

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 311**

51 Int. Cl.:

F01P 5/12 (2006.01)

F01M 1/16 (2006.01)

F01M 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2016** **E 16190609 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020** **EP 3156625**

54 Título: **Aparato de control para motor de combustión interna**

30 Prioridad:

30.09.2015 JP 2015192471

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

13.11.2020

73 Titular/es:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)

1 Toyota-cho

Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571, JP

72 Inventor/es:

MORITA, YUSUKE y

KOYAMA, TAKASHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 793 311 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

Aparato de control para motor de combustión interna

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de control para un motor de combustión interna que comprende un motor que acciona una bomba de agua, y un motor que acciona una bomba de aceite.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Convencionalmente, una bomba de aceite se utiliza como un dispositivo para alimentar un aceite de lubricación (aceite de motor) a un paso de aceite (trayecto de aceite) formado en un motor de combustión interna. En general, la bomba de aceite es accionada por un cigüeñal. Tal bomba de aceite se denomina como una "bomba mecánica de aceite". Por otro lado, una bomba de aceite se conoce como que es accionada por un motor tal como un motor CC, y similar. Tal bomba de aceite se denomina como una "bomba de aceite accionada por motor eléctrico".

15 La bomba de aceite accionada por el motor eléctrico no necesita una estructura que conecte el cigüeñal con la bomba de aceite, a diferencia de la bomba mecánica de aceite. Por lo tanto, la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico puede reducir la fricción en el motor. Por otro lado, sin embargo, la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico no puede alimentar el aceite de lubricación al paso de lubricación cuando tiene un fallo de funcionamiento, y así, pueden agarrarse las porciones deslizantes del motor de combustión interna.

20 Un aparato (en lo sucesivo, denominado como un "aparato convencional") descrito en la Solicitud de Patente Abierta Japonesa Nº 2004-285974 (especialmente, reivindicación 7, y párrafo 0031) se aplica a un motor de combustión interna que comprende una bomba de aceite mecánica y una bomba de aceite accionada por el motor eléctrico, y está configurado para tener la bomba mecánica de aceite operativa cuando la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico tiene un fallo de funcionamiento.

25 Según el aparato convencional, el aceite de lubricación puede ser alimentado al paso de aceite incluso cuando la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico tiene un fallo de funcionamiento. Como resultado, se puede evitar el agarrotamiento de las porciones deslizantes del motor de combustión interna, cuando la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico tiene un fallo de funcionamiento.

30 El documento US 5.765.521 (A) describe una unidad independiente para transportar aceite de lubricación en motores de combustión interna. Cuando la corriente de motor de una bomba de aceite falla el control emite una señal de control adicional, lo que hace que la bomba de aceite sea accionada adicionalmente por el cigüeñal del motor.

Compendio de la invención

Según el aparato convencional, cuando la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico tiene un fallo de funcionamiento, se puede evitar el agarrotamiento de las porciones deslizantes del motor de combustión interna, sin embargo, aumenta la fricción del motor porque es accionada la bomba mecánica.

35 La presente invención se hace para resolver el problema descrito anteriormente. Es decir, uno de los objetos de la presente invención es proporcionar un aparato de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, denominado como un "aparato de la presente invención"), que se aplica al motor de combustión interna incluyendo una bomba de aceite accionada por el motor eléctrico, y que puede reducir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor de combustión interna se agarroten sin aumentar la fricción del motor, cuando la bomba de aceite accionada por el motor eléctrico tiene un fallo de funcionamiento.

40 La presente invención se refiere a un aparato de control para un motor de combustión interna según la reivindicación 1. Según la descripción un aparato se aplica a un motor de combustión interna en el que la lubricación se realiza utilizando un aceite de lubricación descargado desde una bomba de aceite, y el enfriamiento se realiza utilizando un refrigerante descargado desde una bomba de agua. El motor de combustión interna incluye un primer motor para accionar la bomba de aceite, un segundo motor para accionar la bomba de agua, y un primer cambio sobre el mecanismo.

45 El primer cambio sobre el mecanismo se configura para cambiar un estado entre (o lograr uno de) un primer estado y un segundo estado, siendo el primer estado un estado en el que el segundo motor no puede accionar la bomba de aceite, y siendo el segundo estado un estado en el que el segundo motor puede accionar la bomba de aceite (en otras palabras, está configurado para alcanzar de forma selectiva uno cualquiera de entre el primer estado y el segundo estado).

Además, el aparato de la presente descripción comprende un medio de determinación de fallo de funcionamiento, y un medio de control.

El medio de determinación de fallo de funcionamiento está configurado para determinar si el primer motor tiene o no tiene un fallo de funcionamiento.

5 El medio de control está configurado para alcanzar/lograr el primer estado utilizando el primer cambio sobre el mecanismo cuando no se ha determinado que el primer motor tenga un fallo de funcionamiento, y para alcanzar/lograr el segundo estado utilizando el primer cambio sobre el mecanismo cuando se ha determinado que el primer motor tenga un fallo de funcionamiento.

10 Según las configuraciones descritas anteriormente, cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento, la bomba de aceite es accionada por el segundo motor para accionar la bomba de agua. Así, cuando el primer motor tiene un fallo de funcionamiento, la bomba de aceite no es accionada por el cigüeñal, sin embargo, el aceite de lubricación puede ser alimentado a un paso de aceite (trayecto de aceite) formado en el motor de combustión interna. Así, puede reducirse la posibilidad de agarrotamiento de las porciones deslizantes del motor de combustión interna, sin aumentar la fricción.

Cuando el primer motor tiene un fallo de funcionamiento, es necesario aumentar una potencia de salida del segundo motor, ya que el segundo motor accione no solamente la bomba de agua sino también la bomba de aceite.

15 En vista de lo anterior, en uno de los aspectos del aparato de la presente descripción, el medio de control está configurado para realizar al menos uno de entre un "control de limitación de par" para limitar un par generado por el motor de combustión interna a un par umbral o más pequeño y un "control de limitación de velocidad" para limitar una velocidad de rotación del motor de combustión interna a una velocidad de rotación umbral o inferior, cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento.

20 Según un aspecto descrito anteriormente, cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento, el par del motor de combustión interna resulta relativamente pequeño y/o la velocidad de rotación del motor resulta relativamente baja, y por ello, no es necesario que la presión del aceite de lubricación alimentado al trayecto de aceite sea tan alta como se requiere cuando el motor es operado de manera normal (es decir, cuando el primer motor no tiene un fallo de funcionamiento). Por consiguiente, ya que una potencia requerida para accionar la bomba de aceite resulta relativamente pequeña, la potencia de salida del segundo motor puede ser inferior, comparado con un caso en el que no se realizan ni el "control de limitación de par" ni el "control de limitación de velocidad". En consecuencia, un motor cuya potencia máxima es relativamente grande no es necesario, y así, se puede reducir el coste del aparato en su conjunto.

30 En uno de los aspectos del aparato de la presente descripción, el primer cambio sobre el mecanismo es un mecanismo de embrague (denominado como un "primer mecanismo de embrague", por una cuestión de conveniencia). El primer mecanismo de embrague está configurado para desconectar el árbol de rotación de la bomba de aceite desde el árbol de salida del segundo motor de tal manera que no se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el primer estado, y conectar el árbol de rotación de la bomba de aceite con el árbol de salida del segundo motor de tal manera que se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el segundo estado. Esto puede proporcionar una configuración simple para alcanzar el primer estado y el segundo estado.

40 Alternativamente, el primer cambio sobre mecanismo puede ser un mecanismo de engranaje. El mecanismo de engranaje puede estar configurado para lograr un estado en el que un primer engranaje que gira íntegramente con el árbol de salida del primer motor y un segundo engranaje que gira íntegramente con el árbol de salida del segundo motor no engranan ni directa ni indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar el primer estado, y puede estar configurado para lograr un estado en el que el primer engranaje y el segundo engranaje engranan directa o indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar el segundo estado. Tener el primer engranaje y el segundo engranaje engranados directamente entre sí significa tener esos engranajes engranados entre sí de tal manera que el primer engranaje y el segundo en garaje entran en contacto directamente entre sí. Tener el primer engranaje y el segundo engranaje engranados indirectamente entre sí significa tener esos engranajes engranados entre sí a través de otro engranaje o engranajes. Este aspecto puede proporcionar también una configuración simple para alcanzar el primer estado y el segundo estado.

En el aspecto anterior, el número de dientes de dicho primer engranaje y el número de dientes de dicho segundo engranaje pueden ser diferentes entre sí.

50 Utilizando la configuración anterior, el par y/o la velocidad de rotación requeridos para que el segundo motor accione la bomba de aceite puede ajustarse para convertirse en un valor apropiado. En otras palabras, se puede mejorar el grado de libertad en la selección del segundo motor. Además, puede adoptarse un motor de coste relativamente bajo como el segundo motor, y así, se puede reducir el coste del aparato en su conjunto.

55 Además, en uno de los aspectos del aparato de la presente descripción, el medio de control está configurado para que la potencia de salida del segundo motor sea mayor que una potencia de salida requerida para que el segundo motor accione solamente la bomba de agua, cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento.

El aspecto descrito anteriormente aumenta la potencia de salida del segundo motor, y así, el aceite de lubricación puede ser hecho circular lo suficiente a través del trayecto de aceite, cuando el primer motor tiene un fallo de funcionamiento.

5 Cuando no se suministra el aceite de lubricación al motor de combustión interna, el agarrotamiento de las porciones deslizantes del motor de combustión interna puede ocurrir en un corto espacio de tiempo, y así, el motor puede llegar a ser incapaz de ser operado. En contraste, el motor de combustión interna puede seguir operando incluso cuando no se suministra el refrigerante para combustión interna, durante un corto espacio de tiempo. En consecuencia, el motor de combustión interna puede seguir operando durante un tiempo más largo, suministrando el aceite de lubricación con mayor preferencia que el suministro de refrigerante.

10 En vista de lo anterior, en uno de los aspectos del aparato de la presente descripción, el motor de combustión interna está configurado para comprender además un segundo cambio sobre el mecanismo. El segundo cambio sobre el mecanismo está configurado para cambiar su estado entre un tercer estado y un cuarto estado, siendo el tercer estado un estado en el que el segundo motor puede accionar la bomba de agua, y siendo el cuarto estado un estado en el que el segundo motor no puede accionar la bomba de agua. En otras palabras, el segundo cambio sobre mecanismo está configurado para alcanzar de forma selectiva uno cualquiera de entre el tercer estado y el cuarto estado.

15 Además, en el aspecto anterior, en medio de control está configurado para alcanzar el tercer estado utilizando el segundo cambio sobre el mecanismo cuando no se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento, y alcanzar el cuarto estado utilizando el segundo cambio sobre el mecanismo cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento.

20 Según el aspecto anterior, cuando la bomba de aceite es accionada por el segundo motor, el segundo motor no acciona la bomba de agua. Así, comparado con un caso en el que el segundo motor acciona tanto la bomba de aceite como la bomba de agua, la potencia de salida del segundo motor no necesita ser mayor. Como resultado, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse como el segundo motor, y así, puede utilizarse el segundo motor asequible. Por consiguiente, se puede reducir el coste del aparato en su conjunto.

25 Además, el segundo cambio sobre el mecanismo puede ser un segundo mecanismo de embrague. El segundo mecanismo de embrague puede estar configurado para conectar el árbol de salida del segundo motor con el árbol de rotación de la bomba de agua de tal manera que se puede transmitir la potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el tercer estado, y estar configurado para desconectar el árbol de salida del segundo motor del árbol de rotación de la bomba de agua de tal manera que no se puede transmitir la potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el cuarto estado. Este aspecto puede proporcionar una configuración simple para alcanzar el tercer estado y el cuarto estado.

30 Alternativamente, el segundo cambio sobre el mecanismo puede ser un segundo mecanismo de engranaje. El segundo mecanismo de engranaje puede estar configurado para lograr un estado en el que un tercer engranaje que gira íntegramente con el árbol de rotación de la bomba de agua y un cuarto engranaje que gira íntegramente con el árbol de salida del segundo motor engranan directa o indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar el tercer estado, y estar configurado para lograr un estado en el que el tercer engranaje y el cuarto engranaje no engranan ni directa ni indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar el cuarto estado. Tener el tercer engranaje y el cuarto engranaje engranados entre sí significa tener esos engranajes engranados entre sí de tal manera que el tercer engranaje y el cuarto engranaje entran en contacto entre sí. Tener el tercer engranaje y el cuarto engranaje engranados indirectamente entre sí significa tener esos engranajes engranados entre sí a través de otro engranaje o engranajes. Este aspecto también puede proporcionar una configuración simple para alcanzar el tercer estado y el cuarto estado.

35 Otros objetos, otras características, y ventajas adjuntas de la presente invención se comprenderán fácilmente a partir de la descripción de las realizaciones de la presente invención que se dan con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama esquemático de un motor de combustión interna al que se aplica un aparato de control (primer aparato) para un motor de combustión interna según una primera realización de la presente invención.

50 La fig. 2 es una gráfica que muestra una relación entre una velocidad de rotación del motor, la temperatura del aceite, y una presión de aceite objetivo.

La fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra una rutina ejecutada por una CPU del primer aparato.

La fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra una rutina ejecutada por una CPU de una modificación del primer aparato.

55 La fig. 5 es un diagrama esquemático de un motor de combustión interna al que se aplica un aparato de control

(segundo aparato) para un motor de combustión interna según una segunda realización de la presente invención.

La fig. 6 es un diagrama esquemático de un motor de combustión interna al que se aplica un aparato de control (tercer aparato) para un motor de combustión interna según una tercera realización de la presente invención.

La fig. 7 es un diagrama de flujo que muestra una rutina ejecutada por una CPU del tercer aparato.

5 La fig. 8 es un diagrama de flujo que muestra una rutina ejecutada por una CPU de una modificación del tercer aparato.

La fig. 9 es un diagrama esquemático de un motor de combustión interna al que se aplica un aparato de control (cuarto aparato) para un motor de combustión interna según una cuarta realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

10 Cada uno de los aparatos de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, denominado como un "aparato de control actual") según la presente invención se describe con referencia a los dibujos.

<Primera realización>

(Estructura)

15 El aparato de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, simplemente denominado como un "primer aparato") según la primera realización de la presente invención se aplica a un motor 10 de combustión interna (en lo sucesivo, denominado como un "motor") mostrado en la fig. 1.

20 El motor 10 es un motor de tipo pistón alternativo, y comprende una porción 11 de cuerpo principal que incluye una cabeza de cilindro, un bloque de cilindro, una funda inferior para el bloque de cilindro, y un cárter 12 de aceite. Los cilindros no ilustrados están formados en la porción 11 de cuerpo principal. Un pistón no ilustrado se acomoda en el cilindro, y se conecta a un cigüeñal no ilustrado. El cárter 12 de aceite es fijado al lado inferior de la porción 11 de cuerpo principal, y almacena un aceite de lubricación (aceite de motor) para la lubricación de la maquinaria. La porción 11 de cuerpo principal y el cárter 12 de aceite constituyen un "cuerpo principal 13 del motor".

25 El motor 10 comprende un dispositivo 20 de bomba. El dispositivo 20 de bomba incluye una bomba 21 de aceite, un primer motor 22, un segundo motor 23, una bomba 24 de agua, y un embrague 25 electromagnético (primer embrague electromagnético).

30 La bomba 21 de aceite se posiciona en el cuerpo principal 13 del motor. La bomba 21 de aceite es accionada (girada) por el primer motor 22 para alimentar/descargar el aceite de lubricación almacenado en el cárter 12 de aceite al trayecto de aceite (paso de aceite) OL a través de un colador 14. Como es bien sabido, el trayecto de aceite OL es un trayecto que pasa a través de secciones en la proximidad de porciones que requieren lubricación en el motor 10 con el objetivo de proporcionar aceite de lubricación a las porciones, y que devuelve el aceite de lubricación sobrante al cárter 12 de aceite. Una parte del aceite de lubricación es devuelto directamente al cárter 12 de aceite después de que se proporcione a porciones que requieren lubricación en el motor 10 a través de una parte del trayecto de aceite OL. La bomba 21 de aceite comprende un árbol 21a de rotación (eje de transmisión). Cuando el árbol 21a de rotación gira, el aceite de lubricación es succionado a través de una abertura de succión, y es alimentado (transferido) al trayecto de aceite OL. El árbol 21a de rotación se extiende hacia una porción lateral del cuerpo principal 13 del motor.

40 El primer motor 22 se posiciona en el exterior del cuerpo principal 13 del motor y en la proximidad del cuerpo principal 13 del motor (con el objetivo de estar al lado del cuerpo principal 13 del motor). El primer motor 22 es accionado (girado) cuando se energiza (cuando se suministra energía eléctrica) según una instrucción de una unidad 30 de control eléctrico descrita posteriormente. Un árbol 22a de salida (árbol de rotación) del primer motor 22 se extiende con el objetivo de penetrar a través de un cuerpo principal del primer motor 22. El primer motor 22 está dispuesto/posicionado de tal manera que el árbol 22a de salida es coaxial con el árbol 21a de rotación. Una extremidad (extremidad derecha en la fig. 1) del árbol 22a de salida está conectada con una extremidad (extremidad izquierda en la fig. 1) del árbol 21a de rotación. En consecuencia, el primer motor puede girar/accionar la bomba de aceite 21.

50 El segundo motor 23 se posiciona en el exterior del cuerpo principal 13 del motor con el objetivo de estar al lado del primer motor 22. El segundo motor 23 es accionado (girado) cuando se energiza (cuando se suministra una energía eléctrica) según una instrucción de la unidad 30 de control eléctrico descrita posteriormente. Un árbol 23a de salida (árbol de rotación) del segundo motor 23 se extiende con el objetivo de penetrar a través de un cuerpo principal del segundo motor 23. El segundo motor 23 está dispuesto/posicionado de tal manera que el árbol 23a de salida es coaxial con el árbol 22a de salida.

La bomba 24 de agua se posiciona en el exterior del cuerpo principal 13 del motor, y en un lado opuesto al primer motor con respecto al segundo motor, con el objetivo de estar al lado del segundo motor 23. La bomba 24 de agua

es accionada (girada) por el segundo motor 23 para alimentar/descargar el refrigerante a un paso de refrigerante WL. Como es bien sabido, el paso de refrigerante WL se extiende desde la bomba 24 de agua, pasa a través de las porciones en la proximidad de las porciones que requieren refrigerante en el motor 10, a partir de ahí, pasa a través de un radiador no ilustrado, y vuelve a la bomba 24 de agua. La bomba 24 de agua comprende un árbol 24a de rotación (eje de transmisión). Cuando el árbol 24a de rotación gira, el refrigerante se succiona desde/a través de una abertura de succión, y es alimentado (transferido) al paso de refrigerante WL desde una abertura de descarga. La bomba 24 de agua está posicionado/dispuesto de tal manera que el árbol 24a de rotación es coaxial con el árbol 23a de salida. Una extremidad (extremidad derecha en la fig. 1) del árbol 24a de rotación está conectada con una extremidad (extremidad izquierda mostrada en la fig. 1) del árbol 23a de salida. En consecuencia, el segundo motor puede girar/accionar la bomba 24 de agua. Cuando la bomba 24 de agua es accionada, el refrigerante circula a través de los pasos de refrigerante WL.

El embrague 25 electromagnético se posiciona entre la otra extremidad (extremidad izquierda mostrada en la fig. 1) del árbol 22a de salida del primer motor y la otra extremidad (extremidad derecha mostrada en la fig. 1) del árbol 23a de salida del segundo motor 23. El árbol 23a de salida del segundo motor 23 se extiende hacia el árbol 22a de salida del primer motor 22. El embrague 25 electromagnético comprende una primera placa 25a de fricción conectada al árbol 22a de salida, una segunda placa 25b de fricción conectada al árbol 23a de salida, y un activador electromagnético no ilustrado. El embrague 25 electromagnético puede transferir un par de rotación (fuerza motriz) generada en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 al árbol 22a de salida del primer motor 22, cuando la primera placa 25a de fricción y la segunda placa 25b de fricción están acopladas entre sí (es decir, cuando el embrague 25 electromagnético funciona/opera, o está en el estado de conexión). Este estado se denomina como un "estado de transmisión de potencia", o como un "segundo estado", por una cuestión de conveniencia. Además, el embrague 25 electromagnético no puede transferir el par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 al árbol 22a de salida del primer motor 22, cuando la primera placa 25a de fricción y la segunda placa 25b de fricción se separan (o no se acoplan) entre sí (es decir, cuando el embrague 25 electromagnético no funciona/opera o está en el estado sin conexión). Este estado se denomina como un "estado de no transmisión de potencia", o como un "primer estado", por una cuestión de conveniencia. El embrague 25 electromagnético opera el activador electromagnético no ilustrado según una señal de control de la unidad 30 de control eléctrico con el objetivo de alcanzar de forma selectiva uno de entre el estado de transmisión de potencia y el estado de no transmisión de potencia.

El primer aparato comprende la unidad 30 de control eléctrico, un sensor 41 de temperatura de refrigerante, un sensor 42 de temperatura de aceite, un sensor 43 de presión de aceite, un sensor 44 de posición del cigüeñal, un sensor 45 de abertura de aceleración, o similar. Además, el primer aparato comprende un primer circuito 51 de accionamiento, un segundo circuito 52 de accionamiento, un circuito 53 de accionamiento de embrague, y un activador 54 de accionamiento del motor.

La unidad 30 de control eléctrico (controlador) es un microordenador bien conocido que comprende una CPU 31, una ROM 32, una RAM 33, una RAM 34 de respaldo, y una interfaz 35 que incluye un convertidor CA. La interfaz 35 está conectada con esos sensores 40-45, y proporciona señales desde esos sensores a la CPU 31. Además, la interfaz 35 envía señales de control al primer circuito 51 de accionamiento, al segundo circuito 52 de accionamiento, al circuito 53 de accionamiento de embrague, y al activador 54 de accionamiento del motor.

El sensor 41 de temperatura de refrigerante detecta una temperatura del refrigerante del motor 10 (refrigerante en el paso de refrigerante WL) con el objetivo de emitir una señal indicativa de la temperatura de refrigerante THW.

El sensor 42 de temperatura de aceite detecta una temperatura del aceite de lubricación del motor 10 (aceite del motor en el trayecto de aceite OL) con el objetivo de emitir una señal indicativa de la temperatura de aceite de lubricación TOIL.

El sensor 43 de presión de aceite detecta una presión de aceite de lubricación del motor (aceite de lubricación en una cierta porción en el trayecto de aceite OL, por ejemplo, el aceite de lubricación en el trayecto de aceite OL que pasa a través de la cabeza del cilindro), con el objetivo de emitir una señal indicativa de la presión de aceite de lubricación (presión de aceite) POIL.

El sensor 44 de posición del cigüeñal emite una señal de pulso cada vez que el cigüeñal gira 10 grados. La señal de pulso emitida desde el sensor 44 de posición del cigüeñal se convierte a una velocidad de rotación del motor NE mediante la unidad 30 de control eléctrico.

El sensor 45 de abertura de aceleración detecta una cantidad de operación de un pedal de aceleración no ilustrado operado por un conductor, con el objetivo de emitir una señal indicativa de una cantidad de operación Accp del pedal de aceleración. La cantidad de operación Accp del pedal de aceleración es uno de los parámetros indicativos de una carga del motor 10.

El primer circuito 51 de accionamiento suministra una energía eléctrica con el primer motor 22 con el objetivo de controlar una operación del primer motor 22 en respuesta a la señal de la unidad 30 de control eléctrico.

El segundo circuito 52 de accionamiento suministra una energía eléctrica con el segundo motor 23 con el objetivo de controlar una operación del segundo motor 23 en respuesta a la señal de la unidad 30 de control eléctrico.

El circuito 53 de accionamiento de embrague controla una operación del primer activador electromagnético del embrague 25 electromagnético en respuesta a la señal de la unidad 30 de control eléctrico.

- 5 El activador 54 de accionamiento del motor incluye inyectores de combustible, dispositivos de encendido, un activador de válvula de mariposa, y similar. El activador 54 de accionamiento del motor opera en respuesta a la señal de la unidad 30 de control eléctrico, con el objetivo de cambiar el par de salida del motor y la velocidad de rotación del motor.

(Esquema de control del cambio)

- 10 El esquema de control del cambio que realiza el primer aparato será descrito a continuación. El primer aparato, normalmente (es decir, cuando no se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento), acciona la bomba 21 de aceite utilizando en primer motor 22, y acciona la bomba 24 de agua utilizando segundo motor. El primer aparato, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento (es decir, cuando se ha determinado que ha ocurrido un fallo de funcionamiento del primer motor 22), acciona tanto la
15 bomba 24 de agua como la bomba 21 de aceite utilizando segundo motor 23.

- El primer aparato obtiene una presión de aceite objetivo P_{tgt} aplicando la temperatura de aceite TOIL obtenida por el sensor 42 de temperatura de aceite y la velocidad de rotación del motor NE obtenida utilizando el sensor 44 de posición del cigüeñal a una "relación entre la presión de aceite TOIL, la velocidad de rotación del motor NE, y la presión de aceite objetivo P_{tgt} " mostrada en la fig. 2. La relación se almacena en la ROM 32 en forma de una tabla
20 de consulta. Según la relación mostrada en la fig. 2, la presión de aceite objetivo P_{tgt} aumenta a medida que aumenta la velocidad de rotación del motor, y la presión de aceite objetivo P_{tgt} aumenta a medida que aumenta la temperatura del aceite. Bajo el estado normal, el primer aparato realiza un control de avance de alimentación para controlar el primer motor 22 de manera que la presión de aceite real es igual a la presión de aceite objetivo P_{tgt} . En otras palabras, el primer aparato almacena en la ROM 32 una "cantidad de instrucción (que determina el par y la
25 velocidad de rotación del primer motor 23) que se ha de proporcionar al primer motor 33" con respecto a una combinación de la velocidad de rotación del motor NE y la temperatura de aceite TOIL, y lee la cantidad de instrucción desde la ROM 32 para enviarla al primer circuito 51 de accionamiento. El primer circuito 51 de accionamiento suministra la energía eléctrica con el segundo motor 22 de tal manera que el primer motor 22 gira según la cantidad de instrucción.

- 30 Por otro lado, cuando la presión de aceite POIL real detectada por el sensor 43 de presión de aceite es menor que la presión de aceite objetivo P_{tgt} por un umbral predeterminado ΔP_{th} o más, el primer aparato determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Por ejemplo, cuando la temperatura de aceite es de 100°C y la velocidad de rotación del motor NE es NE1, la presión de aceite objetivo P_{tgt} es la presión de aceite P1 mostrada en la fig. 2, sin embargo, si la presión detectada de aceite POIL es la "presión de aceite P2 que es menor que la presión de
35 aceite P1 por el umbral predeterminado ΔP_{th} o más", el primer aparato determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento.

- Cuando el primer aparato determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el primer aparato cambia (conmuta) la fuente de accionamiento de la bomba 21 de aceite del primer motor 22 al segundo motor 23, con el objetivo de accionar la bomba 21 de aceite utilizando el segundo motor 23. Más específicamente, cuando se
40 ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el primer aparato cambia el estado del embrague 25 electromagnético que ha estado en el estado sin conexión al estado de conexión con el objetivo de conectar el árbol 22a de salida del primer motor 22 con el árbol 23a de salida del segundo motor 23. Por consiguiente, el segundo motor 23 y el primer motor 22 están en el estado de transmisión de potencia. Además, el primer aparato detiene la energización del primer motor 22 (detiene el suministro de potencia con el primer motor
45 22), y acciona el segundo motor 23. Como resultado, la bomba 21 de aceite es accionada por el segundo motor 23, de manera que la lubricación para el motor 10 sigue realizándose. En este momento, la bomba 24 de agua es accionada por el segundo motor 23 de manera que la refrigeración del motor 10 sigue realizándose.

- Cuando el primer aparato acciona la bomba 21 de aceite utilizando el segundo motor 23, el primer aparato establece/controla la potencia de salida del segundo motor 23 de tal manera que la potencia de salida (par) del
50 segundo motor 23 resulta igual a una "potencia de salida obtenida sumando una potencia de salida requerida para la bomba 21 de aceite y una potencia de salida requerida para la bomba 24 de agua". Es decir, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el primer aparato hace que el segundo motor 23 genere una potencia de salida mayor que una potencia de salida generada por el motor 23 cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento (a saber, mayor que una potencia de salida
55 requerida para que el segundo motor 23 accione solamente la bomba 24 de agua).

En consecuencia, cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el aceite de lubricación puede ser alimentado al trayecto de aceite OL por/con la bomba 21 de aceite que es accionada por el segundo motor 23. Como resultado, se puede reducir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten. Además, la

bomba 21 de aceite es accionada por el primer motor 22 que no necesita el árbol del cigüeñal como la fuente de accionamiento cuando el primer motor 22 es normal, y la bomba 21 de aceite es accionada por el segundo motor 23 que no necesita el árbol de cigüeñal como la fuente de accionamiento cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Así, independientemente de si el primer motor 22 tiene o no tiene un fallo de funcionamiento, la fricción en el motor 10 puede reducirse, ya que la bomba 21 de aceite nunca es accionada por el árbol de cigüeñal.

Además, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el primer aparato aumenta la potencia de salida del segundo motor 23 con el objetivo de accionar la bomba 24 de agua y la bomba 21 de aceite. En consecuencia, incluso cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el refrigerante puede ser hecho circular lo suficiente a través del paso de refrigerante WL y el aceite de lubricación puede ser hecho circular lo suficiente a través del trayecto de aceite OL.

(Operación real del primer aparato)

La operación real del primer aparato será descrita a continuación.

La CPU 31 (en lo sucesivo, denominada simplemente como una "CPU") de la unidad 30 de control eléctrico del primer aparato que ejecuta una rutina de control de motor mostrada por un diagrama de flujo en la fig. 3 cada duración de un periodo de tiempo predeterminado después de un inicio del motor 10. Por lo tanto, en un punto apropiado en el tiempo, la CPU comienza a procesar a partir de la etapa 300 para proceder a la etapa 310, en la que determina si el punto presente en el tiempo es o no es un tiempo de inicio del motor 10. Es decir, la CPU determina si el punto presente en el tiempo es o no es inmediatamente posterior a un "punto en el tiempo en el que una posición de un interruptor de llave de encendido (no mostrado) de un vehículo en el que se monta el motor 10, se cambia de una posición de apagado a una posición de encendido.

Cuando el punto presente en el tiempo es el inicio del motor 10, la CPU toma una determinación de "Si" en la etapa 310 para proceder a la etapa 320, en la que la CPU establece el embrague 25 electromagnético en el estado sin conexión. A partir de ahí, la CPU ejecuta los procesos de la etapa 330 y de la etapa 340 descritos a continuación, y procede a la etapa 395 con el objetivo de finalizar la rutina presente de manera tentativa.

Etapa 330: la CPU determina una potencia de salida objetivo W1 del primer motor aplicando la temperatura de aceite TOIL real y la velocidad de rotación del motor NE real a una tabla de consulta MapW1 (TOIL, NE) almacenada en la ROM 32, y controla el primer motor 22 (el primer circuito 51 de accionamiento) de tal manera que el primer motor 22 genera una potencia de salida igual a la potencia de salida objetivo W1 del motor. Según la tabla MapW1 (TOIL, NE), se ha determinado que la potencia de salida objetivo W1 del primer motor sea mayor cuanto más alta sea la temperatura de aceite TOIL, y sea mayor cuanto más alta sea la velocidad de rotación del motor NE. Cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, y el primer motor 22 emite la potencia de salida igual a la potencia de salida W1 objetivo del primer motor, la presión de aceite POIL resulta sustancialmente igual a la presión de aceite objetivo Ptgt mostrada en la fig. 2.

Etapa 340: la CPU determina una segunda potencia de salida objetivo W2 del motor aplicando la temperatura del refrigerante THW real a una tabla de consulta MapW2 (THW) almacenada en la ROM 32. Según la tabla MapW2(THW), se ha determinado que la segunda potencia de salida objetivo W2 del motor sea mayor cuanto más alta sea la temperatura del refrigerante THW. La CPU controla el segundo motor 23 (el segundo circuito 52 de accionamiento) de tal manera que el segundo motor 23 genera una potencia de salida igual a la potencia de salida objetivo W2 del motor.

Posteriormente, cuando la CPU procede a la etapa 310, la CPU toma una determinación de "No" en la etapa 310 para proceder a la etapa 350, en la que la CPU determina si ha pasado o no un tiempo t1 constante desde que se ha iniciado el motor 10. El tiempo t1 constante se establece en un tiempo requerido para que la presión de aceite POIL resulte lo suficientemente alta después de que se haya iniciado el primer motor 22 a accionar. Cuando el tiempo t1 constante no ha pasado desde que se ha iniciado el motor 10, la CPU toma una determinación de "No" en la etapa 350 para ejecutar los procesos en la etapa 330 y en la etapa 340 descritas anteriormente.

Cuando la CPU inicia el proceso desde la etapa 300 después de un punto en el tiempo en el que el tiempo t1 constante ha pasado desde que se ha iniciado el motor 10, la CPU toma una determinación de "No" en la etapa 310, y toma una determinación de "Si" en la etapa 350. A partir de ahí, la CPU procede a la etapa 360 para determinar si el primer motor 22 tiene o no tiene un fallo de funcionamiento.

Más específicamente, como se ha descrito anteriormente, la CPU determina/obtiene la presión objetivo Ptgt aplicando la temperatura de aceite TOIL y la velocidad de rotación del motor NE a la tabla de consulta mostrada en la fig. 2. Además, la CPU determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento cuando la presión de aceite POIL es menor que la presión de aceite objetivo Ptgt por el valor de umbral ΔP_{th} predeterminado o más ($POIL < P_{tgt} - \Delta P_{th}$). Cuando la CPU no determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, toma una determinación de "No" en la etapa 360 para ejecutar los procesos de la etapa 330 y la etapa 340 descritos anteriormente.

En contraste, cuando la CPU determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, toma una determinación de "Si" en la etapa 360 para ejecutar los procesos de la etapa 370 a la etapa 390 descritas posteriormente en este orden, y procede a la etapa 395 para finalizar la rutina presente de manera tentativa.

5 Etapa 370: la CPU configura el embrague 25 electromagnético en el estado de conexión. Es decir, la CPU envía una señal de instrucción al circuito 53 de accionamiento de embrague con el objetivo de cambiar/conmutar el estado del embrague 25 electromagnético desde el "estado sin conexión que es el estado de no transmisión de potencia" al "estado de conexión que es el estado de transmisión de potencia".

Etapa 380: La CPU establece la potencia de salida objetivo W1 del primer motor 22 a "0" con el objetivo de detener el accionamiento del primer motor 22.

10 Etapa 390: la CPU establece la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 a un valor igual a una suma de la potencia de salida determinada basándose en la tabla de consulta MapW1 (TOIL, NE) y la potencia de salida determinada basándose en la tabla de consulta MapW2 (THW). Es decir, la CPU configura la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 de tal manera que la potencia de salida objetivo W2 resulta igual a una potencia de salida requerida obtenida añadiendo la potencia de salida requerida para accionar la bomba 21 de aceite a la potencia de salida requerida para accionar la bomba 24 de agua. La CPU controla el segundo motor 23 (segundo circuito 52 de accionamiento) de tal manera que el segundo motor 23 genera la potencia de salida igual a la potencia de salida objetivo W2.

Como se ha descrito anteriormente, el motor 10 de combustión interna comprende:

el primer motor 22 que acciona la bomba 21 de aceite;

20 el segundo motor 23 que acciona la bomba 24 de agua; y

un primer mecanismo 25 de cambio (conmutación) que puede alcanzar de forma selectiva uno cualquiera de entre el "primer estado (estado de no transmisión de potencia, estado sin conexión) en el que el segundo motor 23 no puede accionar la bomba 21 de aceite" y el "segundo estado (estado de transmisión de potencia, estado de conexión) en el que el segundo motor 23 puede accionar la bomba 21 de aceite". Es decir, el primer mecanismo 25 de cambio puede realizar una conmutación entre el primer estado y el segundo estado.

Además, el primer aparato comprende:

un medio de detección de fallo de funcionamiento (etapa 360) para determinar si el primer motor 22 tiene o no tiene un fallo de funcionamiento; y

30 un medio de control para alcanzar el primer estado utilizando el primer mecanismo 25 de cambio cuando no se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento (etapa 320), y alcanzar el segundo estado utilizando el primer mecanismo 25 de cambio cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento (etapa 370).

35 Además, el primer mecanismo 25 de cambio es un embrague 25 (mecanismo de embrague) que desconecta el árbol 21a de rotación de la bomba 21 de aceite del árbol 23a de salida del segundo motor 23 de tal manera que no se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el primer estado (estado de no transmisión de potencia, estado sin conexión), y conecta al árbol 21a de rotación de la bomba 21 de aceite con el árbol 23a de salida del segundo motor 23 de tal manera que se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el segundo estado (estado de transmisión de potencia, estado de conexión).

40 Según el primer aparato, cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, la bomba 21 de aceite es accionada por el segundo motor 23. Por lo tanto, el aceite puede ser alimentado al trayecto de aceite OL, incluso cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Por consiguiente, se puede reducir la posibilidad de que ocurra el agarrotamiento de las porciones deslizantes del motor 10. Además, ya que la bomba 21 de aceite es accionada por el motor 23 que no utiliza el cigüeñal como su fuente de accionamiento, se puede evitar el aumento de fricción del motor 10.

45 Además, el primer aparato configura la potencia de salida del segundo motor 23 a la potencia de salida requerida obtenida añadiendo la potencia de salida requerida para el accionamiento de la bomba 21 de aceite a la potencia de salida requerida para el accionamiento de la bomba 24 de agua, cuando el motor 23 acciona la bomba 21 de aceite (consúltese la etapa 330, la etapa 340, y la etapa 390). Como resultado, el refrigerante puede ser hecho circular lo suficiente a través del paso de refrigerante WL, y el aceite de lubricación puede ser hecho circular lo suficiente a través del trayecto de aceite OL, incluso cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento.

50 Además, el medio (30) de control del primer aparato está configurado para realizar un segundo control de aumento de potencia de salida del motor para establecer la potencia de salida del segundo motor 23 a una potencia que es mayor que la potencia de salida W2 requerida para que el segundo motor 23 accione la bomba 24 de agua mediante una potencia de salida W1 predeterminada, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de

funcionamiento (etapa 390). Es decir, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el medio (30) de control hace que la potencia de salida del segundo motor 23 sea mayor que la potencia de salida requerida para que el segundo motor 23 accione solamente la bomba 24 de agua.

5 Según la configuración anterior, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, se aumenta la potencia de salida del segundo motor 23. Así, la presión de aceite en el trayecto de aceite OL se mantiene alta con el objetivo de hacer circular lo suficiente el aceite de lubricación a través del trayecto de aceite OL.

<Realización modificada de la primera realización>

10 Una CPU de la realización modificada ejecuta una "rutina de control del motor" mostrada por un diagrama de flujo en la fig. 4 en lugar de en la fig. 3 cada duración de un periodo de tiempo predeterminado. La rutina mostrada en la fig. 4 es diferente de la rutina mostrada en la fig. 3 solamente en que la etapa 410 se inserta entre la etapa 380 y la etapa 390.

15 Por lo tanto, cuando la CPU determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, procede a la etapa 410 después de realizar el proceso de la etapa 380. En la etapa 410, la CPU ejecuta procesos para realizar un control de limitación de la velocidad de rotación del motor (en lo sucesivo, denominado simplemente como un "control de limitación de velocidad"). El control de limitación de velocidad es para controlar la operación del motor 10 de tal manera que la velocidad de rotación del motor NE no excede (resulta mayor que) una velocidad límite NEup. Específicamente cuando la velocidad de rotación del motor NE es más alta que la velocidad límite NEup, la CPU envía una instrucción al activador 54 de accionamiento del motor para reducir/disminuir el par de salida del motor 10. Por ejemplo, la CPU envía la señal al activador de válvula de mariposa que sirve como el activador 54 de accionamiento del motor. Alternativamente, la CPU envía la señal al dispositivo de encendido que sirve como el activador 54 de accionamiento del motor para retardar un tiempo de encendido. Por medio de esos, se disminuye el par de salida del motor 10 y así, la velocidad de rotación del motor NE se ajusta para resultar igual o inferior que la velocidad límite NEup.

25 Por consiguiente, la potencia de salida objetivo W1 del primer motor determinada basándose en la tabla MapW1 (TOIL, NE) está limitada con el objetivo de ser igual o menor que la potencia de salida objetivo del primer motor $W1 = \text{MapW1}(\text{TOILmax}, \text{NEup})$ determinada cuando la velocidad de rotación del motor NE es igual a la velocidad límite NEup predeterminada y la temperatura de aceite TOIL es igual a una temperatura de aceite predeterminada (por ejemplo, la temperatura de aceite máxima TOILmax). Como resultado, la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 determinada en la etapa 390 (que es una suma de la potencia de salida determinada por el MapW1 (TOILmax, NE) y la potencia de salida determinada por el MapW2 (THW) resulta menor que la potencia de salida determinada cuando la velocidad de rotación del motor NE es igual o más alta que la velocidad límite NEup. En otras palabras, el motor 10 es operado de tal manera que la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 obtenida en la etapa 390 es igual o menor que la potencia de salida máxima que puede generar el segundo motor 23. En consecuencia, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, conduciendo a una reducción de coste del aparato. Además, se puede disminuir adicionalmente la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrado al motor 10 y una cantidad de refrigerante suministrado al motor 10 no resultan insuficientes.

40 Debería observarse que, en la etapa 410, la CPU de la realización modificada puede realizar un control de limitación de par para limitar el par generado por el motor 10 de tal manera que el par generado por el motor 10 resulta igual o menor que un par límite, en lugar de o además del control de limitación de velocidad. Según el control de limitación de par, se envían señales al activador de válvula de mariposa que sirve como el activador 54 de accionamiento del motor de manera que el motor que genera par estimado basándose en la velocidad de rotación del motor NE y la abertura de la válvula de mariposa resulta igual o menor que el par límite, y como resultado, por ejemplo, se disminuye la abertura de la válvula de mariposa. En este caso también, la velocidad de rotación del motor NE no alcanza después de todo la velocidad de rotación máxima NEmax, y por lo tanto, la potencia de salida objetivo W1 del primer motor puede reducirse. En consecuencia, la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 obtenida en la etapa de 390 resulta pequeña. En otras palabras, el motor 10 es operado de tal manera que la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor 23 obtenida en la etapa 390 es igual o menor que la potencia de salida máxima que puede generar el segundo motor 23. Como resultado, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, conduciendo a una reducción de coste del aparato. Además, se puede disminuir adicionalmente la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrado al motor 10 y una cantidad de refrigerante suministrado al motor 10 no resultan insuficientes.

55 <Segunda realización>

El aparato de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, denominado simplemente como un "segundo aparato") según la segunda realización de la presente invención es diferente del primer aparato en el que, como se muestra en la fig. 5,

el dispositivo 20 de bomba del segundo aparato comprende un mecanismo 26 de engranaje (primer mecanismo de engranaje) en lugar del mecanismo 25 de embrague, y

el árbol 23a de salida es paralelo con el árbol 22a de salida, y está colocado a lo largo de/sobre un eje diferente de un eje del árbol 22a de salida.

- 5 En lo sucesivo, un número de referencia dado como una parte, una estructura, o similar, del primer aparato es también dado como una parte, una estructura, o similar, respectivamente, parecido a la parte, estructura, o similar del primer aparato, respectivamente. Se omitirá una explicación detallada para esas partes.

10 Como se ha descrito anteriormente, el segundo motor 23 está posicionado/dispuesto de tal manera que el árbol 23a de salida es paralelo con el árbol 22a de salida del primer motor 22, pero el eje del árbol 23a de salida es diferente del eje del árbol 22a de salida del primer motor 22.

15 El mecanismo 26 de engranaje (primer mecanismo de engranaje) está posicionado entre la otra extremidad (extremidad izquierda en la fig. 5) del árbol 22a de salida del primer motor 22 y la otra extremidad (extremidad derecha en la fig. 5) del árbol 23a de salida del segundo motor 23. El mecanismo 26 de engranaje comprende un primer engranaje 26a, un segundo engranaje 26b, un árbol 26c que se alarga y se contrae, y un activador no ilustrado.

El primer engranaje 26a es fijado a la otra extremidad (extremidad izquierda en la fig. 5) del árbol 22a de salida del primer motor 22 con el objetivo de ser coaxial con el segundo árbol 22a de salida.

El segundo engranaje 26b es fijado a una extremidad (extremidad derecha en la fig. 5) del árbol 26c que se alarga y se contrae con el objetivo de ser coaxial con el árbol 26c que se alarga y se contrae.

- 20 La estría del árbol 26c que se alarga y se contrae ajusta con (es la estría conectada con) el árbol 23a de salida del segundo motor 23 de manera que el árbol 26c puede alargarse y contraerse (ir hacia atrás y hacia adelante con respecto al árbol 23a de salida) en la dirección del eje del árbol 23a de salida y puede girar íntegramente con el árbol 23a de salida.

25 El activador es, por ejemplo, un cilindro hidráulico. El activador se alarga y se contrae en respuesta a una señal de un circuito 55 de accionamiento de mecanismo, para alargar y contraer por ello el árbol 26c que se alarga y se contrae.

30 Cuando el árbol 26c que se alarga y se contrae se alarga hacia el árbol 22a de salida (cuerpo principal del primer motor 22), el segundo engranaje 26b engrana directamente con el primer engranaje 26a. Como resultado, el par de rotación (fuerza motriz) generada en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 se transmite al árbol 22a de salida del primer motor 22 de manera que se logra el estado de transmisión de potencia (consúltese una línea de puntos mostrada en la fig. 5). Cuando se alcanza/logra el estado de transmisión de potencia, se alcanza/logra el segundo estado en el que el segundo motor 23 puede girar/accionar la bomba 21 de aceite a través del árbol 22a de salida.

35 En contraste, cuando el árbol 26c que se alarga y se contrae se contrae hacia el árbol 23a de salida (cuerpo principal del segundo motor 23), el segundo engranaje 26b no se engrana ni directa ni indirectamente con el primer engranaje 26a. Como resultado, el par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 no se transmite al árbol 22a de salida del primer motor 22 de manera que se logra el estado de no transmisión de potencia. Cuando se alcanza/logra este estado de no transmisión de potencia, se alcanza/logra el primer estado en el que el segundo motor 23 no puede girar/accionar la bomba 21 de aceite.

40 El número de dientes del primer engranaje 26a es menor que el número de dientes del segundo engranaje 26b. Debería observarse que el número de dientes del primer engranaje 26a puede ser igual o mayor que el número de dientes del segundo engranaje 26b.

45 Como se ha descrito anteriormente, el segundo mecanismo 26 de cambio (conmutación) es un mecanismo 26 de engranaje, que alcanza un estado en el que el "primer engranaje 26a que gira íntegramente con el árbol 22a de salida del primer motor 22" no engrana con el segundo engranaje 26b que gira íntegramente con el árbol 23a de salida del segundo motor 23" (independientemente de si es directamente o no), con el objetivo de lograr el primer estado (estado de no transmisión de potencia, estado no engranado), y que alcanza un estado en el que el primer engranaje 26a engrana con el segundo engranaje 26b, bien directa o bien indirectamente, con el objetivo de lograr el segundo estado (estado de transmisión de potencia, estado engranado).

50 Según el segundo aparato, el segundo motor 23 puede accionar la bomba 21 de aceite cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Por ello, el aceite de lubricación puede ser alimentado al trayecto de aceite OL incluso cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Como resultado, se puede reducir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten. Además, la bomba 21 de aceite es accionada por uno cualquiera de entre el primer motor 22 y el segundo motor 23 (sin utilizar el cigüeñal), y así, puede reducirse la fricción en el motor 10.

Además, el mecanismo 26 de cambio (conmutación) está configurado de tal manera que el número de dientes del primer engranaje 26a es menor que el número de dientes del segundo engranaje 26b. Como resultado, el par de salida del segundo motor 23 se aumenta cuando se transmite al árbol 21a de rotación de la bomba 21 de aceite, y así, el motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23.

5 Debería observarse que el número de dientes del primer engranaje 26a puede ser mayor que el número de dientes del segundo engranaje 26b, dependiendo de un par y/o una potencia requeridos para que el segundo motor 23 accione la bomba 21 de aceite, así como dependiendo de un valor del segundo motor 23. En tal caso, la bomba 21 de aceite puede ser girada a una velocidad alta, y por ello, se puede suministrar una cantidad suficiente de aceite de lubricación al motor 10.

10 Además, el mecanismo 26 de cambio (conmutación) según el segundo aparato puede estar configurado de tal manera que un tercer engranaje que siempre engrana con el primer engranaje 26a está previsto entre el primer engranaje 26a y el segundo engranaje 26b, el segundo engranaje 26b engrana con el tercer engranaje de manera que el segundo engranaje 26b engrana indirectamente con el primer engranaje 26a, cuando el árbol 26c que se alarga y se contrae se alarga hacia el árbol 22a de salida (cuerpo principal del motor 22). Además, un único o una pluralidad de engranajes intermedios que engranan siempre con el tercer engranaje pueden estar previstos además del tercer engranaje, y por ello el segundo engranaje 26b puede engranar con uno de los engranajes intermedios cuando el árbol 26c que se alarga y se contrae se alarga hacia el árbol 22a de salida (cuerpo principal del motor 22).

<Tercera realización>

20 El aparato de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, denominado simplemente como un "tercer aparato") según la tercera realización de la presente invención es diferente del primer aparato en que, como se ha mostrado en la fig. 6, el tercer aparato se aplica al motor de combustión interna incluyendo el dispositivo 20 de bomba que comprende un segundo embrague 27 electromagnético.

25 El segundo embrague 27 electromagnético está posicionado/colocado entre el árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua y el árbol 23a de salida del segundo motor 23. Cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el primer aparato establece el primer embrague 25 electromagnético al estado de conexión con el objetivo de que el segundo motor 23 accione la bomba 21 de aceite, y establece el segundo embrague 27 electromagnético al estado sin conexión de manera que el segundo motor 23 no accione la bomba 24 de agua.

30 Más específicamente, el segundo embrague 27 electromagnético está posicionado entre una extremidad (extremidad izquierda en la fig. 6) del árbol 23a de salida del segundo motor 23 y una extremidad (extremidad derecha en la fig. 6) del árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua. El segundo embrague 27 electromagnético comprende una tercera placa 27a de fricción conectada al árbol 23a de salida, una cuarta placa 27b de fricción conectada al árbol 24a de rotación, y un activador electromagnético no ilustrado.

35 El segundo embrague 27 electromagnético puede transferir un par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 al árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua, cuando la tercera placa 27a de fricción y la cuarta placa 27b de fricción están acopladas entre sí (es decir, cuando el segundo embrague 27 electromagnético funciona/opera o está en el estado de conexión). Este estado se denomina como un "estado de transmisión de potencia", o como un "tercer estado", por una cuestión de conveniencia. Además, el segundo embrague 27 electromagnético no puede transferir el par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 al árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua, cuando la tercera placa 27a de fricción y la cuarta placa 27b de fricción están separadas (o no acopladas) entre sí (es decir, cuando el segundo embrague 27 electromagnético no funciona/opera o está en el estado sin conexión). Este estado se denomina como un "estado de no transmisión de potencia", o como un "cuarto estado", por una cuestión de conveniencia. Un activador electromagnético no ilustrado se opera en respuesta a una señal de control del segundo circuito 56 de accionamiento de embrague con el objetivo de que el segundo embrague 27 electromagnético cambie entre el estado de transmisión de potencia y el estado de no transmisión de potencia. Es decir, el segundo embrague 27 electromagnético está configurado con el objetivo de ser capaz de alcanzar selectivamente uno cualquiera de entre el estado de transmisión de potencia y el estado de no transmisión de potencia.

(Esquema de control de conmutación según el tercer aparato)

50 El esquema de control de conmutación que realiza el tercer aparato se describirá a continuación. De manera similar al primer aparato cuando no se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, el tercer aparato acciona la bomba 21 de aceite utilizando el primer motor 22, y acciona la bomba 24 de agua utilizando el segundo motor. El tercer aparato, cuando se ha determinado que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento (es decir, cuando se ha determinado que ha ocurrido el fallo de funcionamiento del primer motor 22), acciona la bomba 21 de aceite utilizando en segundo motor 23, pero no acciona la bomba de agua 24 utilizando el segundo motor 23.

Más específicamente, el tercer aparato cambia el estado del embrague 25 electromagnético que ha estado en el estado sin conexión al estado de conexión con el objetivo de conectar el árbol 22a de salida del primer motor 22 con el árbol 23a de salida del segundo motor 23. Además, el tercer aparato cambia el estado del embrague 27

electromagnético que ha estado en el estado de conexión al estado sin conexión con el objetivo de desconectar el árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua del árbol 23a de salida del segundo motor 23. Por consiguiente, el segundo motor 23 y la bomba 21 de aceite están en el estado de transmisión de potencia a través del árbol 22a de salida del primer motor 22, y el segundo motor 23 y la bomba 24 de agua están en el estado de no transmisión de potencia. Además, el tercer aparato detiene la energización del primer motor 22 (detiene el suministro de potencia con el primer motor 22), y acciona el segundo motor 23 solamente, de manera similar al primer aparato.

(Operación real del tercer aparato)

La operación real del tercer aparato se describirá a continuación. La CPU 31 (en lo sucesivo, denominada simplemente como una "CPU") de la unidad 30 de control eléctrico del tercer aparato ejecuta una rutina de control del motor mostrada por un diagrama de flujo en la fig. 7 cada duración de un periodo de tiempo predeterminado después de un inicio del motor. Debería observarse que el número de referencia dado a la etapa cuyo proceso se ha descrito ya anteriormente se da a una etapa en la fig. 7 cuyo proceso es el mismo que el proceso ya descrito anteriormente. Se omitirá la descripción detallada sobre tal etapa.

En un punto apropiado en el tiempo, la CPU inicia el procesamiento desde la etapa 700 para proceder a la etapa 310, en la que determina si el punto presente en el tiempo es o no es el tiempo de inicio del motor 10. Cuando el punto presente en el tiempo es el inicio del motor 10, la CPU toma una determinación de "Si" en la etapa 310 para proceder a la etapa 710, en la que la CPU establece el primer embrague 25 electromagnético al estado sin conexión, y establece el segundo embrague 27 electromagnético al estado de conexión. A partir de ahí, la CPU ejecuta los procesos de la etapa 330 a la etapa 340 descritos anteriormente en este orden para proceder a la etapa 795 con el objetivo de finalizar la presente rutina de forma tentativa. Por consiguiente, la bomba 21 de aceite es accionada por el primer motor 22 y la bomba 24 de agua es accionada por el segundo motor 23.

Posteriormente, cuando la CPU procede a la etapa 310, toma una determinación de "No" en la etapa 310 para proceder a la etapa 350. En este punto en el tiempo, si el tiempo t1 constante no ha transcurrido después del inicio del motor 10, la CPU toma una determinación de "No" en la etapa 350 para ejecutar los procesos de la etapa 330 y de la etapa 340 descritas anteriormente.

Cuando la CPU inicia el procesamiento de la etapa 700 después de un punto en el tiempo en el que el tiempo t1 constante ha transcurrido después del inicio del motor 10, la CPU toma una determinación de "No" en la etapa 310, y toma una determinación de "Si" en la etapa 350. Posteriormente, la CPU procede a la etapa 360 para determinar si el primer motor 22 tiene o no tiene un fallo de funcionamiento.

Cuando la CPU no determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, toma una determinación de "No" en la etapa 360 para ejecutar los procesos de la etapa 330 y de la etapa 340 descritas anteriormente. Por ello, la bomba 21 de aceite es accionada por el primer motor 22, y la bomba 24 de agua es accionada por el segundo motor 23.

En contraste, cuando la CPU determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, toma una determinación de "Si" en la etapa 360 para ejecutar los procesos de la etapa 370, de la etapa 380, de la etapa 720, y de la etapa 730 en este orden, y procede a la etapa 795 para finalizar la presente rutina de manera tentativa.

Etapa 370: la CPU establece el embrague 25 electromagnético al estado de conexión. Es decir, la CPU envía una señal de instrucción al circuito 53 de accionamiento de embrague con el objetivo de cambiar/conmutar sobre el estado del embrague 25 electromagnético del "estado sin conexión que es el estado de no transmisión de potencia" al "estado de conexión que es el estado de transmisión de potencia".

Etapa 380: la CPU establece la potencia de salida objetivo W1 del primer motor 22 a "0" con el objetivo de detener el accionamiento del primer motor 22.

Etapa 720: la CPU establece el segundo embrague 27 electromagnético al estado sin conexión. Es decir, la CPU envía una señal de instrucción al segundo circuito 56 de accionamiento de embrague con el objetivo de cambiar/conmutar el estado del segundo embrague 27 electromagnético desde el "estado de conexión que es el estado de transmisión de potencia" al "estado sin conexión que es el estado de no transmisión de potencia".

Etapa 730: la CPU determina una potencia de salida objetivo W2 del segundo motor aplicando la temperatura de aceite TOIL real y la velocidad de rotación del motor NE real a una tabla de consulta MapW2(TOIL, NE) almacenada en la ROM 32. A partir de ahí, la CPU controla el segundo motor 23 (el segundo circuito 52 de accionamiento) de tal manera que el segundo motor 23 genera una potencia de salida igual a la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor. Según la tabla MapW2(TOIL, NE), la potencia de salida objetivo W2 del segundo motor se ha determinado que sea mayor cuanto más alta sea la temperatura de aceite TOUL, y que sea mayor cuanto más alta sea la velocidad de rotación del motor NE. Debería observarse que la tabla MapW2(TOIL, NE) puede ser la misma que la tabla MapW1(TOIL, NE), o puede ser diferente de la tabla MapW1(TOIL, NE).

Como se ha descrito anteriormente, el motor 10 de combustión interna al que se aplica el tercer aparato comprende el segundo mecanismo 27 de cambio cuyo estado cambia entre el tercer estado y el cuarto estado, siendo el tercer

estado un estado (estado de transmisión de potencia, estado de conexión) en el que el segundo motor 23 puede accionar la bomba 24 de agua, y siendo el cuarto estado un estado (estado de no transmisión de potencia, estado sin conexión) en el que el segundo motor 23 no puede accionar la bomba 24 de agua.

5 Además, el tercer aparato comprende un medio (30) de control que está configurado para alcanzar el tercer estado utilizando el segundo cambio sobre el mecanismo 27 cuando no se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento (consúltese la etapa 710), y está configurado para alcanzar el cuarto estado utilizando el segundo cambio sobre el mecanismo 27 cuando se ha determinado que el primer motor tiene un fallo de funcionamiento (consúltese la etapa 360 y la tapa 720).

10 Además, el segundo mecanismo 27 de cambio es el segundo mecanismo 27 de embrague, que conecta el árbol 23a de salida del segundo motor 23 con el árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua de tal manera que la potencia se puede transmitir entre ellos con el objetivo de alcanzar el tercer estado, y que desconecta el árbol 23a de salida del segundo motor 23 del árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua de tal manera que no se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar el cuarto estado.

15 Según esta configuración, cuando la bomba 21 de aceite es accionada por el segundo motor 23, el segundo motor 23 no acciona la bomba 24 de agua. Por lo tanto, comparado con el caso en el que el segundo motor 23 acciona tanto la bomba 21 de aceite como la bomba 24 de agua, es posible reducir la potencia de salida del segundo motor 23. Como resultado, un motor cuya potencia máxima es relativamente baja puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, y así, se puede reducir el coste para el aparato. Además, se puede disminuir la posibilidad de que las porciones deslizantes de motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrada motor 10 no resulta insuficiente.

<Realización modificada de la tercera realización>

25 Una CPU de la realización modificada ejecuta una "rutina de control del motor" mostrada por un diagrama de flujo en la fig. 8 en lugar de en la fig. 7 cada duración de un periodo de tiempo predeterminado. La rutina mostrada en la fig. 8 es diferente de la rutina mostrada en la fig. 7 solamente en que la etapa 810 se inserta entre la etapa 720 y la etapa 730. La etapa 810 es una etapa cuyo proceso que ha de ser ejecutado es el mismo que el proceso de la etapa 410.

30 Por lo tanto, cuando la CPU determina que el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento, procede a la etapa 810, en la que la CPU ejecuta los procesos para realizar el control de limitación de la velocidad de rotación del motor (control de limitación de velocidad). En consecuencia, la velocidad de rotación del motor NE se ajusta para resultar igual o inferior que la velocidad límite NEup.

35 Por consiguiente, como se muestra en la fig. 2, la presión de aceite objetivo P_{tgt} resulta igual o inferior que la presión de aceite límite P_{up} , y así, la potencia de salida objetivo W_2 del segundo motor determinada basándose en la tabla MapW2 (TOIL, NE) se limita con el objetivo de ser igual o menor que un valor ($=MapW2(TOIL, NE_{up})$) que es menor que la potencia de salida objetivo del segundo motor $W_2 = MapW2(TOIL_{max}, NE_{max})$ determinada cuando la velocidad de rotación del motor NE es igual a la velocidad máxima NE_{max} y la temperatura de aceite TOIL es igual a la temperatura de aceite máxima $TOIL_{max}$. Como resultado, la potencia de salida objetivo W_2 del segundo motor 23 determinada en la etapa 730 resulta pequeña. En otras palabras, el motor 10 es operado de tal manera que la potencia de salida objetivo W_2 del segundo motor 23 determinada en la etapa 730 se limita a ser igual o menor que la potencia de salida máxima que puede generar el segundo motor 23. En consecuencia, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, conduciendo a una reducción de coste del aparato. Además, se puede disminuir la posibilidad de que las porciones deslizantes de motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrada al motor 10 no resulta insuficiente.

45 Debería observarse que, en la etapa 810, la CPU de esta realización modificada puede realizar el control de limitación de par para limitar el par generado por el motor 10 de tal manera que el par generado por el motor 10 resulta igual o menor que el par límite, en lugar o además del control de limitación de velocidad. En este caso también, la velocidad de rotación del motor NE no alcanza eventualmente la velocidad de rotación máxima NE_{max} , y por lo tanto, la potencia de salida objetivo W_2 del segundo motor 23 puede hacerse más pequeña. Como resultado, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, conduciendo a una reducción de coste del aparato. Además, se puede disminuir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrado al motor 10 no resulta insuficiente.

<Cuarta realización>

55 el aparato de control para un motor de combustión interna (en lo sucesivo, denominado simplemente como un "cuarto aparato") según la cuarta realización de la presente invención es diferente del tercer aparato en que, como se muestra en la fig. 9,

el dispositivo 20 de bomba del cuarto aparato comprende un segundo mecanismo 28 de engranaje en lugar del segundo mecanismo 27 de embrague del tercer aparato, y

el árbol 23a de salida es paralelo con el árbol 24a de rotación, y está posicionado a lo largo de/sobre un eje diferente de un eje del árbol 24a de rotación.

5 En lo sucesivo, el número de referencia dado como una parte, estructura, o similar, del tercer aparato es también dado como una parte, estructura, o similar, respectivamente parecido a la parte, estructura, o similar del tercer aparato, respectivamente. Se omitirá una explicación detallada para esas partes etc.

como se ha descrito anteriormente, la bomba 24 de agua está posicionada de tal manera que el árbol 24a de rotación es paralelo con el árbol 23a de salida del segundo motor 23, y el eje del árbol 24a de rotación es diferente del eje del árbol 23a de salida.

10 El segundo mecanismo 28 de engranaje se posiciona entre una extremidad (extremidad derecha en la fig. 9) del árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua y la extremidad (extremidad izquierda en la fig. 9) del árbol 23a de salida del segundo motor 23. El segundo mecanismo 28 de engranaje comprende un tercer engranaje 28a, un cuarto engranaje 28b, un árbol 28c que se alarga y se contrae, y un activador no ilustrado.

El tercer engranaje 28a es fijado a una extremidad (extremidad derecha en la fig. 9) del árbol 28c que se alarga y se contrae con el objetivo de ser coaxial con el árbol 28c que se alarga y se contrae.

15 El cuarto engranaje 28b es fijado a una extremidad (extremidad izquierda en la fig. 9) del árbol 23a de salida del segundo motor 23 con el objetivo de ser coaxial con el árbol 23a de salida.

20 La estría del árbol 28c que se alarga y se contrae ajusta con (es la estría conectada con) el árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua de manera que el árbol 28c puede alargarse y contraerse (ir hacia atrás y hacia adelante con respecto al árbol 24a de rotación) en la dirección del eje del árbol 24a de rotación, y puede girar íntegramente con el árbol 24a de rotación.

El activador es, por ejemplo, un cilindro hidráulico. El activador se alarga y se contrae en respuesta a una señal de un circuito 57 de accionamiento del mecanismo, para alargar y contraer por ello el árbol 28c que se alarga y se contrae.

25 Cuando el árbol 28c que se alarga y se contrae se alarga hacia el árbol 23a de salida (cuerpo principal del segundo motor 23), el tercer engranaje 28a engrana directamente con el cuarto engranaje 28b. Como resultado, el par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 se transmite al árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua de manera que se logra el estado de transmisión de potencia (consúltese una línea discontinua mostrada en la fig. 9). Cuando este estado de transmisión de potencia se alcanza/logra, el tercer estado se alcanza/logra en el que el segundo motor 23 puede girar/accionar la bomba 24 de agua.

30 En contraste, cuando el árbol 28c que se alarga y se contrae se contrae hacia el árbol 24a de rotación (cuerpo principal de la bomba 24 de agua), el tercer engranaje 28a no engrana ni directa ni indirectamente con el cuarto engranaje 28b. Como resultado, el par de rotación (fuerza motriz) generado en el árbol 23a de salida del segundo motor 23 no se transmite al árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua de manera que se logra el estado de no transmisión de potencia. Cuando se alcanza/logra este estado de no transmisión de potencia, el cuarto estado se alcanza/logra en el que el segundo motor 23 no puede girar/accionar la bomba 24 de agua.

35 Como se ha descrito anteriormente, el segundo mecanismo 28 de cambio del cuarto aparato es el mecanismo 28 de engranaje, que logra un estado en el que el "tercer engranaje 28a que gira íntegramente con el árbol 24a de rotación de la bomba 24 de agua" y el "cuarto engranaje 28b que gira íntegramente con el árbol 23a de salida del segundo motor 23, bien directa o bien indirectamente, engranan entre sí, con el objetivo de alcanzar el tercer estado (estado de transmisión de potencia, estado engranado), y que logra un estado en el que el tercer engranaje y el cuarto engranaje no engranan ni directa ni indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar el cuarto estado (estado de no transmisión de potencia, estado no engranado).

40 Según el cuarto aparato, cuando la bomba 21 de aceite es accionada por el segundo motor 23, el segundo motor 23 no acciona la bomba 24 de agua. Así, la potencia de salida del segundo motor 23 puede hacerse más pequeña comparado con un caso en el que tanto la bomba 21 de aceite como la bomba 24 de agua son accionadas por el segundo motor 23. Como resultado, un motor cuya potencia máxima es relativamente pequeña puede adoptarse/utilizarse como el segundo motor 23, conduciendo a una reducción de coste del aparato. Además, se puede disminuir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten, ya que una cantidad del aceite de lubricación suministrado al motor 10 no resulta insuficiente.

45 Debería observarse que el número de dientes del tercer engranaje 28a puede ser igual o menor que el número de dientes del cuarto engranaje 28b.

50 Como se ha descrito anteriormente, cada uno de los aparatos de control de las realizaciones y las realizaciones modificadas según la presente invención acciona la bomba 21 de aceite con el segundo motor 23, cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Por lo tanto, la bomba 21 de aceite puede ser accionada para suministrar el aceite de lubricación con el trayecto de aceite sin utilizar la rotación del cigüeñal como la fuente de accionamiento,

55

cuando el primer motor 22 tiene un fallo de funcionamiento. Como resultado, se puede reducir la posibilidad de que las porciones deslizantes del motor 10 se agarroten, y se puede reducir la fricción en el motor 10.

5 Debería observarse que la presente invención no debería estar limitada a las realizaciones descritas anteriormente, pero puede adoptar distintas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, en el segundo aparato mostrado en la fig. 5, el árbol 26c que se alarga y se contrae se puede proporcionar al árbol 22a de salida del primer motor 22. Además, en el tercer aparato mostrado en la fig. 6, el primer mecanismo 26 de engranaje del segundo aparato puede adoptarse en lugar del primer embrague de 25 electromagnético. De manera similar, en el cuarto aparato mostrado en la fig. 9, el primer mecanismo 26 de engranaje del segundo aparato puede adoptarse en lugar del primer embrague 25 electromagnético. Además, por ejemplo, el árbol de rotación de la bomba 21 de aceite puede penetrar a través del cuerpo principal de la bomba 21 de aceite, el primer motor 22 puede posicionarse en un lado del árbol de rotación mediante el embrague electromagnético descrito anteriormente por el mecanismo de engranaje descrito anteriormente, y el segundo motor 23 puede posicionarse en el otro lado del árbol de rotación mediante el embrague electromagnético descrito anteriormente o mediante el mecanismo de engranaje descrito anteriormente.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato (30) de control para un motor (10) de combustión interna en el que la lubricación se realiza utilizando un aceite de lubricación descargado desde una bomba (21) de aceite, y la refrigeración se realiza utilizando un refrigerante descargado desde una bomba (24) de agua, en donde dicho motor (10) de combustión interna comprende,
- 5 un primer motor (22) para accionar dicha bomba de aceite;
- un segundo motor (23) para accionar dicha bomba de agua; y
- un primer mecanismo (25) de cambio que tiene un primer estado y un segundo estado, siendo dicho primer estado un estado en el que dicho segundo motor no puede accionar dicha bomba de aceite, y siendo dicho segundo estado un estado en el que dicho segundo motor puede accionar dicha bomba de aceite;
- 10 en donde,
- dicho aparato de control comprende
- un medio de determinación de fallo de funcionamiento configurado para determinar si dicho primer motor tiene o no tiene un fallo de funcionamiento (360);
- 15 caracterizado por que además comprende
- un medio de control configurado para controlar el primer motor (22), el segundo motor y el primer mecanismo (25) de cambio para alcanzar dicho primer estado cuando no se ha determinado que dicho primer motor tiene un fallo de funcionamiento (320), y para alcanzar dicho segundo estado cuando se ha determinado que dicho primer motor tiene un fallo de funcionamiento (370).
- 20 2.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 1, en donde
- dicho medio de control está configurado para realizar al menos uno de entre un control de limitación de par para limitar un par generado por dicho motor de combustión interna a un par umbral o menor y un control de limitación de velocidad para limitar una velocidad de rotación del motor de dicho motor de combustión interna a una velocidad de rotación umbral o inferior, cuando se ha determinado que dicho primer motor tiene un fallo de funcionamiento (410).
- 25 3.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde
- dicho primer mecanismo de cambio es un primer mecanismo (25) de embrague, que está configurado para desconectar un árbol (21a) de rotación de dicha bomba de aceite de un árbol (23a) de salida de dicho segundo motor de tal manera que no se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar dicho primer estado, y conectar dicho árbol (21a) de rotación de dicha bomba de aceite con dicho árbol (23a) de salida de dicho segundo motor de tal manera que se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar dicho segundo estado.
- 30 4.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde,
- dicho primer mecanismo de cambio es un primer mecanismo (26) de engranaje, que está configurado para lograr un estado en el que un primer engranaje (26a) que gira íntegramente con un árbol (22a) de salida de dicho primer motor y un segundo engranaje (26b) que gira íntegramente con un árbol (23a) de salida de dicho segundo motor no engranan ni directa ni indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar dicho primer estado, y que está configurado para lograr un estado en el que dicho primer engranaje (26a) y dicho segundo engranaje (26b) engranan directa o indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar dicho segundo estado.
- 35 5.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 4, en donde, el número de dientes de dicho primer engranaje (26a) y el número de dientes de dicho segundo engranaje (26b) son diferentes entre sí.
- 6.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 5, en donde,
- 45 dicho medio de control está configurado para que una potencia de salida de dicho segundo motor (23) sea mayor que una potencia de salida requerida para que dicho segundo motor (23) accione dicha bomba (24) de agua cuando se ha determinado que dicho primer motor (22) tiene un fallo de funcionamiento (390).
- 7.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según cualquiera de la reivindicación 1 a la reivindicación 5, en donde,

dicho motor de combustión interna comprende además un segundo mecanismo (27, 28) de cambio cuyo estado cambia entre un tercer estado y un cuarto estado, siendo dicho tercer estado un estado en el que dicho segundo motor (23) puede accionar dicha bomba (24) de agua, y siendo dicho cuarto estado un estado en el que dicho segundo motor (23) no puede accionar dicha bomba (24) de agua; y

- 5 dicho medio de control está configurado para alcanzar dicho tercer estado utilizando dicho segundo mecanismo de cambio cuando no se ha determinado que dicho primer motor tiene un fallo de funcionamiento (710), y para alcanzar dicho cuarto estado utilizando dicho segundo mecanismo de cambio cuando se ha determinado que dicho primer motor tiene un fallo de funcionamiento (720).

8.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 7, en donde,

- 10 dicho segundo mecanismo de cambio es un segundo mecanismo (27) de embrague, que está configurado para conectar un árbol (23a) de salida de dicho segundo motor con un árbol (24a) de rotación de dicha bomba de agua de tal manera que se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar dicho tercer estado, y que está configurado para desconectar dicho árbol (23a) de salida de dicho segundo motor de dicho árbol (24a) de rotación de dicha bomba de agua de tal manera que no se puede transmitir potencia entre ellos con el objetivo de alcanzar dicho cuarto estado.
- 15

9.- El aparato de control para un motor (10) de combustión interna según la reivindicación 7, en donde,

- dicho segundo mecanismo de cambio es un segundo mecanismo (28) de engranaje, que está configurado para lograr un estado en el que un tercer engranaje (28a) que gira íntegramente con dicho árbol (24a) de rotación de dicha bomba de agua y un cuarto engranaje (28b) que gira íntegramente con dicho árbol (23a) de salida de dicho segundo motor engranan directa o indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar dicho tercer estado, y que está configurado para lograr un estado en el que dicho tercer engranaje (28a) y dicho cuarto engranaje (28b) no engranan ni directa ni indirectamente entre sí, con el objetivo de alcanzar dicho cuarto estado.
- 20

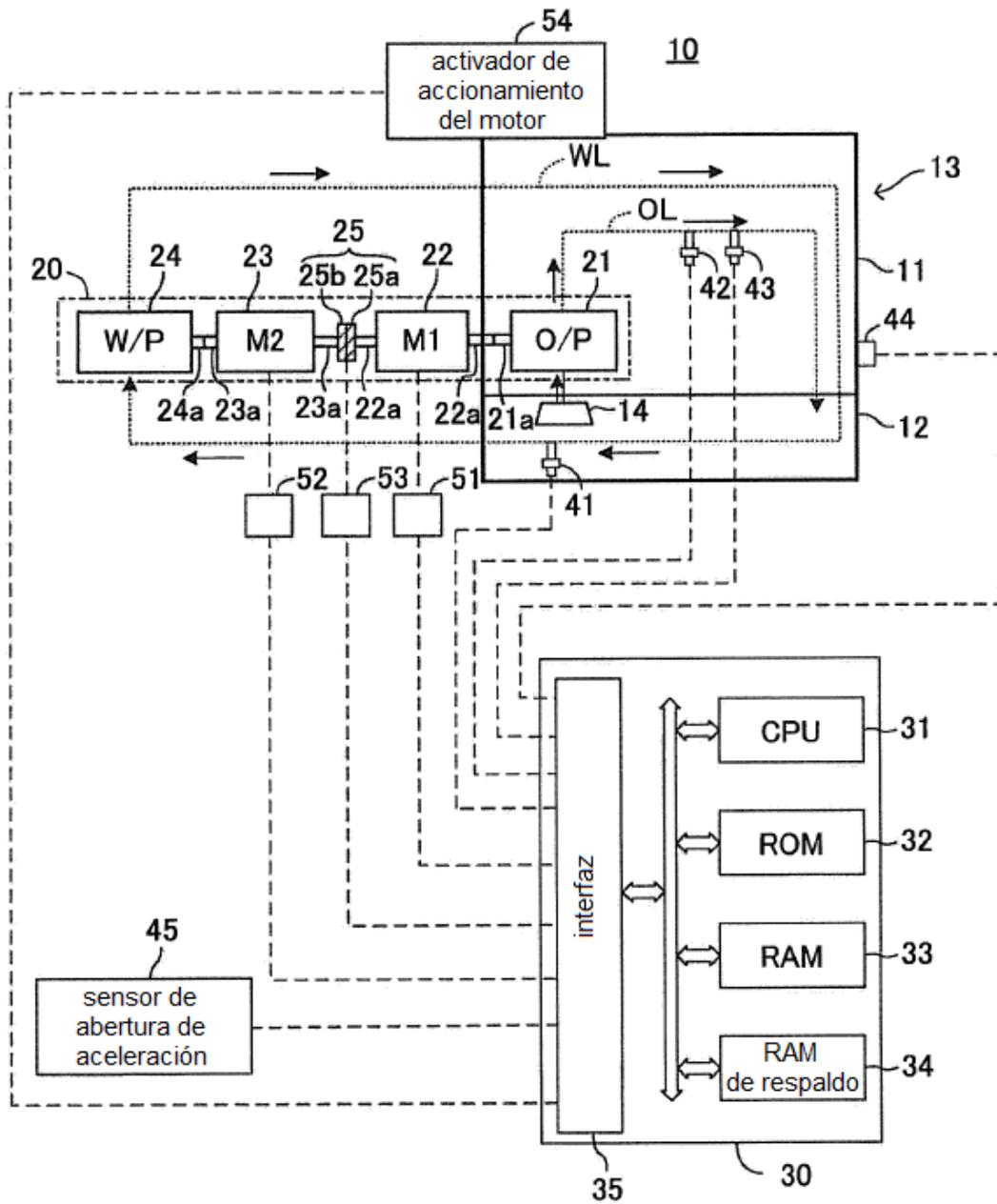


FIG.1

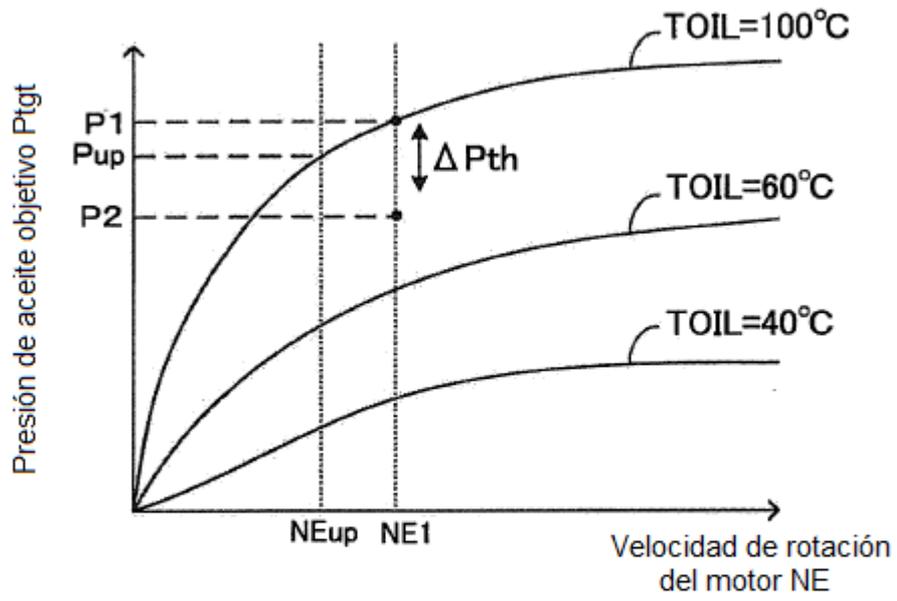


FIG.2

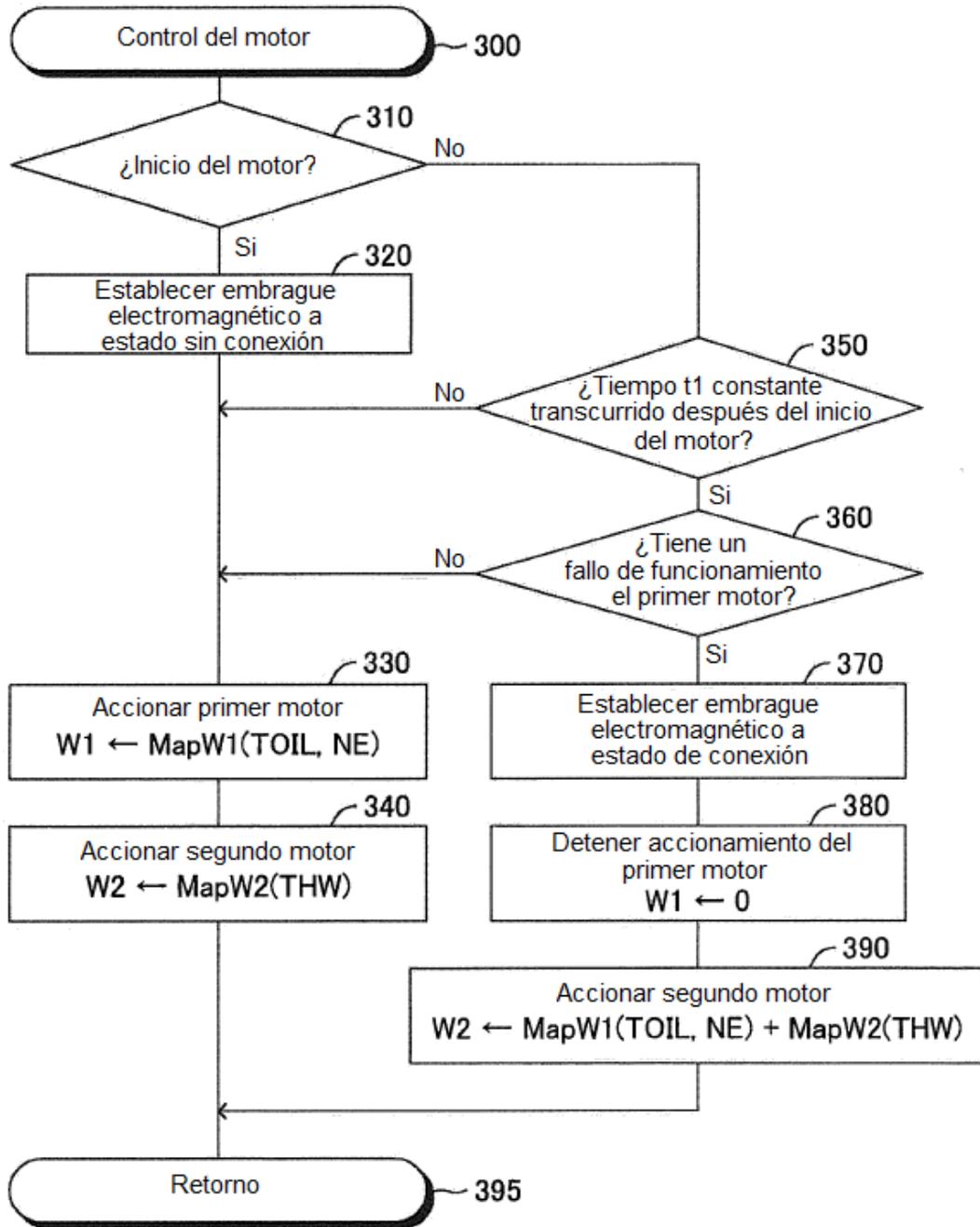


FIG.3

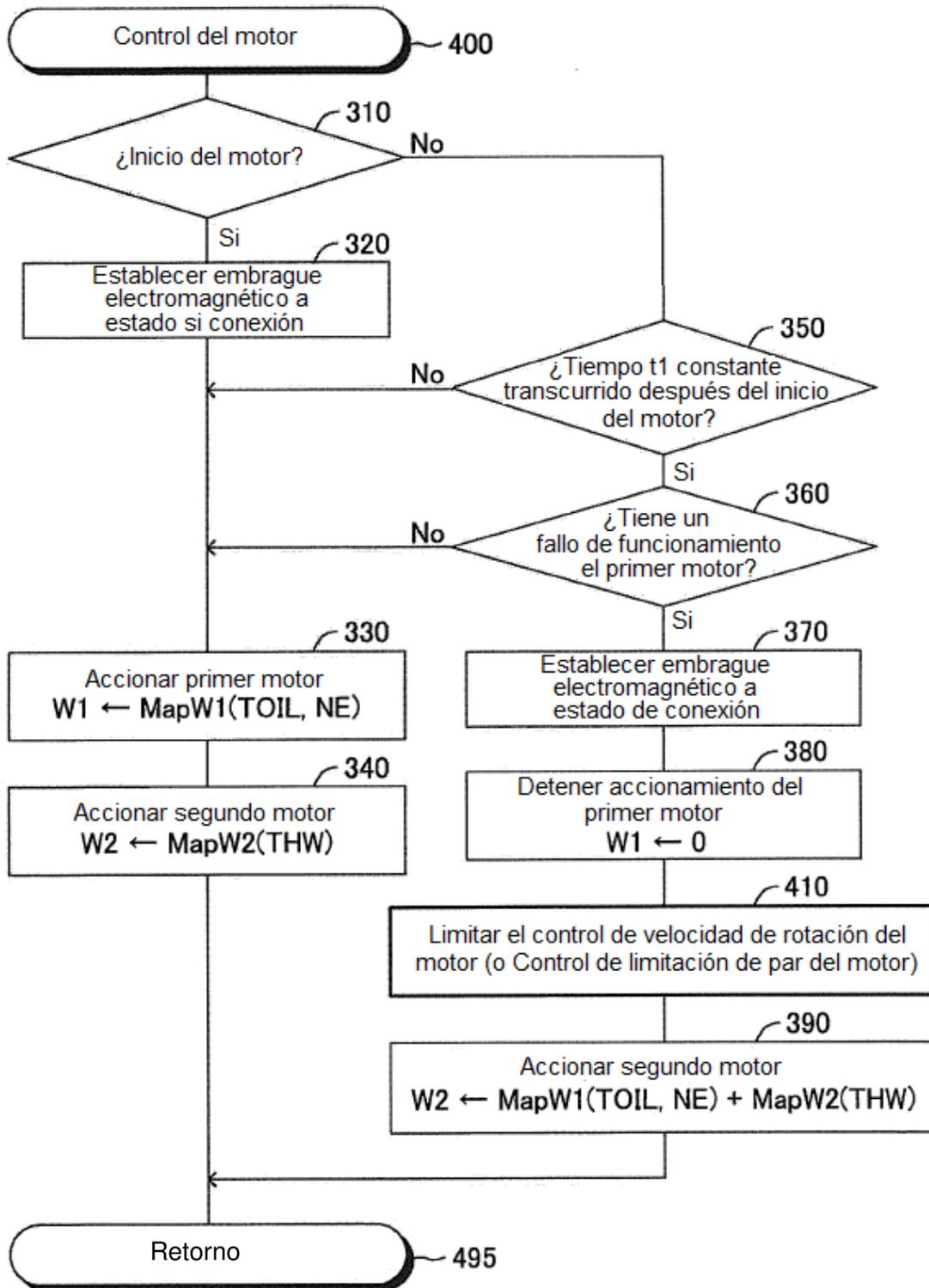


FIG.4

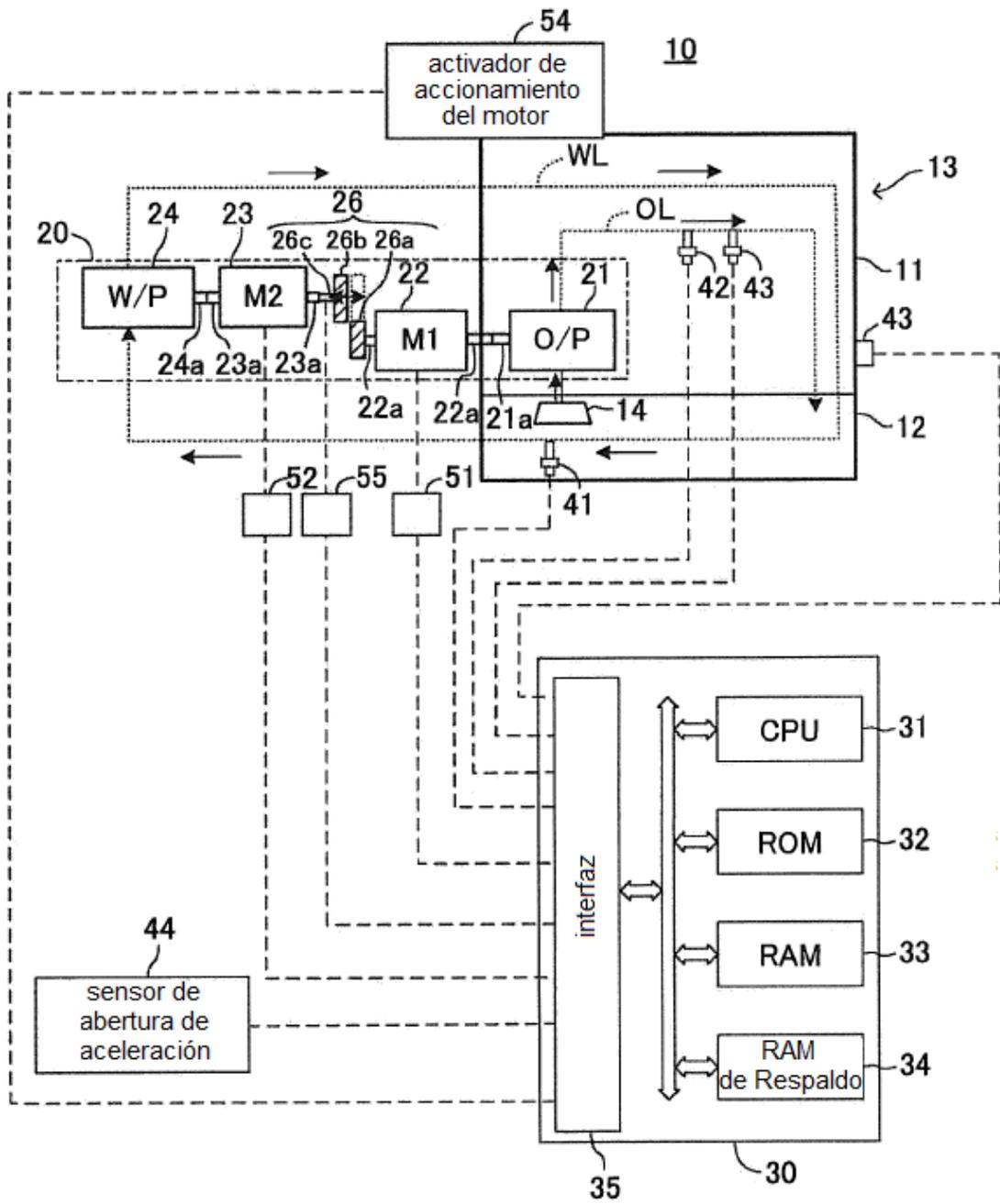


FIG.5

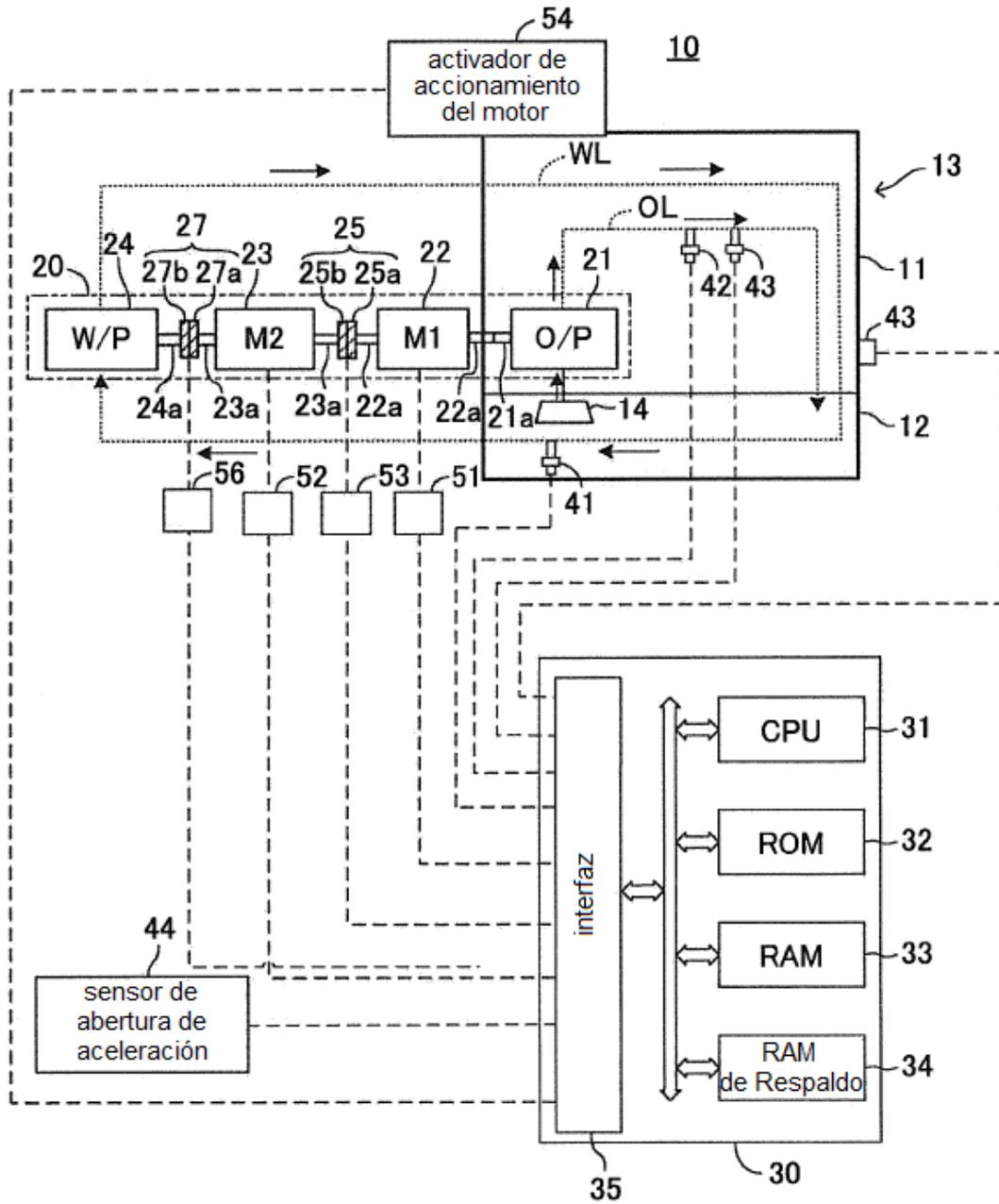


FIG.6

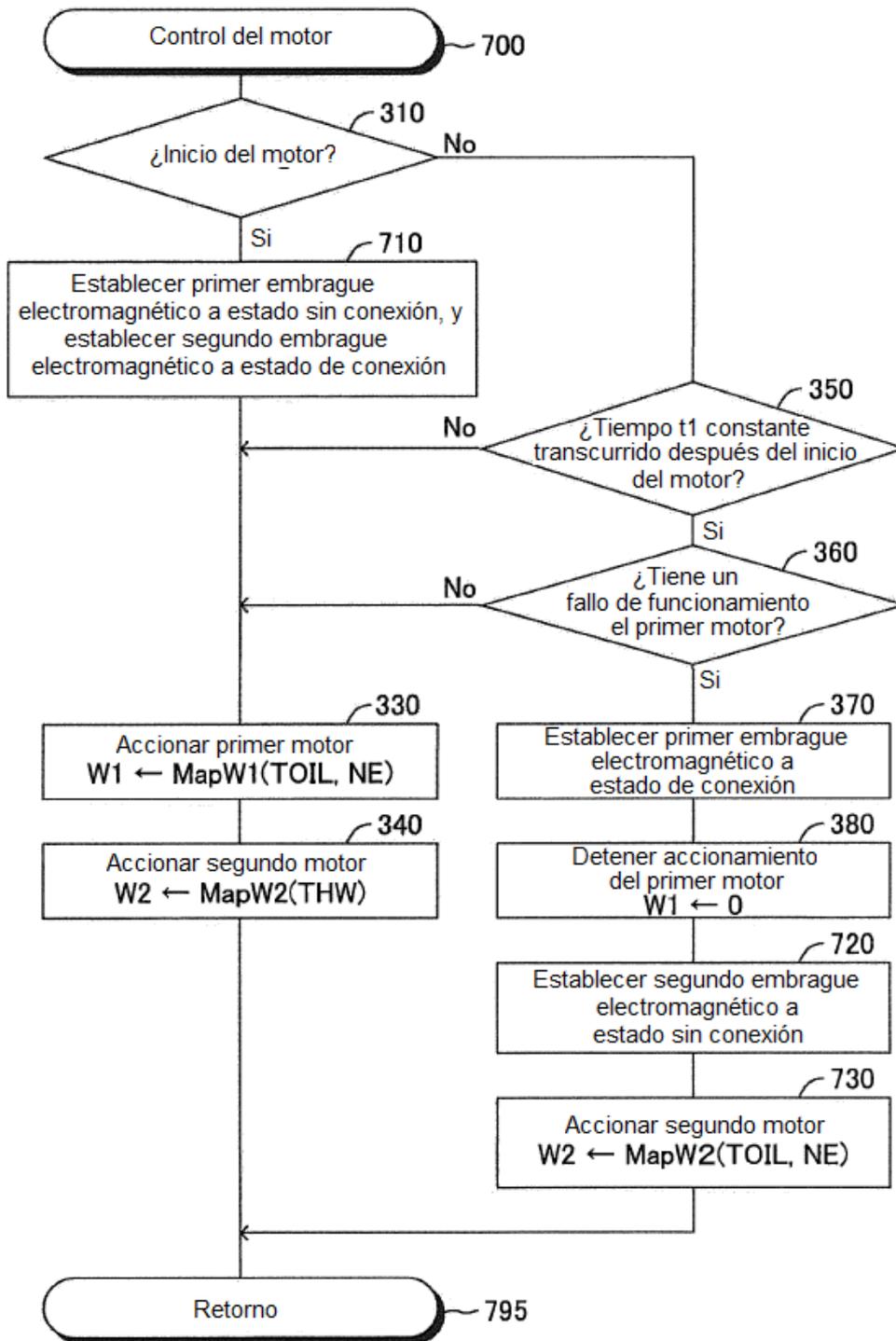


FIG.7

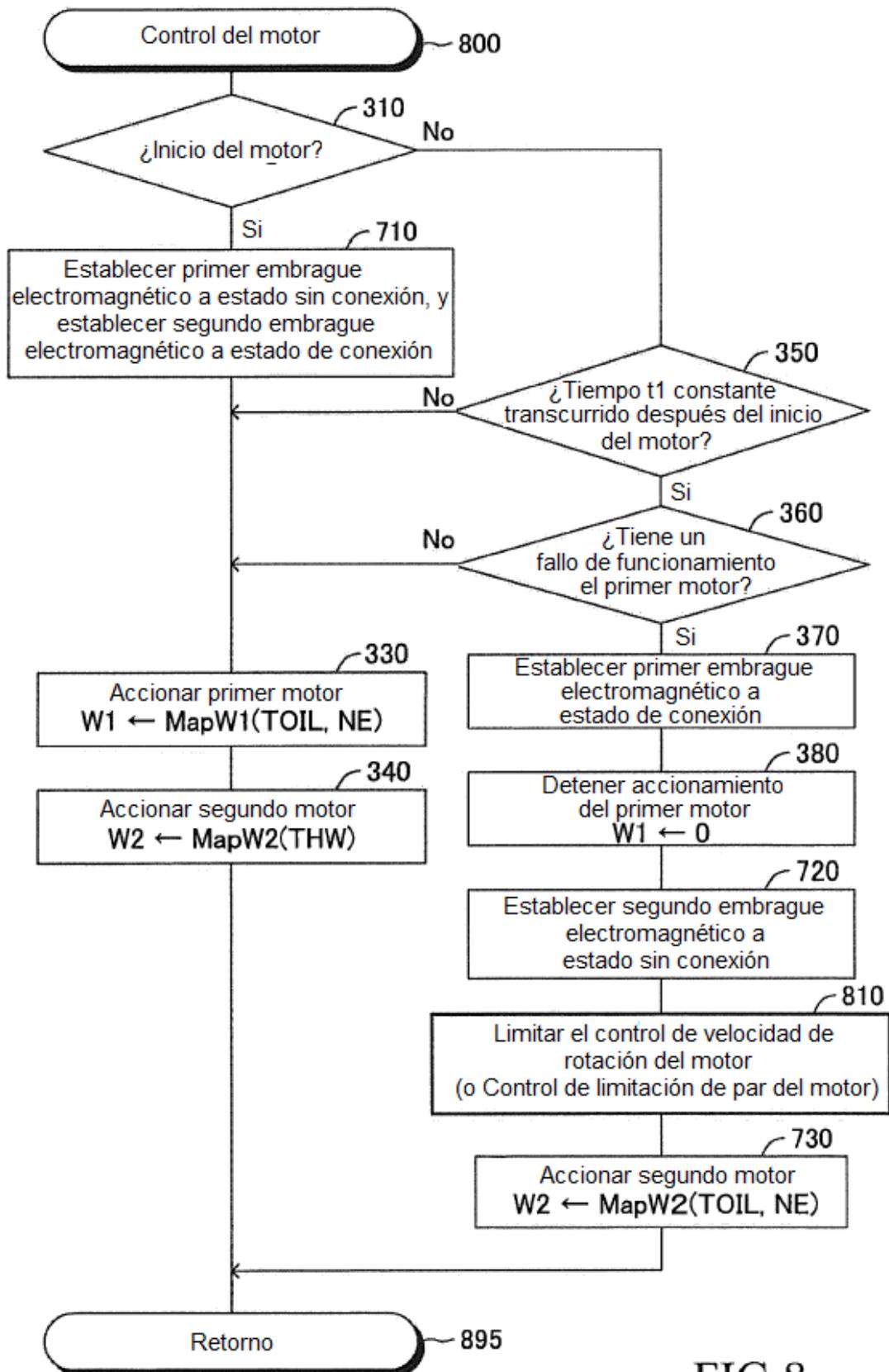


FIG.8

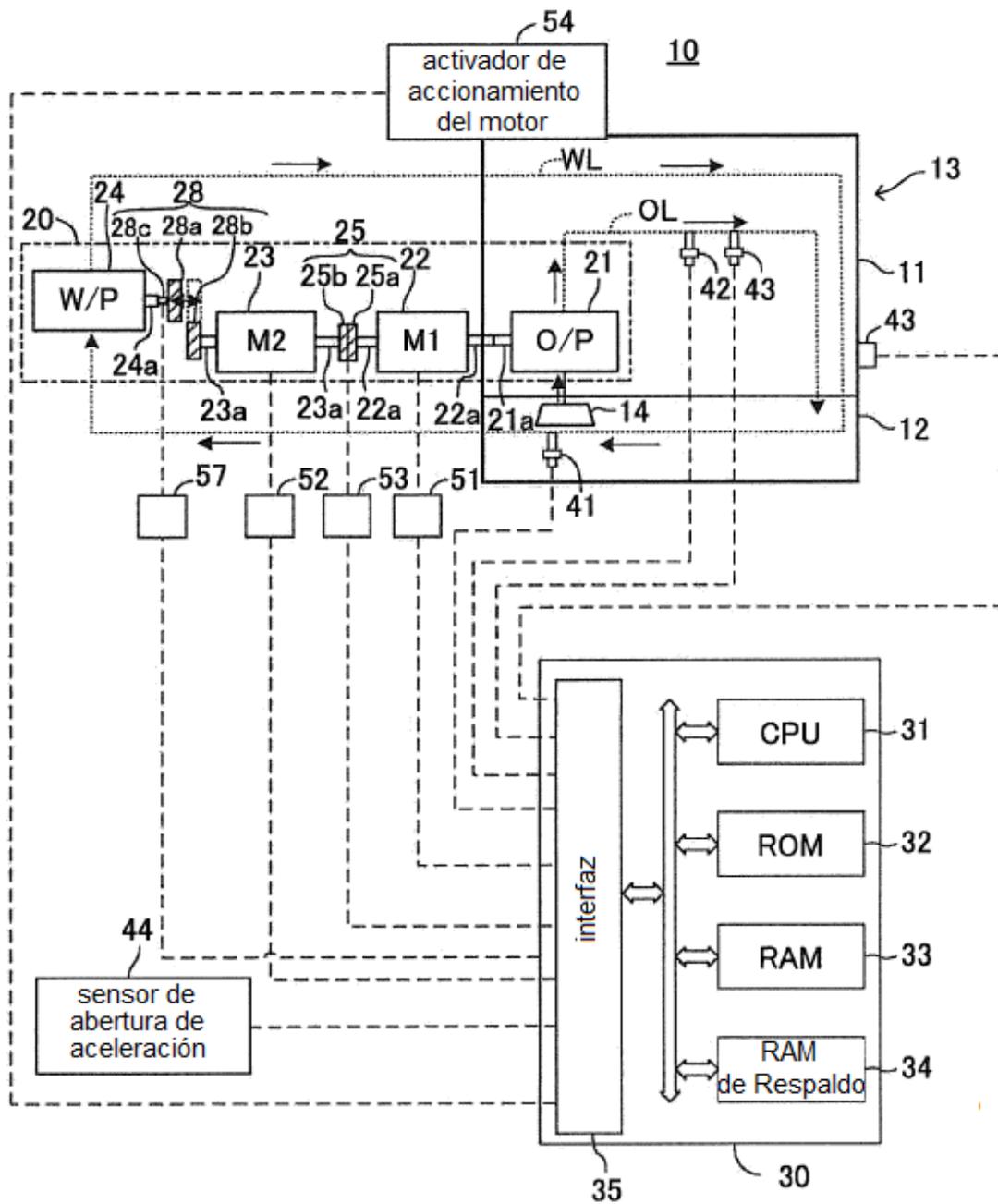


FIG.9