

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 402**

51 Int. Cl.:

**B60W 40/09** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2016 E 16198537 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3168102**

54 Título: **Método para evaluar un estilo de conducción de vehículos y dispositivo que implementa el método**

30 Prioridad:

**11.11.2015 IT UB20155454**

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

**29.04.2020**

73 Titular/es:

**IVECO S.P.A. (100.0%)  
Via Puglia 35  
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**TITLI, ANDREA PIETRO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 757 402 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

Método para evaluar un estilo de conducción de vehículos y dispositivo que implementa el método

### 5 **Campo de aplicación de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los métodos de retroalimentación de vehículos y a sistemas para corregir malos hábitos de conducción.

### 10 **Descripción de la técnica anterior**

15 Los malos hábitos de conducción tienen un impacto considerable en el consumo de combustible de un vehículo y, como consecuencia, en emisiones nocivas para el medio ambiente. Por lo tanto, se han desarrollado dispositivos y métodos para transmitir información de retroalimentación al conductor con el fin de desalentar estilos de conducción incorrectos.

Por ejemplo, una aceleración súbita y violenta seguida de un frenado rápido tiene como resultado un consumo excesivo de combustible y un deterioro de los componentes mecánicos del vehículo.

20 Uno de los sistemas de retroalimentación instantánea más conocidos es el sistema de conducción económica que muestra el consumo de combustible instantáneo basándose en la posición del pedal del acelerador o en los datos de inyección de combustible.

25 El documento US20130173111 describe un dispositivo y un método para evaluar el comportamiento de aceleración de un conductor a corto plazo y de medio a largo plazo utilizando una lógica difusa. Este sistema calcula una puntuación de aceleración instantánea y una puntuación de aceleración de medio a largo plazo.

30 También se muestran puntuaciones de comportamiento de desaceleración, pero estas no son relevantes para los objetivos de la presente invención. El dispositivo está basado en la adquisición de varios parámetros, incluyendo la potencia de salida de la línea de impulsión, la posición del acelerador y otros factores.

35 El documento WO2012069915 divulga una puntuación única directamente en una sola etapa, que toma en cuenta la operación del pedal del acelerador, seguida de la operación del pedal del freno. El pedal del acelerador corresponde a la maniobra de aceleración y el pedal del freno corresponde al segundo evento que activa dicho cálculo.

El documento US20090076697 divulga un enfoque similar, que se basa en el historial de conducción pasado para determinar una puntuación única.

### 40 **Sumario de la invención**

El principal objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un algoritmo más sencillo que requiera menos capacidad informática, mientras permanece fiable según los principales objetivos de los dispositivos de retroalimentación.

45 De acuerdo con la presente invención, se analiza cada maniobra de aceleración para calcular una puntuación instantánea, denominada PuntuaciónBase, que se usa para calcular una PuntuaciónManiobra y luego una puntuación de medio a largo plazo, como el promedio de las PuntuacionesManiobra. La puntuación promedio se calcula de manera iterativa, dicho de otra forma, por etapas, es decir, con cada maniobra de aceleración.

50 La idea subyacente de la presente invención es limitar el intervalo de análisis de cada maniobra para calcular la PuntuaciónBase. El intervalo de análisis está por tanto limitado/interrumpido por la aparición de al menos un evento.

55 Preferentemente, la PuntuaciónManiobra es en función no solo de la PuntuaciónBase, sino del tipo de evento de interrupción que determinó la interrupción de la observación de la maniobra de aceleración.

Seguidamente, el promedio de las PuntuacionesManiobra se actualiza o no se actualiza basándose en el valor de la PuntuaciónBase y/o en el tipo de evento de interrupción que determinó la interrupción de dicho intervalo de análisis.

60 En el cálculo de la PuntuaciónManiobra, se ha descubierto que cuando los intervalos de tiempo considerados eran demasiado largos, determinados tipos de comportamientos de conducción agresiva, que también pueden poner en riesgo a otros usuarios de la carretera, así como al conductor en cuestión, se subestiman.

De acuerdo con la presente invención, el cálculo de la puntuación promedio podría

65 - no actualizarse o podría

- actualizarse con la posible adición de penalizaciones basándose en el valor de la PuntuaciónBase calculada y según el tipo de evento que limitó/interrumpió dicho intervalo de análisis.

5 Un objeto adicional de la presente invención es un dispositivo que implementa dicho método y un vehículo que implementa dicho dispositivo.

Las reivindicaciones describen realizaciones preferidas de la invención y forman parte íntegra de la presente invención.

## 10 **Breve descripción de los dibujos**

Otros objetivos y ventajas adicionales de la presente invención se apreciarán con mayor claridad a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferente (y de realizaciones alternativas) de la misma y a partir de los dibujos que la acompañan, que son meramente ilustrativos y no limitantes, en los que:

15 la figura 1 es un diagrama de flujo de una implementación preferida de la presente invención.

En las figuras, los mismos números y letras de referencia indican las mismas partes o componentes.

20 Dentro del ámbito de la presente descripción, el término "segundo" componente no implica la presencia de un "primer" componente. Tales términos se usan simplemente en aras de una mayor claridad y no deberían considerarse una limitación del alcance de la invención.

## 25 **Descripción detallada de realizaciones de la invención**

A continuación, se describirá el método de acuerdo con la invención, implementado en respuesta a una aceleración por parte del conductor de un vehículo.

30 Se debe entender que el conductor hace que un vehículo acelere operando un control de aceleración, normalmente, un pedal.

De acuerdo con la presente invención, el método para evaluar un estilo de conducción comprende las siguientes etapas realizadas secuencialmente:

35 - determinación de una "PuntuaciónBase" con respecto a una maniobra de aceleración, en función de una posición promedio de un pedal de aceleración de un vehículo en un intervalo de tiempo de observación,

- interrupción de dicho intervalo de observación basándose en un evento de interrupción, en el que dicho evento de interrupción puede ser de dos o más tipos,

40 - cálculo de una PuntuaciónManiobra, en función de un valor de dicha PuntuaciónBase y de un tipo de evento de interrupción. Preferentemente, se reconoce la maniobra de aceleración cuando se presiona aún más el pedal del acelerador de modo que la presión aumenta, preferentemente en términos porcentuales, a más de un tercer umbral predefinido, por ejemplo, 3 % o 5 %. Cuando esta presión aumentada sobre el acelerador se reconoce como una maniobra de aceleración, comienza el denominado intervalo de observación y luego termina cuando se produce uno de dichos dos o más eventos.

La PuntuaciónBase es una función de una aceleración promedio calculada en dicho intervalo de tiempo de observación.

50 Un evento de interrupción consiste estrictamente en uno de entre:

- tipo uno: cuando una variación de una velocidad del vehículo o de una velocidad del motor es menor que un primer umbral predefinido de velocidad del vehículo, por ejemplo, 3 km/h o umbral de velocidad del motor, por ejemplo, 20 rpm,

55 - tipo dos: cuando una liberación del pedal del acelerador determina una variación negativa de la presión sobre el pedal del acelerador, mayor que un segundo umbral predefinido,

- tipo tres: cuando interviene un tiempo de expiración.

Por tanto, se calcula una PuntuaciónManiobra y es igual a

60 - dicha PuntuaciónBase si dicho intervalo de observación no es interrumpido por dicho tercer tipo de evento,  
- dicha PuntuaciónBase de la que se resta un valor de penalización cuando dicho intervalo de observación es interrumpido por dicho tercer tipo de evento y cuando dicha PuntuaciónBase es menor o igual que un primer valor predefinido de PuntuaciónBase.

65 El método puede comprender una etapa de cálculo iterativo de una puntuación promedio, basada en un promedio de

dichas puntuaciones de maniobra de PuntuaciónBase y en omitir una etapa de iteración, es decir, rechazar la PuntuaciónBase de esa iteración, cuando dicho intervalo de observación es interrumpido por dicho tercer tipo de evento Y cuando dicha PuntuaciónBase es más alta que dicho primer valor predefinido de PuntuaciónBase TH1.

- 5 Asimismo, la PuntuaciónManiobra es en función no solo de la PuntuaciónBase y del tipo de evento que determinó la interrupción del intervalo de observación, sino también de los coeficientes S y/o L que toman en cuenta la pendiente de la carretera y la carga del vehículo, de manera que:

- 10  $PuntuaciónManiobra = (S+L) * PuntuaciónBase$  cuando  $CTiempoExpiración = falso$   
 $PuntuaciónManiobra = (S+L) * (PuntuaciónBase - P)$  cuando  $CTiempoExpiración = verdadero$  y  $PuntuaciónBase \leq TH1$   
 $PuntuaciónManiobra = ignorada$  cuando  $CTiempoExpiración = verdadero$  y  $PuntuaciónBase > TH1$ .

- 15 Donde P representa un valor predefinido de penalización. Asimismo, "CTiempoExpiración = falso" significa que no ha intervenido ningún tiempo de expiración y que, por lo tanto, el intervalo de tiempo de observación fue interrumpido por otro evento diferente, por ejemplo, uno de los otros dos descritos, el primero o el segundo.

- 20 Asimismo, "ignorada" significa que la PuntuaciónManiobra no se tendrá en cuenta en el cálculo de la puntuación global. Por ejemplo, si la PuntuaciónBase está entre 0 y 100, la penalización P puede ser 30 y el TH1 50.

La Figura 1 muestra una implementación preferida del método de acuerdo con la presente invención:

Etapas 1: Monitorización de la posición del pedal del acelerador, para detectar cualquier aumento,

- 25 Etapas 2: si aumenta la presión sobre el pedal del acelerador en al menos un tercer umbral TH3 (Si), el valor de dicho tercer umbral TH3 se puede expresar en términos porcentuales, por ejemplo, 3 % o 5 %, con respecto a una posición de presión total (100 %), entonces

- 30 Etapas 3: inicio del intervalo de observación y cálculo de la PuntuaciónBase igual al promedio de la posición del acelerador, por medio de un cálculo de promedio móvil de  $PuntuaciónBase = F$  (posición promedio del pedal del acelerador), en el intervalo de observación, de lo contrario (Etapas 2 = NO) se sigue monitorizando la posición del pedal del acelerador (Etapas 1),

- 35 Punto 4: aparición de un evento de interrupción del intervalo de observación, que puede ser de tres tipos:

- a): cuando una variación en la velocidad de un vehículo o la velocidad de un motor es menor que un umbral predefinido de velocidad de un vehículo o un umbral predefinido de velocidad de un motor,

- 40 b): cuando una liberación del pedal del acelerador determina una variación de presión negativa sobre el pedal del acelerador, mayor que un segundo umbral predefinido Th2,

c): cuando interviene un tiempo de expiración, preferentemente con una duración de 6 segundos a partir del inicio del intervalo de observación;

- 45 Etapas 5: interrupción del intervalo de observación e interrupción del cálculo de la PuntuaciónBase y del cálculo de la PuntuaciónManiobra:

- 50  $PuntuaciónManiobra = (S+L) * PuntuaciónBase$  cuando  $CTiempoExpiración = falso$   
 $PuntuaciónManiobra = (S+L) * (PuntuaciónBase - P)$  cuando  $CTiempoExpiración = verdadero$  y  $PuntuaciónBase \leq TH1$   
 $PuntuaciónManiobra = ignorada$  cuando  $CTiempoExpiración = verdadero$  y  $PuntuaciónBase > TH1$ .

Etapas 6: cálculo de una puntuación promedio como promedio móvil de las PuntuacionesManiobra, saltándose un ciclo si se ignora una PuntuaciónManiobra respectiva.

- 55 El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede comprender una pantalla de vehículo en la que se muestran la PuntuaciónBase y la puntuación promedio. Ambos valores pueden expresarse en términos porcentuales. Preferentemente, el dispositivo también está conectado a la red CAN (Controller Area Network, por sus siglas en inglés de red de Área Controlada) del vehículo para poder adquirir parámetros como la velocidad del motor y/o la velocidad del vehículo, la posición del pedal del acelerador, la carga total del vehículo, normalmente estimados por la unidad de control UCE y la pendiente de la carretera, normalmente estimada mediante un inclinómetro.
- 60

- 65 A partir de la descripción anterior queda claro que la presente invención no está basada en el valor del par motor de salida y por lo tanto no adquiere dicho valor.

5 Por lo tanto, la presente invención se puede implementar ventajosamente por medio de un programa informático que comprenda medios de codificación para implementar una o más etapas del método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador. Por tanto, el alcance de protección incluye dicho programa informático y también unos medios legibles por ordenador que comprenden un mensaje grabado, comprendiendo dichos medios legibles por ordenador unos medios de código de programa diseñados para implementar una o más etapas del método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

10 A partir de la descripción anterior está claro que la potencia necesaria para calcular la PuntuaciónBase, la PuntuaciónManiobra y la puntuación promedio es extremadamente baja. No obstante, la retroalimentación transmitida al conductor en función de su estilo de conducción es muy similar a la retroalimentación proporcionada usando métodos de cálculo mucho más complejos.

15 A partir de la descripción anterior será posible para un experto en la materia implementar la invención sin necesidad de detalles adicionales de construcción. Los elementos y las características ilustradas en las diferentes realizaciones preferentes, incluyendo los dibujos, pueden combinarse sin desviarse de la presente solicitud tal y como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas. Lo descrito en la descripción del estado de la técnica sirve meramente para garantizar una mejor comprensión de la invención y no constituye una declaración relativa a la existencia de lo descrito.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para evaluar (retroalimentación) un estilo de conducción de vehículos que comprende las siguientes etapas secuenciales:
- 5 - determinación de una PuntuaciónBase con respecto a una maniobra de aceleración, en función de una posición promedio de un pedal de aceleración de un vehículo en un intervalo de tiempo de observación,
- 10 - interrupción de dicho intervalo de observación basándose en un evento de interrupción, en el que dicho evento de interrupción puede ser de dos o más tipos,
- cálculo de una PuntuaciónManiobra, en función de un valor de dicha PuntuaciónBase y del tipo de evento, entre dichos dos o más tipos de evento, que ha provocado dicha interrupción de dicho intervalo de observación.
- 15 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho evento de interrupción consiste en solo uno de entre:
- primer tipo (a): cuando una variación en la velocidad de un vehículo o la velocidad de un motor es menor que un umbral predefinido de velocidad de un vehículo o un umbral predefinido de velocidad de un motor,
- 20 - segundo tipo (b): cuando una liberación del pedal del acelerador determina una variación de presión negativa sobre el pedal del acelerador mayor que un segundo umbral predefinido,
- tercer tipo (c): cuando interviene un tiempo de expiración.
- 25 3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha PuntuaciónManiobra es igual a
- dicha PuntuaciónBase si dicho intervalo de observación no es interrumpido por dicho tercer tipo de evento,
- 30 - dicha PuntuaciónBase de la que se resta un valor de penalización cuando dicho intervalo de observación es interrumpido por dicho tercer tipo de evento y cuando dicha PuntuaciónBase es menor o igual que un primer valor predefinido de PuntuaciónBase (TH1).
- 35 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una etapa de cálculo iterativo de una puntuación promedio de dichas PuntuacionesManiobra.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, que además comprende una etapa de cálculo de manera iterativa de una puntuación promedio, basándose en un promedio de dichas PuntuacionesManiobra y en saltarse una etapa de iteración cuando dicho intervalo de observación es interrumpido por dicho tercer tipo de evento y cuando una
- 40 PuntuaciónBase correspondiente es más alta que dicho primer valor de PuntuaciónBase predefinida (TH1).
6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho intervalo de observación empieza cuando un aumento de presión sobre el pedal del acelerador es mayor que un tercer umbral predefinido (TH3).
- 45 7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende las siguientes etapas realizadas secuencialmente:
- (Etapa 1) monitorización de la posición del pedal del acelerador;
- 50 - (Etapa 2) si aumenta la presión sobre el pedal del acelerador en al menos un tercer umbral TH3 (Sí), el valor de dicho tercer umbral puede expresarse en términos porcentuales, por ejemplo, 3 %, con respecto a una posición de presión total (100 %), entonces
- 55 - (Etapa 3) inicio del intervalo de observación y cálculo de la PuntuaciónBase igual al promedio de la posición del acelerador, por medio de un cálculo de promedio móvil de PuntuaciónBase = F (posición promedio del pedal del acelerador), en el intervalo de observación, de lo contrario (Etapa 2 = NO) se sigue monitorizando la posición del pedal del acelerador (Etapa 1);
- 60 - (Punto 4) aparición de un evento de interrupción del intervalo de observación, que puede ser uno de entre:
- a) cuando una variación en la velocidad de un vehículo o la velocidad de un motor es menor que un umbral predefinido de velocidad de un vehículo o un umbral predefinido de velocidad de un motor,
- 65 b): cuando una liberación del pedal del acelerador determina una variación de presión negativa sobre el pedal del acelerador, mayor que un segundo umbral predefinido Th2,

c): cuando interviene un tiempo de expiración, preferentemente con una duración de 6 segundos a partir del inicio del intervalo de observación;

5 - (Etapa 5) interrupción del intervalo de observación e interrupción del cálculo de la PuntuaciónBase y cálculo de la PuntuaciónManiobra:

PuntuaciónManiobra = (S+L)\* PuntuaciónBase cuando CTiempoExpiración = falso

10 PuntuaciónManiobra = (S+L)\* (PuntuaciónBase - P) cuando CTiempoExpiración = verdadero y PuntuaciónBase <= TH1

PuntuaciónManiobra = ignorada cuando CTiempoExpiración = verdadero y PuntuaciónBase > TH1.

15 - (Etapa 6) cálculo de una puntuación promedio como promedio móvil de las PuntuacionesManiobra, saltándose un ciclo si se ignora una PuntuaciónManiobra respectiva.

20 8. Dispositivo para evaluar un estilo de conducción de un vehículo que comprende un medio de procesamiento, unos medios de interfaz hombre/máquina y unos medios de interfaz para adquirir parámetros del vehículo tales como al menos una posición del pedal del acelerador, una velocidad del motor y/o una velocidad del vehículo, en donde dichos medios de procesamiento están configurados para llevar a cabo todas las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 1 a la 8.

9. Vehículo terrestre que comprende un dispositivo para evaluar un estilo de conducción de un vehículo de acuerdo con la reivindicación 8.

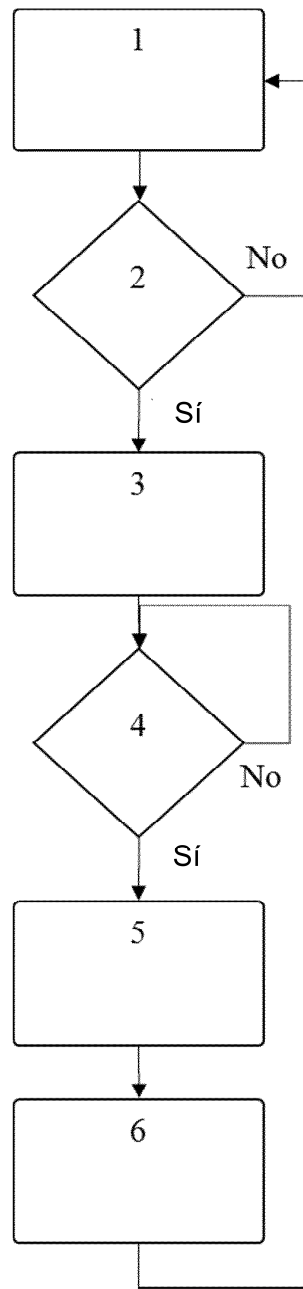


Fig. 1