerpo 10 principal de motor de gas pasa desde un conducto 4 de escape a través de un catalizador 41 a purificarse, y después se descarga por medio de un silenciador (no se muestra).

20 El cuerpo 10 principal de motor de gas incluye un conducto 5 de circulación del agua de refrigeración de motor. En el lado corriente abajo del conducto 5 de circulación que se extiende fuera del cuerpo 10 principal de motor de gas, se proporciona un termostato 51. En el lado corriente abajo del termostato 51, el conducto 5 de circulación tiene un intercambiador 52 de calor para enfriar el agua de refrigeración de motor mediante un refrigerante. El conducto 5 de circulación se divide, en el lado corriente abajo del termostato 51, en el conducto 5 de circulación que tiene una bomba 53 de agua de refrigeración en el lado corriente abajo alejado, y un conducto 5a de atajo para evitar el intercambiador 52 de calor y la bomba 53 de agua de refrigeración para unirse al conducto 5 de circulación. El conducto 5 de circulación después de la unión pasa a través del refrigerador 11 de aceite y vuelve a entrar en el cuerpo 10 principal de motor de gas.

30 El agua de refrigeración de motor se hace circular en el conducto 5 de circulación mediante una bomba 50 de presión que se proporciona en el cuerpo 10 principal de motor de gas y que se acciona vinculada con la rotación del motor de gas. Cuando la temperatura del agua de refrigeración de motor detectada por el termostato 51 es baja, el agua de refrigeración de motor pasa a través del conducto 5a de atajo y fluye de nuevo en el cuerpo 10 principal de motor de gas por medio del refrigerador 11 de aceite. Cuando la temperatura del agua de refrigeración de motor detectada por el termostato 51 es alta, la bomba 53 de agua de refrigeración se opera para que el agua de refrigeración de motor pase a través del intercambiador 52 de calor y se enfríe, y después el agua de refrigeración de motor fluye de nuevo en el cuerpo 10 principal de motor de gas por medio del refrigerador 11 de aceite. En este caso, al ajustar la fuerza operativa de la bomba 53 de agua de refrigeración, es posible ajustar la cantidad del agua de refrigeración de motor que pasa a través del conducto 5 de circulación y que pasa a través del conducto 5a de atajo.

40 Mediante el refrigerador 11 de aceite, se intercambia calor entre el aceite lubricante acumulado en un cárter 10a de aceite en la parte inferior del cuerpo 10 principal de motor de gas y el agua de refrigeración de motor, y de esta manera el aceite lubricante se enfría o se calienta mediante el agua de refrigeración de motor. El interior del cuerpo 10 principal de motor de gas se lubrica, con el aceite lubricante enfriado o calentado mediante el refrigerador 11 de aceite, usando una bomba 18 de aceite operada y vinculada con la rotación del motor 1 de gas.

45 La unidad 12 de control detecta la velocidad rotativa del motor 1 de gas desde el sensor 16a de cigüeñal para determinar el estado de potencia del motor 1 de gas. Además, la unidad 12 de control controla la temperatura operativa del termostato 51 por lo que el agua de refrigeración de motor que tiene una temperatura predeterminada se hace circular constantemente.

50 Como se muestra en la FIG. 2, en comparación con la temperatura B del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite cuando el refrigerador 11 de aceite no se usa, la temperatura A del agua de refrigeración de motor se establece baja durante el 100 % de potencia del motor 1 de gas, y se establece alta durante el 50 % de potencia del motor 1 de gas.

55 Por consiguiente, la temperatura C del aceite lubricante acumulado en el cárter 10a de aceite, cuando el refrigerador 11 de aceite se usa, disminuye mediante el agua de refrigeración de motor que pasa a través del refrigerador 11 de aceite cuando el aceite lubricante tiene una temperatura alta durante el 100 % de potencia. Por otro lado, la temperatura C se incrementa mediante el agua de refrigeración de motor que pasa a través del refrigerador 11 de aceite cuando el aceite lubricante tiene una temperatura más baja que la temperatura del agua de refrigeración de

motor durante el 50 % o el 30 % de potencia. Tal como se muestra en la FIG. 3(a), durante el 100 % de potencia, la variación en la eficacia térmica del motor 1 de gas es pequeña en relación con la variación de la temperatura del aceite lubricante acumulado en el cárter 10a de aceite. Sin embargo, como se muestra en la FIG. 3(b), durante el 50 % de potencia, la variación en la eficacia térmica del motor 1 de gas se vuelve grande en relación con la variación en la temperatura del aceite lubricante. Es decir, durante el 50 % de potencia o menos, si el aceite lubricante se enfría excesivamente mediante el agua de refrigeración de motor, la eficacia térmica del motor 1 de gas también se degrada excesivamente. Por consiguiente, el incremento de la temperatura del aceite lubricante mediante el refrigerador 11 de aceite puede mejorar, en lugar de disminuir, la eficacia térmica del motor 1 de gas en el área de potencia de baja a media.

De esta manera, la temperatura del agua de refrigeración de motor se establece para ser inferior que la temperatura del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite durante el 100 % de potencia y se establece para ser superior que la temperatura del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite durante el 50 % de potencia por lo que el aceite lubricante se enfría durante el 100 % de potencia y se calienta durante el 50 % de potencia o menos. Por tanto, es posible mejorar la eficacia térmica en el área de potencia de baja a media mientras se minimiza la degradación de la eficacia térmica en el área de potencia alta.

Además, cuando el motor 1 de gas antes descrito se usa como una fuente de accionamiento de un aire acondicionado, el periodo cuando se acciona al 50 % o 30 % de potencia es significativamente más largo que el periodo cuando se acciona al 100 % de potencia. Por tanto, el uso del motor 1 de gas cuya eficacia térmica se mejora en el área de potencia de baja a media (50 % de potencia o menos) tiene como resultado una mejora de la eficacia de consumo de energía anual del motor 1 de gas.

En esta realización, la temperatura del agua de refrigeración de motor se fija. Sin embargo, con una configuración en la que el agua de refrigeración de motor se calienta en el área de potencia de baja a media para tener la temperatura alta como se muestra en la FIG. 4, la temperatura C del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite en el área de potencia de baja a media puede incrementarse además para ser la temperatura mejorada C1 del aceite lubricante. En este caso, en el área de potencia de baja a media del 30 % de potencia y 50 % de potencia, la temperatura del aceite lubricante, así como la temperatura del agua de refrigeración de motor se incrementan, lo que tiene como resultado una combustión estable del motor 1 de gas y una reducción de pérdida mecánica. Así, es posible mejorar adicionalmente la eficacia térmica del motor 1 de gas. Es posible usar el calor generado en el cuerpo 10 principal de motor de gas y el conducto 4 de escape como una fuente de calor.

Además, en esta realización, el aceite lubricante acumulado en el cárter 10a de aceite pasa a través del refrigerador 11 de aceite. Después de esto, el interior del cuerpo 10 principal de motor de gas se lubrica con el aceite lubricante mediante la bomba 18 de aceite. Como se muestra en la FIG. 5, un inyector 18a de aceite similar a una boquilla puede unirse a la punta de la bomba 18 de aceite para inyectar el aceite lubricante en la superficie trasera del pistón 17 del cuerpo 10 principal de motor de gas usando el inyector 18a de aceite. El inyector 18a de aceite se extiende desde la bomba 18 de aceite para que la inyección pueda alcanzar la superficie trasera del pistón 17. En el pistón 17, un recorte 17a se proporciona en las proximidades del inyector 18a de aceite para evitar que el inyector 18a de aceite interfiera con el pistón 17.

Ya que el inyector 18a de aceite inyecta el aceite lubricante en la superficie trasera del pistón 17, esta debe tener la mayor temperatura en el cuerpo 10 principal de motor de gas. Así, el aceite lubricante extrae calor del pistón 17, y como se muestra en la FIG. 6, la temperatura C del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite se incrementa además para tener otra temperatura D mejorada del aceite lubricante. Debido a que el inyector 18a de aceite enfría la superficie trasera del pistón 17, la temperatura del aceite lubricante se incrementa y se reduce la pérdida mecánica, mientras que la temperatura de la parte inferior de hendidura de un anillo superior del pistón 17 disminuye y se evita el pegamiento del anillo superior. Así, se evita el incremento del consumo del aceite lubricante. Como resultado, es posible mejorar además la eficacia térmica del motor 1 de gas mientras que se evita el incremento del consumo del aceite lubricante.

La configuración del inyector 18a de aceite tal como se muestra en la FIG. 5 puede combinarse con la configuración en la que el agua de refrigeración de motor se calienta durante la producción de baja a media como se muestra en la FIG. 4.

En esta realización, como se muestra en la FIG. 7(a), el conducto 5 de circulación está configurado de manera que el agua de refrigeración de motor, que enfría o calienta el aceite lubricante mediante el refrigerador 11 de aceite, se calienta mediante el cuerpo 10 principal de motor de gas y se enfría mediante el intercambiador 52 de calor. Sin embargo, como se muestra en la FIG. 7(b), el conducto 5 de circulación también puede configurarse para que el agua de refrigeración de motor se caliente mediante el cuerpo 10 principal de motor de gas y el conducto 4 de escape a través del que pasa el gas de escape que tiene la temperatura alta, y se enfría mediante el intercambiador 52 de calor. Además, como se muestra en la FIG. 7(c), el conducto 5 de circulación puede configurarse para que el agua de refrigeración de motor se caliente mediante el conducto 4 de escape y se enfríe mediante el intercambiador 52 de calor. Además, como se muestra en la FIG. 7(d), el conducto 5 de circulación puede configurarse por lo que el agua de refrigeración de motor se enfría mediante el intercambiador 52 de calor. En la configuración del conducto 5 de circulación mostrado en las FIGS. 7(c) y 7(d), el cuerpo 10 principal de motor de gas puede enfriarse mediante

otro refrigerante.

5 De acuerdo con la ubicación o el entorno donde se usa el motor 1 de gas, el conducto 5 de circulación que tiene la configuración más adecuada para obtener fácilmente una temperatura predeterminada del agua de refrigeración se selecciona de entre las configuraciones antes descritas. En la presente invención, la temperatura del agua de refrigeración se controla para tener una temperatura dentro del intervalo de 75 a 95 °C, preferentemente de 80 a 90 °C en el área de potencia de 30 a 100 % de potencia. Además, la temperatura del aceite lubricante en el cárter 10a de aceite enfriado o calentado mediante el agua de refrigeración anterior se controla para tener una temperatura dentro del intervalo de 73 a 93 °C, preferentemente de 80 a 90 °C en el área de potencia de 30 a 100 % de potencia.

10 El motor 1 de gas que tiene la configuración antes descrita se aplica a un aire acondicionado. Especialmente, el motor 1 de gas puede usarse adecuadamente como una fuente de accionamiento de un sistema 6 de cogeneración, como se muestra en la FIG. 8. Es decir, es posible ahorrar energía en el sistema 6 de cogeneración operando el sistema 6 de cogeneración a una baja producción durante la operación normal y operándolo a una alta producción cuando se conmuta a una operación principal de calor que requiere una alta carga. Además, cuando el calor de escape se recupera mediante el sistema 6 de cogeneración, el motor 1 de gas puede configurarse para recuperar el calor de escape mediante un conducto diferente del conducto 5 de circulación, o puede configurarse para recuperar el calor de escape por medio del conducto 5 de circulación en el lado corriente arriba del termostato 51.

15 En esta realización, la configuración específica de motor 1 de gas no se limita particularmente a la configuración como se muestra en la FIG. 1. También puede incluir, por ejemplo, un turbocargador, un interrefrigerador y similar.

20 Además, en esta realización, el motor 1 de gas se describió. Sin embargo, el tipo de motor de combustión interna no se limita al motor 1 de gas. También puede ser, por ejemplo, un motor diésel, un motor de gasolina u otros diversos tipos de motores.

25 La presente invención puede incorporarse en otras formas sin apartarse del punto o característica esencial de la misma. La anterior realización se considera por tanto en todos los aspectos como ilustrativa y no limitativa. El alcance de la presente invención se indica mediante las reivindicaciones adjuntas en lugar de mediante la anterior descripción, y todas las modificaciones y cambios que entran dentro del significado e intervalo de equivalencia de las reivindicaciones pretenden estar abarcadas en su interior.

Descripción de números de referencia

- 1 Motor de gas
- 10 Cuerpo principal de motor de gas
- 30 11 Refrigerador de aceite
- 12 Unidad de control
- 17 Pistón
- 18a Inyector de aceite

REIVINDICACIONES

1. Un motor (1) de combustión interna que comprende:

un refrigerador (11) de aceite que tiene un conducto (5) a través del cual se intercambia calor entre el agua de refrigeración del motor y un aceite lubricante; **caracterizado porque** comprende, además

5 una unidad (12) de control configurada para controlar una temperatura del agua de refrigeración del motor a una temperatura constante para enfriar el aceite lubricante durante una operación de alta carga con 100 % de potencia y para calentar el aceite lubricante durante una operación de baja a media carga con 50 % o menos de potencia,

10 en el que la unidad (12) de control incrementa la temperatura del agua de refrigeración del motor durante la operación de baja a media carga en comparación con la temperatura del agua de refrigeración del motor durante la operación de alta carga, y

15 en el que la temperatura del agua de refrigeración del motor se controla para que tenga una temperatura dentro de un intervalo de 75 a 95 °C en el área de potencia del 30 al 100 % de potencia, y en el que una temperatura del aceite lubricante se controla para que tenga una temperatura dentro de un intervalo de 73 a 93 °C en el área de potencia del 30 al 100 % de potencia.

2. El motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un conducto (5) de circulación del agua de refrigeración del motor, incluyendo el conducto (5) de circulación:

20 un intercambiador (52) de calor dispuesto en el conducto (5) a través del cual se intercambia calor entre el agua de refrigeración del motor y el aceite lubricante, estando configurado el intercambiador (52) de calor para enfriar el agua de refrigeración de motor;

una bomba (53) de agua de refrigeración configurada para permitir que el agua de refrigeración de motor pase a través del intercambiador (52) de calor; y

25 un conducto (5a) de derivación configurado para no pasar a través sino para saltarse y evitar el intercambiador (52) de calor y la bomba (53) de agua de refrigeración,

30 en el que la unidad (12) de control ajusta una fuerza operativa de la bomba (53) de agua de refrigeración para controlar la temperatura del agua de refrigeración del motor a la temperatura constante ajustando una cantidad del agua de refrigeración del motor que pasa a través del intercambiador (52) de calor y que se enfría, y una cantidad del agua de refrigeración del motor que pasa a través del conducto (5a) de derivación y que no se enfría.

3. El motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el conducto (5) de circulación está configurado de manera que el agua de refrigeración del motor pasa a través de un cuerpo (10) principal de motor de combustión interna y/o un conducto (4) de escape.

35 4. El motor (1) de combustión interna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un inyector (18a) de aceite configurado para inyectar el aceite lubricante en una superficie trasera de un pistón (17).

5. El motor (1) de combustión interna de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

40 en el que el motor (1) de combustión interna es un motor de gas para un sistema de cogeneración, y en el que el motor (1) de combustión interna opera a una carga de baja a media durante una operación normal, y opera a una alta carga durante una operación principal de calor.

45 6. Un sistema de cogeneración que usa el motor (1) de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 4 como una fuente de accionamiento.

FIG.1

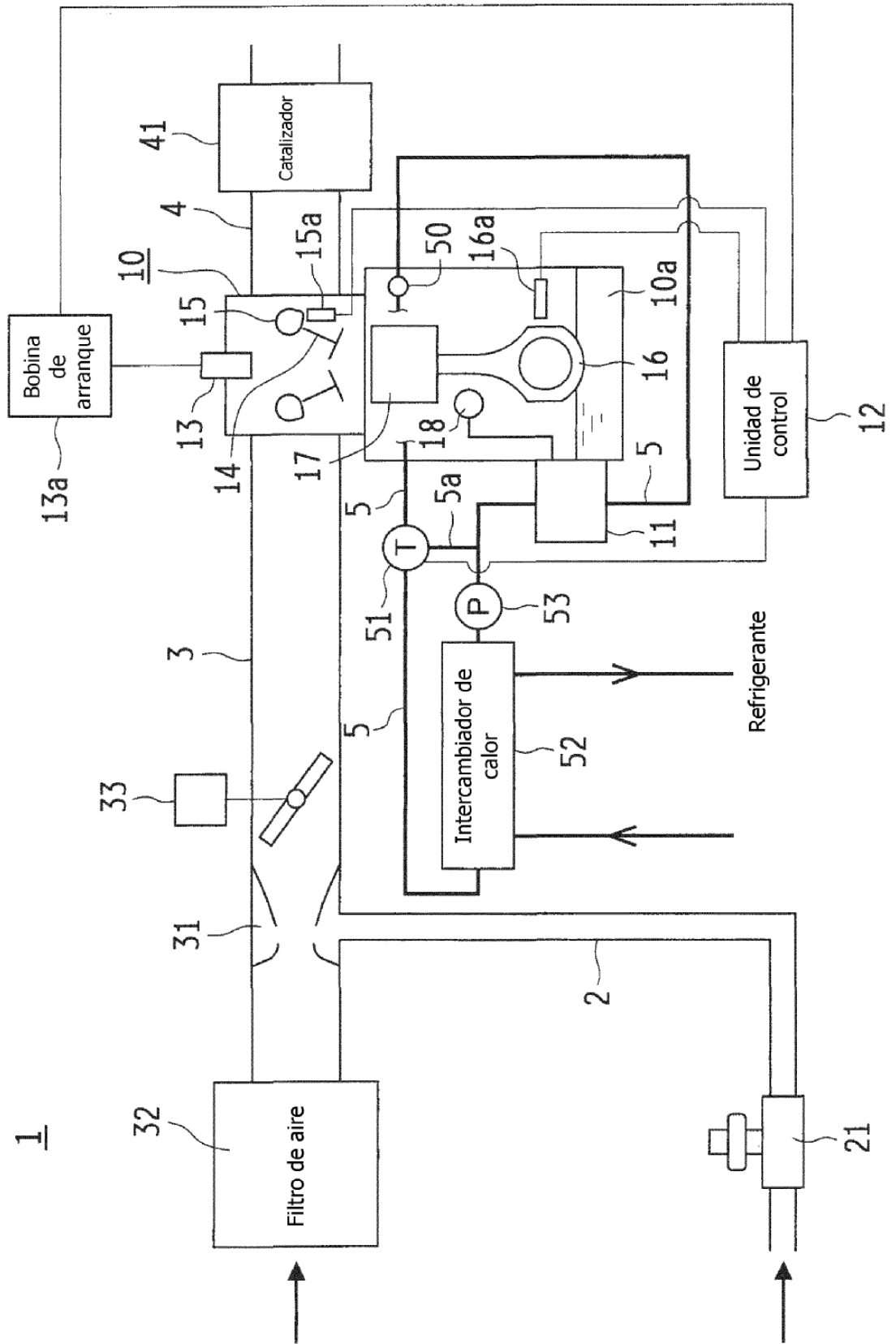


FIG.2

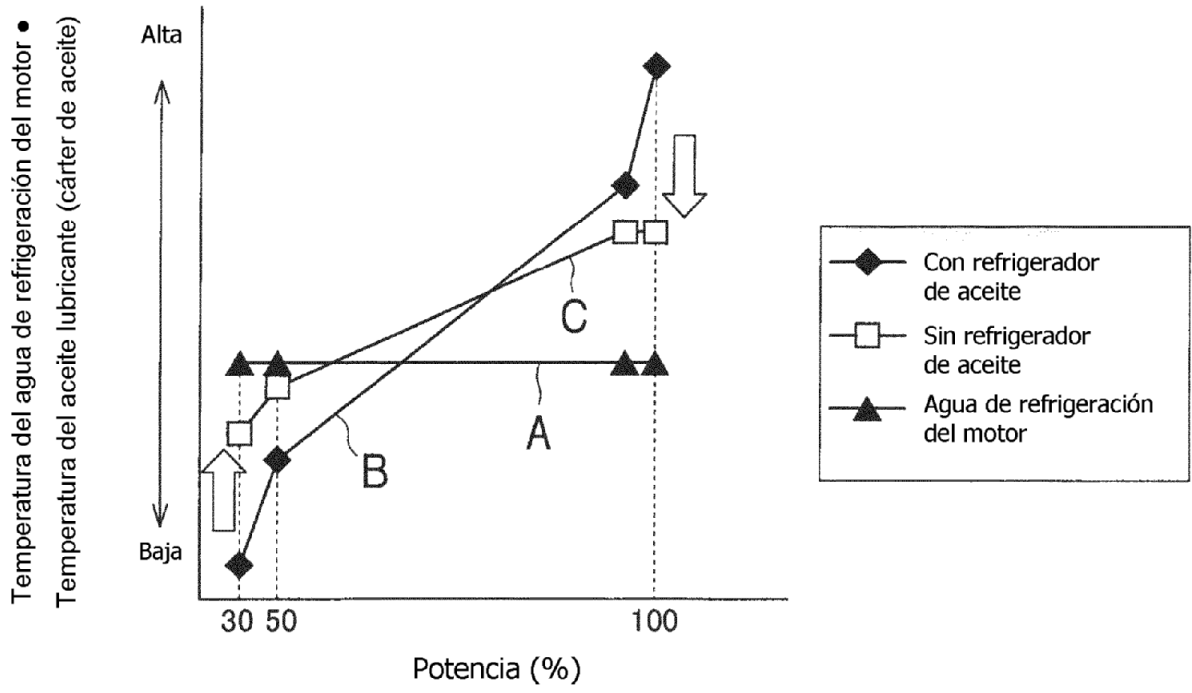


FIG.4

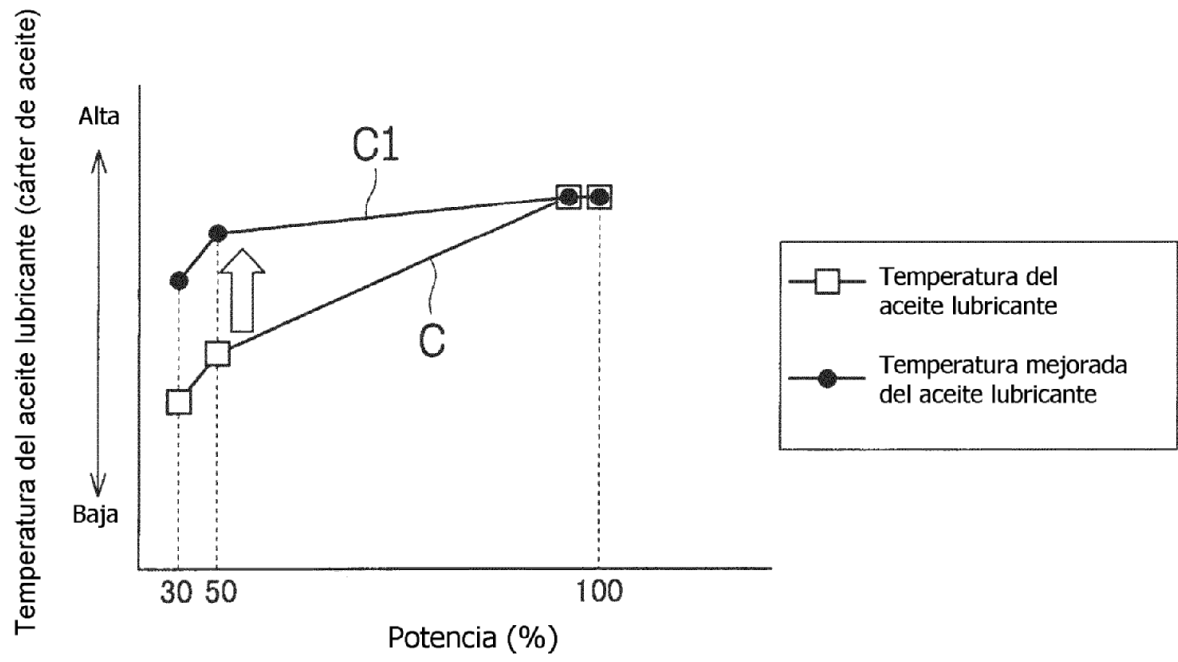
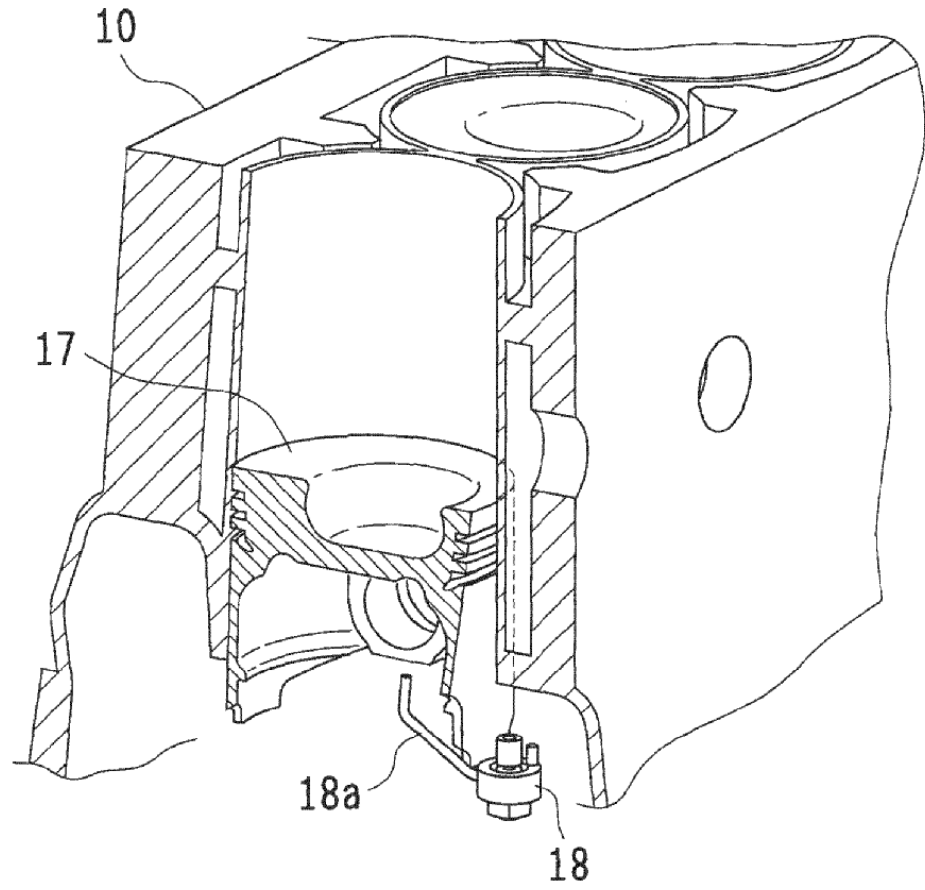


FIG.5

(a)



(b)

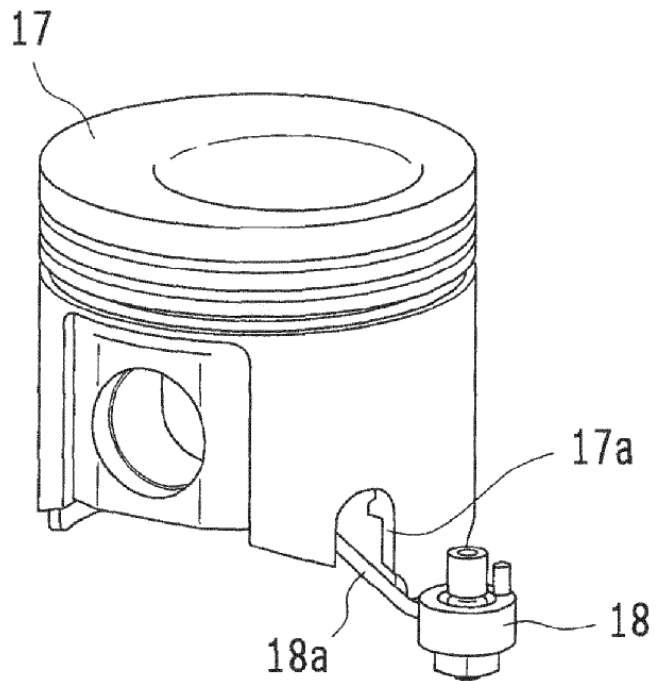


FIG.6

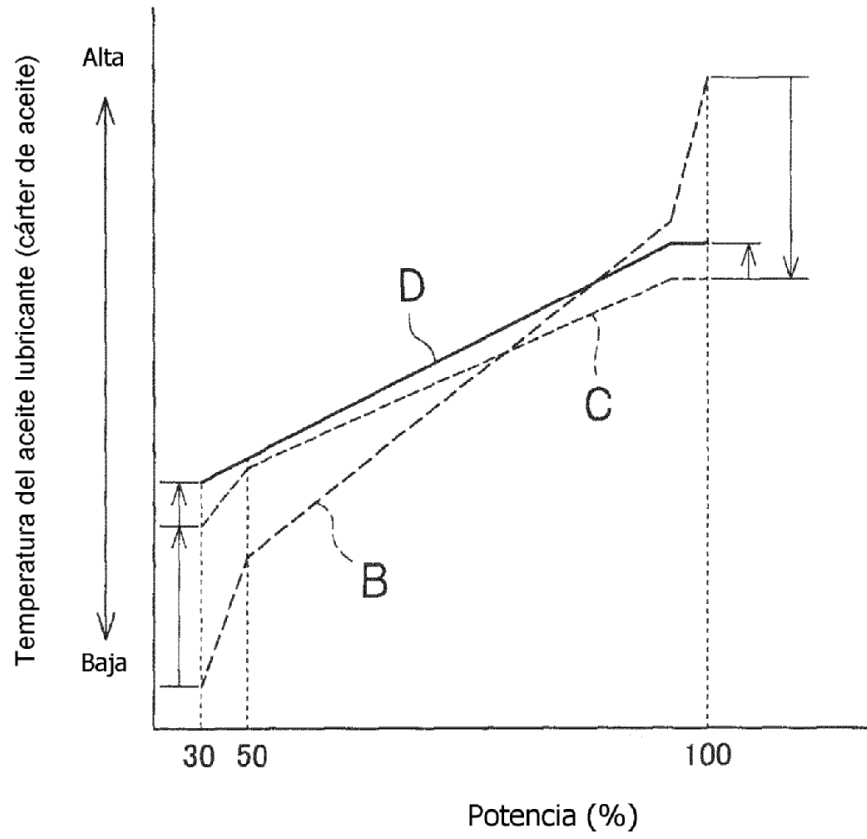


FIG.7

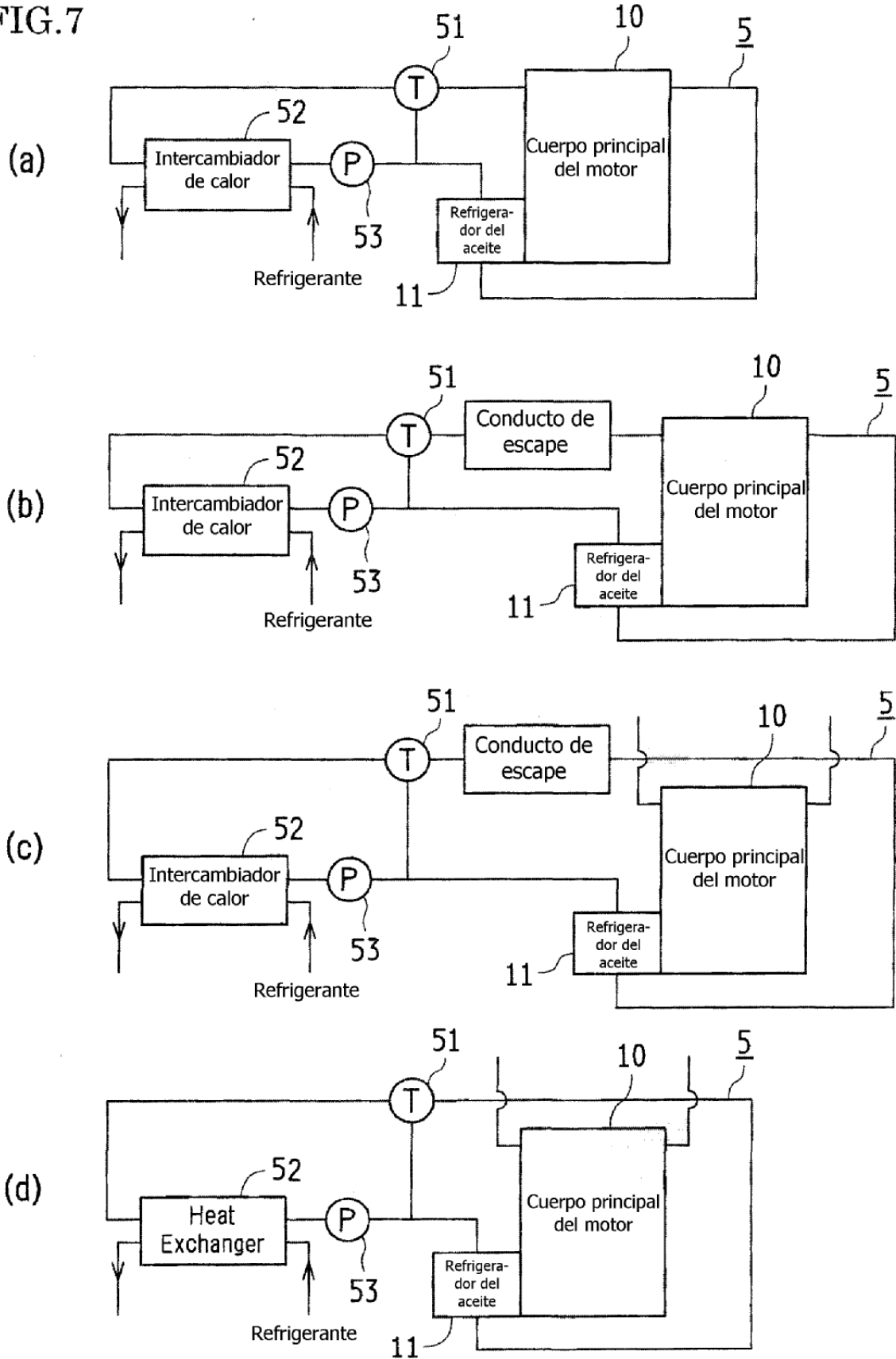


FIG.8

