

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 844**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

B60W 30/184 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2017** **E 17185861 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 3282147**

54 Título: **Vehículo híbrido**

30 Prioridad:

12.08.2016 JP 2016159010

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

09.02.2021

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

**KIYOKAMI, HIROAKI;
NISHIKAWA, YUKINOBU;
HORI, TETSUO y
OKUNO, HAKUBA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 804 844 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

Vehículo híbrido

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un vehículo híbrido, y particularmente a la mejora de un aparato de lubricación que se aplica a un vehículo híbrido, suministra aceite lubricante a una máquina rotativa para su desplazamiento, y enfría la máquina rotativa para su desplazamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y como se ha descrito en el documento WO2012066876A.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Se ha propuesto un aparato de lubricación aplicado a (a) un vehículo híbrido que incluye: un motor; una máquina rotativa para desplazamiento; y un sistema de transmisión de potencia para transmitir una fuerza de accionamiento desde el motor y la máquina rotativa a través de una unidad de salida a las ruedas motrices, y el aparato de lubricación incluye: (b) una primera bomba de aceite accionada por rotación mecánicamente junto con la rotación de la unidad de salida; (c) una segunda bomba de aceite accionada por rotación por una fuente de accionamiento rotativa diferente de la unidad de salida; (d) un primer paso de suministro conectado a un lado de descarga de la primera bomba de aceite para suministrar aceite lubricante al menos a la máquina rotativa para el desplazamiento; y (e) un segundo paso de suministro conectado a un lado de descarga de la segunda bomba de aceite para suministrar aceite lubricante al menos a la máquina rotativa para el desplazamiento. Un aparato descrito en la Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No. 2012-106599 es un ejemplo del aparato de lubricación anterior, y la segunda bomba de aceite está configurada para ser accionada por rotación por el motor. Obsérvese que "lubricación o lubricar" en la presente memoria incluye no solo el caso de evitar la fricción y la abrasión, sino también el caso de suministrar el aceite lubricante a una máquina rotativa o similar para enfriar la máquina rotativa, por ejemplo. El documento DE 10 2015 113 839 A1 describe otro aparato de lubricación para un vehículo híbrido. Incluyendo el aparato de lubricación una primera bomba de aceite accionada por el motor, y una segunda bomba de aceite accionada por un motor eléctrico. El aceite descargado desde la primera bomba de aceite y la segunda bomba de aceite es suministrado a un enfriador de aceite y luego a la máquina rotativa.

Compendio de la invención

Incluso en el aparato de lubricación, puede existir la posibilidad de que no siempre se pueda garantizar un rendimiento de enfriamiento suficiente y, así una temperatura de la máquina rotativa para el desplazamiento resulte incrementada durante un desplazamiento de carga alta, por ejemplo, de modo que la salida esté restringida. Si se proporciona un enfriador de aceite al paso de suministro del aceite lubricante, se mejora el rendimiento de enfriamiento, pero la temperatura del aceite lubricante resulta difícil de aumentar en tiempo de baja temperatura. En general, el aceite lubricante tiene una viscosidad más alta en tiempo de baja temperatura, y así resultan mayores una carga de la bomba de aceite y una resistencia a la agitación en las partes lubricadas, de modo que la pérdida mecánica debida a ellas causa un deterioro de la eficiencia de combustible.

35 Un objeto de la presente invención es enfriar adecuadamente una máquina rotativa para desplazamiento sin obstaculizar el aumento de la temperatura del aceite lubricante en tiempo de baja temperatura o similar.

Un vehículo híbrido según una primera realización de la presente invención incluye las características de la reivindicación 1.

40 Según una segunda realización de la invención el vehículo híbrido puede desplazarse en un modo EV de desplazamiento (vehículo eléctrico) para que el vehículo híbrido sea desplazado por la primera máquina rotativa en un estado en el que el motor está detenido, y en un modo HV de desplazamiento (vehículo híbrido) para que el motor funcione en un lado de carga más alto que el del modo EV de desplazamiento, y (b) la segunda bomba de aceite puede ser una bomba de aceite accionada por rotación mecánicamente junto con la rotación del motor

45 Según una tercera realización, el primer paso de suministro y el segundo paso de suministro pueden configurarse independientemente uno del otro.

Según una cuarta realización de la invención, (a) el sistema de transmisión de potencia puede incluir: una segunda máquina rotativa para control diferencial; y un mecanismo diferencial que incluye un primer elemento rotativo conectado al motor, un segundo elemento rotativo conectado a la segunda máquina rotativa para control diferencial y un tercer elemento rotativo conectado a la unidad de salida, y (b) el segundo paso de suministro puede ser configurado para suministrar el aceite lubricante que ha pasado a través del enfriador de aceite también a la segunda máquina rotativa para control diferencial.

50 Según una quinta realización de la invención, el primer paso de suministro puede configurarse para suministrar aceite lubricante también al mecanismo diferencial.

En dicho aparato de lubricación para el vehículo híbrido, del primer paso de suministro y del segundo paso de suministro, solo el segundo paso de suministro está provisto del enfriador de aceite, y el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba de aceite es enfriado por el enfriador de aceite, y después de ello se suministra a la primera máquina rotativa; y, por otro lado, el aceite lubricante descargado desde la primera bomba de aceite se suministra a través del primer paso de suministro a la primera máquina rotativa sin ser enfriado por el enfriador de aceite. Aquí, durante el desplazamiento del vehículo, dado que la primera bomba de aceite es accionada por rotación según la velocidad del vehículo para descargar el aceite lubricante, el aceite lubricante descargado desde la primera bomba de aceite se suministra a la primera máquina rotativa para enfriar la primera máquina rotativa, y al mismo tiempo, el aceite lubricante es calentado rápidamente a través de la transpiración térmica desde la primera máquina rotativa para suprimir así la pérdida mecánica resultante de la alta viscosidad del aceite lubricante en tiempo de baja temperatura.

Mientras tanto, la segunda bomba de aceite es accionada, por ejemplo, por el motor o por un motor eléctrico para una bomba como fuente de accionamiento rotativo de la misma, y el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba de aceite se suministra a través del enfriador de aceite a la primera máquina rotativa. Generalmente, durante el desplazamiento de carga alta, la temperatura de la primera máquina rotativa resulta incrementada, pero en este caso, el aceite lubricante enfriado por el enfriador de aceite se suministra a la primera máquina rotativa para suprimir adecuadamente el aumento de temperatura de la primera máquina rotativa.

La segunda realización es el caso en el que la segunda bomba de aceite es una bomba de aceite accionada por rotación mecánicamente junto con la rotación del motor; y durante el desplazamiento en el modo EV de desplazamiento en un tiempo de carga baja, el aumento de la temperatura de la primera máquina rotativa se suprime adecuadamente por el aceite lubricante descargado desde la primera bomba de aceite, y el aceite lubricante se calienta rápidamente a través de la transpiración térmica desde la primera máquina rotativa para de ese modo suprimir la pérdida mecánica resultante de la alta viscosidad del aceite lubricante en tiempo de baja temperatura. Durante el desplazamiento en el modo HV de desplazamiento en un momento de carga alta, el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba de aceite se suministra a la primera máquina rotativa a través del enfriador de aceite para así suprimir adecuadamente el aumento de temperatura de la primera máquina rotativa que es llevada a operar con una carga alta. Además, una bomba de aceite que es accionada por rotación mecánicamente junto con la rotación del motor se usa como la segunda bomba de aceite; por lo tanto, en comparación con el caso de emplear una bomba de aceite eléctrica accionada por rotación por un motor eléctrico para una bomba, no se requiere control, y es ventajoso en costo o similar.

En la tercera realización, el primer paso de suministro y el segundo paso de suministro están configurados independientemente uno del otro, eliminando así la necesidad de una válvula de conmutación o similar, y simplificando la estructura.

La cuarta realización es el caso en el que el sistema de transmisión de potencia tiene una segunda máquina rotativa para control diferencial, y la segunda máquina rotativa para control diferencial es controlada de forma regenerativa con un par de acuerdo con una fuerza de accionamiento solicitada cuando se da salida al par motor, y así la segunda máquina rotativa para control diferencial puede tener una temperatura alta debido a una gran carga (par regenerativo) en un momento de carga elevada, pero el aceite lubricante que ha pasado a través del enfriador de aceite se suministra a la segunda máquina rotativa para control diferencial a través del segundo paso de suministro; por lo tanto, el aumento de la temperatura de la segunda máquina rotativa para control diferencial se suprime adecuadamente.

En la quinta realización, dado que el primer paso de suministro está configurado para suministrar aceite lubricante también al mecanismo diferencial, es posible evitar el agarrotamiento de elementos rotativos tales como piñones planetarios causado al girar al mismo tiempo de acuerdo con la velocidad del vehículo.

Breve descripción de los dibujos

Las características, ventajas y significado técnico e industrial de realizaciones ejemplares de la invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números similares denotan elementos similares, y en donde:

La FIG. 1 es una vista esquemática que muestra un sistema de transmisión de potencia de un vehículo híbrido, en un estado desarrollado, al que se aplica preferiblemente la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en sección que explica una relación posicional entre múltiples árboles del sistema de transmisión de potencia del vehículo híbrido de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista que explica dos tipos de modos de desplazamiento ejecutables en el vehículo híbrido de la FIG. 1;

La FIG. 4 es un mapa que explica un ejemplo de regiones de desplazamiento de los dos tipos de modos de desplazamiento de la FIG. 3;

La FIG. 5 es un diagrama de circuito hidráulico de aceite que explica un aparato de lubricación incluido en el vehículo híbrido de la FIG. 1;

La FIG. 6 es un diagrama de circuito hidráulico de aceite que explica otro ejemplo del aparato de lubricación preferiblemente proporcionado al vehículo híbrido de la FIG. 1;

La FIG. 7 es un diagrama de circuito hidráulico de aceite que explica adicionalmente otro ejemplo del aparato de lubricación preferiblemente proporcionado al vehículo híbrido de la FIG. 1;

5 La FIG. 8 es una vista que explica un ejemplo específico de un mecanismo de conmutación proporcionado al aparato de lubricación de la FIG. 7;

La FIG. 9 es una vista que explica otro ejemplo del mecanismo de conmutación proporcionado al aparato de lubricación de la FIG. 7;

10 La FIG. 10 es un diagrama de circuito hidráulico de aceite que explica adicionalmente otro ejemplo del aparato de lubricación preferiblemente proporcionado al vehículo híbrido de la FIG. 1;

La FIG. 11 es un diagrama de circuito hidráulico de aceite que explica aún otro ejemplo del aparato de lubricación preferiblemente proporcionado al vehículo híbrido de la FIG. 1; y

La FIG. 12 es una vista esquemática que explica un vehículo híbrido que tiene una forma diferente de una conexión mecánica de un par de bombas de aceite, que corresponde a la FIG. 1.

15 Descripción detallada de realizaciones

La presente invención se aplica preferiblemente a un vehículo híbrido que incluye una unidad diferencial eléctrica, pero la presente invención también se puede aplicar a distintos vehículos híbridos que incluyen máquinas rotativas para desplazamiento distintas de motores como fuentes de accionamiento para desplazamiento. Como la máquina rotativa para desplazamiento, es apropiado usar un generador de motor que pueda usar alternativamente las funciones de un motor eléctrico y un generador de energía eléctrica, por ejemplo, pero también se puede usar un motor eléctrico. También es apropiado usar un generador de motor como máquina rotativa para el control diferencial de una unidad diferencial eléctrica, pero también se puede usar un generador de energía eléctrica. Al establecer un par de la máquina rotativa para que el control diferencial sea cero, se permite que un mecanismo diferencial gire de manera diferenciada, lo que evita que el motor gire al mismo tiempo.

20 25 Una unidad de salida del sistema de transmisión de potencia que acciona una primera bomba de aceite es un dispositivo diferencial que distribuye una fuerza de accionamiento transmitida desde el motor a través de un mecanismo de engranajes y otros a las ruedas motrices derecha e izquierda, por ejemplo. Como sistema de transmisión de potencia, se puede utilizar preferiblemente un transeje de tipo horizontal tal como un transeje FF (motor frontal - tracción delantera) que tiene múltiples árboles dispuestos en la dirección del ancho del vehículo, pero también se puede utilizar un sistema de transmisión de potencia de tipo FR o del tipo de tracción en las cuatro ruedas.

30 35 Un primer paso de suministro y un segundo paso de suministro están configurados para suministrar y lubricar cada pieza (por ejemplo, un engranaje, un rodamiento, etc.) del sistema de transmisión de potencia además de la máquina rotativa para desplazamiento con el aceite lubricante. Como segunda bomba de aceite, se usa preferiblemente una bomba de aceite accionada por rotación mecánicamente por un motor, pero también puede emplearse una bomba de aceite eléctrica accionada por un motor eléctrico para una bomba. Un enfriador de aceite proporcionado al segundo paso de suministro está configurado para enfriar el aceite lubricante a través del intercambio de calor mediante enfriamiento por aire, por ejemplo, pero también se puede usar un enfriador de aceite para enfriar el aceite lubricante con agua de refrigeración.

40 45 La presente invención se aplica preferiblemente a un vehículo híbrido que incluye un modo EV de desplazamiento y un modo HV de desplazamiento, pero también se puede aplicar a un vehículo híbrido que se desplaza solo en el modo HV de desplazamiento en el que el motor es llevado a funcionar principalmente y la máquina rotativa para desplazamiento funciona secundariamente, por ejemplo. El primer paso de suministro y el segundo paso de suministro pueden configurarse independientemente uno del otro, o pueden estar conectados entre sí para suministrar el aceite lubricante del paso de suministro en el lado de alta presión a la máquina rotativa para desplazamiento. Además, se puede configurar que el primer paso de suministro y el segundo paso de suministro estén conectados entre sí, y se prevea así un mecanismo de conmutación para conmutar mecánicamente el paso de aceite dependiendo de las presiones de aceite de ambos pasos de suministro de tal manera que el aceite lubricante en el paso de suministro en el lado de alta presión sea suministrado a la máquina rotativa para desplazamiento. Este mecanismo de conmutación puede configurarse utilizando una válvula de doble efecto en la que se mueve un carrete dependiendo de las presiones de aceite de ambos pasos de suministro, o puede configurarse utilizando un par de válvulas de retención. Los pasos de aceite también pueden conmutarse utilizando una válvula de conmutación electromagnética.

50 55 Es posible suministrar el aceite lubricante desde el primer paso de suministro al mecanismo diferencial de la unidad diferencial eléctrica, y también es posible suministrar el aceite lubricante desde el segundo paso de suministro para lubricar el mecanismo diferencial. El aceite lubricante puede suministrarse tanto desde el primer paso de suministro como desde el segundo paso de suministro para lubricar el mecanismo diferencial. Como mecanismo diferencial de la unidad diferencial eléctrica, se puede usar preferiblemente una unidad de un solo engranaje planetario de un tipo de un solo

piñón o de tipo de doble piñón. Esta unidad de engranaje planetario incluye tres elementos rotativos de un engranaje solar, un portador y una corona dentada, y el motor está conectado a uno de los tres elementos rotativos que tiene una velocidad de rotación intermedia en un estado diferencial (el portador de la unidad de engranaje planetario del tipo de un solo piñón o la corona dentada de la unidad de engranaje planetario de tipo de doble piñón), por ejemplo, y la máquina rotativa para control diferencial y la unidad de salida están conectadas respectivamente a los otros dos elementos rotativos; sin embargo, la unidad de salida puede estar conectada al elemento rotativo intermedio.

La primera bomba de aceite y la segunda bomba de aceite pueden estar previstas en el lado de admisión de las mismas con un orificio de admisión común al que están conectados entre sí los respectivos pasos de admisión de aceite de ambas bombas de aceite; pero estas bombas de aceite también pueden estar previstas independientemente de diferentes orificios de admisión a través de diferentes pasos de admisión de aceite. En el último caso, una disposición de los orificios y mallas de entrada puede establecerse por separado dependiendo de la cantidad de descarga y de los pasos de suministro de las bombas de aceite respectivas. Además, es posible prever por separado los orificios de admisión a diferentes depósitos de aceite donde un flujo del aceite lubricante es restringido por una pared divisoria o similar, de modo que sea posible establecer por separado la cantidad de descarga (cantidad de admisión) de cada bomba de aceite o similar dependiendo de la cantidad de aceite de retorno a cada depósito de aceite. Una parte que restringe el flujo, tal como la pared divisoria, puede configurarse de modo que los niveles de aceite de las múltiples reservas de aceite sean diferentes entre sí, incluso en un estado estático en el que resulta detenida la fluctuación de los niveles de aceite; y también puede configurarse para que el aceite lubricante que ha regresado al depósito de aceite fluya sobre la pared divisoria, o el aceite lubricante fluya a través de un orificio previsto en la pared divisoria, igualando sustancialmente por ello los niveles de aceite de los múltiples depósitos de aceite.

De aquí en adelante, las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos. Obsérvese que, en las siguientes realizaciones, los dibujos se han simplificado o deformado apropiadamente por conveniencia de explicación, y las relaciones de dimensión, formas, etc., de los respectivos componentes no siempre se han representado correctamente.

La FIG. 1 es una vista esquemática que explica un sistema 12 de transmisión de potencia de un vehículo híbrido 10 al que se aplica preferiblemente la presente invención, y es una vista desarrollada que muestra, de manera desarrollada, que múltiples árboles que componen el sistema 12 de transmisión de potencia están ubicados dentro de un plano común, y la FIG. 2 es una vista en sección que muestra una relación posicional de estos múltiples árboles. El sistema 12 de transmisión de potencia es un transeje de tipo horizontal para un vehículo híbrido tal como un vehículo FF que tiene múltiples árboles dispuestos a lo largo de la dirección del ancho del vehículo, y está alojado en una caja 14 de transeje mostrada en la FIG. 2.

El sistema 12 de transmisión de potencia incluye una primera línea axial S1 a una cuarta línea axial S4 que son sustancialmente paralelas a la dirección del ancho del vehículo, y un árbol 22 de entrada conectado a un motor 20 está dispuesto en la primera línea axial S1, y una unidad 24 de engranaje planetario de tipo de un solo piñón y un primer generador MG1 de motor están dispuestos concéntricamente a la primera línea axial S1. La unidad 24 de engranaje planetario y el primer generador MG1 de motor funcionan como una unidad diferencial eléctrica 26, y el árbol 22 de entrada está conectado a un portador 24c de la unidad 24 de engranaje planetario que es un mecanismo diferencial, el primer generador MG1 de motor está conectado a un engranaje solar 24s, y un engranaje Ge de salida del motor está previsto en una corona dentada 24r. El portador 24c puede corresponder a un primer elemento rotativo, el engranaje solar 24s puede corresponder a un segundo elemento rotativo, la corona dentada 24r puede corresponder a un tercer elemento rotativo, y el primer generador MG1 de motor puede corresponder a una segunda máquina rotativa para control diferencial. El primer generador MG1 de motor se usa alternativamente como motor eléctrico o generador de energía eléctrica, y al controlar continuamente la velocidad de rotación del engranaje solar 24s a través del control regenerativo en el que el primer generador MG1 de motor funciona como el generador de energía eléctrica, la velocidad de rotación del motor 20 se cambia continuamente, y luego es emitida desde el engranaje Ge de salida del motor. El par del primer generador MG1 de motor se establece para que sea cero de modo que el engranaje solar 24s funcione al ralentí y, por lo tanto, se evita que el motor 20 gire al mismo tiempo. El motor 20 es un motor de combustión interna que genera una potencia motriz por combustión de combustible.

En la segunda línea axial S2 hay prevista una unidad 30 de engranaje de reducción que incluye un engranaje grande Gr1 de reducción y un engranaje pequeño Gr2 de reducción que están previstos en ambos extremos de un árbol 28, y el engranaje grande Gr1 de reducción engrana con el engranaje Ge de salida del motor. El engranaje grande Gr1 de reducción también engrana con un engranaje Gm de salida del motor de un segundo generador MG2 de motor dispuesto en la tercera línea axial S3. El segundo generador MG2 de motor se usa alternativamente como motor eléctrico o generador de energía eléctrica, y se usa como fuente de accionamiento para el desplazamiento del vehículo híbrido 10 al estar sometido a un control de funcionamiento de potencia de modo que funcione como un motor eléctrico. Este segundo generador MG2 de motor puede corresponder a una primera máquina rotativa configurada para accionar el vehículo híbrido.

El pequeño engranaje Gr2 de reducción engrana con una corona dentada Gd diferencial de una unidad diferencial 32 dispuesta en la cuarta línea axial S4, cada una de la fuerza de accionamiento procedente del motor 20 y la fuerza de accionamiento procedente del segundo generador MG2 de motor se transmite a través de la unidad diferencial 32 y se divide en los árboles de accionamiento 36 derecho e izquierdo, y luego se transmite a las ruedas motrices 38 derecha e

izquierda. Esta unidad diferencial 32 puede corresponder a una unidad de salida, y la corona dentada Gd diferencial puede corresponder a un engranaje de entrada. Un mecanismo de engranaje está compuesto por el engranaje Ge de salida del motor, el engranaje grande Gr1 de reducción, el engranaje pequeño Gr2 de reducción, la corona dentada Gd diferencial y otros. Como es evidente a partir de la FIG. 2, entre la primera línea axial S1 a la cuarta línea axial S4, la cuarta línea axial S4 se establece en una posición más baja en la dirección vertical del vehículo, y la segunda línea axial S2 y la tercera línea axial S3 se establecen en posiciones más hacia arriba que la cuarta línea axial S4, y la primera línea axial S1 se establece en una posición más oblicuamente hacia arriba en la dirección hacia delante del vehículo que la cuarta línea axial S4.

En dicho vehículo híbrido 10, el modo EV de desplazamiento y el modo HV de desplazamiento mostrados en la FIG. 3 son ejecutables, y la conmutación se lleva a cabo entre el modo EV de desplazamiento y el modo HV de desplazamiento de acuerdo con un mapa de conmutación de modo en el que una fuerza de accionamiento solicitada (magnitud de operación del acelerador) y una velocidad V del vehículo se definen como parámetros, como se muestra en FIG. 4, por ejemplo. En el modo EV de desplazamiento, en un estado en el que se detiene la rotación del motor 20, el vehículo se desplaza sometiendo el segundo generador MG2 de motor al control de funcionamiento de potencia para utilizar el segundo generador MG2 de motor como fuente de accionamiento, y el modo EV de desplazamiento se selecciona en una región de una baja fuerza de accionamiento solicitada, es decir, una carga baja. La rotación del motor 20 se detiene sustancialmente incluso durante el tiempo de desplazamiento del vehículo, deteniendo el suministro de combustible al motor 20 y ajustando el par del primer generador MG1 de motor a cero para que el engranaje solar 24s de la unidad 24 de engranaje planetario para girar libremente. En el modo HV de desplazamiento, el vehículo se desplaza utilizando el motor 20 como fuente de accionamiento mediante el control regenerativo del primer generador MG1 de motor, y este modo se selecciona en una región de fuerza de accionamiento solicitada mayor (carga alta) que el modo EV de desplazamiento. En el modo HV de desplazamiento, el segundo generador MG2 de motor se utiliza como la fuente de accionamiento al ser sometido de forma secundaria al control de funcionamiento de potencia en un tiempo de aceleración o similar, o se utiliza como la fuente de accionamiento al ser sometido al control de funcionamiento de potencia durante todo el tiempo.

En lugar del modo HV de desplazamiento, o además del modo HV de desplazamiento, se puede proporcionar un modo de desplazamiento del motor utilizando solo el motor 20 como la fuente de accionamiento durante todo el tiempo. El sistema 12 de transmisión de potencia del vehículo híbrido 10 es simplemente un ejemplo, y se pueden emplear varias maneras de la siguiente forma: por ejemplo, la unidad de engranaje planetario de doble piñón se puede usar como la unidad 24 de engranaje planetario, o el sistema 12 de transmisión de potencia pueden ser compuestos utilizando múltiples unidades de engranaje planetario; o alternativamente, el segundo generador MG2 de motor puede estar dispuesto concéntricamente a la primera línea axial S1; o se puede emplear una unidad de transmisión mecánica en lugar de la unidad diferencial eléctrica 26, o similar.

Mientras tanto, el vehículo híbrido 10 de la presente realización incluye un aparato 40 de lubricación mostrado en la FIG. 5. El aparato 40 de lubricación incluye una primera bomba P1 de aceite y una segunda bomba P2 de aceite como unidad de admisión, y están conectadas respectivamente a un primer paso 42 de suministro y a un segundo paso 44 de suministro que son independientes por separado entre sí para compartir la lubricación a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia. Como se muestra en la FIG. 1, la primera bomba P1 de aceite es una bomba de aceite de tipo mecánico accionada por rotación mecánicamente a través de un engranaje Gp de accionamiento de bomba que engrana con la corona dentada Gd diferencial, y la segunda bomba P2 de aceite es una bomba de aceite de tipo mecánico conectada al árbol 22 eje de entrada y accionada mecánicamente por el motor 20. La primera bomba P1 de aceite puede estar configurada para ser accionada por rotación llevando el engranaje Gp de accionamiento de la bomba a engranar con el engranaje grande Gr1 de reducción o con el engranaje pequeño Gr2 de reducción o similares que se hacen girar junto con la corona dentada Gd diferencial. La segunda bomba P2 de aceite es una bomba de aceite que es accionada por rotación por una fuente de accionamiento rotativo diferente de una unidad de salida (la unidad diferencial 32), y es una bomba de aceite accionada por rotación por el motor 20 en la presente realización, pero puede emplearse una bomba de aceite eléctrica accionada por rotación mediante un motor eléctrico para accionar una bomba.

La primera bomba P1 de aceite y la segunda bomba P2 de aceite aspiran el aceite lubricante de un depósito 46 de aceite previsto en la parte inferior de la caja 14 de transmisión, y emiten el aceite lubricante a los pasos 42, 44 de suministro. El depósito 46 de aceite está compuesto por la propia caja 14 de transeje, y tiene un primer depósito 50 y un segundo depósito 52 que están formados individualmente en la dirección longitudinal del vehículo por una pared divisoria 48. El primer depósito 50 de aceite ubicado en la parte trasera del vehículo es una pieza ubicada debajo de la unidad diferencial 32 que es la unidad de salida, y el segundo depósito 52 ubicado en la parte delantera del vehículo es una parte ubicada debajo de la primera línea axial S1 en la que están dispuestos la unidad 24 de engranaje planetario y otros; y un orificio 54 de admisión de la primera bomba P1 de aceite y un orificio 56 de admisión de la segunda bomba P2 de aceite están dispuestos en el segundo depósito 52. El orificio 54 de admisión y el orificio 56 de admisión están conectados respectivamente a través de diferentes pasos de aceite de admisión que están previstos independientemente en las bombas P1 y P2 de aceite.

La pared divisoria 48 funciona como la parte de restricción de flujo que permite que el aceite lubricante fluya entre el primer depósito 50 de aceite y el segundo depósito 52 y también restringe que los niveles de aceite resulten iguales entre sí. Esto significa que las operaciones de la primera y segunda bombas P1, P2 de aceite se detienen ambas cuando el vehículo se detiene y en un estado estático en el que se detiene la fluctuación de los niveles de aceite, el aceite

lubricante que se ha suministrado a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia fluye hacia abajo y vuelve al depósito 46 de aceite, de modo que el nivel de aceite sube sobre la pared divisoria 48 como se indica mediante una línea de cadena de dos puntos en la FIG. 2, y por lo tanto los niveles de aceite de ambos depósitos 50, 52 de aceite resultan iguales entre sí. Por otro lado, mientras el vehículo se desplaza o funcionan las bombas P1, P2 de aceite, la restricción de flujo por la pared divisoria 48 hace que los niveles de aceite respectivos de ambos depósitos 50, 52 de aceite cambien individualmente. Específicamente, en el estado estático en el que los niveles de aceite de ambos depósitos 50, 52 de aceite resultan iguales entre sí, la cantidad del aceite lubricante se define de tal manera que una parte de la unidad diferencial 32 se empapa en el aceite lubricante. De esta manera, cuando la parte de la unidad diferencial 32 es empapada en el aceite lubricante, la corona dentada Gd diferencial y otros recogen el aceite lubricante cuando se pone en marcha el vehículo, y por lo tanto el aceite lubricante se salpica a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia; así, es posible garantizar una condición de lubricación incluso en el momento de la puesta en marcha del vehículo cuando es difícil suministrar una cantidad suficiente de aceite lubricante mediante la primera bomba P1 de aceite. Cuando el vehículo se pone en marcha, el motor 20 normalmente se detiene girando en el modo EV de desplazamiento, de modo que el funcionamiento de la segunda bomba P2 de aceite también se detiene.

Por otro lado, cuando se operan las bombas P1, P2 de aceite, o cuando el vehículo se desplaza, el nivel de aceite disminuye debido a que la corona dentada Gd diferencial o similar gira de acuerdo con la velocidad V del vehículo y la admisión por las bombas P1, P2 de aceite, de modo que el nivel de aceite resulta más bajo que la pared divisoria 48. Luego, en el primer depósito 50 de aceite, el nivel de aceite se determina en base al equilibrio (proporción) entre el aceite recogido por la corona dentada Gd diferencial o similar y la cantidad de aceite de retorno, y en el segundo depósito 52, el nivel de aceite se determina en función del equilibrio entre la admisión de aceite por las bombas P1, P2 de aceite y la cantidad de aceite de retorno. En la presente realización, la cantidad de aceite lubricante, el volumen del primer depósito 50 de aceite, es decir, la posición de la pared divisoria 48, la forma de la pared divisoria 48, la cantidad de admisión (cantidad de descarga) de las bombas P1, P2 de aceite y otros se definen de modo que el nivel de aceite del primer depósito 50 de aceite se reduzca preferentemente para ubicarse en la proximidad del extremo inferior de la corona dentada Gd diferencial como se indica mediante una línea continua que se muestra en la FIG. 2. De esta manera, cuando el nivel de aceite del primer depósito 50 de aceite se reduce preferentemente, la agitación del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar se suprime, y así se reduce la pérdida de energía para mejorar la eficiencia del combustible. El segundo depósito 52 en el que están previstos los orificios 54, 56 de admisión tiene un nivel de aceite más alto que el del primer depósito 50 de aceite; por lo tanto, en comparación con el caso de prever los orificios 54, 56 de admisión en el primer depósito 50 de aceite, la admisión del aire, es decir, la denominada aspiración de aire por las bombas P1, P2 de aceite debido a los orificios 54, 56 de admisión expuestos en la superficie del aceite se suprime, independientemente del cambio en la postura del vehículo debido a una pendiente de la superficie de la carretera, dirección o similar, o desviación del aceite lubricante (fluctuación de los niveles de aceite) debido a la aceleración y desaceleración, o similar, para suprimir así la succión de aire y aspirar adecuadamente el aceite lubricante. Esto significa que, mientras que el depósito 46 de aceite está dividido por la pared divisoria 48 para asegurar una cantidad suficiente de aceite lubricante en el lado del segundo depósito 52, el nivel de aceite en el primer depósito 50 de aceite donde está dispuesta la unidad diferencial 32 es preferiblemente reducido, reduciendo así la pérdida de energía al suprimir la agitación del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar.

Obsérvese que, en la presente realización, los orificios 54, 56 de admisión están ambos dispuestos en el segundo depósito 52, pero, por ejemplo, el orificio 54 de admisión de la primera bomba P1 de aceite puede estar dispuesto en el primer depósito 50 de aceite. En este caso, el nivel de aceite del primer depósito 50 de aceite puede reducirse a una posición en la que el aceite lubricante no alcance la corona dentada Gd diferencial. El primer paso 42 de suministro puede estar provisto de un almacenamiento de aceite, teniendo en cuenta la succión de aire debido a la disminución del nivel de aceite. Además, la pared divisoria 48 puede ser establecida para que sea más alta que la superficie del aceite en el estado estático (línea de cadena de dos puntos de la FIG. 2), y la pared divisoria 48 puede estar provista de un orificio o similar que permita un flujo del aceite lubricante entre ambos depósitos 50, 52 de aceite en un estado de tener una resistencia de flujo predeterminada. Si es innecesario considerar la agitación del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar, se puede omitir la pared divisoria 48.

El primer paso 42 de suministro está conectado al lado de descarga de la primera bomba P1 de aceite para suministrar el aceite lubricante a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia. Específicamente, está configurado para suministrar el aceite lubricante a los cojinetes 62 y a los engranajes 66 (p. ej., Ge, Gr1, Gr2, Gd, Gm, Gp, etc.) que son componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia y la unidad 24 de engranaje planetario para lubricarlos y también suministrar el aceite lubricante al segundo generador MG2 de motor. La primera bomba P1 de aceite está conectada a la unidad diferencial 32 para ser accionada por rotación, y por lo tanto la primera bomba P1 de aceite también es accionada por rotación incluso en el modo EV de desplazamiento en el que el motor 20 está parado, como se muestra en la FIG. 3; por lo tanto, es posible aspirar el aceite lubricante en una cantidad de admisión de acuerdo con la velocidad V del vehículo, y suministrar el aceite lubricante a estos componentes. La unidad diferencial 32 es lubricada por la recogida del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial, por ejemplo, pero también puede ser lubricada mediante el suministro del aceite lubricante desde el primer paso 42 de suministro. Además, si existe la posibilidad de que la primera bomba P1 de aceite provoque succión de aire, o similar, se puede prever un almacenamiento de aceite si es necesario en aras de un suministro estable de aceite lubricante.

El segundo paso 44 de suministro conectado al lado de descarga de la segunda bomba P2 de aceite suministra el aceite lubricante al árbol 22 de entrada, la unidad 24 de engranaje planetario y el primer generador MG1 de motor que se

encuentran por encima del segundo depósito 52, y enfría estos componentes. Además, el segundo paso 44 de suministro está provisto de un enfriador 70 de aceite para enfriar el aceite lubricante, y suministrar el aceite lubricante al primer generador MG1 de motor y al segundo generador MG2 de motor para enfriar así estos componentes e impedir el sobrecalentamiento de los mismos. El enfriador 70 de aceite enfría el aceite lubricante mediante intercambio de calor por refrigeración por aire, por ejemplo. El motor 20 que acciona por rotación la segunda bomba P2 de aceite también puede accionar la segunda bomba P2 de aceite incluso cuando el vehículo está parado, y así es posible aspirar el aceite lubricante mediante una cantidad de aceite lubricante que no se basa en la velocidad V del vehículo e incluso cuando el vehículo está detenido y suministrar el aceite lubricante a las partes lubricadas; sin embargo, en el modo EV de desplazamiento, como se muestra en la FIG. 3, el funcionamiento de la segunda bomba P2 de aceite se detiene junto con la parada de rotación del motor 20.

De esta manera, en el aparato 40 de lubricación del vehículo híbrido 10 de la presente realización, el aceite lubricante es suministrado al segundo generador MG2 de motor desde el primer paso 42 de suministro conectado a la primera bomba P1 de aceite y el segundo paso 44 de suministro conectado a la segunda bomba P2 de aceite, y solo el segundo paso 44 de suministro está provisto del enfriador 70 de aceite, de modo que el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba P2 de aceite es enfriado por el enfriador 70 de aceite, y luego se suministra al segundo generador MG2 de motor. Por el contrario, el aceite lubricante descargado desde la primera bomba P1 de aceite se suministra al segundo generador MG2 de motor sin ser enfriado por el enfriador de aceite. Aquí, durante el desplazamiento del vehículo, dado que la primera bomba P1 de aceite es accionada por rotación de acuerdo con la velocidad V del vehículo para descargar el aceite lubricante, el aceite lubricante descargado desde la primera bomba P1 de aceite se suministra al segundo generador MG2 de motor para enfriar el segundo generador MG2 de motor incluso en el modo EV de desplazamiento en el que el vehículo se desplaza por el segundo generador MG2 de motor con el motor 20 detenido; y al mismo tiempo, el aceite lubricante se calienta rápidamente a través de la transpiración térmica del segundo generador MG2 de motor para suprimir de ese modo la pérdida mecánica resultante de la alta viscosidad del aceite lubricante en tiempo de baja temperatura. Dado que el modo EV de desplazamiento se selecciona en un tiempo de carga bajo, el aumento de temperatura del segundo generador MG2 de motor se reduce y, así es posible suprimir el aumento de temperatura del segundo generador MG2 de motor incluso sin usar el enfriador de aceite.

Mientras tanto, la segunda bomba P2 de aceite es accionada por el motor 20 como la fuente de accionamiento rotativo de la misma, y la segunda bomba P2 de aceite funciona en el modo HV de desplazamiento en el que el vehículo se desplaza con el motor 20 en funcionamiento, para así suministrar el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba P2 de aceite a través del enfriador 70 de aceite al segundo generador MG2 de motor. El modo HV de desplazamiento se selecciona en un momento de carga mayor que el del modo EV de desplazamiento, y por lo tanto la carga del segundo generador MG2 de motor para el desplazamiento resulta frecuentemente mayor, pero el aceite lubricante enfriado por el enfriador 70 de aceite es suministrado al segundo generador MG2 de motor para así suprimir adecuadamente el aumento de temperatura del segundo generador MG2 de motor. Dado que la segunda bomba P2 de aceite funciona solo en un momento de carga relativamente alto, y el aceite lubricante es suministrado solo desde la bomba P1 de aceite al segundo generador MG2 de motor en un momento de carga bajo; por lo tanto, puede obtenerse adecuadamente un efecto tal que el aceite lubricante sea calentado rápidamente por el segundo generador MG2 de motor en el momento de puesta en marcha del vehículo o similar.

Además, como la segunda bomba P2 de aceite, la bomba de aceite es operada por el motor 20 como la fuente de accionamiento rotativo de la misma; por lo tanto, no se requiere un control complicado y se obtienen ventajas en el costo y similares, en comparación con el caso de emplear una bomba de aceite eléctrica accionada por rotación mediante un motor eléctrico para una bomba.

Dado que el primer paso 42 de suministro y el segundo paso 44 de suministro están configurados independientemente uno del otro, se elimina así la necesidad de prever una válvula de conmutación o similar, y se simplifica la estructura.

Dado que el primer generador MG1 de motor para control diferencial de la unidad diferencial eléctrica 26 se controla de forma regenerativa con un par de acuerdo con una fuerza de accionamiento solicitada cuando se genera un par del motor en el modo HV de desplazamiento, el primer generador MG1 de motor podría tener una alta temperatura debido a una gran carga (par regenerativo) en el momento de carga alta, pero el aceite lubricante enfriado por el enfriador 70 de aceite también es suministrado al primer generador MG1 de motor a través del segundo paso 44 de suministro para así suprimir adecuadamente el aumento de la temperatura del primer generador MG1 de motor.

Además, el primer paso 42 de suministro está configurado para suministrar el aceite lubricante también a la unidad 24 de engranaje planetario de la unidad diferencial eléctrica 26, y la unidad 24 de engranaje planetario es lubricada por el aceite lubricante suministrado desde el primer paso 42 de suministro incluso en el modo EV de desplazamiento en el que el motor 20 está detenido, para evitar de este modo el agarrotamiento de elementos rotativos, tales como los piñones planetarios que se hacen girar al mismo tiempo de acuerdo con la velocidad V del vehículo. A través de esto, junto con el suministro de aceite lubricante en el primer paso 42 de suministro al segundo generador MG2 de motor para su desplazamiento, es posible aumentar el límite superior de la velocidad del vehículo en la región del modo EV de desplazamiento, y así se consigue una mejora adicional de la eficiencia del combustible.

Además, dado que las bombas P1, P2 de aceite están provistas independientemente de los diferentes orificios 54, 56 de admisión a través de los diferentes pasos de admisión de aceite, es posible configurar individualmente las disposiciones

de los orificios 54, 56 de admisión y una malla que depende de la cantidad de descarga de cada una de las bombas P1, P2 de aceite y las posiciones de las partes lubricadas por los pasos 42, 44 de suministro. Por ejemplo, un filtro del orificio 56 de admisión de la segunda bomba P2 de aceite para suministrar el aceite lubricante a través del enfriador 70 de aceite tiene preferiblemente una malla fina.

- 5 El depósito 46 de aceite tiene el primer depósito 50 de aceite y el segundo depósito 52 que están formados individualmente por la pared divisoria 48; y mientras la cantidad de aceite lubricante que no obstaculiza el rendimiento de admisión de las bombas P1, P2 de aceite que aspiran el aceite lubricante del segundo depósito 52 está asegurada, el aceite lubricante en el primer depósito 50 de aceite es recogido por la corona dentada Gd diferencial para reducir por ello preferiblemente el nivel de aceite del primer depósito 50 de aceite, y así reducir la pérdida de energía debida a la agitación de la corona dentada Gd diferencial o similar.

Mientras tanto, en el estado estático en el que se detienen las operaciones de la primera bomba P1 de aceite y de la segunda bomba P2 de aceite, es decir, en el momento de la detención del vehículo, el nivel de aceite sube sobre la pared divisoria 48 debido al retorno del aceite lubricante procedente de las partes lubricadas, de modo que el nivel de aceite del primer depósito 50 de aceite resulta el mismo que el del segundo depósito 52, y la unidad diferencial 32 está parcialmente empapada en el aceite lubricante en el primer depósito 50 de aceite. En consecuencia, el aceite lubricante es recogido por la corona dentada Gd diferencial y otros en el momento de puesta en marcha del vehículo, y por lo tanto el aceite lubricante se salpica a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia para asegurar así el estado de lubricación en el momento de puesta en marcha del vehículo. cuando es difícil que la primera bomba P1 de aceite suministre una cantidad suficiente de aceite lubricante.

- 20 A continuación, se describirán otras realizaciones de la presente invención. En las siguientes realizaciones, se usan los mismos números de referencia para componentes sustancialmente comunes a los de la realización anterior, y se omitirá su descripción detallada.

En comparación con el aparato 40 de lubricación, un aparato 80 de lubricación de la FIG. 6 está provisto del primer paso 42 de suministro y el segundo paso 44 de suministro que están conectados entre sí, y el aceite lubricante en el paso en el lado de alta presión se suministra a través de un paso 82 de suministro de aceite del MG2 común al segundo generador MG2 de motor. El primer paso 42 de suministro está provisto de un acelerador 84 en una posición inmediatamente anterior al paso 82 de suministro de aceite del MG2; y cuando la primera bomba P1 de aceite y la segunda bomba P2 de aceite funcionan juntas en el modo HV de desplazamiento o similar, se suprime que el aceite lubricante del segundo paso 44 de suministro en el lado de alta presión se escape hacia el lado del primer paso 42 de suministro, y está configurado que el aceite lubricante se suministre apropiadamente desde el paso 82 de suministro de aceite del MG2 al segundo generador MG2 de motor. Cuando solo funciona la bomba P1 de aceite en el modo EV de desplazamiento o similar, se suministra una cantidad predeterminada de aceite lubricante a través del acelerador 84 al segundo generador MG2 de motor. El grado del acelerador 84 se define de modo que se suministre una cantidad necesaria del aceite lubricante desde el primer paso 42 de suministro al segundo generador MG2 de motor en el modo EV de desplazamiento, y se suministre el aceite lubricante en el segundo paso 44 de suministro al segundo generador MG2 de motor por la diferencia en la presión de aceite en el modo HV de desplazamiento. La cantidad de admisión (cantidad de descarga) de las bombas P1, P2 de aceite se define de tal manera que cuando las bombas P1, P2 de aceite son accionadas por rotación en el modo HV de desplazamiento, la presión de aceite del segundo paso 44 de suministro en el lado de la segunda bomba P2 de aceite, más estrictamente, la presión de aceite del aceite lubricante después de que el aceite lubricante pasa a través del enfriador 70 de aceite es mayor que la presión de aceite del primer paso 42 de suministro.

También en la presente realización, en el modo EV de desplazamiento con una carga baja, se suministra el aceite lubricante al segundo generador MG2 de motor solo procedente de la primera bomba P1 de aceite para calentar rápidamente el aceite lubricante por el segundo generador MG2 de motor en el vehículo en el momento de puesta en marcha o similar. Por otro lado, en el modo HV de desplazamiento con una carga alta, se suministra el aceite lubricante suministrado desde la segunda bomba P2 de aceite a través del enfriador 70 de aceite al segundo generador MG2 de motor para suprimir adecuadamente el aumento de temperatura del segundo generador MG2 de motor, o similar; por lo tanto, se puede obtener el mismo efecto que el de la realización anterior. En particular, en el modo HV de desplazamiento, debido a la diferencia de presión, solo el aceite lubricante suministrado desde la segunda bomba P2 de aceite a través del enfriador 70 de aceite se suministra al segundo generador MG2 de motor desde el paso 82 de suministro de aceite del MG2, para así suprimir más eficazmente el aumento de la temperatura del segundo generador MG2 de motor.

En comparación con el aparato 80 de lubricación de la fig. 6, en un aparato 90 de lubricación de la fig. 7, se proporciona un mecanismo 92 de conmutación en una parte conectada entre el paso 82 de suministro de aceite del MG2 y el primer y segundo paso 42, 44 de suministro para suministrar el aceite lubricante en el paso en el lado de alta presión al segundo generador MG2 de motor. El mecanismo 92 de conmutación puede configurarse usando un par de válvulas 94, 96 de retención como se muestra en la FIG. 8, por ejemplo, o puede configurarse empleando una válvula 98 de obturación de tipo carrete mostrada en la FIG. 9. La FIG. 9 muestra un estado en el que el aceite lubricante del primer paso 42 de suministro es suministrado desde la válvula 98 de obturación a través del paso 82 de suministro de aceite del MG2 al segundo generador MG2 de motor, durante el tiempo de desplazamiento cuando el motor 20 deja de girar, como en el modo EV de desplazamiento; y la válvula 98 de obturación es conmutada mecánicamente por la diferencia de presión

entre los pasos 42, 44 de suministro de tal manera que el aceite lubricante del segundo paso 44 de suministro es suministrado al segundo generador MG2 de motor en el momento de funcionamiento del motor 20. En la realización, en comparación con el aparato 80 de lubricación de la FIG. 6, se impide que el aceite lubricante en el lado de alta presión escape hacia el paso 42 de suministro o el paso 44 de suministro que está en el lado de baja presión. En las FIGS. 6, 7, cuando el aceite lubricante es suministrado desde el segundo paso 44 de suministro durante el funcionamiento del motor 20, se supone que la presión del aceite lubricante resulta mayor en el lado del segundo paso 44 de suministro que en el lado del primer paso 42 de suministro, pero el paso de aceite se puede conmutar a través del control electrónico mediante una válvula de conmutación electromagnética.

En un aparato 100 de lubricación de la FIG. 10, la segunda bomba P2 de aceite es diferente, en comparación con el aparato 40 de lubricación de la FIG. 5, y una bomba de aceite eléctrica que tiene un motor eléctrico para una bomba 102 se usa como fuente de accionamiento rotativo. El motor eléctrico para una bomba 102 puede accionar por rotación la segunda bomba P2 de aceite en cualquier momento, con cualquier fuerza de accionamiento rotativo, y a cualquier velocidad de rotación; por lo tanto, independientemente del estado operativo del motor 20, es posible suministrar adecuadamente una cantidad necesaria de aceite lubricante desde el segundo paso 44 de suministro a los generadores MG1, MG2 de motor y a la unidad 24 de engranaje planetario cuando sea necesario. Al igual que con cada realización, también es posible llevar el motor eléctrico para una bomba 102 que funcione de acuerdo con el funcionamiento del motor 20 para suministrar el aceite lubricante. También en los aparatos 80, 90 de lubricación de la FIG. 6 y la FIG. 7, la bomba de aceite eléctrica puede usarse como la segunda bomba P2 de aceite.

En un aparato 110 de lubricación de la fig. 11, un depósito 112 de aceite es diferente, en comparación con el aparato 40 de lubricación de la FIG. 5. Este depósito 112 de aceite está provisto de una pared divisoria 114 además de la pared divisoria 48 como la parte que restringe el flujo, de modo que el depósito 112 de aceite es dividido en tres partes en la dirección longitudinal del vehículo. El orificio 54 de admisión de la primera bomba P1 de aceite está previsto en un segundo depósito 116 de aceite en la posición central, y el orificio 56 de admisión de la segunda bomba P2 de aceite está previsto en el tercer depósito 118 de aceite ubicado en la posición frontal. En el estado estático en el que las operaciones de las bombas P1, P2 de aceite se detienen ambas y las fluctuaciones de los niveles de aceite se detienen, el aceite lubricante que se ha suministrado a los componentes respectivos del sistema 12 de transmisión de potencia fluye hacia abajo para regresar al depósito 112 de aceite, y los niveles de aceite suben sobre las paredes divisorias 48, 114, de modo que los niveles de aceite de los depósitos 50, 116, 118 de aceite resultan iguales entre sí. Por otro lado, cuando las bombas P1, P2 de aceite funcionan durante el desplazamiento del vehículo o similar, los niveles de aceite respectivos de los depósitos 50, 116, 118 de aceite varían individualmente debido a la restricción de flujo por las paredes divisorias 48, 114 como se ha mostrado en la FIG. 11. Es decir, en el primer depósito 50 de aceite, el nivel de aceite se reduce preferiblemente por la recogida del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar, y la agitación del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar se suprime para reducir la pérdida de energía. Por otro lado, los niveles de aceite del segundo depósito 116 de aceite y el tercer depósito 118 de aceite donde están dispuestos los puertos de admisión 54, 56, respectivamente, son relativamente más altos, de modo que se suprime que los orificios 54, 56 de admisión estén expuestos en las superficies de aceite; así pueden aspirar adecuadamente el aceite lubricante. La pared divisoria 114 puede tener la misma altura que la de la pared divisoria 48, o puede tener una altura diferente de la de la pared divisoria 48. En el caso en que la pared divisoria 114 tenga una altura mayor que la de la pared divisoria 48, cuando el aceite lubricante es aspirado solo por la primera bomba P1 de aceite y el nivel de aceite resulte igual o inferior que la pared divisoria 114, después de ello, el aceite lubricante del primer depósito 50 de aceite y el aceite lubricante del segundo depósito 116 de aceite son succionados de modo que sus niveles de aceite se reduzcan rápidamente para reducir por ello rápidamente la pérdida de energía debida a la agitación del aceite lubricante por la corona dentada Gd diferencial o similar.

En la presente realización, el segundo depósito 116 de aceite y el tercer depósito 118 de aceite están separados entre sí, de modo que las dimensiones en la dirección longitudinal del vehículo del segundo depósito 116 de aceite y del tercer depósito 118 de aceite se reducen. Por lo tanto, se suprime la desviación del aceite lubricante debido al cambio en la postura del vehículo de acuerdo con una pendiente de la superficie de la carretera o similar, o debido a la aceleración y desaceleración o similar, para suprimir por ello adecuadamente que los orificios 54, 56 de admisión estén expuestos en la superficie del aceite. Dado que los orificios 54, 56 de admisión están dispuestos separados en los depósitos 116, 118 de aceite; así, en comparación con el caso de disponer los orificios 54, 56 de admisión en uno del depósito 116 de aceite y del depósito 118 de aceite, el aceite lubricante es aspirado desde ambos dos depósitos 116, 118 de aceite; por lo tanto, es posible garantizar una cantidad suficiente de aceite lubricante, y también es posible ajustar por separado la cantidad de admisión (cantidad de descarga) de cada una de las bombas P1, P2 de aceite dependiendo de cada cantidad del aceite de retorno al segundo depósito 116 de aceite y al tercer depósito 118 de aceite para suprimir la succión de aire, por ejemplo. También en los aparatos 80, 90, 100 de lubricación, se puede emplear el depósito 112 de aceite que tiene tal configuración.

Un vehículo híbrido 120 de la FIG. 12 tiene una estructura diferente para accionar por rotación mecánicamente las bombas P1, P2 de aceite, en comparación con el vehículo híbrido 10. Específicamente, la primera bomba P1 de aceite es accionada por rotación por un engranaje Go1 de ramificación provisto integralmente a la corona dentada 24r de la unidad 24 de engranaje planetario a través de un engranaje Gp1 de accionamiento de bomba. La corona dentada 24r está provista integralmente con el engranaje Ge de salida del motor mediante un miembro 122 de conexión para estar conectado mecánicamente a la unidad diferencial 32 a través del engranaje grande Gr1 de reducción o similar de tal manera que transmita potencia motriz. La segunda bomba P2 de aceite es accionada por rotación por un engranaje Go2

de ramificación provisto integralmente al portador 24c de la unidad 24 de engranaje planetario a través de un engranaje Gp2 de accionamiento de bomba. El portador 24c está conectado integralmente al árbol 22 de entrada, y es accionado por rotación mecánicamente junto con la rotación del motor 20. Por consiguiente, también en el vehículo híbrido 120, es posible prever preferiblemente el aparato 40, 80, 90 o 110 de lubricación, y lograr el mismo efecto operativo.

5

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo híbrido que comprende:
- un motor (20);
- una primera máquina rotativa (MG2) configurada para accionar el vehículo híbrido;
- 5 un sistema (12) de transmisión de potencia configurado para transmitir la fuerza de accionamiento desde el motor (20) y la primera máquina rotativa (MG2) a través de una unidad (32) de salida a las ruedas motrices (38);
- una primera bomba (P1) de aceite configurada para ser accionada por rotación mecánicamente por la unidad (32) de salida;
- 10 una segunda bomba (P2) de aceite configurada para ser accionada por rotación por una fuente (20; 102) de accionamiento rotativo que es diferente de la unidad (32) de salida;
- un primer paso (42) de suministro conectado a un lado de descarga de la primera bomba (P1) de aceite, y el primer paso (42) de suministro configurado para suministrar aceite lubricante al menos a la primera máquina rotativa (MG2);
- 15 un segundo paso (44) de suministro conectado a un lado de descarga de la segunda bomba (P2) de aceite, y el segundo paso (44) de suministro configurado para suministrar aceite lubricante al menos a la primera máquina rotativa (MG2); y caracterizado por
- un enfriador (70) de aceite,
- en el que enfriador (70) de aceite está provisto solo al segundo paso (44) de suministro del primer paso (42) de suministro y del segundo paso (44) de suministro, por lo que el aceite lubricante descargado desde la segunda bomba (P2) de aceite se suministra a través del enfriador (70) de aceite a la primera máquina rotativa (MG2), y el aceite lubricante descargado desde la primera bomba (P1) de aceite es suministrado a la primera máquina rotativa (MG2) sin ser enfriado por el enfriador (70) de aceite.
- 20
2. El vehículo híbrido según la reivindicación 1, en donde
- el vehículo se desplaza en un modo de desplazamiento de vehículo eléctrico para que el vehículo híbrido se desplace por la primera máquina rotativa (MG2) en un estado en el que el motor está parado, y en un modo de desplazamiento de vehículo híbrido para que el motor (20) funcione en un lado de carga más alto que una carga en el modo de desplazamiento del vehículo eléctrico, y
- 25
- la segunda bomba (P2) de aceite es una bomba de aceite accionada por rotación mecánicamente junto con la rotación del motor (20).
3. Vehículo híbrido según la reivindicación 1, en el que la segunda bomba (P2) de aceite es una bomba de aceite accionada por rotación mediante un motor eléctrico (102).
- 30
4. El vehículo híbrido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer paso (42) de suministro y el segundo paso (44) de suministro están configurados independientemente uno del otro.
5. El vehículo híbrido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un paso común (82) que tiene un extremo conectado al primer paso (42) de suministro y al segundo paso (44) de suministro, y el otro extremo conectado a la primera máquina rotativa (MG2).
- 35
6. El vehículo híbrido según la reivindicación 5, que comprende además un acelerador (84) previsto en un lado aguas arriba de una parte conectada del primer paso (42) de suministro, estando la parte conectada a un extremo del paso común (82).
7. El vehículo híbrido según la reivindicación 5, que comprende además un mecanismo (92) de conmutación previsto en el extremo del paso común (82) conectado al primer paso (42) de suministro y al segundo paso (44) de suministro.
- 40
8. El vehículo híbrido según la reivindicación 2, en donde una cantidad de descarga de la primera bomba (P1) de aceite y de la segunda bomba (P2) de aceite se define de tal manera que cuando el vehículo híbrido se desplaza en el modo de desplazamiento de vehículo híbrido y la primera bomba (P1) de aceite y la segunda bomba (P2) de aceite son ambas accionadas por rotación, una presión de aceite del segundo paso (44) de suministro conectado al lado de descarga de la segunda bomba (P2) de aceite es mayor que una presión de aceite del primer paso (42) de suministro
- 45
9. El vehículo híbrido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que
- el sistema (12) de transmisión de potencia incluye:
- una segunda máquina rotativa (MG1) para control diferencial; y

un mecanismo diferencial (24) que incluye un primer elemento rotativo (24c) conectado al motor, un segundo elemento rotativo (24s) conectado a la segunda máquina rotativa (MG1) para control diferencial y un tercer elemento rotativo (24r) conectado a la unidad (32) de salida, y

5 el segundo paso (44) de suministro está configurado para suministrar el aceite lubricante que ha pasado a través del enfriador (70) de aceite a la segunda máquina rotativa (MG1) para control diferencial.

10. El vehículo híbrido según la reivindicación 9, en el que el primer paso (42) de suministro está configurado para suministrar aceite lubricante también al mecanismo diferencial (24).

FIG. 1

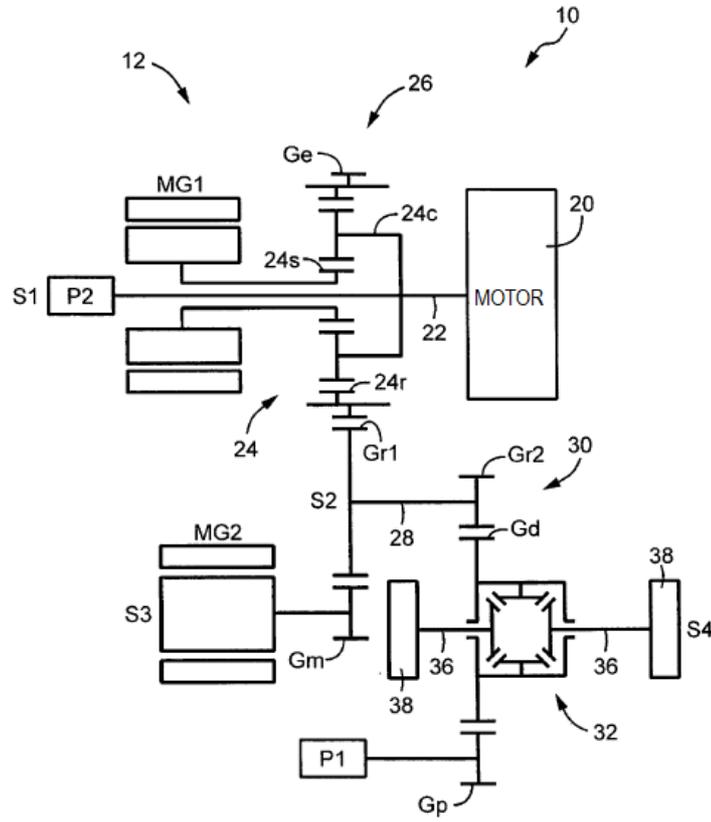


FIG. 2

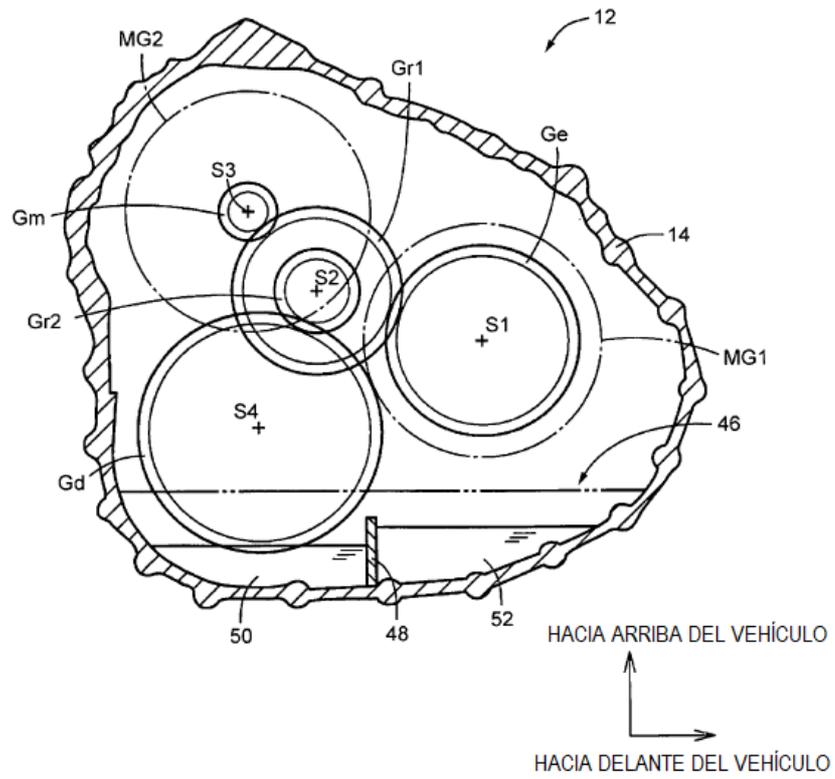


FIG. 3

MODO DE DESPLAZAMIENTO	MOTOR 20	MG1	MG2	P1	P2
DESPLAZAMIENTO EV	DETENCIÓN DE ROTACIÓN	LIBRE	FUNCIONAMIENTO DE POTENCIA	ROTANDO	DETENIDA
DESPLAZAMIENTO HV	FUNCIONANDO	REGENERATIVO	LIBRE (FUNCIONAMIENTO DE POTENCIA)	ROTANDO	ROTANDO

FIG. 4

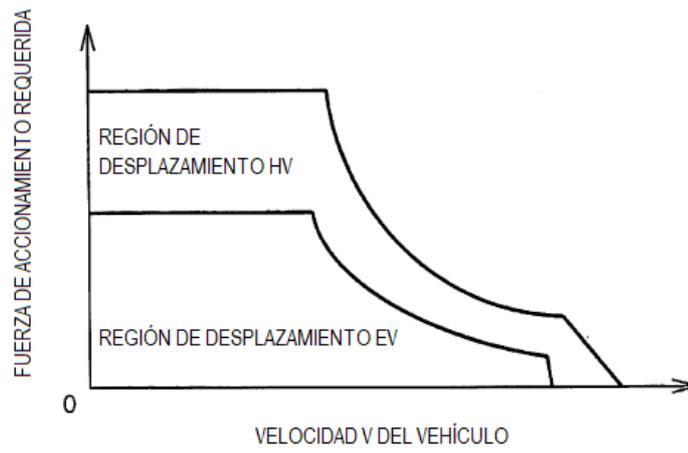


FIG. 5

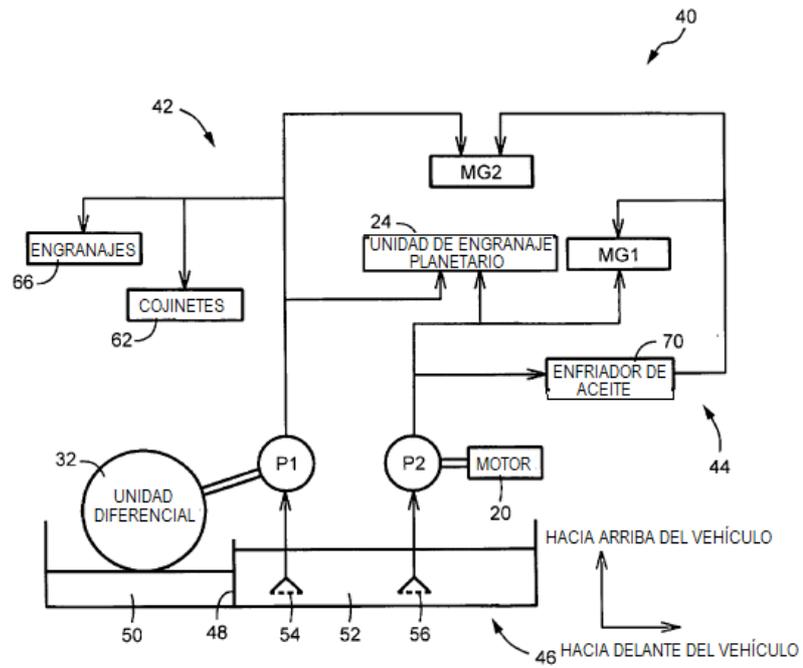


FIG. 6

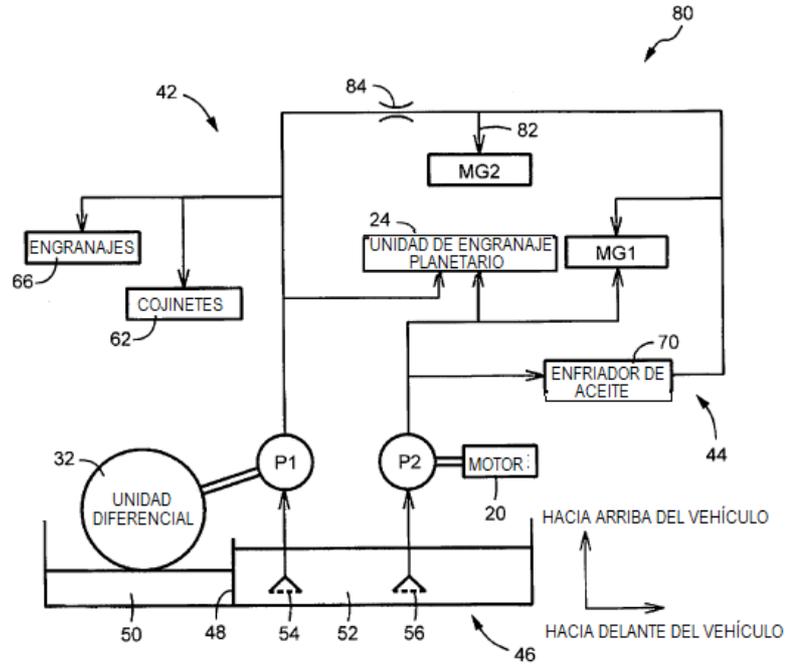


FIG. 7

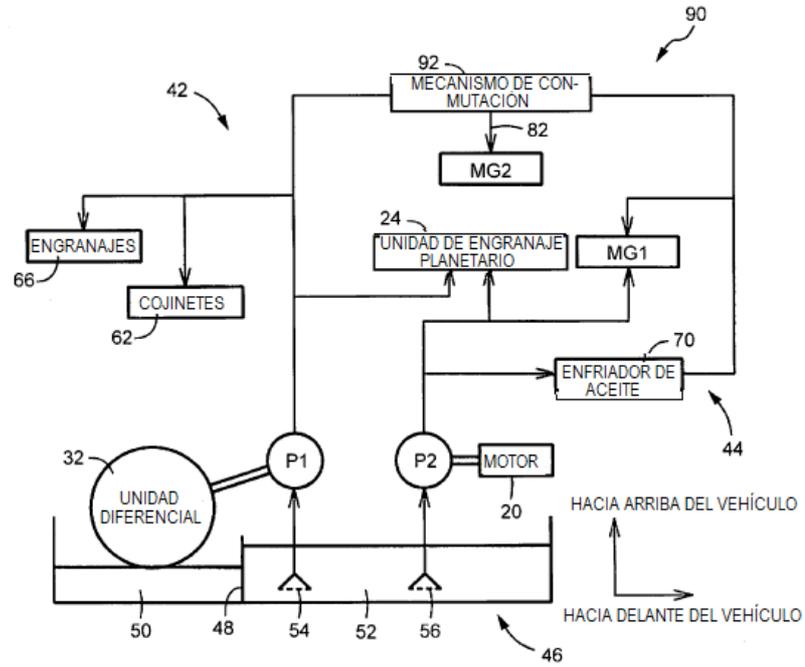


FIG. 8

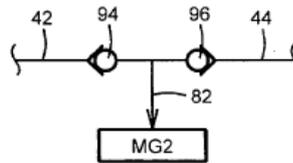


FIG. 9

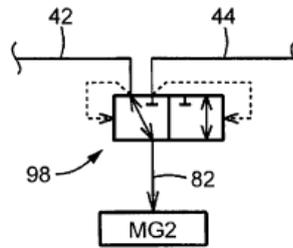


FIG. 10

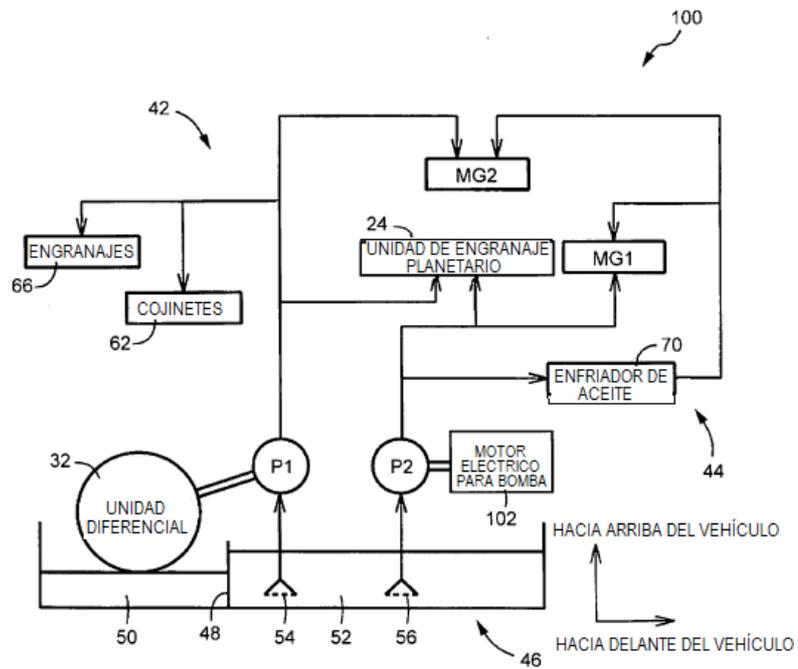


FIG. 12

