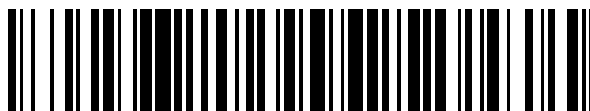


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 844**

51 Int. Cl.:

H02P 9/06 (2006.01)

B60W 10/30 (2006.01)

H02P 9/00 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

B60W 30/18 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2014 PCT/FR2014/052621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15071563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2014 E 14796817 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3072230**

54 Título: **Procedimiento de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil**

30 Prioridad:

18.11.2013 FR 1361284

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

22.01.2018

73 Titular/es:

**PSA AUTOMOBILES SA (100.0%)
2-10 Boulevard de l'Europe
78300 Poissy, FR**

72 Inventor/es:

**GRISI, FABRICE y
CHAUNUT, FRANCOIS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 650 844 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 de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil

La presente invención es relativa a un procedimiento de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil.

5 De modo más particular, la invención concierne a un procedimiento de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil, que incluye una fase de lastrado del alternador, estando destinada esta fase a recargar una batería del vehículo durante un período de desaceleración del vehículo.

10 Este tipo de procedimiento es conocido por el documento FR2801253 en el cual se trata del lastrado para hacer generar temporalmente al alternador una potencia superior a la potencia consumida simultáneamente por los equipos eléctricos del vehículo, así como del problema de la desaceleración adicional resultante del trabajo suplementario del alternador. Este documento recomienda gestionar la caja de cambios del vehículo cambiando de marcha hacia una marcha superior en la cual el freno motor es menos importante. La solución propuesta es válida únicamente para un vehículo con caja de cambios de tipo de mando automatizado. El cambio de marcha puede no ser deseado por el conductor, en detrimento de su confort.

15 Una solución de mando susceptible de ser utilizada en el caso de un vehículo con caja de cambios no automatizada puede ser interesante porque estos vehículos son económicos y representan una parte importante del mercado. En tales vehículos, las limitaciones de mando relativas al lastrado aumentan si ningún sensor específico indica la marcha engranada, pudiendo ser calculada la misma comparando el régimen del motor y la velocidad del vehículo. Además, en tales vehículos, deben evitarse problemas de falsa detección de cambio de marcha. Por otra parte, las operaciones de cálculo pueden llevar tiempo y retardar el inicio del lastrado, y por tanto la cantidad de energía gratuita recuperada en desaceleración del vehículo.

20 Otros procedimientos de este tipo son conocidos por los documentos DE 10 2011 055085 A1, EP 0 348 622 A2 y DE 198 42 496 A1.

La presente invención tiene especialmente por objetivo mejorar las soluciones existentes.

25 A tal efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil, que incluye una fase de lastrado del alternador, estando destinada esta fase a recargar una batería del vehículo durante un período de desaceleración del vehículo. El procedimiento comprende, por una parte, una etapa de determinación de aumento del régimen del motor cuando se corta la inyección de carburante en el motor durante un cambio con reducción de desmultiplicación en una caja de cambios del vehículo y, por otra, una etapa de lanzamiento de lastrado del alternador, siendo iniciado este lastrado en cuanto la variación de aumento del régimen del motor es suficiente tras un período de ralentí del motor intervenido durante el citado cambio de desmultiplicación, antes incluso de que un dato de reconocimiento de final de cambio de desmultiplicación esté disponible

30 En diversos modos de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, se puede eventualmente recurrir además a una y/u otra de las disposiciones siguientes:

- la variación de aumento del régimen del motor suficiente es determinada por cálculo de la derivada del régimen del motor y por determinación de un aumento suficiente de esta derivada;

- el aumento suficiente de la derivada del régimen del motor comprende la determinación de un rebasamiento de un umbral por esta derivada;

40 - el cambio con reducción de desmultiplicación en la caja de cambios es un cambio de marchas discretas de una marcha superior hacia una marcha inferior de la caja de cambios durante el cual el motor es desacoplado de la caja de cambios y durante el cual el motor tiene su régimen que disminuye sensiblemente a su régimen de ralentí durante el citado desacoplamiento, pudiendo ser activada la inyección de carburante en el motor mientras que el motor está en su régimen de ralentí.

45 Por otra parte, la invención tiene igualmente por objeto un vehículo automóvil que comprende un motor térmico, un alternador asociado al motor térmico, una batería conectada al alternador, una caja de cambios y al menos un calculador de gestión del motor y del alternador, en el cual el calculador está conformado para poner en práctica el procedimiento de acuerdo con la invención de manera que el lastrado sea iniciado en cuanto la variación de aumento del régimen del motor es suficiente después del período de ralentí del motor intervenido durante el cambio de desmultiplicación, antes incluso de que un dato de reconocimiento de final de cambio de desmultiplicación esté disponible con respecto al cambio de reducción de desmultiplicación en la caja de cambios.

50 En un modo de realización de este vehículo, la caja de cambios determina una pluralidad de relaciones de desmultiplicación discretas y el motor está desacoplado de la caja de cambios durante los cambios de marchas, estando el vehículo desprovisto de sensor de marcha engranada. Por otra parte, en este vehículo, la caja de

cambios y el motor pueden ser desacoplados o acoplados a través de un embrague, estando desprovisto el vehículo de sensor del estado de desacoplamiento o de acoplamiento del embrague.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en el transcurso de la descripción que sigue de uno de sus modos de realización dado a título de ejemplo no limitativo, en relación con los dibujos adjuntos en los cuales:

- 5 - la figura 1 es un diagrama que representa dos curvas de régimen del motor que evolucionan en el tiempo;
- la figura 2 es un diagrama que representa dos curvas de régimen del motor que evolucionan en el tiempo
- la figura 3 es un diagrama que representa una curva de corte de inyección que evoluciona en el tiempo;
- la figura 4 es un diagrama que representa una curva de lastrado del alternador que evoluciona en el tiempo;
- 10 - la figura 5 es un diagrama algunas etapas de procedimiento de lastrado del alternador.

En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o similares.

En un vehículo automóvil, es habitual que un motor térmico esté alimentado de carburante de tipo carburante fósil. Este motor térmico está asociado a diversos accesorios tales como un alternador destinado a alimentar diversos equipos del vehículo que consumen energía eléctrica y destinados igualmente a recargar la batería del vehículo. Cuando el alternador trabaja para facilitar energía eléctrica, el mismo consume energía mecánica obtenida del motor térmico y esta energía puede provenir de un enriquecimiento de la inyección de carburante fósil para compensar el esfuerzo suplementario necesario para el funcionamiento del alternador que debe ser proporcionado por el motor térmico.

Uno de los problemas es minimizar tanto como sea posible el consumo de carburante y por tanto gestionar lo mejor posible los períodos de lastrado del alternador durante los cuales este último produce energía eléctrica por extracción de energía mecánica. El lastrado corresponde a la sobrecarga de la batería de 12 Voltios por el alternador.

El alternador puede recibir energía mecánica mientras que el vehículo está en fase de rodaje de tipo freno motor y en este caso, la energía recuperada es gratuita considerando que la misma no es obtenida de un consumo de carburante. En efecto, la energía es debida en este caso al desplazamiento del vehículo que arrastra al motor a través de los órganos de transmisión situados entre las ruedas motrices y el motor, sin que sea inyectado carburante. En efecto, durante las fases de freno motor, la inyección de carburante en el motor puede ser cortada o reducida a un mínimo despreciable. Así, es ventajoso poder limitar la extracción de energía por el alternador y hacer trabajar al máximo este último durante las fases de funcionamiento del vehículo en las cuales no se inyecta el carburante. Se trata entonces de limitar la extracción del alternador en las fases en las que el motor funciona con carburante inyectado para que el carburante utilizado sirva lo más posible para hacer girar el motor para propulsar el vehículo o para mantener el ralentí.

Ventajosamente, la invención permite aumentar la duración de las fases de lastrado del alternador anticipando el inicio de estas fases en ciertos casos de utilización del vehículo, en particular cuando por ejemplo el vehículo rueda en descenso o en desaceleración. Las diversas figuras permiten ver diversos parámetros de funcionamiento del vehículo en el tiempo y aprender bien las ventajas de los instantes apropiados de lanzamiento del lastrado del alternador.

En el instante T_0 indicado en las figuras, el vehículo es considerado en condición de rodaje en freno motor, estando engranada una relación de velocidad y ralentizando el vehículo poco a poco mientras que la inyección es cortada. La curva C1 de la figura 1 muestra el régimen del motor bruto mientras que la curva C1F muestra el régimen del motor filtrado. Tal filtrado es bastante clásico para utilizar el dato de régimen del motor por un calculador del vehículo tal como un calculador de inyección o cualquier otro calculador que utilice el parámetro de régimen del motor para gestionar diversos parámetros de funcionamiento del vehículo. El filtrado permite borrar ciertas variaciones que sean demasiado importantes en un espacio de tiempo demasiado corto. La curva C2 de la figura 2 corresponde a la derivada de la curva C1F de régimen del motor filtrado. El calculador que actúa para la gestión del motor y del alternador utiliza los datos de régimen del motor corregido por el citado filtrado así como de la derivada del régimen del motor corregido, para determinar el corte de inyección y la petición de lastrado.

Durante la fase de rodaje en freno motor, las curvas de régimen del motor C1 y C1F son con una pendiente ligeramente descendente de manera sensiblemente constante. Naturalmente, durante la fase de rodaje con freno motor, el mando de aceleración de tipo mando por el pedal de acelerador está desactivado, es decir que el conductor ha relajado cualquier presión sobre el pedal de acelerador.

Durante esta fase de freno motor, la curva C2 concerniente a la derivada del régimen del motor, tal como indica la figura 2, es sensiblemente horizontal porque la pendiente de variación del régimen del motor es sensiblemente constante. La curva C3 del acoplador de inyección está en el valor 1 y la curva C4 de petición de lastrado está

igualmente en el valor 1. En efecto, durante la fase de freno motor con una marcha engranada mientras que la velocidad del vehículo varía lentamente disminuyendo con corte de la inyección, la recarga de la batería por el alternador en lastrado puede ser eficiente.

5 A fuerza de disminución de la velocidad de rodaje del vehículo en su relación de desmultiplicación inicial de la caja de cambios, el régimen del motor acaba por ser bajo y es necesario cambiar de marcha retrogradándole. Así, el instante TD marca la apertura del embrague para cambiar de relación de desmultiplicación en la caja de cambios. El motor que gira en vacío tiene entonces su régimen que disminuye naturalmente, hasta estar en la proximidad del régimen de ralentí debido a los rozamientos internos del motor. Cuando el régimen del motor llega a la proximidad del régimen de ralentí, el corte de inyección pasa de su valor 1 a su valor 0, por lo que se inyecta de nuevo
10 carburante para que el motor pueda mantener su régimen de ralentí sin calarse. El efecto de esta inyección de carburante se ve en las curvas de la figura 1 y la curva de la figura 2 por variaciones después del instante TRI de reanudación de inyección para el ralentí.

El lastrado cesa en el instante TD de desembrague. De modo que el valor de la curva C4 correspondiente es 0. Cuando el embrague está abierto, es decir desembragado, la caja de cambios es mandada de manera que pasa de la relación de desmultiplicación inicial, con respecto a la tercera relación de desmultiplicación de la caja de cambios. Esta marcha es por tanto una marcha más corta.
15

El mando de cambio de marcha puede ser un mando manual por el conductor a través de una palanca de cambios o bien un mando automatizado si la caja de cambios está provista de tal automatización por robot. Lo mismo sucede con el mando del pedal de embrague. Tales mandos son de tipo conocido.

20 Cuando el embrague está cerrado después de acoplamiento de la relación de desmultiplicación inferior de la caja de cambios, el régimen del motor aumenta naturalmente a partir de su régimen de ralentí, y la derivada del régimen del motor varía también aumentando. Este aumento interviene hasta que la derivada llega a un valor umbral que está representado por una curva horizontal CS en la figura 2. El instante de rebasamiento del umbral por la derivada del régimen del motor es indicado con la denominación TFS en la línea de ordenadas de los gráficos de las figuras.
25 Cuando el embrague está completamente cerrado, el motor es puesto de nuevo en freno motor con las ruedas motrices. El régimen del motor reanuda por tanto su descenso sensiblemente regular debido al freno motor.

El corte de inyección es relativo a su valor 1 de los instantes TRC de final de ralentí que corresponde al inicio de cierre del embrague. El instante TFS de rebasamiento de umbral por la derivada del régimen de motor es elegido para reactivar la petición de lastrado del alternador a fin de recuperar energía del rodaje del vehículo en freno motor para recargar la batería y alimentar los accesorios eléctricos del vehículo.
30

En el caso considerado de vehículo con caja de cambios manual y embrague de mando por pedal de embrague, el vehículo está desprovisto por razones por ejemplo de economía o de simplificación, de sensores de marcha engranada o de sensores de posición de pedal de embrague, de modo que el final del cambio de marcha debe ser calculado por el calculador en función de los citados datos del régimen del motor y de derivada en lugar de ser calculado por utilización de datos de sensor apropiados. De modo más general, el cambio de desmultiplicación es efectuado por cambios de marchas determinados de la caja de cambios, pudiendo ser desacoplados o acoplados el motor y la caja de cambios por medio de un embrague o equivalente, estando el vehículo desprovisto de sensor de estado de acoplamiento o desacoplamiento por el embrague. El instante real de marcha engranada TRE es anterior a un instante TRRE de reconocimiento definitivo de marcha engranada. El instante TRRE de marcha engranada es aquél en el cual el calculador considerado del vehículo para el funcionamiento del motor ha validado sus cálculos para determinar que la relación de desmultiplicación inferior está bien engranada, de manera cierta.
35
40

Sin embargo, se ha explicado que el final real de cambio de marcha es el instante TRE de marcha engranada. Para alargar tanto como sea posible la duración de lastrado del alternador, la petición de lastrado del alternador para producir energía eléctrica es anticipada al instante TFS de rebasamiento de umbral en lugar de esperar al instante TRRE de reconocimiento de marcha engranada. La petición de lastrado del alternador para producir energía eléctrica es por tanto anticipada antes incluso del instante TRE de marcha engranada.
45

El lastrado es por tanto anticipado en cuanto el régimen del motor aumenta al cierre del embrague. Esto permite aumentar el tiempo durante el cual interviene el lastrado del alternador, evitando que sea inyectado carburante para el trabajo del alternador. Esta anticipación permite aprovechar lo antes posible la aportación de energía por las ruedas del vehículo cuando este último rueda en freno motor. Habida cuenta de los parámetros utilizados considerando la variación del régimen del motor durante el cambio de marcha, los errores de falsa detección de final de cambio de marcha son limitados, incluso sin llegar al instante TRRE de final validado de cambio de marcha por el calculador concernido del vehículo.
50

55 Cuando la segunda relación de desmultiplicación de la caja de cambios está engranada después del instante TRE, las curvas de régimen del motor de la figura 1 permiten comprender que el vehículo continúa normalmente su rodaje en freno motor con disminución regular de su velocidad. La derivada de régimen del motor comienza de nuevo a estabilizarse a un nivel bajo, no siendo esta derivada completamente constante en el ejemplo representado sino que experimenta algunas pequeñas variaciones en oscilaciones. Cuando la detección de reconocimiento de marcha

engranada es efectiva, después del instante TRRE, el lastrado del alternador toma de nuevo leyes que solamente son específicas de las del cambio de marcha como se describió anteriormente.

De manera general, el procedimiento de mando de lastrado del alternador durante el cambio descendente de marcha de la caja de cambios cuando varias fases de funcionamiento del vehículo se suceden, es como esquematiza la figura 5. Este procedimiento interviene cuando hay, en rodaje del vehículo en freno motor, una fase P10 de reducción previa del régimen del motor cuando la inyección de carburante en el motor está cortada. Durante esta fase previa, interviene el lastrado. Cuando interviene una fase P12 de cambio de relación de desmultiplicación en la caja de cambios, por ejemplo abriendo el embrague y mandando la caja de cambios manualmente como en el caso anteriormente descrito, el lastrado cesa a la apertura del embrague. Esta interrupción de lastrado es la fase P14 en la figura 5. Se suceden entonces etapas para iniciar de nuevo el lastrado, lo antes posible. El lastrado se inicia de nuevo en cuanto la variación de aumento del régimen del motor es suficiente, en la fase P16 de la figura 5, después del período de ralentí que es característico del intervalo de tiempo durante el cual el cambio de marcha ha intervenido mientras que el embrague está abierto. Esta iniciación del lastrado es anticipada incluso antes de que esté disponible de manera cierta un dato de reconocimiento de final de cambio de desmultiplicación, a saber en el ejemplo descrito anteriormente el instante TRRE del reconocimiento de marcha engranada.

La inicialización del lastrado al final de cambio de marcha obedece a las etapas resultantes de las explicaciones dadas en relación con la figura 1. Hay así, por una parte, una etapa de determinación de aumento del régimen del motor cuando se corta la inyección de carburante en el motor durante un cambio con reducción de desmultiplicación en una caja de cambios del vehículo y, por otra, una etapa de lanzamiento de lastrado, siendo iniciado este lastrado en cuando la variación de aumento del régimen del motor es suficiente después del período de ralentí del motor intervenido durante el citado cambio de relación de desmultiplicación, antes incluso de que un dato de reconocimiento de final de cambio de desmultiplicación esté disponible. Ventajosamente, esta variación de aumento del régimen del motor de manera suficiente es determinada por el cálculo de la derivada del régimen y por la determinación de un rebasamiento de un umbral por esta derivada.

Ventajosamente, la fase de interrupción de parada del lastrado, mientras que el vehículo tiene su motor que está en ralentí con la inyección de carburante que está activada, es acortada tanto como sea posible. Este acortamiento de interrupción de lastrado es favorable, en particular en el caso de un rodaje con numerosos cambios de marcha. Se beneficiará así gratuitamente de instantes suplementarios de lastrado del alternador sin consumo dedicado de carburante para lastrar el alternador.

La invención permite limitar cualquier falsa detección de cierre del embrague al final de la retrogradación con miras a establecer la petición de lastrado que puede ser iniciada lo antes posible después del intervalo de funcionamiento del motor en ralentí con inyección de carburante. La ventaja es que, durante el funcionamiento en ralentí, el lastrado del alternador es desactivado momentáneamente sin sobrecarga de la inyección que sería necesaria si el lastrado fuera mantenido en ralentí.

Ventajosamente, el procedimiento tal como se describió anteriormente permite prescindir de sensores específicos para validar lo antes posible los finales de cambio de relación de velocidades.

La solución propuesta permite aumentar la duración de las fases de lastrado anticipando su inicio. Así, la solución propuesta permite ganar la totalidad del tiempo de reconocimiento de marcha, por ejemplo 750 ms. La solución propuesta permite también ahorrar una parte del tiempo de sincronización de régimen del motor durante el cierre del embrague, o sea por ejemplo 150 ms de los 300 ms que son posibles. El ahorro de tiempo de lastrado es por tanto por ejemplo de 900 ms en cada retrogradación en desaceleración. En un ciclo que comprende por ejemplo cuarenta retrogradaciones, el ahorro de consumo aportado por esta innovación se elevará a 0,2 g de CO₂/km, en las aplicaciones de caja de cambios mecánicas. La ganancia puede ser diferente, por ejemplo de 750 ms considerando la suma de 450 ms de reconocimiento de marcha y 300 ms de anticipación en el cierre del embrague.

La reactivación del lastrado es efectuada durante el rebasamiento del umbral pero también puede considerarse solamente una variación francamente posible de la subida de la derivada del régimen del motor.

En el ejemplo considerado, se ha elegido un cambio de desmultiplicación por marchas discretas de caja de cambios de tipo caja de cambios manual. Tal caja de cambios comprende por ejemplo de cinco a seis relaciones de desmultiplicación discretas. Sin embargo, el procedimiento como se ha explicado puede aplicarse también a cajas de cambios robotizadas en las que el embrague así como el cambio de marchas son mandados por un autómatas. El principio puede ser utilizado igualmente para otros tipos de cajas de cambios por ejemplo automatizadas con instantes durante los cuales, durante un cambio de marcha, el motor es desacoplado de la salida de la transmisión hacia los árboles de transmisión conectados a las ruedas del vehículo, con un funcionamiento del motor en ralentí durante el período de cambio de marcha.

55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de mando de un alternador asociado a un motor térmico de vehículo automóvil, que incluye una fase de lastrado del alternador, estando destinada esta fase de lastrado a recargar una batería del vehículo durante un período de desaceleración del vehículo, caracterizado por que el procedimiento comprende, por una parte una etapa de determinación de aumento (TRC, TFS) del régimen del motor (C1, C1F) cuando la inyección de carburante en el motor es cortada durante un cambio con reducción de desmultiplicación en una caja de cambios del vehículo y, por otra, una etapa de lanzamiento de lastrado (C4) del alternador, siendo iniciado esta lastrado en cuanto la variación de aumento del régimen del motor es suficiente tras un período de ralentí (TRI) del motor intervenido durante el citado cambio de desmultiplicación antes incluso de que un dato de reconocimiento de final de cambio esté disponible.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que la variación de aumento (TRC, TFS) del régimen del motor (C1, C1F) suficiente es determinada por cálculo de la derivada (C2) del régimen del motor y por determinación de un aumento suficiente de esta derivada.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que el aumento suficiente de la derivada (C2) del régimen del motor comprende la determinación de un rebasamiento de un umbral (CS) por esta derivada.
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cambio con reducción de desmultiplicación en la caja de cambios es un cambio de marchas discretas de una marcha superior hacia una marcha inferior de la caja de cambios durante el cual el motor está desacoplado de la caja de cambios y durante el cual el motor tiene su régimen que disminuye sensiblemente a su régimen de ralentí (TRI) durante el citado desacoplamiento, pudiendo ser activada la inyección de carburante en el motor mientras que el motor está en su régimen de ralentí.
5. Vehículo automóvil que comprende un motor térmico, un alternador asociado al motor, una batería conectada al alternador, una caja de cambios y al menos un calculador de gestión del motor y del alternador, en el cual el calculador está conformado para poner en práctica el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes de manera que el lastrado (C4) sea iniciado en cuanto la variación de aumento (TRC, TFS) del régimen del motor (C1, C1F) sea suficiente tras el período de ralentí (TRI) del motor intervenido durante el cambio de desmultiplicación, incluso antes de que un dato de reconocimiento de final de cambio de desmultiplicación esté disponible con respecto al cambio con reducción de desmultiplicación en la caja de cambios.
6. Vehículo de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el calculador está conformado para poner en práctica el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que la caja de cambios determina una pluralidad de relaciones de desmultiplicación discretas y el motor es desacoplado de la caja de cambios durante los cambios de marchas, estando desprovisto el vehículo de sensor de marcha engranada.
7. Vehículo de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el calculador está conformado para poner en práctica el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la caja de cambios y el motor pueden estar desacoplados o acoplados por medio de un embrague, estando el vehículo desprovisto de sensor del estado de desacoplamiento o de acoplamiento del embrague.

Fig.1

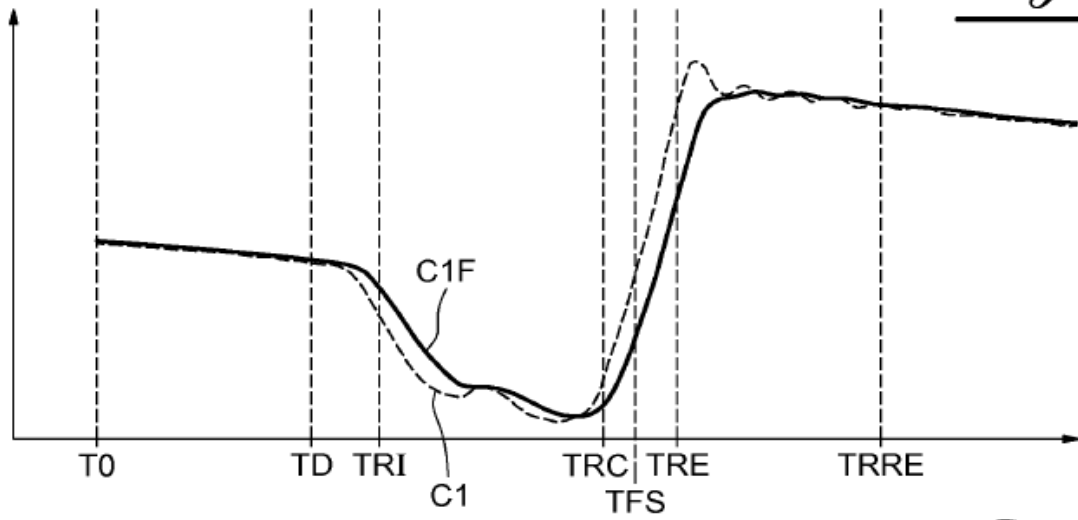


Fig.2

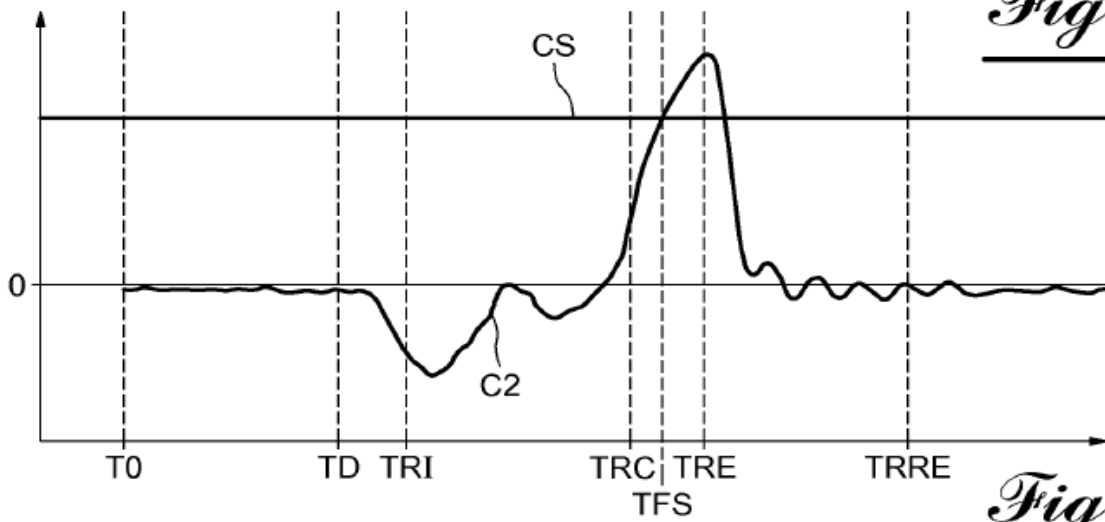


Fig.3

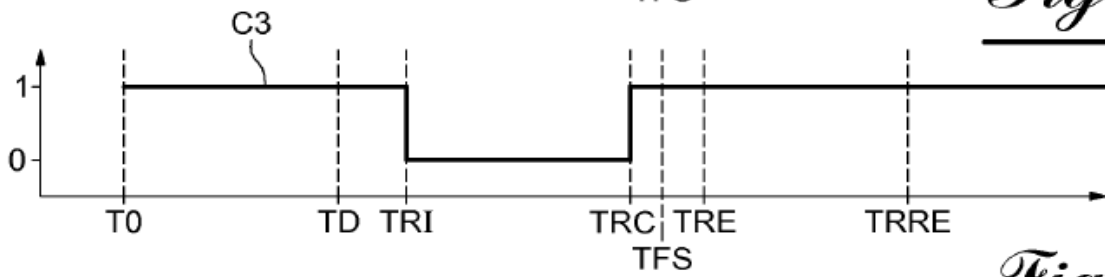


Fig.4

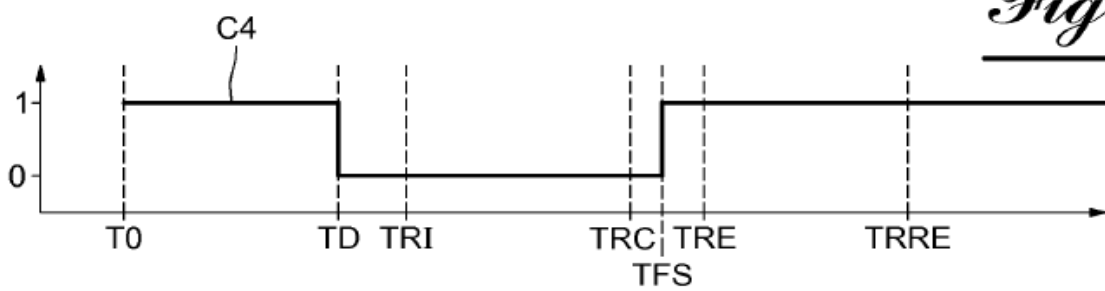


Fig.5

