(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 606 701**

(51) Int. CI.:

F02N 11/04	(2006.01)	*B60K 6/52*	(2007.01)
F02N 11/08	(2006.01)		
F02B 67/06	(2006.01)		
B60W 50/02	(2012.01)		
B60W 50/035	(2012.01)		
B60W 10/06	(2006.01)		
B60W 10/08	(2006.01)		
B60W 10/30	(2006.01)		
B60W 30/192	(2012.01)		
B60W 20/00	(2006.01)		

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2015 E 15159389 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2937554**

(54) Título: **Procedimiento de diagnóstico para la detección de un deslizamiento de la correa de accesorios de un grupo motopropulsor**

(30) Prioridad:

24.04.2014 FR 1453674

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2017

(73) Titular/es:

PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)
Route de Gisy
78140 Velizy-Villacoublay, FR

(72) Inventor/es:

MARCHYLLIE, ALEXIS;
ROBERT, FRANÇOIS XAVIER y
ALOISI, ANDREA

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 de diagnóstico para la detección de un deslizamiento de la correa de accesorios de un grupo motopropulsor

El ámbito de la invención concierne a un procedimiento de diagnóstico de un grupo motopropulsor de vehículo automóvil para la detección de un deslizamiento de una correa.

En un vehículo automóvil, el grupo motopropulsor comprende un motor térmico y un alternador acoplados por una correa de accesorios a nivel de un árbol de salida del cigüeñal del motor térmico y a nivel de un árbol de salida de un alternador, estando este último encargado de extraer par del motor para alimentar de energía eléctrica un consumidor, especialmente una batería y una red eléctrica de a bordo.

Típicamente, el alternador permite igualmente asistir al motor térmico durante su arranque. Durante un arranque asistido aquél arrastra en rotación el árbol del motor térmico hasta que éste alcance un régimen del motor suficiente para un funcionamiento autónomo, es decir por la combustión de un carburante inyectado en la cámara de combustión.

En esta descripción, se designa por el término « régimen del motor » una velocidad de rotación del árbol del cigüeñal de un motor térmico o « régimen del alternador » la velocidad de rotación del árbol de salida de un alternador, expresada por ejemplo en revoluciones por minuto. Una consigna de par designa una petición de mando que ordena la acción de un esfuerzo en rotación sobre árbol de rotación, expresada en N.m.

La correa de accesorios puede igualmente estar acoplada a otros equipos, especialmente un compresor de climatización, una bomba de agua o una bomba hidráulica de dirección asistida. La correa de accesorios es generalmente plana y, bajo la tensión de un par de extracción elevado, es frecuente que la misma esté sometida al fenómeno de deslizamiento cuando ésta esté húmeda. El deslizamiento corresponde a una pérdida de adherencia que implica una pérdida de par y por tanto de potencia mecánica y eléctrica que puede conducir a una disminución del rendimiento del grupo motopropulsor.

Por otra parte, esta situación puede generar riesgos mucho más penalizantes que la disminución del rendimiento. Es posible que el alternador no esté entonces en condiciones de facilitar el par necesario para el rearranque del motor térmico. Esta situación es problemática para los vehículos tradicionales que pueden no arrancar, y más aún para los vehículos híbridos eléctricos en los cuales el motor térmico está parado temporalmente durante un modo de rodaje en todo eléctrico. Se comprende que un no rearranque del motor durante el rodaje presenta un riesgo de seguridad importante.

Para evitar esta situación de riesgo, es habitual realizar diagnósticos durante el rodaje para detectar un deslizamiento de la correa de accesorios con el objetivo de mantener el motor girando en caso de deslizamiento constatado y así evitar un fracaso de rearranque. Un procedimiento de diagnóstico conocido consiste en medir el régimen del motor térmico y el régimen del alternador, y en comparar después los regímenes medidos y detectar un deslizamiento de la correa en función del resultado de la comparación con respecto a un umbral de separación de régimen.

La solicitante ha depositado ya la solicitud de patente FR2965880, titulada procedimiento de detección de un deslizamiento de una correa de accesorios, que se basa en este principio de comparación de los regímenes. Este procedimiento consiste, durante la fase de parada del motor térmico, en efectuar el diagnóstico entre el momento en que el flujo de aire admitido en las cámaras de combustión se hace nulo y el momento en que el régimen del motor se hace nulo. Durante esta fase el par del motor es inversamente superior al régimen del motor.

En caso de detección de deslizamiento, el procedimiento de parada del motor es interrumpido y éste es entonces rearrancado. El inconveniente de este procedimiento reside en el hecho de que el par realizable por el motor térmico a bajo régimen es limitado y puede revelarse insuficiente, en el momento de la detección del deslizamiento, para asegurar un retorno del régimen del motor al ralentí. La detección puede así conducir a un calado del motor.

En efecto, el par del alternador puede ser insuficiente, incluso a bajo régimen, para garantizar la detección de un deslizamiento si pocos consumidores de corriente del vehículo están activos.

Se conoce igualmente un procedimiento de arrastre del motor térmico en rodaje eléctrico, con un objetivo de detección de un deslizamiento de la correa y el rearranque inmediato por un sistema de arranque alternativo, por ejemplo un arrancador o un arranque inercial por cierre controlado de la cadena de tracción. De hecho, este procedimiento se limita a los vehículos híbridos. Ahora bien, en tal tipo de vehículo, el arrancador es potencialmente inutilizable cuando el vehículo rueda, y un arranque inercial solamente es posible con una caja de cambios particular. Así, en numerosos vehículos este procedimiento de detección es inaplicable.

Existe por tanto una necesidad de mejorar el procedimiento de diagnóstico de detección de deslizamiento de la correa de accesorios. En particular, para cubrir las situaciones de rearranque que necesitan un par del motor importante y para evitar un calado del motor térmico si una petición de rearranque es realizada tardíamente después

de la detección de un deslizamiento, cuando el régimen del motor es demasiado bajo. Además, se pretende evitar el recurso a un arrancador alternativo durante una detección de un deslizamiento.

De modo más preciso, la invención concierne a un procedimiento de diagnóstico de un grupo motopropulsor de vehículo automóvil para la detección de un deslizamiento de una correa de accesorios que acopla en rotación un árbol de salida de un cigüeñal de un motor térmico y un árbol de salida de un alternador mandado por una consigna de par del alternador resultante de una primera función de distribución de energía.

El procedimiento comprende las etapas siguientes:

a) la determinación del régimen del motor y del régimen del alternador,

b) la comparación de los regímenes determinados,

c) la detección del deslizamiento de la correa en función del resultado de la comparación,

y, de acuerdo con la invención, el mismo comprende igualmente, simultáneamente a la etapas a), b) y c), las etapas siguientes:

d) la determinación de una consigna de par del alternador resultante de una segunda función de distribución de energía,

e) la comparación de los valores absolutos de las consignas de par del alternador resultante de la primera y de la segunda función de distribución,

f) la detección de una petición de parada del motor térmico,

g) después, solamente en caso de detección, el mando de la consigna de par del alternador que tenga el valor absoluto más grande entre las consignas resultantes de la primera y de la segunda función.

De acuerdo con una variante del procedimiento, a continuación de la parada del motor térmico, el diagnóstico es interrumpido cuando el régimen del motor alcanza un umbral por debajo del cual el motor no puede ser rearrancado de modo autónomo.

De acuerdo con otra variante del procedimiento, a continuación de la parada del motor térmico, el diagnóstico es interrumpido cuando el régimen del motor alcanza un valor comprendido entre 0 r.p.m y 100 r.p.m.

De acuerdo con una variante del procedimiento, la consigna de par del alternador resultante de la segunda función de distribución de energía está destinada al menos a recargar una batería eléctrica.

La invención concierne igualmente a un procedimiento de mando de la parada de un motor térmico, que comprende:

- una de las variantes del procedimiento de diagnóstico y

- si se detecta un deslizamiento de la correa de accesorios entonces se interrumpe la petición de parada del motor térmico

- si no se detecta un deslizamiento de la correa de accesorios entonces se mantiene la petición de parada del motor térmico.

La invención concierne igualmente a un conjunto de diagnóstico de un grupo motopropulsor de vehículo automóvil para la detección de un deslizamiento de una correa de accesorios que acopla en rotación un árbol de salida de un cigüeñal de un motor térmico y un árbol de salida de un alternador mandado por una consigna de par del alternador resultante de una primera función de distribución de energía, comprendiendo los citados medios de diagnóstico:

- sensores para medir o estimar el régimen del motor, el régimen del alternador,

- un calculador programado para, b) comparar el régimen del motor y el régimen del alternador y, c) detectar el deslizamiento de la correa de accesorios en función de un resultado de esta comparación.

De acuerdo con la invención, el calculador está programado para:

d) determinar una consigna de par del alternador resultante de una segunda función de distribución,

e) comparar los valores absolutos de las consignas de par del alternador resultantes de la primera y de la segunda función de distribución,

f) detectar una petición de parada del motor térmico,

g) después, solamente en caso de detección, mandar la consigna de par del alternador que tenga el valor absoluto más grande entre las consignas resultantes de la primera y la segunda función.

La invención prevé un vehículo automóvil equipado con el citado conjunto de diagnóstico.

Por otra parte, la invención prevé un programa informático que comprenda instrucciones legibles por un calculador, que comprenda un procesador unido a una memoria programable, para mandar el citado conjunto de diagnóstico y aplicar las variantes del procedimiento de diagnóstico.

La invención prevé un soporte legible por un calculador que contenga el registro del programa informático.

El procedimiento de diagnóstico permite asegurar la parada del motor térmico de un vehículo. Este procedimiento es cada vez más frecuente en las estrategias de control del motor térmico de los vehículos híbridos durante el rodaje a alta velocidad. El procedimiento permite la disminución de contaminantes y la reducción del consumo de carburante.

El mismo permite igualmente la autorización de conducción en caso de rearranque del motor cuando éste esté en procedimiento de parada.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto de modo más claro en la lectura de la descripción detallada que sigue de modos de realización de la invención dados a título de ejemplos en modo alguno limitativos e ilustrados por los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 representa un esquema de un grupo motopropulsor de vehículo híbrido que puede realizar el procedimiento de diagnóstico para detectar un deslizamiento de la correa de accesorios,

- la figura 2 representa un esquema del supervisor y de las funciones de distribución de energía realizadas para la elaboración de la consigna de par del alternador,

- la figura 3 representa un cronograma de señales de estado de funcionamiento del grupo motopropulsor y en particular de la consigna del alternoarrancador cuando se realiza el procedimiento de diagnóstico**.**

El procedimiento de diagnóstico de acuerdo con la invención se aplica a los vehículos híbridos. La figura 1 representa un vehículo híbrido eléctrico cuyo grupo motopropulsor 1 está constituido por un motor térmico 11 apto para facilitar un par a las ruedas del tren delantero y una máquina eléctrica trasera 19 apta para facilitar un par a las ruedas del tren trasero.

La invención se aplica a las diferentes arquitecturas de grupos motopropulsores híbridos, por ejemplo híbrido serie, híbrido paralelo o una combinación de tipo híbrido serie-paralelo.

La invención se aplica igualmente a un vehículo tradicional no híbrido, es decir a un vehículo propulsado únicamente por la combustión del motor térmico y que comprende un alternador acoplado al motor térmico por una correa de accesorios.

El grupo motopropulsor 1 de acuerdo con la figura 1 comprende por tanto un motor térmico 11 alimentado de carburante y una máquina eléctrica 19 alimentada por una reserva de energía 17 regenerable, en este caso una batería eléctrica de alta tensión, por ejemplo de 200 voltios.

El motor térmico 11 transmite un par a las ruedas del tren delantero por intermedio de una caja de cambios 10 que permite modificar el par de salida del motor a la consigna de par a las ruedas. La cadena de tracción del grupo motopropulsor 1 comprende igualmente un medio de acoplamiento y desacoplamiento, de tipo embrague no representado en la figura 1, y permite abrir o cerrar la cadena de tracción.

Por otra parte, el grupo motopropulsor 1 comprende un ondulador 18 y un convertidor de tensión 15, permitiendo así el conjunto convertir una corriente alterna procedente del alternador 13 y de la máquina eléctrica 19 en tensión continua. Una red eléctrica de alta tensión une la batería 17, la máquina eléctrica 19 y el convertidor de tensión 15, y una red de baja tensión, típicamente de 12 v, une el convertidor 15 y la batería 16 y el arrancador electrónico 14.

Cuando el alternador funciona en modo denominado de « generador », el alternador 13 extrae par del motor térmico 11 y genera energía eléctrica para consumidores de una o de las redes eléctricas del grupo motopropulsor. Esta energía eléctrica es consumida por la red de a bordo así como para la recarga de una de las baterías 16 o 17 o de las dos a la vez. En este modo de funcionamiento el alternador es gobernado por una consigna de par.

Cuando el alternador funciona como motor eléctrico, el alternador 13 consume a su vez energía eléctrica y transmite un par al motor térmico 11, especialmente en caso de asistencia al arranque. El alternador 13 es gobernado entonces por una consigna de facilitación de par al motor térmico 11.

El motor térmico 11 y el alternador 13 están acoplados por la correa de accesorios 12. El objetivo de la invención es detectar un deslizamiento de esta correa durante el rodaje del vehículo, previamente a una parada del motor térmico

11. Gracias a la invención, en caso de detección de un deslizamiento, la parada del motor térmico puede ser impedida o anulada si el procedimiento de parada está ya activado.

Además, es esencial que el grupo motopropulsor 1 sea gobernado por un supervisor electrónico, no representado en la figura 1, a fin de coordinar los equipos del grupo motopropulsor. Este supervisor puede ser un circuito integrado que puede estar constituido por uno o varios calculadores según la estrategia de descentralización de la inteligencia. Por ejemplo, pueden ser realizados cálculos específicos de un componente a nivel del propio componente. Se comprende por tanto que el supervisor no se limite a un único componente de cálculo sino que puede ser uno o varios calculadores del sistema.

El supervisor está programado para gobernar el motor térmico 11 y el alternador 13 por diversas peticiones que pueden ser peticiones de régimen, peticiones de consigna de par y peticiones de funcionamiento girando y de parada del motor y del alternador.

De modo más preciso, para realizar las funciones del procedimiento de diagnóstico, el supervisor realiza los cálculos de mando del motor térmico 11 y del alternador 13. Se trata especialmente de los cálculos de los mandos de par.

Las funciones que intervienen en las operaciones de control del motor térmico 11 y del alternador 13 son las siguientes:

- Una función de interfaz de la voluntad del conductor que permite recoger las informaciones del vehículo. Esta función permite transmitir los datos del vehículo al supervisor.

- Una función de traducción de la voluntad de acelerar del conductor en una consigna de par de un proveedor de par. El supervisor calcula el par necesario para realizar la instrucción del conductor.

- Una función de cálculo de las limitaciones orgánicas de los equipos del grupo motopropulsor, de modo más preciso de par.

- Una función de cálculo de par de cada órgano para facilitar el par de rueda que desee el conductor y de repartición de los pares entre los diferentes proveedores de par. Esta función determina igualmente el par de cada órgano en función de estrategias energéticas del grupo motopropulsor. Funciones de distribución de energía determinan el par que haya que realizar por el motor térmico 11, el alternador 13 y la máquina eléctrica 19. En particular, en el marco del procedimiento de diagnóstico intervienen al menos dos funciones de distribución de energía para determinar el par realizado por el alternador 13 durante el procedimiento de diagnóstico.

- Una función de transmisión de una consigna de par hacia el motor térmico 11 acompañada de una petición de funcionamiento o de parada del motor. Esta última petición puede ser codificada en un formato booleano, indicando un nivel alto una necesidad de funcionamiento girando e indicando un nivel bajo una necesidad de parada del motor.

- Una función de transmisión de una consigna de par hacia el alternador 13. Esta función interviene cuando el supervisor manda la intervención del alternador 13 para aumentar el par que actúa sobre la correa.

Las consignas de pares con destino al motor térmico 11 y al alternador 13 dependen de la voluntad del conductor, del modo de motorización del vehículo y de datos de estado de los equipos electrónicos cuya alimentación depende de las estrategias de optimización energética.

Las consignas con destino al arrancador 14 son igualmente elaboradas por el supervisor. Éste puede intervenir cuando el vehículo está parado.

El procedimiento de diagnóstico para la detección de un deslizamiento de la correa de accesorios se basa en la comparación del régimen del motor y del régimen del alternador. El supervisor está programado para realizar las etapas siguientes:

a) La determinación del régimen del motor y del régimen del alternador. Sensores del grupo motopropulsor miden los regímenes buscados.

b) La comparación de los regímenes determinados. El supervisor está programado para comparar los regímenes medidos o estimados.

c) La detección del deslizamiento de la correa en función del resultado de la comparación. El supervisor está programado para calcular el valor absoluto de la diferencia de los regímenes con respecto a un umbral característico de un deslizamiento. Si el valor absoluto de la diferencia de los regímenes medidos es superior al umbral, durante un tiempo predefinido, por ejemplo 500 milisegundos, entonces es detectado el deslizamiento de la correa, significando probablemente un nivel de humedad importante a nivel de la correa. En caso de detección de un deslizamiento el supervisor está programado para emitir una indicación de deslizamiento legible por los equipos del grupo motopropulsor, así como ejecutar un procedimiento de retorno o de mantenimiento en funcionamiento girando del motor térmico 11.

Y, simultáneamente a las etapas a), b) y c), el supervisor está programado para ejecutar las etapas siguientes:

d) Determinar una consigna de par del alternador (Cbasm) resultante de una segunda función de distribución de energía (F2). Esta consigna de par es al menos equivalente a una estimación de un par de prueba de resistencia al deslizamiento, denominado en la descripción Cres.

e) Comparar el valor absoluto de las consignas de par del alternador resultantes de la primera y de la segunda función de distribución (F1, F2).

f) Detectar una petición de parada (RQ_mth) del motor térmico. En este modo de realización, la función de diagnóstico del supervisor está programada para vigilar la señal booleana de estado RQ_mth. Un paso al estado bajo indica que está prevista una parada del motor. Naturalmente, otra lógica de detección de una petición de parada del motor puede ser explotada si están a disposición otras señales. En este instante, el motor térmico funciona a un régimen elevado, por ejemplo más de 1500 r.p.m. A continuación, el motor térmico 11 es gobernado para reducir su régimen del motor y preparar una parada.

g) Y solamente en caso de detección, mandar la consigna de par del alternador (Cbasm) que tenga el valor absoluto más grande entre las consignas resultantes de la primera y la segunda función (F1, F2). El supervisor está programado para aprovecharse de la ventana temporal entre la aparición de la petición de parada y la parada efectiva del motor para mandar un par importante al alternador 13. Este mando no modifica el par a las ruedas y así no es sentido por al conductor.

Forzando el alternador 13 a facilitar un par importante, el diagnóstico asegura que un deslizamiento será detectado a tiempo para permitir un rearranque autónomo.

La figura 2 representa esquemáticamente el supervisor SUP y el alternador 13. El alternador 13 recibe un mando de consigna de par Cbasm que proviene del supervisor SUP. Este mando Cbasm es determinado a partir de varias funciones de distribución de energía F1, F2 …, Fn. Las funciones F1, F2, …, Fn mandan el alternador por consignas de pares de valores distintos.

De modo más preciso, el supervisor memoriza una estimación del par de resistencia al deslizamiento Cres. Esta estimación corresponde al valor absoluto de un par que debe poder ser ejercido sobre la correa de accesorios sin que exista un deslizamiento.

Este valor es estimado durante el dimensionamiento del grupo motopropulsor y es prerregistrado en el programa que manda el diagnóstico cargado en la memoria del supervisor. La estimación es calculada a partir de una evaluación del par que puede ser extraído por el conjunto de los consumidores en una situación de rodaje.

O en una variante, este valor es estimado en el transcurso de la vida de servicio del vehículo por una función de cálculo específica del programa de diagnóstico. Por ejemplo, el supervisor evalúa el par de extracción máximo que puede ser mandado en el instante de la detección de una petición de una parada del motor.

Una función de distribución de energía F2 elabora la consigna de par Cbasm. La estimación del par de prueba de resistencia al deslizamiento Cres participa en la elaboración de la consigna de par Cbasm de la función de distribución F2 aplicada durante el diagnóstico. El mando de par Cbasm resultante de F2 es definido para extraer un par al menos equivalente a este par de prueba Cres, en los límites orgánicos de los equipos del grupo motopropulsor.

Preferentemente, la detección de un deslizamiento es óptima para un par Cres que tenga un valor absoluto comprendido entre 10 N.m y 20 N.m.

Para efectuar la consigna de par del alternador 13 resultante de la función de distribución de energía F2, el supervisor puede mandar una fase de recuperación de energía cargando una batería o varias baterías o mandar el funcionamiento de un equipo que extraiga energía del alternador 13.

Naturalmente, es posible que el supervisor SUP gobierne el alternador 13 para extraer un par superior al par de resistencia Cres, especialmente si el consumo de la red de a bordo es importante y si el estado de carga de las baterías permite una fase de recarga. En este caso, el valor absoluto de la consigna de par del alternador puede ser superior al valor absoluto del par de resistencia al deslizamiento Cres.

La figura 3 representa las secuencias del procedimiento de diagnóstico de acuerdo con la invención. El gráfico representa seis curvas función de un eje temporal.

- la curva Rmth representa el régimen del motor en revoluciones por minuto,

- la curva Cbasm representa la consigna de par del alternador en N.m,

- la curva ST_dg es una booleana que indica si la función de la detección de un deslizamiento está activa, en el estado alto, o no, en el estado bajo,

- la curva ST_mth es una booleana de estado del motor térmico, que indica en el estado alto que el motor está girando, y en el estado bajo que el motor está parado,

- la curva ST_emb es una booleana de estado de un embrague de la cadena de tracción, que indica en el estado alto que la cadena está cerrada y en el estado bajo que la cadena está abierta.

- la curva RQ_mth es una petición de mando del motor de tipo booleana, que indica en el estado alto una necesidad de funcionamiento girando y en el estado bajo una necesidad de parada del motor.

Naturalmente, otros formatos de las peticiones y de las informaciones de estado pueden ser empleados para la puesta en práctica de las funciones del procedimiento de diagnóstico en el marco de la invención.

Antes de la aparición de una petición de parada del motor térmico, ST_mth y RQ_mth están en el estado alto. El motor térmico está en funcionamiento girando y las etapas a), b), c) del diagnóstico, que son la medición del régimen del motor térmico y del alternador, la comparación de los regímenes y la detección del deslizamiento, están operativas cualquiera que sea el régimen del motor térmico. Estas etapas pueden ser realizadas en bucle según una frecuencia predeterminada. Estas funciones son realizadas desde la puesta en funcionamiento girando del motor térmico.

Además, antes de t1, el supervisor manda una consigna de par Cbasm cuyo valor absoluto Cbasm1 es calculado por una primera función de distribución de energía F1 cuyo resultado depende de las necesidades eléctricas de los consumidores y de las estrategias de optimización energéticas del grupo motopropulsor. Este valor depende especialmente de las necesidades de la red de a bordo y de los estados de carga de las baterías.

En t1, RQ_mth pasa al estado bajo, se emite una petición de parada del motor. Tras la aparición de la petición de parada del motor térmico, los accionadores del motor térmico ejecutan una sucesión de acciones con el objetivo de parar el motor. La secuencia de acción es específica del protocolo del motor.

Además, la señal de estado ST_dg está alta. Las etapas a), b) y c) están siempre operativas. Por otra parte, el supervisor manda la consigna de par del alternador de acuerdo con la primera función de distribución de energía F1.

Además, el régimen Rmth del motor térmico es elevado, por ejemplo del orden de 2000 r.p.m.

A continuación en t2, el supervisor manda la apertura de la cadena de tracción, ST_emb pasa al estado bajo. Este suceso provoca la operación de los accionadores del embrague para su apertura. El procedimiento de diagnóstico está acondicionado para detectar una petición de parada del motor y la apertura de la cadena de tracción a partir de las señales RQ_mth y ST_emb.

Cbsam, anteriormente a t2 era calculado según una primera función de distribución de energía F1. A partir del suceso de t2, cuando estas dos condiciones son validadas, el supervisor manda una consigna de par del alternador Cbasm al menos equivalente a la estimación del par de resistencia al deslizamiento Cres que tenga un valor absoluto Cbasm2, superior a Cbasm1. Esta consigna es elaborada por una segunda función de distribución de energía F2.

Para esto, el procedimiento de diagnóstico comprende una etapa de determinación del valor absoluto Cbasm1 de la consigna de par del alternador resultante de la función de distribución de energía F1 y del valor absoluto Cbasm2 de la consigna de par del alternador resultante de la función de distribución de energía F2. Después, una etapa de comparación de los valores absolutos Cbasm1 y Cbasm2 de las consignas de par del alternador resultantes de la primera y segunda función de distribución F1 y F2. Y el procedimiento comprende a continuación una etapa de selección de la consigna de par que tenga el valor absoluto más grande, Cbasm2 en este caso, para mandar el alternador 13.

Sin embargo, si el valor absoluto del par de extracción calculado por la primera función de distribución de energía F1 es superior al valor absoluto de la consigna de par F2, entonces la consigna Cbasm es mantenida mandada por la primera función de distribución de energía F1.

En variante, el supervisor puede aplicar desde la aparición del suceso de petición de necesidad de parada del motor térmico, o sea desde t1, la consigna Cbasm de valor Cbasm2 cuyo valor es equivalente al valor absoluto de Cres resultante de la segunda función de distribución de energía F2.

Entre la fase t1 y t2, las etapas a), b) y c) son mantenidas igualmente activas en bucle.

La fase entre t2 y t3 corresponde a una fase de régimen de ralentí del motor. Se trata de una duración impuesta al motor después de una petición de parada a fin de asegurar la parada del motor (redescenso del régimen turbo, vaciado de la cámara de sobrepresión de admisión, etc …). En esta fase el supervisor manda una disminución de régimen controlada progresivamente. Una vez transcurrido el tiempo, un mando adecuado de los accionadores del motor térmico interrumpe la inyección de carburante, correspondiente al suceso t3, y el régimen del motor desciende después progresivamente hacia un régimen nulo.

La duración de la fase t2 a t4, o en variante t1 a t4, permite evaluar el funcionamiento de la correa bajo consigna de un par que tiene el valor Cres, que asegura los casos extremos de fuerte par que no serían identificados si la red de a bordo tuviera un consumo bajo en este instante.

La aplicación del par del alternador Cbasm resultante de la segunda función de distribución de energía F2 es mandada durante varios ciclos del árbol de rotación del cigüeñal antes de la parada del motor y es mantenida después de la parada del motor térmico hasta un suceso situado entre un régimen del motor inferior a 1000 r.p.m. y un régimen del motor nulo, por ejemplo 800 r.p.m., correspondiente a t4 en el gráfico de la figura 2.

Entre la fase t2 y t4, o en variante t1 y t4, las etapas a), b) y c) son mantenidas igualmente activas en bucle.

La parada anticipada del diagnóstico, antes de la parada completa del motor (régimen del motor nulo), representada por la puesta en estado bajo de la señal ST_dg permite asegurar un rearranque autónomo del motor térmico con éxito, en cuyo caso se detectaría un deslizamiento. Así, se evita una sensación de calado del motor y de importantes sacudidas si se detecta un deslizamiento a muy bajo régimen y que el motor intente relanzarse sin llegar a ello de modo autónomo.

Después de t4, el procedimiento de diagnóstico es interrumpido, la señal ST_dg está en el estado bajo, que implica una parada cierta del motor si la señal RQ_mth es mantenida baja (no se ha detectado ningún deslizamiento antes de t4 u otro suceso que necesite un motor en estado girando). Las etapas a), b), c), d), e), f), g) no están operativas.

En variante, el supervisor puede estar programado para realizar el diagnóstico y la aplicación de Cbasm determinada por la segunda función de distribución de energía F2 hasta la parada del motor a un régimen nulo. En este caso, el supervisor está programado para realizar un rearranque asistido mandado automáticamente, por el alternador o en su caso por otro equipo de rearranque, si se detecta un deslizamiento.

Un procedimiento de parada del motor térmico que explota el diagnóstico de detección de deslizamiento de la correa es realizado igualmente por el supervisor. Una función que puede emitir una petición de parada o de funcionamiento girando del motor térmico 11 vigila el resultado de las etapas a), b) y c). Si se detecta un deslizamiento de la correa de accesorios entonces se interrumpe la petición de parada del motor térmico, y si no se detecta un deslizamiento de la correa de accesorios entonces se mantiene la petición de parada del motor térmico.

La interrupción de la fase de parada del motor significa que la correa está probablemente húmeda no garantizando un rearranque del motor. Gracias al procedimiento, el motor es rearrancado cuando el régimen del motor Rmth es todavía suficientemente elevado para que la fase de rearranque no sea perceptible, o al menos molesta para los pasajeros.

Preferentemente, el procedimiento de diagnóstico es puesto en práctica antes de cada parada del motor térmico.

La invención se aplica a los motores térmicos de tipo de gasolina y diesel.

Las funciones de cálculo y de mando del grupo motopropulsor para la puesta en práctica de las etapas del procedimiento de diagnóstico son realizadas por un programa informático memorizado en un circuito integrado con memoria programable del grupo motopropulsor, memoria reinscriptible o no borrable. Se trata del supervisor del grupo motopropulsor que comprende un dispositivo de cálculo con microprocesador asociado a una memoria programable apta para ejecutar las instrucciones del programa.

Está previsto igualmente un dispositivo de memorización que puede ser puesto en comunicación con el supervisor y que contiene el programa informático para la aplicación del procedimiento de diagnóstico.

La invención es particularmente ventajosa para los vehículos híbridos cuyas estrategias de mando deseen aumentar la frecuencia de las paradas del motor térmico durante el rodaje.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de diagnóstico de un grupo motopropulsor (1) de vehículo automóvil para la detección de un deslizamiento de una correa de accesorios (12) que acopla en rotación un árbol de salida de un cigüeñal de un motor térmico (11) y un árbol de salida de un alternador (13) mandado por una consigna de par del alternador (Cbasm) resultante de una primera función de distribución de energía (F1), siendo el alternador (13) apto para funcionar en modo generador o motor eléctrico, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

a) la determinación del régimen del motor (Rmth) y del régimen del alternador,

b) la comparación de los regímenes determinados,

c) la detección del deslizamiento de la correa (12) en función del resultado de la comparación,

estando caracterizado el procedimiento por que simultáneamente a las etapas a), b) y c), el mismo comprende igualmente las etapas siguientes:

d) la determinación de una consigna de par del alternador resultante de una segunda función de distribución de energía (F2),

e) la comparación de los valores absolutos de las consignas de par del alternador resultantes de la primera y de la segunda función de distribución (F1, F2),

f) la detección de una petición de parada (RQ_mth) del motor térmico (11),

g) después, solamente en caso de detección de una petición de parada, el mando de la consigna de par del alternador (Cbasm) que tenga el valor absoluto más grande entre las consignas resultantes de la primera y de la segunda función (F1, F2).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que, a continuación de la parada del motor térmico (11), el diagnóstico es interrumpido cuando el régimen del motor (Rmth) llega a un umbral por debajo del cual el motor no puede ser rearrancado de modo autónomo.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que, a continuación de la parada del motor térmico, el diagnóstico es interrumpido cuando el régimen del motor (Rmth) llega a un valor comprendido entre 0 r.p.m. y 1000 r.p.m.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la consigna de par del alternador (Cbasm) resultante de la segunda función de distribución de energía (F2) está destinada al menos a recargar una batería eléctrica (16, 17).

5. Procedimiento de mando de la parada de un motor térmico, caracterizado por que el mismo comprende:

- un procedimiento de diagnóstico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y

- si es detectado un deslizamiento de la correa de accesorios (12) entones se interrumpe la petición de parada del motor térmico (RQ_mth), y

- si no es detectado un deslizamiento de la correa de accesorios (12) entonces se mantiene la petición de parada del motor térmico (RQ_mth).

6. Conjunto de diagnóstico de un grupo motopropulsor (1) de vehículo automóvil para la detección de un deslizamiento de una correa de accesorios (12) que acopla en rotación un árbol de salida de un cigüeñal de un motor térmico (11) y un árbol de salida de un alternador (13) mandado por una consigna de par del alternador (Cbasm) resultante de una primera función de distribución de energía (F1), comprendiendo los citados medios de diagnóstico:

- sensores para medir o estimar el régimen del motor (Rmth), el régimen del alternador,

- un calculador programado para:

b) comparar el régimen del motor y el régimen del alternador y,

c) detectar el deslizamiento de la correa de accesorios (12) en función de un resultado de esta comparación,

caracterizado por que el calculador está programado para:

d) determinar una consigna de par del alternador (Cbasm) resultante de una segunda función de distribución de energía (F2),

e) comparar los valores absolutos de las consignas de par del alternador resultantes de la primera y de la segunda función de distribución (F1, F2),

f) detectar una petición de parada (RQ_mth) del motor térmico,

g) después, solamente en caso de detección de una petición de parada, mandar la consigna de par del alternador (Cbasm) que tenga el valor absoluto más grande entre las consignas resultantes de la primera y la segunda función (F1, F2).

7. Vehículo automóvil, caracterizado por que el mismo está equipado con un conjunto de acuerdo con la reivindicación 6.

8. Programa informático que comprende instrucciones legibles por un calculador, que comprende un procesador unido a una memoria programable, para mandar un conjunto de diagnóstico de acuerdo con la reivindicación 6 y aplicar el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

9. Soporte legible por un calculador que contenga el registro del programa informático de acuerdo con la reivindicación 8.

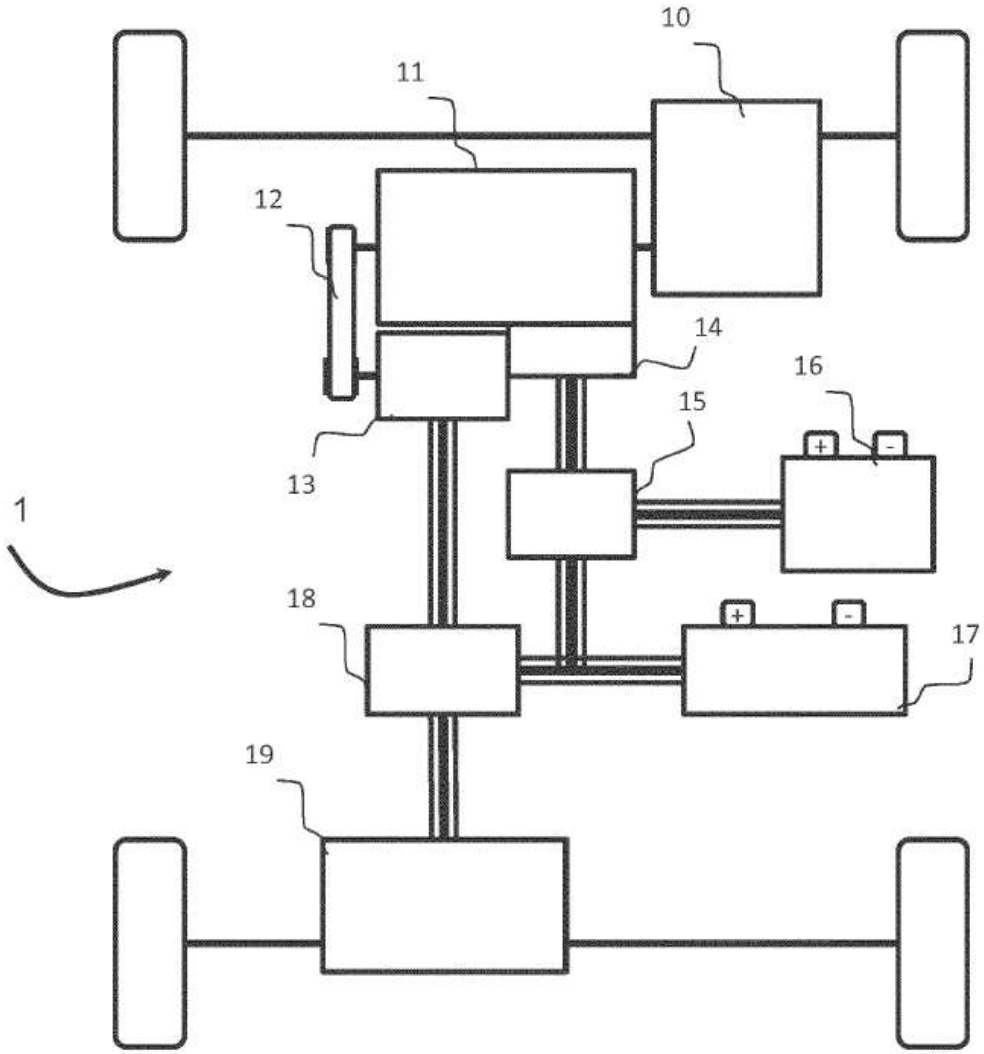

Fig. 1

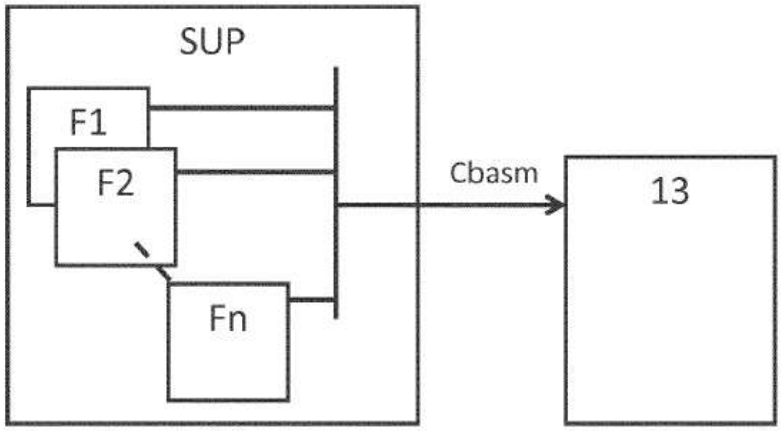
SUP
F1
F2
Fn
Cbasm
13

Fig. 2

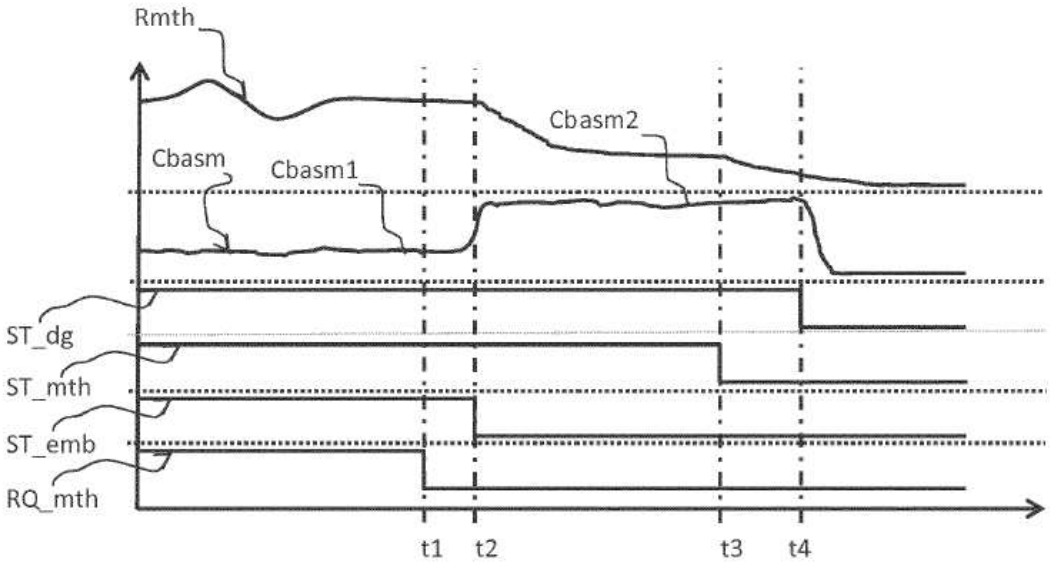
Rmth
Cbasm2
Cbasm
Cbasm1
ST_dg
ST_mth
ST_emb
RQ_mth
t1
t2
t3
t4

Fig. 3