

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 282**

51 Int. Cl.:
F01M 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07150005 .2**

96 Fecha de presentación: **13.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1936136**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **APARATO Y MÉTODO DE DETECCIÓN DE ANOMALÍAS PARA UN SENSOR DE NIVEL DE ACEITE.**

30 Prioridad:
22.12.2006 JP 2006345816

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2011

73 Titular/es:
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA
1, TOYOTA-CHO
TOYOTA-SHI, AICHI 471-8571, JP**

72 Inventor/es:
**Yokoi, Tatsuhisa;
Harada, Yasuo;
Kusunoki, Ryouhei;
Horikawa, Hidetomo y
Kitaoka, Ryoichi**

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 282 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 y método de detección de anomalías para un sensor de nivel de aceite.

5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

1. Campo del invento

El invento se refiere a una tecnología para detectar una anomalía de un sensor del nivel de aceite que detecta el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite de un motor de combustión interna.

10 2. Descripción de la técnica relacionada
 Por ejemplo, la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Nº 3-130519 (JP-A-3-130519, Página 5, FIGURA 3, FIGURA 5) y la Solicitud de Patente Japonesa Nº 5-163923 (JP-A-5-163923, Páginas 3 a 4, FIGURA 5) enumera cada una de ellas una tecnología para detectar anomalías de detectores de nivel de aceite superior e inferior (interruptores superiores e inferiores) de un sensor del nivel de aceite que están previstos en la bandeja recogedora de aceite de un motor de combustión interna.

15 20 En las tecnologías descritas en las publicaciones anteriores, basadas en la premisa de que una combinación específica de las salidas de los dos detectores del nivel de aceite no dura mucho tiempo porque la superficie de aceite es alterada cuando el vehículo está en marcha, se ha determinado que el detector del nivel de aceite o partes del mismo tienen una anomalía cuando una combinación específica de las salidas de los dos detectores del nivel de aceite dura mucho tiempo.

25 Con la importancia creciente de la purificación de gases de escape, se han ido usando cada vez más dispositivos para purificar gases de escape, tales como catalizadores o filtros. En algunos motores de combustión interna que incorporan tal dispositivo de purificación de gases de escape, el combustible es suministrado al dispositivo de purificación de gases de escape desde el lado de la cámara de combustión con el fin de quemar y eliminar así el material en partículas (PM) acumulado en el dispositivo de purificación de gases de escape o promover o continuar las reacciones del catalizador. Por ejemplo, en algunos motores diesel, se han realizado denominadas inyecciones posteriores o post-inyecciones.

30 Cuando tal inyección de combustible para suministrar combustible a un dispositivo de purificación de gases de escape es realizada en cada cámara de combustión, el combustible tiende a ser mezclado en el aceite del motor a través del espacio entre la pared del cilindro y el pistón. Cuanto más combustible es mezclado en el aceite del motor, más disminuye la viscosidad del aceite del motor, lo que puede dar como resultado un agarrotamiento debido al calor o al excesivo aumento del nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite, provocando una fuga del aceite del motor (por ejemplo, una fuga del aceite del motor al trayecto de PCV (Ventilación Positiva del Cárter del Motor) a través del cual soplado por el gas es suministrado a cada cámara de combustión).

35 40 Como tal, con el fin de detectar rápidamente que el combustible ha sido mezclado en el aceite del motor, hay previsto un detector del nivel de aceite en una posición más elevada que el nivel al que la superficie de aceite permanece normalmente cuando está funcionando el motor de combustión interna, y si el nivel de aceite continúa estando por encima de la posición del detector del nivel de aceite durante el funcionamiento del motor de combustión interna, se determina que el combustible se ha mezclado ya en el aceite del motor y por lo tanto el aceite del motor necesita ser cambiado.

45 Sin embargo, en un caso en el que el detector del nivel de aceite está averiado y continúa emitiendo una señal que indica que el nivel del aceite es menor que la posición del detector del nivel de aceite, el mezclado del combustible no puede ser detectado, y por lo tanto pueden ocurrir problemas, tales como una disminución en la viscosidad del aceite y un aumento excesivo del nivel de aceite.

50 Para contrarrestar esto, una opción es determinar que el detector del nivel de aceite tiene una anomalía cuando el detector del nivel de aceite ha continuado produciendo una salida específica durante mucho tiempo, basándose en la premisa de que es imposible que el detector del nivel de aceite continúe produciendo una salida específica durante mucho tiempo si está en el estado normal, como en los métodos empleados en las publicaciones indicadas más arriba.

55 Este método de detección de anomalías, sin embargo, tarda mucho tiempo antes de detectar una anomalía con precisión. Si no se ha podido detectar una anomalía y no se ha tomado ninguna contramedida para la anomalía durante mucho tiempo, se permite que el combustible sea mezclado en el aceite del motor.

SUMARIO DEL INVENTO

60 El invento proporciona una tecnología que permite una detección temprana de una anomalía de un sensor del nivel de aceite para detectar el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite de un motor de combustión interna.

Un aspecto del invento se refiere a un aparato de detección de anomalías para detectar una anomalía de un sensor del

5 nivel de aceite que tiene un detector del nivel de aceite inferior adaptado para producir una salida que cambia cuando el nivel de aceite en una bandeja recogedora de aceite de un motor de combustión interna cambia a través de un primer nivel de aceite de referencia y un detector del nivel de aceite superior adaptado para producir una salida que cambia cuando el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite cambia a través de un segundo nivel de aceite de referencia que es mayor que el primer nivel de aceite de referencia. El primer nivel de aceite de referencia y el segundo nivel de aceite de referencia son ajustados de tal modo que el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite cae entre el primer nivel de aceite de referencia y el segundo nivel de aceite de referencia cuando el motor de combustión interna está funcionando y el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia cuando el motor de combustión interna no está funcionando. El aparato de detección de anomalías incluye: medios de registro de la salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor para grabar una salida del detector de nivel de aceite superior antes de que el motor de combustión interna sea puesto en marcha; y medios de determinación de anomalías para determinar que el detector del nivel de aceite superior tiene una anomalía si la salida del detector del nivel de aceite inferior está indicando, después de la puesta en marcha del motor de combustión interna, que el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia mientras la salida del detector del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor está indicando que el nivel de aceite era inferior al segundo nivel de aceite de referencia antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna.

20 Cuando la cantidad de aceite del motor es suficiente y el detector del nivel de aceite superior está en el estado normal, la salida del detector del nivel de aceite superior indica normalmente que el nivel de aceite era mayor que la posición del detector del nivel de aceite superior antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna. Así, si el detector del nivel de aceite inferior está indicando, después de la puesta en marcha del motor de combustión interna, que el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia, es decir, si la cantidad de aceite en el motor de combustión interna es suficiente después de la puesta en marcha del motor de combustión interna, se ha considerado que el nivel de aceite era igual o mayor que el segundo nivel de aceite de referencia antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna.

30 Como tal, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede determinar que el detector del nivel de aceite superior tiene una anomalía si la salida del detector del nivel de aceite inferior está indicando, después de la puesta en marcha del motor de combustión interna, que el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia mientras la salida del detector del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor está indicando que el nivel de aceite era inferior que el segundo nivel de aceite de referencia antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna.

35 De acuerdo con el aparato de detección de anomalías antes descrito, como tal, puede detectarse una anomalía dentro de un corto período de tiempo a través de la puesta en marcha del motor de combustión interna. Así, puede detectarse una anomalía del sensor del nivel de aceite para detectar el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite en una etapa temprana.

40 El aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor graban la salida del detector del nivel de aceite superior en un estado en el que el interruptor de arranque está en la posición de ENCENDIDO y el cigüeñal del motor de combustión interna no está girando antes de que se haya puesto en marcha el motor de combustión interna.

45 En el estado en el que el interruptor de arranque está en la posición de ENCENDIDO y el cigüeñal del motor de combustión no está girando antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna, la superficie de aceite está casi inmóvil, y por lo tanto la precisión de determinación mejora. Es decir, la precisión de la determinación por los medios que determinan la anomalía es relativamente elevada.

50 Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede incluir además medios que determinan el período de tiempo de parada del motor para medir o estimar el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna ha estado apagado y determinar si el período de tiempo medido o estimado es igual o más largo que un período de tiempo de referencia, y los medios que determinan la anomalía pueden realizar la determinación como una anomalía del detector del nivel de aceite superior usando la salida del detector del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor cuando los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor determinan que el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna ha estado apagado después de que el motor de combustión interna fue parado la última vez, es igual o más largo que el período de tiempo de referencia.

60 Cuando el motor de combustión interna ha sido puesto en marcha de nuevo poco tiempo después de que se hubiera parado, el aceite que ya ha vuelto a la bandeja recogedora de aceite desde las partes respectivas del motor de combustión interna no es suficiente, y por lo tanto el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite puede ser aún

menor o mucho menor que el nivel de aceite máximo.

Como tal, en el aparato de detección de anomalías antes descrito, los medios que determinan la anomalía realizan la determinación como para una anomalía del detector de nivel de aceite superior usando la salida del detector del nivel de aceite superior grabado por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor cuando los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor determinan que el período de tiempo durante el que el motor de combustión interna ha estado parado después de que el motor de combustión interna fuera parado la última vez es igual o más largo que el período de tiempo de referencia. Así, además mejora la precisión de la determinación por los medios que determinan la anomalía.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor estiman el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna ha estado apagado basándose en una disminución en la temperatura del motor de combustión interna.

Es decir, el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna ha estado parado puede ser estimado basándose en una disminución en la temperatura del motor de combustión interna (por ejemplo, la temperatura del refrigerante o la temperatura del aceite), en vez de medirla realmente, y puede determinarse si el período de tiempo estimado es igual o más largo que el período de tiempo de referencia.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que: los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor incluyen medios de registro de temperatura del motor apagado para grabar una primera temperatura que representa la temperatura del motor de combustión interna inmediatamente después de que el interruptor de arranque es llevado a la posición APAGADO y una segunda temperatura que representa la temperatura del motor de combustión interna inmediatamente después de que el interruptor de arranque es girado a la posición de ENCENDIDO; y los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor determinan que el período de tiempo durante el que el motor de combustión interna ha estado apagado después de que el motor de combustión interna haya sido parado la última vez es más largo que el período de tiempo de referencia si la segunda temperatura es igual o menor que una temperatura de referencia y el valor obtenido sustrayendo la segunda temperatura desde la primera temperatura es igual o mayor que una diferencia de temperatura de referencia.

La disminución en la temperatura del motor de combustión interna es conocida a partir de la primera y segunda temperaturas, y por lo tanto, con la disposición antes descrita, el período de tiempo durante el que el motor de combustión interna ha estado apagado puede ser estimado con más exactitud, y si el mismo período de tiempo es más largo que el período de tiempo de referencia puede ser determinado más apropiadamente.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede incluir además medios de acceso a la anomalía para que, cuando se ha detectado repetidamente una anomalía del detector del nivel de aceite superior un número predeterminado de veces en una fila, ejecutar un proceso de acceso a la anomalía para acceder a la anomalía detectada del detector del nivel de aceite superior.

Con esta disposición, el proceso de acceso a la anomalía es realizado no inmediatamente después de que se haya detectado una anomalía del detector del nivel de aceite superior por los medios que determinan la anomalía, sino después de que se haya detectado repetidamente la anomalía el número predeterminado de veces en una fila. Así, puede realizarse de forma más apropiada el proceso de acceder a la anomalía.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que los medios que determinan la anomalía realicen la determinación como para una anomalía del detector del nivel de aceite superior usando la salida del detector del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previa a la puesta en marcha del motor cuando la velocidad de rotación del cigüeñal del motor de combustión interna es igual a o más elevada que una velocidad de rotación de referencia.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que el valor de salida del detector del nivel de aceite superior obtenido cuando el motor de combustión interna está funcionando es usado en un proceso de determinación de dilución del aceite para determinar si el aceite está diluido.

Usando el valor de salida del detector del nivel de aceite superior en el proceso de determinación de dilución de aceite, puede detectarse una anomalía del sensor del nivel de aceite en una etapa temprana y por lo tanto puede accederse pronto a la anomalía detectada. Por lo tanto, pueden impedirse problemas, tales como una disminución de la viscosidad del aceite del motor y un aumento excesivo del aceite del nivel.

Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que es determinado que el aceite está diluido cuando la salida del detector del nivel de aceite superior, cuando se está haciendo funcionar el motor de combustión

interna, está indicando que el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia a pesar de que se ha determinado que el detector del nivel de aceite superior no tiene anomalía.

5 Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que se ejecute el proceso de determinación de dilución de aceite, un estado en el que el detector del nivel de aceite superior se ha determinado que no tiene anomalía, y cuando donde al menos uno de un estado en el que la temperatura del motor de combustión interna es igual o más alta que una temperatura predeterminada, y un estado en el que la velocidad de rotación del cigüeñal del motor de combustión interna está dentro de un margen predeterminado ha continuado durante un tiempo predeterminado o mayor es satisfecho.

10 Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que el motor de combustión interno es un motor diesel en el que el combustible es inyectado para aumentar la temperatura de un dispositivo de purificación de gases de escape.

15 En un motor diesel en el que el combustible es inyectado para aumentar la temperatura de un dispositivo de purificación de gases de escape, el combustible tiende a ser mezclado en el aceite, y por lo tanto es relativamente probable que ocurran una disminución en la viscosidad del aceite y un aumento excesivo del nivel de aceite. Sin embargo, debido a que puede detectarse una anomalía del detector del nivel de aceite en una etapa temprana y la anomalía puede por ello ser accedida rápida y efectivamente como se ha mencionado antes, puede impedirse de forma más efectiva una disminución en la viscosidad del aceite y un aumento excesivo del nivel de aceite.

20 Además, el aparato de detección de anomalías antes descrito puede ser tal que la inyección de combustible para aumentar la temperatura del dispositivo de purificación de gases de escape es detenida cuando es satisfecho al menos uno, o bien de un estado en el que el detector del nivel de aceite superior es actualmente determinado como que tiene una anomalía por los medios que determinan la anomalía mientras un vehículo que incorpora el motor de combustión interna se ha desplazado ya una distancia predeterminada o más larga o bien de un estado en el que el aceite es actualmente determinado, en el proceso de determinación de dilución de aceite, para ser diluido mientras el vehículo se ha desplazado ya la distancia predeterminada o más larga.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes a partir de la descripción siguiente de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en lo que los números similares son usados para representar elementos similares y en los que:

35 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente la configuración de un motor diesel de un vehículo a motor que incorpora un aparato de detección de anomalías de acuerdo con una realización ejemplar del invento;

La figura 2 es una vista que muestra esquemáticamente la estructura de un sensor del nivel de aceite de la realización ejemplar;

40 La figura 3 es un diagrama de circuito del sensor del nivel de aceite de la realización ejemplar;

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una rutina de parada del motor ejecutada por una ECU de la realización ejemplar;

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra una rutina de determinación de desconexión de interruptor superior ejecutada por la ECU de la realización ejemplar;

45 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una rutina de determinación de dilución de aceite ejecutada por la ECU de la realización ejemplar;

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una rutina de encendido de una lámpara de alarma o aviso ejecutada por la ECU de la realización ejemplar;

La figura 8 es un diagrama de tiempos que ilustra un ejemplo del control ejecutado en la realización ejemplar;

50 La figura 9 es un diagrama de tiempos que ilustra otro ejemplo del control ejecutado en la realización ejemplar;

La figura 10 es un diagrama de tiempos que ilustra otro ejemplo del control ejecutado en la realización ejemplar; y

La figura 11 es un diagrama de tiempos que ilustra otro ejemplo del control ejecutado en la realización ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

55 La figura 1 es un diagrama de bloque que muestra esquemáticamente la configuración de un motor diesel 2 de un vehículo a motor que incorpora un aparato de detección de anomalías que tiene una unidad 4 de control electrónico (será denominada como "ECU") que ejecuta distintos procesos.

60 En el motor diesel 2, el aire es aspirado a cada cámara de combustión 8 mediante una tubería de admisión o entrada 6, y el combustible es, después de compresión por un pistón 10, inyectado desde una válvula 12 de inyección de combustible, después de lo cual el combustible inyectado es quemado en la cámara de combustión 8. Los gases de escape producidos por la combustión del combustible son descargados al exterior a través de una tubería de escape o evacuación 14 y un

filtro 16 de PM situado en la tubería de escape 14 para eliminar la materia en partículas, el filtro 16 de PM corresponde a un "dispositivo de purificación de gases de escape" en el invento. Obsérvese que el motor diesel 2 puede ser un motor diesel provisto de un turbocompresor, o similar.

5 El filtro 16 de PM sirve como un así llamado DPNR (sistema de reducción de partículas de NOx diesel). Más específicamente, el filtro 16 de PM es un filtro de partículas diesel que lleva un catalizador de NOx (catalizador de reducción de almacenamiento de NOx en esta realización ejemplar) y un catalizador para oxidar la materia en partículas atrapadas por el filtro 16 de PM. Alternativamente, el filtro 16 de PM puede ser un NSR (catalizador de reducción de almacenamiento de NOx), un DPF (filtro de partículas diesel) que no contiene catalizador de NOx pero que lleva un catalizador para oxidar las partículas atrapadas, un CCO (catalizador de oxidación), o similar.

10 Un cárter 20 en el que un cigüeñal 18 está dispuesto y una bandeja recogedora de aceite 22 que almacena aceite del motor están previstos en la parte inferior del motor diesel 2. El aceite almacenado en la bandeja recogedora de aceite 22 es suministrado a partes que trabajan a fricción en el motor diesel 2 (por ejemplo, superficies interiores de los cilindros 26 que definen las cámaras de combustión 8) y a componentes hidráulicos que funcionan usando aceite como un fluido de trabajo. Después de ser usado para lubricar partes que trabajan a fricción del motor diesel 2 y usado para accionar los componentes hidráulicos, el aceite es a continuación devuelto de nuevo a la bandeja recogedora de aceite 22 a través de pasos de circulación formados en las partes respectivas del motor diesel 2 y el aceite devuelto es a continuación almacenado en la bandeja recogedora de aceite 22.

20 Un carril común 32 está previsto en una cabeza de cilindro 28 para suministrar combustible a cada válvula 12 de inyección de combustible. El combustible a alta presión es suministrado desde una bomba 30 de suministro al carril común 32, y el combustible de alta presión suministrado a alta presión es almacenado a alta presión en el carril común 32. El combustible es inyectado desde cada válvula 12 de inyección en un punto de tiempo cerca del centro muerto superior y el combustible inyectado es a continuación quemado en la cámara de combustión 8. Tales inyecciones de combustible regulares son típicamente denominadas "inyección de combustible principal". Cuando el combustible es así quemado, el pistón 10 es empujado hacia abajo, por el que el par es emitido a través del cigüeñal 18. Cuando la cantidad de material en partículas acumulada en el filtro 16 de PM ha aumentado a un cierto nivel, el combustible es inyectado desde cada válvula 12 de inyección de combustible durante el período de tiempo desde la última etapa de la carrera de potencia a la carrera de escape con el fin de recuperar la capacidad del filtro 16 de PM. Tales inyecciones de combustible son típicamente denominadas "post-inyección". Mediante la post-inyección, el combustible es suministrado a los gases de escape, de tal forma que el material en partículas atrapado en el filtro 16 de PM es quemado y así eliminado, por lo que la capacidad del filtro 16 de PM es recuperada.

35 El motor diesel 2 está provisto de un sensor 34 de velocidad de rotación para detectar una velocidad de rotación del cigüeñal 18, un sensor 36 de temperatura del refrigerante para detectar una temperatura del refrigerante del motor diesel 2, y un sensor 38 del nivel de aceite para detectar el nivel de aceite en la bandeja recogedora 22 de aceite. Además, el motor diesel 2 está provisto de un sensor 40 de acelerador para detectar el pisado del pedal del acelerador, un sensor 42 de distancia recorrida para detectar la distancia recorrida por el vehículo, etc. La ECU 4 recibe las señales de detección procedentes de estos sensores 34 a 42 y las señales de interruptor desde un interruptor de arranque 44, etc., y realiza distintos cálculos usando las señales recibidas.

45 Además, la ECU 4 indica los resultados de los cálculos, en particular los resultados de los procesos de detección de anomalías descritos más adelante, por medio de lámparas de aviso o advertencia 46, 48 previstas sobre el panel de instrumentos en el compartimiento del pasajero. Específicamente, la lámpara 46 de aviso de un error en el nivel de aceite es encendida para informar que es el momento de cambiar el aceite, y la lámpara 48 de aviso de sobre-acumulación de PM es encendida para informar que el filtro 16 de PM tiene una anomalía.

50 Con referencia a la figura 2, el sensor 38 del nivel de aceite tiene dos detectores del nivel de aceite 50, 52. El sensor 38 del nivel de aceite está unido a la bandeja recogedora de aceite 22 a través de un conector 54. Con respecto a los dos detectores del nivel de aceite 50, 52, el detector 50 del nivel de aceite inferior emite una señal ACTIVADO cuando el nivel de aceite es menor que un primer nivel de aceite de referencia LVL1, que es ajustado como un límite de detección, y el detector 50 del nivel de aceite inferior emite una señal DESACTIVADO cuando el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1. Se ha previsto un interruptor inferior 50a en el lado inferior del detector 50 del nivel de aceite inferior, y imán flotador 50d es retenido por una guía 50b que está prevista por encima del interruptor inferior 50a y un tapón 50c previsto en la extremidad superior de la guía 50b. El imán flotador 50d es formado combinando un flotador para hacer que el imán flotador 50d flote sobre el aceite y un imán, y el imán flotador 50d es retenido sobre la guía 50b entre el interruptor inferior 50a en la extremidad inferior y el tapón 50c en la extremidad superior de tal forma que el imán flotador 50d puede moverse sólo en la dirección vertical.

60 El detector 51 del nivel de aceite superior emite una señal ACTIVADO cuando el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 es más alto que un segundo nivel de aceite de referencia LVL2 que está ajustado como un límite de

detección y es más alto que el primer nivel de aceite de referencia LVL1, y el detector 52 del nivel de aceite superior emite una señal DESACTIVADO cuando el nivel de aceite es más bajo que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2. La configuración del detector 52 del nivel de aceite superior es una versión invertida de la del detector 50 del nivel de aceite inferior. Es decir, se ha previsto un interruptor superior 52a en el lado superior del detector 52 del nivel de aceite superior, y un imán flotador 52d es retenido por una guía 52b que está prevista por debajo del interruptor superior 52a y un tapón 52c previsto en el extremo inferior de la guía 52b. El imán flotador 52d tiene la misma estructura que el imán flotador 50d y por lo tanto puede flotar sobre el aceite. El imán flotador 52d es retenido sobre la guía 52b entre el interruptor superior 52a en el extremo superior y el tapón 52c en el extremo inferior de tal forma que el imán flotador 52d sólo puede moverse en la dirección vertical.

El circuito del sensor 38 del nivel de aceite está configurado como se ha mostrado en la figura 3. En los detectores 50, 52 del nivel de aceite, con referencia a la figura 3, las resistencias 50e, 52e que están previstas en paralelo con los interruptores 50a, 52a, están ambas alojadas en el conector 54, y otros componentes están dispuestos en la bandeja recogedora de aceite 22 como se ha mostrado en la figura 2. En esta realización ejemplar, los valores de las resistencias 4a, 4b previstas inmediatamente después de los puntos en los que la corriente es suministrada desde la ECU 4 son iguales a los valores de las resistencias 50e, 52e.

Con referencia a la figura 2 y figura 3, cuando el nivel del aceite 56 está entre la posición del detector 50 del nivel de aceite inferior y la posición del detector 52 del nivel de aceite superior, los interruptores 50a, 52a son ambos apagados, y los detectores del nivel de aceite 50, 52 emiten ambos 2,5 V, la mitad entre 0 V y 5 V, a la ECU 4.

Cuando el nivel del aceite 56 es menor que la posición del detector 50 del nivel de aceite inferior, es decir, cuando el nivel del aceite 56 es igual o menor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1, el imán flotador 50d del detector 50 del nivel de aceite inferior se detiene en una posición en la que el interruptor inferior 50a está encendido. En este instante, el imán flotador 52d del detector 52 del nivel de aceite superior es retenido sobre el tapón 52c en el extremo inferior y así el interruptor inferior 52a permanece apagado. En este estado, por lo tanto, el detector 52 del nivel de aceite superior emite 2,5 V a la ECU 4 mientras el detector 50 del nivel de aceite inferior emite 0 V a la ECU 4.

Mientras tanto, cuando el nivel del aceite 56 es más alto que la posición del detector 52 del nivel de aceite superior, es decir, cuando el nivel del aceite 56 es igual o más alto que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2, el imán flotador 52d del detector 52 del nivel de aceite superior se detiene en una posición en la que el interruptor superior 52a está encendido. En este instante, el imán flotador 50d del detector 50 del nivel de aceite inferior es retenido por el tapón 50c y así el interruptor inferior 50a está apagado. En este estado, por lo tanto, el detector 50 del nivel de aceite inferior emite 2,5 V a la ECU 4 mientras el detector 52 del nivel de aceite superior emite 0 V a la ECU 4.

Cuando la conexión entre el conector 54 y la ECU 4 es desconectada accidentalmente, los detectores 50, 52 del nivel de aceite emiten 5 V a la ECU 4. Sin embargo, cuando la conexión en la bandeja recogedora de aceite 22 es desconectada accidentalmente, los detectores 50, 52 del nivel de aceite emiten ambos 2,5 V a la ECU 4 como hacen cuando sus interruptores 50a, 52a están apagados. Así, puede no detectarse la desconexión de la conexión en la bandeja recogedora de aceite 22 por referencia sólo a las señales procedentes de los detectores 50, 52 del nivel de aceite.

A continuación, se describirán rutinas de detección de anomalías que son ejecutadas por la ECU 4 con referencia a la figura 4 a figura 7. Cada rutina es ejecutada repetidamente en intervalos de tiempo dados como una interrupción. En la descripción siguiente, las operaciones o etapas en cada diagrama de flujo serán abreviadas a "S".

En primer lugar, una rutina de parada de motor será descrita con referencia a la figura 4. En esta rutina, se ha determinado primero si un interruptor de arranque 44 está en la posición de ENCENDIDO (S100). Si el interruptor de arranque 44 está en la posición de ENCENDIDO (S100: SI), se determina a continuación si el ciclo actual es el primer ciclo después de que el interruptor de arranque haya sido girado a la posición de ENCENDIDO (S102). Si es así, es decir, si el interruptor de arranque 44 ha sido girado a la posición de ENCENDIDO por el conductor (S102: SI), la temperatura del refrigerante THW detectada actualmente por el sensor 36 de temperatura de refrigerante es a continuación grabada en la memoria de la ECU 4 como una temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint (S104). Obsérvese que la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint puede corresponder a "segunda temperatura" en el invento.

A continuación, se determina si la velocidad del motor NE detectada actualmente por el sensor 34 de velocidad de rotación es 0 rpm (S106), y se determina si un motor de arranque o estártér, no mostrado en los dibujos, está apagado (S108). Si la velocidad del motor NE es 0 rpm (S106: SI) y el motor de arranque está apagado (S108: SI), un valor de salida OILH del interruptor superior 52a (ON u OFF) es grabado en la memoria de la ECU 4 como un valor inicial del interruptor superior OILHini (S110).

Si el interruptor de arranque 44 está actualmente en la posición de ENCENDIDO (S100: SI) y el ciclo actual es el segundo

ciclo o un ciclo posterior (S102: NO), la rutina prosigue a S106 saltándose S104. Además, si el cigüeñal 18 está girando actualmente (S106: NO), o si el motor de arranque ya ha sido activado para poner en marcha el motor diesel 2 (S108: NO), S110 es saltada.

5 Si el interruptor de arranque 44 está en la posición de APAGADO (S100: NO), se determina a continuación si el ciclo actual es el primer ciclo después de que el interruptor de arranque 44 haya sido girado a la posición APAGADO (S112). Si (S112: SI), la temperatura de refrigerante THW detectada actualmente por el sensor 36 de temperatura de refrigerante es a continuación grabada en la memoria de la ECU 4 como una temperatura de refrigerante de apagado del motor THWend (S114). Obsérvese que la temperatura de refrigerante de apagado del motor THWend puede corresponder a la “primera temperatura” en el invento.

10 A continuación, una rutina de determinación de desconexión del interruptor superior será descrita con referencia a la figura 5. En esta rutina, se determina en primer lugar si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint y el valor inicial del interruptor superior OILHini fueron ajustados en la rutina de parada del motor (figura 4) que fue ejecutada en respuesta a que el interruptor de arranque 44 ha sido girado a la posición de ENCENDIDO esta vez, es decir, si S104 y S110 fueron ejecutadas en la rutina de parada del motor (S200).

15 Si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint y el valor inicial del interruptor superior OILHini no fueron ajustados (S200: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado. Por otra parte, si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWini y el valor inicial del interruptor superior OILHini fueron ajustados (S200: SI), se determina a continuación si la velocidad del motor NE es igual o mayor que una velocidad de rotación de referencia de detección de desconexión NEUP (S202). La velocidad de rotación de referencia de detección de desconexión NEUP es ajustada, por ejemplo, a una velocidad de rotación a la que la puesta en marcha del motor diesel (2) puede ser determinada como completa o a una velocidad de giro en punto muerto. Si la velocidad del motor NE no ha aumentado aun suficientemente y así es aun inferior que la velocidad de rotación de referencia de detección de desconexión NEUP (S202: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado.

20 Cuando la velocidad del motor NE ha resultado igual o mayor que la velocidad de rotación de referencia de detección de desconexión NEUP (S202: SI), se determina a continuación si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint es igual o menor que una temperatura de refrigerante de referencia de detección de desconexión THWOILIN (S204). La temperatura de refrigerante de referencia de detección de desconexión THWOILIN es usada para determinar si ha pasado suficiente tiempo desde que el motor diesel 2 ha sido detenido, y esta determinación en cuanto al paso del tiempo es realizada para determinar si ha vuelto una cantidad suficiente de aceite a la bandeja recogedora de aceite 22 después de circular a través de las partes respectivas del motor diesel 2.

25 Si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint es mayor que la temperatura de refrigerante de referencia de detección de desconexión THWOILIN (S204: NO), indica que el motor diesel 2 fue puesto en marcha de nuevo poco después de haber sido parado la última vez. En este caso, el ciclo actual de la rutina es terminado. Por otra parte, si la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint es igual o menor que la temperatura de refrigerante de referencia de detección de desconexión THWOILIN (S204: SI), se lleva a cabo una determinación usando la temperatura de refrigerante de apagado del motor THWend grabada en S114 en la rutina de parada del motor (figura 4) que fue ejecutada cuando el motor diesel 2 estaba parado la última vez y la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint grabada en S104 cuando el motor diesel 2 fue puesto en marcha esta vez (S206). Es decir, se determina si el valor obtenido sustrayendo la temperatura de refrigerante inicial de puesta en marcha del motor THWint de la temperatura de refrigerante de apagado del motor THWend es igual o mayor que una diferencia de temperatura de referencia de detección de desconexión THWTRDL (S206). Si es igual o mayor que la diferencia de temperatura de referencia de detección de desconexión THWTRDL, indica que, en el momento en el que el motor diesel 2 fue puesto en marcha esta vez, la temperatura de refrigerante THW había disminuido ya suficientemente desde cuando el motor diesel 2 fue parado la última vez, es decir, indica que el motor diesel 2 había estado parado durante un tiempo suficientemente largo. Así, ejecutando S204 y S206, se determina si el período de tiempo durante el que el motor diesel estuvo apagado es lo bastante largo para ejecutar procesos para detectar una desconexión accidental del interruptor superior 52a.

30 Si se obtiene “SI” en S206, se determina entonces si un valor de salida OILL del interruptor inferior 50a está DESACTIVADO (S208). A continuación, se determina si el valor de salida OILL ha sido DESACTIVADO continuamente (S208: SI) durante un período de tiempo de asignación de determinación o mayor (S210). Estas dos determinaciones (S208, S210) son realizadas también después de la puesta en marcha del motor diesel 2 para determinar si el nivel de aceite está estable por encima de la posición del interruptor inferior 50a en la bandeja recogedora de aceite 22. Si se ha obtenido “SI” en S210, se estima que, en el momento inmediatamente anterior a que el motor diesel 2 haya sido puesto en marcha esta vez, el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 era lo bastante alto para encender el interruptor superior 52a, independientemente de si el aceite está diluido.

Cada vez que se obtiene “NO” en S210, la rutina es terminada. Si el valor de salida OILL del interruptor inferior 50a resulta ACTIVADO (S208: NO) mientras se obtiene repetidamente “NO” en S210, se determina que el estado actual no es apropiado para determinar si el interruptor superior 52a ha sido desconectado accidentalmente. Por lo tanto, un contador de detección de desconexión UPDC es liberado o borrado (S218), y un indicador de encendido de la lámpara de desconexión es ajustado a “APAGADO” (S220), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado. Este indicador es referenciado en una rutina de encendido de una lámpara de aviso mostrada en la figura 7, como se describirá más adelante. Los valores de parámetros, que incluyen los indicadores y contadores, son grabados en una memoria no volátil de la ECU 4.

Cuando se ha determinado que el valor de salida OILL ha estado DESACTIVADO continuamente durante el período de tiempo de asignación de determinación o más tiempo (S210: SI), se determina a continuación si el valor inicial del interruptor superior OILHini grabado en S110 de la rutina de parada del motor (figura 4) es DESACTIVADO (S212). Como se ha mencionado antes, cuando se ha obtenido “SI” en S210, se ha considerado que el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 era igual o mayor que la posición del interruptor superior 52a, es decir, era igual o mayor que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2 cuando el motor diesel 2 fue parado la última vez. Como tal, si el valor inicial del interruptor superior OILHini es ACTIVADO (S212: NO), indica que cualquier desconexión accidental del interruptor superior 52a no ha ocurrido, y por lo tanto la rutina prosigue a S218.

Por otro lado, si el valor inicial del interruptor superior OILHini es DESACTIVADO (S212: SI), se ha considerado que esta señal DESACTIVADA es emitida porque el interruptor superior 52a ha sido desconectado accidentalmente, es decir, ha ocurrido un fallo de conexión. Así, si se ha obtenido “SI” en S212, se determina a continuación si “SI” ha sido obtenido en S212 por primera vez en el viaje actual (S213), en la que la palabra “viaje” representa un tiempo durante el cual el interruptor del vehículo está encendido, es decir, desde que el motor ha sido puesto en marcha hasta que el motor es parado. Si es así (S213: SI), un contador de detección de desconexión UPDC es hecho avanzar (S214). Debido a que el contador de detección de desconexión UPDC puede ser hecho avanzar sólo una vez en cada viaje, si la determinación “SI” en S212 es la segunda o posterior determinación “SI” en el viaje actual (S213: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado.

Después de S214, se determina si el cómputo del contador de detección de desconexión UPDC avanzado como se ha mencionado antes es menor que un número de referencia de determinación (S216). El número de referencia de determinación puede ser ajustado a uno o a dos o más. Cuando está ajustado a dos o más, la precisión de determinación mejora consiguientemente.

Si el cómputo del contador de detección de desconexión UPDC es menor que el número de referencia de determinación (S216: SI), indica que es demasiado pronto para ejecutar procesos para acceder a la anomalía, es decir, la desconexión accidental del interruptor superior 52a, y por lo tanto el ciclo actual de la rutina es terminado. Cuando el contador de detección de desconexión UPDC alcanza el número de referencia de determinación mientras el estado en el que la rutina alcanza S214 continúa en los viajes subsiguientes (S216: NO), el indicador de encendido de la lámpara de desconexión es ajustado a “ACTIVADO” (S217), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado.

Como tal, en la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5, el indicador de encendido de la lámpara de desconexión a la que se hará referencia para determinar si encender la lámpara de advertencia de error del nivel de aceite 46 está ajustado basándose en el valor de salida OILL del interruptor inferior 50a y en el valor de salida OLI del interruptor superior 52a.

A continuación, se describirá una rutina de determinación de dilución de aceite con referencia a la figura 6. La rutina de determinación de dilución de aceite es ejecutada basándose en la salida del interruptor superior 52a, que también está referenciada en la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior (figura 5) como se ha descrito antes. La rutina de determinación de dilución de aceite es ejecutada repetidamente, como una interrupción, en los mismos intervalos de tiempo que las rutinas ilustradas en la figura 4 y figura 5.

En esta rutina, se ha determinado primero si la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite está actualmente apagada (S300). Si la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite está actualmente encendida (S300: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado. Por ejemplo, “NO” es obtenido en S300 cuando al menos uno de un indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite y de un indicador de encendido de la lámpara de desconexión está “ACTIVADO”, y se obtiene “SI” en S300 cuando el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite y el indicador de encendido de la lámpara de desconexión están ambos “DESACTIVADO S”.

Si la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite está apagada (S300: SI), se determina a continuación si la temperatura de refrigerante THW detectada actualmente por el sensor 36 de temperatura de refrigerante es más alta que una temperatura de refrigerante de referencia de detección del nivel de aceite THWx (S302). Si la temperatura de refrigerante actual THW es más alta que la temperatura de refrigerante de referencia de detección del nivel de aceite

THWx (S302: SI), se determina a continuación si la velocidad del motor NE detectada actualmente por el sensor 34 de velocidad de rotación está dentro de un margen de referencia de detección del nivel de aceite (Nex a Ney) (S304). Si se obtiene "NO" bien de S302 y de S304, el ciclo actual de la rutina es terminado.

5 Si la temperatura de refrigerante actual THW es más alta que la temperatura de refrigerante de referencia de detección del nivel de aceite THWx (S302: SI) y la velocidad del motor NE está dentro del margen de referencia de detección del nivel de aceite (Nex < NE < Ney) (S304: SI), se determina a continuación si el estado en el que las condiciones de detección del nivel de aceite de S302 y S304 han sido continuamente satisfechas es mayor que un período de tiempo de referencia Cx (S306). Si las condiciones de detección del nivel de aceite de S302 y S304 no han sido aun satisfechas más tiempo que el período de tiempo de referencia Cx (S306: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado.

10 Cuando se ha determinado que las condiciones de detección del nivel de aceite de S302 y S304 ya han sido satisfechas más tiempo que el período de tiempo de referencia Cx (S306: SI), se determina a continuación si el valor de salida actual OLI del interruptor superior 52a es ACTIVADO (S308). Obsérvese que el hecho de que las condiciones de detección del nivel de aceite de S302 y S304 han sido continuamente satisfechas más tiempo que el período de tiempo de referencia Cx indica que el aceite ha sido suficientemente distribuido desde la bandeja recogedora de aceite 22 a las partes respectivas del motor diesel 2. La posición del sensor 38 del nivel de aceite en un estado normal es ajustada de tal forma que el nivel de aceite cae entre la posición del interruptor inferior 50a y la posición del interruptor superior 52a cuando el aceite ha sido suficientemente distribuido a las partes respectivas del motor diesel 2 a menos que el aceite no se haya diluido. Es decir, el valor de salida OILH es DESACTIVADO en el estado normal cuando el aceite no está diluido.

15 Como tal, si el valor de salida OILH es DESACTIVADO (S308: NO), se determina a continuación si el período de tiempo para el que el valor de salida OILH ha estado continuamente DESACTIVADO es mayor que un período de tiempo de referencia Cz (S320). Si es igual o más corto que el período de tiempo de referencia Cz (S320: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado. Si es más largo que el período de tiempo de referencia Cz (S320: SI), a la inversa, el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite y el indicador de cambio de aceite de viaje anterior son ajustados a "DESACTIVADO" (S302), en la que la palabra "viaje" representa un tiempo durante el que el interruptor del vehículo está encendido, desde que el motor ha sido puesto en marcha hasta que el motor es parado, después de lo cual el ciclo actual de rutina es terminado.

20 Por otra parte, si el valor de salida OILH es ACTIVADO (S308: SI), se determina entonces si el período de tiempo durante el cual el valor de salida OILH ha estado continuamente ACTIVADO es más largo que un período de tiempo de referencia Cy (S310). Si es igual o más corto que el período de tiempo de referencia Cy (S310: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado. Por otra parte, si es más largo que el período de tiempo de referencia Cy (S310: SI), se determina a continuación si se ha obtenido "SI" en S310 por primera vez en el viaje actual (S312). Si no se ha obtenido (S312: NO), el ciclo actual de la rutina es terminado. Si es así (S312: SI), por el contrario, se determina a continuación si el indicador de cambio de aceite del viaje anterior está "ON" (S314). Si no lo está (S314: NO), el indicador de cambio de aceite del viaje anterior es ajustado a "ON" (S318), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado.

25 Por el contrario, si el indicador de cambio de aceite del viaje anterior está "ACTIVADO" (S314: SI), el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite es ajustado a "ACTIVADO" (S316), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado. Como tal, en la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 6, el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite, al que se hará referencia para determinar si se debe encender la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite, es ajustado basándose en el valor de salida OILH del interruptor superior 52a.

30 A continuación, será descrita una rutina de encendido de la lámpara de aviso con referencia a la figura 7. La rutina de encendido de la lámpara de aviso es ejecutada basándose en los estados del indicador de encendido de la lámpara de desconexión y el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite. La rutina de encendido de la lámpara de aviso es ejecutada repetidamente, como una interrupción, en los mismos intervalos de tiempo que las rutinas precedentes.

35 En la rutina de encendido de la lámpara de aviso mostrada en la figura 7, se determina en primer lugar si al menos o el indicador de encendido de la lámpara de desconexión o el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite están ambos "DESACTIVADO S" (S400: NO), un contador de distancia recorrida es borrado o liberado (S412) y la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es apagada (S414), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado.

40 Por el contrario, si al menos uno de los indicadores, o bien de encendido de la lámpara de desconexión o bien de encendido de la lámpara de dilución de aceite está "ACTIVADO" (S400: SI), se determina a continuación si el cómputo del contador de distancia recorrida es menor que una distancia de determinación de prohibición de proceso de recuperación de PM (S402). Como se describirá más tarde, el contador de distancia recorrida cuenta la distancia del vehículo que incorpora el motor diesel 2. Si el cómputo del contador de distancia recorrida es menor que la distancia de determinación

de prohibición de proceso de recuperación de PM (S402: SI), la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es encendida (S404). A continuación, el contador de distancia recorrida es hecho avanzar en una cantidad que corresponde a la distancia que el vehículo ha recorrido recientemente (S406). Es decir, el contador de distancia recorrida graba la distancia que el vehículo recorre mientras se obtiene continuamente "SI" en S400. Después de S406, el ciclo actual de la rutina es terminado.

Cuando el cómputo del contador de distancia recorrida alcanza la distancia de determinación de prohibición de proceso de recuperación de PM después de que se haya obtenido continuamente "SI" en S400 (S402: NO), se determina que el aceite se ha diluido continuamente o el interruptor superior 52a, que es usado para detectar la dilución del aceite, ha estado continuamente en un estado desconectado accidentalmente, y por lo tanto se prohíbe la ejecución del proceso anterior para recuperar la capacidad del filtro 16 de PM (S408). Para informar al conductor de esto, entonces, la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es hecha parpadear (S410), después de lo cual el ciclo actual de la rutina es terminado.

Mientras tanto, a menudo sucede que los sensores de presión están previstos aguas arriba y aguas abajo del filtro 16 de PM, respectivamente, y si la cantidad de material en partículas acumulada en el filtro 16 de PM ha excedido de un nivel permisible y/o si el filtro 16 de PM ha sido dañado son determinados usando las señales procedentes de los sensores de presión. Cuando se ha detectado una anomalía a través de tales procesos de determinación, una lámpara 48 de sobreacumulación de PM es encendida, y/o la cantidad de inyección de combustible que es ajustada de acuerdo con la cantidad de accionamiento del acelerador es limitada según se necesite.

Los diagramas de tiempos de la figura 8 a la figura 11 ilustran casos ejemplares del control ejecutado en esta realización ejemplar. La figura 8 ilustra un caso ejemplar en el que el interruptor superior 52a está funcionando normalmente. En este caso ejemplar, con referencia a la figura 8, el interruptor de arranque 44 es girado a la posición de APAGADO en el instante t0 y a la posición de ENCENDIDO en el instante t2. Durante este período de tiempo de apagado del motor, el valor de salida OILH del interruptor superior 52a cambia desde DESACTIVADO a ACTIVADO debido a las subidas del nivel de aceite después de que el motor diesel 2 se detenga (t1). Por ello, en la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5, se ha obtenido un "NO" en S212 que es ejecutada durante el período de tiempo de asignación de determinación después del instante t3 en el que se obtuvo un "SI" en S208, y S218 y S220 son ejecutadas después de ello, por lo que el indicador de encendido de la lámpara de desconexión permanece "DESACTIVADO" (S220). En este instante, si el indicador de encendido de la lámpara de dilución del aceite ha sido ajustado a "DESACTIVADO" en la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 6, se ha obtenido un "NO" en S400 de la rutina de apagado de la lámpara de aviso mostrada en la figura 7, por lo que la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite permanece apagada (S414). Obsérvese que, en el caso ilustrado en la figura 8, el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 resulta menor que la posición del interruptor superior 52a y así el valor de salida OILH del interruptor superior 52a cambia desde ACTIVADO a DESACTIVADO en el instante t4 después de la puesta en marcha del motor.

La figura 9 ilustra un caso ejemplar en el que tiene lugar una desconexión accidental del interruptor superior 52a. En este caso ejemplar, con referencia a la figura 9, el interruptor de arranque es girado a la posición de APAGADO en el instante t10 y a la posición de ENCENDIDO en el instante t12. Durante este período de tiempo de apagado del motor, sin embargo, debido a que el interruptor superior 52a está en un estado desconectado accidentalmente, el valor de salida OILH permanece DESACTIVADO incluso cuando el nivel de aceite asciende hasta la posición del interruptor superior 52a o más allá de la misma. Por ello, en la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5, se ha obtenido un "SI" en S212 en t15 que es ejecutado el período de tiempo de asignación de la determinación después del instante t13 en el que se ha obtenido un "SI" en S208, y a continuación se obtiene un "SI" en S213, de modo que el contador de detección de desconexión UPDC es hecho avanzar (S214). Sin embargo, debido a que el ciclo actual es el primer ciclo ejecutado después de que haya ocurrido la desconexión accidental del interruptor superior 52a (S216: SI), el indicador de encendido de la lámpara de desconexión está aun "DESACTIVADO". Así, si el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite ha sido ajustado a "DESACTIVADO" en la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 6, se obtiene un "NO" en S400 de la rutina de encendido de la lámpara de aviso mostrada en la figura 7, y por ello la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite permanece apagada (S414). En este ejemplo, el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 resulta menor que la posición del interruptor superior 52a en el instante t14 después de la puesta en marcha del motor. Sin embargo, debido a que el interruptor superior 52a está en un estado desconectado accidentalmente en este instante, el valor de salida OILH permanece OFF.

La figura 10 ilustra un caso ejemplar en el que el interruptor superior 52a permanece en el estado desconectado accidentalmente en un viaje que sigue al viaje ilustrado en la figura 9. En este caso ejemplar, con referencia a la figura 10, el interruptor de arranque 44 es girado a la posición de APAGADO en el instante t20 y a la posición de ENCENDIDO en el instante t22. Durante este período de tiempo de apagado del motor, sin embargo, debido a que el interruptor superior 52a está en el estado desconectado accidentalmente, el valor de salida OILH permanece DESACTIVADO incluso si el nivel de aceite asciende a la posición del interruptor superior 52a (t21) o más allá de ella. Por lo tanto, en la rutina de

determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5, se obtiene el "SI" en S212 en t25 que es ejecutado el período de tiempo que permite la determinación después del tiempo t23 en el que se obtuvo el "SI" en S208, y a continuación se obtiene el "SI" en S213, de tal forma que el contador de detección de desconexión UPDC es hecho avanzar (S214). Asumiendo que el número de referencia de determinación está ajustado a 1 en esta realización ejemplar, debido a que el ciclo actual es el segundo ciclo después de que haya ocurrido la desconexión accidental del interruptor superior 52a (S216: NO), el indicador de encendido de la lámpara de desconexión es ajustado a "ACTIVADO" (S217). En respuesta a esto, se obtiene el "SI" en S400 independientemente del estado del indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite que fue ajustado en la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 7 como se ha descrito antes. Debido a que el "SI" es obtenido inicialmente en S402, la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es encendida (S404). Aunque el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 resulta más bajo que la posición del interruptor superior 52a en el instante t24 después de la puesta en marcha del motor, el valor de salida OILH del interruptor superior 52a permanece DESACTIVADO debido a que el detector del nivel de aceite superior 52 está en el estado desconectado accidentalmente.

La figura 11 ilustra un caso ejemplar en el que el interruptor superior 52a vuelve a normal en un viaje que sigue el viaje ilustrado en la figura 9. En este caso ejemplar, con referencia a la figura 11, el interruptor de arranque 44 es girado hasta la posición de APAGADO en el instante t30 y a la posición de ENCENDIDO en el instante t32. Durante este período de tiempo de apagado del motor, si el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 aumenta hasta la posición del interruptor superior 52a (t31) o más allá de ella, el interruptor superior 52a funciona normalmente y por lo tanto su valor de salida OILH cambia desde DESACTIVADO a ACTIVADO. En respuesta a esto, en la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5, se obtiene el "NO" en S212 en t35 que es ejecutada el período de tiempo de asignación de determinación después de t33 en que se obtuvo un "SI" en S208, y por lo tanto el contador de detección de desconexión UPDC es borrado (S218) y el indicador de encendido de la lámpara de desconexión es devuelto a "DESACTIVADO" (S220). Así, en este momento, si el indicador de encendido de la lámpara de dilución de aceite ha sido ajustado a "DESACTIVADO" en la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 6, se obtiene un "NO" en S400 de la rutina de encendido de la lámpara de aviso mostrada en la figura 7, de tal forma que la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es apagada (S414). Obsérvese que el valor de salida OILH del interruptor superior 52a cambia de nuevo a DESACTIVADO porque el nivel de aceite de la bandeja recogedora de aceite 22 resulta menor que la posición del interruptor superior 52a en el instante t34 después de la puesta en marcha del motor.

En lo sucesivo, se explicarán brevemente las relaciones entre los elementos de la realización ejemplar anterior y los del invento. Entre las rutinas ejecutadas por la ECU 4, la rutina de parada del motor mostrada en la figura 4 puede ser considerada como procesos ejemplares ejecutados por "medios de grabación de salida del detector de nivel superior previo a la puesta en marcha del motor" y "medios que determinan el período de tiempo de parada del motor", y la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5 puede ser considerada como procesos ejemplares ejecutados por "medios que determinan el período de tiempo de parada del motor", "medios que determinan anomalías", y "medios que acceden a anomalías". S102, S104, S112, y S114 de la rutina de parada del motor mostrada en la figura 4 y S204 y S206 de la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5 pueden ser considerados como procesos ejemplares ejecutados por "medios que determinan el período de tiempo de parada del motor". Entre estas operaciones, más específicamente, S102, S104, S112, y S114 pueden ser consideradas como procesos ejemplares ejecutados por "medios de grabación de temperatura de motor apagado". S214, S216, y S217 de la rutina de determinación de desconexión del interruptor superior mostrada en la figura 5 y todas las operaciones de la rutina de encendido de la lámpara de aviso mostrada en la figura 7 pueden ser consideradas como procesos ejemplares ejecutados por los "medios que acceden a la anomalía". Entre estas operaciones, más específicamente, S404 a S410 pueden ser consideradas como procesos ejemplares que acceden a anomalías.

La realización ejemplar anterior proporciona las ventajas siguientes.

(Primera Ventaja)

Cuando el interruptor superior 52a no ha sido desconectado accidentalmente y la cantidad de aceite es suficiente, el nivel de aceite es igual o menor que la posición del interruptor superior 52a antes de la puesta en marcha del motor, y por lo tanto el valor de salida OILH es normalmente ACTIVADO. Por lo tanto, si el valor de salida OILL del detector del nivel de aceite inferior 50 está DESACTIVADO después de la puesta en marcha del motor (S208: SI), es decir, si el valor inicial del interruptor superior OILHini que indica el estado del interruptor superior 52a antes de la puesta en marcha del motor es DESACTIVADO (S212: SI) a pesar del hecho de que la cantidad de aceite total es suficiente, puede determinarse si el interruptor superior 52a ha sido desconectado accidentalmente.

Así, puede detectarse esta anomalía al cabo de un corto período de tiempo a través de la puesta en marcha del motor diesel 2. Es decir, la anomalía del sensor 38 del nivel de aceite, que está previsto para detectar el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22, puede detectarse en una etapa temprana.

(Segunda Ventaja)

El valor inicial del interruptor superior OILHini es obtenido (S110) en un estado en el que el interruptor de arranque 44 está en la posición ENCENDIDO (S100: SI) y el cigüeñal 18 del motor diesel 2 no está girando (S106: SI, S108: SI) antes de la puesta en marcha del motor.

5 En este estado, una cantidad suficiente de aceite es devuelta a la bandeja recogedora de aceite 22 y la superficie de aceite está inmóvil, y por lo tanto puede detectarse el nivel de aceite con una precisión elevada, de modo que la exactitud de la determinación mejora consiguientemente.

10 (Tercera Ventaja)

En un caso en el que el motor diesel 2 ha sido puesto en marcha de nuevo durante un corto período de tiempo después de que el motor diesel 2 haya estado parado, el aceite que ha vuelto ya a la bandeja recogedora de aceite 22 desde las partes respectivas del motor diesel 2 no es suficiente, y por lo tanto el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22 puede aún ser menor o mucho menor que el nivel de aceite máximo. Por lo tanto, los procesos de determinación respectivos son ejecutados basándose en el nivel de aceite detectado a partir del valor inicial del interruptor superior OILHini cuando se ha determinado que el período de tiempo durante el que el motor diesel 2 ha estado apagado después de que fuera parado la última vez es más largo que un período de tiempo de referencia (S204: SI, S206: SI).

20 En particular, en la realización ejemplar anterior, debido a que el período de tiempo de apagado del motor es obtenido estimándolo basándose en la disminución en la temperatura del motor diesel 2, en lugar de medirlo directamente, si el período de tiempo de apagado del motor es más largo que el período de tiempo de referencia puede determinarse sin hacer compleja la estructura del sistema. En particular, en la realización ejemplar anterior, debido a que si el período de tiempo de apagado del motor es más largo que el período de tiempo de referencia es estimado ejecutando S204 y S206 en combinación, la exactitud de la estimación mejora además.

25 Como tal, en la realización ejemplar anterior, debido a que el valor del valor inicial del interruptor superior OILHini que es obtenido cuando el nivel de aceite está en o cerca del nivel máximo es usado como la referencia de determinación, además mejora la exactitud de determinación.

30 (Cuarta Ventaja)

En la realización ejemplar anterior, los procesos que acceden a la anomalía, es decir, los procesos para iluminar la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite no son ejecutados en respuesta a una anomalía que es detectada sólo una vez (S212, S213: SI). Es decir, el indicador de encendido de la lámpara de desconexión es ajustado a "ACTIVADO" (S217) en respuesta a una anomalía que es detectada dos veces o más en una fila (dos veces en la realización ejemplar anterior) (S216: NO), y los procesos que acceden a la anomalía (S404-S410) son ejecutados. Así, los procesos de anomalía pueden ser realizados de forma más apropiada.

40 (Quinta Ventaja)

En la realización ejemplar anterior, debido a que la rutina de determinación de dilución de aceite mostrada en la figura 6 es ejecutada basándose en el valor de salida OILH del interruptor superior 52a para el que los procesos de detección de desconexión anteriores son continuamente realizados, una anomalía del sensor 38 del nivel de aceite, que desempeña una misión importante para la determinación de la dilución de aceite, puede ser detectada y así puede accederse rápidamente a la anomalía en una etapa temprana. Así, es posible impedir una disminución en la viscosidad del aceite y un aumento excesivo del nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite 22, que de otra manera es causada al ser mezclado el combustible en el aceite.

50 (Sexta Ventaja)

El motor diesel 2 que incorpora el sensor 38 del nivel de aceite es un motor en el que se realiza la inyección de combustible para calentar el filtro 16 de PM (post-inyección). En tales motores diesel, el combustible tiende a ser mezclado en el aceite, y por ello es relativamente probable que ocurran tanto una disminución en la viscosidad del aceite como un aumento excesivo del nivel de aceite. Sin embargo, debido a que puede detectarse una anomalía del sensor 38 del nivel de aceite en una etapa temprana y la anomalía puede por ello ser accedida rápida y efectivamente, una disminución en la viscosidad del aceite y un aumento excesivo del nivel de aceite puede ser impedidos más efectivamente.

55 Otras Realizaciones Ejemplares

Otras realizaciones ejemplares del invento serán descritas a continuación. Obsérvese que en la descripción siguiente sólo se describirán las diferencias con la realización ejemplar anterior. Por ello, no se describirán de nuevo las estructuras y efectos de cada realización ejemplar que son los mismos que los de la realización ejemplar anterior.

60 (a) Mientras el período de tiempo de apagado del motor es estimado basándose en una disminución en la temperatura de refrigerante THW en la realización ejemplar anterior, la temperatura del motor diesel 2 puede ser obtenida usando otros

métodos diferentes basados en la disminución en la temperatura del aceite. Además, puede detectarse realmente el período de tiempo de apagado del motor como el período de tiempo desde que el interruptor de arranque 44 es girado a la posición de APAGADO hasta que el interruptor de arranque 44 es girado a la posición de ENCENDIDO, que puede ser medida previendo un temporizador activado por una alimentación de corriente de respaldo en la ECU 4.

5 (b) Mientras la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite es encendida o hecha parpadear en respuesta a una desconexión accidental del interruptor superior 52a o a dilución del aceite en la realización ejemplar anterior, puede activarse la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite de diferentes maneras para una desconexión accidental del interruptor superior 52a y dilución del aceite. Por ejemplo, puede cambiarse el color de la luz de la lámpara 46 de aviso de error del nivel de aceite o el intervalo de parpadeo. Además, pueden preverse dos lámparas para indicar una desconexión accidental del interruptor superior 52a y dilución del aceite, respectivamente.

10 (c) Mientras la bandeja recogedora de aceite está prevista en el motor diesel 2 en la realización ejemplar anterior, si hay una posibilidad de que la cantidad de aceite resulte excesiva debido a la dilución del aceite, etc., el invento puede aplicarse a un aceite de un motor de gasolina.

15 (d) Mientras el detector 50 del nivel de aceite inferior activado cuando el nivel de aceite es menor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1 y desactivado cuando el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1 en la realización ejemplar anterior como se ha indicado en la figura 2 y figura 3, la orientación del detector 50 del nivel de aceite inferior puede ser invertida al revés. En este caso, el detector 50 del nivel de aceite inferior 50 es desactivado cuando el nivel de aceite es menor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1 y activado cuando el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia LVL1.

20 Mientras el detector 52 del nivel de aceite superior es activado cuando el nivel de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2 y desactivado cuando el nivel de aceite es menor que LVL2 en la realización ejemplar anterior como se ha mostrado en la figura 2 y figura 3, la orientación del detector 52 del nivel de aceite superior puede ser invertida al revés. En este caso, el detector 52 del nivel de aceite superior es desactivado cuando el nivel de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2 y activado cuando el nivel de aceite es menor que el segundo nivel de aceite de referencia LVL2.

25 Además, mientras la posición del detector 50 del nivel de aceite inferior y la posición del detector 52 del nivel de aceite superior, que están indicadas en la figura 2 y figura 3, pueden ser invertidas y sus maneras ACTIVADO-DESACTIVADO pueden ser invertidas como en los ejemplos antes mencionados.

30 Cuando las maneras ACTIVADO-DESACTIVADO del detector 50 del nivel de aceite inferior y del detector 52 del nivel de aceite superior 52 son invertidas como se ha mencionado antes, las maneras de las determinaciones respectivas como a los valores de salida OILL, OILH y el valor inicial del interruptor superior OILH también son invertidos.

35 En particular, cuando la manera ACTIVADO-DESACTIVADO del detector 52 del nivel de aceite superior es invertida como se ha mencionado antes, se detecta un cortocircuito (que incluye un fallo operativo para apagar el interruptor superior 52a) en vez de la desconexión del detector 52 del nivel de aceite superior (que incluye un fallo operativo para encender el interruptor superior 52a).

40 (e) Mientras los detectores del nivel de aceite 50, 52, que están adaptados para emitir señales de ACTIVADO y DESACTIVADO que usan los interruptores 50a, 52a, respectivamente, son usados en la realización ejemplar anterior, pueden usarse alternativamente otros dispositivos o sistemas mientras tengan partes de detección cuyas salidas cambian cuando el nivel de aceite cambia a través del primer nivel de aceite de referencia LVL1 o a través del segundo nivel de aceite de referencia LVL2.

50

REIVINDICACIONES

- 1- Un aparato de detección de anomalías para detectar una anomalía de un sensor del nivel de aceite que tiene un detector (50) del nivel de aceite inferior adaptado para producir una salida que cambia cuando un nivel de aceite en una bandeja recogedora de aceite (22) de un motor de combustión interna (2) cambia a través de un primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y un detector (52) del nivel de aceite superior adaptado para producir una salida que cambia cuando el nivel de la bandeja recogedora de aceite (22) cambia a través de un segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) que es mayor que el primer nivel de aceite de referencia (LVL1), siendo ajustados el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) de tal forma que el nivel de aceite cae entre el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) cuando el motor de combustión interna (2) está funcionando y el nivel de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) cuando el motor de combustión interna (2) no está funcionando, el aparato de detección de anomalías caracterizado porque comprende: medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor para registrar una salida del detector del nivel de aceite superior (52) antes de que se haya puesto en marcha el motor de combustión interna (2); y medios que determinan la anomalía para determinar que el detector (52) del nivel de aceite superior tiene una anomalía si la salida del detector (50) del nivel de aceite inferior está indicando, después de la puesta en marcha del motor de combustión interna (2), que el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) mientras la salida del detector (52) del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor está indicando que el nivel de aceite era menor que el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna (2).
- 2.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación, en el que los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor graban la salida del detector del nivel de aceite superior (52) en un estado en el que un interruptor de arranque (44) está en una posición de ENCENDIDO y un cigüeñal (18) del motor de combustión interna (2) no está girando antes de que el motor de combustión interna (2) haya sido puesto en marcha.
- 3.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 1 o 2, que comprende además: medios que determinan el período de tiempo de parada del motor para medir o estimar un período de tiempo durante el que el motor de combustión interna (2) ha estado apagado y determinar si el período de tiempo medido o estimado es igual o mayor que un período de tiempo de referencia, en el que los medios que determinan la anomalía realizan la determinación como a una anomalía del detector (52) del nivel de aceite superior usando la salida del detector (52) del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor cuando los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor determinan que el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna (2) ha estado apagado después de que el motor de combustión interna (2) fuera parado la última vez es igual o mayor que el período de tiempo de referencia.
- 4.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación, en el que los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor estiman el período de tiempo durante el cual el motor de combustión interna (2) ha estado apagado basándose en una disminución en la temperatura del motor de combustión interna (2).
- 5.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 4, en el que los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor incluyen medios de registro de la temperatura del motor apagado para registrar una primera temperatura (THWend) que representa la temperatura del motor de combustión interna (2) inmediatamente después de que el interruptor de arranque (44) sea girado a una posición de APAGADO y una segunda temperatura (THWini) que representa la temperatura del motor de combustión interna (2) inmediatamente después de que el interruptor de arranque (44) sea girado a la posición de ENCENDIDO, y los medios que determinan el período de tiempo de parada del motor determinan que el período de tiempo durante el que el motor de combustión interna (2) ha estado apagado después de que el motor de combustión interna (2) fuera parado la última vez es mayor que el período de tiempo de referencia si la segunda temperatura (THWint) es igual o menor que una temperatura de referencia (THWOLIN) y el valor obtenido sustrayendo la segunda temperatura (THWint) desde la primera temperatura (THWend) es igual o mayor que una diferencia de temperatura de referencia (THWTRDL).
- 6.- El aparato de detección de anomalías según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los medios que determinan la anomalía realizan la determinación como para una anomalía del detector (52) del nivel de aceite superior usando la salida del detector (52) del nivel de aceite superior grabada por los medios de registro de salida del detector del nivel de aceite superior previo a la puesta en marcha del motor cuando la velocidad de rotación (NE) del cigüeñal (18) del motor de combustión interna (2) es igual o mayor que una velocidad de rotación de referencia (NEUP).
- 7.- El aparato de detección de anomalías según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además: medios que acceden a la anomalía para, cuando una anomalía del detector del nivel de aceite superior (52) ha sido detectada repetidamente un número predeterminado de veces en una fila, ejecutar un proceso de acceso a la anomalía para acceder

a la anomalía detectada del detector (52) del nivel de aceite superior.

- 5 8.- El aparato de detección de anomalías según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que un valor de salida del detector (52) del nivel de aceite superior obtenido cuando el motor de combustión interna (2) está funcionando es usado en un proceso de determinación de dilución de aceite para determina si el aceite está diluido.
- 10 9.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 8, en el que se ha determinado que el aceite (56) está diluido cuando la salida del detector (52) del nivel de aceite superior, cuando el motor de combustión interna (2) está siendo hecho funcionar, está indicando que el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite (22) es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) a pesar de que el detector (52) del nivel de aceite superior ha sido determinado para no tener ninguna anomalía.
- 15 10.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 8, en el que es ejecutado el proceso de determinación de dilución de aceite, cuando un estado en el que el detector (52) del nivel de aceite superior está determinado para no tener anomalía satisfecha, y cuando al menos uno de un estado en el que la temperatura del motor de combustión interna (2) es igual o mayor que una temperatura predeterminada y un estado en el que la velocidad de rotación (NE) del cigüeñal (18) del motor de combustión interna (2) está dentro de un margen predeterminado (NEx a NEy) ha continuado durante un período de tiempo predeterminado (Cx) o más largo es satisfecho.
- 20 11.- El aparato de detección de anomalías según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el motor de combustión interna es un motor diesel en el que el combustible es inyectado para aumentar la temperatura de un dispositivo de purificación de gases de escape.
- 25 12.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 11, en el que la inyección de combustible para aumentar la temperatura del dispositivo de purificación de gases de escape es detenida si el detector (52) del nivel de aceite superior ha determinado actualmente que tiene una anomalía por los medios que determinan la anomalía y un vehículo que incorpora el motor diesel (2) se ha desplazado ya una distancia predeterminada o más larga.
- 30 13.- El aparato de detección de anomalías según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el motor de combustión interna (2) es un motor diesel en el que el combustible es inyectado para aumentar la temperatura de un dispositivo de purificación de gases de escape.
- 35 14.- El aparato de detección de anomalías según la reivindicación 13, en el que la inyección de combustible para aumentar la temperatura del dispositivo de purificación de gases de escape es detenida cuando al menos uno de un estado en el que el detector (52) del nivel de aceite superior está actualmente determinado como que tiene una anomalía por los medios que determinan la anomalía mientras un vehículo que incorpora el motor de combustión interna (2) se ha desplazado ya una distancia predeterminada o más larga y un estado en el que el aceite (56) está actualmente determinado, en el proceso de determinación de dilución de aceite, para que sea diluido mientras el vehículo se ha desplazado ya una distancia predeterminada o más larga.
- 40 15.- Un método de detección de anomalías para detectar una anomalía de un sensor que detecta el nivel de aceite que tiene un detector (50) del nivel de aceite inferior adaptado para producir una salida que cambia cuando un nivel de aceite en una bandeja recogedora de aceite (22) de un motor de combustión interna (2) cambia a través de un primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y un detector (52) del nivel de aceite superior adaptado para producir una salida que cambia cuando el nivel de aceite en la bandeja recogedora de aceite (22) cambia a través de un segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) que es mayor que el primer nivel de aceite de referencia (LVL1), siendo ajustados el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) de tal forma que el nivel de aceite cae entre el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) y el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) cuando el motor de combustión interna (2) está funcionando y el nivel de aceite es mayor que el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) cuando el motor de combustión interna (2) no está funcionando, el método de detección de anomalías caracterizado porque comprende: grabar una salida del detector (52) del nivel de aceite superior antes de que se haya puesto en marcha el motor de combustión interna (2); y determinar que el detector (52) del nivel de aceite superior tiene una anomalía si la salida del detector (50) del nivel de aceite inferior está indicando, después de la puesta en marcha del motor de combustión interna (2), que el nivel de aceite es mayor que el primer nivel de aceite de referencia (LVL1) mientras la salida grabada del detector (52) del nivel de aceite superior está indicando que el nivel de aceite era menor que el segundo nivel de aceite de referencia (LVL2) antes de la puesta en marcha del motor de combustión interna (2).
- 55

FIG. 1

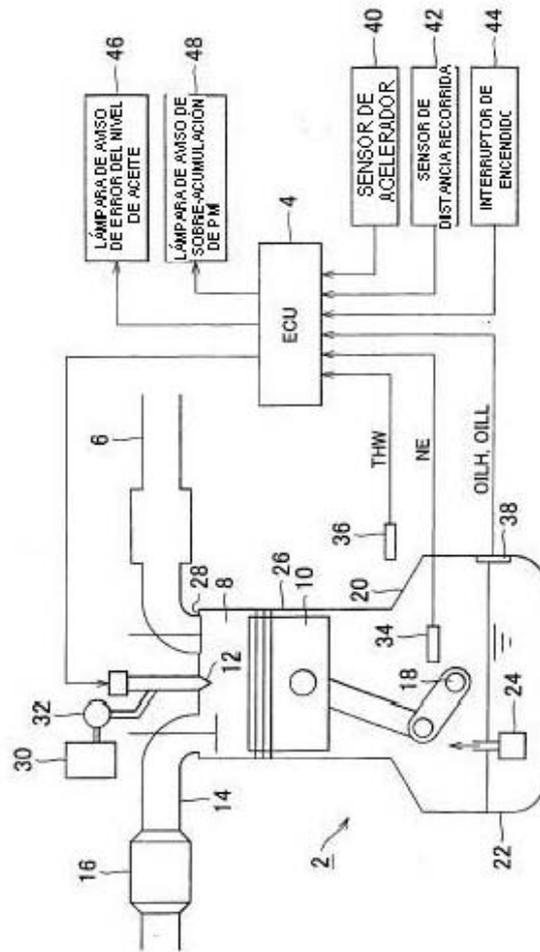


FIG. 2

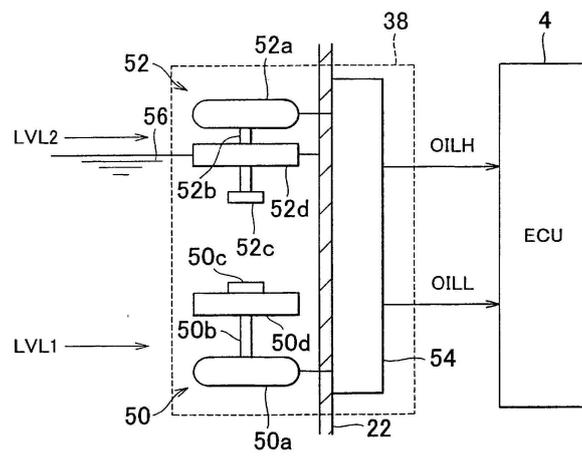


FIG. 3

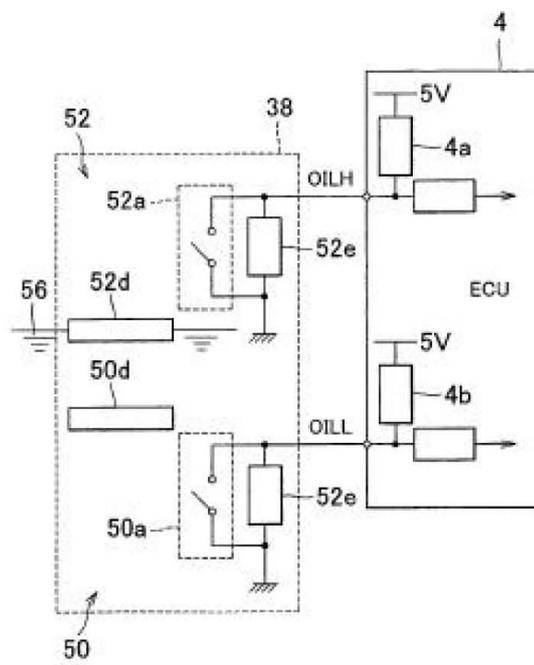


FIG. 4

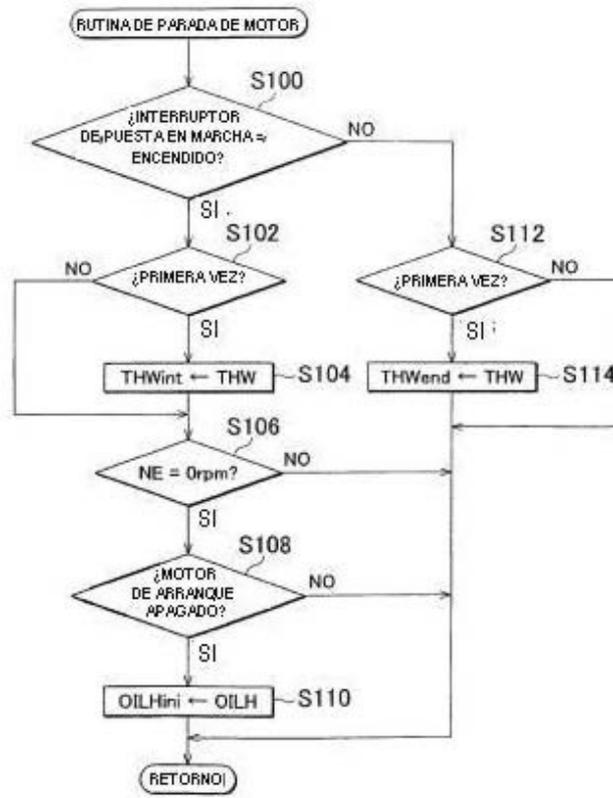


FIG. 5

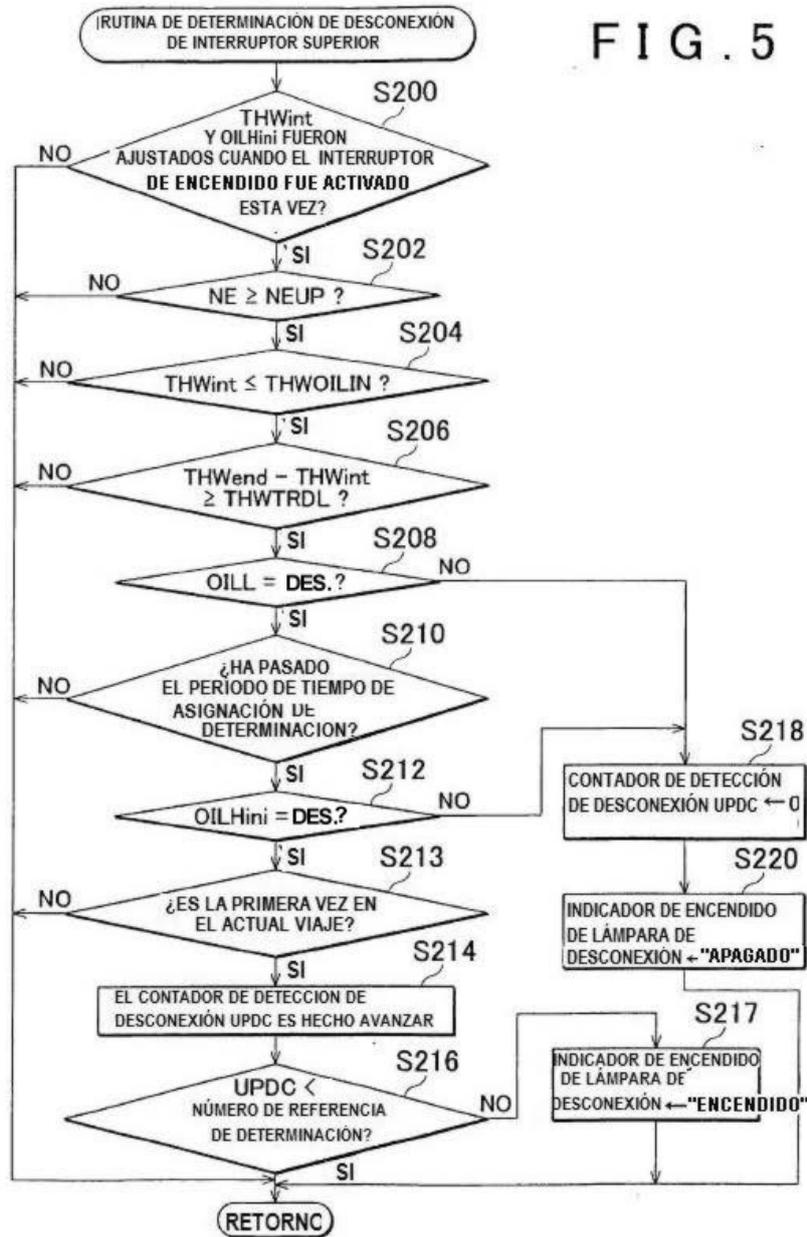


FIG. 6

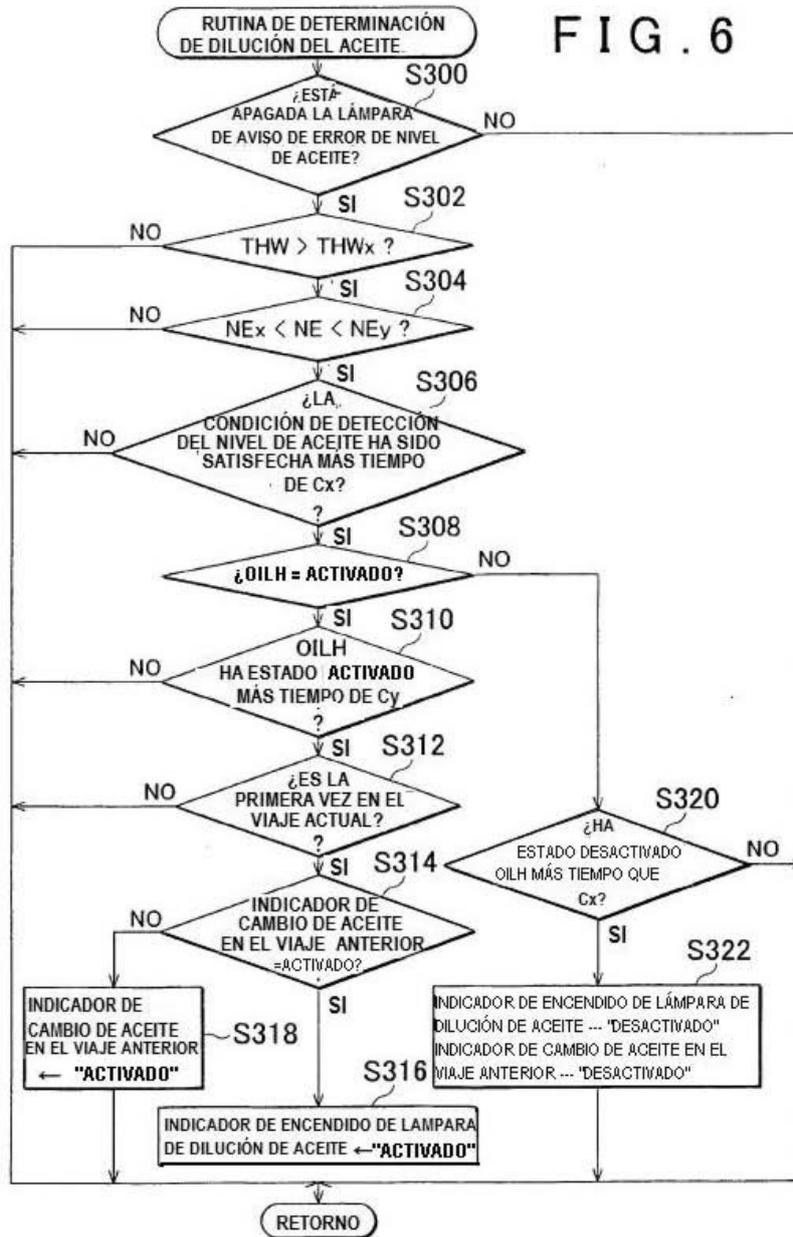


FIG. 7

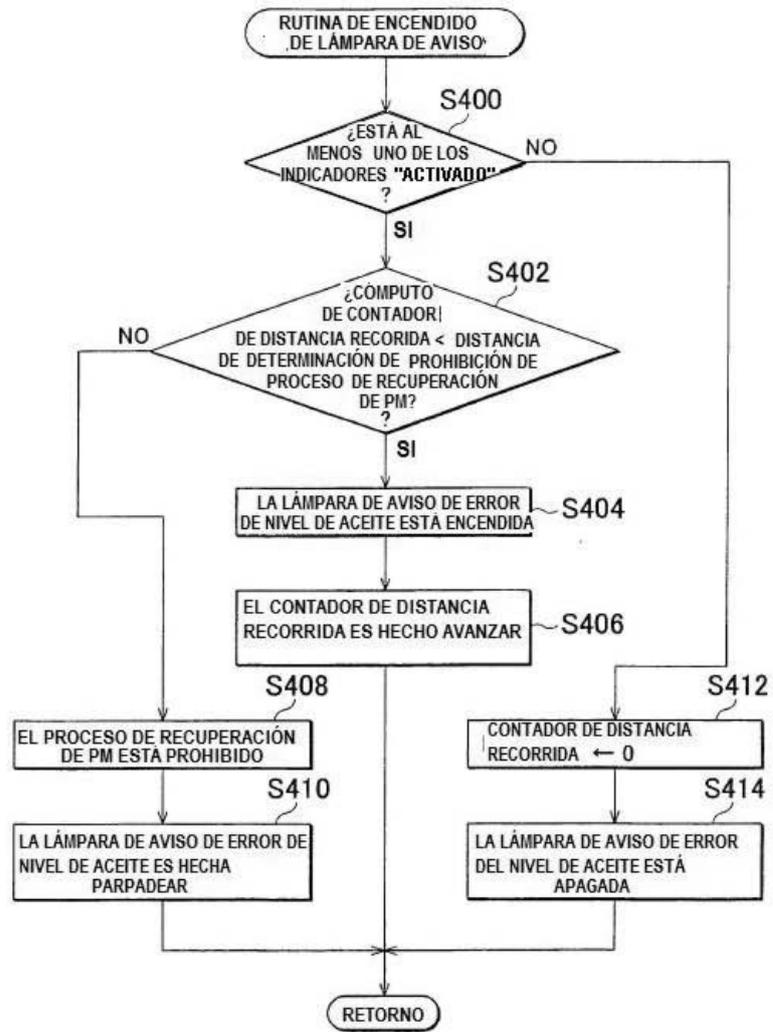


FIG. 8

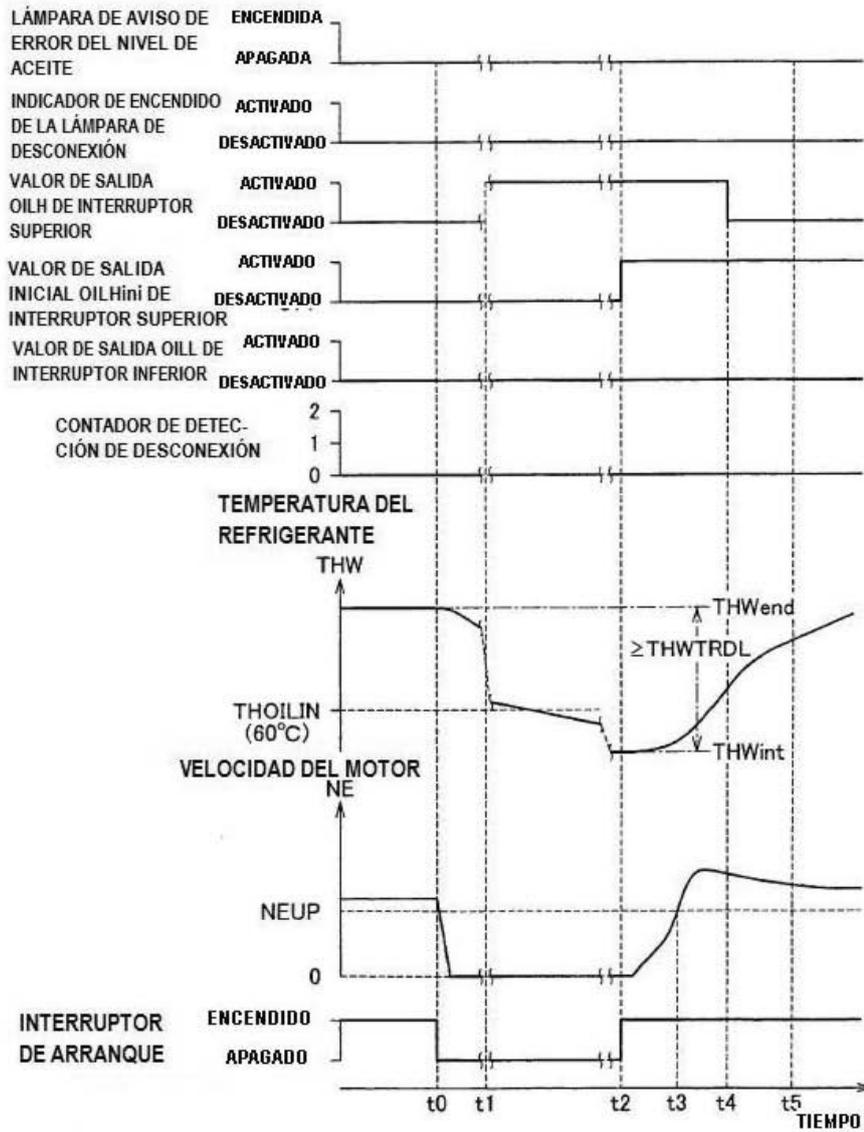


FIG. 9

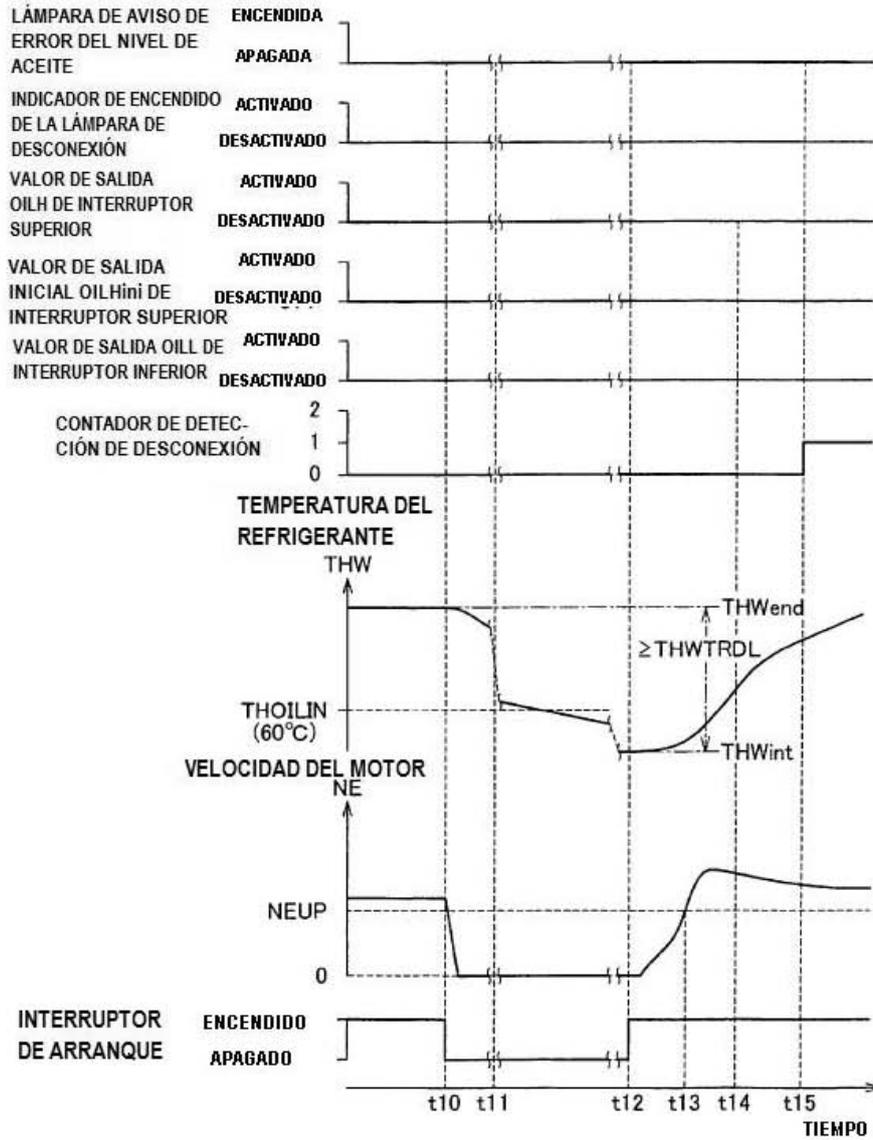


FIG. 10

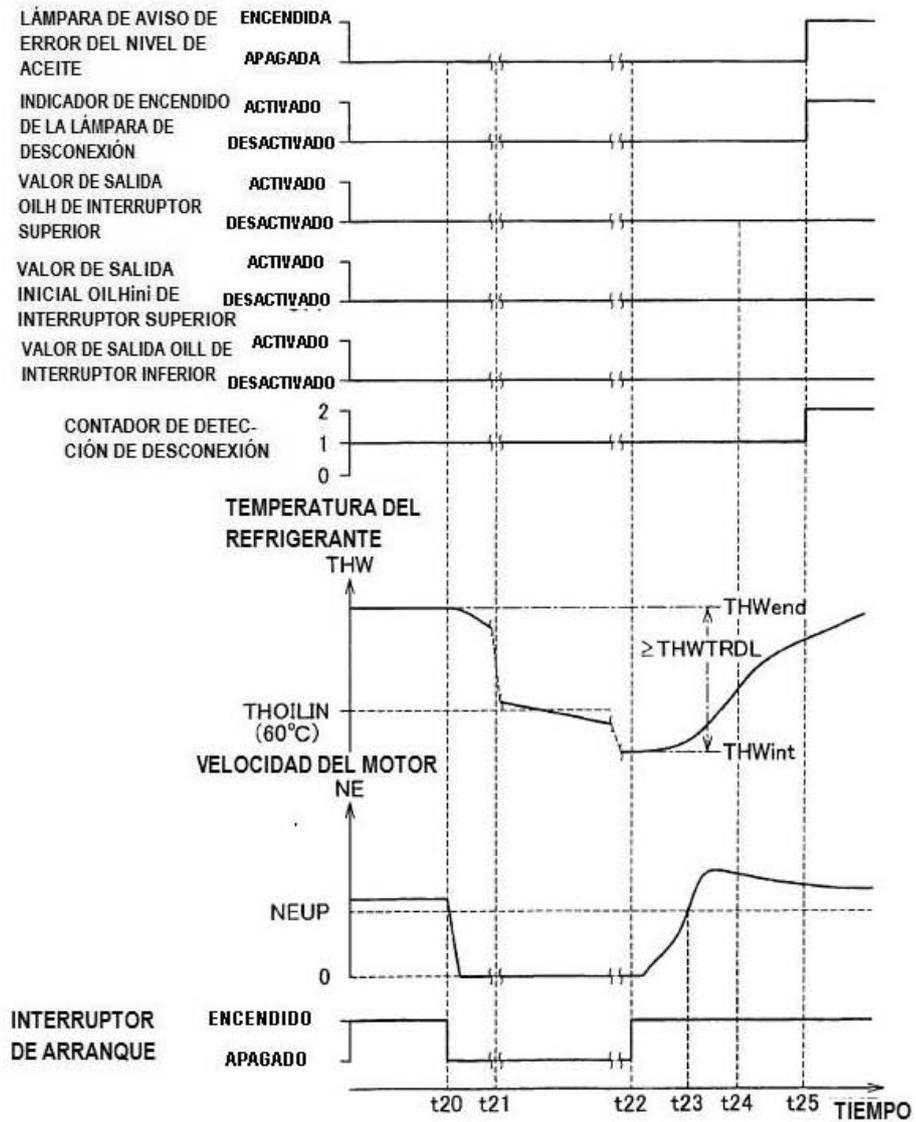


FIG. 11

