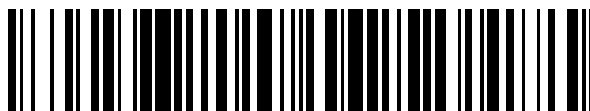


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 434**

51 Int. Cl.:

B60K 6/442 (2007.01)
B60K 6/26 (2007.01)
B60K 6/36 (2007.01)
B60K 6/38 (2007.01)
B60W 10/00 (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2010 PCT/CN2010/000866**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10145200**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2010 E 10788596 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2444266**

54 Título: **Sistema impulsor híbrido**

30 Prioridad:

17.06.2009 CN 200910053257

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

02.11.2016

73 Titular/es:

**SHANGHAI E-PROPULSION AUTO TECHNOLOGY
CO., LTD. (100.0%)
Rm. 516 Bldg.1 No. 563 Song Tao Rd. Zhangjiang
Hi-Tech Park
Shanghai 201203, CN**

72 Inventor/es:

**ZHU, JUN;
GAO, WEIMIN;
LU, JIANGANG;
GE, HAILONG;
LUO, SIDONG y
WANG, JIAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 588 434 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

Sistema impulsor híbrido

5 **Campo de la invención**

La invención está relacionada con un vehículo híbrido, especialmente la disposición de impulsión y cambio de
 10 vehículo híbrido enchufable (PHEV). Más específicamente, está relacionada con tren de potencia híbrida que es impulsado por doble motor eléctrico equipado con sistema de embrague múltiple y el sistema controlado eléctrico asociado para realizar la función de cambio de fase múltiple, junto con el método de control óptimo correspondiente.

Antecedentes

15 El ahorro de energía y la protección medioambiental se han convertido en el foco principal en el sector del automóvil actual para nuevo desarrollo de vehículos. En este sentido, el vehículo híbrido se ha transformado en una tecnología central principal y perseguida por muchos fabricantes de automóviles a nivel mundial. En donde, excepto la impulsión eléctrica pura (e-drive), PHEV es una de las soluciones de mayor ahorro de combustible, se ha propuesto por muchos de los mayores fabricantes de automóviles. PHEV consiste principalmente en un motor térmico de cilindrada relativa menor y uno o dos motores. En funcionamiento normal del vehículo, el motor generalmente es
 20 responsable de proporcionar salida de energía eléctrica pura y energía de reciclaje de frenado a velocidades intermedias y bajas, también se utiliza para lograr el arranque del motor, mientras el motor térmico puede generar electricidad girando el motor cuando sea necesario, o participar en, o potenciar, la impulsión de potencia.

25 En la tecnología actual, el motor térmico y el motor en el sistema impulsor híbrido de tipo enchufable descrito anteriormente se acoplan principalmente de las siguientes maneras:

I. Solución en serie: Tal como el concepto híbrido GM Volt, es un PHEV típico. La batería en el sistema impulsor híbrido se puede cargar utilizando la salida de un suministro de energía doméstico (p. ej. 110 V/220 V). PHEV puede proporcionar una distancia de desplazamiento, con impulsión puramente eléctrica, más larga que un vehículo eléctrico totalmente híbrido. Cuando la energía de batería cae a un nivel bajo, el motor térmico arrancará automáticamente para generar electricidad mediante el motor para la carga de batería para proporcionar energía, pero el motor térmico en este modelo no participa directamente en el funcionamiento de conducción del vehículo. En condición de desplazamiento a larga distancia, requiere convertir energía mecánica (motor térmico) en energía eléctrica (mediante motor/generador y entonces almacenar en batería), y luego reconvertir la energía eléctrica en energía mecánica (motor impulsor) para salida de potencia. Por lo tanto, el rendimiento operativo de la potencia de motor térmico es relativamente inferior. Además, con el fin de asegurar prestaciones de aceleración/subida de
 30 35 cuestas del vehículo, las demandas en el motor de tracción principal y potencia de batería son mayores que en condición de marcha normal, así supone costes más altos en el vehículo.

II. Solución paralela: Tal como el vehículo híbrido VW Phaeton GP2. Es una máquina integrada de impulsión-generación, que aplica dos embragues para conectar el motor térmico y una caja de cambios convencional. Este diseño de vehículo híbrido es simple en estructura con menor coste. Sin embargo, únicamente se puede adaptar a un vehículo grande o vehículo de impulsión trasera, porque los requisitos de dimensiones espaciales del sistema impulsor dentro del vehículo son altos. Además, la potencia de salida de la máquina integrada de impulsión-generación generalmente no es bastante grande, haciendo difícil asegurar las prestaciones de impulsión del
 40 45 vehículo, cuando es impulsado en gran medida por el modo de impulso eléctrico puro.

III. Solución dividida de potencia en serie-paralelo: Tal como el Sistema Híbrido de Toyota (consúltese la solicitud de patente CN nº 200480019795,5, titulada "Power Output Device for Hybrid Vehicle"), y el Sistema Híbrido Avanzado propuesto por General Motors Corporation (consúltese la solicitud de patente CN nº 200480038070,0, titulada "Híbrido Electromechanical Transmission of Complex Distribution Mode of Dual Mode Having Four Fixed Gear Ratios"), el motor térmico y dos motores se conectan por medio de uno o más sistemas de engranajes planetarios, en donde la conciliación de potencia y cambio de marchas se realiza por el principio de división de potencia con el fin de cumplir requisitos de desplazamiento del vehículo completo. Sin embargo, el recorrido de transmisión de potencia es complicado con este método, y existe un fenómeno de pérdida de transferencia de potencia provocado por convertir innecesariamente energía mecánica en energía eléctrica y reconvertir la energía eléctrica en energía mecánica para la salida de potencia. Por lo tanto, este método, cuando se utiliza en vehículo híbrido enchufable, provoca la reducción de distancia de desplazamiento con impulso puramente eléctrico.

Vehículo híbrido tipo F3DM: Este es otro ejemplo, el vehículo fue lanzado por BYD Holding Ltd. utilizando una manera de conexión relativamente simple (consúltese la solicitud de patente CN nº 200610141069,1, titulada "Driving Device for Hybrid Vehicle", el motor térmico y una máquina integrada de arranque-generación se vinculan entre sí y se conectan con otro motor principal por medio de un embrague. A través del árbol de entrada, el flujo de potencia se pasa mediante un reductor de velocidad o decelerador y entonces por medio del diferencial y finalmente llega a los árboles axiales. Este método es simple en estructura, y bajo la condición de funcionamiento ideal se transmite potencia a través directamente; por lo tanto, el rendimiento de transmisión es alto. Sin embargo, en
 60 65 condición de impulsión real, cuando el vehículo está en impulso puramente eléctrico, es muy difícil cumplir simultáneamente todos los requisitos de diseño desde el punto de vista de subida de cuestas, prestaciones en

aceleración y máxima velocidad de desplazamiento eléctrico, dado que el decelerador principal impulsa el vehículo directamente. En general, se debe emplear un motor de alta velocidad y gran par, que hace que por consiguiente aumenten las demandas en funciones del controlador de potencia (eléctrico) electrónico y el sistema de batería para que coincidan con el motor. Incluso así, es muy difícil asegurar que el motor pueda funcionar a menudo en una
 5 región de mayor rendimiento en condición de desplazamiento urbano. Además, en caso de que la energía de la batería sea baja, por lo que se requiere cambiar al modo de desplazamiento híbrido motor/motor térmico, pero debido a restricciones en la velocidad de rotación estable mínima y características de par del motor térmico, el motor térmico únicamente podrá funcionar de una manera como la del modo en serie descrito anteriormente en muchas condiciones de desplazamiento, tales como cuando se enfrenta a condiciones de carretera urbana de velocidades
 10 intermedias y bajas y de carretera en rampa, reduciendo así enormemente el rendimiento de utilización de energía.

El documento US2009/0048747 describe un tren de potencia para un vehículo híbrido según el preámbulo de la reivindicación 1, que incluye una caja de cambios, un motor térmico, al menos un motor controlable, un dispositivo amortiguador de onda de par, un dispositivo de conexión mecánico para conectar o desconectar el motor térmico a o
 15 de, respectivamente, ruedas del vehículo. En funcionamiento de cambio de engranajes (cambio de marchas) el motor se controla para realizar una secuencia de etapas en las que el motor entrega diferentes pares para cambiar temporalmente la velocidad del mismo.

El documento US2009/0020354 describe una cadena de impulso para un vehículo híbrido que incluye un motor de combustión interna, una transmisión y máquina eléctrica, y un almacén de energía eléctrica. La máquina eléctrica se
 20 puede utilizar como generador para cargar el almacén de energía eléctrica y/o como motor mientras se descarga el almacén de energía eléctrica. El almacén de energía eléctrica se implementa como un acumulador de masa en volante de inercia que tiene una segunda máquina eléctrica asignada. El acumulador de masa en volante de inercia se puede acoplar mecánicamente al motor térmico de combustión interna por medio de un embrague separado, y así también se puede cargar y descargar mecánicamente.
 25

Contenido de la invención

A la vista de las deficiencias de la tecnología existente actual, el objetivo de la invención es proporcionar una unidad impulsora eléctrica híbrida de múltiple embrague de doble motor en serie/paralelo para vehículo así como un sistema impulsor correspondiente y método de control de impulsión al hacer la mejora en la estructura y disposición de
 30 conexión del sistema impulsor híbrido.

Según un aspecto de la invención, se proporciona una unidad impulsora híbrida para vehículo según la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes.
 35

La unidad impulsora híbrida proporcionada por la invención se puede diseñar y fabricar como un componente de trabajo separado del vehículo híbrido. Por ejemplo, se puede proporcionar a fabricantes de vehículo completo como un componente separado para realizar la integración.

Mediante un diseño simple y eficaz, el sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención puede realizar una salida de potencia en serie/paralelo de vehículo híbrido al aprovechar apropiadamente la salida de potencia del motor térmico y dos motores, y puede cambiar entre diferentes modos de funcionamiento sobre la base de diferentes condiciones de carretera y cantidades de batería para lograr ahorro de energía y protección medioambiental para
 40 vehículo híbrido y cumplir las demandas en prestaciones de sistema según sea necesario en diferentes condiciones de carretera. Al menos sobre la base de un sistema impulsor híbrido proporcionado en la tecnología existente actual que consiste en un árbol principal, un embrague primario, un primer dispositivo decelerador de fase, un motor de tracción principal, un arranque-generador integrados y un motor térmico, etc., la invención emplea preferiblemente un primer embrague, un primer árbol de engranajes, un segundo embrague, un segundo árbol de engranajes, un tercer árbol de engranajes y un segundo dispositivo decelerador de fase, etc., de modo que se realiza una conexión
 45 apropiada de fuentes de energía individuales en un sistema impulsor híbrido. Además, mediante la aportación de tres embragues y árboles de engranajes individuales, la fuente de energía del motor de tracción principal y componentes de transmisión de la unidad impulsora eléctrica híbrida se conectan de una manera apropiada y compacta para realizar un cambio entre conexión y desconexión de fuentes híbridas individuales y rueda y realizar un cambio de modos de funcionamiento y posiciones de engranajes del sistema impulsor híbrido por cambio de potencia-par de salida.
 50
 55

Adicionalmente, el diseño de esta invención proporciona espacio para acomodar ambos embragues entre la cavidad de cada soporte de rotor de motor y árbol de impulso principal. Al hacer esto, el diseño puede ser más compacto y así dejar más espacio para otro uso de interconexión de componentes.

Breve descripción de los dibujos

Otras características, objetivos y ventajas de la invención se harán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción detallada de realizaciones no limitativas con referencia a los dibujos adjuntos:

65 La figura 1 ilustra una vista de principio que muestra un sistema impulsor de un vehículo híbrido y la relación de conexión entre componentes tales como una unidad impulsora eléctrica según una realización particular de la

invención;

5 La figura 2 ilustra una vista de estructura esquemática de un sistema impulsor híbrido de doble embrague para vehículo proporcionado por la invención y según una primera realización, que no se encuentra dentro del alcance de la invención;

La figura 3 ilustra una vista de estructura mecánica del sistema impulsor híbrido de doble embrague para vehículo proporcionado por la invención y según la primera realización;

10 La figura 4 ilustra una vista de estructura esquemática de un sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por la invención y según una segunda realización, que es según la invención;

La figura 5 ilustra una vista de estructura mecánica del sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por la invención y según la segunda realización;

15 La figura 6 ilustra una tabla de modos de funcionamiento del sistema impulsor híbrido de doble embrague para vehículo proporcionado por la invención y según la primera realización; y

20 La figura 7 ilustra una tabla de modos de funcionamiento del sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por la invención y según la segunda realización.

Descripción de números de referencia de elementos

- | | | |
|----|---|--|
| 25 | 1. motor térmico | 2. disco impulsor de embrague primario |
| | 3. disco impulsado de embrague primario | 4. arranque-generator integrados |
| | 5. segundo dispositivo decelerador de fase | 6. tercer árbol de engranajes |
| | 7. diferencial | 8. árbol principal |
| 30 | 9. primer dispositivo decelerador de fase | 10. primer árbol de engranajes |
| | 11. segundo árbol de engranajes | 12. segundo embrague |
| | 13. rotor del motor de tracción principal | 14. soporte de rotor del motor de tracción principal |
| 35 | 15. primer embrague | 16. embrague primario |
| | 17. motor de tracción principal | 19. resorte de absorción de sacudidas |
| 40 | 20. rueda | 41. soporte de rotor del arranque-generator integrados |
| | 42. rotor del arranque-generator integrados | |

Descripción detallada de realizaciones

45 La figura 1 ilustra una vista de principio que muestra un sistema impulsor híbrido y la relación de conexión entre componentes tales como una unidad impulsora eléctrica según una realización particular de la invención, es decir, muestra la manera de conexión de un motor térmico, ruedas y un arrancador-generator integrados, un motor de tracción principal, un diferencial y otros diversos componentes de una unidad impulsora eléctrica de un vehículo híbrido que tiene aplicado un sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención, en donde el motor térmico y la

50 unidad impulsora eléctrica constituyen el sistema impulsor híbrido de la invención. Específicamente, el motor se conecta a la unidad impulsora eléctrica que saca una potencia híbrida a la rueda por medio del diferencial. La manera de conexión específica y el modo de funcionamiento se tratarán en detalle en las realizaciones particulares siguientes y en esta memoria se omite una descripción repetida. Los expertos en la técnica entenderán que la caja de cambios mostrada en la figura 1 podría ser una caja de cambios mecánica convencional que en esta memoria se

55 utiliza como un componente para realizar cambio de engranajes (cambio de marchas) y transmisión de potencia en la unidad impulsora eléctrica. En un ejemplo de variación, la caja de cambios también se puede sustituir por una estructura mecánica que puede realizar las funciones de cambio de engranajes y transmisión de potencia sin tener una influencia en el contenido substantivo de la invención. Además, los expertos en la técnica entenderán que un vehículo convencional típico consiste en cuatro partes básicas, es decir, un motor térmico, un chasis, una carrocería de vehículo y equipos eléctricos, mientras el sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención comprende tres

60 fuentes de energía de un vehículo híbrido (es decir, un motor de tracción principal, un arranque-generator integrados y un motor térmico) y algunas estructuras de chasis y equipos eléctricos de vehículo para realizar algunas funciones del motor térmico, chasis y equipos eléctricos del vehículo convencional, que son equivalentes al sistema de potencia, chasis y equipos eléctricos de un vehículo híbrido. Específicamente, los expertos en la técnica pueden

65 hacer referencia a otro sistema de potencia, chasis, carrocería de vehículo y equipos eléctricos, etc. relacionados en la tecnología existente actual para asegurar que el sistema impulsor híbrido y la unidad impulsora eléctrica correspondiente coincidan con otros componentes con el fin de construir un vehículo híbrido. En esta memoria no se

proporciona una explicación detallada de los mismos.

Además, la unidad impulsora eléctrica de dos fases híbrida proporcionada por la invención también realiza un cambio de engranajes entre un punto muerto, un primer engranaje y un segundo engranaje del vehículo híbrido, y permite al sistema impulsor híbrido acomodar requisitos de funcionamiento en diversas condiciones de carretera sin la necesidad de coincidir con un motor térmico y motor de tracción principal con altas prestaciones, haciendo que el vehículo híbrido se adapte mejor a requisitos prácticos. El principio de funcionamiento específico se tratará en detalle en realizaciones primera y segunda y así en esta memoria se omitirá una descripción repetida.

Además, la unidad impulsora eléctrica de dos fases híbrida proporcionada por la invención también puede realizar una función de cambio de engranajes de potencia continua mediante un control del controlador de vehículo completo cuando se realiza cambio de posición de engranajes. Es la primera vez que esta tecnología se aplica a un vehículo híbrido. La aplicación de esta tecnología no únicamente hace que el sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención tenga un mejor efecto de ahorro de energía, pero también tiene mayores prestaciones de impulsión. El principio de funcionamiento específico se tratará en detalle en la siguiente segunda realización y en esta memoria se omitirá así una descripción repetida.

Las figuras 2 y 3 ilustran respectivamente una vista de estructura esquemática y una vista de estructura mecánica de un sistema impulsor híbrido de doble embrague para vehículo según una primera realización en donde la figura 2 únicamente ilustra una breve relación de conexión entre diversos componentes del sistema impulsor, y la figura 3 ilustra un manera de conexión mecánica detallada de diversos componentes del sistema impulsor. La realización se describirá en lo sucesivo tomando la figura 3 como un ejemplo, en donde el sistema impulsor híbrido comprende un árbol principal 8, un embrague primario 16, un primer dispositivo decelerador de fase 9, un motor de tracción principal 17, un arranque-generator integrados 4 y un motor térmico 1, y comprende además un primer embrague 15 y un primer árbol de engranajes 10. Un disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al motor térmico 1 y un soporte 41 de rotor del arranque-generator integrados 4; específicamente, en esta realización, una parte del disco impulsor 2 que está cerca del centro se conecta directamente al motor térmico 1, y por consiguiente, el disco impulsor 2 se conecta al soporte 41 de rotor del arranque-generator integrados en su canto alejado del centro. Un disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta a un extremo del árbol principal 8 por medio de un resorte de absorción de sacudidas 19; específicamente, en esta realización, una parte central del disco impulsado 3 se conecta al árbol principal 8. Un extremo del árbol principal 8 alejado del embrague primario 16 se conecta a un soporte 14 de rotor del motor de tracción principal 17. El soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10 por medio del primer embrague 15, y el otro extremo del primer árbol de engranajes 10 se conecta a un primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9. Un primer engranaje impulsado de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 se conecta a un diferencial 7 de vehículo.

Con referencia a la figura 3, en esta realización, el motor térmico 1 y el arranque-generator integrados 4 se conectan al disco impulsor 2 del embrague primario 16 simultáneamente. Los expertos en la técnica entenderán que un diseño de este tipo permite mantener una conexión de potencia entre el motor térmico 1 y el arranque-generator integrados 4, es decir, el motor térmico 1 puede sacar potencia al arranque-generator integrados 4, y el arranque-generator integrados 4 pueden generar electricidad utilizando la salida de potencia del motor térmico 1, o pueden sacar potencia junto con el motor térmico 1. El árbol principal 8 se utiliza para transmitir potencia de cada fuente de energía del sistema impulsor híbrido. El sistema impulsor híbrido logra conexión y desconexión de potencia entre el motor térmico 1 y el arranque-generator integrados 4 y el árbol principal 8 al controlar el desacoplamiento y acoplamiento del embrague primario 16. Específicamente, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta al árbol principal 8 de modo que el sistema impulsor híbrido puede controlar el motor térmico 1 y el arranque-generator integrados 4 para sacar potencia mecánica directamente a la rueda 20 o no, controlando el desacoplamiento y acoplamiento del embrague primario 16. El árbol principal 8 se conecta directamente al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal de modo que la salida de potencia del motor térmico 1 y del arranque-generator integrados 4 se puede transmitir al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal para realizar acoplamiento de potencia de tres fuentes de energía del sistema impulsor híbrido. Preferiblemente, un disco impulsor del primer embrague 15 se proporciona en el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, y un disco impulsado del primer embrague 15 se proporciona en el primer árbol de engranajes 10 de modo que el sistema impulsor híbrido se conecta al primer árbol de engranajes 10 por medio del primer embrague 15 y se saca potencia hacia fuera a través del primer embrague 15, el primer árbol de engranajes 10, el primer dispositivo decelerador de fase 9 y el diferencial 7 con el fin de obtener un recorrido de transmisión de potencia del sistema impulsor híbrido.

Además, los expertos en la técnica entenderán que en esta realización, otros componentes (y su manera de conexión) del sistema impulsor híbrido excepto para el motor térmico 1 del vehículo constituyen la unidad impulsora eléctrica híbrida. Específicamente, con referencia a las figuras 2 y 3, la unidad impulsora eléctrica híbrida para vehículo comprende el motor de tracción principal 17, el arranque-generator integrados 4, el diferencial 7, el árbol principal 8, el primer dispositivo decelerador de fase 9, el embrague primario 16 y el primer embrague 15, en donde el árbol principal 8 se conecta al motor de tracción principal 17, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al arranque-generator integrados 4 y motor térmico 1 de vehículo, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta al árbol principal 8, el motor de tracción principal 17 se conecta al primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer embrague 15, y la unidad impulsora eléctrica híbrida saca potencia por

medio del primer dispositivo decelerador de fase 9. Específicamente, la manera de conexión de la unidad impulsora eléctrica se puede realizar con referencia al sistema impulsor híbrido descrito en esta realización y en esta memoria se omite una descripción redundante. Los expertos en la técnica entenderán que la unidad impulsora híbrida se puede diseñar y fabricar como un componente de funcionamiento separado del vehículo híbrido. Por ejemplo, se puede suministrar a un fabricante de vehículo completo como un componente separado para realizar un efecto técnico de integración.

Preferiblemente en esta realización, el árbol principal 8 y el primer árbol de engranajes 10 se disponen coaxialmente en el sistema impulsor híbrido. Preferiblemente, el primer árbol de engranajes 10 se proporciona en la periferia del árbol principal 8 como un árbol hueco.

Además, en esta realización particular, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta preferiblemente a un extremo del árbol principal 8 por medio del resorte de absorción de sacudidas 19. Los expertos en la técnica entenderán que el disco impulsado 3 del embrague primario 16 también se puede conectar al árbol principal 8 por medio de otros dispositivos elásticos siempre que se pueda lograr el objetivo técnico de absorción de sacudidas. También se omite una descripción redundante de la misma.

Además, los expertos en la técnica entenderán que el sistema impulsor híbrido saca potencia por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9. Específicamente, el primer dispositivo decelerador de fase 9 comprende un primer engranaje impulsor de fase y un primer engranaje impulsado de fase. En esta realización, el primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 se proporciona en el primer árbol de engranajes 10. Preferiblemente, el primer dispositivo decelerador de fase 9 puede comprender además un engranaje puente, es decir, el primer engranaje impulsor de fase y el primer engranaje impulsado de fase se pueden engranar entre sí por medio de una corona dentada del engranaje puente según sea necesario para variar la salida de diferencia de velocidad y la distancia al centro del árbol principal 8. Específicamente, en esta realización, el primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10; en una dirección perpendicular al árbol principal 8, el primer engranaje impulsor de fase se engrana con el engranaje puente y el engranaje puente se engrana con el primer engranaje impulsado de fase, que a su vez se conecta a un alojamiento del diferencial 7. Los expertos en la técnica entenderán que el diseño descrito anteriormente logra transmisión de salida de potencia del sistema impulsor híbrido, cuando se acopla el primer embrague 15, el sistema impulsor híbrido saca potencia al primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer árbol de engranajes 10, momento en el que la relación de reducción de velocidad del primer dispositivo decelerador de fase 9 es equivalente a la relación de número de dientes del primer engranaje impulsado de fase y el primer engranaje impulsor de fase, realizando así el aumento del par de salida final del sistema impulsor híbrido.

Además, en esta realización, el embrague primario 16 se proporciona en un espacio formado por el soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados y el árbol principal 8. Específicamente, con referencia a la figura 3, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se proporciona en el espacio en un lado adyacente al motor térmico 1 y se conecta al soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados, y el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se proporciona en el espacio en un lado adyacente al árbol principal 8. En este momento, el embrague primario 16 en esta realización se puede disponer sin aumentar el volumen del sistema impulsor híbrido ni alterar la disposición de otros componentes del sistema impulsor híbrido, lo que hace uso total del espacio dentro del sistema impulsor híbrido de modo que el diseño del sistema impulsor híbrido se hace más compacto. Los expertos en la técnica entenderán que dado que el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al soporte 41 de rotor del arrancador-generador integrados, preferiblemente, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se dispone dentro de un mecanismo de conexión entre el disco impulsor 2 del embrague primario 16 y el arrancador-generador integrados 4. También se omite una descripción redundante de la misma.

Todavía además, en esta realización, es preferible cancelar el volante de inercia, es decir, los momentos de inercia del rotor 42 y soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados y el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se diseñan para ser equivalentes a un volante de inercia de motor térmico convencional de modo que se puede cancelar un volante de inercia de motor térmico convencional. Este diseño permite a un vehículo cancelar el volante de inercia de motor térmico, haciendo así más compacta la conexión entre la unidad impulsora eléctrica híbrida y el motor térmico.

Además, en esta realización, el primer embrague 15 se proporciona en un espacio formado por el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal y el árbol principal 8. Específicamente, con referencia a la figura 3, el primer embrague 15 se proporciona en un lugar adyacente al embrague primario 16 en el espacio formado por el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal y el árbol principal 8, el disco impulsor del primer embrague 15 se conecta al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, y el disco impulsado del primer embrague 15 se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10. De manera similar, el primer embrague 15 en esta realización se puede disponer sin aumentar el volumen del sistema impulsor híbrido ni alterar la disposición de otros componentes del sistema impulsor híbrido, lo que hace uso total del espacio dentro del sistema impulsor híbrido de modo que el diseño del sistema impulsor híbrido se hace más compacto. Los expertos en la técnica entenderán que el primer embrague 15 también se puede disponer o conectar de otras maneras siempre que se pueda realizar el control para sacar potencia del sistema impulsor híbrido. También se omite una descripción redundante de la misma.

La figura 6 ilustra una tabla de modos de funcionamiento del sistema impulsor híbrido de doble embrague para vehículo y según la primera realización. Con referencia a las figuras 2, 3 y 6 descritas anteriormente, los expertos en la técnica entenderán que cuando un sistema impulsor híbrido para vehículo tiene aplicado el sistema impulsor híbrido proporcionado por la primera realización, se puede realizar un cambio entre diferentes estados de funcionamiento del sistema impulsor híbrido utilizando un sistema de control de embrague para controlar el desacoplamiento y acoplamiento del primer embrague 15, y el sistema impulsor híbrido para vehículo realiza desconexión y conexión de potencia entre el sistema impulsor híbrido y la rueda 20 por desacoplamiento y acoplamiento del primer embrague 15. Esto es, cuando se acopla el primer embrague 15, el sistema impulsor híbrido puede sacar potencia a la rueda 20, y cuando se desacopla el primer embrague 15, el sistema impulsor híbrido no saca potencia a la rueda 20. Correspondientemente, un sistema de control de vehículo completo híbrido para vehículo realiza control para el motor térmico 1, el arranque-generator integrados 4 y el motor de tracción principal 17 sobre la base de requisitos en aporte de pedal de acelerador/freno del conductor para realizar diversos modos de funcionamiento para el vehículo híbrido. Específicamente, en la realización, al menos sobre la base de la arquitectura del sistema impulsor híbrido para vehículo mostrado en la figura 2, el motor de tracción principal 17 puede estar provisto al menos con un modo de aparcamiento en punto muerto, un modo de parar para cargar, un modo de aceleración rápida, un modo de impulsión eléctrica pura, un modo de impulsión paralela híbrida, un modo de funcionamiento en serie de carga en desplazamiento, un modo de funcionamiento paralelo de carga en desplazamiento y un modo de reciclaje de energía de deceleración de frenado, etc.

Los expertos en la técnica entenderán que en esta realización, el sistema impulsor híbrido para realizar los modos de control mencionados anteriormente comprende el árbol principal 8, el embrague primario 16, el primer dispositivo decelerador de fase 9, el motor de tracción principal 17, el arranque-generator integrados 4 y el motor térmico 1, y comprende además el primer embrague 15 y el primer árbol de engranajes 10 para realizar cese y activación de la salida de potencia híbrida. Específicamente, en esta realización, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al motor térmico 1 y el soporte 41 de rotor del arranque-generator integrados, y el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta a un extremo del árbol principal 8 por medio del resorte de absorción de sacudidas 19; un extremo del árbol principal 8 que está alejado del embrague primario 16 se conecta al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, y el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta secuencialmente al primer árbol de engranajes 10 y el primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer embrague 15, y el primer engranaje impulsado de fase se conecta al diferencial 7.

Específicamente, a continuación se describirán respectivamente los modos de funcionamiento sobre la base de la primera realización.

1) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aparcamiento en punto muerto, las tres fuentes de energía del sistema impulsor híbrido para vehículo, es decir, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 están desconectadas de la rueda 20 en transmisión de potencia. En este modo, el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para desacoplarse, y el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 se controlan para parar el funcionamiento. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aparcamiento en punto muerto y fuentes de energía del sistema impulsor híbrido están por lo tanto desconectadas de la rueda 20 en transmisión de potencia, se realiza una función de aparcamiento en punto muerto y se impide que el motor y el inversor se dañen debido a un potencial excesivamente alto cuando se requiere remolcar el vehículo debido a un fallo del vehículo.

2) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de parar-para-cargar, el arranque-generator integrados 4 carga un grupo de baterías del vehículo híbrido al hacer uso de la salida de potencia del motor térmico 1 cuando el vehículo está parado. En este modo, el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para desacoplarse, el controlador de vehículo completo del vehículo híbrido controla el arranque-generator integrados 4 para entrar en primer lugar a un modo de activación para realizar la operación de ignición en el motor térmico 1; entonces el arranque-generator integrados 4 entra a un modo de funcionamiento de generación de electricidad para cargar el grupo de baterías, y el motor de tracción principal 17 no funciona. Los expertos en la técnica entenderán que únicamente cuando el controlador de vehículo completo detecta que la carga de batería está excesivamente baja, p. ej., cuando el vehículo está parado durante un periodo de tiempo largo y el aire acondicionado está en estado de funcionamiento, será necesario entrar al modo parar-para-cargar.

3) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aceleración rápida, el sistema impulsor híbrido utiliza salida colectiva de potencia del motor térmico 1, el arranque-generator integrados 4 y el motor de tracción principal 17 para impulsar el vehículo en marcha. En este modo, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 se controlan para sacar potencia, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo tiene que acelerar rápidamente, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 colectivamente sacan potencia para impulsar el vehículo para maximizar la salida de potencia del sistema impulsor híbrido.

- 4) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de impulsión eléctrica pura, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha haciendo uso de la salida de potencia del motor de tracción principal 17. En este modo, el motor de tracción principal 17 es controlado para sacar potencia, el motor térmico 1 y el arranque-generator integrados 4 se controlan para parar el funcionamiento, el embrague primario 16 se controla para desacoplarse, y el primer embrague 15 se controla para acoplarse. Los expertos en la técnica entenderán que cuando la potencia requerida por el vehículo es inferior a una potencia de impulsión que puede ser proporcionada por el motor de tracción principal 17 y la carga del grupo de baterías es suficiente, el motor de tracción principal 17 solo impulsará el vehículo, el grupo de baterías proporciona energía de electricidad al motor de tracción principal 17, y el sistema impulsor híbrido saca la salida de potencia del motor de tracción principal 17 a la rueda 20.
- 5) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de impulsión paralela híbrida, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha utilizando la salida de potencia del motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17 o el arranque-generator integrados 4. En este modo, el motor térmico 1 y uno del motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 (que es decidido por el controlador de vehículo completo según el rendimiento total) se controlan para realizar salida de potencia, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo está funcionando normalmente durante una distancia larga, el motor térmico 1 y uno del motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 impulsan colectivamente el vehículo, y el sistema impulsor híbrido saca potencia del motor térmico 1 y no del motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 a la rueda 20.
- 6) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo en serie de carga en desplazamiento, el sistema impulsor híbrido carga un grupo de baterías del vehículo híbrido utilizando la salida de potencia del motor térmico 1, e impulsa el vehículo utilizando la salida de potencia del motor de tracción principal 17. En este modo, el motor térmico 1 se controla para impulsar el arranque-generator integrados 4 para realizar funcionamiento de generación de electricidad, el motor de tracción principal 17 se controla para realizar funcionamiento de salida de potencia, el primer embrague 15 se controla para acoplarse, y el embrague primario 16 se controla para desacoplarse. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo está en marcha a una baja velocidad durante un periodo de tiempo largo (p. ej., en una condición de carretera abarrotada), el embrague primario 16 no se puede acoplar debido a limitaciones de relación de velocidad mecánica y la velocidad de funcionamiento más baja del motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 impulsa el vehículo, el arranque-generator integrados 4 entra a un modo de generación de electricidad, la energía eléctrica requerida para el motor de tracción principal 17 es proporcionada por el arranque-generator integrados 4, la parte insuficiente es proporcionada por el grupo de baterías o la parte residual es absorbida por el grupo de baterías, y el sistema impulsor híbrido saca potencia del motor de tracción principal 17 a la rueda 20 por medio de un decelerador principal.
- 7) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo en paralelo de carga en desplazamiento, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha utilizando la salida de potencia del motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17, y simultáneamente carga el grupo de baterías del vehículo híbrido utilizando el arranque-generator integrados 4 para generar electricidad. En este modo, el motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17 se controlan para sacar potencia, el arranque-generator integrados 4 se controla para realizar funcionamiento de generación de electricidad, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse. En esta condición de funcionamiento, la parte de potencia del motor térmico 1 y del motor de tracción principal 17 participan juntas directamente en la impulsión, y las otras partes son utilizadas por el arranque-generator integrados 4 para generar electricidad para cargar la batería. Los expertos en la técnica entenderán que únicamente en ciertas condiciones de funcionamiento tales como subida de cuestas durante una distancia larga y cuando la batería es insuficiente para proporcionar la potencia requerida del motor de tracción principal 17 debido a limitaciones en potencia o energía o cuando el par proporcionado por el motor de tracción principal 17 es insuficiente para impulsar solo el vehículo para vencer la resistencia, se requerirá que el controlador de vehículo completo controle el sistema impulsor híbrido a este modo de funcionamiento.
- 8) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de reciclaje de energía de deceleración de frenado, el (sistema) controlador de vehículo determina que el arranque-generator integrados 4 y/o el motor de tracción principal 17 realizan reciclaje de energía por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9 cuando el vehículo está frenando, sobre la base del estado de desacoplamiento/acoplamiento del embrague primario 16, requisito de potencia de frenado, rendimiento de generación de electricidad y potencia de carga permisible de batería. En este modo, el motor de tracción principal 17 y/o el arranque-generator integrados 4 se controlan para generar electricidad. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de deceleración de frenado, un controlador de motor del sistema impulsor híbrido controla el motor de tracción principal 17 y/o el arranque-generator integrados 4 para reciclar energía por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9 cuando el vehículo está frenando y cargar el grupo de baterías.
- Las figuras 4 y 5 ilustran respectivamente una vista de estructura esquemática y una vista de estructura mecánica de un sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por la invención y según una segunda

realización, que es según la invención, en donde la figura 4 únicamente ilustra una breve relación de conexión entre diversos componentes del sistema impulsor, y la figura 5 ilustra una manera de conexión mecánica detallada de diversos componentes del sistema impulsor. La realización se describirá en lo sucesivo tomando la figura 5 como un ejemplo, en donde el sistema impulsor híbrido comprende un árbol principal 8, un embrague primario 16, un primer dispositivo decelerador de fase 9, un motor de tracción principal 17, un arranque-generador integrados 4 y un motor térmico 1, y el sistema impulsor híbrido comprende además un primer embrague 15, un primer árbol de engranajes 10, un segundo embrague 12, un segundo árbol de engranajes 11, un tercer árbol de engranajes 6 y un segundo dispositivo decelerador de fase 5. Un disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al motor térmico 1 y un soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados; específicamente, en esta realización, una parte del disco impulsor 2 que está cerca del centro se conecta directamente al motor térmico 1, y por consiguiente, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados en su canto alejado del centro. Un disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta a un extremo del árbol principal 8; específicamente, en esta realización, una parte central del disco impulsado 3 se conecta al árbol principal 8. Un extremo del árbol principal 8 alejado del embrague primario 16 se conecta a un soporte 14 de rotor del motor de tracción principal. El soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10 por medio del primer embrague 15, y el otro extremo del primer árbol de engranajes 10 se conecta a un primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9. El soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta a un extremo del segundo árbol de engranajes 11 por medio del segundo embrague 12, el otro extremo del segundo árbol de engranajes 11 se conecta a un segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase 5, y un segundo engranaje impulsado de fase del segundo dispositivo decelerador de fase 5 se conecta a un engranaje puente del primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del tercer árbol de engranajes 6. El primer engranaje impulsado de fase se conecta a un diferencial 7.

Con referencia a la figura 5, en esta realización, el motor térmico 1 y el arranque-generador integrados 4 se conectan al disco impulsor 2 del embrague primario 16 simultáneamente. Los expertos en la técnica entenderán que un diseño de este tipo permite mantener una conexión de potencia entre el motor térmico 1 y el arranque-generador integrados 4, es decir, el motor térmico 1 puede sacar potencia al arranque-generador integrados 4, y el arranque-generador integrados 4 pueden generar electricidad utilizando la salida de potencia del motor térmico 1, o pueden sacar potencia junto con el motor térmico 1. El árbol principal 8 se utiliza para transmitir potencia de cada fuente de energía del sistema impulsor híbrido. El sistema impulsor híbrido logra conexión y desconexión de potencia entre el motor térmico 1 y el arranque-generador integrados 4 y el árbol principal 8 al controlar el desacoplamiento y acoplamiento del embrague primario 16. Específicamente, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta al árbol principal 8 de modo que el sistema impulsor híbrido puede controlar el motor térmico 1 y el arranque-generador integrados 4 para sacar potencia mecánica directamente a la rueda 20 o no, controlando el desacoplamiento y acoplamiento del embrague primario 16. El árbol principal 8 se conecta directamente al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal de modo que la salida de potencia del motor térmico 1 y del arranque-generador integrados 4 se puede transmitir al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal para realizar acoplamiento de potencia de tres fuentes de energía del sistema impulsor híbrido. El sistema impulsor híbrido realiza control de parada, activación y cambio de posición de engranaje de salida de potencia del sistema impulsor híbrido al controlar el primer embrague 15 y el segundo embrague 12. Específicamente, un disco impulsor del segundo embrague 12 se proporciona en el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal de modo que el sistema impulsor híbrido se puede conectar al segundo árbol de engranajes 11 por medio de un disco impulsado del segundo embrague 12 y se saca potencia hacia fuera a través del segundo embrague 12, el segundo árbol de engranajes 11, el segundo dispositivo decelerador de fase 5, el tercer árbol de engranajes 6, el primer dispositivo decelerador de fase 9 y el diferencial 7 con el fin de obtener un recorrido de transmisión de potencia para un primer engranaje (engranaje de baja velocidad) del sistema impulsor híbrido; un disco impulsor del primer embrague 15 se proporciona en el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal de modo que el sistema impulsor híbrido se conecta al primer árbol de engranajes 10 por medio de un disco impulsado del primer embrague 15 y se saca potencia hacia fuera a través del primer embrague 15, el primer árbol de engranajes 10, el primer dispositivo decelerador de fase 9 y el diferencial 7 con el fin de obtener un recorrido de transmisión de potencia para un segundo engranaje (engranaje de alta velocidad) del sistema impulsor híbrido.

Además, en esta realización, otros componentes del sistema impulsor híbrido, excepto el motor térmico 1 de vehículo y su manera de conexión, constituyen una unidad impulsora eléctrica híbrida correspondiente a esta realización. Con referencia a las figuras 4 y 5, la unidad impulsora eléctrica híbrida comprende el motor de tracción principal 17, el arranque-generador integrados 4, el diferencial 7, el árbol principal 8, el primer dispositivo decelerador de fase 9, el embrague primario 16, el primer embrague 15, el segundo embrague 12 y el segundo dispositivo decelerador de fase 5, en donde el árbol principal 8 se conecta al motor de tracción principal 17, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al arranque-generador integrados 4 y el motor térmico 1 de vehículo, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta al árbol principal 8, la unidad impulsora eléctrica híbrida saca potencia por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9, el motor de tracción principal 17 se conecta al primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer embrague 15, el motor de tracción principal 17 se conecta al segundo dispositivo decelerador de fase 5 por medio del segundo embrague 12 y entonces se conecta al primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del segundo dispositivo decelerador de fase 5. Específicamente, la manera de conexión de la unidad impulsora eléctrica se puede realizar con referencia al sistema impulsor híbrido descrito en esta realización y en esta memoria se omite una descripción redundante. De manera

similar, los expertos en la técnica entenderán que la unidad impulsora híbrida según esta realización se puede diseñar y fabricar como un componente de funcionamiento separado del vehículo híbrido. Por ejemplo, se puede suministrar al fabricante de vehículo completo como un componente separado para realizar un efecto técnico de integración.

Los expertos en la técnica entenderán que cuando el sistema impulsor híbrido funciona en el modo de primer engranaje, la salida de potencia será decelerada por el segundo dispositivo decelerador de fase 5 y el primer segundo dispositivo decelerador de fase 9 y entonces la salida; la potencia de salida tiene par grande y velocidad rotacional pequeña, cumpliendo así requisitos de funcionamiento en dichas condiciones como cuando el vehículo está arrancando, subiendo cuestas y acelerando rápidamente; mientras que cuando el sistema impulsor híbrido funciona en el modo de segundo engranaje, la salida de potencia será decelerada por el primer segundo dispositivo decelerador de fase 9 y entonces la salida; la potencia de salida tiene par pequeño y velocidad rotacional grande, cumpliendo así los requisitos de funcionamiento en dichas condiciones como cuando el vehículo está en marcha a velocidades intermedias y altas. La manera de funcionamiento y modo de control específicos se describirán en detalle en lo sucesivo y en esta memoria se omite descripción redundante. Además, la elección entre dos posiciones de engranajes según el sistema impulsor híbrido para vehículo proporcionado por la invención permite cumplir requisitos en salida de par y marcha a alta velocidad para vehículo híbrido incluso cuando los requisitos en el motor de tracción principal 17 se bajan apropiadamente, y permite ampliar el intervalo de condiciones de funcionamiento adecuadas para funcionamiento en impulsión en paralelo del vehículo híbrido; mientras tanto, se optimiza aún más el rendimiento de funcionamiento del motor de tracción principal 17.

Además, en esta realización, el embrague primario 16 se proporciona en un espacio formado por el soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados y el árbol principal 8. Con referencia a la figura 5, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se proporciona en el espacio en un lado adyacente al motor térmico 1 y se conecta al soporte 41 de rotor del arranque-generador integrados, y el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se proporciona en el espacio en un lado adyacente al árbol principal 8. Específicamente, la disposición y el efecto técnico del embrague primario 16 se pueden referir a la realización mostrada en las figuras anteriores 2 y 3, y en esta memoria se omite descripción redundante.

Todavía además, en esta realización particular, los momentos de inercia del rotor 42 y el soporte 41 de rotor de arranque-generador integrados y el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se pueden diseñar para ser un equivalente a un volante de inercia de motor térmico convencional de modo que se puede cancelar el volante de inercia motor térmico convencional. De manera similar, la disposición del mismo se puede referir a la realización mostrada en las figuras anteriores 2 y 3, y en esta memoria se omite descripción redundante.

Además, en esta realización, el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 se proporcionan en un espacio formado por el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal y el árbol principal 8. Específicamente, con referencia a la figura 5, el disco impulsor del primer embrague 15 se conecta al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, y el disco impulsado del primer embrague 15 se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10; correspondientemente, el disco impulsor del segundo embrague 12 se conecta al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, y el disco impulsado del segundo embrague 12 se conecta a un extremo del segundo árbol de engranajes 11. En este momento, el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 en esta realización se pueden disponer sin aumentar el volumen del sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención ni alterar la disposición de otros componentes del sistema impulsor híbrido, lo que hace uso total del espacio dentro del sistema impulsor híbrido de modo que el diseño de sistema impulsor híbrido se hace más compacto.

Además, en esta realización particular, el árbol principal 8, el primer árbol de engranajes 10 y el segundo árbol de engranajes 11 se disponen coaxialmente en el sistema impulsor híbrido. El segundo árbol de engranajes 11 y el primer árbol de engranajes 10 se proporcionan secuencialmente en la periferia del árbol principal 8 como árboles huecos, que no tienen una influencia en contenido substantivo de la invención y por lo tanto se omite una descripción redundante.

Además, en esta realización particular, el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta preferiblemente a un extremo del árbol principal 8 por medio del resorte de absorción de sacudidas 19. Los expertos en la técnica entenderán que el disco impulsado 3 del embrague primario 16 también se puede conectar al árbol principal 8 por medio de otros dispositivos elásticos siempre que se pueda lograr el objetivo técnico de absorción de sacudidas. También se omite una descripción redundante de la misma.

Además, los expertos en la técnica entenderán que el sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención saca potencia por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9. En esta realización, el primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 se proporciona en el primer árbol de engranajes 10, y el segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase 5 se proporciona en el segundo árbol de engranajes 11. Específicamente, el primer dispositivo decelerador de fase 9 comprende un primer engranaje impulsor de fase, un primer engranaje impulsado de fase y un engranaje puente, es decir, el primer engranaje impulsor de fase y el primer engranaje impulsado de fase se engranan preferiblemente por medio de una corona dentada del engranaje puente según sea necesario para variar la salida de diferencia de velocidad y la distancia al centro del árbol principal 8, en donde el primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase

9 se conecta a un extremo del primer árbol de engranajes 10, y en una dirección perpendicular al árbol principal 8, el primer engranaje impulsor de fase engrana con el engranaje puente y el engranaje puente engrana con el primer engranaje impulsado de fase, que a su vez se conecta a un alojamiento del diferencial 7. El segundo dispositivo decelerador de fase 5 comprende un segundo engranaje impulsor de fase y un segundo engranaje impulsado de fase. El segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase 5 se conecta a un extremo del segundo árbol de engranajes 11, y engrana con el segundo engranaje impulsado de fase en una dirección perpendicular al árbol principal 8, el segundo engranaje impulsado de fase se conecta a un extremo del tercer árbol de engranajes 6, y el otro extremo del tercer árbol de engranajes 6 se conecta al engranaje puente del primer dispositivo decelerador de fase 9. Específicamente, en esta realización, el tercer árbol de engranajes 6 se dispone en paralelo con el árbol principal 8, que facilita la disposición de los árboles de engranajes dentro del sistema impulsor híbrido proporcionado por la invención y correspondiente unidad impulsora eléctrica de dos fases híbrida. Los expertos en la técnica entenderán que el diseño descrito anteriormente permite que la salida de potencia del sistema impulsor híbrido sea transmitida en dos recorridos. Cuando se acopla el primer embrague 15, en este momento se desacopla el segundo embrague 12, el sistema impulsor híbrido saca potencia al primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer árbol de engranajes 10. En este momento, la relación de reducción de velocidad del primer dispositivo decelerador de fase 9 es la relación de número de dientes del primer engranaje impulsado de fase y el primer engranaje impulsor de fase, realizando así deceleración en el segundo engranaje del sistema impulsor híbrido y el aumento de par de salida; cuando se acopla el segundo embrague 12, en este momento se desacopla el primer embrague 15, el sistema impulsor híbrido saca potencia al segundo dispositivo decelerador de fase 5 y el primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del segundo árbol de engranajes 11. En este momento, la relación de reducción de velocidad del segundo dispositivo decelerador de fase 5 y el primer dispositivo decelerador de fase 9 es el producto de la relación de número de dientes del segundo engranaje impulsado de fase y el segundo engranaje impulsor de fase y la relación de número de dientes del primer engranaje impulsado de fase y el engranaje puente, realizando así la deceleración en el primer engranaje del sistema impulsor híbrido y el aumento de par de salida.

Incluso además, cuando el vehículo híbrido proporcionado por la invención cambia desde el primer engranaje al segundo engranaje (aumento de marcha) o cambia desde el segundo engranaje al primer engranaje (bajada de marcha), el controlador de vehículo completo del vehículo híbrido también puede realizar la solicitud de una función de cambio de potencia continuo en un vehículo híbrido al controlar un desacoplamiento/acoplamiento sincrónico del mecanismo de control de primer y segundo embrague 12, asegurando de ese modo un control de desacoplamiento/acoplamiento sincrónico del primer embrague 15 y el segundo embrague 12 durante cambio de engranajes. Los expertos en la técnica entenderán que ambas potencias de dos árboles de salida (es decir, el primer árbol de engranajes 10 y el segundo árbol de engranajes 11) de la invención se enlazarán junto con el árbol de salida final de la unidad impulsora eléctrica para transmitir potencia a la rueda 20. Específicamente, cuando el vehículo híbrido está cambiando engranajes, el controlador de vehículo completo controla el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 simultáneamente de modo que cuando uno del primer embrague 15 y el segundo embrague 12 realiza desacoplamiento, el otro realiza acoplamiento simultáneamente, asegurando así que la salida de potencia desde el sistema impulsor híbrido siempre se pueda sacar a la rueda 20 por medio del primer embrague 15 o el segundo embrague 12 para realizar una función de cambio de potencia continuo. Las implementaciones específicas del mismo se pueden realizar con referencia a otros documentos de patente o tecnología existente actual y no se describen en detalle en esta memoria.

Además, el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 proporcionado por esta realización se utilizan en forma de una colocación simultánea de embrague seco o embrague húmedo, es decir, el primer embrague 15 puede ser un embrague seco o un embrague húmedo, y el segundo embrague 12 también puede ser un embrague seco o un embrague húmedo. En esta realización, preferiblemente, especialmente en caso de que el espacio interior sea suficiente para colocar dos embragues secos, tanto el primer embrague 15 como el segundo embrague 12 son embragues secos. Menos preferiblemente, en caso de que el espacio interior sea únicamente suficiente para colocar un embrague seco y un embrague húmedo, uno del primer embrague 15 y el segundo embrague 12 es un embrague seco y el otro es un embrague húmedo; más específicamente, cuando el vehículo se diseña para funcionar principalmente a velocidades intermedias y altas, el primer embrague 15 es un embrague seco, y cuando el vehículo se diseña para funcionar principalmente a velocidades intermedias y bajas, el segundo embrague 12 es un embrague seco. Incluso menos preferiblemente, en particular en caso de que el espacio interior no sea suficiente para colocar un embrague seco y un embrague húmedo, tanto el primer embrague 15 como el segundo embrague 12 son embragues húmedos. De manera similar, los expertos en la técnica entenderán que el primer embrague mostrado en la figura 2 o 3 también puede ser un embrague seco o un embrague húmedo, por ejemplo preferiblemente un embrague seco. Se omite una descripción redundante del mismo en esta memoria.

La figura 7 ilustra una tabla de modos de funcionamiento del sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por la invención y según la segunda realización. Con referencia a las figuras 4, 5 y 7, los expertos en la técnica entenderán que cuando el sistema impulsor híbrido para vehículo tiene aplicado el sistema impulsor híbrido proporcionado por esta realización, el sistema de control de embrague puede realizar un cambio entre diferentes estados de funcionamiento del sistema impulsor híbrido al controlar desacoplamiento/acoplamiento del primer embrague 15 y el segundo embrague 12, y el sistema impulsor híbrido para vehículo realiza desconexión y conexión de potencia entre el sistema impulsor híbrido y la rueda 20 así como cambio de posición de engranaje

por desacoplamiento/acoplamiento del primer embrague 15 y el segundo embrague 12. Esto es, cuando el primer embrague 15 se acopla y el segundo embrague 12 se desacopla o cuando el primer embrague 15 se desacopla y el segundo embrague 12 se acopla, el sistema impulsor híbrido puede sacar potencia a la rueda 20; cuando el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 se desacoplan, el sistema impulsor híbrido no puede sacar potencia a la
 5 rueda 20; y cuando el sistema impulsor híbrido está cambiando engranajes, el sistema impulsor híbrido puede variar la potencia-par de salida. Correspondientemente, el sistema de control de vehículo completo híbrido para vehículo realiza controles para el motor térmico 1, el arranque-generator integrados 4 y el motor de tracción principal 17 sobre la base de requisitos en el aporte de pedal de acelerador/freno del conductor y puede seleccionar óptimamente la fuente de energía de alto rendimiento sobre la base de requisito de potencia del conductor para realizar diversos
 10 modos de funcionamiento para el vehículo híbrido. Específicamente, en esta realización, al menos sobre la base de la arquitectura del sistema impulsor híbrido para vehículo mostrado en la figura 4, el motor de tracción principal 17 puede estar provisto al menos con un modo de aparcamiento en punto muerto, un modo de parar para cargar, un modo de aceleración rápida y un modo de cambio de engranajes, un modo de impulsión eléctrica pura y un modo de cambio de engranajes, un modo de impulsión paralela híbrida y un modo de cambio de engranajes, un modo de funcionamiento en serie de carga en desplazamiento y un modo de cambio de engranajes, un modo de funcionamiento paralelo de carga en desplazamiento y un modo de cambio de engranajes, y un modo de reciclaje de energía de deceleración de frenado, etc.

Los expertos en la técnica entenderán que preferiblemente, el sistema impulsor híbrido para realizar los modos de control mencionados anteriormente proporcionados por la realización comprende el árbol principal 8, el embrague primario 16, el primer dispositivo decelerador de fase 9, el motor de tracción principal 17, el arranque-generator integrados 4 y el motor térmico 1, y comprende además el primer embrague 15, el primer árbol de engranajes 10, el segundo embrague 12, el segundo árbol de engranajes 11, el tercer árbol de engranajes 6 y el segundo dispositivo decelerador 5 para realizar cese y activación de salida de potencia híbrida así como cambio de posición de
 20 engranajes según la invención. Específicamente, en esta realización, el disco impulsor 2 del embrague primario 16 se conecta al motor térmico 1 y el soporte 41 de rotor del arranque-generator integrados, y el disco impulsado 3 del embrague primario 16 se conecta a un extremo del árbol principal 8 por medio del resorte de absorción de sacudidas 19; un extremo del árbol principal 8 que está alejado del embrague primario 16 se conecta al soporte 14 de rotor del motor de tracción principal, el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta secuencialmente al primer árbol de engranajes 10 y al primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del primer embrague 15, el soporte 14 de rotor del motor de tracción principal se conecta secuencialmente al segundo árbol de engranajes 11 y al segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase 5 por medio del segundo embrague 12, el segundo engranaje impulsado de fase se conecta al engranaje puente del primer dispositivo decelerador de fase 9 por medio del tercer árbol de engranajes 6, y el primer engranaje
 30 impulsado de fase se conecta al diferencial 7.

Además, los expertos en la técnica entenderán que el sistema impulsor híbrido de triple embrague para vehículo proporcionado por esta realización puede realizar una función de cambio de potencia continuo cuando cambia de posiciones de engranajes en cada modo, asegurando así un control de desacoplamiento/acoplamiento sincrónico del primer embrague 15 y el segundo embrague 12 durante cambio de engranajes. La manera de control específica del mismo se puede realizar con referencia a la segunda realización particular descrita anteriormente, y se omite así descripción redundante de la misma.

Específicamente, a continuación se describirán respectivamente los modos de funcionamiento sobre la base de la
 45 segunda realización.

1) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aparcamiento en punto muerto, las tres fuentes de energía del sistema impulsor híbrido para vehículo, es decir, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 están desconectadas de la
 50 rueda 20 en transmisión de potencia. En este modo, el embrague primario 16, el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 se controlan para desacoplarse, y el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generator integrados 4 se controlan para parar el funcionamiento. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aparcamiento en punto muerto y las fuentes de energía del sistema impulsor híbrido están por lo tanto desconectadas de la rueda 20 en transmisión de potencia, se realiza una función de aparcamiento en punto muerto y se impide que el motor y el inversor se dañen debido a un potencial excesivamente alto cuando se requiere remolcar el vehículo debido a un fallo del vehículo.

2) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo parar-para-cargar, el arranque-generator integrados 4 carga el grupo de baterías del vehículo híbrido al hacer uso de la salida de potencia del motor térmico 1 cuando el vehículo está parado. En este modo, el embrague primario 16, el primer embrague 15 y el segundo embrague 12 se controlan para desacoplarse, el controlador de vehículo completo del vehículo controla el arranque-generator integrados 4 para entrar en primer lugar a un modo de activación para realizar la operación de ignición en el motor térmico 1; entonces el arranque-generator integrados 4 entran a un modo de funcionamiento de generación de electricidad para cargar el grupo de baterías, y el motor de tracción principal 17 no funciona. Los expertos en la técnica entenderán que únicamente cuando el controlador de vehículo completo detecta que la carga de batería está excesivamente baja, p. ej. cuando el vehículo está parado durante un
 60 65

periodo de tiempo largo y el aire acondicionado está en estado de funcionamiento, será necesario entrar al modo parar-para-cargar.

3) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de aceleración rápida y de cambio de engranajes, el sistema impulsor híbrido utiliza la salida de potencia del motor térmico 1, el arranque-generador integrados 4 y el motor de tracción principal 17 para impulsar colectivamente el vehículo en marcha y realizar la función de cambio de engranajes. En este modo, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generador integrados 4 se controlan para sacar potencia, el embrague primario 16 y el segundo embrague 12 se controlan para acoplarse y el primer embrague 15 se controla para desacoplarse para lograr la función de primer engranaje en este modo, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse y el segundo embrague 12 se controla para desacoplarse para lograr la función de segundo engranaje en este modo. Los expertos en la técnica entenderán que en caso de que el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo requiera el modo de aceleración rápida, cuando la potencia requerida para el vehículo es más grande que potencia optimizada en rendimiento para el motor térmico 1, el motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 y el arranque-generador integrados 4 colectivamente sacan potencia para impulsar el vehículo para maximizar la salida de potencia del sistema impulsor híbrido.

4) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de impulsión eléctrica pura y de cambio de engranajes, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha utilizando salida de potencia del motor de tracción principal 17 y realiza cambio de engranajes. En este modo, el motor de tracción principal 17 se controla para sacar potencia, el motor térmico 1 y el arranque-generador integrados 4 se controlan para parar el funcionamiento, el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para desacoplarse y el segundo embrague 12 se controla para acoplarse para lograr la función de primer engranaje en este modo, y el embrague primario 16 y el segundo embrague 12 se controlan para desacoplarse y el primer embrague 15 se controla para acoplarse para lograr la función de segundo engranaje en este modo. Los expertos en la técnica entenderán que cuando la potencia requerida por el vehículo es inferior a una potencia de impulsión que puede ser proporcionada por el motor de tracción principal 17 y la carga del grupo de baterías es suficiente, el motor de tracción principal 17 impulsará solo el vehículo, el grupo de baterías proporciona energía de electricidad al motor de tracción principal 17, y el sistema impulsor híbrido saca la salida de potencia del motor de tracción principal 17 a la rueda 20.

5) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en modo de impulsión paralela híbrida y de cambio de engranajes, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha utilizando salida de potencia del motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17 o el arranque-generador integrados 4 y realiza cambio de engranajes. En este modo, el motor térmico 1 y uno del motor de tracción principal 17 y el arranque-generador integrados 4 (que lo decide el controlador de vehículo completo según el rendimiento total) se controlan para realizar funcionamiento de salida de potencia, el embrague primario 16 y el segundo embrague 12 se controlan para acoplarse y el primer embrague 15 se controla para desacoplarse para lograr la función de primer engranaje en este modo, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse y el segundo embrague 12 se controla para desacoplarse para lograr la función de segundo engranaje en este modo. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo está funcionando normalmente durante una distancia larga, el motor térmico 1 y uno del motor de tracción principal 17 y el arranque-generador integrados 4 impulsan colectivamente el vehículo, y el sistema impulsor híbrido saca potencia del motor térmico 1 y no del motor de tracción principal 17 y el arranque-generador integrados 4 a la rueda 20.

6) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo en serie de carga en desplazamiento y cambio de engranajes, el sistema impulsor híbrido carga el grupo de baterías del vehículo híbrido utilizando la salida de potencia del motor térmico 1, e impulsa el vehículo en marcha utilizando la salida de potencia del motor de tracción principal 17 y realiza cambio de engranajes. En este modo, el motor térmico 1 se controla para impulsar el arranque-generador integrados 4 para realizar funcionamiento de generación de electricidad, el motor de tracción principal 17 se controla para realizar funcionamiento de salida de potencia, el segundo embrague 12 se controla para acoplarse y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para desacoplarse para lograr la función de primer engranaje en este modo, el primer embrague 15 se controla para acoplarse y el embrague primario 16 y el segundo embrague 12 se controlan para desacoplarse para lograr la función de segundo engranaje en este modo. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo está en marcha a una velocidad baja durante un periodo de tiempo largo (p. ej., en una condición de carretera abarrotada), el embrague primario 16 no se puede acoplar debido a limitaciones de relación de velocidad mecánica y la velocidad de funcionamiento más baja del motor térmico 1, el motor de tracción principal 17 impulsa el vehículo, el arranque-generador integrados 4 entra a un modo de generación de electricidad, la energía eléctrica requerida por el motor de tracción principal 17 es proporcionada por el arranque-generador integrados 4, la parte insuficiente es proporcionada por el grupo de baterías o la parte residual es absorbida por el grupo de baterías, y el sistema impulsor híbrido saca potencia desde el motor de tracción principal 17 a la rueda 20.

7) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo en paralelo de carga en desplazamiento y de cambio de engranajes, el sistema impulsor híbrido impulsa el vehículo en marcha utilizando la salida de potencia del motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17, y simultáneamente carga el grupo de baterías del vehículo híbrido utilizando el arranque-generador integrados 4 para generar electricidad, y

realiza cambio de engranajes. En este modo, el motor térmico 1 y el motor de tracción principal 17 se controlan para sacar potencia, el arranque-generator integrados 4 se controla para realizar funcionamiento de generación de electricidad, el embrague primario 16 y el segundo embrague 12 se controlan para acoplarse y el primer embrague 15 se controla para desacoplarse para lograr la función de primer engranaje en este modo, y el embrague primario 16 y el primer embrague 15 se controlan para acoplarse y el segundo embrague 12 se controla para desacoplarse para lograr la función de segundo engranaje en este modo. En esta condición de funcionamiento, la parte de potencia del motor térmico 1 y del motor de tracción principal 17 participan directamente juntas en impulsión, y las otras partes son utilizadas por el arranque-generator integrados 4 para generar electricidad para cargar la batería. Los expertos en la técnica entenderán que únicamente en ciertas condiciones de funcionamiento tales como subida de cuestas durante una distancia larga y cuando la batería es insuficiente para proporcionar la potencia requerida por el motor de tracción principal 17 debido a limitaciones en potencia o energía o cuando el par proporcionado por el motor de tracción principal 17 es insuficiente para impulsar solo el vehículo para vencer la resistencia, se requerirá que el controlador de vehículo completo controle el sistema impulsor híbrido a este modo de funcionamiento.

8) Cuando un vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de reciclaje de energía de deceleración de frenado, el controlador de vehículo completo determina que el arranque-generator integrados 4 y/o el motor de tracción principal 17 realizan reciclaje de energía por medio del primer dispositivo decelerador de fase 9 cuando el vehículo está frenando, sobre la base del estado de desacoplamiento/acoplamiento del embrague primario 16, requisito de potencia de frenado, rendimiento de generación de electricidad y potencia de carga permisible de batería. En este modo, el motor de tracción principal 17 y/o el arranque-generator integrados 4 se controlan para generar electricidad. Los expertos en la técnica entenderán que cuando el vehículo que tiene aplicado el sistema impulsor híbrido para vehículo está en el modo de deceleración de frenado, un controlador de motor del sistema impulsor híbrido controla el motor de tracción principal 17 y/o el arranque-generator integrados 4 para realizar reciclaje de energía cuando el vehículo está frenando y cargar el grupo de baterías.

Anteriormente se han descrito realizaciones específicas de la invención. Se entiende que la invención no se limita a las realizaciones particulares anteriores. Se pueden hacer diversas variaciones o modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas por parte de los expertos en la técnica sin tener una influencia en el contenido substantivo de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema impulsor híbrido para vehículo, que comprende un motor de tracción principal (17), un arranque-generador integrados (4), un motor (1), un árbol principal (8), un primer dispositivo decelerador de fase (9), un segundo dispositivo decelerador de fase (5) y un embrague primario (16), en donde el árbol principal (8) se conecta al motor de tracción principal (17), un disco impulsor (2) del embrague primario (16) se conecta al arranque-generador integrado (4) y el motor (1), un disco impulsado (3) del embrague primario (16) se conecta al árbol principal (8), y el sistema impulsor híbrido produce potencia por medio del primer dispositivo decelerador de fase (9), en donde el sistema impulsor híbrido comprende además:
- un primer embrague (15), el motor de tracción principal (17) se conecta al primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del primer embrague (15);
- un segundo embrague (12), el motor de tracción principal (17) se conecta al segundo dispositivo decelerador de fase (5) por medio del segundo embrague (12) y entonces se conecta al primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del segundo dispositivo decelerador de fase (5);
- un segundo árbol de engranajes (11) y un tercer árbol de engranajes (6), en donde el segundo embrague (12) se conecta al segundo dispositivo decelerador de fase (5) por medio del segundo árbol de engranajes (11), y el segundo dispositivo decelerador de fase (5) se conecta al primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del tercer árbol de engranajes (6), en donde el tercer árbol de engranajes (6) se dispone en paralelo con el árbol principal (8) y caracterizado por que:
- se realiza un cambio de potencia continuo al controlar un desacoplamiento/acoplamiento sincrónico del primer embrague (15) y el segundo embrague (12); y
- el primer embrague (15) se proporciona en un espacio formado por un soporte (14) de rotor del motor de tracción principal (17) y el árbol principal (8); y el segundo embrague (12) se proporciona en un espacio formado por un soporte (14) de rotor del motor de tracción principal (17) y el árbol principal (8).
2. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 1, en donde el sistema impulsor híbrido comprende además un primer árbol de engranajes (10), por medio del que el primer embrague (15) se conecta al primer dispositivo decelerador de fase (9).
3. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 2, en donde un disco impulsado del primer embrague (15) se conecta a un primer engranaje impulsor de fase del primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del primer árbol de engranajes (10), un disco impulsor del primer embrague (15) se conecta a un soporte de rotor (14) del motor de tracción principal (17), y el soporte de rotor (14) del motor de tracción principal (17) se conecta al árbol principal (8).
4. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 2, en donde el árbol principal (8) y el primer árbol de engranajes (10) se disponen coaxialmente, y el primer árbol de engranajes (10) se proporciona en la periferia del árbol principal (8) como un árbol hueco.
5. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 4, en donde un disco impulsado del segundo embrague (12) se conecta a un segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase (5) por medio del segundo árbol de engranajes (11), un segundo engranaje impulsado de fase se conecta a un engranaje puente del primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del tercer árbol de engranajes, un disco impulsor del segundo embrague (12) se conecta a un soporte de rotor (14) del motor de tracción principal (17), y el soporte de rotor (14) del motor de tracción principal (17) se conecta al árbol principal (8).
6. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 3, en donde el árbol principal (8) y el primer árbol de engranajes (10) se disponen coaxialmente, y el primer árbol de engranajes (10) se proporciona en la periferia del árbol principal (8) como un árbol hueco.
7. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 6, en donde un disco impulsado (3) del segundo embrague (12) se conecta a un segundo engranaje impulsor de fase del segundo dispositivo decelerador de fase (5) por medio del segundo árbol de engranajes, un segundo engranaje impulsado de fase se conecta a un engranaje puente del primer dispositivo decelerador de fase (9) por medio del tercer árbol de engranajes (6), un disco impulsor (2) del segundo embrague (12) se conecta a un soporte de rotor (14) del motor de tracción principal (17).
8. El sistema impulsor híbrido según la reivindicación 5, en donde el árbol principal (8), el primer árbol de engranajes (10) y el segundo árbol de engranajes (11) se disponen coaxialmente, en donde el segundo árbol de engranajes se dispone en la periferia del árbol principal (8) como árboles huecos.
9. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el embrague primario (16) se proporciona en un espacio formado por un soporte (41) de rotor del arranque-generador integrados (4) y el árbol principal (8); el disco impulsor (2) del embrague primario (16) se conecta directamente a un soporte (41) de

rotor del arranque-generador integrados (4).

- 5 10. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde los momentos de inercia de un rotor (42) y un soporte (41) de rotor del arranque-generador integrados (4) y el disco impulsor (2) del embrague primario (16) son equivalentes a los de un volante de inercia de motor térmico convencional.
- 10 11. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 6, en donde el primer dispositivo decelerador de fase (9) comprende un primer engranaje impulsor de fase, un primer engranaje impulsado de fase y un engranaje puente, en donde el primer engranaje impulsor de fase engrana con el engranaje puente en una dirección perpendicular al árbol principal (8), el engranaje puente engrana con el primer engranaje impulsado de fase, y el primer engranaje impulsado de fase se conecta a su vez a un alojamiento de un diferencial (7).
- 15 12. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 5, 7 o 8, en donde el primer dispositivo decelerador de fase (9) comprende un primer engranaje impulsor de fase y un primer engranaje impulsado de fase, en donde el primer engranaje impulsor de fase engrana con el engranaje puente en una dirección perpendicular al árbol principal (8), el engranaje puente engrana con el primer engranaje impulsado de fase, y el primer engranaje impulsado de fase se conecta a su vez a un alojamiento de un diferencial (7).
- 20 13. El sistema impulsor híbrido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el segundo dispositivo decelerador de fase (5) comprende un segundo engranaje impulsor de fase, un segundo engranaje impulsado de fase, y el segundo engranaje impulsor de fase engrana con el segundo engranaje impulsado de fase en una dirección perpendicular al árbol principal (8).
- 25 14. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, en donde el disco impulsado (3) del embrague primario (16) se conecta a un extremo del árbol principal (8) por medio de un resorte de absorción de sacudidas (19).
- 30 15. El sistema impulsor híbrido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde el primer embrague (15) y/o el segundo embrague (12) son un embrague seco o un embrague húmedo.

30

35

40

45

50

55

60

65

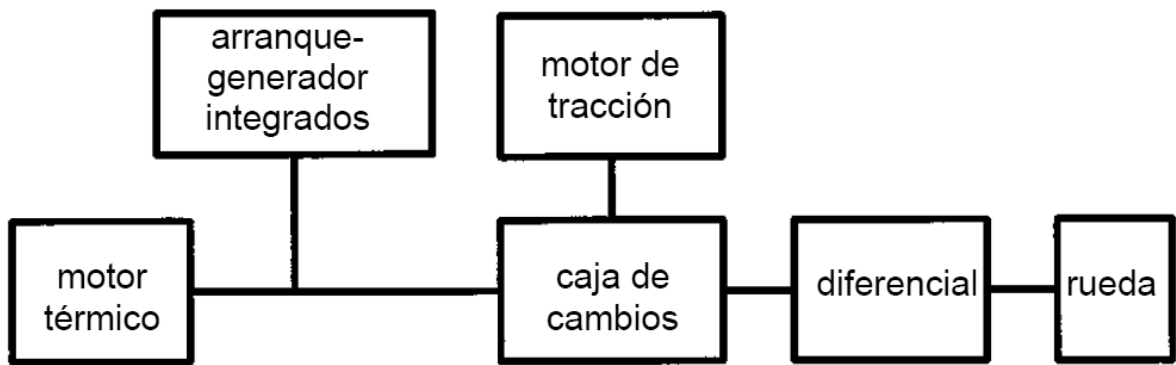


Fig. 1

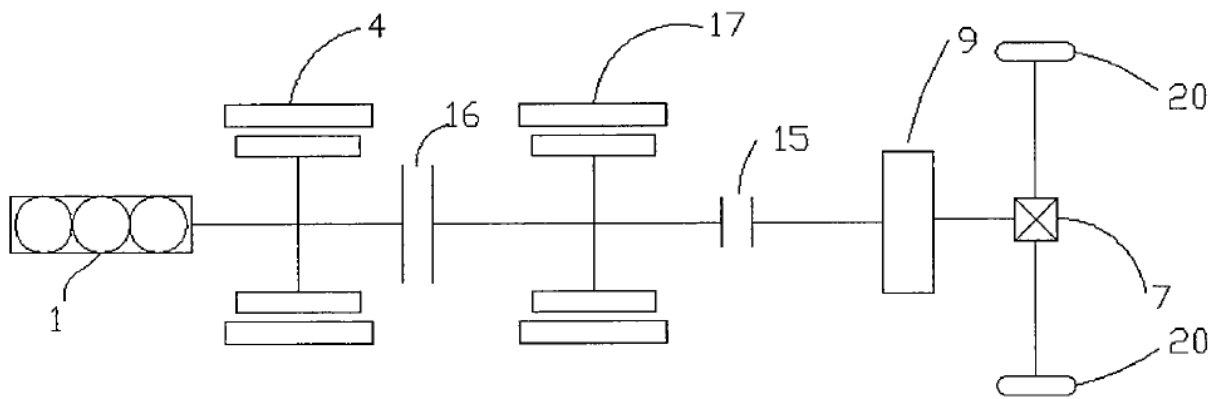


Fig. 2

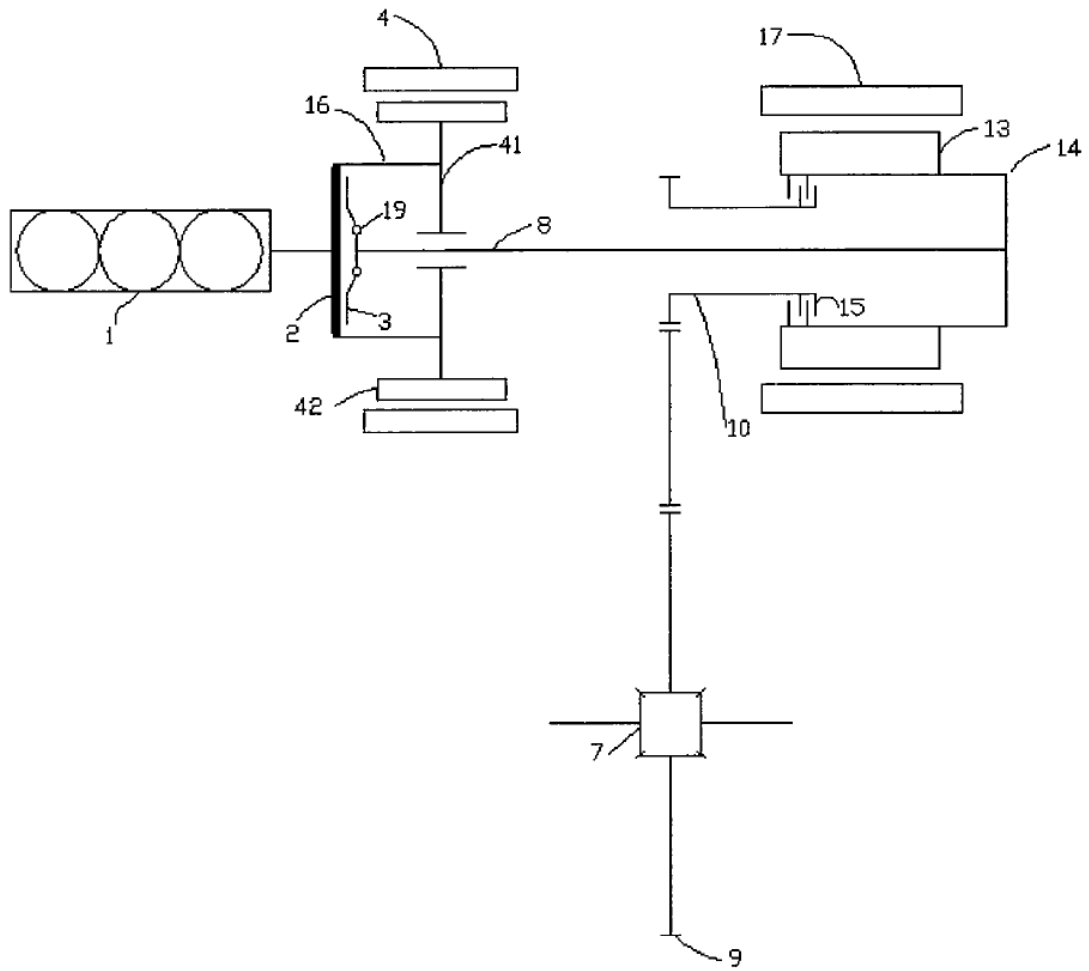


Fig. 3

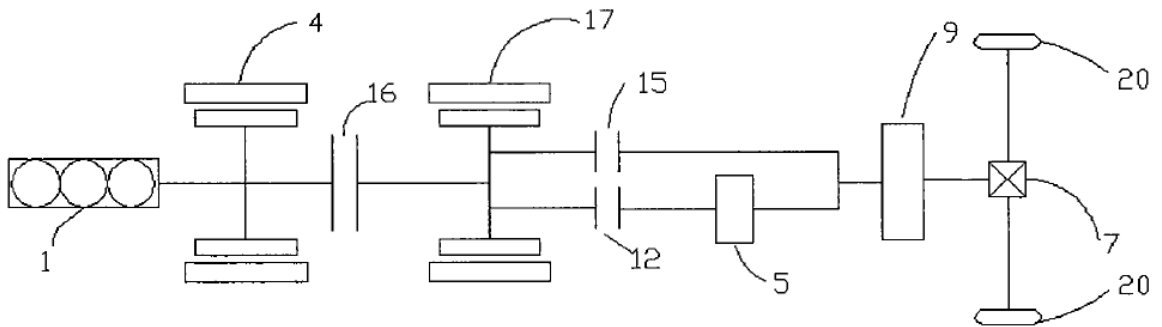


Fig. 4

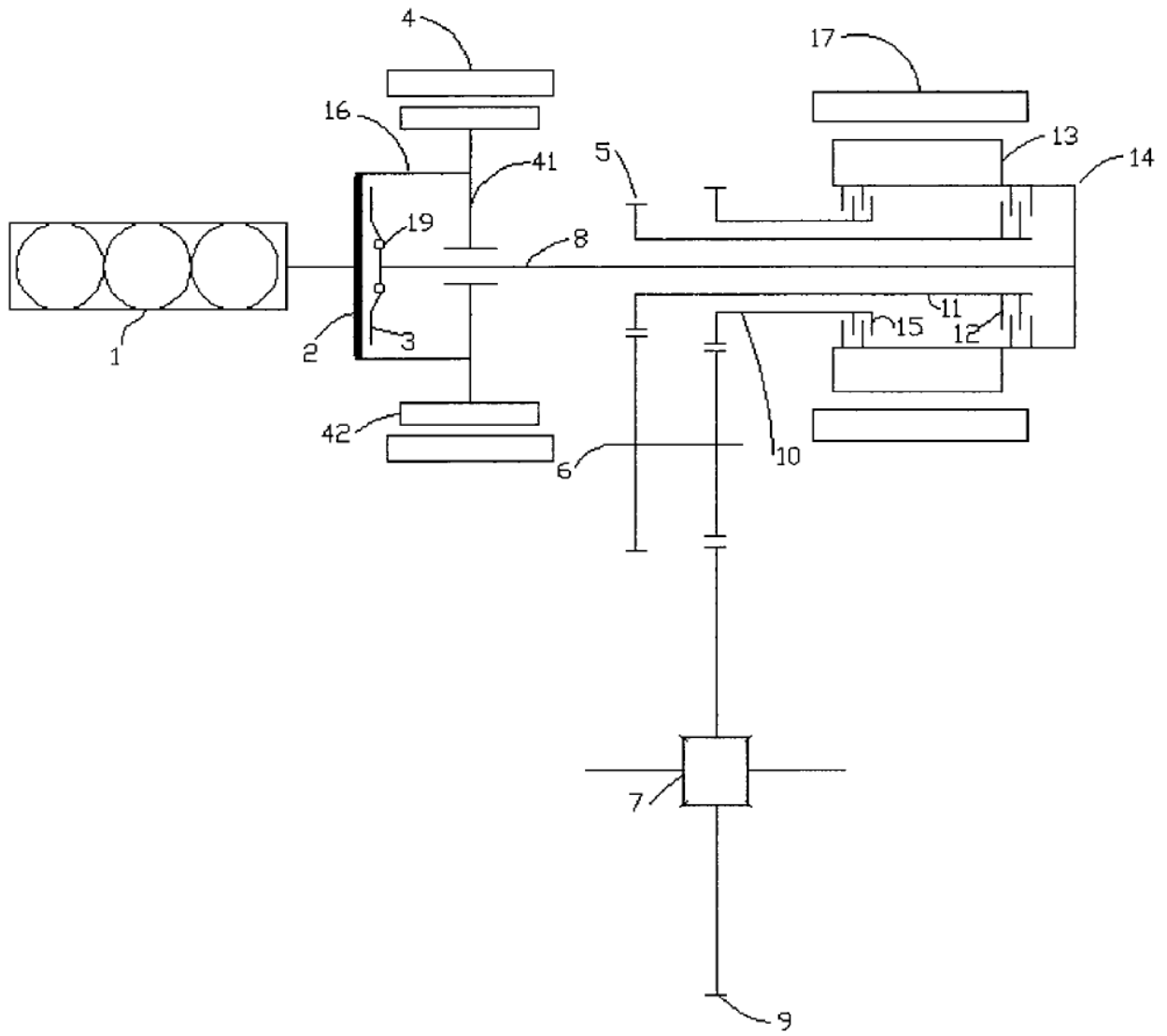


Fig. 5

Modo de funcionamiento	Embrague primario	Primer embrague	Motor térmico	Arranque-generator integrados	Motor de tracción principal
modo de aparcamiento en punto muerto	desacoplado	desacoplado	parar funcionamiento	parar funcionamiento	parar funcionamiento
modo de parar-para-cargar	desacoplado	desacoplado	potencia de salida	primero ignición del motor térmico, luego funcionar como generador	parar funcionamiento
modo de impulsión eléctrica pura	desacoplado	acoplado	parar funcionamiento	parar funcionamiento	potencia de salida
modo de impulsión paralela híbrida	acoplado	acoplado	potencia de salida	uno del arranque-generator integrados y el motor de tracción principal saca potencia	uno del motor de tracción principal y el arranque-generator integrados saca potencia
modo de aceleración rápida	acoplado	desacoplado	potencia de salida	potencia de salida	potencia de salida
modo de funcionamiento en serie de carga en desplazamiento	desacoplado	acoplado	impulsar el arranque-generator integrados	generator	potencia de salida
modo de funcionamiento paralelo de carga en desplazamiento	acoplado	acoplado	potencia de salida	generator	potencia de salida
reciclaje de energía de deceleración de frenado	sin restricción	acoplado	sin restricción	generator o parar funcionamiento	generator o parar funcionamiento

Fig. 6

Modo de funcionamiento	Embrague primario	Primer embrague	Segundo embrague	Motor térmico	Arranque-generador integrados	Motor de tracción principal
modo de aparcamiento en punto muerto	desacoplado	desacoplado	desacoplado	parar funcionamiento	parar funcionamiento	parar funcionamiento
modo de parar-para-cargar	desacoplado	desacoplado	desacoplado	potencia de salida	primero ignición del motor térmico, luego funcionar como generador	parar funcionamiento
modo de primer engranaje de impulsión eléctrica pura	desacoplado	acoplado	desacoplado	parar funcionamiento	parar funcionamiento	potencia de salida
modo de segundo engranaje de impulsión eléctrica pura	desacoplado	desacoplado	acoplado	parar funcionamiento	parar funcionamiento	potencia de salida
modo de primer engranaje de impulsión paralela híbrida	acoplado	acoplado	desacoplado	funcionar	uno del arranque-generador integrados y el motor de tracción principal saca potencia	uno del motor de tracción principal y el arranque-generador integrados saca potencia
modo de segundo engranaje de impulsión paralela híbrida	acoplado	desacoplado	acoplado	funcionar	uno del arranque-generador integrados y el motor de tracción principal saca potencia	uno del motor de tracción principal y el arranque-generador integrados saca potencia
modo de primer engranaje de aceleración rápida	acoplado	desacoplado	acoplado	potencia de salida	potencia de salida	potencia de salida
modo de segundo engranaje de aceleración rápida	acoplado	acoplado	desacoplado	potencia de salida	potencia de salida	potencia de salida
modo de primer engranaje de funcionamiento en serie de carga en desplazamiento	desacoplado	acoplado	desacoplado	impulsar el arranque-generador integrados	generador	potencia de salida
modo de segundo engranaje de funcionamiento en serie de carga en desplazamiento	desacoplado	desacoplado	acoplado	impulsar el arranque-generador integrados	generador	potencia de salida
modo de primer engranaje de funcionamiento paralelo de carga en desplazamiento	acoplado	acoplado	desacoplado	potencia de salida	generador	potencia de salida
modo de segundo engranaje de funcionamiento paralelo de carga en desplazamiento	acoplado	desacoplado	acoplado	potencia de salida	generador	potencia de salida
reciclaje de energía de deceleración de frenado	Sin restricción	acoplado o desacoplado	desacoplado o acoplado	Sin restricción	generador o parar funcionamiento	generador o parar funcionamiento

Fig. 7