

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 214**

51 Int. Cl.:

**G01N 33/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2008 E 08171505 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 2096434**

54 Título: **Aparato para determinar la degradación de un aceite lubricante**

30 Prioridad:

**28.02.2008 JP 2008047761**

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

**22.10.2013**

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)  
1-1, MINAMI-AOYAMA, 2-CHOME MINATO-KU  
TOKYO 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**NEDACHI, YOSHIAKI;  
OZEKI, TAKASHI y  
TSUNASHIMA, KOUSUKE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 426 214 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 para determinar la degradación de un aceite lubricante

5 La presente invención se refiere a un aparato para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a varias partes de un motor. Especialmente, la presente invención se refiere a un aparato de determinación de degradación de aceite para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado al motor, en base a datos medidos en una bomba eléctrica usada para hacer circular y suministrar el aceite, sin usar un sensor o análogos para detectar directamente la viscosidad o análogos del aceite.

10 El aceite de motor que se hace circular y suministra a las superficies de pared de cilindro y los cojinetes de un motor montado, por ejemplo, en un automóvil o una motocicleta se degrada gradualmente cuando el vehículo circula. Consiguientemente, se ha recomendado convencionalmente cambiar el aceite por otro nuevo en base a la distancia recorrida o su período de servicio.

15 Específicamente, una de las formas comunes de cambiar el aceite de motor es registrar una distancia recorrida y cambiar el aceite una vez que el vehículo ha recorrido una distancia predeterminada en base a la distancia recorrida registrada (un método de integración de distancia recorrida). Otra forma es detectar siempre la condición del aceite de motor mediante la utilización de un sensor, y cambiar el aceite cuando la degradación del aceite es observada por el sensor (método de detección por sensor). Más específicamente, como describen el documento de Patente 1 y el documento de Patente 2, la condición del aceite de motor se determina en base a propiedades físicas del aceite, tal como la viscosidad y la no permitividad del aceite, y el aceite se cambia cuando el aceite se ha degradado.

25 JP-A-3-26855

JP-T-2003-524169

30 US20031005751 describe un método para determinar la viscosidad del aceite incluyendo medir un valor de parámetro de viscosidad de aceite mientras una bomba de aceite bombea aceite a través de un sistema de lubricación de motor. Dicho valor se compara luego con un valor de viscosidad del aceite almacenado en una tabla de consulta. El valor de parámetro de viscosidad del aceite se determina en base a un valor de consumo de potencia de la bomba.

35 DE10055420 describe un aparato usado para medir la viscosidad del aceite de motor al objeto de determinar si hay que cambiar el aceite usando una bomba previamente calibrada con aceite de viscosidad conocida.

40 La degradación del aceite de motor depende en gran parte del modo de conducción, es decir, la forma de usar el motor incluyendo la forma donde el vehículo circula a menudo por una carretera con atasco de tráfico, o donde el motor funciona a menudo a una velocidad alta, por ejemplo.

Dado que el modo de conducir es diferente dependiendo del usuario, el aceite de motor tiene que ser cambiado con mucha antelación en dicho método de integración de distancia recorrida.

45 Por otra parte, cuando se cambia el aceite de motor en el método de detección por sensor antes mencionado, hay que colocar un sensor para detectar la degradación del aceite a partir de las propiedades físicas del aceite en una posición donde el sensor pueda estar en contacto con el aceite de motor, dando lugar así a una estructura compleja y a un aumento del costo.

50 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de determinación de degradación de aceite para detectar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a un motor, en base a datos medidos en una bomba eléctrica que circula y suministra el aceite, sin usar un sensor especial para detectar la degradación del aceite.

55 Para lograr dicho objeto, la presente invención de la reivindicación 1 proporciona un aparato de determinación de degradación de aceite para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a un motor en base a datos medidos en una bomba eléctrica que hace circular el aceite en y suministra el aceite al motor. Una primera característica del aparato de determinación de degradación de aceite según la presente invención de la reivindicación 1 es que incluye un medio de almacenamiento de valor inicial, un medio de medición de datos al tiempo de accionamiento de bomba, un medio de comparación, y un medio de determinación.

60 El medio de almacenamiento de valor inicial está configurado para medir un valor de corriente eléctrica de una corriente de accionamiento usada para operar la bomba eléctrica a una revolución constante predeterminada, y para almacenar el valor de corriente eléctrica como un valor inicial de corriente eléctrica.

65 El medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba está configurado para recoger datos midiendo un valor de corriente eléctrica de una corriente de accionamiento usada para operar la bomba eléctrica a la

revolución constante predeterminada cuando el motor es movido un tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de corriente eléctrica.

5 El medio de comparación está configurado para comparar el valor inicial de corriente eléctrica con el valor de corriente eléctrica que es medido el tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de corriente eléctrica.

10 El medio de determinación está configurado para determinar que la viscosidad del aceite resulta baja. Tal determinación se realiza en la condición de que una diferencia entre los dos valores de corriente eléctrica comparados por el medio de comparación es igual o mayor que un valor predeterminado.

15 La presente invención de la reivindicación 2 proporciona un aparato de determinación de degradación de aceite para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a un motor en base a datos medidos en una bomba eléctrica que hace circular el aceite en y suministra el aceite al motor. Una segunda característica del aparato de determinación de degradación de aceite según la presente invención de la reivindicación 2 es que incluye un medio de almacenamiento de valor inicial, un medio de medición de datos al tiempo de accionamiento de bomba, un medio de comparación, y un medio de determinación.

20 El medio de almacenamiento de valor inicial está configurado para medir una revolución de la bomba eléctrica cuando la bomba eléctrica es operada con una corriente eléctrica predeterminada, y para almacenar la revolución como un valor inicial de revolución.

25 El medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba está configurado para recoger datos midiendo una revolución de la bomba eléctrica mientras la bomba eléctrica es operada con la corriente eléctrica constante predeterminada cuando el motor es movido un tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de revolución.

30 El medio de comparación está configurado para comparar el valor inicial de revolución con la revolución que se mide el tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de revolución.

El medio de determinación está configurado para determinar que la viscosidad del aceite resulta baja. Tal determinación se realiza en la condición de que una diferencia entre las dos revoluciones comparadas por el medio de comparación es igual o mayor que un valor predeterminado.

35 La presente invención de las reivindicaciones 1 y 2 también proporciona un medio de registro de datos configurado para registrar elementos de datos medidos a los intervalos regulares por el medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba; y un medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite configurado para calcular, a partir de los elementos de datos almacenados en el medio de registro de datos, un tiempo de cambio del aceite.

40 [Efectos de la invención]

45 Según la presente invención, el aparato de determinación de degradación de aceite determina el estado degradado del aceite de motor comparando el valor inicial de corriente eléctrica con el valor de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica medido mientras la bomba eléctrica está funcionando constantemente a la revolución predeterminada. Consiguientemente, el aparato de determinación de degradación de aceite puede determinar apropiadamente cuándo cambiar el aceite sin depender de ningún sensor especial.

50 Según la presente invención, el aparato de determinación de degradación de aceite determina el estado degradado del aceite de motor comparando el valor inicial de revolución con el valor de revolución de la bomba eléctrica medido mientras la bomba eléctrica está funcionando constantemente con la corriente eléctrica predeterminada. Consiguientemente, el aparato de determinación de degradación de aceite puede determinar apropiadamente cuándo cambiar el aceite sin depender de ningún sensor especial.

55 Según la presente invención, el aparato de determinación de degradación de aceite puede estar provisto de los medios de aviso que presenta o emite un aviso en el caso de determinar que la viscosidad del aceite resulta baja. Consiguientemente, al usuario se le puede dar a conocer la degradación del aceite.

60 Según la presente invención, los elementos de datos son medidos a intervalos regulares deseados. Consiguientemente, el estado degradado del aceite puede ser determinado con respecto a cada tiempo predeterminado.

La figura 1 es un diagrama de configuración de sistema de un sistema de control de transmisión que también sirve como un aparato de determinación de degradación de aceite según una realización de la presente invención.

65 La figura 2 es un diagrama general de bloques del aparato de determinación de degradación de aceite según la realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama general de bloques de un aparato de determinación de degradación de aceite según otra realización de la presente invención.

5 La figura 1 es un diagrama de configuración general de sistema de una motocicleta en la que va montado un aparato de determinación de degradación de aceite de la presente invención. La figura 2 es un diagrama general de bloques del aparato de determinación de degradación de aceite según la realización de la presente invención. El aparato de determinación de degradación de aceite representado en esta realización es un aparato para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado al motor de la motocicleta.

10 En la figura 1, la motocicleta incluye una transmisión manual automática (a continuación, denominada simplemente AMT) 20 que está unida a un motor 10, un sistema hidráulico 40 que controla el doble embrague de la AMT 20 y también hace circular y suministra aceite al motor 10, y una unidad de control de AMT 60 que controla la AMT 20.

15 El aparato de determinación de degradación de aceite está configurado para determinar la degradación del aceite introduciendo datos medidos sobre el valor de corriente eléctrica y las revoluciones de una bomba eléctrica 41 usada para hacer recircular y suministrar aceite del sistema hidráulico 40.

20 La cantidad de aceite suministrado por una bomba de aceite conectada al motor y movida por él depende de las revoluciones del motor. En contraposición, la bomba eléctrica 41 usada en el sistema hidráulico 40 es capaz de evitar que se suministre excesivamente aceite incluso cuando el motor gire a alta velocidad, y de mantener la cantidad de aceite de motor circulando a un nivel apropiado, dado que la cantidad de aceite a recircular y suministrar puede ser controlada por la corriente de accionamiento de la bomba eléctrica 41.

25 El motor 10 incluye un cigüeñal 13 que se hace girar por el movimiento alternativo de múltiples pistones 12 dispuestos en un bloque de cilindro 11. Un engranaje de accionamiento primario 31 está acoplado al cigüeñal 13 que sirve como el eje de salida del motor 10.

30 La AMT 20 es una transmisión manual automática equipada con doble embrague. La AMT 20 incluye engranajes de transmisión de múltiples velocidades 21, un primer embrague 22, un segundo embrague 23, un tambor de cambio 24, y un motor de control de cambio 25. Cada uno de los múltiples engranajes incluidos en los engranajes de transmisión 21 está acoplado o montado flojamente en el eje correspondiente de un eje principal 26, un contraeje 27, y un eje de salida de engranaje de transmisión 28. El eje principal 26 incluye un eje principal interior 26a y un eje principal exterior 26b. El primer embrague 22 está acoplado al eje principal interior 26a mientras que el segundo embrague 23 está acoplado al eje principal exterior 26b.

35 Se ha dispuesto embragues de garras (no ilustrados) respectivamente en el eje principal 26 y el contraeje 27. Los embragues de garras así proporcionados son capaces de desplazarse respectivamente en la dirección axial del eje principal 26 y el contraeje 27. Los extremos de cada horquilla de cambio 29 enganchan respectivamente con el embrague de garras y una ranura excéntrica (no ilustrada) formada en el tambor de cambio 24.

40 El engranaje de accionamiento primario 31 acoplado al eje de manivela 13 del motor 10 engrana con un engranaje primario movido 32 de la AMT 20. El engranaje primario movido 32 está conectado al eje principal interior 26a mediante el primer embrague 22, y también está conectado al eje principal exterior 26b mediante el segundo embrague 23. El sistema hidráulico 40 controla la conexión del primer embrague 22 y el segundo embrague 23 al eje principal interior 26a o el eje principal exterior 26b.

45 Un piñón de accionamiento 35 está acoplado al contraeje 27. El piñón de accionamiento 35 está conectado a un piñón accionado de la rueda trasera de la motocicleta a través de una cadena de accionamiento (no ilustrada).

50 La AMT 20 incluye: un sensor de revolución de motor 36 colocado de manera que mire a la circunferencia exterior del engranaje primario movido 32; un sensor de velocidad de vehículo 37 colocado de manera que mire a la circunferencia exterior del engranaje acoplado al eje principal interior 26a sometido a la reducción primaria; y un sensor de posición de engranaje 38 que detecta la posición de cambio realizada por el tambor de cambio 24.

55 El sistema hidráulico 40 incluye: un depósito de aceite 42; un tubo 43 para alimentar el aceite del depósito de aceite 42 al primer embrague 22 y al segundo embrague 23; y un tubo 44 bifurcado del tubo 43 para alimentar el aceite a varias partes del motor 10. Así, el sistema hidráulico 40 sirve como un sistema hidráulico para controlar el doble embrague de la AMT 20 y como un sistema hidráulico para hacer circular y suministrar el aceite al motor 10.

60 La bomba eléctrica 41 se ha dispuesto en el tubo 43 y el tubo 44 de modo que el aceite del depósito de aceite 42 pueda ser suministrado tanto al lado de embrague como al lado de motor. La presión hidráulica en cada uno de los tubos 43 y 44 se tiene que mantener por debajo de un cierto valor. Para ello, se ha previsto un tubo de retorno 46 con el fin de hacer volver el aceite al depósito de aceite mediante un regulador 45.

65 La bomba eléctrica 41 está configurada de modo que la cantidad del suministro de aceite pueda ser determinada

cambiando las revoluciones de la bomba según el valor de la corriente de accionamiento. Un aparato de medición de datos 47 capaz de detectar el valor de la corriente de accionamiento y las revoluciones de la bomba está montado en la bomba eléctrica 41.

5 Una válvula 55 está conectada al lado situado hacia abajo de la bomba eléctrica 41. La válvula 55 incluye dos cámaras de presión que hacen posible aplicar presión hidráulica individualmente al primer embrague 22 y al segundo embrague 23. Adicionalmente, tubos de retorno 48 están conectados respectivamente a las cámaras de presión de la válvula 55.

10 Un tubo de retorno 49 está conectado al lado del motor 10, y permite que el aceite circule en el motor 10 y sea suministrado a las varias partes del motor.

Un sensor de temperatura de aceite 50 para detectar la temperatura del aceite y un sensor de presión hidráulica 51 para detectar la presión del aceite están dispuestos en el tubo 43. En el tubo 43, un filtro de aceite 52 para limpiar el aceite circulado está dispuesto entre la bomba eléctrica 41 y el sensor de presión hidráulica 51.

15 Un sensor de detección de cantidad de aceite 53 para detectar la cantidad de aceite en el depósito está dispuesto en el lado de superficie inferior del depósito de aceite 42. El sensor de detección de cantidad de aceite puede determinar que se ha efectuado un cambio de aceite detectando que el depósito de aceite 42 se ha vaciado y luego llenado de nuevo.

20 Un interruptor de modo 61 y un interruptor selector de cambio 62 están conectados a la unidad de control de AMT 60. El interruptor de modo 61 se ha facilitado para conmutar entre la transmisión automática (AT) y la transmisión manual (MT). El interruptor selector de cambio 62 designa el cambio ascendente (UP) o el cambio descendente (DN). Además, la unidad de control de ATM 60 recibe información acerca de las revoluciones del motor, la velocidad del vehículo y la posición de cambio de engranaje respectivamente obtenida por el sensor de revolución de motor 36, el sensor de velocidad de vehículo 37, y el sensor de posición de engranaje 38 descritos anteriormente, información acerca del grado de abertura del estrangulador obtenida por un sensor de estrangulador (no ilustrado) dispuesto en el lado de estrangulador, y análogos.

25 La unidad de control de AMT 60 incluye un micro ordenador (CPU). La unidad de control de AMT 60 opera siguiendo un procedimiento predeterminado en respuesta a las señales salidas de dichos varios sensores y conmutadores, y así controla la válvula 55 y el motor de control de cambio 25. La unidad de control de AMT 60 controla el primer embrague 22 y el segundo embrague 23 en respuesta a los estados de conducción, tal como la velocidad del vehículo, las revoluciones del motor, la posición de engranaje, y el grado de abertura del estrangulador con el fin de conmutar automáticamente los engranajes de transmisión de la AMT 20. Simultáneamente, la unidad de control de AMT 60 determina la degradación del aceite detectando los datos medidos acerca del valor de corriente eléctrica y las revoluciones por el aparato de medición de datos 47 de la bomba eléctrica 41 y detectando la temperatura del aceite por el sensor de temperatura de aceite 50 dispuesto en el tubo 43.

30 En la configuración antes descrita, cuando el movimiento de la bomba eléctrica 41 aplica presión hidráulica a la válvula 55 y eleva la presión hidráulica en el tubo 43 y el tubo 44, el aceite sale a través del tubo de retorno 46 mientras empuja un muelle 45a del regulador 45. Por ello, la presión hidráulica es controlada de modo que no exceda del valor límite superior. Mientras tanto, los valores límite superior de la cantidad de aceite suministrado por la bomba eléctrica 41 y la presión aplicada por el regulador 45 para hacer volver el aceite al tubo de retorno 46 se ponen de modo que la presión hidráulica en el tubo 43 y el tubo 44 se pueda mantener a un valor adecuado para aplicar presión suficiente al sistema de control de válvula y al sistema de lubricación de motor.

35 Cuando la instrucción dada por la unidad de control de AMT 60 hace que la válvula 55 se abra, la presión hidráulica es aplicada al primer embrague 22 o al segundo embrague 23, y el engranaje primario movido 32 se conecta así al eje principal interior 26a con el primer embrague 22 o al eje principal exterior 26b con el segundo embrague 23. Cuando se cierra la válvula 55 y se para la aplicación de la presión hidráulica, el engranaje primario movido 32 es empujado, por cada uno de los muelles de retorno (no ilustrados) formados respectivamente en el primer embrague 22 y el segundo embrague 23, en una dirección tal que la conexión con el eje principal interior 26a o el eje principal exterior 26b pueda ser desconectada.

40 En respuesta a la instrucción dada por la unidad de control de AMT 60, el motor de control de cambio 25 mueve rotativamente el tambor de cambio 24. El movimiento rotacional del tambor de cambio 24 mueve las horquillas de cambio 29 siguiendo la forma de la ranura excéntrica formada en la circunferencia exterior del tambor de cambio 24. Las horquillas de cambio 29 así movidas son desplazadas en la dirección axial del tambor de cambio 24, y mueven los embragues de garras para seleccionar un conjunto diferente de engranajes en el contraeje 27 y el eje principal 26. Por ello, los engranajes de transmisión 21 experimentan un cambio ascendente o descendente.

45 Cuando el interruptor de modo 61 es conmutado a "AT", la unidad de control de AMT 60 controla el primer embrague 22 y el segundo embrague 23 según las condiciones de marcha, tal como la velocidad del vehículo, las revoluciones del motor, la posición de engranaje, y el grado de abertura del estrangulador de modo que los engranajes de

transmisión 21 de la AMT 20 puedan ser cambiados automáticamente hacia arriba o hacia abajo. Cuando el interruptor de modo 61 es conmutado a "MT", los engranajes de transmisión 21 son cambiados hacia arriba o hacia abajo siendo operados el primer embrague 22 y el segundo embrague 23 según la operación de cambio ascendente o de cambio descendente del interruptor selector 62 realizada por el conductor.

5 A continuación se describirá la configuración de una parte de la unidad de control de AMT 60 relacionada con la determinación de degradación de aceite con referencia a un diagrama de bloques representado en la figura 2.

10 El aparato de determinación de degradación de aceite es un aparato que determina la degradación del aceite por los datos medidos obtenidos por el aparato de medición de datos 47 montado en la bomba eléctrica 41, e incluye: un medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica (medio de almacenamiento de valor inicial) 1a que guarda el valor inicial de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica 41; un medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba (medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba) 2a que mide el valor de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica 41; un medio de comparación 3 que compara el valor inicial de corriente eléctrica y el valor de corriente eléctrica medido; y un medio de determinación 4 que determina que la viscosidad del aceite resulta baja cuando la diferencia entre los valores de corriente eléctrica comparados por el medio de comparación 3 es igual o mayor que un valor predeterminado.

20 El medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica 1a está configurado, en un caso donde el sensor de detección de cantidad de aceite 53 detecta que el depósito de aceite 42 se ha vaciado del aceite y luego se ha llenado de nuevo con aceite nuevo (es decir, después de la realización de un cambio de aceite), para medir el valor de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica 41 usando el aparato de medición de datos 47 cuando el motor 10 se mueve, y para almacenar el valor así obtenido como el valor inicial de corriente eléctrica.

25 La viscosidad del aceite resulta baja cuando el aceite está degradado, y así la corriente de accionamiento de la bomba eléctrica 41 necesaria para que el aceite degradado se haga circular y sea suministrado resulta baja. Consiguientemente, el aparato de determinación de degradación de aceite de esta realización está configurado para detectar el cambio de la viscosidad del aceite midiendo el valor de corriente eléctrica de dicha corriente de accionamiento.

30 El valor de corriente eléctrica para la bomba eléctrica 41 se mide mientras el motor está funcionando, la bomba eléctrica 41 está girando constantemente a una tasa predeterminada, y la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura de aceite 50 es una temperatura predeterminada. Un dispositivo de detección de revolución está dispuesto en el aparato de medición de datos 47 instalado en la bomba eléctrica 41 con el fin de detectar si la bomba eléctrica 41 gira a la tasa predeterminada.

35 El medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a está configurado para recoger datos midiendo el valor de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento de la bomba eléctrica 41 en condiciones en las que el motor está funcionando un tiempo predeterminado después del cambio de aceite, en que la bomba eléctrica 41 está girando constantemente a la tasa predeterminada, y en que la temperatura del aceite es la misma que cuando se midió el valor inicial de corriente eléctrica. El dispositivo de detección de revolución que está dispuesto en el aparato de medición de datos 47 instalado en la bomba eléctrica 41 detecta si la bomba eléctrica 41 está girando a la tasa predeterminada. Dado que la viscosidad del aceite varía a veces con diferentes temperaturas, el valor de corriente eléctrica se mide cuando la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura de aceite 50 es la misma que cuando se midió el valor inicial de corriente eléctrica con el fin de detectar más exactamente el estado de degradación del aceite. En resumen, se excluyen factores que pueden influir en los valores medidos del valor inicial de corriente eléctrica y el valor de corriente eléctrica de la bomba eléctrica 41 distintos de la degradación del aceite de modo que la degradación del aceite pueda ser reflejada exactamente en la diferencia entre los dos valores de corriente eléctrica.

40 Además, el medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a está configurado para ser capaz de recoger los datos a intervalos regulares deseados. Para implementar la medición a los intervalos regulares deseados, el tiempo transcurrido después del cambio del aceite de motor es gestionado por un reloj incorporado. Entonces, los datos son recogidos, por ejemplo, a intervalos regulares establecidos por el usuario o a intervalos regulares que han sido predeterminados con anterioridad (por ejemplo, cada diez días).

45 El medio de comparación 3 está configurado para comparar el valor inicial de corriente eléctrica almacenado en el medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica 1a y el valor de corriente eléctrica medido por el medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a.

50 Cuando la diferencia entre los valores de corriente eléctrica comparados por el medio de comparación 3 es igual o mayor que el valor predeterminado que ha sido almacenado con anterioridad, el medio de determinación 4 determina que la viscosidad del aceite resulta baja. Entonces, el medio de determinación 4 envía una señal a este efecto a un dispositivo de aviso 5 conectado al medio de determinación 4. El dispositivo de aviso 5 incluye un medio de

visualización para presentar visualmente la información usando elementos fotoemisores, un cristal líquido, o análogos, que está dispuesto en un medidor 6.

5 El dispositivo de aviso 5 indica al usuario la degradación del aceite mediante la iluminación del medio de visualización (lámpara de supervisión) en el medidor 6 en respuesta a la señal así recibida. Alternativamente, la iluminación de la pantalla mediante el medio de visualización puede ser sustituida o usada conjuntamente con un dispositivo de generación de sonido que genere un sonido de aviso.

10 El aparato de determinación de degradación de aceite está provisto de un medio de registro de datos que registra elementos de datos medidos a intervalos regulares por el medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a. Estos elementos de datos almacenados en el medio de registro de datos y el valor inicial de corriente eléctrica almacenado en el medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica 1a son enviados respectivamente al medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite 7. El medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite 7 calcula cuánto tiempo tardará el aceite en llegar a un estado degradado que requiera el cambio de aceite (es decir, cuándo cambiar el aceite) usando una función que ha sido almacenada con anterioridad y usada para obtener el tiempo en el que el aceite se habrá degradado.

20 Al usuario se le puede indicar el tiempo de cambio de aceite así calculado presentando la información en un dispositivo de visualización 8 en el medidor 6.

25 Los datos medidos almacenados en el medio de registro de datos del medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a y el valor inicial de corriente eléctrica registrado en los medios de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica 1a son reseteados cuando el sensor de detección de cantidad de aceite 53 detecta que el depósito de aceite está vacío.

La figura 3 es un diagrama general de bloques de un aparato de determinación de degradación de aceite según otra realización de la presente invención.

30 En resumen, aunque el medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica 1a guarda el valor inicial de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica, y el medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba 2a mide el valor de corriente eléctrica de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica en el ejemplo representado en la figura 2, estos medios son sustituidos por un medio de almacenamiento de valor inicial de revolución (medio de almacenamiento de valor inicial) 1b y un medio de medición de revolución al tiempo de accionamiento de bomba 2b en el ejemplo representado en la figura 3. Obsérvese que las partes comunes en las configuraciones representadas en las figuras 2 y 3 llevan números de referencia idénticos en los dos dibujos.

40 En un caso donde el sensor de detección de cantidad de aceite 53 detecta que el depósito de aceite 42 se ha vaciado de aceite y luego se ha llenado de nuevo con aceite nuevo (es decir, después de la realización de un cambio de aceite), cuando el motor es movido, el medio de almacenamiento de valor inicial de revolución 1b está configurado para medir la revolución de la bomba eléctrica 41 en las condiciones en las que la bomba eléctrica funciona con una corriente eléctrica predeterminada, y en las que la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura de aceite 50 es una temperatura predeterminada, y para almacenar la revolución así medida como un valor inicial de revolución.

45 El medio de medición de revolución al tiempo de accionamiento de bomba 2b está configurado para recoger datos midiendo la revolución de la bomba eléctrica 41 en condiciones en las que la bomba eléctrica 41 está funcionando con la corriente eléctrica predeterminada, y en las que la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura de aceite 50 es la misma que cuando se midió el valor inicial de revolución.

50 La viscosidad del aceite resulta baja cuando el aceite se ha degradado, y así se incrementa la revolución de la bomba eléctrica 41 necesaria para hacer circular y suministrar el aceite degradado. Consiguientemente, el aparato de determinación de degradación de aceite de esta realización está configurado para detectar el cambio de la viscosidad del aceite midiendo dicha revolución.

55 La revolución de la bomba eléctrica 41 se mide, cuando el motor se mueve, en las condiciones en las que el valor de la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica 41 se mantiene constante al valor de corriente eléctrica predeterminado, y en las que la temperatura del aceite detectada por el sensor de g 50 se mantiene constante a la temperatura predeterminada. Esto excluye factores distintos de la degradación del aceite de los factores que pueden influir en el valor inicial de revolución y el valor de revolución medido de la bomba eléctrica 41 cuando la bomba se mueve, de modo que la degradación del aceite puede ser reflejada exactamente en la diferencia entre las dos revoluciones.

60 El medio de comparación 3 está configurado para comparar el valor inicial de revolución y la revolución medida cuando la bomba se mueve. Cuando la diferencia entre las revoluciones comparadas por el medio de comparación 3 es igual o mayor que un valor predeterminado, se determina que la viscosidad del aceite resulta baja.

Se facilita un dispositivo de detección de corriente eléctrica en el aparato de medición de datos 47 instalado en la bomba eléctrica 41 con el fin de detectar si la corriente de accionamiento para la bomba eléctrica 41 se mantiene constante al valor de corriente eléctrica predeterminado durante el movimiento de la bomba eléctrica 41.

En las realizaciones antes descritas, la bomba eléctrica 41 está configurada para servir como una bomba eléctrica para controlar el doble embrague y como una bomba eléctrica para hacer circular y suministrar aceite al motor. Alternativamente, se puede disponer respectivamente dos bombas eléctricas dedicadas individuales. En este caso, el aparato de medición de datos 47, que mide datos a enviar al aparato de determinación de degradación de aceite de la unidad de control de AMT 60 y que sirve como el dispositivo de detección de revolución y el dispositivo de detección de corriente eléctrica, está dispuesto en el lado de la bomba eléctrica que hace circular y suministra aceite al motor.

**[Campo de aplicación industrial]**

Según las realizaciones de la presente invención, la detección de la degradación del aceite de motor no se basa en un sensor especial que esté en contacto con el aceite. En cambio, la degradación del aceite puede ser determinada detectando el estado del aceite a través de la comparación o entre el valor de corriente eléctrica medido para la bomba eléctrica y su valor inicial o entre la revolución medida de la bomba eléctrica y su valor inicial. Consiguientemente, no hay que instalar un sensor para detectar propiedades físicas del aceite. En consecuencia, el aparato de determinación de degradación de aceite puede tener una estructura más simple y se puede fabricar a un costo más bajo.

1a: Medio de almacenamiento de valor inicial de corriente eléctrica (Medio de almacenamiento de valor inicial)

1b: Medio de almacenamiento de valor inicial de revolución (Medio de almacenamiento de valor inicial)

2a: Medio de medición de valor de corriente eléctrica al tiempo de accionamiento de la bomba (Medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba)

2b: Medio de medición de revolución al tiempo de accionamiento de bomba (Medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba)

3: Medio de comparación

4: Medio de determinación

5: Dispositivo de aviso

7: Medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite

8: Dispositivo de visualización

10: Motor

20: Transmisión manual automática (AMT)

21: Engranajes de transmisión

22: Primer embrague

23: Segundo embrague

24: Tambor de cambio

25: Motor de control de cambio

2: Eje principal

27: Contraeje

28: Eje de salida de engranaje de transmisión

29: Horquillas de cambio

40: Sistema hidráulico

- 41: Bomba eléctrica
- 47: Aparato de medición de datos
- 50: Sensor de temperatura de aceite
- 55: Válvula
- 60: Unidad de control de AMT

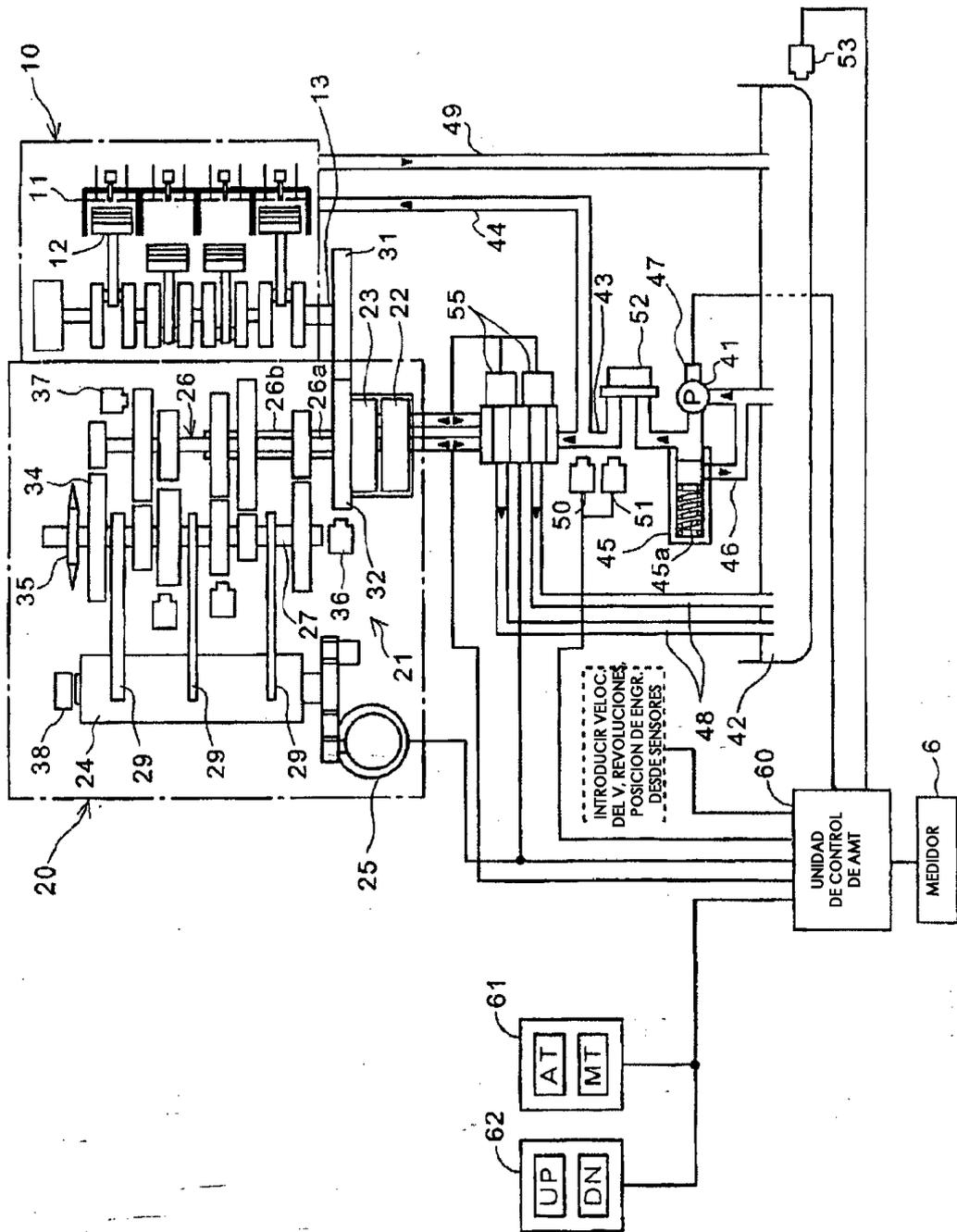
**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de determinación de degradación de aceite para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a un motor (10) en base a datos medidos en una bomba eléctrica (41) que hace circular el aceite y suministra el aceite al motor (10), incluyendo el aparato de determinación de degradación de aceite:
- 5 un sensor de temperatura de aceite (50) para detectar la temperatura del aceite;
- 10 un medio de almacenamiento de valor inicial que mide un valor de corriente eléctrica de una corriente de accionamiento usada para operar la bomba eléctrica (41) a una revolución constante predeterminada y a una temperatura predeterminada del aceite, y guarda el valor de corriente eléctrica como un valor inicial de corriente eléctrica;
- 15 un medio de medición de datos al tiempo de accionamiento de bomba que recoge datos midiendo un valor de corriente eléctrica de una corriente de accionamiento usada para operar la bomba eléctrica (41) a la revolución constante predeterminada y a la temperatura predeterminada del aceite cuando el motor (10) es movido un tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de corriente eléctrica;
- 20 un medio de comparación (3) que compara el valor inicial de corriente eléctrica con el valor de corriente eléctrica medido el tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de corriente eléctrica;
- 25 un medio de determinación (4) que determina que la viscosidad del aceite resulta baja en la condición de que una diferencia entre los dos valores de corriente eléctrica comparados por el medio de comparación (3) es igual o mayor que un valor predeterminado, **caracterizado** por un medio de registro de datos que registra elementos de datos medidos a intervalos regulares por el medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba; y
- un medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite (7) que calcula, a partir de los elementos de datos almacenados en el medio de registro de datos, un tiempo de cambio del aceite.
- 30 2. Un aparato de determinación de degradación de aceite para determinar la degradación del aceite que circula en y es suministrado a un motor (10) en base a datos medidos en una bomba eléctrica (41) que hace circular el aceite en y suministra el aceite al motor (10), incluyendo el aparato de determinación de degradación de aceite:
- 35 un sensor de temperatura de aceite (50) para detectar la temperatura del aceite;
- 40 un medio de almacenamiento de valor inicial que mide una revolución de la bomba eléctrica (41) cuando la bomba eléctrica (41) opera con una corriente eléctrica constante predeterminada y a una temperatura predeterminada del aceite, y guarda la revolución como un valor inicial de revolución;
- 45 un medio de medición de datos al tiempo de accionamiento de bomba que recoge datos midiendo una revolución de la bomba eléctrica (41) mientras la bomba eléctrica (41) opera con la corriente eléctrica corriente predeterminada y a la temperatura predeterminada del aceite, cuando el motor (10) es movido un tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de revolución;
- 50 un medio de comparación (3) que compara el valor inicial de revolución con la revolución que es medida el tiempo predeterminado después del almacenamiento del valor inicial de revolución; y
- un medio de determinación (4) que determina que la viscosidad del aceite resulta baja en la condición de que una diferencia entre las dos revoluciones comparadas por el medio de comparación (3) es igual o mayor que un valor predeterminado;
- caracterizado** porque el medio de registro de datos registra elementos de datos medidos a los intervalos regulares por el medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba; y
- 55 un medio de cálculo de tiempo de cambio de aceite (7) que calcula, a partir de los elementos de datos almacenados en el medio de registro de datos, un tiempo de cambio del aceite.
3. El aparato de determinación de degradación de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, incluyendo además:
- 60 un medio de aviso que realiza al menos uno de mostrar una pantalla y generar un sonido, indicando cada uno que la viscosidad del aceite resulta baja, en la condición de que el medio de determinación (4) determina que la viscosidad del aceite resulta baja.
- 65 4. El aparato de determinación de degradación de aceite según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

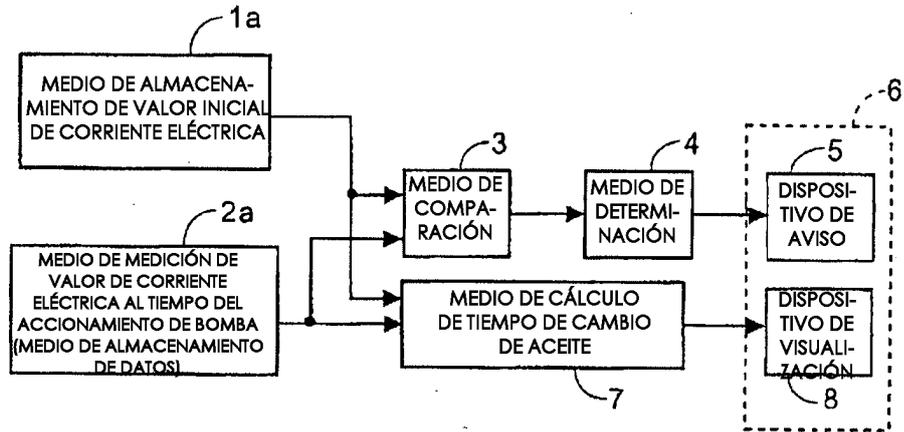
donde el medio de medición de datos de tiempo de accionamiento de bomba recoge los datos a intervalos regulares deseados.

5. El aparato de determinación de degradación de aceite según la reivindicación 1, donde el valor inicial de corriente eléctrica es medido y almacenado inmediatamente después del cambio del aceite.
6. El aparato de determinación de degradación de aceite según la reivindicación 2, donde el valor inicial de revolución es medido y almacenado inmediatamente después del cambio del aceite.

[FIG. 1]



[FIG. 2]



[FIG. 3]

