

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 532**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2015** **E 21161221 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3851706**

54 Título: **Aparato para gestionar el flujo de fluidos en un vehículo**

30 Prioridad:

23.05.2014 GB 201409180

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

23.10.2023

73 Titular/es:

QINETIQ LIMITED (100.0%)
Cody Technology Park Ively Road
Farnborough, Hampshire GU14 0LX, GB

72 Inventor/es:

FLAXMAN, ROBERT JOHN BONNER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 951 532 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 gestionar el flujo de fluidos en un vehículo

Campo

La presente invención se refiere a un aparato para gestionar el flujo de fluidos en un vehículo, tal como el fluido de transmisión.

Antecedentes

El documento EP2573428A1 describe una unidad de engranajes y un método para controlar una bomba de lubricación de una unidad de engranajes. En particular, el documento EP2573428A1 describe una unidad de engranajes que tiene al menos una etapa de engranaje para conectarse a un sistema mecánico externo (por ejemplo, entre una turbina eólica y un generador). Se proporciona una bomba de lubricación para hacer circular aceite lubricante a través de el al menos una etapa de engranaje y cojinetes de la unidad de engranaje. También se proporciona un sensor de temperatura para medir la temperatura del aceite lubricante y suministrar una señal de temperatura. Un motor eléctrico acciona la bomba de lubricación y un dispositivo eléctrico controla el motor eléctrico de modo que el torque dirigido a la bomba de lubricación se mantenga por debajo de un límite de torque. El límite de torque se determina dinámicamente en función de la viscosidad reinante del aceite lubricante que se deduce de la temperatura medida del aceite lubricante.

El documento WO 2010/125648 A1 describe un aparato de control para un vehículo que controla un estado operativo de una máquina auxiliar que puede ser impulsada por dos fuentes de energía, es decir, una fuente de fuerza motriz de un vehículo (el motor del vehículo) y una fuente de energía secundaria (típicamente un motor eléctrico) diferente de la fuente de energía motriz. Sin limitación, la máquina auxiliar puede ser una bomba de aceite para generar una presión hidráulica que se utilizará para controlar una transmisión del vehículo. El aparato incluye un mecanismo de engranajes planetarios que tiene tres elementos giratorios conectados operativamente respectivamente a las entradas giratorias de la fuente de energía de accionamiento principal y la fuente de energía secundaria, y un acoplamiento de salida a la máquina auxiliar. También se proporciona un medio de supresión diferencial para controlar o eliminar la operación diferencial entre al menos dos elementos giratorios dentro del mecanismo de engranajes planetarios. Los medios de supresión diferencial evitan el sobredimensionamiento de la fuente de alimentación secundaria para el funcionamiento a baja temperatura y ofrecen beneficios en términos de consumo de energía reducido/eficiencia energética mejorada del vehículo en el que se instala el aparato.

En algunas transmisiones de vehículos, el fluido de transmisión fluye a una velocidad proporcional a la del vehículo. Si un arreglo de bombas en estos vehículos se configura para hacer que el fluido de transmisión fluya a una velocidad adecuada cuando se desplaza lentamente, entonces a una alta velocidad de desplazamiento del vehículo se producirá un flujo excesivo del fluido de transmisión, que reduce la eficiencia general de la transmisión. Los arreglos de bombas de este tipo, requieren de un arreglo complejo de elementos de flujo de fluidos (por ejemplo, válvulas de retención) para que funcione cuando el vehículo se desplaza en reversa. En particular, se requieren elementos de flujo de fluidos para redirigir el flujo del fluido de transmisión de manera que se desplace a través de un sistema de distribución del fluido de transmisión en la misma dirección, independientemente de la dirección en la que se desplaza el vehículo.

Los aspectos de la presente invención están concebidos para abordar lo anterior.

Resumen

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de gestión del flujo de fluidos de un vehículo, comprendiendo el aparato.

un conjunto de engranajes epicicloidales que tiene una primera y una segunda entrada configuradas para recibir una entrada de impulso de rotación de un elemento de salida de torque de un tren de potencia del vehículo y un actuador rotativo respectivamente;

un impulsor de la bomba para impulsar una bomba de fluido, el impulsor de la bomba configurado para recibir una entrada de impulso de rotación desde una salida del conjunto de engranajes epicicloidales;

un sensor de temperatura para generar una salida indicativa de la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido; caracterizado por

un controlador configurado para recibir la salida generada por el sensor de temperatura y, basándose en esta, controlar el actuador rotativo de manera que el impulsor de la bomba rote a una velocidad de manera que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido se mantenga sustancialmente de acuerdo con una temperatura de fluido preespecificada, y

en el que la característica de salida de torque del tren de potencia se fija rotacionalmente bien sea a un eje de salida de la transmisión o a un eje transversal del diferencial.

La temperatura del fluido preeespecificada puede comprender un rango de temperaturas aceptables definidas por un límite superior y un límite inferior.

La temperatura del fluido preeespecificada puede comprender una temperatura objetivo.

5 El controlador puede configurarse de manera que si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido no está de acuerdo con la temperatura de fluido preeespecificada, el controlador determina una velocidad de rotación objetiva a la que el impulsor de la bomba debe girar para que el fluido impulsado por la bomba de fluido fluya a tal velocidad que su temperatura cambie y, de esta manera, vuelva a estar de acuerdo con la condición preeespecificada.

10 El controlador puede configurarse para determinar la velocidad de rotación objetivo dependiendo de un diferencial de temperatura ΔT entre la temperatura predominante del fluido impulsado por la bomba de fluido y la que se mantendrá sustancialmente de acuerdo con la temperatura del fluido preeespecificada.

La velocidad de rotación objetivo determinada puede ser proporcional al diferencial de temperatura ΔT .

15 El controlador puede configurarse para controlar el actuador rotativo de manera que el impulsor de la bomba aumente en velocidad de rotación si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido es demasiado caliente, mientras que el controlador puede configurarse para controlar el actuador rotativo de manera que el impulsor de la bomba disminuya su velocidad de rotación si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido es demasiado fría.

El controlador puede configurarse para controlar el actuador rotativo de modo que se haga que el impulsor de la bomba gire en la misma dirección durante el desplazamiento hacia adelante y hacia atrás del vehículo.

20 En una realización, el elemento de salida de torque del tren de potencia se fija rotacionalmente a un eje de salida de transmisión del vehículo, y el actuador rotativo está configurado para proporcionar un torque de retención en el conjunto de engranajes epicicloidales, por lo que durante el remolque del vehículo a bajas velocidades de remolque, el impulsor de la bomba recibe una entrada de impulso de rotación desde el eje de salida de la transmisión a través del conjunto de engranajes epicicloidales para impulsar la bomba de fluido de manera que el fluido impulsado por la bomba de fluido continúe fluyendo.

La primera entrada del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser uno de un portador de engranajes planetarios, un engranaje solar y una corona dentada; la segunda entrada del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser otro del portador de engranajes planetarios, el engranaje solar y la corona dentada; y la salida del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser el resto del portador de engranajes planetarios, el engranaje solar y la corona dentada.

30 La primera entrada del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser el portador de engranajes planetarios; la segunda entrada del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser el engranaje solar; y la salida del conjunto de engranajes epicicloidales puede ser la corona dentada.

35 De acuerdo con un aspecto aún adicional de la presente invención, se proporciona un método para administrar el flujo de fluido en un vehículo que incluye un conjunto de engranajes epicicloidales que tiene primera y segunda entradas configuradas para recibir la entrada de impulso de rotación desde una característica de salida de torque de un tren de potencia del vehículo y un actuador rotativo, respectivamente, comprendiendo el método;

determinar la temperatura de un fluido que fluye dentro de un sistema de distribución de fluido dentro del vehículo forzado a través por una bomba de fluido configurada para recibir la entrada de impulso de rotación del conjunto de engranajes epicicloidales;

40 determinar si la temperatura detectada satisface una temperatura de fluido preeespecificada que comprende una temperatura objetivo o un rango de temperaturas aceptables; caracterizado por

determinar información correspondiente a una velocidad de rotación de la característica de salida de torque;

45 variar la velocidad de rotación del actuador rotativo en función de la temperatura determinada y la información determinada correspondiente a la velocidad de rotación de la característica de salida de torque de modo que la bomba de fluido gire a una velocidad para mantener sustancialmente la temperatura del fluido de acuerdo con la temperatura del fluido preeespecificada; y

en el que la característica de salida de torque del tren de potencia se fija rotacionalmente a un eje de salida de la transmisión o a un eje transversal del diferencial.

50 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones legibles por ordenador que, cuando son ejecutadas por un procesador, provocan la realización del método del aspecto anterior.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un vehículo que comprende un aparato de acuerdo con cualquiera de las disposiciones mencionadas anteriormente y/o configurado para realizar el método de gestión del flujo de fluido en un vehículo como se describe anteriormente, en el que el fluido gestionado es opcionalmente fluido de transmisión.

5 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán ahora, por medio de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La figura 1 es una ilustración esquemática de algunos componentes a bordo de un vehículo;

La figura 2 es un método para gestionar la velocidad de flujo del fluido de transmisión;

10 La figura 3 es una ilustración esquemática de algunos componentes a bordo de otro vehículo;

La figura 4 es otro método de gestionar la velocidad de flujo del fluido de transmisión;

La figura 5 es una ilustración esquemática de algunos elementos representados en la figura 1 mostrados con más detalle; y

La figura 6 es una ilustración esquemática de un conocido tren de potencia de transmisión transversal.

15 Descripción detallada

Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación en el contexto de un vehículo de orugas, específicamente un método para gestionar la velocidad de flujo del fluido de transmisión dentro de un vehículo de orugas. Sin embargo, esto no pretende ser una limitación y las realizaciones de la presente invención podrían usarse igualmente en otros contextos, tales como, en la gestión de la velocidad de flujo de cualquier otro tipo de fluido dentro

20 de un vehículo, ya sea terrestre o no (por ejemplo, un automóvil, una camioneta, un camión, una furgoneta, una motocicleta, una moto de nieve, un barco, una moto acuática o un avión).

Teniendo en cuenta lo anterior, la figura 1 muestra un tren de potencia 100 de un vehículo de orugas en el que se proporciona torque a una oruga continua 107 para propulsar el vehículo. Aunque no se ilustra, se proporciona un arreglo similar para proporcionar torque a otra oruga continua en el otro lado del vehículo.

25 El tren de potencia 100 incluye un primer motor eléctrico 102 para generar torque. En uso, parte de este torque se transfiere a través de una transmisión 104 a una rueda motriz del vehículo 106 para impulsar la oruga continua 107. La transmisión 104 tiene un eje de entrada 104a y un eje de salida 104b, de manera que la relación de las velocidades de rotación de estos dos ejes depende de la relación de engranaje de transmisión seleccionada. Parte del torque de salida de la transmisión 104 se transfiere a una bomba de lubricación 108 para hacer que la bomba 108 impulse el

30 fluido de transmisión alrededor de un sistema de distribución de fluido de transmisión 109 de la transmisión 104.

Un eje impulsor de la bomba 110 está dispuesto para recibir la salida de torque de la transmisión 104 a través de un conjunto de engranajes epicicloides 112, de manera que el conjunto de engranajes epicicloides 112 incluye una corona dentada 114, un portador planetario 116 y un engranaje solar 118.

35 Podrían usarse varios tipos de bombas 108, tales como, una bomba de paletas rotativas, de manera que, la rotación del eje impulsor de la bomba 110 hace que las paletas dentro de la bomba 108 giren para extraer el fluido de transmisión y posteriormente forzarlo a salir de la bomba. Alternativamente, la bomba 108 podría ser de tipo gerotor, de manera que la rotación del eje impulsor de la bomba 110 hace que los rotores dentro de la bomba 108 giren para extraer el fluido de transmisión y posteriormente forzarlo a salir de la bomba 108.

40 Las personas familiarizadas con los conjuntos de engranajes epicicloides apreciarán, que las velocidades de rotación de las partes respectivas de un conjunto de engranajes epicicloides (es decir, la corona dentada 114, el portador planetario 116 y el engranaje solar 118) están relacionadas entre sí. En particular, comprenderán la relación matemática entre estas velocidades de rotación.

45 En la figura 1, el portador planetario 116 está dispuesto para recibir parte del torque del eje de salida 104b de la transmisión 104 cuando se impulsa el vehículo de orugas. Esto podría lograrse fijando rotacionalmente un engranaje al eje de salida 104b y engranarlo con el portador planetario 116. Sin embargo, la manera específica en la que se transfiere el torque desde el eje de salida 104b al portador planetario 116 no es esencial porque podrían usarse diversas formas de lograr esto. Por ejemplo, podría usarse una pluralidad de engranajes engranados entre sí, para transferir parte del torque desde el eje de salida de transmisión 104b al portador planetario 116.

50 En la figura 5, se representa un ejemplo específico en el cual la transmisión 204 incluye una parte de la entrada 230 que gira cuando un primer motor eléctrico 202 ejerce un torque sobre ella. Dicho torque puede ser escalonado a través de uno o más conjuntos de engranajes epicicloides dentro de la transmisión 204 a una parte de la salida de la transmisión 232, de manera que la parte de la salida de la transmisión 232 se fija a un enlace de salida 234 a través del cual, se transfiere el torque entre la sección de la transmisión 204 y la rueda motriz del vehículo 206. El portador planetario 216 del conjunto de engranajes epicicloides 212 está dispuesto para recibir torque de una corona dentada

55 236 que forma parte de la transmisión 204 a través de un engranaje loco 238 (aunque el uso de un engranaje loco es opcional). La corona dentada 236 se configura para girar cualquier relación de engranaje seleccionada dentro de la

transmisión 204. Por tanto, cuando el primer motor eléctrico 202 genera un torque para propulsar el vehículo, el portador planetario 216 recibirá parte de ese torque y hará que la bomba 208 impulse el fluido de transmisión alrededor de un sistema de distribución de fluido de transmisión. Controlar la velocidad de rotación y la dirección del engranaje solar 218 mediante el uso de un segundo motor eléctrico 220, permite controlar la velocidad de flujo a la que la bomba 208 impulsa el fluido de transmisión.

Volviendo a la figura 1, dado que el eje impulsor de la bomba 110 está fijo a la corona dentada 114, luego el impulso de manera giratoria del portador planetario 116 provocará la rotación del eje de transmisión 110. Esto, a su vez, hará que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión alrededor del sistema de distribución de fluido de transmisión 109 antes mencionado.

Si el engranaje solar 118 del conjunto de engranajes epicicloidales 112 se mantiene estacionario por el segundo motor eléctrico 120 que proporciona un torque de retención, entonces la velocidad de rotación de la corona dentada 114 será proporcional a la del portador planetario 116. Por tanto, cuanto más rápida sea la velocidad de rotación del eje de salida de transmisión 104b, más rápido se desplazará el vehículo de orugas y más rápida será la velocidad de rotación del eje impulsor de la bomba 110. En otra forma de hablar, si el engranaje solar 118 del conjunto de engranajes epicicloidales 112 se mantiene estacionario mediante un torque de retención del segundo motor eléctrico 120, la velocidad de flujo del fluido de transmisión será proporcional a la velocidad de conducción del vehículo.

Sin embargo, es posible mantener sustancialmente una velocidad de flujo preespecificada del fluido de transmisión en un intervalo de velocidades de desplazamiento del vehículo porque el engranaje solar 118 se dispone para ser impulsado de manera giratoria por el segundo motor eléctrico 120. Las personas familiarizadas con los conjuntos de engranajes epicicloidales, apreciarán que para aumentar la velocidad de rotación de la corona dentada 114 cuando el vehículo se desplaza, el engranaje solar 118 debe girar en una dirección opuesta al portador planetario 116. Por el contrario, para reducir la velocidad de rotación de la corona dentada 114, el engranaje solar 118 debe girar en la misma dirección que el portador planetario 116.

Por tanto, para una velocidad y dirección de rotación dadas del portador planetario 116, el control de la velocidad y la dirección de rotación del engranaje solar 118 permite controlar la velocidad y dirección de rotación de la corona dentada 114 y, por tanto, el eje impulsor de la bomba 110.

Ahora, se describirá cómo se controla el segundo motor eléctrico 120 para mantener una velocidad de flujo preespecificada del fluido de transmisión en un intervalo de diferentes velocidades del vehículo.

El vehículo mencionado anteriormente, incluye una variedad de componentes electrónicos acoplados entre sí por un bus del sistema 122, que se usa para transferir señales (por ejemplo, datos sin procesar y señales de control) entre dichos componentes, uno de los cuales es un controlador 124. La memoria no volátil 126 y la memoria volátil 128 también están acopladas al bus del sistema 122, en donde el controlador 124 se configura para ejecutar el código de programa almacenado en la memoria no volátil 126 y la memoria volátil 128 se usa para almacenar los resultados intermedios.

El controlador 124 puede adoptar cualquier forma adecuada, por ejemplo, puede ser un microcontrolador, varios microcontroladores, un procesador o varios procesadores. Además, la memoria no volátil 126 podría comprender ROM tal como PROM, EPROM o EEPROM y la memoria volátil 128 podría comprender RAM tal como DRAM o SRAM.

Una aplicación de gestión de la velocidad de flujo 130 se almacena en la memoria no volátil 126. El controlador 124 se configura para cargar esta aplicación en la memoria volátil 128 y posteriormente implementar la funcionalidad definida por él. Al hacerlo, el controlador 124 interactúa con los componentes electrónicos acoplados al bus del sistema 122 para gestionar la velocidad de flujo del fluido de transmisión. La funcionalidad que la aplicación de gestión de la velocidad de flujo 130 hace que el controlador 124 implemente cuando se ejecuta, se describe más abajo, sin embargo, la naturaleza de otros dos componentes se describen en primer lugar.

Se proporciona, un sensor de velocidad de rotación 131 en comunicación con el bus del sistema 122 para generar una salida indicativa de la velocidad de rotación del eje de salida de transmisión 104b, de manera que el sensor de velocidad de rotación 131 puede comprender un resolutor (u otro elemento sensor de velocidad adecuado). En algunas realizaciones, la salida generada por el sensor de velocidad de rotación 131 contiene información correspondiente a la posición de rotación del eje de salida de transmisión 104b y el controlador 124 determina la velocidad de rotación del mismo basándose en esta salida. Sin embargo, en otras realizaciones, el primer sensor de velocidad de rotación 131 en sí mismo tiene cierta capacidad de procesamiento que le permite realizar un desempeño similar, de manera que la salida de información de este sensor 131 al controlador 124 es indicativa de la velocidad de rotación determinada del eje de salida de transmisión 104b.

También, se proporciona una fuente de suministro de energía 127 (por ejemplo, una batería) para alimentar los diversos componentes electrónicos del vehículo.

Ahora, se describirá la funcionalidad que la aplicación de gestión del flujo de fluidos 130 hace que el controlador 124 implemente cuando se ejecuta, con referencia particular a la figura 2.

En la etapa S1, el controlador 124 determina la velocidad de rotación ω_{EJE} del eje de salida de transmisión 104b en base a la información recibida del sensor de velocidad de rotación 131.

En la etapa S2, el controlador 124 determina la velocidad de rotación $\omega_{PORTADOR}$ del portador planetario 116. En algunas realizaciones, la relación de las velocidades de rotación del eje de salida de transmisión 104b y el portador planetario 116 es 1:1, de manera que $\omega_{EJE} = \omega_{PORTADOR}$. Sin embargo, en otras realizaciones, esta relación puede no ser 1:1 y, en tales realizaciones el controlador 124 puede calcular $\omega_{PORTADOR}$ mediante el uso del valor de ω_{EJE} determinado en la etapa S1 y la información prealmacenada en la memoria no volátil 126 concerniente a la relación entre las velocidades de rotación del eje de salida de transmisión 104b y el portador planetario 116.

En la etapa S3, el controlador 124 determina la velocidad de rotación ω_{SOL} del engranaje solar 118 necesaria para que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión a través del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 a una velocidad de flujo preespecificada.

La etapa S3 se implementa comparando $\omega_{PORTADOR}$ con una tabla de búsqueda almacenada en la memoria no volátil 126 que, asocia diferentes valores de $\omega_{PORTADOR}$ con valores respectivos de ω_{SOL} necesarios para que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión a través del sistema de distribución de fluido de transmisión 109 en la velocidad de flujo preespecificada.

Alternativamente, el controlador 124 calcula ω_{SOL} mediante el uso de un valor objetivo prealmacenado de ω_{CORONA} (almacenado en la memoria no volátil 126) y el valor determinado de $\omega_{PORTADOR}$. La relación cuantitativa entre las velocidades de rotación de las partes respectivas de un conjunto de engranajes epicicloides (es decir, la corona dentada 114, el portador planetario 116 y el engranaje solar 118) es bien conocida. Las personas familiarizadas con los conjuntos de engranajes epicicloides comprenderán cómo el controlador 124 puede determinar el valor de ω_{SOL} a partir de un valor objetivo prealmacenado de ω_{CORONA} y el valor determinado de $\omega_{PORTADOR}$. Para completar, también se menciona que los expertos en la técnica sabrán que, junto con las relaciones de velocidad de rotación de los engranajes epicicloides, también hay relaciones de energía epicicloides y relaciones de torque que deben conservarse. El conjunto de engranajes epicicloides 112 tiene que mantener un equilibrio de torque y un equilibrio de energía, mientras que el torque y la energía en el conjunto de engranajes epicicloides 112 tienen que equilibrar el torque y la energía del conjunto de engranajes epicicloides 112.

Independientemente, de cómo se determine ω_{SOL} , se apreciará que podría ser positivo o negativo en dependencia de si la velocidad de rotación de la corona dentada 114 debe aumentarse o disminuirse para mantener la velocidad de flujo de fluido de transmisión preespecificada.

En la etapa S4, el controlador 124 ordena al segundo motor eléctrico 120 que accione el engranaje solar 118 a la velocidad de rotación determinada ω_{SOL} . Esto hace que el eje impulsor de la bomba 110 sea impulsado por la corona dentada 114 a la velocidad de rotación objetivo ω_{CORONA} de modo que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión a través del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 a la velocidad de flujo preespecificada.

Además, continuando con una discusión del método descrito en relación con la figura 2, también se prevé que en algunas realizaciones ω_{SOL} podría determinarse comparando ω_{EJE} con una tabla de búsqueda almacenada en la memoria no volátil 126, que asocia diferentes valores del mismo con sus respectivos valores ω_{SOL} necesarios para que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión a través del sistema de distribución de fluido de transmisión 109 a la velocidad de flujo preespecificada. En tales realizaciones, no es necesario implementar la etapa S2.

Manteniendo sustancialmente la velocidad de flujo del fluido de transmisión a un valor preespecificado, además de mantener la dirección de dicho flujo, la eficiencia de la transmisión 104 puede aumentarse ya que el flujo de fluido de transmisión puede controlarse según lo que se requiera.

Como ya se ha mencionado, para aumentar la velocidad de rotación de la corona dentada 114 cuando el vehículo se desplaza lentamente, el engranaje solar 118 debe girar en una dirección opuesta al portador planetario 116. En esta condición, tanto el eje de salida de transmisión 104b como el segundo motor eléctrico 120 proporcionarán energía a la bomba 108. Por el contrario, para reducir la velocidad de rotación de la corona dentada 114 cuando el vehículo se desplaza rápidamente, el engranaje solar 118 debería girar en la misma dirección que el portador planetario 116. Dado que el equilibrio de torque entre el engranaje solar, la corona y el portador siempre se mantiene, cuando el segundo motor eléctrico 120 gira en la misma dirección que el portador planetario 116, este actuará como un generador y, por tanto, proporcionará energía de vuelta a los circuitos del sistema para suplementar la energía extraída de la fuente de energía 127. En esta condición, el portador planetario 116 (acoplado al eje de salida de transmisión 104b) proporcionará energía tanto a la bomba 108 como al segundo motor eléctrico de regeneración 120.

Se debe señalar que incluso cuando el vehículo de orugas descrito en el ejemplo anterior se desplace en reversa, el segundo motor eléctrico 120 se puede controlar de modo que el fluido de transmisión se bombee a la velocidad de flujo preespecificado en la misma dirección que cuando el vehículo se desplaza hacia adelante. Más específicamente, incluso si el portador planetario 116 es empujado en una dirección de rotación hacia atrás, debido a que el vehículo se desplaza en reversa, el movimiento del engranaje solar 118 puede ser controlado por el segundo motor eléctrico 120 de manera que la corona dentada 114 rote en la dirección requerida a la velocidad requerida para hacer que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión alrededor del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 a la

velocidad de flujo preespecificada en la misma dirección que cuando el vehículo se desplaza hacia adelante. Esto siempre y cuando no se requieran elementos de flujo de fluidos para acomodar una fuerza motriz hacia atrás sobre el fluido de transmisión (por ejemplo, válvulas de retención), lo que reduce la complejidad del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 y de esta manera disminuye su tamaño y peso. Como resultado, se reduce el peso total del vehículo y aumenta el espacio del vehículo a bordo.

Se contempla otro método para gestionar la velocidad de flujo del fluido de transmisión, en el que se hace que el fluido de transmisión fluya a una velocidad que depende de su temperatura. Algunas realizaciones por tanto incluyen al menos un sensor de temperatura en una ubicación adecuada, para medir la temperatura del fluido de transmisión a medida que fluye a través del sistema de distribución del fluido de transmisión 109.

El arreglo representado en la figura 3 es idéntico al de la figura 1, pero adicionalmente muestra un sensor de temperatura 111 acoplado al bus del sistema 122 para este propósito. Si se determina que el fluido de transmisión se calienta demasiado, su velocidad de flujo podría aumentarse, mientras que si se enfría demasiado, su velocidad de flujo podría reducirse. Cómo se puede lograr esto en la práctica, se describe ahora, con referencia a la figura 4, de manera que las etapas mostradas se implementan cuando el controlador 124 ejecuta una versión alternativa de la aplicación de gestión del flujo de fluido 130.

En la etapa S11, el controlador 124 determina la temperatura del fluido de transmisión T basándose en la salida del sensor de temperatura 111.

En la etapa S12, el controlador 124 determina si esta temperatura T cae dentro de un intervalo de temperaturas aceptables almacenadas previamente en la memoria no volátil 126. En caso afirmativo, se repiten las etapas S11 y S12, mientras que si no, el controlador 124 implementa la etapa S13.

En la etapa S13, el controlador 124 determina una velocidad de rotación objetivo ω_{CORONA} de la corona dentada 114 que daría como resultado que la bomba 108 impulse el fluido de transmisión a través del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 a una velocidad tal que la temperatura del mismo cambie y se lleve dentro del intervalo de temperaturas aceptables. Si la temperatura medida del fluido de transmisión T se determina en la etapa S11 que excede el intervalo de temperaturas aceptables previamente almacenado, entonces, requiere aumentarse la velocidad de rotación de la corona dentada 114, mientras que, si la temperatura del fluido de transmisión T se determina en la etapa S11 que está por debajo del intervalo de temperaturas aceptables, entonces, requiere reducirse la velocidad de rotación de la corona dentada 114.

En vista a lo anterior, la velocidad de rotación objetivo ω_{CORONA} de la corona dentada 114 se relaciona con la temperatura T medida en la etapa S11. En particular, durante el uso para un valor medido de T, un cambio requerido en la velocidad de rotación de la corona dentada 114 $\Delta\omega_{\text{CORONA}}$ es proporcional a ΔT , que es la diferencia entre el valor de temperatura medido en la etapa S11 y el límite superior o inferior del intervalo de temperaturas aceptables prealmacenado; cualquiera que sea la temperatura medida T que supere. En otras palabras, $\Delta\omega_{\text{CORONA}} = k\Delta T$. El valor específico de k usado depende de la velocidad a la que se requiera cambiar la temperatura del fluido de transmisión en la práctica y los valores adecuados serán evidentes para los expertos en la técnica.

Por lo tanto, al implementar la etapa S13, si el valor medido de T está por encima del límite superior de temperaturas aceptables prealmacenadas, entonces, al hacer que la corona dentada 114 aumente su velocidad en $\Delta\omega_{\text{CORONA}}$ y, por tanto, gire a una velocidad objetivo aumentada, el fluido de transmisión fluirá a tal velocidad que su temperatura cambiará gradualmente y se desplazará dentro del intervalo de temperaturas aceptables. Por el contrario, si T está más abajo del límite inferior del intervalo de temperaturas aceptables prealmacenado, entonces al hacer que la corona dentada 114 disminuya su velocidad en $\Delta\omega_{\text{CORONA}}$ y gire a una velocidad objetivo disminuida, el fluido de transmisión fluirá a tal velocidad que su temperatura cambiará gradualmente y se moverá dentro del intervalo de temperaturas aceptables.

Después de haber determinado $\Delta\omega_{\text{CORONA}}$ y por tanto el nuevo valor objetivo de ω_{CORONA} en la etapa S13, el controlador 124 determina en la etapa S14 la velocidad de rotación ω_{EJE} del eje de salida de transmisión 104b basándose en la información recibida del sensor 131 de velocidad de rotación.

A continuación, en la etapa S15, el controlador 124 determina la velocidad de rotación ω_{PORTADOR} del portador planetario 116 de manera correspondiente a la ya descrita en relación con la etapa S2.

En la etapa S16, el controlador 124 determina la velocidad de rotación ω_{SOL} del engranaje solar 118 necesaria para hacer que la corona dentada 114 gire a la velocidad de rotación objetivo determinada en la etapa S13. Como ya se mencionó, la relación cuantitativa entre las velocidades de rotación de las partes respectivas de un conjunto de engranajes epicicloidales (es decir, la corona dentada 114, el portador planetario 116 y el engranaje solar 118) es bien conocida. Las personas familiarizadas con los conjuntos de engranajes epicicloidales comprenderán por tanto cómo el controlador 124 puede determinar ω_{SOL} a partir de ω_{CORONA} y ω_{PORTADOR} determinados en las etapas S13 y S15 y, también apreciarán que ω_{SOL} podría ser positivo o negativo en dependencia de si la velocidad de rotación de la corona dentada 114 se aumenta o se reduce con el objetivo de mantener una temperatura de fluido de transmisión preespecificada.

En la etapa S17, el controlador 124 ordena al segundo motor eléctrico 120 que accione el engranaje solar 118 a la velocidad de rotación calculada ω_{SOL} . Esto hace, que el eje impulsor de la bomba 110 sea impulsado por la corona dentada 114 a la velocidad de rotación objetivo ω_{CORONA} , determinada en la etapa S13 de modo que el fluido de transmisión fluya a una velocidad que dará como resultado que la temperatura del mismo cambie, de manera que se

lleve gradualmente al interior del intervalo de temperaturas aceptables almacenado en la memoria no volátil 126.

En la etapa 18, el controlador 124 espera un período de tiempo preespecificado (por ejemplo, sesenta segundos) antes de repetir el proceso de la figura 4, para que la temperatura del fluido de transmisión cambie debido a que se hace fluir a una velocidad de flujo diferente.

Manteniendo la temperatura del fluido de transmisión dentro de un intervalo predeterminado, se puede aumentar la eficiencia de la transmisión 104.

Se debe señalar que incluso cuando el vehículo de orugas descrito en el ejemplo anterior se desplaza en reversa, el segundo motor eléctrico 120 se puede controlar de modo que el fluido de transmisión se bombee a la velocidad de flujo requerida en la misma dirección que cuando el vehículo se desplaza hacia delante. Más específicamente, incluso si el portador planetario 116 es empujado en una dirección de rotación hacia atrás, debido a que el vehículo se desplaza en reversa, el movimiento del engranaje solar 118 puede ser controlado por el segundo motor eléctrico 120 de manera que la corona dentada 114 rote a la velocidad requerida, en la misma dirección que cuando el vehículo se desplaza hacia adelante. Esto siempre y cuando no se requieran elementos de flujo de fluidos para acomodar una fuerza motriz hacia atrás sobre el fluido de transmisión (por ejemplo, válvulas de retención), lo que reduce la complejidad del sistema de distribución del fluido de transmisión 109 y de esta manera disminuye su tamaño y peso. Como resultado, se reduce el peso total del vehículo y aumenta el espacio del vehículo a bordo.

En cualquiera de las realizaciones anteriores, la potencia de salida máxima alcanzable del segundo motor eléctrico 120 podría ser menor que la del primer motor eléctrico 102. Esto se debe a que para velocidades de desplazamiento nominales (o medianas) y altas, la mayor parte de la potencia para impulsar la bomba 108 es generada por el primer motor eléctrico 102 que también se usa para accionar el vehículo. Por tanto, se requiere una cantidad menor de potencia del segundo motor eléctrico 120 para optimizar la velocidad de rotación del eje impulsor de la bomba 110. A velocidades muy bajas del vehículo, la mayor parte de la potencia de la bomba 108 vendrá del segundo motor eléctrico 102. En otras palabras, los métodos descritos anteriormente permiten una optimización tanto de la velocidad de rotación de un primer motor eléctrico 102 (como un motor de tracción) como del control preciso de un segundo motor eléctrico 120 de menor potencia (como un motor de imán permanente), que reducirá las pérdidas parásitas de la bomba y mejorará la eficiencia general del sistema.

Se describen ahora realizaciones adicionales con referencia a la figura 6, que ilustra esquemáticamente un tren de potencia de transmisión transversal 300 para conducir orugas continuas en los lados opuestos de un vehículo de oruga. Tal arreglo, se describe entre la página 11, línea 17 y la página 13, línea 7 de WO2014/206597A1; todo el contenido de este documento se incorpora en la presente descripción como referencia. Sin embargo, en resumen, el tren de potencia 300 comprende dos motores eléctricos 302 para generar un torque que se transfiere a las ruedas motrices del vehículo 306 a través de las transmisiones 304. Las ruedas motrices del vehículo 306 están dispuestas para impulsar las orugas continuas en los lados opuestos del vehículo. Se proporciona un diferencial 308 entre los dos motores eléctricos 302, que incluye un eje transversal 310 que gira cuando el vehículo se mueve hacia adelante (o hacia atrás) y al menos uno de los motores eléctricos 302 se rota. En otras palabras, el eje transversal del diferencial 310 gira cuando se propulsa un vehículo utilizando el tren de potencia 300.

Por tanto, la rotación del eje transversal diferencial 310 se puede utilizar para accionar una bomba a través de un conjunto de engranajes epicicloidales como en cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente. En particular, el torque se podría transferir desde el eje transversal diferencial 310 a un portador planetario de un conjunto de engranajes epicicloidales y con el torque adicional de un motor impulsor de la bomba eléctrica (de manera similar al segundo motor 120 mencionado anteriormente) se podría hacer rotar un eje impulsor de la bomba, de manera que el eje impulsor de la bomba podría controlarse para que rote a una velocidad de rotación particular de acuerdo con cualquiera de los métodos descritos anteriormente; aunque se utilizará la velocidad de rotación del eje transversal en lugar de la del eje de salida de transmisión para determinar cómo se debe controlar el motor impulsor de la bomba. Como resultado, independientemente de la velocidad de desplazamiento del vehículo (y por tanto la velocidad de rotación del eje transversal), el fluido de transmisión se puede controlar para que fluya a una velocidad de flujo específica en una dirección particular alrededor de un sistema de distribución del fluido de transmisión, incluso cuando el vehículo retrocede. En las realizaciones en las que se usa el torque de un eje transversal diferencial para accionar una bomba a través de un conjunto de engranajes epicicloidales, solo se requiere una única bomba para impulsar el fluido de transmisión a través de una o más transmisiones. Tener solo un sumidero y una bomba para impulsar el fluido de transmisión alrededor de al menos un sistema de distribución del fluido de transmisión reduce el peso total del vehículo y aumenta el espacio disponible a bordo.

Por ejemplo, aunque se ha descrito que las realizaciones ilustrativas emplean software, los expertos en la materia apreciarán que la funcionalidad proporcionada por dicho software puede ser proporcionada por hardware (por ejemplo, por uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación) o, de hecho, por una combinación de hardware y software.

Aquí se ha descrito el uso de una fuente de energía dividida con un engranaje epicicloidal (es decir, dos fuentes de energía de entrada y una salida de impulsión de la bomba). En el ejemplo ilustrado aquí, el engranaje solar se conecta al motor impulsor de la bomba (entrada 2), la corona dentada se conecta al eje impulsor de la bomba (salida) y el portador se conecta a través de la salida de la transmisión (entrada 1). Esto podría reordenarse a una configuración alternativa para optimizar el empaque, la eficiencia y el peso según sea necesario.

Con referencia a la figura 1, en algunas realizaciones el engranaje solar 118 no tiene necesariamente que ser impulsado de manera giratoria por el segundo motor eléctrico 120. Además, el portador planetario 116 no tiene que recibir necesariamente un torque desde el tren de potencia 100. Además, no es necesario que la corona dentada 114 esté dispuesta para impulsar de manera giratoria el eje impulsor de la bomba 110. En otras palabras, el engranaje solar 118 y el portador planetario 116 no tienen que funcionar necesariamente como entradas del conjunto de engranajes epicicloidales 112 que se disponen para recibir una entrada de impulso de rotación. Además, la corona dentada 114 no tiene que funcionar necesariamente como una salida del conjunto de engranajes epicicloidales 112 para impulsar de manera giratoria el eje impulsor de la bomba 110.

En particular, una primera entrada del conjunto de engranajes epicicloidales 112, dispuesto para recibir la entrada de impulso de rotación desde el tren de potencia 100, podría ser uno del portador planetario 116, el engranaje solar 118 y la corona dentada 114. Además, la segunda entrada del conjunto de engranajes epicicloidales, dispuesta para recibir la entrada de impulso de rotación desde el segundo motor eléctrico 120, podría ser otro del portador planetario 116, el engranaje solar 118 y la corona dentada 114. Además, la salida del conjunto de engranajes epicicloidales 112, dispuesto para impulsar de manera giratoria el eje impulsor de la bomba 110, podría ser el resto del portador de engranajes planetarios 116, el engranaje solar 118 y la corona dentada 114.

Una o ambas entradas del conjunto de engranajes epicicloidales 112 podrían estar dispuestas para recibir la entrada de impulso de rotación de sus respectivas fuentes (por ejemplo, de un motor eléctrico) a través de varios arreglos de engranajes. Por ejemplo, el torque se podría transferir a una o ambas entradas a través de uno o más engranajes engranados entre sí. De manera similar, la salida del conjunto de engranajes epicicloidales 112 podría disponerse para impulsar de manera giratoria el eje impulsor de la bomba 110 a través de varios arreglos de engranajes en lugar de estar fija al mismo. Por ejemplo, el torque se podría transferir desde la salida al eje impulsor de la bomba 110 a través de uno o más engranajes engranados entre sí.

Dado que la relación cuantitativa entre las velocidades de rotación de las partes respectivas de un conjunto de engranajes epicicloidales (es decir, la corona dentada 114, el portador planetario 116 y el engranaje solar 118) es bien conocida, las personas familiarizadas con los conjuntos de engranajes epicicloidales podrán determinar cómo la velocidad de una de las entradas del conjunto de engranajes epicicloidales debe ajustarse cuando se propulsa un vehículo de manera que la salida gire a la velocidad de rotación requerida en una dirección particular.

Aunque, el primer y segundo motores 102, 120 se han descrito en todo momento como motores eléctricos, en algunas realizaciones uno o ambos podrían comprender alternativamente cualquier forma de actuador rotativo, por ejemplo, un motor hidráulico, un motor neumático o un motor de combustión interna.

La etapa S12 se ha descrito previamente para determinar si un valor de temperatura T medido cae dentro de un intervalo de temperaturas aceptables. Sin embargo, en otras realizaciones, la etapa S12 implica determinar si el valor de temperatura medido T difiere de un valor de temperatura objetivo, de manera que el método de la figura 4 implica mantener la temperatura del fluido de transmisión en el valor de temperatura objetivo, en lugar de mantenerla dentro de un intervalo de valores de temperatura aceptables.

Al poner en práctica cualquiera de los arreglos anteriores, los expertos en la técnica son libres de configurar tales arreglos para incluir las relaciones de transmisión necesarias para cumplir el propósito requerido del arreglo relevante. Por ejemplo, el diámetro específico de los planetas en los conjuntos de engranajes epicicloidales descritos en la presente descripción no es esencial, ni el número específico de dientes en los mismos. Lo mismo ocurre con el engranaje solar, el portador planetario y la corona dentada de los conjuntos de engranajes epicicloidales descritos en la presente descripción.

Sin embargo, es conveniente que cuando el segundo motor eléctrico 120 esté fuera de línea se haga fluir suficiente fluido de transmisión cuando el vehículo en cuestión sea remolcado para evitar daños en la transmisión 106. En tales realizaciones, el segundo motor eléctrico 120 puede configurarse de manera que no se pueda impulsar hacia atrás a bajas velocidades de remolque.

Hay condiciones de funcionamiento en las que se debe remolcar un vehículo con toda la energía eléctrica apagada. En algunas realizaciones, la naturaleza de la transmisión es de manera que los engranajes siempre están conectados a los piñones de salida del mismo, por lo tanto, en condiciones de remolque, todavía se debe proporcionar cierta lubricación a la transmisión. En estas circunstancias, el portador 116 seguirá siendo impulsado por la salida de transmisión 104b, pero el motor impulsor de la bomba 102 solo necesitará proporcionar un torque de retención para impulsar la bomba de aceite 108 a través de la corona dentada 114.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de gestión del flujo de fluidos de un vehículo, comprendiendo el aparato:

un conjunto de engranajes epicicloidales (112) que tiene primera y segunda entradas configuradas para recibir entrada de impulso de rotación desde una característica de salida de torque de un tren de potencia del vehículo y un actuador rotativo (120; 220) respectivamente;

un impulsor de la bomba (110) para accionar una bomba de fluido (108), configurado el impulsor de la bomba (110) para recibir una entrada de impulso de rotación desde una salida del conjunto de engranajes epicicloidales (112);

un sensor de temperatura (111) para generar una salida indicativa de la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido (108); caracterizado por

un controlador (124) configurado para recibir la salida generada por el sensor de temperatura (111) y, con base en este control, el actuador rotativo (120; 220) de tal manera que el impulsor de la bomba (110) gire a una velocidad de tal manera que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido (108) se mantiene sustancialmente de acuerdo con una temperatura del fluido preespecificada, y

en el que la característica de salida de torque del tren de potencia se fija rotatoriamente bien sea a un eje de salida de transmisión (104) o a un eje transversal diferencial (310).

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la temperatura del fluido preespecificada comprende un rango de temperaturas aceptables definido por un límite superior y un límite inferior.

3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la temperatura del fluido preespecificada comprende una temperatura objetivo.

4. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (124) está configurado de tal manera que si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido (108) no está de acuerdo con la temperatura del fluido preespecificada, el controlador (124) determina una velocidad de rotación objetivo a la que debe girar el impulsor de la bomba (110) para que el fluido impulsado por la bomba de fluido (108) fluya a una tasa tal que su temperatura cambie y, por lo tanto, vuelva a estar de acuerdo con la temperatura de fluido preespecificada.

5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el controlador (124) está configurado para determinar la velocidad de rotación objetivo en función de un diferencial de temperatura ΔT entre la temperatura predominante del fluido impulsado por la bomba de fluido (108) y la que se mantendrá sustancialmente de acuerdo con la temperatura del fluido preespecificada.

6. El aparato de la reivindicación 5, en el que la velocidad de rotación objetivo determinada es proporcional al diferencial de temperatura ΔT .

7. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (124) está configurado para controlar el actuador rotativo (120; 220) de manera que el impulsor de la bomba (110) aumenta la velocidad de rotación si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido (108) es demasiado alta, mientras que el controlador (124) está configurado para controlar el actuador rotativo (120; 220) de manera que el impulsor de la bomba (110) disminuya en la velocidad de rotación si se determina que la temperatura del fluido impulsado por la bomba de fluido (108) es demasiado fría.

8. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador (124) está configurado para controlar el actuador rotativo (120; 220) de manera que el impulsor de la bomba (110) gira en la misma dirección tanto durante el desplazamiento hacia adelante y hacia atrás del vehículo.

9. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la característica de salida de torque del tren de potencia está fijada de forma rotatoria a un eje de salida de la transmisión (104) del vehículo, y el actuador rotativo (120; 220) está configurado para proporcionar un torque de retención en el conjunto de engranajes epicicloidales (112), mientras que durante el remolque del vehículo a bajas velocidades de remolque, el impulsor de la bomba (110) recibe una entrada de impulso de rotación desde el eje de salida de la transmisión (104) a través del conjunto de engranajes epicicloidales (112) para impulsar la bomba de fluido (108) de manera que el fluido impulsado por la bomba de fluido (108) continúe fluyendo.

10. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

la primera entrada del conjunto de engranajes epicicloidales (112) es un portador de engranajes planetarios (116), un engranaje solar (118) y una corona dentada (114);

la segunda entrada del conjunto de engranajes epicicloides (112) es otro del portador de engranajes planetarios (116), el engranaje solar (118) y la corona dentada (114); y

la salida del conjunto de engranajes epicicloides (112) es el resto del del portador de engranajes planetarios (116), el engranaje solar (118) y la corona dentada (114).

5 11. El aparato de la reivindicación 10, en el que:

la primera entrada del conjunto de engranajes epicicloides (112) es el portador de engranajes planetarios (116);

la segunda entrada del conjunto de engranajes epicicloides (112) es el engranaje solar (118); y

la salida del conjunto de engranajes epicicloides (112) es la corona dentada (114).

10 12. Un método para gestionar el flujo de fluido en un vehículo que incluye un conjunto de engranajes epicicloides (112) que tiene una primera y una segunda entradas configuradas para recibir una entrada de impulso de rotación desde una característica de salida de torque de un tren de potencia del vehículo y un actuador rotativo (120; 220) respectivamente, comprendiendo el método;

15 determinar la temperatura de un fluido que fluye dentro de un sistema de distribución de fluido dentro del vehículo forzado a través por una bomba de fluido (108) configurada para recibir la entrada de impulso de rotación del conjunto de engranajes epicicloides (112);

determinar si la temperatura detectada satisface una temperatura de fluido preespecificada que comprende una temperatura objetivo o un rango de temperaturas aceptables; caracterizado por

determinar información correspondiente a una velocidad de rotación de la característica de salida de torque;

20 variar la velocidad de rotación del actuador rotativo (120; 220) en función de la temperatura determinada y la información determinada correspondiente a la velocidad de rotación de la característica de salida de torque de tal manera que hace que la bomba de fluido (108) gire a una velocidad para mantener sustancialmente la temperatura del fluido de acuerdo con la temperatura del fluido preespecificada; y

en el que la característica de salida de torque del tren de potencia se fija rotatoriamente bien sea a un eje de salida de transmisión (104) o a un eje transversal diferencial (310).

25 13. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones legibles por ordenador que, cuando son ejecutadas por un procesador, provocan la realización del método de la reivindicación 12.

14. Un vehículo que comprende un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 para gestionar el flujo de fluidos y/o configurado para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el fluido gestionado es opcionalmente fluido de transmisión.

30

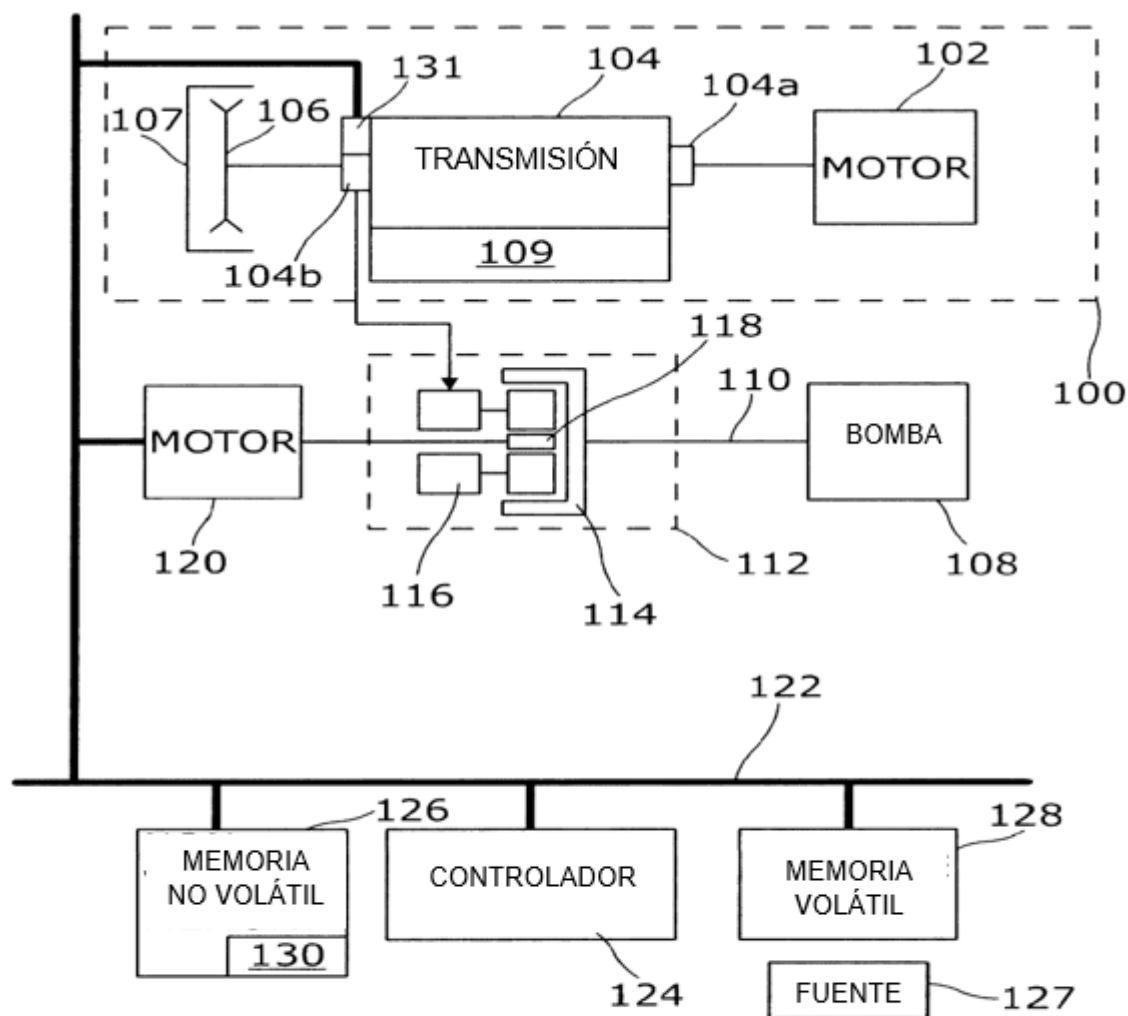


Fig. 1

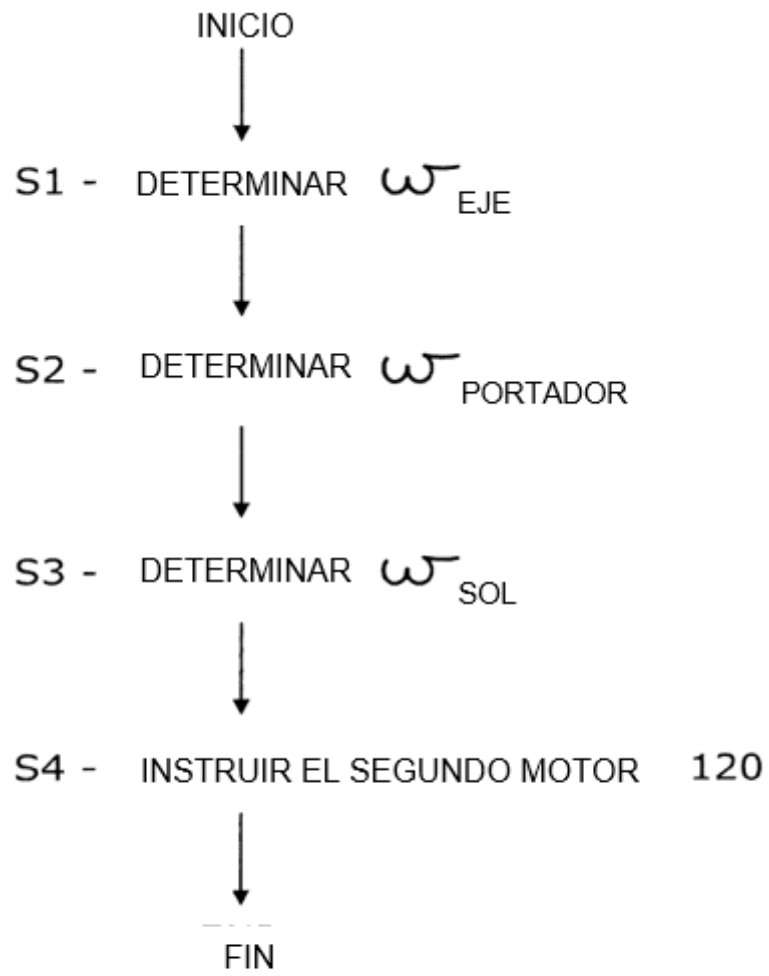


Fig. 2

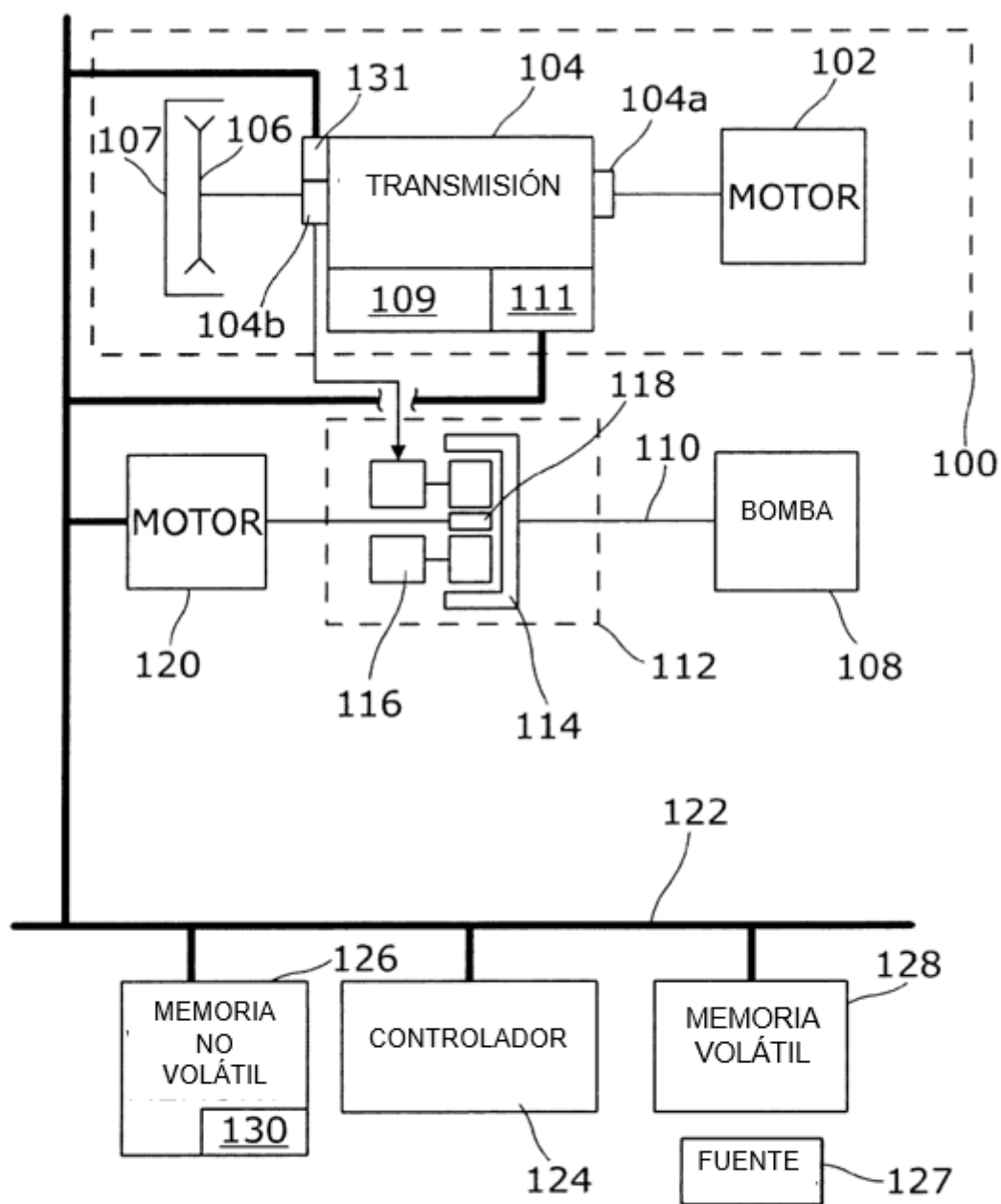


Fig. 3

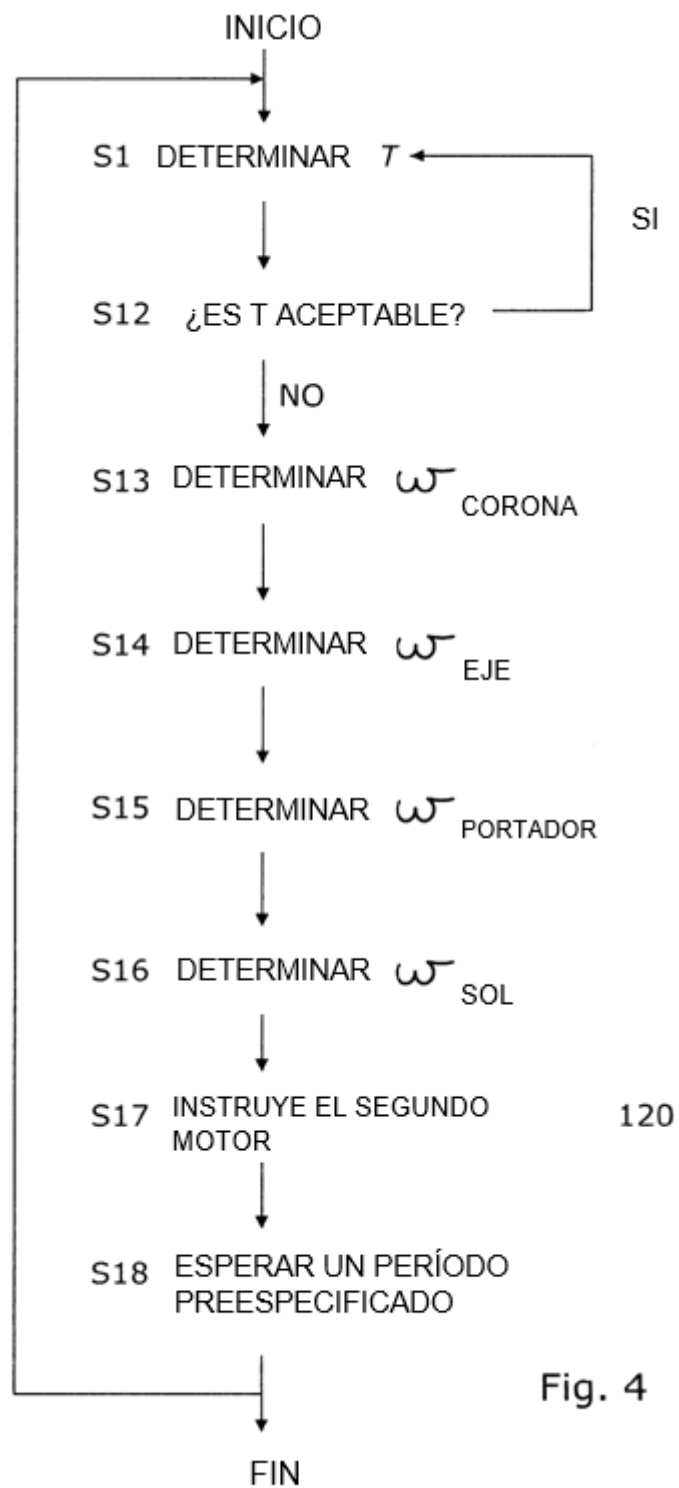


Fig. 4

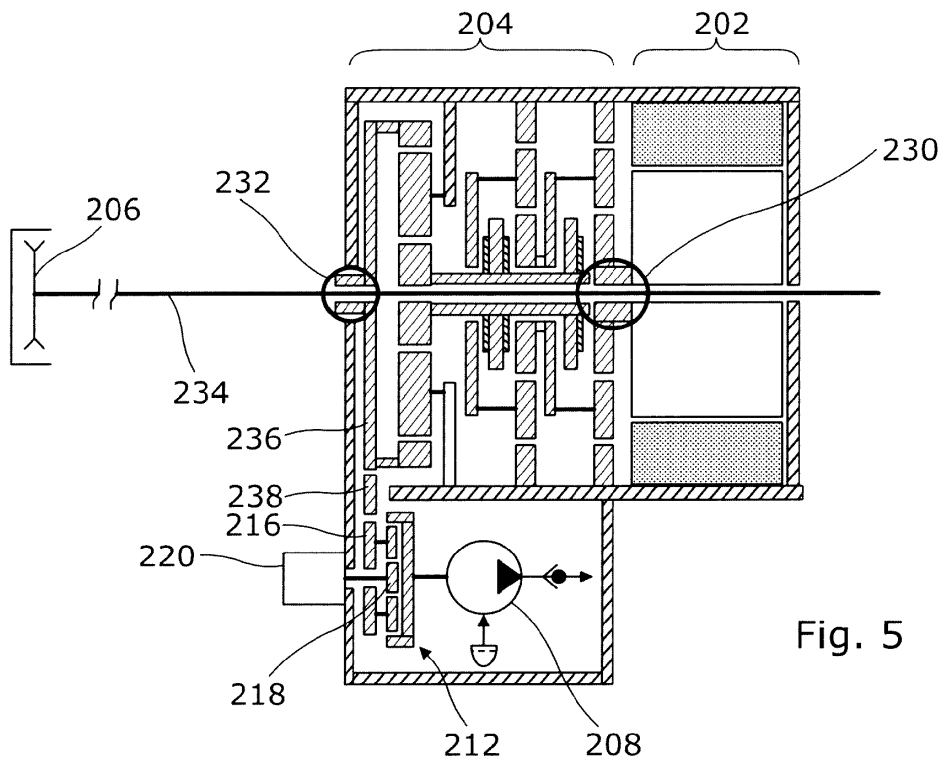


Fig. 5

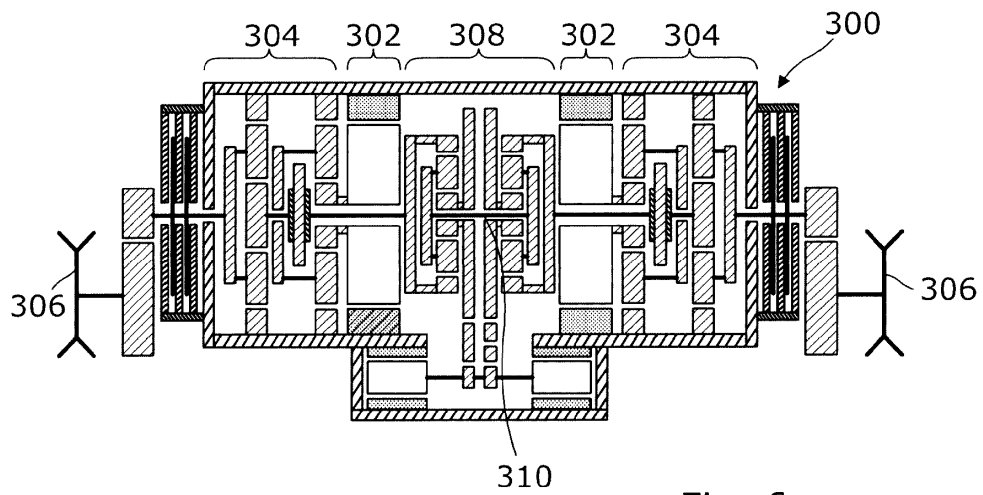


Fig. 6