

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 845**

51 Int. Cl.:

B60W 20/00 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

B60W 10/26 (2006.01)

B60W 50/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2012 E 12179088 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2692604**

54 Título: **Procedimiento para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2015

73 Titular/es:

**TECHNISAT DIGITAL GMBH (100.0%)
Julius-Saxler-Str. 3
54550 Daun, DE**

72 Inventor/es:

WAGNER, THILO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 541 845 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

Procedimiento para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido

La invención se refiere a un procedimiento y a una instalación de control para el control de un estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con freno de recuperación.

5 Por un vehículo híbrido se entiende un vehículo, que es accionados por dos grupos de accionamiento de diferente tipo. Un vehículo híbrido puede ser accionado, por ejemplo, por un motor de combustión interna y por un motor de accionamiento eléctrico, por lo que tal vehículo híbrido se designa como "vehículo eléctrico híbrido". El motor de combustión interna es alimentado desde un depósito de combustible con energía química en forma de gasolina, Diesel, LPG, nitrógeno o autogás. El motor de accionamiento eléctrico es alimentado desde un acumulador de energía recargable en forma de un acumulador o de un bloque de condensadores de doble capa con energía eléctrica.

10 Un vehículo eléctrico híbrido posee, en general, una eficiencia más elevada, un consumo de combustible más reducido y una potencia de accionamiento mayor en la zona inferior del número de revoluciones que un automóvil con accionamiento de motor de combustión interna convencional y potencia de accionamiento máxima comparable. Esto se debe sobre todo a que el motor de combustión interna del vehículo eléctrico híbrido es accionado con mayor frecuencia y durante más tiempo en una zona favorable de rendimiento. Además, la energía excesiva del motor de combustión interna se puede convertir utilizando un generador en energía eléctrica, con la que se puede cargar el acumulador de energía del vehículo eléctrico híbrido.

15 Se distinguen vehículos eléctricos híbridos con accionamiento híbrido paralelo y vehículos híbridos con accionamiento híbrido en serie.

20 En el caso del accionamiento híbrido en paralelo (ver la figura 1) tanto el motor de accionamiento eléctrico como también el motor de combustión interna actúan directamente sobre el tren de accionamiento. Si existe una necesidad alta de potencia de accionamiento por ejemplo durante la aceleración o durante una marcha ascendente, el motor de accionamiento eléctrico y el motor de combustión interna accionan en común el vehículo híbrido. Durante el funcionamiento de largo trayecto de recorrido, por ejemplo durante la circulación por una autopista, el vehículo híbrido puede ser accionado solamente por el motor de combustión, pudiendo desacoplarse mecánicamente el motor de accionamiento eléctrico desde el tren de accionamiento. Si existe una necesidad de potencia de accionamiento suficientemente baja, por ejemplo a baja velocidad, el motor de accionamiento eléctrico puede funcionar como generador accionado por el tren de accionamiento, que convierte la energía de movimiento en energía eléctrica, con la que se carga el acumulador de energía. En el caso de necesidad de potencia de accionamiento especialmente baja, por ejemplo durante el aparcamiento o en el modo de empuje, el motor de accionamiento eléctrico puede accionar por sí solo el vehículo híbrido, pudiendo desconectarse el motor de combustión interna y desacoplarse mecánicamente desde el tren de accionamiento.

25 Durante el accionamiento en serie (ver la figura 2), solamente el motor de accionamiento eléctrico actúa directamente sobre el tren de accionamiento, mientras que el motor de combustión interna sirve para el accionamiento de un generador primario, que alimenta el motor de accionamiento eléctrico o el acumulador de energía con energía eléctrica. Si existe una alta necesidad de potencia de accionamiento, por ejemplo durante la aceleración i durante una marcha ascendente, se accionan al mismo tiempo ambos motores, de manera que el motor de accionamiento eléctrico recibe energía eléctrica tanto desde el acumulador de energía como también desde el generador primario. Durante una marcha de largo recorrido, por ejemplo durante una circulación en autopista, el motor de accionamiento eléctrico puede ser alimentado solamente desde el generador primario. Cuando la necesidad de potencia de accionamiento es suficientemente baja, por ejemplo a baja velocidad de la marcha, el generador primario carga en paralelo a la alimentación del motor de accionamiento eléctrico el acumulador de energía. En el caso de necesidad especialmente baja de potencia de accionamiento, por ejemplo durante el aparcamiento o en el modo de empuje, el motor de accionamiento eléctrico puede accionar por sí solo el vehículo híbrido, pudiendo desconectarse el motor de combustión interna.

30 En los conceptos mencionados y en otros conceptos de accionamiento híbrido se utiliza, respectivamente, una instalación de control principal, que controla la carga el acumulador de energía. La decisión de la instalación de control de si se inicia, se mantiene, de termina o no se inicia un proceso de cargad, puede depender de diferentes parámetros, entro otros del estado de carga del acumulador de energía o del consumo de energía desde el acumulador de energía. Por ejemplo, la instalación de control inicia un proceso de carga cuando el estado de carga del acumulador de energía alcanza un límite predeterminado de la conexión de la carga, y termina un proceso de carga cuando el estado de carga del acumulador de energía alcanza un límite predeterminado de desconexión de la carga.

35 Por razones de la eficiencia energética y de la protección del medio ambiente, los vehículos híbridos modernos están equipados, en general, con frenos de recuperación (frenos útiles). Durante el frenado de un vehículo híbrido de este tipo, una parte de la energía de movimiento del vehículo híbrido puede ser convertida por medio de un

generador de freno (en general, el motor de accionamiento eléctrico es accionado como generador de freno) en un tipo de energía (por ejemplo, energía eléctrica), que se puede acumular en el acumulador de energía del vehículo híbrido. La energía acumulada se puede transmitir posteriormente a un motor de accionamiento (por ejemplo a un motor de accionamiento eléctrico) y se puede utilizar para el accionamiento del vehículo híbrido.

5 No obstante, debido a la capacidad limitada del acumulador de energía puede suceder que la energía que puede ser suministrada durante un proceso de frenado por el freno de recuperación no pueda ser recibida por el acumulador de energía, porque el acumulador de energía está ya totalmente cargado. En este caso, la energía de frenado se pierde como energía térmica, lo que perjudica la eficiencia energética del vehículo híbrido. Tal situación puede aparecer, por ejemplo, durante una marcha en descenso, antes de la cual el acumulador de energía fue cargado hasta su límite superior del estado de carga.

10 El documento US 6 381 522 B1 publica un procedimiento para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con un freno de recuperación, que presenta las siguientes etapas: determinación de una posición y de una dirección de la marcha del vehículo híbrido, cálculo de un trayecto de recorrido previsible del vehículo híbrido teniendo en cuenta la posición y la dirección de la marcha, creación de un perfil de la necesidad de energía asociado al trayecto de recorrido, determinación de un estado de carga teórico utilizando el perfil de la necesidad de energía y control del estado de carga en correspondencia con el estado teórico de carga.

Por lo tanto, se plantea el cometido de elevar la eficiencia energética de un vehículo híbrido. El cometido se soluciona con el procedimiento de acuerdo con la invención para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con un freno de recuperación que presenta las etapas de la reivindicación 1.

20 El principio seguido con el procedimiento consiste en controlar el estado de carga del acumulador de energía, de tal manera que la energía que puede ser suministrada durante un proceso de frenado por el freno de recuperación puede ser recibida por el acumulador de energía, en lugar de ser convertida en energía térmica. Esto presupone que el estado de carga del acumulador de energía es suficientemente bajo antes de un proceso de frenado de este tipo. No obstante, el estado de carga del acumulador de energía solamente puede bajar hasta el punto de que, en caso necesario, esté disponible energía suficiente desde el acumulador de energía. Esto presupone especialmente que el estado de carga del acumulador de energía es suficientemente alto antes de una fase de funcionamiento intensiva de potencia del vehículo híbrido (marcha ascendente, aceleración, etc.).

30 Con esta finalidad, se adapta el estado de carga del acumulador de energía a la necesidad de energía esperado en el futuro del vehículo híbrido. A tal fin, la necesidad de energía esperada se determina en forma de un perfil de la necesidad de energía, que se obtiene con la ayuda de un trayecto de recorrido previsible del vehículo híbrido (el trayecto de recorrido previsible se calcula utilizando la posición y la dirección de la marcha del vehículo híbrido). Sobre la base del perfil de la necesidad de energía se determina un estado de carga teórico, con el que se controla el estado de carga de acuerdo con la necesidad de energía esperada.

35 El procedimiento presentado permite el control previsible y la optimización del estado de carga del acumulador de energía. Puesto que se tiene en cuenta el trayecto de recorrido previsible, se puede controlar el estado de carga de tal forma que en casi cada proceso de frenado la energía que puede ser suministrada por el freno de recuperación puede ser absorbida por el acumulador de energía. A pesar de todo, también en fases de funcionamiento con alta necesidad de energía está disponible, en general, suficiente energía desde el acumulador de energía. De esta manera, se eleva la eficiencia energética del vehículo híbrido frente al estado de la técnica.

40 Una ventaja especial de la invención consiste en que el procedimiento de acuerdo con la invención se puede ejecutar por medio de una instalación de navegación y otras instalaciones, que se pueden encontrar ya a bordo de la mayoría de los vehículos híbridos, de manera que se puede prescindir de la instalación de hardware adicional.

45 Además del procedimiento de acuerdo con la invención se acondiciona también una instalación de control para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con un freno de recuperación, presentando la instalación de control las características de la reivindicación 13.

Otras formas de realización de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

La invención se explica en detalle con referencia a las siguientes figuras:

La figura 1 muestra un esquema de bloques de un accionamiento híbrido paralelo de acuerdo con el estado de la técnica.

50 La figura 2 muestra un esquema de bloques de un accionamiento híbrido en serie de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 3 muestra un esquema de bloques de una instalación de control para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo eléctrico híbrido con un freno de recuperación de acuerdo con una forma de

realización de la invención.

Las figuras 4 a 7 muestran, respectivamente, un fragmento esquemático de un mapa para la explicación de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 La figura 8 muestra un perfil de altura, un perfil de la necesidad de energía y un perfil del estado teórico de la carga de acuerdo con una forma de realización de la invención, así como una curva del estado de carga de acuerdo con el estado de la técnica en representación esquemática.

La figura 9 muestra un perfil de altura y una curva del estado de la carga de acuerdo con una forma de realización de la invención en representación esquemática.

10 La figura 10 muestra un diagrama de conexiones para el control de la carga de un acumulador de energía de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo de una estrategia para cargar un acumulador de energía de acuerdo con una forma de realización de la invención.

15 La figura 12 muestra un diagrama de flujo para la ilustración de modificaciones resultantes de puntos de conexión y puntos de desconexión durante la carga de un acumulador de energía, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 13 muestra un diagrama de flujo de una vía de decisión durante la carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 14 muestra diagramas de funciones, que se pueden utilizar para la optimización de instantes de carga durante la carga de un acumulador de energía, de acuerdo con una forma de realización de la invención.

20 A continuación se hace referencia a la figura 3, que muestra un esquema de bloques de una instalación de control para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo eléctrico híbrido con un freno de recuperación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

25 La instalación de control presenta varios módulos funcionales dispuestos en el vehículo eléctrico híbrido, que se representan, respectivamente, como triángulo. Además de los módulos funcionales mostrados, la instalación de control puede presentar todavía otros módulos funcionales no mostrados. Las flechas estrechas simbolizan la transmisión de informaciones o señales, mientras que las flechas de bloques simbolizan la transmisión de energía.

30 En particular, una unidad de determinación de la posición, una unidad de cálculo, una memoria no volátil, una unidad de control de la carga y una unidad de supervisión pertenecen a la instalación de control. Además, están configurados un generador primario o generador ("Primärgenerator / Generator"), una unidad electrónica de potencia y un acumulador de energía, que están dispuestos de la misma manera en un vehículo eléctrico híbrido y están en conexión con la instalación de control. Adicionalmente, otras instalaciones (no mostradas) del vehículo eléctrico híbrido están en conexión con la instalación de control, por ejemplo aparatos de control o sensores de vehículos.

35 En la unidad de determinación de la posición, que está instalada para la determinación de una posición del vehículo eléctrico híbrido, se trata de una receptor-GPS, que está conectado con una unidad de recepción en forma de una antena de GPS. La unidad de determinación de la posición obtiene coordenadas de la posición, que representan una posición geográfica del vehículo eléctrico híbrido, a partir de señales de satélites, que recibe la unidad de recepción, y transmite las coordenadas de la posición a la unidad de cálculo conectada.

40 En otra forma de realización de la invención, en lugar del receptor-GPS se utiliza otro tipo de unidad de determinación de la posición, por ejemplo un receptor GALILEO o un receptor GLONASS, que está equipado con una unidad de recepción adecuada.

En otra forma de realización de la invención, la unidad de determinación de la posición es componente de un sistema de navegación por radio terrestre o de un sistema de navegación de acoplamiento.

45 La unidad de cálculo está configurada como un microprocesador y dispone de una memoria de trabajo (no mostrada), que sirve para el registro temporal de variables y de resultados intermedios, que son generados durante la ejecución de procesos de cálculo. La unidad de cálculo puede calcular a partir de las coordenadas de la posición transmitidas desde la unidad de determinación de la posición una posición geográfica del vehículo eléctrico híbrido. Además, la unidad de cálculo está en condiciones de determinar a partir de varias posiciones geográficas una dirección de la marcha del vehículo eléctrico híbrido. Por lo demás, la unidad de cálculo está configurada para calcular un trayecto de recorrido previsible del vehículo eléctrico híbrido teniendo en cuenta la posición y la dirección de la marcha y puede acondicionar un perfil de la necesidad de energía asociado al trayecto de recorrido. Además, la unidad de cálculo está prevista para determinar un estado teórico de la carga utilizando el perfil de la necesidad de energía. Adicionalmente, la unidad de cálculo puede transmitir datos de control, que representan un límite de

desconexión de la carga y un límite de conexión de la carga del estado de carga teórico, a la unidad de control de la carga conectada.

5 En la memoria no volátil conectada con la unidad de cálculo se trata, por ejemplo, de una o varias EEPROMs, memoria Flash, soportes magnéticos de datos y soportes ópticos de datos. En la memoria no volátil está registrada una base de datos de mapas con una pluralidad de datos de mapas, a los que pertenecen en particular datos de altura y datos de regulación del tráfico. Los datos de altura representan la altura de determinadas posiciones geográficas sobre el nivel del mar. Los datos de regulación del tráfico representan, por ejemplo, límites de velocidad, cruces, entradas a localidades, parada de tráfico en líneas, direcciones de la marcha establecidas o regulaciones de paso preferente. Además, la memoria no volátil contiene una base de datos del vehículo, que presenta datos del 10 vehículo eléctrico híbrido, por ejemplo un límite superior del estado de carga y un límite inferior del estado de carga del acumulador de energía, el peso de un vehículo, una resistencia del aire, una resistencia a la rodadura, una capacidad de recuperación de la instalación de freno, una potencia del motor de combustión, una potencia del motor de accionamiento eléctrico, una potencia del generador, una potencia de frenado, una velocidad máxima, una participación en función de la potencia del motor de combustión en una potencia de accionamiento y una necesidad de energía básica estándar. La necesidad de energía básica estándar representa la energía eléctrica, que se necesita durante el funcionamiento del vehículo eléctrico híbrido típicamente para otros consumidores eléctricos además del motor de accionamiento eléctrico (iluminación, ventilador, aparatos de control, limpiaparabrisas, instalación de climatización, pantallas, electrónica de entretenimiento, etc.). Por lo demás, la memoria no volátil contiene una longitud predeterminada del trayecto de recorrido.

20 En otra forma de realización de la invención, la memoria no volátil contiene datos sobre el comportamiento de marcha de un conductor del vehículo eléctrico híbrido, que fueron registrados durante marchas anteriores del conductor del vehículo, y que reproducen, entre otras cosas, velocidades de marcha típicas el conductor, procesos de aceleración y procesos de frenado.

25 En otra forma de realización de la invención, la memoria no volátil presenta datos de la necesidad de energía, que representan las necesidades de energía y las energías de recuperación, que están asociadas a varias carreteras. Los datos de la necesidad de energía pueden haber sido registrados, por ejemplo, durante marchas precedentes del vehículo eléctrico híbrido o de otro vehículo.

30 En la forma de realización de la invención considerada aquí, la unidad de determinación de la posición, la unidad de cálculo y la memoria no volátil son componentes de una instalación de navegación, que sirve principalmente para el cálculo de una ruta de marcha sobre la base de una entrada de destinos de un usuario y para la emisión de instrucciones correspondientes de conducción al destino. De manera alternativa a ello, la unidad de determinación de la posición, la unidad de cálculo y la memoria no volátil están presentes también como módulos separados o pertenecen a otras instalaciones del vehículo eléctrico híbrido, por ejemplo un sistema de localización o un ordenador de a bordo.

35 La unidad de control de la carga mostrada adicionalmente, en la que se trata, por ejemplo, de un ordenador del vehículo o de un aparato de control, está instalada para el control del estado de carga del acumulador de energía teniendo en cuenta un estado de carga teórico. A tal fin, la unidad de control de la carga recibe datos de control desde la unidad de cálculo y desde la unidad de supervisión. Los datos de control recibidos desde la unidad de 40 cálculo representan el estado de carga teórico en forma de un límite de desconexión de la carga y de un límite de conexión de la carga. Los datos de control recibido desde la unidad de supervisión representan el estado actual de la carga del acumulador de energía.

45 Para el inicio o la terminación del proceso de carga, la unidad de control de la carga emite señales de control correspondientes a la unidad electrónica de potencia y al generador o generador primario. La unidad de control de la carga inicia un proceso de carga cuando el estado de carga del acumulador de energía alcanza el límite de conexión de la carga o la zona subyacente de desconexión de la carga. La unidad de control de la carga termina un proceso de carga cuando el estado de carga alcanza el límite de desconexión de la carga o la zona superior del estado de carga.

50 Si la unidad de control no transmite datos de control a la unidad de control de la carga, la unidad de control de la carga puede controlar el estado de carga del acumulador de energía también de manera correspondiente a un límite de desconexión de la carga de referencia y de acuerdo con un límite de conexión de la carga de referencia, que están registrados en la unidad de control de la carga.

En otra forma de realización de la invención, las funciones de la unidad de control de la carga son asumidas por la propia unidad de cálculo, de manera que no existe ninguna unidad de control de la carga separada.

55 La unidad de supervisión está instalada para el cálculo del estado actual de la carga del acumulador de energía y para la transmisión de datos de control, que representan el estado actual de la carga, a la unidad de control de la carga. A tal fin, la unidad de supervisión está conectada tanto con la unidad de control de la carga como también con

el acumulador de energía.

5 El generador o generador primario sirve para la conversión de energía del movimiento en energía eléctrica, de manera que se genera una corriente de carga eléctrica para cargar el acumulador de energía. En el caso de un vehículo eléctrico híbrido con accionamiento híbrido paralelo (ver la figura 1), se emplea un generador que es accionado por el tren de accionamiento del vehículo eléctrico híbrido. En otro estado de funcionamiento, el generador puede funcionar también como motor de accionamiento eléctrico. En el caso de un vehículo eléctrico híbrido con accionamiento híbrido en serie (ver la figura 2), se emplea en su lugar un generador primario, que es accionado por el motor de combustión interna y no se puede emplear como motor de accionamiento eléctrico.

10 La unidad electrónica de potencia sirve para la regulación de la corriente de carga suministrada por el generador o generador primario y para la transmisión de la corriente de carga regulada hacia el acumulador de energía. Además, la unidad electrónica de potencia está instalada para la recepción de señales de control desde la unidad de control de la carga, de manera que se inicia, se mantiene, se termina o no se inicia un proceso de carga.

15 El acumulador de energía sirve para la acumulación de energía eléctrica, que es suministrada por el generador primario o generador. En caso necesario, el acumulador de energía suministra la energía acumulada a un motor de accionamiento eléctrico o a otros consumidores eléctricos del vehículo eléctrico híbrido. El acumulador de energía presenta un límite superior del estado de carga condicionado técnicamente, que representa el estado de carga máximo, que puede alcanzar el acumulador de energía. Además, el acumulador de energía presenta un límite inferior del nivel de carga condicionado técnicamente, que representa el estado de carga más bajo, que puede alcanzar el acumulador de energía. El límite inferior del estado de carga está predeterminado, por ejemplo, por un estado de carga mínimo, que es necesario para el arranque del motor de combustión interna.

A continuación se hace referencia a las figuras 4 y 5, que muestran, respectivamente, un fragmento esquemático de mapa 400 para la explicación de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

25 El fragmento de mapa 400 contiene una primera carretera 401 y una carretera transversal 402, en la que desemboca la primera carretera 401. La primera carretera 401 cruza un monte 403 simbolizado por medio de varias líneas de altura. Además se representa una señal de Stop 404, de acuerdo con la cual un vehículo que procede desde la primera carretera 401 debe parar en la entrada.

30 Además, la figura 4 muestra una ruta de marcha 407 representada como línea discontinua, que es recorrida por un vehículo eléctrico híbrido, que está equipado con un freno de recuperación y con la instalación de control de acuerdo con la invención. La ruta de marcha 407 ha sido calculada por la instalación de navegación del vehículo eléctrico híbrido de acuerdo con una entrada de destino de un usuario. De manera alternativa a ello, la ruta de marcha 407 puede haber sido estimada o bien supuesta sobre la base de marchas anteriores. La posición de partida y la posición de destino de la ruta de marcha 407 se encuentran fuera del fragmento de mapa 400 y, por lo tanto, no son visibles en la figura 4.

35 De acuerdo con la invención, en una primera etapa el procedimiento se determina por medio de la unidad de determinación de la posición y de la unidad de cálculo una posición 405 simbolizada por un cuadrado negro y una dirección de la marcha 406, simbolizada por una flecha, del vehículo eléctrico híbrido.

40 En una segunda etapa del procedimiento, por medio de la unidad de cálculo se calcula un trayecto de recorrido 501 del vehículo eléctrico híbrido, que se representa como línea de puntos en la figura 5. En este caso, se tienen en cuenta la posición 405 y la dirección de la marcha 406, que han sido calculadas durante la primera etapa del procedimiento. Con la ayuda de la posición 405 y de la dirección de la marcha 406 se establece que el vehículo eléctrico híbrido se encuentra en la ruta de marcha 407 y circula en la dirección de la posición de destino de la ruta de marcha 407. A partir de ello se deduce que el vehículo eléctrico híbrido circulará presumiblemente desde la posición 405 a lo largo de la ruta de marcha 407 hasta la posición de destino de la ruta de marcha 407. Por lo tanto, se calcula un trayecto de recorrido 501 previsible, que comienza en la posición 405 y se extiende a lo largo de la ruta de recorrido 407. El trayecto de recorrido 501 tiene la longitud del trayecto de recorrido predeterminada a partir de la memoria no volátil, de manera que el trayecto de recorrido 501 termina en el punto final 502.

50 En otra forma de realización de la invención, la longitud del trayecto de recorrido se selecciona de tal manera que el trayecto de recorrido se extiende hasta una posición, en la que el acumulador de energía alcanzaría presumiblemente el límite inferior del estado de carga, si el acumulador de energía no se cargase a lo largo del trayecto de recorrido.

En otra forma de realización de la invención, se selecciona la longitud del trayecto de recorrido de tal manera que el trayecto de recorrido se extiende hasta una posición, en la que el acumulador de energía alcanzaría presumiblemente el límite superior del estado de carga, si se cargase el acumulador de energía a lo largo de todo el trayecto de recorrido.

55 En otra forma de realización de la invención, que se explica con referencia a las figuras 6 y 7, el vehículo eléctrico

híbrido se encuentra en la misma posición 405 en la misma dirección de la marcha 406, pero en la que no está predeterminada ninguna ruta de marcha. Con la ayuda de datos de mapas, que están asociados al entorno del vehículo eléctrico híbrido, se establece teniendo en cuenta la posición 405 y la dirección de la marcha 406, que el vehículo eléctrico híbrido se encuentra en la primera carretera 401 y circula en la dirección de la carretera transversal 402. Además, a partir de los datos del mapa se deduce que la primera carretera 401 no presenta ningún desvío desde la posición 405 y la salida. A partir de ello se deduce que el vehículo eléctrico híbrido presumiblemente circulará desde la posición 405 a lo largo de la primera carretera 401 hacia la salida. Para la circulación posterior del vehículo eléctrico híbrido no se hace ninguna suposición, puesto que no es previsible con suficiente seguridad si el vehículo eléctrico híbrido girará en la salida hacia la derecha o hacia la izquierda sobre la carretera transversal 402. Por lo tanto, se calcula un trayecto de recorrido 701 previsible, que comienza en la posición 405, se extiende a lo largo de la primera carretera 401 y termina en la salida (punto final 702).

De manera alternativa a ello, el trayecto de recorrido previsible en la presente forma de realización se puede establecer también de tal manera que conduce más allá de la salida. En este caso, el trayecto de recorrido previsible se extiende después de la salida en aquella dirección, en la que se supone la necesidad de energía de accionamiento más elevada. Por ejemplo, el trayecto de recorrido ascendente, en lugar de descendente. De esta manera, en el procedimiento de acuerdo con la invención se puede evitar que el acumulador de energía del vehículo eléctrico híbrido se cargue en una medida insuficiente después de pasar por la salida.

A continuación se hace referencia a la figura 8, que muestra un perfil de la altura 810, un perfil de la necesidad de energía 820 y un perfil del estado de carga teórico 830 de acuerdo con una forma de realización de la invención, así como una curva el estado de carga 840 de acuerdo con el estado de la técnica en representación esquemática.

El perfil de la altura 810 representa la curva del trayecto de recorrido 501 con respecto a su altura sobre el nivel del mar. Como ilustra el perfil de la altura 810, el trayecto de recorrido 501 se extiende en primer lugar casi llano, es decir, sin diferencia de altura significativa (sección del trayecto de recorrido 811). En el flanco ascendente de la montaña 403, el trayecto de recorrido 501 se eleva fuertemente (sección del trayecto de recorrido 812). En el plano alto de la montaña 403 se extiende el trayecto de recorrido 501 casi llano (sección del trayecto de recorrido 813). En el flanco descendente de la montaña 403, el trayecto de recorrido 501 cae claramente (sección del trayecto de recorrido 814). Después de abandonar la montaña 403, el trayecto de recorrido 501 es de nuevo casi llano (secciones del trayecto de recorrido 815 a 818). Adicionalmente, se reproduce la señal de Stop 404, en la que el vehículo eléctrico híbrido debe detenerse.

En una tercera etapa del procedimiento, se crea un perfil de la necesidad de energía 820 asociado al trayecto de recorrido 501. El perfil de la necesidad de energía 820 representa la energía de accionamiento necesaria a lo largo del trayecto de recorrido (necesidad de energía de accionamiento), la energía necesaria a lo largo del trayecto para otros consumidores eléctricos además del motor de accionamiento eléctrico (necesidad de energía básica) y la energía recuperable a lo largo del trayecto de recorrido durante procesos de frenado (energía de recuperación) del vehículo eléctrico híbrido.

En otra forma de realización de la invención, durante la creación del perfil de energía, en lugar de la necesidad de energía básica estándar predeterminada, se utiliza una necesidad de energía básica, que se calcula durante estados de funcionamiento de los otros consumidores eléctricos. La necesidad de energía básica calculada puede ser igual a lo largo del trayecto de recorrido (necesidad de energía básica constante) o variable (necesidad de energía básica variable). Además, durante el cálculo de la necesidad de energía básica se pueden tener en cuenta informaciones adicionales, por ejemplo una temperatura exterior, una claridad ambiental o condiciones atmosférica esperadas.

En otra forma de realización de la invención, durante la creación del perfil de la necesidad de energía se tienen en cuenta adicionalmente datos de la situación del tráfico, que representan una situación actual del tráfico, que es relevante para el trayecto de recorrido. Los datos de la situación del tráfico pueden haber sido transmitidos por radio, en particular a través de TMC, a la instalación de control.

En otra forma de realización de la invención, durante la creación del perfil de la necesidad de energía se tienen en cuenta adicionalmente datos sobre el comportamiento de marcha de un conductor del vehículo eléctrico híbrido, que están presentes en la memoria no volátil y que han sido registrados en marchas anteriores del conductor del vehículo.

En otra forma de realización de la invención, durante la creación del perfil de la necesidad de energía se tiene en cuenta adicionalmente una velocidad actual del vehículo eléctrico híbrido, que se acondiciona por una instalación de medición de la velocidad del vehículo eléctrico híbrido.

El perfil de la necesidad de energía se crea sobre la base de datos de la necesidad de energía en función de la posición, que están presentes en la memoria no volátil de la instalación de navegación y representan la necesidad de energía de accionamiento, la necesidad de energía de base estándar y la energía de recuperación a lo largo de varias carreteras. Los datos de la necesidad de energía en función de la posición fueron registrados durante una

marcha anterior de otro vehículo.

5 El perfil de la necesidad de energía 820 muestra varias superficies rayadas. Las superficies rayada verticalmente dispuestas dentro de una línea cero 821 representan, respectivamente, la necesidad de energía de accionamiento del vehículo eléctrico híbrido, mientras que la superficie rayada inclinada dispuesta por encima de la línea cero 821 representa la necesidad de energía básica estándar del vehículo eléctrico híbrido. Las superficies rayadas dispuestas debajo de la línea cero 821 representan, respectivamente, la energía de recuperación.

10 Como ilustra el perfil de la necesidad de energía 820, sobre las secciones del trayecto de recorrido 811, 813, 815, 818 existe presumiblemente una necesidad de energía de accionamiento comparativamente baja. Esto es atribuible a que estas secciones del trayecto de recorrido 811, 813, 815, 818 se extienden casi llanas y deben circularse con velocidad casi constante. Por lo tanto, se necesita energía de accionamiento esencialmente para la superación de la resistencia del aire y de la resistencia a la rodadura del vehículo eléctrico híbrido.

15 En cambio, presumiblemente sobre la sección del trayecto de recorrido 812 existe una necesidad de energía de accionamiento alta y sobre la sección del trayecto de rodadura 817 existe una necesaria de energía de accionamiento moderada. Esto es atribuible a que sobre estas secciones el trayecto de recorrido 812, 817 se necesita energía de accionamiento adicional, para superar la diferencia de altura en el flanco ascendente de la montaña 403 o bien para acelerar el vehículo eléctrico híbrido después de la parada en la señal de Stop 404. En este contexto, hay que indicar que una necesidad alta de energía de accionamiento puede conducir a la descarga total del acumulador de energía, de manera que se reduce fuertemente la potencia de accionamiento total disponible. Para evitar tal descarga completa del acumulador de energía, se carga por previsión el acumulador de energía.

20 Sobre las secciones del trayecto de recorrido 814, 816 no se necesita presumiblemente ninguna energía de accionamiento, sino que se cuenta con energía de recuperación. Esto es atribuible a que sobre estas secciones el trayecto de recorrido 814, 816 el vehículo eléctrico híbrido debe frenarse debido a su marcha descendente en el flanco descendente de la montaña 403 o bien debido a su parada en la señal de Stop 404. En este contexto hay que indicar que la energía recuperable durante el frenado depende de la velocidad al comienzo de un proceso de frenado.

En una cuarta etapa del procedimiento se determina un estado de carga teórico, creando el perfil del estado de carga teórico 830 mostrado en la figura 8.

30 El perfil del estado de carga teórico 830 representa una pluralidad de estados de carga teóricos el acumulador de energía a lo largo de un trayecto de recorrido 501. El perfil del estado de carga teórico 830 presenta un límite de desconexión de la carga 833 y un límite de conexión de la carga 834, que se representan como líneas continuas. Adicionalmente, se muestran un límite de desconexión de la carga de referencia 831 y un límite de conexión de la carga de referencia 832, que se basan en datos del vehículo eléctrico híbrido y se representan como líneas de puntos. Además, se representan un límite superior del estado de carga 835 que no debe ser excedido por el estado de carga del acumulador de energía y un límite inferior del estado de carga 836 que no debe estar por debajo del estado de carga del acumulador de energía, respectivamente y que se representan como líneas continuas.

35 El límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 están configurados de tal forma que el acumulador de energía puede alcanzar un estado de carga, que posibilita la cobertura de una necesidad de energía esperada (necesidad de energía de accionamiento y necesidad de energía básica) o la recepción de energía de recuperación esperada. A tal fin, el límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 son desplazados hacia arriba delante de una sección del trayecto de recorrido con alta necesidad de energía de accionamiento frente al límite de desconexión de la carga de referencia 831 y frente al límite de conexión de la carga de referencia 832. Por otra parte, el límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 son desplazados hacia abajo delante de una sección del trayecto de recorrido con energía de recuperación frente al límite de desconexión de la carga de referencia 831 y al límite de conexión de la carga de referencia 832.

40 El perfil del estado de carga teórico 830 se crea utilizando el perfil de la necesidad de energía 820 y otros datos del vehículo eléctrico híbrido. Los otros datos del vehículo están registrados en la memoria no volátil y representan, por ejemplo, el límite superior del estado de carga 835, el límite inferior del estado de carga 836 o la participación del motor de combustión interna en la potencia de accionamiento a aplicar.

45 En una quinta etapa del procedimiento, se controla el estado de carga del acumulador de energía utilizando el perfil del estado de carga teórico 830, mientras que el vehículo eléctrico híbrido recorre el trayecto de recorrido 501. Una curva ejemplar del estado de carga a lo largo del trayecto de recorrido 501 se representa por la curva del estado de carga 837, que se representa como línea continua.

55 Para el control el estado de carga se determina de manera permanente o a intervalos cortos de tiempo la posición actual del vehículo eléctrico híbrido sobre el, trayecto de recorrido 501. Además, se calculan los valores del límite de

desconexión de la carga 833 y del límite de conexión de la carga 834, que están asociados a la posición actual de acuerdo con el perfil del estado de carga teórico 830. Estos valores son transmitidos en forma de datos de control a la unidad de control de carga. La unidad de control de carga controla el estado de carga del acumulador de energía de acuerdo con los valores recibidos del límite de desconexión de la carga 833 y del límite de conexión de la carga 834.

Si el estado de la carga alcanza el límite de desconexión de la carga 833 o la zona superior, se puede desconectar el motor de combustión interna, de manera que se evita una subida adicional del estado de carga. Si el estado de carga alcanza el límite de conexión de la carga 834 o la zona subyacente, se puede poner en marcha el motor de combustión, de manera que se evita una caída adicional del estado de carga.

Si la unidad de cálculo no transmitiese una vez datos de control a la unidad de control de la carga, se controla el estado de carga del acumulador de energía desde la unidad de control de la carga de acuerdo con el límite de desconexión de la carga de referencia 831 y el límite de conexión de la carga de referencia 832.

En la presente forma de realización de la invención se inicia o se termina un proceso de carga en el caso de un estado de carga comparativamente alto, cuando predomina una circulación ascendente o una aceleración fuerte del vehículo eléctrico híbrido. En cambio, se inicia o se termina un proceso de carga en el caso de un estado de carga comparativamente bajo cuando predomina una circulación descendente o bien un frenado del vehículo eléctrico híbrido. Con otras palabras, el límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 se desplazan en vaivén a lo largo del trayecto de recorrido 501 de acuerdo con la necesidad de energía esperada, como ilustran las dos flechas en la figura 10.

Como muestra la curva del estado de carga 837 en la figura 8, el límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 al final de la sección del trayecto de recorrido 813 se desplazan hacia abajo frente al límite de desconexión de la carga de referencia 831 y al límite de conexión de la carga referencia 832 de tal manera que el acumulador de energía se descarga tan fuertemente que toda la energía de recuperación, que es acondicionada durante la marcha descendente a lo largo de la sección del trayecto de recorrido 814, puede ser recibida por el acumulador de energía.

De manera similar a ello, el límite de desconexión de la carga 833 y el límite de conexión de la carga 834 al final de la sección del trayecto de recorrido 815 se desplazan hacia abajo frente al límite de desconexión de la carga de referencia 831 y al límite de conexión de la carga referencia 832 de tal manera que el acumulador de energía se descarga tan fuertemente que toda la energía de recuperación, que es acondicionada durante el frenado a lo largo de la sección del trayecto de recorrido 816, puede ser recibida por el acumulador de energía.

Para comparación, la figura 8 muestra una curva del estado de carga 840 de otro vehículo eléctrico híbrido, que circula por el mismo trayecto de recorrido 501 y presenta datos del vehículo similares al vehículo eléctrico híbrido escrito anteriormente, pero que no está equipada con la instalación de control de acuerdo con la invención. Adicionalmente, se representan un límite de desconexión de la carga fijo 841 y un límite de conexión de la carga fijo 842. Además, se representan todavía un límite superior del estado de la carga 845 y un límite inferior del estado de la carga 846, que no pueden exceder o quedarse por debajo del estado de la carga, respectivamente. Para una buena posibilidad de comparación, los límites fijos de conmutación de la carga 841, 842 corresponden cuantitativamente a los límites de conmutación de la carga de referencia 831, 832 y los límites el estado de la carga 845, 846 corresponden cuantitativamente a los límites del estado de la carga 835, 836.

Como ilustra la curva del estado de la carga 847, el estado de la carga se incrementa a lo largo de la sección del trayecto de recorrido 813 tan fuertemente que el estado de carga no alcanza antes del final de la sección siguiente del trayecto de recorrido 814 el límite superior del estado de la carga 845. Por lo tanto, solamente una parte de la energía de recuperación, que puede ser acondicionada durante la marcha descendente, es recibida por el acumulador de energía. De manera similar a ello, el estado de carga se incrementa a lo largo de la sección del trayecto de recorrido 815 tan fuertemente que el estado de carga alcanza el límite superior del estado de carga 845 todavía antes del final de la sección siguiente del trayecto de recorrido 816. De esta manera, solamente una parte de la energía de recuperación, que puede ser acondicionada durante el frenado delante de la señal de Stop 404, es recibida por el acumulador de energía. Como consecuencia, una parte de la energía de frenado se pierde como energía térmica, lo que reduce la eficiencia del vehículo eléctrico híbrido frente al vehículo híbrido, que está equipado con la instalación de control de acuerdo con la invención.

A continuación se hace referencia de nuevo a la figura 5. Cuando el vehículo eléctrico híbrido ha recorrido con la instalación de control de acuerdo con la invención el trayecto de recorrido 501 y se encuentra en el punto final 502, se ejecuta de nuevo el procedimiento de acuerdo con la invención, de manera que se calcula otro trayecto de recorrido previsible (no mostrado) y se crea otro perfil del estado de carga teórico (no mostrado). Luego durante la circulación del otro trayecto de recorrido se controla el estado de carga del acumulador de energía de acuerdo con el otro perfil de estado de carga teórico. De esta manera, se pueden yuxtaponer a lo largo de la ruta 407 varias trayectorias de recorrido previsible y se puede controlar el estado de carga del acumulador de energía de acuerdo con los perfiles del estado de carga teóricos respectivos correspondientes hasta que el vehículo eléctrico híbrido

alcanza la posición de destino de la ruta 407.

Si el vehículo eléctrico híbrido abandona el trayecto de recorrido 501 previsible antes de que el vehículo eléctrico híbrido haya alcanzado el punto final 502 del trayecto de recorrido previsible, se ejecuta de nuevo el procedimiento de acuerdo con la invención, de manera que se calcula un nuevo trayecto de recorrido previsible.

- 5 A continuación se hace referencia a la figura 9, que muestra, además el perfil de altura conocido 810 del trayecto de recorrido 501 una curva del estado de carga 930 para la explicación de otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en representación esquemática.

10 En la presente forma de realización, el trayecto de recorrido 501 es recorrido por el vehículo eléctrico híbrido, que presenta datos del vehículo similares a los vehículos eléctricos híbridos considerados anteriormente y que está equipado con una instalación de control de acuerdo con la invención. La particularidad de esta forma de realización consiste en que el procedimiento de acuerdo con la invención se ejecuta de nuevo cuando desde el último inicio el procedimiento ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, 20 segundos). Es decir, que no se espera hasta que el vehículo eléctrico híbrido abandona el trayecto de recorrido 501.

15 De manera alternativa a ello, el procedimiento de acuerdo con la invención se puede ejecutar también de nuevo cuando el vehículo eléctrico híbrido ha recorrido desde el último inicio del procedimiento una longitud de recorrido predeterminada (por ejemplo 100 metros) o se ha modificado el estado de carga desde el último inicio del procedimiento en una diferencia predeterminada del estado de carga.

20 En cada ejecución del procedimiento se determina un estado de carga teórico discreto, que está asociado a una posición actual del vehículo eléctrico híbrido sobre el trayecto de recorrido 501. El estado de carga teórico presenta un límite de desconexión de la carga y un límite de conexión de la carga, que son transmitidos por la unidad de cálculo en forma de datos de control a la unidad de control de la carga. La unidad de control de la carga controla el estado de carga del acumulador de energía entonces por de pronto de acuerdo con el límite de desconexión de la carga obtenido y el límite de conexión de la carga obtenido. Tan pronto como durante la nueva ejecución del procedimiento la unidad de control de la carga recibe un nuevo límite de desconexión de la carga y un nuevo límite de conexión de la carga, la unidad de control de la carga controla el estado de la carga de acuerdo con el nuevo límite de desconexión de la carga y el nuevo límite de conexión de la carga, etc.

25 El procedimiento de acuerdo con la invención se puede ejecutar a intervalos cortos y muchas veces, mientras el vehículo eléctrico híbrido recorre el trayecto de recorrido 501, de manera que a lo largo del trayecto de recorrido 501 se acondiciona una pluralidad de estado de carga teóricos, que presentan, respectivamente, un límite de desconexión de la carga y un límite de conexión de la carga. Una curva ejemplar del límite de desconexión de la carga 933 y una curva ejemplar del límite de conexión de la carga 934 a lo largo del trayecto de recorrido 501 se representan como líneas continuas.

30 De esta manera, se puede adaptar el estado de carga del acumulador de energía del vehículo eléctrico híbrido dinámicamente al trayecto de recorrido real, a la situación del tráfico y al modo de conducción del conductor del vehículo eléctrico híbrido, de manera que se optimiza todavía mejor y más exactamente el estado de la carga.

35 En la figura 9 se muestra, además, una curva del estado de carga 937, que representa un desarrollo ejemplar del estado de carga durante la circulación por el trayecto de recorrido y se representa como línea continua. Adicionalmente, la figura 9 muestra un límite superior del estado de carga 935 y un límite inferior del estado de carga 936, que se representan como líneas continuas. Además, se representan un límite de desconexión de la carga de referencia 931 y un límite de conexión de la carga de referencia 932, que se representan como líneas de puntos.

En otra forma de realización de la invención, al comienzo de un trayecto de recorrido se crea un perfil del estado de carga teórico. En este caso, se procede como en la forma de realización que se ha descrito con referencia a la figura 8.

45 Mientras que el vehículo eléctrico híbrido recorre el trayecto de recorrido, se ejecuta varias veces el procedimiento de acuerdo con la invención. En cada ejecución del procedimiento de acuerdo con la invención se crea un perfil de la necesidad de energía y utilizando el perfil de la necesidad de energía se determina un estado teórico de la carga. En este caso, se procede como en la forma de realización anterior,

50 La particularidad de la presente forma de realización consiste en que durante la determinación del estado de carga teórico, además del perfil de la necesidad de energía, se tiene en cuenta también el perfil del estado de carga teórico creado inicialmente. De esta manera, se adapta el perfil del estado de carga teórico creado inicialmente a lo largo del trayecto de recorrido dinámicamente a la necesidad de energía real del vehículo eléctrico híbrido.

Este modo de proceder tiene frente a la forma de realización anterior la ventaja de que se puede reducir el gasto de cálculo en la determinación del estado de carga teórico, ejecutando cálculos adecuados solamente durante la creación del perfil del estado de carga teórico al comienzo del trayecto de recorrido y sin que se repitan estos

cálculos durante la circulación por el trayecto de recorrido.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con un freno de recuperación y con una instalación de control, que presenta una memoria no volátil, en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- 5 determinación de una posición (405) y de una dirección de la marcha (406) del vehículo híbrido,
- cálculo de un trayecto de recorrido previsible (501, 701) del vehículo híbrido teniendo en cuenta la posición (405) y la dirección de la marcha (406),
- creación de un perfil de la necesidad de energía (820) asociado al trayecto de recorrido (501, 701) sobre la base de datos de la necesidad de energía en función de la posición, que están presentes en la memoria no volátil y que han sido registrados durante una marcha precedente de otro vehículo,
- 10 determinación de un estado de carga teórico utilizando el perfil de la necesidad de energía (820) y
- control del estado de carga en correspondencia con el estado teórico de carga.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los datos de la necesidad de energía representan una necesidad de energía de accionamiento, una necesidad de energía básica estándar y una energía de recuperación.
- 15
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la necesidad de energía básica estándar representa una energía eléctrica, que se necesita durante el funcionamiento del vehículo híbrido típicamente para otros consumidores eléctricos además de un motor de accionamiento eléctrico del vehículo híbrido.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de recorrido (501) presenta una longitud predeterminada del trayecto de recorrido.
- 20
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el trayecto de recorrido se extiende hasta una posición, en la que el estado de carga alcanzaría presumiblemente un límite inferior del estado de carga, cuando el acumulador de energía no ha sido cargado a lo largo del trayecto de recorrido, o el trayecto de recorrido se extiende hasta una posición, en la que el estado de carga alcanzaría presumiblemente un límite superior del estado de carga, cuando el acumulador de energía ha sido cargado a lo largo de todo el trayecto de recorrido.
- 25
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil de la necesidad de energía (820) representa la energía de accionamiento necesaria a lo largo del trayecto de recorrido (501) (necesidad de energía de accionamiento), la energía necesaria a lo largo del recorrido de la marcha (501) para otros consumidores eléctricos de acuerdo con un motor de accionamiento eléctrico o varios motores de accionamiento eléctrico (necesidad de energía básica y energía de frenado recuperable (energía de recuperación) a lo largo del trayecto de recorrido (501) del vehículo híbrido.
- 30
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el estado de carga teórico presenta un límite de desconexión de la carga (833) y un límite de conexión de la carga (834), que están configurados de tal manera que el acumulador de energía puede alcanzar un estado de carga, que posibilita la cobertura de una necesidad de energía esperada o la recepción de energía de recuperación esperada.
- 35
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el estado de carga teórico se determina teniendo en cuenta datos del vehículo híbrido.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que se ejecuta de nuevo cuando desde el último inicio del procedimiento ha transcurrido una duración de tiempo predeterminada, el vehículo híbrido ha recorrido desde el último inicio del procedimiento una longitud de recorrido predeterminada o el estado de carga se ha modificado desde el último inicio del procedimiento en una diferente predeterminada del estado de carga.
- 40
- 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que antes de la ejecución por primera vez del procedimiento se crea un perfil teórico del estado de carga y se determina cada uno de los estados de carga teniendo en cuenta el perfil teórico del estado de carga.
- 45
- 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que utilizando el perfil de la necesidad de energía (820) se crea un perfil teórico del estado de carga (830) asociado al trayecto de recorrido (501) y se controla el estado de carga de acuerdo con el perfil teórico del estado de carga (830).
- 12.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, que se ejecuta de nuevo cuando el vehículo híbrido alcanza un punto final (502) del trayecto de recorrido (501) o abandona el trayecto de recorrido (501).

13.- Instalación de control para el control del estado de carga de un acumulador de energía de un vehículo híbrido con un freno de recuperación, en el que la instalación de control presenta:

una unidad de determinación de la posición, que está instalada para la determinación de una posición (405) del vehículo híbrido,

5 una memoria no volátil, en la que están presentes datos de la necesidad de energía en función de la posición, que han sido registrados durante una marcha previa de otro vehículo,

10 una unidad de cálculo, que está instalada para la determinación de una dirección de la marcha (406) del vehículo híbrido, para el cálculo del trayecto de recorrido previsible (501, 701) del vehículo híbrido teniendo en cuenta la posición (405) y la dirección de la marcha (406), creación de un perfil de la necesidad de energía (820) asociado al trayecto de recorrido (501) sobre la base de los datos de la necesidad de energía en función de la posición presentes en la memoria no volátil y determinación de un estado de carga teórico utilizando el perfil de la necesidad de energía (820), y

una unidad de control de la carga, que está instalada para el control del estado de carga de acuerdo con el estado de carga teórico.

15

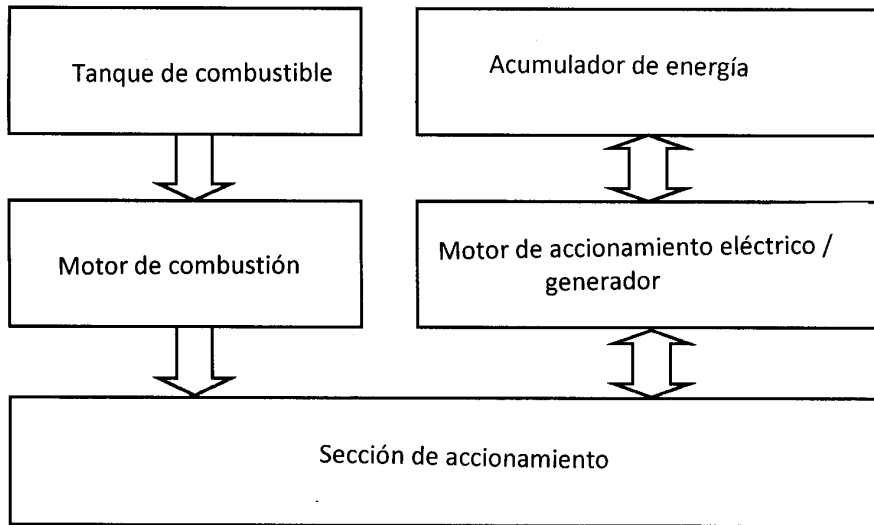


FIG 1: Estado de la técnica

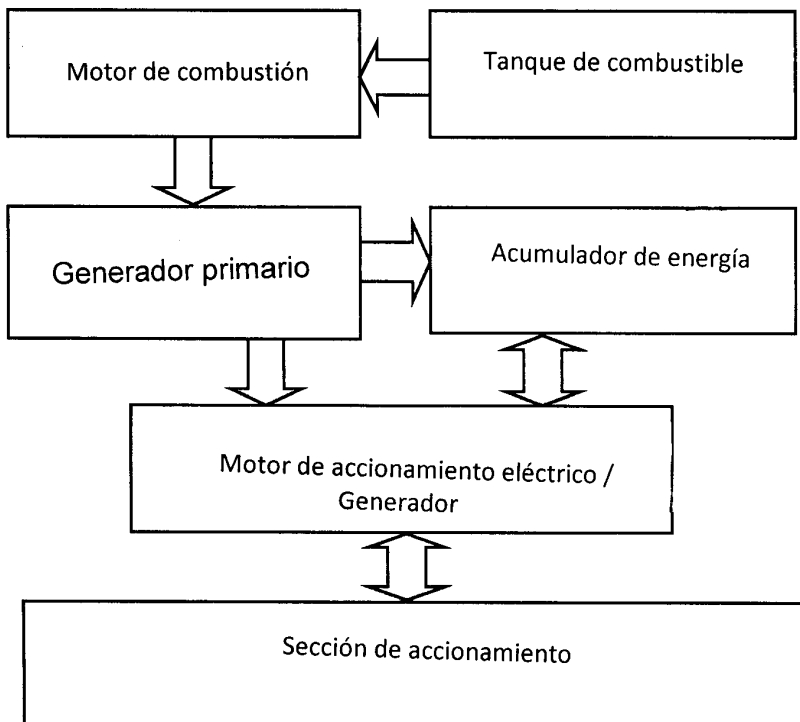


FIG 2: Estado de la técnica

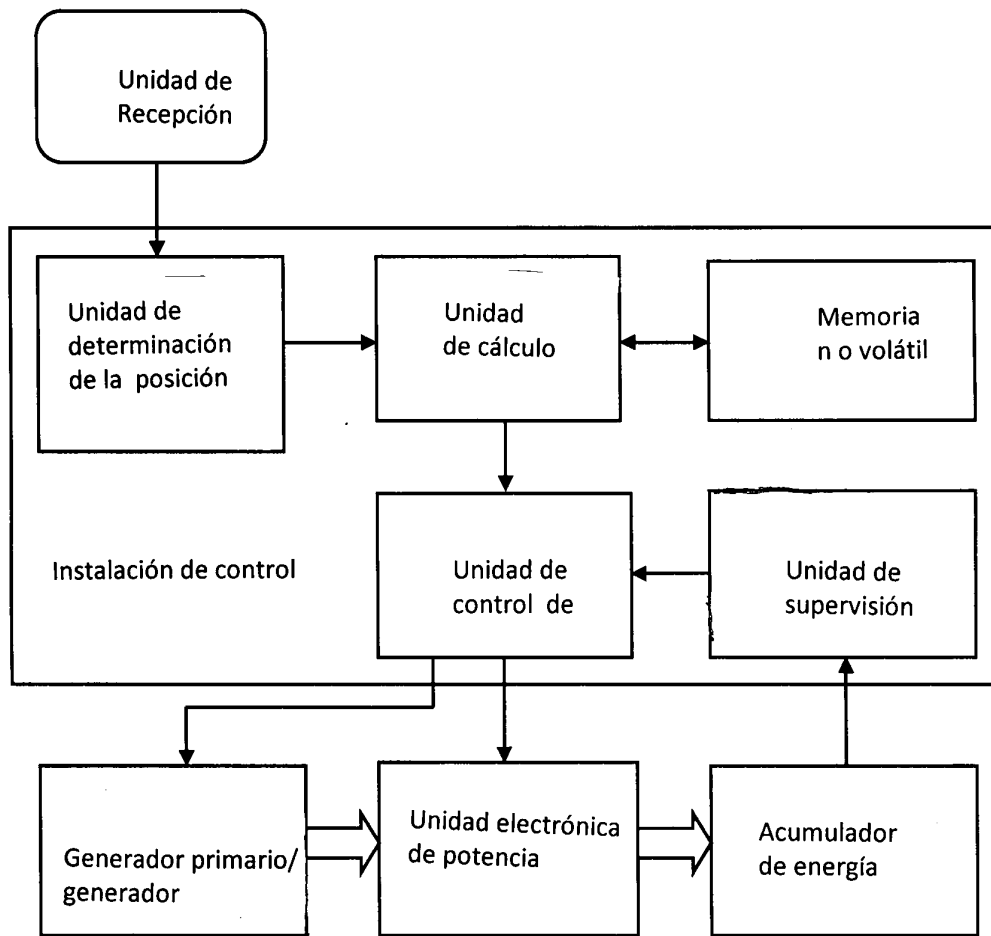


FIG 3

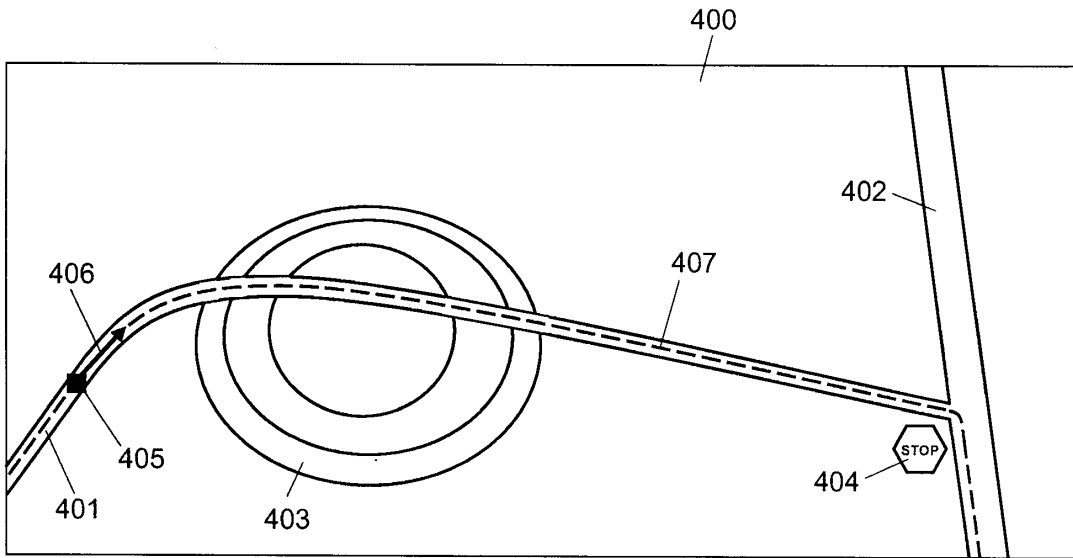


FIG 4

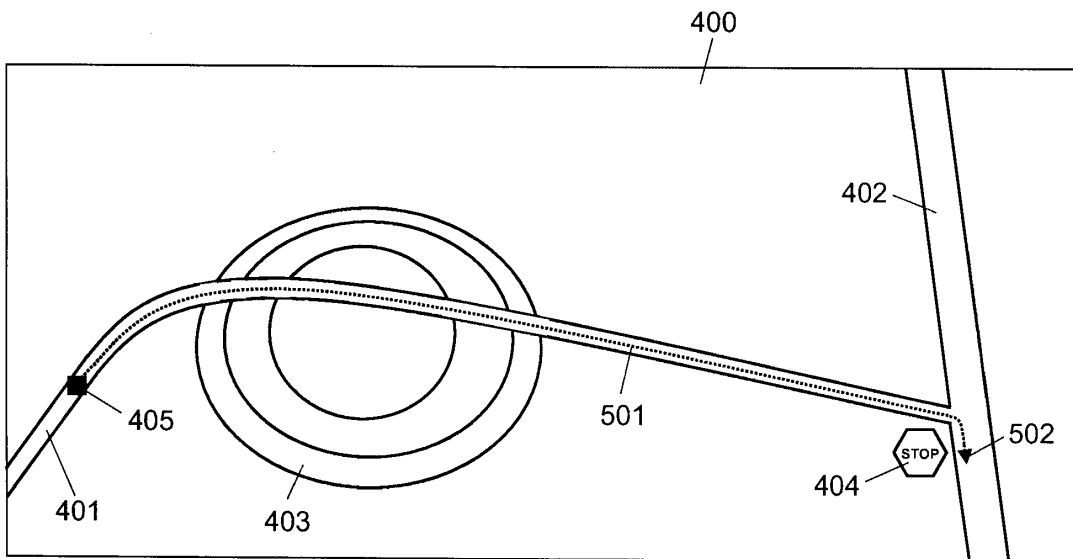


FIG 5

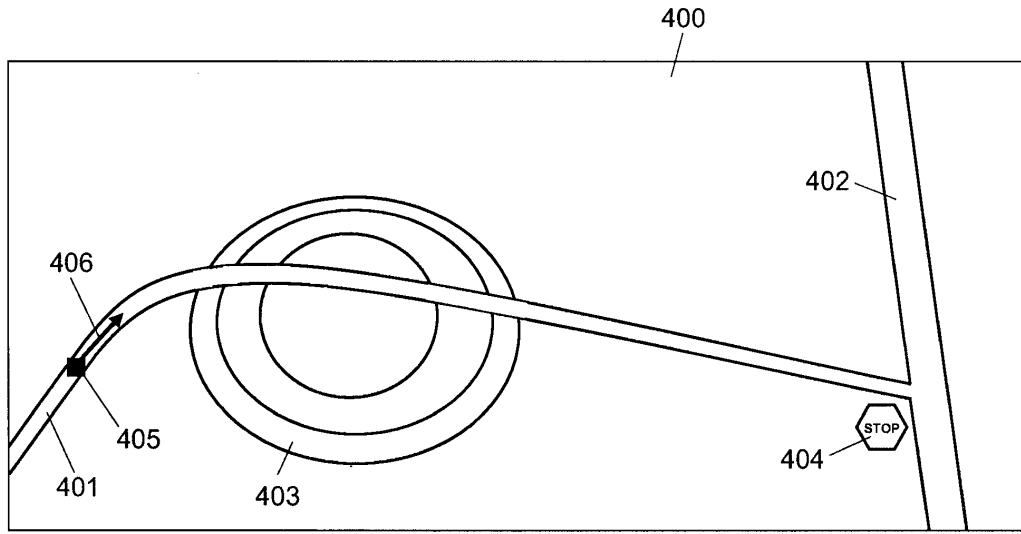


FIG 6

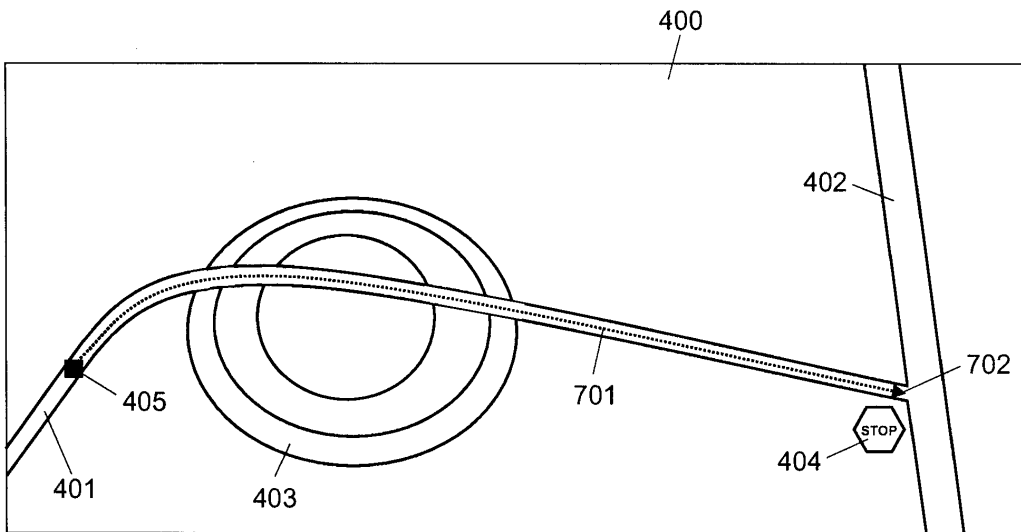


FIG 7

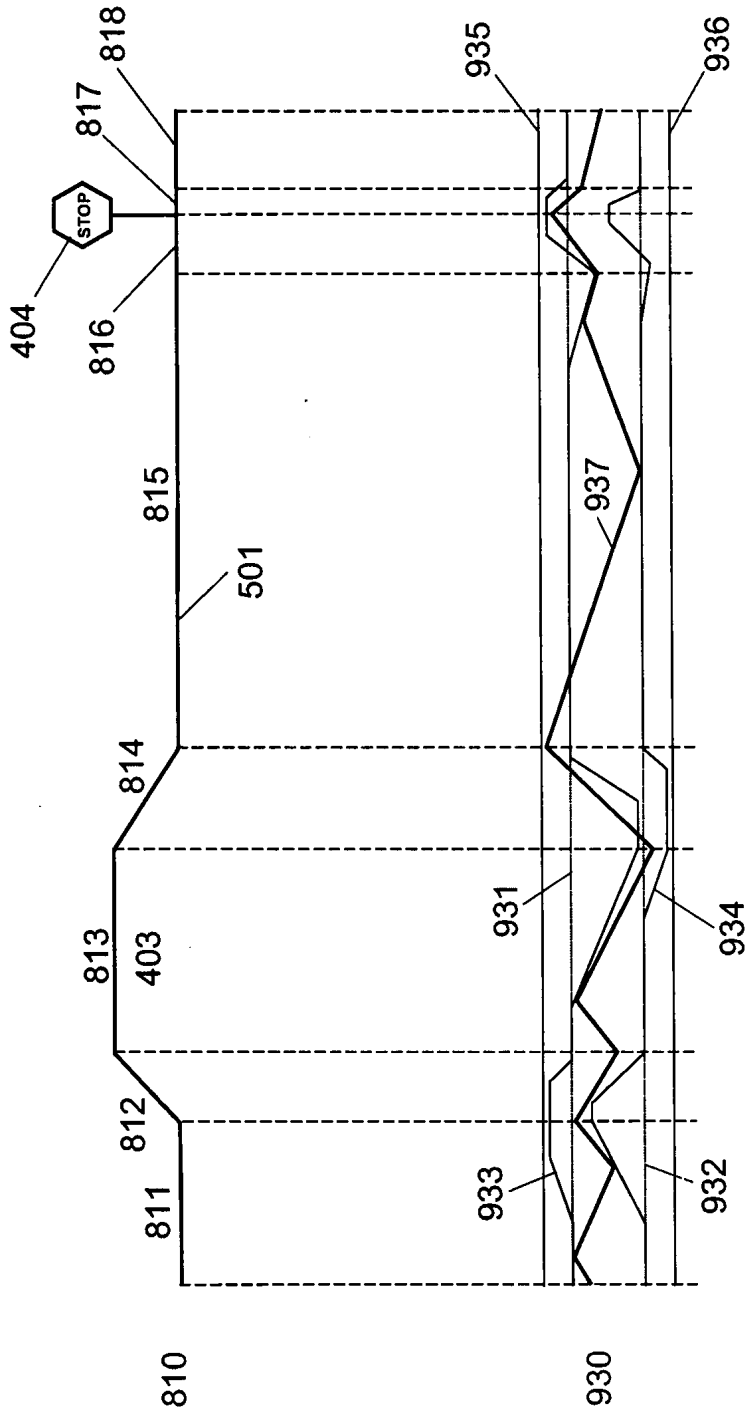


FIG 9

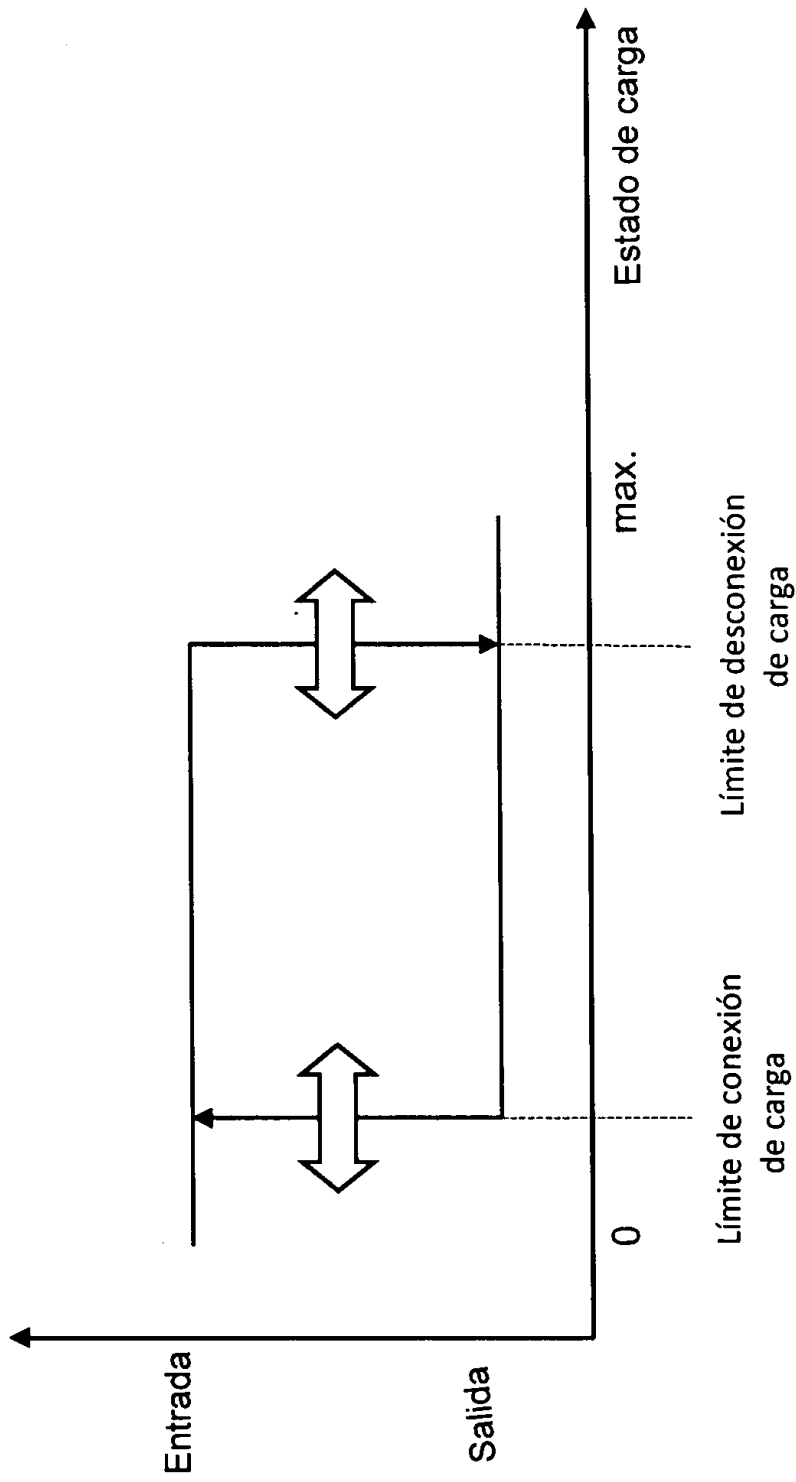


FIG 10

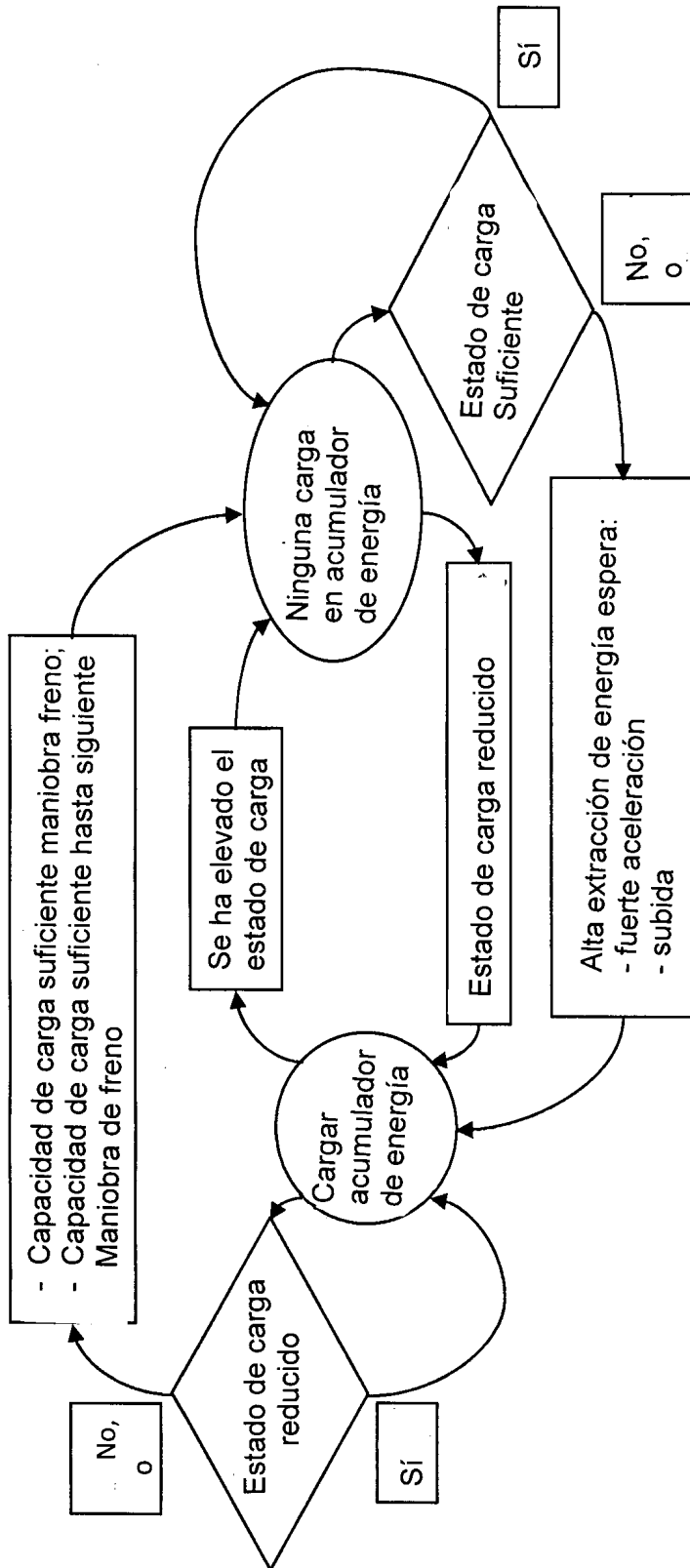


FIG 11

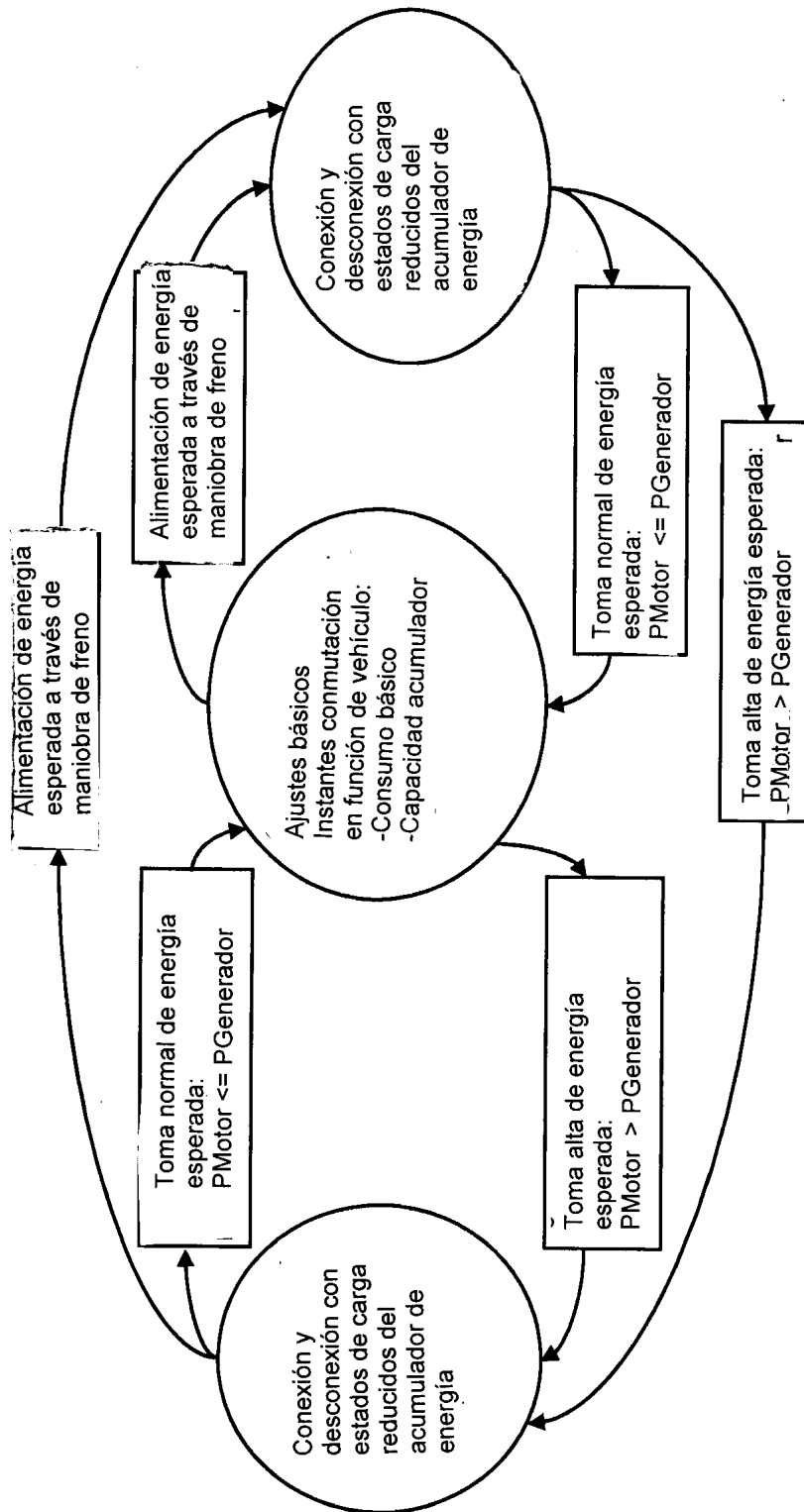


FIG 12

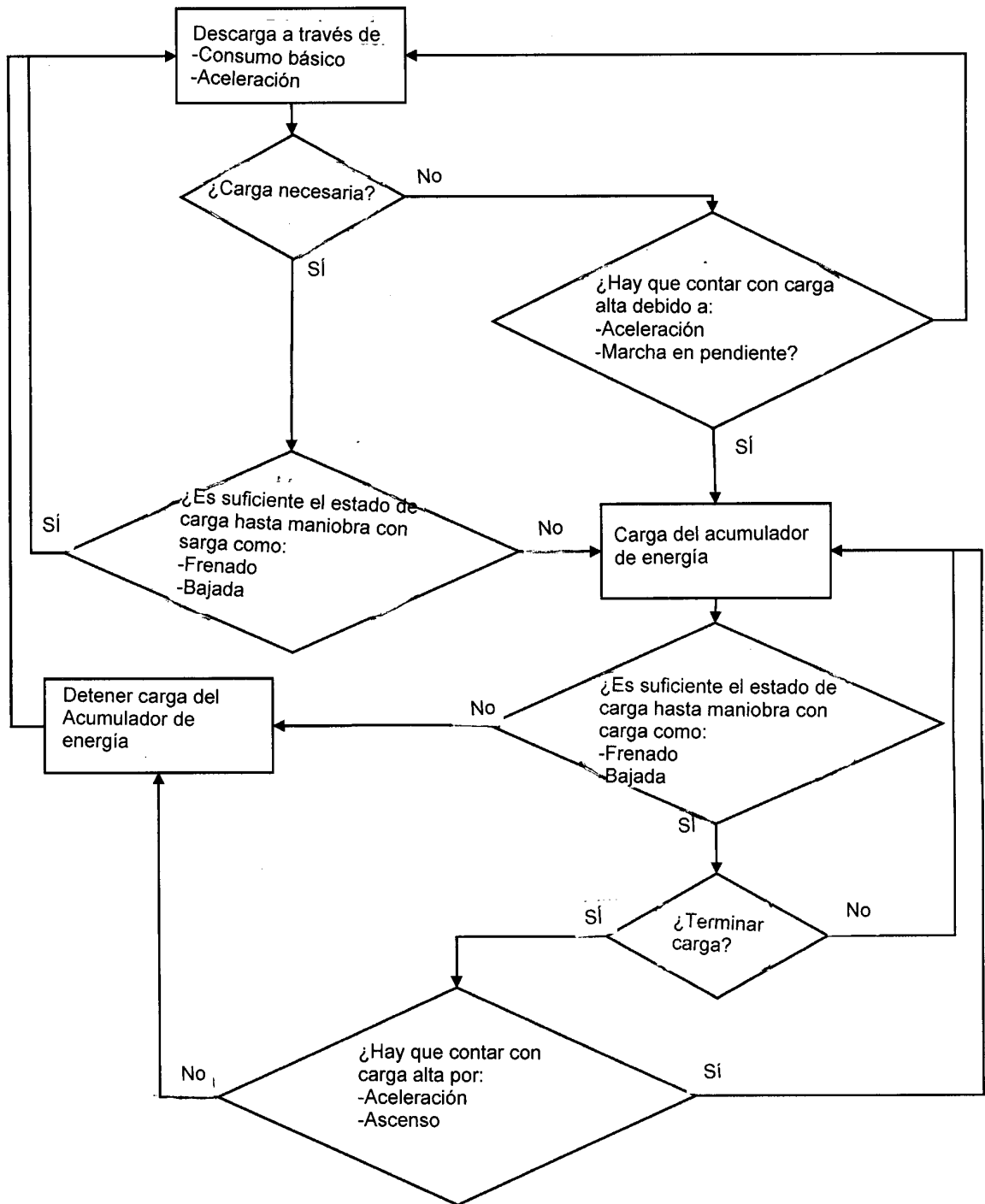


FIG 13

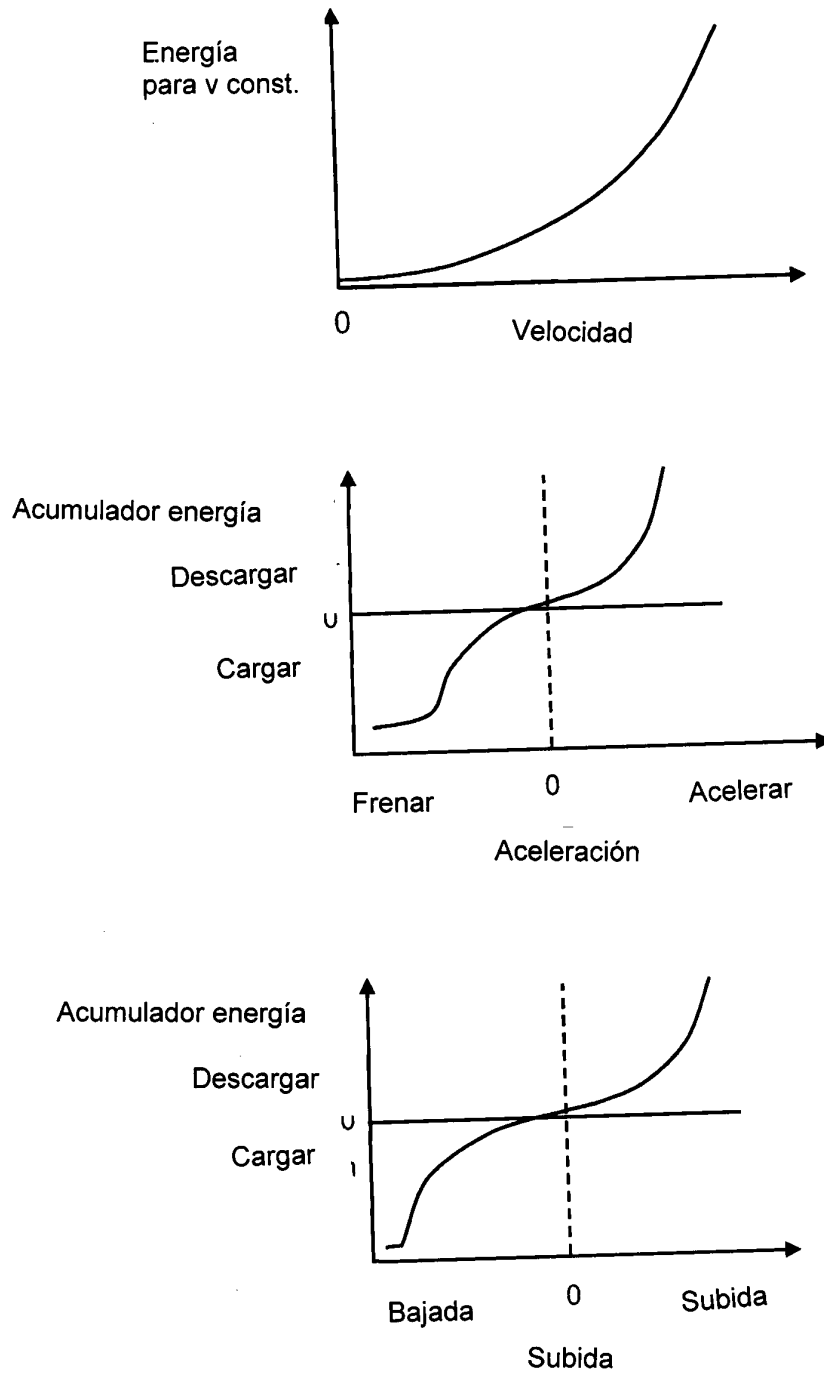


FIG 14