(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 632 494**

(51) Int. CI.:

B60C 23/04 (2006.01)
G07C 5/00 (2006.01)
B60K 28/06 (2006.01)
B60W 40/08 (2012.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015 E 15160344 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 3009280**

(54) Título: **Procedimiento y sistema para mejorar la seguridad vial**

(30) Prioridad:

13.10.2014 MY PI2014703003

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2017

(73) Titular/es:

MY E.G. SERVICES BERHAD (100.0%)
Lot 8.01, Level 8, 1, First Avenue,
Persiaran Bandar Utama
Bandar Utama,
47800 Petaling Jaya, Selangor, MY

(72) Inventor/es:

CHAN, JASON LING KHEE

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para mejorar la seguridad vial

Campo técnico

La presente invención se refiere en general a mejoras de la seguridad vial. La invención se refiere en particular a un procedimiento y a un sistema para controlar el estado de alerta del conductor, las condiciones del vehículo que se conduce y los hábitos de conducción del conductor.

Estado de la técnica

Los accidentes de tráfico son una de las principales causas de muertes en la mayoría de las partes del mundo. Aunque la seguridad del automóvil ha mejorado significativamente en términos de integridad estructural, de sistemas de frenado y estabilidad, etc. desde el desarrollo de la primera máquina de vapor por Nicolas Joseph Cugnot en 1769, los conductores más imprudentes pueden negar los beneficios de estas mejoras de seguridad.

En la actualidad, algunos vehículos comerciales tales como autobuses y camiones se instalan con módulos de monitorización, conocidos comercialmente como sistemas de gestión de flotas/gestión vehicular que son capaces de controlar a sus conductores. Estos módulos de monitorización recogen la velocidad de conducción, la velocidad de frenado, la ubicación del vehículo y las rutas tomadas para asegurarse de que los conductores no se desvíen de las rutas predeterminadas, no excedan la velocidad de conducción máxima permitida y no realicen ningún desvío ni parada no autorizados.

Sin embargo, estos módulos de monitorización no proporcionan suficiente influencia sobre los hábitos de conducción de un conductor para reducir la probabilidad de accidentes de tráfico. En la actualidad, hay algunas tecnologías patentadas que tienen como objetivo reducir los accidentes de tráfico al ir más allá de las funciones de un sistema de gestión de flotas/gestión vehicular típico.

La publicación de Estados Unidos 2002019703 desvela un sistema de seguridad que detecta y controla diversos movimientos de un vehículo conducido que incluye infracción de exceso de velocidad, cambios de carril, giros en U, aceleraciones, deceleraciones, proximidad con otros vehículos, conducción lenta y desviaciones de carril, etc.

La publicación de Estados Unidos 2004236475 desvela un sistema que registra eventos de conducción peligrosos, incluyendo conducir pegado al vehículo delantero, cambios de carril frecuentes, exceso de velocidad, aceleración y decelaración rápidas. Cada evento se almacena y se utiliza para generar un informe que detalla el estilo de conducción del conductor, el estado de los vehículos, etc.

La publicación coreana 20130108778 desvela un sistema de control de seguridad en la conducción y un procedimiento para vehículos basados en potenciales evocados visualmente en régimen permanente para detectar la somnolencia del conductor basándose en datos de cámara y de ondas cerebrales.

La publicación de Estados Unidos 20100156617 A1 desvela un dispositivo, un procedimiento y un programa para determinar el conocimiento de un conductor a través de análisis de los patrones de ondas cerebrales del conductor.

El documento CN 201011570 desvela un registrador de conducción de vehículos GPS para medir mejor la velocidad de un vehículo conducido. Tiene un lector de tarjetas de identidad y un lector de tarjetas SD que realiza un seguimiento y almacena el historial de malas conductas de velocidad de cada conductor.

Aunque estas soluciones proporcionan influencias sobre los hábitos de conducción de un conductor para reducir la probabilidad de accidentes de tráfico, puede verse en sus desvelaciones que pretenden influir en el conductor mientras se está conduciendo el vehículo. Tales soluciones pueden no ser particularmente útiles si el conductor ya tiene disminución de las capacidades físicas debido a que la falta de sueño le induce somnolencia, a una intoxicación y a otras condiciones, antes de entrar siquiera en el vehículo. Además, estas soluciones no tienen en cuenta la condición del vehículo que se conduce. Aparte de un mal conductor, un vehículo mal mantenido también puede dar lugar a accidentes de tráfico. Los vehículos alquilados se ven especialmente afectados de esta manera, puesto que el historial de mantenimiento de cada vehículo alquilado no está disponible para los clientes que alquilan.

El documento US 6.073.062 describe un sistema de gestión de operaciones para un cuerpo en movimiento tal como un vehículo que utiliza un terminal móvil. La presente invención registra de manera fiable y precisa las condiciones de funcionamiento de los vehículos, lo que permite a la dirección reunir información precisa sobre el trabajo realizado por un conductor o una tripulación en el vehículo en movimiento. Además, la presente invención realiza el funcionamiento seguro de un vehículo en movimiento detectando, durante el funcionamiento de un cuerpo en movimiento, si el cuerpo en movimiento está excediendo el límite de velocidad e informando a la tripulación de esta condición para que el conductor reduzca la velocidad para obedecer el límite de velocidad. La presente invención también disuade deel robo de vehículos.

El documento WO 2006/008527 describe un tacógrafo digital que se describe que tiene una unidad de vehículo, un sensor de velocidad, una interfaz de tarjeta inteligente, una pantalla, una interfaz de comunicaciones y una alarma.

El tacógrafo puede leer datos de y/o escribir datos en una tarjeta inteligente insertada en la interfaz de tarjeta inteligente. En una realización, la tarjeta inteligente almacena datos relativos a una persona que solicita permiso para conducir un vehículo, en el que el tacógrafo digital comprende medios para impedir el funcionamiento de dicho vehículo si no se cumplen ninguna de una o más condiciones. El tacógrafo puede comunicarse con un servidor remoto a través del en lace de comunicaciones. El tacógrafo puede comunicarse con un conductor a través de la pantalla y de la alarma.

El documento EP 2.743.118 describe un procedimiento, un sistema y un medio legible por ordenador que facilita el control del operador del vehículo, del entorno delantero del vehículo y/o de las fuerzas que actúan sobre el vehículo durante el transcurso del funcionamiento del vehículo para determinar si el operador del vehículo tiene disminución de sus capacidades (por ejemplo, está distraído, somnoliento), registra los datos relacionados con la disminución de las capacidades del operador del vehículo para su posterior análisis y envía los datos a un servidor para su análisis. El procedimiento, el sistema y el medio legible por ordenador pueden controlar al operador del vehículo, al entorno delantero del vehículo y/o a las fuerzas que actúan sobre el vehículo utilizando cualquiera de los sensores ópticos o acelerómetros. En particular, un sensor óptico puede controlar al operador del vehículo para detectar parpadeos, inclinaciones de cabeza, rotaciones de cabeza y/o fijación de la mirada. Otro sensor óptico puede controlar la carretera por delante del vehículo para detectar la desviación del carril, el centrado del carril y el tiempo de colisión. Los acelerómetros pueden detectar la aceleración en la dirección de desplazamiento del vehículo y/o la aceleración lateral. Los datos recopilados por los diversos sensores pueden anotarse para determinar si cambiar una tarifa de seguro de daños y perjuicios y de accidentes cobrada al operador del vehículo y/o al propietario del vehículo y/o a la póliza del vehículo.

Sumario de la invención

Por lo tanto, es altamente deseable idear un sistema que no solo sea capaz de promover una conducción segura, sino que de un paso más en asegurarse de que el conductor está en condiciones de dirigir el vehículo para empezar y también en determinar que el vehículo a conducir es seguro de dirigir.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de seguridad vial para su preinstalación en un vehículo, comprendiendo el sistema
medios para identificar a un conductor y solicitar un perfil de conducción del conductor desde un servidor remoto,
medios para evaluar el nivel de consciencia del conductor,
medios para evaluar los niveles de presión de los neumáticos de cada neumático instalado en el vehículo, y
medios para informar al conductor antes de que se conduzca el vehículo si el perfil de conducción, el nivel de consciencia del conductor o los niveles de presión de los neumáticos están fuera de un conjunto de condiciones de seguridad predeterminadas.

La invención introduce un nuevo sistema que identifica y comprueba el conductor y el vehículo en el que está preinstalado para determinar que el conductor está en condiciones de conducir el vehículo y que el vehículo está en condiciones de ser conducido. Además, el sistema también solicita el perfil de conducción del conductor desde un servidor remoto. Basándose en el perfil de conducción del conductor y en la condición física del conductor, el sistema informa al conductor si él o ella está en condiciones de manejar el vehículo, y si el vehículo es de alguna manera peligroso de rirgir, y en consecuencia alertar al conductor. Todo esto ocurre antes de que se accione el vehículo, preferentemente antes del encendido del motor del vehículo.

En una realización, el sistema comprende además
medios para actualizar el perfil de conducción del conductor mientras se está conduciendo el vehículo,
medios para almacenar temporalmente el perfil de conducción del conductor actualizado dentro de una memoria a bordo, y
medios para transmitir el perfil de conducción del conductor actualizado de la memoria a bordo al servidor remoto.

Una vez que el vehículo ha comenzado a moverse, el sistema actualiza el perfil de conducción del conductor, primero almacenando la información actualizada en la memoria a bordo temporal y posteriormente transmite la información actualizada al servidor remoto.

En otra realización, el medio para identificar al conductor comprende un escáner de huellas digitales y un lector de tarjetas de identidad.

El escáner de huellas digitales y el lector de tarjetas de identidad podrían ser dos dispositivos separados, o un único dispositivo biométrico capaz de realizar ambas funciones.

De acuerdo con una característica, el medio para evaluar el nivel de consciencia del conductor comprende un lector de electroencefalograma.

El lector de electroencefalograma mide las fluctuaciones de tensión que resultan de los flujos de corriente iónica dentro de las neuronas del cerebro del conductor. Al comparar las fluctuaciones de tensión con patrones conocidos, el sistema es capaz de determinar el estado de consciencia del conductor.

En aún otra realización de la presente invención, los medios para evaluar las presiones de los neumáticos comprende un sensor de presión de los neumáticos inalámbrico.

Los sensores de presión de los neumáticos inalámbricos instalados independientemente informan al sistema en tiempo real de la presión de los neumáticos de cada neumático instalado.

De acuerdo con una característica preferida, el perfil de conducción del conductor incluye incidencias de infracciones de tráfico.

En una realización, las infracciones de tráfico incluyen conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado, una aceleración brusca, una desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un período de ralentí, un cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia.

El perfil de conducción del conductor, por lo tanto, informa al sistema del comportamiento de conducción previsto del conductor, y permite al sistema determinar cómo de arriesgado sería permitir al conductor dirigir el vehículo, dada la consciencia del conductor y la condición del vehículo.

Para el almacenamiento temporal de los datos de perfil de conducción actualizados puede utilizarse una unidad de disco duro extraíble normal, una unidad de estado sólido, una unidad USB o similar.

En una característica preferida, la comunicación entre el sistema y el servidor remoto se realiza de forma inalámbrica.

Como la mayoría de los vehículos no están físicamente unidos a un servidor de comunicaciones, todas las actualizaciones se realizan de forma inalámbrica, ya sea a través de una red 3G, de una red LTE, de una red GSM o similar. Como actualizar el perfil de conducción del conductor en tiempo real consumiría mucho ancho de banda, la mayoría de los datos actualizados se almacenará primero temporalmente en la ya mencionada unidad de disco duro o unidad de estado sólido, y los datos se enviarán periódicamente al servidor remoto para actualizar el perfil de conducción del conductor existente almacenado en el servidor remoto.

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para la mejora de la seguridad vial, comprendiendo el procedimiento
identificar a un conductor de un vehículo y solicitar un perfil de conducción del conductor desde un servidor remoto,
evaluar el nivel de consciencia del conductor,
evaluar los niveles de presión de los neumáticos de cada neumático instalado en el vehículo, e
informar al conductor antes de que se accione el vehículo si perfil de conducción, el nivel de consciencia del conductor o los niveles de presión de los neumáticos están fuera de un conjunto de condiciones de seguridad predeterminadas.

En una característica preferida, el procedimiento comprende además
actualizar el perfil de conducción del conductor mientras se está conduciendo el vehículo,
almacenar perfil de conducción del conductor actualizado temporalmente dentro de una memoria a bordo, y
transmitir el perfil de conducción del conductor actualizado de la memoria a bordo al servidor remoto.

En otra realización, identificar al conductor de un vehículo comprende escanear las huellas digitales y extraer información almacenada en una tarjeta de identidad de tipo tarjeta inteligente.

De acuerdo con una característica, evaluar el nivel de consciencia del conductor comprende analizar las formas de onda del electroencefalograma del conductor.

De acuerdo con otra característica más, evaluar las presiones de los neumáticos comprende medir de forma inalámbrica los niveles de presión de aire de los neumáticos instalados.

En otra realización de la presente invención, el perfil del conductor incluye incidencias de infracciones de tráfico.

De acuerdo con una característica preferida, las infracciones de tráfico incluyen conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado, una aceleración brusca, una desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un período de ralentí, un cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia.

En otra realización de la presente invención, la comunicación de perfil de conducción del conductor a y desde el servidor remoto se realiza de forma inalámbrica.

Breve descripción de los dibujos

La invención se ilustra, pero no se limita, mediante la siguiente descripción de las ealizaciones preferidas, que se da a modo de ejemplo solo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra los diferentes tipos de datos comunicados entre el equipo del vehículo de un sistema de seguridad vial y un servidor remoto de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 2 muestra algunos de los componentes de hardware principales del sistema de seguridad vial de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 3 ilustra una ubicación de instalación preferida de un transpondedor GPS, que es uno de los componentes de hardware normales del sistema de seguridad vial de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 4 muestra una cámara montada en una copa de succión, que es para instalar en el parabrisas del vehículo de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 4A ilustra el ángulo de instalación de la cámara frontal recomendado para que la cámara obtenga el campo de visión deseado delante del vehículo.
La figura 4B ilustra el ángulo de instalación de la cámara trasera recomendado para que la cámara obtenga el campo de visión deseado detrás del vehículo.
La figura 5 muestra el receptor de señal de la cinta para la cabeza del electroencefalograma (EEG) con un conector USB estándar de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 5A muestra la cinta para la cabeza del electroencefalograma (EEG) de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 6 ilustra el lector de huellas digitales requerido como parte de los componentes del sistema de seguridad vial para identificar al conductor de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 7 muestra cómo la unidad a bordo del sistema de seguridad vial recibe energía de un vehículo de pasajeros típico.
La figura 7A ilustra todos los periféricos externos que están conectados a la unidad a bordo del sistema de seguridad vial de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 8 es una captura de pantalla de la interfaz gráfica del usuario mostrada en la pantalla de la unidad a bordo del sistema de seguridad vial.
La figura 9 muestra dos tarjetas de puntuación, una que detalla los perfiles de conducción de los conductores y la otra que detalla las condiciones de presión de los neumáticos de los vehículos.

Descripción detallada

En la figura 1 se desvela un sistema de seguridad vial, en una realización de la presente invención. El sistema 100 comprende principalmente una unidad 202 a bordo, que actúa como una unidad de procesamiento central o como cerebro del equipo del vehículo, cinco tipos de dispositivos periféricos que incluyen cámaras 200 , 201 , un transpondedor 205 por sistema de posicionamiento global (GPS), un sistema 203 de monitorización de la presión de los neumáticos (TPMS) y un dispositivo de lectura de electroencefalogramas (EEG), que comprende una cinta 501 para la cabeza del EEG y un receptor 500 de señal del EEG con un conector USB estándar, y un lector 600 biométrico/lector de tarjetas de identidad y de huellas digitales. La unidad 202 a bordo contiene además una pantalla, que se utiliza para presentar una interfaz 800 gráfica de usuario como se ilustra en la figura 8, que es visible, mientras que el conductor está al volante.

El sistema 100 normalmente está preinstalado en un vehículo, y en la presente realización, se comunica de forma inalámbrica con un servidor 101 remoto utilizando un adaptador 3G enchufable.

Como puede verse en la figura 2, puesto que el sistema 100 de seguridad vial está compuesto de componentes independientes, estos pueden personalizarse, ajustarse e instalarse fácilmente en diferentes tipos de vehículos. Como puede verse adicionalmente en la figura 2, se está utilizando un autobús como un ejemplo para la instalación del sistema. La unidad 202 a bordo se instala con la pantalla orientada hacia el conductor. La unidad 202 a bordo se instala utilizando un soporte de montaje de vehículo (no mostrado), y se alimenta mediante el adaptador del encendedor como se muestra en la figura 7. Como se muestra en la figura 7A, la unidad 202 a bordo tiene múltiples entradas y estas entradas se utilizan para recoger datos de los dispositivos periféricos conectados como se ha mencionado anteriormente.

Para instalar los sensores del sistema de monitorización de la presión de los neumáticos, se cargan las pilas en la tapa de cada sensor. Estos sensores comercialmente disponibles se atornillan fácilmente en el chasis del autobús. El sistema 203 de monitorización de la presión de los neumáticos comprende sensores de presión de los neumáticos inalámbricos y para la presente realización, las señales de los sensores se reciben mediante un repetidor de alta frecuencia, y el repetidor se conecta a la unidad 202 a bordo a través de un puerto RS232.

Como se muestra en la figura 3, el transpondedor 205 GPS puede instalarse en cualquier lugar del salpicadero, siempre que pueda recibir las señales de satélite requeridas de los satélites GPS que orbitan la Tierra. En la presente realización, el transpondedor 205 GPS está conectado a la unidad 202 a bordo a través de un puerto serie.

Una cámara 200 trasera (cámara posterior) y una cámara 201 delantera (cámara frontal) están ambas instaladas en el parabrisas del autobús utilizando dispositivos 400 de montaje de ventosa, como el mostrado en la figura 4A u otros tipos de dispositivos de montaje, y sus posiciones se ajustan de forma que la cámara 200 trasera pueda obtener un ángulo 402 lo suficientemente ancho para obtener una visión clara de la cara del conductor, como se

muestra en la figura 4C, mientras que la cámara 201 delantera puede tener una vista 401 de ángulo óptimo del tráfico delante del vehículo, como se muestra en la figura 4B. Ambas cámaras están conectadas a la unidad 202 a bordo a través de conexiones USB.

El receptor 500 de señal del electroencefalograma (EEG) como se muestra en la figura 5A, está conectado a y alimentado por un puerto USB que se encuentra en la unidad 202 a bordo. El receptor 500 de señal del EEG recibe señales de ondas cerebrales de la cinta 501 para la cabeza del EEG inalámbrica. La cinta para la cabeza del EEG contiene catorce electrodos. El conductor está obligado a llevar la cinta 501 sobre la frente antes del encendido del motor, y a mantener la cinta sobre su frente mientras se conduce, como se muestra en la figura 5B. Las ondas cerebrales del conductor se recogen en tiempo real y se introducen en la unidad 202 a bordo para analizarlas.

En el presente sistema de seguridad vial, el sistema operativo instalado en la unidad 202 a bordo busca las ondas cerebrales que sugieren la consciencia o el conocimiento de una persona, en tres categorías.Tienen sueño, están normal o alerta. Un conductor somnñoliento o adormilado estará relajado, pasivo y descentrado, y estos rasgos podrían ser fácilmente detectados por el dispositivo de lectura del EEG. Un conductor que está consciente (y considerado normal) se detectará como pasivo y concentrado. Por el contrario, un conductor alerta está altamente concentrado y registrará ciertos picos en sus señales del EEG.

El lector 600 biométrico/lector de tarjetas de identidad y de huellas digitales.como se muestra en la figura 6, es un dispositivo disponible comercialmente, y como se conoce normalmente, estos dispositivos se alimentan fácilmente mediante un puerto USB. Cabe señalar que la porción lectora de tarjetas de identidad del dispositivo 600 lector lee tarjetas de identidad de tipo tarjeta inteligente. En la presente realización, el lector 600 está conectado a un puerto USB de la unidad 202 a bordo. Toda la información de la huella digital y de la tarjeta de identidad recogida por el dispositivo se introduce en la unidad 202 a bordo .

Una vez que se enciende la unidad 202 a bordo, el sistema operativo del sistema de seguridad vial preinstalado se cargará y el sistema está listo para recibir los datos de sus periféricos conectados. Antes de encender el motor del vehículo, el conductor está obligado a identificarse al sistema. El conductor está obligado a utilizar su huella digital y su tarjeta de identidad para identificarse al sistema. Un perfil de conducción del conductor se almacena en el servidor 101 remoto y un perfil independiente para el vehículo también se almacena en el servidor 101 remoto. Estos perfiles se almacenan en “tarjetas de puntuación” que puede presentarse en un formato de tabla como se muestra en la figura 9. Como puede verse en estas tarjetas de puntuación, el perfil de conducción de cada conductor contiene una lista de elementos, comenzando con el tiempo de funcionamiento, la distancia de funcionamiento y seguido por nueve elementos que se consideran infracciones de tráfico por el actual sistema de seguridad vial. Las infracciones de tráfico son: conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado (“exceso de velocidad”), la aceleración brusca, la desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un periodo de ralentí, el cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia. Como muestra la figura 9 y representa una realización particular de la invención, su contenido no debe ser interpretado como exhaustivo. Pueden registrarse y almacenarse en el perfil del conductor otras formas de infracciones, según sea necesario. El perfil del vehículo por el contrario se utiliza para almacenar las presiones de los neumáticos registradas, la distancia recorrida, la última fecha de mantenimiento y también para informar al conductor de cuando se debe realizar el mantenimiento del vehículo.

Si el sistema determina que el historial de conducción del conductor no es alentador, basándose en valores predeterminados de cada uno de los nueve elementos del perfil de conducción, el sistema alertará al conductor a través de la interfaz 800 gráfica del usuarioen consecuencia. De forma similar, si el mantenimiento del vehículo está atrasado, el sistema también alertará al conductor a través de la interfaz 800 gráfica del usuario en consecuencia.

En este momento, el conductor está obligado a ponerse la cinta para la cabeza del EEG de manera que el sistema pueda analizar el nivel de consciencia del conductor. Si el patrón del EEG del conductor indica que él o ella está somnoliento, el sistema alertará al conductor de ese hecho a través de la interfaz 800 gráfica del usuario.

Además, si cualquiera de los neumáticos no está suficientemente presurizado o si el vehículo está sobrecargado, basándose en la lectura de la presión de los neumáticos, el sistema también informará al conductor a través de la interfaz 800 gráfica del usuario 800 de forma similar.

El indicador de sobrecarga en la interfaz 800 gráfica del usuario se accionará por un aumento repentino de la presión de los neumáticos (descontando la variación de la temperatura ya que el vehículo no se mueve). La derivación de esto es a partir de P=F/A, donde la presión P se conoce a partir del sensor de presión de los neumáticos y A es la superficie de la banda de rodadura que toca la superficie de la carretera.

El valor de A se mide cuando el neumático se infla a su presión óptima recomendada y el vehículo se descarga completamente para que alcance su peso en vacío según lo especificado por el fabricante del vehículo.

Como el sistema 100 no está conectado al sistema de encendido del vehículo, no impedirá que el conductor arranque el motor del vehículo incluso si se detecta algún problema de seguridad. Sin embargo, cualquier alerta generada por el sistema 100 e ignorada posteriormente por el conductor se enviará al servidor 101 remoto. Negarse a prestar atención a la advertencia del sistema se considera una forma de infracción de tráfico y tal infracción se

registrará y almacenará en el perfil de conducción del conductor.

Si por cualquier caso, el sistema es incapaz de obtener el perfil de conducción del conductor desde el servidor remoto, debido a que no hay conexión a Internet, a un fallo de alimentación en el servidor 101 remoto o a cualquier otra razón que impida la comunicación de datos entre el sistema y el servidor 101 remoto, el sistema almacenará primero una solicitud del perfil del conductor temporalmente. Una vez que se reanude la comunicación de datos, el sistema recuperará automáticamente el perfil del conductor desde el servidor 101 remoto.

Bajo esta condición, el sistema determinará si el conductor está en condiciones de conducir el vehículo y si el vehículo es seguro para la conducción basándose únicamente en los datos que están fácilmente disponibles, tales como los del dispositivo de lectura del EEG, la cámara 200 trasera y los sensores de presión de neumáticos.

Una vez que el motor del vehículo se ha puesto en marcha y el vehículo ha comenzado a moverse, el transpondedor GPS adquirirá la posición del vehículo utilizando los satélites GPS y los utilizará para determinar la velocidad del vehículo. Una vez que el transpondedor GPS ha detectado que el vehículo ha comenzado a moverse, el sistema iniciará la detección de la conducción por encima de un límite de velocidad predeterminado (“exceso de velocidad”), de una aceleración brusca, de una desaceleración brusca, de un periodo de exceso de velocidad, de un período de ralentí, de un cierre de ojos del conductor, de un cambio de carril imprudente, de la conducción pegada al vehículo delantero y de la somnolencia.

El sistema 100 recogerá los datos en tiempo real a partir de los cinco dispositivos periféricos conectados a la unidad 202 a bordo de acuerdo con los párrafos siguientes.

Las cámaras 200, 201 comenzarán a grabar vídeo simultáneamente una vez que el vehículo comience a moverse. La unidad 202 a bordo analiza el vídeo en tiempo real, fotograma a fotograma. El módulo de procesamiento de imágenes utilizará el vídeo de la cámara 201 delantera por para analizar el movimiento del vehículo. El módulo de procesamiento de imágenes puede detectar un cambio de carril y la conducción pegada al vehículo delantero utilizando imágenes recibidas de la cámara 201. El video se alimenta desde la cámara 200 trasera para detectar la cara del conductor, en particular la expresión del conductor. El mismo módulo de procesamiento de imágenes instalado dentro de la unidad 202 a bordo detectará un cierre de ojos.

Cuando se detectan cambios de carril bruscos y una conducción pegada al vehículo delantero, la unidad a bordo alertará al conductor en la interfaz gráfica del usuario y almacenará cada incidencia de estos incidentes en su memoria temporal. La memoria temporal puede ser una unidad de disco duro de 2,5” (no mostrada), múltiples unidades de disco duro de 2,5", una unidad de estado sólido, una unidad USB o similar.

Puesto que el transpondedor GPS puede medir la velocidad del vehículo, eventos tales como conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado (“exceso de velocidad”), una aceleración brusca, una desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad y de ralentí pueden calcularse fácilmente. Una vez más, cada incidencia de estos incidentes se almacena en la memoria temporal de la unidad a bordo.

Por la cámara 200 trasera, el módulo de procesamiento de imágenes detectará si el conductor se siente somnoliento (y por lo tanto cierra los ojos o los ojos durante largos períodos de tiempo) e informa a la unidad a bordo para que le avise visual o audiblemente. Una vez más, cada incidencia de estos incidentes se almacena en la memoria temporal de la unidad a bordo.

Las incidencia de todos los incidentes anteriores se tratarán como infracciones de tráfico y se almacenarán eventualmente en el perfil de conducción del conductor. Para ello, la unidad 202 a bordo envía los datos aactualizados del perfil de conducción del conductor al servidor 101 remoto a través del adaptador 3G mencionado anteriormente. Cabe señalar que el adaptador en este ejemplo puede reemplazarse fácilmente por otro que es capaz de comunicarse a través de la red LTE, de una red GSM o similares y también puede intercambiarse fácilmente con otro que realiza las mismas funciones y procedimientos de comunicación pero utilizando otros tipos de protocolos de telecomunicaciones inalámbricas.

Cuando el vehículo está en movimiento, los niveles de presión de los neumáticos de cada neumático instalado en el vehículo se controlan constantemente. Cada sensor inalámbrico de presión de los neumáticos proporciona constantemente al conductor lecturas de la presión de los neumáticos a través de la interfaz 800 gráfica del usuario de la unidad 202 a bordo. Si se detectan anomalías en las presiones de los neumáticos, la unidad 202 a bordo alertará al conductor inmediatamente.

La comunicación entre la unidad 202 a bordo y el servidor 101 remoto no necesita ser constante. Un servicio que se ejecuta en el segundo plano del sistema operativo del sistema de seguridad vial comprobará constantemente la conexión a Internet 3G y solo enviará los datos actualizados al servidor 101 remoto cuando la calidad de la señal de radio (3G) sea es propicia para la comunicación. En la presente realización, el servicio se ejecuta cada tres minutos, pero esto puede calibrarse fácilmente según se desee.

El servidor 101 remoto realiza cuatro funciones complementarias para el presente sistema de seguridad vial y se enumeran a continuación:

1) Comprobación del perfil del conductor

Antes del encendido del motor, se solicita al conductor que introduzca su tarjeta de identidad de tipo tarjeta inteligente en el lector de tarjetas de identidad. Él o ella también está obligado a suministrar su huella digital al dispositivo de huella digital. En este punto, el servidor 101 remoto comprobará si se ha vetadon al conductor y comunicará el resultado de la comprobación de vuelta a la unidad 202 a bordo.

2) Archivo de infracciones de tráfico

Los nueve artículos que el sistema de seguridad vial actual considera infracciones de tráfico son conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado (“exceso de velocidad”), la aceleración brusca, la desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un período de ralentí, un cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia. Como ya se ha mencionado anteriormente en la descripción, cuando se detecta cualquiera de estos eventos, se actualizan y se almacenan en el servidor 101 remoto. El tiempo exacto de la infracción y cada infracción se vincularán al perfil de conducción de cada conductor.

3) Producción de la tarjeta de puntuación de un vehículo o de un conductor

Utilizando los registros almacenados en el servidor 101 remoto, se puede tabular e imprimir una “tarjeta de puntuación” para cada conductor o para cada vehículo, y compilar según sea necesario para los estudios estadísticos y otros fines.

4) Recuperación de los vídeos de conducción grabados

Los vídeos grabados de cada viaje pueden copiarse y transferirse desde la unidad 202 a bordo. Los vídeos grabados se dividen en clips de 10 segundos para cada viaje y se almacenan en la memoria temporal, como en una unidad de disco duro de 2,5” (no mostrada), múltiples unidades de disco duro de 2,5", una unidad de estado sólido, una unidad USB o similar en la unidad 202 a bordo. En el caso de un accidente, los clips de vídeo pueden recuperarse para su análisis o para utilizarse como evidencia.

La especificación de hardware de la unidad 202 a bordo del sistema de seguridad vial de acuerdo con una realización de la presente invención se relaciona en la siguiente tabla.

Componente	Descripción
MIC+HP (salida de auriculares)	Conector jack de audio de 2,5 mm, funciones para MIC y salida de auriculares (cable Y)
Puertos mixtos USB3.0 y eSATA	2 puertos mixtos que combinan USB y eSATA Puerto exterior: USB3.0, plus, eSATA2.0 Puerto interior: USB3.0, plus, e SATA3.0
Candado de seguridad	La llave de seguridad podría liberar la puerta delantera (para un dispositivo de almacenamiento extraíble de 2,5") y la cubierta de protección (para el botón de alimentación principal y el fusible). Los imanes se utilizan para sujetar la puerta delantera cuando está cerrada.
Interruptor de encendido	Interruptor de encendido, controla la entrada de alimentación principal o el corte
Fusible	Un pequeño fusible de 10ª para proteger la alimentación de entrada
Acceso al dispositivo de almacenamiento extraíble de 2,5	Una unidad de almacenamiento externo accesible y extraíble de 2,5"está detrás de la puerta delantera.
PWR	Entrada de alimentación principal, se permiten la alimentación de vehículos de 12 V y de 24 V (Intervalo de resistencia 11 ~ 30V de tensión de entrada)
SAI (Dispositivo opcional)	Conectar a la unidad de alimentación SAI opcional para la energía de reserva
4xDigital E/S	1 conector Micro Fit de 16 pines para E/S digital, 4-E y 4-S Canales de entrada con aislamiento protegido Canales de salida equipados con relé y clasificación hasta 24 V Observación: Ninguna potencia real ofrecida de canales de salida Digital-Alto: sobre ~ 24V Digital-Bajo: 0 ~ 5V

(continuación)

Componente	Descripción
CAN Bus	1 conector de Micro Fit de 4 pines para CAN bus (2.0)
Pantalla inteligente	1 conector hembra D-Sub de 26 pines para soportar pantalla de panel LVDS de 18 bits, este puerto integrado también contiene USB x 1, COM x 1 y 12V de potencia al dispositivo que conecta con él.
HDMI	1 puerto HDMI estándar de 21 pines
LAN y USB	1 puerto LAN RJ-45 y 2 puertos USB2.0 verticales en línea vertical
CRT/HDTV	1 conector DSub de 15 pines para salida CRT
Puerto COM	1 x RS232 1 x RS232/422/485 (selección de BIOS, no se necesita ningún sombrero de puente H/W)
GND	Bastidor del chasis para puesta a tierra de todo el sistema
Conector de antena	1) 1 conector de antena de GPS 2) 1 conector de antena de 3,5G 3) 2 conectores de antena de WiFi (uno reservado para el módulo de WiFi que puede soportar una segunda antena)
Vista inferior	Ventilador incorporado de 2x5 V 4000rpm
Vista lateral	Acceso a la tarjeta SIM desde el lado derecho
Construcción	Aluminio/Acero/ABS+PC
Bastidor	Color negro
Core Logig Sandy Bridge	CPU del procesador Intel QM67 con i5-2510E / 2-core
Memoria	Predeterminada con 4GB DDR3 SODIMM
Almacenamiento	1 dispositivo de almacenamiento extraíble de 2,5”, Intel SSD 320 Series recomendado, 40 GB 1 x SATA-DOM opcional 8GB temperatura operacional amplia
Refrigeración	Refrigeración activa con ventilador de 2x5V
Soporte de montaje	Soportado
Componente	Descripción
Dimensiones	213.8(A) x 82.0(A) x 229.98(P) mm Nota. Las dimensiones de anchura y profundidad incluyen los soportes
Temperatura de funcionamiento	-20 ºC ~ 60 ºC (32°F ~ 140°F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ºC ~ 85 ºC
Humedad relativa	5~95 %, sin condensación
Vibración	Operativo: MIL-STD-810F, Método 514.5, Categoría 20, Vehículo todo terreno - camión de carretera (3 ejes) No operativo: MIL-STD-810F, Método 514.5, Categoría 24, Prueba de integridad mínima (3 ejes)
Choque	MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento I, onda de sierra:
	Operativo: 20G/11msec No operativo: 40G/11msec

Sistema operativo

El sistema de seguridad vial de acuerdo con una realización de la presente invención utiliza Microsoft Windows 7 incorporado como su sistema operativo principal. Está configurado con Intel OpenCV entorno v2.3.1 y Emotiv SDK v2.0.0.20.

Aplicación maestral

La Aplicación maestra es una aplicación en C#, que compila todos los resultados de los sensores del Sistema de Seguridad Vial. Estos resultados son de los módulos siguientes:

1) Detección de cambio de carril
2) Detección de cierre de ojos
3) Detección de alerta de ondas cerebrales
4) Presión de los neumáticos (y temperatura)
5) Control de velocidad
6) Aproximación de sobrepeso
7) Frenada fuerte/Aceleración fuerte

Como se muestra en la figura 8, una pantalla clara alertará al conductor de todos los indicadores de seguridad.

Por lo tanto, es obvio a partir de la descripción anterior de la presente invención, que el sistema de seguridad vial que es capaz de proporcionar una experiencia de conducción más segura para todos los usuarios puede implementarse en vehículos de carretera existentes.

Aunque la descripción anterior se ha centrado principalmente en una forma de realización particular de la invención mediante la que el sistema se instala en un autobús, es obvio que los componentes descritos para el sistema pueden adoptarse fácilmente para otros tipos de vehículos tales como vehículos de pasajeros, vehículos de construcción y similares. El sistema también puede adoptarse para vehículos que utilizan motores híbridos o para vehículos totalmente eléctricos. Los procedimientos y los protocolos de comunicación entre los dispositivos de hardware y entre la unidad a bordo y el servidor remoto son meramente ejemplos para la realización particular mencionada en el presente documento, por lo que no deben interpretarse como restrictivos también. Además, la función de posicionamiento GPS puede sustituirse fácilmente por otros sistemas de posicionamiento por satélite, tales como GLONASS, BeiDou y Galileo.

Se entiende que la invención puede realizarse de muchas otras maneras sin apartarse del ámbito de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de seguridad vial para su preinstalación en un vehículo, comprendiendo el sistema
medios para identificar a un conductor y solicitar un perfil de conducción del conductor de un servidor (101) remoto, y **caracterizado por**
medios para evaluar el nivel de consciencia del conductor,
medios para evaluar los niveles de presión de los neumáticos de cada neumático instalado en el vehículo, y medios para informar al conductor antes de que conduzca el vehículo si perfil de conducción, el nivel de consciencia del conductor o los niveles de presión de los neumáticos están fuera de un conjunto de condiciones de seguridad predeterminadas.

2. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el sistema además
medios para actualizar el perfil de conducción del conductor mientras se está conduciendo el vehículo,
medios para almacenar temporalmente el perfil de conducción del conductor actualizado dentro de una memoria a bordo, y
medios para transmitir el perfil de conducción del conductor actualizado de la memoria a bordo al servidor (101) remoto.

3. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el medio para identificar al conductor comprende un escáner de huellas digitales y un lector de tarjetas de identidad.

4. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el medio para evaluar el nivel de consciencia del conductor comprende un lector de electroencefalograma.

5. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el medio para evaluar las presiones de los neumáticos comprende un sensor de la presión de los neumáticos inalámbrico.

6. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el perfil del conductor incluye incidentes de infracciones de tráfico.

7. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 6, en el que infracciones de tráfico incluyen conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado, una aceleración brusca, una desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un período de ralentí, un cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia.

8. Un sistema de seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la comunicación entre el sistema y el servidor (101) remoto se realiza de forma inalámbrica.

9. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial, comprendiendo el procedimiento
identificar a un conductor de un vehículo y solicitar un perfil de conducción del conductor desde un servidor (101) remoto, y **caracterizado por**
evaluar el nivel de consciencia del conductor,
evaluar los niveles de presión de los neumáticos de cada neumático instalado en el vehículo, e
informar al conductor antes de que se accione el vehículo si perfil de conducción, el nivel de consciencia del conductor o los niveles de presión de los neumáticos están fuera de un conjunto de condiciones de seguridad predeterminadas.

10. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 9, comprendiendo además el procedimiento
actualizar el perfil de conducción del conductor mientras se está conduciendo el vehículo,
almacenar perfil de conducción del conductor actualizado temporalmente dentro de una memoria a bordo, y
transmitir el perfil de conducción del conductor actualizado de la memoria a bordo al servidor (101) remoto.

11. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que identificar al conductor de un vehículo comprende escanear las huellas digitales y extraer información almacenada en una tarjeta de identidad de tipo tarjeta inteligente.

12. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que evaluar el nivel de consciencia del conductor comprende analizar las formas de onda del electroencefalograma del conductor.

13. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que evaluar las presiones de los neumáticos comprende medir de forma inalámbrica los niveles de presión de aire de los neumáticos instalados.

14. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el perfil del conductor incluye incidentes de infracciones de tráfico.

15. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con la reivindicación 14, en el que infracciones de tráfico incluyen conducir por encima de un límite de velocidad predeterminado, una aceleración brusca, una desaceleración brusca, un periodo de exceso de velocidad, un período de ralentí, un cierre de ojos del conductor, un cambio de carril imprudente, conducir pegado al vehículo delantero y la somnolencia.

16. Un procedimiento para la mejora de la seguridad vial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que la comunicación del perfil de conducción del conductor hacia y desde el servidor (101) remoto se realiza de forma inalámbrica.

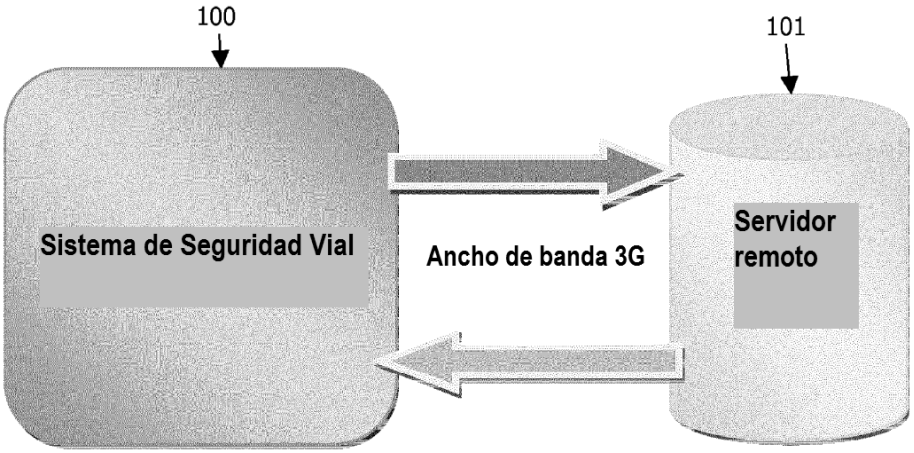
100
101
Sistema de Seguridad Vial
Ancho de banda 3G
Servidor remoto

Fig. 1

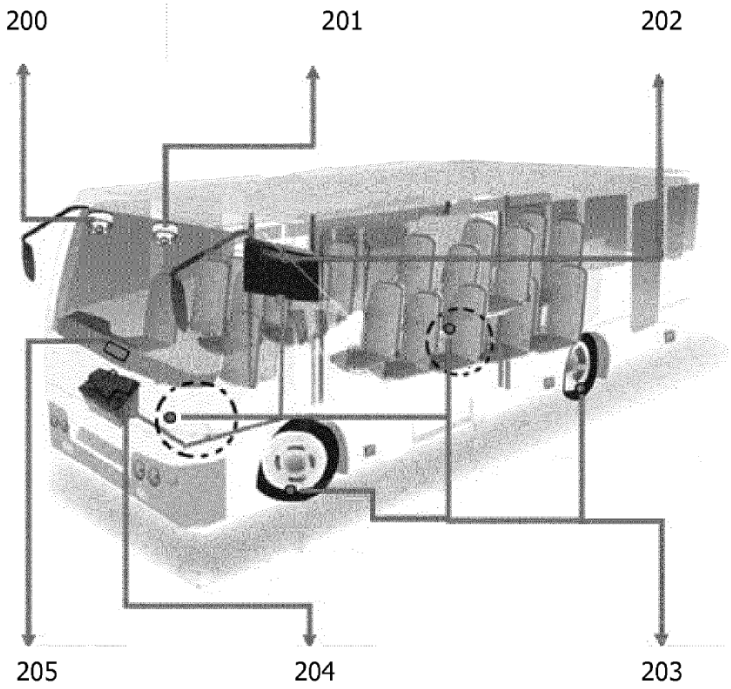

Fig. 2

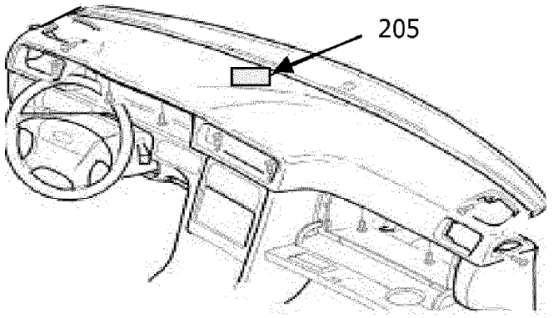

Fig. 3

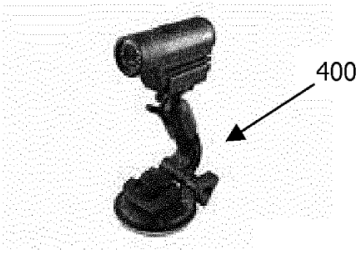

Fig. 4

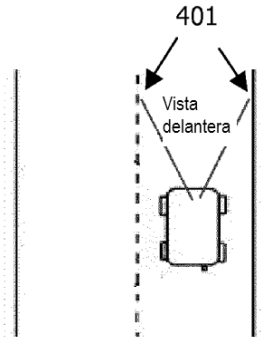

Fig. 4A

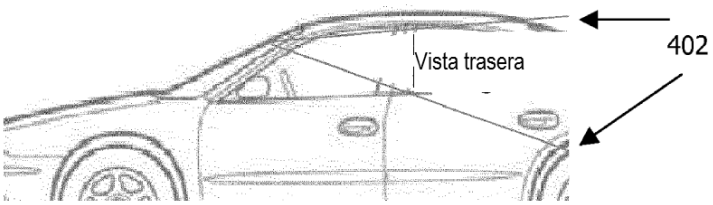

Fig. 4B

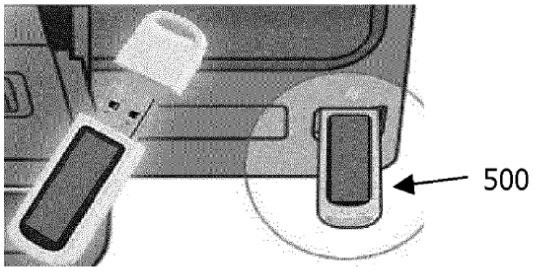

Fig. 5

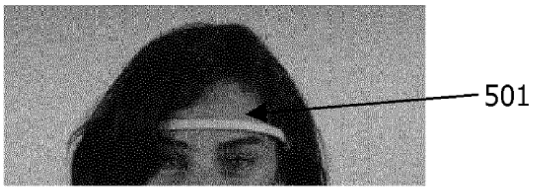

Fig. 5A

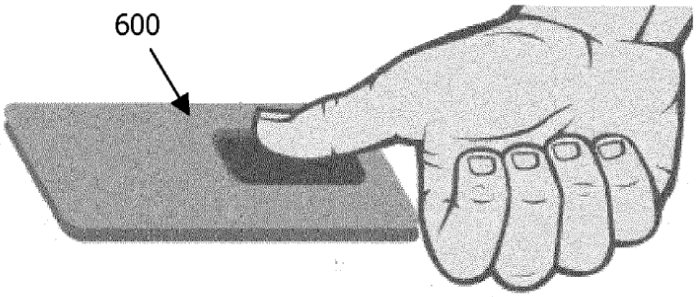

Fig. 6

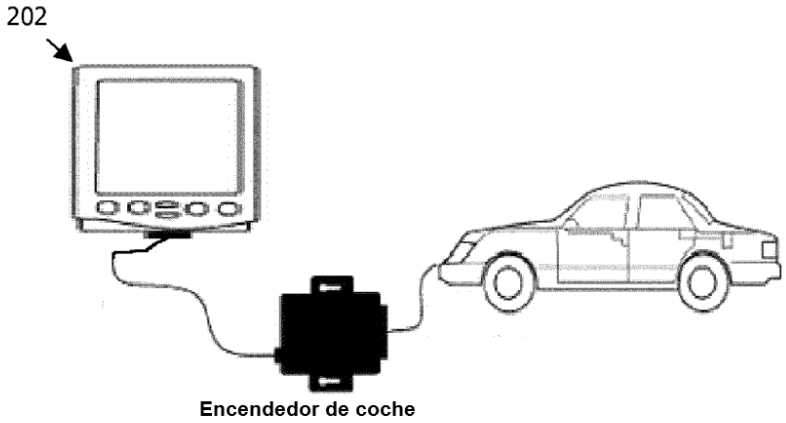
202
Encendedor de coche

Fig. 7

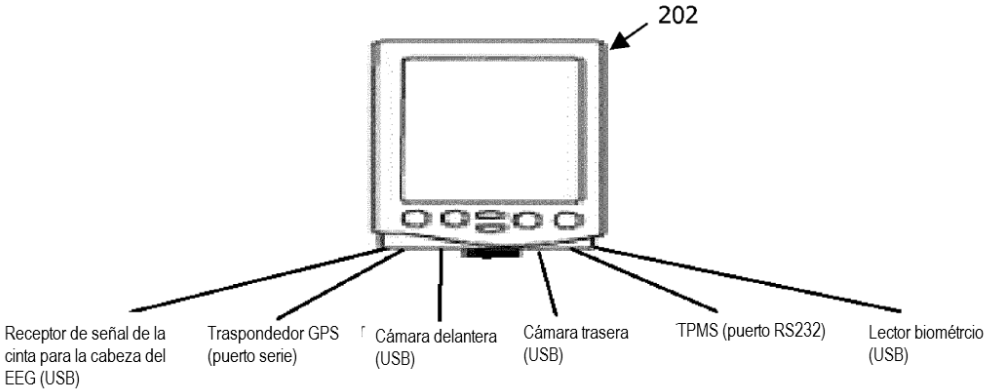
202
Receptor de señal de la cinta para la cabeza del EEG (USB)
Traspondedor GPS (puerto serie)
Cámara delantera (USB)
Cámara trasera (USB)
TPMS (puerto RS232)
Lector biométrcio (USB)

Fig. 7A

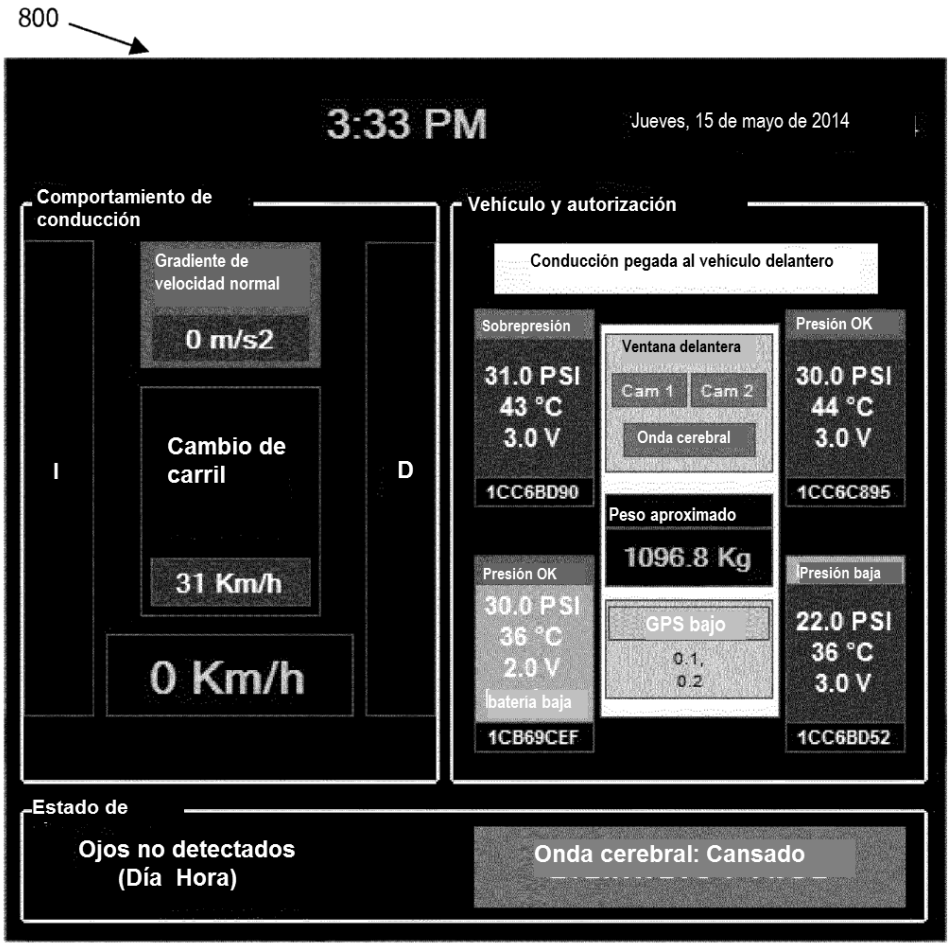
800
3:33 PM
Jueves, 15 de mayo de 2014
Comportamiento de conducción
Gradiente de velocidad normal
0 m/s2
I
Cambio de carril
D
31 Km/h
0 Km/h
Vehículo y autorización
Conducción pegada al vehículo delantero
Sobrepresión
31.0 PSI
43 °C
3.0 V
1CC6BD90
Ventana delantera
Cam 1
Cam 2
Onda cerebral
Presión OK
30.0 PSI
44 °C
3.0 V
1CC6C895
Peso aproximado
1096.8 Kg
Presión OK
30.0 PSI
36 °C
2.0 V
bateria baja
1CB69CEF
GPS bajo
0.1,
0.2
Presión baja
22.0 PSI
36 °C
3.0 V
1CC6BD52
Estado de
Ojos no detectados
(Día Hora)
Onda cerebral: Cansado

Fig. 8

Tarjeta de puntuación del conductor

Fecha inicial 1/1/2014 Fecha final: 31/1/2014

Nº Licencia de conducción del conductor	Tiempo de funcionamiento (h)	Distancia de funcionamiento (km)	Nº de excesos de velocidad	Nº de aceleraciones bruscas	Nº de desaceleraciones bruscas	Período de exceso de velocidad (h)	Nº de períodos de ralentí	Cierre de ojos del conductor	Cambio de carril imprudente	Conducción negada	Somnolencia del conductor
AB249123	140.5	6630	5	3	8	0.21	20	3	23	18	3
AB230334	123.45	5802	3	2	4	0.05	30	0	1	20	4
AB485020	130.4	6392	50	45	60	20.00	6	1	30	49	4
AB234858	140.6	6509	23	18	15	30.00	2	6	49	45	15

\Tarjeta de puntuación del vehículo

Nº Registro del autobús	Indicadores de presión de los neumáticos				Recorrido (km)	Fecha último mantenimiento	Tiempo para mantenimiento
	Del. Izq.	Del. Dcho.	Trs. Izq.	Trs. Dcho.			
WLF5533	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	3994	24/11/2013	no
WTL9432	Crítico	Crítico	Bajo	Malo	5289	28/10/2013	si
WDM2356	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	4932	23/9/2013	si
WUF2920	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	2942	9/12/2013	no
Scale Range:	Bueno	Bajo	Malo	Crítico			

Fig. 9