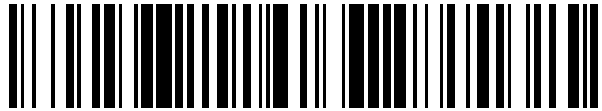


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 492 765**

21 Número de solicitud: 201330328

51 Int. Cl.:

**G08G 1/09** (2006.01)

**E01F 9/012** (2006.01)

**B60Q 7/00** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**07.03.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.09.2014**

Fecha de la concesión:

**11.06.2015**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**18.06.2015**

73 Titular/es:

**ALVAC, S.A. (33.3%)  
PASEO DE EZEQUIEL GONZÁLEZ, 8  
40002 SEGOVIA (Segovia) ES;  
IMATIA INNOVATION, S.L. (33.3%) y  
SEÑALIZACIONES Y BALIZAMIENTOS DE  
GALICIA, S.A. (33.3%)**

72 Inventor/es:

**GONZÁLEZ ALONSO, Ignacio y  
ALONSO RAMOS, Víctor**

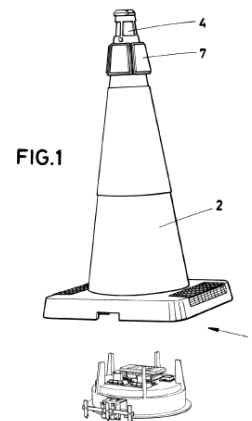
74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **DISPOSITIVO, SISTEMA Y MÉTODO DE SEÑALIZACIÓN VIAL**

57 Resumen:

Dispositivo, sistema y método de señalización vial.  
Se describe un dispositivo, un sistema que comprende dicho dispositivo y un vehículo para su despliegue que permiten implementar un método de señalización vial que evita la intervención de personas, evitando de esta manera siniestros y riesgos que pueden ocurrir durante operaciones de señalización vial como pueden ser cortes selectivos de carriles en vías. El sistema de la invención comprende dos elementos que trabajan de forma asociada por una parte una serie de dispositivos, en realidad se hará uso de más de uno generando lo que denominamos conos ya que los dispositivos tienen preferiblemente esa forma externa de cono; por otra parte se describe en este documento el vehículo que distribuye y coloca dichos dispositivos, estando el vehículo y dispositivos de señalización asociados mediante medios de comunicación y medios de geolocalización preferiblemente instalados en el vehículo, si bien alguno de los dispositivos pueden llevarlos incorporados.



ES 2 492 765 B1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo, sistema y método de señalización vial.

### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a al campo de la señalización y balizamiento vial.

10 La presente invención permite delimitar carriles y zonas de obras en vías mediante la disposición de elementos señalizadores móviles e inteligentes a modo de conos que comprende una serie de elementos electrónicos.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Con frecuencia, la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación, y/o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales.

Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- 20 -Converger con los de un carril contiguo del mismo sentido
- Desviarse a otro carril provisional
- Efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

25 Cuando sólo se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior, y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de  $VL/1.6$ , siendo VL (km/h) la velocidad límite de los vehículos al principio del cierre del carril.

30 Cuando se cierren sucesivamente dos o más carriles, se aplicará la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de anchura constante, cuya longitud (m) no deberá ser inferior a  $VL/0.8$ , siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de anchura constante.

35 Normalmente este tipo de operaciones se realizan manualmente con personas que van colocando cada cono – dispositivo de balizamiento- en una posición concreta en relación con el carril que se quiere manipular, esto conlleva un alto riesgo para los operarios pues se producen accidentes y a la vista está la siniestralidad que se da durante este tipo de tareas.

### 40 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención aquí descrita presenta una solución al problema anteriormente planteado de señalización y balizado de vías de forma automática y precisa sin hacer uso, y arriesgar, operarios durante su utilización para, por ejemplo, un corte selectivo de un carril en una vía. Con ello se evita la problemática actual que existe en el mantenimiento de carreteras, con una alta siniestralidad laboral. Se desarrollará un enjambre de conos y dispositivos de señalización que modificarán su ubicación en función de dónde esté situado el robot coordinador denominado robot-guía. De esta forma, se señalizará constantemente de forma segura y apropiada la zona de la carretera en la que se están llevando a cabo labores de mantenimiento.

50 Para ello se describe un sistema robotizado autónomo capaz de realizar las tareas de señalización y balizamiento mediante el despliegue controlado y selectivo de dispositivos

señalizadores específicos que se describen a continuación.

5 La invención comprende dos elementos que trabajan de forma asociada. Por una parte una serie de dispositivos señalizadores o balizas robotizadas, cuyo número dependerá de la situación y conformarán el denominado “enjambre de conos” ya que los dispositivos tienen preferiblemente esa forma externa de cono; por otra parte se describe en este documento el vehículo que distribuye y coloca dichos dispositivos, estando el vehículo y dispositivos de señalización asociados mediante medios de comunicación y de geolocalización. Estos equipos van preferiblemente instalados en el vehículo, si bien algunos pueden ir instalados en los dispositivos...

10 El primer dispositivo o robot-guía es el primero en ser depositado por el vehículo y el resto de dispositivos pueden modificar su ubicación en función de dónde esté situado dicho robot-guía de manera automática. Esto se debe a que cada dispositivo tiene capacidad de actuar en función de su entorno ya que va equipado con sensores y/o cámaras que pueden “ver” el entorno, realizando capturas de imágenes (estáticas o en movimiento) del entorno y procesándolas mediante un unidad de proceso que comprende cada dispositivo; de esta forma, se señalará mediante la deposición controlada de dispositivos y el posicionamiento de los mismo de forma autónoma y auto-gestionada, constantemente de forma segura y apropiada la zona de la carretera en la que se están llevando a cabo labores de mantenimiento.

15 El dispositivo en forma de cono está compuesto por dos partes, una carcasa exterior que cumple con la normativas vigentes que regulan dicho tipo de señalizaciones; para ello el dispositivo lleva incorporada una banda reflectante en todo su contorno así como unas balizas de LEDs que se encenderán de forma automática en función de la luminosidad existente así como de manera manual en función de las necesidades. Dado que el dispositivo permanecerá a la intemperie éste presenta un elemento de encapsulamiento destinado a proteger al menos el interior del cuerpo (2) de agentes externos tales como agua En la parte inferior del dispositivo se encuentra implementada toda la parte móvil del mismo así como los mecanismos y módulos necesarios para su funcionamiento, estos elementos quedan ocultos por la carcasa exterior dejando una altura libre entre la carcasa exterior y el suelo de aproximadamente 5 cm para facilitar el desplazamiento del dispositivo.

20 Cada dispositivo, o al menos el dispositivo robot guía, tiene capacidad de detectar marcas viales longitudinales tanto de separación de carriles como de borde de calzada, con ello se consigue evitar la invasión de carriles abiertos al tráfico. Para dicha detección se hace uso de sensores, como pueden ser cámaras específicas que capturan imágenes que luego son procesadas por una unidad de proceso.

25 De esta manera una vez detectados los carriles, el primer dispositivo denominado robot-guía se posiciona y el resto de dispositivos se posicionan en función de éste, dado que la ubicación original de cada uno de ellos ha sido marcada y determinada al depositarlos mediante el módulo de geolocalización del vehículo usado para su despliegue. Para poder conocer en todo momento la posición de los dispositivos cualquier cambio de su posición deber ser comunicado a dicho vehículo. Para ello cada dispositivo tiene un módulo de comunicaciones inalámbricas que permite enviar y recibir datos e información – en este caso referido a posición pero pueden ser otros- al vehículo. De esta manera se tiene constancia en tiempo real de dónde está cada dispositivo y vehículo. Con los datos determinados en la imagen procesada se genera una orden de movimiento que comprende datos de la posición actual y de la posición final en función de los elementos determinados, es decir que tiene en cuenta el posicionamiento respecto a carriles, líneas, obstáculos u otros dispositivos; dicha orden de desplazamiento es ejecutada por los distintos módulos de desplazamiento de cada dispositivo; esto se puede llevar de forma autónoma, es decir, cada dispositivo determina los

elementos anteriormente citados y él mismo realiza todo el proceso de movimiento, o bien de forma manual, siendo un agente externo quien opera y controla el movimiento del dispositivo de forma remota.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Éstas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de las formas preferidas de realización, dadas únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.:

Figura 1 En esta figura se muestra una vista en perspectiva del dispositivo objeto de la invención.

Figura 2 En esta figura se muestra una vista en perspectiva del módulo de desplazamiento del dispositivo.

Figura 3 En esta figura se muestra una vista en perspectiva del módulo de desplazamiento del dispositivo con los medios de fijación al cuerpo montados sobre él.

Figura 4 En esta figura se muestra una vista en perspectiva del vehículo portador cargado de dispositivos en una primera posible realización del mismo.

Figura 5 En esta figura se muestra una vista en perspectiva del vehículo portador cargado de dispositivos en una segunda posible realización del mismo.

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En una realización preferida del objeto de la invención se procede a balizar y señalar una zona en la que se lleva a cabo el corte de un carril de una vía. Para ello y se hace uso de al menos un vehículo (20) como el mostrado en la figura 4 o en la figura 5 adaptado para la distribución de al menos un dispositivo (1) de señalización vial como el que se observa en la figura 1. Dicho dispositivo comprende un cuerpo (2) hueco caracterizado porque comprende en el interior del cuerpo (2) y conectados entre sí:

- una unidad de proceso (8) destinada a generar órdenes para operar el dispositivo (1),
- unos medios de suministro de energía (9) autónomos y recargables,
- un módulo de desplazamiento (3) como el que se observa en la figura 2 que comprende un módulo de control conectado a la unidad de proceso (8) destinado a controlar movimientos del dispositivo (1); movimientos que se llevan a cabo mediante un motor y una transmisión que comprende al menos una rueda con neumático. Dicho módulo de desplazamiento (3) comprende unos medios de fijación como lo que se muestran en la figura 3 destinados a fijar el módulo de desplazamiento (3) al interior de cuerpo (2) estando dichos medios de fijación adaptados para posicionar dicho cuerpo (2) a una distancia aproximada de 5 cm del suelo.
- un módulo de visión artificial (4) destinado a captar al menos una imagen estática o en movimiento del entorno del dispositivo (1) y hacerla llegar al menos a la unidad de proceso (8), y
- un módulo de comunicaciones (5) adaptado para establecer al menos un canal de comunicación para transmisión de datos de forma inalámbrica ya que comprende un elemento habilitador de comunicaciones inalámbricas.

Dado que el vehículo (20) dispone de un elemento geolocalizador (6) destinado a obtener al

menos datos referidos a la localización y/o posición del mismo, se puede obtener la posición y localización de cada dispositivo (1) en el instante en que abandona el vehículo (20) al ser depositado sobre la vía. Tanto los sistemas de posicionamiento del vehículo (20) que forma del sistema aquí descrito como un sistema de gestión de mapas son procesos independientes que correrán en paralelo recibiendo comunicaciones asíncronas provenientes de los sensores. Análogamente, en cualquier momento pueden ser consultados acerca del mapa del entorno o de la posición concreta del vehículo (20) sistema, proporcionando así la última información disponible.

El mapa del entorno que genera el sistema de gestión de mapas almacena la probabilidad de existencia de línea de carretera en cada una de las celdas de una cuadrícula. El tamaño de estas celdas es definido en el arranque del sistema, si bien idealmente será de 50mm, para coincidir con la mitad del ancho mínimo de una línea de carretera. Esto asegura, en virtud del teorema de muestreo de Nyquist-Shannon, que todas las líneas de carretera estarán representadas en el mapa; al mismo tiempo que mantiene el coste computacional lo más bajo posible.

Una vez depositado el dispositivo (1) mediante el vehículo (20) se procede a realizar un análisis del entorno, para ello mediante el módulo de visión artificial (4), que comprende al menos una cámara, se procede a realizar una captura de imagen del entorno del dispositivo (1) y hacerla llegar al menos a la unidad de proceso (8).

En la imagen pueden aparecer o no otros dispositivos (1) si se ha efectuado una colocación anteriormente, por lo que la imagen puede ser analizada de dos modos, en un modo se procede a detectar líneas de la calzada, y en otro se procede a detectar distintos elementos como pueden ser obstáculos u otros dispositivos (1) cono.

Para ambas operaciones es necesaria una calibración previa realizada en un entorno controlado con la que obtener una correlación entre píxel en la imagen y mm. En el mundo real. Para esta labor se sigue el algoritmo de Zhang en el que se obtienen una serie de imágenes en las que se presenta un patrón geométrico con el que rectificar parámetros intrínsecos y extrínsecos del sensor. La calibración se realiza una vez en la vida del dispositivo (1).

En el caso de detección de líneas y carriles, se considera un sistema híbrido, en el que la detección de las líneas se realiza en cada uno de los dispositivos (1), y un post-procesamiento tras la detección se realiza en el sistema de control, en el vehículo (20), donde se podrán implementar filtros de partículas o clasificadores. Para la detección de líneas de carretera se lleva a cabo un primer procesado de imágenes en el dispositivo (1), procesado consistente en 1) rectificación de la imagen según calibración previa para eliminar distorsiones en la imagen, 2) cálculo de homografía y obtención de imagen a "vista de pájaro", 3) detección de líneas candidatas usando el algoritmo de Canny y la transformada de Hough, 4) uso de criterios geométricos para filtrar dichas líneas candidatas, y 5) creación de mapa de ocupación de celdas para indicar posición de las líneas respecto al observador. El procesamiento se realiza en un ordenador central que puede estar ubicado en el vehículo (20) – el cual dispone de medios de comunicación preferiblemente inalámbrica para realizar conexiones de datos- pero es accesible al dispositivo (1) mediante el módulo de comunicaciones (5). El mapa de ocupación de celdas se utiliza posteriormente en la unidad de proceso (8) para determinar la ruta a seguir por el dispositivo (1).

Para la determinación de carriles se toman las líneas con pendiente adecuada más cercanas al punto de origen del observador. Para ello es crucial el cálculo del punto de horizonte, que se realiza buscando acumulaciones de intersecciones de líneas candidatas en la imagen en vecindades, método denominado como "cálculo de la pseudomoda". En

casos en los que se conozcan una serie de constantes de la escena como pendiente máxima, mínima, posición fija de la cámara, etc. es posible asumir una línea de horizonte fija para el sistema.

5 Cuando se trata de localizar otros dispositivos (1), balizas, u obstáculos, el proceso consiste en la obtención de la imagen original en color, el preprocesado (llevado a cabo en el propio dispositivo (1)) que conlleva colorimetría para analizar por separado objetos candidatos a ser dispositivos (1), balizas u obstáculos. En el caso de detección de otros dispositivos (1), se comienza por la obtención del canal R del espacio de color RGB, obtención del canal V del espacio de color HSV, suma de canales R (RGB) y V (HSV), y una binarización para resaltar zonas cercanas al rojo con información de color. Posteriormente se lleva a cabo una segmentación donde se ejecutan funciones de detección de regiones conexas (blobs) con la que se encuentran una serie de blobs candidatos. Estos candidatos se filtran por tamaño teniendo en cuenta umbrales mínimos y máximos.

15 Sobre estos blobs candidatos se realiza una clasificación utilizando características de morfología para acotar el tipo de objeto a buscar según: tamaño, circularidad, ángulo entre aristas y otros parámetros. Una vez se detectan los objetos presentes en la imagen analizada, se localizan las bases de dichos objetos (es decir, la parte de dichos objetos en contacto con la calzada) para medir posteriormente la distancia entre dispositivo (1) observador y objeto.

20 A continuación se realiza una transformación de la imagen por homografía utilizando información generada previamente en un proceso de calibración. De este modo se obtiene una imagen a "vista de pájaro" de la escena sobre la que se calcula un mapa de ocupación de celdas sobre el que poder medir 1) la distancia del dispositivo (1) observador a los elementos localizados, con una precisión dependiente de la calibración previa, y 2) el ángulo entre el observador y el elemento. Esta operación se lleva a cabo preferentemente pero no de forma excluyente en el vehículo (20) u otro centro de tratamiento de datos.

30 El dispositivo (1) debe cumplir con la normativa vigente y estar a la intemperie por lo tanto éste comprende un elemento de encapsulamiento destinado a proteger al menos el interior del cuerpo (2) de agentes externos tales como agua. Además incluye unos medios de señalización lumínica (7) destinados a emitir señales luminosas; dichos medios de señalización lumínica (7) se encuentran preferiblemente ubicados en una parte superior del dispositivo (1).

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) de señalización vial que comprende un cuerpo (2) hueco caracterizado porque comprende en el interior del cuerpo (2) y conectados entre sí:
- una unidad de proceso (8) destinada a generar órdenes para operar el dispositivo (1),
  - unos medios de suministro de energía (9) autónomos y recargables,
  - un módulo de desplazamiento (3) que comprende un módulo de control conectado a la unidad de proceso (8) destinado a controlar movimientos del dispositivo (1),
  - un módulo de visión artificial (4) destinado a captar al menos una imagen del entorno del dispositivo (1) y hacerla llegar al menos a la unidad de proceso (8), y
  - un módulo de comunicaciones (5) adaptado para establecer al menos un canal de comunicación para transmisión de datos.
2. Dispositivo (1) según reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente comprende unos medios de señalización lumínica (7) destinados a emitir señales luminosas.
3. Dispositivo (1) según reivindicación 2 caracterizado porque los medios de señalización lumínica (7) se encuentran ubicados en una parte superior del dispositivo (1).
4. Dispositivo (1) según reivindicación 1 caracterizado porque el módulo de desplazamiento (3) comprende:
- al menos un motor, y
  - una transmisión que comprende al menos una rueda con neumático.
5. Dispositivo (1) según reivindicación 1 caracterizado porque el módulo de visión artificial (4) comprende al menos una cámara digital que a su vez comprende al menos una lente y sensor de obtención de imágenes.
6. Dispositivo (1) según reivindicación 1 caracterizado porque el módulo de comunicaciones (5) comprende al menos un elemento habilitador de comunicaciones inalámbricas.
7. Dispositivo (1) según reivindicación 1 caracterizado porque comprende al menos un elemento de encapsulamiento destinado a proteger al menos el interior del cuerpo (2) de agentes externos tales como agua.
8. Sistema de señalización vial caracterizado porque comprende al menos un vehículo (20) asociado a al menos un dispositivo (1) como el descrito en las reivindicaciones 1 a 7, vehículo (20) caracterizado porque comprende un elemento geolocalizador (6) destinado a obtener al menos datos referidos a la localización y/o posición del dispositivo (1).
9. Método de señalización vial que hace uso del sistema de la reivindicación 8 caracterizado porque comprende:
- depositar al menos un dispositivo (1) que se encuentra en el vehículo (20),
  - determinar una posición de deposición del dispositivo (1) mediante el elemento geolocalizador (6) del vehículo (20),
  - realizar una captura de datos del entorno del dispositivo (1) mediante el módulo de visión artificial (4), donde dicha captura comprende al menos una imagen,
  - hacer llegar la imagen a la unidad de proceso (8),
  - pre-procesar dicha imagen en el dispositivo (1) mediante la unidad de proceso (8),
  - hacer llegar el resultado de la etapa anterior a un ordenador central accesible por el dispositivo (1),

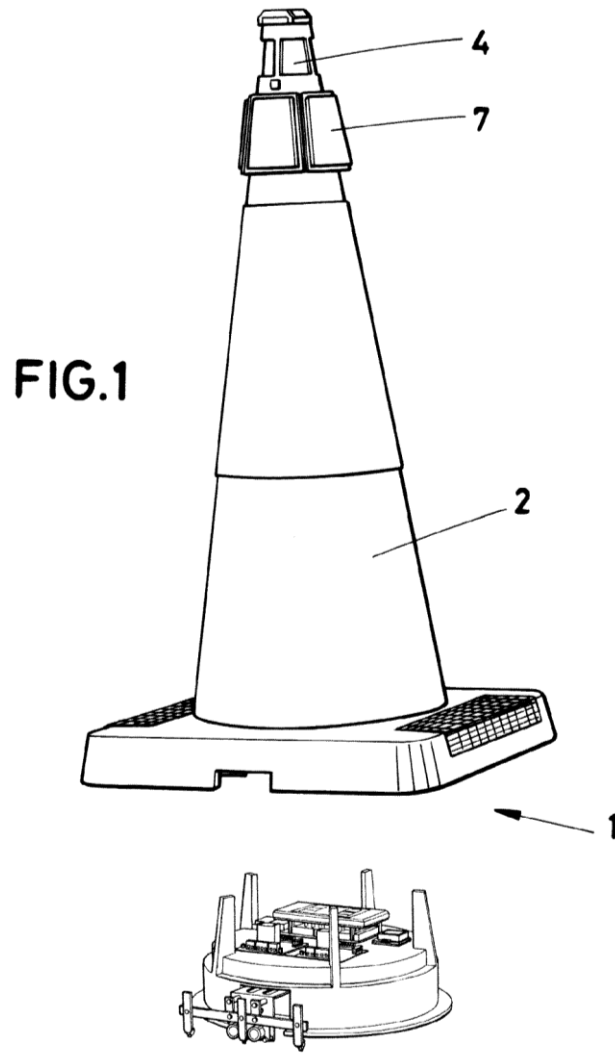
- procesar en el ordenador central la imagen recibida para determinar en la imagen al menos uno de los siguientes elementos:
  - carriles,
  - líneas de carril,
  - obstáculos, y
  - otros dispositivos (1)
- generar al menos una orden de movimiento que comprende datos de la posición actual y de la posición final en función de los elementos determinados,
- enviar la orden al módulo de desplazamiento (3), y
- ubicar el dispositivo en la posición final mediante el módulo de desplazamiento (3).

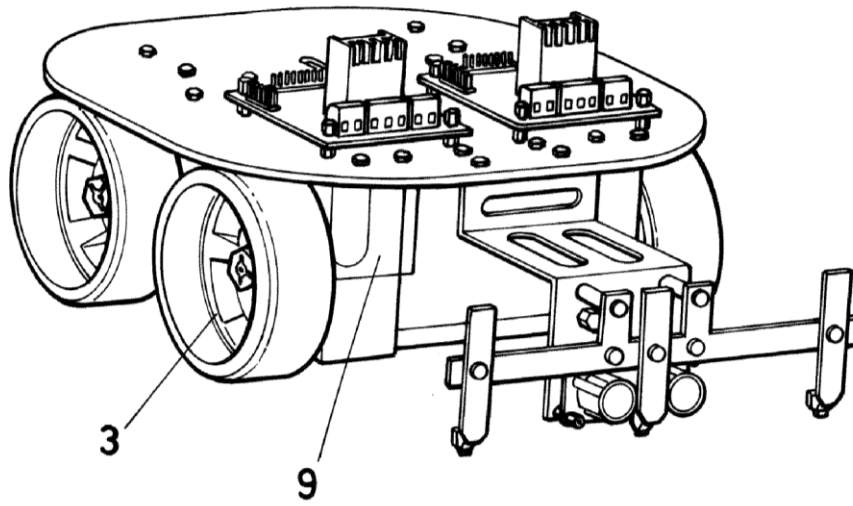
5

10

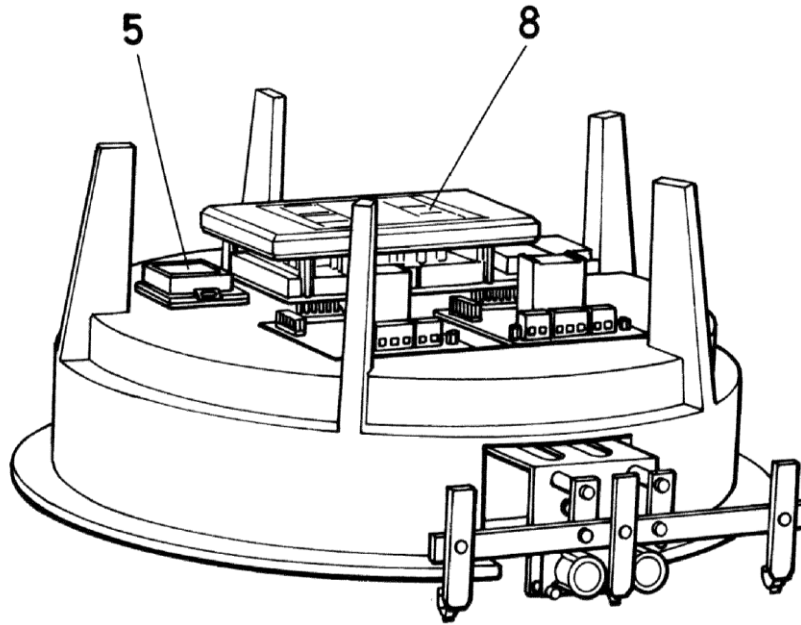
10. Método según reivindicación 9 caracterizado porque adicionalmente comprende modificar la posición de al menos un dispositivo (1) en función de al menos uno de los elementos determinados como resultado del proceso de imagen.

15





**FIG.2**



**FIG.3**

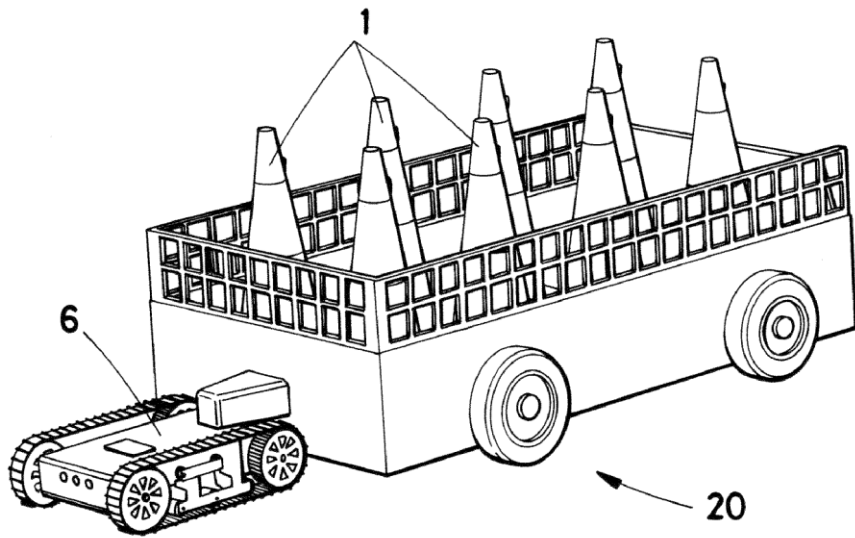


FIG. 4

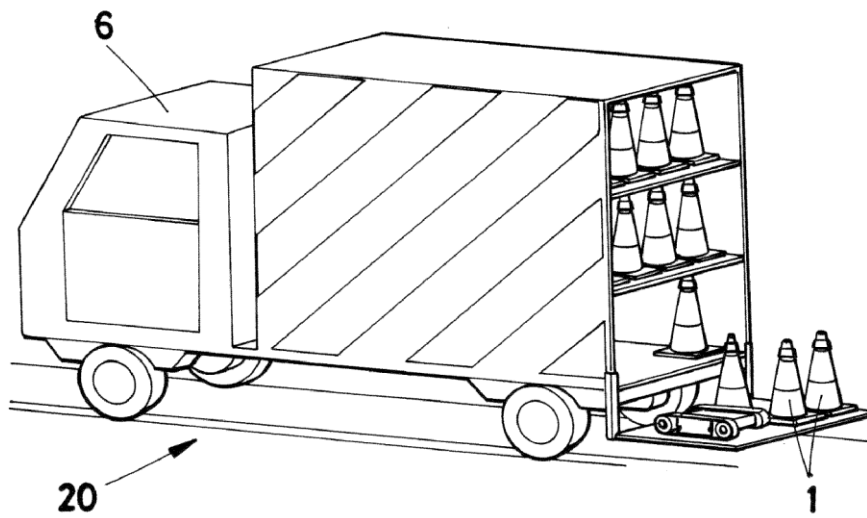


FIG. 5



- ②① N.º solicitud: 201330328  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.03.2013  
 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
Y A	WO 8805583 A1 (ROYDEN ELECTRONICS) 28/07/1988, página 11, línea 1 - página 16, línea 17; figuras 1, 3-6, 10-14	1-8 9, 10
Y A	US 2012256385 A1 (PUJOL JOHN J) 11/10/2012, párrafos (0021 – 0037); figuras.	1-8 9, 10
A	US 6726434 B2 (ORTHAUS et al) 27-04-2004, columna 5, línea 51 - columna 6, línea 54; figuras 1, 2	1-10
A	US 5755174 A (FREEMAN DONALD H) 26/05/1998, columna 4, línea 35 - columna 5, línea 17; figura 1,	1-10

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  
22.06.2014

Examinador  
P. Pérez Fernández

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G08G1/09** (2006.01)

**E01F9/012** (2006.01)

**B60Q7/00** (2006.01)

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

G08G, E01F, 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, WPI, PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.06.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 9,10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-8	<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	WO 8805583 A1 (ROYDEN ELECTRONICS)	28.07.1988
D02	US 2012256385 A1 (PUJOL JOHN J)	11.10.2012
D03	US 6726434 B2 (ORTHAUS et al)	27.04.2004

**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 Actividad Inventiva****Reivindicación nº 1**

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

Dicho documento D01 hace referencia a avisadores de tráfico iluminados y contiene:

- Una unidad de proceso (9) (ver página 11; líneas 13-16; figura 1).
- Una fuente de energía (5) (ver página 11; líneas 1-5; figura 1).
- Un sensor electro-óptico (7) (ver página 11; líneas 5-9; figura 1).
- Un módulo de comunicaciones (20) (ver página 11; líneas 13-16; figura 1).

La diferencia entre el documento D01 y la reivindicación nº 1 radica en que en D01 el cono no se puede mover de forma autónoma, es decir, no se desplaza de forma autónoma.

El efecto técnico de esta diferencia es el desplazamiento del cono.

El problema técnico objetivo es como desplazar el cono.

Este problema y su correspondiente solución ya aparecen en el documento D02, que divulga un cono de tráfico con ruedas (ver párrafos 0021, 0022).

En consecuencia, la reivindicación nº 1 de la solicitud carece de Actividad Inventiva a la vista de lo divulgado en los documentos D01 y D02 (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 2**

El objeto de la reivindicación nº 2 se puede encontrar en el documento D01 (ver página 11, líneas 17-22; figura 1). Por tanto, la reivindicación nº 2 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 3**

El hecho de que los medios de señalización lumínica se encuentren ubicados en una parte superior del cono no es más que una opción normal de diseño, por tanto, obvia para un experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 3 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 4**

El documento D02 ya contiene un módulo de desplazamiento (10) con ruedas. La adición a este módulo de un motor se considera que no requiere ningún esfuerzo inventivo. En consecuencia, la reivindicación nº 4 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 5**

El documento D01 ya sugiere la utilización de un sensor electro-óptico (7). La utilización de una cámara digital para grabar imágenes se considera que no requiere ningún esfuerzo inventivo para un experto en la materia. Por tanto, la reivindicación nº 5 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 6**

El hecho de que las comunicaciones sean inalámbricas es una medida considerada obvia para el experto en la materia. Por consiguiente, la reivindicación nº 6 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 7**

El objeto de la invención recogido en la reivindicación nº 7 ya aparece en el documento D01 (ver página 14, líneas 13-18). En consecuencia, la reivindicación nº 7 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).

**Reivindicación nº 8**

Un vehículo para el posicionamiento de conos se conoce del documento D03. La adición a dicho vehículo de un sistema GPS para su posicionamiento es una mera medida considerada obvia para un experto en la materia. Por tanto, la reivindicación nº 8 carece de Actividad Inventiva (Art 8 LP).