

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 293**

21 Número de solicitud: 201631274

51 Int. Cl.:

G08G 1/16 (2006.01)

G08B 21/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.10.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.04.2018

71 Solicitantes:

MGS, SEGUROS Y REASEGUROS, S.A. (100.0%)
Av. Diagonal, 543 / c. Entença, 325-335
08029 BARCELONA ES

72 Inventor/es:

BLANCA SANCHEZ, Francisco Jorge y
SOLER RUEDA, José Manual

74 Agente/Representante:

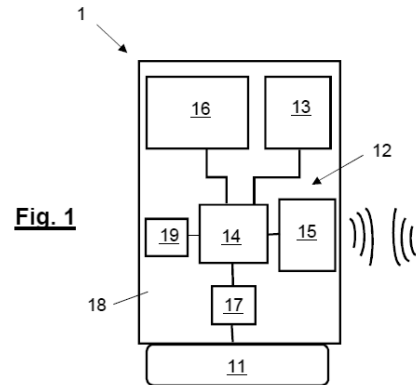
SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

54 Título: **Procedimiento, dispositivo y sistema para detectar una colisión en un vehículo automóvil**

57 Resumen:

Procedimiento, dispositivo y sistema para detectar una colisión en un vehículo automóvil.

Procedimiento para detectar una colisión en un vehículo automóvil que comprende los pasos de monitorizar (A2) la aceleración del vehículo automóvil; y detectar (A3) si la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión; y transmitir una secuencia (A4) con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección. El dispositivo (1) para detectar una colisión en un vehículo automóvil mediante dicho procedimiento comprende un circuito electrónico (12) provisto de un acelerómetro (13); unos medios de procesado (14) para monitorizar (A2) la aceleración del vehículo automóvil y detectar (A3) si la aceleración cumple al menos una condición predeterminada de colisión; y unos medios de comunicación (15) para transmitir (A4) una secuencia con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección.



DESCRIPCION

**Procedimiento, dispositivo y sistema para detectar una colisión
en un vehículo automóvil**

5

Sector técnico de la invención

El procedimiento, dispositivo y sistema de la presente invención es de los que permite detectar una colisión en un vehículo automóvil en el que está embarcado.

10

Antecedentes de la invención

Se conocen dispositivos para la detección de una colisión en vehículos automóviles, no obstante, dichos dispositivos no permiten detectar la colisión de una manera fiable, puesto que es usual que den falsos positivos, ya que en este tipo de dispositivos prevalece la rapidez de detección en detrimento de su fiabilidad.

15

Para mejorar este inconveniente, se ha dotado a los dispositivos de una mayor potencia de procesado, de modo que la detección de la colisión sea más fiable, no obstante el hecho de dotar de mayor capacidad de procesado a los dispositivos aumenta considerablemente su coste. Este aumento de procesado también comporta retrasos importantes que podrían conlleva

20

que se detecte la colisión pasado demasiado tiempo desde que ha ocurrido, o incluso que no llegue a detectarse en caso que el dispositivo sufra algún tipo de desperfecto o rotura durante la colisión.

25

Para evitar que el dispositivo sufra algún tipo de desperfecto o rotura durante una colisión, es usual que el dispositivo o al menos parte de sus sensores esté integrado en el vehículo automóvil, por lo que un usuario no puede acceder al dispositivo fácilmente, por ejemplo para reemplazarlo si detecta que no funciona correctamente.

30

Es por tanto un objetivo de la presente invención dar a conocer un dispositivo y procedimiento para la detección de colisiones en vehículos automóviles que permita detectar de manera rápida y fiable una colisión para reducir falsos positivos.

35

Es también otro objetivo de la presente invención dar a conocer un sistema y procedimiento que mediante el dispositivo de la presente invención permita verificar la situación de colisión detectada.

Es también otro objetivo de la presente invención dar a conocer un procedimiento, sistema y dispositivo para detectar una colisión en un vehículo automóvil alternativos a los conocidos.

Explicación de la invención

5 El procedimiento de la presente invención para detectar una colisión en un vehículo automóvil es de los que, estando implementado por computador, comprende los pasos de monitorizar la aceleración del vehículo automóvil; y detectar si la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión.

10 En esencia, el procedimiento se caracteriza porque tras detectar que la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión comprende el paso de transmitir una secuencia con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión, para así poder verificar la colisión situación de colisión de manera externa al dispositivo.

15 En una variante de realización, una condición predeterminada de colisión es que la aceleración del vehículo supera un umbral de aceleración predeterminado. Se ha observado que se consigue detectar colisiones evitando falsos positivos cuando dicho umbral de aceleración predeterminado es de 1g.

20 En una variante de realización, el procedimiento comprende el paso previo de calibrar un acelerómetro acoplado al vehículo para obtener un vector de calibración de la aceleración, a partir del que se puede determinar un plano horizontal del vehículo, y la aceleración del vehículo automóvil.

25 En una variante de realización, una condición predeterminada de colisión es que el ángulo que forma el vector de aceleración instantáneo calibrado con el vector de calibración de la aceleración supera un umbral de inclinación predeterminado. Se ha observado que se consigue detectar colisiones evitando falsos positivos cuando dicho umbral de inclinación
30 predeterminado es de 60 grados o mayor.

Se da a conocer también que en una variante de realización, el procedimiento comprende además los pasos de recibir la secuencia en un dispositivo de computación; modelar a partir de dicha secuencia una función matemática en forma de pulso; y calcular a partir de la función
35 matemática parámetros de verificación y compararlos con valores umbral de dichos parámetros de verificación para verificar la colisión. Preferentemente la función matemática

es una función sinusoidal, más concretamente un semiverseno o función sinusoidal al cuadrado.

5 En una variante de interés, el paso de modelar la función matemática comprende realizar aproximaciones sucesivas a la secuencia.

En una variante de realización, los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden la duración del pulso de la función.

10 En una variante de realización los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden la aceleración media.

15 Se da a conocer también que los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden el incremento de velocidad, obtenido mediante la expresión de la integral de la función matemática.

20 Se da a conocer también que los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden el incremento de desplazamiento, obtenido mediante la expresión de la integral doble de la función matemática.

25 Se da a conocer también que los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden un coeficiente de determinación, por ejemplo, el error cuadrático medio, entre la función matemática modelada y la secuencia que permite valorar la semejanza entre la función matemática modelada y la secuencia.

30 En una variante de realización, el procedimiento comprende además los pasos de, tras verificar la colisión, transmitir una señal de aviso; recibir la señal de aviso en una central de asistencia en carretera; y establecer la central de asistencia en carretera una comunicación telefónica con el vehículo.

35 Se da a conocer también que antes de realizar el paso de transmitir la señal de aviso, se realiza un paso de habilitar durante un tiempo de espera predeterminado unos medios de cancelación de la transmisión de la señal de aviso, siendo dichos medios de cancelación activables por un ocupante del vehículo. Dicho tiempo de espera predeterminado es de al menos 30 segundos.

En una variante de realización, la señal de aviso incorpora datos de identificación para que la central de asistencia en carretera pueda establecer una comunicación telefónica con el vehículo.

5 Se da a conocer también un dispositivo para detectar una colisión en un vehículo automóvil que comprende un circuito electrónico provisto de un acelerómetro para obtener la aceleración del vehículo automóvil; unos medios de procesado para monitorizar la aceleración del vehículo automóvil proporcionada por el acelerómetro y detectar si la aceleración del vehículo
10 patrón de colisión; y unos medios de comunicación para transmitir una secuencia con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión.

En una variante de realización, los medios de procesado están adaptados para calibrar el
15 acelerómetro y obtener un vector de aceleración de calibración de dicho acelerómetro.

Se da a conocer también que el dispositivo comprende además unos medios de acoplamiento al vehículo automóvil, pudiendo comprender dichos medios de acoplamiento al vehículo automóvil un conector con el puerto OBD del vehículo automóvil, tal como OBD-II y EOBD,
20 que permiten además de alimentar el dispositivo, poder acceder a otros parámetros de interés del vehículo que pueden ser transmitidos tanto al producirse la colisión, junto con la secuencia con valores de aceleración del vehículo automóvil, que pueden ser componentes del vector de aceleración instantáneo, anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión, como en cualquier momento si el dispositivo recibe un comando
25 de obtener un parámetro OBD del vehículo.

Se da a conocer también un sistema para detectar una colisión en un vehículo automóvil, que comprende un dispositivo para detectar una colisión en un vehículo automóvil y transmitir una secuencia con valores de aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la
30 detección de la condición predeterminada de colisión, así como el vector de calibrado; un dispositivo de telefonía adaptado para recibir la secuencia y modelar a partir de dicha secuencia una función matemática; calcular a partir de la función matemática parámetros de verificación y compararlos con valores umbral de dichos parámetros de verificación extraídos de un pulso patrón de colisión, tal como los descritos por EURO-NCAP para verificar la
35 colisión; y en este caso, transmitir una señal de aviso; y una central de asistencia en carretera, que puede ser una central de telefonía, adaptada para recibir la señal de aviso del dispositivo

de computación tras verificar la colisión y establecer una comunicación telefónica con el dispositivo de telefonía.

5 En una variante de interés, el dispositivo de telefonía está provisto de unos medios de cancelación de la transmisión de la señal de aviso, siendo dichos medios de cancelación activables por un ocupante del vehículo y unos medios para habilitar durante un tiempo de espera predeterminado dichos medios de cancelación. Los medios de cancelación pueden ser por ejemplo un programa de ordenador que se ejecute en el dispositivo de telefonía, siendo
10 los medios de cancelación un botón o área de una pantalla táctil de dicho dispositivo de telefonía que al ser accionado cancelaría la transmisión de la señal de aviso, por ejemplo si se trata de un falso positivo.

En una variante de interés, el dispositivo de telefonía está provisto de medios para configurar tanto la o las condiciones predeterminadas de colisión del dispositivo como el número de
15 muestras de la secuencia con valores de aceleración del vehículo anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión que se transmiten tras la condición predeterminada de colisión.

Breve descripción de los dibujos

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 La Fig. 1 presenta un esquema del dispositivo de la presente invención;
Las Figs. 2a y 2b presentan vistas exteriores del dispositivo de la presente invención;
las Figs. 3a y 3b presentan una vista lateral y una vista superior de un vehículo automóvil equipado con el dispositivo de la presente invención y un dispositivo de telefonía en posición de calibración;
30 la Fig. 4 presenta el vehículo automóvil de las Figs. 3a y 3b en una pendiente;
la Fig. 5 presenta el vehículo automóvil de las Figs. 3a y 3b tras una colisión;
la Fig. 6 presenta una secuencia de aceleración enviada tras detectar una colisión y su función matemática modelada;
la Fig. 7 presenta el sistema para detectar una colisión de la presente invención; y
35 la Fig. 8 presenta un esquema del procedimiento de funcionamiento del sistema de la presente invención.

Descripción detallada de los dibujos

La Fig. 1 presenta un esquema de funcionamiento del dispositivo 1 para detectar una colisión en un vehículo automóvil de la presente invención. Como se puede observar, el dispositivo 1 comprende circuito electrónico 12 alojado dentro de una carcasa 18 de protección, el circuito electrónico comprende un acelerómetro 13 para proporcionar un vector de aceleración instantáneo acoplado al vehículo a través de los medios de acoplamiento; unos medios de procesado 14 para calibrar A1 el acelerómetro y obtener un vector de aceleración de calibración de dicho acelerómetro; monitorizar A2 el vector de aceleración instantáneo calibrado del acelerómetro; y detectar A3 si el vector de aceleración instantáneo calibrado cumple al menos una condición predeterminada de colisión; unos medios de memoria 16, tales como una memoria RAM, en los que almacenar temporalmente los diferentes vector de aceleración instantáneos calibrado, por ejemplo sus componentes tridimensionales cartesianas o polares. El circuito electrónico 12 comprende ventajosamente unos medios de comunicación 15, tales como un terminal bluetooth, a través de los que se puede transmitir A4 la secuencia con valores de aceleración del vehículo anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión, que puede ser una secuencia de componentes del vector de aceleración instantáneo, es decir, parte de la secuencia de valores de aceleración que los medios de procesado 14 han ido almacenando en los medios de memoria 16. Naturalmente, se prevé que los medios de memoria estén dimensionados de tal manera que se consigan almacenar suficientes componentes anteriores y posteriores, por ejemplo, de modo circular, escribiendo secuencialmente la memoria y volviendo a reescribir desde el principio al llenarla, de manera cíclica.

De esta manera, mediante el dispositivo 1 de la presente invención tras calibrarse el acelerómetro 13 de modo conocido, de modo que se consiga eliminar, de modo conocido, el efecto de las aceleraciones que no influyen en la trayectoria del vehículo automóvil. Preferentemente para calibrar el acelerómetro el vehículo automóvil deberá ubicarse sobre una superficie lo más horizontal posible, evitando las pendientes que podrían falsear la calibración y dar valores calibrados erróneos. Mediante la calibración del acelerómetro 13 se obtiene un vector de aceleración de calibración de dicho acelerómetro, que estará compuesto esencialmente por el peso del sensor, apuntando en dirección al centro de la tierra. Naturalmente, a partir de dicho vector de aceleración de calibración se puede determinar el plano horizontal, que será un plano normal al vector de aceleración de calibración, que si el vehículo está dispuesto en una superficie horizontal será paralelo a dicha superficie horizontal. Se ha comprobado no obstante que cuando el vehículo automóvil está ubicado sobre una

ligera pendiente, esto no influye de manera decisiva en la calibración del acelerómetro 13, por lo que el funcionamiento del dispositivo 1 no queda alterado suficientemente para que no se pueda detectar y validar una colisión con seguridad.

5 El dispositivo 1 debe disponerse acoplado al vehículo automóvil, de modo que el acelerómetro 13 siga la trayectoria del vehículo automóvil y pueda obtener un vector de aceleración de calibración, a partir del que se puede determinar un plano horizontal del vehículo, y la aceleración del vehículo automóvil. Este acoplamiento se puede obtener cuando el acelerómetro forma parte de un circuito electrónico 12, dispuesto en una placa electrónica
10 fijada a una carcasa 18 que lo protege y que presenta un conector OBD para su fijación al puerto OBD del vehículo automóvil, tal como OBD-II o EOBD. Ventajosamente, el puerto OBD permite alimentar el dispositivo 1 al estar provisto de un terminal de alimentación conectado a la batería del vehículo automóvil. El puerto OBD permite, además de alimentar el dispositivo 1, dar acceso al dispositivo 1 a través de otros terminales parámetros del motor y del vehículo
15 automóvil que pueden ser de utilidad al dispositivo 1 como se verá más adelante, de modo conocido mediante un protocolo estándar. Naturalmente, también se prevé que el dispositivo 1 pueda estar acoplado a otras partes del vehículo, tales como una toma de alimentación de las utilizadas usualmente a modo de encendedor o para alimentar dispositivos. También se contempla que el dispositivo 1 esté provisto de su propia alimentación, tal como pilas o
20 baterías, de modo que pueda acoplarse en cualquier parte del vehículo automóvil, aunque no esté provista de una toma de alimentación. No obstante, esta última realización precisa que se vaya verificando el dispositivo 1 para evitar que se agoten sus pilas o baterías.

Los medios de procesado 14 del dispositivo 1 monitorizan A2 de manera periódica el vector
25 de aceleración instantáneo del acelerómetro para detectar A3 si el vector de aceleración instantáneo cumple al menos una condición predeterminada de colisión. Además, para un posterior análisis, los vectores de aceleración instantáneos que se monitorizan se almacenan en unos medios de memoria 16, por ejemplo, mediante los mismos medios de procesado 14 para así poder tener un histórico de los vectores de aceleración instantáneos. Los medios de
30 memoria 16 puedan ser una memoria RAM donde vayan escribiéndose de manera circular las componentes de los vectores de aceleración instantáneos, a modo de secuencia. Preferentemente, el acelerómetro 13 debe permitir proporcionar un vector de aceleración calibrado cada 1 milisegundo, aunque se ha comprobado que puede incrementarse este valor hasta casi 2,5 milisegundos permitiendo que se detecten y validen las colisiones
35 correctamente.

Mediante el dispositivo se consigue detectar ventajosamente una colisión de una manera rápida, mediante la evaluación de una o más condiciones predeterminadas de colisión, que pueden implementarse en unos medios de procesado 14 relativamente sencillos, tal como un microcontrolador o computador, cuyo coste no es excesivo. Para evitar la detección de un falso positivo se prevé que se envíe, tras detectar una posible colisión componentes de los vectores de aceleración instantáneos anteriores y posteriores a la condición predeterminada de colisión a un dispositivo externo que realizará un procesado más exhaustivo de dichas componentes de los vectores de aceleración instantáneos calibrados.

De esta manera, tras detectarse una de las condiciones predeterminadas de colisión, los medios de procesado 14 continuarán obteniendo del acelerómetro 13 vectores de aceleración instantáneos y estos, o sus componentes, serán preferentemente almacenados en los medios de memoria 16 para ser transmitidos mediante unos medios de comunicación 15, tales como un terminal bluetooth, al dispositivo externo que los procesará para confirmar la colisión. Se prevé que la secuencia con valores de aceleración del vehículo anteriores y posteriores sea de unas 1000 muestras, de las que 250 correspondan a componentes anteriores a la detección de colisión y 750 a componentes posteriores a la detección de colisión, correspondiendo estas 1000 muestras a aproximadamente 0,9 segundos. Naturalmente, se prevé que tanto el valor de muestras de la secuencia como la proporción de muestras anteriores y posteriores sea parametrizable, o pueda configurarse durante una fase de arranque del dispositivo 1, por ejemplo, a través de parámetros enviados a través de los medios de comunicación 15 del dispositivo 1.

Aunque en la variante presentada, el dispositivo externo que verificará la colisión es un teléfono móvil dispuesto en el interior del vehículo automóvil y conectado, preferentemente de modo inalámbrico, por ejemplo, mediante bluetooth, con el dispositivo 1, se prevé que el dispositivo externo sea un dispositivo ubicado remotamente, siendo los medios de comunicación 15 del dispositivo 1 un terminal de transmisión y recepción de datos mediante redes inalámbricas de telefonía.

Una de las condiciones predeterminadas de colisión puede ser que el módulo de una componente del vector de aceleración instantáneo en el plano horizontal supere un umbral de aceleración predeterminado, por ejemplo, un umbral de 1 g, con lo que se detectaría un pico de aceleración esencialmente en una de las direcciones de desplazamiento del vehículo automóvil.

Alternativa o complementariamente, otra condición predeterminada de disparo puede ser que el ángulo que forma el vector de aceleración instantáneo calibrado con el plano horizontal supera un umbral de inclinación predeterminado, de modo que se pueda detectar un vuelco o inclinación anómala del vehículo automóvil. Preferentemente, el umbral de inclinación será de 5 60 grados.

Para evitar tener que incorporar un inclinómetro en el dispositivo 1, que supondría añadir un componente electrónico adicional, que encarecería el dispositivo 1 y precisaría una carcasa mayor, el dispositivo 1 determina el ángulo que forma el vector de aceleración instantáneo calibrado con el plano horizontal calculando el ángulo que forman el vector de aceleración instantáneo calibrado con el vector de aceleración de calibración, rotados en un espacio tridimensional por el ángulo que forma el vector de calibración con el vector $\langle 0, 0, -1 \rangle$. En este caso, siempre que no existan aceleraciones en el eje Z (solo se producen levemente en suelos inclinados), la magnitud de la componente Z de la aceleración indica el coseno del ángulo que ha inclinado el vehículo. Para calcular si se ha producido vuelco, se analizarán todas las medidas de aceleraciones monitorizadas. Se rechazan aquellas aceleraciones (no corregidas con la aceleración de calibración) que excedan en módulo a 1.1 o no alcancen 0.9. Si alguna lectura de las no rechazadas da un valor de la componente Z superior a '- 0.5' se determina que ha habido un vuelco. Un valor de la componente Z de '- 0.5' corresponderá por tanto a una inclinación de 60°; un valor de la componente Z de '0' corresponderá a una inclinación de 90° (un cuarto de vuelta) y un valor de la componente Z de '1' corresponderá a una inclinación de 180° (media vuelta).

Tal y como se ilustra en las Figs. 2a y 2b, el dispositivo 1 presenta una carcasa 18 que cierra los componentes electrónicos anteriormente indicados, y unos medios de acoplamiento 11, tales como un conector con un puerto OBD, que permita fijar el dispositivo 1 al vehículo automóvil. Además, para verificar que el dispositivo 1 está correctamente conectado y alimentado mediante el puerto OBD, el dispositivo 1 presenta un indicador luminoso 19, tal como un led, que se enciende cuando el dispositivo 1 está alimentado. Se prevé además que dicho indicador luminoso 19 pueda proporcionar información adicional al usuario durante el funcionamiento del dispositivo 1, por ejemplo, el indicador luminoso 19 puede encenderse de manera intermitente antes o durante el emparejamiento del dispositivo 1 con un dispositivo de telefonía 2 mediante bluetooth. También se prevé que los datos que se puedan obtener del puerto OBD se puedan transmitir al detectarse una colisión, de modo que puedan analizarse.

En las Figs. 3a y 3b se ilustra de manera esquemática un vehículo automóvil provisto del

dispositivo 1, que se comunica de manera inalámbrica con un dispositivo de telefonía 2, igualmente presente en el interior del vehículo automóvil, siendo este por ejemplo el teléfono móvil que utiliza normalmente uno de los ocupantes del vehículo en el que se ha instalado un programa que permite que el dispositivo de telefonía interactúe tanto con el dispositivo 1 como con una central de asistencia en carretera 3, como se verá más adelante.

Tras emparejarse el dispositivo de telefonía 2 con el dispositivo 1 alimentado, se prevé que el programa informático previamente instalado en el dispositivo de telefonía 2 envíe al dispositivo 1 un conjunto de parámetros de configuración, tales como número de muestras a almacenar por segundo, número de muestras anteriores y posteriores a la condición predeterminada de colisión. También se prevé que estos parámetros de configuración permitan activar la o las condiciones predeterminadas de colisión, así como establecer sus umbrales. Estos parámetros de configuración estarán almacenados en el programa informático y se actualizarán periódicamente mediante un servidor de actualizaciones tanto del programa informático como de los parámetros de configuración.

Si es la primera vez que se empareja el dispositivo 1 con el dispositivo de telefonía 2, el programa informático del dispositivo de telefonía 2 guiará al usuario para calibrar A1 el acelerómetro 13 para obtener el vector de aceleración de calibración, a partir del que se podrá determinar tanto el plano horizontal del vehículo automóvil. Esta calibración es necesaria ya que la posición del acelerómetro 13 tras conectar el dispositivo 1 en el vehículo automóvil no se conoce con anterioridad y deben eliminarse aceleraciones que no se deban solamente a la trayectoria del vehículo, tal como el peso. Se prevé también que dispositivo 1 comunique al dispositivo de telefonía 2 tras el emparejamiento datos del vehículo automóvil extraídos de los parámetros del puerto OBD, de modo que el dispositivo de telefonía 2 pueda verificar que el dispositivo 1 no se encuentra conectado en un vehículo automóvil diferente al que se había calibrado con anterioridad, por lo que se deberá calibrar de nuevo el acelerómetro 13 del dispositivo 1, o bien, alertar al usuario si el dispositivo 1 está solamente autorizado a ser utilizado en un único vehículo. Naturalmente, esta verificación la puede hacer también el dispositivo 1, comunicando al dispositivo de telefonía solamente que el vehículo automóvil ha cambiado desde el último funcionamiento del dispositivo 1. También se prevé que el usuario pueda calibrar el acelerómetro 13 manualmente, por ejemplo, mediante una opción del programa informático del dispositivo de telefonía 2. Para la calibración se indicará al usuario que coloque el vehículo sobre una superficie lo máximo de horizontal posible, ya que se prevé que la trayectoria del vehículo sea mayoritariamente sobre dicho plano horizontal, de modo que a partir de las componentes del vector de aceleración calibrado sobre dicho plano, es

decir, componentes en los ejes X e Y sobre dicho plano se podrá determinar las aceleraciones que afectarán a la trayectoria del vehículo. Se prevé además que pueda orientarse uno de dichos ejes, por ejemplo X, en la dirección longitudinal del vehículo, es decir, en su dirección de avance en línea recta, mientras que el otro eje, Y, quede orientado en la dirección transversal. Tras la calibración del acelerómetro 13, su eje Z quedará orientado en una dirección normal al plano horizontal, de modo que las aceleraciones en este eje servirán para determinar un posible vuelco en el vehículo, cuando estas sean anómalas y superen un umbral predeterminado, por ejemplo, las correspondientes a una inclinación igual o mayor a 60°, que es muy improbable que suceda durante la circulación del vehículo automóvil. Del mismo modo, cuando el módulo de las componentes en una dirección en el plano horizontal, por ejemplo, las componentes del vector de aceleración calibrado sobre los ejes X o Y superen un umbral predeterminado, tal como 1g, que es muy improbable que suceda durante la circulación del vehículo automóvil, se podrá detectar una posible colisión. Las Figs. 3a y 3b presentan una vista esquemática de un vehículo automóvil con el dispositivo 1 conectado a un dispositivo de telefonía 2 presente en el vehículo automóvil tras calibrar el acelerómetro, en el que se han indicado los ejes X, Y y Z en la Fig. 3a que representa una vista lateral del vehículo automóvil y en la Fig. 3b que representa una vista superior del vehículo automóvil; como se puede observar, los ejes X e Y determinarán el plano horizontal sobre el que se monitorizarán las componentes del vector de aceleración calibrado para determinar si ha habido colisión. Naturalmente, tal y como ilustra la Fig. 4, una vez calibrado el acelerómetro 13, la dirección de sus ejes X, Y, Z quedarán fijados, por lo que el plano horizontal también quedará fijado relativo al acelerómetro. Ventajosamente, tras la calibración se podrá detectar una colisión independientemente de la inclinación de la vía por la que circule el vehículo automóvil.

Como se ha descrito anteriormente, tras calibrar A1 el acelerómetro 13 del dispositivo 1 en el vehículo automóvil y obtener un vector de aceleración de calibración, a partir del que se determinará el plano horizontal; durante la circulación del vehículo automóvil, el dispositivo 1 irá monitorizando A2 el vector de aceleración instantáneo calibrado del acelerómetro para detectar A3 si el vector de aceleración instantáneo calibrado cumple al menos una condición predeterminada de colisión, por ejemplo que el módulo de una componente del vector de aceleración instantáneo en el plano horizontal supera el umbral de aceleración de 1g predeterminado, tal como sucederá por ejemplo tras una colisión frontal como la ilustrada en la Fig. 5, o que el ángulo que forma el vector de aceleración instantáneo calibrado con el plano horizontal supera el umbral de inclinación predeterminado de 60 grados, según se ha detallado anteriormente.

En este caso, se detectará una posible colisión, por lo que el dispositivo 1 transmitirá la secuencia A4 de componentes del vector de aceleración instantáneo anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión al dispositivo de telefonía 2, que tras recibir la secuencia B1 procederá a verificar la colisión analizando más en detalle la secuencia de muestras transmitida por el dispositivo 1.

Para verificar la colisión, el dispositivo de telefonía 2, que podría ser igualmente cualquier otro dispositivo de computación, tal como un ordenador de a bordo del vehículo, procederá a modelar a partir de la secuencia una función matemática B2 en forma de pulso; y calcular a partir de la función matemática parámetros de verificación y compararlos con valores umbral de dichos parámetros de verificación previamente indicados en la aplicación informática para verificar la colisión B3.

La función matemática que se modela puede ser por ejemplo una función sinusoidal, concretamente un semiverseno o función sinusoidal cuadrática. De esta manera, tras modelar los parámetros de la función matemática se podrán obtener de una manera rápida parámetros tanto relativos a la aceleración, velocidad o desplazamiento del vehículo, que tras compararse con valores umbral permitirán verificar la colisión B3.

Si se modela la secuencia de muestras de aceleración proporcionadas por el dispositivo 1 a modo de semiverseno, la aceleración instantánea se asemejaría a la función:

$$a(t) = A \sin^2(\omega t + \varphi)$$

Por tanto, deberán obtenerse los parámetros de la función matemática relativos a la amplitud A, la frecuencia angular ω y la fase φ , que se obtendrá mediante la curva de regresión de la tabla de aceleraciones y tiempos de la secuencia proporcionada por el dispositivo 1 a la ecuación de aceleración anteriormente indicada. También se prevé emplear alternativamente otras funciones matemáticas en forma de pulso para modelar a partir de dicha secuencia, por ejemplo un pulso cuadrado, un pulso triangular o una función senoidal.

Una opción es parametrizar los valores de la amplitud A, la frecuencia angular ω y la fase φ mediante el algoritmo conocido de Gauss-Newton. Mediante este algoritmo, dados m puntos de datos (x_i, y_i) se realiza una regresión a una función de n parámetros $\vec{\beta} = (\beta_1, \dots, \beta_n)$ utilizando el método de mínimos cuadrados:

$$\min_{\vec{\beta}} S(\vec{\beta}) \quad \text{where} \quad S(\vec{\beta}) = \sum_{i=1}^m r_i(\vec{\beta})^2 = (y_i - f(\vec{\beta}, x_i))^2$$

Mediante este algoritmo se consigue modelar la función matemática realizando aproximaciones sucesivas a la secuencia, obteniendo así unos parámetros de amplitud A, velocidad angular ω y fase φ . Naturalmente, cuando la función matemática a emplear fuera otra, sus parámetros deberían obtenerse de manera análoga. Se prevé también que puedan utilizarse otros algoritmos conocidos para parametrizar los valores de la amplitud A, la frecuencia angular ω y la fase φ , tal como descenso de gradiente.

La Fig. 6 muestra una comparación entre la secuencia de aceleraciones (r1) proporcionadas por el dispositivo 1 y la función matemática (r2) de la aceleración calculada mediante el anterior método para una colisión, en la que se puede observar que la función matemática modelada resigue efectivamente la secuencia de muestras proporcionadas por el dispositivo 1.

Complementariamente, mediante los mismos parámetros amplitud A, velocidad angular ω y la fase φ anteriormente obtenidos, se puede obtener la velocidad a partir de expresión matemática de la integral de la función de aceleración:

$$V(t) = \int a(t)dt = \int A \sin^2(\omega t + \varphi) dt$$

Que resolviendo y tomando las condiciones iniciales $t = 0, V = V_0$

$$V(t) = \frac{A}{4\omega} [2(\omega t + \varphi) - \sin(2(\omega t + \varphi)) + (2\varphi - \sin(2\varphi))] - \frac{A}{4\omega} [2\varphi - \sin(2\varphi) + (2\varphi - \sin(2\varphi))]$$

Así, aunque no se conozca la velocidad inicial, se puede calcular la función matemática del incremento de velocidad, que será:

$$\Delta V = \frac{A}{4\omega} [2(\omega t + \varphi) - \sin(2(\omega t + \varphi)) + (2\varphi - \sin(2\varphi))]$$

Igualmente, volviendo a integrar la fórmula matemática de la velocidad se obtendría la fórmula matemática para calcular el desplazamiento según:

$$S(t) = \int v(t)dt =$$

$$\frac{A}{8\omega^2} \left(2\omega^2 t^2 + \cos(2\omega t + \varphi) + 2\omega t(4\varphi - \sin(2\varphi)) - \cos(2\varphi) \right) - \frac{A}{8\omega^2} (\cos(\varphi) - \cos(2\varphi))$$

Así pues, los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática pueden comprender la duración del pulso de la función, la aceleración media, el incremento de velocidad o el incremento de desplazamiento. También se prevé que los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprendan un coeficiente de determinación tal como el error cuadrático medio entre la función matemática modelada y la secuencia.

10

Naturalmente, también se prevé que en lugar de modelar los parámetros de la función matemática de la aceleración y a través de dichos parámetros obtener las velocidades y desplazamiento a partir de las integrales de la función matemática de aceleración, se puedan calcular las velocidades como los sumatorios de las muestras de aceleración proporcionadas por el dispositivo 1 y el desplazamiento como el sumatorio de las velocidades calculadas. Aunque este método será más costoso computacionalmente permitirá obtener unos valores más fiables de las velocidades y aceleraciones.

15

Como se ha presentado anteriormente, el dispositivo 1 de la presente invención y el dispositivo de telefonía 2 estarán ubicados en el vehículo automóvil, de modo que el dispositivo 1 pueda detectar la colisión y el dispositivo de telefonía 2 verificar la colisión. Tal y como se ilustra en el sistema presentado en la Fig. 7, además del dispositivo 1 y el dispositivo de telefonía 2, se prevé que el dispositivo de telefonía 2 pueda establecer conexión con una central de asistencia en carretera 3 para transmitir una señal de aviso B5 tras verificar la colisión. Al recibir la señal de aviso C1, la central de asistencia en carretera 3 establecerá C2 una comunicación telefónica con el mismo dispositivo de telefonía del vehículo, para intentar contactar con los ocupantes.

20

25

Para evitar falsos positivos de detección y verificación, se prevé que antes de realizar el paso de transmitir la señal de aviso B5, el dispositivo de telefonía 2 realice un paso de habilitar B4 durante un tiempo de espera predeterminado, tal como 30 segundos o más, unos medios de cancelación de la transmisión de la señal de aviso, siendo dichos medios de cancelación activables por un ocupante del vehículo, por ejemplo mostrando una señal de aviso. Se prevé también que la señal de aviso incorpore datos de identificación para que la central de asistencia en carretera 3 pueda establecer una comunicación telefónica con el dispositivo

35

5 telefónico 2 del vehículo. También se prevé que la señal de aviso incorpore las coordenadas de posición del vehículo, que pueden extraerse del dispositivo de telefonía 2 si dispone de un GPS o similar o incluso que el propio dispositivo 1 incorpore un GPS. Se prevé también que las coordenadas de posición del vehículo se transmitan tras un intervalo prefijado, de modo que se pueda determinar si el vehículo continúa en movimiento tras la colisión. En este caso se podrá determinar que la colisión ha sido menor o incluso que se trata de un falso positivo.

10 La Fig. 8 muestra de modo esquemático el procedimiento de la presente invención para detectar una colisión en un vehículo automóvil. Como se puede observar, el procedimiento comprende los pasos de, en el dispositivo 1, calibrar A1 el acelerómetro 13 que estará acoplado al vehículo y obtener un vector de aceleración de calibración, a partir del que se puede determinar un plano horizontal; y monitorizar A2 el vector de aceleración instantáneo calibrado del acelerómetro. El dispositivo 1 estará adaptado para detectar A3 si el vector de aceleración instantáneo calibrado cumple al menos una condición predeterminada de colisión, y en este caso transmitir una secuencia A4 de componentes del vector de aceleración instantáneo anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión a un dispositivo de telefonía que tras recibir la secuencia B1 modelará a partir de dicha secuencia una función matemática B2 en forma de pulso; y calculará a partir de la función matemática parámetros de verificación que comparará con valores umbral de dichos parámetros de verificación para verificar la colisión B3, del modo anteriormente detallado.

20 Tras verificar la colisión el dispositivo de telefonía 2 y tras realizar un paso de habilitar B4 durante un tiempo de espera predeterminado unos medios de cancelación de la transmisión de la señal de aviso, el dispositivo de telefonía 2 transmitirá una señal de aviso B5 a una central de asistencia en carretera 3, que tras recibir la señal de aviso C1 establecerá una comunicación telefónica con el dispositivo telefónico 2 del vehículo, para contactar con sus ocupantes y así poder determinar si es necesario enviar un vehículo de asistencia o, en caso de no poder contactar o recibir un mensaje de auxilio, alertar a los servicios de emergencia para socorrer a los ocupantes.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar una colisión en un vehículo automóvil que comprende los pasos de:
- 5
- monitorizar (A2) la aceleración del vehículo automóvil; y
 - detectar (A3) si la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión;
- 10
- caracterizado porque tras detectar que la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión comprende el paso de transmitir una secuencia (A4) con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión.
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque una condición predeterminada de colisión es que la aceleración del vehículo supera un umbral de aceleración predeterminado.
3. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el umbral de
- 20
- aceleración predeterminado es de 1g.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además el paso previo de calibrar (A1) un acelerómetro acoplado al vehículo para obtener un vector de aceleración de calibración.
- 25
5. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque una condición predeterminada de colisión es que el ángulo que forma el vector de aceleración instantáneo del vehículo automóvil con el vector de calibración supera un umbral de inclinación predeterminado.
- 30
6. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el umbral de inclinación es de 60 grados.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
- 35
- porque comprende además los pasos de:
- recibir la secuencia con valores de la aceleración del vehículo en un dispositivo

de telefonía (B1)

- modelar a partir de dicha secuencia una función matemática (B2) en forma de pulso; y
- calcular a partir de la función matemática parámetros de verificación y compararlos con valores umbral de dichos parámetros de verificación para verificar la colisión (B3).

5

8. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque la función matemática es una función sinusoidal.

10

9. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque la función matemática es un semiverseno.

15

10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque en el paso de modelar la función matemática comprende realizar aproximaciones sucesivas a la secuencia.

20

11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden la duración del pulso de la función.

25

12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizado porque los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden la aceleración media.

30

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizado porque los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden el incremento de velocidad, obtenido mediante la expresión de la integral de la función matemática.

35

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizado porque los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática comprenden el incremento de desplazamiento, obtenido mediante la expresión de la integral doble de la función matemática.

15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14 caracterizado porque los parámetros de verificación calculados a partir de la función matemática

comprenden un coeficiente de determinación entre la función matemática modelada y la secuencia.

- 5 16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además los pasos de, tras verificar la colisión (B3):
- transmitir una señal de aviso (B5);
 - recibir la señal de aviso (C1) una central de asistencia en carretera; y
 - establecer (C2) la central de asistencia en carretera una comunicación
- 10 telefónica con el vehículo.
17. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque antes de realizar el paso de transmitir la señal de aviso (B5), se realiza un paso de habilitar (B4) durante un tiempo de espera predeterminado unos medios de cancelación de la transmisión
- 15 de la señal de aviso, siendo dichos medios de cancelación activables por un ocupante del vehículo.
18. Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el tiempo de espera predeterminado es de al menos 30 segundos.
- 20 19. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque la señal de aviso incorpora datos de identificación para que la central de asistencia en carretera pueda establecer una comunicación telefónica con el vehículo.
- 25 20. Dispositivo (1) para detectar una colisión en un vehículo automóvil caracterizado porque comprende un circuito electrónico (12) provisto de
- o un acelerómetro (13) para obtener la aceleración del vehículo automóvil;
 - o unos medios de procesado (14) para monitorizar (A2) la aceleración del
- 30 vehículo automóvil proporcionada por el acelerómetro y detectar (A3) si la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión; y
- o unos medios de comunicación (15) para transmitir (A4) una secuencia con
- 35 valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión.

21. Dispositivo (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque los medios de procesado (14) están adaptados para calibrar (A1) el acelerómetro y obtener un vector de aceleración de calibración de dicho acelerómetro.
- 5 22. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 21, caracterizado porque comprende además unos medios de acoplamiento (11) al vehículo automóvil.
23. Dispositivo (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque los medios de acoplamiento (11) al vehículo automóvil comprenden un conector de puerto OBD.
- 10 24. Sistema (100) para detectar una colisión en un vehículo automóvil, caracterizado porque comprende:
- 15 - un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 23 para detectar una colisión en un vehículo automóvil y transmitir una secuencia con valores de la aceleración del vehículo automóvil anteriores y posteriores a la detección de la condición predeterminada de colisión;
 - 20 - un dispositivo de telefonía (2) adaptado para recibir la secuencia con valores de la aceleración del vehículo automóvil y modelar a partir de dicha secuencia una función matemática (B2); y calcular a partir de la función matemática parámetros de verificación y compararlos con valores umbral de dichos parámetros de verificación para verificar la colisión (B3); y en este caso, transmitir una señal de aviso (B5); y
 - 25 - una central de asistencia en carretera (3) adaptada para recibir la señal de aviso (C1) del dispositivo de telefonía tras verificar la colisión y establecer (C2) una comunicación telefónica con el dispositivo de telefonía.
- 30 25. Sistema (100) según la reivindicación anterior, caracterizado porque el dispositivo de telefonía (2) está provisto de unos medios de cancelación de la transmisión de la señal de aviso, siendo dichos medios de cancelación activables por un ocupante del vehículo y unos medios para habilitar (B4) durante un tiempo de espera predeterminado dichos medios de cancelación.
- 35 26. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 25, caracterizado porque el dispositivo de telefonía (2) está provisto de medios para configurar la o las

condiciones predeterminadas de colisión del dispositivo.

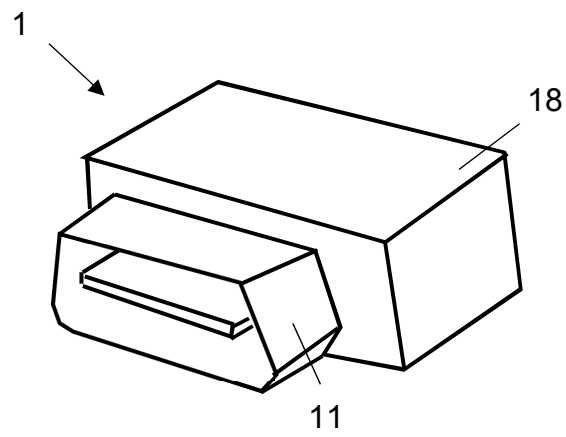
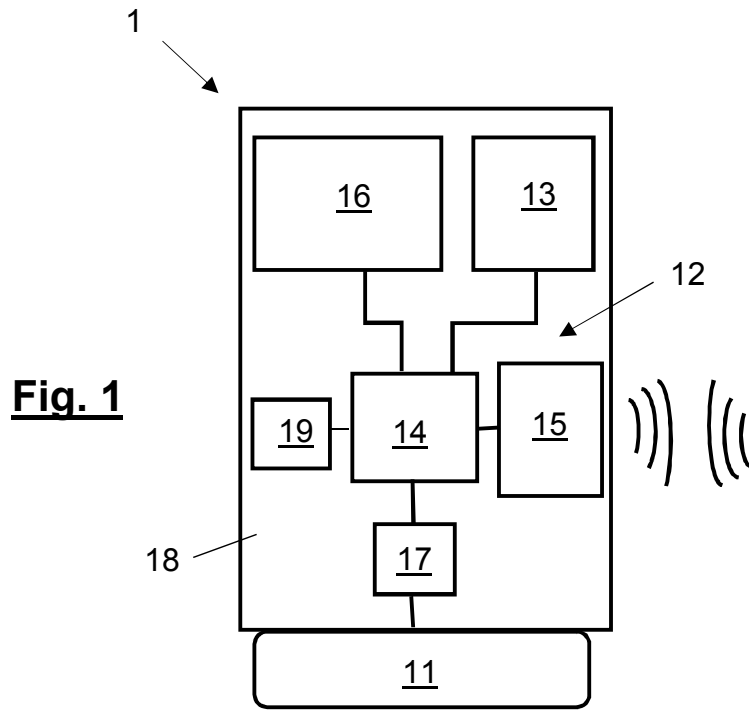


Fig. 2a

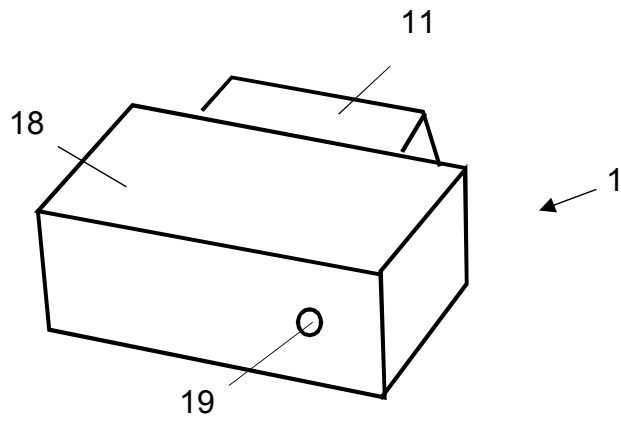


Fig. 2b

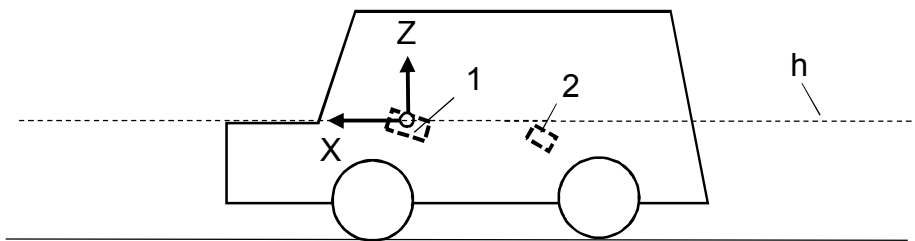


Fig. 3a

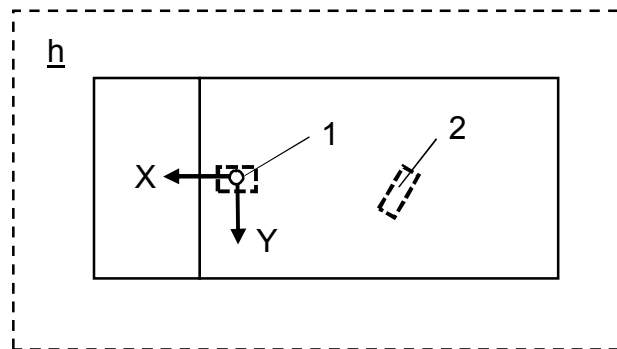


Fig. 3b

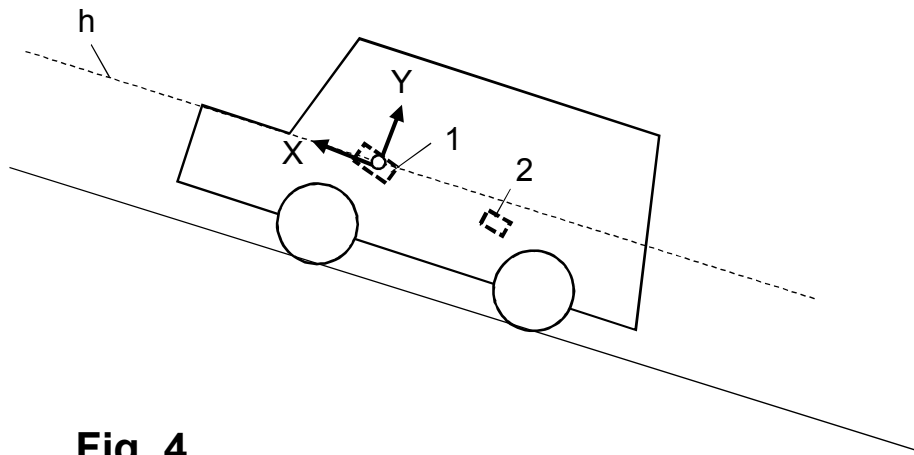


Fig. 4

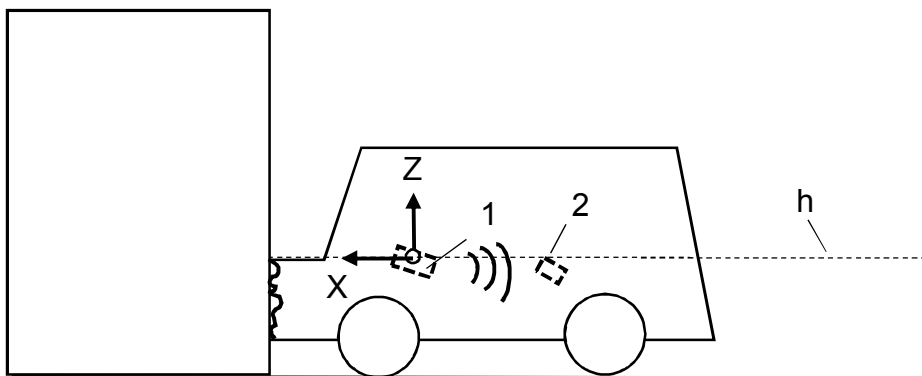


Fig. 5

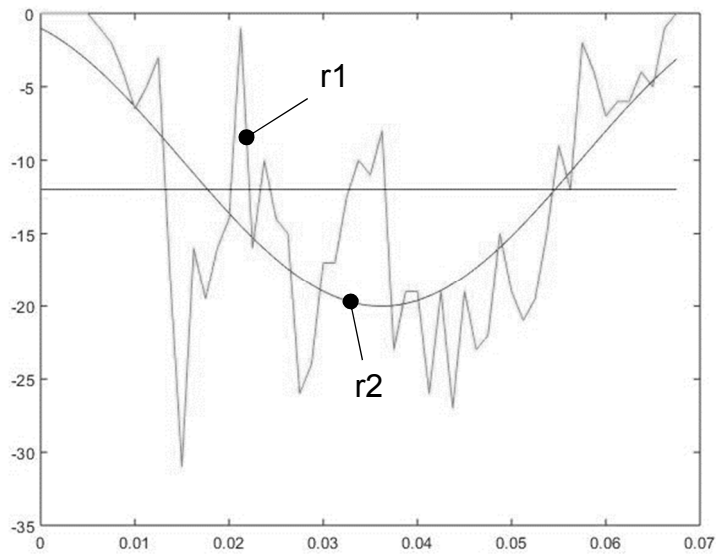


Fig. 6

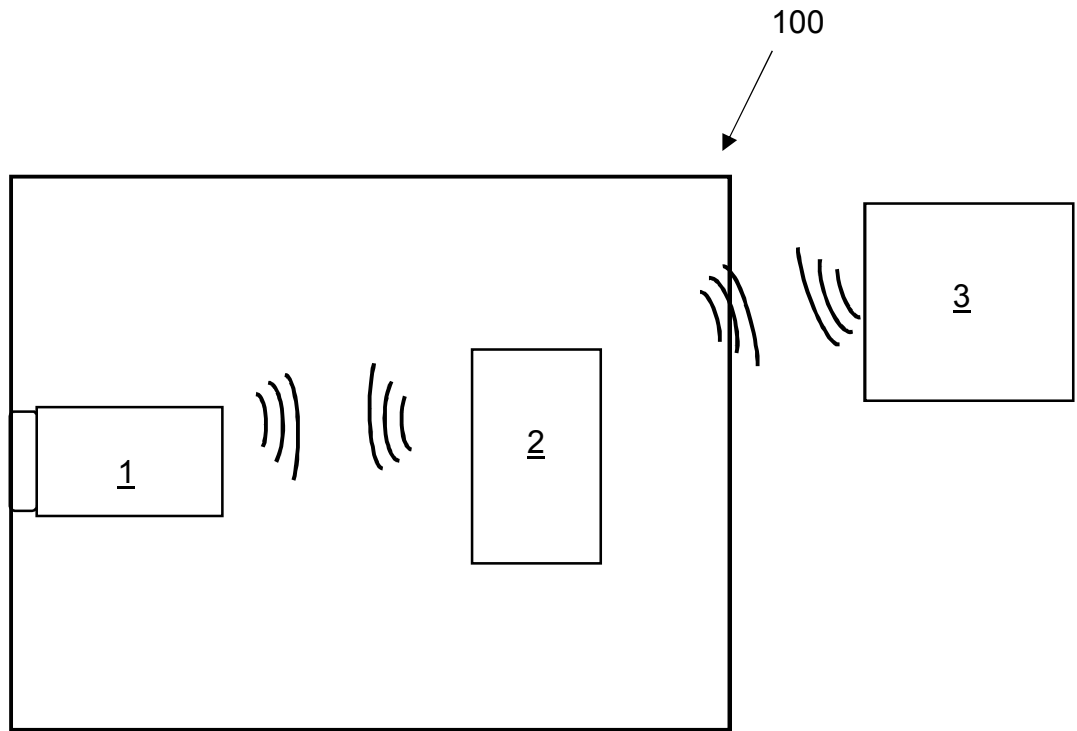


Fig. 7

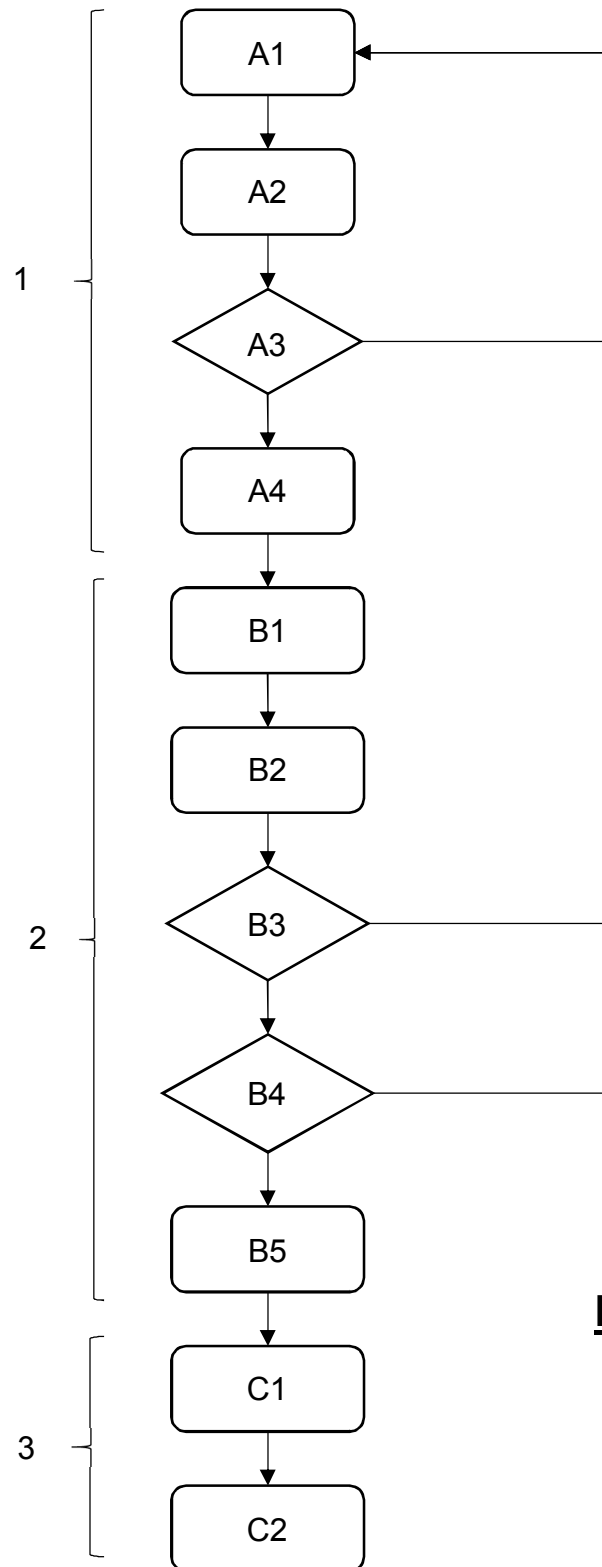


Fig. 8



- ②① N.º solicitud: 201631274
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.10.2016
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G08G1/16** (2006.01)
G08B21/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2014288727 A1 (EVERHART CHARLES A et al.) 25/09/2014, párrafos [0023 - 0043]; figuras.	1-26
A	WO 2015164611 A1 (CREATIVE INNOVATION SERVICES LLC) 29/10/2015, párrafos [0011 - 0064]; figuras.	1-26
A	US 2012092147 A1 (YU YING-CHUAN et al.) 19/04/2012, párrafos [0008 - 0018]; figuras.	1-23
A	US 2011210866 A1 (DAVID KLAUS et al.) 01/09/2011, Párrafos [0070 - 0088]; figuras.	1-18

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.06.2017

Examinador
P. Pérez Fernández

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G08G, G08B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.06.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-26	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-26	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2014288727 A1 (EVERHART CHARLES A et al.)	25.09.2014

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Tiene Novedad/Actividad Inventiva****Reivindicación nº 1**

Se establece el documento D01 como el más próximo del Estado de la Técnica.

El documento D01 hace referencia a “un sensor de colisión, un sistema de colisión y a un método”. El método contiene los siguientes pasos:

- Paso 1 (50): el vehículo es situado en una superficie equilibrada (ver párrafo 0041; figura 4).
- Paso 2 (52): el sensor de colisión es montado en el vehículo (ver párrafo 0043; figura 4).
- Paso 3 (54): el sensor de colisión es calibrado (ver párrafo 0043; figura 4)

Los pasos de este procedimiento son distintos de los contenidos en la reivindicación nº 1. Tampoco resultan obvios para el Experto en la materia los pasos contenidos en la reivindicación nº 1. Por tanto, la reivindicación nº 1 tiene Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Arts 6.1, 8, 9 LP).

Reivindicaciones nº 2-19

Las reivindicaciones nº 2-19 dependen de una u otra forma de la reivindicación nº 1. Por consiguiente, al igual que la reivindicación nº 1, las reivindicaciones nº 2-19 poseen Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Arts 6.1, 8, 9 LP).

Reivindicación nº 20

El documento D01 dispone de un sensor anticolidión (12) que posee:

- un acelerómetro (16) (ver párrafo 0024; figura 1).
- un procesador (18) (ver párrafo 0024; figura 1).
- unos medios de comunicación (20) (ver párrafo 0024; figura 1).

Las diferencias entre el documento D01 y la reivindicación nº 20 residen en que en el documento D01 el procesador no detecta si la aceleración del vehículo automóvil cumple al menos una condición predeterminada de colisión. Por otra parte, los medios de comunicación del vehículo automóvil no transmiten una secuencia con valore de aceleración anteriores y posteriores a la detección de la colisión.

Estas diferencias no resultan obvias para el Experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 20 posee Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Arts 6.1, 8, 9 LP).

Reivindicaciones nº 21-26

Las reivindicaciones nº 21-26 dependen de la reivindicación nº 20. En consecuencia, al igual que la reivindicación nº 20, poseen Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial (Arts 6.1, 8, 9 LP).