



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 396**

51 Int. Cl.:
B60L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07766043 .9**

96 Fecha de presentación : **14.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2032383**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **Dispositivo micro-híbrido para vehículo a motor.**

30 Prioridad: **28.06.2006 FR 06 52685**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.03.2011

73 Titular/es:
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
2, rue André Boulle
94046 Créteil Cédex, FR

72 Inventor/es: **Masson, Philippe y**
Chemin, Michaël

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 355 396 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

- 5 [0001] La presente invención halla aplicaciones de manera ventajosa, en el ámbito del sector automóvil. Tiene por objeto un dispositivo micro-híbrido en un vehículo automóvil. Este dispositivo micro-híbrido tiene como objetivo por un lado el de recuperar energía eléctrica en las etapas de frenado y, por otro lado, tiene como objetivo restituir esta energía en función del consumo de los diversos equipos eléctricos y electrónicos del que está provisto el vehículo automóvil.
- [0002] En el transcurso de un frenado de un vehículo automóvil, se disipa energía cinética en forma de calor en los discos de freno. Para recuperar esta energía cinética existen en el estado de la técnica dispositivos de frenado regenerativo. Estos dispositivos son capaces de recuperar la energía cinética proveniente del frenado del vehículo automóvil con el fin de transformarla en energía eléctrica.
- 10 [0003] En un vehículo automóvil, el dispositivo de frenado regenerativo está conectado a una red de distribución eléctrica del vehículo que comprende una batería destinada a almacenar esta energía eléctrica convertida. Esta batería es generalmente una batería convencional de plomo.
- [0004] La red de distribución eléctrica restituye la energía almacenada en la batería a los diferentes equipos eléctricos y electrónicos de a bordo en el vehículo automóvil. La arquitectura del conjunto de los componentes que pertenecen a la red de distribución eléctrica, o red de a bordo del vehículo, es la de una conexión en cascada, llamada también conexión en serie en lo que sigue en la descripción.
- 15 [0005] Un problema que se plantea con este tipo de arquitectura es que con una única batería en la red de distribución, se descarga rápidamente cuando el conjunto de los equipos eléctricos y electrónicos consumen al mismo tiempo. Este inconveniente penaliza tanto más cuanto más energía eléctrica consumen estos equipos.
- 20 [0006] Una solución clásica a este problema consiste en aumentar la capacidad de almacenamiento de la batería. Entonces, el tamaño físico de una tal batería se vuelve muy considerable. Esta solución presenta diversos inconvenientes, en especial el precio, puesto que una batería como esta es relativamente onerosa, y su montaje aumenta la ocupación de espacio del conjunto del compartimiento motor del vehículo. Por lo tanto, la disposición de una tal batería en un entorno de difícil acceso origina problemas de manejabilidad, de peso, de robustez y de coste.
- 25 [0007] Además, las baterías de energía utilizadas actualmente son baterías convencionales. Estas baterías no están adaptadas para ser cargadas con corrientes elevadas durante un tiempo suficiente para garantizar una recuperación de la energía proveniente del dispositivo de frenado. Con este tipo de dispositivo, la gestión de esta energía transitoria no es muy eficaz para garantizar una regulación de la tensión que circula por la red de distribución eléctrica del vehículo.
- 30 [0008] Otra solución consiste en equipar el sistema de alimentación eléctrica del vehículo con una segunda red de distribución eléctrica con un almacenador de energía secundario con una capacidad de almacenamiento diferente de aquella de la batería principal o almacenador principal. La segunda red de distribución cohabita con la primera red que tiene el almacenador principal. La segunda red que tiene el almacenador secundario suministra una tensión de alimentación continua flotante y la primera red que tiene el almacenador principal suministra una baja tensión de alimentación continua, generalmente inferior a dicha tensión flotante. De este modo, se obtiene una red global bi-tensión de distribución de energía eléctrica.
- 35 [0009] Los dos almacenadores están acoplados entre sí mediante un convertidor de tensión continua-continua (DC/DC) reversible. El convertidor tiene como función la de permitir transferencias de energía entre los dos almacenadores y las redes de distribución. Un generador de corriente eléctrica, provisto de un alternador o alterno-motor de arranque acoplado al motor térmico del vehículo, alimenta directamente con energía eléctrica al almacenador secundario y, a través del convertidor, al almacenador principal.
- 40 [0010] Es conocido utilizar una batería de condensadores de capacidad muy elevada como almacenador secundario. Estos condensadores de capacidad muy elevada son habitualmente llamados « súper-capacidad » o « súper-condensador » por el experto en la materia. El almacenador secundario, que se denominará como « súper-capacidad » en lo que sigue de la descripción, tiene por función la de recuperar el máximo de energía eléctrica cuando el generador de corriente eléctrica opera como frenado regenerativo.
- 45 [0011] Con respecto a una batería clásica de plomo, la súper-capacidad es indiferente con respecto al número de ciclos de carga / descarga y a su profundidad y tiene pocas restricciones al nivel de la tensión de carga que podrá variar en proporciones considerables.

- [0012]** Este tipo de sistema de alimentación eléctrica bi-tensión también se presenta en la forma de una arquitectura en serie. Los dos almacenadores utilizados en un tal sistema permiten responder mejor al problema de alimentación en energía del vehículo.
- [0013]** Sin embargo, una arquitectura de tipo bi-tensión serie se integra difícilmente en el vehículo, debido a las conexiones relativamente complejas y a los componentes voluminosos que hay que colocar bajo el capó del vehículo.
- [0014]** Por lo tanto, se observa que las soluciones propuestas más arriba por el estado de la técnica para responder a los problemas de almacenamiento y de alimentación con energía del conjunto de los equipos eléctricos y electrónicos no son satisfactorias para responder en especial a unas restricciones de ocupación de espacio, de peso y sobre todo de coste, y a preocupaciones específicas de unos sectores de aplicación específicos, tales como el automóvil.
- 10 **[0015]** También es conocida una arquitectura diferente de la arquitectura de tipo serie comentada más arriba en la cual la súper-capacidad está conectada a una red de alimentación eléctrica con corriente continua del vehículo a través de un convertidor continua-continua reversible. Este tipo de arquitectura se denomina arquitectura paralelo y presenta la ventaja de conexiones más simples que facilitan la inserción del dispositivo micro-híbrido bajo el capó del vehículo.
- [0016]** Hoy en día es deseable proponer soluciones centradas en esta arquitectura paralelo para ampliar las posibilidades de concepción de los dispositivos micro-híbridos.
- 15 **[0017]** La solicitud de patente DE10042414 (A1) describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1. El sistema comprende también una batería y el montaje de estos componentes del sistema está hecho según la arquitectura en paralelo. La carga de la súper-capacidad a partir de la batería y el retorno de la energía almacenada en la súper-capacidad hacia la batería se realizan en función del estado de carga de la súper-capacidad y de al menos un parámetro característico que representa una disponibilidad de energía existente o una demanda por parte de una máquina eléctrica presente en el sistema.
- [0018]** La presente invención tiene por objeto suministrar un dispositivo micro-híbrido de tipo paralelo que permite una mejor explotación de las prestaciones de las baterías con respecto a las soluciones del estado de la técnica.
- 25 **[0019]** El dispositivo según la invención comprende, en una conexión eléctrica en cascada, una máquina eléctrica giratoria acoplada mecánicamente a un motor térmico del vehículo, un convertidor AC/DC, un bus de alimentación eléctrica de corriente continua, estando el bus de alimentación eléctrica de corriente continua conectado al convertidor AC/DC y siendo capaz de ser conectado a los bornes de una batería de almacenamiento de energía que alimenta a una red de distribución eléctrica del vehículo, y medios de almacenamiento de energía de gran capacidad que están montados en paralelo con respecto a dicha conexión en cascada a través de un convertidor continua-continua reversible conectado al bus de alimentación eléctrica de corriente continua.
- 30 **[0020]** Según la invención, el dispositivo comprende también unos medios electrónicos de control tales como los definidos en la reivindicación 1 adjunta.
- [0021]** Según la invención, el dispositivo de más arriba puede comprender también al menos una de las características siguientes:
- 35 - el convertidor continua-continua reversible es de tipo por recorte.
- Los medios de almacenamiento de energía de gran capacidad comprenden una súper-capacidad.
 - Los medios de almacenamiento de energía de gran capacidad son del tipo que se cargan durante el funcionamiento a tensiones comprendidas entre 12 Voltios y 60 Voltios.
 - Los medios de almacenamiento de energía de gran capacidad son del tipo que se cargan durante el funcionamiento a tensiones comprendidas entre 0 Voltios y algunos centenares de Voltios.
- 40 - La máquina eléctrica giratoria es un alternador.
- La máquina eléctrica giratoria es un alterno-motor de arranque.
 - En cada corte o conexión de carga, los medios electrónicos de control regulan la tensión para reducir las sobretensiones y las sub-tensiones en la red de distribución eléctrica del vehículo provocadas por una dinámica limitada de la máquina eléctrica giratoria en modo alternador.
- 45

- Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que se activa un aporte de corriente de asistencia a la batería automáticamente durante una fase de aceleración o de arranque, reduciendo este aporte una caída de tensión en los bornes de la batería.
- 5 - Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que pueden restituir energía almacenada en los medios de almacenamiento de energía para alimentar al bus de alimentación eléctrica de corriente continua como sustitución de la máquina eléctrica giratoria cuando el motor térmico está en funcionamiento o parado.
- 10 - Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que alimentan a los medios de almacenamiento de energía por la máquina eléctrica giratoria en modo alternador cuando la batería está completamente cargada pero cuando los medios de almacenamiento de energía aún no están completamente cargados y cuando el motor térmico no está parado.
- 15 - Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando hay una solicitud del freno por parte del conductor, una parte de la energía **[0022]** cinética del vehículo se recupera y se suministra a los medios de almacenamiento de energía con el fin de poder llenarlos.
- Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando no hay solicitud del acelerador, ni solicitud del freno, si el motor térmico no está parado, entonces la máquina eléctrica giratoria en modo alternador alimenta a la red de distribución eléctrica y a la batería.
- 20 - Los medios electrónicos de control controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando no hay solicitud del acelerador, ni solicitud del freno, si el motor térmico está parado, entonces los medios de almacenamiento de energía alimentan a la red de distribución eléctrica y a la batería.
- [0023]** Otras características y ventajas de la invención aparecerán en el transcurso de la lectura de la descripción detallada siguiente para cuya comprensión se hará referencia a las figuras adjuntas en las cuales:
 - 25 - la figura 1 representa esquemáticamente una ilustración de medios que llevan a cabo un modo de realización de la invención ; y
 - la figura 2 es un diagrama de estado que representa tres modos de funcionamiento incorporados en este modo de realización de la invención.
- 30 **[0024]** La figura 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo 1 de recuperación y restitución de energía eléctrica instalado en un vehículo automóvil. La figura 1 muestra un generador de tensión / motor eléctrico 7 conectado a un bus de continua 3. El generador de tensión / motor eléctrico 7 comprende una máquina eléctrica giratoria polifásica 4 acoplada mecánicamente a un motor térmico del vehículo, más concretamente al cigüeñal del motor térmico, y un convertidor de tensión AC/DC (AC/DC) 2. El convertidor AC/DC 2 es un dispositivo eléctrico que permite convertir una tensión continua en varias tensiones alternas, una por fase. El convertidor AC/DC 2 comprende varios brazos de puente (no representados). Cada brazo de puente comprende varios interruptores controlados electrónicamente. En un ejemplo 35 preferido, el convertidor AC/DC 2 es un inversor-rectificador trifásico que pilota a la máquina giratoria 4 en modo motor eléctrico.
- 40 **[0025]** El bus continuo 3 comprende una fuente de tensión continua 5. Esta fuente de tensión 5 es en un ejemplo preferido una batería o una red rectificadora. La noción de batería se entiende en la presente invención como que abarca a cualquier dispositivo que constituya un depósito de energía eléctrica recargable, en cuyos bornes está disponible una 45 tensión eléctrica continua no nula, al menos en un estado de carga no nulo del dispositivo.
- [0026]** Esta fuente de tensión 5 es alimentada por la máquina eléctrica 4 mediante el convertidor AC/DC 2. El bus continuo 3 comprende equipos 6 eléctricos o electrónicos. Estos equipos 6 son en especial unas líneas de conexión conectadas en serie a la fuente de tensión 5 o consumidores eléctricos conectados en paralelo a la fuente de tensión 5. Los consumidores eléctricos en un vehículo automóvil pueden ser, entre otros, faros, una radio, una climatización, 45 limpiaparabrisas, etc....
- [0027]** La máquina eléctrica 4 puede ser un motor de inducción o una máquina síncrona. El equipamiento 7 que combina a la máquina eléctrica 4 y el convertidor AC/DC 2 puede ser un alternador o un alterno-motor de arranque. El concepto de alterno-motor de arranque reversible es un alternador convencional que ofrece la posibilidad de arrancar el motor térmico en modo convertidor y una generación de corriente de alto rendimiento en modo rectificador. En modo

alternador, el alternador-motor de arranque genera una potencia eléctrica superior en 15% a aquella obtenida mediante un alternador convencional. En modo reversible, permite un arranque rápido y silencioso del motor enteramente gestionado mediante electrónica. El alternador-motor de arranque es fácil de implantar. Es compatible con las arquitecturas y las redes de potencia de los vehículos actuales.

5 **[0028]** El dispositivo de recuperación y restitución de energía eléctrica 1 está conectado en paralelo al bus continuo 3, en los bornes de la batería 5. Puede conectarse de manera simple a cualquier tipo de equipamiento 7 de vehículo automóvil. Debido a su conexión en paralelo, este dispositivo 1 no necesita ningún sistema de adaptación cuando se conecta a la red de a bordo convencional de un vehículo automóvil.

10 **[0029]** Asimismo, el dispositivo 1 puede integrarse en diferentes lugares del vehículo automóvil, incluso bajo el capó. De este modo, la integración del dispositivo 1 en un vehículo automóvil es flexible. Esta flexibilidad de integración permite reducir las restricciones de implantación en el vehículo. En un ejemplo, el dispositivo 1 puede integrarse en el cofre del vehículo automóvil. De este modo, el dispositivo 1 de la invención resuelve el problema del estado de la técnica respecto a la colocación del depósito de energía 9 cerca del convertidor AC/DC 2.

15 **[0030]** En el estado de la técnica, el convertidor AC/DC 2 y la máquina eléctrica 4 están cercanos y la batería se sitúa convencionalmente bajo el capó. Esto plantea por un lado un problema de efectos térmicos que dependen de la longitud de los cables entre la batería y el convertidor, y por otro lado, un problema de integración del dispositivo 1 que representa un cierto volumen. El dispositivo 1 de la invención resuelve estos problemas del estado de la técnica por su flexibilidad de integración en el vehículo automóvil. De este modo, es independiente de los diferentes elementos del vehículo automóvil.

20 **[0031]** El dispositivo 1 de la invención permite optimizar el rendimiento del motor térmico del vehículo automóvil. De este modo, permite almacenar energía en un depósito de energía 9 cuando hay excedente, en las fases de frenado por ejemplo, y restituirla cuando ello es posible, en especial en las fases de aceleración, de arranque, cuando el motor térmico está parado para alimentar al bus continuo 3 o en las fases como alternador, con el motor térmico girando, para quitarle carga al alternador y por lo tanto reducir el consumo de carburante.

25 **[0032]** El dispositivo micro-híbrido según la invención comprende en el caso descrito un convertidor 8 continua-continua. El convertidor 8 transforma la potencia que suministra el alternador bajo una tensión constante en una misma potencia bajo una tensión variable de 0 a 60 Voltios por ejemplo. El convertidor continua-continua considerado puede tener una topología en troceador en paralelo. En este caso, suministra una tensión de salida superior a la tensión de entrada. Es obvio que el convertidor continua-continua puede responder a otras topologías tales como, por ejemplo, en troceador en serie o en almacenamiento inductivo. En troceador serie, el convertidor suministra una tensión de salida inferior a la tensión de entrada. El convertidor de la invención se dimensiona en función de la potencia de frenado a recuperar.

[0033] El convertidor 8 es un convertidor por recorte capaz de absorber las ondulaciones de tensión en modo alternador, puesto que su frecuencia de recorte y su banda pasante son mucho más rápidos que las ondulaciones de la tensión en los bornes del bus continuo 3.

35 **[0034]** Por lo tanto, el dispositivo 1 comprende al depósito de energía 9 conectado al convertidor 8. El depósito de energía 9 es preferentemente un súper-condensador. El depósito de energía 9 puede ser cualquier otro tipo de depósito de energía que permita realizar la invención. Se escoge para una tensión superior a 12 voltios. Puede admitir ventajosamente hasta 60 voltios para redes baja tensión y algunos centenares de Voltios en las redes de vehículos híbridos.

40 **[0035]** En un ejemplo preferido, este depósito de energía 9 es un condensador de gran capacidad más comúnmente llamado EDLC. Este depósito de energía 9 se carga durante los frenados. Se puede cargar a tensiones superiores a 12 voltios. Este tipo de depósito de energía de gran capacidad puede cargarse con corrientes elevadas durante poco tiempo. Por ejemplo, durante cinco segundos, este tipo de depósito de energía 9 puede permitir un almacenamiento de energía con potencias de varios kilovatios, no admitidas por las baterías convencionales. Las baterías convencionales no permiten aceptar una potencia instantánea tan elevada.

[0036] En modo alterno-motor de arranque, el tamaño físico del depósito de energía 9 puede ser reducido de 20 a 30% con respecto al tamaño convencional de los súper-condensadores utilizados en una arquitectura serie.

45 **[0037]** El dispositivo micro-híbrido tal como el descrito permite recuperar la energía eléctrica proveniente del equipamiento 7, el convertidor 8 efectúa la adaptación de las tensiones entre el equipamiento 7 y el depósito de energía 9. Esta energía eléctrica es a continuación almacenada en el depósito de energía 9.

[0038] Cuando el dispositivo 1 funciona con un altermo- motor de arranque, la energía almacenada en el depósito de energía 9 puede ser restituida, por un lado, para el arranque del motor térmico, y por otro lado, para garantizar la alimentación de los equipos 6 electrónicos y eléctricos y para asistir a la fuente de energía 5 durante modos de asistencia en par (aceleración del vehículo) del motor térmico. Cuando, el dispositivo 1 funciona con un alternador, el depósito de energía 9 restituye su energía para la alimentación de los equipos 6. De este modo, el dispositivo 1 de la invención puede ser integrado con uno u otro de los equipos de tipo alternador o altermo-motor de arranque.

[0039] El dispositivo 1 puede ser instalado en cualquier tipo de vehículo, incluso aquellos para el cual no se prevé una tensión de 12 voltios.

[0040] El funcionamiento del dispositivo micro-híbrido está controlado por una unidad de control 10. Esta unidad de control 10 controla, regula y restituye la energía almacenada por el depósito de energía 9 en función de una tensión medida en el bus continuo 3.

[0041] La unidad de control 10 pilota el dispositivo micro-híbrida según tres modos de funcionamiento representados en el diagrama de estado a la figura 2.

[0042] El diagrama de estado de la figura 2 representa los tres modos siguientes : un modo de espera 21 (« standby » en inglés), un modo 22 de recuperación y almacenamiento de energía y un modo 23 de recuperación de energía.

[0043] El modo de espera 21 es el modo pasivo inactivo.

[0044] El modo de recuperación y de almacenamiento de energía 22 se activa cuando se satisface en modo autónomo la condición (a) siguiente:

$$(a) U_{bus} > U_{consigna}$$

[0045] En la cual, U_{bus} es la tensión presente en el bus continuo 3 y $U_{consigna}$ es una tensión de consigna.

[0046] En modo pilotado, el modo de recuperación puede ser inhibido por una consigna exterior 11 mostrada en la figura 1.

[0047] El modo de recuperación y de almacenamiento de energía 22 se activa preferentemente durante las fases de frenado del vehículo con el fin de recuperar una energía que sino se perdería en los discos de freno del vehículo.

[0048] El modo de restitución de energía 23 se activa cuando se satisface en modo autónomo la condición (c) siguiente:

$$(c) U_{bus} < U_{consigna}$$

[0049] En modo pilotado, este modo puede ser inhibido por la consigna exterior 11 incluso si se cumple la condición (c). Este modo se activa preferentemente lo más a menudo posible con la finalidad de utilizar la energía que se ha recuperado gratuitamente durante un frenado. La utilización de esta energía reduce la carga en el generador de tensión / motor eléctrico 7 del vehículo y por lo tanto reduce el consumo de carburante. se activa este modo en las situaciones siguientes de la vida del vehículo:

- fase de aceleración del vehículo,
- fase de arranque del motor térmico,
- fase de parada del vehículo,
- fase de rodadura del vehículo.

[0050] Las otras condiciones (b) y (d) indicadas en la figura 2 son las siguientes:

$$(b) U_{bus} = < U_{consigna}$$

o depósito 9 lleno,

$$(d) U_{bus} > = U_{consigna}$$

o depósito 9 vacío.

Fase de frenado

[0051] Durante la fase de frenado del vehículo, la energía mecánica ejercida sobre el árbol del alternador es transformada en energía eléctrica. Para obtener un frenado eficaz, hay que ser capaz de recuperar lo más rápidamente posible la energía mecánica almacenada en el árbol del motor eléctrico.

- 5 **[0052]** Cuando la unidad de control 10 detecta un aumento de la tensión del bus continuo 3 del vehículo, el modo de recuperación es activado por esta. El depósito 9 se llena hasta que el control detecta que el depósito 9 está lleno o que finaliza la fase de frenado.

[0053] Al final de este modo, la unidad de control 10 pone al dispositivo 1 en modo de espera.

Fase de aceleración del vehículo

- 10 **[0054]** El dispositivo 1 de la invención permite también en modo de aceleración del vehículo suministrar energía eléctrica almacenada en el depósito de energía 9 con el fin de dar un par de apoyo al motor térmico para mover el vehículo.

- [0055]** Cuando se carga la batería 5, el alternador-motor de arranque 4, 7 se vuelve disponible en calidad de motor eléctrico. Si el conductor del vehículo solicita al acelerador, el dispositivo micro-híbrido permite, mediante la unidad de control y criterios de selección que le son propios, decidir si existe la posibilidad de solicitar el alternador-motor de arranque en modo motor, para suministrar a través de una correa acoplada al cigüeñal el excedente de par solicitado extrayendo su energía del depósito de energía 9 del dispositivo y de la batería 5.
- 15

[0056] El final de este modo de restitución de energía se decide por el dispositivo cuando el depósito de energía está vacío o cuando se acaba la fase de aceleración.

- 20 Fase de arranque

[0057] El funcionamiento es aquí análogo al de la fase de aceleración.

- [0058]** El dispositivo también realiza una función de asistencia a la batería 5 durante esta fase de arranque no solo con la finalidad de mejorar las prestaciones del arranque sino también limitar la caída de tensión de la red de a bordo (bus continuo 3) durante esta fase de funcionamiento. Este tipo de funcionamiento es válido tanto con un motor de arranque clásico como con un alterno-motor de arranque. El final de este modo puede decidirse cuando el depósito de energía 9 está vacío o cuando se acaba la fase de arranque.
- 25

Fase de parada

- [0059]** La fase de parada corresponde a una parada del motor térmico que puede ser provocada por la función marcha/paro (también llamada «Stop & Go») del vehículo. Estas paradas del motor térmico corresponden a unas fases de vida del vehículo tales como una parada en un semáforo rojo de faros de circulación tricolores, una parada en un stop o una situación de atasco.
- 30

- [0060]** Durante esta fase, el generador de tensión / motor eléctrico 7 no está disponible y los equipos eléctricos del vehículo deben sin embargo ser alimentados. Sin embargo, la batería de plomo convencional 5 no soporta descargas elevadas. Por lo tanto, se utilizará preferentemente el dispositivo en el modo de restitución de energía con el fin de alimentar a la red de a bordo como sustitución del generador de tensión 7 y de la batería 5.
- 35

[0061] El final de este modo se activará cuando el depósito de energía 9 esté vacío o cuando se acabe la fase de parada.

Fase de rodadura del vehículo

- [0062]** En modo alternador, el motor térmico del vehículo produce una energía mecánica en la correa que acciona al árbol del alternador que es una máquina síncrona. El alternador suministra una energía eléctrica. Esta energía eléctrica es utilizada para alimentar a la batería clásica y a los equipos consumidores de corriente.
- 40

[0063] Durante esta fase, se puede utilizar el dispositivo en los siguientes modos de funcionamiento: recarga del depósito 9 o restitución de la energía.

[0064] Para una optimización global del carburante consumido, se preferirá utilizar el dispositivo 1 en modo de restitución de la energía para suplir al generador de tensión 7, con el fin de alimentar consumidores 6. Esto permite limitar el par ejercido sobre el cigüeñal por la máquina eléctrica 4 y por lo tanto disminuir el consumo de corriente.

5 **[0065]** El dispositivo 1 también actúa como un filtro activo de la tensión en los bornes del bus continuo para disminuir la ondulación de la corriente generada por el alternador. El dispositivo micro-híbrido que constituye la invención puede ser activado en uno u otro modo en cada corte o conexión de carga para reducir sobretensiones y/o sub-tensiones en dicho bus continuo, sobretensiones y/o sub-tensiones en las cuales el alternador no puede aportar respuesta alguna debido a su reducida banda pasante.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo micro-híbrido para vehículo automóvil, comprendiendo dicho dispositivo, en una conexión eléctrica en cascada, una máquina eléctrica giratoria (4) acoplada mecánicamente a un motor térmico de dicho vehículo, un convertidor AC/DC (2), un bus de alimentación eléctrica de corriente continua (3), estando dicho bus de alimentación eléctrica de corriente continua (3) conectado a dicho convertidor AC/DC (2) y siendo capaz de ser conectado en los bornes de una batería de almacenamiento de energía (5) que alimenta a una red de distribución eléctrica de dicho vehículo, y medios de almacenamiento de energía de gran capacidad (1, 9) que están montados en paralelo con respecto a dicha conexión en cascada a través de un convertidor continua-continua reversible (8) conectado a dicho bus de alimentación eléctrica de corriente continua (3), **caracterizado por el hecho de que** comprende también unos medios electrónicos de control (10) que controlan un funcionamiento del dispositivo según alguno de los modos siguientes: un modo de funcionamiento autónomo en el cual el control del dispositivo se define de manera autónoma por dichos medios electrónicos de control (10), y un modo de funcionamiento pilotado en el cual el control del dispositivo está definido por dichos medios electrónicos de control (10) en función de al menos una información (11) suministrada al dispositivo por un sistema de dicho vehículo, y por el hecho de que, en dicho un modo de funcionamiento autónomo, dichos medios electrónicos de control (10) están programados para garantizar automáticamente una regulación del bus de alimentación eléctrica de corriente continua (3) en función de una tensión constante U_{consigna} y de una tensión U_{bus} medida en el bus durante una recuperación de energía en dichos medios de almacenamiento de energía (1) que se activa cuando se satisface la condición $U_{\text{bus}} > U_{\text{consigna}}$ o durante una restitución de energía por dichos medios de almacenamiento de energía (1) que se activa cuando se satisface la condición $U_{\text{bus}} < U_{\text{consigna}}$.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho convertidor continua-continua reversible (8) es de tipo por recorte.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó la 2, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de almacenamiento de energía de gran capacidad (1) comprenden una súper-capacidad (9).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de almacenamiento de energía de gran capacidad (1) son del tipo que se cargan durante el funcionamiento a unas tensiones comprendidas entre 12 Voltios y 60 Voltios.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de almacenamiento de energía de gran capacidad (1) son del tipo que se cargan durante el funcionamiento a unas tensiones comprendidas entre 0 Voltios y algunos centenares de Voltios.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** la máquina eléctrica giratoria es un alternador (4).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** la máquina eléctrica giratoria es un alterno-motor de arranque (4).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que en cada corte o conexión de carga, dichos medios electrónicos de control (10) regulan la tensión para reducir sobretensiones y sub-tensiones en la red de distribución eléctrica del vehículo provocadas por una dinámica limitada de la máquina eléctrica giratoria (4) en modo alternador.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que se activa un aporte de corriente de asistencia a la batería (5) automáticamente durante una fase de aceleración o de arranque, reduciendo este aporte una caída de tensión en los bornes de la batería (5).
10. Dispositivo según la reivindicación 8 o la 9, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que pueden restituir energía almacenada en los medios de almacenamiento de energía (1) para alimentar el bus de alimentación eléctrica de corriente continua (3) como sustitución de la máquina eléctrica giratoria (4) cuando el motor térmico está en funcionamiento o parado.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que alimentan a los medios de almacenamiento de energía (1) por la máquina eléctrica giratoria (4) en modo alternador cuando la batería (5) está completamente cargada pero cuando los medios de almacenamiento de energía (1) aún no están completamente cargados y que el motor térmico no está parado.

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando hay una solicitud del freno por parte del conductor, una parte de la energía cinética del vehículo se recupera y se suministra a los medios de almacenamiento de energía (1) con la finalidad de rellenarlos completamente.
- 5 13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando no hay solicitud del acelerador, ni solicitud del freno, si el motor térmico no está parado, entonces la máquina eléctrica giratoria (4) en modo alternador alimenta a la red de distribución eléctrica y a la batería (5).
- 10 14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios electrónicos de control (10) controlan un funcionamiento del dispositivo de tal manera que cuando no hay solicitud del acelerador, ni solicitud del freno, si el motor térmico está parado, entonces los medios de almacenamiento de energía (1) alimentan a la red de distribución eléctrica y a la batería (5).

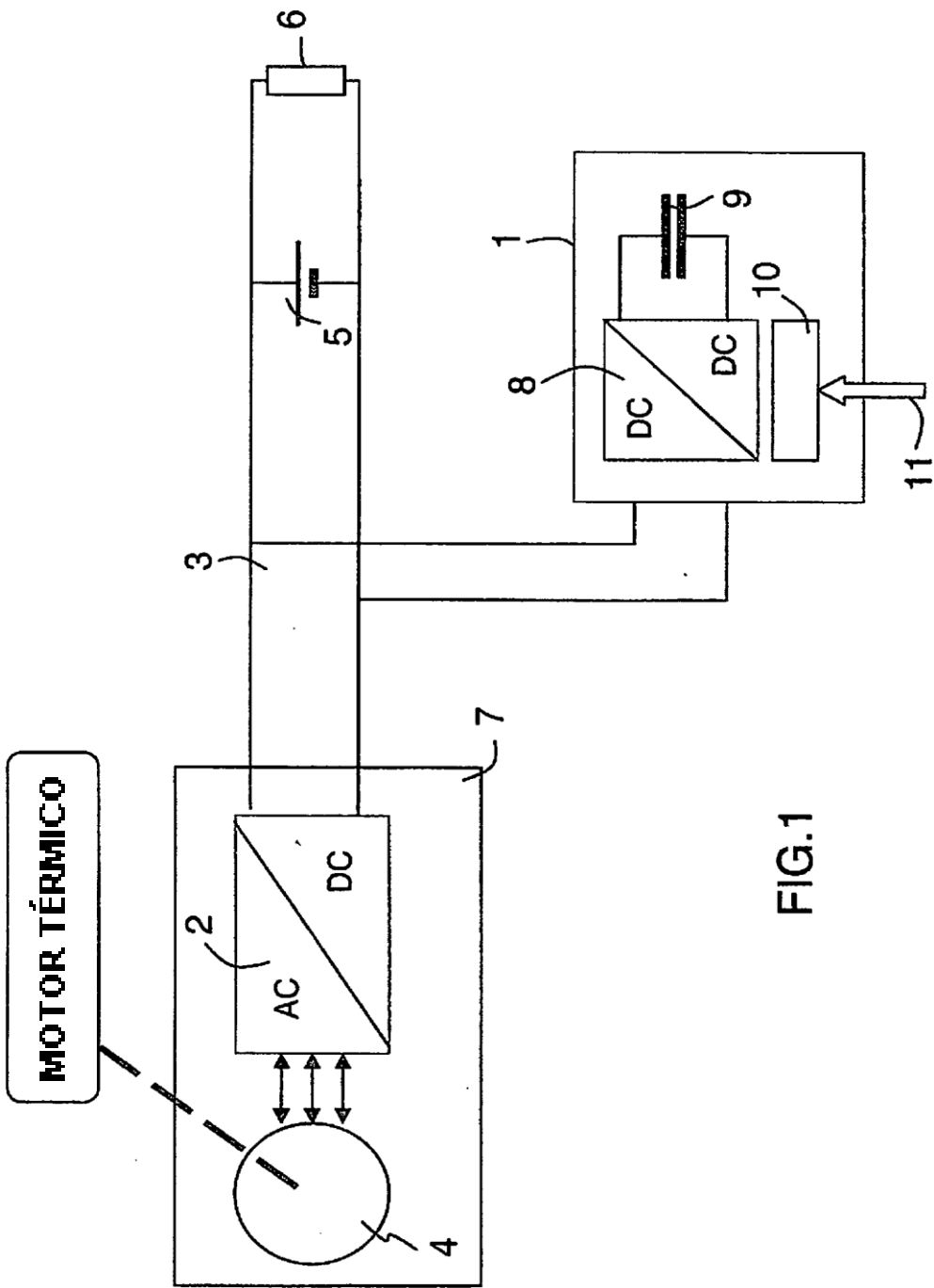


FIG.1

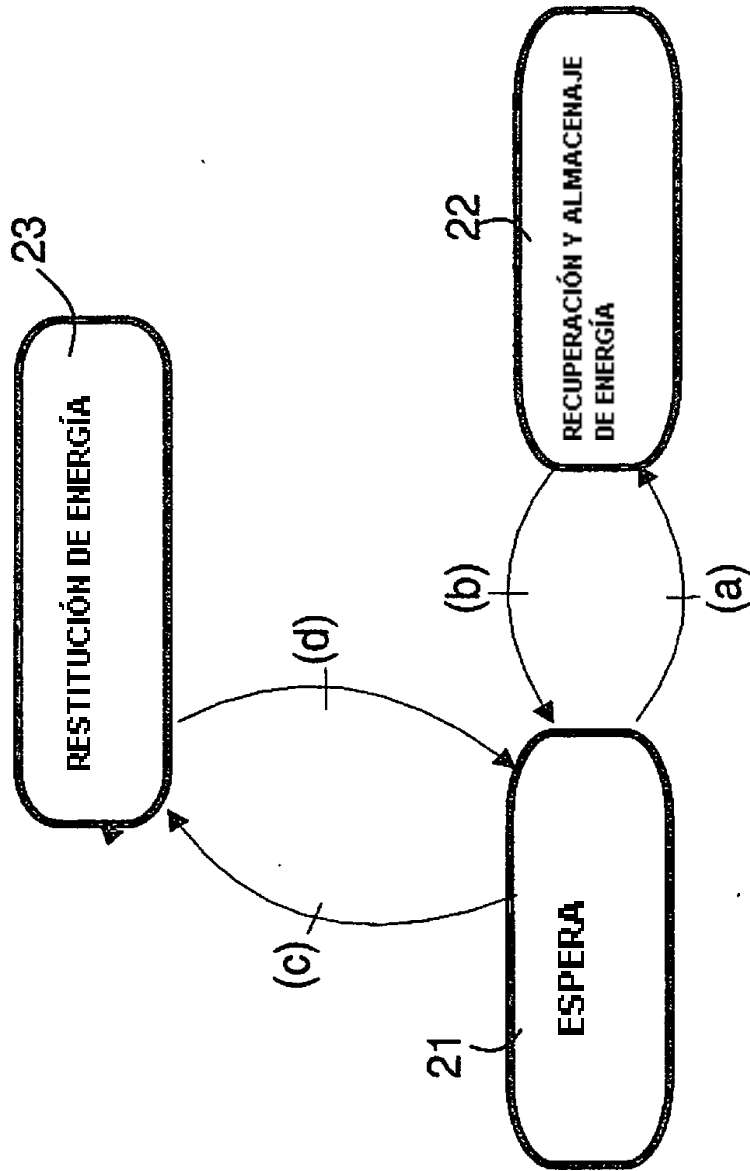


FIG.2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 10042414 A1 [0017]