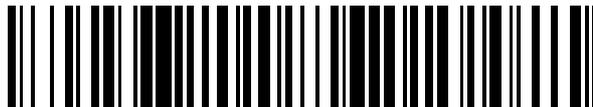


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 359**

51 Int. Cl.:

B60K 31/00 (2006.01)

B60T 7/22 (2006.01)

G01S 13/86 (2006.01)

B60W 30/16 (2012.01)

B60W 30/08 (2012.01)

B60W 30/09 (2012.01)

B60W 30/095 (2012.01)

B60W 50/14 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2011 E 11773044 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2613958**

54 Título: **Procedimiento de gestión de un sistema de ayuda a la conducción acoplado a un sistema de ayuda al frenado de un vehículo automóvil enfrentado a un riesgo de colisión**

30 Prioridad:

09.09.2010 FR 1057174

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2014

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)
Route de Gisy
78140 Vélizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**GERONIMI, STÉPHANE;
FRADIN, LOÏC y
GURRET, FABIEN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 359 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de gestión de un sistema de ayuda a la conducción acoplado a un sistema de ayuda al frenado de un vehículo automóvil enfrentado a un riesgo de colisión

5 La invención concierne a los vehículos equipados con un sistema de ayuda a la conducción, tal como un regulador de velocidad y con un sistema de ayuda al frenado que comprende un sistema de alerta de riesgo de colisión y un sistema de frenado automático en caso de riesgo de colisión.

Ésta se refiere de modo más particular a un procedimiento de gestión de un sistema de ayuda a la conducción acoplado a un sistema de ayuda al frenado de un vehículo automóvil.

10 Actualmente, aparecen cada vez más funciones para, por una parte, aportar un confort al conductor, en particular ayudándole en la función de conducción y, por otra, ayudándole en las situaciones críticas especialmente durante un riesgo de colisión.

En los vehículos actuales, estas funciones son independientes una de otra y por tanto sin interacción entre ellas.

15 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.

20 En teoría, esto es ventajoso para favorecer la fluidez del tráfico, especialmente en autopista. Pero, en la práctica, se percibe que los vehículos no disponen ni de calibración de velocidad idéntica, ni de precisión de velocidad idéntica, por lo que a pesar de una misma velocidad de consigna, estos tienen tendencia a aproximarse o a alejarse progresivamente uno a otro.

25 Cuando dos vehículos se aproximan por la razón citada anteriormente o debido a que estos no tienen las mismas velocidades de consigna, el conductor del vehículo seguidor, si quiere respetar una distancia entre vehículos conveniente, debe reducir manualmente la velocidad de consigna, o bien desviarse (lo que obliga a acelerar a fin de adelantar rápidamente al vehículo que le precede y por tanto rebasar la velocidad máxima autorizada), o también frenar (lo que desactiva el regulador de velocidad). Además, es difícil para el conductor del vehículo seguidor determinar cuándo la distancia entre vehículos no es suficiente para garantizar la seguridad. En efecto, la distancia mínima entre vehículos 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.

30 Siendo este TIV igualmente difícil de estimar y por tanto de respetar, se ha propuesto, especialmente en el documento FR 2 888 536, limitar el tiempo entre vehículos y la velocidad del vehículo seguidor, a fin de impedir al conductor de este último seguir demasiado cerca al 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, después se compara este tiempo entre vehículos estimado 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. Finalmente, se limita el par del motor del vehículo seguidor cuando el tiempo entre vehículos estimado alcanza el valor del tiempo entre vehículos de referencia y/o cuando la velocidad del vehículo seguidor alcanza la velocidad de referencia.

40 En particular, la función de confort « Regulador de Velocidad Inteligente » (RVVi) descrita en el documento FR 2 920 384, aporta una mejora de la regulación ralentizando el vehículo durante la aproximación a un vehículo más lento que le precede.

Esta función aporta también mejoras a nivel de seguridad:

- impidiendo activar el regulador cuando el vehículo precedente al vehículo portador (se sobreentiende que el vehículo seguidor está equipado con el regulador) está demasiado cerca o es demasiado lento, o
- 45 - desactivando automáticamente el regulador del vehículo portador si este último se aproxima demasiado o demasiado deprisa al vehículo que le precede.

Por otra parte, en el ámbito de la seguridad, dos funciones distintas permiten:

- por una parte, alertar al conductor en caso de riesgo de colisión con el vehículo que le precede (función ARC: « Alerta de Riesgo de colisión »),
- 50 - por otra, ayudar al conductor desacelerando el vehículo para darle más tiempo para actuar en caso de colisión inminente y disminuir la velocidad en el choque (función FARC: « Frenar Automáticamente el vehículo en caso de Riesgo de colisión »).

Los principales inconvenientes de tener varias funciones independientes una de otra, son que cada una de éstas propone su propia interfaz hombre-máquina IHM: medios de generación de alertas, medios de regulaciones de consignas, ..., y sus propios modos de utilización que pueden parecer complejos para el conductor, incluso incomprensibles.

5 Además, en ciertas situaciones de la vida de servicio, las informaciones y/o alertas activadas por las funciones pueden ser incoherentes o redundantes.

Estos inconvenientes son percibidos entonces por el conductor del vehículo equipado con estas funciones, como puntos negativos mientras que estas funciones, destinadas a asegurar al conductor, solamente deberían ser percibidas positivamente.

10 Por el documento US2002/011373, se conoce un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Por el documento FR2 862 414, se conoce igualmente un procedimiento de asistencia al frenado apto para controlar y adaptar la intensidad del frenado en función de la inminencia de la colisión con un obstáculo.

La presente invención está destinada a mejorar la interacción del sistema con el conductor.

15 A tal efecto, la presente invención tiene como primer objeto, un procedimiento de gestión de un sistema de ayuda a la conducción y de un sistema de ayuda al frenado de un vehículo automóvil de acuerdo con la parte caracterizante de la reivindicación 1.

20 De acuerdo con una característica, el procedimiento anterior consiste en impedir la activación o en desactivar el sistema de regulación cuando el vehículo está a una distancia inferior a una distancia de consigna o un tiempo inferior a un tiempo entre vehículos determinado del obstáculo, y consiste en activar el sistema de frenado automático con una intensidad que es función del tiempo restante antes de la colisión con el obstáculo.

De acuerdo con otra característica, éste consiste en generar una tercera alerta en un tercer tiempo restante antes de la colisión, inferior al segundo tiempo restante que impone una intervención inmediata del conductor para evitar la colisión.

25 De acuerdo con otra característica, éste consiste en activar el sistema de frenado automático con una primera intensidad determinada, en un cuarto tiempo restante antes de la colisión, inferior al tercer tiempo restante antes de la colisión; tiempo restante en el cual un evitamiento de la colisión por giro de las ruedas o frenado es difícil para una gran mayoría de los conductores.

De acuerdo con otra característica, la alerta es de tipo visual y/o sonoro y/u táctil.

De acuerdo con otra característica, la intensidad de la alerta es proporcional a la inminencia de la colisión.

30 De acuerdo con otra característica, éste consiste en activar el sistema de frenado automático con una intensidad máxima en función de la intensidad máxima de desaceleración del vehículo, cuando el evitamiento de la colisión por giro de las ruedas es casi irrealizable.

La invención tiene como segundo objeto un sistema de ayuda a la conducción acoplado a un sistema de ayuda al frenado de un vehículo para la puesta en práctica del procedimiento tal como el descrito anteriormente.

35 Las diferentes funciones así unificadas, ganan en coherencia y debido a esto, aportan una mejor ergonomía para el cliente.

40 Por otra parte, el procedimiento de acuerdo con la invención aporta una facilidad de puesta a punto unificando los algoritmos y los criterios utilizados para definir los diferentes umbrales de activación y de cadencia de la activación/desactivación de las diferentes fases puestas en práctica por las funciones de confort RVVi y de seguridad ARC, FARC.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con el examen de la descripción detallada que sigue, acompañada de las figuras anejas, que ilustran:

- la figura 1, una arquitectura funcional para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la invención; y

45 - la figura 2, un escenario preferido de secuenciación de las diferentes fases del procedimiento de acuerdo con la invención.

En la descripción que sigue, se entiende por sistema, el conjunto de los medios materiales (Hard) e informáticos (Soft) que cooperan entre sí para asegurar una función (RVVi, ARC, FARC).

Un ejemplo de arquitectura funcional para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la invención, está ilustrado en la figura 1.

Esta arquitectura comprende:

- un módulo « IHM » 1, común para las tres funciones RVVi, ARC y FARC;
- un módulo 2 de gestión de la dinámica longitudinal del vehículo en modo denominado de “confort”, es decir un modo en el cual la función RVVi está activada (el módulo 2 forma parte del sistema de ayuda a la conducción); y

- 5
- un módulo 3 de gestión de la dinámica longitudinal del vehículo en modo de “seguridad”, es decir un modo en el cual la función RVVi está desactivada y en la cual las funciones ARC y FARC están listas para ser activadas (el módulo 3 forma parte del sistema de ayuda al frenado).

A continuación, se describen los principales medios puestos en práctica por estas tres funciones recordando entre paréntesis, aquéllas que conciernen al primer orden.

- 10 El módulo IHM 1 comprende especialmente medios 10 a 13 para:

- permitir al conductor seleccionar 10 las funciones de confort (RVVi) y de seguridad (ARC y FARC);
- permitir al conductor parametrar 11 su velocidad de consigna (RVVi), para entre otras cosas:
- permitir al conductor elegir la distancia de consigna o tiempo entre vehículos con respecto al vehículo que le precede (RVVi);

- 15
- permitir al conductor activar 12 la función de regulación (RRVi) con toda seguridad (RVVi, ARC),

- informar 13 al conductor del estado de la función (RVVi, ARC, FARC) para entre otras cosas:

- avisar al conductor de que éste debe tomar el control (RVVi, ARC);

- avisar al conductor de que éste debe actuar para evitar la colisión (ARC);

- permitir al conductor tomar el control sobre las funciones de confort y de seguridad (RVVi, ARC, FARC).

- 20 Así, la desactivación automática de la función RVVi (avisar al conductor de que éste debe tomar el control) es efectuada en coherencia con la generación de una alerta (informar al conductor del estado de la función).

25 El módulo 2 de gestión de la dinámica longitudinal del vehículo, en modo “confort”, recibe las informaciones facilitadas por un sensor de tipo telémetro (no representado) y regula 21 la dinámica longitudinal del vehículo para mantener la distancia de consigna o el tiempo entre vehículos TIV elegidos por el conductor a través del módulo IHM 1.

El módulo 3 de gestión de la dinámica, en el modo “seguridad”, en función de las informaciones facilitadas por el telémetro y del análisis de la situación de vida de servicio, genera una alerta 31 y después una desaceleración del vehículo por frenado 32; pudiendo ser esta desaceleración progresiva según el nivel de criticidad y llegar hasta el frenado máximo del vehículo.

- 30 Las diferentes interacciones entre los módulos IHM 1, gestión “confort” 2 y gestión “seguridad” 3, entre ellos y con el conductor y el vehículo están representadas por flechas entrantes o salientes.

Refiriéndose a la figura 2, se ha representado un ejemplo preferido de secuenciación de las diferentes fases del procedimiento de acuerdo con la invención.

En este escenario, el instante T0 corresponde al instante previsible de la colisión.

- 35 Se define el tiempo de activación de las diferentes fases en tiempo hasta la colisión TTC: “Time To Collision”. Esta magnitud define el tiempo restante hasta la colisión suponiendo que las velocidades del obstáculo y del vehículo portador permanecen inalteradas.

El tiempo TTC se calcula dividiendo la distancia entre vehículos por la diferencia de las velocidades del obstáculo y del vehículo portador.

- 40 El instante T1 corresponde a un tiempo en el cual un evitamiento de la colisión por giro de las ruedas es casi irrealizable. En este caso, se activa un frenado automático de intensidad I2, expresada en m/s^2 – magnitud homogénea con una desaceleración – (valor que puede ir hasta el valor máximo de desaceleración del vehículo portador): fase FARC 2.

- 45 El instante T2 corresponde a un tiempo en el cual un evitamiento de la colisión por giro de las ruedas o frenado es difícil para una gran mayoría de los conductores. En esta fase FARC 1, se activa un frenado automático de intensidad I1, expresada en m/s^2 (valor moderado como por ejemplo $4 m/s^2$ a $6 m/s^2$).

Los instantes T5, T4 y T3 corresponden a diferentes niveles de criticidad antes de la colisión:

- el instante T5 corresponde al instante en el cual los autómatas de regulación son desactivados al mismo tiempo que, a título esencialmente informativo, se presenta al conductor una alerta de tipo visual y/o sonora y/o táctil de intensidad moderada, sobre el riesgo de colisión;
- 5
- el instante T4 corresponde al instante en que está firmemente recomendada la intervención del conductor. En este caso, la alerta es más bien de tipo sonoro y/o háptico y de mayor intensidad a fin de hacer reaccionar rápidamente al conductor;
 - el instante T3 corresponde al instante en el cual es necesaria la intervención inmediata del conductor para evitar la colisión: una alerta más bien de tipo háptico de intensidad elevada debe llevar al conductor a actuar.
- 10
- Entre las diferentes fases presentadas anteriormente, algunas de ellas pueden no ser implementadas.
- La combinación mínima sería tener una alerta (sonora y/o táctil) con desactivación de la función regulación RVVi si ésta está activa, y una función de frenado FARC que funcione en la fase FARC 1 con una primera intensidad de frenado moderada I1.
- 15
- A esta combinación mínima puede añadirse progresivamente una función de alerta ARC que genera una primera alerta en el tiempo restante antes de la colisión T4 que a continuación genera una segunda alerta en el tiempo restante antes de la colisión T3.
- Una fase de frenado FARC 2, con una intensidad máxima I2 próxima a la intensidad máxima de desaceleración del vehículo, puede ser activada además de una de las combinaciones precedentes.
- 20
- Los tiempos de activación de las diferentes fases pueden expresarse de otro modo que en TTC, sin por ello salirse de marco de la presente invención, como por ejemplo:
- el Tiempo Entre Vehículos (el TIV se calcula dividiendo la distancia entre vehículos por la velocidad del vehículo portador);
 - la distancia entre vehículos;
 - o una combinación de diferentes criterios dinámicos que incluyen la distancia entre vehículos, las velocidades absolutas y/o relativas y las aceleraciones absolutas y/o relativas.
- 25
- El procedimiento de acuerdo con la invención permite así asegurar una secuenciación coherente y gradual de funciones que alían confort y seguridad para el conductor.
- Para concluir, el procedimiento de acuerdo con la invención se basa en un mismo algoritmo, que:
- 30
- detecta los obstáculos: objeto móvil, tal como un vehículo que precede al vehículo portador, o fijo, tal como un vehículo parado o cualquier otro objeto fijo, y de modo más general los "objetivos" que se encuentran en la trayectoria del vehículo portador;
 - determina las acciones que hay que realizar según una combinación de diferentes criterios dinámicos como la distancia, las velocidades absolutas y/o relativas, las aceleraciones absolutas y/o relativas...;
 - actúa sobre el sistema de regulación RVVi, sobre el sistema de alerta ARC cuando la regulación ya no puede ser satisfecha y sobre el sistema de frenado FARC cuando el conductor no ha reaccionado a las alertas o no ha reaccionado de manera suficientemente rápida para evitar una colisión con el objetivo.
- 35
- Las funciones satisfechas por las tres funciones RVVi, ARC y FARC se encadenan según una secuenciación y por este hecho solo pueden presentar solamente una sola interfaz con el conductor que puede ser la del sistema de ayuda a la conducción y de modo más particular la del regulador de velocidad.
- 40
- En efecto, la regulación del regulador necesita la intervención del conductor para seleccionar, parametrar y activar la función regulación. Entonces, las otras dos funciones ARC y FARC denominadas de seguridad completan naturalmente la del regulador y pueden parametrarse, si es necesario, en función de las elecciones del conductor utilizando la misma interfaz: la del regulador RVVi.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de gestión de un sistema de ayuda a la conducción y de un sistema de ayuda al frenado de un vehículo automóvil, comprendiendo el citado sistema de ayuda a la conducción un sistema de regulación de velocidad (RVVi) apto para regular la velocidad de un vehículo automóvil, y comprendiendo el citado sistema de ayuda al frenado un sistema de frenado automático (FARC) que es activado en caso de riesgo de colisión del vehículo con un obstáculo presente en la trayectoria, consistiendo el citado procedimiento:
- 10 i) en impedir la activación del sistema de regulación (RVVi) o en desactivarle cuando el vehículo satisface más o menos un criterio dinámico determinado del vehículo en presencia del obstáculo, caracterizado por que consiste
- 15 ii) en generar una primera alerta (ARC 1) en un primer tiempo restante (T5) antes de la colisión para informar al conductor de un riesgo potencial de colisión;
- iii) en generar una segunda alerta (ARC 2) en un segundo tiempo restante (T4) antes de la colisión, inferior al primer tiempo restante (T5), recomendando firmemente la intervención del conductor para evitar la colisión; y
- 15 iv) en activar el sistema de frenado automático (FARC) con una intensidad (I1, I2) que es función del tiempo restante antes de la colisión con el obstáculo, en ausencia de intervención del conductor sobre la dinámica del vehículo después de la generación de la primera alerta (ARC) y en ausencia de reacción o de reacción insuficiente del conductor para evitar una colisión.
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que consiste en generar una tercera alerta en un tercer tiempo restante (T3) antes de la colisión, inferior al segundo tiempo restante (T4) que impone una intervención inmediata del conductor para evitar la colisión.
- 25 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que consiste en activar el sistema de frenado automático (FARC) con una primera intensidad (I1) determinada, en un cuarto tiempo restante (T2) antes de la colisión, inferior al tercer tiempo restante (T3) antes de la colisión; tiempo restante para el cual un evitamiento de la colisión por giro de las ruedas o frenado es difícil para una gran mayoría de los conductores.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la alerta es de tipo visual y/o sonoro y/o táctil.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que la intensidad de la alerta es proporcional a la inminencia de la colisión.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que consiste en activar el sistema de frenado automático (FARC) con una intensidad (I2) máxima en función de la intensidad máxima de desaceleración del vehículo, cuando el evitamiento de la colisión por giro de las ruedas es casi irrealizable
- 35 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que consiste en impedir la activación o en desactivar el sistema de regulación cuando el vehículo está a una distancia inferior a una distancia de consigna o un tiempo inferior a un tiempo entre vehículos determinado del obstáculo.
- 40 8. Sistema de ayuda a la conducción acoplado a un sistema de ayuda al frenado de un vehículo, que pone en práctica el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, comprendiendo el citado sistema de ayuda a la conducción un regulador de velocidad (RVVi) apto para regular la velocidad de un vehículo automóvil y comprendiendo el citado sistema de ayuda al frenado un sistema de alerta (ARC) y un sistema de frenado automático (FARC); comprendiendo el sistema de ayuda a la conducción y el sistema de ayuda al frenado automático una interfaz IHM (1) común que es la del regulador de velocidades (RVVi).

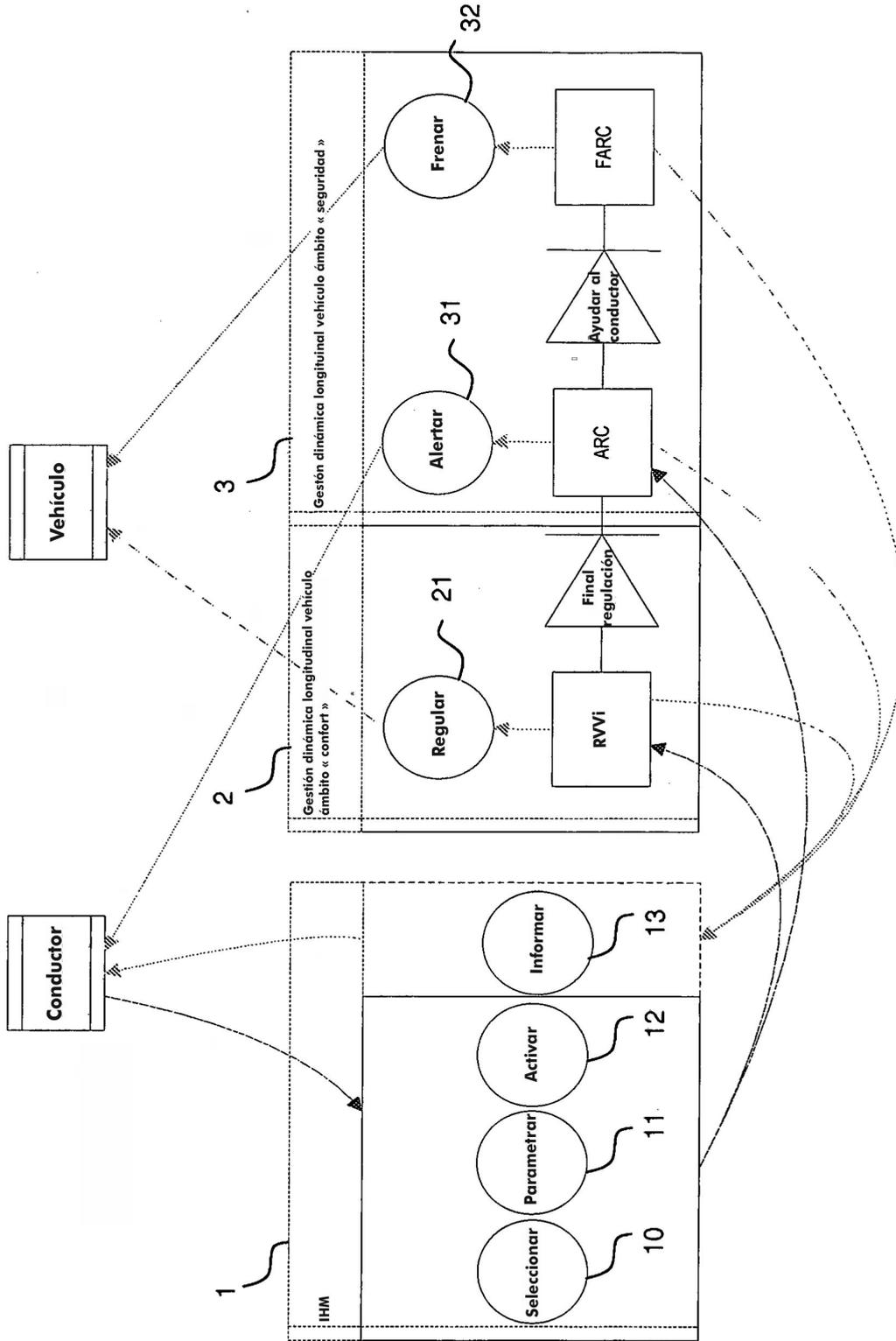


FIG. 1

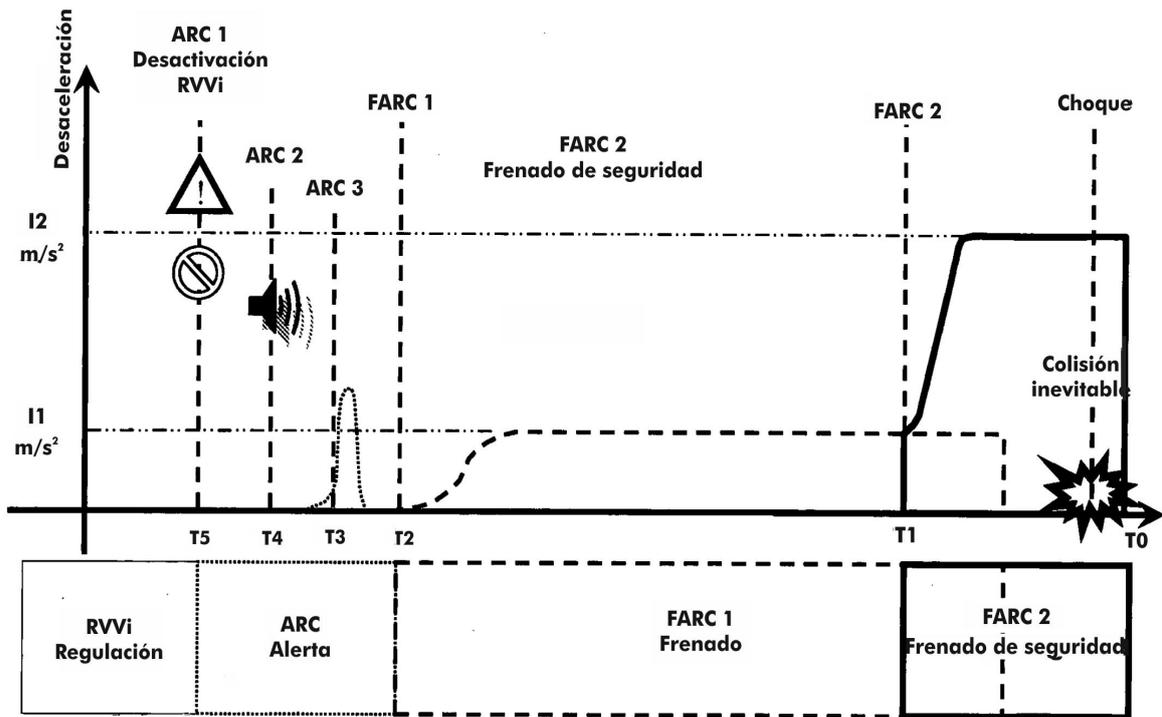


FIG. 2