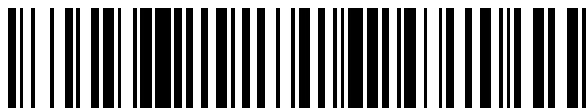


19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 293**

21 Número de solicitud: 201200717

51 Int. Cl.:

G08G 1/017 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

12.07.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.02.2014

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

04.04.2014

Fecha de la concesión:

04.11.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

12.11.2014

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (100.0%)
Tulipan s/n Cinttec - Edificio rectorado 2ª planta
Despacho 205
28933 Mostoles (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**FERNANDEZ LOPEZ , David ;
PANTRIGO FERNANDEZ , Juan José ;
SANZ MONTEMAYOR , Antonio y
DELGADO JALON , Mª Luisa**

54 Título: **Sistema de identificación de vehículos que obstaculizan el carril-bus**

57 Resumen:

La presente invención muestra un sistema electrónico, embarcado en un vehículo, que hace uso de un nuevo procedimiento para la detección y la identificación de automóviles que obstaculizan el tránsito de los autobuses por el carril-bus. El sistema se activa cuando se detecta que el autobús circula por un carril distinto al carril-bus, en una vía que dispone de carril de uso exclusivo.

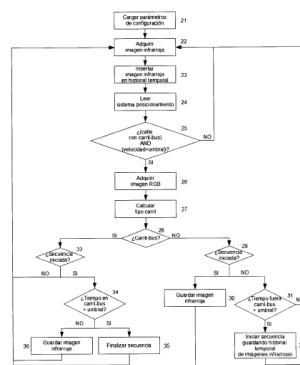


Figure 2

ES 2 441 293 B2

DESCRIPCIÓN

Sistema de identificación de vehículos que obstaculizan el carril-bus.

Campo de la técnica al que pertenece la invención

- 5 La presente invención se engloba en los sistemas electrónicos embarcados en autobuses que hace uso de un nuevo procedimiento para la detección y la identificación de automóviles que obstaculizan el tránsito de estos autobuses por el carril-bus.

Estado de la técnica

- 10 La ocupación indebida de los carril-bus, en las grandes ciudades, es uno de los problemas que más entorpece el tráfico diario. Esta ocupación hace que los autobuses que circulan por él tengan que desviarse de su trayectoria y ocupar el carril adyacente, lo que disminuye la velocidad media de circulación en la vía sensiblemente. Una métrica muy utilizada por las compañías de transporte urbano para evaluar la calidad de su servicio es la "velocidad en línea", que representa el tiempo promedio en realizar un determinado recorrido: una ruta completa,
15 toda una línea, toda la flota, etc.

Varios de los mecanismos que se han implantado para aumentar la *velocidad en línea* están relacionados con la disminución del número de vehículos que obstaculizan el carril-bus, entre ellas destacan la instalación de separadores de vía, generalmente llamados aletas de tiburón, que evitan que los vehículos puedan acceder temporalmente al carril-bus. Otras medidas se enfocan a la detección e identificación de los automóviles estacionados en el carril-bus, para su posterior sanción.

20

Algunas empresas han registrado sistemas que graban constantemente los vehículos que se introducen en el carril exclusivo, como en las solicitudes CN102163278 y CN202003508.

Actualmente, la detección automática de infracciones por circulación, parada y/o estacionamiento de vehículos no autorizados en el carril-bus se basa en la observación mediante equipos de video-vigilancia. La ciudad de
25 Madrid cuenta con un servicio denominado SACE (Sistema de Apoyo al Control de Estacionamiento) que está formado por una flota de vehículos tripulados que recorren la red de carril bus y obtienen fotografías de las matrículas de los vehículos infractores al sobrepasarlos. El alcance de este servicio es muy limitado en cuanto que se dispone de un número reducido de vehículos, incapaz de cubrir todas las infracciones que se cometen en Madrid. Además, este sistema es semiautomático, ya que el conductor del vehículo tiene que detenerse cerca
30 del vehículo infractor en la posición adecuada para que el sistema de reconocimiento de matrículas actúe de manera adecuada.

30

En otras ciudades existen sistemas de video-vigilancia implantados para observar el carril bus. Así, por ejemplo, en Londres o Nottingham (Reino Unido) los servicios de video-vigilancia en las ciudades se han extendido hasta incluir video-vigilancia del carril bus. Inicialmente, desde 1999 en Londres [1], estos sistemas de control del carril
35 bus utilizaban emplazamientos fijos en las calles para ubicar las cámaras a lo largo de la red del carril bus. Sin embargo, estas soluciones fijas resultan muy costosas (del orden de 2.5 millones de libras su implantación inicial en la ciudad de Londres [2]) y tienen serios problemas de aceptación social, pues existen muchas reticencias ciudadanas hacia la instalación de cámaras en lugares públicos.

35

Paulatinamente, esas soluciones fijas se han ido reduciendo, y sustituyendo por otras embarcadas en vehículos, de control visual de los carriles destinados para el transporte público. En Londres existe en la actualidad una flota de 400 sistemas embarcados en autobuses públicos operando diariamente. En la mayor parte de estos sistemas se utilizan cámaras de espectro infrarrojo así como software de reconocimiento automático de matrículas (ANPR, *Automatic Number Plate Recognition*).

Estos sistemas embarcados, ANPR, identifican matrículas tomando imágenes continuamente de lo que hay frente al vehículo durante su recorrido diario, solicitud KR100962357. Una vez el vehículo termina su jornada, un operario revisa todas las grabaciones y decide qué vehículos infringen realmente las normas de circulación. Este sistema, además de consumir una cantidad muy alta de recursos informáticos, produce un alto número de “falsos positivos” debido a la falta de discriminación del sistema. Alguno de estos falsos positivos son los siguientes:

- a. Si el autobús se desvía de su carril con mucha antelación el sistema ANPR podría no disponer de resolución suficiente para captar la matrícula del vehículo infractor.
- b. Se captan de manera continua matrículas que, o bien están definidas en listas blancas para circular por el carril bus legalmente, o bien vehículos permitidos tales como motocicletas o servicios de taxi (más problemáticos para su eliminación automática).
- c. En caso de que el autobús abandone el carril-bus el sistema ANPR embarcado tomará como posibles matrículas infractoras las procedentes de vehículos circulando legalmente por un carril común.

Por contingencias del tráfico, estas situaciones son muy comunes y generan un gran porcentaje de falsos positivos que, posteriormente, deben ser filtrados manualmente por el personal técnico.

Un sistema ANPR de cámara fija puede minimizar alguno de estos problemas orientando la cámara hacia el lado interno de la vía, de manera que desde un carril de circulación común pueda capturar la matrícula de un vehículo infractor. Sin embargo, en tales circunstancias, el sistema no podrá discriminar otros escenarios muy habituales en grandes ciudades, en la que existen vehículos estacionados en el margen derecho de la vía de forma legal, volviendo al problema de la sobre-detección de vehículos no infractores.

Bibliografía

[1] The Royal Borough of Kingston upon Thames, Code of Practice for Operation of CCTV Enforcement Cameras in the Royal Borough of Kingston upon Thames, http://www.kingston.gov.uk/code_of_practice_3_2a.pdf

[2] Tyco Integrated Systems, Bus Lane Enforcement, <http://www.tycois.co.uk/bus-lane-enforcement>.

Problema técnico a resolver

Desarrollo de un sistema para la detección de vehículos incorrectamente estacionados en un carril-bus, que vaya embarcado en el propio autobús de línea, capaz de grabar únicamente los vehículos infractores, descartando los que pueden encontrarse estacionados legalmente.

Los aspectos más destacables de esta invención son, (i) que permite la posibilidad de discriminar un porcentaje muy alto de falsas alarmas, antes de llegar a un operador humano que valide las situaciones y, (ii) que permite detectar varios vehículos infractores en una sola secuencia. Respecto al primero de los aspectos innovadores, la diferencia entre el sistema propuesto y un sistema convencional de cámara ANPR fija, viene fundamentalmente por la relación entre falsos positivos frente a verdaderos positivos (falsas alarmas frente a la detección de verdaderas infracciones). En el sistema convencional ANPR se generan un altísimo número de detecciones de

vehículos en circulación legítimos, por cada vehículo infractor, necesitando de mayores recursos humanos posteriores dedicados a filtrar las infracciones reales. Respecto al segundo de los aspectos innovadores anteriormente enunciados, es relevante detallar que, dado que el sistema graba todo el tramo en el que el autobús circula por fuera del carril-bus, no sólo almacenará secuencias con un único vehículo infractor, sino que es capaz de grabar varios vehículos infractores que se encuentren estacionados seguidos o separados por una distancia que no haga posible el retorno del autobús al carril de uso exclusivo.

Descripción detallada de la invención

Para ello la presente solicitud plantea una solución para la identificación de obstáculos que entorpecen la circulación por el carril-bus basada en un novedoso procedimiento de identificación del carril por donde circula el autobús. Únicamente el sistema de grabación realiza la detección de posibles infractores cuando el vehículo está fuera del carril-bus, ya que el vehículo abandona este carril para esquivar potenciales obstáculos.

En la actualidad existen dispositivos para la detección del cambio de carril que están basados en la identificación de las líneas de la carretera. Estos sistemas producen muchos errores en las situaciones donde las líneas de división no están claramente delimitadas, por ejemplo en las intersecciones de calles, cuando no están bien pintadas, cuando se instalan *aletas de tiburón*, etc.

La novedad de esta invención es que la detección del carril de circulación del vehículo no se realiza controlando las líneas divisorias de estos sino analizando la textura de la vía por donde circula. Cuando el autobús se desplaza por el carril-bus, a su derecha está situada la acera o un parterre de separación -hay ciudades o situaciones donde el carril puede estar a la izquierda-. La "textura" de ambas superficies es muy diferente y utilizando el procedimiento adecuado se pueden caracterizar ambas. Cuando el vehículo abandona el carril-bus, por la razón que sea, la "textura" del carril por el que circula será muy semejante a la del que está situado a su derecha, ya que ambos están asfaltados. Aunque las superficies de las vías de circulación no serán nunca iguales -debido a alcantarillas, defectos en la calle, manchas, etc.- un procedimiento adecuado puede obtener con un grado de certidumbre muy alto en cuál de las situaciones anteriores está el vehículo.

El sistema descrito en esta solicitud de patente consta de un dispositivo físico embarcado en el autobús, mostrado esquemáticamente en la figura 1, y de un procedimiento de reconocimiento de carril por donde circula el vehículo y de grabación de posibles vehículos infractores, figura 2.

El dispositivo físico consta de una cámara de infrarrojos para la identificación de los vehículos (1), una cámara que graba en el espectro visible (2) cuyo fin es la identificación del carril de circulación del vehículo, un dispositivo de posicionamiento, GPS (4), que permite detener las grabaciones cuando el vehículo circula a muy baja velocidad, se encuentra parado o circula por una calle donde no está disponible el carril-bus, por citar algunos ejemplos no exclusivos de situaciones en las que no es necesario registrar imágenes. Dispone de una unidad donde se procesa el procedimiento de identificación del carril y la identificación del vehículo infractor (3). Adicionalmente puede disponer de un sistema de comunicación inalámbrica que permite enviar en tiempo real al centro de control, además de una imagen de la infracción, una secuencia de vídeo de los instantes anteriores y posteriores a la detección del obstáculo para mejorar el porcentaje de éxito en el reconocimiento de la matrícula del vehículo infractor (6). El grabar unos instantes anteriores y posteriores a la identificación del vehículo permite poner en contexto la acción. Se pueden dar varios casos en los que este contexto permite discriminar entre una acción sancionable o no, por ejemplo si un vehículo está aparcando correctamente.

El procedimiento de detección del carril de circulación, mostrado esquemáticamente en la figura 2, consta de una "memoria circular" donde se almacena constantemente los últimos segundos de filmación (23) lo que permitirá, cuando el sistema comience a grabar una potencial infracción, guardar también los instantes anteriores, lo que facilita a la persona que analice las potenciales infracciones posteriormente, poner el contexto toda la acción.

5 El sistema está dotado de un dispositivo de localización (24), tipo GPS, que aporta datos sobre la posición del vehículo, si está en movimiento o no, y su velocidad. Esto facilita discriminar situaciones en las que no se quiere que se graben imágenes: cuando el vehículo circula por una calle sin carril-bus, cuando el vehículo está detenido o cuando circula a una velocidad muy baja (por ejemplo, cuando varios autobuses se aproximan a la vez a una misma parada), por citar alguno.

10 Cuando se dan las situaciones oportunas (25) el sistema adquiere una imagen en el sentido de la marcha (26), de la que se evalúan dos áreas diferentes: una frontal –carril por el que circula- y otra lateral, generalmente a la derecha pero que podría ser la izquierda si estuviera ahí situado el carril-bus. Estas dos regiones no tienen que estar necesariamente situadas a la misma altura, un experto en la materia las parametriza en función de las condiciones de contorno a analizar: localización, orientación de la cámara, etc. Igualmente estas dos áreas
15 podrían ser captadas por dos cámaras individuales, pero esto encarecería el dispositivo sin aportar nueva funcionalidad.

A partir de la comparación de ambas regiones el sistema calculará el carril por el que circula el vehículo (27). Varios son los mecanismos que se pueden utilizar para la comparación de las imágenes. Uno de ellos puede ser la comparación de las derivadas temporales de los histogramas de color de ambas imágenes, lateral y frontal,
20 combinado con una comparación de texturas. Otro método, también desarrollado para este fin, se basa en un modelo de mezcla de gaussianas que describe la evolución temporal de los canales de color observados en las imágenes. Este último método ofrece resultados muy buenos cuando los carriles de uso exclusivo se diferencian del resto por el color del asfalto. En ambos métodos, es posible utilizar un controlador borroso que, eventualmente, permite parametrizar la lógica del sistema de una manera más flexible.

25 Una vez que el sistema ha calculado el carril por el que circula el autobús (27), se pueden dar dos alternativas. Cuando el autobús no circula por el carril-bus (28) el sistema espera un cierto valor umbral (31), para evitar algunos falsos positivos, y comienza a grabar los vehículos estacionados (32) para, posteriormente, identificar sus matrículas. Si en esta situación el sistema ya estuviera grabando (29), lo que indica que el autobús está circulando fuera de su carril desde hace algún tiempo, el sistema sigue registrando las imágenes de los
30 obstáculos de la vía (30) y vuelve a tomar una imagen de la calzada (22) para evaluar de nuevo el carril por donde circula el vehículo en el siguiente instante de tiempo.

Si el autobús sí circula por su carril-bus (28) y el sistema está grabando (33), lo que representa que el autobús estaba fuera de su carril y ha vuelto, el sistema espera un cierto umbral de tiempo y deja de grabar (35). Si en la situación de que el autobús circula por su carril (28), el sistema no está grabando (33), indica que es la situación
35 normal de funcionamiento donde el vehículo circula por su carril sin tener que esquivar ningún obstáculo, con lo que el sistema vuelve a adquirir una nueva imagen (22).

La aplicación es totalmente configurable, pudiéndose ajustar parámetros como el *frame rate* de grabación o la localización de las zonas de la imagen a analizar. Estas configuraciones son cargadas al inicio de la aplicación junto con aspectos como las coordenadas GPS de las zonas con carril de uso exclusivo o la posición de las
40 cocheras de vehículos para realizar a la llegada del autobús, tras una jornada de trabajo, una transferencia automática de las secuencias o un apagado seguro del equipo (21).

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una realización particular del dispositivo electrónico que realiza el procedimiento descrito en la solicitud de patente. La figura 2 muestra, de forma esquemática, el diagrama de flujo del procedimiento descrito la solicitud.

5

Descripción detallada de las realizaciones particulares

En la figura 1 uno se puede ver una realización particular de la invención, cuyo dispositivo físico consta de:

- 10 – Un sensor óptico progresivo de rango visible (12), de la marca AXIS, modelo M3113-R, rugerizado para su uso en entornos de altas vibraciones, que se utilizará para la identificación del carril de circulación.

- 15 – Un sensor óptico progresivo de rango infrarrojo de resolución HD de hasta 1280x800 píxeles (a 30 imágenes por segundo) para minimizar problemas derivados de la iluminación (11), marca AXIS P3344-VE con óptica de 6mm y un iluminador LED infrarrojo AXIS T90C20. Este dispositivo se utilizará para la grabación de los vehículos que obstaculicen la vía. Ambas cámaras disponen de alimentación *Power-over-Ethernet* (PoE clase 3) y garantizan la instalación en entornos de interior así como de exterior cumpliendo los estándares de anti-vandalismo.

- 20 – Las cámaras, y opcionalmente un iluminador, se conectan a un *switch* PoE (15) para alimentarse y al que también se conecta una unidad central de proceso (13), embargable y rugerizada, con GPS (14), donde se ejecuta el procedimiento descrito anteriormente. La UCP instalada contiene procesadores Intel Atom Z510 y Atom Z530, y sistema operativo Open SUSE 11.

25 En pruebas realizadas en la ciudad de Madrid, en 34 días de operación (en modo pruebas) se detectaron 440 infracciones, operando en 1 único autobús haciendo 6 viajes por toda su ruta, diariamente. El número de grabaciones que contiene más de un vehículo infractor supera el 18% del total.

30 El sistema trabaja en tiempo real. En concreto, en un PC Intel® Core™2 Duo CPU T6400 y RAM de 3.8 GiB, es capaz de procesar a una velocidad de hasta 110 (4.4 veces tiempo real en vídeo) fotogramas por segundo (fps) en secuencias de imágenes de tamaño 640x480. En el equipo embarcado se consigue una tasa de procesamiento de 20 fps, que puede considerarse tiempo real para los requisitos del sistema. El volumen de datos generado es también un dato relevante, ya que cuanto mayor es éste, mayores son los requisitos de almacenamiento, tanto embarcados, como de los servidores del centro de control. En concreto, durante los días de operación, se han generado alrededor de 2.15 GiB / día de secuencias de vídeo.

REIVINDICACIONES

1. Método para la identificación de vehículos incorrectamente estacionados en un carril de uso exclusivo (carril-bus) **caracterizado porque** consta de los siguientes pasos:
 - a. se adquiere una imagen general de la vía (22) y se inserta en una memoria temporal (23);
 - 5 b. se adquiere la imagen que se utilizará para calcular la vía por donde circula el vehículo (25) y se determina si dicha vía es un carril bus (26);
 - c. en el caso que no circule por el carril-bus (28) se comprueba si ya se están grabando las imágenes de los obstáculos (29), si es así se continua grabando (30), en caso contrario se inserta la memoria temporal en la secuencia y se comienza a grabar los obstáculos de la vía (32);
 - 10 d. Si el vehículo circula por el carril bus (28) y el sistema no está grabando (33) se vuelve a adquirir la imagen general (22), si el sistema está grabando (33) se comprueba si el tiempo que lleva el vehículo en el carril bus es mayor de un valor umbral (34) y en función de esta comparación se continua almacenando la imagen de los potenciales obstáculos de la vía (36) o se finaliza la secuencia (35);
 - 15 e. Finalizada cualquiera de las acciones (30, 32, 35 o 36) el sistema vuelve a adquirir una nueva imagen general de la vía (22).
2. Método de acuerdo con la reivindicación anterior **caracterizado porque** se obtiene información de un sistema de posicionamiento (24) y se integra con la información anterior.
3. Método de acuerdo con las reivindicaciones anteriores donde la imagen obtenida de la vía por donde circula el vehículo está **caracterizada porque** se evalúan dos regiones distintas de la misma imagen, una frontal al vehículo y otra de uno de sus laterales, para estimar el carril por donde circula el vehículo.
- 20 4. Método de acuerdo con la reivindicación anterior donde la estimación del carril por donde circula el vehículo se hace comparando la homogeneidad de las dos imágenes.
5. Método según las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el sistema graba las imágenes cuando el vehículo deja de circular por el carril-bus.
- 25 6. Método según todas las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el sistema graba un periodo de tiempo anterior y posterior a la detección del cambio de carril.
7. Método según todas las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el sistema deja de grabar imágenes cuando el vehículo vuelve al carril-bus, está parado, circula a muy baja velocidad o circula por una calle donde no hay carril-bus.
- 30 8. Dispositivo para la identificación de vehículos incorrectamente estacionados en un carril de uso exclusivo que consta de al menos una cámara, un sistema de posicionamiento del vehículo, una unidad de procesamiento de datos y una unidad de comunicación y aplica el método descrito anteriormente.
9. Dispositivo según la reivindicación anterior que consta de un sensor óptico, para la obtención e identificación de las matrículas, y de un sensor óptico, para la obtención del tipo de carril donde circula el autobús.
- 35

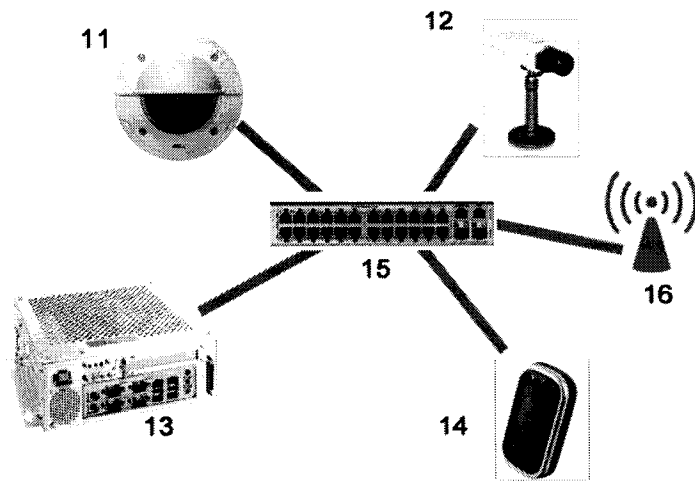


Figura 1

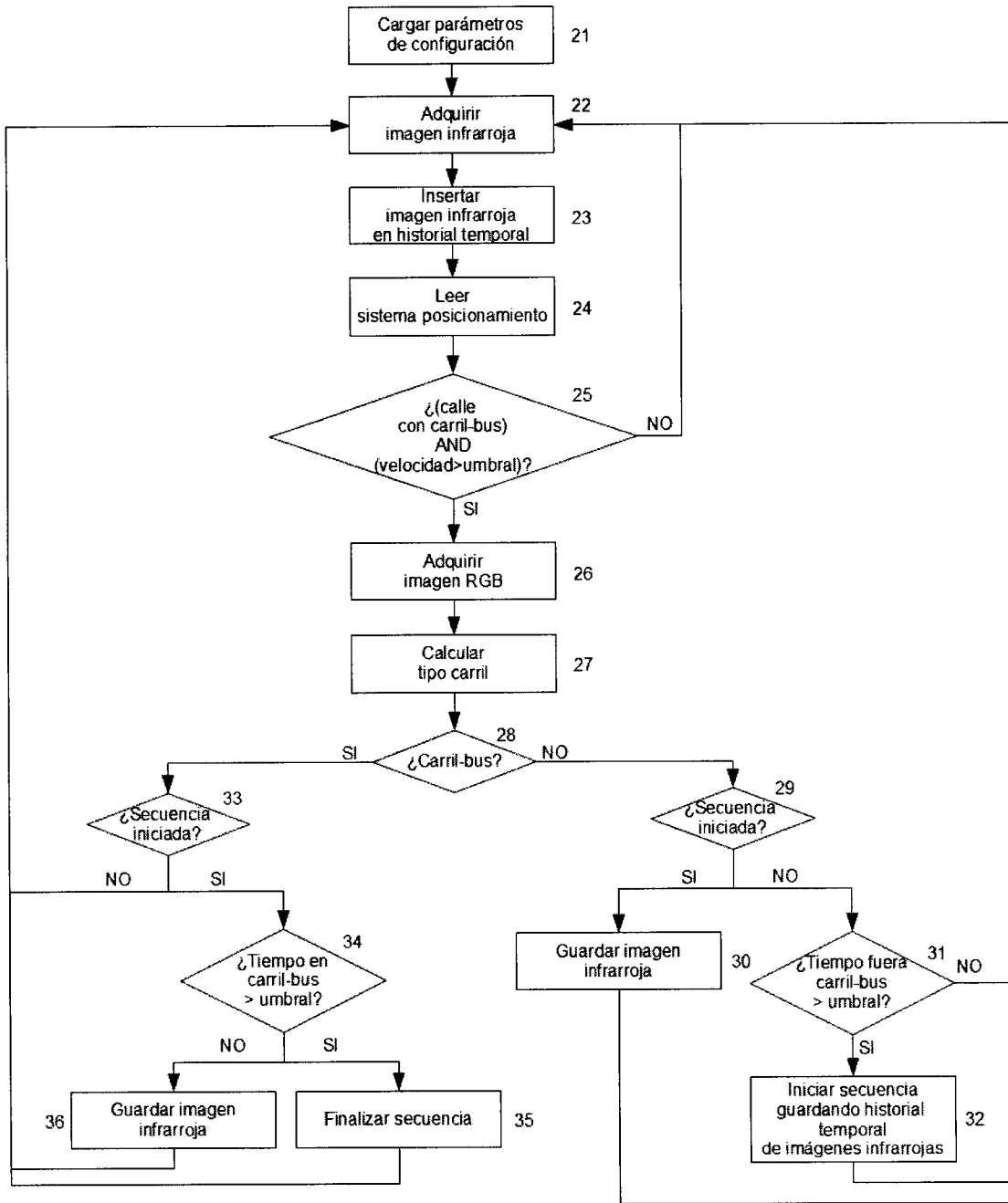


Figura 2



②¹ N.º solicitud: 201200717

②² Fecha de presentación de la solicitud: 12.07.2012

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **G08G1/017** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 2149853 A2 (SAKELLARIOU ANDREAS) 03.02.2010, resumen; párrafos [0032-0033].	1-9
A	KR 20030050725 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 25.06.2003, todo el documento.	1-9
A	KR 20040017644 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 27.02.2004, todo el documento.	1-9
A	CN 102568212 A (SHENYANG JUPITER VISION TECHNOLOGY CO LTD) 11.07.2012, todo el documento.	1-9

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 n.º:

Fecha de realización del informe
27.03.2014

Examinador
D. Cavia del Olmo

Página
1/4

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

G07F, 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.03.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	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	EP 2149853 A2 (SAKELLARIOU ANDREAS)	03.02.2010
D02	KR 20030050725 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD)	25.06.2003
D03	KR 20040017644 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD)	27.02.2004
D04	CN 102568212 A (SHENYANG JUPITER VISION TECHNOLOGY CO LTD)	11.07.2012

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

Se considera D01 el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la solicitud reivindicado. Siguiendo la redacción de la reivindicación independiente, D01 describe un método para la detección e identificación de vehículos incorrectamente estacionados en el carril bus que consta de las siguientes etapas (ver resumen):

- En primer lugar, un sistema de posicionamiento GPS calcula la posición exacta del autobús (ver párrafo [0032]).
- A continuación, se cruza la posición concreta del autobús con una tabla preestablecida de carriles destinados a la circulación de autobuses y se determina si el autobús está circulando por el carril bus o no (ver párrafo [0033]).
- Si el autobús circula fuera de los límites del carril bus el sistema no captura ningún tipo de imágenes. El sistema se pone en marcha cuando el autobús entra en el carril bus.
- En el caso de que el autobús circule por el carril bus se activa la cámara instalada en el mismo y se inicia el proceso de reconocimiento de matrículas de los vehículos infractores (ver párrafo [0033]). Al detectarse una matrícula dentro de los límites del carril bus, se introduce ésta en una base de datos para determinar si el vehículo en cuestión tiene permitido el acceso al carril bus (por tratarse de una ambulancia u otro servicio público, por ejemplo) o si, por el contrario, se trata de un vehículo infractor en cuyo caso se conservan los datos relativos a matrícula, lugar exacto de la infracción, etc.

En relación a la reivindicación independiente de procedimiento número 1, y teniendo en cuenta el contenido de D01, se concluye que existe una diferencia principal entre R1 y D01 que es la que se comenta a continuación:

- En D01 el cálculo de la posición del autobús para determinar si circula o no por el carril bus se realiza introduciendo los datos de su posición GPS en una tabla predeterminada de carriles destinados a la circulación de autobuses mientras que en R1 se determina a partir de la comparación de dos imágenes. Se trata de dos procedimientos radicalmente diferentes para la detección del cambio de carril. El efecto técnico que se deriva de esta diferencia consiste en evitar los errores que se pueden producir derivados de situaciones donde las líneas de división o la posición del autobús en base a su posición GPS no están claramente determinados.

Se han encontrado dentro del estado de la técnica documentos que describen métodos para la identificación de vehículos incorrectamente estacionados en un carril de uso exclusivo basados en la comparación de imágenes (véanse D02 y D03 a modo de ejemplo). Sin embargo, ninguno de ellos plantea la comparación de la homogeneidad de las imágenes a efectos de analizar la textura de la vía por la cual circula por lo que se consideran meramente representativos del estado de la técnica en el sector.

Por tanto, en base a lo anterior, se considera que R1 cumple con el requisito de novedad de acuerdo al artículo 6.1 de la Ley de Patentes.

Las reivindicaciones dependientes números R2 a R7 cumplen con el requisito de novedad del mismo modo que la reivindicación independiente de la cual dependen.

En relación a la reivindicación independiente de producto número 8, se considera R1 el documento más próximo dentro del estado de la técnica. En base al contenido de D01, y siguiendo razonamiento análogo al practicado para R1, se considera que R8 cumple con el requisito de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley de Patentes.

R9 cumple con el requisito de novedad del mismo modo que la reivindicación independiente de la cual depende.

D04 es también representativo del estado de la técnica.