

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 546**

21 Número de solicitud: 201631588

51 Int. Cl.:

<b>G08G 1/16</b>	(2006.01)
<b>H04W 4/02</b>	(2009.01)
<b>B60Q 1/52</b>	(2006.01)
<b>B60Q 5/00</b>	(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.12.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.06.2018

Fecha de concesión:

18.03.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.03.2019

73 Titular/es:

**CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA DE SAN JAVIER (CUD) (50.0%)**  
**Coronel López Peña s/n**  
**30720 SAN JAVIER (Murcia) ES y**  
**UNIVERSIDAD DE MURCIA (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ZAMORA IZQUIERDO, Miguel Angel;**  
**SKARMETA GOMEZ, Antonio Fernando y**  
**SANTA LOZANO, José**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Sistema y método telemático para la seguridad en la circulación de vehículos**

57 Resumen:

Sistema y método telemático para la seguridad en la circulación de vehículos.

Sistema y método telemáticos para la seguridad en vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) mediante un segundo dispositivo de a bordo (210) y un primer dispositivo de a bordo (110) para vehículo convencional (100). La comunicación entre los dos dispositivos (110, 210) usa una interfaz inalámbrica de corto/medio alcance (112, 219) y una red de datos IPv6 (300). Los dispositivos (110, 210) intercambian mensajes de estado incluyendo datos de navegación, en datagramas UDP sobre IPv6 que sirven para detectar el acercamiento a vehículos de montar a horcajadas (200) e informar al conductor de un vehículo convencional (100) mediante un dispositivo de interfaz de usuario (113). En el vehículo de montar a horcajadas (200), el dispositivo de a bordo (210) detecta el acercamiento de vehículos convencionales (100) mediante una tarjeta electrónica principal (211) y hace uso de una tarjeta electrónica secundaria de interfaz (213) para notificar al conductor del riesgo mediante avisos visuales y sonoros.

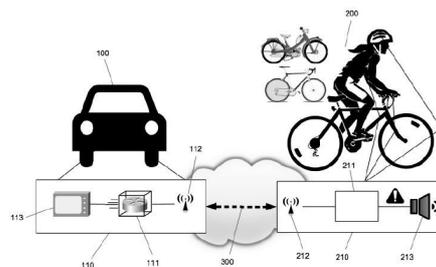


FIG.1

ES 2 672 546 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Sistema y método telemático para la seguridad en la circulación de vehículos

### 5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector de los sistemas inteligentes de transporte y, en concreto, en el ámbito de las comunicaciones vehiculares y la protección de usuarios vulnerables en carretera.

10

El objeto principal de la invención es un sistema y método telemáticos para mejorar la seguridad en carretera de los vehículos tanto de dos ruedas (bicicletas, motocicletas y aquellos que por sus dimensiones se pueden considerar equivalentes a las bicis y motos), como vehículos basculantes de tres y cuatro ruedas, tales como vehículos eléctricos para  
15 personas con movilidad reducida o discapacitadas, vehículos escúter (scooter, en inglés), triciclos, cuadriciclos o quads, etc.. Más particularmente, la invención se refiere a un sistema y método telemático para la seguridad en carretera de tales vehículos que hace uso de tecnologías de comunicación inalámbrica y protocolos de comunicación de Internet (por ejemplo, el Protocolo de Internet versión 6 o IPv6), que puede implementarse en un  
20 dispositivo embebido para esta tipología de vehículos.

20

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el ámbito de los sistemas cooperativos para el transporte terrestre existe un gran interés  
25 por conectar a los vehículos mediante tecnologías de comunicación inalámbrica. Sin embargo, en el campo de los vehículos de dos ruedas, tales como motocicletas y bicicletas, existe una falta de soluciones de comunicación intervehicular, derivada tanto por la carencia de dispositivos como de sistemas de comunicación adecuados destinados a la seguridad. No obstante, existen algunas propuestas que se comentan a continuación.

30

En el documento US9079533B2 se presenta un sistema que se monta en una bicicleta y que permite avisar a otros vehículos y peatones para evitar accidentes. Para ello hace uso de alertas sonoras y luminosas, lo cual no permite que haya un tratamiento automatizado de estas alertas mediante un sistema digital a bordo de un vehículo receptor. El documento  
35 US6731202B1 presenta un sistema que adolece de la misma carencia, aunque esta vez orientado a avisar al propio ciclista de la presencia de un vehículo que se aproxima por

35

detrás, mediante una detección a través de radar o equivalente. En el documento US20130127638A1 ya se presenta un dispositivo que envía señales electromagnéticas desde una bicicleta o motocicleta, y que permite a los vehículos en las inmediaciones dotados de un receptor apropiado enviar un aviso de alerta al conductor. No obstante, no se encuentra un método de comunicación ni los datos involucrados en la misma, lo cual implica un sistema de aviso activado por la mera detección de una bicicleta o motocicleta en las inmediaciones, sin ofrecer más información. En el documento US8620549B2 se presenta un sistema de alerta por apertura de puertas para que un primer vehículo, dotado de un equipo con sensores y comunicaciones inalámbricas, notifique a los que se aproximan por detrás de que en el primero se va a abrir una puerta. Para ello se envía un mensaje por el interfaz de comunicación incluyendo la posición del vehículo en cuestión, sin embargo, el propósito del sistema está focalizado solamente en el problema de la salida de ocupantes del vehículo.

Existen propuestas más próximas a los sistemas cooperativos vehiculares mediante la aplicación de redes de computadores en un propósito genérico de mejora de la seguridad vial. En el documento US9048960B2 se presenta un sistema que incluye un método de comunicación de datos de seguridad entre dispositivos que se transmiten a través de una red celular o de comunicación inalámbrica de corta distancia, estando éstos instalados en vehículos convencionales de cuatro ruedas, vehículos de dos ruedas, o peatones. En el documento US9421909B2 se presenta un sistema similar en donde se utilizan dispositivos de comunicación de corto alcance, aunque centrado en el método de detección de una posible colisión a través de estimaciones de trayectoria.

Por consiguiente, el problema técnico objetivo que se presenta es proveer una comunicación inalámbrica que permita la inclusión de los vehículos de dos ruedas y aquellos del tipo conocido como vehículo para montar a horcajadas (“saddle ride type vehicle”, en inglés; entendiendo como tales aquellos que por sus dimensiones se pueden considerar motocicletas, ciclomotores o bicicletas, e incluyendo los equivalentes de tres-cuatro ruedas) en las redes de comunicación de vehículos convencionales (entendiendo como tales aquellos vehículos a motor ligeros, de tracción a cuatro ruedas, tales como los turismos, y otros de mayor envergadura, como las furgonetas, autobuses o camiones, etc., y vehículos de más de cuatro ruedas).

## **RESUMEN DE LA INVENCION**

35

La presente invención sirve para solucionar el problema mencionado anteriormente,

resolviendo los inconvenientes que presentan las soluciones existentes en el estado de la técnica, permitiendo la mejora de la seguridad vial en los vehículos y constituyendo una solución abierta para la inclusión de los vehículos de dos ruedas y similares en las redes de comunicación vehicular convencional. La presente invención propone un dispositivo, que puede ir embebido en el vehículo, que cubre las necesidades de comunicación y de interfaz con el usuario del vehículo, y que provee un método de comunicación de referencia para avisar a los conductores tanto de estos vehículos, como de los vehículos convencionales a motor, de la proximidad y posición de los vehículos circundantes.

La presente invención se centra en las comunicaciones entre los vehículos convencionales y los de dos ruedas, haciendo uso exclusivamente de las redes de comunicación inalámbrica de corto y medio alcance.

La presente invención se basa en protocolos bien conocidos de Internet, por ejemplo, el Protocolo de Internet Versión 6 (IPv6: "Internet Protocol Version 6", en inglés).

Un aspecto de la invención se refiere a un sistema telemático de seguridad para vehículos que comprende uno o más dispositivos de a bordo para vehículos convencionales (de cuatro o más ruedas) y al menos un dispositivo de a bordo para del tipo de montar a horcajadas ("saddle ride type vehicle", en inglés), donde respectivamente el (primer) dispositivo de a bordo para vehículo convencional y el (segundo) dispositivo de a bordo para vehículo del tipo de montar a horcajadas (de dos-tres-cuatro ruedas) comprende los siguientes componentes:

- El, al menos un, (primer) dispositivo de a bordo en vehículo convencional: un enrutador inalámbrico que comprende una primera interfaz de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance para acceder a una red de datos inalámbrica, y un dispositivo de interfaz de usuario conectado al enrutador inalámbrico) y con acceso a la red de datos inalámbrica.
- El, al menos un, (segundo) dispositivo de a bordo en vehículo del tipo de montar a horcajadas: una tarjeta electrónica principal que comprende una segunda interfaz de comunicación de corto o medio alcance para acceder a la red de datos inalámbrica, y una tarjeta electrónica secundaria de interfaz que comprende elementos de aviso visual y de aviso sonoro.

Ambos tipos de dispositivo de a bordo, el de vehículo convencional y el de vehículo del tipo de montar a horcajadas se conectan a la red de datos inalámbrica para intercambiar

mensajes con datos de seguridad para la circulación de los vehículos.

5 El dispositivo de a bordo para los vehículos convencionales permite a un vehículo convencional entrar en una red de vehículos sin infraestructura y ofrecer un interfaz gráfico apropiado para el conductor. El enrutador para la comunicación con la red y el dispositivo de interfaz de usuario pueden estar separados o bien integrados ambos en un mismo dispositivo físico.

10 El dispositivo de a bordo para vehículos del tipo de montar a horcajadas permite a éstos comunicarse con el resto de vehículos que conforman una red inalámbrica sin infraestructura, a la vez que ofrece un interfaz visual-sonoro para ser usado en el método de seguridad por proximidad de vehículos que se propone.

15 El sistema propuesto permite la comunicación entre un tipo de vehículo y otro así como la ejecución de un software que implementa el método de seguridad por proximidad entre vehículos. Preferiblemente, la comunicación que se propone usa una red de datos IPv6, para la transmisión/recepción de mensajes entre el vehículo convencional y el vehículo de dos (tres o cuatro) ruedas haciendo uso de protocolos de Internet.

20 Otro aspecto de la invención se refiere a un método telemático de seguridad para vehículos que permite la comunicación entre el equipo de abordaje en vehículo convencional y el dispositivo de a bordo para vehículo de dos-tres-cuatro ruedas del tipo de montar a horcajadas, mediante uso de protocolos de Internet para la notificación de alertas y la mejora de la seguridad de los usuarios de los vehículos. El método comprende los  
25 siguientes pasos:

- enviar desde un vehículo emisor, que puede ser un vehículo convencional o vehículo del tipo de montar a horcajadas, unos datos recopilados del vehículo que comprenden identificador del vehículo, tipo del vehículo, posición global sobre la superficie terrestre del vehículo y hora actual;
- 30 - generar un mensaje ETSI CAM que se encapsula en un datagrama UDP y, a su vez, en un datagrama IPv6, usando como dirección origen una dirección de enlace local IPv6 de una primera interfaz inalámbrica de corto o medio alcance de un primer dispositivo de a bordo para vehículo convencional, o usando como dirección origen una dirección de enlace local IPv6 de una segunda interfaz  
35 inalámbrica de corto o medio alcance de un segundo dispositivo de a bordo para vehículo del tipo de montar a horcajadas, y como dirección destino una dirección

multidifusión que identifica a todos los primeros y segundos dispositivos de a bordo conectados a una red de datos inalámbrica IPv6;

- recibir a través de la red de datos inalámbrica IPv6 en un vehículo receptor, cuyo tipo se selecciona entre vehículo convencional y vehículo del tipo de montar a horcajadas, el mensaje ETSI CAM enviado por un vehículo emisor de la vía;
- extraer del mensaje de datos del vehículo emisor y unos datos de seguridad vial,
- guardar los datos extraídos en una base de datos local sobre vehículos de la vía,
- determinar unos datos de proximidad y dirección de circulación del vehículo emisor en base a los datos extraídos, y:

- si el vehículo emisor del que se recibe el mensaje mantiene una dirección de acercamiento al vehículo receptor y está localizado dentro de un rango determinado de alerta, notificar un evento de alerta al conductor del vehículo receptor, donde:

- en el caso de que el vehículo receptor es un vehículo convencional, se notifica el evento de alerta mediante un dispositivo de interfaz de usuario del primer dispositivo de a bordo,
- en el caso de que el vehículo receptor es del tipo de montar a horcajadas, se notifica el evento de alerta mediante unos elementos de aviso visual y sonoro del segundo dispositivo de a bordo.

Las ventajas principales de esta invención se resumen como sigue:

- El sistema telemático permite la cooperación entre vehículos convencionales y vehículos de dos ruedas, mediante una red sin infraestructura en donde los nodos hacen uso de tecnologías de comunicación de corto y medio alcance. A diferencia de los sistemas de comunicación para dichos vehículos presentados en US9048960B2 y US9421909B2, la presente invención provee un método de encapsulamiento de los datos enviados mediante protocolos de Internet basados en IPv6, implementable en un dispositivo especialmente diseñado en términos de alimentación, capacidades e interfaz para ser adaptado a los vehículos de dos ruedas.
- El sistema telemático propuesto ofrece un marco abierto para futuros servicios cooperativos, mediante el uso de protocolos de Internet basados en IPv6.
- El dispositivo embebido para vehículos de dos ruedas que se propone permite incluir a éstos en la anterior red de comunicación, solventando las restricciones de alimentación y espacio para incorporar equipos de abordaje en ciclomotores, motocicletas, bicicletas y equivalentes.
- El dispositivo embebido de comunicación que se propone ofrece un interfaz con el

usuario adaptado a las condiciones de circulación, mediante el uso de alertas visuales y sonoras que pretenden evitar la distracción.

- El método de aviso para la mejora de la seguridad de los vehículos de dos ruedas implica avisos adaptados a la proximidad para el caso de éstos, y avisos con información sobre la posición de la bicicleta, motocicleta o equivalente para el caso del vehículo convencional.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema telemático de seguridad para vehículos, con respectivos equipos de a bordo para vehículos convencionales y para vehículos de dos ruedas, según una realización preferida de la invención.

La figura 2 muestra una arquitectura de bloques del equipo de a bordo diseñado para vehículos de dos ruedas, según una posible realización de la invención.

La figura 3 incluye un diagrama de flujo que ilustra un método de notificación de alertas para mejorar la seguridad de los usuarios de los vehículos.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

25

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes, elementos y etapas de método que se indican y describen en detalle a continuación.

30

La figura 1 ilustra una posible realización del sistema telemático general para mejorar la seguridad entre vehículos convencionales (100) y vehículos del tipo de montar a horcajadas (200), por ejemplo, bicicletas, como aparece en la Figura 1. El sistema comprende:

- Al menos un primer dispositivo de a bordo (110) para vehículo convencional, (100), montado en un vehículo de cuatro o más ruedas entendiendo como tal a los vehículos a motor ligeros o pesados, tales como turismos, furgonetas, autobuses o

camiones, y que permite acceder a una red de datos inalámbrica (300), por ejemplo, la red de comunicaciones IPv6, para ofrecer servicios telemáticos vehiculares a los ocupantes.

- 5 • Al menos un segundo dispositivo de a bordo (210) para vehículos del tipo de montar a horcajadas (200), entendiendo como tal a una bicicleta, un ciclomotor, o una motocicleta en sus distintas vertientes de dos o más ruedas, y que permite acceder a la red de datos inalámbrica (300), por ejemplo, la red IPv6, para ofrecer servicios telemáticos vehiculares al conductor.

10 El primer dispositivo de a bordo (110) de los vehículos convencionales (100) incluye un enrutador inalámbrico (111), con una primera interfaz de comunicación inalámbrica de corto-medio alcance (112), por ejemplo, IEEE 802.11p o equivalente, así como un dispositivo de interfaz de usuario (113) que ofrece un interfaz visual, por ejemplo una tableta o teléfono inteligente, conectado a una red interna del vehículo (100). Por tanto, el equipo enrutador  
15 (111) dispone, al menos, de dos interfaces de comunicación: una para permitir la comunicación con el exterior de los dispositivos del interior del vehículo (100), incluyendo la comunicación del dispositivo de interfaz de usuario (113), y que también puede permitir la comunicación entre ellos; y otra interfaz inalámbrica hacia el exterior, de corto o medio alcance (112), que permite comunicar a la red interior del vehículo con otros vehículos,  
20 dentro de una red sin infraestructura.

En una realización preferente los interfaces de comunicación referidos anteriormente pueden estar separados del propio enrutador (111). Este equipo enrutador (111) interconecta la red interior del vehículo (100), generalmente inalámbrica, con el resto de los  
25 vehículos en el entorno. En caso de que todas las comunicaciones se basen en el protocolo de red IPv6, tanto el enrutador móvil (111) como el dispositivo de interfaz de usuario (113) soportarán este protocolo. Los datos de nivel de aplicación del servicio de seguridad descrito posteriormente se incluyen en mensajes CAM de ETSI, que se encapsulan en datagramas UDP. Éstos, a su vez, se encapsulan en datagramas IPv6. Los mensajes que se terminan  
30 transmitiendo al medio desde el primer dispositivo de a bordo (110) son enviados por este enrutador inalámbrico (111) a través de la interfaz inalámbrica de corto o medio alcance (112), por ejemplo, mediante IEEE 802.11p, para que lleguen al segundo dispositivo de a bordo (210) a través de la red de datos inalámbrica(300).

35 El dispositivo de interfaz de usuario (113) tiene capacidad de ejecución de programas informáticos, una unidad de procesamiento, para encargarse de ofrecer los servicios al

conductor y ocupantes del vehículo (100). En una realización preferente este dispositivo de interfaz de usuario (113) se ofrece de forma separada al dispositivo enrutador (111), y puede ser un ordenador en formato tableta, un teléfono móvil o un equipo especial de interfaz adaptado en el propio cuerpo del vehículo (100). En otra realización preferente el equipo enrutador (111) y el de interfaz de usuario (113) pueden ofrecerse en un único dispositivo físico. En cualquier caso, el dispositivo de interfaz de usuario (113) está conectado, íntegramente o mediante un medio cableado o inalámbrico, al dispositivo de red enrutador (111). Este dispositivo de interfaz de usuario (113) ofrece, de manera amigable al usuario y cumpliendo con la legislación vigente de seguridad vial, información sobre el método de referencia de seguridad para la mejora de la seguridad de los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200).

Por su parte, los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) disponen de un equipo de a bordo homólogo, como se muestra en la Figura 1, segundo dispositivo de a bordo (210), con funcionalidad diferente al primer dispositivo de a bordo (110). El segundo dispositivo de a bordo (210) posee una segunda interfaz de comunicación de corto o medio alcance (212), IEEE 802.11p o equivalente, y una interfaz de aviso al usuario mediante indicaciones visuales y sonoras. La segunda interfaz de comunicación de corto o medio alcance (212) usa una segunda antena de comunicación microondas (219). La interfaz de aviso al usuario en este caso se implementa mediante una tarjeta electrónica secundaria de interfaz (213), que incluye componentes electrónicos de aviso visual (223) para notificar la proximidad de vehículos convencionales (100) en las inmediaciones mediante luz, y componentes electrónicos de aviso sonoro (224), para notificar el mismo evento mediante alertas audibles para el conductor. Además, comprende al menos una batería de alimentación (214) que asegura la autonomía del dispositivo ante las restricciones de alimentación de los vehículos de este tipo (200).

El segundo dispositivo de a bordo (210) permite a los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) comunicarse con el resto de vehículos convencionales o no (100, 200) que conforman una red inalámbrica sin infraestructura, usando la red inalámbrica (300), a la vez que ofrece el interfaz de aviso (213) visual-sonoro para ser usado en el método de seguridad por proximidad de vehículos convencionales (100), que permite que los vehículos convencionales (100) detecten a los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200), y a la inversa para evitar accidentes.

En una realización preferente, el segundo dispositivo de a bordo (210) se monta en el

cuerpo del vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), en un emplazamiento que permite la escucha y visualización de avisos, tal como el cuadro o el manillar del vehículo (200). En otra realización preferente, se contempla la instalación del segundo dispositivo de a bordo (210) en el casco del conductor, por ejemplo, situando los componentes de alerta visual (223) en la parte frontal, y aquellos de alerta sonora (224), dispuestos alrededor del casco para permitir el aviso según acercamiento del vehículo convencional (100) desde distintas direcciones al vehículo (200) del conductor con casco. En otra realización preferente, se contempla la instalación del segundo dispositivo de a bordo (210) en una prenda de vestir del conductor, como puede ser un chaleco.

10

En la Figura 2 se detalla la estructura del segundo dispositivo de a bordo (210) para vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) (210). El diagrama muestra el segundo dispositivo de a bordo (210) comprendiendo: una tarjeta electrónica principal (211) donde se encuentra una unidad central de proceso (215), una interfaz de comunicación de datos Ethernet (216) para posibles conexiones de red local cableada, una interfaz de comunicación serie (217), por ejemplo, interfaz USB, una interfaz de comunicación celular (218) para su uso en escenarios de conexión remota en otros servicios que requieran de una red de telefonía celular, una segunda interfaz de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (212), por ejemplo comunicación IEEE 802.11p o equivalente, y al menos un sensor de posicionamiento global por satélite (220), por ejemplo, GPS.

20

Cada uno de los módulos o interfaces que implican comunicaciones inalámbricas están conectados con sus respectivas antenas:

- una antena de comunicación celular (221) conectada a la interfaz de comunicación celular (218),
- una segunda antena de comunicación microondas (219) conectada a la interfaz de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (212),
- una primera antena de comunicación microondas (222) conectada al sensor de posicionamiento global por satélite (220).

30

La tarjeta principal (211) recibe alimentación desde la batería (214), que asegura la autonomía del dispositivo manteniendo el tamaño y peso del dispositivo a unos valores apropiados. Esto se puede conseguir con una batería de litio, por ejemplo.

35

La tarjeta electrónica secundaria (213) se conecta mediante la interfaz de comunicación serie (217), por ejemplo, un puerto USB, con la tarjeta principal (211). En la tarjeta

electrónica secundaria de interfaz (213) se dispone de los elementos electrónicos de aviso visual (223), por ejemplo, un conjunto de LEDs, y los elementos electrónicos de aviso sonoro (224), por ejemplo, un zumbador, lo cual implica un interfaz intuitivo para evitar la sobrecarga cognitiva del conductor.

5

A través de la red de datos inalámbrica (300) se establece una comunicación entre los equipos de a bordo (110, 210) descritos, a partir de un canal inalámbrico IEEE 802.11p o equivalente. Los protocolos de base que se utilizan para el transporte de los mensajes del servicio de seguridad que a continuación se describe vienen de los usados en Internet y definidos en el IETF. En la Figura 3 se ilustra el diagrama de flujo del método completo para el servicio de mejora de la seguridad, que usa la red de datos inalámbrica (300) para la transmisión y recepción de mensajes. El funcionamiento básico del servicio se basa en el intercambio de información de navegación por parte de los equipos de a bordo (110, 210), de forma que es posible calcular las distancias y trayectorias entre el vehículo local y el resto de los que circulan en las inmediaciones.

15

Como se puede ver en la Figura 3, el método completo necesitado por el servicio de seguridad se organiza en una serie de etapas, cada una de las cuales define una tarea bien definida y facilita el desarrollo de un software que lo implemente. Distinguimos las siguientes etapas del método divididas en: a) etapas de transmisión de datos y b) etapas de recepción de datos.

20

a) El primer dispositivo de a bordo (110) de a bordo para vehículo convencional (100), o el segundo dispositivo de a bordo (210) para vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), envía (302) periódicamente información sobre su estado siguiendo una frecuencia de envío de mensajes que depende de criterios de necesidad motivados por la cinemática del vehículo (100, 200):

25

a1) Se recogen los siguientes datos (313): identificador del vehículo, tipo del vehículo, posición global sobre la superficie terrestre según coordenadas latitud-longitud, y hora actual.

30

a2) Se crea un mensaje (312) en un formato conocido por los extremos de la comunicación en el servicio de seguridad. En una realización preferente se hace uso de los mensajes ETSI CAM -“Cooperative Awareness Message”, en inglés-. El mensaje generado pasa por una etapa intermedia de adecuación (310) de los datos a estructuras internas del algoritmo de procesado, como puede ser XML -“Extensive Markup Language”, en inglés-.

35

a3) El mensaje de nivel de aplicación se encapsula en un datagrama UDP

usando un puerto bien conocido para el servicio de seguridad.

5 a4) El datagrama UDP se encapsula en un datagrama IPv6, usando como dirección origen la dirección de enlace local IPv6 del primer interfaz inalámbrico de corto o medio alcance (112) del enrutador (111) de red del primer dispositivo de a bordo (110) para vehículo convencional (100), o  
10 usando como dirección origen la dirección de enlace local IPv6 del interfaz inalámbrico de corto o medio alcance (212) del segundo dispositivo de a bordo (110) para vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), y como dirección destino aquella multidifusión que identifica a todos los nodos de la red,

15 a5) El datagrama IPv6 se encapsula en una trama de nivel de enlace dependiente de la tecnología de red inalámbrica de corto o medio alcance utilizada, por ejemplo, IEEE 802.11p, y se emite al medio a la red de datos (300) IPv6.

b) El primer dispositivo de a bordo (110) para vehículo convencional (100), o el segundo dispositivo de a bordo (210) para vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), recibe (301) información sobre el estado de otro vehículo de su entorno:

20 b1) Se recibe una trama de datos, la trama de nivel de enlace, y se extrae el mensaje de nivel de aplicación siguiendo los pasos anteriores, en orden inverso, desde a5) hasta a3).

b2) El mensaje de nivel de aplicación es tratado en la etapa intermedia de adecuación de los datos (310) y se extrae (311) del mensaje tratado la carga de datos conocidos para el método de seguridad. En una realización  
25 preferente se puede hacer uso de los mensajes ETSI CAM.

b3) Se determina si se trata de un mensaje perteneciente al método de seguridad descrito en la presente invención. En caso negativo, si el mensaje no pertenece al método de seguridad, se descarta el mensaje.

30 b4) Se determina si el mensaje proviene de un vehículo convencional (100), para el caso de que el método se ejecute en un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), o si el mensaje proviene de un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), para el caso de que el método se ejecute en un vehículo convencional (100). Si el mensaje se recibe desde un vehículo del mismo tipo que el del receptor, se descarta.

35 b5) Se guardan (314) los datos recibidos en un conjunto de datos local sobre los vehículos que circulan en las inmediaciones.

b6) Se determina la proximidad y dirección de circulación del vehículo del cual se recibe el mensaje mediante los cálculos realizados en la unidad de proceso (215) de la tarjeta principal (211), en el caso de que el método se ejecute en un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), o la unidad de proceso del dispositivo de interfaz de usuario (113), en el caso de que el método se ejecute en un vehículo convencional (100).

b7) Si el vehículo del que se recibe el mensaje mantiene una dirección de acercamiento al vehículo local y se encuentra localizado dentro de un rango determinado de alerta, se notifica dicho evento de alerta (315) mediante el interfaz de usuario:

b7.1) en el caso de que el método se ejecute en el primer dispositivo de a bordo (110) para vehículo convencional (100), entonces se muestra en un interfaz gráfico del dispositivo de interfaz de usuario (113) la posición relativa del vehículo del cual se recibe el mensaje en función a la posición del vehículo local, y se alerta mediante interfaz sonora del dispositivo de interfaz de usuario (113);

b7.2) en el caso de que el método se ejecute en el segundo dispositivo de a bordo (110) para vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), entonces se notifica (315) de forma visual y sonora, mediante respectivamente la electrónica de aviso visual (223) y la de aviso sonoro (224) de la tarjeta electrónica secundaria de interfaz (213), la presencia de un vehículo convencional (100) en las inmediaciones.

La transmisión (302) y recepción (301) de los mensajes ETSI CAM con información sobre el estado del vehículo (100, 200), incluyendo los datos de navegación, se realiza mediante el encapsulado en los protocolos de comunicación pertinentes y accediendo al interfaz de comunicación inalámbrico. En la transmisión (302) los mensajes CAM se pasan a formato DER-ASN.1 -“Distinguished Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One”, según sus siglas en inglés-, y, tras ello, se encapsulan en datagramas UDP haciendo uso de un número de puerto bien definido para el servicio de seguridad. Estos datagramas viajan en paquetes IPv6 con dirección multidifusión FF02::1, la cual identifica a todos los nodos de la red de ámbito local IPv6. Todos los nodos pertenecientes a la red (300), es decir, todas las unidades embarcadas o equipos de a bordo (110, 210) en vehículos convencionales (100) y del tipo de montar a horcajadas (200) escuchan el tráfico de datos en esta dirección multidifusión para poder recibir la información que hace funcionar el servicio de seguridad.

Cuando un nodo recibe (301) un mensaje CAM, además de realizar el proceso de extraer dicho mensaje de la pila de protocolos usada, éste es tratado en una etapa intermedia (310) de adecuación de los datos a estructuras internas del algoritmo de procesado, por ejemplo, XML. Posteriormente, los datos son tratados en una etapa de procesamiento del mensaje CAM, que extrae (311) los datos sobre los vehículos que circulan en las inmediaciones para actualizarlos en una base de datos local. No obstante, los datos que se terminan incluyendo en esta base de datos son solamente los relativos a los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) o a los vehículos convencionales (100), dependiendo de si el proceso se ejecuta en un vehículo convencional (100) o de montar a horcajadas (200), respectivamente.

10

La generación o creación (312) de los mensajes CAM involucra la recolección o recogida (313) de datos sobre el estado del vehículo. En particular, se hace uso de la información provista por el sensor de posicionamiento global por satélite (220), receptor GPS, para obtener la latitud y la longitud de la posición. Además de estos datos, se obtienen datos sobre la configuración local del nodo, tal como el tipo de vehículo (100, 200) del que se trata y un identificador del mismo. Estos mensajes se generan en esta realización preferente a una frecuencia estática de 1 Hz. Los mensajes CAM generados, al igual que ocurría para el caso de la recepción de datos, pasan por una etapa intermedia (310) de adecuación a una estructura interna de datos. Tras esto, el mensaje se transmite (302) encapsulado en la pila de protocolos, como se ha indicado anteriormente.

15  
20

Los cálculos de seguridad vial hacen uso del almacenamiento de datos (314) en la base de datos que recoge información de los vehículos circundantes, que guarda datos de navegación, tales como posición, orientación y velocidad, para determinar las distancias con el vehículo local. Cuando alguno de los vehículos se aproxima al vehículo local, y la distancia o el tiempo estimado de cruce alcanzan un valor predeterminado, se notifica (315) al conductor mediante el correspondiente interfaz de usuario. En el caso del segundo dispositivo de a bordo (210) en un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), el sistema avisa al usuario con el parpado de los LEDs y el pitido del zumbador. La frecuencia de parpado de los LEDs y de los pitidos varía en función de la proximidad o el tiempo de cruce estimado con el vehículo. Cuando se trata del primer dispositivo de a bordo (110) en vehículos convencionales (100), la notificación (315) se ejecuta en la interfaz de usuario de un terminal de usuario tipo tableta o teléfono móvil inteligente, con lo que esta parte de la funcionalidad se encuentra desacoplada de la unidad de comunicación, enrutador (111) en este caso. En este interfaz se muestra en modo gráfico la localización relativa de los vehículos del tipo de montar a horcajadas (200) que se encuentran en las inmediaciones, en

30  
35

relación a la posición del vehículo local. Además, al aparecer vehículos de esta forma, también se emiten avisos sonoros que varían en agudeza en función de la proximidad.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema telemático para la seguridad en la circulación de vehículos (100, 200), **caracterizado por que** comprende:

- 5 - al menos un primer dispositivo de a bordo (110), instalable en un vehículo convencional (100), que comprende:
- un enrutador inalámbrico (111) comprendiendo una primera interfaz de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (112) para acceder a una red de datos inalámbrica (300), y
  - 10 - un dispositivo de interfaz de usuario (113) conectado al enrutador inalámbrico (111) y con acceso a la red de datos inalámbrica (300);
- al menos un segundo dispositivo de a bordo (210), para ser usado en un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), que comprende:
- una tarjeta electrónica principal (211) que comprende una segunda interfaz de comunicación de corto o medio alcance (212) para acceder a la red de datos inalámbrica (300), y
  - 15 - una tarjeta electrónica secundaria de interfaz (213) que comprende elementos de aviso visual (223) y elementos de aviso sonoro (224);

20 donde el primer dispositivo de a bordo (110) y el segundo dispositivo de a bordo (210) se conectan a la red de datos inalámbrica (300) para intercambiar mensajes con datos de seguridad para la circulación de vehículos (100, 200).

2. Sistema telemático según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer dispositivo de a bordo (110) tiene en el dispositivo de interfaz de usuario (113) una unidad de procesamiento y el segundo dispositivo de a bordo (210) tiene en la tarjeta electrónica principal (211) una unidad central de proceso (215), la unidad de procesamiento del primer dispositivo de a bordo (110) y la unidad central de proceso (215) del segundo dispositivo de a bordo (210) configuradas ambas para determinar unos datos de proximidad y dirección de circulación de un vehículo (100, 200) en base a los mensajes intercambiados en la red de datos inalámbrica (300).

30

3. Sistema telemático cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el enrutador (111) además comprende una interfaz de comunicación interior para la comunicación de equipos electrónicos en el interior del vehículo (113) con el exterior y con el dispositivo de interfaz de usuario (113).

35

4. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de interfaz de usuario (113) se selecciona entre teléfono móvil y tableta.
5. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tarjeta electrónica principal (211) del segundo dispositivo de a bordo (210) además comprende una interfaz de comunicación de datos Ethernet (216), una interfaz de comunicación serie (217), una interfaz de comunicación celular (218) y un sensor de posicionamiento global por satélite (220).
6. Sistema telemático según la reivindicación 5, caracterizado por que el segundo dispositivo de a bordo (210) además comprende una antena de comunicación celular (221) conectada al interfaz de comunicación celular (218), una primera antena de comunicación microondas (222) conectada al sensor de posicionamiento global por satélite (220) y una segunda antena de comunicación microondas (219) conectada a la segunda interfaz de comunicación de corto o medio alcance (212).
7. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo dispositivo de a bordo (210) además comprende un medio de alimentación mediante batería (214).
8. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo dispositivo de a bordo (210) dispone de un soporte para ser instalado en el cuerpo del vehículo del tipo de montar a horcajadas (200).
9. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo dispositivo de a bordo (210) está integrado en un casco del conductor del vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), donde los elementos de aviso visual (223) y elementos de aviso sonoro (224) se sitúan a la vista y cerca de los oídos del conductor, respectivamente.
10. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo dispositivo de a bordo (210) está integrado en una prenda de vestir del conductor del vehículo del tipo de montar a horcajadas (200).
11. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que el enrutador inalámbrico (111) y el dispositivo de interfaz de usuario (113) están integrado en un mismo dispositivo físico.

5 12. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las primera y segunda interfaces de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (112, 212) usan IEEE 802.11p.

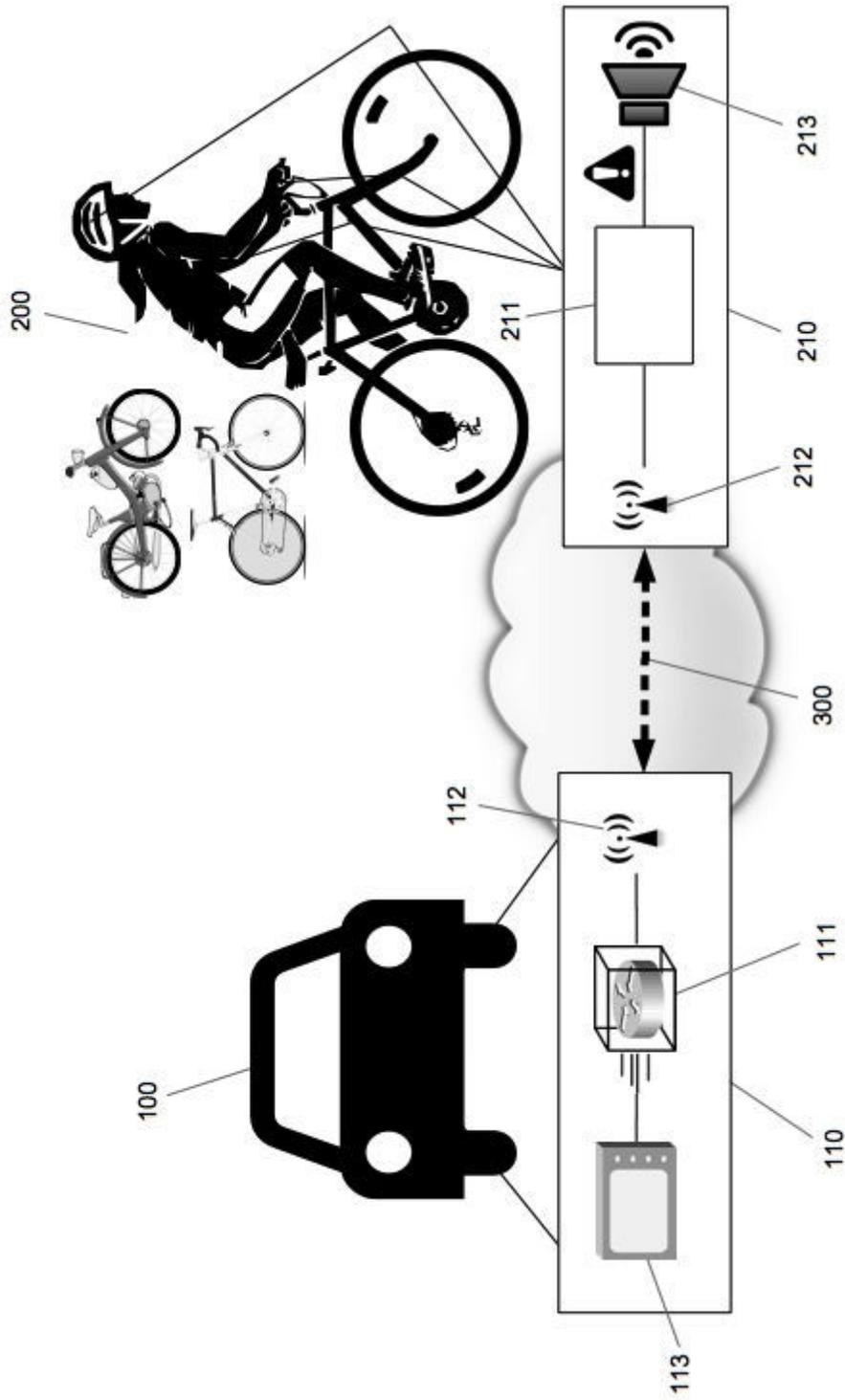
10 13. Sistema telemático según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la red de datos inalámbrica (300) usa IPv6.

14. Sistema telemático según la reivindicación 13, caracterizado por que los mensajes intercambiados en la red de datos inalámbrica (300) son mensajes ETSI CAM encapsulados en datagramas IPv6.

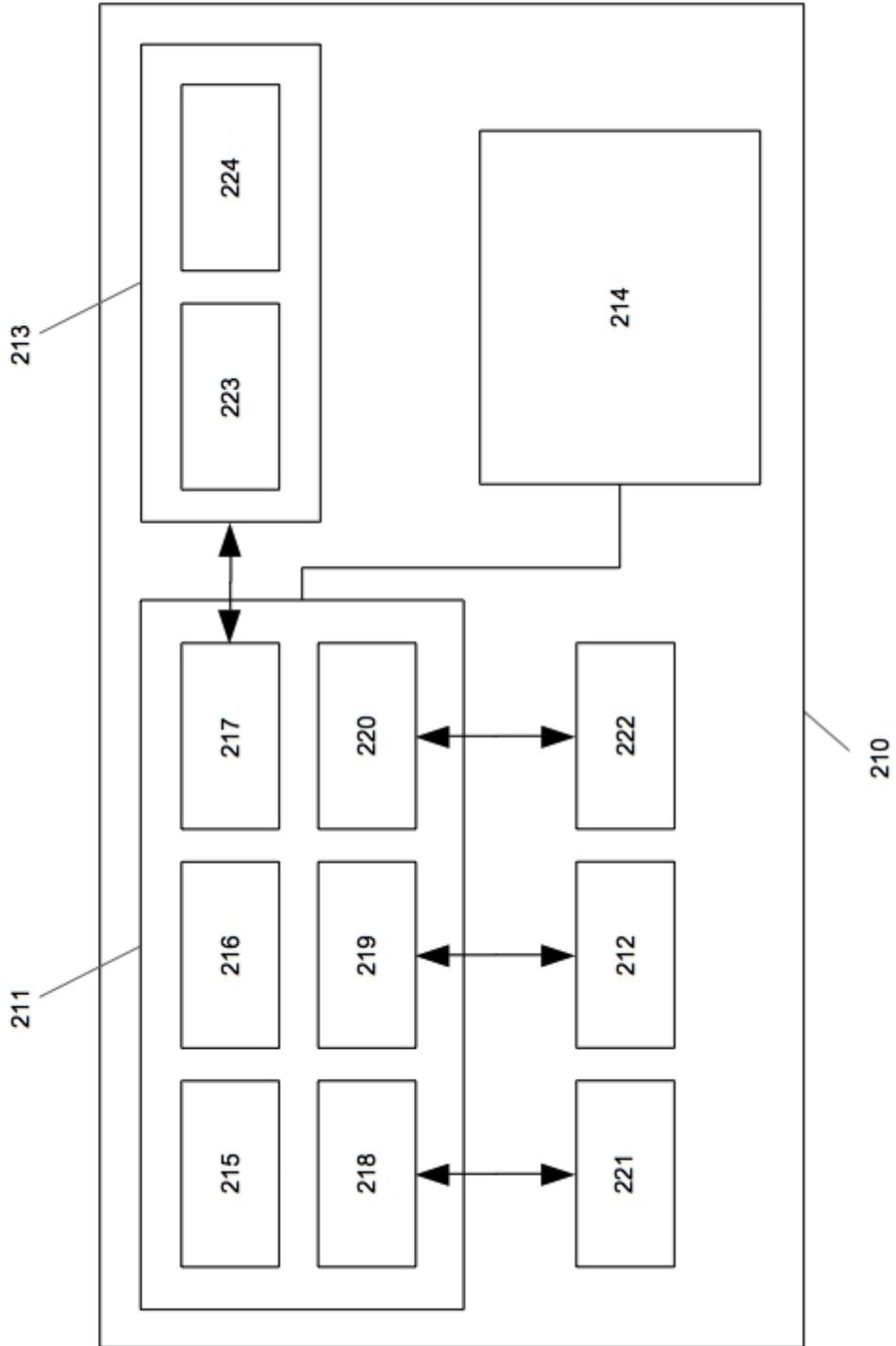
15 15. Método para la seguridad vial de vehículos (100, 200), **caracterizado por que** comprende los siguientes pasos:

- enviar (302) desde un vehículo emisor, cuyo tipo se selecciona entre vehículo convencional (100) y vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), unos datos recopilados (313) del vehículo que comprenden identificador del vehículo, tipo del vehículo, posición global sobre la superficie terrestre del vehículo y hora actual;
- generar (312) un mensaje ETSI CAM que se encapsula en un datagrama UDP y, a su vez, en un datagrama IPv6, usando como dirección origen una dirección de enlace local IPv6 de una primera interfaz inalámbrica de corto o medio alcance (112) de un primer dispositivo de a bordo para vehículo convencional (110), o usando como dirección origen una dirección de enlace local IPv6 de una segunda interfaz inalámbrica de corto o medio alcance (212) de un segundo dispositivo de a bordo (210) para vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), y como dirección destino una dirección multidifusión que identifica a todos los primeros y segundos dispositivos de a bordo (210) conectados a una red de datos inalámbrica (300) IPv6;
- recibir (301) a través de la red de datos inalámbrica (300) IPv6 en un vehículo receptor, cuyo tipo se selecciona entre vehículo convencional (100) y vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), el mensaje ETSI CAM enviado por un vehículo emisor de la vía,
- extraer (311) del mensaje de datos del vehículo emisor y unos datos de seguridad vial,

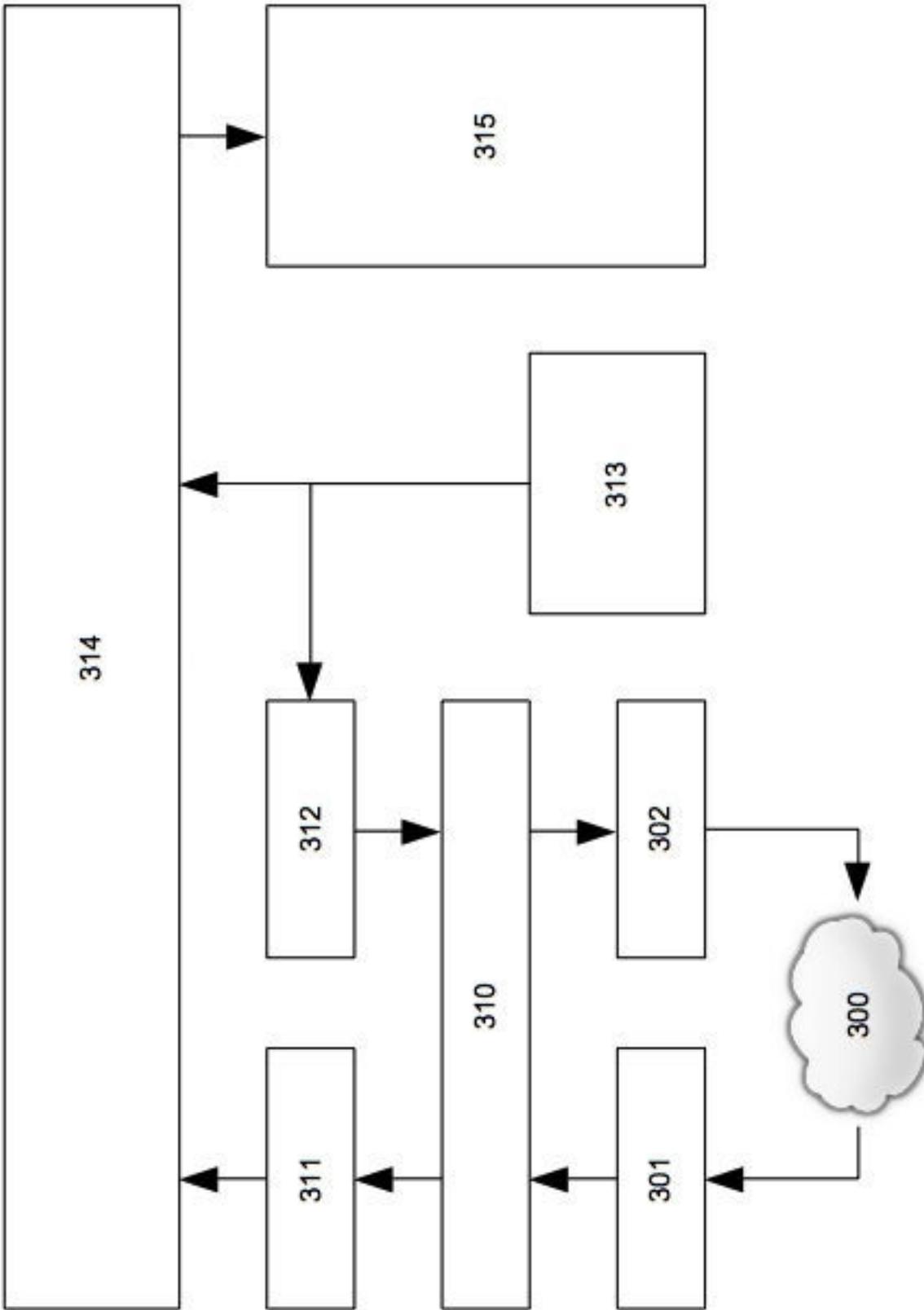
- guardar (314) los datos extraídos en una base de datos local sobre vehículos (100, 200) de la vía,
- determinar unos datos de proximidad y dirección de circulación del vehículo emisor en base a los datos extraídos, y:
  - 5           - si el vehículo emisor del que se recibe el mensaje mantiene una dirección de acercamiento al vehículo receptor y está localizado dentro de un rango determinado de alerta, notificar un evento de alerta (315) al conductor del vehículo receptor, donde:
    - 10               - en el caso de que el vehículo receptor es un vehículo convencional (100), se notifica el evento de alerta mediante un dispositivo de interfaz de usuario (113) del primer dispositivo de a bordo (110),
    - en el caso de que el vehículo receptor es un vehículo del tipo de montar a horcajadas (200), se notifica el evento de alerta mediante unos elementos de aviso visual (223) y elementos de aviso sonoro
    - 15               (224) del segundo dispositivo de a bordo (210).



**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG.3**



- ②① N.º solicitud: 201631588  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.12.2016  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2010125415 A1 (YAMAMURA MAKOTO et al.) 20/05/2010, Párrafos [0017 - 0075]; figuras.	1-14
A		15
A	US 2003036360 A1 (RUSSELL PAUL GRADY et al.) 20/02/2003, Párrafos [0036 - 0042]; figuras 2 - 7.	1-14
A	US 2012295576 A1 (PETERSON DON) 22/11/2012, Párrafos [0011 - 0037]; figuras.	1-15
A	US 2014032045 A1 (SMIRNOV MIKHAIL et al.) 30/01/2014, párrafos [0017 - 0024]; figura 1,	1-14
A	US 2013127638 A1 (HARRISON CAMERON) 23/05/2013, Párrafos [0041 - 0109]; figuras.	1-14

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  
29.07.2017

Examinador  
P. Pérez Fernández

Página  
1/5

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G08G1/16** (2006.01)

**H04W4/02** (2009.01)

**B60Q1/52** (2006.01)

**B60Q5/00** (2006.01)

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

G08G, B60R, H04W, B60Q

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.07.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-14	<b>NO</b>

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

**Base de la Opinión.-**

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

**1. Documentos considerados.-**

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2010125415 A1 (YAMAMURA MAKOTO et al.)	20.05.2010
D02	US 2003036360 A1 (RUSSELL PAUL GRADY et al.)	20.02.2003

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

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

Dicho documento D01 hace referencia a “un sistema de monitorización para vehículo de movilidad de baja velocidad y otros tipos de vehículos”, y contiene:

\*un primer dispositivo (56) situado en un vehículo convencional (14) (ver párrafo 0018; figura 1) que comprende:  
-una interfase de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (74) para acceder a una red de datos inalámbrica (50) (ver párrafo 0038; figura 1).

\*un segundo dispositivo, que comprende:

-una segunda interfaz de corto y medio alcance (44) para acceder a una red de datos inalámbrica (50) (ver párrafo 0028; figura 1).

-elementos de aviso visual (36) y elementos de aviso sonoro (24g) (ver párrafo 0066; figuras 1, 4).

El primer dispositivo (56) y el segundo dispositivo se conectan a una red de datos inalámbrica (50) para intercambio de mensajes (ver párrafo 0039; figura 1).

El objeto de la invención recogido en la reivindicación n1 1 deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01. Por tanto, la reivindicación nº 1 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

**Reivindicación nº 2**

El hecho de que el primer dispositivo (56) y el segundo dispositivo contengan unidades de procesamiento ya aparece en el documento D01 (ver párrafos 0029, 0035; figura 1). Por consiguiente, la reivindicación nº 2 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

**Reivindicación nº 3**

La comunicación de equipos electrónicos del vehículo convencional (14) con el exterior de dicho vehículo ya aparece en el documento D01 (ver párrafo 0035; figura 1). Por otra parte, la comunicación de los electrónicos con la interfase de comunicación inalámbrica de corto o medio alcance (74) también se encuentra en D01 (ver párrafo 0039). En consecuencia, la reivindicación nº 3 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

**Falta de Actividad Inventiva****Reivindicación nº 4**

Resulta obvio para el Experto en la materia que una interfaz de usuario pueda ser un teléfono móvil o una tablet. Por tanto, la reivindicación nº 4 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 5**

Las características descritas en la reivindicación nº 5 son medidas consideradas obvias para un Experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 5 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 6**

La existencia de distintos tipos de antenas son opciones normales de diseño por tanto obvias para el Experto en la materia. En consecuencia, la reivindicación nº 6 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicaciones nº 7, 8**

No se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para un Experto en la materia utilizar una batería como medio de alimentación ni utilizar un soporte en un vehículo como los descritos en las reivindicaciones nº 7, 8. Por tanto, las reivindicaciones nº 7, 8 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 9, 10

El hecho de que el segundo dispositivo vaya integrado en un casco y que los elementos de aviso sonoro y visual estén a la vista y cerca de los oídos del conductor así como que puedan estar integrados en una prenda de vestir resulta obvio para el Experto en la materia. No obstante, y para ilustrar este criterio de obviedad puede verse en documento D02 que hace referencia a “un sistema de comunicación e información portátil unido a un casco inalámbrico” (ver figuras 4A-7). Por consiguiente, las reivindicaciones nº 9, 10 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 11

El objeto de la reivindicación nº 11, que es integrar dos dispositivos (enrutador inalámbrico y dispositivo de interfaz de usuario) en un mismo dispositivo físico, no es más que una ejecución particular obvia para el Experto en la materia. En consecuencia, la reivindicación nº 11 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones nº 12-14

Las características de las reivindicaciones nº 12-14, son simplemente una de las distintas posibilidades evidentes que un Experto en la materia seleccionará según las circunstancias, sin el ejercicio de Actividad Inventiva, para resolver el problema planteado. Por tanto, las reivindicaciones nº 12-14 carecen de Actividad Inventiva (Art 8 LP).