(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 366 513**

(21) Número de solicitud: 200930872

(51) Int. Cl.:
G08G 1/16 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación: **20.10.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **21.10.2011**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **21.10.2011**

(71) Solicitante/s:
INTA, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
Carretera de Ajalvir, Km. 4
28850 Torrejón de Ardoz, Madrid, ES

(72) Inventor/es: **Olmedo Soler, Rafael María y**
Miguel del Valle, Pablo de

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

(54) Título: **Sistema y método para la localización y comunicación de alertas para tráfico.**

(57) Resumen:
Sistema y método para la localización y comunicación de alertas para tráfico. Sistema (70) para la transmisión y recepción en tiempo real de alertas en carretera entre al menos un foco de peligro (50), que transmite el tipo, características y localización del foco de peligro, y al menos un vehículo (60) que se aproxima a dicho foco de peligro (50), y que recibe, procesa y alerta al conductor sobre el peligro y la posición relativa en que se encuentra, tal que el sistema (70) comprende: un módulo de navegación (2) que permite establecer la posición geográfica del foco de peligro (50) o la de los vehículos (60) que se aproximan al mismo; un módulo (4) indicador de avisos que genera señales de información sobre el estado del sistema (70), un módulo de comunicaciones (5) que permite la transmisión y recepción de los mensajes de alerta que transmiten la información sobre el foco de peligro (50), y una Unidad de Control Digital (DCU) (1) que, interactuando con el módulo de navegación (2), con el módulo de comunicaciones (5) y con el módulo (4) indicador, gestiona la activación y operación del sistema (70) como foco de peligro, o que, procesando los mensajes de alerta recibidos desde otros vehículos (60) del entorno y generando los avisos que informen de la existencia de un foco de peligro (50), actúa como sistema en riesgo. Además, la invención se refiere a un método para la localización y comunicación de alertas para tráfico que emplea un sistema (70) tal, así como a un vehículo (60) que comprende un sistema (70) como el descrito.

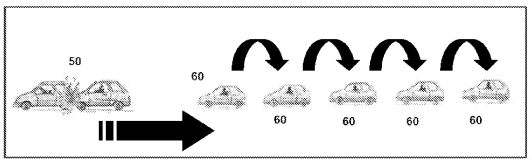


FIG. 4

ES 2 366 513 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para la localización y comunicación de alertas para tráfico.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para la localización y la comunicación en tiempo real de alertas en carretera para los vehículos que se encuentren cercanos a un foco de peligro, así como a un método para la utilización de un sistema tal.

Antecedentes de la invención

Cada año los accidentes de tráfico matan a más de un millón de personas en el mundo, constituyendo una de las principales causas de mortalidad en Europa. Muchos de estos accidentes están ocasionados por condiciones de baja visibilidad debidas a la niebla, al mal tiempo, o por la presencia en las carreteras de obstáculos o situaciones especiales tales como vehículos lentos, transportes especiales, trabajos de mantenimiento u obras en la carretera, etc. Muchos de estos accidentes generan a su vez nuevos accidentes, que pueden llegar a implicar a un gran número de vehículos. Por otro lado, los accidentes de tráfico provocan retenciones, llegando muchas veces a producir situaciones caóticas cuyas consecuencias son altos costes, tanto sociales como económicos.

Existen sistemas conocidos, como por ejemplo el descrito en JP2006277598. El objetivo de esta patente es un sistema que permita a los vehículos de emergencia notificar su destino a los demás automóviles. El sistema comprende un aparato central que envía información de ruta que representa una ruta planificada de un vehículo de emergencia, así como información de ruta local que excluye al menos el destino de la ruta planificada de la información de ruta, comprendiendo además una baliza para enviar información a los dispositivos instalados en un vehículo normal, y al vehículo de emergencia, respectivamente. La baliza identifica si los vehículos que comprenden los dispositivos anteriores son o no el vehículo de emergencia: en el caso de que se identifique que se trata del vehículo de emergencia, se envía la información de ruta al dispositivo del vehículo; en el caso de que no se identifique el vehículo de emergencia, se envía al dispositivo del vehículo la información de ruta local. Sin embargo, no se trata de un sistema que permita que los vehículos (cualquier vehículo, no sólo los de emergencia) se informen entre sí de cualquier tipo de incidencia, con suficiente tiempo de antelación y en tiempo real, ayudándose a reducir el riesgo de accidente. En este sistema no se transmite la información relativa a la causa de la incidencia o la posición de la misma, ni se permite una activación manual o automática de la transmisión, ni cubre escenarios de información procedentes de vehículos que no sean de emergencia ni otros posibles elementos presentes en la carretera.

En otros documentos conocidos, como es el caso de GB 200318040, se describe un sistema para alertar a los demás conductores de incidencias en carretera y vehículos de emergencia. El sistema incluye un transmisor RDS (sistema de decodificación de información viaria), un receptor RDS y una antena transmisora. Se pueden transmitir tanto mensajes de texto como de audio, empleando mensajes programados o entradas directas. La antena es direccional, estando diseñada para producir una transmisión más fuerte hacia delante que hacia los lados. Este sistema no contempla el uso de sistemas de localización del tipo GNSS (Sistemas de navegación por satélite, como es el GPS) ni un entorno cooperativo y de comunicación entre vehículos que permita una transmisión detallada de localización e identificación de los incidentes ocurridos en carretera.

El documento DE 10242644 describe un sistema de transmisión de señales de emergencia que se emplea en tráfico, y que comprende un transmisor de radio dispuesto en un vehículo de emergencia y un receptor en cualquier otro vehículo ordinario. Cuando el receptor recibe una señal de emergencia, dispara una señal en la electrónica de a bordo del citado vehículo del usuario. Su uso restringe la transmisión de señales a vehículos de emergencia. Este sistema alerta a los conductores de la presencia de un vehículo de emergencia, pero no contempla la provisión de información relativa a otro tipo de incidencias que puedan presentarse en carretera. Este sistema no contempla la identificación de la localización del vehículo de emergencia o informar al conductor del vehículo ordinario sobre la posición relativa al mismo.

Otros documentos, como el DE 10233377, describen un sistema de información y alertas de tráfico que permite la planificación de rutas para reaccionar a las condiciones en carretera. El sistema descrito tiene entrada desde un sistema de posicionamiento global, GPS, y un decodificador receptor de radio, proporcionando ambos entrada a un microprocesador. La radio proporciona información de datos de tráfico relativos a las actuales condiciones de circulación, que son almacenados y empleados junto con datos de mapas para establecer la ruta más apropiada para llegar a un destino específico, permitiéndose así la adaptación a diversas condiciones de carretera y de tráfico. El sistema no opera como un sistema de alertas en tiempo real ya que la información de tráfico vía radio no es una información generada en tiempo real por los propios vehículos. El objetivo principal del sistema es un planificador de rutas, no un sistema de prevención de accidentes. El sistema no contempla soluciones de localización en caso de pérdida de cobertura GPS, como en el caso de túneles, o el uso de soluciones avanzadas de navegación basadas en el uso de sistemas de aumentaciones GNSS (del tipo EGNOS) o integración del receptor GPS con sensores de navegación autónomos del tipo inercial (INS). El sistema descrito en DE 10233377 no interactúa con el bus CAN del vehículo y por tanto no permite obtener información del vehículo.

Existen dispositivos de aviso en el caso de que ocurran colisiones de tráfico, como el del documento CN 101178846. Este sistema se basa en la utilización de múltiples sensores de detección y contempla la transmisión de señales de aviso que comprenden información variada, y son especialmente útiles en puntos de baja visibilidad y en los denominados "puntos negros" de tráfico. El sistema descrito en CN 101178846 no es un sistema cooperativo en el que los conductores y/o usuarios de las carreteras puedan transmitir cualquier tipo de incidencia presente que pueda suponer riesgo de accidentes, atropellos o colisiones, ni se apoya en el uso de sistema de localización y navegación para identificar la posición de la incidencia.

Existen otros sistemas, como por ejemplo el descrito en EP1914701, para prevención de accidentes de tráfico y basado en la utilización de la red de telefonía móvil, avisando dicha red al conductor de los parámetros de seguridad (por ejemplo, máxima velocidad permitida) para el punto de la carretera en el que el foco de peligro o alerta se encuentra. Este sistema no contempla comunicaciones de alertas directas entre el foco de la alerta y los vehículos del entrono. En la medida que depende de las infraestructuras y redes de comunicaciones de telefonía móvil, el sistema no opera de manera autónoma ni en tiempo real.

El sistema A.B.A (Accident and Breakdown Alert), descrito también en el documento U200702514, permite a los vehículos accidentados o averiados en cualquier vía, avisar y dar a conocer su situación a los demás vehículos que circulan por la misma en tiempo real. La solución empleada para la localización de vehículo accidentado o averiado no se basa en el empleo de sistema de localización y navegación por satélite (GNSS) del tipo GPS, o sistemas de navegación autónomos del tipo INS Por tanto, al no disponer de estas tecnologías el sistema no permite identificar la posición geográfica absoluta de la incidencia ni de los vehículos del entorno, ni permite el cálculo de la distancia y orientación respecto de la misma a partir de las localizaciones y parámetros de navegación GNSS. Este sistema sólo avisa de accidentes y averías, pero no alerta a los conductores sobre otros tipos de incidencia que se produce en su área de interés, como podrían ser obras en carretera, presencia de vehículos o transportes especiales, ciclistas, etc. Este sistema requiere además infraestructuras adicionales: repetidores en túneles. Este sistema no permite interactuar con otros dispositivos o sensores del vehículo ni aprovechar la información generada en las centralitas electrónicas del vehículo y que está presente en el BUSCAN, como pueda ser la información de la señal de activación del Airbag, que podría ser utilizada para activar el sistema y alertar de manera automática a los demás conductores que se ha producido un accidente.

Existen otros sistemas de prevención de accidentes de tráfico, como el descrito en el documento US 2008180281 que requieren dispositivos alrededor de la carretera y un controlador central, o sistemas basados en centros de control remoto, empleando la red de comunicaciones móviles, como se describe en el documento CN 1967615. Se trata por tanto de sistemas que no son independientes pues requieren de infraestructuras adicionales, como la red de comunicaciones móviles y servidores o controladores centrales. No se trata de sistemas cooperativos con comunicación directa vehículo a vehículo.

Artículos científicos, con números de publicación 409, 415, 2007 y título:

"A new vehicle intelligent navigation alarm system based on SB5227" describen sistemas para prevenir accidentes de tráfico, en este caso el sistema alerta al conductor cuando la velocidad es elevada o las condiciones meteorológicas son adversas. Sin embargo el sistema para prevenir accidentes descrito no se trata de un sistema cooperativo en el que conductores informan a los demás conductores de cualquier tipo de incidencia y los peatones/ciclistas puedan alertar de su posición a los conductores para evitar atropellos. El Sistema no emplea información de localización basada en el uso de sistemas de navegación por satélite (del tipo GPS) o sistemas de navegación autónomos (del tipo inercial). El sistema no contempla su integración con la electrónica del vehículo para utilizar la información del BUSCAN del vehículo.

El sistema descrito en TW284297 es un sistema para prevenir colisiones de tráfico que dispone de módulo de posicionamiento GNSS, computador, módulo de alarma y módulo de comunicaciones inalámbrico que transmite la información de conducción del vehículo a los demás vehículos próximos y recibe información de conducción de los demás vehículos próximos. El sistema descrito en TW284297 alerta de riesgo de accidente cuando el procesador del sistema prevé dicho riesgo en función de la información manejada. Este sistema se basa en transmisión continua de un elevado volumen de de información al objeto de que el módulo computador del vehículo pueda determinar cuándo se va a producir un accidente alertando al conductor. Este sistema no contempla la identificación, localización y alerta a los conductores sobre determinadas situaciones de peligro que puedan producirse en la carretera y que puedan suponer un peligro para el tráfico, como por ejemplo presencia de vehículos o transportes especiales, presencia de personas de movilidad reducida, presencia de obras, etc. Así mismo no permite una activación manual de transmisión de alertas en el que los propios conductores activan la comunicación de alertas de forma voluntaria. Este sistema descrito en TW284297 no se integra con el BUSCAN aprovechando las ventajas que ello supone para la extracción de información del vehículo.

Las luces de emergencia de los vehículos son cruciales en carretera para alertar a vehículos cercanos sobre incidencias de tráfico. Sin embargo, no son suficientemente eficientes en condiciones de baja visibilidad, condiciones meteorológicas adversas o cuando hay obstáculos. Sería pues deseable que el foco de peligro pudiera emitir una señal que fuera a su vez recibida por los vehículos que se aproximen, de manera que dichos vehículos recibieran la posición del foco de peligro, cuál es la causa de dicho foco (el tipo de incidencia: obras en carretera, vehículo lento, vehículo averiado, accidente ...), y pudieran calcular la distancia a la que el mismo se encuentra. Conocer en tiempo real la posición del foco de peligro y transmitir esta información a los demás vehículos que se aproximen ayudaría enormemente

a evitar posibles accidentes y a mejorar el tráfico en áreas congestionadas. Si además pudieran registrarse los datos de velocidad, aceleración y orientación, junto con los datos de tiempo y posición del foco de peligro en el momento en que hubiera ocurrido, por ejemplo, un accidente en un vehículo, las compañías de seguros y autoridades pertinentes dispondrían de una gran ayuda a la hora de determinar responsabilidades.

La presente invención está orientada a la consecución de los objetivos anteriores.

Sumario de la invención

La invención, según un primer aspecto, se refiere a un método para la localización y la comunicación (transmisión y recepción) en tiempo real y sin necesidad de elementos intermedios (redes de comunicaciones existentes como GSM, servidores centrales, etc.) de alertas de incidencias en carretera para los vehículos que se encuentren cercanos a la incidencia, estando dicho método basado en la comunicación, vía radio, entre el elemento que es el generador de la alerta, llamado foco de peligro, y los vehículos que se aproximan al mismo, identificándose en esta comunicación la localización y el tipo de la incidencia que se está produciendo.

El método de la invención comprende así las siguientes etapas principales:

a) Activación y transmisión de mensaje de alerta

Esta etapa se compone de las siguientes subetapas:

i. Activación de la condición de foco de peligro en aquel o aquellos elementos que puedan poner en riesgo a los vehículos del entorno cercano. Esta activación podrá ser realizada de forma manual, cuando el usuario estime que se produce esta situación de riesgo, o de forma automática, cuando en el elemento que se constituye en foco de peligro se cumplan una serie de condiciones objetivas y específicas.

ii. Generación y transmisión, desde el foco de peligro, de mensajes de alerta que identifiquen la localización, motivo y parámetros o características de la incidencia o alerta. La generación y gestión del mensaje de alerta se realizará desde una unidad electrónica a partir de la obtención de la posición y parámetros de navegación del elemento peligroso o foco de peligro. La transmisión se realiza vía radio desde el foco de peligro a los vehículos próximos que se aproximen y antes de que alcancen una distancia o zona de riesgo, variable de acuerdo a la velocidad de dichos vehículos y a las características de la incidencia o alerta.

b) Recepción de alerta y generación de alertas o avisos a vehículos en riesgo

Esta etapa se compone de las siguientes subetapas:

i. Recepción y procesado del mensaje de alerta por parte del terminal del vehículo cercano, para la extracción y procesado de los datos recogidos en el mismo y a efectos de identificar el tipo y características de la alerta que se está produciendo, y calcular su distancia, posición y velocidad relativa a la misma.

ii. Activación de la condición de vehículo en riesgo, cuando sea el caso, y generación de las indicaciones de alerta o aviso al conductor a efectos de informarle sobre el tipo y características de la alerta que se está produciendo, y su distancia y posición relativa a la misma.

iii. Posible retransmisión del mensaje de alerta obtenido en el apartado anterior, por parte del terminal del vehículo cercano para su recepción por otros vehículos cercanos a él, y de acuerdo a cubrir un área o zona de riesgo determinada entorno al elemento peligroso, que permita poner sobre aviso con suficiente antelación a los vehículos que se aproximen y que pudiesen encontrarse en riesgo.

En el modo de transmisión de mensaje de alerta (etapa a)), se genera y transmite un mensaje que identifica la causa de la alerta y la posición en que la misma se está produciendo. La activación del modo de transmisión se puede producir de forma automática o de forma manual.

En el modo de recepción y generación de alertas a vehículos en riesgo (etapa b)), se está en modo de escucha. En caso de que se reciba algún tipo de alerta de otro vehículo, se identifica el tipo de incidencia o alerta y se calcula la distancia y orientación a dicho foco con respecto a la posición del vehículo en que se recibe la citada alerta, generándose el aviso y las indicaciones pertinentes al conductor).

Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema para efectuar la localización y la comunicación (transmisión y recepción) en tiempo real de alertas en carretera, siguiendo el método que acaba de describirse. Este sistema, que puede ser el mismo para todos los vehículos, comprende a su vez:

- un módulo de navegación que comprende al menos un receptor de navegación por satélite GNSS (Global Navigation Satellite System), por ejemplo del tipo GPS o GPS/EGNOS, que permite identificar la posición geográfica y parámetros de navegación del foco de peligro (orientación, velocidad, rumbo). Este receptor podrá actuar integrado con sensores de navegación de tipo inercial y con los propios sensores de navegación del vehículo a efectos mejorar las prestaciones del sistema, pudiendo ofrecer información de posición incluso en caso de no disponer de cobertura GNSS. Los sensores inerciales que pueda incorporar este módulo de navegación podrán actuar como sensores de accidente actuando sobre la activación automática del sistema;

- un módulo de selección de alerta manual: este módulo activa de forma manual la transmisión de un mensaje de alerta que recoge la información de la alerta o incidencia seleccionada en el módulo y la posición obtenida a partir del módulo de navegación;

- un módulo de aviso, que comprende indicadores acústicos y visuales, que opera en el modo de transmisión del sistema informando al usuario del foco de peligro de la activación del sistema, o en el modo de recepción de una alerta, identificando el tipo de alerta y su posición relativa al vehículo en el que el sistema está dispuesto;

- un módulo de comunicaciones, que comprende un módulo transmisor-receptor de radiofrecuencia que permite en modo de activación y transmisión (etapa a)), transmitir la información sobre el foco de peligro, de modo que ésta pueda ser recibida por el resto de vehículos cercanos; y en modo de recepción y retransmisión (etapa b)), permite recibir el mensaje de alerta procedente de focos de alerta, así como retransmitir el mensaje de alerta;

- una unidad de control digital (DCU) encargada de hacer operar el sistema en modo de activación y transmisión (etapa a)) cuando se activa de forma manual o automática la condición de foco de peligro en el sistema, o en modo de recepción y retransmisión (etapa b)) por defecto. En modo de transmisión la DCU se encarga de generar y procesar la transmisión del mensaje de alerta que recoge datos relativos al tipo y características de la incidencia o alerta, así como su localización. En el modo de recepción, el sistema permanece en modo escucha, y cuando recibe un mensaje de alerta procedente de un foco de peligro, extrae y procesa los datos contenidos en el mensaje, generando una salida del sistema que permite alertar al conductor del vehículo que se acerca al foco de peligro, y mediante alarmas visuales y sonoras, sobre el tipo de incidencia o alerta que se está produciendo y su distancia y posición relativa a la misma. Esta unidad de control digital (DCU) realiza además las funciones de procesado de los parámetros de navegación del sistema a partir de los datos procedentes del módulo de navegación, activación de la condición de foco de peligro en el sistema, de acuerdo a las entradas del módulo de activación y selección de incidencias y los datos del dispositivo de navegación, o las entradas de activación generadas de forma externa al sistema, generación o retransmisión del mensaje de alerta, cuando se haya identificado la condición de foco de peligro y configurando el mensaje que se transmitirá a partir de los datos de localización y navegación del sistema y tipo de alerta identificada, procesado del mensaje de alerta recibido y generación y configuración de los avisos que se harán llegar a los indicadores del sistema a efectos de informar al usuario/conductor sobre la existencia del foco de peligro, el tipo de alerta y características de la misma, y su posición y distancia relativas a la misma.

El objetivo principal del sistema y del método de la invención es mejorar la seguridad en las carreteras mediante un sistema basado en sistemas de posicionamiento por satélite y en comunicaciones por radio, para reducir el número de accidentes que pueden ser causados por vehículos averiados o accidentados, personas de movilidad reducida en entornos de tráfico (peatones de características especiales, ciclistas, etc) o por cualquier otra incidencia (tales como condiciones meteorológicas adversas: niebla, lluvia ..., transportes especiales, vehículos en carretera) que pueden suponer un riesgo para otros conductores. Conocer en tiempo real la posición de un vehículo averiado u otro tipo de incidencia y ser capaz de compartir esta información con otros conductores sería de gran ayuda para evitar otros posibles accidentes y mejorar el tráfico en áreas congestionadas.

El sistema de la invención reduce estos riesgos reforzando las alertas visuales de las luces de emergencia tradicionales con una señal de radiofrecuencia que es transmitida desde el foco de peligro. Esta señal será recibida por los vehículos que se aproximen, de manera que reciban el tipo de incidencia la posición de la misma y calculen la distancia a la que se encuentra dicha incidencia. Junto a la posición se transmite la causa de la incidencia o alerta: vehículo lento, transportes especiales, niebla, accidente, obras en la carretera, etc.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa de su objeto en relación con las figuras que se acompañan.

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra en esquema el sistema para la localización y la comunicación de alertas de tráfico según la invención.

La Figura 2 muestra en esquema el sistema para la localización y la comunicación de alertas de tráfico según la invención, en la etapa de activación del sistema y transmisión de mensajes de alerta.

La Figura 3 muestra el funcionamiento del sistema para la localización y la comunicación de alertas de tráfico según la invención, cuando se ha detectado un foco de peligro, en la etapa de recepción de alertas y generación de avisos o alertas.

La Figura 4 muestra de forma esquemática y genérica el funcionamiento del sistema de la invención.

Descripción detallada de la invención

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un método para la localización y la comunicación (transmisión y recepción) en tiempo real de alertas en carretera para los vehículos que se encuentren cercanos a dicha alerta, estando dicho método basado en la comunicación, vía radio, entre el elemento que genera el peligro o foco de peligro 50 y los vehículos 60 que se aproximan al mismo, identificándose en esta comunicación la localización y el tipo de la incidencia o alerta que se está produciendo.

El método de la invención comprende así las siguientes etapas principales (Figura 4), habiéndose de tener en cuenta que los sistemas 70 son idénticos tanto para el foco de peligro 50 como para los vehículos 60 próximos a dicho foco de peligro 50, describiéndose la etapa a) en la Figura 2 y la etapa b) en la Figura 3:

a) Transmisión del mensaje de alerta por parte del sistema 70 localizado en el foco de peligro 50 a otros vehículos 60 cercanos a él, comprendiendo esta etapa las siguientes subetapas:

   i) Obtención de los parámetros de localización del sistema 70 del foco de peligro 50 de acuerdo a identificar su localización en caso de activarse la condición de foco de peligro en el mismo, y de acuerdo a transmitir un mensaje de alerta a los vehículos 60 próximos y que contenga estos datos de localización del foco de peligro 50. En caso de que el sistema 70 del foco de peligro 50 esté ubicado o instalado sobre un elemento móvil (vehículo, ciclista, peatón, etc), además se determinarán parámetros de navegación del elemento móvil. Estos datos de localización y navegación que luego se retransmitirán, se consiguen mediante el procesado 7 de la DCU 1 de los parámetros de localización y navegación obtenidos a partir de un módulo de navegación 2 y/o de los datos de navegación procedentes de sensores o unidades externas al sistema 20, como es el caso de sistemas de navegación propios de los focos de alerta 50 y que puedan tener entrada por BUSCAN con el sistema 70 (el sistema 70 dispone de interfaces para integración con BUSCAN para extraer información del vehículo). El módulo de navegación 2 comprende al menos un receptor de navegación por satélite GNSS (Global Navigation Satellite System) y sensores de navegación adicionales que mejoran las capacidades del dispositivo de posicionamiento GNSS, bien sean de tipo autónomo (magnetómetros, altímetros, datos de aire, etc.), o bien de tipo inercial INS (Inertial Navigation System), actuando estos últimos como sensores de activación automática, todos los cuales, actuando de forma independiente o integrada, calculan la posición geográfica y parámetros de navegación del foco de peligro 50 (velocidad, rumbo). La integración de sistemas de navegación GNSS con otros del tipo INS en el módulo de navegación 2, así como el procesado conjunto de los datos procedentes de este módulo 2 con los datos procedentes de unidades externas al sistema 20, mejora las prestaciones de localización y navegación del sistema 70, pudiendo ofrecer información de posición incluso en caso de no disponer de cobertura GNSS (por ejemplo en túneles); De acuerdo al estado actual de desarrollo de los sistemas GNSS la solución actual pasa por la utilización del sistema americano GPS (Global Positioning System) y la utilización de los Sistemas de Aumentaciones Espaciales, SBAS (Space Based Augmentation System), como puedan ser entre otros el sistema WAAS (Wide Area Augmentation System) en EEUU o EGNOS (European GPS Navigation Overlay System) en Europa. La utilización de los sistemas SBAS incrementa las prestaciones de precisión e integridad del sistema GPS, pudiendo aportar funcionalidades adicionales al sistema 70.

   ii) Generación de una salida de parámetros de localización y navegación del procesado 7 de localización y navegación que se activará de acuerdo a la configuración que se requiera del sistema 70 y permitirá la salida de estos datos hacia otros elementos 30 ajenos al sistema 70, tales como elementos de almacenamiento o control, externos e independientes.

   iii) Activación de la condición de foco de peligro 50 en un vehículo que pueda poner en riesgo a los vehículos 60 del entorno cercano. Esta activación podrá ser realizada de forma manual, cuando el usuario del sistema 70 de 50 estime que se produce esta situación de riesgo, o de forma automática, cuando en el elemento 50 que se constituye en foco de peligro se cumplan una serie de condiciones objetivas y específicas: es el caso en el que el sistema 70 de un vehículo que se activará como foco de peligro 50 al detectar, por ejemplo, un cambio brusco en la velocidad o dirección del vehículo y que puedan ser debidos a un accidente, una deceleración brusca (frenazo), o un derrapaje del vehículo, y que pueda poner en riesgo a los vehículos que se aproximan. La activación manual supone la activación del sistema 70 y selección del tipo de incidencia en el selector de incidencias manual 3 que de forma directa se procesa la activación en 6. La activación automática se realiza cuando se genera una condición de activación automática en el procesado 6 de activación de alerta a partir del procesado de las entradas de parámetros de aceleración procedentes del módulo de navegación 2 del

sistema 70, así como de datos determinados procedentes de unidades externas al sistema 20, tales como sistemas propios del vehículo o foco de peligro 50 conectados por BUSCAN (por ejemplo la señal de activación del airbag del vehículo que se extraería del BUSCAN del vehículo serviría para que en 6 se detecte la condición de activación automática del sistema por accidente) o sensores externos independientes y ajenos al sistema 70 y conectados al mismo por interfaces dedicados. De esta forma, esta activación automática puede darse para condiciones de accidente o deceleración brusca o activación de sistemas de seguridad del vehículo o foco de peligro 50, como activación de airbags o de los sistemas pirotécnicos de los cinturones, en caso de que el sistema 70 esté ubicado en un vehículo, o activación automática por condiciones ambientales o de entorno registradas por sensores externos (baja visibilidad en una zona de obras, o para vehículos o transportes especiales y que hacen que se constituyan en focos de peligro).

iv) Generación y transmisión vía radio de mensajes de alerta con la información del foco de peligro 50, a través del procesado 8 de generación de mensajes de alerta de la DCU 1, que identifiquen la localización, el motivo y los parámetros o características de la incidencia o alerta. La gestión y transmisión del mensaje es efectuada por la unidad de control 1 del dispositivo 70 en el foco de peligro 50, transmitiéndose a los vehículos 60 que se aproximen al mismo. Esta transmisión se realiza vía radio desde el foco de peligro 50 a los vehículos 60 que se aproximen al mismo, antes de que alcancen una distancia o zona de riesgo, variable de acuerdo con la velocidad de los vehículos 60 que se aproximan, y de acuerdo con las características del foco de peligro 50.

b) Recepción del mensaje de alerta generado a través del procesado 8 de generación de mensajes de alerta del sistema 70 del foco de peligro 50 y generación de un aviso a través del procesado 10 de generación de avisos de la DCU 1 en cada uno de los sistemas 70 de cada uno de los vehículos 60 cercanos al foco de peligro 50, comprendiendo esta etapa a su vez las subetapas siguientes:

i) Obtención continua por el sistema 70 instalado en un vehículo 60, y operando en modo de recepción, de datos propios del vehículo 60 relativos a su posición, velocidad, rumbo y, parámetros de navegación, a través del procesado 7 de localización y navegación del sistema 70 del vehículo 60. Ante la posible aparición de un foco de peligro 50 transmitiendo un mensaje de alerta, estos datos calculados para el vehículo 60 se utilizarán para determinar la posición relativa entre el vehículo 60 y el foco de peligro 50. Al igual que en el caso de transmisión (etapa a)) para el foco de peligro 50, estos datos de localización y navegación del vehículo 60 que incorpora el sistema 70 y que luego se utilizarán para calcular la posición relativa del foco de peligro 50 respecto del propio vehículo 60, se consiguen también mediante el procesado 7 de localización y navegación de los parámetros de localización y navegación obtenidos a partir de del módulo de navegación 2 del sistema 70 del vehículo 60, así como de los datos de navegación procedentes de sensores o unidades externas al sistema 20, como es el caso de sistemas de navegación propios de los vehículos 60 y que puedan tener un interfaz por BUSCAN con el sistema 70.

ii) Generación de una salida de parámetros de navegación que se activará de acuerdo a la configuración que se requiera del sistema 70 y permitirá la salida de estos datos hacia otros elementos 30 ajenos al sistema 70 del vehículo 60, ya sean del propio vehículo 60 y mediante interfaz de tipo BUSCAN, o elementos de almacenamiento o control externos independientes y mediante interfaces dedicados.

iii) Activación de la condición de vehículo 60 en riesgo, cuando sea el caso, y generación de las indicaciones de aviso mediante el procesado 10 de generación de avisos del sistema 70 del vehículo 60, mostradas al conductor bien a través de un módulo indicador 4, comprendiendo preferiblemente este módulo indicador 4 indicadores acústicos o visuales, o bien a través de las salidas de alerta o indicaciones de aviso generadas mediante el procesado 10 de generación de avisos y con salida hacia dispositivos 40 externos y ajenos al sistema70. Esta generación de los avisos se produce tras el procesado 9 del mensaje de alerta, recibido a través del módulo de comunicaciones 5 del sistema 70 del vehículo 60. La generación de las indicaciones de alerta o aviso al conductor del vehículo 60 a través del procesado 10 de generación de avisos ocurren a efectos de informarle sobre el tipo y características de la incidencia o alerta que se está produciendo, así como de su distancia y posición relativas al foco de peligro 50.

iv) Retransmisión del mensaje de alerta por parte del sistema 70 del vehículo 60 cercano al foco de peligro 50 a otros vehículos 60 cercanos a él, para cubrir un área o zona de riesgo determinada alrededor del foco de peligro 50, que permita poner sobre aviso con suficiente antelación a los vehículos que se aproximen a dicho foco de peligro 50 y que pudiesen encontrarse en riesgo. Esta retransmisión se produce cuando se ha producido una recepción de una alerta y el sistema identifica la condición de retransmisión de acuerdo a cubrir un área determinada en torno al foco de peligro 50. El mensaje retransmitido se genera a través del procesado 8 de generación de mensajes de alerta del sistema 70 del vehículo 60, a partir del procesado previo 9 del mensaje de alerta recibido por el módulo de comunicaciones 5, de la localización propia del vehículo 60 que recibe el mensaje y de las condiciones de retransmisión configuradas en el sistema 70 del vehículo 60.

Se ha de tener en cuenta que la etapa a) anterior, transmisión del mensaje de alerta, tiene lugar en el sistema 70 del foco de peligro 50, mientras que la etapa b), recepción del mensaje de alerta y retransmisión del mismo, tiene lugar en el sistema 70 de cada vehículo 60 cercano a dicho foco de peligro 50.

El sistema 70 de los vehículos funciona en modo escucha siempre y cuando no transmita ninguna alerta, momento en el cual entra en modo transmisión.

En el modo de transmisión de mensaje de alerta (etapa a)), se genera y transmite un mensaje que identifica la causa del foco de peligro 50 y la posición en que se está produciendo. La activación del modo de transmisión se puede producir de forma automática o de forma manual, según se ha descrito anteriormente.

En el modo de recepción y retransmisión de alertas (etapa b)) el sistema 70 está en modo de escucha en dichos vehículos 60. En caso de que se reciba algún tipo de alerta de otro vehículo o foco de peligro 50, se identifica el tipo de incidencia o alerta y se calcula la distancia y orientación a dicho foco 50 con respecto a la posición del vehículo 60 en que se recibe la citada alerta, generándose el aviso y las indicaciones pertinentes al conductor (etapa b) iii.) y retransmitiéndose el mensaje de alerta cuando sea necesario.

Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un sistema 70 para efectuar la localización y la comunicación (transmisión y recepción) en tiempo real de alertas en carretera, siguiendo el método que acaba de describirse. Este sistema 70 comprende (Figuras 1, 2 y 3):

- Un módulo de navegación 2, preferiblemente del tipo GNSS/INS, que permite establecer la posición geográfica del foco de peligro 50 o la de los vehículos 60 que se aproximan al mismo. El módulo de navegación 2 comprende sensores Inerciales que mejoran las capacidades del dispositivo de posicionamiento GNSS, actuando además como sensores de activación automática de la condición de foco de peligro 50 en el sistema 70.

- Un selector de incidencias manual 3 que permite la actuación del usuario sobre el sistema 70 a efectos de activar de forma manual la condición de foco de peligro 50 y seleccionar el tipo de alerta, iniciando la transmisión del mensaje de alerta.

- Un módulo indicador 4 de avisos que comprende aquellos elementos que permiten generar señales acústicas y visuales de acuerdo a informar al usuario sobre el estado del sistema 70, el modo de operación de dicho sistema 70 (en transmisión, etapa a) o en recepción, etapa b)) y las indicaciones que alerten al conductor del vehículo 60 sobre la presencia, tipo y posición relativa de un foco de peligro 50.

- Un módulo de comunicaciones 5 transmisión/recepción que permite la transmisión y recepción de los mensajes de alerta que transmiten la información sobre el foco de peligro 50, de modo que esta información pueda ser recibida por el resto de vehículos cercanos 60; y

- Una Unidad de Control Digital (DCU) 1 que, de forma general, interactuando con el módulo de navegación 2, con el módulo de comunicaciones 5 y con el módulo 4 indicador, gestiona la activación y operación del sistema 70 como foco de peligro, generando y transmitiendo los mensajes de alerta que puedan ser recibidos por otros vehículos 60 del entorno, o que, procesando los mensajes de alerta recibidos desde otros vehículos 60 del entorno y generando los avisos que informen de la existencia de un foco de peligro 50, del tipo de peligro y de la posición relativa del sistema 70 con respecto a dicho foco 50, actúa como sistema en riesgo. De forma específica, esta Unidad de Control Digital (DCU) 1, realiza las siguientes funciones:

  i. Procesado de los parámetros de navegación del sistema 70 a través del procesado 7 de localización y navegación partiendo de los datos procedentes del módulo de navegación 2. Estos datos podrán manejarse de forma independiente o integrarse con las entradas de datos de navegación procedentes de sensores o unidades de navegación 20 externas al sistema 70 a través de bus CAN o interfaces dedicadas.

  ii. Procesado de la activación de la condición de foco de peligro en el sistema 70 a través del procesado 6 de activación de alerta, de acuerdo a las entradas del selector de incidencias manual 3, datos inerciales del módulo de navegación 2, o las entradas de activación generadas por las unidades o sensores 20 externos al sistema 70.

  iii. Generación del mensaje de alerta a través del procesado 8 de generación de mensajes de alerta cuando se haya identificado la condición de foco de peligro en el procesado 6 de activación de alerta, configurando el mensaje que se transmitirá, a partir de los datos de localización y navegación del sistema 70 a través del procesado 7 de localización y navegación, y tipo de peligro identificado en el procesado 6 de activación de alerta. También se generará el mensaje de alerta cuando se trate de una retransmisión por parte de un vehículo 60 de un mensaje de alerta procedente de un foco de peligro 50 y a efectos de cubrir un área de alerta determinada.

  iv. Procesado del mensaje de alerta a través del procesado 9 del mensaje de alerta recibido a través del módulo de comunicaciones transmisión/recepción a efecto de activar la generación de avisos en caso de que el vehículo y usuario a que da servicio el sistema 70 esté en riesgo. Junto con el procesado del

mensaje a efectos de generar los avisos, se identificará también la necesidad y configuración del mensaje de retransmisión en caso de ser necesario. El sistema 70 sólo generará los avisos cuando suponga un riesgo para el conductor del vehículo 60, pudiendo no darse el caso en situaciones tales como que el vehículo 60 se aleje del foco de peligro 50 en lugar de acercarse a él.

v. Generación y configuración de los avisos a partir del procesado 10 de generación de avisos que se harán llegar al módulo indicador 4 del sistema 70 o a dispositivos 40 externos o ajenos al sistema 70 (por ejemplo el navegador del vehículo), a efectos de informar al usuario/conductor sobre la existencia del foco de peligro 50, el tipo de peligro y características del mismo, y su posición y distancia relativa al mismo. A modo de ejemplo de lo que supondría la configuración de los avisos, la distancia al foco de peligro 50 tendrá una relación directa con la frecuencia de las indicaciones acústicas y visuales que provea el módulo indicador 4. En esta generación de avisos también se consideran aquellos relativos a generar las indicaciones en los sistemas 70 correspondientes al foco de peligro 50 a efecto de informar de su operación y transmisión del mensaje que están generando.

En el caso de su aplicación e integración en vehículos el sistema 70 es el mismo para todos ellos. Para la aplicación del sistema en otros elementos que no sean móviles y que puedan ser un foco de peligro 50 en la carretera (obras, peatones de movilidad reducida, ciclistas, situaciones especiales en carretera, etc), el sistema 70 resultará en un sistema análogo y simplificado de acuerdo a las características del elemento o peligro que supone (el sistema sólo funcionará en modo transmisión para alertar a los conductores de la incidencia en cuestión de modo que extremen sus precauciones: por ejemplo peatones que vayan a cruzar una vía con poca visibilidad, operarios cuando realicen obras en carretera ...). Así, el sistema 70 anterior permite una implementación simplificada para el caso de peatones y usuarios de la vía permitiendo, en situaciones de peligro, alertar de su presencia a los conductores de los vehículos 60 que se aproximen con el fin de reducir el riesgo de atropellos. De esta forma, la Unidad de Control Digital 1 se simplificará en sus funciones de generación de avisos y retransmisión de los mensajes de alerta, y el módulo de navegación 2 podrá limitarse a sensores del tipo GNSS. Del mismo modo, cuando la alerta se refiera a focos de alerta cuya localización es estática (obras, elementos de riego u obstáculos fijos, etc) bastará un único cálculo de posición o una única asignación de la localización a la unidad transmisora del foco de peligro a efectos de que el mensaje de alerta transmitido incluya este dato para localizar el foco de peligro. Esto permitiría incluso que el dato de posición registrado por la unidad pudiese ser diferente del emplazamiento físico de la unidad transmisora (por ejemplo, una unidad en modo de transmisión de alerta situada en el margen de la calzada y apartada del tráfico o en una zona que posibilite un mayor alcance, podría transmitir la posición de peligro de un obstáculo o elemento situado en el centro de la vía, lo cual cobra más sentido cuando se tratase de vías amplias o elementos sobre los que no es posible posicionar el equipo transmisor (socavones, pasos de peatones, etc).

Los sistemas 70 correspondientes al foco de peligro 50 y al vehículo 60 pueden ser diferentes, como en el caso de sistemas (70) no instalados en vehículos (60) y que sólo operan como focos de alerta y no como sistemas en riesgo, como por ejemplo en el balizamiento de obras, o zonas de peligro, o señalización de peatones.

La información de localización transmitida en el mensaje de alerta del sistema 70 puede programarse de forma manual o bien registrarse previamente en la localización del foco de peligro 50, siendo dicha información de localización diferente a la del emplazamiento del dispositivo transmisor de la alerta, como por ejemplo en balizamiento de obras u obstáculos, o pasos de peatones de escasa visibilidad, etc., y de acuerdo a facilitar y hacer más seguro y efectivo el balizamiento de estos focos de peligro 50.

El foco de peligro 50 puede corresponder a vehículos de emergencia o fuerzas de seguridad en servicio preferente, ajustándose en este caso los mensajes de alerta recibidos por los vehículos 60 del entorno al tipo de incidencia de acuerdo a evitar las situaciones de peligro a que pueda dar lugar la condición de especial circulación de los vehículos anteriores (preferencia de paso en vías y cruces, ocupación de zonas restringidas, circulación en sentidos prohibidos, etc.).

En el mensaje de navegación se puede además transmitir información relevante correspondiente al foco de peligro 50, con el fin de dar una información más completa a los vehículos 60 en riesgo que se aproximen (identificación de vehículos o servicios especiales como por ejemplo emergencias o mercancías peligrosas, intencionalidad de próximas maniobras, como por ejemplo maniobras de incorporación o salida, cambios de sentido, intención de adelantamiento, etc).

En el que en caso de recepción de alertas en carretera, el sistema 70 puede generar una salida relativa a los focos de peligro 50 compatible con el canal digital de información sobre el estado del tráfico TMC (Traffic Message Channel) empleado por los receptores navegadores GPS de vehículo, a partir del cual los navegadores muestran información de incidencias de tráfico.

Un ejemplo de aplicación del sistema 70 anterior y del método de funcionamiento del mismo sería el siguiente (Figura 4): cuando se produce un accidente, el vehículo accidentado se convierte en un foco de peligro 50 para el resto de los conductores 60 y es necesario generar los avisos que permitan alertarles con suficiente antelación. Al producirse el accidente los sensores disponibles en el módulo de navegación 2 (o bien cuando en el procesado de activación 6 se detecta la señal de activación por ejemplo del airbag recibida a través de la entrada de datos del vehículo vía BUSCAN

o de interfaces dedicados con el vehículo), activan de forma automática mediante el procesado 6 de activación de alerta la condición de foco de peligro 50 del vehículo accidentado, generándose un mensaje de alerta que identifica el tipo de incidencia así como su localización, que se habrá podido determinar de forma precisa a partir del procesado de los parámetros de navegación a través del procesado 7 de localización y navegación procedentes del módulo de navegación 2 y/o la entrada externa de datos 20 del vehículo. El mensaje generado por el procesado 8 de generación de mensajes de alerta es transmitido por el módulo de comunicaciones 5 transmisión/recepción. En paralelo, el sistema 70 genera las indicaciones al conductor de que el sistema 70 ha entrado en operación y se encuentra transmitiendo.

Los vehículos 60 próximos al vehículo accidentado, ahora foco de peligro 50, y por tanto en riesgo, reciben el mensaje transmitido desde el vehículo accidentado. En este mensaje reciben información relativa al tipo de incidente que está teniendo lugar, y la posición del mismo. A partir del propio procesado 7 de localización y navegación del vehículo que se aproxima 60, es capaz de extraer sus propios datos de localización y navegación. Combinando la localización del foco de peligro 50 con sus propios datos de localización y navegación, el vehículo 60 en riesgo es capaz de situar la posición relativa que ocupa el foco de peligro 50, alertando al conductor sobre la distancia y localización del mismo. Al mismo tiempo, el sistema 70 le informa del tipo de incidencia y es capaz de retransmitir el mensaje recibido a efectos de aumentar la extensión de cobertura de la notificación en torno a un área alrededor del foco de peligro 50.

No es necesario que el módulo de comunicaciones 5 transmisión/recepción de los vehículos 60 tenga un gran alcance, puesto que los vehículos 60 se retransmitirán por radio entre ellos la información de posicionamiento del vehículo accidentado que es foco de peligro 50 en el área de interés. De esta manera, los conductores en el área del accidente sabrán exactamente la posición del accidente, por lo que circularán con una mayor precaución, y se evitarán así otros posibles accidentes. Además, los conductores podrán recalcular otra ruta a su destino para no pasar cerca del accidente, contribuyendo a descongestionar la zona del accidente en cuestión.

- En las Figuras 1, 2 y 3 se muestra más en detalle el funcionamiento del sistema 70 de la invención, en caso de accidente (considerándose éste como un foco de peligro 50 determinado). Los conductores en el área próxima al accidente o foco de peligro 50 se retransmiten esta información, de manera que extremarán las precauciones evitándose otros posibles accidentes. Además se mejorará el tráfico, puesto que los conductores podrán optar a rutas alternativas para evitar pasar por la carretera en la que se ha producido el accidente.

El sistema 70 de la invención descrito, así como el método de funcionamiento del mismo, cubren una gran cantidad de aplicaciones en lo que concierne a la prevención de accidentes. De acuerdo a una primera clasificación atendiendo a las principales causas de los focos de alerta 50, tendremos:

- Vehículo lento: cuando conducimos en zonas congestionadas de tráfico o condiciones de baja visibilidad (niebla densa, entrada a túneles, lluvia intensa, etc.) podemos activar la alerta electrónica (es decir, entrar en el modo transmisión) manualmente (o automáticamente mediante sensores meteorológicos) para hacer ver a los demás conductores dónde estamos exactamente.

- Transporte especial: por ejemplo, tractores o camiones especiales; además de su luz de aviso, el sistema 70 estará continuamente transmitiendo, en modo activación y transmisión de mensajes de alerta.

- Vehículo averiado: cuando un vehículo se estropea poniendo en peligro a los demás conductores, el conductor activará de forma manual la transmisión (modo transmisión) del mensaje de emergencia.

- Accidente: los accidentes son a su vez causa de otros accidentes porque los conductores no son conscientes del mismo ni avisados a tiempo. El sistema 70 del vehículo accidentado se activará automáticamente para alertar a los demás conductores. Todos los vehículos provistos de un sistema 70 de este tipo involucrados en un accidente registrarán los datos en el momento del mismo, en tiempo real: posición, velocidad, aceleración, orientación. Gracias a la integridad- fiabilidad y precisión de EGNOS y Galileo, estos datos podrán ser usados legalmente por las autoridades involucradas en la caracterización de accidentes para determinar responsabilidades y realizar estudios- estadísticas de los mismos. Una vez que los conductores reciben la información de posición de un accidente, podrán modificar su ruta considerando esta información.

  En los siguientes casos el sistema 70 tendría una implementación reducida, en el que el sistema sólo funcionaría en modo transmisión para alertar a los conductores del tipo de incidencia en cuestión y su posición de manera que se reduzca el riesgo.

- Obras en carretera: el sistema 70 puede funcionar como una baliza transmitiendo la posición del punto donde se están realizando los trabajos de mantenimiento, lo cual ayudará a proteger al personal que trabaja en carreteras, así como a alertar a los conductores para que extremen su precaución.

- Circulación o presencia de vehículos de emergencia, o seguridad actuando en servicio prioritario y que circulan en condiciones de preferencia frente al resto de los vehículos, u ocupan espacios o zonas de la vía.

- Presencia o tránsito de peatones de características especiales (movilidad reducida) o en cruces de calzada o pasos de peatones de reducida visibilidad o riesgo elevado.
- Circulación de ciclistas individuales o en grupo en zonas de riesgo.
- Existencia de "puntos negros" de la calzada o zonas peligrosos o de acumulación de accidentes.
- Ocupación o actuación en la calzada o sus márgenes por la celebración de eventos deportivos u otros eventos.
- Existencia de factores o situaciones en carretera (curvas peligrosas, cruces, límites de velocidad, etc.) cuya señalización vertical, horizontal o luminosa pueda ser podo efectiva, como por ejemplo en condiciones de baja visibilidad.

Algunas de las principales ventajas del sistema 70 objeto de la presente invención se citan a continuación:

- mejora de la seguridad en las carreteras, al decrecer de forma sustancial el número de accidentes causados por obstáculos u otros motivos;
- mejora del tráfico, al evitar la congestión de las carreteras;
- posibilidad de activación manual del sistema 70, si el usuario considera que puede ser un riesgo para los demás conductores;
- posibilidad de activación automática del sistema 70, en caso de accidente;
- mayor información sobre el foco de peligro 50, al transmitirse, junto con la información de posicionamiento, la causa de activación del sistema 70;
- posibilidad de registro de datos en el momento del accidente, para su posterior uso y post-procesado por parte de las autoridades pertinentes (análogo a la caja negra de los aviones).

El sistema 70 de la invención complementa las luces de emergencia tradicionales de los vehículos, de manera que ofrece una solución tecnológica basada en GNSS y comunicaciones vía radio para alertar con más largo alcance y fiabilidad que las luces de emergencia tradicionales a los conductores sobre todo tipo de incidencias en carretera y accidentes. Además, informa a los conductores de la causa del foco de peligro 50 y de la posición exacta del punto de peligro.

Además, el sistema 70 permite a los conductores conocer en tiempo real el estado de las carreteras: accidentes y cualquier tipo de incidencia que pueda suponer un riesgo. En muchas situaciones, las luces de emergencia tradicionales no consiguen alertar con tiempo suficiente a los conductores, no siendo en muchos casos suficiente la información visual, como por ejemplo en condiciones adversas de meteorología, tales como niebla o lluvia intensa, o en condiciones de baja visibilidad.

Así, el sistema 70 de la invención puede tener diversas aplicaciones, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Comunicación de alertas a los conductores en caso de producirse un accidente en su entorno próximo y que pueda suponer una condición de peligro.
- Comunicación de alertas puntuales a los conductores relacionadas con la presencia, en un entorno próximo, de vehículos que puedan suponer un peligro (vehículos averiados, retenciones, detenciones en la vía, etc);
- Comunicación de alertas a los conductores en posible peligro o riesgo por la presencia de vehículos especiales (transportes especiales, vehículos de obra o agrarios, vehículos de servicios, etc.);
- Comunicación de alertas a los conductores por ocupaciones excepcionales de zonas fijas de la vía tales como actuaciones de obras, trabajos de mantenimiento, o presencia de por las autoridades o servicios de emergencia y que supongan la presencia de personas, elementos o vehículos que puedan suponer un peligro para el tráfico y las personas;
- Comunicación de alertas a los conductores por la circulación o presencia en las proximidades de vehículos de emergencia, o seguridad, que actuando en servicio prioritario requerirán preferencia de paso frente al resto de los vehículos y alertar a los conductores de su presencia o conducción especial.
- Comunicación de alertas a los conductores por ocupación ocasional de la vía o arcén por participantes en actividades o eventos sociales, de ocio y deportivos (ciclistas, procesiones, manifestaciones, carreras populares, etc.).

- Comunicación de alertas a los conductores mediante la señalización radio (complementada o no con señalización visual) de elementos o situaciones en la vía que puedan suponer un peligro para los vehículos circulantes (mal estado de la vía, desprendimientos, etc.).

- Complementar o mejorar con señalización radio los factores o situaciones en carretera (curvas peligrosas, cruces, límites de velocidad, pasos a nivel, etc.) cuya señalización vertical, horizontal o luminosa pueda ser podo efectiva, como por ejemplo en condiciones de baja visibilidad por niebla, lluvia, o nocturnidad.

- Señalización radio de "puntos negros" de la calzada o zonas peligrosas o de acumulación de accidentes.

- Comunicación de alertas a los conductores por la presencia o tránsito de peatones de características especiales (movilidad reducida, invidentes, etc.).

- Comunicación de alertas a los conductores por la presencia de situaciones en la vía que puedan suponer un peligro para los peatones (pasos de peatones de escasa visibilidad, peatones de movilidad reducida, etc.).

- Comunicación de la Identificación y localización de vehículos o elementos que requieran un seguimiento cercano (convoyes, flotas en terminales de pasajeros o de carga, vehículos de escolta, seguimiento policial, etc.).

- Comunicación de alertas que identifiquen y localicen peligros específicos y limitados a grupos de usuarios concretos: firme deslizante peligroso para motoristas, límites de altura en pasarelas o túneles para camiones, etc.

- Interacción con infraestructuras con propósitos informativos o de control, permitiendo al sistema responder a determinados mensajes procedentes de las infraestructuras, o integrar en las infraestructuras elementos de recepción que recojan los mensajes procedentes de los vehículos constituidos en focos de peligro, para su posterior procesado o gestión por otros elementos ajenos al sistema (notificaciones a centros de control de tráfico o puestos de socorro o asistencia, etc.).

- Señalización para el tráfico de lugares o elementos de interés, y con carácter informativo y con el propósito de guiado final del vehículo hasta dicho punto, una vez que se encuentra en las proximidades: zonas de aparcamiento disponibles, accesos o salidas de recintos cerrados, emplazamiento de bocas de incendios, señalización de accesos a edificios, por ejemplo acceso a "Urgencias" en un hospital, zonas de carga o descarga, etc.

- Identificación, localización y comunicación de focos de peligro, elementos en riesgo, o elementos de interés, en aplicaciones diferentes del tráfico: balizamientos marítimos, presencia de buceadores, rescate marítimo, localización o seguimiento de personas, localización o seguimiento de animales, etc.

Entre las aplicaciones industriales del sistema 70 de la invención se encontraría incluido cualquier servicio que requiera un enlace colaborativo entre dos sistemas 70, de modo que sea necesario transmitir la posición de uno de ellos y generar en el otro la información de distancia y dirección del sistema considerado transmisor. Dentro de estas aplicaciones, citaríamos:

- tráfico colaborativo de superficie (marítimo, terrestre o aeronáutico);

- circulación en formación o convoy (indicación de posición relativa entre vehículos, distancias relativas, indicación de márgenes de seguridad en función del vehículo o velocidad, etc.);

- uso personal y/o individual para generación de alertas personales (personas mayores, personal desplegado en zonas de riesgo, solicitud de asistencia o rescate en mar o montaña, etc.);

- monitorización de alertas y emergencias por las autoridades y servicios de intervención o asistencia;

- registro a modo de "caja negra" de parámetros de navegación de vehículos implicados o próximos a un accidente, y que permita dilucidar causas y responsabilidades, incluyendo capacidad de registro y considerando la precisión temporal de la información y la disponibilidad de datos precisos y certificados de localización y navegación provenientes de sistemas tales como GPS/INS + EGNOS: esta información registrada permitiría reconstruir de forma fidedigna la dinámica y movimientos realizados por cada uno de los vehículos en un entorno próximo al punto de ocurrencia de un accidente, y en los momentos previos y asociados al mismo;

- transmisión de alertas activadas por peatones para advertir a los vehículos de su presencia en zonas de riesgo especialmente en momentos de visibilidad reducida (pasos de cebra o cruces peligrosos, invasión ocasional de la calzada, etc.);

- transmisión de alertas a la circulación en confluencias del tráfico de vehículos de carretera con vehículos de otra naturaleza (ferroviario, aeronáutico en superficie, maquinaria móvil pesada de ingeniería civil o agrícola, etc.) que puedan suponer riesgos (pasos a nivel, plataforma aeroportuarias, etc.);

- operación del sistema 70 como sensor de los parámetros de navegación del vehículo que pueda ser consultado puntualmente por infraestructuras inteligentes al objeto de obtener información del vehículo.

En las realizaciones preferentes que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (70) para la transmisión y recepción en tiempo real de alertas en carretera entre al menos un foco de peligro (50), que transmite el tipo, características y localización del foco de peligro, y al menos un vehículo (60) que se aproxima a dicho foco de peligro (50), y que recibe, procesa y alerta al conductor sobre el peligro y la posición relativa en que se encuentra, tal que el sistema (70) comprende:

- un módulo de navegación (2) que permite establecer la posición geográfica del foco de peligro (50) o la de los vehículos (60) que se aproximan al mismo;
- un módulo (4) indicador de avisos que genera señales de información sobre el estado del sistema (70), el modo de operación del mismo y las indicaciones que alertan al conductor del vehículo (60) sobre la presencia, tipo y posición relativa de un foco de peligro (50);
- un módulo de comunicaciones (5) que permite la transmisión y recepción de los mensajes de alerta que transmiten la información sobre el foco de peligro (50), de modo que esta información sea recibida por el resto de vehículos (60) cercanos, realizándose dicha comunicación entre el foco de peligro (50) y los vehículos (60) que se aproximan de forma directa sin elementos intermedios y en tiempo real; y
- una Unidad de Control Digital (DCU) (1) que, interactuando con el módulo de navegación (2), con el módulo de comunicaciones (5) y con el módulo (4) indicador, gestiona la activación y operación del sistema (70) como foco de peligro, generando y transmitiendo los mensajes de alerta que puedan ser recibidos por otros vehículos (60) del entorno, o que, procesando los mensajes de alerta recibidos desde otros vehículos (60) del entorno y generando los avisos que informen de la existencia de un foco de peligro (50), del tipo de peligro y de la posición relativa del sistema (70) con respecto a dicho foco (50), actúa como sistema en riesgo.

2. Sistema (70) según la reivindicación 1 en el que la Unidad de Control Digital (DCU) (1) gestiona el procesado (6) de la activación y operación del sistema (70) como foco de peligro de forma automática, a partir del procesado (7) de localización y navegación de las informaciones del módulo de navegación (2) y/o de unos sensores o unidades de navegación (20) externas al sistema (70).

3. Sistema (70) según la reivindicación 1 en el que la Unidad de Control Digital (DCU) (1) gestiona el procesado (6) de la activación y operación del sistema (70) como foco de peligro de forma manual, mediante un selector de incidencias (3) que permite la actuación sobre el sistema (70) a efectos de activar de forma manual la condición de foco de peligro (50) y seleccionar el tipo de alerta, iniciándose la transmisión del mensaje de alerta.

4. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo de navegación (2) es del tipo GNSS.

5. Sistema (70) según la reivindicación 4 en el que el módulo de navegación (2) comprende además sensores de navegación adicionales que mejoran las capacidades del dispositivo de posicionamiento GNSS.

6. Sistema (70) según la reivindicación 5 en el que los sensores de navegación adicionales son de tipo inercial y actúan como sensores de activación automática de la condición de foco de peligro (50) en el sistema (70).

7. Sistema (70) según la reivindicación 5 en el que los sensores de navegación adicionales son de tipo autónomo.

8. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procesado (7) de localización y navegación de los parámetros de navegación del sistema (70) realizado por la Unidad de Control Digital (DCU) (1) se realiza a partir de los datos obtenidos del módulo de navegación (2), pudiendo manejarse estos datos de forma independiente o integrarse con las entradas de datos de navegación procedentes de sensores o unidades de navegación (20) externas al sistema (70) a través de cualquier bus de datos del vehículo o interfaces dedicados.

9. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procesado de la activación de la condición de foco de peligro en el sistema (70) realizado por la Unidad de Control Digital (DCU) (1) se realiza a través del procesado (6) de activación de alerta, de acuerdo a las entradas del selector de incidencias manual (3), de los datos del módulo de navegación (2), o de las entradas de activación generadas por las unidades (20) externas al sistema (70).

10. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la Unidad de Control Digital (DCU) (1) genera también un mensaje de alerta para el caso de una retransmisión por parte de un vehículo (60) de un mensaje de alerta procedente de un foco de peligro (50), a efectos de cubrir un área de alerta determinada.

11. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la Unidad de Control Digital (DCU) (1) procesa el mensaje de alerta a través del procesado (9) del mensajes de alerta , identificándose también, junto con el procesado del mensaje la necesidad y configuración del mensaje de retransmisión, y necesidad y procesado de

mensajes de aviso al conductor, tal que el sistema (70) sólo genera avisos cuando suponga un riesgo para el conductor del vehículo (60), pudiendo no darse el caso en situaciones tales como que el vehículo (60) se aleje del foco de peligro (50) en lugar de acercarse a él.

12. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la generación y configuración de los avisos por parte de la Unidad de Control Digital (DCU) (1) se hacen llegar al módulo (4) indicador del sistema (70) o a dispositivos (40) externos o ajenos al sistema (70).

13. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la información de localización transmitida en el mensaje de alerta se programa de forma manual o se registra previamente en la localización del foco de peligro (50), siendo dicha información de localización diferente a la del emplazamiento del dispositivo transmisor de la alerta.

14. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que en el mensaje de navegación se transmite información relevante correspondiente al foco de peligro (50), con el fin de dar una información más completa a los vehículos (60) en riesgo que se aproximen.

15. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que en caso de recepción de alertas en carretera, el sistema (70) genera una salida relativa a los focos de peligro (50) y compatible con el canal digital de información sobre el estado del tráfico TMC (Traffic Message Channel).

16. Sistema (70) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que, para el caso de peatones y usuarios de la vía, conlleva una implementación simplificada, permitiendo, en situaciones de peligro, alertar de la presencia de los citados peatones y usuarios a los conductores de los vehículos (60) que se aproximen, con el fin de reducir el riesgo de atropellos.

17. Método para la transmisión y recepción en tiempo real de alertas en carretera entre un foco de peligro (50) y los vehículos (60) que se aproximan a dicho foco de peligro (50), mediante el uso de sistemas (70) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, comprendiendo este método las siguientes etapas:

a) transmisión del mensaje de alerta por parte del sistema (70) localizado en el foco de peligro (50) a otros vehículos (60) cercanos a él, generándose y transmitiéndose un mensaje que identifica el foco de peligro (50) y la posición en que se está produciendo, realizándose la activación del modo de transmisión de forma automática o de forma manual;

b) recepción del mensaje de alerta por los vehículos (60) cercanos al foco de peligro (50), estando el sistema (70) en dichos vehículos (60) en modo de escucha, y generación de un aviso en cada uno de los sistemas (70) de cada uno de dichos vehículos (60), de tal modo que, en caso de que se reciba algún tipo de alerta de otro vehículo o foco de peligro (50), se identifica el tipo de incidencia o alerta y se calcula la distancia y orientación a dicho foco (50) con respecto a la posición del vehículo (60) en que se recibe la citada alerta, generándose el aviso y las indicaciones pertinentes, y retransmitiéndose el mensaje de alerta a otros vehículos (60) cuando sea necesario.

18. Método según la reivindicación 17, en el que la etapa a) comprende además las siguientes subetapas:

i) obtención de los parámetros de localización y navegación del sistema (70) del foco de peligro (50) para identificar su localización en caso de activarse la condición de foco de peligro en el mismo, y de acuerdo a transmitir un mensaje de alerta a los vehículos (60) próximos y que contenga los datos de localización del foco de peligro (50);

ii) generación de una salida de parámetros de localización y navegación a través del procesado (7) de localización y navegación que se activa de acuerdo a la configuración que se requiera del sistema (70), permitiendo la salida de estos datos hacia otros elementos (30) ajenos al sistema (70);

iii) activación a través del procesado (6) de activación de la condición de foco de peligro (50) en un vehículo o elemento que pueda poner en riesgo a los vehículos (60) del entorno cercano, pudiendo esta activación realizarse de forma manual o de forma automática.

iv) generación y transmisión vía radio, desde el foco de peligro (50) a los vehículos (60) que se aproximen al mismo, de mensajes de alerta con la información del foco de peligro (50), a través del procesado (8) de generación de mensajes de alerta, identificándose la localización, el motivo y los parámetros o características de la incidencia o alerta.

19. Método según la reivindicación 17 ó la reivindicación 18, en el que la etapa b) comprende además las siguientes subetapas:

i) obtención continua por parte del sistema (70) del vehículo (60) de datos propios del vehículo (60) relativos a su posición, velocidad, rumbo y, parámetros de navegación, a través del procesado (7) de localización y navegación de dicho sistema (70), transmitiendo, ante la aparición de un foco de peligro (50), un mensaje de alerta, en cuyo caso los datos citados para el vehículo (60) se utilizarán para determinar la posición relativa entre el vehículo (60) y el foco de peligro (50);

ii) generación de una salida de parámetros de navegación que permitirá la salida de estos datos hacia otros elementos (30) ajenos al sistema (70) del vehículo (60), ya sean del propio vehículo (60), o elementos de almacenamiento o control externos independientes;

iii) activación de la condición de vehículo (60) en riesgo, cuando sea el caso, y generación de las indicaciones de aviso mediante el procesado (10) de generación de avisos del sistema 70 del vehículo (60), tras el procesado (9) del mensaje de alerta recibido a través del módulo de comunicaciones (5) del sistema (70) del vehículo (60);

iv) retransmisión del mensaje de alerta por parte del sistema (70) del vehículo (60) cercano al foco de peligro (50) a otros vehículos (60) cercanos a él, para cubrir un área o zona de riesgo determinada alrededor del foco de peligro (50), tras haber ocurrido la recepción de una alerta, y haber identificado el sistema (70) la condición de retransmisión de acuerdo a cubrir un área determinada en torno al foco de peligro (50).

20. Vehículo (60) que comprende un sistema (70) para la transmisión y recepción en tiempo real de alertas en carretera entre un foco de peligro (50) y los vehículos (60) que se aproximan a dicho foco de peligro (50), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.

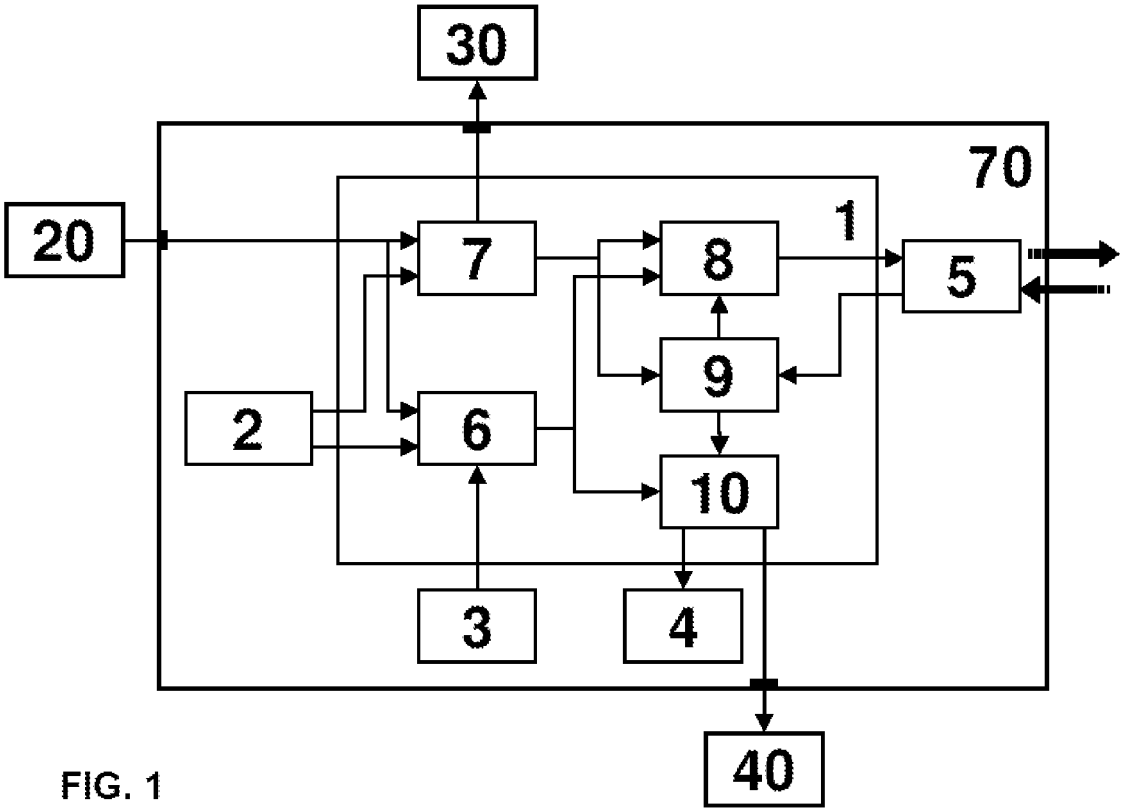


FIG. 1

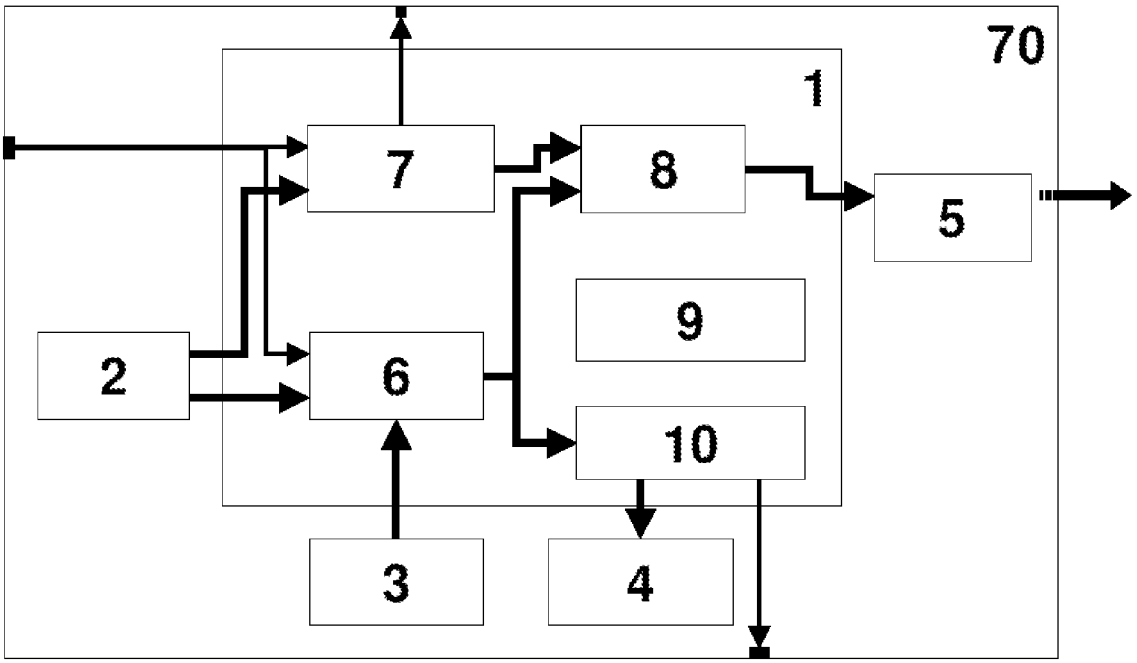


FIG. 2

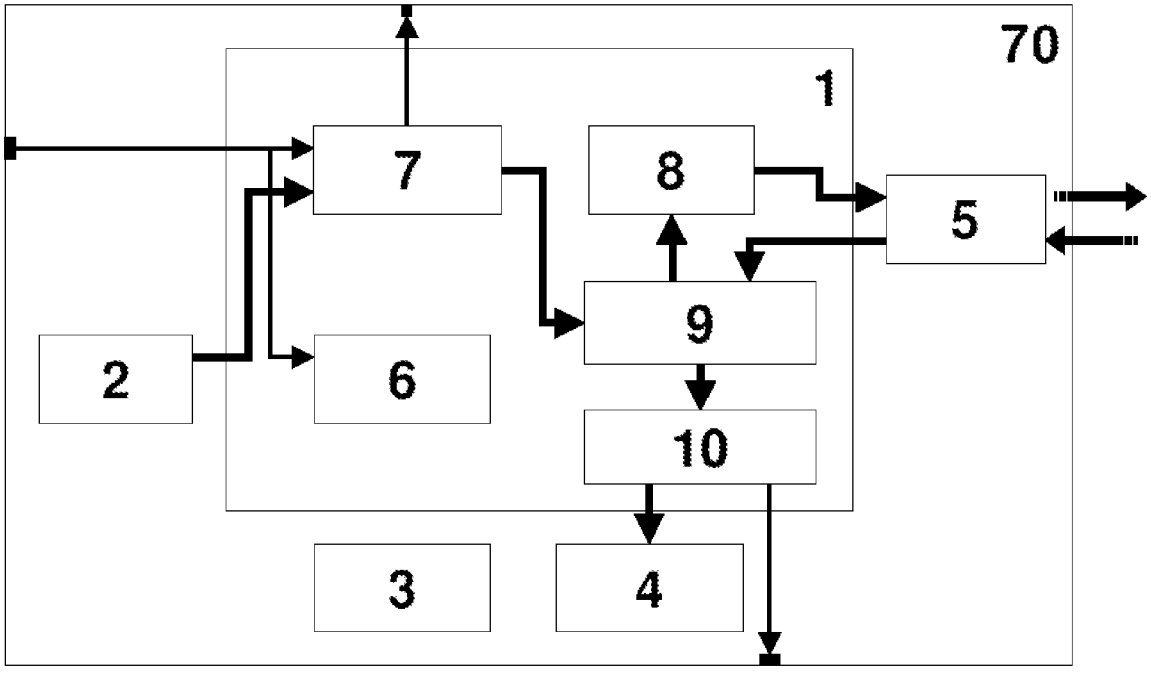


FIG. 3

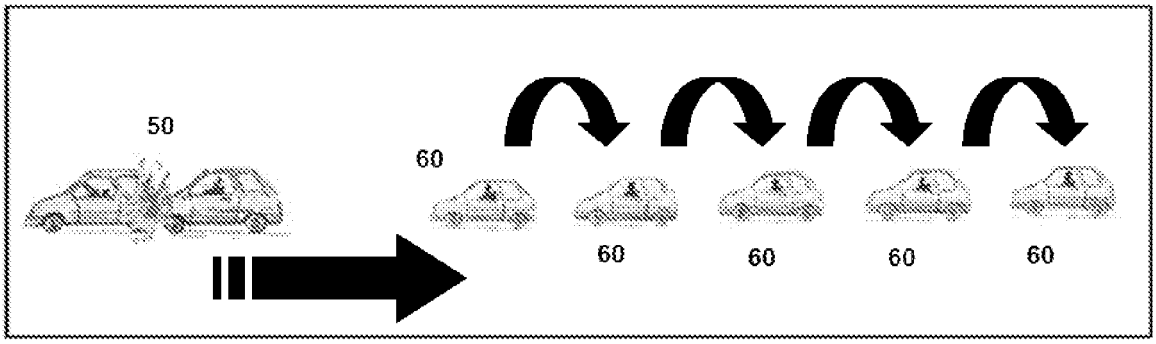


FIG. 4

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 200930872

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 20.10.2009

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***G08G1/16*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	**Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	US 2002105418 A1 (YURIMOTO et al.) 08.08.2002, párrafos [0035-0054]; figuras.	1-20
X	US 2008091352 A1 (O'HARE) 17.04.2008, párrafos [0018-0051]; figuras.	1-16
A		17-20
X	GB 2402534 A (SWIFT JONATHAN RICHARD) 08.12.2004, página 1, línea 29 – página 2, línea 38; figuras.	1-15
A		16-20
A	GB 2431761 A (LEAR CORP) 02.05.2007, página 4, línea 25 – página 10, línea 21; figura.	1-20

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**
03.10.2011	P. Pérez Fernández	1/5

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

G08G

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, PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.10.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1,3,4,8-14,17-19	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	2,5-7,15,16,20	**NO**

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 2002105418 A1 (YURIMOTO et al.)	08.08.2002
D02	GB 2402534 A (SWIFT JONATHAN RICHARD)	08.12.2004

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 y aparato de alarma para vehículos que transnite y recibe señales de alarma a/de otros vehículos", y contiene:
-una unidad de navegación (14) (ver párrafo 0036).
-un amplificador de audio (18) para la señal de alarma (ver párrafo 0038).
-un módulo de comunicaciones (16) (ver párrafo 0037).
-una unidad de control (12) (ver párrafo 0035).
El objeto de la reivindicación nº 1 deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01. Por lo tanto, la reivindicación nº1 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

Reivindicaciones nº 3,4
Las reivindicaciones nº 3, 4 ya aparecen en el documento D01 (ver párrafos 0035, 0036). Por consiguiente, las reivindicaciones nº 3, 4 carecen de Novedad (Art 6.1 LP).

Reivindicaciones nº 8,9
El objeto de las reivindicaciones nº 8,9 se encuentran en el documento D01 (ver párrafo 0037). En consecuencia las reivindicaciones nº 8, 9 carecen de Novedad (Art 6.1 LP).

Reivindicaciones 10-14
El objeto de las reivindicaciones 10-14 derivan directamente y sin ningún equívoco del documento D01 (ver párrafo 0038). Por lo tanto, las reivindicaciones nº 10-14 carecen de Novedad (Art 6.1 LP).

Reivindicación nº 17
La reivindicación nº 17 ya aparece en el documento D01 (ver párrafos 0040. 0041, 0044). Por consiguiente, la reivindicación nº 17 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

Reivindicación nº18
El objeto de la reivindicación nº 18 se encuentra ya en el documento D01 (ver párrafo 0045). En consecuencia, la reivindicación nº18 carece también de Novedad. (Art 6.1 LP).

Reivindicación nº 19
La reivindicación nº 19 se encuentra ya en el documento D01 (ver párrafos 0053,0054). Por lo tanto, la reivindicación nº 19 carece de Novedad (Art 6.1 LP).

Falta de Actividad Inventiva

Reivindicación nº 2
Resultaría obvio para un experto en la materia que la alarma se iniciara automáticamente, como consecuencia de algún evento. No obstante, y para ilustrar este criterio de obviedad puede verse el documento D02 (página 2, líneas 7-12). Por tanto, la reivindicación carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 5
La utilización de sensores de navegación adicionales para mejorar las capacidades de los dispositivos de navegación es una técnica muy conocida y, por tanto, obvia para el experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 5 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicaciones 6, 7
Las características de las reivindicaciones nº 6, 7 son simplemente unas de las varias posibilidades evidentes que un experto en la materia seleccionará según las circunstancias, sin el ejercicio de actividad inventiva, para resolver el problema planteado. En consecuencia, las reivindicaciones nº 6, 7 carecen también de Actividad Inventiva (Art 8 LP).
también carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 15
El hecho de que una señal de salida sea compatible con un canal de información de tráfico (TMC) es simplemente una opción de diseño para resolver el problema planteado. Por lo tanto, la reivindicación nº 15 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

Reivindicación nº 16
El objeto de la reivindicación nº 16 hace referencia a la utilización distinta del sistema sin ningún efecto técnico inesperado y en consecuencia se considera como una aplicación obvia de la técnica conocida. Por consiguiente, la reivindicación nº 16

Reivindicación nº20
Dado que un vehículo es una máquina muy conocida, el sistema objeto de la invención es conocido y dado que el vehículo con el sistema no produce ningún efecto sorpresivo, el vehículo que lleva el sistema también carece de actividad inventiva (Art. 8 LP).