



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 489**

51 Int. Cl.:
F16H 61/16 (2006.01)
F16H 63/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761895 .5**
96 Fecha de presentación : **07.01.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2111515**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de ayuda a la conducción de un vehículo.**

30 Prioridad: **24.01.2007 FR 07 00474**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2011

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15, quai Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Habert, Patrice y**
Vigerie, Eric

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 489 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

El invento tiene como objeto un procedimiento y un dispositivo de ayuda a la conducción del grupo moto-propulsor de un vehículo que tenga una caja de cambios de control manual o pilotado en modo manual.

5 Un vehículo automóvil es arrastrado por un grupo moto-propulsor incluyendo un motor de arrastre, un embrague y una caja de cambios que permite modificar la relación de transmisión entre el árbol de salida del motor y las ruedas motrices en función de la velocidad del vehículo y del par solicitado al motor.

La caja de cambios puede estar controlada manualmente por el conductor o bien automáticamente, los cambios de relación se deciden teniendo en cuenta diversos criterios y, al menos, la velocidad del vehículo y la carga del motor en el instante considerado.

10 En el caso de una caja automática, estos criterios se traducen con la forma de leyes de cambios de relación que pueden ser visualizadas del modo representado en la figura 1, en un diagrama que indica, en abscisas, la velocidad del vehículo, y en ordenadas, una información representativa, en cada instante, de la voluntad del conductor que se puede traducir por la posición del pedal del acelerador o por la apertura angular de una mariposa de admisión de aire o, también, el flujo de carburante inyectado en el caso de un motor Diesel.

15 Como se muestra en la figura 1, estas leyes están definidas de tal forma que los cambios de relación se efectuaron a velocidades del vehículo cada vez más elevadas cuando la carga del motor es elevada. Además, las curvas de relaciones ascendentes, indicadas en trazos continuos en la figura 1, están desplazadas respecto de las curvas de relaciones descendentes, de manera que el paso de una relación inferior a una relación superior, por ejemplo de tercera a cuarta, se realice, para una misma carga del motor, es decir una misma posición del pedal de aceleración, a una
20 velocidad sensiblemente superior a la que impone el cambio inverso, retrocediendo, de cuarta a tercera. Se evita así un fenómeno llamado "bombeo", es decir una inestabilidad de la relación en la proximidad de las curvas de cambio, que se produciría si los cambios ascendentes o descendentes se efectuaran en las mismas condiciones de velocidad y de carga.

25 La figura 1 es un mero ejemplo relativamente simple, pero, en realidad, las leyes de paso deben estar adaptadas a diversas situaciones de conducción y hace falta tener en cuenta otros factores tales como la temperatura del motor y de la transmisión, el perfil de la carretera, que por ejemplo, puede prohibir el aumento a la velocidad superior en una curva y, simplemente, la velocidad a la que se levanta o presiona el pedal del acelerador que es controlada directamente por el conductor y puede corresponder a un simple reflejo o una maniobra intempestiva que no justifica un cambio de relación en el instante considerado, teniendo en cuenta la situación de conducción.

30 Además, los vehículos modernos incluyen otros sistemas que actúan sobre el control de potencia del motor tales como sistemas antideslizamiento o de control de trayectoria o limitadores de velocidad, proviniendo entonces la información de solicitud de potencia de un regulador.

35 En el caso de cajas de cambio automáticas o robotizadas, el cambio de relación debe pues tener en cuenta múltiples factores e informaciones sobre la situación de conducción. La relación a engranar es por tanto determinada por un calculador que incluye diversos bloques de cálculo que combinan las informaciones recibidas de manera que controle juiciosamente y en el momento adecuado, el cambio de relación, en particular para asegurar la seguridad de conducción conservando, en cada instante, una reserva de potencia necesaria para hacer frente a una situación imprevista.

40 Las transmisiones automáticas han sido objeto, desde hace mucho tiempo, de estudios muy profundos y numerosas solicitudes de patente han sido depositadas para cubrir diversos perfeccionamientos tales como, por ejemplo, FR-A-2 545 567 que trata, en particular, sobre la inhibición de los cambios intempestivos hacia la relación superior, FR-A-2 863 331 que tiene como objeto una anticipación del cambios de velocidad que permiten, en particular, evitar que el cambio a una velocidad inferior suceda demasiado tarde, por ejemplo cuando una recuperación de velocidad más rápida hubiera sido deseable o FR-A-2 864 193 que tiene como objeto detectar una situación de conducción tal como subida, curva, descenso, y deducir de la intención del conductor traducida por su acción sobre el pedal acelerador, ya sea un bloqueo
45 de la relación actual, ya sea un cambio de relación adecuado.

Sin embargo, las leyes de cambios de velocidad están actualmente concebidas para minimizar el consumo de carburante y deben igualmente tener en cuenta unas restricciones sobre las emisiones de contaminantes.

Los sistemas de control de las cajas de cambio automáticas son por tanto cada vez más complejos ya que tienen que tener en cuenta simultáneamente múltiples factores que interactúan unos sobre otros.

50 En cambio, en un vehículo con control manual, mecánico o pilotado, es el conductor el que elige el momento en el que tiene que cambiar de relación, en el sentido ascendente o descendente según la velocidad del vehículo, el régimen del motor y el perfil de la carretera en ascenso, en descenso como, por ejemplo, aproximándose a una curva.

Para ello, el conductor aprecia el mismo, visualmente el perfil de la carretera y tiene en cuenta la velocidad del vehículo indicada en el cuadro de instrumentos así como, eventualmente, un cuente revoluciones indicando el régimen del motor.

Es más difícil, en cambio, para el conductor apreciar el mismo la relación que debe engranar para reducir su consumo y las emisiones contaminantes.

Siendo importante el criterio de economía de carburante para los pesos pesados, ya se ha propuesto desde hace algunos años, sistemas de ayuda a la conducción indicando el conductor la relación preconizada.

5 El documento FR-A-2 431 737, por ejemplo, describe un dispositivo de este tipo incluyendo un calculador que tiene en cuenta valores instantáneos del régimen del motor, de la velocidad del vehículo y de la carga, medidos mediante captadores, para mostrar de forma visual o sonora, indicaciones relativas al consumo de carburante, y en caso contrario, la necesidad de aumentar o disminuir la relación de la caja de cambios. El documento DE3912359 A1 describe un dispositivo de ayuda a la conducción y un procedimiento asociado conforme a los preámbulos respectivamente de las reivindicaciones 1 y 7.

En particular, un tablero luminoso en el que se indican diferentes curvas de mismo consumo de carburante, materializa el diagrama par/régimen de manera que permita al conductor verificar, en cada instante si se encuentra en un rango óptimo de consumo.

15 Estas indicaciones son suministradas por un calculador en función del par solicitado al motor por el conductor que puede expresarse, por ejemplo, por la posición del pedal del acelerador.

La toma en conciencia de los imperativos ecológicos y la evolución de la reglamentación nos llevan, sin embargo, a generalizar dichos sistemas de ayuda a la conducción al conjunto de vehículos con el fin de dar a todos los conductores los medios para reducir su consumo de carburante.

20 Esto es posible, para los vehículos con cambio automático, introduciendo nuevas restricciones en los calculadores de control pero se hace necesario utilizar igualmente, en los vehículos de cambio manual, un sistema que indique al conductor, por ejemplo mediante visualización visual o sonora, la relación preconizada para reducir su consumo y las emisiones contaminantes.

25 El documento US 4 439 158, por ejemplo, describe, un sistema de este tipo para un vehículo de caja de cambios manual y embrague, en el que la indicación de los cambios de relación es calculada a partir del régimen del motor, de la relación de reducción de la transmisión y de la carga del motor así como otros factores, tales como la temperatura del motor, la velocidad del vehículo y la carga transportada.

30 El documento FR-A-2 863 092 describe igualmente un sistema de visualización de una relación preconizada que incluye un elemento de cálculo del valor de esta relación a partir de una cartografía de leyes de cambio, en función de la velocidad del vehículo y de una variable representativa de la carga aplicada al motor y expresada, por ejemplo, por la posición del pedal del acelerador. El valor así determinado de relación preconizado es posteriormente corregido por un bloque de corrección que recibe en diversas entradas informaciones relativas a la pendiente de la carretera, la velocidad del vehículo, la aceleración instantánea y la que el vehículo tendría en la relación superior, el régimen de rotación del motor, el estilo de conducción elegido, la posición del pedal del acelerador y la velocidad a la que se presiona, el estado de activación del frenado, etc...

35 Dicho sistema tiene en cuenta informaciones múltiples cuyos efectos se combinan y es muy complejo y, en consecuencia, precisa de medios de cálculos voluminosos y caros.

40 Sin embargo, se hace necesario, para respetar las reglamentaciones cada vez más severas, dotar de dichos sistemas de ayuda la conducción, a los vehículos de todos los tipos. El invento tiene por tanto como objeto resolver este problema gracias a un nuevo procedimiento de ayuda a la conducción que puede ejecutarse por medios simples, poco costosos y con un volumen limitado.

De forma conocida, el vehículo está equipado con un sistema de control con un calculador en el que está integrada una cartografía de leyes de cambio de velocidad a partir de la que se determina, en función de la velocidad del vehículo en cada instante, la relación a preconizar para un consumo óptimo de carburante y una expulsión mínima de contaminantes.

45 Conforme el invento, la relación preconizada es corregida por etapas sucesivas que tienen en cuenta, una después de otra, un conjunto de restricciones relativas a la seguridad y al placer de conducción, cada etapa es prioritaria respecto a la anterior, de manera que la relación finalmente preconizada constituye un compromiso óptimo entre estas diferentes restricciones, privilegiando la seguridad de conducción.

50 De manera particularmente ventajosa, el calculador incluye una pluralidad de módulos de cálculos separados, aplicados a cada una de las restricciones a tener en cuenta y, en cada etapa de corrección, el módulo correspondiente verifica la pertinencia del valor de la relación preconizada en la etapa anterior con la restricción que tiene en cuenta dicho módulo y, según el resultado de la verificación, determina, ya sea el paso directo a la siguiente etapa con el mantenimiento de la relación preconizada en la etapa anterior, ya sea una modificación de esta relación preconizada en el sentido ascendente o descendente.

En el caso habitual donde la información de voluntad del conductor está representada por el grado de hundimiento del pedal del acelerador, la velocidad de hundimiento del pedal es medida y un hundimiento demasiado lento, por debajo de una velocidad dada, inhibe cualquier solicitud de cambio de relación en el sentido descendente sin impedir un aumento de relación en caso de aumento de la velocidad del vehículo.

- 5 Igualmente, las solicitudes de cambio de relación en ascensos son suspendidas en caso de levantar rápidamente el pedal a una velocidad superior a un umbral dado.

10 El invento cubre igualmente un dispositivo para la ejecución del procedimiento caracterizado por el hecho de que el calculador incluye, por una parte un elemento de determinación de la relación preconizada para un consumo óptimo de carburante, en función de una información de voluntad del conductor, teniendo cuenta la velocidad del vehículo y, por otra parte, una pluralidad de módulos de cálculo separados independientes unos de otros y que aplica cada uno una restricción de conducción determinada, dichos módulos están dispuestos en serie de manera que aporte cada uno, en caso de necesidad, una corrección al valor de relación preconizado adaptado a la restricción considerada y en un orden que privilegia la calidad de conducción, cada corrección aportada, en caso contrario, por un módulo, es prioritaria respecto a la corrección aportada por el módulo anterior.

15 En un modo de realización preferente, el calculador incluye un bloque de selección de una ley de cambio en función de informaciones representativas, en cada instante, del perfil de la carretera y del estado del grupo moto-propulsor y un bloque de gestión de leyes que determina una relación preconizada en función de la ley seleccionada y de una información de voluntad del conductor, teniendo en cuenta, en cada instante, la velocidad y, en caso contrario, la acción ejercida sobre los frenos.

20 De forma particularmente ventajosa, los módulos de corrección independientes, dispuestos en serie y dedicados cada uno a una restricción de conducción, incluyen cada uno una entrada de una señal correspondiente al valor de relación preconizado en la etapa anterior, una entrada de una o varias señales representativas de parámetros a tener en cuenta para la activación, en caso contrario, del modelo, una salida directa de transmisión a la etapa siguiente, sin activación del módulo, del valor de relación preconizado en la etapa anterior y una salida de transmisión a la etapa siguiente, después de la activación del módulo, de la relación corregida en función de la restricción considerada.

25 Según otra característica preferente, la serie de módulos de corrección incluye sucesivamente a partir de la determinación de la relación de consumo óptimo, al menos:

-un módulo anti-bombeo para el mantenimiento, en cada instante, de una reserva de potencia suficiente,

30 -un módulo de fijación para el mantenimiento de la relación engranada mientras que las condiciones de seguridad no están completadas, y en caso de detección de un paso por una curva,

-un módulo de anti-encadenamiento y de anticipación, para suspender una solicitud de cambio de relación demasiado próxima de la anterior, y para temporizar las solicitudes si el conductor efectúa un cambio de relación contrario a la preconización.

35 De forma ventajosa, el elemento de determinación de la relación preconizada para un consumo óptimo continúa inmediatamente con un módulo de inhibición para una medida de la velocidad de hundimiento del pedal del acelerador que, en caso de hundimiento lento por debajo de una velocidad dada, mantiene el valor de la relación engranada que es después sometido a correcciones sucesivas eventualmente necesarias para la determinación final de la relación preconizada que se va a indicar al conductor.

40 Otras características ventajosas del invento aparecerán en la siguiente descripción de un modo de realización particular, descrito a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos anexados.

La figura 1 es un diagrama par/velocidad indicando un ejemplo de leyes de cambio de velocidad en el sentido ascendente y descendente.

La figura 2 es un esquema general que muestra la arquitectura global del sistema según el invento para la visualización de una relación preconizada.

45 La figura 3 es un organigrama que muestra el encadenamiento de las sucesivas etapas del procedimiento.

El diagrama par/velocidad de la figura 1 es un ejemplo de cartografía de leyes de paso que indican, en función de la velocidad del vehículo, en qué momento el conductor debe pasar a una relación superior, en caso de aceleración o bien a una relación inferior para reducir, por ejemplo en caso de una subida o en caso de frenado antes de la llegada a una curva.

50 Por ejemplo, a partir de un punto A1 para el que se engrana la tercera velocidad y que corresponde a una velocidad V1 del vehículo, el hundimiento C1 del pedal del acelerador controla un aumento progresivo de la velocidad del vehículo con, para una posición constante del pedal, un paso a la cuarta velocidad en el punto A2 a la velocidad V2 y después a quinta en el punto A3, a la velocidad V3.

Si el vehículo reduce la velocidad, por ejemplo en una rampa, sin acción sobre el pedal del acelerador, hace falta pasar de nuevo de quinta a cuarta en el punto A4, a la velocidad V4, y de cuarta a tercera en el punto A5 a la velocidad V5.

Igualmente, a partir de un punto B correspondiente a una velocidad V' del vehículo y a una posición C' del pedal del acelerador, para mantener esta velocidad V', por ejemplo en una rampa, aumentando el par solicitado, hace falta hundir el pedal del acelerador y reducir de cuarta a tercera en el punto B'.

En el diagrama, las curvas con trazos continuos corresponden respectivamente al paso de tercera a cuarta y de cuarta a quinta y las curvas en punteado corresponden respectivamente al paso de quinta a cuarta y de cuarta a tercera.

La arquitectura global del sistema de visualización de la marcha preconizada está representada en la figura 2.

El sistema utiliza un determinado número de informaciones ya presentes en el control del motor y medidas mediante captadores, tales como la velocidad del vehículo V, el régimen del motor M y una información de la voluntad del conductor que expresa una consigna objetivo de potencia y construida, por ejemplo, a partir de la posición P del pedal del acelerador, la velocidad del vehículo, la temperatura T del agua de enfriamiento del motor.

El calculador incluye varios bloques de estimación para el cálculo de determinadas sub-funciones.

Así, un bloque de cálculo 1 determina el estado de la cadena cinemática a partir del ratio velocidad/régimen y produce en la salida unas señales representativas de la relación actualmente engranada y del estado abierto o cerrado del embrague, que son mostrados en los diferentes módulos de cálculo.

Un bloque 3 sobre el que se visualizan las señales representativas de la velocidad del vehículo V, del par motor estimado C y del estado de activación de los frenos F, calcula la potencia del conjunto de los esfuerzos resistentes y estima el par diferencial a suministrar en función de la pendiente de la carretera, de la carga del vehículo y, eventualmente, del viento.

Para esto, el bloque 3 puede utilizar las ecuaciones de la dinámica de la forma descrita por ejemplo, en el documento FR-A-2 822 972.

En efecto, cada uno de los módulos separados utilizados, según el invento, para el cálculo de los diferentes parámetros necesarios para las correcciones sucesivas de la relación preconizada, puede utilizar los elementos de cálculo puestos a punto anteriormente para tener en cuenta, en una caja de velocidades o automática, diversas restricciones.

Por ejemplo, la relación preconizada puede ser adaptada a una situación de descenso, de una forma análoga a la estrategia descrita en el documento FR-A-2 791 751.

El bloque de cálculo 4 selecciona la ley de paso apropiada en cada instante en función del perfil de la carretera y de las condiciones del motor.

A partir de la ley seleccionada, un módulo 7 de gestión de leyes determina en cada instante la relación de transmisión adaptada, en función de la velocidad del vehículo, del estado de activación de los frenos y de una información de voluntad del conductor representada, por ejemplo, por la posición P del pedal de aceleración. Ventajosamente, esta información puede ser expresada mediante una señal suministrada por un bloque de formateo 2 que permite evitar preconizar una relación no deseada, por ejemplo, en caso de levantar el pie rápidamente, como reacción a una situación imprevista.

Como se ha indicado anteriormente, la cartografía de las leyes de paso integrada en el módulo de gestión 7 está prevista esencialmente para asegurar un consumo óptimo y unas emisiones mínimas de contaminantes.

El módulo de gestión 7 emite por tanto, en su salida 71, una señal representativa de esta relación de consumo óptimo que va posteriormente a ser sometida a una sucesión de módulos de corrección dispuestos en serie y a los que afectan respectivamente las restricciones esenciales a tener en cuenta para asegurar la seguridad de conducción.

Primeramente, esta relación de consumo óptimo es mostrada en la entrada de un módulo de inhibición 8 llamada "fast on", activada por una medida 81 de la velocidad de hundimiento del pedal del acelerador, representada por una señal suministrada por el bloque 2 de formateo de la información de voluntad y que, en caso de hundimiento lento del pedal por debajo de una velocidad dada, mantiene el valor de relación engranada inhibiendo, en consecuencia, una solicitud de reducción no apropiada.

Como se indica en el organigrama de la figura 3, el primer módulo 9 de corrección anti-bombeo recibe pues, ya sea la relación preconizada por el módulo de gestión 7 cuando el módulo "fast on" 8 no está activado, ya sea el valor de la relación engranada en caso de hundimiento demasiado lento del pedal y verifica la pertinencia de la visualización de una u la otra de estas dos relaciones con la estimación del par diferencial suministrado por el bloque de estimación 3 con el fin de evitar un estado inestable llamado de bombeo, en particular en situación de subida. Para ello, es posible utilizar las ecuaciones indicadas en el documento FR-A-2 842 579 o una estrategia de cambio de relación del tipo descrito en el documento FR-A-2 545 567.

En caso de riesgo de bombeo, la relación preconizada es por tanto corregida y la señal correspondiente y emitida a la salida 91 del módulo 9, o bien la señal correspondiente a la relación de consumo óptima es transmitida directamente cuando el módulo 9 anti-bombeo no está activo, para ser mostrada a la entrada del módulo de corrección siguiente 10 destinado a asegurar la seguridad de conducción en caso de detección de un paso por curva.

5 Ya se conoce, en el caso de las cajas de cambio automáticas, unas estrategias de adaptación de la relación de transmisión a una situación de curva.

10 Por ejemplo, el documento FR-A-2 779 793 describe un procedimiento en el que, a partir de medidas de aceleración transversal del vehículo, del régimen de rotación del motor, de la velocidad del vehículo y del par motor, se determina si el vehículo está en situación de curva y, en este caso, se elige conservar la relación engranada o reducir a la velocidad inferior en función de la detección de esfuerzos resistentes aplicados al vehículo.

Del mismo modo, una situación de curva puede ser desencadenada por un bloque de cálculo 6 teniendo cuenta la aceleración transversal determinada por un bloque de cálculo 5 a partir de las velocidades de las ruedas traseras y teniendo en cuenta otras informaciones suministradas por el bloque 1 con destino la cadena cinemática.

15 Estas informaciones son aplicadas a la entrada del módulo de corrección en la curva 10 que verifica si la relación preconizada, correspondiente a la señal emitida en la salida 91 del módulo de anti-bombeo 9, es compatible con la situación de curva así detectada. Así, toda demanda de cambio de relación no seguro puede ser inhibida, paralizando la preconización.

20 Otras informaciones relativas a un cambio de relación no seguro, por ejemplo durante una regulación ABS O EPS son igualmente mostradas en el módulo de corrección 10 de manera que congele la preconización en caso de necesidad, manteniendo la relación engranada en este instante.

Igualmente, el módulo 10 puede congelar la preconización en caso de fallo o de error manifiesto en determinados parámetros necesarios para los diferentes cálculos.

25 La relación preconizada por el módulo anti-bombeo 9 o la relación engranada, en caso de fijación de la preconización, es mostrada en un módulo 11 llamado "fast off" contemporizar las solicitudes de aumento sobre un aumento muy rápido del pedal del acelerador de manera que transmita al siguiente módulo 12 una señal correspondiente ya sea a la relación preconizada y corregida, ya sea a una relación engranada.

Este módulo de anticipación 12 verifica el intervalo de tiempo entre dos solicitudes sucesivas de cambio de relación con el fin de suspender una solicitud de cambio de relación demasiado próxima la anterior y cuya ejecución podría ser peligrosa.

30 La relación preconizada así determinada para un consumo óptimo y eventualmente corregida en función de la situación de conducción, es aplicada sobre un bloque 13 que convierte la señal correspondiente entre una solicitud de ascenso o de reducción y la formatea en una información que sirve, por ejemplo, para una visualización visual en el tablero de instrumentos.

35 Así, la estrategia definida por el organigrama de la figura 3 permite preconizar una solicitud de cambio de relación siempre apropiada al perfil de la carretera y que permite optimizar el consumo de carburante y reducir las emisiones de contaminantes asegurando la seguridad y el placer de conducción.

Sin embargo, se podría asegurar otras funciones, no limitándose el invento a los detalles del modo de realización que acaba de ser descrito a modo de simple ejemplo.

40 En efecto, la arquitectura modular de este dispositivo de ayuda a la conducción permite fácilmente quitar o añadir una corrección.

De una forma general, la utilización de módulos de corrección dispuestos en serie y aplicando cada uno una corrección prioritaria respecto de la anterior, después de haber verificado su pertinencia, permite simplificar el programa del calculador que puede ser más compacto.

REIVINDICACIONES

- 5 1- Dispositivo de ayuda a la conducción de un grupo moto-propulsor de un vehículo que incluye un motor de arrastre, un embrague y una caja de velocidades con control manual, mecánica o pilotada, dispositivo que incluye un medio (13) de indicación al conductor de una relación de transmisión preconizada, gobernada por un sistema de control que incluye un calculador en el que está integrado al menos una cartografía de las leyes de cambio de velocidad para la determinación de una relación preconizada en función de una información de voluntad (2) del conductor, teniendo en cuenta un conjunto de señales aplicadas a las entradas del calculador y representativas de las condiciones de circulación del vehículo en cada instante, incluyendo el calculador, por una parte un elemento (7) de determinación de la relación preconizada para un consumo óptimo de carburante, en función de una información de voluntad (2) del conductor teniendo en cuenta la velocidad (V) del vehículo y, caracterizado porque el calculador incluye por otra parte, una pluralidad de módulos de cálculos separados (8-12), independientes unos de otros y a los que afecta a cada uno una restricción de conducción determinada, estando dichos módulos (8-12) dispuestos en serie de manera que aporte cada uno, en caso de necesidad, una corrección al valor de relación preconizado adaptado a la restricción considerada y en un orden que privilegia la seguridad de conducción, siendo cada corrección aportada, en caso contrario, por un módulo, prioritaria respecto a la corrección aportada por el módulo anterior.
- 10 2- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el calculador incluye un bloque (4) de selección de una ley de cambio en función de informaciones representativas, en cada instante, del perfil de la carretera y del estado del grupo moto-propulsor y un módulo (7) de gestión de las leyes que determina una relación preconizada en función de la ley seleccionada y de una información de voluntad (2) del conductor, teniendo en cuenta, en cada instante, la velocidad (V) y, en caso contrario, la acción (F) ejercida sobre los frenos.
- 15 3- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el calculador incluye una pluralidad de módulos de corrección independientes (8-12), dispuestos en serie y afectados cada uno por una restricción de conducción, cada módulo incluye una entrada de una señal correspondiente al valor de relación preconizado en la etapa anterior, una entrada de una o varias señales representativas de los parámetros a tener en cuenta para la activación, en caso contrario, del módulo, una salida directa de transmisión a la etapa siguiente, sin activación del módulo, del valor de relación preconizado en la etapa anterior y una salida de transmisión a la etapa siguiente, después de la activación del módulo, de la relación corregida en función de la restricción considerada.
- 20 4- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque la serie de módulos de corrección incluye sucesivamente a partir de la determinación de la relación de consumo óptimo, al menos:
- Un módulo anti-bombeo (9) para el mantenimiento, en cada instante, de una reserva de potencia suficiente,
 - Un módulo de fijación (10) para el mantenimiento de la relación engranada hasta que las condiciones de seguridad se cumplan y en caso de detección (6) de un paso por curva,
 - Un módulo de anti-encadenamiento y de anticipación (12) para suspender una solicitud de cambio de relación demasiado próxima al anterior, o para temporizar cualquier demanda de cambio efectuada por el conductor y contraria a la preconización.
- 25 5- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el módulo (7) de determinación de la relación preconizada para un consumo óptimo es seguido inmediatamente por un módulo de inhibición (8) activado para una medida de la velocidad de hundimiento del pedal de aceleración que, en caso de movimiento lento por debajo de una velocidad dada, mantiene el valor de relación engranada que es después sometido a sucesivas correcciones (9-12) eventualmente necesarias para la determinación final (13) de la relación preconizada que se va a indicar al conductor.
- 30 6- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de voluntad del conductor está representada por el grado de hundimiento del pedal del acelerador, caracterizado porque incluye medios de medida de la velocidad de hundimiento y de retorno del pedal y un módulo (11) de temporización de las solicitudes de cambio de relación en subidas, en caso de levantar rápidamente el pedal a una velocidad superior a un umbral determinado.
- 35 7- Procedimiento de ayuda a la conducción de un grupo moto-propulsor de un vehículo, incluyendo un motor de arrastre, un embrague y una caja de cambios de control manual de cambio de relación, estando equipado el vehículo con un sistema de control con un calculador que gobierna la indicación para el conductor de una relación preconizada en función de una información de voluntad del conductor y teniendo en cuenta por una parte un conjunto de parámetros relativos a las condiciones de circulación del vehículo en cada instante y, por otra parte, de una cartografía de leyes de cambio de velocidad a partir de la que se determina, en función de la velocidad del vehículo en cada instante, la relación a preconizar para un consumo óptimo de carburante y unas emisiones mínimas de contaminantes, caracterizado porque la relación preconizada es corregida por etapas sucesivas que tienen en cuenta, una tras otra, un conjunto de restricciones relativas a la seguridad y al placer de conducción, siendo cada etapa prioritaria respecto a la anterior, de manera que la relación finalmente preconizada constituya un compromiso óptimo entre estas diferentes restricciones, privilegiando la seguridad de conducción.
- 40
- 45
- 50
- 55

- 5 8- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el calculador incluye una pluralidad de módulos de cálculos separados, a los que afecta respectivamente cada una de las restricciones a tener en cuenta y que, en cada etapa de corrección, el módulo correspondiente verifica la pertinencia del valor de la relación preconizada en la etapa anterior, con la restricción que tiene en cuenta dicho módulo y, según el resultado de la verificación, determina, ya sea él paso directo a la etapa siguiente con el mantenimiento de la relación preconizada en la etapa anterior, ya sea una modificación de esta relación preconizada en el sentido ascendente o descendente.
- 10 9- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, en el que la información de voluntad del conductor está representada por el grado de hundimiento del pedal del acelerador, caracterizado porque la velocidad de hundimiento del pedal es medida y un hundimiento lento, por debajo de una velocidad dada, inhibe cualquier solicitud de cambio de relación en el sentido descendente sin prohibir un aumento de relación en caso de aumento de la velocidad del vehículo.
- 10- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7, 8 y 9, caracterizado porque cualquier demanda de cambio de relación no segura es inhibida estando fijada la preconización.

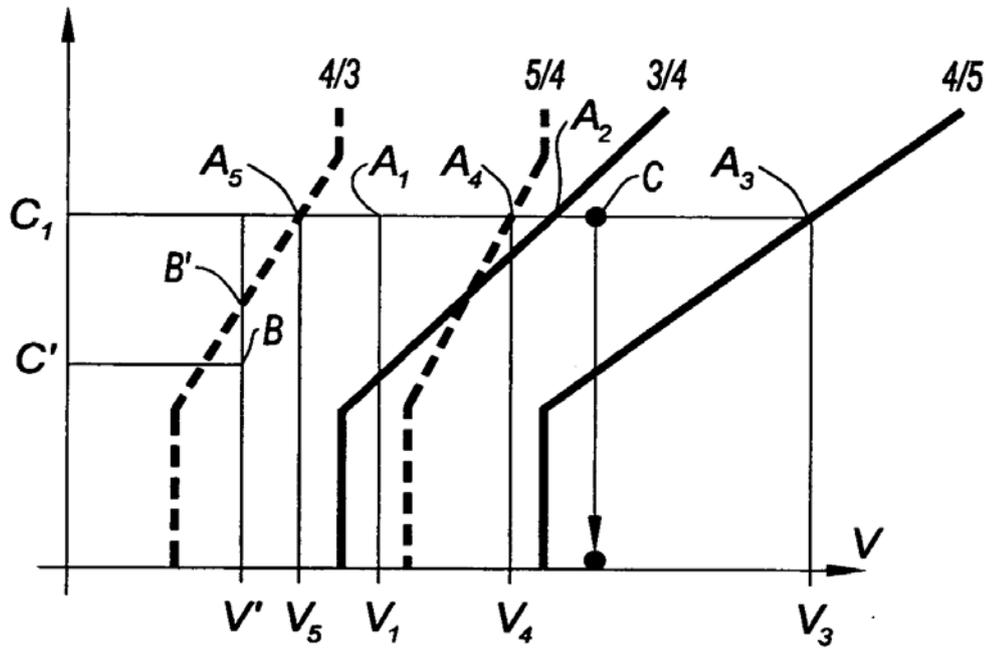


Fig. 1

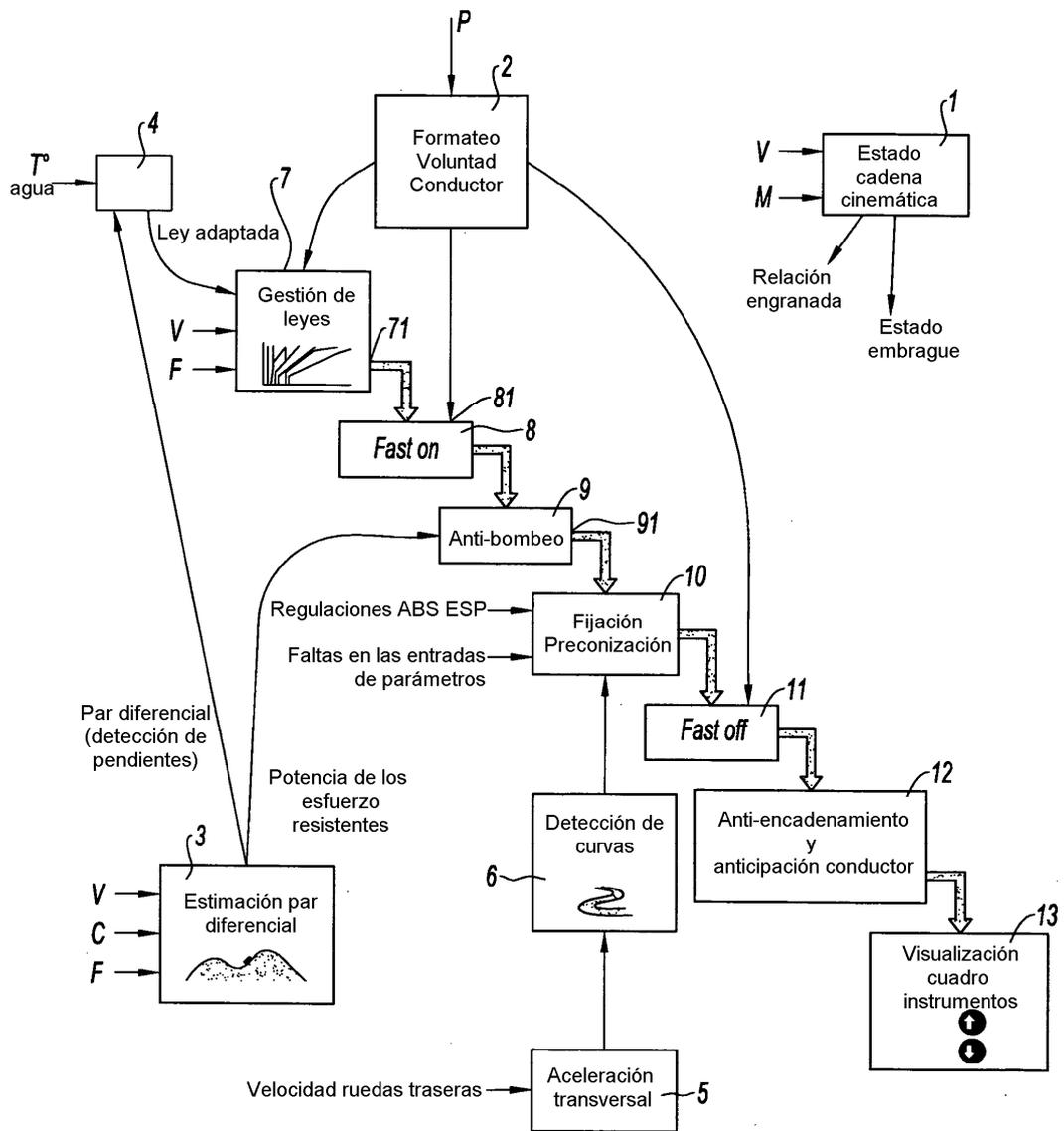


Fig. 2

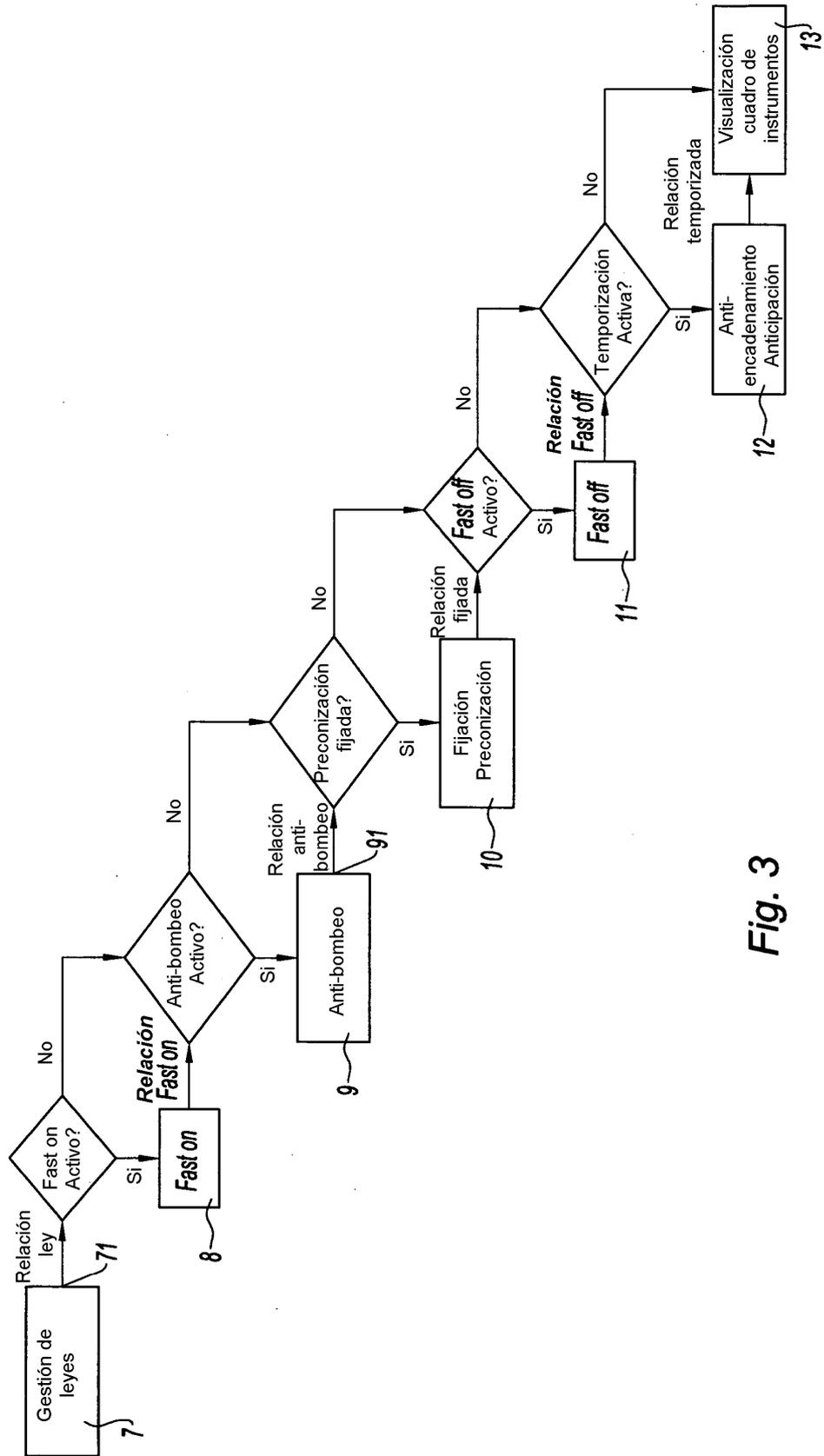


Fig. 3