



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 943**

51 Int. Cl.:
B60K 31/00 (2006.01)
B60K 31/18 (2006.01)
B60W 30/16 (2006.01)
B60W 30/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08829018 .4**
96 Fecha de presentación : **11.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2185375**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control del funcionamiento de un regulador de velocidad de un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **31.08.2007 FR 07 57300**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.09.2011

73 Titular/es:
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.
Route de Gisy
78140 Vélizy-Villacoublay, FR

72 Inventor/es: **Servel, Alain**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 364 943 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 y dispositivo de control del funcionamiento de un regulador de velocidad de un vehículo automóvil.

La invención se refiere a los reguladores de velocidad de vehículo automóvil.

5 Ciertos vehículos automóviles están equipados con un regulador de velocidad que permite mantenerles a una velocidad de consigna definida por el conductor. En presencia de una limitación de velocidad impuesta por la legislación de un país, los conductores eligen frecuentemente la velocidad máxima legal como velocidad de consigna. En teoría, esto es ventajoso porque favorece la fluidez del tráfico, especialmente en autopista. Pero, en la práctica se percibe que los vehículos no disponen ni de calibraciones de velocidad idénticas, ni de precisiones de velocidad idénticas, por lo que a pesar de una misma velocidad de consigna estos tienen tendencia a aproximarse o a alejarse progresivamente.

10 Cuando dos vehículos se aproximan por la razón anteriormente citada o debido a que no tienen las mismas velocidades de consigna, el conductor del vehículo seguidor, si quiere respetar una distancia conveniente entre vehículos, debe reducir manualmente la velocidad de consigna, o bien salirse de la fila (lo que obliga a acelerar con el fin de sobrepasar la velocidad máxima autorizada), o también frenar (lo que desactiva el regulador de velocidad). Además, para el conductor del vehículo seguidor es difícil determinar cuándo la distancia entre vehículos no es suficiente para su seguridad. En efecto, la distancia entre vehículos mínima depende principalmente de la velocidad de los vehículos, del estado de superficie de la carretera y de las capacidades de frenado de los vehículos. En razón de esta dificultad, ciertos países han impuesto, o están a punto de imponer, un tiempo entre vehículos (o TIV) mínimo correspondiente a la velocidad máxima autorizada.

15 Siendo igualmente este TIV difícil de estimar y por tanto de respetar, se ha propuesto, especialmente en el documento de patente FR 2888536, limitar el tiempo entre vehículos y la velocidad del vehículo seguidor, con el fin de impedir al conductor de este último seguir demasiado cerca el vehículo que le precede. Para hacer esto, se estima el tiempo entre vehículos por el cálculo, a partir de la distancia entre vehículos y de la velocidad del vehículo seguidor, y se compara después este tiempo estimado entre vehículos con un valor de tiempo entre vehículos de referencia, y se compara la velocidad instantánea del vehículo seguidor con un valor de velocidad de referencia, y finalmente se limita el par del motor del vehículo seguidor en cuanto el tiempo estimado entre vehículos llegue al valor del tiempo entre vehículos de referencia y/o la velocidad del vehículo seguidor llegue a la velocidad de referencia.

20 El documento EP 1 504 948 muestra todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 La invención propone operar de modo diferente y, de modo más preciso, modular la velocidad de consigna del regulador de velocidad de modo que se respete un tiempo entre vehículos de consigna (o de referencia).

A tal efecto, ésta propone un procedimiento, dedicado al control del funcionamiento de un regulador de velocidad de un primer vehículo, y que consiste:

- en estimar la distancia entre vehículos que separa el primer vehículo de un segundo vehículo que le precede y la velocidad del segundo vehículo,
- 35 - en calcular una corrección de velocidad que hay que aportar a una velocidad de consigna del regulador de velocidad en función al menos de esta velocidad de consigna, de un tiempo entre vehículos de consigna, de la distancia entre vehículos estimada y de la velocidad estimada del segundo vehículo, y
- en facilitar al regulador de velocidad una velocidad de consigna corregida en función de la citada corrección de velocidad calculada, después de haber calculado la corrección de velocidad se la compara con un intervalo limitado por límites inferior y superior elegidos, y cuando la corrección de velocidad es inferior al límite inferior se la reemplaza por este límite inferior, mientras que cuando la corrección de velocidad es superior al límite superior se la reemplaza por este límite superior. El intervalo limitado es inferior o igual a 30 km/h, incluso a 20 km/h.

40 El límite inferior puede ser ventajosamente igual aproximadamente a -20 km/h y el límite superior puede ser ventajosamente igual a 0 km/h; en este último caso, el vehículo portador solamente puede frenar y no acelerar con respecto al seguimiento de una velocidad de consigna, lo que mejora la seguridad.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención puede comprender otras características que pueden ser tomadas separadamente o en combinación, y especialmente:

- se puede calcular la distancia entre vehículos de consigna en función del tiempo entre vehículos de consigna y de la velocidad del primer vehículo. En este caso, se puede calcular la corrección de velocidad en función al menos de la velocidad de consigna, de la distancia entre vehículos de consigna, de la distancia entre vehículos estimada y de la velocidad estimada del segundo vehículo;
- 50 - se puede calcular la corrección de velocidad en función, igualmente, de un parámetro de desaceleración representativo de la aptitud del regulador de velocidad para hacer variar la velocidad del primer vehículo;

- se puede calcular la corrección de velocidad por medio de la fórmula $CV = VI2 - VC + \text{Signo}(DIV - DIC) * \sqrt{2 * Gm * |DIV - DIC|}$; con DIV la distancia entre vehículos que separa el citado primer vehículo (VA1) de un segundo vehículo que le precede (VA2), VI2 la velocidad del segundo vehículo (VA2), CV la corrección de velocidad que hay que aportar a la velocidad de consigna VC del citado regulador de velocidad (RV), DIC la distancia entre vehículos de consigna, Gm el parámetro de desaceleración.

Esta opción preferente es particularmente interesante, porque limita la corrección de velocidad a un intervalo limitado, preferentemente relativamente reducido, en términos de intervalo de corrección de velocidad para mantener una distancia de seguridad o un tiempo entre vehículos adaptado. Este intervalo limitado es más reducido que el intervalo de funcionamiento del sistema de ayuda a la conducción.

En ciertas técnicas anteriores conocidas, el sistema de ayuda a la conducción muestra un intervalo de funcionamiento que va de 30 km/h a 150 km/h máx. En otras técnicas anteriores, este intervalo puede ir incluso de 0 km/h a 150 km/h o más, en el caso de un sistema de ayuda a la conducción denominado "Stop & Go". En el interior de este intervalo de funcionamiento, el sistema de ayuda a la conducción puede modular automáticamente la consigna de velocidad sin otro límite de intervalo de velocidad, con el fin de garantizar lo mejor posible el mantenimiento de la distancia o del tiempo entre vehículos según un objetivo regulado por el conductor

Es decir que, cuando el conductor ha regulado una consigna de velocidad (por ejemplo 130 km/h), y su vehículo portador sigue a un vehículo objetivo que le precede y que ralentiza progresivamente, el sistema de ayuda a la conducción puede adaptar entonces la velocidad del vehículo portador en función de la del vehículo objetivo, hasta llegar al límite del intervalo de funcionamiento, o sea 30 km/h para un sistema de ayuda a la conducción clásico o hasta la parada para un sistema de ayuda a la conducción del tipo « ACC Stop & Go », con el fin de respetar el tiempo o la distancia entre vehículos.

Una consecuencia de este tipo de funcionamiento es la siguiente: si el conductor rueda con una consigna de velocidad programada elevada, por ejemplo a 130 km/h, detrás de un vehículo objetivo que rueda mucho más lentamente, por ejemplo a 50 km/h, y este vehículo objetivo es llevado a desaparecer de la visión del radar del vehículo portador, por ejemplo cuando el conductor abandona la vía a nivel de una salida de autopista, o bien cuando el vehículo objetivo desaparece porque éste es el que abandona la vía, o bien todavía cuando el radar pierde momentáneamente al vehículo objetivo, durante el paso a través de un túnel o en un viraje, entonces el vehículo portador acelerará sin acción del conductor, para ir de la velocidad actual, en este caso 50 km/h, hasta la consigna memorizada, en este caso 130 km/h. En muchos casos, esta reaceleración puede sorprender al conductor, y ser peligrosa.

La opción preferente de un intervalo limitado de corrección permite mejorar el funcionamiento del sistema de ayuda a la conducción, en el sentido de que la velocidad solamente es corregida como máximo una cantidad limitada, por ejemplo no más de 20 km/h. Así, en el ejemplo anterior, el sistema de ayuda a la conducción solamente habrá disminuido la velocidad a 110 km/h; y por tanto en caso de pérdida del vehículo objetivo, el vehículo portador no podrá nunca reacelerar más de 20 km/h sin acción del conductor, lo que limita de modo importante la sorpresa que puede ser causada al conductor.

De modo más general, la innovación preferente descrita, al tiempo que ofrece más flexibilidad de utilización que un simple regulador de velocidad, al permitir adaptar la consigna de velocidad para mantener una cierta distancia de seguridad o un cierto tiempo entre vehículos, permite igualmente "desresponsabilizar" menos al conductor que un paso al sistema de ayuda a la conducción que mantiene una distancia entre vehículos o un tiempo entre vehículos sin referencia a ninguna velocidad de consigna, al limitar la amplitud autorizada de corrección de velocidad, obligando así al conductor a más vigilancia especialmente cuando las diferencias de velocidad entre vehículo portador y vehículo objetivo son más importantes.

- cuando el segundo vehículo no está colocado delante del primer vehículo, se puede disminuir progresivamente la corrección hasta un valor nulo;
- cuando la distancia entre vehículos se hace superior a un umbral dado, se puede disminuir progresivamente la citada corrección de velocidad hasta un valor nulo;
- cuando la diferencia entre la velocidad del segundo vehículo (VI2) y la velocidad (VI1) del primer vehículo se hace superior a un umbral dado, se puede disminuir progresivamente la citada corrección de velocidad (CV) hasta un valor nulo;
- después de haber calculado una primera corrección de velocidad consecutivamente a la aparición del segundo vehículo delante del primer vehículo, se puede facilitar sucesivamente al regulador de velocidad velocidades de consigna cuya corrección aumente progresivamente hasta llegar al valor de la primera corrección de velocidad;
- se puede estimar la velocidad del segundo vehículo a partir de la velocidad del primer vehículo y de un valor representativo de la velocidad relativa del segundo vehículo con respecto al primer vehículo;

- se puede autorizar la activación del regulador de velocidad cuando no hay segundo vehículo delante del primer vehículo o un segundo vehículo está colocado delante del primer vehículo y, por una parte, la velocidad estimada del segundo vehículo es superior a la diferencia entre la velocidad de consigna y una velocidad umbral elegida, y por otra, el tiempo entre vehículos es superior a un tiempo umbral elegido;
 - 5 ➤ en presencia de un segundo vehículo colocado delante del primer vehículo, se puede autorizar la activación del regulador de velocidad si, además, el tiempo entre vehículos no es inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida; o también si se prevé que el tiempo entre vehículos no se mantendrá inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida;
 - 10 ➤ en presencia de un segundo vehículo colocado delante del primer vehículo, se puede autorizar la activación del regulador de velocidad si, además, el tiempo entre vehículos no es inferior a un tiempo entre vehículos de seguridad durante más de una duración umbral elegida, o también si se prevé que el tiempo entre vehículos no se mantendrá inferior a un tiempo entre vehículos de seguridad durante más de una duración umbral elegida;
 - 15 - cuando el regulador de velocidad está activado y un segundo vehículo aparece delante del primer vehículo con una velocidad estimada inferior a la velocidad de consigna, se puede desactivar el regulador de velocidad cuando la velocidad estimada del segundo vehículo sea inferior a la diferencia entre la velocidad de consigna y una velocidad umbral elegida y/o el tiempo entre vehículos sea inferior a un tiempo umbral elegido y/o el tiempo entre vehículos sea inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida, o también cuando se prevea que la velocidad estimada del segundo vehículo se mantendrá inferior a la diferencia entre la velocidad de consigna y una velocidad umbral elegida, y/o el tiempo entre vehículos se mantendrá inferior a un tiempo umbral elegido, y/o el tiempo entre vehículos se mantendrá inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida.
 - 20 - se puede informar al conductor del primer vehículo (VA1) cuando la corrección de velocidad (CV) sea diferente de cero.
 - 25 - se puede alertar al conductor del primer vehículo (VA1) cuando el regulador de velocidad (RV) sea desactivado automáticamente.
 - se puede informar al conductor del primer vehículo (VA1) cuando la activación del regulador de velocidad (RV) no esté autorizada.
 - 30 La invención propone igualmente un dispositivo, dedicado al control del funcionamiento de un regulador de velocidad de un primer vehículo, y que comprende medios de tratamiento encargados:
 - de calcular una corrección de velocidad que hay que aportar a una velocidad de consigna del regulador de velocidad en función de al menos esta velocidad de consigna, de un tiempo entre vehículos de consigna, de una estimación de la distancia entre vehículos que separa el primer vehículo de un segundo vehículo que le precede y
 - 35 de una estimación de la velocidad del segundo vehículo, y
 - de facilitar al regulador de velocidad una velocidad de consigna corregida en función de la corrección de velocidad calculada.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede comprender otras características que pueden ser tomadas separadamente o en combinación, y especialmente:

 - 40 - sus medios de tratamiento pueden estar encargados de calcular una distancia entre vehículos de consigna en función del tiempo entre vehículos de consigna y de la velocidad del primer vehículo, y de calcular la corrección de velocidad en función al menos de la velocidad de consigna, de la distancia entre vehículos de consigna, de la distancia entre vehículos estimada y de la velocidad estimada del segundo vehículo;
 - 45 - sus medios de tratamiento pueden estar encargados de calcular la corrección de velocidad en función, igualmente, de un parámetro de desaceleración representativo de la aptitud del regulador de velocidad para hacer variar la velocidad del primer vehículo;
 - sus medios de tratamiento pueden estar encargados de calcular la corrección de velocidad, por ejemplo por medio de la fórmula
- $$CV = VI2 - VC + \text{Signo}(DIV - DIC) * \sqrt{2 * Gm * |DIV - DIC|} ;$$
- 50 - después de haber calculado la corrección de velocidad sus medios de tratamiento pueden estar encargados de comparar esta corrección de velocidad con un intervalo limitado por límites inferior y superior elegidos y, cuando la corrección de velocidad sea inferior al límite inferior, de reemplazar la corrección de velocidad por este límite

inferior, y cuando la corrección de velocidad sea superior al límite superior de reemplazar la corrección de velocidad por este límite superior;

- cuando el segundo vehículo no está colocado delante del primer vehículo, sus medios de tratamiento pueden estar encargados de disminuir progresivamente la corrección de velocidad hasta un valor nulo;
- 5 - después de haber calculado una primera corrección de velocidad consecutivamente a la aparición del segundo vehículo delante del primer vehículo, sus medios de tratamiento pueden estar encargados de facilitar sucesivamente al regulador de velocidad velocidades de consigna cuya corrección aumente progresivamente hasta llegar al valor de la primera corrección de velocidad;
- 10 - sus medios de tratamiento pueden estar encargados de estimar la velocidad del segundo vehículo a partir de la velocidad del primer vehículo y de un valor representativo de la velocidad relativa del segundo vehículo con respecto al primer vehículo;
- éste puede comprender medios de control de activación encargados de autorizar la activación del regulador de velocidad, ya sea cuando no hay segundo vehículo delante del primer vehículo, o bien cuando un segundo vehículo está colocado delante del primer vehículo y, por una parte, la velocidad estimada del segundo vehículo es superior a la diferencia entre la velocidad de consigna y una velocidad umbral elegida, y por otra, el tiempo entre vehículos es superior a un tiempo umbral elegido;
- 15
 - en presencia de un segundo vehículo colocado delante del primer vehículo, los medios de control de activación pueden estar encargados de autorizar la activación del regulador de velocidad si, además, el tiempo entre vehículos no es inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida;
 - 20
 - los medios de control de activación pueden estar encargados, cuando el regulador de velocidad está activado y un segundo vehículo aparece delante del primer vehículo con una velocidad estimada inferior a la velocidad de consigna, de desactivar el regulador de velocidad cuando la velocidad estimada del segundo vehículo sea inferior a la diferencia entre la velocidad de consigna y una velocidad umbral elegida y/o el tiempo entre vehículos sea inferior a un tiempo umbral elegido y/o el tiempo entre vehículos sea inferior al tiempo entre vehículos de consigna durante más de una duración umbral elegida.
- 25

La invención propone igualmente un regulador de velocidad, para un vehículo automóvil, que comprende un dispositivo de control del tipo del presentado anteriormente.

30 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con el examen de la descripción detallada que sigue, y de los dibujos anejos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra de modo esquemático y funcional un primer vehículo automóvil que sigue a un segundo vehículo automóvil y provisto de un regulador de velocidad que comprende un ejemplo de realización de dispositivo de control de acuerdo con la invención, y
- 35 - la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de funcionamiento de un dispositivo de control de acuerdo con la invención.

Los dibujos anejos podrán servir, no solamente para completar la invención, sino también para contribuir, en su caso, a su definición.

La invención tiene por objeto controlar la velocidad de consigna de un regulador de velocidad de vehículo automóvil con el fin de que éste último respete un tiempo entre vehículos de consigna.

40 En la figura 1 se ha representado esquemáticamente un primer vehículo VA1 equipado con un regulador de velocidad RV que comprende un dispositivo D, de acuerdo con la invención, destinado a controlar su funcionamiento. Se recuerda que un regulador de velocidad RV está implantado generalmente en el calculador del motor de un vehículo automóvil y que está encargado de modular la aceleración y/o el frenado de este vehículo automóvil de modo que la velocidad de este último sea sensiblemente igual a una velocidad de consigna VC definida por su conductor por medio de un accionador de activación (véase la figura 2).

45 En el ejemplo ilustrado, el dispositivo D forma parte integrante del regulador de velocidad RV, pero podría ser externo a este último al tiempo que esté acoplado a éste.

50 Por convenio, en lo que sigue se denomina « primer vehículo VA1 » a un vehículo automóvil que rueda a la velocidad VI1, que dispone de un regulador de velocidad RV y que sigue a un segundo vehículo VA2 que le precede y que rueda a la velocidad VI2.

Como está ilustrado en la figura 2, un dispositivo D, de acuerdo con la invención, comprende al menos un módulo de tratamiento MT. Este último está encargado en primer lugar, cuando el regulador de velocidad RV está activado, de

calcular, por ejemplo periódicamente, una corrección de velocidad CV que debe ser aportada a la velocidad de consigna VC del regulador de velocidad RV, la cual es definida por el conductor y puede ser incrementada o decremen-
tada en cualquier momento (generalmente por medio de una palanca de mando o de botones de mando).

5 El cálculo antes citado se hace al menos en función de la velocidad de consigna VC, de un tiempo entre vehículos de consigna TC, de la estimación de la distancia entre vehículos DIV que separa el primer vehículo VA1 de un se-
gundo vehículo que le precede VA2 y de la estimación de la velocidad VI2 del segundo vehículo VA2.

10 La estimación de la distancia entre vehículos DIV es facilitada por un sensor de telemetría CA implantado al menos en un lugar elegido del primer vehículo VA1 y orientado hacia la parte delantera de este último. Este sensor de tele-
metría CA puede presentarse en cualquier forma conocida por el especialista en la materia. Así, podrá tratarse de una cámara, por ejemplo implantada en la parte superior del parabrisas, o de un radar (o lidar), por ejemplo implan-
tado en el parachoques delantero o en la rejilla del radiador.

15 Este sensor de telemetría CA facilita igualmente una estimación de la velocidad relativa VR del segundo vehículo VA2 con respecto al primer vehículo VA1 (o a la inversa). Obsérvese que en lugar de facilitar la velocidad relativa VR, éste podría facilitar la estimación de la velocidad VI2 del segundo vehículo VA2. Pero esto necesita que éste
conozca la velocidad VI1 del primer vehículo VA1 (ésta es determinada por un calculador embarcado y facilitada al regulador de velocidad VR).

Cuando el sensor de telemetría CA facilita la estimación de la velocidad relativa VR, el módulo de tratamiento MT está encargado de estimar la velocidad VI2 del segundo vehículo VA2 sustrayendo la velocidad relativa VR de la
velocidad VI1 del primer vehículo VA1.

20 Preferentemente, el tiempo entre vehículos de consigna TC solo interviene indirectamente en el cálculo de la correc-
ción de velocidad CV. En efecto, éste puede servir para calcular el valor de un parámetro que varíe en función de la
velocidad VI1 del primer vehículo VA1 o de la velocidad VI2 del segundo vehículo VA2, a saber la distancia entre
vehículos de consigna DIC. Por ejemplo, la distancia entre vehículos de consigna DIC y el tiempo entre vehículos de
25 consigna TC están ligados por la relación $DIC = TC * VI1$. El tiempo entre vehículos de consigna TC está fijado pre-
ferentemente por la ley. Pero, se podría prever que éste esté fijado por el conductor (al menos en el interior de un
intervalo predeterminado sensiblemente centrado en un valor legal). A título de ejemplo ilustrativo, se puede elegir
por ejemplo el tiempo entre vehículos de consigna TC igual a 2 segundos. Obsérvese que se podrían prever varios
intervalos de velocidad asociados cada uno a un valor específico de tiempo entre vehículos de consigna TC.

30 El módulo de tratamiento MT puede tener en cuenta al menos un parámetro complementario para calcular la correc-
ción de velocidad CV. Así, éste puede utilizar por ejemplo un parámetro de desaceleración Gm que representa la
aptitud del regulador de velocidad RV para hacer variar la velocidad VI1 del primer vehículo VA1. Si la desacelera-
ción es realizada por el regulador de velocidad RV solamente por una acción sobre el motor, Gm puede ser elegido
por ejemplo en el intervalo $[0,3 \text{ m/s}^2, 0,5 \text{ m/s}^2]$. Obsérvese que pueden elegirse otros valores para el parámetro Gm
35 si el regulador de velocidad RV actúa sobre los frenos del primer vehículo VA1, o bien a la vez sobre el motor y los
frenos del primer vehículo VA1.

A título de ejemplo no limitativo, el módulo de tratamiento MT puede calcular la corrección de velocidad CV por me-
dio de la fórmula $CV = VI2 - VC + \text{Signo}(DIV - DIC) * \sqrt{2 * Gm * |DIV - DIC|}$, en la que las funciones «
Signo» y « $| \quad |$ » designan respectivamente el signo algebraico y el valor absoluto del resultado de la sustracción
entre la distancia entre vehículos DIV y la distancia entre vehículos de consigna DIC.

40 Una vez que el módulo de tratamiento MT ha calculado una corrección de velocidad CV, éste determina una veloci-
dad de consigna corregida VCC en función de esta corrección de velocidad calculada CV. Para hacer esto, éste
puede adicionar por ejemplo la corrección de velocidad CV a la velocidad de consigna VC.

45 Obsérvese que eventualmente se puede obligar al módulo de tratamiento MT a calcular solamente correcciones de
velocidad CV comprendidas en un intervalo limitado por límites inferior (BI) y superior (BS) elegidos. En otras pala-
bras, se está obligado a modular la corrección de velocidad CV en un intervalo limitado con respecto a la velocidad
de consigna VC.

50 Por ejemplo, el límite inferior BI puede ser igual aproximadamente a -20 km/h y el límite superior BS puede ser igual
a 0 km/h. En este caso, una vez que el módulo de tratamiento MT ha calculado una corrección de velocidad CV, éste
compara esta última con los límites inferior BI y superior BS elegidos y, cuando la corrección de velocidad CV sea
inferior al límite inferior BI, éste reemplaza la corrección de velocidad CV por este límite inferior BI, mientras que
cuando la corrección de velocidad CV sea superior al límite superior BS, éste reemplaza la corrección de velocidad
CV por este límite superior BS.

Una vez que el módulo de tratamiento MT ha calculado una velocidad de consigna corregida VCC, éste la facilita en una salida, con destino al (de su) regulador de velocidad RV. Este último la utiliza entonces para regular la velocidad del primer vehículo VA1 de manera que ésta permita respetar el tiempo entre vehículos de consigna TC.

5 Es importante señalar que después de haber calculado una primera corrección de velocidad CV consecutivamente a la aparición del segundo vehículo VA2 delante del primer vehículo VA1, el módulo de tratamiento MT puede estar configurado eventualmente de manera que no facilite inmediatamente una velocidad de consigna corregida VCC igual a la suma de la corrección de velocidad CV y de la velocidad de consigna VC. En efecto, se puede prever que el módulo de tratamiento MT facilite sucesivamente al regulador de velocidad RV velocidades de consigna VCC cuya corrección aumente progresivamente hasta alcanzar el valor de la primera corrección de velocidad CV. Por ejemplo (y de modo no limitativo), el módulo de tratamiento MT puede facilitar una primera velocidad de consigna corregida VCC igual a $VC+(CV/3)$, después una segunda velocidad de consigna corregida VCC igual a $VC+(2CV/3)$, y una tercera velocidad de consigna corregida VCC igual a $VC+CV$. En efecto, esto permite evitar que el regulador de velocidad RV haga variar de modo demasiado brusco la velocidad del primer vehículo VA1.

15 Asimismo, cuando el módulo de tratamiento MT se apercebe de que el segundo vehículo VA2 ya no está colocado delante del primer vehículo VA1 (por ejemplo debido a que súbitamente el sensor de telemetría CA no facilita medición de distancia entre vehículos DIV), se puede prever que éste esté configurado de manera que no facilite inmediatamente una velocidad de consigna corregida VCC igual a la única velocidad de consigna VC. En este caso, el módulo de tratamiento MT puede facilitar por ejemplo sucesivamente al regulador de velocidad RV velocidades de consigna VCC cuya corrección disminuya progresivamente hasta llegar al valor de la velocidad de consigna VC. Por ejemplo (y de modo no limitativo), el módulo de tratamiento MT puede facilitar una primera velocidad de consigna corregida VCC igual a $VC+(2CV'/3)$, una segunda velocidad de consigna corregida VCC igual a $VC+(CV'/3)$, y una tercera velocidad de consigna corregida VCC igual a VC. CV' designa aquí el último valor de corrección de velocidad CV determinado por el módulo de tratamiento MT. En efecto, esto permite evitar que el regulador de velocidad RV haga variar de modo demasiado brusco la velocidad del primer vehículo VA1.

25 Como está ilustrado en las figuras 1 y 2, el dispositivo D puede comprender eventualmente un módulo de control de activación MA que comprende al menos un primer submódulo encargado de autorizar la activación del regulador de velocidad RV en dos situaciones.

30 Una primera situación concierne a los casos en los cuales no hay segundo vehículo VA2 delante del primer vehículo VA1. En estos casos, se comprenderá que nada obstaculiza al funcionamiento clásico del regulador de velocidad RV, es decir con una velocidad de consigna VC no corregida.

35 Una segunda situación concierne a los casos en los cuales un segundo vehículo VA2 está colocado delante del primer vehículo VA1 y se satisfacen dos condiciones. La primera condición impone que la velocidad VI2 estimada del segundo vehículo VA2 sea superior a la diferencia entre la velocidad de consigna VC y una velocidad umbral elegida VS (o sea $VI2 > VC - VS$). La segunda condición impone que el tiempo entre vehículos TIV sea superior a un tiempo umbral elegido Ts (o sea $TIV > TS$).

Por ejemplo, la velocidad umbral VS puede ser igual al valor absoluto del límite inferior BI del intervalo en el cual puede variar la corrección de velocidad CV, o sea $VS = |BI|$, lo que da como condición de VI2: $VI2 > VC - |BI|$

Por ejemplo, el tiempo umbral TS puede ser elegido igual aproximadamente a 1 segundo.

40 Obsérvese que la segunda condición puede ser eventualmente reforzada por una subcondición complementaria que imponga que el tiempo entre vehículos TIV no sea inferior al tiempo entre vehículos de consigna TC durante más de una duración umbral DS elegida. En otras palabras, no se puede activar la regulación de velocidad si el tiempo entre vehículos TIV es inferior al tiempo entre vehículos de consigna TC durante más de la duración umbral DS. Por ejemplo, la duración umbral DS puede ser elegida igual aproximadamente a 5 segundos.

45 Así, solamente se autoriza la activación del regulador de velocidad RV a condición de que la velocidad VI2 del segundo vehículo (seguido) VA2 no sea demasiado inferior a la velocidad de consigna VC y de que el tiempo entre vehículos TIV no sea demasiado pequeño.

50 Como está ilustrado, eventualmente el módulo de control de activación MA puede comprender igualmente un segundo submódulo encargado de desactivar el regulador de velocidad RV cuando no queda satisfecha completamente al menos una de las dos condiciones antes citadas. En otras palabras, cuando el regulador de velocidad RV ha sido activado, cada vez que el segundo submódulo del módulo de control de activación MA detecte que la velocidad estimada VI2 del segundo vehículo VA2 sea inferior a la diferencia entre la velocidad de consigna VC y la velocidad umbral VS (o sea $VI2 < VC - VS$) y/o que el tiempo entre vehículos TIV sea inferior al tiempo umbral TS (o sea $TIV < TS$) y/o que el tiempo entre vehículos TIV sea inferior al tiempo entre vehículos de consigna TC durante más de la duración umbral DS (o sea $TIV < TC$ durante más de DS), entonces éste ordena la desactivación del regulador de velocidad RV.

Así, se desactiva automáticamente la regulación de velocidad cuando un segundo vehículo VA2 demasiado lento aparece delante del primer vehículo (seguidor) VA1 o es susceptible de permanecer demasiado cerca del primer vehículo VA1 durante demasiado tiempo.

5 Obsérvese que el segundo submódulo puede estar dispuesto de manera que alerte al conductor en caso de desactivación de la regulación de velocidad. Se puede prever cualquier tipo de alerta, y especialmente la emisión de una señal sonora específica y/o el anuncio de un mensaje en una pantalla. Así, se puede prever proponer al conductor validar una nueva velocidad de consigna VC mejor adaptada al tráfico. Una validación de este tipo puede hacerse por ejemplo a través del accionador de activación acoplado al primer submódulo (véase la figura 2).

10 Obsérvese igualmente que la desactivación de la regulación de velocidad puede ser definitiva (lo que implica que el conductor deberá reprogramar la velocidad de consigna si éste quiere utilizar el regulador de velocidad RV), o bien temporal (lo que implica que el conductor puede intentar en cualquier momento desinhibirlo para reutilizar el regulador de velocidad RV con la velocidad de consigna VC anteriormente definida).

15 Obsérvese igualmente, como está ilustrado en la figura 2, que se pueden utilizar siempre las acciones clásicas de desactivación del regulador de velocidad RV, que son la utilización de los frenos y la utilización del accionador de desactivación del regulador de velocidad RV.

20 Obsérvese igualmente que se puede prever igualmente una inhibición de la función de desactivación (o una desinhibición de la desactivación) del regulador de velocidad RV cuando el conductor acelere y/o cuando éste accione el intermitente izquierdo para señalar que va a cambiar de fila para adelantar al segundo vehículo VA2 que le precede. La reanudación de la activación del regulador de velocidad RV, consecutivamente a una desactivación temporal (o inhibición), puede hacerse por ejemplo por medio del accionador de activación del regulador de velocidad RV, el cual está acoplado al primer submódulo (véase la figura 2).

El dispositivo de control D de acuerdo con la invención, y especialmente su módulo de tratamiento MT, así como su eventual módulo de control de activación, pueden ser realizados en forma de circuitos electrónicos, de módulos de software (o informáticos), o de una combinación de circuitos y de software.

25 La invención puede ser vista igualmente bajo el ángulo de un procedimiento, dedicado al control del funcionamiento de un regulador de velocidad RV de un primer vehículo VA1, y que por ejemplo puede ser puesto en práctica por un dispositivo de control D del tipo del descrito anteriormente. Retomando este procedimiento las funcionalidades principales y auxiliares presentadas anteriormente, solamente se presenta a continuación su combinación de funcionalidades principales.

30 Este procedimiento consiste:

- en estimar la distancia entre vehículos DIV que separa el primer vehículo VA1 de un segundo vehículo VA2 que le precede y la velocidad VI2 del segundo vehículo VA2,
- en calcular una corrección de velocidad CV que hay que aportar a una velocidad de consigna VC del regulador de velocidad RV en función de al menos esta velocidad de consigna VC, de un tiempo entre vehículos de consigna TC, de la distancia entre vehículos estimada DIV y de la velocidad estimada VI2 del segundo vehículo VA2,
- 35 y
- en facilitar para el regulador de velocidad RV una velocidad de consigna VCC corregida en función de la corrección de velocidad calculada CV.

40 La invención es particularmente ventajosa porque no modifica el funcionamiento del regulador de velocidad debido a que ésta solamente hace modular la velocidad de consigna que es utilizada por este último.

La invención no se limita a los modos de realización de dispositivo y de procedimiento de control y de regulador de velocidad descritos anteriormente, solamente a título de ejemplo, sino que engloba todas las variantes que podrá considerar el especialista en la materia en el marco de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento, de control del funcionamiento de un regulador de velocidad (RV) de un primer vehículo (VA1) que consiste i) en estimar la distancia entre vehículos (DIV) que separa el citado primer vehículo (VA1) de un segundo vehículo que le precede (VA2) y la velocidad (VI2) del citado segundo vehículo (VA2), ii) en calcular una corrección de velocidad (CV) que hay que aportar a una velocidad de consigna (VC) del citado regulador de velocidad (RV) en función al menos de esta velocidad de consigna (VC), de un tiempo entre vehículos de consigna (TC), de la distancia entre vehículos estimada (DIV) y de la velocidad estimada (VI2) del segundo vehículo (VA2), y iii) en facilitar al citado regulador de velocidad una velocidad (RV) una velocidad de consigna corregida en función de la citada corrección de velocidad calculada (CV), caracterizado porque después de haber calculado la citada corrección de velocidad (CV) se la compara con un intervalo limitado por límites inferior y superior elegidos, y cuando la citada corrección de velocidad (CV) sea inferior al citado límite inferior se la reemplaza por este límite inferior, mientras que cuando la corrección de velocidad (CV) sea superior al citado límite superior se la reemplaza por este límite superior, y porque el intervalo limitado es inferior o igual a 30 km/h, incluso a 20 km/h.
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se calcula una distancia entre vehículos de consigna (DIC) en función del tiempo entre vehículos de consigna (TC) y de la velocidad (VI1) del citado primer vehículo (VA1), y se calcula la citada corrección de velocidad (CV) en función al menos de la citada velocidad de consigna (VC), de la citada distancia entre vehículos de consigna (DIC), de la distancia entre vehículos estimada (DIV) y de la velocidad estimada (VI2) del segundo vehículo (VA2).
- 20 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se calcula la citada corrección de velocidad (CV) en función, igualmente, de un parámetro de desaceleración (Gm) representativo de la aptitud del citado regulador de velocidad (RV) para hacer variar la velocidad (VI1) del citado primer vehículo (VA1).
- 25 4. Procedimiento de acuerdo con la combinación de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque se calcula la citada corrección de velocidad (CV) por medio de la fórmula
$$CV = VI2 - VC + \text{Signo}(DIV - DIC) * \sqrt{2 * Gm * |DIV - DIC|}$$
; con DIV la distancia entre vehículos que separa el citado primer vehículo (VA1) de un segundo vehículo que le precede (VA2), VI2 la velocidad del citado segundo vehículo (VA2), CV la corrección de velocidad que hay que aportar a la velocidad de consigna VC del citado regulador de velocidad (RV), DIC la distancia entre vehículos de consigna, Gm el parámetro de desaceleración.
- 30 5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el citado límite superior es igual a 0 km/h.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el citado límite inferior es igual aproximadamente a -20 km/h y el citado límite superior es igual a 0 km/h.
- 35 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando el citado segundo vehículo (VA2) no está colocado delante del citado primer vehículo (VA1) se disminuye progresivamente la citada corrección de velocidad (CV) hasta un valor nulo.
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando la distancia entre vehículos (DIC) se hace superior a un umbral dado, se disminuye progresivamente la citada corrección de velocidad (CV) hasta un valor nulo.
- 40 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando la diferencia entre la velocidad del segundo vehículo (VI2) y la velocidad (VI1) del primer vehículo se hace superior a un umbral dado, se disminuye progresivamente la citada corrección de velocidad (CV) hasta un valor nulo.
- 45 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque después de haber calculado una primera corrección de velocidad (CV) consecutivamente a la aparición del citado segundo vehículo (VA2) delante del citado primer vehículo (VA1), se facilita sucesivamente al citado regulador de velocidad (RV) velocidades de consigna cuya corrección aumenta progresivamente hasta llegar al valor de la citada primera corrección de velocidad (CV).
- 50 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se estima la citada velocidad (VI2) del segundo vehículo (VA2) a partir de la citada velocidad (VI1) del primer vehículo (VA1) y de un valor representativo de la velocidad relativa del citado segundo vehículo (VA2) con respecto al citado primer vehículo (VA1).
- 50 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se autoriza la activación del citado regulador de velocidad (RV) cuando no hay segundo vehículo (VA2) delante del citado primer vehículo (VA1) o un segundo vehículo (VA2) está colocado delante del citado primer vehículo (VA1) y, por una parte, la velocidad estimada (VI2) del segundo vehículo (VA2) es superior a la diferencia entre la citada velocidad de con-

signa (VC) y una velocidad umbral elegida, y por otra, el tiempo entre vehículos (TIV) es superior a un tiempo umbral elegido.

5 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque en presencia de un segundo vehículo (VA2) colocado delante del citado primer vehículo (VA1), se autoriza la activación del citado regulador de velocidad (RV) si, además, el citado tiempo entre vehículos (TIV) no es inferior al citado tiempo entre vehículos de consigna (TC) durante una duración umbral elegida.

10 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque en presencia de un segundo vehículo (VA2) colocado delante del citado primer vehículo (VA1), se autoriza la activación del citado regulador de velocidad (RV) si, además, el citado tiempo entre vehículos (TIV) no es inferior a un tiempo entre vehículos de seguridad durante más de una duración umbral elegida.

15 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando el citado regulador de velocidad (RV) está activado y un segundo vehículo (VA2) aparece delante del citado primer vehículo (VA1) con una velocidad estimada (VI2) inferior a la citada velocidad de consigna (VC), se desactiva el citado regulador de velocidad (RV) cuando la citada velocidad estimada (VI2) del segundo vehículo (VA2) es inferior a la diferencia entre la citada velocidad de consigna (VC) y una velocidad umbral elegida, y/o el tiempo entre vehículos (TIV) es inferior a un tiempo umbral elegido, y/o el citado tiempo entre vehículos (TIV) es inferior al citado tiempo entre vehículos de consigna (TC) durante más de una duración umbral elegida.

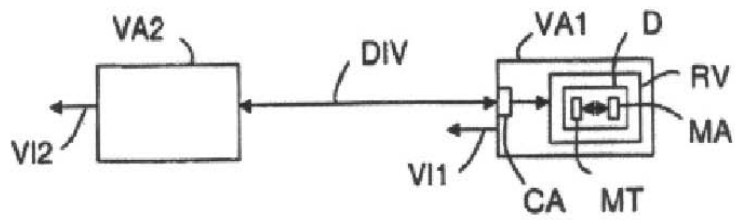


FIG.1

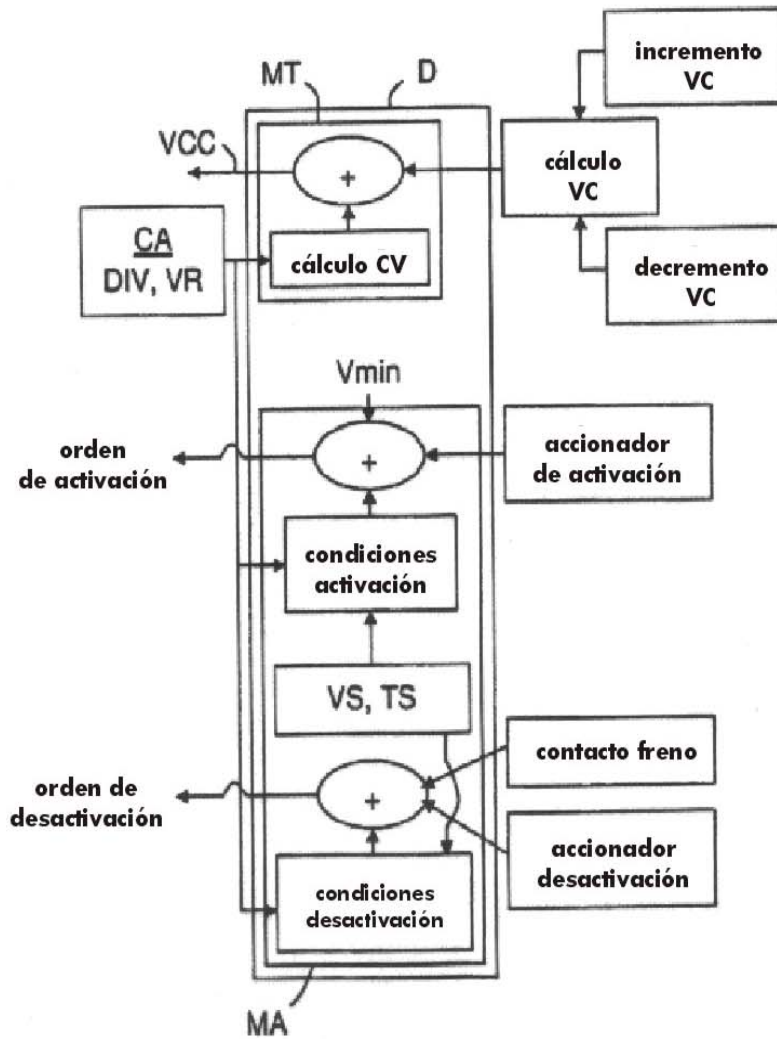


FIG.2