

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 775**

51 Int. Cl.:

G07C 5/08 (2006.01)

G07C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2017 PCT/IB2017/054718**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.02.2018 WO18025194**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2017 E 17761126 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024 EP 3494552**

54 Título: **Método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte**

30 Prioridad:

02.08.2016 IT 201600081122

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

12.11.2024

73 Titular/es:

**OCTO TELEMATICS S.P.A. (100.0%)
Via Vincenzo Lamaro, 51
00173 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**AMENDOLAGINE, MARCO;
ZUCO, GIUSEPPE y
FERRO, MARIA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 986 775 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 detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte.

Técnica anterior

Son conocidos métodos para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas por un dispositivo a bordo (terminal), instalado en un vehículo de transporte, adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte en tiempo real usando sensores apropiados.

Las denominadas tensiones anómalas son los movimientos del vehículo o de parte del mismo que son potencialmente causadas por un choque accidental o vuelco del propio vehículo, en caso de accidente.

Basándose en los datos relacionados con el movimiento y/o los parámetros de conducción del vehículo de transporte adquiridos en tiempo real, el dispositivo a bordo puede registrar las tensiones anómalas a las que está sujeto el vehículo de transporte.

Este registro se realiza normalmente comparando la tendencia de las señales representativas de algunos de los datos adquiridos, por ejemplo, la tendencia de aceleración a la que está sujeto el vehículo de transporte, con un perfil de referencia representativo de la tendencia de aceleración del vehículo de transporte en condiciones de uso normales.

Cuando se superan los umbrales establecidos, tal comparación hace posible resaltar posibles desviaciones de aceleración, presumiblemente causadas por choques a los que está sujeto el vehículo, que, por lo tanto, se registran por el dispositivo a bordo como tensiones anómalas.

Sin embargo, tal registro no tiene como objetivo validar definitivamente las tensiones anómalas a las que está sujeto un vehículo de transporte.

Con este respecto, el dispositivo a bordo también está configurado para validar definitivamente las tensiones anómalas, de modo que cada tensión anómala registrada por el dispositivo a bordo se procesa para establecer si tal tensión anómala es "verdadera", es decir, correlacionado con un choque en la carrocería del vehículo, o "falso".

De acuerdo con un método de detección y validación de la técnica anterior, la validación se realiza de hecho dentro del dispositivo a bordo, que está configurado para evaluar la distancia recorrida por el vehículo de transporte en un intervalo de tiempo sucesivo a la tensión anómala registrada y la velocidad final alcanzada por el vehículo de transporte. Tales cantidades físicas (distancia recorrida y velocidad final) se obtienen por el dispositivo a bordo por medio del sistema de geoposicionamiento por satélite conectado operativamente a y en comunicación con el dispositivo a bordo.

Tal método de detección y validación no está libre de fallos.

En primer lugar, para mejorar la calidad de la detección y validación, es prácticamente imposible usar algoritmos complejos, a menos que se usen procesos de alta potencia en el dispositivo a bordo con el consecuente aumento de costes y consumos de energía (este último aspecto es relevante para el tiempo de descarga de la batería).

Adicionalmente, ajustar una gran flota de dispositivos a bordo es complejo y costoso, porque requiere muchos ajustes actualizando remotamente todos los dispositivos a bordo (terminales) de la flota.

Es evidente que los algoritmos y la calidad de servicio garantizada por un dispositivo a bordo depende del tipo de hardware presente en el dispositivo a bordo instalado en un vehículo de transporte.

Obviamente, esto significa que los dispositivos a bordo más antiguos tendrán un rendimiento considerablemente diferente de los más recientes.

El fenómeno de la obsolescencia es un inconveniente muy significativo y no despreciable, considerando también que, en el ámbito de aplicación específico, tales como la telemática de seguros, un dispositivo a bordo puede permanecer instalado en el mismo vehículo de transporte durante muchos años.

Por esta razón, se siente fuertemente la necesidad de tener métodos para detectar y validar tensiones anómalas de

un vehículo de transporte que sean lo más precisos y fiables posible desde el punto de vista de la respuesta cuantitativa y que, por otra parte, puedan contrastar y reducir el fenómeno de la obsolescencia de los dispositivos a bordo en el campo tanto como sea posible.

- 5 El objeto de la presente invención es poner a disposición un método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte que hace posible resolver o al menos reducir en parte los inconvenientes descritos anteriormente con referencia a la técnica anterior descrita anteriormente.

10 El documento US 2014/358840 A1 describe un aparato, sistema y método para el cálculo de indicador de riesgo para el comportamiento de conducción y para reconstruir la trayectoria de un vehículo.

Tal objeto se logra por medio de un método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte, como se define en general en la reivindicación 1.

- 15 Las realizaciones preferidas y ventajosas alternativas del método mencionado anteriormente se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

20 Tal objeto también se logra por medio de un método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte por medio de un producto de programa.

La invención se entenderá mejor mediante la siguiente descripción detallada de una realización particular, realizada a modo de ejemplo y, en consecuencia, sin limitar de ninguna manera, con referencia a los dibujos adjuntos que se describen brevemente en el siguiente párrafo.

25 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques funcional que ejemplifica un sistema adaptado para implementar un método para validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte.

La Figura 2 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo no limitante de realización de un método para validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte.

35 Descripción detallada

La Figura 1 muestra un ejemplo no limitante de realización de un sistema adaptado para implementar un método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota por un dispositivo a bordo adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte.

Tal sistema, indicado por el número de referencia numérica 100 en su conjunto, comprende un dispositivo a bordo 101 instalado en un vehículo de transporte 102.

El vehículo de transporte 102 es, por ejemplo, un coche, pero también podría ser un camión, una motocicleta o un medio de transporte público, tal como, por ejemplo, un autobús.

Cabe la pena señalar que, "tensiones anómalas" significan los movimientos del vehículo de transporte 102 o de una parte del mismo que son potencialmente causados por un choque de accidente o incluso el vuelco del propio vehículo de transporte 102, en caso de accidente.

Adicionalmente, cabe señalar que, "validar" una tensión anómala de un vehículo de transporte significa clasificar tal tensión anómala, previamente únicamente registrada y transmitida por el dispositivo a bordo, como "verdadera" o "falsa", para poder eliminar falsas alarmas (tensiones anómalas no causadas por un choque accidental o el vuelco del propio vehículo de transporte) y poder suministrar sucesivamente solo las tensiones anómalas realmente causadas por accidentes a los que puede haber estado sujeto un vehículo (tensiones anómalas "verdaderas") a un operador para su gestión desde el punto de vista del seguro.

Volviendo al ejemplo en la figura 1, el sistema 100 comprende además al menos una estación de procesamiento remota 103, por ejemplo, un servidor informático electrónico, conectada operativamente al dispositivo a bordo 101 por medio de una red de comunicación de datos 104.

La red de comunicación de datos 104, por ejemplo, una red de telefonía celular GSM, permite la transmisión de datos entre el dispositivo a bordo 101 y la estación de procesamiento remota 103. La transmisión de datos entre el dispositivo a bordo 101 y la estación de procesamiento remota 103 es preferentemente del tipo bidireccional.

Como se ha mencionado previamente, el dispositivo a bordo 101 es un sistema de hardware y software configurado para adquirir datos relacionados con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte 102.

- 5 Adicionalmente, el dispositivo a bordo 101 está configurado para registrar y transmitir datos que representan tensiones anómalas (activadores) del vehículo de transporte 102, registradas basándose en tales datos adquiridos, a la estación de procesamiento remota 103 por medio de la red de comunicación de datos 104.

- 10 En su lugar, la unidad de control de procesamiento remoto 103 está configurada para recibir y procesar además datos adquiridos y procesados por una pluralidad de dispositivos a bordo 101 instalados a bordo de respectivos vehículos de transporte 102. Cabe señalar que, la estación de procesamiento remota 103 puede gestionar un número muy alto de vehículos de transporte, por ejemplo, en el orden de unos pocos cientos de miles o de millones.

- 15 La estación de procesamiento remoto 103 es un sistema de hardware y software configurado para monitorizar los vehículos de transporte, por ejemplo, para evaluar los factores de riesgo cuando se conducen y los hábitos de conducción de los conductores de vehículos, para recibir solicitudes de ayuda y/o rescate, para detectar accidentes, para detectar robos, y así sucesivamente.

- 20 En particular, con el propósito de detectar accidentes, la estación de procesamiento remota 103 está configurada para validar las tensiones anómalas registradas y transmitidas a la estación de procesamiento remota 103 por el dispositivo a bordo 101, basándose en los datos adquiridos relacionados con el movimiento y/o los parámetros de conducción del vehículo de transporte 102.

- 25 Como se ha mencionado previamente, en su lugar, el dispositivo a bordo 101 está configurado para detectar las tensiones anómalas.

El método para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte se describirá a continuación, también con referencia a la realización mostrada en la figura 2.

- 30 Volviendo ahora al dispositivo a bordo 101, de acuerdo con una realización, los datos que adquiere, relacionados con los parámetros de movimiento y/o conducción de un vehículo de transporte 102, son preferentemente de tipo acelerométrico.

- 35 Con este respecto, el dispositivo a bordo 101 comprende uno o más sensores de tipo inercia digital biaxial o triaxial (acelerómetro y/o giroscopio), no mostrados en la figura 1.

- 40 El dispositivo a bordo 101 comprende además una unidad de procesamiento local, no mostrada en las figuras, configurada para gestionar el dispositivo a bordo 101 y para procesar y transmitir datos procesados y recibir una posible configuración, datos de diagnóstico o de control remoto. Los datos se transmiten y reciben por el dispositivo a bordo 101 por medio de una unidad de comunicación de datos local (no mostrada en las figuras), conectada operativamente a la unidad de procesamiento de datos local, lo que hace posible que el dispositivo a bordo 101 interactúe con la red de comunicación de datos 104.

- 45 Con el propósito de detectar accidentes en los que puede estar implicado el vehículo de transporte 102, la unidad de procesamiento local está configurada para registrar datos representativos de tensiones anómalas (activadores) basándose en los datos adquiridos por el dispositivo a bordo 101.

- 50 Con este respecto, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para cargar y ejecutar uno o más códigos de programa establecidos, almacenados previamente en la unidad de memoria local (no mostrada en las figuras) del dispositivo a bordo 101.

- 55 En particular, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para leer en tiempo real los datos adquiridos por el sensor de tipo acelerómetro y para detectar cualquier cosa que no sea compatible con el comportamiento del vehículo de transporte durante su uso normal. Por ejemplo, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para comparar la tendencia del vehículo de transporte detectado con una pluralidad de perfiles de referencia, cada uno representativo de la aceleración del vehículo de transporte en caso de un choque establecido. Después de haber identificado el perfil de referencia que se acerca más a la tendencia de aceleración del vehículo de transporte detectado, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo está configurada para establecer si la tensión anómala detectada representa un evento prioritario o no basándose en el contenido de energía del perfil de referencia.

- 60 Si la intensidad de energía de la tendencia de aceleración del vehículo de transporte disminuye en los casos después de detectar la tensión anómala, a continuación, la tensión anómala detectada corresponde a un evento prioritario (choque real).

- 65 Si la intensidad de energía de la tendencia de aceleración del vehículo de transporte no disminuye en los casos

después de detectar la tensión anómala, a continuación, la tensión anómala detectada corresponde a un evento secundario (mini-choque).

5 De manera más detallada, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para almacenar en la unidad de memoria local la tendencia de aceleración del vehículo de transporte 102, adquirida por el sensor de tipo acelerométrico, en un formato establecido, que tiene una frecuencia de muestreo preferentemente de 200 Hz, y una duración de tiempo total preferentemente igual a 6 segundos (4 segundos antes de la tensión anómala, 1 segundo relacionada con la tensión anómala, 1 segundo después de la tensión anómala) para tensiones anómalas representativas de un evento de prioridad (choque) y preferentemente igual a 3 segundos (1 segundo antes de la tensión anómala, 1 segundo relacionada con la tensión anómala, 1 segundo después de la tensión anómala) para tensiones anómalas representativas de un evento secundario (mini-choque).

15 Desde el punto de vista del procesamiento de datos antes del almacenamiento (registro) en la unidad de memoria local del dispositivo a bordo 101, todas las operaciones por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 se realizarán en las muestras de aceleración proporcionadas por el sensor de tipo acelerométrico, netas del desplazamiento detectado por el sensor en condición de reposo, y siguiendo la rotación de la tríada del eje acelerométrico para alinear el eje Z del sensor con la dirección vertical del vehículo de transporte.

20 La unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para filtrar las muestras de aceleración recibidas desde el sensor de tipo acelerométrico, por ejemplo, usando un filtro de media móvil de 4 muestras.

La unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada además para registrar una tensión anómala basándose en el procesamiento de muestras acelerométricas filtradas, preferentemente usando un denominado algoritmo de activación.

25 Uno o más valores umbral acelerométricos y un intervalo de tiempo correspondiente se definen de acuerdo con tal algoritmo de activación. Los umbrales acelerométricos se expresan preferentemente en g, mientras que las duraciones de tiempo se expresan preferentemente en unidades de muestra relacionadas con una adquisición con frecuencia de muestreo a 100 Hz.

30 También se define una primera componente acelerométrica S_x , correspondiente a un conjunto de muestras acelerométricas T_1 registradas en el eje x de la tríada acelerométrica del sensor, una segunda componente acelerométrica S_y , correspondiente a un segundo conjunto de muestras acelerométricas T_1 registradas en el eje y de la tríada acelerométrica del sensor, una tercera componente acelerométrica S_z , correspondiente a un tercer conjunto de muestras acelerométricas T_1 registradas en el eje z de la tríada acelerométrica del sensor.

La unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para registrar datos representativos de tensiones anómalas (activadores) si, en un caso, al menos una de los componentes S_x y S_y supera el umbral A_1 , para un número de muestras mayor o igual que el umbral de tiempo.

40 Aguas abajo del algoritmo de activación, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 puede configurarse opcionalmente para implementar condiciones adicionales (por ejemplo, definiendo umbrales de aceleración adicionales, umbrales de tiempo y/u otras condiciones) para registrar datos representativos de tensiones anómalas (activadores) de tipo de prioridad (choque) o de tipo secundario (mini-choque) o para rechazar el evento en sí.

La unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para transmitir los datos registrados representativos de tensiones anómalas a la estación de procesamiento remota 103.

50 De manera más detallada, la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está configurada para transmitir en tiempo real los datos representativos de tensiones anómalas (activadores) del tipo de prioridad (choque) y para transmitir en un tiempo establecido los datos representativos de tensiones anómalas (activadores) del tipo secundario (mini-choque). El tiempo establecido puede ser, por ejemplo, cuando la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101 está saturada y debe vaciarse.

55 La estación de procesamiento remota 103 está configurada para validar tales tensiones anómalas una vez que se reciben datos representativos de tensiones anómalas registradas basándose en los datos adquiridos por el dispositivo a bordo 101 desde el dispositivo a bordo 101 del vehículo de transporte 102.

60 A continuación, se describirá un método 200 para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte 102 registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota 103 por un dispositivo a bordo 101 adaptado para adquirir datos en relación con el movimiento y/o parámetros de conducción de un vehículo de transporte 102 descrito con referencia a la figura 2.

65 Cabe la pena señalar que el método 200 mencionado anteriormente para detectar y validar las tensiones anómalas hace ventajosamente posible extraer únicamente las tensiones registradas y transmitidas por el dispositivo a bordo

101 que son representativas de eventos, tales como choques o accidentes, para que se señalicen a un operador para su gestión desde un punto de vista de seguro o seguridad vial.

El método 200 comprende una etapa simbólica de iniciar ST.

5 El método 200 comprende una etapa de adquirir 21, por uno o más sensores con los que está equipado el dispositivo a bordo 101 instalado en un vehículo de transporte 102, datos relacionados con los parámetros de movimiento y/o conducción de un vehículo de transporte 102.

10 Ejemplos de uno o más sensores de este tipo se han descrito anteriormente.

El método 200 comprende además una etapa de registrar 22, por una unidad de procesamiento local con la que está equipado el dispositivo a bordo 101, datos representativos de tensiones anómalas del vehículo de transporte 102 basándose en los datos adquiridos por el dispositivo a bordo 101.

15 En una realización (no mostrada en las figuras), la etapa de registrar 22 comprende una etapa de comparar, por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101, la tendencia de aceleración del vehículo de transporte detectada con una pluralidad de perfiles de referencia, cada uno representativo de la aceleración del vehículo de transporte en caso de una colisión establecida.

20 Después de haber identificado el perfil de referencia que está más cerca de la tendencia de aceleración detectada del vehículo de transporte, la etapa de registro 22 comprende además una etapa de establecer, por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101, si la tensión anómala detectada representa un evento de prioridad o no, basándose en el contenido de energía del perfil de referencia.

25 Volviendo a la realización mostrada en la figura 2, el método 200 comprende además una etapa de transmitir 23 a la estación de procesamiento remota 103, por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo 101, los datos registrados representativos de tensiones anómalas.

30 En una realización (no mostrada en las figuras), la etapa de transmitir 23 comprende una etapa de transmitir en tiempo real de los datos representativos de tensiones anómalas (activadores) de tipo de prioridad (choques) y, en un momento posterior establecido, los datos representativos de tensiones anómalas (activadores) de tipo secundario (mini-choques).

35 Las tensiones anómalas de tipo prioritario (choques) y de tipo secundario (mini-choques) se han descrito anteriormente.

Volviendo a la realización en la figura 2, el método 200 comprende una etapa de proporcionar 201, por la estación de procesamiento remota 103, una base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo verdadero y una base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo falso.

40 El método 200 comprende además una etapa de aplicar 202, por la estación de procesamiento remota 103, al menos un primer filtro de correlación basándose en una red neuronal a los datos representativos de una tensión anómala a validar, registrada y transmitida por el dispositivo a bordo 101.

45 De manera más detallada, tal red neuronal se basa en la comparación de algunos parámetros con la base de datos de referencia.

50 En particular, se tienen en cuenta la energía de la señal y los valores medio y pico de las aceleraciones en los tres ejes.

La etapa de aplicar 202 al menos un primer filtro de correlación basado en la red neuronal comprende las etapas de:

55 - comparar 203, por la estación de procesamiento remota 103, los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 con los datos almacenados respectivamente en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo verdadero y en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo falso;

60 - si los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 corresponden a datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo verdadero, validar 204, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero;

65 - si los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 corresponden a datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo falso, validar 205 la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el

dispositivo a bordo 101 como un evento de tipo falso.

El método 200 comprende una etapa simbólica de finalizar ED.

5 En una realización, en combinación con la anterior, la etapa de validar 204, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero comprende una etapa de asignar 204' un primer valor binario, por ejemplo "0", a la tensión anómala.

10 En una realización, en combinación con una cualquiera de los anteriores, la etapa de validar 205, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero comprende una etapa de asignar 205' un segundo valor binario, por ejemplo "1", opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

15 De acuerdo con una realización adicional, en combinación con una cualquiera de las realizaciones anteriores, la etapa de aplicar 202 comprende además una etapa de actualizar 206, por la estación de procesamiento remota 103, tanto los datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas del tipo verdadero como los datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas básicas de tipo falso basándose en los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 en comparación con los mismos.

20 En una realización, en combinación con una cualquiera de las realizaciones anteriores, el método 200 comprende además una etapa de aplicar 207, por la estación de procesamiento remota 103, al menos un segundo filtro de frecuencia de tipo FFT a los datos representativos de una tensión anómala a validar, registrada y transmitida por el dispositivo a bordo 101.

Tal etapa de aplicar 207 el segundo filtro de frecuencia de tipo FFT comprende las etapas de:

- 30 - establecer 208 uno o más valores de frecuencia de referencia, estando los valores de frecuencia por debajo de tal valor de frecuencia de referencia representativos de tensiones anómalas de un primer tipo, ya sea verdadero o falso, estando los valores de frecuencia por encima de tal valor de frecuencia de referencia representativos de tensiones anómalas de un segundo tipo, opuesto al primero, ya sea verdadero o falso;
- añadir 209 las frecuencias bajas y las frecuencias altas de la señal representativa de los datos representativos de una tensión anómala a validar registrados y transmitidos por el dispositivo a bordo 101;
- 35 - calcular 210 la distancia del valor de frecuencia obtenido en la etapa de añadir con el valor de frecuencia de referencia;
- validar 211, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero o falso basándose en el valor de la distancia calculada.

40 En una realización, en combinación con una cualquiera de las etapas anteriores, la etapa de validar 211, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero o falso comprende una etapa de asignar 211' un primer valor binario, por ejemplo "0", o un segundo valor binario, por ejemplo "1", opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

45 En una realización adicional, en combinación con una cualquiera de las realizaciones anteriores, el método 200 comprende además una etapa de aplicar 212, por la estación de procesamiento remota 103, un tercer filtro (filtro de choque excesivo) a los datos representativos de una tensión anómala a validar, registrada y transmitida por el dispositivo a bordo 101.

La etapa de aplicar 212 el tercer filtro comprende las etapas de:

- 55 - establecer 213, por la estación de procesamiento remota 103, un parámetro representativo del número máximo de tensiones anómalas registrables por el dispositivo a bordo montado en un vehículo de transporte en un período de tiempo establecido (por ejemplo, diariamente);
- contar 214, por la estación de procesamiento remota 103, el número de tensiones anómalas recibidas en el período de tiempo establecido por un mismo dispositivo a bordo 101;
- 60 - validar 215, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero o falso basándose en la comparación entre el número de tensiones anómalas registradas y transmitidas por el dispositivo a bordo 101 en el período de tiempo establecido y el parámetro representativo del número máximo de tensiones anómalas registrables por el dispositivo a bordo 101.

Si el número de tensiones anómalas registradas y transmitidas por el dispositivo a bordo 101 en el intervalo de tiempo establecido es mayor que el parámetro que representa el número máximo de tensiones que puede registrar el dispositivo a bordo 101, se validará la tensión anómala registrada por el dispositivo a bordo 101, por la estación de procesamiento remota 103, como un evento falso.

5 Cabe la pena señalar que el método 200 prevé la aplicación del segundo filtro y del tercer filtro (o en general de N filtros) cada vez.

10 De hecho, la matriz de combinación de los N filtros, muy sencilla y siguiendo el patrón "o" repetido N-1 veces, prevé que un evento debe haber pasado todos los N filtros para ser validado.

Por el contrario, para que un evento se clasifique como falso, es suficiente que únicamente un filtro lo clasifique como tal.

15 De acuerdo con una realización, en combinación con la anterior, la etapa de validar 215, por la estación de procesamiento remota 103, la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo 101 como un evento verdadero o falso comprende una etapa de asignar 215' un primer valor binario, por ejemplo "0", o un segundo valor binario, por ejemplo "1", opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

20 De acuerdo con un ejemplo no reivindicado, en combinación con, o, como alternativa a una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente en las que se puede aplicar al menos dos del al menos un primer filtro, el segundo filtro y el tercer filtro, el método 200 puede comprender una etapa de combinar mutuamente en OR la validación de una tensión anómala obtenida después de aplicar al menos dos de dicho al menos un primer filtro, un
25 segundo filtro o un tercer filtro.

De acuerdo con una realización adicional (no mostrada en las figuras), en combinación con una cualquiera de las anteriores, el método 200 comprende además una etapa de clasificar las tensiones anómalas validadas, por la estación de procesamiento remota 103, basándose en la aceleración detectada en el dispositivo a bordo 101 en una tensión
30 anómala y la comparación de tal aceleración detectada con un valor de aceleración de referencia establecido.

En esta realización (*motor de colisiones*), el método 200 comprende además una etapa de almacenar, en una unidad de memoria remota, para cada tensión anómala validada y clasificada, información representativa del tipo de impacto (choque frontal, choque trasero, choque lateral) basándose en la dirección de la fuerza recibida por el dispositivo a
35 bordo durante la tensión anómala, el número de aceleraciones a las que fue sujeto, el índice de energía y la posición.

De esta manera, el evento se puede clasificar de acuerdo con la dinámica de impacto más común.

40 Esto enriquece la información para ayudar al operador de seguros a establecer la responsabilidad del accidente.

De acuerdo con una realización, puede cargarse un producto de programa en una unidad de memoria de un ordenador electrónico.

45 El producto de programa puede ejecutarse por una unidad de procesamiento de datos del ordenador electrónico para ejecutar el método para detectar y validar tensiones anómalas de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

De acuerdo con una realización, el producto de programa comprende un primer producto de programa que puede cargarse en una memoria del dispositivo a bordo 101 y puede ejecutarse por una unidad de procesamiento de datos
50 del dispositivo a bordo 101, para detectar las tensiones anómalas de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

De acuerdo con una realización, el producto de programa comprende un segundo producto de programa que puede cargarse en una memoria de la estación de procesamiento remota 103 y puede ejecutarse por una unidad de
55 procesamiento de datos de la estación de procesamiento remota 103, para validarlo de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

A partir de lo anterior, es evidente que un método de detección y validación del tipo descrito anteriormente hace posible lograr completamente los objetos establecidos en términos de superar los inconvenientes de la técnica anterior.

60 En primer lugar, para mejorar la calidad de detección y validación, la posibilidad de pasar la validación a una estación de procesamiento remota, provista incluso de procesadores de alta potencia, hace ventajosamente posible emplear algoritmos complejos.

65 Al mismo tiempo, esto hace posible el uso de dispositivos a bordo convencionales con la consiguiente contención de costes y consumo de energía (este último aspecto es importante en términos de tiempo de descarga de la batería).

- Adicionalmente, tal aspecto aún hace posible el uso de dispositivos a bordo convencionales, sin necesidad de recurrir a actualizar toda la flota de dispositivos a bordo o reemplazar tal flota con dispositivos a bordo más evolucionados, de modo que se contiene significativamente el fenómeno de la obsolescencia, evitando o al menos posponiendo tanto
- 5 como sea posible los costes mejorados de toda la flota de dispositivos a bordo, considerando que, en el ámbito de aplicación específico, tales como la telemática de seguros, un dispositivo a bordo puede permanecer instalado en el mismo vehículo de transporte durante muchos años.
- A pesar del principio de la invención, las realizaciones y los detalles pueden variar en gran medida con respecto a lo
- 10 descrito e ilustrado en el presente documento exclusivamente a modo de ejemplo no limitante sin apartarse del alcance de protección de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método (200) para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte (102) registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota (103) por un dispositivo a bordo (101) adaptado para adquirir datos en relación con parámetros de movimiento y/o conducción de un vehículo de transporte (102), que comprende las etapas de:

- adquirir (21), por uno o más sensores con los que está equipado el dispositivo a bordo (101) instalado en un vehículo de transporte (102), datos en relación con parámetros de movimiento y/o conducción de un vehículo de transporte (102);

- registrar (22), por una unidad de procesamiento local con la que está equipado el dispositivo a bordo (101), datos representativos de una tensión anómala del vehículo de transporte (102) basándose en los datos adquiridos por el dispositivo a bordo (101), comprendiendo la etapa de registrar (22) una etapa de comparar, por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo (101), la tendencia de la aceleración del vehículo de transporte (102) detectada con una pluralidad de perfiles de referencia, cada uno representativo de la aceleración del vehículo de transporte (102) en el caso de una colisión establecida, en donde, una vez que se ha identificado el perfil de referencia que se acerca más al patrón de aceleración del vehículo de transporte detectado, comprendiendo también la etapa de registrar (22) una etapa de establecer, por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo (101), si la tensión anómala detectada representa un evento prioritario o no, basándose en el contenido de energía del perfil de referencia;

- transmitir (23) a la estación de procesamiento remota (103), por la unidad de procesamiento local del dispositivo a bordo (101), los datos registrados representativos de una tensión anómala, comprendiendo la etapa de transmitir (23) una etapa de transmitir en tiempo real los datos representativos de tensiones anómalas del tipo de prioridad y, en un tiempo posterior establecido, los datos representativos de tensiones anómalas del tipo secundario, almacenados en una unidad de memoria local del dispositivo a bordo (101);

- proporcionar (201), por la estación de procesamiento remota (103), una base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo verdadero y una base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo falso;

- aplicar (202) a los datos representativos de una tensión anómala a validar, registrada y transmitida por el dispositivo a bordo (101), por la estación de procesamiento remota (103), al menos un primer filtro de correlación basándose en una red neuronal, comprendiendo la etapa de aplicar (202) al menos un primer filtro de correlación las etapas de:

- comparar (203), por la estación de procesamiento remota (103), los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) con los datos almacenados respectivamente en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo verdadero y en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo falso;

- si los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) corresponden a datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo verdadero, validar (204), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero;

- si los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) corresponden a datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo falso, validar (205) la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento falso.

2. Método (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la etapa de validar (204), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero comprende una etapa de asignar (204') un primer valor binario de la tensión anómala.

3. Método (200) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la etapa de validar (205), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero comprende una etapa de asignar (205') un segundo valor binario, opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

4. Método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de aplicar (202) también comprende una etapa de actualizar (206), por la estación de procesamiento remota (103), tanto los datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo verdadero como los datos almacenados en la base de datos de datos representativos de tensiones anómalas de base del tipo falso basándose en los datos representativos de una tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) en comparación con ellos.

5. Método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de aplicar (207) un segundo filtro de frecuencia del tipo FFT a los datos representativos de una tensión anómala a validarse y

transmitirse por el dispositivo a bordo (101), por la estación de procesamiento remota (103), comprendiendo la etapa de aplicar (207) el segundo filtro de frecuencia del tipo FFT las etapas de:

- establecer (208) un valor de frecuencia de referencia, estando los valores de frecuencia por debajo de un valor de frecuencia de referencia de este tipo representativos de tensiones anómalas de un primer tipo de verdadero y falso, estando los valores de frecuencia por encima de un valor de frecuencia de referencia de este tipo representativos de tensiones anómalas de un segundo tipo, opuesto al primero, de verdadero y falso;
- añadir (209) las frecuencias bajas y las frecuencias altas de la señal representativa de los datos representativos de una tensión anómala a validar registrados y transmitidos por el dispositivo a bordo (101);
- calcular (210) la distancia del valor de frecuencia obtenido en la etapa de añadir con el valor de frecuencia de referencia;
- validar (211), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero o falso basándose en el valor de la distancia calculada.

6. Método (200) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la etapa de validar (211), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero o falso comprende una etapa de asignar (211') un primer valor binario o un segundo valor binario, opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

7. Método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que también comprende una etapa de aplicar (212) un tercer filtro a los datos representativos de una tensión anómala a validar registrados y transmitidos por el dispositivo a bordo (101), por la estación de procesamiento remota (103), la etapa de aplicar (212) el tercer filtro comprende etapas de:

- establecer (213), por la estación de procesamiento remota (103), un parámetro representativo del número máximo de tensiones anómalas registrables por el dispositivo a bordo montado en un vehículo de transporte en un período de tiempo establecido;
- contar (214), por la estación de procesamiento remota (103), el número de tensiones anómalas recibidas en el período de tiempo establecido por un mismo dispositivo a bordo (101);
- validar (215), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero o falso basándose en la comparación entre el número de tensiones anómalas registradas y transmitidas por el dispositivo a bordo (101) en el período de tiempo establecido y el parámetro representativo del número máximo de tensiones anómalas registrables por el dispositivo a bordo (101).

8. Método (200) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la etapa de validar (215), por la estación de procesamiento remota (103), la tensión anómala representada por los datos representativos de la tensión anómala recibidos por el dispositivo a bordo (101) como un evento verdadero o falso comprende una etapa de asignar (215') un primer valor binario o un segundo valor binario, opuesto a dicho primer valor binario, a la tensión anómala.

9. Método (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende también una etapa de clasificar las tensiones anómalas validadas, por la estación de procesamiento remota (103), basándose en la aceleración detectada en el dispositivo a bordo (101) en una tensión anómala y la comparación de tal aceleración detectada con un valor de aceleración de referencia establecido.

10. Método (200) de acuerdo con la reivindicación 9, que también comprende una etapa de almacenar, por la estación de procesamiento remota (103), en una unidad de memoria remota, para cada tensión anómala validada y clasificada, información representativa del tipo de impacto como una función de la dirección de la fuerza recibida por el dispositivo a bordo durante la tensión anómala, el número de aceleraciones experimentadas, el índice de energía y la posición.

11. Sistema (100) para detectar y validar tensiones anómalas de un vehículo de transporte registradas y transmitidas a una estación de procesamiento remota (103) por un dispositivo a bordo (101) adaptado para adquirir datos en relación con parámetros de movimiento y/o conducción de un vehículo de transporte (102), comprendiendo el sistema (100):

- un dispositivo a bordo (101) instalado en un vehículo de transporte (102),
- al menos una estación de procesamiento remota (103) conectada operativamente al dispositivo a bordo (101) a través de una red de comunicación de datos (104),

estando configurados el dispositivo a bordo (101) y dicha al menos una estación de procesamiento remota (103) para llevar a cabo el método de detección y validación (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

12. Producto de programa que puede cargarse en una unidad de memoria de un calculador electrónico, pudiendo llevarse a cabo el producto de programa por un procesador de datos del calculador electrónico para llevar a cabo el

método de validación (200) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10.

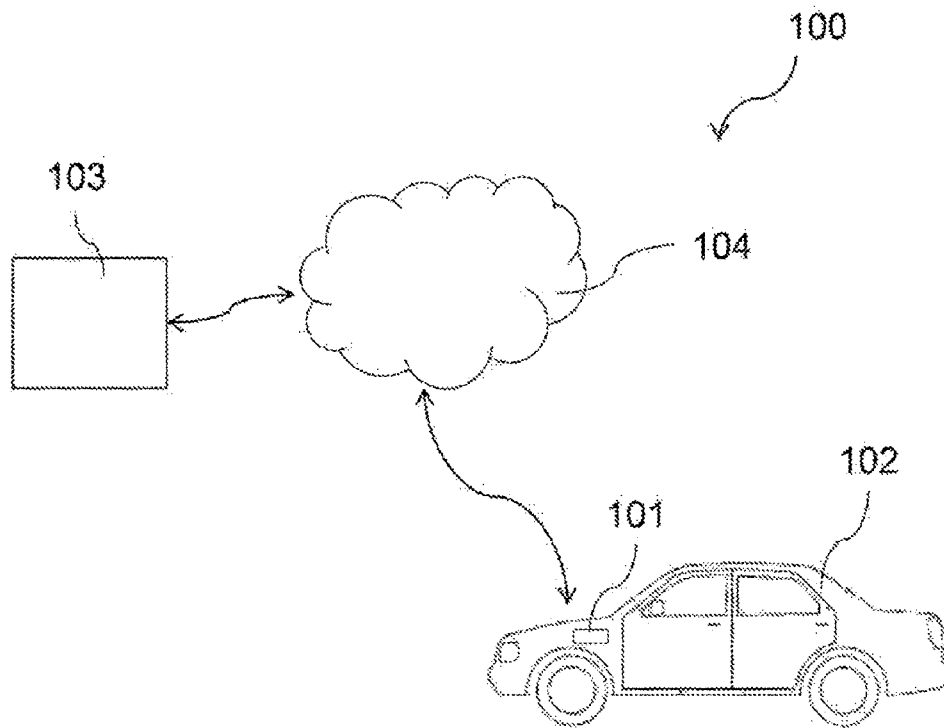


FIG. 1

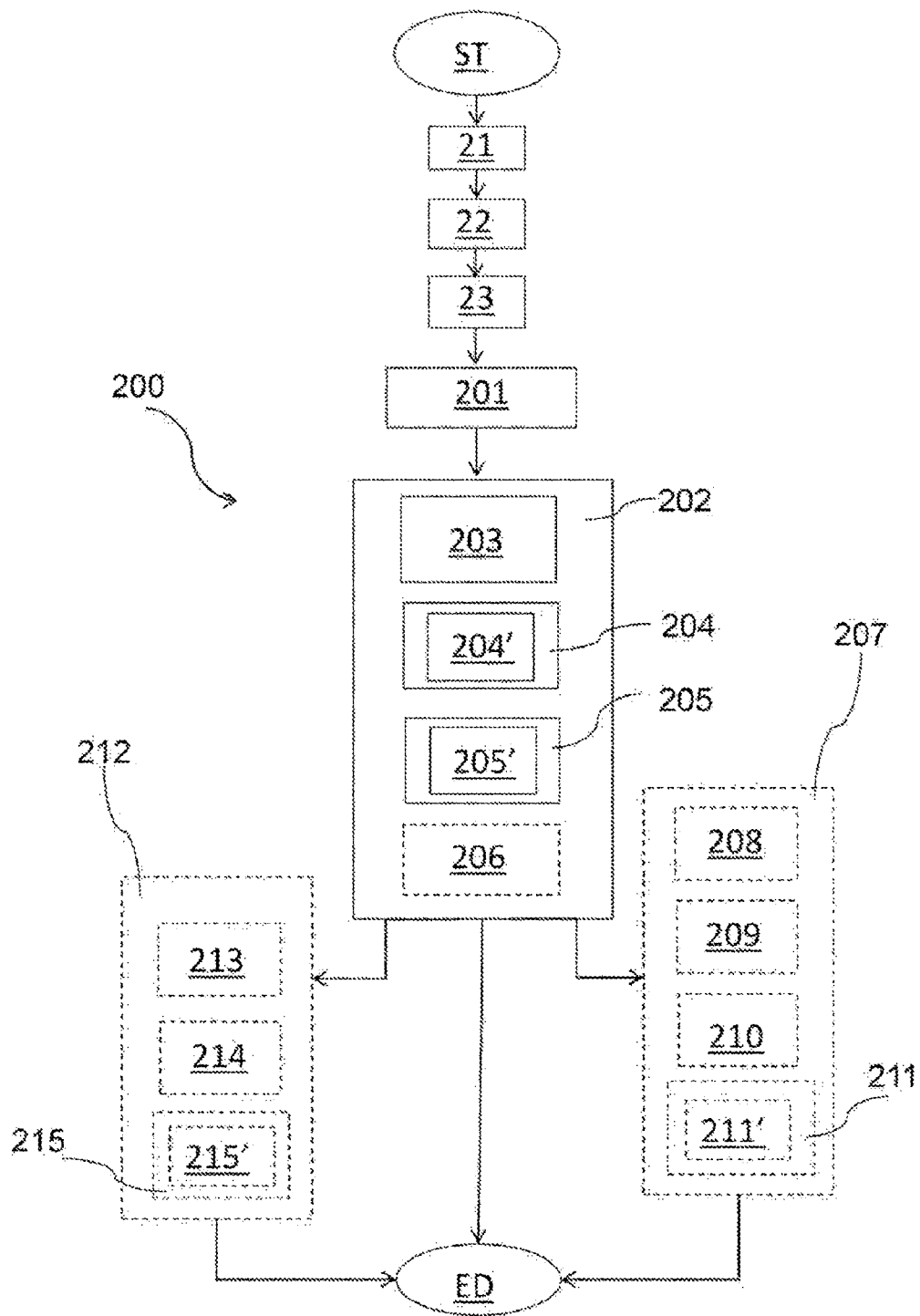


FIG. 2