(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 389 990**

(51) Int. CI.:

B60W 10/06	(2006.01)
B60W 10/08	(2006.01)
B60P 3/20	(2006.01)
B60W 40/06	(2012.01)
B60W 20/00	(2006.01)
B60W 10/30	(2006.01)
B60W 10/26	(2006.01)
B60W 30/18	(2012.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07851940 .2**

(96) Fecha de presentación: **21.12.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2121381**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

(54) Título: **Sistema de vehículo, y método**

(30) Prioridad:
22.12.2006 EP 06077313

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

(73) Titular/es:
NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST -NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO (100.0%)
SCHOEMAKERSTRAAT 97
2628 VK DELFT, NL

(72) Inventor/es:
FOSTER, DARREL, LEIGH

(74) Agente/Representante:
DURÁN MOYA, Carlos

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 de vehículo, y método

La presente invención da a conocer un sistema de vehículo novedoso.

Se conoce el montaje de sistemas de refrigeración para remolques de transporte en el propio remolque, consistiendo, a menudo, los sistemas de refrigeración en un sistema de compresión de un vapor. Normalmente, estos sistemas son accionados mediante un suministro eléctrico trifásico independiente, o mediante un compresor accionado por motor, particularmente mediante uno de los tres métodos siguientes (1 a 3):

- 1) aplicación de un generador trifásico independiente conectado al tren motriz existente del camión, por ejemplo a la polea de transmisión del motor; es posible una conexión eléctrica a la red eléctrica para la refrigeración nocturna; el generador tiene potencias comprendidas entre aproximadamente 15 y 20 kVA, para una potencia de refrigeración de 10 a 15 kW;

- 2) aplicación de un compresor accionado directamente mediante el motor de combustión, posiblemente con una conexión eléctrica extra para la refrigeración nocturna; y

- 3) aplicación de un equipo generador autónomo, que comprende un motor y un generador trifásico.

Estos sistemas son relativamente pesados (unidad de refrigeración, 300 kg, generador, 65 kg), costosos (por ejemplo, 5000 €), voluminosos y carecen de control para optimizar la eficiencia total del camión (por ejemplo: una unidad diesel independiente para generar potencia de refrigeración, consume aproximadamente 3 l/h). Asimismo, los sistemas conocidos pueden emitir niveles relativamente elevados de gases de efecto invernadero y otros contaminantes.

Por otra parte, el documento DE 202 07 534 U1 da a conocer un vehículo que tiene un compartimento de almacenamiento con un sistema de refrigeración. El sistema de refrigeración puede ser accionado mediante un motor eléctrico, que es alimentado mediante un generador que está acoplado a un motor hidráulico, el cual está acoplado a una bomba hidráulica a través de un circuito hidráulico, en el que la bomba hidráulica puede ser accionada mediante un motor de combustión. En este caso, el vehículo tiene, asimismo, un motor diesel para accionar el sistema de refrigeración.

El documento DE41 23 843 A1 da a conocer un sistema de vehículo, según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento CA 2 457 216 A1 da a conocer un remolque de tractor que tiene una unidad de tractor y una unidad de remolque, y en el que la unidad de tractor comprende un motor de combustión interna. El remolque tiene un dispositivo de accionamiento eléctrico dispuesto para impulsar, por lo menos, algunas de las ruedas de los ejes del remolque. La disposición proporciona potencia extra para situaciones en la que se requiere y, en el caso de motores de accionamiento eléctrico montados directamente en la rueda, puede mejorar la frenada. Según el documento CA'216, se utiliza una batería para proporcionar la energía eléctrica.

Además, los documentos U.S.A. 2004/168449 A1 y U.S.A. 6 073 456 se refieren al acondicionamiento de aire del compartimento de pasajeros de un vehículo.

La presente invención está dirigida a aliviar, por lo menos, parte de los problemas mencionados anteriormente. En particular, la invención está dirigida a proporcionar un sistema de vehículo económico y energéticamente eficiente que pueda proporcionar refrigeración, por lo menos, a un compartimento de almacenamiento, de manera fiable.

Según la invención, se da a conocer un sistema de vehículo, que comprende:

- un tren motriz para accionar el sistema de vehículo, y configurado para generar energía eléctrica; y

- por lo menos, una unidad de refrigeración que funciona eléctricamente, configurada para refrigerar, por lo menos, un compartimento de almacenamiento del sistema,

en el que la unidad de refrigeración puede ser alimentada mediante energía eléctrica generada por el tren motriz,

estando el sistema caracterizado porque está configurado para estimar o determinar futuras condiciones de conducción que requieran un consumo de potencia eléctrica superior a la media en el tren motriz, durante el funcionamiento, en el que el sistema está configurado para activar la unidad de refrigeración con el fin de proporcionar una refrigeración extra del compartimento antes de que se presenten dichas condiciones de conducción.

Por ejemplo, según otra realización, el sistema de control puede configurarse para utilizar datos del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, Global Positioning System) para predecir las condiciones futuras de conducción.

En particular, la unidad de refrigeración es solamente de funcionamiento eléctrico.

De este modo, se da a conocer un sistema de vehículo relativamente barato, compacto y económico, que comprende funcionalidad de refrigeración, en el que puede evitarse la aplicación de generadores de potencia independientes, relativamente pesados y voluminosos.

Asimismo, según una realización, se da a conocer un método para distribuir potencia eléctrica en un sistema de vehículo híbrido, que utiliza un sistema, según la invención. Por ejemplo, el método puede comprender programar funciones del vehículo en base a prioridades asignadas a dichas funciones, para distribuir, por lo menos, parte de la potencia eléctrica disponible, generada mediante un tren motriz híbrido, por lo menos, a una unidad de refrigeración que funciona eléctricamente con objeto de refrigerar, por lo menos, un compartimento de almacenamiento.

Además, según la invención, se da a conocer un conjunto de instrucciones legibles mediante una máquina digital, en particular código de software, configuradas para provocar que una máquina lleve a cabo un método, según la invención, cuando son ejecutadas por la máquina. Asimismo, por ejemplo, según una realización de la invención, se puede dar a conocer un soporte de datos que incorpora estas instrucciones legibles por una máquina digital. Preferentemente, por lo menos un módulo de control de la unidad de refrigeración está incorporado en las instrucciones legibles a máquina. Por ejemplo, las instrucciones legibles a máquina pueden estar implementadas en un controlador adecuado. En una realización preferente, el controlador es un controlador de equipamiento físico, o es una ECU (electronic controller unit, unidad de controlador electrónico).

En otra realización, el control de las funciones de refrigeración puede estar incorporado en/llevarse a cabo mediante un controlador configurado para controlar los componentes de un vehículo híbrido que generan y/o consumen potencia eléctrica.

Preferentemente, el controlador comprende una serie de módulos de control que están configurados para controlar los componentes, con objeto de llevar a cabo una serie de funciones respectivas de generación y consumo de potencia eléctrica, por ejemplo:

- una función de carga para generar energía eléctrica mediante el accionamiento de un generador de potencia eléctrica del vehículo híbrido utilizando un motor del vehículo;

- una función de refuerzo para aumentar el par motor utilizando un motor eléctrico;

- una función de frenado regenerativo, que recupera la energía cinética del vehículo mediante el accionamiento de un generador de potencia eléctrica, sin utilizar el motor; y

- una función de eDrive (accionamiento eléctrico) en la que el motor eléctrico utiliza la energía eléctrica para proporcionar par motor, en particular sin ayuda del motor;

en el que cada módulo de control está asociado con una o varias variables de entrada respectivas.

Por ejemplo, el controlador puede configurarse de tal modo que los módulos de control están asociados con propiedades diferentes entre sí, en el que cada uno de los módulos de control está configurado para indicar una demanda de ejecución de la función respectiva, en función de dichas una o varias variables de entrada respectivas,

en el que, en el caso de que más de un módulo indique la demanda de la ejecución de su función, el controlador está configurado para permitir que ejecute su función el módulo de control que tiene la prioridad máxima entre dichos módulos de control para indicar la demanda para la ejecución de su función.

Preferentemente, el controlador está configurado de manera que los módulos de control diferentes pueden indicar la demanda simultáneamente de ejecución de su función respectiva, de manera independiente mutuamente.

En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones ventajosas. A continuación, se explicará mejor la invención mediante ejemplos de realizaciones, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 representa esquemáticamente parte de un vehículo híbrido;

la figura 2 representa esquemáticamente una realización de un sistema de control;

la figura 3 es un diagrama de flujo de una realización de un método de control;

la figura 4 es un gráfico del consumo de combustible, en función del límite de accionamiento eléctrico;

la figura 5 es similar a la figura 1, y muestra un sistema de vehículo híbrido que comprende una unidad de refrigeración;

la figura 6 es similar a la figura 3 y muestra un diagrama de flujo de un método de control que incluye el control de una unidad de refrigeración;

la figura 7 es similar a la figura 6, mostrando un método de control alternativo; y

la figura 8 muestra esquemáticamente parte de un sistema de vehículo alternativo.

En la presente aplicación, las características iguales o correspondientes se indican mediante signos de referencia iguales o correspondientes.

La figura 1 representa esquemáticamente parte de un vehículo híbrido. La configuración de los vehículos híbridos es conocida por los expertos en la materia y, por lo tanto, se explicará solamente en términos generales. El vehículo comprende un tren de potencia (tren motriz) híbrido que comprende un motor -E- y un motor eléctrico -EMG-, que pueden estar acoplados con las ruedas del vehículo para proporcionar par motor a las ruedas, independientemente entre sí o al mismo tiempo. La flecha -X- indica un flujo de energía del par motor. Asimismo, se dispone de una batería (acumulador) -B- para proporcionar energía eléctrica. La carga de la batería puede conseguirse de diversos modos. Por ejemplo, el tren de potencia puede estar en un estado de carga, en el que el motor eléctrico -EMG- funciona como un generador eléctrico y es accionado mediante un motor para cargar el acumulador/la batería -B- (en la figura 1, se indica mediante la flecha -Y1- una trayectoria de energía resultante). Por ejemplo, el motor eléctrico -EMG- (o tren de potencia) puede estar dotado de un inversor para transformar la corriente continua en corriente alterna y viceversa. Además, el vehículo puede estar configurado para proporcionar uno o varios estados regenerativos con objeto de generar potencia eléctrica para cargar la batería -B-. Normalmente, dichos estados regenerativos están disponibles durante un proceso de frenada del vehículo o de desaceleración del vehículo, por ejemplo, en el caso de que el motor eléctrico/generador -EMG- sea accionado mediante las ruedas (en la figura 1 se indica una trayectoria de energía resultante, mediante la flecha -Y2-). Otro vehículo híbrido puede comprender varios sistemas de regeneración de energía, por ejemplo un regenerador que utiliza el motor eléctrico -EMG- para generar potencia eléctrica, un desacelerador electromagnético o hidráulico y/o un freno de fricción convencional que está siendo activado hidráulica o neumáticamente. Además, el tren de potencia híbrido puede ser de tipo híbrido de serie, de tipo híbrido en paralelo o una combinación de los mismos. Preferentemente, el tren de potencia comprende un solo motor eléctrico -EMG- que funciona, asimismo, como generador de potencia eléctrica, tal como en la realización de la figura 1. Alternativamente, pueden incluirse en el tren de potencia un motor eléctrico y/o un generador eléctrico independientes. Asimismo, el motor -E- puede ser un motor de combustión interna, por ejemplo de gasolina, diesel, hidrógeno y/u otros combustibles, u otros tipos de motores. Un experto en la materia apreciará que el vehículo híbrido comprende, generalmente, algunos otros componentes, por ejemplo una transmisión, uno o varios embragues para acoplar/desacoplar el motor -E- y el motor eléctrico -EMG-, un convertidor, así como detectores -S- para determinar el estado de los diversos componentes, por ejemplo para determinar el estado de carga de la batería (SOC, state of charge), para determinar cantidades de potencia proporcionadas o solicitadas por el tren de potencia, para determinar demandas del operador (conductor) y para proporcionar información relativa a otros parámetros, por ejemplo variables térmicas relacionadas con la temperatura de la cabina del vehículo y/o del sistema catalizador del escape.

En una realización, el vehículo híbrido puede estar en diversos estados híbridos de potencia, en relación con la generación y el consumo (utilización) de la potencia eléctrica, por ejemplo:

- un estado de carga, en el que se está generando energía eléctrica accionando el generador de potencia eléctrica -EMG- utilizando el motor;

- un estado de refuerzo para aumentar el par motor del motor -E- utilizando el motor eléctrico -EMG-;

- un estado de regeneración para generar energía eléctrica accionando un generador de potencia eléctrica (por ejemplo, el motor eléctrico -EMG-) sin utilizar el motor -E-;

- un estado eDrive, en el que el par motor se genera por completo mediante el motor eléctrico -EMG- y no mediante el motor -E-.

Asimismo, pueden estar disponibles otros estados de potencia híbridos, por ejemplo, un estado de espera en el que el tren de potencia está en espera (por ejemplo, cuando el vehículo está parado).

La figura 2 representa esquemáticamente una realización no limitativa de un sistema de control que comprende un controlador -1-, configurado para controlar diversos componentes -C- de consumo y/o generación de energía eléctrica (es decir, componentes relacionados con el acumulador) de un vehículo híbrido. Tal como se deduce de lo anterior, estos componentes pueden comprender: uno o varios motores eléctricos -EMG-, uno o varios sistemas

generadores de potencia eléctrica (por ejemplo, incluyendo el motor -M- para impulsar el generador de potencia eléctrica -EMG-), uno o varios de generadores de energía (ver más arriba), uno o varios dispositivos de carga de la batería para cargar, por lo menos, una batería -B- y/u otros componentes.

El controlador -1- está configurado, por lo menos, para gestionar el control de potencia (es decir, la distribución de la potencia eléctrica o la energía eléctrica disponibles), en base a ciertas variables de entrada del controlador relacionadas con la disponibilidad de potencia eléctrica y la cantidad o cantidades de potencia requeridas por algunos de los componentes -C-.

En la presente realización, el controlador -1- es conectable a la estructura de interconexión -20- (denominada, asimismo, "capa de interfaz con el equipamiento físico") o la contiene, para proporcionar comunicación entre el controlador -1- y los respectivos componentes remotos -C- del vehículo. Por ejemplo, la comunicación puede ser unilateral (REQ) o de intercambio (REQ/ACK), o ser de un formato diferente. En la presente realización, se da a conocer un primer sistema de comunicación -105- que interconecta de manera comunicativa los componentes -C- y la estructura de interfaz, por ejemplo, a través de medios de comunicación cableados y/o inalámbricos, de una red de comunicación de datos del vehículo, o de otro modo, tal como apreciará un experto en la materia. Asimismo, en la presente realización, se da a conocer una trayectoria -104- de comunicación que interconecta de manera comunicativa la estructura de interfaz -20- y el controlador -1-, para permitir la comunicación de datos entre ambos. Alternativamente, la interfaz -20- puede ser parte integral del controlador -1-, o puede estar dotada de una serie de interfaces de datos adecuadas para permitir la comunicación entre el controlador -1- y los componentes remotos -C- del vehículo.

La comunicación entre el controlador -1- y los componentes -C- del vehículo puede incluir la transmisión de información de control desde el controlador -1- a los respectivos componentes del vehículo, para controlar (por ejemplo, activar, desactivar y/o modificar el funcionamiento de) dichos componentes -C-. Asimismo, la comunicación puede incluir la transmisión de información del estado de potencia del vehículo al controlador -1-. La información de estado mencionada puede incluir diferentes variables relacionadas con la potencia, por ejemplo las variables: estado de carga de la batería, potencia de transmisión del vehículo, potencia del regenerador del freno, potencia del regenerador del desacelerador y/u otras variables relacionadas con la potencia. Estas variables pueden depender de acciones relacionadas con el conductor, de condiciones de la conducción, o de la propia conducción, tal como apreciará un experto en la materia. Por ejemplo, la información del estado de potencia del vehículo puede ser generada mediante respectivos componentes -C- del vehículo, detectores -S-, un controlador (no mostrado) de la velocidad del vehículo configurado para solicitar que el tren de potencia proporcione cierta cantidad de potencia de transmisión para alcanzar o mantener una cierta velocidad del vehículo, y/u otras partes o sistemas del vehículo.

Por ejemplo, la estructura de interconexión -20- está configurada para recibir información del estado de potencia (por ejemplo, desde las respectivas partes del vehículo) y para transmitir al controlador -1- información de estado recibida, en particular en un formato que pueda ser leído por el controlador -1-. Por ejemplo, la estructura de interconexión -20- está configurada, preferentemente, para transformar la información de estado del vehículo en variables de entrada específicas para ser recibidas por el controlador -1-.

En una realización, la mencionada información del estado de potencia puede comprender diversos tipos de información. Por ejemplo, en la presente realización, el vehículo puede configurarse para generar información del estado de potencia del vehículo, en relación con el estado de los componentes -C- (comprendiendo el estado, en particular, información relacionada con la potencia eléctrica, con respecto el componente -C-). Por ejemplo, uno o varios de estos componentes -C- pueden estar configurados para generar información de estado relacionada con la potencia eléctrica, por ejemplo, información que comprende la cantidad de potencia eléctrica requerida o solicitada mediante el respectivo componente -C- en funcionamiento, en función, por ejemplo, del estado y del funcionamiento del vehículo.

Además, tal como se ha mencionado anteriormente, pueden disponerse uno o varios detectores -S- para determinar el estado de potencia de diversos componentes, por ejemplo para determinar el estado de carga (SOC) de la batería, para la batería -B-. Por ejemplo, uno o varios de estos detectores -S- pueden formar parte de los respectivos componentes -C- del vehículo, o formar parte de sistemas dedicados de control del vehículo (por ejemplo, un controlador de la velocidad del vehículo). Por ejemplo, un detector -S- puede formar parte de un controlador de un componente local, en el que el controlador local puede procesar una señal del detector y transmitir al controlador híbrido -1- una señal del detector procesada, o información relacionada con la señal del detector. Asimismo, cada detector -S- puede estar configurado para generar información de estado relacionada con la potencia, con respecto al parámetro o parámetros medidos o evaluados mediante dicho detector -S-.

Por ejemplo, el estado de carga de la batería del detector -S- puede proporcionar información relativa al estado de carga de la batería, y puede generar preferentemente información que comprende una solicitud para que la batería -B- sea cargada, en caso de que el detector -S- detecte o determine que el estado de carga de la batería ha alcanzado un nivel relativamente bajo, o se espera que alcance dicho nivel bajo dentro de un período breve de tiempo.

En otra realización, por ejemplo, pueden existir dos niveles: un primer nivel (por ejemplo, en un controlador local de la batería), en el que está disponible una función del control de carga que determina si se desea la recarga, y en el que puede generarse un mensaje de alarma, por ejemplo "cargar ahora o de lo contrario se puede dañar la batería". Un segundo nivel puede ser una función de seguridad, que puede formar parte de la capa de interfaz de hardware -20-.

Además, el detector -S- del estado de carga de la batería puede proporcionar la información de que la batería no tiene que ser cargada, en el caso de que el detector -S- detecte o determine que el estado de carga de la batería ha alcanzado un nivel de carga relativamente elevado. Además, puede estar disponible un detector de la velocidad del vehículo, por ejemplo, como parte de la unidad de control del vehículo, para proporcionar información relativa a la propia velocidad del vehículo.

El controlador -1- puede configurarse de varias maneras. Preferentemente, el controlador -1- está dotado de instrucciones legibles a máquina, en particular un conjunto de código digital o algoritmo de control, configurado para provocar que el controlador -1- lleve a cabo un método, tal como se describirá a continuación, cuando es ejecutado por el controlador. El controlador -1- puede comprender equipamiento físico adecuado, por ejemplo, uno o varios procesadores -PR- para ejecutar las instrucciones, y una memoria de datos -DM- a la que se puede acceder mediante dichos uno o varios procesadores -PR-, por ejemplo para contener, por lo menos, parte de las instrucciones y/o variables relacionadas con instrucciones, tal como apreciará un experto en la materia.

En una realización preferente, el controlador -1- comprende una serie de módulos de control -11-, -12-, -13- que funcionan de manera sustancialmente autónoma, que están configurados para controlar los componentes -C- a efectos de llevar a cabo una serie de respectivas funciones (virtuales) de generación y consumo/utilización de potencia, por ejemplo:

- una función de carga para generar energía eléctrica accionando un generador de potencia eléctrica del vehículo híbrido utilizando un motor del vehículo;

- una función de refuerzo para aumentar el par motor utilizando un motor eléctrico;

- una función de regeneración para generar energía eléctrica accionando un generador de potencia eléctrica sin utilizar el motor; y

- una función de eDrive en la que el motor eléctrico utiliza la energía eléctrica para proporcionar par motor sin soporte del motor;

En una realización preferente, los componentes -C- pueden controlarse mediante los módulos -11-, -12-, -13-, indirectamente a través de la capa de interfaz -20-, en que los módulos de control -11-, -12-, -13- pueden controlar la capa de interfaz -20- (o partes respectivas de la capa de interfaz que están asociadas con las funciones respectivas), y las partes respectivas de la capa de interfaz pueden controlar los componentes -C-, en base a instrucciones recibidas por los módulos de control -11-, -12-, -13-. Por lo tanto, la capa de interfaz -20- puede controlar los componentes -C-, bajo la dirección de los módulos de control -11-, -12-, -13-.

En la presente realización, estos módulos de control -11-, -12-, -13- están integrados o implementados en el controlador -1-, es decir, en las instrucciones legibles a máquina mencionadas anteriormente. La figura 3 muestra un diagrama de flujo de una realización de un método llevado a cabo por el controlador, indicando el diagrama de flujo los módulos de control -11-, -12-, -13-.

A modo de ejemplo no limitativo, la presente realización comprende un primer módulo de control -11- para controlar una función de carga, un segundo módulo de control -12- para controlar una función de refuerzo y un tercer módulo de control -13- para controlar la regeneración de potencia eléctrica. Pueden añadirse de manera sencilla otros módulos de control al controlador -1-, por ejemplo un módulo de control eDrive (no mostrado) relativo a la función eDrive.

Cada módulo de control -11-, -12-, -13- está, preferentemente, asociado con una o varias variables de entrada respectivas (las variables de entrada que pueden ser recibidas por el controlador -1- a través de la estructura de interconexión, tal como se ha descrito anteriormente). Por ejemplo, el primer módulo de control -11- puede estar asociado con una variable del estado de carga de la batería, el segundo módulo de control -12- puede estar asociado con una variable de la potencia de transmisión y el tercer módulo de control puede estar asociado con una o varias variables de potencia del regenerador. Asimismo, los módulos de control -11-, -12-, -13- están asociados con prioridades diferentes entre sí. Por ejemplo, estas prioridades y las variables mencionadas pueden ser almacenadas en la memoria -DM-, para ser evaluadas (leídas y/o escritas) mediante una parte del proceso -PR- del controlador -1-. Preferentemente, cada uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- está configurado para solicitar la ejecución de la función respectiva, en función de dichas una o varias variables de entrada respectivas (es decir, para proporcionar información a efectos de indicar que la función está siendo demandada, en función de las variables de entrada).

Por ejemplo, en una realización, un módulo de control -11-, -12-, -13- puede estar configurado para solicitar automáticamente la ejecución de la función respectiva, dependiendo de dichas una o varias variables de entrada respectivas. En una realización alternativa y preferente, por ejemplo, puede preguntarse periódicamente (por ejemplo, mediante un programador -2- del controlador) al módulo de control -11-, -12-, -13-, si la función respectiva ha de ser ejecutada, en donde como resultado el módulo de control -11-, -12-, -13- puede verificar sus parámetros de entrada y, en función de estos parámetros, confirmar o denegar (en una respuesta) que la función sea ejecutada, a través de una indicación adecuada.

En el caso de que solamente uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- solicite la ejecución de su función, el controlador -1- puede permitir que el módulo de control ejecute su función. Sin embargo, en otra realización, esto puede depender de la utilización de un presupuesto energético, tal como se explicará a continuación (por ejemplo, opcionalmente, el controlador -1- puede verificar si el módulo de control ha agotado un presupuesto energético respectivo, y puede denegar al módulo ejecutar la función en caso de que el presupuesto energético respectivo haya sido agotado).

El controlador -1- está configurado de tal modo que, en el caso de que más de un módulo -11-, -12-, -13- solicite la ejecución de su función, el controlador -1- está configurado para permitir que ejecute su función el módulo de control -11-, -12-, -13- que tiene la máxima prioridad entre los módulos de control que solicitan la ejecución de su función. Por ejemplo, el controlador -1- puede configurarse de manera que los diferentes módulos de control -11-, -12-, -13- puedan solicitar simultáneamente la ejecución de su función respectiva, de manera independiente entre sí, donde el controlador -1- está configurado para permitir que solamente uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- ejecute su función a la vez (y opcionalmente, en función de la utilización del presupuesto energético del módulo de control). El término "simultáneamente" debe interpretarse de manera amplia y puede significar, por ejemplo, "instantáneamente" y/o "dentro de una misma iteración de control" del controlador -1- (por ejemplo: en cada interacción de una serie de iteraciones de control, el controlador -1- lleva a cabo cierto proceso de control para recibir peticiones de ejecución procedentes de todos los módulos de control), tal como apreciará un experto en la materia.

Cada uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- puede configurarse para ejecutar su función (particularmente, transmitiendo información de control adecuada a su componente o componentes del vehículo respectivos, a través de respectivas partes de la capa de interfaz, es decir transmitiendo información de control adecuada a la capa de interfaz -20- a efectos de que la capa de interfaz -20- controle el componente o componentes -C- para la ejecución de la función), en función de si dicha ejecución es permitida por el controlador -1-. A modo de ejemplo, en la presente realización, en caso de que se permita al primer módulo -11- ejecutar su función, dicho módulo transmitirá información a través de la interfaz -20- para poner el vehículo en el estado de carga, en el que los componentes del vehículo respectivos -E-, -EMG- cargan la batería -B-. En caso de que se permita al segundo módulo -12- ejecutar su función, dicho módulo -12- transmitirá información a través de la interfaz -20- para poner el vehículo en el estado de refuerzo, en el que el motor eléctrico -EMG- proporciona un par motor adicional al tren de potencia. En caso de que se permita al tercer módulo -13- ejecutar su función, dicho módulo -13- transmitirá información a través de la interfaz -20- para poner el vehículo en el estado de regeneración, en el que los componentes del vehículo respectivos -M-, -EMG- generan potencia eléctrica. En caso de que se permita al módulo eDrive ejecutar su función, dicho módulo transmitirá información a través de la interfaz -20- para poner el vehículo en el estado eDrive, en el que solamente está activo el motor eléctrico -EMG- (no el motor -E-) para proporcionar par motor al vehículo.

Preferentemente, el controlador -1- comprende un programador principal -2- que, preferentemente, es un programador -2- de exclusión mutua, que está configurado para permitir que solamente uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- ejecute su respectiva función a la vez. En la presente realización, el programador -2- de exclusión mutua puede simplemente estar incorporado en/formar parte de las mencionadas instrucciones legibles a máquina del controlador -1-.

El programador -2- de exclusión mutua puede funcionar de varias maneras. Por ejemplo, en una realización, el programador -2- de exclusión mutua puede configurarse para seleccionar entre una serie de módulos de control -11-, -12-, -13- que solicitan que se lleve a cabo su función, solamente el módulo de control -11-, -12-, -13- que tiene la prioridad máxima para que se lleve a cabo su función. Asimismo, en una realización, el programador -2- de exclusión mutua puede configurarse para rechazar que un módulo de control lleve a cabo su función, en caso de que otro de los módulos de control, con una prioridad superior que la del primer módulo, esté seleccionado para llevar a cabo su función. Por ejemplo, según una realización, el programador principal -2- puede recibir simultáneamente diferentes solicitudes de ejecución (activación) desde los diferentes módulos de control -11-, -12-, -13-, durante su funcionamiento.

Preferentemente, en la presente realización la estructura de interconexión -20- puede proporcionar la transmisión de información de control (es decir, traducir la información de control al espacio de funciones) desde cada uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- a los respectivos componentes del vehículo, y la transmisión de información del estado de potencia procedente del componente del vehículo a los módulos de control -11-, -12-, -13-, estando configurada la estructura de interconexión -20- para transformar la información del estado de potencia (recibida a

través del medio de comunicación -105-) en las variables de entrada específicas a recibir mediante los respectivos módulos de control -11-, -12-, -13-. Por ejemplo, la interfaz -20- puede configurarse para enviar información del estado de carga de la batería (en particular, después de ser transformada en una variable de entrada) al módulo de carga -11- del controlador -1- solamente, y a ninguno de los otros dos módulos de control -12-, -13-. Asimismo, por ejemplo, el módulo -11- de control de carga puede configurarse para aceptar y/o utilizar solamente la variable o variables de entrada que están asociadas con el mismo, por ejemplo, solamente la variable de carga de la batería. La interfaz -20- puede configurarse para enviar información de la potencia de transmisión (en particular, después de transformarla en una variable de entrada) solamente al módulo de refuerzo -12-, y a ninguno de los otros dos módulos de control -11-, -13-. La información del regenerador, que es recibida por la interfaz -20-, puede ser transformada y enviada solamente al módulo -13- de control del regenerador, y a ninguno de los otros dos módulos de control -11-, -12-. Además, en una realización, una o varias variables de entrada pueden ser transmitidas a módulos de control diferentes, para ser aceptadas por estos. Por ejemplo, una variable de la potencia de transmisión, asociada con la cantidad de potencia eléctrica total requerida por el tren de potencia para impulsar el vehículo, puede ser transmitida a un módulo de control -12- de refuerzo y a un módulo de control de eDrive (no mostrada específicamente en la figura 3).

En una realización, cada módulo de control -11-, -12-, -13- puede configurarse para generar una respectiva solicitud de activación, en el caso de que dichas una o varias variables de entrada respectivas indiquen que la función respectiva está siendo demandada. Por ejemplo, el controlador -1- (en particular, el programador -2- de exclusión mutua del mismo) puede configurarse para buscar de manera continua o semicontinua dichas solicitudes de activación, y para seguir buscando después de haber encontrado una solicitud de este tipo.

Además, en una realización, cada módulo de control -11-, -12-, -13- puede configurarse para generar una respectiva solicitud de activación, en el caso de que dichas una o varias variables de entrada respectivas indiquen que la función respectiva está siendo demandada, en el que el controlador -1- (es decir, el programador -2- de exclusión mutua) puede configurarse para ser activado por cada generación de una solicitud de activación, a efectos de determinar si se permite o no la activación de la función solicitada, en base a la presencia de solicitudes de activación de los otros módulos de control y en base a las prioridades de los módulos de control.

En la presente realización (ver la figura 3), el módulo de regeneración -13- comprende una serie de submódulos relativos a subfunciones respectivas, en el que los submódulos están, preferentemente, priorizados entre sí mientras que las subfunciones pueden ser ejecutadas en paralelo. Por ejemplo, un primer submódulo -13a- puede configurarse para controlar una primera función de generación que comprende accionar el motor eléctrico/generador -EMG- para generar potencia. Un segundo submódulo -13b- puede controlar una segunda función de regeneración, que comprende el funcionamiento de un desacelerador dedicado (no mostrado) para retardar el vehículo y generar potencia eléctrica. Un tercer submódulo -13c- puede configurarse para ejecutar una función de regeneración que resulta de un sistema de frenado mecánico (por ejemplo, hidráulico o neumático). Estos submódulos -13a-, -13b-, -13c- no tienen que estar priorizados entre sí, y el módulo de regeneración puede estar dotado de un programador para permitir la ejecución compartida (simultánea) de las funciones de los submódulos -13a-, -13b-, -13c-, si estos la solicitan. En una realización más preferida, los submódulos -13a-, -13b-, -13c- están priorizados entre sí, pero pueden funcionar al mismo tiempo, dependiendo, por ejemplo, de las solicitudes de potencia y de la potencia disponible. En tal caso, por ejemplo, si se concede toda la potencia disponible al submódulo -13a- de máxima prioridad, los submódulos restantes -13b-, -13c- no obtienen ninguna potencia. Por otra parte, en tal caso, cuando el submódulo -13a- de máxima prioridad no agota toda la potencia disponible, un submódulo -13b- de prioridad menor puede recibir parte de la potencia restante, etc. Además, tal como se muestra en la figura 3, puede disponerse un acumulador de energía -75-, que acumula energía procedente de un submódulo -13a-.

Por ejemplo, la interfaz -20- puede exponer otra funcionalidad del vehículo, con programadores adicionales por cada acumulador de energía, de formas de energía distintas a la energía eléctrica. Las diferentes solicitudes de potencia procedentes de cada programador y de las funciones asociadas, pueden combinarse en la capa de interfaz -20- para determinar señales de control para los componentes.

En otra realización, el controlador -1- está configurado para evaluar y controlar acumuladores de energía térmica disponibles asimismo en el vehículo. Por ejemplo, el vehículo puede incluir varias fuentes de calor, por ejemplo el motor (motor HEX -31-) y uno o varios calentadores eléctricos (por ejemplo, un calentador o un elemento de calentamiento -32- termistor PTC para calentar la cabina del conductor, un calentador -44- para calentar parte de un sistema catalizador del escape). Asimismo, el vehículo puede perder calor de varias formas, por ejemplo, energía térmica -41- a través del escape, a través de radiación y convección térmicas -33- desde la carrocería del vehículo, pérdidas por convección -43- a través del sistema catalizador del escape, pérdidas de calor -42- a través de reacciones químicas catalíticas y/o de otras maneras.

En una realización ventajosa, el controlador -1- puede configurarse, asimismo, para asignar o asociar un presupuesto energético a cada una de las funciones (es decir, a los módulos de control -11-, -12-, -13-). Por ejemplo, el controlador -1- está configurado para modificar la cantidad de energía disponible para dicha función, en el caso de que la función haya gastado, por lo menos, parte de su presupuesto energético. Asimismo, por ejemplo, el controlador -1- puede configurarse para permitir o denegar la ejecución de una función, en función de la cantidad de

energía utilizada por dicha función. Por ejemplo, los presupuestos energéticos de las diversas funciones pueden almacenarse en una parte de memoria -DM- del controlador -1-. En otra realización, el controlador -1- está configurado para calcular o estimar cada presupuesto de energía eléctrica a partir de un histórico (por ejemplo, a partir de períodos de conducción previos al periodo de conducción actual) y/o para utilizar valores futuros previstos. En otra realización, el controlador -1- está configurado para asignar presupuestos de potencia eléctrica a las diferentes funciones (o módulos de control -11-, -12-, -13-). Preferentemente, el controlador -1- puede configurarse de tal modo que, durante el funcionamiento, cuando una función (o módulo de control -11-, -12-, -13-) ha agotado su valor presupuestario o cuanto de energía, dicha función es retirada del ámbito de aplicación, por ejemplo, transferida desde una lista de ejecución a una lista de espera.

Por ejemplo, el controlador -1- puede denegar a un módulo de control -11-, -12-, -13- ejecutar su función respectiva, en el caso de que el módulo de control -11-, -12-, -13- haya agotado su presupuesto energético. Asimismo, en tal caso, por ejemplo, puede reducirse automáticamente la prioridad del respectivo módulo de control -11-, -12-, -13- mediante el controlador -1-, o simplemente la función respectiva no vuelve a llevarse a cabo. El experto en la materia apreciará que este proceso puede tener lugar a través de multitud de métodos, tanto en unidades reducidas como gruesas. Asimismo, en el presente documento, la propia asignación de potencia eléctrica puede depender del presupuesto de la función como tal (el presupuesto no tiene que formar parte de la función, pero la función puede estar relacionada con un presupuesto). Por ejemplo, la asignación de potencia disponible para un módulo -11-, -12-, -13- puede ser proporcional a la cantidad de presupuesto que ha sido utilizada, por ejemplo de forma lineal (es decir, si un módulo -11-, -12-, -13- ha utilizando la mitad del presupuesto, significa que ha sido asignada a dicho módulo -11-, -12-, -13- la mitad de la potencia) o no lineal.

Por lo tanto, para mantener un ahorro de combustible óptimo, puede proporcionarse un equilibrio entre las funciones de fuente de potencia eléctrica y las funciones de reducción de la fuente de potencia eléctrica, dando a conocer el concepto de un presupuesto energético por función. Por ejemplo, la función (módulo) eDrive proporciona un beneficio en el ahorro de combustible hasta un valor límite de utilización de energía, después del cual el ahorro de combustible cae significativamente. Asimismo, la presente realización ayuda al ingeniero a tratar con este tipo de sistemas muy complejos. La figura 4 representa un ejemplo de un gráfico del consumo de combustible del motor (1/100 km) en función del límite de accionamiento eléctrico (kW). El límite de accionamiento eléctrico es el presupuesto de potencia eléctrica que está disponible para que el vehículo esté en un estado eDrive. Mediante la línea de trazos -L_{opt}- se indica un límite óptimo del accionamiento eléctrico. En este caso, el consumo de combustible es mínimo y puede utilizarse la función de carga además de la función de regeneración (de manera mutuamente excluyente, en función de sus prioridades) para proporcionar energía para la función eDrive. Asimismo, se indica un segundo estado -L_{reg}- de límite de accionamiento eléctrico, inferior, en el que el consumo de combustible es significativamente mayor que en el límite óptimo de accionamiento eléctrico, en cuyo caso, por ejemplo, solamente puede estar disponible la función de regeneración. En otras palabras, un estado de conducción cuando está utilizándose solamente regeneración puede tener como resultado -L_{reg}-. En el caso de que eDrive tenga acceso a dos fuentes a través de los presupuestos, la ventaja de eDrive puede incrementarse.

Por lo tanto, tal como se sigue de la figura 4, para mejorar el consumo de combustible del vehículo puede utilizarse una función de carga además de una función de regeneración, para proporcionar energía para la función de eDrive. Por ejemplo, todas las funciones de potencia híbridas pueden limitarse, de manera similar, con potencias mínima y máxima determinadas para garantizar una mínima eficiencia de trayectoria.

Asimismo, el controlador -1- puede estar dotado de uno o varios programadores -30-, -40- o módulos de control de acumulador térmico, para controlar la producción y la pérdida de calor de manera energéticamente eficiente, por ejemplo, un programador -30- del acumulador térmico de la cabina (en relación con la acumulación de calor) y un programador -40- del acumulador térmico del catalizador (asimismo, en relación con la acumulación de calor). Con este objetivo, el controlador -1- está configurado preferentemente para modificar las prioridades de los módulos de control -11-, -12-, -13- relacionados con la potencia eléctrica, en base a las demandas térmicas cambiantes. Por ejemplo, los programadores -30-, -40- de acumulador térmico pueden configurarse para cooperar con el programador principal -2- a efectos de aumentar la prioridad del módulo de carga -11-, de tal modo que aumenta la probabilidad de que el motor sea activado para cargar la batería -B-, en el caso de que el acumulador térmico del sistema catalizador del escape requiera suministro de calor (es decir, en el caso de que la temperatura del sistema catalizador del escape haya caído por debajo de algún valor mínimo predeterminado o preferente). De forma similar, los programadores -30-, -40- de acumulador térmico pueden configurarse para cooperar con el programador principal -2-, a efectos de aumentar la prioridad de un módulo de eDrive o de refuerzo, de tal modo que aumentan las probabilidades de que un motor activo sea desactivado, en el caso de que el acumulador térmico del sistema catalizador del escape requiera perder calor (es decir, cuando la temperatura del sistema catalizador del escape es mayor que algún valor máximo predeterminado o preferente). La cooperación entre el programador principal -2- y los programadores térmicos -30-, -40- puede comprender la comunicación de datos a través de medios de comunicación adecuados, por ejemplo, a través de la interfaz de mensajes -50-, permitiendo la transmisión de datos entre los programadores y/o de otro modo.

Durante la utilización de la realización de las figuras 1 a 3, uno o varios módulos de control -11-, -12-, -13- pueden solicitar la ejecución de la función respectiva, dependiendo de dichas una o varias variables de entrada respectivas.

En el caso de que más de un módulo -11-, -12-, -13- solicite la ejecución de su función, se permite ejecutar su función al módulo de control -11-, -12-, -13- que tenga la máxima prioridad entre aquellos módulos de control que solicitan la ejecución de su función. Asimismo, preferentemente, mediante el programador -2- del acumulador eléctrico se permite que solamente uno de los módulos de control -11-, -12-, -13- ejecute su función en cada momento. Asimismo, está siendo transmitida información de control de interconexión de los módulos de control -11-, -12-, -13- a los respectivos componentes -C- del vehículo, e información del estado de potencia a los módulos de control -11-, -12-, -13-, a través de la estructura de interconexión -20-, que transforma la información en las variables de entrada específicas, para su recepción mediante los módulos de control -11-, -12-, -13- respectivos.

Tal como se sigue de lo anterior, durante la utilización, en una realización, un módulo de control -11-, -12-, -13- puede generar una respectiva solicitud de activación, en el caso de que dichas una o varias variables de entrada respectivas indiquen que la función respectiva está siendo demandada, en donde la activación es independiente del estado de los otros módulos de control. Además, en una realización, una solicitud de activación de un módulo de control -11-, -12-, -13- puede activar el programador principal -2-, en la que el programador -2- activado puede determinar si se permite o no la activación de la función solicitada, en función de la presencia de solicitudes de activación de los otros módulos de control, y en función de las diferentes prioridades de los módulos de control. En el presente documento, el método puede comprender, asimismo, la programación mutuamente excluyente de una serie de funciones relacionadas con el acumulador, en particular diversas funciones de generación relacionadas con los módulos respectivos -13a-, -13b-, -13c-, en el que, por lo menos una de estas funciones, comprende una serie de subfunciones, en el que el método comprende, preferentemente, una programación en paralelo de estas subfunciones.

En el caso de que un módulo de control -11-, -12-, -13- haya pasado a activo, éste controla los componentes respectivos para llevar a cabo la respectiva función. Asimismo un módulo -11-, -12-, -13- puede configurarse para volver automáticamente a un estado inactivo, por ejemplo en caso de que la función deje de demandarse, por ejemplo en función de información respectiva recibida desde cierto o ciertos componentes del vehículo, a través de la estructura de interconexión -20-.

Por lo tanto, durante la utilización, el controlador -1- trata diferentes potencias eléctricas como entidades independientes que están definidas solamente mediante las variables de estado de las que depende la función (es decir, el respectivo módulo de control -11-, -12-, -13-), es decir la función "eDrive" está dirigida por la variable "potencia de transmisión" y la función "carga" está controlada por la variable "estado de carga de la batería". Cada función (es decir, el respectivo módulo de control -11-, -12-, -13-) ha recibido una prioridad. Cada función (es decir, el módulo de control -11-, -12-, -13-) comprueba sus variables de entrada (cuando lo ordena el programador -2-), y es ejecutada la función (módulo de control -11-, -12-, -13-) que tiene las solicitudes de máxima prioridad. Por ejemplo, si el módulo de control eDrive está activo y el estado de carga de la batería (SOC) es elevado, y el módulo de control eDrive tiene una prioridad menor que el módulo -11- de control de la carga, la función "carga" no se ejecuta hasta que el SOC cae por debajo de cierto límite. Hasta este momento, el módulo de control eDrive asume el control. Cuando el SOC cae por debajo de cierto valor crítico, solicita el control y, cuando el módulo -11- de control de carga tiene una prioridad superior, prevalece sobre "eDrive", asumiendo de este modo el control del sistema. De este modo, las funciones virtuales son reutilizables y ortogonales en la mayor medida posible. Las prioridades de los módulos de control -11-, -12-, -13- no son necesariamente estáticas, sino que pueden ser modificadas en tiempo real, por ejemplo, mediante otros elementos de soporte lógico (tal como elementos del controlador relacionados con el acumulador térmico).

Por ejemplo, tal como se sigue de lo anterior, durante la utilización, el método comprende preferentemente la evaluación de los acumuladores de energía térmica disponibles en el vehículo, en el que las prioridades de los módulos de control -11-, -12-, -13- se hacen depender, por lo menos en parte, de las demandas térmicas relativas a dichos acumuladores térmicos.

Durante la utilización, por ejemplo, una parte principal de programación -2-, -11-, -12-, -13- del controlador -1- puede representar/estar relacionada con la "batería" del acumulador de energía, lo que puede representar una rama del árbol de control (ver la figura 3). Tal como se sigue de lo anterior, puede estar disponible una multiplicidad de acumuladores de energía a bordo del vehículo híbrido, por ejemplo, el acumulador del sistema de tratamiento posterior de los gases del escape. Preferentemente, tal como se ha explicado anteriormente, el controlador -1- está configurado de manera que los diferentes acumuladores puedan interactuar entre sí (por ejemplo, a través de una función de mapeo/modelo). En una realización, el sistema de control descrito puede estar centrado en la energía y la potencia, de tal modo que cualquier sistema del vehículo que trate de la energía o la potencia puede controlarse con dicho controlador -1-, permitiendo asimismo la interacción entre los diversos sistemas. Por ejemplo, la función virtual "eDrive", proporcionada mediante el controlador -1- (a través del módulo de control respectivo) puede eliminar una fuente de energía (gas del escape) desde un bloque del catalizador del escape. De este modo, las funciones para mantener la capacidad de reducción y oxidación del escape pueden fomentarse mediante un cambio de prioridad (priorización adaptativa) o mediante activar una función de prioridad superior.

En los presentes sistema y método, en particular, son priorizados como tales los módulos de control -11-, -12-, -13- (o las funciones respectivas), y no las transiciones entre dichos módulos o funciones. Por lo tanto, se da a conocer

un sistema y un método modular, muy ortogonal, en los que los módulos de control -11-, -12-, -13- que funcionan de manera autónoma no solapan y, por lo tanto, sus funciones virtuales tampoco se solapan en un espacio virtual de estados.

El ejemplo anterior está basado en el controlador -1- que comprende un programador -2- de exclusión mutua para la distribución de potencia, es decir, solamente una función virtual en el árbol de funciones puede asumir el control en cada momento. Otro tipo de distribución de potencia (algoritmo de programación) que puede proporcionarse es la distribución de potencia compartida. Este puede ser el caso para las funciones "regenerar" y "frenado hidráulico" (ver la figura 3), puesto que cualquier solicitud de potencia requerida puede compartirse entre estas dos funciones. Independientemente de las diferencias entre compartición y exclusión mutua, el sistema es similar funcionalmente. Asimismo, la presente realización puede darse a conocer con uno o varios métodos diferentes de programación, para programar funciones relacionadas con la potencia eléctrica del vehículo híbrido.

Asimismo, una ventaja del presente controlador -1- y de un método de control respectivo, es que puede proporcionar independencia respecto al equipamiento físico. En la presente realización, puede mantenerse el diseño del controlador -1- para vehículos híbridos diferentes (por ejemplo, de fabricantes diferentes, modelos diferentes de vehículo híbrido, diferentes tipos de híbridos), en el que solamente es necesario modificar el sistema de interconexión para permitir que el controlador -1- controle los diferentes vehículos.

Por ejemplo, en una realización, la salida del nivel de función virtual del controlador (tal como se representa en la figura 3) es "potencia". Estas señales abstractas pueden mapearse al equipamiento físico del vehículo. Utilizando conceptos abstractos tales como "refuerzo" y "carga", puede controlarse una amplia gama de vehículos mediante el sistema de control de alto nivel dado a conocer mediante la presente realización. Las salidas pueden ser mapeadas a una configuración específica de equipamiento físico, mediante la capa de interfaz del equipamiento físico (HIL, hardware interface layer) -20-. Esta capa -20- transforma señales de alto nivel en señales específicas de los componentes. Por ejemplo, para cada tipo de vehículo híbrido, puede disponerse una interfaz dedicada a la transformación de datos (capa de interfaz del equipamiento físico; HIL) -20-, para permitir al controlador -1- interactuar con dicho vehículo. En particular, la HIL -20- presenta una interfaz estandarizada al equipamiento físico.

Además, puesto que el diseño del controlador -1- es modular, pueden añadirse al controlador o eliminarse del mismo, de manera sencilla, funciones relacionadas con la potencia eléctrica, para adaptarse al funcionamiento de vehículos con diferentes (más o menos) funciones relacionadas con la potencia eléctrica.

Por ejemplo, tal como se sigue de lo anterior y de las figuras 2 y 3, la presente realización de control de vehículos híbridos puede configurarse para presentar trayectorias de energía a través de la interfaz -20-. Por ejemplo, la interfaz -20- recibe una solicitud de carga desde el vehículo. Esta solicitud puede incluir una solicitud relativa a la energía cinética del vehículo (aumento o reducción), y una solicitud de carga de la batería (aumento o reducción). El sistema puede configurarse para mapear estas solicitudes sobre trayectorias, transfiriendo la propagación de las solicitudes de potencia a lo largo de la trayectoria motor-vehículo (solicitud de tracción), y motor-máquina eléctrica-batería (solicitud de carga). A lo largo de la trayectoria, se deciden las solicitudes de potencia de los componentes, si es necesario sumando y ajustándose a los límites de los componentes. A continuación, estas solicitudes de potencia son enviadas a componentes específicos del tren de potencia. Tal como se sigue de lo anterior, estas trayectorias pueden tener semáforos compartidos o de exclusión mutua, con prelación de prioridades, y autolimitación de restricciones de potencia en cascada.

La presente realización puede proporcionar eficiencia en el consumo de combustible, por ejemplo mediante el equilibrio de los presupuestos energéticos. El controlador es particularmente independiente de la arquitectura. La capa de interfaz -20- puede proporcionar la estandarización del controlador -1-, sin requerir la modificación del equipamiento físico del vehículo, que ha de ser controlado mediante el controlador -1-. Debido a la estructura modular del controlador -1-, la funcionalidad puede adaptarse de manera sencilla a las especificaciones del vehículo, y la capacidad disponible de procesamiento del controlador. Asimismo, la calibración de la realización del controlador puede llevarse a cabo con más precisión y de manera directa, debido al 'carácter local' de las prioridades de las diferentes funciones virtuales. Además, utilizando una estructura estándar de diseño modular, pueden reducirse los esfuerzos para generar códigos de producción.

La realización de la figura 5 difiere de la realización de la figura 1 en que el vehículo (o sistema del vehículo) está en este caso dotado, asimismo, por lo menos de una unidad de refrigeración -R-. Esta unidad es de funcionamiento eléctrico y está configurada para refrigerar, por lo menos, un compartimento de almacenamiento del sistema, por ejemplo un recipiente de almacenamiento de transporte, un compartimiento de remolque de un remolque, o un espacio diferente a refrigerar. A modo de ejemplo, el vehículo comprende un camión para transportar el remolque. En particular, el compartimiento de almacenamiento no es la cabina del conductor, por cuanto que el compartimento de almacenamiento puede refrigerar a temperaturas relativamente bajas, por ejemplo a temperaturas de menos de 10 ^{o}C. A modo de ejemplo, la unidad de refrigeración -R- puede configurarse para consumir durante su funcionamiento, por lo menos, 10 kW de energía generada por el tren de potencia. En otra realización, la capacidad de la unidad de refrigeración -R- es tal que la unidad puede refrigerar el compartimiento de almacenamiento a temperaturas inferiores a 0 ^{o}C, por ejemplo, para congelar el contenido (por ejemplo, alimentos) de dicho

compartimento. Asimismo, la unidad de refrigeración -R- puede configurarse para refrigerar el compartimento hasta temperaturas comprendidas en el intervalo de 0 a 5 ^{o}C, por ejemplo, en el caso de que el contenido del compartimento deba mantenerse algo por encima de 0 ^{o}C.

En particular, según una realización, la unidad de refrigeración -R- puede tener una primera capacidad máxima de consumo de potencia (por ejemplo, por lo menos, 10 kW), y el motor eléctrico -EMG- del tren motriz híbrido puede tener una segunda capacidad máxima de consumo de potencia (por ejemplo, 45 kW). En este caso, la presente invención puede permitir que el tren motriz híbrido tenga una capacidad máxima de distribución de potencia (por ejemplo, una capacidad máxima que puede ser distribuida mediante la batería -B-) que es menor que el total de las capacidades máximas de consumo de potencia de todos los componentes del vehículo (específicamente, que comprende principalmente las capacidades máximas de consumo de potencia del motor eléctrico -EMG- y de la unidad de refrigeración -R-). En particular, según una realización, la capacidad máxima de consumo de potencia de la unidad de refrigeración -R- puede ser mayor de aproximadamente el 20% de la capacidad máxima de distribución de potencia del tren motriz híbrido. Asimismo, la capacidad máxima de consumo de potencia del motor eléctrico motriz híbrido -EMG- puede ser mayor del 80% de la capacidad máxima de distribución de potencia.

La unidad de refrigeración -R- puede ser del tipo evaporador, conocido comúnmente, tal como apreciará un experto en la materia, y puede comprender uno o varios compresores -CO- activados eléctricamente, para comprimir un fluido refrigerante. Preferentemente, dichos uno o varios compresores -CO- solamente pueden funcionar con energía eléctrica. Asimismo, la unidad de refrigeración -R- puede comprender otros componentes, por ejemplo un intercambiador de calor para enviar al entorno calor del refrigerante, y un ventilador -F- para insuflar aire al intercambiador de calor. Pueden disponerse uno o varios motores eléctricos -EM- para accionar el compresor o compresores -CO- y uno o varios ventiladores -F- opcionales. Cada uno de estos motores eléctricos -EM- puede ser un motor eléctrico accionado por corriente continua (DC, direct current) si bien, ventajosamente, cada motor eléctrico de unidad de refrigeración es del tipo accionado por corriente alterna (AC, altern current). En este último caso, la unidad de refrigeración -R- comprende, preferentemente, uno o varios inversores -INV-, estando configurado cada inversor para transformar corriente continua en corriente alterna, a efectos de accionar, por lo menos, un motor eléctrico -EM- de la unidad de refrigeración -R-. Por ejemplo, en la realización de la figura 5, el sistema de vehículo comprende una unidad de refrigeración -R- que tiene un ventilador que es accionado mediante un respectivo conjunto de motor eléctrico-inversor, y tiene un compresor -CO- que es accionado mediante un respectivo conjunto de motor eléctrico-inversor.

Asimismo, la realización de la figura 5 comprende un tren de potencia híbrida -E-, -EMG-, -B- para accionar el sistema de vehículo, y configurado para generar energía eléctrica. Como tal, el tren de potencia puede configurarse del mismo modo que en la realización descrita anteriormente en relación con las figuras 1 a 4.

Tal como se sigue de la figura 5, ventajosamente, la unidad de refrigeración -R- puede ser accionada solamente mediante energía eléctrica generada por el tren de potencia híbrido. En la presente realización, con este objetivo, una unidad de potencia eléctrica de la unidad de refrigeración -R- ha sido acoplada a una salida de potencia eléctrica del tren de potencia, de tal modo que los conjuntos de motor eléctrico/inversor -EM/-INV- del sistema de refrigeración -R- pueden recibir corriente continua desde la batería -B- (indicada mediante una flecha -Z1-) y/o desde el regenerador de potencia -EMG- del motor eléctrico/generador (indicada mediante una flecha -Z2-). Además, puede utilizarse la potencia eléctrica proporcionada por otros componentes del tren de potencia híbrido, por ejemplo regeneradores de potencia de frenado para alimentar la unidad de refrigeración -R-. Acoplar la unidad de refrigeración -R- a una salida de potencia del tren de potencia híbrido puede realizarse de varios modos, por ejemplo mediante un cableado eléctrico adecuado, colectores de potencia, de manera desmontable, o de un modo diferente, tal como apreciará un experto en la materia.

En una realización preferente, se dispone asimismo un controlador -1- que está configurado para controlar dicha, por lo menos, una unidad de refrigeración -R-, en función de la disponibilidad de energía eléctrica generada por el tren de potencia híbrido. Por ejemplo, el controlador -1- puede configurarse para controlar asimismo el tren de potencia híbrido, por ejemplo para programar o distribuir potencia eléctrica durante el funcionamiento. En otra realización, un controlador -1- del sistema híbrido descrito anteriormente, que comprende una serie de módulos de control (-11-, -12-, -13-) configurados para controlar los componentes (-C-) a efectos de llevar a cabo una serie de respectivas funciones de generación y consumo de potencia eléctrica, de manera sustancialmente ortogonal, puede configurarse, asimismo, para controlar el funcionamiento de la unidad de refrigeración -R-, o, por lo menos, para permitir o programar que ciertas cantidades de potencia eléctrica sean alimentadas a la unidad de refrigeración -R-. Por ejemplo, según una realización, un controlador, tal como el que se muestra esquemáticamente en las figuras 2 y 3, puede configurarse, asimismo, para programar el funcionamiento de, por lo menos, una unidad de refrigeración -R-. En este caso, la potencia puede estar coordinada mediante los controladores del tren de potencia de refrigeración, los cuales pueden o no implementarse en el mismo controlador físico, tal como apreciará un experto en la materia.

Preferentemente, en el sistema de control, después del árbol de control híbrido, pueden añadirse una o varias funciones/módulos extra -162-, -165- que controlan la asignación de potencia eléctrica a la unidad de refrigeración -R-. Cada módulo adicional -162-, -165- de control del refrigerador puede recibir una prioridad y, ocasionalmente,

puede conectarse a un acumulador térmico que representa el remolque. Por ejemplo, puede añadirse una función -162- de refrigeración de emergencia con una prioridad relativamente alta, que proporciona prioridad al sistema de refrigeración -R- bajo condiciones de emergencia (por ejemplo, bajo condiciones en las que puede deteriorarse la carga). Se explicará un ejemplo de esto en relación con la realización de la figura 6.

El diseño básico de la realización de la figura 6 es el mismo que el de la realización de la figura 3. Por ejemplo, el controlador -101- puede comprender un programador de exclusión mutua -102- que puede permitir que uno de los módulos de control tenga una función respectiva, ejecutada de manera mutuamente excluyente. A modo de ejemplo, los módulos de control pueden comprender: un módulo regenerador -113- con una prioridad máxima, un módulo de carga -111- con una prioridad menor que el módulo regenerador -113-, un módulo de refuerzo -112- con una prioridad menor que el módulo de carga, un módulo eDrive -114- con una prioridad menor que el módulo de carga y, por ejemplo, un módulo de espera -115- para un modo de espera del vehículo, con la prioridad mínima.

Asimismo, por ejemplo, la jerarquía del controlador -101- puede comprender un programador en paralelo -101A- que está situado por encima del programador -102- de exclusión mutua, estando configurado el controlador programador en paralelo para programar diversas funciones -161-, -162-, -102-, -164-, -165- en paralelo. Estas soluciones pueden comprender: una función de seguridad principal -161- para chequear/verificar condiciones de seguridad principales del vehículo y/o detectar fallos del sistema, la función/el módulo -102- del programador de exclusión mutua y un módulo secundario -102- de potencia para alimentar diversos componentes eléctricos secundarios del vehículo, por ejemplo, el alumbrado. En el presente documento, la función de seguridad -161- tiene la máxima prioridad, mientras que el módulo secundario -102- de potencia tiene una prioridad menor que el programador -102- de exclusión mutua del tren de potencia. El programador en paralelo -101A- puede permitir que se ejecuten al mismo tiempo varios de los módulos 'subordinados' -161-, -162-, -102-, -164-, -165-, en función de la energía disponible, en donde la potencia eléctrica disponible es distribuida desde el módulo -161- con la máxima prioridad hacia el módulo -165- que tiene la menor prioridad. En el presente documento, un módulo recibirá potencia solamente en el caso de que haya sido ya autorizada toda la potencia solicitada por los módulos que tienen prioridades superiores (por ejemplo, la potencia para el módulo secundario -162- de potencia puede autorizarse en el caso de que hayan sido autorizados los presupuestos de potencia eléctrica del módulo de seguridad principal -161- y el programador -102- de exclusión mutua mediante el programador en paralelo -101A-).

La realización de la figura 6 difiere de la realización de la figura 3 en que el controlador -101- está configurado para asociar, por lo menos, una prioridad de refrigeración con cada unidad de refrigeración -R-, de tal modo que la prioridad de refrigeración determina si se autoriza o no, o en qué medida, a la unidad de refrigeración -R- a estar activa durante el funcionamiento. Por ejemplo, el controlador -1- puede configurarse para asignar una prioridad de refrigeración regular a un primer módulo (función) de refrigeración -165-, en relación con condiciones de refrigeración regulares, y para asignar una prioridad del tren de potencia híbrido a un programador -102- de exclusión mutua del tren de potencia híbrido, siendo la prioridad de refrigeración regular menor que la prioridad del tren de potencia híbrido. Además, el controlador -101- puede configurarse para asignar una prioridad de refrigeración de emergencia a un segundo módulo (función) de refrigeración -162- relacionado con condiciones de refrigeración de emergencia, siendo la prioridad de refrigeración de emergencia menor que la prioridad -102- del tren de potencia híbrido. Tal como se sigue de la figura 6, el primer módulo de refrigeración -165- y el módulo de refrigeración de emergencia -16- están programados, asimismo, mediante el programador en paralelo -101A-, teniendo, por ejemplo, el primer módulo de refrigeración -165- una prioridad mínima (menor que la función de potencia secundaria), y estando priorizado el módulo de refrigeración de emergencia -162-, entre el módulo de seguridad -161- y el programador -102- de exclusión mutua del tren de potencia.

Por lo tanto, se da a conocer un control combinado del tren de potencia y de la refrigeración (por ejemplo, un remolque) del vehículo.

Durante el funcionamiento de la presente realización, bajo condiciones en las que no se requiere la refrigeración, el control híbrido -101- puede funcionar conforme a lo descrito anteriormente en relación con la realización de las figuras 1 a 4 (cuando el sistema de refrigeración -R- no requiere el ámbito de aplicación).

En una realización, cuando la primera función de refrigeración (regular) -165- entra en el ámbito de aplicación, es decir, cuando las condiciones en el compartimento de refrigeración requieren la refrigeración, por ejemplo, cuando un detector ha detectado que la temperatura en el compartimento ha alcanzado un límite superior, y en el caso de que no se estén utilizando funciones híbridas, puede autorizarse energía para la función de refrigeración -165-, según lo solicitado y la disponibilidad. Habitualmente, esto permitirá la ejecución total de la función de refrigeración regular -165-, puesto que el sistema eléctrico (es decir, incluidas las funciones de seguridad -161- y la función de potencia secundaria -164-) está generalmente poco cargado bajo estas condiciones.

Existen ocasiones en las que la función de refrigeración regular -165- entra en el ámbito de aplicación, pero una de las funciones híbridas -112-, -114- que consumen potencia (por ejemplo, refuerzo o eDrive), está ya funcionando y extrae potencia de la batería -B-. Puesto que las funciones híbridas (es decir, su programador -102- de exclusión mutua) tienen una prioridad superior que la función de refrigeración regular -165-, preferentemente, recibirán la potencia disponible, que está limitada por los límites de los componentes sobre las trayectorias de energía

apropiadas. La restante potencia eléctrica disponible de la batería puede estar disponible para la función de refrigeración regular -165- lo cual, en general, ya no será suficiente debido al funcionamiento de las funciones híbridas, y especialmente durante una fase de enfriamiento. El sistema de control -101- está configurado de manera que se permite a la función de refrigeración regular -165- utilizar toda la potencia eléctrica restante disponible, dentro de los límites de los componentes, en este estado. Puede aplicarse una programación similar de potencia, en el caso en que una de las funciones híbridas -112-, -114- que consumen potencia (por ejemplo, refuerzo o eDrive) entra en el ámbito de aplicación cuando la función de refrigeración regular -165- está ya operativa.

Además, por ejemplo, existen ocasiones en las que, cuando la función de refrigeración regular -165- entra en el ámbito de aplicación, una de las funciones híbridas de generación de potencia (por ejemplo, carga o regeneración) está ya operativa para generar potencia eléctrica. En este caso, por ejemplo, parte de la potencia eléctrica (re)generada puede estar disponible para cargar la batería -B-, y parte de la potencia eléctrica (re)generada puede ponerse a disposición del sistema de refrigeración -R-. Puede aplicarse una programación similar de potencia, en el caso de que una de las funciones de generación de potencia entre en el ámbito de aplicación cuando la función de refrigeración regular -165- está ya operativa.

En cada caso, la provisión de potencia eléctrica a la función de refrigeración regular -165- puede, asimismo, estar limitada mediante un respectivo presupuesto de energía eléctrica (ver, asimismo, más arriba).

Durante el funcionamiento de la realización de la figura 6, si la potencia eléctrica disponible se muestra insuficiente para mantener un nivel de temperatura deseada en el compartimento a refrigerar, puede activarse automáticamente la función de refrigeración de emergencia -162-, puesto que ésta tiene una prioridad mayor que las funciones híbridas (es decir, el programador -102- de exclusión mutua). En este caso, la potencia eléctrica es encaminada, en primer lugar, a la función de refrigeración, asegurando la fiabilidad de esta función. La potencia restante está disponible para las funciones híbridas. Por lo tanto, se retiene una funcionalidad híbrida parcial. En otra realización, para un control más preciso, puede utilizarse un programador proporcional en paralelo para proporcionar a las funciones de refrigeración e híbridas una asignación de potencia proporcional, en función, por ejemplo, de la relación de las respectivas solicitudes con la potencia eléctrica.

Además, según otra realización, en base a la energía, el controlador -101- puede configurarse de manera que la función de refrigeración regular -165- puede estar limitada mediante un presupuesto de energía eléctrica (ver, asimismo, más arriba). Este presupuesto puede definirse, por ejemplo, en base a la disponibilidad óptima de energía a partir de las funciones de carga y regeneración (-111-, -113-), o de manera diferente. De este modo, la función de refrigeración regular -165- es desplazada cuando su presupuesto se ha agotado. Esto puede mantener un ahorro objetivo de combustible para todo el vehículo, bajo condiciones de conducción reales. Por ejemplo, si un contenido del compartimento refrigerado (por ejemplo, una carga del remolque) amenaza con deteriorarse, la función de refrigeración de emergencia -162- es activada mediante el controlador -101-, puesto que esta función -162- no está limitada mediante el presupuesto energético. Esto conducirá a una degradación en la eficiencia del combustible del vehículo, pero garantizará que no se producen pérdidas de ingresos debidas al deterioro de la carga.

Asimismo, según una realización, pueden insertarse otras funciones de refrigeración en niveles de prioridad intermedios, para equilibrar el compromiso entre temperatura de refrigeración, carga y eficiencia del combustible.

Si el compromiso anterior no fuera aceptable, en una aplicación dada para la facilidad de conducción, pueden insertarse funciones de refrigeración en diversos puntos en la rama de funciones híbridas para conseguir el compromiso deseado. Se muestra un ejemplo en la figura 7.

La realización de la figura 7 difiere de la realización de la figura 6 en que el programador -102- de exclusión mutua comprende un segundo programador en paralelo -114'- configurado para programar en paralelo una segunda función de refrigeración regular -114a- y una función eDrive -114b-. De este modo, este segundo programador en paralelo -114'- y la respectiva cadena de funciones -114a-, -114b- sustituyen al módulo eDrive -114- de la realización de la figura 6. En particular, en la presente realización, el segundo módulo de refrigeración regular -114a- obtiene prioridad sobre el módulo eDrive -114b-. Por lo tanto, el eDrive será autorizado mediante el segundo programador en paralelo -114'-, solamente en el caso de que la función de refrigeración regular -114a- deje energía suficiente para dicho objetivo, por ejemplo, a velocidades muy lentas y/o en el caso de que la segunda función de refrigeración regular -114a- no requiera (mucha) potencia eléctrica (es decir, cuando el compartimento no requiere refrigeración).

Además, según otra realización, el controlador puede configurarse de manera que una función de refrigeración regular puede, asimismo, responder a ciertos estados del tren de potencia (par motor, velocidad, frenado regenerativo), y se activa solamente bajo situaciones en las que la eficiencia del sistema híbrido es relativamente elevada. Con este fin, por ejemplo, el controlador -1- puede configurarse para detectar o determinar la eficiencia del sistema.

Asimismo, según una realización, las prioridades de las diversas funciones no tienen por qué ser estáticas: son posibles, asimismo, prioridades dinámicas (por ejemplo, retardar en el tiempo el comienzo de la función, o saltarse prioridades).

En otra realización, el controlador -101- puede configurarse para estimar o determinar condiciones de conducción futuras, que requerirán un consumo de potencia eléctrica superior a la media en el tren de potencia, durante el funcionamiento, en la que el controlador -101- está configurado para activar la unidad de refrigeración -R-, a efectos de proporcionar refrigeración extra al compartimento antes de que se presenten dichas condiciones de conducción.

Por ejemplo, en base a cierta información disponible para el sistema de control del vehículo, en particular información adaptativa/predictiva acerca del estado de la conducción, es posible proporcionar al compartimento a refrigerar una refrigeración predictiva. Esto puede realizarse para asegurar que la temperatura en los límites del compartimento no es rebasada cuando el vehículo conduce, por ejemplo, cuesta arriba durante un periodo prolongado, cuando se requiere un periodo prolongado de potencia eléctrica para la conducción. Entonces, el sistema de control -101- lleva a cabo una función de "prerrefrigeración". A modo de ejemplo no limitativo, el sistema de control -101- puede utilizar datos del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para predecir futuras condiciones de conducción.

Además, en otras realizaciones, el sistema de control híbrido no tiene por qué implementarse en el mismo controlador que las funciones de refrigeración, y las funciones híbridas no tienen por qué implementarse de manera explícita, o en su integridad, en un árbol de prioridades. La figura 8 representa esquemáticamente un sistema complementario, en el que un controlador híbrido existente (por ejemplo, con un diseño que difiere del diseño del controlador mostrado en la figura 3) puede intercambiar información con un controlador adicional -201-, comprendiendo el controlador adicional un módulo de control -265- de la función de refrigeración y un programador de prioridades -202-, para proporcionar una función de programador de prioridades. En este caso, el programador de prioridades -202- del controlador adicional -201- puede ser maestro del controlador híbrido existente HC, y puede ser maestro para la función de refrigeración -265-. El programador de prioridades -202- del controlador adicional -201- puede enviar información de control al controlador híbrido y recibir del mismo información del estado híbrido, a través de líneas de comunicación adecuadas o de una red de comunicación -280-. Asimismo, está disponible la comunicación interna -281- entre el programador de prioridades -202- y el módulo o módulos -265- de control de la refrigeración.

Una realización de la presente invención da a conocer un sistema de vehículo, en el que puede evitarse de manera sencilla y eficiente la aplicación de un generador o de conjuntos de generadores adicionales para alimentar con potencia eléctrica el sistema de refrigeración (lo que conduce a un costo elevado y un aumento de peso). Una idea básica es utilizar un sistema eléctrico de tren de potencia híbrido para suministrar potencia a un sistema de refrigeración -R- (sin la aplicación de un generador adicional que podría comprender un motor de combustión adicional). Asimismo, de este modo, en particular mediante la integración del sistema de refrigeración -R- en la gestión de la energía y la potencia del tren de potencia, puede conseguirse una optimización total del sistema, que conduce a eficiencias energéticas elevadas. En particular, la unidad de refrigeración es de funcionamiento exclusivamente eléctrico (es decir, solamente funciona con potencia eléctrica) y, por ejemplo, no comprende otros medios de accionamiento aparte de uno o varios motores eléctricos -EM-. Por ejemplo, el compresor o compresores -CO- de la unidad de refrigeración (es decir, un respectivo motor eléctrico -EM-) pueden recibir potencia solamente de uno o varios de, por lo menos un acumulador -B- de carga eléctrica del tren de potencia, por lo menos un motor/generador -EMG- eléctrico del tren de potencia, y por lo menos un regenerador de electricidad del tren de potencia (y no de otras fuentes de potencia).

Además, en los sistemas de vehículo convencionales, el tren de potencia y el sistema de refrigeración convencional están dimensionados en base a necesidades individuales, lo que conduce a componentes de grandes dimensiones. Siguiendo las realizaciones de la presente invención, puede darse a conocer un acoplamiento o integración de sistemas de control y una compartición de componentes, de tal modo que los componentes no tienen por qué dimensionarse para suministrar plena potencia para cada sistema individual, puesto que los requisitos de potencia pueden estar 'entrelazados'.

Por ejemplo, en los sistemas convencionales, un tren de potencia híbrido puede entregar una cantidad máxima de potencia (por ejemplo, con una batería -B- que puede entregar hasta 45 kW), el motor eléctrico -EMG- del tren de potencia puede utilizar cierta primera cantidad máxima de potencia (por ejemplo, 45 kW) y el sistema independiente de refrigeración convencional requiere una segunda cantidad de potencia, relativamente elevada, cuando está en funcionamiento (por ejemplo, 10 kW), la cual tiene, por consiguiente, que ser entregada por un generador de potencia independiente (por ejemplo, un generador diesel).

Siguiendo las realizaciones de la presente invención (ver las figuras 5 a 8), el tren de potencia híbrido puede seguir distribuyendo cierta cantidad máxima de potencia (por ejemplo, 45 kW), en el que el motor eléctrico -EMG- del tren de potencia puede utilizar una cierta primera cantidad máxima de potencia (por ejemplo, 45 kW) y el sistema de refrigeración convencional puede seguir necesitando una gran cantidad de potencia cuando está en funcionamiento (por ejemplo, por lo menos, 10 kW). En este caso, el controlador -1-, -101- está configurado para distribuir la potencia disponible de manera eficiente energéticamente, entre el motor eléctrico -EMG- del tren de potencia y el sistema de refrigeración -R-, en función de sus necesidades, y, por ejemplo, mediante priorización y/o en base a presupuestos energéticos, tal como se ha explicado más arriba, en particular de manera que la cantidad máxima de

potencia disponible no se supere nunca mediante la cantidad de potencia que, de hecho, es permitida o asignada (mediante el controlador) a las diversas funciones del sistema. Por ejemplo, la presente invención puede implementarse en un vehículo híbrido existente, sin tener que añadir capacidad extra de generación de potencia para proporcionar energía suficiente a efectos de proporcionar una refrigeración deseada del compartimento de refrigeración.

Si bien se han descrito realizaciones ilustrativas de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, debe entenderse que la invención no se limita a estas realizaciones. El experto en la materia puede llevar a cabo diversos cambios o modificaciones, sin apartarse del ámbito o espíritu de la invención, según se define en las reivindicaciones.

Debe entenderse que, en la presente solicitud, el término "comprende" no excluye otros elementos o etapas. Asimismo, cada uno de los términos "un" y "una" no excluye una serie. Cualesquiera signo o signos de referencia en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitando el ámbito de las reivindicaciones. Asimismo, un solo controlador, procesador u otra unidad puede realizar funciones de varios medios enumerados en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de vehículo, que comprende:

- un tren de potencia (E, EMG, B) para accionar el sistema de vehículo, y configurado para generar energía eléctrica; y

- por lo menos una unidad de refrigeración (R) configurada para refrigerar, por lo menos, un compartimiento de almacenamiento del sistema;

en el que la unidad de refrigeración (R) puede alimentarse mediante energía eléctrica generada por el tren de potencia, **caracterizado porque** el sistema está configurado para estimar o determinar futuras condiciones de conducción que requieran un consumo de potencia eléctrica superior a la media en el tren de potencia, durante el funcionamiento, en el que el sistema está configurado para activar la unidad de refrigeración a efectos de proporcionar una refrigeración extra del compartimiento, antes de que se presenten dichas condiciones de conducción.

2. Sistema, según la reivindicación 1, en el que el sistema de control (101) está configurado para utilizar datos del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para predecir futuras condiciones de conducción.

3. Sistema de vehículo, según la reivindicación 1 ó 2, en el que compartimento de almacenamiento no es la cabina del conductor del sistema de vehículo, en el que la unidad de refrigeración (R) de funcionamiento eléctrico está configurada, preferentemente, para refrigerar el compartimento de almacenamiento a una temperatura inferior a 10 ^{o}C,

comprendiendo el sistema un controlador (1) configurado para controlar componentes de generación y/o de consumo de potencia eléctrica del sistema de vehículo híbrido, en el que el controlador es, preferentemente, un controlador modular y está configurado, preferentemente, de manera que diferentes módulos de control pueden indicar simultáneamente demandas de ejecución de su función respectiva,

en el que el controlador está configurado para asociar, por lo menos, una prioridad de refrigeración a cada unidad de refrigeración (R), de manera que cada prioridad de refrigeración determina si se permite o no, o en qué medida, a la unidad de refrigeración (R) estar activa durante el funcionamiento.

4. Sistema, según la reivindicación 3, en el que el controlador (101) es un controlador modular que comprende una serie de módulos de control (11, 12, 13) que están configurados para controlar los componentes (C), a efectos de que lleven a cabo una serie de respectivas funciones de generación y consumo de potencia eléctrica, en el que cada módulo de control (11, 12, 13) está asociado con una o varias variables de entrada respectivas.

5. Sistema, según la reivindicación 4, en el que el controlador (1) está configurado para asignar o asociar un presupuesto energético a cada uno de los módulos de control (11, 12, 13), y para modificar la cantidad de energía que está disponible para una función, en el caso de que dicha función haya gastado, por lo menos, parte de su presupuesto energético.

6. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que el controlador está configurado de manera que los módulos de control (11, 12, 13) están asociados con diferentes prioridades mutuas, en el que cada uno de los módulos de control (11, 12, 13) está configurado para solicitar la ejecución de la función respectiva, en función de dichas una o varias variables de entrada respectivas, en el que, en el caso de que más de un módulo de control (11, 12, 13) solicite la ejecución de su función, el controlador (1) está configurado para permitir que ejecute su función el módulo de control (11, 12, 13) que tenga la prioridad máxima entre aquellos módulos de control que soliciten la ejecución de su función, en el que el controlador (1) está configurado, asimismo, para programar el funcionamiento de dicha, por lo menos, una unidad de refrigeración (R).

7. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 6, en el que el controlador (1) está configurado para asignar una prioridad de refrigeración regular a una primera función de refrigeración, correspondiente a condiciones de refrigeración regulares, y para asignar una prioridad de tren de potencia híbrido a un programador (102) de exclusión mutua del tren de potencia híbrido, siendo la prioridad de refrigeración regular menor que la prioridad del tren de potencia híbrido.

8. Sistema, según la reivindicación 7, en el que el controlador (1) está configurado para asignar una prioridad de refrigeración de emergencia a una segunda función de refrigeración correspondiente a condiciones de refrigeración de emergencia, siendo la prioridad de refrigeración de emergencia menor que la prioridad del tren de potencia híbrido.

9. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 8, en el que el controlador comprende un programador (102) para programar una serie de funciones relacionadas con la potencia.

10. Sistema, según la reivindicación 9, en el que el programador es un programador de exclusión mutua.

11. Sistema, según la reivindicación 9 ó 10, en el que una de las funciones relacionadas con la potencia tiene un programador en paralelo (114') configurado para programar una función de refrigeración regular (114a) y una función (114b) relacionada con el tren de potencia, por ejemplo, una función eDrive.

12. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 11, en el que el tren de potencia híbrido tiene una capacidad máxima de distribución de potencia eléctrica que es menor que el total de las capacidades máximas de consumo de potencia eléctrica de todos los componentes del vehículo, que han de ser alimentados mediante la potencia generada por el tren de potencia, en el que el controlador (1; 101) está configurado para autorizar o asignar una potencia eléctrica para los diversos componentes del vehículo, de manera que la cantidad máxima de potencia eléctrica disponible no sea nunca superada por la cantidad de potencia que ha sido, de hecho, autorizada o asignada.

13. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de refrigeración está configurada para consumir durante su funcionamiento, por lo menos, 10 kW de energía generada por el tren de potencia, y está configurada para refrigerar el compartimento de almacenamiento hasta una temperatura inferior a 10 ^{o}C.

14. Método para distribuir potencia eléctrica en un sistema de vehículo híbrido, comprendiendo el método utilizar un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de refrigeración es solamente de funcionamiento eléctrico.

15. Método, según la reivindicación 14, que comprende: programar funciones del vehículo en base a prioridades asignadas a dichas funciones, para distribuir, por lo menos, parte de la potencia eléctrica disponible generada por un tren motriz híbrido, a, por lo menos, una unidad de refrigeración (R) de funcionamiento eléctrico, a efectos de refrigerar, por lo menos, un compartimento de almacenamiento.

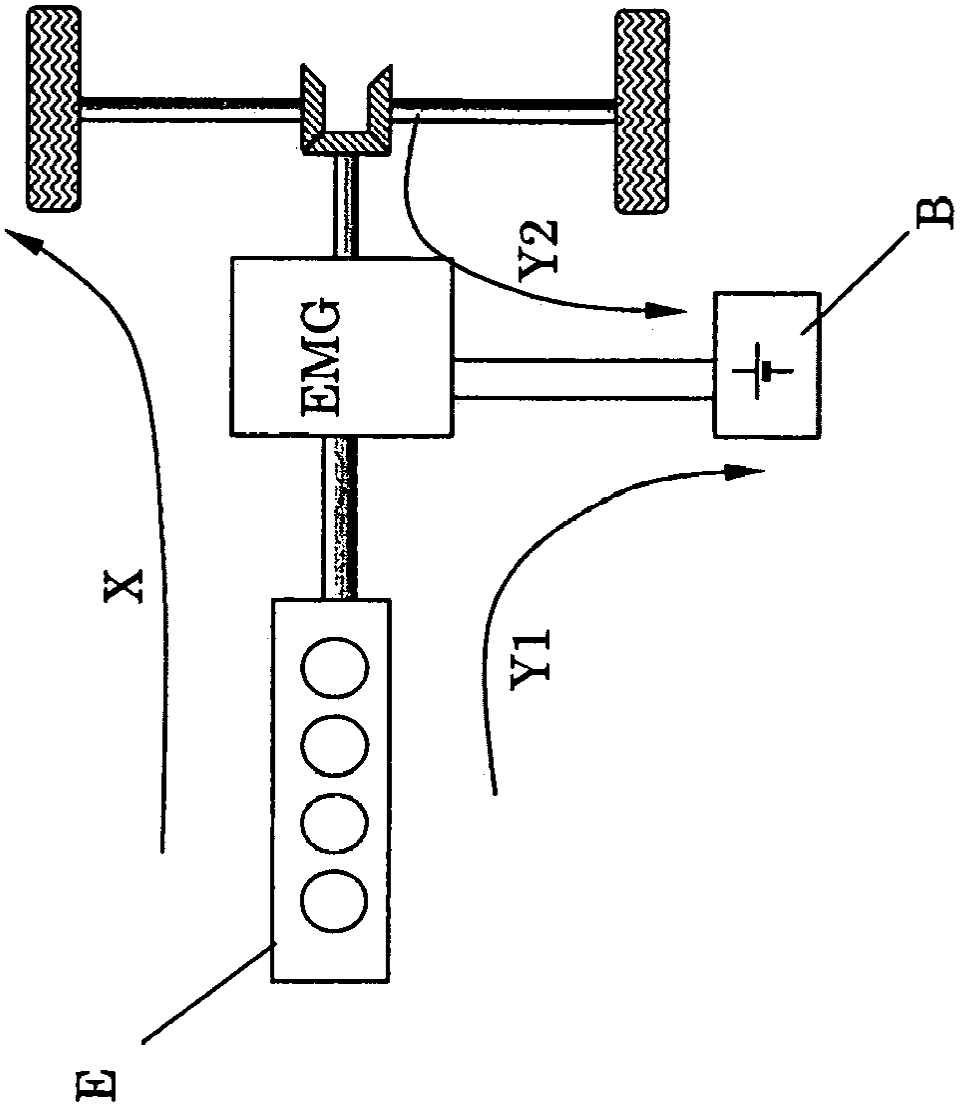

FIG. 1

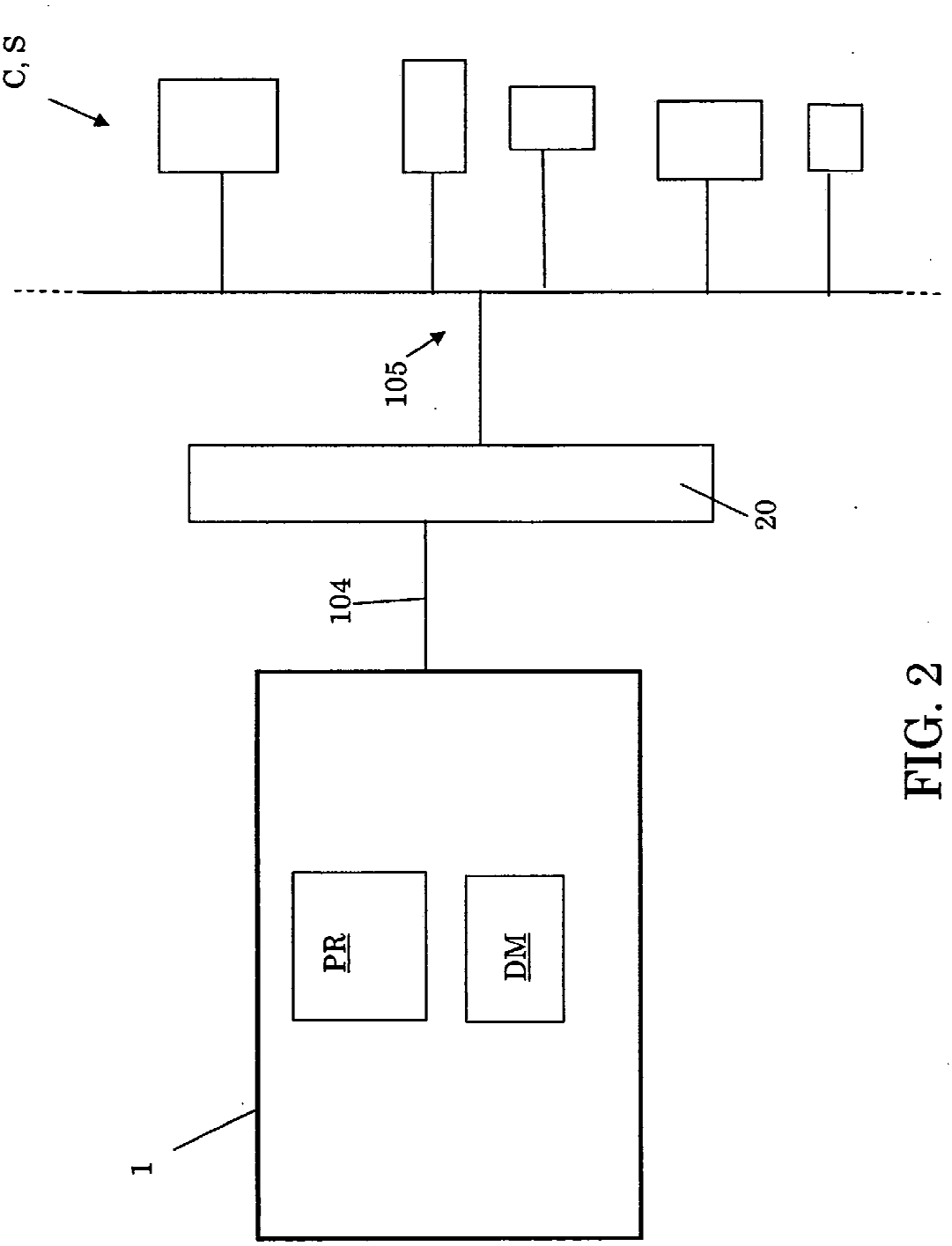

FIG. 2

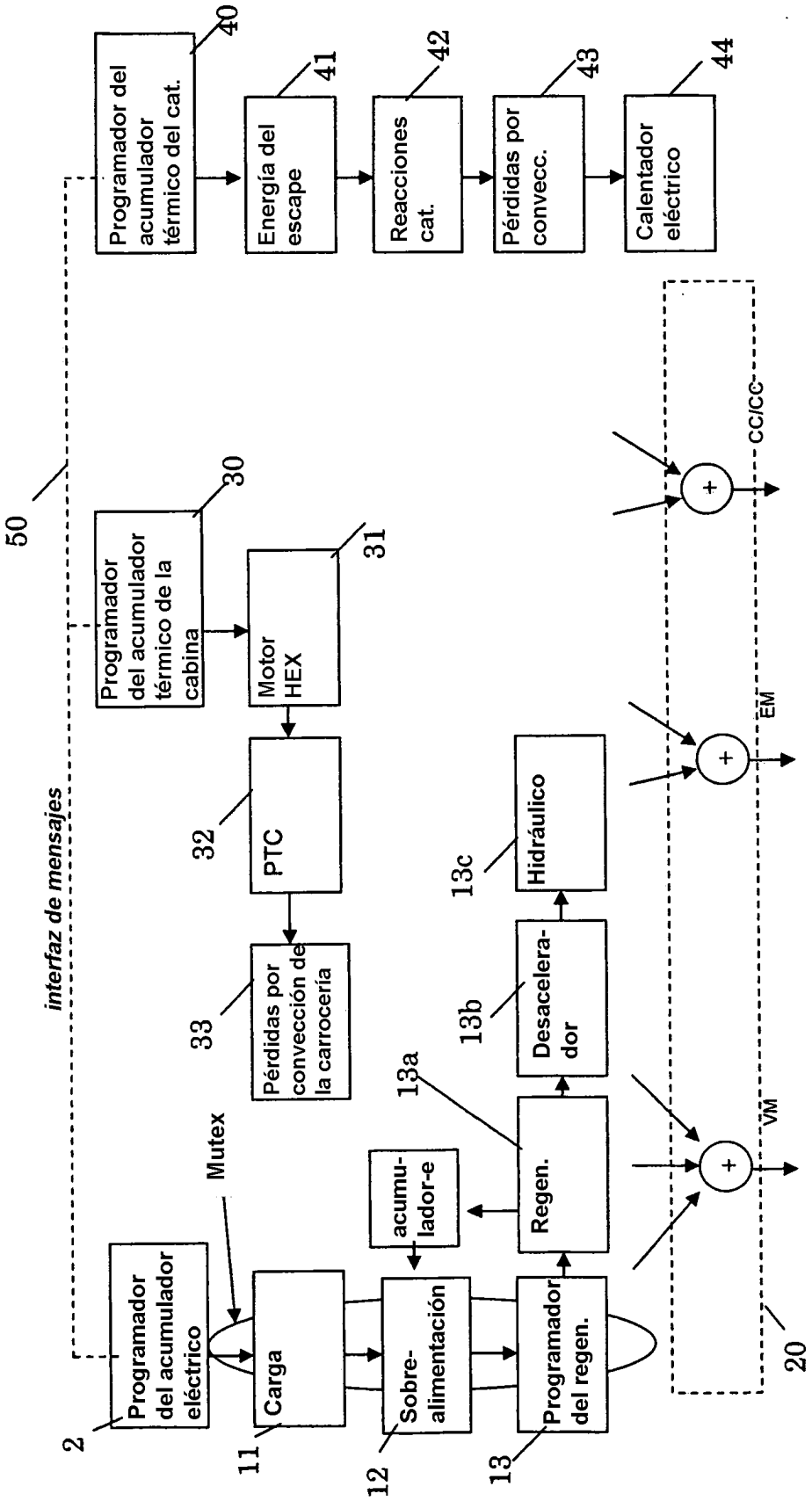
50
interfaz de mensajes
2
Programador del acumulador eléctrico
Mutex
11
Carga
12
Sobre-alimentación
13
Programador del regen.
13a
Regen.
13b
Desacelera-dor
13c
Hidráulico
acumu-lador-e
20
VM
EM
CC/CC
30
Programador del acumulador térmico de la cabina
31
Motor HEX
32
PTC
33
Pérdidas por convección de la carrocería
40
Programador del acumulador térmico del cat.
41
Energía del escape
42
Reacciones cat.
43
Pérdidas por convecc.
44
Calentador eléctrico

FIG. 3

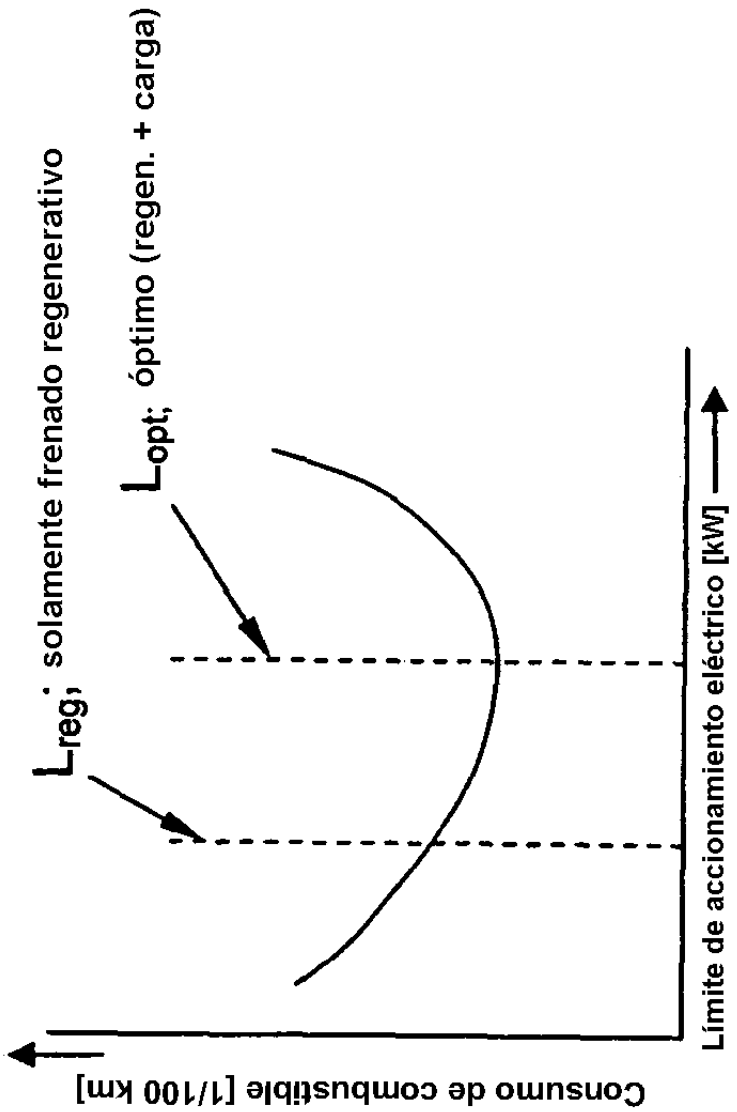
Consumo de combustible [1/100 km]
Límite de accionamiento eléctrico [kW]
L_{reg}; solamente frenado regenerativo
L_{opt}; óptimo (regen. + carga)

FIG. 4

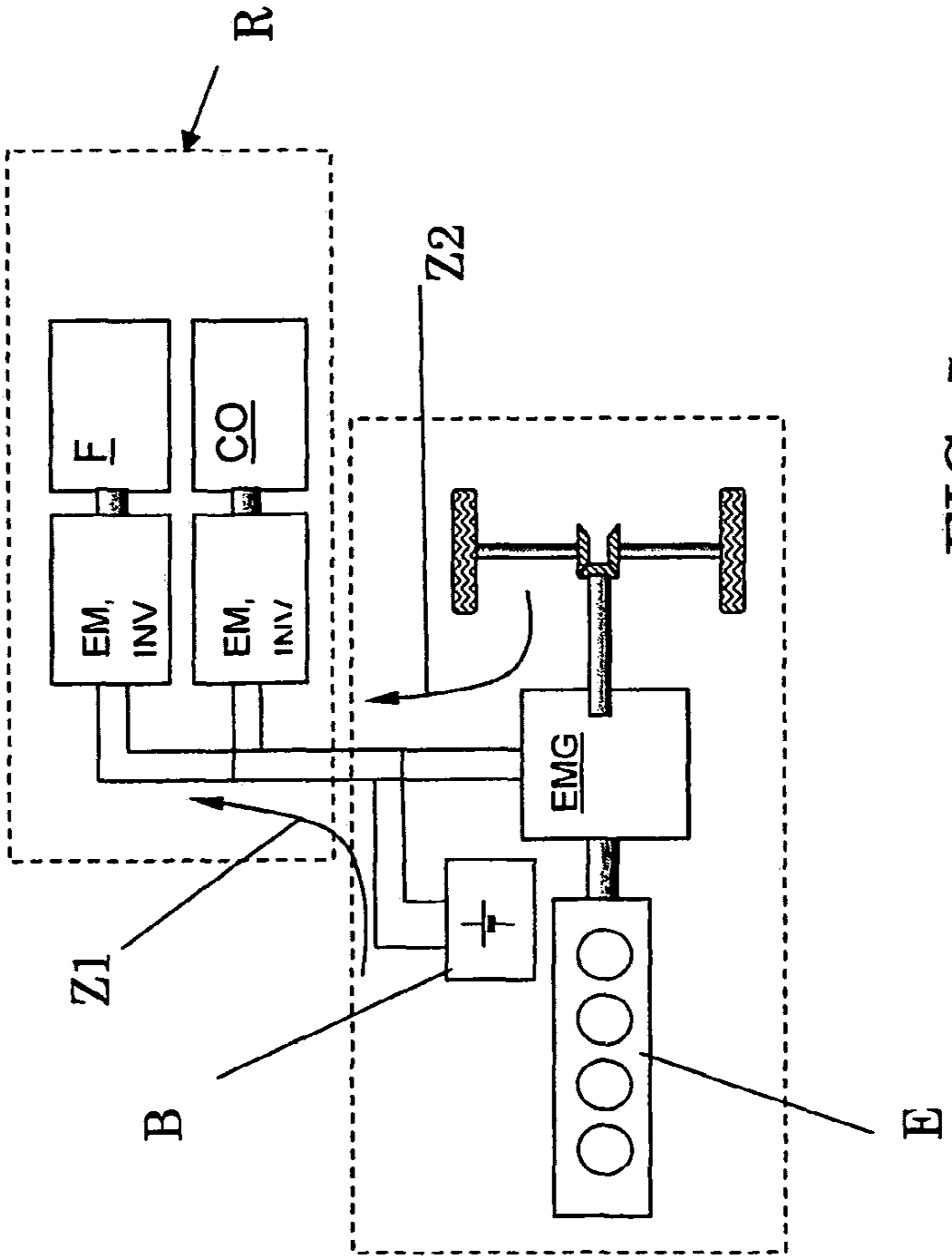

FIG. 5

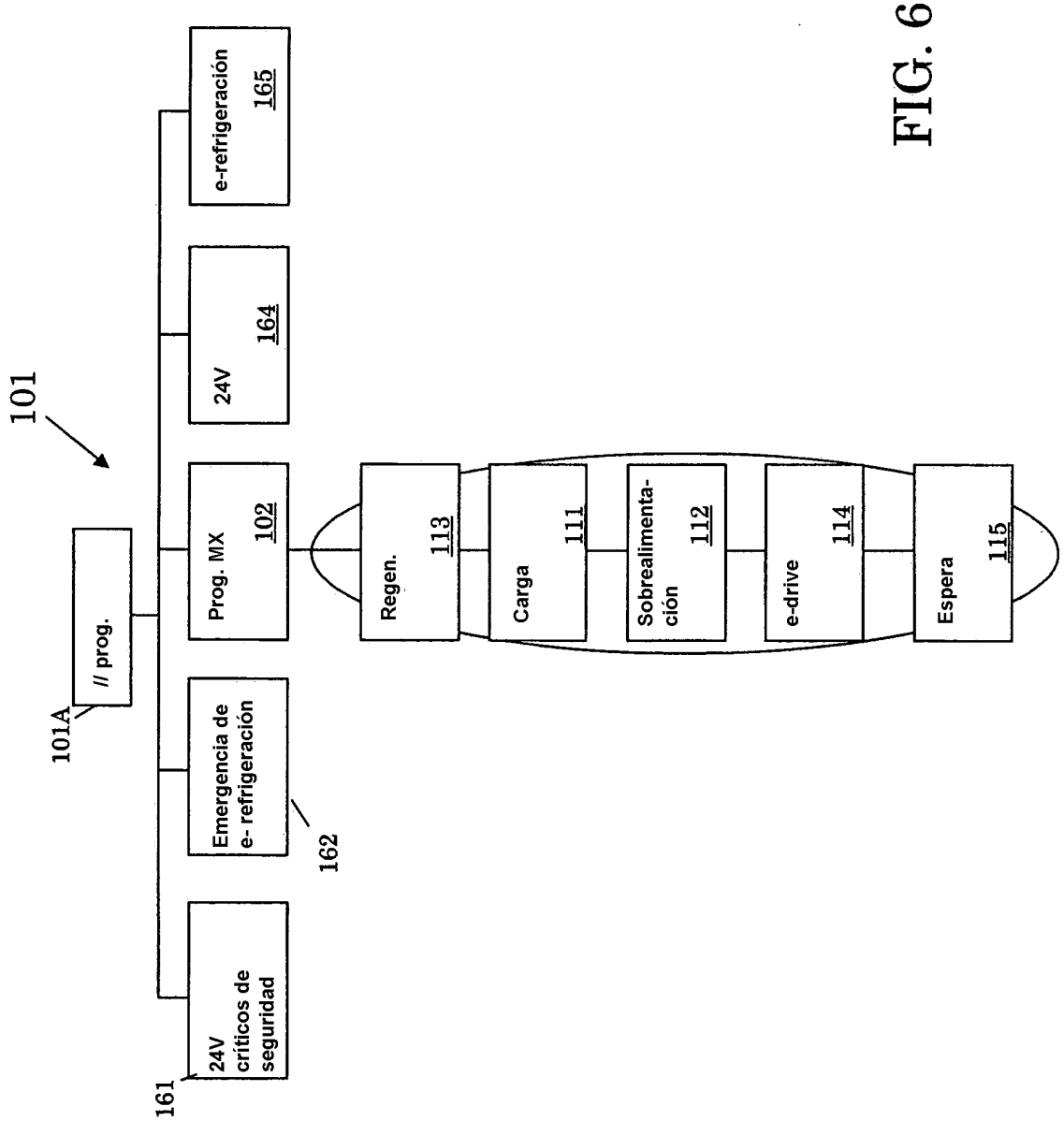
101
101A
// prog.
24V críticos de seguridad
161
Emergencia de e- refrigeración
162
Prog. MX
102
24V
164
e-refrigeración
165
Regen.
113
Carga
111
Sobrealimenta-ción
112
e-drive
114
Espera
115

FIG. 6

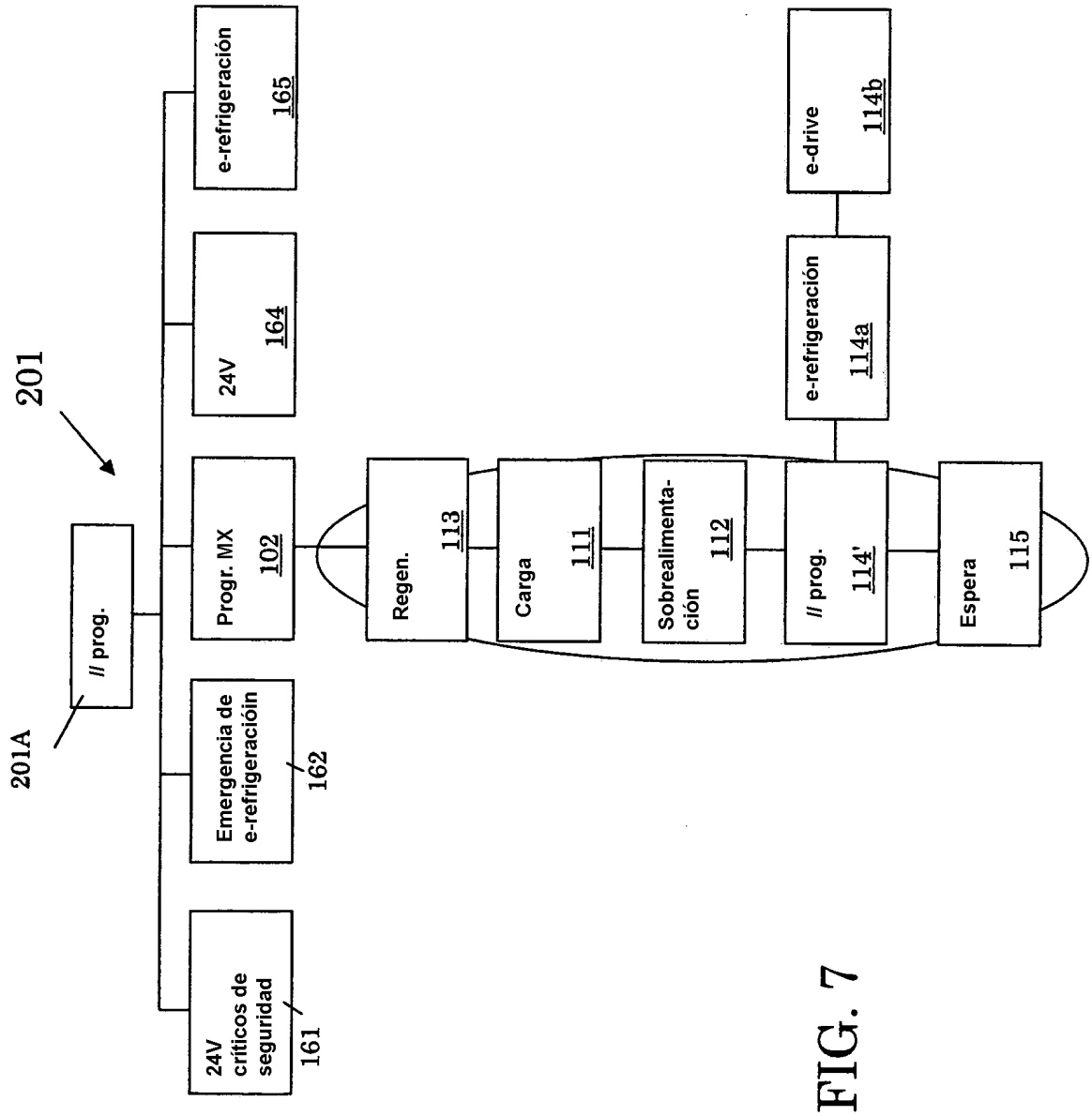
201
201A
// prog.
24V críticos de seguridad
161
Emergencia de e-refrigeracióin
162
Progr. MX
102
24V
164
e-refrigeración
165
Regen.
113
Carga
111
Sobrealimenta-ción
112
// prog.
114'
Espera
115
e-refrigeración
114a
e-drive
114b

FIG. 7

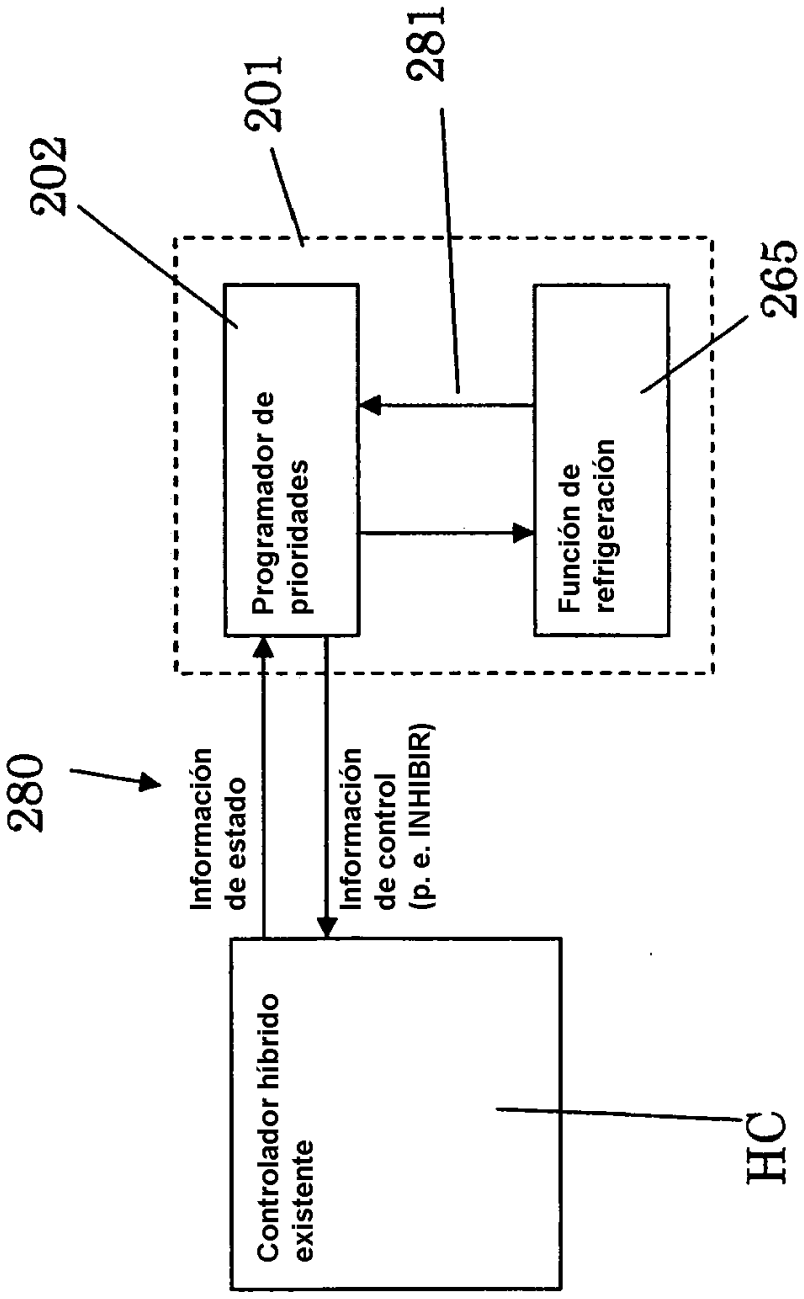
202
201
281
265
Programador de prioridades
Función de refrigeración
280
Información de estado
Información de control (p. e. INHIBIR)
Controlador híbrido existente
HC

FIG. 8