(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 752 925**

(21) Número de solicitud: 201830964

(51) Int. CI.:

B60K 28/06 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

05.10.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

06.04.2020

(71) Solicitantes:

SEAT, S.A. (100.0%)
Autovía A-2, km. 585
08760 MARTORELL (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

MORENO PAREJO, Alejandro y
ILIJEVIC, Stefan

(74) Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

(54) Título: **SISTEMA DE ARRANQUE DE UN VEHÍCULO**

(57) Resumen:
Sistema de arranque de un vehículo.
La presente invención se refiere a un sistema de arranque mejorado de un vehículo automóvil, adecuado para ser instalado dentro del vehículo, siendo su función detectar un nivel de alcohol entre otros posibles parámetros de salud de un conductor, y en función del resultado de dicho(s) parámetro(s) autorizar o no el arranque del vehículo.
La particularidad de esta invención estriba en que permite, en primer lugar asegurar con mayor precisión que es el conductor (es decir el usuario que conducirá el vehículo una vez arranque el vehículo) quien verdaderamente realiza un test de alcoholemia que le permite arrancar, y en segundo lugar reducir los costes de fabricación de los distintos componentes del sistema de arranque. El sistema comprende, como mínimo: un módulo de detección de un cinturón abrochado, un módulo de captación de imágenes, un detector de alcoholemia y un módulo de procesamiento.

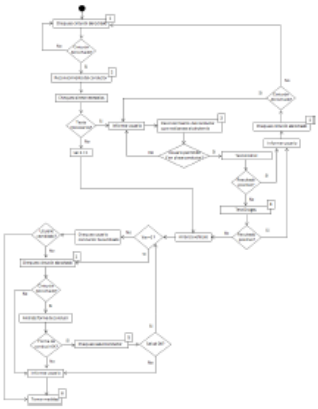

Fig. 1

ES 2 752 925 A1

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE ARRANQUE DE UN VEHÍCULO

La presente invención se refiere a un sistema de arranque mejorado de un vehículo automóvil, que es adecuado para ser instalado dentro del vehículo, siendo su función detectar un nivel de alcohol entre otros posibles parámetros de salud de un conductor, y en función del resultado de dicho(s) parámetro(s) autorizar o no el arranque del vehículo.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, en la industria de los vehículos automóviles, se conoce la provisión de un alcoholímetro para realizar un test de alcoholemia al conductor antes del arranque del vehículo, de manera que un sistema de arranque vinculado a un alcoholímetro permite arrancar o no el vehículo en función del resultado de dicho test. También se conocen sistemas que incorporan, además, medidas contra posibles intentos del usuario de eludir realizar correctamente el indicado test.

Por ejemplo, el documento US20170313189 describe un alcoholímetro que incorpora unas medidas contra posibles intentos de eludir realizar correctamente un test de alcoholemia que, en función de su resultado, permite arrancar el vehículo. En particular, describe un alcoholímetro que incorpora dos cámaras; la primera cámara situada en la parte superior capta el rostro del usuario mientras realiza el test de alcoholemia, mientras que la segunda situada en la parte inferior capta una imagen del entorno del vehículo y verifica la localización del alcoholímetro mediante la identificación de una marca en un punto de la zona del conductor, por ejemplo en el volante. Sin embargo, el alcoholímetro divulgado en US20170313189 presenta el gran inconveniente de que no permite asegurar que sea el conductor quien está realizando el test, dado que puede ser otra persona quien realice el test y al finalizarlo, se cambie de sitio y ocupe la plaza del conductor otra persona la cual no ha realizado el test. Además, la provisión de dos cámaras en un alcoholímetro encarece enormemente el producto, y consecuentemente el sistema de arranque.

A la vista de lo expuesto anteriormente, existe una necesidad evidente de un sistema de arranque mejorado de un vehículo automóvil, que permita asegurar con mayor precisión que es el conductor (es decir el usuario que conducirá el vehículo una vez arranque el vehículo) quien verdaderamente realiza un test de alcoholemia que le permite arrancar, lo que garantiza

que el conductor se encuentra en un estado apropiado de conducción, y en segundo lugar que permita reducir los costes asociados a la fabricación de los distintos componentes del sistema de arranque.

Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de arranque mejorado de un vehículo automóvil, adecuado para ser instalado en el interior de un vehículo automóvil, que resuelve los inconvenientes mencionados y presenta las ventajas que se describen a continuación.

Según un primer aspecto, la presente invención proporciona un sistema de arranque de un vehículo automóvil, del tipo de los que detectan el nivel de alcohol entre otros posibles parámetros de salud de un conductor dentro de un vehículo, caracterizado por comprender:

un módulo de detección de un cinturón abrochado, que está configurado para detectar un estado de anclaje del cinturón y para emitir una primera señal a un módulo de procesamiento, donde la primera señal comprende un estado de anclaje del cinturón detectado;

un módulo de captación de imágenes, que está configurado para obtener al menos una imagen de un área de conducción del interior del vehículo y enviar la al menos una imagen al módulo de procesamiento;

un detector de alcoholemia, que está configurado para determinar un nivel de alcohol del conductor, y enviar una segunda señal al módulo de procesamiento, donde la segunda señal comprende el nivel de alcohol determinado, donde el detector de alcoholemia comprende además un elemento identificativo; y

un módulo de procesamiento, que está configurado para:

recibir una solicitud de arranque del vehículo,

determinar una posición de una cara de una persona en la al menos una imagen recibida,

determinar una posición del elemento identificativo en la al menos una imagen recibida, y

verificar si la posición del elemento identificativo está en una posición predefinida, donde la posición predefinida es en base a la posición de la cara de la persona determinada,

y donde el módulo de procesamiento autoriza un arranque del vehículo en base a, como mínimo:

el estado de anclaje del cinturón recibido en la primera señal,
el nivel de alcohol recibido en la segunda señal, y
la verificación de la posición del elemento identificativo del detector de alcoholemia en la posición predefinida.

En esta memoria, el término “nivel de alcohol” se refiere a nivel de alcohol en sangre medido a través de la respiración del conductor.

En esta memoria, los términos “usuario” y “persona” se refieren al mismo concepto y se utilizarán de manera indistinta. En cambio, el término “conductor” se refiere a un concepto distinto, puesto que se refiere a la persona que realmente está sentado en la plaza del conductor.

Gracias a la ventajosa disposición e interrelación de los distintos módulos anteriormente citados, el sistema de arranque de la invención permite desarrollar las siguientes funcionalidades principales:

1. La detección de cinturón abrochado, mediante la emisión de la primera señal referente al estado de anclaje del cinturón detectado en un momento concreto al módulo de procesamiento, de forma que el sistema de arranque puede detectar si en un momento dado, preferentemente cuando se recibe la solicitud de arranque del vehículo, el cinturón de la plaza del conductor está abrochado es decir, está anclado. El estado contrario del cinturón, se entiende como cinturón desabrochado o desanclado, cuando el módulo de detección del cinturón no detecta el anclaje.

2. La detección de la posición y autenticidad del detector de alcoholemia, mediante el posicionamiento del detector de alcoholemia respecto a la cara del usuario que ocupa la plaza del conductor. El detector de alcoholemia emite una segunda señal que es detectada por el módulo de procesamiento en un momento determinado, donde la segunda señal comprende el nivel de alcohol determinado. Con ello se consigue asegurar que es el usuario el que está soplando el detector de alcoholemia correcto y minimiza la posibilidad de engañar al sistema.

3. Para evitar que un usuario realice el test de alcoholemia en la posición correcta pero que se cambie de posición con posterioridad a efectuar el test, el sistema de la invención propone un proceso que consiste en lo siguiente:
    - Inicialmente (y antes de efectuar el test de alcoholemia) el usuario que ocupa la plaza del conductor debe abrocharse su cinturón de seguridad.
    - Seguidamente el usuario realiza el test de alcoholemia desde la plaza del conductor (donde el cinturón debe permanecer abrochado).
    - Si el usuario se desabrocha el cinturón antes, durante o después de la realización del test de alcoholemia, o el sistema detecta mediante una cámara, y/o unes sensores de presión alguna actividad que indique la posibilidad de un cambio de usuario de la plaza del conductor, entonces el sistema obliga a realizar el test de nuevo.

Adicionalmente, el sistema puede también chequear aspectos tales como test de drogas y/o análisis de conducción y/o test de salud.

De ese modo, el sistema de arranque de la invención analiza que el usuario que se encuentra en la plaza del conductor cumple los requisitos para conducir de forma segura y no le autoriza a arrancar en caso de no ser así. Si el sistema de arranque detecta en el conductor algún estado no apropiado para conducir de forma segura, el sistema enviará unas señales de salida para que el vehículo tome las medidas necesarias estipuladas según el caso.

Con respecto al módulo de detección de cinturón abrochado, comprende, preferentemente, un sensor de anclaje de cinturón de seguridad y un elemento comunicador dispuesto en el cinturón. Además, puede comprender, opcionalmente, al menos un sensor de presencia del usuario instalado en el asiento del conductor. Dicho sensor de presencia puede ser, a modo de ejemplo no limitativo, un sensor de peso o movimiento para determinar que efectivamente hay una persona sentada en el asiento del conductor.

Dicho sensor de anclaje de cinturón de seguridad del asiento/plaza del conductor detecta un estado de anclaje del cinturón y envía una primera señal con un estado de anclaje (anclado/desanclado) al módulo de procesamiento, de modo que dicho sensor de anclaje está conectado por cualquier medio conocido por medio de un protocolo de comunicación al módulo de procesamiento para poderse comunicar con él. En un modo preferente de realización, el protocolo de comunicación es un CAN Bus.

Además, en un modo alternativo de realización, el cinturón tiene integrado un elemento comunicador para asegurar que la banda del cinturón se encuentra posicionada por encima del pecho del conductor y no por detrás de su espalda. Este elemento comunicador está situado preferentemente en la zona de la banda del cinturón que está colocada por la zona delantera del conductor, por encima de la cintura. Este elemento comunicador emite una señal al módulo de captación de imágenes una vez el cinturón está anclado. El módulo de captación de imágenes la trasmite al módulo de procesamiento quién determina si el elemento comunicador se encuentra en la zona adecuada. Si se determina que el elemento comunicador está en la zona adecuada se inicia la verificación de al menos una imagen, si el elemento no está en la zona adecuada no se autoriza iniciar el sistema. Preferentemente, el elemento comunicador del cinturón de seguridad comprende un emisor de señales infrarrojas, el cual puede comprender al menos un emisor de luz LED. De este modo se evita que si el usuario se abrocha el cinturón por detrás de su espalda (para que no le incomode), pueda conducir. Alternativamente, el elemento comunicador comprende un emisor de luz visible, emitiendo en un rango de frecuencias predefinido y conocido por el módulo de procesamiento, de manera que el elemento comunicador puede ser determinado en la al menos una imagen obtenida por el módulo de captación de imágenes.

Para cada nuevo ciclo de comprobación del cinturón abrochado, se puede crear una nueva señal infrarroja, de este modo se aumenta la seguridad, creando señales distintas cada vez que el usuario tenga que hacer la comprobación, dificultando de ese modo que pueda *hackear* el sistema. Alternativamente, el elemento comunicador es un patrón o distintivo visual dispuesto en la superficie o zona delantera del cinturón y susceptible de ser determinado por el módulo de procesamiento en la al menos una imagen obtenida por el módulo de captación de imágenes.

Si el estado de anclaje del cinturón cambia en algún momento del procedimiento del estado de anclado a desanclado, el módulo de procesamiento no autoriza el arranque del vehículo. Además, en cada ciclo de conducción se requiere que el usuario se abroche el cinturón, de este modo se evitan cambios de usuarios para engañar al sistema. Una vez vuelve a abrocharse el procedimiento se reinicia.

Con respecto al detector de alcoholemia, de modo preferente, el elemento identificativo que está dispuesto en el detector de alcoholemia comprende un emisor de señales infrarrojas. En un modo preferente, este emisor de señales infrarrojas comprende al menos un emisor de luz LED. Este elemento identificativo emite una señal (preferentemente infrarroja) desde su

posición al módulo de captación de imágenes y el módulo de captación de imágenes, quien la recibe, procesa y la trasmite al módulo de procesamiento. De ese modo se determina que el detector de alcoholemia está colocado en la zona adecuada. Al reconocer el módulo de procesamiento la señal del elemento identificativo, se asegura que esta señal no pueda ser la generada por un tercer dispositivo ajeno al sistema con intención de engañar al sistema, de modo que además de posicionar al detector de alcoholemia el sistema también lo identifica. Se entiende que tanto el módulo de procesamiento como el módulo de captación de imágenes pueden tener los medios adecuados y configurados para detectar el elemento identificativo de la al menos una imagen obtenida por el módulo de captación.

Para cada nuevo ciclo de test de alcoholemia, se puede crear una nueva señal infrarroja, de este modo se aumenta la seguridad, creando señales distintas cada vez que el usuario tenga que hacer la comprobación, dificultando de ese modo que pueda *hackear* el sistema.

Preferentemente, los emisores de señales infrarrojas del elemento identificativo del detector de alcoholemia y del elemento comunicador del cinturón están configurados para generar una señal codificada. Como se ha indicado anteriormente, dicha señales codificadas pueden ser diferentes para cada solicitud de arranque del vehículo determinada. No obstante, estas señales codificadas pueden no ser nuevas para cada ciclo. Las señales codificadas pueden ser de distintas maneras: (a) el módulo de procesamiento genera una señal, el emisor de señales infrarrojas del cinturón recibe dicha señal y devuelve una señal en base a un algoritmo, (b) el módulo de procesamiento recibe una señal del emisor de señales infrarrojas del cinturón y comprueba si es en base a ese algoritmo/formula común, o (c) puede ser una señal de una base de datos que es conocida por el módulo de procesamiento.

En cuanto a las salidas del módulo de procesamiento, la señal de verificación de si la posición del elemento identificativo del detector de alcoholemia está en una posición predefinida comprende que el elemento identificativo esté situado en un área donde se posiciona el conductor del vehículo y que una distancia respecto a la posición de la cara del conductor sea menor que una distancia predefinida. En un modo preferente, el módulo de procesamiento verifica que el elemento identificativo esté cerca de la cara identificada, a menos distancia de una distancia predefinida y por debajo de los ojos, y que a su vez esté en el lugar del habitáculo que le corresponde al conductor. De este modo se asegura que el alcoholímetro esté en la posición de la boca del conductor y sea el conductor quién exhale.

Con respecto a la señal de salida del módulo de procesamiento de autorización del arranque

del vehículo, la misma comprende autorizar el arranque de un vehículo si el nivel de alcohol recibido en la segunda señal es menor a un nivel de alcohol preestablecido en el módulo de procedimiento. Si el nivel de alcohol recibido en la primera señal es mayor que un nivel de alcohol preestablecido en el módulo de procedimiento, no se autoriza el arranque del vehículo.

El sistema comprende, de modo preferente, una unidad de almacenamiento con una base de datos que comprende información e imágenes de los posibles usuarios de ese vehículo automóvil en concreto, por ejemplo datos biométricos de cada usuario e información de si el usuario debe realizar el test de alcoholemia. Preferentemente, un “conductor tutor” del vehículo automóvil podrá previamente haber configurado en la base de datos los permisos de cada posible usuario. De esta manera, el “conductor tutor” es susceptible de modificar el contenido de la base de datos y es quien controla los permisos de quien debe o no debe pasar el o los tests (por ejemplo un hijo joven debe realizar el o los tests, y la pareja del conductor no debe realizarlo(s)). Opcionalmente, si uno de los tests resulta positivo, se le envía al “conductor tutor” un mensaje informativo o bien una alarma. El “conductor tutor” puede modificar el contenido de la base de datos por medio de un sistema, app, o programa.

De modo preferente, el sistema comprende, además, un módulo de reconocimiento del conductor, el cual está configurado para recibir una información biométrica de al menos un sensor del vehículo y compararla con los datos biométricos de cada usuario recibidos de la unidad de almacenamiento. De modo preferente, esta información biométrica del conductor es recogida por reconocimiento facial, y/o reconocimiento de voz, y/o reconocimiento de huella dactilar. En caso de un reconocimiento facial de si un usuario debe o no realizar un test, se puede realizar con la misma cámara del módulo de captación de imágenes, que capta imagen del usuario sentado en la plaza del conductor y de este modo reconoce los permisos que tiene.

Preferentemente, el módulo de reconocimiento del conductor está comprendido en el módulo de captación de imágenes.

Con respecto al módulo de captación de imágenes, además de estar configurado principalmente para obtener la al menos una imagen de un área de conducción del interior del vehículo y enviarla al módulo de procesamiento, también puede estar configurado para captar las señales codificadas provenientes del elemento identificativo del detector de alcoholemia y del elemento comunicador del cinturón de seguridad. Y también puede estar configurado para integrar un módulo de reconocimiento del conductor. Por área de conducción se entiende la

zona ocupada por el conductor del vehículo, es decir, la zona dispuesta entre el asiento del conductor y el volante del vehículo.

Dicho módulo de captación de imágenes comprende, preferentemente, una cámara, la cual comprende unos diodos de luz IR y unas lentes que permiten el paso de las longitudes de onda IR de las señales codificadas. Estas señales dotan al sistema de seguridad sin interferir en el usuario.

Dicho módulo de captación de imágenes está dispuesto, según una posible realización, en un punto fijo del interior del vehículo, por ejemplo en el retrovisor central, de modo que dicho módulo de captación de imágenes (p.ej. una cámara) en su campo de visión abarque la zona donde se posiciona del conductor.

Adicionalmente, y de modo también preferente, el módulo de procesamiento está configurado para procesar la al menos una imagen recibida del módulo de captación de imágenes y realizar un test de drogas, donde el test de drogas comprende analizar unos datos de unas pupilas del usuario en base a las imágenes recibidas y donde el módulo de procesamiento da una señal de salida autorizando o no el arranque del vehículo en base a los datos de las pupilas analizados.

En caso de escogerse una cámara como módulo de reconocimiento del conductor, la misma puede incorporar además un sistema *eyetracker.* Este sistema puede utilizarse, de modo preferente*,* para efectuar el antes mencionado test de drogas.

Adicionalmente, el módulo de procesamiento puede estar configurado también para verificar la forma de conducir del conductor durante la marcha, en base a al menos una imagen recibida del módulo de captación de imágenes y a al menos un parámetro recibido del vehículo y donde el módulo de procesamiento activa unas medidas de seguridad en base a la al menos una imagen recibida y el al menos un parámetro recibido del vehículo, donde el módulo de procesamiento verifica la forma de conducir cíclicamente durante la conducción.

De ese modo, el módulo de procesamiento verifica que la forma de conducir es adecuada, y en caso de ser el resultado negativo contacta con un módulo de procesamiento y alertas para activar las medidas de seguridad. Como resultado negativo se entiende que el usuario no esté conduciendo de forma adecuada, en caso contrario es decir que el resultado sea positivo, se entiende que el conductor está en condiciones para conducir. A modo de ejemplo no limitativo,

los datos de conducción pueden ser, por ejemplo, movimientos bruscos en el volante, aceleraciones o deceleraciones superiores a un valor umbral, o pérdida de control.

De modo también preferente, el módulo de procesamiento está conectado eléctricamente con un primer módulo de interfaz gráfico, donde el módulo de procesamiento suministra un primer mensaje hacia el módulo de interfaz gráfico, donde el primer mensaje comprende información de si el usuario debe realizar el test de alcoholemia. De ese modo, el módulo de procesamiento genera una señal de salida de la autorización del arranque del vehículo, y si el resultado ha sido positivo informa al usuario de que debe volver a efectuar el test.

De modo también preferente, el módulo de procesamiento está conectado a un segundo interfaz gráfico, donde el módulo de procesamiento envía un segundo mensaje de aviso si el resultado del test ha sido positivo. Este segundo mensaje de aviso puede ser, por ejemplo, un mensaje al móvil del padre, por medio de una red de telecomunicaciones.

Adicionalmente, el módulo de procesamiento puede estar configurado también para chequear uno o más parámetros de salud del conductor durante la conducción. Para ello, el sistema de arranque comprende un módulo de verificación de la salud del conductor durante la conducción, configurado para recibir cíclicamente o periódicamente los datos sobre los parámetros de salud del conductor de una pluralidad de elementos de recogida de parámetros de salud y verificar si se cumplen las condiciones prestablecidas del conductor para conducir, y en caso de ser el resultado negativo contacta con el módulo de procesamiento y alertas para activar las medidas de seguridad. Los elementos de recogida de parámetros de salud pueden comprender: un sensor de ritmo cardiaco, y/o sensor de frecuencia de respiración, y/o reconocimiento de expresión facial con la cámara, y/o análisis de voz.

Las posibles medidas de seguridad preestablecidas en el vehículo puede ser contactar con el conductor “tutor” del vehículo, y/o contactar con las autoridades pertinentes, y/o detener el vehículo, y/o limitar la velocidad del vehículo, y/o activar el modo de conducción autónoma.

Así pues, ventajosamente el sistema de la presente invención mediante el chequeo de: cinturón de seguridad abrochado, test de alcoholemia y adicionalmente también test de drogas, análisis de la forma de conducción y test de salud permite analizar que el usuario que se encuentra en la posición del asiento del conductor cumple los requisitos para conducir de forma segura y no le permite arrancar en caso de no ser así. Si se detecta algún estado no apropiado para conducir de forma segura, el vehículo toma las medidas según el caso.

Breve descripción de las figuras

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representan casos prácticos de diferentes realizaciones.

La Figura 1 representa esquemáticamente un diagrama de flujo con las distintas etapas del sistema de arranque de la invención.

La Figura 2 representa esquemáticamente los distintos módulos que conforman el sistema de la invención.

La Figura 3 representa esquemáticamente un usuario sentado en el asiento del conductor de un vehículo automóvil y con el cinturón de seguridad abrochado en la etapa de chequeo del estado de anclaje del cinturón.

La Figura 4 representa esquemáticamente un usuario sentado en el asiento del conductor de un vehículo automóvil en la etapa de realizar el test de alcoholemia.

Descripción de unos ejemplos de realización

A continuación se describen unos ejemplos de realización de la presente invención haciendo referencia a las Figuras 1 a 4.

Tal y como se aprecia en el diagrama de flujo de la Figura 1 y en el diagrama de bloques de la Figura 2, la presente invención concierne a un sistema de arranque de un vehículo, del tipo de los que detectan el nivel de alcohol entre otros posibles parámetros de salud de un conductor dentro de un vehículo.

En referencia a la Figura 2, la misma representa los distintos módulos principales que comprende el sistema de arranque de un vehículo de la invención, que son:

- un módulo de procesamiento (20);
- un módulo de detección de un cinturón abrochado (21), que está configurado para detectar un estado de anclaje del cinturón y para emitir una primera señal (s1) al módulo de procesamiento (20);

- un módulo de captación de imágenes (23), que está configurado para obtener al menos una imagen de un área de conducción del interior del vehículo y enviar la al menos una imagen (i) al módulo de procesamiento (20); y
- un detector de alcoholemia (24), que está configurado para determinar un nivel de alcohol del conductor, y enviar una segunda señal (s2) al módulo de procesamiento (20).

El módulo de procesamiento (20) está configurado para:

- recibir una solicitud de arranque (sa) del vehículo,
- determinar una posición de una cara de una persona en la al menos una imagen recibida (etapa 3a),
- determinar una posición del elemento identificativo en la al menos una imagen recibida (etapa 3b), y
- verificar si la posición del elemento identificativo está en una posición predefinida, donde la posición predefinida es en base a la posición de la cara de la persona determinada (etapa 3b),
- y donde el módulo de procesamiento autoriza un arranque (aa) del vehículo en base a, como mínimo:
    - el estado de anclaje del cinturón recibido en la primera señal (s1),
    - el nivel de alcohol recibido en la segunda señal (s2), y
    - la verificación de la posición del elemento identificativo (17) del detector de alcoholemia (24) en la posición predefinida.

El sistema de arranque de un vehículo de la invención puede comprender en el módulo de procesamiento (20) una unidad de almacenamiento (25) con una base de datos que comprende información e imágenes de los posibles usuarios de ese vehículo automóvil en concreto.

Según una realización preferente de la invención mostrada en la Figura 1, el sistema opera según las siguientes etapas:

- Etapa 0: El proceso del sistema de arranque de un vehículo de la invención se inicia cuando el módulo de procesamiento (20) detecta una entrada de una solicitud de arranque (sa) del vehículo por parte del usuario, que puede ser mediante el accionamiento de una llave, botón o similar.

- Etapa 1: La siguiente etapa que realiza el sistema de la invención es el chequeo del estado de anclaje del cinturón por medio del módulo de detección de cinturón abrochado (21), el cual emite una primera señal (s1) con el estado de anclaje del cinturón detectado al módulo de procesamiento (20). El hecho de verificar el anclaje del cinturón en el primer etapa presenta la gran ventaja de que si el conductor (15) se cambiase en algún momento con otro usuario, tendría necesariamente que desabrocharse el cinturón (14) del asiento del conductor y el sistema de la invención lo detectaría, pudiendo éste requerir de nuevo la realización del o de los tests, en caso de ser necesarios. En caso de que la primera señal (s1) sea negativa (indicado por "no" en la Figura 1, el módulo de procesamiento (20) no prosigue con el proceso, de ese modo se ahorra en procesamiento de datos, y por consecuencia no autoriza el arranque del vehículo.

- Etapa 2 (etapa opcional): El módulo de reconocimiento del conductor (22) realiza la identificación de si el conductor (15) debe realizar los test de alcoholemia y/o drogas. En el caso de ser necesarios los tests de alcoholemia y/o drogas, el módulo de procesamiento (20) suministra un primer mensaje con información de si el usuario debe realizar el test de alcoholemia al primer módulo de interfaz gráfico (no mostrado en las Figuras), quien informa gráficamente al usuario sobre este resultado. En caso de no ser necesarios, el módulo de procesamiento (20) envía una señal de autorización (aa) para que el vehículo arranque.

- Etapa 3a: Si el estado de anclaje del cinturón detectado es anclado (indicado por "si" en la Figura 1), entonces el módulo de procesamiento (20) inicia la verificación de la al menos una imagen (i) que le envía el módulo de captación de imágenes (23), el cual obtiene al menos una imagen de un área de conducción del interior del vehículo, y en donde el módulo de procesamiento (20) determina una posición de una cara del conductor (15) en la al menos una imagen recibida (i).

- Etapa 3b: El módulo de procesamiento (20) verifica si la posición del elemento identificativo (17) del detector de alcoholemia (24) está en la posición predefinida, para saber si es el conductor (15) quien está realizando el test de alcoholemia. Así, por posición predefinida del elemento identificativo (17) se entiende una zona próxima a una cara del conductor del vehículo y en una zona de conducción del vehículo. Se verifica, por lo tanto, que sea el conductor (15) quién esté realizando el test de

alcoholemia, y no sea un tercero dispuesto en las inmediaciones de la zona de conducción. Si el elemento identificativo (17) del detector de alcoholemia (24) se detecta en la proximidad de la cara del conductor (15), el nivel de alcohol detectado se da por válido y se transmite al módulo de procesamiento (20). Por el contrario, si el elemento identificativo (17) del detector de alcoholemia (24) se detecta lejos de la cara del conductor (15), el nivel de alcohol detectado se da por inválido, y en este segundo caso el módulo de procesamiento (20) no autoriza el arranque del vehículo.

- Etapa 3c: El detector de alcoholemia (24) determina un nivel de alcohol (test de alcoholemia) del conductor (15) que está soplando y posteriormente envía una segunda señal (s2) con dicho nivel de alcohol determinado al módulo de procesamiento (20). En este etapa 3 (compuesta por las subetapas 3a, 3b y 3c) se asegura de que es la persona quien realiza el test la que conducirá, asegurando que ésta esté en el sitio del conductor.

Si el test de alcoholemia ha salido positivo, el módulo de procesamiento (20) envía un tercer mensaje de aviso si el resultado del o de los tests ha sido positivo al segundo módulo de interfaz gráfico (no mostrado en las Figuras), quien informa gráficamente al usuario sobre este resultado. Si el test de alcoholemia ha sido negativo, no se envía ningún mensaje. Además, se le da la oportunidad al usuario de volver a realizar el test de alcoholemia, realizando una verificación de cinturón abrochado para asegurar que no ha habido cambio de conductor. El módulo de procesamiento (20) no autoriza el arranque del vehículo mientras el resultado del test de alcoholemia sea negativo.

- Etapa 4 (etapa opcional): Si el test de alcoholemia resulta negativo, entonces seguidamente el sistema realiza el test de drogas. Si este test de drogas resulta positivo el sistema de arranque no autoriza el arranque del sistema de propulsión del vehículo. Dicho test de drogas se puede basar en que a partir de la imagen del usuario recibida del módulo de captación de imágenes (23) el módulo de procesamiento (20) analiza unos datos de las pupilas del usuario y en función del estado de dichas pupilas del usuario autoriza o no el arranque del vehículo (aa). Si el test de drogas resulta positivo, el módulo de procesamiento (20) envía un tercer mensaje de aviso si el resultado del o de los tests ha sido positivo al segundo módulo de interfaz gráfico, quien informa gráficamente al usuario sobre este resultado. Además, se le da al usuario la oportunidad de volver a realizar el test de drogas, realizando una verificación de cinturón abrochado para asegurar que no ha habido cambio de conductor. En el

caso de que ambos tests (de alcoholemia y drogas) sean negativos, el módulo de procesamiento (20) autoriza el arranque del vehículo (aa).

- Etapa 5 (etapa opcional): Durante la conducción del vehículo, se pueden realizar cíclicamente y/o periódicamente varias verificaciones sobre la salud del conductor (15) y su forma de conducir, para verificar las condiciones del conductor (15), tales como:
  - Verificación de que el cinturón esté abrochado (etapa 1). En caso de no ser así, el sistema envía una señal para se tomen las medidas de seguridad oportunas; y/o
  - Verificación de la forma de conducir es la adecuada. En caso de denotar que el conductor (15) no está en condiciones de conducir, el sistema envía una señal para se tomen las medidas de seguridad oportunas; y/o
  - Chequeo del estado de salud del conductor (15). En caso de no ser el adecuado, el sistema envía una señal para se tomen las medidas de seguridad oportunas.

- Etapa 6 (etapa opcional): Las medidas de seguridad oportunas mencionadas en la etapa 5 que se pueden aplicar por parte del vehículo pueden ser, por ejemplo: contactar con el tutor del vehículo, y/o contactar con las autoridades pertinentes, y/o detener el vehículo, y/o limitar la velocidad del vehículo, y/o activar modo de conducción autónoma.

Según una posible realización de la invención, la etapa 1 de detección de cinturón abrochado (véase Figura 3) se puede materializar, por ejemplo, mediante:

- una cámara (10), la cual reconoce un emisor de luz (p.ej. de luz LED).
- un sensor de anclaje de cinturón (12) que detecta si el cinturón (14) está abrochado o desabrochado.
- opcionalmente un sensor de peso instalado en asiento (16) (no representado en las Figuras).
- un elemento comunicador (11) (p.ej. un emisor de luz LED) dispuesto en el cinturón (14).
- una cámara (10), quien reconoce el emisor de luz LED (p.ej. de luz LED).

Según una posible realización de la invención, la etapa 2 de la identificación de si el usuario debe o no efectuar los tests (no representado en las Figuras) se puede materializar, por ejemplo, mediante:

- reconocimiento de voz; y/o
- reconocimiento facial; y/o
- huella dactilar.

Según una posible realización de la invención, la etapa 3 del test de alcoholemia (véase Figura 4) se puede materializar, por ejemplo, mediante:

- una cámara (10), la cual reconoce un emisor de luz (p.ej. de luz LED).
- un elemento identificativo (17) (p.ej. un emisor de luz LED) del detector de alcoholemia (24), el cual emite una señal codificada (p.ej. una señal infrarroja) desde su posición, la cámara (10) capta la imagen, identifica la posición y procesa la señal (no visible para el usuario). También se determina que el cinturón (14) está colocado en la zona adecuada. Se determina si la respuesta es positiva o negativa. Para cada nuevo ciclo de activación se crea una nueva señal codificada.
- un sistema de reconocimiento facial. La cámara (misma cámara (10)) capta imagen de usuario (15) y reconoce los permisos que tiene, es decir, si debe realizar el/los test(s).

Según una posible realización de la invención, la etapa 4 del test de drogas (no representado en las Figuras) se puede materializar, por ejemplo, mediante:

- un análisis de las pupilas del conductor (15), y/o
- un test de reflejos al conductor (15).

Según una posible realización de la invención, la etapa 5 del test de salud del conductor (no representado en las Figuras) se puede materializar, por ejemplo, mediante:

- un sensor de ritmo cardiaco del conductor (15), y/o
- un sensor de frecuencia de respiración del conductor (15), y/o
- un sistema de reconocimiento de expresión facial del conductor (15) con la cámara (10), y/o
- un sistema de análisis de voz del conductor (15).

La Figura 3 representa esquemáticamente a un usuario (15) sentado en el asiento (16) del conductor de un vehículo automóvil y con el cinturón de seguridad (14) abrochado en la etapa 1 de chequeo del estado de anclaje del cinturón. En esta Figura se pueden apreciar las distintas comunicaciones existentes entre los distintos componentes del sistema. Se puede apreciar la disposición de un elemento comunicador (11) con un LED en un punto del cinturón, y también de una cámara (10) que se dispone enfrente del conductor (15). Una vez el sensor

de anclaje del cinturón (12) detecta un estado de anclaje o abrochado del cinturón (14), el módulo de detección de un cinturón abrochado (21) se comunica con el módulo de procesamiento (20) enviando una señal (s1) con la información de anclaje del cinturón (14). En detalle, el elemento comunicador (11) emite una señal codificada que es susceptible de ser captada por la cámara (10). De este modo el módulo de procesamiento (20) detecta la posición del LED o elemento comunicador (11) para asegurar que la zona delantera o superficie delantera del cinturón (14) está dispuesta encima del conductor (15). Así, se busca detectar aquellos casos en los que el cinturón (14) está anclado pero la cinta por detrás del conductor (15). Adicionalmente, y gracias a que el elemento comunicador (11) emite una señal codificada, se evita la posibilidad de *hackeo*. Alternativamente, un sensor de la longitud de cinta del cinturón (14) utilizada permite también conocer si el cinturón (14) está correctamente abrochado por delante o por detrás del conductor (15).

La Figura 4 representa esquemáticamente a un usuario (15) sentado en el asiento (16) del conductor de un vehículo automóvil en la etapa 3 de realizar el test de alcoholemia. En esta Figura se pueden apreciar la comunicación (indicada por una flecha) existente entre el LED del elemento identificador (24) del detector de alcoholemia (24) y la cámara (10). Mediante alguna tecnología, como por ejemplo Bluetooth, el vehículo comunica con el detector de alcoholemia (24). En función de la información recibida por este canal, el LED del elemento identificador (17) del detector de alcoholemia (24) emite una señal codificada (s2) que es recogida por la cámara (10). En detalle, el elemento identificador (17) emite una señal codificada (s2) que es susceptible de ser captada por la cámara (10). De este modo el módulo de procesamiento (20) detecta la posición del LED o elemento identificador (17) para asegurar que el detector de alcoholemia (24) está dispuesto en una zona del conductor y cerca de una cara del conductor (15). Por lo tanto, dentro del ángulo de visión de la cámara (10) se detectará tanto la cara del usuario (15), el detector de alcoholemia (24) y el elemento identificador (17) del detector de alcoholemia. Así, se busca detectar aquellos casos en los que otro pasajero del vehículo diferente del conductor (15) utilice el detector de alcoholemia (24). Adicionalmente, y gracias a que el elemento identificador (17) emite una señal codificada, se evita la posibilidad de *hackeo*.

Ventajosamente, la presente invención comprende un detector de alcoholemia (24) que emite una señal (por ejemplo una señal infrarroja tipo LED) y una única cámara (10) situada por ejemplo en el retrovisor central del vehículo. Al realizar el usuario la etapa del test de alcoholemia el elemento identificativo (17) integrado en el detector de alcoholemia (24) genera esta señal codificada (s2) y la única cámara (10) tiene dos funcionalidades distintas:

i) capta y reconoce esta señal codificada (s2) y determina la posición del vehículo de dónde procede la señal (la zona del conductor ya que si el cinturón del conductor no está abrochado no comienza el proceso), y

ii) reconoce por *face recognition* quien es la persona que está realizando el test de alcoholemia.

A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el sistema de arranque de un vehículo descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de arranque de un vehículo, del tipo de los que detectan el nivel de alcohol entre otros posibles parámetros de salud de un conductor (15) dentro de un vehículo, **caracterizado** porque comprende:

un módulo de detección de un cinturón abrochado (21), que está configurado para detectar un estado de anclaje del cinturón y para emitir una primera señal (s1) a un módulo de procesamiento (20), donde la primera señal (s1) comprende un estado de anclaje del cinturón detectado;

un módulo de captación de imágenes (23), que está configurado para obtener al menos una imagen de un área de conducción del interior del vehículo y enviar la al menos una imagen al módulo de procesamiento (20);

un detector de alcoholemia (24), que está configurado para determinar un nivel de alcohol del conductor, y enviar una segunda señal (s2) al módulo de procesamiento (20), donde la segunda señal (s2) comprende el nivel de alcohol determinado, donde el detector de alcoholemia (24) comprende un elemento identificativo (17); y

un módulo de procesamiento (20), que está configurado para:

recibir una solicitud de arranque (sa) del vehículo,

determinar una posición de una cara de una persona en la al menos una imagen recibida (i),

determinar una posición del elemento identificativo (17) en la al menos una imagen recibida (i), y

verificar si la posición del elemento identificativo (17) está en una posición predefinida, donde la posición predefinida es en base a la posición de la cara de la persona determinada,

y donde el módulo de procesamiento (20) autoriza un arranque del vehículo en base a, como mínimo:

el estado de anclaje del cinturón recibido en la primera señal (s1),

el nivel de alcohol recibido en la segunda señal (s2), y

la verificación de la posición del elemento identificativo (17) del detector de alcoholemia (24) en la posición predefinida.

2. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 1, donde el elemento identificativo (17) comprende un emisor de señales infrarrojas.

3. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 2, donde el emisor de señales infrarrojas está configurado para generar una señal codificada, donde la señal codificada es diferente para cada solicitud de arranque (sa) del vehículo determinada.

4. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 1, donde verificar si la posición del elemento identificativo (17) está en una posición predefinida comprende que el elemento identificativo (17) esté situado en un área dónde se posiciona el conductor (15) de un vehículo y que una distancia respecto a la posición de la cara del usuario que ocupa la plaza del conductor sea menor que una distancia predefinida.

5. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 1, donde si el estado de anclaje del cinturón cambia de anclado a desanclado, el módulo de procesamiento (20) no autoriza el arranque del vehículo.

6. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 1, donde si el estado de anclaje del cinturón detectado es anclado, el módulo de procesamiento (20) inicia la verificación de la al menos una imagen (i).

7. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo de procedimiento (20) comprende una unidad de almacenamiento (25) con una base de datos donde la base de datos comprende posibles usuarios del automóvil, datos biométricos de cada usuario e información de si el usuario debe realizar el test de alcoholemia.

8. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 7, donde la base de datos está controlada por un conductor tutor, donde el conductor tutor es susceptible de modificar el contenido de la base de datos.

9. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a las reivindicaciones 7 u 8, donde el sistema comprende un módulo de reconocimiento del conductor (22) que está configurado para recibir una información biométrica del conductor (15) de al menos un sensor del vehículo y compararla con los datos biométricos de cada usuario recibidos de la unidad de almacenamiento.

10. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a la reivindicación 9, en el que el módulo de reconocimiento del conductor (22) está comprendido en el módulo de captación de

imágenes (23).

11. Sistema, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de procesamiento (20) está configurado adicionalmente para verificar la forma de conducir en base a al menos una imagen (i) recibida del módulo de captación de imágenes (23) y a al menos un parámetro recibido del vehículo y donde el módulo de procesamiento (20) activa unas medidas de seguridad en base a la al menos una imagen recibida y el al menos un parámetro recibido del vehículo, y donde el módulo de procesamiento verifica la forma de conducir del conductor cíclicamente y/o periódicamente durante la conducción.

12. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo de procesamiento (20) está configurado adicionalmente para procesar la al menos una imagen (i) recibida del módulo de captación de imágenes (23) y realizar además de un test de alcohol un test de drogas, donde el test de drogas comprende analizar unos datos de unas pupilas del usuario que ocupa la plaza del conductor en base a las imágenes recibidas y donde el módulo de procesamiento (20) autoriza el arranque del vehículo en base a los datos de las pupilas analizados.

13. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo de procesamiento (20) está conectado eléctricamente con un primer módulo de interfaz gráfico, donde el módulo de procesamiento (20) suministra un primer mensaje hacia el módulo de interfaz gráfico, donde el primer mensaje comprende información de si el usuario debe realizar el test de alcoholemia.

14. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo de procesamiento (20) está conectado a un segundo interfaz gráfico, donde el módulo de procesamiento (20) envía un segundo mensaje de aviso si el resultado del o de los tests ha sido positivo.

15. Sistema de arranque de un vehículo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de detección del cinturón abrochado (21) comprende además al menos un sensor de presencia del usuario que ocupa la plaza del conductor.

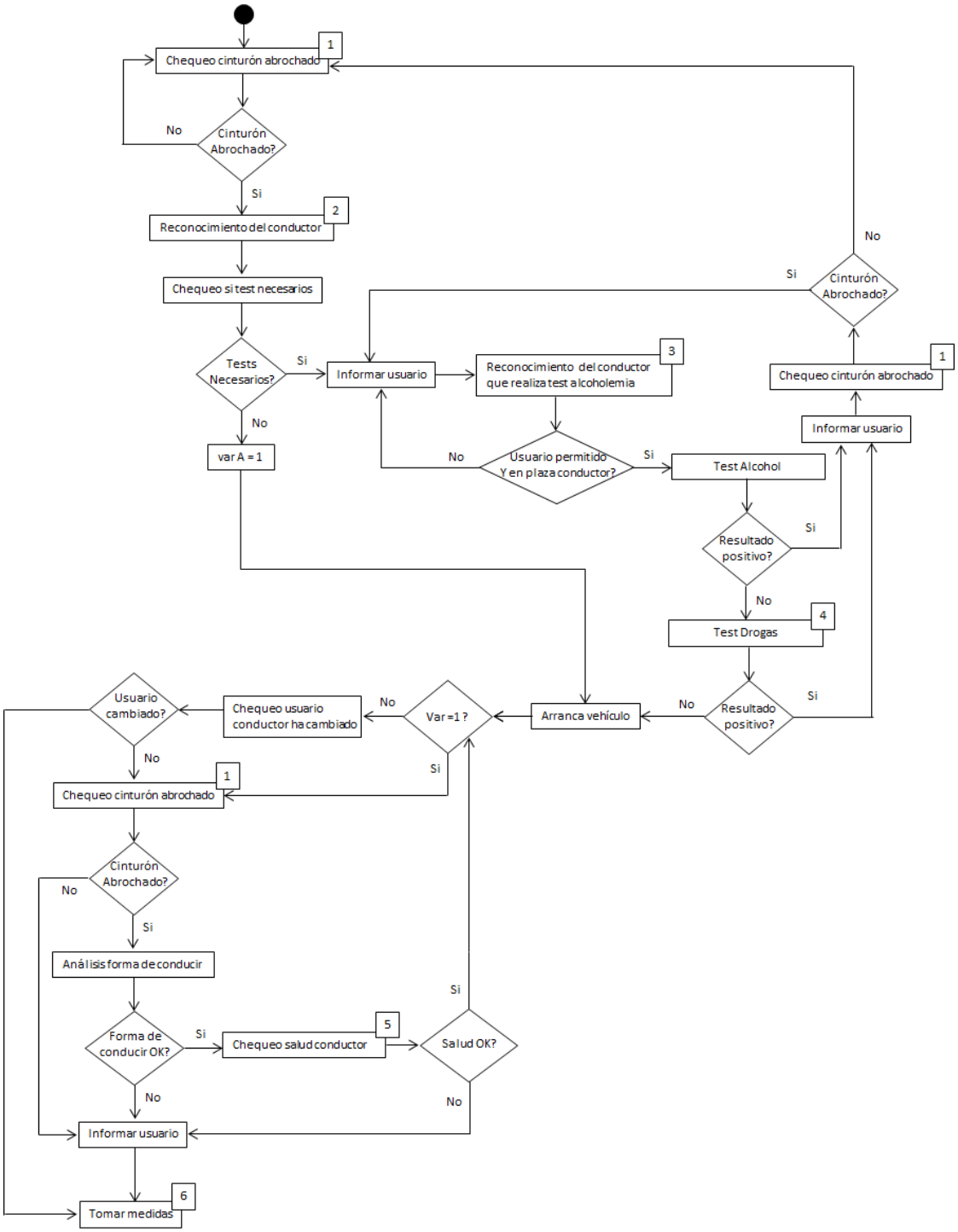
1
Chequeo cinturón abrochado
No
Cinturón Abrochado?
Si
2
Reconocimiento del conductor
Chequeo si test necesarios
Tests Necesarios?
Si
Informar usuario
3
Reconocimiento del conductor que realiza test alcoholemia
No
var A = 1
No
Usuario permitido Y en plaza conductor?
Si
Test Alcohol
Si
Resultado positivo?
No
4
Test Drogas
Si
Resultado positivo?
No
Arranca vehículo
No
Var =1 ?
Si
No
Chequeo usuario conductor ha cambiado
Usuario cambiado?
No
1
Chequeo cinturón abrochado
Cinturón Abrochado?
No
Si
Análisis forma de conducir
Forma de conducir OK?
Si
5
Chequeo salud conductor
Salud OK?
Si
No
No
Informar usuario
6
Tomar medidas
Si
Cinturón Abrochado?
No
1
Chequeo cinturón abrochado
Informar usuario

Fig. 1

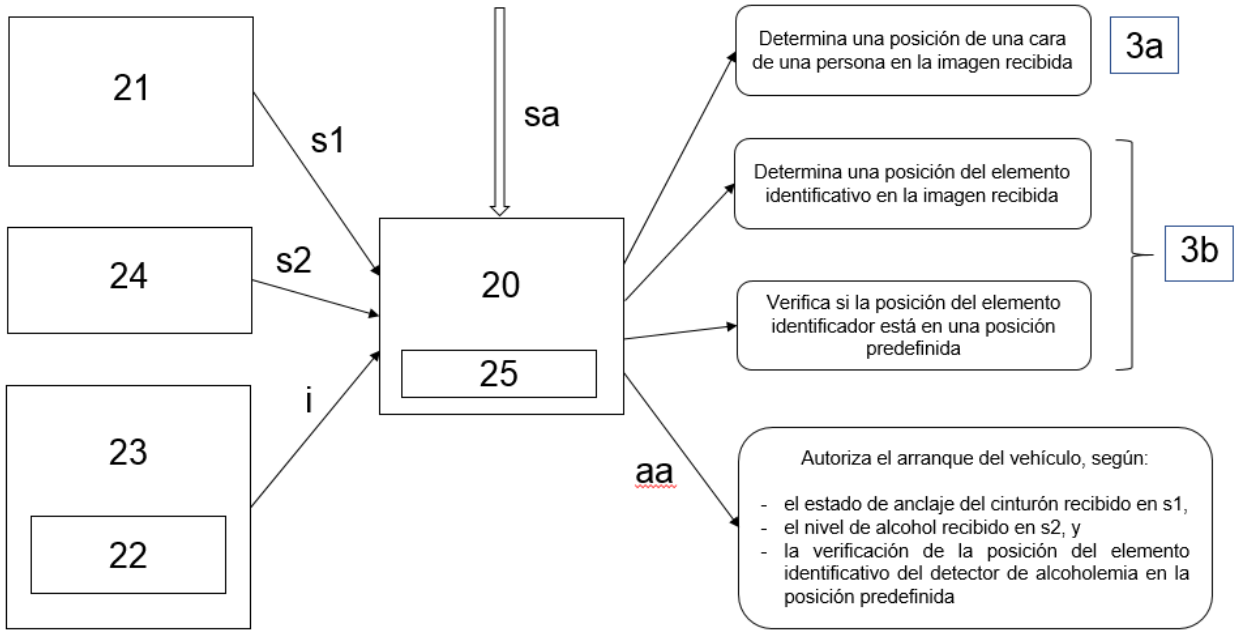
21
s1
sa
24
s2
20
25
i
23
22
aa
Determina una posición de una cara de una persona en la imagen recibida
3a
Determina una posición del elemento identificativo en la imagen recibida
Verifica si la posición del elemento identificador está en una posición predefinida
3b
Autoriza el arranque del vehículo, según:
- el estado de anclaje del cinturón recibido en s1,
- el nivel de alcohol recibido en s2, y
- la verificación de la posición del elemento identificativo del detector de alcoholemia en la posición predefinida

Fig. 2

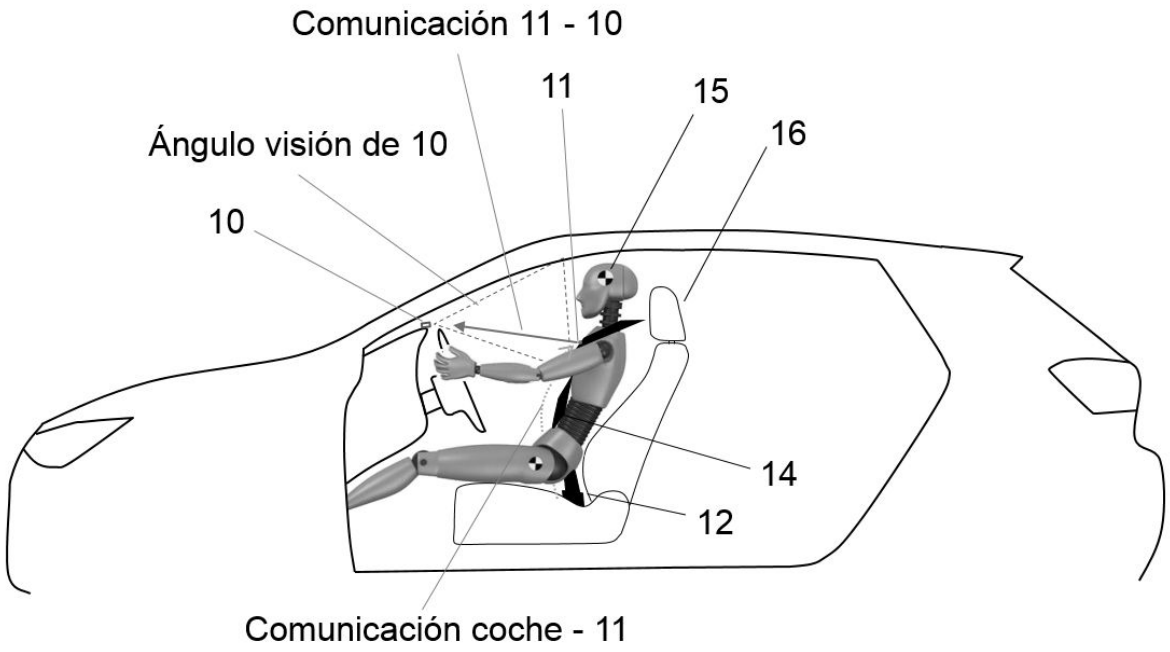
Comunicación 11 - 10
11
15
16
Ángulo visión de 10
10
14
12
Comunicación coche - 11

Fig. 3

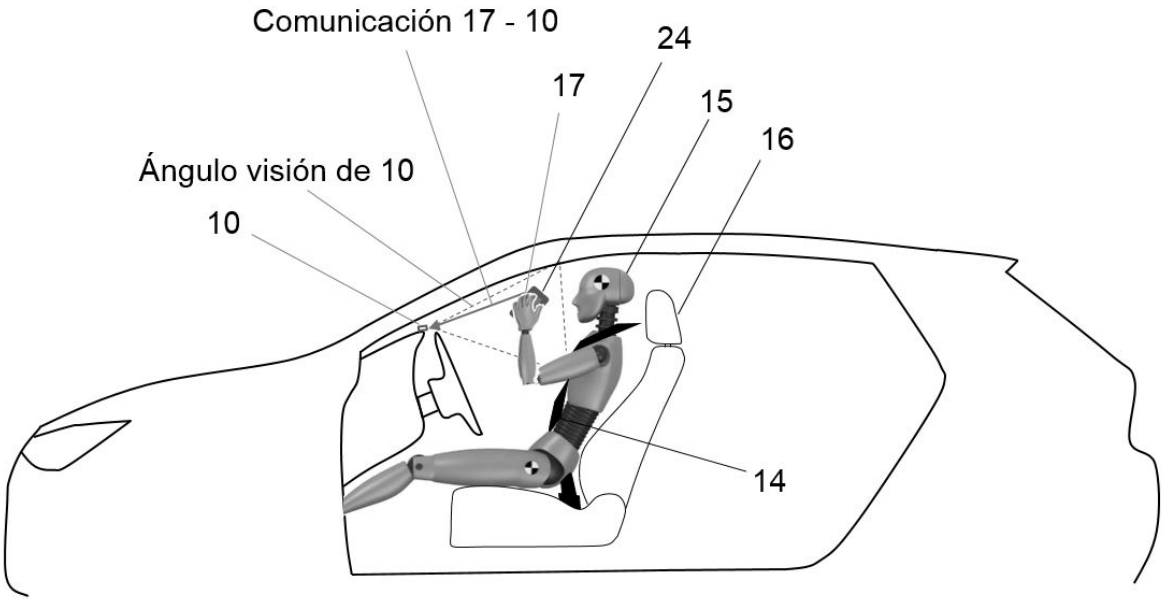

Fig. 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830964

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 05.10.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***B60K28/06*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2013325204 A1 (BALD HEIKO et al.) 05/12/2013, todo el documento.	1-6, 11-15
Y		7-10
Y	US 2008041652 A1 (KAMIKI HIROSHI) 21/02/2008, párrafos 6, 7, 10, 26, 82.	7-10
A		1, 5, 12
A	US 2012073892 A1 (HUNTER CECIL L) 29/03/2012, Todo el documento.	1, 5-7, 11, 15
A	US 2012268259 A1 (IGEL PATRICIA J et al.) 25/10/2012, todo el documento.	1, 5, 6, 13-15

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
06.03.2019	G. Barrera Bravo	1/2

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

B60K

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

INVENES, EPODOC, WPI