

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 462**

51 Int. Cl.:

B60K 6/20 (2007.01)

B60K 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2010 PCT/CN2010/001919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2011 WO11066717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2010 E 10834150 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2508378**

54 Título: **Unidad de accionamiento eléctrico híbrido, sistema de accionamiento híbrido y procedimiento de control del mismo**

30 Prioridad:

04.12.2009 CN 200910199960

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

25.04.2018

73 Titular/es:

**SAIC MOTOR CORPORATION LTD. (100.0%)
Rm. 509 Bldg. 1 No. 563 Song Tao Road
Zhangjinag Hi-Tech Park
Shanghai 201203, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, HONG;
CHEN, ZHIXIN;
GAO, WEIMIN;
ZHU, JUN;
LUO, SIDONG;
GE, HAILONG;
WANG, JIAN y
CHEN, YANGLONG**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 665 462 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

Unidad de accionamiento eléctrico híbrido, sistema de accionamiento híbrido y procedimiento de control del mismo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un vehículo híbrido, en particular un vehículo híbrido enchufable, y más específicamente a una unidad de accionamiento híbrido para vehículo con embragues y un sincronizador acoplado en relación de transmisión de potencia para el cambio de marchas, y un sistema de accionamiento híbrido correspondiente así como un procedimiento de accionamiento y cambio de marcha preferentemente correspondiente a la unidad y sistema de accionamiento híbridos.

Antecedentes de la invención

10 Debido a que el ahorro de energía y la protección del medio ambiente se han convertido actualmente en el foco principal en el desarrollo de la industria del automóvil, los vehículos híbridos se han convertido en una tecnología de núcleo principal y se han perseguido por muchos fabricantes de automóviles a nivel mundial. Donde, la solución de vehículo híbrido enchufable, excepto los vehículos de accionamiento eléctricos puros, es una de las soluciones de más ahorro de combustible, y se ha defendido por muchos de los principales fabricantes de automóviles. Un
15 vehículo híbrido enchufable se compone principalmente de un motor principal de desplazamiento inferior relativo y de uno o dos motores. En condiciones normales, el uno o más motores es/son responsable de proporcionar la potencia de salida eléctrica pura y la energía de reciclaje de frenado cuando la energía y potencia de la batería entran se forma relativamente elevada, consiguiendo el arranque del motor principal cuando la energía y potencia de la batería caen a un valor preestablecido, y generando electricidad o viéndose directamente implicadas en el sistema
20 de mando, y similar.

En la tecnología existente actual, el motor principal y el uno o más motores en el sistema de accionamiento híbrido tipo enchufable mencionado anteriormente se acoplan en su mayoría de las siguientes maneras:

I. Solución con engranaje planetario para el acoplamiento eléctrico y transmisión eléctrica variable para el cambio de marcha: Por ejemplo, vehículo de concepto híbrido Volt proporcionado por GM es un vehículo eléctrico híbrido
25 enchufable, y las baterías en el sistema de accionamiento híbrido se pueden cargar mediante el uso de la toma de la fuente de potencia doméstica (por ejemplo, 110V/220V). El vehículo híbrido enchufable puede proporcionar una distancia de desplazamiento accionada eléctricamente pura mayor en comparación con un vehículo eléctrico híbrido completo. La coordinación de potencia y la velocidad variable se pueden realizar mediante la conexión del motor principal y los dos motores por medio de un conjunto de engranajes planetarios, y utilizando el principio de división
30 del par motor, para satisfacer la demanda de la ejecución de todo el coche. El cambio de la relación de velocidad se realiza mediante el control de la velocidad del generador de arranque integrado. Sin embargo, este procedimiento es complejo en la trayectoria de transmisión de potencia, y hay un fenómeno de que la pérdida de transmisión de potencia es innecesariamente causada mediante la conversión de energía mecánica en energía eléctrica y después la conversión de la energía eléctrica convertida en energía mecánica para su salida. Por lo tanto, si se aplica este
35 procedimiento para un vehículo híbrido enchufable, el mismo dará lugar a la pérdida de eficacia del modo híbrido del vehículo de accionamiento híbrido. Además, puesto que toda la potencia de salida es transferida por el soporte de engranajes planetarios de la línea planetaria, los requisitos para los costes del material y la fabricación del soporte de engranajes planetarios son muy elevados.

II. Solución con embrague individual para el acoplamiento eléctrico y sin cambio de marcha: el vehículo híbrido tipo
40 F3DM es lanzado al mercado por BYD Holding Ltd., en el que se utiliza una forma de conexión relativamente simple (haciendo referencia a la solicitud de patente CN n.º. 200610141069.1, publicada como el documento CN 101152837 A y titulada "DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO PARA VEHÍCULO HÍBRIDO"). Un motor principal y una máquina integrada de generación de arranque se unen entre sí y, a continuación, se conectan con otro motor principal a través de un embrague y se conectan directamente al eje de entrada de un diferencial a través de un desacelerador
45 principal. Este procedimiento es simple en su estructura, y bajo una condición operativa ideal, se transmite potencia directamente y, por lo tanto, la eficacia de transmisión es alta. Sin embargo, bajo la condición de que un vehículo está en accionamiento eléctrico puro, es muy difícil cumplir con todos los requisitos de diseño en términos de rendimiento de subida, aceleración y máxima velocidad de desplazamiento eléctrico al mismo tiempo, debido a que el vehículo es impulsado directamente por el desacelerador principal. En general, un motor de alto par y alta
50 velocidad se debe emplear, lo que hace que las exigencias sobre las funciones del controlador (eléctrico) de potencia electrónico y del sistema de batería coincidan con el aumento del motor en consecuencia. Aun así, es muy difícil asegurar que el motor podría operar, a menudo, en una región de mayor eficacia con la condición de desplazamiento urbano. Además, en el caso cuando la energía de batería es baja, por lo que es necesario cambiar al modo de desplazamiento híbrido del motor/motor principal, pero debido a las restricciones sobre las
55 características mínimas de velocidad de giro y par motor estables del motor principal, el motor principal solo será capaz de operar de un solo modo, como aquél en el modo de serie mencionado anteriormente en muchas condiciones de desplazamiento, tales como conducción a velocidad intermedia o baja en la carretera urbana y carretera en rampa, reduciendo por tanto la eficacia de utilización de energía en gran medida.

Un aparato de transmisión de potencia para vehículos a motor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP 1 122 110 A2.

Sumario de la invención

5 Tras la visualización de las deficiencias de la tecnología existente actual, un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de accionamiento híbrida para vehículos con embragues y un sincronizador acoplado en relación de transmisión de potencia para el cambio de marcha, así como un sistema de accionamiento y procedimiento de control correspondientes, por medio de la realización de mejoras en la estructura y disposición de conexión de sistema de accionamiento híbrido.

10 El objeto anterior y otros objetos de la presente invención se consiguen por las soluciones técnicas mencionadas en las reivindicaciones adjuntas.

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una unidad de accionamiento eléctrica híbrido para un vehículo con dos embragues y un sincronizador montado para el cambio de marcha, que comprende un motor de tracción principal, un generador de arranque integrado, un diferencial, un primer eje (es decir, el eje principal), un primer embrague, un segundo embrague, un sincronizador, un primer dispositivo de desaceleración por etapas, un dispositivo de segunda etapa de deceleración, y un disco transmisor del primer embrague se conecta al generador de arranque integrado y a un motor principal del vehículo, un disco conducido del primer embrague se conecta al primer eje, un disco transmisor del segundo embrague se conecta al motor de tracción principal, un disco transmisor del segundo embrague se conecta al primer eje, el sincronizador se conecta, respectivamente, al primer y segundo dispositivos de desaceleración por etapas a través de los que la unidad de accionamiento eléctrico híbrido transmite potencia, y se caracteriza porque la unidad de accionamiento eléctrico híbrido comprende además un sincronizador que se dispone de forma deslizante sobre el primer eje, y el primer eje se conecta, respectivamente, al primer o segundo dispositivo de desaceleración por etapas a través del sincronizador.

25 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de accionamiento eléctrico híbrido para un vehículo con dos embragues y un sincronizador para el cambio de marcha, que comprende un primer eje, un primer embrague, un segundo embrague, un dispositivo de la primera etapa de desaceleración, un segundo dispositivo de desaceleración por etapas, un motor de tracción principal, un generador de arranque integrado y un motor principal, y comprende además un sincronizador, un primer engranaje de la transmisión de marcha, un segundo engranaje de la transmisión de marcha, un segundo engranaje transmitido, un disco transmisor del primer embrague del sistema de accionamiento híbrido se conecta al motor principal y a un soporte del rotor del generador de arranque integrado, un disco transmisor del primer embrague se conecta a un extremo del primer eje, un disco transmisor del segundo embrague del sistema de accionamiento híbrido se conecta a un soporte del rotor del motor de tracción principal, un disco transmisor del segundo embrague se conecta al otro extremo del primer eje, y el primer eje se conecta secuencialmente al primera rueda dentada de la transmisión de marcha (es decir, la primera rueda dentada de la transmisión de marcha del primer dispositivo de desaceleración por etapas) a través del sincronizador, el primer engranaje accionado por etapa se conecta al diferencial de vehículo, el primer eje se conecta secuencialmente con el segundo engranaje de transmisión (es decir, el segundo engranaje de accionamiento por etapa del segundo dispositivo de desaceleración por etapas) a través del sincronizador, y el segundo engranaje accionado por etapas se conecta con el engranaje accionado del primer dispositivo de desaceleración por etapas y el diferencial del vehículo a través del segundo eje de engranaje.

40 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se proporcionan una estrategia de control para el cambio de marcha y un procedimiento para controlar los modos híbridos, basado en la estructura del sistema de accionamiento eléctrico híbrido mencionado anteriormente para vehículo con dos embragues y un sincronizador acoplado en relación de transmisión de potencia para el cambio de marcha. La estrategia y el procedimiento de control pueden realizarse por la unidad de potencia que tiene un cambio de marcha sin potencia de alta calidad, proporcionando muchos modos operativos, incluyendo al menos un modo de aparcamiento en punto muerto, un modo de parada para carga, un modo de aceleración y cambio de marcha rápida, un modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, un modo de accionamiento paralelo híbrido y cambio de marcha, un modo de operación en serie de carga en desplazamientos y cambio de marcha, un modo de operación paralelo de carga en desplazamientos y cambio de marcha y un modo de reciclaje de energía de desaceleración de frenado.

50 La unidad de accionamiento híbrida proporcionada por la presente invención se puede diseñar y fabricar como un componente de trabajo independiente del vehículo híbrido. Por ejemplo, puede proporcionarse a los fabricantes de vehículos completos como un componente separado para realizar su integración.

55 Por medio de un diseño simple y eficaz, el sistema de accionamiento híbrido proporcionado por la presente invención puede realizar una salida de potencia en serie/paralela del vehículo híbrido mediante el aprovechamiento de salidas de potencia selectivas del motor principal y de dos motores correctamente, y puede cambiar entre los diferentes modos de operación basándose en las condiciones de la carretera y los volúmenes de baterías diferentes, para conseguir un ahorro de energía y protección del medio ambiente para el vehículo híbrido y satisfacer las demandas sobre las actuaciones del sistema como se requiere bajo diferentes condiciones de la carretera. Al menos basándose en la tecnología existente actual, la presente invención proporciona un sistema de accionamiento híbrido

- que consiste en un primer eje, un primer embrague, un segundo embrague, un sincronizador, un primer dispositivo de desaceleración por etapas, un segundo dispositivo de desaceleración por etapas, un primer engranaje de transmisión, un segundo engranaje de transmisión, un motor de tracción principal, un generador de arranque integrado, un motor principal y otros componentes, etc., de modo que se realiza una conexión adecuada de las fuentes de potencia individuales en el sistema de accionamiento híbrido. Por otra parte, por medio de la disposición de dos embragues, un sincronizador y ejes de engranaje individuales, la fuente de potencia del motor de tracción principal y de los componentes de transmisión de la unidad de accionamiento eléctrico híbrido se conectan de forma apropiada y compacta, a fin de realizar un conmutador entre la conexión y desconexión de las fuentes híbridas individuales y la rueda, y los modos de operación del sistema de accionamiento híbrido.
- Además, por medio de los diseños, tales como la disposición del primer y segundo embragues dentro del espacio formado por el soporte del rotor del generador de arranque integrado y el primer eje, y el soporte del rotor del motor de tracción principal y el segundo eje, la finalidad de ahorrar espacio dentro de la unidad de accionamiento eléctrico híbrido se consigue por la presente invención, de modo que las estructuras internas de la unidad de accionamiento eléctrico híbrido y del sistema de accionamiento se pueden disponer de forma más compacta y sus conexiones internas pueden ser más eficaces y apropiadas.

Breve descripción de los dibujos

Otras características, objetos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes tras leer la siguiente descripción redundante de las realizaciones no limitativas con referencia a los dibujos adjuntos:

- La Figura 1 ilustra un diagrama de principio que muestra las relaciones de conexión entre los componentes en un sistema de accionamiento de vehículo híbrido de acuerdo con una realización específica de la presente invención;
- La Figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de accionamiento híbrido de acuerdo con una realización preferida de la presente invención; y
- La Figura 3 ilustra una tabla de modo de operación de un sistema de accionamiento híbrido de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Descripción redundante de la invención

- La Figura 1 ilustra un diagrama principal que muestra las relaciones de conexión entre los componentes en un sistema de accionamiento de vehículo híbrido de acuerdo con una realización específica de la presente invención. La misma ilustra las relaciones de conexión entre el motor 1 principal, la rueda 20, la unidad de accionamiento eléctrica que incluye el primer motor 2 y el segundo motor 3, el diferencial 4 y los otros componentes de un vehículo híbrido aplicados con el sistema de accionamiento híbrido de la presente invención, en el que el motor 1 principal y la unidad de accionamiento eléctrica comprenden el sistema de accionamiento híbrido de la presente invención. Preferentemente, el primer motor 2 es un motor de tracción principal del vehículo híbrido de la presente invención, y el segundo motor 3 es un generador de arranque integrado. Específicamente, el motor 1 principal se conecta a la unidad de accionamiento eléctrica, a través de la que se transmite potencia híbrida a la rueda 20 a través del diferencial 4. Los modos de conexión y de operación específicos se describirán en detalle en las siguientes realizaciones específicas, y por lo tanto no se proporciona una descripción redundante en la presente memoria. Los expertos en la materia entenderán que un vehículo convencional consiste normalmente en cuatro porciones básicas, es decir, un motor principal, un chasis, una carrocería de vehículo y equipos eléctricos, mientras que el sistema de accionamiento híbrido proporcionado por la presente invención comprende tres fuentes de potencia del vehículo híbrido (es decir, el motor 2 de tracción principal, el generador 3 de arranque integrado y el motor 1 principal) y algunas estructuras de chasis del vehículo y equipos eléctricos, para realizar algunas funciones del motor principal, el chasis y los equipos eléctricos del vehículo convencional, que son equivalentes al sistema de potencia, el chasis y equipos eléctricos del vehículo híbrido. Específicamente, los expertos en la materia pueden hacer referencia a otro sistema de potencia relacionado, el chasis, la carrocería del vehículo y equipos eléctricos, etc. en la tecnología existente actual a fin de garantizar que el sistema de accionamiento híbrido y la unidad de accionamiento eléctrica correspondiente coincidan con otros componentes para construir un vehículo híbrido, y la descripción redundante no se proporciona aquí.

- Además, la unidad de accionamiento eléctrico híbrido proporcionada por la presente invención consigue también un cambio de marcha entre un punto muerto, un primer engranaje y una segunda marcha del vehículo híbrido, y permite que el sistema de accionamiento híbrido se adapte a los requisitos operativos bajo diversas condiciones de la carretera sin la necesidad de combinarse con un motor principal y un motor de tracción principal con un alto rendimiento, haciendo que el vehículo híbrido se adapte mejor a los requisitos prácticos. El principio de operación específico se describe en detalle en las realizaciones de la presente invención y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

- La Figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de accionamiento híbrido de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, e ilustra una forma de conexión mecánica detallada de diversos componentes del sistema de accionamiento. Esta realización específica se describirá a continuación mediante la adopción de la Figura 2 como un ejemplo, en la que el sistema de accionamiento híbrido comprende un motor 2 de tracción

principal, un sistema generador 3 de arranque integrado, un motor 1 principal, un primer eje 5 (eje principal), un primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas, un segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas, un primer embrague 6, un segundo embrague 7 y un sincronizador 8. Específicamente, un disco transmisor del primer embrague 6 se conecta al generador 3 de arranque integrado y al motor 1 principal del vehículo, un disco transmisor del primer embrague 6 se conecta al primer eje 5, un disco transmisor del segundo embrague 7 se conecta al motor 2 de tracción principal, y un disco conducido del segundo embrague 7 se conecta al primer eje 5. El sistema eléctrico híbrido transfiere potencia a través del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas o del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas. El sincronizador 8 se dispone de forma deslizante en el primer eje 5, y el primer eje 5 se conecta al primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas o al segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas a través del sincronizador 8. El primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas o el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas se conectan al diferencial 4 a través del que se transmite la potencia a la rueda 20. Los expertos en la materia comprenderán que, el sincronizador 8 está enchavetado en el eje 5 y puede girar con el primer eje 5 juntos y deslizarse sobre el primer eje 5. Tal estructura y mecanismo de giro pueden realizarse por los expertos en la materia cuando combinan la tecnología existente, y no se proporciona una descripción redundante en la presente memoria.

Preferentemente, el disco transmisor del primer embrague 6 se conecta al motor 1 principal y al soporte 16 del rotor del generador 17 de arranque integrado; preferentemente, en esta realización, una porción del disco transmisor que está cerca del centro se conecta directamente al motor 1 principal y, en consecuencia, el disco transmisor del primer embrague 6 se conecta al soporte 16 del rotor del generador de arranque integrado en su borde lejos del centro. El disco transmisor del primer embrague 6 se conecta a un extremo del primer eje 5; Preferentemente, en esta realización específica, la porción central del disco conducido se conecta al primer eje 5.

Por consiguiente, el disco transmisor del segundo embrague 7 se conecta preferentemente al soporte 19 del rotor 18 del motor 2 de tracción principal. El disco transmisor del segundo embrague 7 se conecta a un extremo del primer eje 5; además, en esta realización específica, la porción central del disco conducido se conecta preferentemente al primer eje 5.

Como se muestra en la Figura 2, el primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas comprende un primer engranaje 13 de transmisión y un primer engranaje transmitido, en el que el primer engranaje 13 de transmisión se dispone de forma giratoria en el primer eje 5, y el primer engranaje 13 de transmisión se puede acoplar con el sincronizador 8 para transmitir potencia desde el primer eje 5 al primer engranaje 13 de transmisión y el primer engranaje 13 de transmisión se acopla con el primer engranaje transmitido para conseguir la finalidad de realizar la primera desaceleración por etapas. El primer engranaje transmitido del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas se conecta finalmente al diferencial 4 a través del que se accionan las ruedas para su giro.

Por consiguiente, el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas comprende un segundo engranaje 14 de transmisión y un segundo engranaje transmitido, en el que el segundo engranaje 14 de transmisión se dispone de forma giratoria en el primer eje 5, y el segundo engranaje 14 de transmisión se puede acoplar con el sincronizador 8 para transmitir potencia del primer eje 5 al segundo engranaje 14 de transmisión, y el segundo engranaje 14 de transmisión se engrana con el segundo engranaje transmitido para conseguir la finalidad de realizar la segunda deceleración por etapas. El segundo engranaje transmitido del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas se conecta finalmente al diferencial 4 a través del que se accionan las ruedas para su giro.

Haciendo referencia adicional a la Figura 2, en una realización preferida de la presente invención, el sistema de accionamiento híbrido de la presente invención está también provisto de un segundo eje 15 de engranaje que conecta un primer engranaje transmitido del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas con un segundo engranaje transmitido del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas entre sí. Un diferencial 4 se conecta al primer engranaje transmitido del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas. Como se muestra en la Figura 2, por ejemplo, un sincronizador 8 se acopla con el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas cuando se utiliza el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas para la desaceleración. El segundo engranaje transmitido del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas acciona el primer engranaje transmitido del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas para girar a través del segundo eje 15 de engranaje, y se acopla con el diferencial 4 a través del primer engranaje transmitido de manera que, finalmente, las ruedas de accionamiento giran. En consecuencia, el primer engranaje 13 de transmisión se ejecuta libremente en el eje 5.

Por supuesto, los expertos en la materia entenderán que el diferencial 4 puede proporcionarse para su acoplamiento con el segundo engranaje transmitido, o un engranaje intermedio (no mostrado) se proporciona además en el segundo eje 15 de engranaje. Tal engranaje intermedio puede, por ejemplo, disponerse preferentemente entre el primer y segundo engranajes transmitidos, y este engranaje intermedio se acopla con el diferencial. Bajo estas circunstancias, su principio de operación es básicamente idéntico con los contenidos anteriormente mencionados y, por lo tanto, la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

Además, en esta realización, con referencia a la Figura 2, el motor 1 principal y el generador 3 de arranque integrado se conectan al disco transmisor del primer embrague 6 simultáneamente. Los expertos en la materia entenderán que, tal diseño permite mantener una conexión de potencia entre el motor 1 principal y el generador 3 de arranque integrado, es decir, el motor 1 principal se conecta a la generador 3 de arranque integrado directamente o por medio

de un dispositivo de acoplamiento de par motor, el motor 1 principal puede transferir potencia al generador 3 de arranque integrado y el generador 3 de arranque integrado pueden o bien generar electricidad mediante el uso de la salida de potencia por el motor 1 principal, o puede transferir potencia junto con el motor 1 principal. El primer eje 5 se utiliza para transmitir la potencia de cada fuente de potencia del sistema de accionamiento híbrido. El sistema de accionamiento híbrido consigue la conexión y desconexión eléctrica entre el motor 1 principal y el generador 3 de arranque integrado y el primer eje 5, controlando la desconexión y el acoplamiento del primer embrague 6. Específicamente, el disco conducido del primer embrague 6 se conecta al primer eje 5 de modo que el sistema de accionamiento híbrido puede controlar el motor 1 principal y el generador 3 de arranque integrado para generar potencia mecánica a la rueda 20 o no, controlando la desconexión y el acoplamiento del primer embrague 6.

El sistema de accionamiento híbrido logra el control de la conexión y desconexión eléctrica entre el motor 2 de tracción principal y el primer eje 5 mediante el control del desacoplamiento y acoplamiento del segundo embrague 7. Específicamente, el disco transmisor del segundo embrague 7 se conecta al primer eje 5, y el disco transmisor del segundo embrague 7 se dispone en el soporte 19 del rotor del motor 2 de tracción principal. Los expertos en materia entienden que cuando el primer embrague 6 y el segundo embrague 7 se cierran al mismo tiempo, la potencia de salida del motor 1 principal, el generador 3 de arranque integrado y el motor 2 de tracción principal se puede transmitir al primer eje 5 y el acoplamiento eléctrico se realiza. Por lo tanto, en este caso tres fuentes de potencia de la presente invención pueden accionar simultáneamente el primer eje para hacerlo girar. Cuando el motor 2 de tracción principal se utiliza como fuente de potencia para accionar el vehículo, la potencia del motor 2 de tracción principal se transmite al primer eje a través del segundo embrague 7 cerrado y se acciona el sincronizador 8 para su giro. Bajo la primera condición de engranaje, el sincronizador 8 se desliza sobre el primer eje 5 y hace que un lado del sincronizador 8 acoplado con el primer engranaje 13 de transmisión del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas, en el que la potencia se transmite al primer engranaje transmitido a través el primer engranaje 13 de transmisión y sale a través del diferencial 4 de manera que se realiza la primera transmisión de marcha. Bajo la segunda condición de engranaje, el sincronizador 8 se desliza sobre el primer eje 5 y hace que el lado opuesto del sincronizador 8 acoplado con el segundo engranaje 14 de transmisión del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas, con lo que la potencia se transmite al segundo engranaje accionado mediante un segundo engranaje 14 de transmisión, y se transfiere a través del segundo eje 15 de engranaje eventualmente al diferencial 4 y se transfiere además hacia fuera, de modo que se realiza la segunda transmisión de marcha.

Además, en las realizaciones específicas de la presente invención, se puede fijar la primera marcha como se muestra en la Figura 2 en una marcha de baja velocidad o una marcha de alta velocidad de acuerdo con la situación real, la segunda marcha de una marcha de alta velocidad o una marcha baja velocidad en consecuencia. De aquí en adelante, la presente invención se explicará adicionalmente como la primera marcha siendo una marcha de baja velocidad y la segunda marcha siendo una marcha de alta velocidad.

Además, en esta realización, otros componentes del sistema de accionamiento híbrido excepto por el motor 1 principal del vehículo y su modo de conexión constituyen una unidad de accionamiento eléctrico híbrido correspondiente a esta realización. Haciendo referencia a la Figura 2, la unidad de accionamiento eléctrico híbrido comprende el motor 2 de tracción principal, el generador 3 de arranque integrado, el diferencial 4, el primer eje 5, el primer embrague 6, el segundo embrague 7, el sincronizador 8, el primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas, y el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas. El primer eje 5 se conecta al generador 3 de arranque integrado y al motor 1 principal del vehículo a través del primer embrague, y al motor 2 de tracción principal a través del segundo embrague 7.

La unidad de accionamiento eléctrico híbrido transfiere potencia hacia el exterior a través del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas o del segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas, y logra la conexión o desconexión eléctrica del primer eje 5 con los distintos dispositivos de deceleración a través del sincronizador 8. Específicamente, forma la conexión de la unidad de accionamiento eléctrica se puede realizar con referencia al sistema de accionamiento híbrido descrito en esta realización y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria. Del mismo modo, los expertos en la materia entenderán que, la unidad de accionamiento híbrida de acuerdo con esta realización se puede diseñar y fabricar como un componente operación separado del vehículo híbrido. Por ejemplo, se puede suministrar al fabricante de vehículo completo como un componente separado a fin de realizar un efecto técnico de integración.

Los expertos en la materia entenderán que cuando el sistema de accionamiento híbrido opera en el primer modo de marcha, la potencia de salida se desacelera por el primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas y después se transferirá; la potencia de salida tiene un gran par motor y una baja velocidad de giro, cumpliendo así con los requisitos de operación en condiciones tales como cuando el vehículo es arrancado, está en subida y acelerando rápidamente; mientras que cuando el sistema de accionamiento híbrido opera en el segundo modo de marcha, la potencia de salida se desacelerará por el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas y se transferirá; la potencia de salida tiene un pequeño par motor y una gran velocidad de giro, cumpliendo así con los requisitos de operación en condiciones tales como cuando el vehículo está funcionando a velocidades intermedias y altas. El modo de operación y control específico se describirá en detalle más adelante y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria. Además, la elección entre dos posiciones de marcha de acuerdo con el sistema de accionamiento híbrido para vehículo proporcionado por la presente invención permite que los requisitos de salida del par motor y de desplazamiento a alta velocidad para vehículos híbridos se cumplan incluso cuando los

requisitos del motor 2 de tracción principal disminuyen correctamente, y permite que la gama de condiciones de operación adecuadas para la operación de accionamiento en paralelo del vehículo híbrido se expanda; mientras que la eficacia de operación del motor 2 de tracción principal se optimiza aún más.

5 Además, el sistema de accionamiento híbrido puede estar también provisto de un dispositivo de desaceleración de múltiples etapas, como un tercer dispositivo de desaceleración por etapas, siempre que el dispositivo de desaceleración proporcionado se pueda acoplar con o separarse del sincronizador 8 y conectarse al diferencial 4 y a la rueda 20. Se puede hacer una referencia al primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas y al segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas para la disposición de un dispositivo de desaceleración de este tipo, siempre que cuando el sincronizador 8 se acopla con este dispositivo de desaceleración, el dispositivo de desaceleración pueda transmitir la potencia de la fuente de potencia a las ruedas.

15 Además, en esta realización, el primer embrague 6 se proporciona preferentemente en el espacio formado por el soporte 16 del rotor del generador de arranque integrado y el primer eje 5. Con referencia a la Figura 2, el disco transmisor del primer embrague 6 se proporciona en el espacio en el lado adyacente al motor 1 principal y se conecta al soporte 16 del rotor del generador de arranque integrado, y el disco conducido del primer embrague 6 se proporciona en el espacio en el lado adyacente al primer eje 5. Específicamente, la disposición y efecto técnico del primer embrague 6 se puede referir a la realización mostrada en las Figuras 2 y 3 anteriores y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

20 Aún más, en esta realización específica, los momentos de inercia del rotor 17 y del soporte 16 del rotor del generador de arranque integrado y del disco transmisor del primer embrague 6 se pueden diseñar preferentemente para ser equivalentes a un volante del motor principal convencional de manera que el volante del motor principal convencional pueda eliminarse. Del mismo modo, la disposición de los mismos puede referirse a la realización mostrada en la Figura 2 anterior y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

25 Además, en esta realización, el segundo embrague 7 se dispone en el espacio formado por el soporte 19 del motor del motor de tracción principal y el primer eje 5. Específicamente, con referencia a la Figura 2, el disco transmisor del segundo embrague 7 se conecta al soporte 19 del motor del motor de tracción principal, y el disco conducido del segundo embrague 7 se conecta a un extremo del primer eje 5. Mientras tanto, el segundo embrague 7 puede, en esta realización, disponerse sin aumentar el volumen del sistema de accionamiento híbrido proporcionado por la presente invención y alterar la disposición de otros componentes del sistema de accionamiento híbrido, que hace un uso completo del espacio dentro del sistema de accionamiento híbrido de manera que el sistema de accionamiento híbrido se diseña para ser más compacto.

30 Además, en esta realización específica, el primer eje 5, el primer engranaje 13 de transmisión y el segundo engranaje 14 de transmisión se disponen coaxialmente en el sistema de accionamiento híbrido. El segundo engranaje 14 de transmisión y el primer engranaje 13 de transmisión, que adoptan un engranaje libre, se disponen a su vez en el primer eje 5 y por medio de, por ejemplo, un primer rodamiento de agujas de engranaje 11 y un segundo rodamiento de agujas de engranaje 12, soportado en el primer eje 5, sin tener una influencia en el contenido esencial de la presente invención y la descripción redundante no se proporciona, por tanto, en la presente memoria.

35 Además, en esta realización específica, el disco transmisor del primer embrague 6 se conecta preferentemente a un extremo del primer eje 5 a través de un amortiguador de resorte. Los expertos en la materia entenderán que el disco transmisor del primer embrague 6 se puede conectar también al primer eje 5 a través de otros dispositivos elásticos, siempre y cuando el objeto técnico de absorción de impactos se pueda conseguir y, por tanto la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

40 Además, el primer embrague 6 y el segundo embrague 7 proporcionados por esta realización se utilizan en forma de una selección de embrague seco o embrague húmedo, es decir, el primer embrague 6 puede ser un embrague seco o un embrague húmedo, y el segundo embrague 7 puede también ser un embrague seco o un embrague húmedo. En esta realización, preferentemente, sobre todo en caso de que el espacio interior sea suficiente para colocar dos embragues secos, tanto el primer embrague 6 como el segundo embrague 7 son embragues secos. Menos preferentemente, en caso de que el espacio interior solo sea suficiente para colocar un embrague seco y un embrague húmedo, uno del primera embrague 6 y el segundo embrague 7 es un embrague seco y el otro es un embrague húmedo; incluso menos preferentemente, especialmente en caso de que el espacio interior no sea suficiente para colocar un embrague seco y un embrague húmedo, tanto el primer embrague 6 como el segundo embrague 7 son embragues húmedos. Los expertos en la materia entenderán que un embrague seco es preferible, y la descripción redundante no se proporciona en la presente memoria.

45 Los expertos en la materia entenderán que, en el sistema de accionamiento híbrido proporcionado por la presente invención, el motor 1 principal es preferentemente un motor principal de combustión interna, el motor 2 de tracción principal es preferentemente un motor 2 de tracción principal de alta potencia, y el generador 3 de arranque integrado es preferentemente un generador 3 de arranque integrado de baja potencia.

50 La Figura 3 ilustra una tabla del modo de operación de un sistema de accionamiento híbrido de acuerdo con una

realización preferida de la presente invención. Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3 anteriores, los expertos en la materia entenderán que cuando se aplica el sistema de accionamiento híbrido en vehículos con el sistema de accionamiento híbrido proporcionado por esta realización, un conmutador entre los diferentes estados de operación del sistema de accionamiento híbrido se puede realizar a través de un sistema de control del embrague controlando el desacoplamiento/acoplamiento del primer embrague 6 y del segundo embrague 7, y a través de un sistema de control de vehículo completo mediante el control de la operación de desacoplamiento/acoplamiento y la operación de sincronización del sincronizador 8. El sistema de accionamiento híbrido para vehículos realiza la desconexión y conexión eléctrica entre el sistema de accionamiento híbrido y la rueda 20, así como un conmutador de posición de marcha mediante el desacoplamiento/acoplamiento del primer embrague 6 y del segundo embrague 7 y la operación de desacoplamiento/acoplamiento y la operación de sincronización del sincronizador 8. Es decir, cuando uno del primer embrague 6 y el segundo embrague 7 están en estado acoplado y el sincronizador 8 se acopla con el primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas o el segundo dispositivo 10 de desaceleración por etapas, el sistema de accionamiento híbrido puede transferir potencia a la rueda 20; cuando el primer embrague 6 y el segundo embrague 7 están en el estado desacoplado, el sistema de accionamiento híbrido puede no transferir potencia a la rueda 20; y cuando el sistema de accionamiento híbrido está cambiando las marchas, el sistema de accionamiento híbrido puede variar el par de potencia de salida. Correspondientemente, el sistema de control de vehículo híbrido integrado podría realizar las variedades de funciones de control, como para el motor 1 principal, el generador 3 de arranque integrado y el motor 2 de tracción principal asándose en los requisitos en la entrada del pedal del acelerador/freno del conductor, respectivamente, y puede de manera óptima seleccionar un fuente de potencia de alta eficacia basándose en las necesidades de la potencia del conductor, para conseguir diferentes modos de operación en el vehículo híbrido. Específicamente, en esta realización, al menos basándose en la arquitectura del sistema de accionamiento híbrido para vehículos, como se muestra en la Figura 2, el motor 2 de tracción principal puede estar provisto al menos de un modo de aparcamiento en punto muerto, un modo de parada para carga, un modo de aceleración y cambio de marcha rápida, un modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, un modo de accionamiento paralelo híbrido y cambio de marcha, un modo de operación en serie de carga en desplazamientos y cambio de marcha, un modo de operación paralelo de carga en desplazamientos y cambio de marcha y un modo de reciclaje de energía de desaceleración de frenado, etc.

Además, los expertos en la materia entenderán que el sistema de accionamiento híbrido proporcionado por esta realización, que es una realización preferida se puede realizar una función de cambio de marcha sin potencia al cambiar las posiciones de marcha en varios modos, asegurando de ese modo un control de desacoplamiento/acoplamiento síncrono del primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 durante cambio de marcha.

En concreto, los modos de operación de esta realización se describirán en lo sucesivo, respectivamente:

1) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de aparcamiento en punto muerto, las tres fuentes de potencia del sistema de accionamiento híbrido para vehículos, es decir, el motor 1 principal, el motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado se desconectan de la rueda 20 en la transmisión de potencia. En este modo, el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan para el estado desacoplado, y el motor 1 principal, el motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado se controlan para conseguir la conseguir detener la operación. Los expertos en la materia comprenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de aparcamiento en punto muerto y, por lo tanto, las fuentes de potencia del sistema de accionamiento híbrido están desconectadas de la rueda 20 en la transmisión de potencia, una función de aparcamiento en punto muerto se realiza y se evita que el motor y el inversor se dañen debido a un nivel de energía potencial demasiado alto cuando se requiere remolcar el vehículo debido a un fallo del vehículo.

2) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de parada para carga, el generador 3 de arranque integrado carga un paquete de baterías del vehículo híbrido haciendo uso de la potencia de salida del motor 1 principal cuando el vehículo está parado. En este modo, el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan para estar en el estado desacoplado, el controlador de vehículo completo controla el generador 3 de arranque integrado para introducir primero un modo de activación para realizar la operación de encendido en el motor 1 principal; a continuación el generador 3 de arranque integrado entra en un modo de operación de generación de electricidad para cargar la batería, y el motor 2 de tracción principal no funciona. Los expertos en la técnica comprenderán que solo cuando el controlador de vehículo completo detecta que el volumen de la batería es demasiado bajo, por ejemplo, cuando el vehículo se detiene durante un período prolongado y el acondicionador de aire está en el estado operativo, será necesario introducir el modo de parada para carga.

3) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en un modo de aceleración y cambio de marcha rápida, el sistema de accionamiento híbrido utiliza la potencia de salida del motor 1 principal, el generador 3 de arranque integrado y el motor 2 de tracción principal para hacer colectivamente que el vehículo circule y realice la función de cambio de marcha. En este modo, el motor 1 principal, el motor 2 de tracción principal o el generador 3 de arranque integrado están bajo control, y el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan además para alcanzar ya sea el estado desacoplado o acoplado, para alcanzar la primera o segunda función de marcha del sistema de accionamiento híbrido. Específicamente, el primer embrague 6

y el segundo embrague 7 se controlan para conseguir el estado acoplado, la primera función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión. Los expertos en la materia entenderán que en caso de que el vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos requiera el modo de aceleración rápida, cuando la potencia requerida para el vehículo es mayor que la potencia optimizada para el motor 1 principal, el motor 1 principal, el motor 2 de tracción principal y el arranque 3 de arranque integrado emiten colectivamente potencia para accionar el vehículo para maximizar la potencia de salida del sistema de accionamiento híbrido.

4) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido utiliza la potencia de salida del motor 2 de tracción principal para conducir el vehículo y realizar la función de cambio de marcha. En este modo, el motor 2 de tracción principal se controla para transferir potencia, el motor 1 principal se controla para conseguir la operación de acuerdo con la situación real, y el primer embrague 6, la segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan además para conseguir ya sea el estado desacoplado o acoplado, para conseguir la primera o segunda función de marcha del sistema de accionamiento híbrido. Específicamente, solo cuando el vehículo se tiene que accionar por el motor 2 de tracción principal, el segundo embrague 7 se acopla y el primer embrague 6 se desacopla, y en este caso la primera función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión. Cuando el vehículo se tiene que accionar colectivamente por el motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado, tanto el primer embrague 6 como el segundo embrague 7 se acoplan, y en este caso la primera función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se aplica al primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión.

Los expertos en la materia comprenderán que cuando la potencia requerida por el vehículo es menor que la potencia de accionamiento que puede proporcionar el motor 2 de tracción principal y el volumen del paquete de baterías es suficiente, el motor 2 de tracción principal conducirá el vehículo solamente, el paquete de baterías proporciona energía eléctrica al motor 2 de tracción principal, y el sistema de accionamiento híbrido transfiere la potencia de salida del motor 2 de tracción principal a la rueda 20. Por consiguiente, cuando la potencia requerida por el vehículo es menor que la potencia de accionamiento proporcionada por el motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado, y el volumen del paquete de baterías es adecuado, el motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado pueden conducir el vehículo de forma colectiva.

Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de accionamiento paralelo híbrido y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido utiliza la potencia de salida del motor 1 principal y del motor 2 de tracción principal o generador 3 de arranque integrado para hacer que el vehículo circule y realice la función de cambio de marcha. En este modo, el motor 1 principal y uno del motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado (que se juzga por el controlador de vehículo completo según su eficacia total) se controlan para realizar la salida de potencia, y el motor 2 de tracción principal o el generador 3 de arranque integrado están bajo control, y el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan para conseguir ya sea el estado desacoplado o acoplado, para conseguir la primera o segunda función de marcha del sistema de accionamiento híbrido. Específicamente, tanto el primer embrague 6 como el segundo embrague 7 se controlan para conseguir el estado acoplado, la primera función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión. Los expertos en la materia entenderán que cuando el vehículo está normalmente funcionando durante una larga distancia, el motor 1 principal y uno del motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado accionarán, colectivamente, el vehículo, y el sistema de accionamiento híbrido transfiere la potencia desde el motor 1 principal y uno del motor 2 de tracción principal y el generador 3 de arranque integrado a la rueda 20.

6) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de operación en serie de carga en desplazamientos y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido carga una batería del vehículo híbrido mediante el uso de la potencia de salida del motor 1 principal, y utiliza la potencia de salida del primer motor 17 para hacer circular el vehículo y realizar la función de cambio de marcha. En este modo, el motor 1 principal se controla para accionar el generador 3 de arranque integrado para realizar la operación de generación de electricidad, el motor 2 de tracción principal se controla para realizar la operación de salida de potencia, y el motor 2 de tracción principal se controla, y el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan para conseguir ya sea el estado desacoplado o acoplado, para conseguir la primera o segunda función de marcha del sistema de accionamiento híbrido. Específicamente, el segundo embrague 7 se controla para alcanzar el estado acoplado y el primer embrague 6 se controla para alcanzar el estado desacoplado, la primera función de marcha en este modo se logra cuando el sincronizador 8 se acopla con el primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión. Los expertos en la materia comprenderán que cuando el vehículo opera a baja velocidad durante un largo período de tiempo (por ejemplo, cuando el primer embrague 6 no puede engranarse debido a las limitaciones de la relación de velocidad mecánica y la velocidad de operación más baja del motor 1

principal, el motor 2 de tracción principal acciona el vehículo, el generador 3 de arranque integrado entra en el modo de generación de electricidad, la energía eléctrica requerida para el motor 2 de tracción principal se proporciona por el generador 3 de arranque integrado y la parte insuficiente o residual se suministra o absorbe por el paquete de baterías, y el sistema de accionamiento híbrido transfiere la potencia del motor 2 de tracción principal a la rueda 20.

5 7) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos se encuentra en el modo de operación paralelo de carga en desplazamientos y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido hace circular el vehículo mediante el uso de la potencia de salida del motor 1 principal y el motor 2 de tracción principal, y al mismo tiempo se carga el paquete de baterías del vehículo híbrido utilizando el generador 3 de arranque integrado para generar electricidad, y se realiza el cambio de marcha. En este modo, el motor 1 principal y el motor 2 de tracción principal se controlan para transferir la potencia, el generador 3 de arranque integrado se controla para realizar la operación de generación de electricidad, y el motor 2 de tracción principal o el generador 3 de arranque integrado está bajo control, y el primer embrague 6, el segundo embrague 7 y el sincronizador 8 se controlan para conseguir ya sea el estado desacoplado o acoplado, para conseguir la primera o segunda función de marcha del sistema de accionamiento híbrido. Específicamente, tanto el primer embrague 6 como el segundo embrague 7 se controlan para conseguir el estado acoplado, la primera función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el primer engranaje 13 de transmisión, y la segunda función de marcha en este modo se consigue cuando el sincronizador 8 se acopla con el segundo engranaje 14 de transmisión. Bajo esta condición de operación, la porción de potencia del motor 1 principal y del motor 2 de tracción principal toma parte directamente el accionamiento conjunto, y las otras porciones se utilizan por el generador 3 de arranque integrado para generar electricidad para cargar la batería. Los expertos en la materia entenderán que solo bajo ciertas condiciones de operación tales como subir largas distancias y cuando la batería es insuficiente para proporcionar la potencia requerida por el motor 2 de tracción principal debido a limitaciones de potencia o energía, o cuando el par motor proporcionado por el motor 2 de tracción principal es insuficiente para accionar el vehículo solamente para vencer la resistencia, será necesario que el controlador de vehículo completo controle el sistema de accionamiento híbrido en este modo de operación.

8) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos está en el modo de reciclaje de energía de deceleración por frenado, se determina por el controlador de vehículo que el generador 3 de arranque integrado y/o el motor 2 de tracción principal realiza un reciclaje de energía a través del primer dispositivo 9 de desaceleración por etapas cuando el vehículo está frenando, basándose en el estado desacoplado/acoplado del primer embrague 6, requiriendo la potencia de frenado, la eficacia de generación de electricidad y permitiendo cargar la potencia de la batería. En este modo, el motor 2 de tracción principal y/o el generador 3 de arranque integrado se controlan para generar electricidad. Los expertos en la materia entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido para vehículos en el modo de deceleración de frenado, un controlador de motor del sistema de accionamiento híbrido controla el motor 2 de tracción principal y/o el generador 3 de arranque integrado para reciclar la energía cuando el vehículo está frenando y cargar el paquete de baterías.

Las realizaciones específicas de la presente invención se han descrito anteriormente. Se entiende que la presente invención no se limita a las realizaciones específicas mencionadas anteriormente. Diversas variaciones o modificaciones se pueden realizar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas por los expertos en la materia sin tener una influencia en el contenido esencial de la presente invención.

40

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de accionamiento eléctrico híbrido para un vehículo, comprendiendo la unidad de accionamiento eléctrico híbrido un primer motor (2), un segundo motor (3), un diferencial (4), un primer eje (5), un primer dispositivo (9) de desaceleración por etapas , un segundo dispositivo (10) de desaceleración por etapas, un primer embrague (6), y un segundo embrague (7), en el que un disco transmisor del primer embrague (6) se conecta al segundo motor (3) y a un motor (1) principal del vehículo, un disco conducido del primer embrague (6) se conecta al primer eje (5), un disco transmisor del segundo embrague (7) se conecta al primer motor (2), un disco conducido del segundo embrague (7) se conecta al primer eje (5), el primer y segundo dispositivos (9, 10) de desaceleración por etapas pueden transmitir potencia al diferencial (4), respectivamente, y el motor (1) principal se conecta al segundo motor (3) directamente o mediante un dispositivo de acoplamiento de par motor,
caracterizada por
 un sincronizador (8), que está dispuesto de forma deslizante sobre el primer eje (5) y se puede acoplar con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas.
2. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el primer dispositivo (9) de desaceleración por etapas comprende un primer engranaje (13) de transmisión y un primer engranaje transmitido acoplado con el primer engranaje (13) de transmisión, en la que el primer engranaje (13) de transmisión está soportado en el primer eje (5) a través de un cojinete (11), y el primer engranaje transmitido se puede acoplar con el diferencial (4).
3. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** el segundo dispositivo (10) de desaceleración por etapas comprende un segundo engranaje (14) de transmisión y un segundo engranaje transmitido acoplado con el segundo engranaje (14) de transmisión, en la que el segundo engranaje (14) de transmisión está soportado en el primer eje (5) a través de un cojinete (12), y el segundo engranaje transmitido se puede acoplar con el diferencial (4).
4. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** el primer eje (5), el primer engranaje (13) de transmisión, el segundo engranaje (14) de transmisión, el primer embrague (6) y el segundo embrague (7) están dispuestos coaxialmente.
5. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** la unidad de accionamiento eléctrico híbrido comprende además un segundo eje (15) sobre el que están dispuestos coaxialmente el primer y segundo engranajes transmitidos.
6. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el segundo eje (15) está además provisto de un engranaje intermedio que se acopla con el diferencial (4), y dispuesto preferentemente entre el primer y segundo engranajes transmitidos.
7. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el segundo embrague (7) está dispuesto en el espacio formado por un soporte (16) del rotor del primer motor (2) y el primer eje (5).
8. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el primer embrague (6) está dispuesto en el espacio formado por un soporte (16) del rotor del segundo motor (3) y el primer eje (5).
9. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el disco transmisor del primer embrague (6) está conectado directamente a un soporte (16) del rotor del segundo motor (3).
10. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** los momentos de inercia de un rotor (17) y de un soporte (16) del rotor del segundo motor (3) y el disco transmisor del primer embrague (6) son equivalentes a los de un volante del motor principal convencional.
11. La unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el disco conducido del primer embrague (6) está conectado al primer eje (5) a través de un amortiguador de resorte.
12. Un sistema de accionamiento híbrido para un vehículo que comprende al menos un motor (1) principal, **caracterizado porque** comprende además una unidad de accionamiento eléctrico híbrido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Un procedimiento de control para un sistema de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el procedimiento de control controla, al menos, un modo de aparcamiento en punto muerto, un modo de parada para carga, un modo de aceleración y cambio de marcha rápida, un modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, un modo de accionamiento paralelo híbrido y cambio de marcha, un modo de operación en serie de carga en desplazamientos y cambio de marcha, un modo de operación paralelo de carga en

desplazamientos y cambio de marcha y un modo de reciclaje de energía de desaceleración de frenado.

- 5 14. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de aparcamiento en punto muerto, tres fuentes de potencia del sistema de accionamiento híbrido, es decir, el motor (1) principal, el primer motor (2) y el segundo motor (3) se desconectan de las ruedas (20) en la transmisión de potencia, y en este modo, el primer y segundo embragues (6, 7) y el sincronizador (8) están en un estado desacoplado, y el motor (1) principal y el primer y segundo motores (2, 3) dejan de operar.
- 10 15. El procedimiento de control de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de parada para carga, el segundo motor (3) carga un paquete de baterías del vehículo híbrido mediante el uso de la potencia de salida del motor (1) principal cuando el vehículo está detenido, y en este modo, el primer y segundo embragues (6, 7) y el sincronizador (8) están en un estado desacoplado, el motor (1) principal está operativo, el segundo motor (3) realiza la operación de generación de electricidad, y el primer motor (2) deja de operar.
- 15 16. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de aceleración y cambio de marcha rápida, el sistema de accionamiento híbrido utiliza la salida de potencia del motor (1) principal y del primer y segundo motores (2, 3) para hacer circular el vehículo, y en este modo, el motor (1) principal y el primer y segundo embragues (6, 7) están operativos, el primer y segundo embragues (6, 7) están en un estado acoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas para conseguir la primera o la segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.
- 20 17. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido hace circular el vehículo mediante el uso de la salida de potencia del primer motor (2), y en este modo, el primer motor (2) está operativo y el motor (1) principal y el segundo motor (3) dejan de operar, el primer embrague (6) está en un estado desacoplado y el segundo embrague (7) está en un estado acoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas para conseguir la primera o la segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.
- 25 18. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de accionamiento eléctrico puro y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido hace circular el vehículo mediante el uso de la salida de potencia del primer y segundo motores (2, 3), y en este modo, el primer y segundo motores (2, 3) están operativos y el motor (1) principal deja de operar, el primer y segundo embragues (6, 7) están en un estado acoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas para conseguir la primera o la segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.
- 30 19. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de accionamiento paralelo híbrido y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido hace circular el vehículo mediante el uso de la salida de potencia del motor (1) principal y de uno del primero o segundo motor (2, 3), y en este modo, el motor (1) principal y el primer o segundo motor (2, 3) están operativos, el primer embrague (6) está en un estado acoplado, y cuando el primer motor (2) está operativo, el segundo embrague (7) está en un estado acoplado y cuando el primer motor (2) deja de operar el segundo embrague (7) está en un estado desacoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas para conseguir la primera o la segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.
- 35 20. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de operación en serie de carga en desplazamientos y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido carga un paquete de baterías del vehículo híbrido mediante el uso de la salida de potencia del motor (1) principal, el vehículo es impulsado mediante el uso de la salida de potencia del primer motor (2), y en este modo, el motor (1) principal, el primer y segundo motores (2, 3) están todos operativos, mientras que el primer embrague (6) está en un estado desacoplado y el segundo embrague (7) está en un estado acoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas, para así conseguir la primera o segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.
- 40 21. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de operación paralelo de carga en desplazamientos y cambio de marcha, el sistema de accionamiento híbrido hace circular el vehículo mediante el uso de parte de la salida potencia del motor (1) principal y del primer motor (2), la
- 45 50 55

5 potencia restante del motor (1) principal acciona el segundo motor (3) para generar electricidad para cargar un paquete de baterías del vehículo híbrido, y en este modo, el motor (1) principal y el primer y segundo motores (2, 3) están operativos, el primer y segundo embragues (6, 7) están en un estado acoplado, y el sincronizador (8) se controla para que se acople con el primer o segundo dispositivo (9, 10) de desaceleración por etapas para conseguir la primera o la segunda función de cambio de marcha del sistema de accionamiento híbrido.

10 22. El procedimiento de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, **caracterizado porque** cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema de accionamiento híbrido se encuentra en el modo de reciclaje de energía de deceleración de frenado, el segundo motor (3) y/o el primer motor (2) realizan la reciclaje de energía cuando el vehículo está frenando, y en este modo, el primer motor (2) y/o el segundo motor (3) se controlan para generar electricidad.

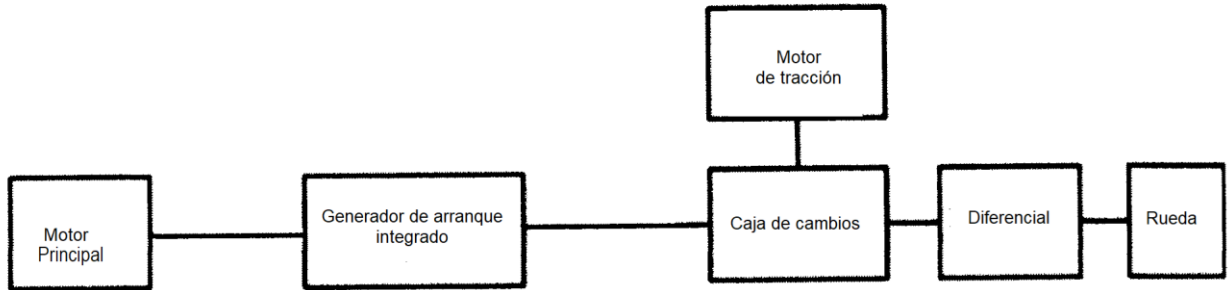


Fig. 1

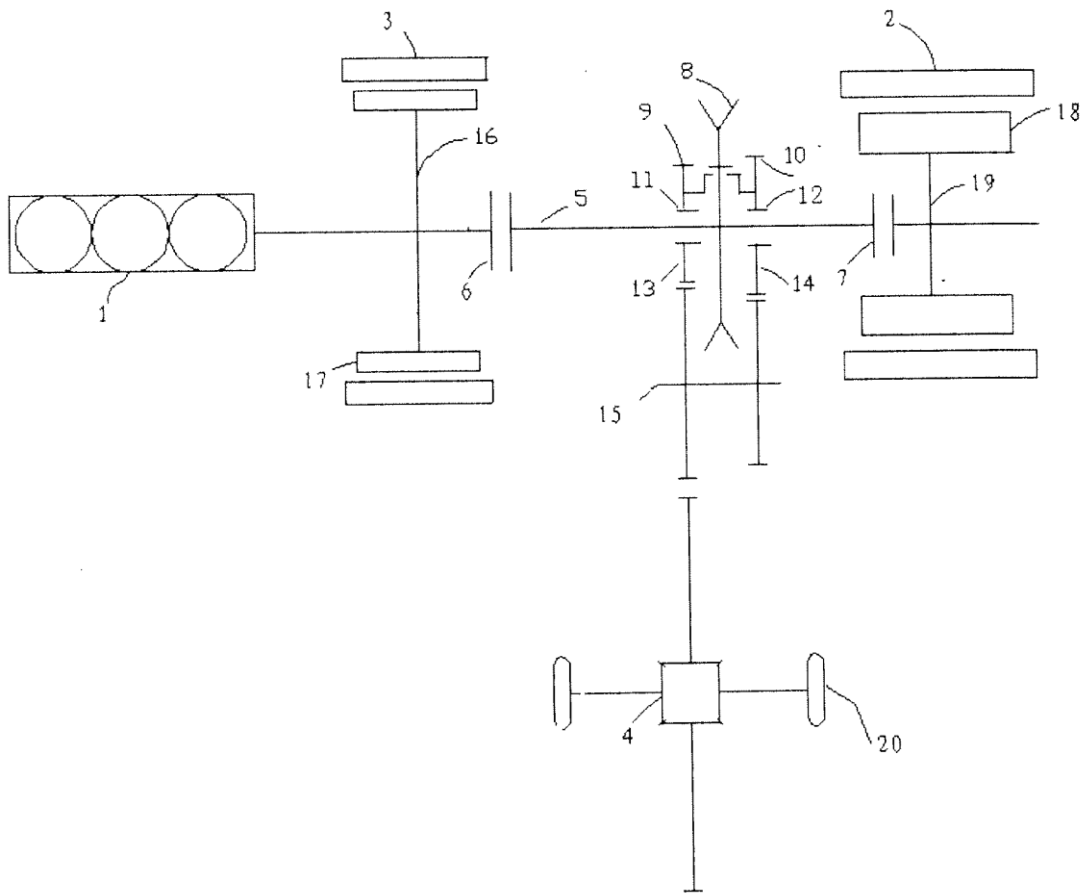


Fig. 2

Modo de operación	Primer embrague	Segundo embrague	Sincronizador	Motor principal	Generador de arranque integrado	Motor de tracción principal
modo de aparcamiento de punto muerto	desacoplado	desacoplado	desacoplado	deja de operar	deja de operar	deja de operar
modo de parada para carga	desacoplado	desacoplado	desacoplado	transmite potencia	enciende el motor principal primero, después opera como un generador	deja de operar
primer modo de marcha de accionamiento eléctrico puro	desacoplado o acoplado	acoplado	acoplado	deja de operar	deja de operar u operar	transmite potencia
segundo modo de marcha de accionamiento eléctrico puro	desacoplado o acoplado	acoplado	acoplado	deja de operar	deja de operar u opera	transmite potencia
primer modo de marcha de accionamiento paralelo híbrido	acoplado	acoplado	acoplado	opera	uno del generador de arranque integrado y del motor de tracción principal transmite potencia	uno del motor de tracción principal y del generador de arranque integrado transmite potencia
segundo modo de marcha de accionamiento paralelo híbrido	acoplado	acoplado	acoplado	opera	uno del generador de arranque integrado y del motor de tracción principal transmite potencia	uno del motor de tracción principal y del generador de arranque integrado transmite potencia
primer modo de marcha de aceleración rápida	acoplado	acoplado	acoplado	transmite potencia	transmite potencia	transmite potencia
segundo modo de marcha de aceleración rápida	acoplado	acoplado	acoplado	transmite potencia	transmite potencia	transmite potencia
primer modo de marcha de operación en serie de carga en desplazamientos	desacoplado	acoplado	acoplado	acciona generador de arranque integrado	generador	transmite potencia
segundo modo de marcha de operación en serie de carga en desplazamientos	desacoplado	acoplado	acoplado	acciona generador de arranque integrado	generador	transmite potencia
primer modo de marcha de operación paralelo de carga en desplazamientos	acoplado	acoplado	acoplado	transmite potencia	generador	transmite potencia
segundo modo de marcha de operación paralelo de carga en desplazamientos	acoplado	acoplado	acoplado	transmite potencia	generador	transmite potencia
reciclaje de energía de desaceleración de frenado	sin restricción	sin restricción	sin restricción	sin restricción	generador o deja de operar	generador o deja de operar

Fig. 3