



# OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

**ESPAÑA** 



11) Número de publicación: 2 713 190

51 Int. Cl.:

**G08G 1/09** (2006.01) **G07C 5/00** (2006.01)

(12)

# TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

**T3** 

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 24.06.2008 PCT/US2008/007820

(87) Fecha y número de publicación internacional: 31.12.2008 WO09002483

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 24.06.2008 E 08779728 (8)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 19.12.2018 EP 2165321

(54) Título: Sistema y método para monitorear y mejorar el comportamiento de un/a conductor/a

(30) Prioridad:

25.06.2007 US 768056

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: **20.05.2019** 

(73) Titular/es:

ORBCOMM LLC (100.0%) 395 W Passaic Street, Suite 325 Rochelle Park, NJ 07662, US

(72) Inventor/es:

MCCLELLAN, SCOTT; CATTEN, JONATHAN C. y FOLLMER, TODD

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge** 

### **DESCRIPCIÓN**

Sistema y método para monitorear y mejorar el comportamiento de un/a conductor/a

#### 5 Reivindicación de prioridad

La presente solicitud reivindica prioridad sobre la Solicitud de Patente de Estados Unidos n.º 11/768.056, presentada el 25 de junio de 2007.

## 10 Campo técnico

15

20

25

30

35

40

50

55

La presente invención se refiere, en general, a un sistema y un método para monitorear el comportamiento de un/a conductor/a y las condiciones de conducción del vehículo y, más en particular, a un sistema y un método para monitorear la conducción en estándares mínimos y para mejorar el comportamiento del/la conductor/a.

#### Antecedentes

En la actualidad, existen sistemas que permiten a un/a administrador/a de una flota o al/la propietario/a de un vehículo rastrear la ubicación de su uno o más vehículos, por ejemplo mediante el uso de la capacidad de notificación por GPS de un teléfono móvil u otro dispositivo inalámbrico. Estos dispositivos pueden proporcionar una notificación adicional, por ejemplo cuando un vehículo salga de un área predefinida (es decir, un geoperímetro) o entre en la misma, o cuando el vehículo supere cierta velocidad. Sin embargo, al margen de proporcionar dichas advertencias o notificaciones a un/a administrador/a de una flota, propietario/a de vehículo, progenitor/a u otro/a supervisor/a, los sistemas actuales proporcionan poca o ninguna respuesta a tiempo real al/la conductor/a de cara a corregir su comportamiento.

Sin un/a instructor/a de conducción u otro/a operario/a en el vehículo, en la actualidad no existe un sistema o método para proporcionar retroalimentación, entrenamiento y tutoría a tiempo real a los/las conductores/as en función del funcionamiento real del vehículo (es decir, en función del comportamiento del/la conductor/a mientras conduce). En consecuencia, puede ser que no se detecten y/o que no se corrijan el comportamiento agresivo del/la conductor/a y la falta de atención del/la mismo/a, lo que reduce la seguridad del/la conductor/a y del vehículo. La ausencia de retroalimentación como medio para identificar un comportamiento de conducción insatisfactorio disocia al/la conductor/a con respecto a la infracción; la negación es altamente probable. Sin embargo, una retroalimentación inmediata ante infracciones o conductas de conducción indeseables presenta un enorme beneficio, al asesorar al/la conductor/a y delinear las conductas de conducción aceptables y no aceptables.

La publicación de Estados Unidos n.º 2002/0019703 da a conocer un sistema de seguridad para vehículos automotrices, para detectar y monitorear automáticamente diversos movimientos de un vehículo conducido y comunicar automáticamente dichos movimientos a terceras partes y a la policía.

La publicación de Canadá n.º 2 307 259 da a conocer un aparato para monitorear la velocidad de un vehículo y para detectar episodios de la velocidad del mismo que superen los umbrales de velocidad predeterminados, y para registrar esos episodios en un sistema de memoria no volátil.

#### 45 Breve sumario

Existe la necesidad en la técnica de un sistema de tutoría para conductores/as que se adapte para su uso con diversas configuraciones, incluyendo configuraciones para operarios/as de flotas comerciales, conductores/as adolescentes y conductores/as noveles, que monitoree el comportamiento arriesgado y/o inseguro de los/las conductores/as y proporcione asesoramiento a los/las mismos/as, con el fin de reducir las acciones adversas del/la conductor/a y la falta de acciones que puedan conllevar accidentes. La presente invención se refiere a un sistema y un método para monitorear el comportamiento de un/a conductor/a, para su uso por parte de compañías, agencias gubernamentales, consumidores/as o el público en general. Por ejemplo, la presente invención permite a los progenitores guiar de forma remota los hábitos de conducción de sus hijos/as adolescentes, y permite también el monitoreo de las áreas geográficas en las que pueden entrar sus hijos/as. Además, la presente invención también puede ser utilizada por operarios/as de flotas para monitorear y guiar el comportamiento de conducción de conductores/as experimentados/as.

El sistema de monitoreo de comportamiento de vehículos dado a conocer en el presente documento permite una reconfiguración a tiempo real del rendimiento del/la conductor/a y de los parámetros de operación del vehículo, y permite reportar dichos datos para generar perfiles y tendencias del/la conductor/a. La presente invención proporciona un sistema de monitoreo de vehículos único, específicamente adaptado para guiar el rendimiento del/la conductor/a con el fin de mejorar la seguridad del/la mismo/a, y de reducir las tasas de accidentes y formular diversos métodos para establecer y/o delinear un comportamiento de conducción "positivo", con respecto a un comportamiento de conducción "negativo".

La invención está dirigida a un sistema y un método para proporcionar retroalimentación a los/las conductores/as de acuerdo con las reivindicaciones independientes. El sistema monitorea parámetros seleccionados de un vehículo, mientras se conduce el mismo, y detecta una o más infracciones de operación del vehículo al comparar los parámetros seleccionados del mismo con los umbrales predeterminados. Si se supera el umbral, se proporciona un mensaje orientativo al/la conductor/a. El sistema también filtra los efectos gravitacionales a partir de mediciones de aceleración longitudinal, lateral y vertical cuando el vehículo está inclinado, o cuando cambia su orientación horizontal sobre la superficie. Si una infracción de operación del vehículo no se corrige dentro de un periodo de tiempo preseleccionado, entonces puede enviarse un informe de infracción a una tercera parte o a un servidor central. Si una infracción de operación del vehículo no se corrige dentro de un periodo de tiempo preseleccionado, entonces puede proporcionarse al/la conductor/a un mensaje orientativo diferente. Los datos de parámetros del vehículo pueden monitorearse desde un sistema de diagnóstico a bordo del vehículo. El mensaje orientativo puede ser una advertencia sonora, tal como un mensaje hablado, o una advertencia visual, tal como un mensaje de texto. Los parámetros del vehículo seleccionados pueden ser la velocidad del vehículo, la velocidad del vehículo para las condiciones específicas de la carretera, la aceleración del vehículo, la desviación de carril errante, una distancia demasiado corta con respecto a otro vehículo, el uso del cinturón de seguridad del vehículo, el uso de un teléfono móvil, la detección de concentraciones ilegales de etanol, la detección de fatiga (tasa de parpadeo) y/u otras actividades, elementos y/o comportamientos rastreables y detectables.

10

15

20

25

30

45

50

55

60

65

En otra realización no reivindicada, un sistema y un método para monitorear la operación de vehículos comprende instalar un dispositivo de monitoreo en un vehículo, en donde el dispositivo de monitoreo monitorea los parámetros de operación del vehículo, y en donde el dispositivo de monitoreo de vehículos es capaz de proporcionar retroalimentación orientativa a un/a conductor/a. La operación del vehículo se monitorea sin proporcionar la retroalimentación orientativa durante un periodo de referencia, y se recopilan datos de operación de referencia del vehículo para el periodo de referencia. Pueden recopilarse datos de operación del vehículo de referencia para diversos vehículos.

Tras el periodo de referencia, se monitorea el funcionamiento del vehículo y se proporciona al/la conductor/a una retroalimentación orientativa. Tras el periodo de referencia, se recopilan los datos de operación orientativos del vehículo emitidos. Los datos de operación orientativos del vehículo emitidos se comparan con los datos de operación del vehículo de referencia, para determinar la mejora en la conducción. Los parámetros de operación del vehículo para el monitoreo durante el periodo de referencia pueden ser seleccionados por el/la usuario/a. Los datos de operación del vehículo de referencia y/o los datos de operación orientativos del vehículo emitidos pueden transmitirse a un servidor central.

Un sistema y un método para establecer un perfil de operación del vehículo comprenden instalar un dispositivo de monitoreo en un vehículo, en donde el dispositivo de monitoreo monitorea parámetros de operación del vehículo, monitorear la operación del vehículo durante un periodo de entrenamiento, recolectar datos de entrenamiento de operación del vehículo para el periodo de entrenamiento, y crear un perfil de operación del vehículo en función de los datos de entrenamiento de operación del vehículo. A continuación, se monitorea la operación del vehículo durante un periodo de monitoreo; y se comparan con el perfil de operación del vehículo los datos de operación del vehículo durante el periodo de monitoreo.

Pueden proporcionarse mensajes de tutoría a un/a conductor/a, basándose en las diferencias entre los datos de operación del vehículo y el perfil de operación del vehículo. El perfil de operación del vehículo comprende umbrales para los parámetros de operación del vehículo, y los datos de operación del vehículo observados durante el periodo de monitoreo se comparan con los umbrales. Un/a usuario/a puede seleccionar los parámetros de operación del vehículo a monitorear durante el periodo de entrenamiento y/o durante el periodo de tutoría.

Los umbrales para los parámetros de operación del vehículo se establecen basándose en los datos de entrenamiento de operación del vehículo. Los umbrales corresponden a un valor promedio observado de los parámetros de operación del vehículo, un valor máximo observado de los parámetros de operación del vehículo, o un porcentaje seleccionado por encima de un valor de los parámetros de operación del vehículo. El/la usuario/a puede ajustar los umbrales para los parámetros de operación del vehículo a partir de un valor observado. Alternativamente, un/a usuario/a podrá ajustar los umbrales para los parámetros de operación del vehículo a partir del valor establecido por el sistema de monitoreo de vehículos.

En un aspecto adicional, se da a conocer un sistema de monitoreo de vehículos para proporcionar retroalimentación a un/a conductor/a, que comprende una interfaz de información del vehículo; una interfaz de salida; y un procesador en comunicación con la interfaz de información del vehículo y la interfaz de salida, de manera que el procesador pueda operarse para monitorear datos recopilados mientras se conduce un vehículo, utilizando la interfaz de información del vehículo, para detectar una o más infracciones de operación del vehículo comparando los datos recopilados con un umbral predeterminado, y para alertar al/la conductor/a si supera el umbral predeterminado, utilizando la interfaz de salida, en donde la interfaz de información del vehículo incluye uno o más del grupo que consiste en un sistema de diagnóstico a bordo; un acelerómetro; un dispositivo de geolocalización; y un sensor de presión de neumáticos.

#### Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente invención, y de sus ventajas, se hace referencia ahora a las siguientes descripciones, tomadas junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La Figura 1 es un diagrama de un sistema que incorpora realizaciones de la invención, montado en un vehículo;
- La Figura 2 es un diagrama de posibles ubicaciones de cámaras y/u otras tecnologías utilizadas en realizaciones de la invención:
- La Figura 3 es un diagrama de flujo, que ilustra un proceso para implementar la presente invención;
- 10 La Figura 4 ilustra un proceso para medir datos de referencia; y
  - La Figura 5 ilustra un proceso para crear un perfil de conducción aceptable.

#### Descripción detallada

5

- La presente invención proporciona muchos conceptos inventivos aplicables, que pueden incorporarse en una amplia variedad de contextos específicos. Las realizaciones específicas analizadas son meramente ilustrativas de formas específicas de hacer y usar la invención, y no limitan el alcance de la invención.
- Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra un vehículo 101 en el que está instalado un dispositivo de monitoreo de vehículos. El dispositivo de monitoreo puede ser autónomo, tal como una sola unidad montada en un parabrisas 105 o panel 106 de instrumentos. Alternativamente, el dispositivo de monitoreo puede incluir múltiples componentes, tal como un procesador o una unidad central montada debajo de un asiento 103 de coche o en un maletero 104. De manera similar, el dispositivo de monitoreo puede tener una antena autocontenida en la unidad (105), o puede estar conectado a antenas 107 montadas de forma remota. Las unidades de monitoreo del vehículo pueden conectarse a un sistema de diagnóstico a bordo (OBD) o bus en el vehículo. Desde el sistema OBD pueden recopilarse información y datos asociados con la operación del vehículo, tales como parámetros de funcionamiento del motor, la identificación del vehículo, el uso del cinturón de seguridad, la posición de las puertas, etc. El sistema OBD también puede utilizarse para energizar el dispositivo de monitoreo del vehículo.
- 30 Puede intercambiarse información entre el sistema de monitoreo de vehículos y un sistema o servidor de monitoreo central, a tiempo real o a intervalos. Por ejemplo, pueden transmitirse los parámetros de operación del vehículo al servidor 109 a través de una red 108 de comunicación, que puede ser una red de tipo móvil, satélite, Wifi, Bluetooth, infrarrojo, ultrasonido, onda corta, microondas o cualquier otra red adecuada. El servidor 109 puede procesar los parámetros y/o almacenar los datos en la base 110 de datos, que puede ser parte del servidor 109 o un dispositivo 35 separado, ubicado cerca o en una ubicación remota. Los/as usuarios/as pueden acceder a los datos del servidor 109 y la base 110 de datos utilizando un terminal 111, que puede estar ubicado junto con el servidor 109 y la base 110 de datos, o acoplado a través de Internet u otra conexión de red. En algunas realizaciones, los datos capturados por el sistema de monitoreo en el vehículo 101 pueden transmitirse a través de una conexión de comunicación cableada, tal como una conexión Ethernet que se conecte al vehículo 101 cuando el vehículo esté dentro de un patio de 40 servicio o en una estación central. Alternativamente, los datos se pueden transferir a través de una memoria flash, un disquete u otro dispositivo de memoria que pueda conectarse directamente al servidor 109 o al terminal 111. También se pueden cargar datos, tales como el rendimiento de conducción o los umbrales de advertencia, desde el servidor central al dispositivo de monitoreo de vehículos, de manera similar.
- En una realización de la invención, los datos capturados por el sistema de monitoreo de vehículos se utilizan para monitorear, orientar u analizar de otro modo el comportamiento de un/a conductor/a durante ciertos sucesos. Por ejemplo, si se opera el vehículo de manera incorrecta, tal como puede ser acelerar demasiado, coger las curvas demasiado rápido, colisionar con otro vehículo o conducir en un área no autorizada, entonces un/a supervisor/a puede revisar los datos registrados durante estos sucesos para determinar qué estaba haciendo el/la conductor/a en ese momento, y si el comportamiento del/la conductor/a puede mejorar. Adicionalmente, si el comportamiento del/la conductor/a es inapropiado o ilegal, tal como puede ser no usar el cinturón de seguridad o usar un teléfono móvil mientras se conduce, pero no hace que el vehículo opere incorrectamente, también es posible que un/a supervisor/a desee revisar los datos registrados durante tales sucesos.
- Con referencia a la Figura 2, se ilustran ubicaciones ejemplares en las que montar el sistema de monitoreo de vehículos, tal como en un panel 201 de instrumentos, parabrisas 202, o forro interior 203 de techo. Debe comprenderse que todo o parte del sistema de monitoreo de vehículos puede montarse en cualquier otra ubicación que permita emitir audio y/o retroalimentación visual al/la conductor/a del vehículo, mientras el vehículo está operando. El dispositivo 201 de monitoreo se ilustra acoplado al OBD 102, desde el cual puede recibir entradas asociadas con los parámetros de operación del vehículo. Los dispositivos 202 y 203 de monitoreo pueden estar acoplados de manera similar al OBD 102 (conexiones no mostradas). Además, el sistema de monitoreo de vehículos puede acoplarse a otros sensores, tal como un sensor para detectar la operación y el uso de un dispositivo móvil o inalámbrico en el vehículo.
- 65 En un aspecto de la invención, el sistema de monitoreo de vehículos incluye un módulo de acelerómetro (XLM) que incluye al menos un acelerómetro para medir al menos una de la aceleración lateral (oblicua), longitudinal (hacia

delante y atrás) y vertical, para determinar si el/la conductor/a está operando el vehículo de manera insegura o agresiva. Por ejemplo, una aceleración lateral excesiva puede ser indicativa de que el/la conductor/a está operando el vehículo a una velocidad excesiva en una curva a lo largo de una carretera. Adicionalmente, es posible que el/la conductor/a esté desplazándose a una velocidad que se encuentre dentro del límite de velocidad establecido para esa área de la carretera. Sin embargo, la aceleración lateral excesiva, definida en el presente documento como "virajes abruptos", puede ser indicativa de conducción agresiva por parte del/la conductor/a y puede contribuir a un desgaste excesivo de los neumáticos y de los componentes de dirección, así como ser la causa potencial de que una carga, tal como un remolque, gire bruscamente y pueda llegar a volcar.

Como tal, puede observarse que el monitoreo de dicho comportamiento del/la conductor/a, y la tutoría al/la mismo/a, proporcionándole advertencias durante la conducción agresiva, por ejemplo durante virajes abruptos, puede mejorar la seguridad y reducir los accidentes. Adicionalmente, la tutoría con respecto a este comportamiento agresivo del/la conductor/a puede reducir el desgaste del vehículo y, en última instancia, reducir los costos de mantenimiento de la flota, así como reducir los costos del seguro e identificar aquellos/as conductores/as y comportamientos de conducción que supongan un riesgo para informar de los mismos a los/las administradores de la flota.

El sistema de monitoreo de vehículos puede incluir adicionalmente un grabador de datos de sucesos o un grabador de datos sobre accidentes (CDR) autocontenido y resistente a manipulaciones indebidas, tal como por ejemplo el CDR que se muestra y describe en las patentes de EE.UU. n.º 6266588 y 6.549.834, expedidas a McClellan et al., y que se conoce comercialmente como "Witness" y está comercializado por Independent Witness, Inc. de Salt Lake City, Utah. El CDR está adaptado para monitorear de manera continua el movimiento del vehículo y comenzar a grabar impactos supraliminares, registrando la magnitud y dirección de las aceleraciones o fuerzas G experimentadas por el vehículo, así como un historial de aceleración del suceso de impacto y el cambio de velocidad entre los momentos previo y posterior al impacto, durante un tiempo configurable tras el impacto. El CDR puede estar separado del módulo de acelerómetro (XLM), o puede ser el mismo dispositivo.

20

25

30

35

45

50

55

60

65

En un aspecto, el sistema de monitoreo de vehículos puede comunicarse a efectos de datos con un sistema de diagnóstico a bordo (OBD II) del vehículo, por ejemplo a través de un puerto. En algunos modelos de vehículo, el sistema de monitoreo de vehículos se comunica a efectos de datos con un sistema (bus) de red de área de controlador (CAN) para permitir la adquisición de ciertos parámetros de operación del vehículo, que incluyen, sin limitación, la velocidad del vehículo, por ejemplo a través del velocímetro, la velocidad del motor o la posición del acelerador, por ejemplo a través de un tacómetro, el kilometraje, por ejemplo a través de la lectura del odómetro, el estado de los cinturones de seguridad, el estado de diversos sistemas del vehículo, incluyendo el frenado antibloqueo (ABS), los intermitentes, los faros, la activación del control de crucero y una multitud de otros parámetros de diagnóstico, tales como la temperatura del motor, el desgaste de los frenos y similares. El sistema OBD o CAN permite adquirir los parámetros de vehículo anteriormente mencionados, para el procesamiento de los mismos y/o la subsiguiente transmisión al servidor central 109.

El sistema de monitoreo de vehículos también puede incluir un receptor de GPS (u otra tecnología similar diseñada para rastrear la ubicación), configurado para rastrear la ubicación y el movimiento direccional del vehículo en los modos a tiempo real o a través del tiempo. Como es bien sabido en la técnica, las señales de GPS pueden usarse para calcular la latitud y longitud de un vehículo, así como para permitir el seguimiento del movimiento del vehículo al inferir la velocidad y la dirección a partir de cambios de posición. Las señales de los satélites de GPS también permiten calcular la elevación y, por lo tanto, el movimiento vertical del vehículo.

Las realizaciones del sistema de monitoreo de vehículos pueden incluir adicionalmente un terminal de datos móvil (MDT), montado para la observación y manipulación por parte del/la conductor/a, por ejemplo cerca del salpicadero del vehículo. Preferentemente, el MDT tiene una interfaz de operario/a tal como un teclado numérico, teclado convencional, pantalla táctil, pantalla de visualización o cualquier dispositivo de entrada de usuario adecuado, y puede incluir adicionalmente capacidades de entrada de audio, tal como un micrófono, para permitir las comunicaciones de voz. El MDT puede incluir al menos un mecanismo de advertencia, tal como un altavoz y/o una luz de advertencia, para advertir al/la conductor/a de la infracción de los límites de velocidad establecidos y/o el sobrepaso de los umbrales de aceleración en las direcciones lateral, longitudinal y vertical, como una indicación de virajes abruptos, frenazos violentos o basculaciones verticales violentas, respectivamente.

El sistema de monitoreo de vehículos recibe entradas desde diversas fuentes internas y externas. El bus OBD II/CAN proporciona datos del sistema de diagnóstico a bordo del vehículo, incluyendo datos de rendimiento del motor e información de estado del sistema. Un receptor GPS proporciona información de ubicación. El CDR, el XLM o los acelerómetros brindan información sobre el movimiento del vehículo y las condiciones de conducción. También pueden brindarse entradas al sistema de monitoreo de vehículos mediante cualquier número de otros sensores, tales como, pero sin limitación, un sensor de cinturones de seguridad, un sensor de proximidad, sensores de monitoreo del/la conductor/a o sensores de uso de teléfono móvil.

El sistema de monitoreo de vehículos compara estas entradas con umbrales preestablecidos y determina cuándo se produce una condición excepcional, o cuando se excede un umbral que requiera la generación de una alarma en el vehículo. La alarma puede ser una advertencia audible y/o visual para los/las ocupantes del vehículo.

Adicionalmente, cualquiera de los datos recopilados puede hacerse llegar al servidor 109 o a la base 110 de datos, donde pueden procesarse o puede accederse a los mismos. Los umbrales de operación del vehículo pueden introducirse directamente en el sistema de monitoreo de vehículos, o pueden recibirse desde el servidor 109 como conjuntos de reglas, instrucciones o lógica actualizados, revisados o corregidos.

El sistema de monitoreo de vehículos puede tener cualquier tipo de interfaz de usuario, tal como una pantalla capaz de mostrar mensajes al/la conductor/a o los/las pasajeros/as del vehículo, y un teclado, botones o interruptores que permiten la entrada de usuario. El sistema o la interfaz de usuario pueden tener uno o más LED de estado, u otros indicadores para proporcionar información sobre el estado operativo del dispositivo, la alimentación, las comunicaciones, la adquisición de GPS y similares. Adicionalmente, los LED u otros indicadores pueden proporcionar información al/la conductor/a cuando se produzca una infracción durante la conducción. Adicionalmente, el sistema de monitoreo puede tener un altavoz y un micrófono integrados al dispositivo.

El sistema de monitoreo puede ser autoalimentado, por ejemplo mediante una batería, o puede estar alimentado por la batería del vehículo y/o por circuitos generadores de energía. El acceso a la energía de la batería del vehículo puede lograrse accediendo a la energía disponible en el bus OBD y/o CAN del vehículo.

El sistema de monitoreo de vehículos puede ser auto orientado, lo que permite montar el mismo en cualquier posición, ángulo u orientación en el vehículo o en el panel de instrumentos. En realizaciones de la invención, el sistema de monitoreo de vehículos determina una dirección de la gravedad y una dirección del movimiento del vehículo, y determina su orientación dentro del vehículo utilizando esta información. Con el fin de proporcionar mediciones más precisas del comportamiento del/la conductor/a, la presente invención filtra los efectos gravitacionales de las mediciones de aceleración longitudinal, lateral y vertical cuando el vehículo está inclinado, o cuando cambia su orientación horizontal con respecto a la superficie. El rendimiento del/la conductor/a se monitorea y se guía mediante el módulo de acelerómetro, que preferentemente será un acelerómetro triaxial. La aceleración se mide al menos en una de las direcciones lateral, longitudinal y/o vertical durante un periodo de tiempo predeterminado, que puede ser un periodo de segundos o minutos. Cuando una aceleración medida supera un umbral predeterminado, se genera una señal de entrada de aceleración.

Debe comprenderse que la presente invención puede usarse tanto para flotas de vehículos como para conductores/as individuales. Por ejemplo, el sistema de monitoreo de vehículos descrito en el presente documento puede ser utilizado por proveedores de seguros, para monitorear y/o guiar el comportamiento de conducción de los/las clientes y usar los datos recopilados para establecer las primas de seguro. El/la propietario/a de un vehículo privado también podrá usar la presente invención para monitorear el uso de su vehículo. Por ejemplo, un progenitor podrá usar el sistema descrito en el presente documento para monitorear a un/a conductor/a novel o a un/a conductor/a adolescente.

Una realización de la invención proporciona tutoría, entrenamiento u otra retroalimentación a un/a conductor/a mientras opera el vehículo. La tutoría se basa en la operación observada del vehículo, y está destinada a cambiar y mejorar el comportamiento del/la conductor/a mediante la identificación de operaciones incorrectas o ilegales del vehículo. Usando criterios o umbrales preestablecidos, el sistema de monitoreo de vehículos identifica cuándo se opera el vehículo fuera de los criterios o más allá de los umbrales preestablecidos, para determinar que se ha producido una infracción.

El sistema de monitoreo de vehículos puede medir numerosos parámetros y utilizarlos para proporcionar tutoría al/la 45 conductor/a. Los criterios de exceso de velocidad, tales como conducir por encima de un límite de velocidad máxima, no respetar un límite de velocidad publicado en una base de datos de velocidades según la calle, o superar un límite de velocidad en una zona designada, pueden hacer que el sistema de monitoreo de vehículos genere una advertencia al/la conductor/a. La solicitud de patente de Estados Unidos n.º 11/805.238, presentada el 22 de mayo de 2007 y titulada "System and Method for Monitoring and Updating Speed-By-Street Data", describe el uso de 50 información de velocidad según la calle por parte de un sistema de monitoreo de vehículos. Al detectar una infracción por exceso de velocidad, el sistema de monitoreo proporcionará una advertencia audible y/o visual al/la conductor/a. Por ejemplo, puede reproducirse un mensaje hablado que identifique el estado de exceso de velocidad, o un mensaje hablado que le indique al/la conductor/a que debe disminuir la velocidad. Alternativamente, puede 55 sonar un tono o un timbre seleccionado cuando se produzca una infracción por exceso de velocidad. Una advertencia visual, tal como una luz LED de advertencia, puede encenderse o parpadear para informar al/la conductor/a de una infracción.

El sistema de monitoreo de vehículos puede identificar infracciones de conducción agresivas. Por ejemplo, en función de las entradas de un módulo de aceleración o CDR, pueden detectarse sucesos de conducción agresivos, tales como el exceso de los umbrales de aceleración en una dirección lateral, longitudinal o vertical, virajes abruptos, aceleraciones bruscas o arranques bruscos, frenazos bruscos y/o movimientos verticales violentos del vehículo. En caso de que se supere un umbral de aceleración, pueden reproducirse o mostrarse advertencias visuales y/o audibles para el/la conductor/a.

65

60

5

10

15

20

25

40

Otras infracciones, tales como operar el vehículo fuera o dentro de un área específica o fuera de una ruta específica, pueden desencadenar un mensaje orientativo visual o audible para el/la conductor/a. Pueden definirse áreas y rutas, por ejemplo utilizando un geoperímetro que se compare con la ubicación actual del vehículo, según lo determinado por el sistema GPS. Puede detectarse una infracción relacionada con el uso del cinturón de seguridad, tal como no usar el mismo mientras se conduce, por ejemplo a través del bus OBD, y puede activar un mensaje orientativo para que se use el cinturón de seguridad. Pueden utilizarse sensores que detecten la exposición al vapor de etanol (EtOH) y/o los niveles de EtOH en la sangre, para determinar si un/a conductor/a ha estado bebiendo y puede presentar un nivel de alcohol en la sangre que sea ilegal. Basándose en las entradas de un sensor de EtOH, el dispositivo de monitoreo de vehículos puede proporcionar retroalimentación orientativa al/la conductor/a, o puede deshabilitar el vehículo. Otros sensores pueden detectar el uso de dispositivos inalámbricos, tales como teléfonos móviles, en el vehículo. Al detectar el uso de un teléfono móvil, el sistema de monitoreo de vehículos puede emitir una advertencia al/la conductor/a para que deje de usar el teléfono móvil.

En una realización, la presente invención proporciona alertas de excepciones automáticas a tiempo real e informes en forma de correo electrónico, llamadas telefónicas o páginas para facilitar una intervención y cambiar el comportamiento del/la conductor/a. Dicha notificación, por ejemplo a un progenitor, administrador/a de flota, supervisor/a u otra autoridad, puede efectuarse inmediatamente después de detectar la infracción o puede producirse si no se corrige la infracción dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Las alertas pueden contener, por ejemplo, informes de rendimiento del/la conductor/a, tal como un índice de exceso de velocidad, condiciones de conducción "bruscas" (por ejemplo, aceleración, frenado, virajes, índices verticales), un índice relativo al cinturón de seguridad y similares. El sistema de monitoreo de vehículos puede configurarse para que proporcione una alerta inmediata, o puede configurarse un periodo de espera para permitir que el/la conductor/a corrija la infracción. Si el/la conductor/a corrige la infracción, no se enviará una alerta para informar de la infracción, permitiendo de este modo que el sistema de monitoreo de vehículos quíe al/la conductor/a sin intervención humana.

La presente invención combina sucesos de activación con avisos visuales y/o audibles para cambiar el comportamiento del/la conductor/a. Los mensajes orientativos pueden configurarse por suceso o infracción. Para un parámetro seleccionado, tal como la velocidad del vehículo, un/a usuario/a puede configurar uno o más umbrales que, cuando se excedan, activen un mensaje orientativo. También pueden configurarse el tipo y el contenido de los mensajes orientativos. Por ejemplo, pueden asignarse advertencias audibles y/o visuales a cada criterio de umbral de manera que, al alcanzar la velocidad de umbral, por ejemplo, se reproduzca o muestre una advertencia seleccionada. Las advertencias pueden estar configuradas para que cambien con el tiempo. Por ejemplo, las advertencias audibles, tales como tonos o zumbidos, pueden aumentar en volumen o frecuencia, o pueden cambiar a un sonido diferente si no se corrige la infracción de activación. Si no se corrige la infracción de velocidad, puede repetirse con mayor frecuencia y/o emitirse con mayor volumen un mensaje de advertencia hablado, tal como "infracción de velocidad" o "reduzca velocidad". Alternativamente, el mensaje hablado puede cambiar a un mensaje diferente y/o a una voz diferente si no se detiene el suceso que lo activó. Si la infracción continúa, los mensajes visuales, tales como luces de activación, pueden cambiar de un estado de parpadeo a un estado fijo (o viceversa). También pueden mostrarse mensajes de advertencia al/la usuario/a, que pueden cambiar con el tiempo.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para implementar la presente invención. En el paso 301, un/a usuario/a selecciona y configura uno o más niveles de umbral para parámetros asociados con la operación del vehículo y el comportamiento del/la conductor/a. Como se indicó anteriormente, estos parámetros pueden ser un parámetro de exceso de velocidad, un parámetro de aceleración, un parámetro de aviso de cinturones de seguridad o cualquier otro parámetro que pueda ser medido por el sistema de monitoreo de vehículos. Pueden asignarse múltiples umbrales a un parámetro, tales como múltiples niveles de umbrales de exceso de velocidad, para detectar progresivamente infracciones de velocidad más serias. En el paso 302, el/la usuario/a asigna mensajes orientativos audibles y visuales a cada nivel de umbral que se seleccionó en el paso 301. Por ejemplo, puede asignarse a un primer umbral de aceleración un mensaje orientativo visual, tal como una luz de advertencia, que puede configurarse para que parpadee si se excede un segundo umbral de exceso de velocidad, y, en caso de que se supere un tercer umbral de exceso de velocidad, puede reproducirse un mensaje audible.

Para los umbrales asignados en el paso 301, se asigna un periodo de gracia en el paso 303. El periodo de espera pueden ser segundos o minutos. El periodo de espera se corresponde con un periodo de tiempo en el que el/la conductor/a puede corregir una infracción sin que se genere un informe a una tercera parte. El periodo de espera también puede ser nulo (es decir, no existe tiempo para corregir la infracción). En el paso 304, se seleccionan alertas para los umbrales asignados en el paso 301. Las alertas son mensajes o informes que se envían a una tercera parte, tal como un/a administrador/a de flota, un progenitor o un/a supervisor/a, si el periodo de espera se agota y no se ha corregido la infracción.

En el paso 305, el dispositivo de monitoreo de vehículos controla los parámetros del vehículo y, de este modo, monitorea el rendimiento del/la conductor/a mientras opera el vehículo. Cuando un parámetro del vehículo supera el correspondiente umbral establecido en el paso 301, se detecta una infracción en el paso 306. El sistema de monitoreo de vehículos transmite al/la conductor/a el mensaje orientativo seleccionado. El mensaje orientativo puede reproducirse y/o mostrarse una vez, o puede estar configurado para que se repita. Si no se corrige la infracción, y el

parámetro no regresa dentro de los criterios de umbral al agotarse el periodo de espera, se envía al/la destinatario/a la alerta seleccionada designada en el paso 308.

Los criterios de umbral, los mensajes orientativos, los periodos de espera y las alertas seleccionadas y configuradas en los pasos 301-304 pueden ser específicos para un vehículo o conductor/a en particular. Alternativamente, las variables pueden seleccionarse para un grupo de conductores/as en función del/la empleador/a, la edad, la experiencia u otro criterio, para un tipo de vehículo, para una flota completa de conductores/as o vehículos, o para cualquier otro grupo de uno o más vehículos o conductores/as. Los criterios de umbral pueden introducirse manualmente vehículo por vehículo en el sistema de monitoreo. Alternativamente, un operario/a puede seleccionar los criterios de umbral en el terminal 111, por ejemplo, y luego transmitir los criterios de forma inalámbrica o cableada al sistema de monitoreo en uno o más vehículos.

En una realización, se efectúa una medición de referencia para el rendimiento del/la conductor/a antes de que el sistema de monitoreo de vehículos comience a guiar al/la conductor/a. Posteriormente, pueden usarse los datos de referencia para medir la mejora en el rendimiento del/la conductor/a. Los datos de referencia pueden ser específicos para un solo conductor/a o para conductores/as individuales. Alternativamente, los datos de referencia pueden representar información de una flota de conductores/as.

La Figura 4 ilustra un proceso para medir datos de referencia. En el paso 401, se instalan sistemas de monitoreo de vehículos en uno o más vehículos. Para determinar los datos de referencia pueden usarse múltiples vehículos de una flota con muchos conductores/as, o un solo vehículo conducido por un solo conductor. En el paso 402, se apagan o desactivan todas las advertencias, mensajes orientativos y las alertas para los/las conductores/as, de modo que los/las conductores/as no reciban retroalimentación alguna durante la medición de referencia. Es importante que los/las conductores/as operen sus vehículos "normalmente" durante la medición de referencia, y que conduzcan como lo han hecho habitualmente. Al desactivar por completo la retroalimentación en los dispositivos de monitoreo, será menos probable que el/la conductor/a modifique su comportamiento de conducción durante el periodo de referencia. En el paso 403, el sistema de monitoreo de vehículos monitorea el rendimiento del/la conductor/a y los parámetros del vehículo, mientras se conduce el vehículo. En el paso 404, se recopilan datos durante el periodo de referencia para parámetros seleccionados del vehículo. Durante este periodo pueden recopilarse datos de todos los parámetros medibles o detectables, o pueden registrarse datos de solo los parámetros seleccionados. Finalmente, en el paso 405, se recopilan y compilan datos de múltiples vehículos, viajes o usuarios/as para crear una medición de referencia para una flota de vehículos.

Después del periodo de referencia, el sistema de monitoreo habrá recopilado información, tal como un número promedio por día de infracciones relativas a los cinturones de seguridad de un/a conductor/a, un número promedio por día de infracciones por exceso de velocidad, una cantidad promedio del exceso de velocidad (KM/H) en infracciones por exceso de velocidad, un número promedio de arranques bruscos por viaje, y mediciones similares. Debe comprenderse que los datos recopilados pueden analizarse de diversas formas según los requisitos de un/a usuario/a. Por ejemplo, pueden determinarse datos tales como el número total de infracciones por parámetro, un número promedio de infracciones por periodo de tiempo o un número promedio de infracciones por conductor/a. También pueden recopilarse datos adicionales, tales como la cantidad de tiempo transcurrido hasta que se corrige una infracción.

Los datos de referencia pueden ser recopilados por sistemas individuales de monitoreo de vehículos y, posteriormente, subirse al servidor 109, por ejemplo de forma inalámbrica, cableada o mediante un dispositivo de memoria. Un/a usuario/a puede revisar y analizar entonces los datos de referencia a través del terminal 111. Mediante la revisión de los datos de referencia, el/la usuario/a puede identificar las infracciones que se produzcan con mayor frecuencia, las que más se tarde en corregir o las que sean más peligrosas. A continuación, pueden utilizarse los datos de referencia para determinar y establecer umbrales orientativos para los/las conductores/as. Los umbrales orientativos pueden establecerse como un solo estándar para una flota completa, o pueden adaptarse a conductores/as individuales. Por ejemplo, si los datos de referencia muestran pocos incidentes de infracciones relativas a los cinturones de seguridad, el/la usuario/a puede decidir no proporcionar retroalimentación orientativa para las infracciones relativas a los cinturones de seguridad, o que se utilice un mensaje orientativo de bajo perfil. Por otra parte, si las infracciones por exceso de velocidad fueran más comunes de lo esperado, el/la usuario/a podrá establecer múltiples umbrales por exceso de velocidad con mensajes orientativos progresivamente más estridentes, para lograr que el/la conductor/a se concentre en las infracciones por exceso de velocidad.

En otra realización, el sistema o dispositivo de monitoreo instalado en un vehículo puede ponerse en modo de entrenamiento. Mientras está en el modo de entrenamiento, el dispositivo de monitoreo de vehículos observará el funcionamiento del vehículo durante un periodo de tiempo y establecerá un perfil de comportamiento de conducción positivo o aceptable. El modo de entrenamiento permitirá que el sistema de monitoreo de vehículos aprenda cómo debe operarse el vehículo, mediante la observación de un/a conductor/a experimentado/a, por ejemplo. Cuando se completa el periodo de entrenamiento del dispositivo, el sistema de monitoreo de vehículos cambia a un modo de monitoreo. En el modo de monitoreo, el sistema de monitoreo de vehículos proporciona retroalimentación al/la conductor/a basándose en el perfil de conducción observado y registrado durante el modo de entrenamiento.

El modo de entrenamiento puede utilizarlo, por ejemplo, un progenitor que haya instalado un dispositivo de monitoreo de vehículos en un automóvil familiar. Después de la instalación, se establece el dispositivo de monitoreo de vehículos en el modo de entrenamiento y el progenitor conduce el automóvil durante un tiempo suficiente, como por ejemplo varios días o semanas, para crear un perfil de conducción aceptable. Una vez que el dispositivo haya observado un uso suficiente del vehículo en el modo de entrenamiento, se configura el sistema de monitoreo de vehículos en el modo de monitoreo y un/a conductor/a novel, conductor/a adolescente o cualquier otro miembro de la familia recibirá retroalimentación y asesoría por parte del sistema de monitoreo de vehículos, según el comportamiento de conducción observado durante el modo de entrenamiento. De manera similar, un dispositivo de monitoreo de vehículos instalado en un vehículo comercial, gubernamental o de la flota podrá ponerse en un modo de entrenamiento mientras un/a conductor/a, supervisor/a o instructor/a de conducción experimentado/a opera el vehículo. Una vez que se ha creado un perfil de conducción para el vehículo, se cambia el sistema de monitoreo de vehículos al modo de monitoreo, y otros/as conductores/as recibirán retroalimentación y orientación por parte del dispositivo, en función del perfil aprendido.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Los parámetros observados durante un modo de entrenamiento pueden ser un estándar predeterminado para todos/as los/las usuarios/as, o pueden ser seleccionados por usuarios/as individuales, permitiendo de este modo que cada usuario/a resalte áreas particulares de interés. Mientras que, en el modo de entrenamiento, por ejemplo, el sistema de monitoreo de vehículos puede observar el cumplimiento de los límites de velocidad por parte del/la conductor/a experimentado/a, en comparación con una base de datos de velocidad por calles, las velocidades medias y máximas por las que se conduce en diversos tipos de carreteras, las aceleraciones típicas de arranque y de frenado, la aceleración lateral en virajes y los sucesos relativos al uso de cinturones de seguridad o teléfonos móviles. El sistema de monitoreo de vehículos almacena o recuerda los parámetros medidos, tales como la aceleración, la desaceleración, la señalización en los cambios de carril, el grado de agresividad en los virajes, y similares. El sistema de monitoreo de vehículos recopila estos datos y establece umbrales para diversos parámetros de operación del vehículo, tales como umbrales de exceso de velocidad y de aceleración. Estos umbrales establecen un estándar de conducción positivo o aceptable para ese vehículo. Durante el modo de entrenamiento uno/a o más conductores/as pueden manejar el vehículo, por ejemplo ambos progenitores haciendo uso de un automóvil familiar. Puede o no notificarse al dispositivo de monitoreo de vehículos de que diferentes conductores/as están utilizando el vehículo. El dispositivo de monitoreo de vehículos puede crear un único perfil de conducción aceptable, basándose en todos/as los/las usuarios/as del vehículo. Alternativamente, pueden crearse múltiples perfiles aceptables, por ejemplo uno por conductor en el modo de entrenamiento. Puede seleccionarse entonces uno de los perfiles de entrenamiento para su uso en el modo de monitoreo.

Usando el modo de entrenamiento o aprendizaje, la presente invención permite que el sistema de monitoreo de vehículos proporcione retroalimentación apropiada a los/las conductores/as basándose en el uso habitual de ese vehículo por parte de conductores/as con experiencia. Por ejemplo, durante un modo de entrenamiento, si un progenitor generalmente excede los límites de velocidad en 8 KM/H, usa el cinturón de seguridad en cada viaje, nunca hace arranques bruscos, y tiende a frenar fuerte en las paradas, entonces esos parámetros se aplicarán a un/a conductor/a adolescente en el modo de monitorización. Por ejemplo, el sistema de monitoreo de vehículos puede establecer un primer umbral de velocidad a 8 KM/H por encima de los límites de velocidad establecidos. Si el/la conductor/a adolescente opera el vehículo de la misma manera que el progenitor, se emitirán pocos o ningún mensaje orientativo al/la conductor/a adolescente. Sin embargo, si el/la conductor/a adolescente no usa un cinturón de seguridad y tiende a hacer arranques bruscos, entonces estos sucesos activarán mensajes orientativos o advertencias por parte del sistema de monitoreo de vehículos.

Cuando se completa el modo de entrenamiento, y el sistema de monitoreo de vehículos ha creado un perfil de parámetros de conducción aceptables, se almacenan esos parámetros en la memoria del dispositivo de monitoreo. Los parámetros de conducción aceptables pueden ser revisados por el/la conductor/a experimentado/a, por ejemplo a través de una pantalla en el sistema de monitoreo de vehículos. Los parámetros de conducción aceptables también pueden enviarse al servidor central u otra computadora para que los revise el/la conductor/a, u otros, por ejemplo a través del terminal 111. Los parámetros y umbrales observados durante el modo de entrenamiento pueden revisarse en cualquier momento durante el periodo de entrenamiento, o una vez finalizado el entrenamiento. El progenitor, el/la supervisor/a o el/la conductor/a experimentado/a aceptan todos los parámetros y umbrales establecidos durante el periodo de entrenamiento para su uso durante el modo de monitoreo, o esos parámetros y umbrales pueden usarse como valores iniciales que pueden ajustarse adicionalmente para su uso en el modo de monitoreo. Por ejemplo, un progenitor que revise sus parámetros de conducción capturados durante el periodo de entrenamiento puede determinar que ciertas características de su conducción no son dignas de ser emuladas, como por ejemplo infracciones de exceso de velocidad o no usar los cinturones de seguridad. El progenitor puede ajustar los umbrales, para que estos elementos requieran un cumplimiento más estricto por parte del/la conductor/a adolescente en el modo de monitoreo.

La Figura 5 ilustra un proceso para crear un perfil de conducción aceptable. En el paso 501, se instala un sistema de monitoreo de vehículos y se inicia el modo de entrenamiento. En el paso 502, un progenitor, instructor/a de conducción u otro/a conductor/a experimentado/a opera el vehículo en el modo de entrenamiento durante un periodo de entrenamiento. En el paso 503, el sistema de monitoreo de vehículos observa todos los parámetros del vehículo, o los seleccionados, durante el periodo de entrenamiento. Los parámetros observados pueden ser todos los

parámetros medibles por el sistema de monitoreo, o un subconjunto predeterminado de esos parámetros, o un/a usuario/a puede seleccionar parámetros específicos a observar. En el paso 504, el sistema de monitoreo de vehículos crea un perfil de conducción aceptable basado en los parámetros observados. El progenitor o conductor/a experimentado puede revisar los parámetros y umbrales aceptables del perfil de conducción, en el paso 505. El progenitor, conductor/a experimentado/a u otra autoridad puede cambiar la selección de parámetros a observar durante el periodo de entrenamiento. Los umbrales generados por el sistema de monitoreo de vehículos durante el modo de entrenamiento también pueden ajustarse si, por ejemplo, esos umbrales son demasiado estrictos o indulgentes. En el paso 506, finaliza el modo de entrenamiento y se selecciona un perfil que representa un comportamiento de conducción aceptable. En el paso 507 se inicia el modo de monitoreo y, a partir de ese momento, en el paso 508 el dispositivo de monitoreo proporciona mensajes orientativos y de advertencia al/la conductor/a, en función del perfil de conducción aceptable seleccionado.

10

15

20

En una realización, el sistema de monitoreo de vehículos no aplica inmediatamente los umbrales establecidos en el modo de entrenamiento. En su lugar, cuando se inicia el modo de monitoreo, el dispositivo de monitoreo de vehículos establece los umbrales orientativos y de advertencia con unos valores del 30 %, por ejemplo, por encima de los establecidos durante el modo de entrenamiento. A continuación, después de un periodo de tiempo, por ejemplo después de una semana, los umbrales se mueven al 20 %, por ejemplo, de los valores del modo de entrenamiento. Este enfoque escalonado le permitirá al/la conductor/a mejorar su rendimiento en el modo de entrenamiento, con el tiempo, sin que tenga que ser "perfecto" o tenga que cumplir inmediatamente los criterios del modo de entrenamiento. En última instancia, el sistema de monitoreo de vehículos puede configurar valores para los umbrales establecidos durante un modo de entrenamiento, o los umbrales del modo de monitoreo pueden permanecer siempre en determinado valor por encima del modo de entrenamiento, por ejemplo un 5-10 % más altos de lo que se observó durante el modo de entrenamiento.

#### **REIVINDICACIONES**

- 1. Un método para proporcionar retroalimentación a los/las conductores/as, que comprende:
- 5 monitorear (305) parámetros de vehículo seleccionados mientras se conduce un vehículo (101), comprendiendo los parámetros de vehículo seleccionados la aceleración del vehículo en las direcciones lateral, longitudinal y vertical:
  - medir la aceleración del vehículo en las direcciones lateral, longitudinal y vertical, durante un periodo de tiempo predeterminado;
- determinar la dirección de la gravedad y la dirección del movimiento del vehículo;
  - filtrar los efectos gravitacionales de las mediciones de aceleración cuando el vehículo está en una pendiente, o cuando cambia su orientación horizontal sobre la superficie;
  - detectar (306) una infracción de operación del vehículo, utilizando los parámetros de vehículo seleccionados; y notificar (307) al/la conductor/a una infracción en la operación del vehículo.
  - 2. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

15

40

- si no se ha corregido una infracción de operación del vehículo dentro de un periodo de tiempo, enviar (308) un informe de infracción a una tercera parte.
- 3. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente: si no se ha corregido una infracción de operación del vehículo dentro de un periodo de tiempo, enviar un informe de infracción a un servidor central (109).
  - 4. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 25 si no se ha corregido una infracción de operación del vehículo dentro de un periodo de tiempo, notificar adicionalmente al/la conductor/a.
  - 5. El método de la reivindicación 1, en donde el monitoreo de los parámetros de vehículo seleccionados comprende adicionalmente:
- 30 monitorear los datos de parámetros del vehículo desde un sistema (102) de diagnóstico a bordo del vehículo.
  - 6. El método de la reivindicación 1, en donde notificar al/la conductor/a una infracción del vehículo incluye iniciar una advertencia audible.
- 35 7. El método de la reivindicación 6, en donde notificar al/la conductor/a una infracción del vehículo incluye reproducir un mensaje hablado.
  - 8. El método de la reivindicación 1, en donde notificar al/la conductor/a una infracción del vehículo incluye iniciar una advertencia visual.
  - 9. El método de la reivindicación 8, en donde notificar al/la conductor/a una infracción del vehículo incluye iniciar un mensaje de texto.
- 10. El método de la reivindicación 1, en donde los parámetros de vehículo seleccionados comprenden adicionalmente la velocidad del vehículo.
  - 11. El método de la reivindicación 1, en donde los parámetros de vehículo seleccionados comprenden adicionalmente si está en uso un cinturón de seguridad del vehículo.
- 50 12. Un sistema de monitoreo de vehículos para proporcionar retroalimentación a un/a conductor/a mientras opera un vehículo (102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 201, 202, 203), que comprende:
  - una interfaz (102) de información del vehículo; una interfaz de salida:
- 55 un dispositivo de monitoreo, que monitorea uno o más parámetros de operación del vehículo; un módulo de acelerómetro, que incluye al menos un acelerómetro para medir la aceleración en las direcciones lateral, longitudinal y vertical; y:
- un procesador (103, 104), en comunicación con la interfaz de información del vehículo y la interfaz de salida, 60 en donde el procesador está configurado para recibir datos en función de uno o más parámetros de operación monitoreados y de las aceleraciones, medidas durante un periodo de tiempo predeterminado, y es operable para:
- determinar una dirección de la gravedad y una dirección de movimiento del vehículo, en función de uno o más parámetros de operación del vehículo monitoreados; y

filtrar los efectos gravitacionales de las mediciones de aceleración longitudinal, lateral y vertical cuando el vehículo está en una pendiente, o cuando cambia su orientación horizontal sobre la superficie;

detectar una o más infracciones de operación del vehículo, mediante la comparación de los parámetros del vehículo con un umbral predeterminado; y avisar al/la conductor/a si se supera el umbral predeterminado, utilizando la interfaz de salida.

13. El sistema de monitoreo de vehículos de la reivindicación 12, en donde la interfaz de información del vehículo incluye uno o más del grupo que consiste en:

10

5

un sistema (102) de diagnóstico a bordo;

un acelerómetro,

un dispositivo de geolocalización; y:

un sensor de presión de neumáticos.

15

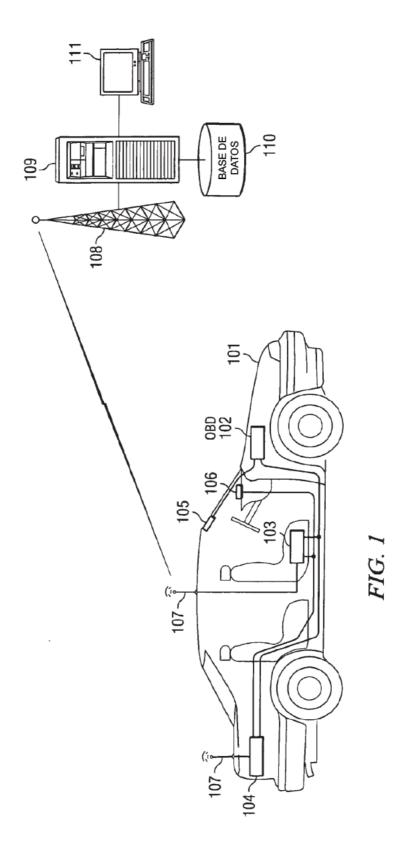
20

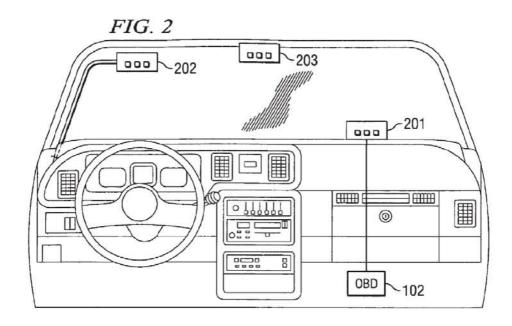
- 14. El sistema de monitoreo de vehículos de la reivindicación 12, en donde la interfaz de salida facilita la salida a uno o más del grupo que consiste en:
  - un dispositivo de salida de audio;
  - un dispositivo de salida de video; y:
  - un dispositivo de salida háptico.
- 15. El sistema de monitoreo de vehículos de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente una interfaz (107) de comunicación de datos en comunicación con el procesador, en donde el procesador está configurado adicionalmente para transmitir una alerta utilizando la interfaz de comunicación de datos.
- 16. El sistema de monitoreo de vehículos de la reivindicación 15, en donde el procesador está configurado para transmitir una alerta usando la interfaz de comunicación de datos, tras detectar una o más infracciones de operación del vehículo.

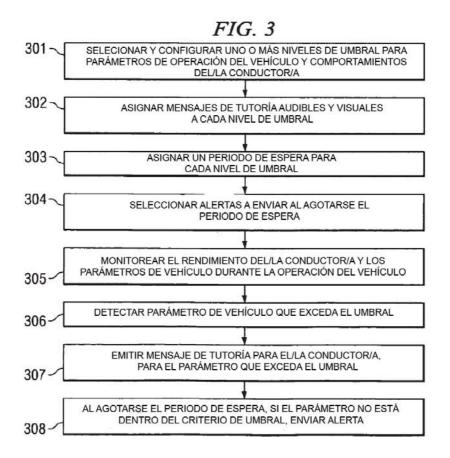
30

25

17. El sistema de monitoreo de vehículos de la reivindicación 15, en donde el procesador está configurado para transmitir una alerta utilizando la interfaz de comunicación de datos, tras detectar una o más infracciones de operación del vehículo que se produzcan durante al menos un periodo de tiempo predeterminado.







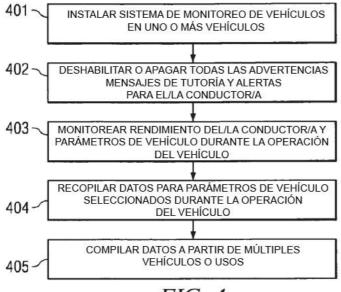


FIG. 4

