

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2009/150272 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
17 de diciembre de 2009 (17.12.2009)

PCT

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:  
*H04N 13/00* (2006.01)    *G02B 23/12* (2006.01)  
*G06T 5/00* (2006.01)    *B60R 1/00* (2006.01)  
*B60R 21/00* (2006.01)    *G02B 27/00* (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2009/000324
- (22) Fecha de presentación internacional:  
10 de junio de 2009 (10.06.2009)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:  
P200801747 10 de junio de 2008 (10.06.2008)    ES
- (71) Solicitantes (*para todos los Estados designados salvo US*): **EUROCONSULT NUEVAS TECNOLOGÍAS, S.A.** [ES/ES]; C/ Rafael Pillado Mourelle N°2, Polígono Industrial Río de Janeiro, E-28110 Algete (Madrid) (ES). **UNIVERSIDAD DE ALCALÁ** [ES/ES]; Plaza San Diego, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **SAFECONTROL, S.A.** [ES/ES]; C/ Nuria, 91 - 4° C - 2, E-28034 Madrid (ES).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Solicitantes (*para US solamente*): **FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Raúl** [ES/ES]; C/ Rafael Pillado Mourelle N°2, Polígono Industrial Río de Janeiro, E-28110 Algete (Madrid) (ES). **ABELLÓ GARCÍA, Bernardo** [ES/ES]; C/ Rafael Pillado Mourelle N°2, Polígono Industrial Río de Janeiro, E-28110 Algete (Madrid) (ES). **GARCIA MÁRQUEZ, José María** [ES/ES]; C/ Rafael Pillado Mourelle N°2, Polígono Industrial Río de Janeiro, E-28110 Algete (Madrid) (ES). **SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ, Fernando** [ES/ES]; C/ Rafael Pillado Mourelle N°2, Polígono Industrial Río de Janeiro, E-28110 Algete (Madrid) (ES). **SOTELO VÁZQUEZ, Miguel Ángel** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **BERGASA PASCUAL, Luis Miguel** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **GARCÍA GARRIDO, Miguel Ángel** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **REVENGA DE TORO, Pedro** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **GAVILÁN VELASCO, Miguel** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **FERNÁNDEZ LLORCA, David** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **PARRA ALONSO, Ignacio** [ES/ES]; Plaza San Diego s/

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: EQUIPMENT FOR THE AUTOMATIC ASSESSMENT OF ROAD SIGNS AND PANELS

(54) Título: EQUIPO DE AUSCULTACIÓN AUTOMÁTICA DE SEÑALES DE TRÁFICO Y PANELES

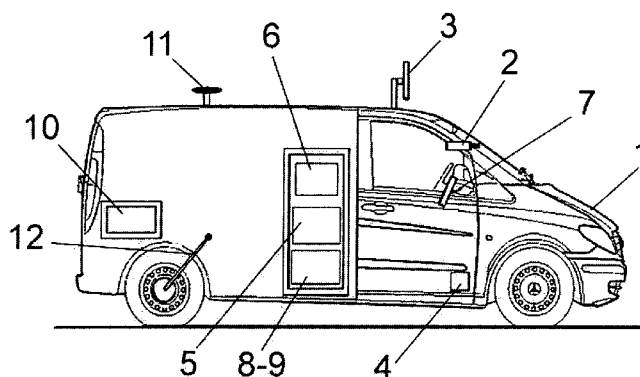


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to equipment for the automatic assessment of road signs and panels, said equipment performing, for said purpose, a retroreflection measurement of the white element of said signs or panels, and a measurement of the contrast between the white element of the sign or panel and a characteristic element of same (borders or text) in order to ensure a particular level of legibility. To this end, a vehicle (1) is equipped with a pulsed infrared illumination system (3), a system of stereoscopic cameras (2), a GPS (11), an odometer (12), a computer (5) mounted on an industrial rack, a data storage system (8), an event keyboard (7), and a TFT monitor (6) for viewing results. The infrared illumination system (3) is synchronised with the cameras (2). In this way, the infrared illuminator (3) illuminates the road area in alternate images, thereby providing illuminated road images and non-illuminated road images.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2009/150272 A1



n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **FERNÁNDEZ ALCANTARILLA, Pablo** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, José Pablo** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **GONZÁLEZ ARROYO, Álvaro** [ES/ES]; Plaza San Diego s/n, E-28801 Alcalá de Henares (Madrid) (ES). **CALAVIA REDONDO, David** [ES/ES]; C/ Nuria, 91 - 4°C - 2, E-28034 Madrid (ES). **MORENO LÓPEZ, Emiliano** [ES/ES]; C/ Núñez de Balboa, n°31 3° 5, E-28001 Madrid (ES).

(74) **Mandatario: ALVAREZ LÓPEZ, Fernando**; C/ Nuñez de Balboa 31, E-28001 Madrid (ES).

(81) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publicada:**

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

El equipo objeto de invención tiene la finalidad de realizar la auscultación automática de señales y paneles de tráfico, realizando para ello la medida de retroreflexión del elemento blanco de dichas señales o paneles, así como una medida del contraste entre el elemento blanco de la señal o panel y un elemento característico de los mismos (orla o texto), para garantizar un determinado nivel de legibilidad. Para ello se emplea un vehículo (1) equipado con un sistema de iluminación infrarroja pulsada (3), un sistema de cámaras estereoscópicas (2), un GPS (11), un odómetro (12), un ordenador (5) instalado sobre un rack industrial, un sistema de almacenamiento de datos (8), un teclado de incidencias (7) y un monitor TFT (6) para la visualización de resultados. El sistema de iluminación infrarroja (3) se halla sincronizado con las cámaras (2). De esta forma, el iluminador infrarrojo (3) ilumina la escena de carretera en imágenes alternativas, pudiendo así disponer de imágenes de carretera iluminadas e imágenes no iluminadas.

**EQUIPO DE AUSCULTACIÓN AUTOMÁTICA DE SEÑALES DE TRÁFICO Y PANELES**

5

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles, basándose en el principio de retroreflexión de la luz y contraste de las señales y paneles, utilizando para ello como generador patrón un iluminador activo basado en luz infrarroja pulsada, así como cámaras de alta resolución. El equipo será utilizado en condiciones nocturnas para garantizar que la principal fuente de luz utilizada para medir la retroreflexión es la generada por el iluminador infrarrojo del equipo y, en consecuencia, la máxima homogeneidad de las condiciones de iluminación en diferentes carreteras y vías distintas.

El objeto de la invención es conseguir minimizar el efecto de la iluminación de un test en las medidas de retroreflexión y contraste de las señales y pórticos o paneles, mediante la sustracción de la luminancia medida en imágenes consecutivas.

Como es evidente el sector de la técnica se enmarca en aquellos sistemas y equipos de auscultación y medida automática a alto rendimiento de las carreteras, así como los elementos que las componen y los equipamientos para seguridad vial que se instalan en ellas.

## **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

Hasta el momento, para la medida de la visibilidad nocturna de señales de tráfico y paneles, tan solo se dispone de equipos puntuales (retroreflectómetros) que requieren una medida directa y por contacto con la señal o panel.

Se han realizado ensayos para una medida a alto rendimiento con cámaras de infrarrojo, toma de imágenes con iluminación modulada visible (flashes) y controlada por los operadores de los vehículos de auscultación, pero los resultados en cuanto a la medida de la luminancia no son apropiados.

En general todos los sistemas experimentales existentes requieren una medida en condiciones de día y de noche para poder comparar, y solamente evalúan subjetivamente la visibilidad de la señalización sin producir medidas comparables con los retroreflectómetros puntuales.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

El equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles que se preconiza incluye una serie de elementos y componentes albergados en un vehículo que será gestionado por dos operadores, uno como encargado de la conducción del mismo, mientras que el otro operador se encarga de controlar los elementos y componentes instalados a bordo del propio vehículo.

En el interior de tal vehículo van dispuestas dos cámaras digitales

tipo Firewire 800 (IEEE 1394-b) de alta resolución (1392x1040 pixels) y alta sensibilidad luminosa, cuyas ópticas asociadas conforman un sistema de visión estereoscópica y proporcionan imágenes en escala de grises con una cadencia mínima de 18 frames por segundo. La adquisición de imágenes por parte de las cámaras está controlada por una señal de sincronismo proporcionada por una placa controladora que garantiza el sincronismo entre la iluminación de la escena de la carretera y la adquisición de imágenes estereoscópicas.

Asimismo, en el vehículo va instalado un sistema de iluminación infrarroja pulsada mediante un equipo capaz de proporcionar iluminación infrarroja en el rango de 160 metros con una apertura angular programable entre 30 y 60 grados. Este sistema de iluminación infrarroja utilizado para la adquisición de imágenes está controlado por una placa controladora que garantiza el sincronismo entre la iluminación de la escena y la adquisición de imágenes estereoscópicas.

El equipo incluye también un procesador para la grabación en disco duro de imágenes estereoscópicas, basado en un ordenador instalado sobre un rack industrial amortiguado y estabilizado, que está instalado en el interior del vehículo, perfectamente anclado al mismo, y basándose el ordenador en un procesador de doble núcleo funcionando a 2.4 GHz.

Otro elemento componente del equipo corresponde a un monitor TFT para la visualización de resultados durante la adquisición y grabación en disco duro de secuencias de imágenes estereoscópicas, monitor que será preferentemente de 17 pulgadas, sin descartar otras medidas, que permite mostrar indicadores del rendimiento del sistema de adquisición y grabación, así como indicadores de posibles fallos que pudieran producirse durante dicho proceso.

La invención utiliza también un teclado de incidencias para la introducción manual en línea de información de interés por parte de un operador durante la grabación de imágenes estereoscópicas en el escenario de trabajo, de manera que todas las incidencias introducidas manualmente por el operador, junto a la información de las coordenadas UTM (Universal Transfer Mercator) del vehículo proporcionadas por el GPS, son enviadas al procesador hardware vía comunicación serie. De esta forma, las secuencias almacenadas en disco duro contienen las imágenes estereoscópicas junto a las incidencias introducidas por el operador y las coordenadas del vehículo proporcionadas por el GPS.

Otro componente del equipo consiste en un sistema de almacenamiento de datos en rack con capacidad para 16 discos duros extraíbles con 500 Gigabytes de espacio cada uno de ellos. Este sistema es empleado para el almacenamiento de las imágenes estereoscópicas adquiridas en línea en el escenario de trabajo. Las imágenes de alta resolución son almacenadas en los discos duros sin comprimir, por lo que se requiere una muy alta velocidad de transferencia de datos entre memoria y disco duro.

El equipo incluye además un sistema de procesamiento de imágenes estereoscópicas, basado en un ordenador personal con procesador de doble núcleo funcionando a una velocidad mínima de 2.4 Ghz. Este sistema se encuentra instalado en las instalaciones de la empresa auscultadora y es el responsable del procesamiento fuera de línea de la información. El sistema de procesamiento toma como entrada las secuencias de imágenes estereoscópicas adquiridas en el escenario de trabajo y genera como salida un informe que contiene la medida de retroreflexión y contraste de todas las señales y paneles de tráfico existentes en el tramo de

carretera analizado.

Asimismo, como se ha nombrado anteriormente, el equipo dispone de un receptor GPS diferencial de 12 canales, con precisión submétrica en tiempo real y decimétrica en post-proceso, pudiendo alcanzar una precisión  
5 máxima de unos 10 ó 15 cm, obteniendo observaciones cada 0,05 segundos. Este equipo es capaz de trabajar con otro receptor de referencia (otro GPS situado en unas coordenadas conocidas) corrigiendo las posiciones obtenidas en tiempo real o bien realizar un post-procesado de las medidas a partir de los  
10 datos de una estación de referencia. Cuenta con puertos de comunicación CAN y RS-232 que permiten configurar la conexión con el procesador. De esta forma se consigue sincronizar la adquisición de las imágenes con la posición del GPS, de modo que cada imagen grabada tiene asociada la posición del vehículo en el instante de la toma.

15 También incluye un odómetro constituido por un encoder rotativo asociado a una de las ruedas del vehículo. Este encoder proporciona 20.000 pulsos por cada giro de 360 grados realizado por su eje. Conociendo la distancia recorrida entre cada dos pulsos, para las condiciones en las que se  
20 encuentren los neumáticos del vehículo (presión y desgaste), se consigue una precisión centimétrica en la medida de la distancia recorrida por el vehículo. El odómetro es alimentado a una tensión de 5 voltios y se fija a la rueda utilizando un imán en cada uno de los tornillos de la misma. La salida de pulsos del odómetro está comunicada con el procesador, siendo este último el  
25 que realiza la transformación de los pulsos en distancia. Tanto los pulsos como la distancia están sincronizados con la adquisición de las imágenes, de forma que cada imagen adquirida tiene asociado el número de pulso y la distancia recorrida correspondiente al instante en el que se realizó la toma.

30 Además, el equipo incluirá el correspondiente sistema de

alimentación eléctrica que comprende dos dispositivos. El primero es un generador diesel capaz de proporcionar una corriente alterna de 230 voltios con 3500 vatios de potencia en continuo, con una salida de corriente continua de 12 voltios, equipado con un panel de control remoto, encendido  
5 electrónico y un sistema de parada automática por bajo nivel de aceite o sobrecalentamiento. El segundo dispositivo es un inversor que convierte 12 voltios de corriente continua de la batería del vehículo en 230 voltios de corriente alterna y con una potencia de hasta 1500 vatios en continuo. Por último, como elemento de seguridad en la alimentación, el sistema se  
10 completa con una S.A.I. (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) que proporciona alimentación eléctrica al equipo durante 10 minutos, en el caso de fallo de los dispositivos anteriormente descritos.

## 15 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de  
20 realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego único de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado el esquema general correspondiente a un vehículo que incluye el equipo, con los componentes y elementos que forman el propio equipo de auscultación automática de señales de tráfico y  
25 paneles realizado de acuerdo con el objeto de la invención.

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION



A la vista de la comentada figura, puede observarse el vehículo (1) situado para realizar la auscultación automática de señales de tráfico y pórticos o paneles, sobre cuyo vehículo (1) van montadas dos cámaras digitales (2) de alta resolución, elevada sensibilidad luminosa y entrada de trigger para la adquisición sincronizada de imágenes en escala de grises con una velocidad de captura mínima de 18 imágenes por segundo. Además, el equipo incluye un sistema de iluminación infrarroja pulsada con posibilidad de orientación en las direcciones vertical y horizontal y capacidad de iluminación hasta una distancia de 160 metros, estableciéndose un sincronismo entre la activación de ese sistema de iluminación infrarrojo (3) y la adquisición de imágenes por parte de las cámaras (2), mediante una placa controladora (4), todo ello en orden a asegurar que las imágenes se adquieran en el mismo instante en que se realiza la iluminación infrarroja.

Por otro lado, se ha previsto que el equipo incluya también un procesador (5) para la adquisición y grabación de imágenes estereoscópicas, basado en un ordenador-servidor instalado en un rack industrial amortiguado y estabilizado, complementándose con un monitor TFT (6), interfaz gráfico para mostrar al operario el estado en el que se encuentra la aplicación para la adquisición y visualización de las imágenes durante la realización de las medidas, complementándose con un teclado de incidencias (7) previsto en el interior del vehículo, y destinado a permitir la introducción manual por parte de un operador de la información adicional de interés para complementar la obtenida en la grabación de las imágenes estereoscópicas.

El equipo incluye además un sistema de almacenamiento de datos y equipo de procesamiento de imágenes estereoscópicas (8-9), formado en el primer caso por un conjunto de 16 discos duros extraíbles con 500 Gigabytes de capacidad cada uno de ellos, para almacenamiento de las

imágenes estereoscópicas, y que va montado igualmente en un rack industrial amortiguado y estabilizado al igual que el procesador (5), mientras que el equipo de procesamiento de imágenes estereoscópicas está previsto para la medida de la retrorreflexión y contraste de las señales y paneles de tráfico existentes en el tramo de carretera grabado durante el funcionamiento en línea del sistema.

Asimismo, se ha previsto un sistema de alimentación eléctrica (10) para alimentar a los distintos equipos instalados a bordo del vehículo, comprendiendo un generador de corriente alterna a 230 voltios, diesel, con 3500 vatios de potencia y un convertidor de 12 a 230 voltios con una potencia de 1500 vatios.

Complementándose finalmente con un odómetro, constituido por un encoder rotativo (12) asociado a una de las ruedas del vehículo para calcular la distancia recorrida por éste desde el inicio de la medida hasta el instante en que se adquiere cada imagen, y con un GPS (11) como sistema global de posicionamiento para determinar la localización del vehículo en cada uno de los instantes en los que se realizan las grabaciones de las imágenes.

El equipo descrito debe ser utilizado en condiciones nocturnas para garantizar que la principal fuente de luz utilizada para la medida de la retrorreflexión es la generada por el iluminador infrarrojo (3) y conseguir con ello la máxima homogeneidad de las condiciones de iluminación en diferentes carreteras y en días distintos, de manera tal que la incidencia de luz infrarroja sobre las señales de tráfico y paneles en condiciones nocturnas producirá la reflexión de dicha luz sobre las señales y paneles, siendo captada la luz reflejada por el sistema estereoscópico que forman las dos cámaras de alta resolución (2), siendo el nivel de luminancia medido

por esas cámaras en unidades de nivel gris, directamente proporcional al nivel de luminancia de las señales y paneles medido en candelas por m<sup>2</sup>.

5 Además, existe una relación física entre la medida de luminancia y la medida de retrorreflexión en función de las distancias y orientación angular existente entre la fuente patrón de luz, el material reflectante, y el sistema de medida, estableciéndose esa relación mediante un proceso de calibración previa. Debido a ello, para cada señal y panel de tráfico detectado en la secuencia de imágenes se realizan las medidas de distancia a  
10 la señal o panel, nivel de luminancia y nivel de retrorreflexión, permitiendo con ello construir, para cada señal y panel, una curva de luminancia y otra de retrorreflexión del elemento blanco de las mismas medidas en función de la distancia, siendo necesario para ello localizar el color blanco dentro de cada señal o panel utilizando técnicas de procesamiento de imágenes.

15 Igualmente, los distintos elementos existentes en las señales y paneles (orla, texto, fondo) son separados automáticamente mediante un procesado de imagen, permitiendo realizar medidas independientes de luminancia y retrorreflexión para cada parte de la señal o panel (orla, texto,  
20 fondo), de manera que a partir de las medidas de luminancia y retrorreflexión de cada parte de la señal o panel se calcula el contraste, definido como la relación de retrorreflexión entre el fondo y la orla o entre el texto y el fondo, dependiendo de cuáles sean los elementos clave para determinar la legibilidad de la señal o panel.

25 En cuanto al proceso de auscultación propiamente dicha, se realiza en dos tiempos, denominándose la primera fase o proceso "Proceso en línea", mientras que en la segunda parte del proceso se utiliza un equipo de procesado de imágenes basado en ordenador personal, como ya se ha  
30 dicho con anterioridad. El equipo toma como entrada las secuencias de

imágenes grabadas por el equipo que realiza el “Proceso en Línea” y genera un informe que contiene la medida de retroreflexión y contraste de todas las señales y paneles existentes en el tramo de carreteras analizado, denominándose esta parte del proceso “Proceso Fuera de Línea”.

5

El Proceso en Línea tiene por misión realizar la adquisición y grabación en disco duro de secuencias de imágenes estereoscópicas. Estas secuencias contienen imágenes de tramos de carreteras iluminados por el sistema de iluminación infrarroja (3) instalado a bordo del propio vehículo de auscultación. Las cámaras (2) se ubican en el interior del vehículo, centradas con respecto al eje longitudinal del mismo, y con una separación entre ambas superior a 35 centímetros para garantizar la máxima precisión en las medidas de profundidad (distancia) que se obtienen con las mismas, especialmente a largas distancias. La ubicación de las cámaras (2) y su apertura angular permite igualmente cubrir una zona mínima de visibilidad de 10 metros a la derecha y a la izquierda del eje longitudinal del vehículo, para distancias superiores a 20 metros con respecto al mismo. De esta forma, queda garantizada la visibilidad en las imágenes de todas las señales y paneles de tráfico ubicados en la carretera analizada, incluso de aquellas situadas en los laterales de la carretera. Las cámaras (2) son programadas con unos valores fijos de ganancia y apertura del “Shutter”. El sistema de iluminación (3) emite luz infrarroja con una potencia máxima de 60 W. Este nivel de potencia permite asegurar que no se produce ningún daño a otros conductores que circulen en la misma carretera que el vehículo (1) de auscultación pero en sentido opuesto. El sistema de iluminación infrarroja (3) se ha configurado con una apertura angular de 30 grados, de forma que se alcanza un rango de iluminación máxima de 160 metros. El sistema iluminador está instalado en el exterior del vehículo (1), sobre el techo del mismo, de forma que el eje longitudinal del iluminador es paralelo al eje longitudinal del vehículo (1) y queda ubicado, por tanto, en una posición

30

equidistante de las cámaras (2), para garantizar que la iluminación de las imágenes de carretera sea percibida de forma prácticamente homogénea por las dos cámaras. El sistema iluminador (3) es accionado mediante una señal de sincronismo externo. Esta señal de sincronismo permite garantizar que la

5 iluminación de la escena de la carretera está perfectamente sincronizada con los instantes de adquisición de imágenes estereoscópicas por parte de las cámaras (2). La iluminación de la escena de carretera se produce en frames alternativos, de manera que el iluminador infrarrojo (3) se activa en un frame de adquisición de imágenes y se desactiva en el siguiente. Esto

10 permite disponer de pares de imágenes estereoscópicas que contienen la escena iluminada y pares de imágenes que contienen la escena no iluminada. A partir de esta secuencia de imágenes iluminadas de forma alternativa se realiza la substracción de los valores de luminancia medidos por las cámaras (2) en dos frames consecutivos. Mediante esta técnica de

15 substracción se consigue minimizar el efecto de la iluminación ambiente sobre las medidas de luminancia, logrando que la práctica totalidad de la luminancia de las señales y paneles medida por las cámaras (2) se deba a la iluminación emitida por el propio vehículo (faros del vehículo e iluminador infrarrojo). Esta novedosa técnica permite garantizar la máxima

20 homogeneidad en las condiciones de medición de luminancia. La señal de sincronismo externo es proporcionada por un sistema basado en una placa controladora (4). Dicha señal de sincronismo es utilizada, por una parte, para sincronizar el sistema de iluminación infrarroja (3) con las cámaras estereoscópicas (2), y por otra, para sincronizar entre sí los instantes de

25 adquisición de imagen de las dos cámaras (2) y evitar derivas temporales en los mismos. Mediante el teclado de incidencias (7), un operador introduce manualmente información relativa al punto kilométrico o el tipo de vía en el que se encuentra el vehículo (1) de auscultación durante la grabación de

30 secuencias de imágenes estereoscópicas, para su posterior tratamiento y procesado. El procesador (5) a bordo del vehículo (1) de auscultación

recibe las imágenes del sistema estereoscópico, las coordenadas proporcionadas por el receptor GPS (11), la medida de distancia proporcionada por el odómetro (12) y la información proporcionada por el teclado de incidencias (7). Toda esta información es estructurada y almacenada en disco duro para cada par de imágenes. De esta forma, toda la información recibida por el procesador (5) es almacenada en los discos duros del equipo con una frecuencia de 18Hz (18 veces por segundo). Durante el proceso de adquisición y grabación de secuencias de imágenes estereoscópicas, el procesador (5) muestra por el monitor TFT (6) las imágenes adquiridas por las cámaras (2) estereoscópicas, proporcionando un indicador sobre el correcto funcionamiento del equipo, así como un segundo indicador que muestra la frecuencia real de grabación de imágenes en disco duro. Sobre el procesador (5) se ejecuta una aplicación software que proporciona un entorno gráfico con el que el operario puede gestionar los nombres y ubicación en disco duro de las secuencias estereoscópicas que se adquieren durante el proceso de grabación. Cada disco duro extraíble tiene capacidad para almacenar aproximadamente 2,5 horas de secuencias de carreteras. Debido a las condiciones en las que debe funcionar el sistema (en el interior de un automóvil en marcha), todo el sistema debe ser resistente a vibraciones y presentar un buen aislamiento térmico y mecánico. Por este motivo, el equipo hardware de adquisición y grabación de secuencias de imágenes estereoscópicas, así como el sistema de almacenamiento (8), están instalados sobre un rack industrial amortiguado y estabilizado frente a vibraciones. Durante el proceso de grabación, el vehículo puede circular con normalidad hasta 120km/h o a la máxima velocidad establecida para la vía en cuestión, en función de las normas de tráfico vigentes. Es recomendable que el vehículo (1) sea conducido en todo momento por el carril derecho de la vía, para garantizar que el ángulo de entrada de la luz reflejada por las señales y paneles no exceda los valores máximos utilizados para la calibración de materiales típicos, y para

garantizar que las señales y paneles son iluminados correctamente por el iluminador infrarrojo (3). Los ficheros generados por el procesador (5) a bordo del vehículo de auscultación constituyen la información de entrada para la realización del “Proceso Fuera de Línea”.

5

Dicho “Proceso Fuera de Línea” toma como entrada los ficheros generados por el procesador (5) a bordo del vehículo (1). Dichos ficheros contienen secuencias de imágenes estereoscópicas, coordenadas GPS, medidas de distancia proporcionadas por el odómetro (12) e información proporcionada por el operario desde el teclado de incidencias (7) (punto kilométrico, tipo de vía). A partir de toda esta información se realiza el procesamiento de las imágenes contenidas en las secuencias para efectuar la búsqueda de señales y paneles de tráfico y las medidas de retroreflexión y contraste de las mismas. El primer paso del sistema de procesamiento de imagen consiste en detectar la ubicación de las señales y paneles de tráfico existentes en los tramos de carretera grabados. Para ello se emplea la transformada de Hough para círculos, la cual permite detectar señales circulares en las imágenes, incluyendo la señal de “Stop”. Mediante la utilización de la transformada de Hough para rectas, y combinando adecuadamente el resultado que proporciona, se detectan las señales triangulares y cuadradas, flechas y paneles. En el siguiente paso, se hace uso del sistema estereoscópico, previamente calibrado, junto a la información proporcionada por el odómetro (12) para medir la distancia relativa entre el vehículo (1) y la señal y/o panel detectado. Igualmente, haciendo uso del sistema estereoscópico se mide la altura y distancia lateral de la señal o panel, con respecto al eje longitudinal del carril por el que circula el vehículo. La información relativa a la altura y distancia lateral de la señal detectada permite eliminar posibles falsas medidas, utilizando como información clave para el filtrado de las mismas, los valores geométricos normalizados utilizados por la administración de carreteras competente para la instalación de señales y paneles. Cada señal y

30

panel detectado es posteriormente analizado para clasificarlo en una de las siguientes categorías: señal de “Stop”, señal circular con fondo blanco, señal circular con fondo azul, señal triangular, señal cuadrada con fondo blanco, señal cuadrada con fondo azul, panel con fondo blanco, panel con fondo azul.

5 Para cada tipo de señal y panel se lleva a cabo un proceso de segmentación o separación de los elementos fundamentales que constituyen las mismas, estableciendo como tales el fondo de la señal o panel, la orla de las señales y el texto de la señal o panel. Para cada elemento clave de la señal o panel (orla, fondo, texto) se procede a calcular el valor medio de luminancia

10 medido por la cámara en escalas de grises. La medida de luminancia y distancia de los diversos elementos (orla, fondo, texto) se realiza para cada señal y panel detectado en todos los frames de imágenes analizados. Esto permite obtener una curva de luminancia (medida en niveles de gris) en función de la distancia (medida en metros). Se emplea una novedosa técnica

15 de “backtracking” para conseguir medidas de luminancia hasta 100 metros, para el caso de señales, y hasta 170 metros para el caso de paneles. La técnica de “backtracking” consiste en analizar las secuencias de imágenes en sentido inverso al sentido en el que fueron grabadas en el escenario de trabajo. Ello permite que el seguimiento en las imágenes de las señales y

20 paneles detectados pueda realizarse hasta distancias mucho más elevadas que las que se consiguen mediante los procedimientos habituales de análisis de secuencias de vídeo. Las curvas de luminancia en función de la distancia, obtenidas para cada elemento clave de la señal o pórtico, son convertidas a curvas de retroreflexión en función de la distancia. Para ello se emplean

25 unas superficies de conversión que toman como valores de entrada la luminancia medida por el sistema de cámaras (2) y la distancia entre las cámaras y la señal o panel, y proporciona como salida el valor estimado de retroreflexión para dicho elemento. Se utilizan tres curvas de conversión, una para cada clase característica de material con el que puede estar

30 construida la señal o panel: clase 3, clase 2 o clase 1. La curva asignada a



cada señal o panel será aquella para la que se obtiene un mejor ajuste de las tres hipótesis posibles. Las curvas de conversión son obtenidas en un proceso de calibración realizado fuera de línea, con anterioridad al despliegue del equipo de auscultación en el escenario de trabajo. Para la calibración de las

5 curvas de conversión se utilizan 3 señales patrón con valores de retroreflexión conocidos, construidas con materiales clase 3, clase 2 y clase 1, respectivamente. Para cada una de las señales patrón se realiza un proceso de adquisición y grabación de imágenes empleando el vehículo de auscultación (1) y todo el instrumental a bordo del mismo. Las señales patrón

10 están instaladas a 2.5 metros de altura con respecto al suelo. Durante el proceso de grabación de imágenes, el vehículo (1) circula a lo largo de un carril cuyo eje longitudinal está a 5 metros de distancia lateral con respecto a la señal patrón utilizada. El vehículo comienza a circular a una distancia de 200 metros de la señal patrón, avanzando hacia la misma, y se detiene cuando

15 la señal desaparece del campo de visión de las cámaras (2). Las imágenes adquiridas y grabadas durante el proceso de calibración son procesadas para obtener las curvas de luminancia en función de distancia para las 3 señales patrón. La obtención de los valores de las curvas de conversión se obtiene a partir de las curvas de luminancia obtenidas para las 3 señales patrón durante

20 el proceso de calibración, junto a la información de los valores reales de retroreflexión de las 3 señales patrón, medidos a las distancias de 23, 34, 67, 100 y 166 metros. La utilización de las curvas de conversión permite obtener curvas de retroreflexión en función de distancia, a partir de las curvas de luminancia en función de distancia medidas por las cámaras. La

25 medida de retroreflexión del elemento blanco de la señal o panel, medida a 100 metros, se corresponde con la medida normalizada para 5 grados de ángulo de entrada y 0,33 grados de ángulo de observación, dada la geometría de ubicación de las cámaras (2) y el sistema de iluminación infrarroja (3) en el vehículo (1). Utilizando la medida de retroreflexión medida a 100 metros

30 se determina qué señales y paneles de tráfico se encuentran en correcto estado

conforme a la norma establecida. Igualmente, la medida a 100 metros de la retroreflexión de otros elementos de la señal o panel, tales como la orla o el texto, permite calcular la relación de contraste entre la retroreflexión medida para el elemento blanco de la señal o panel y el elemento clave de la señal o panel (orla o texto, según sea el caso). La medida de contraste así obtenida permite determinar el nivel de legibilidad de la señal o panel, conforme a los valores normalizados de contraste establecidos por las autoridades competentes en la legislación en vigor. Utilizando los valores de retroreflexión medidos a las distancias de 23, 34, 67, 100 y 166 metros, y comparando con los valores de retroreflexión para dichas distancias establecidos en la norma en vigor para los materiales de clase 3, clase 2 y clase 1, se realiza una clasificación del tipo material con el que está construido la señal o panel de tráfico. De esta forma, se determina si la señal o panel auscultado es de la clase requerida por la norma en vigor, en función del tipo de vía en el que se encuentra. Finalmente se determina si la señal o panel cumple o no con la norma establecida en función de la clase de la señal, nivel de retroreflexión y contraste medidos. El sistema genera un informe final que contiene, para cada señal o panel, la siguiente información: curva de retroreflexión, retroreflexión medida a 100 metros, contraste medido a 100 metros, tipo de vía, punto kilométrico, coordenadas GPS de la señal o panel, altura con respecto al suelo, distancia lateral con respecto al centro del carril por el que circula el vehículo de auscultación, nombre de la carretera en la que se ubica, sentido de circulación, clase de material de la señal o panel, tipo de señal o panel (circular, triangular, cuadrada, panel), decisión final sobre si la señal o panel cumple o no con la norma establecida en función de la clase de la señal, nivel de retroreflexión y contraste. Esta información es gestionada a partir de una aplicación software que gráficamente permite visualizar y manejar el contenido del informe generado para cada tramo de carretera analizado.

## REIVINDICACIONES

1<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles que basándose en la medida de retroreflexión y contraste de las señales y paneles en condiciones nocturnas, se caracteriza porque comprende un vehículo (1) en el que van montadas dos cámaras digitales (2) de alta resolución y alta sensibilidad luminosa, con sus ópticas asociadas para determinar un sistema de visión estereoscópica para captación de imágenes, un sistema de iluminación infrarroja pulsada (3), sincronizado con la adquisición de imágenes por parte de las cámaras digitales (2) y controlado por una placa controladora (4) que garantiza el sincronismo entre la adquisición de imágenes por parte de las cámaras (2) y el sistema iluminador infrarrojo (3); incluyendo igualmente un procesador (5) para adquisición y grabación en disco duro de las imágenes estereoscópicas, estando dicho procesador (5) basado en un ordenador instalado sobre un rack industrial amortiguado y estabilizado, anclado en el interior del propio vehículo (1), incluyendo además un monitor TFT (6) para la visualización de resultados durante la adquisición y grabación de la secuencia de imágenes estereoscópicas, habiéndose previsto un teclado de incidencias (7) para introducción manual en línea de información de interés por parte de un operador durante la grabación de imágenes estereoscópicas en el escenario de trabajo; incluyendo asimismo un sistema de almacenamiento (8) de secuencias de imágenes estereoscópicas basado en un rack con capacidad para 16 discos duros extraíbles con 500 megabytes de capacidad cada uno de ellos, complementándose con un sistema de procesamiento (9) de imágenes estereoscópicas para la medida de retroreflexión y contraste de las señales y paneles de tráfico existentes en el tramo de carretera grabado durante el funcionamiento en línea, complementándose con un odómetro (12) para conocer la distancia recorrida por el vehículo (1), así como un GPS (11) para determinar el posicionamiento y localización del vehículo en

5<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles según reivindicación 1, caracterizado porque el nivel puntual de retroreflexión y contraste de las señales y paneles, es susceptible de ser medido para valores de ángulo de entrada de 5 grados y ángulos de observación de 0,33 grados.

6<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles según reivindicación 1, caracterizado porque la conversión de las curvas de luminancia obtenidas por retroreflexión en función de la distancia, permiten determinar la clase de material con que está constituida la correspondiente señal o panel, así como determinar el estado de la señal o panel de acuerdo con tres posibles niveles de salida, uno como estado correcto, otro como estado en vías de deterioro y el tercero como estado deteriorado, calculándose dichos valores en función de las curvas de retroreflexión y contraste medidas en función de las curvas ideales para cada clase .

7<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles según reivindicación 1, caracterizado porque las imágenes para obtener las curvas de luminancia son convertidas para obtener las curvas de retroreflexión, a partir de las curvas de luminancia obtenidas para las señales patrón durante el correspondiente proceso de calibración, utilizándose como referencia las distancias de 23, 34, 67, 100 y 166 metros, respectivamente.

cada uno de los instantes en que se realizan las grabaciones de las imágenes, e incluyendo asimismo un sistema de alimentación eléctrica (10) de todos los componentes y sistemas instalados a bordo del propio vehículo (1).

5

2<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles, según reivindicación 1, caracterizado porque las cámaras digitales (2) proporcionan imágenes en grises con una cadencia mínima de 18 frames por segundo, siendo dichas cámaras digitales del tipo Firewire 800 (IEEE 10 1394-b) y 1392x1040 pixels.

15

3<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles, según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de iluminación infrarroja pulsada (3), sincronizado con la adquisición de imágenes por parte de las cámaras estereoscópicas (2), establece una minimización del efecto de iluminación ambiente en condiciones nocturnas en las medidas de luminancia originales de señales y paneles realizadas por dichas cámaras (2).

20

4<sup>a</sup>.- Equipo de auscultación automática de señales de tráfico y paneles según reivindicación 1, caracterizado porque para cada tipo de señal y panel se establece un proceso de segmentación o separación de los elementos fundamentales que constituyen las mismas, estableciendo como tales el fondo de la señal o panel, la orla de las señales y el texto de la señal o panel, permitiendo establecer una curva de luminancia o de 25 retroreflexión en función de la distancia, para cada elemento clave (fondo, orla, texto) de cada señal y panel existentes en el tramo de carretera analizado, con la particularidad de que dicha curva de valores de retroreflexión medidos alcanza el rango de 6 m. para el caso de señales y 30 de 180 m. para el caso de paneles.

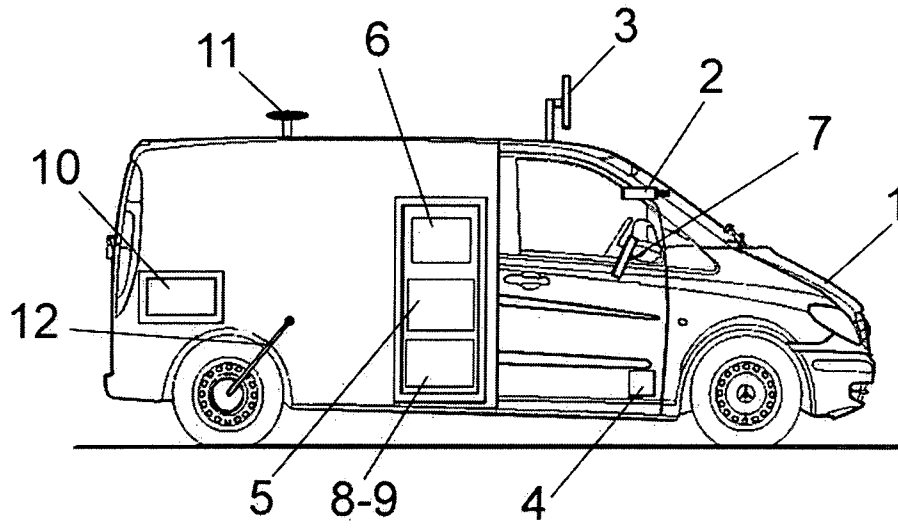


FIG. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES 2009/000324

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N13, G06T, B60R, G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INVENES, EPODOC, WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006115118 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 01.06.2006 Paragraphs [0009]-[0010]; paragraphs [0026]-[0038]; fig 1,2	1-7
Y	US 2006098093 A1 (HAHN STEFAN et al.) 11.05.2006 Abstract; paragraphs [0014]-[0015]; claim 1	1-7
Y	DE 102006029847 A1 (SIEMENS AG) 03.01.2008 Paragraph [0013]; abstract; figure 1	1-7
Y	Base of datos EPODOC, retrieved from the EPOQUE; PN JP 2007131178 A & JP 2007131178 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 31.05.2007 Abstract.	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>“E” earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search

26.October.2009 (26.10.2009)

Date of mailing of the international search report

**(02/11/2009)**

Name and mailing address of the ISA/

O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.

Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

L. García Aparicio

Telephone No. +34 91 349 30 57

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2009/000324

C (continuation).

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5883739 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16.03.1999 column 1, lines 40-63	1
A	Base of datos EPODOC, retrieved from the EPOQUE; PN EP 1617371 A2 & EP 1617371 A2(AUDI NSU AUTO UNION AG) 18.01.2006 abstract	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ ES 2009/000324

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006115118 A	01.06.2006	US 7545955 B DE 102005056666 A JP 2006185430 A	09.06.2009 01.06.2006 13.07.2006
US 2006098093 A	11.05.2006	DE 10242262 A WO 2004028169 A EP 1537749 A EP 20030797282 JP 2005538656 T	25.03.2004 01.04.2004 08.06.2005 08.09.2003 15.12.2005 15.12.2005 15.12.2005
DE 102006029847 A	03.01.2008	NONE	-----
JP 2007131178 A	31.05.2007	NONE	-----
US 5883739 A	16.03.1999	JP 7103784 A JP 3513664 B JP 7105484 A JP 3194024 B JP 7105485 A JP 7143524 A JP 7144578 A JP 3448692 B JP 7156685 A	18.04.1995 31.03.2004 21.04.1995 30.07.2001 21.04.1995 02.06.1995 06.06.1995 22.09.2003 20.06.1995 20.06.1995 20.06.1995
EP 1617371 A	18.01.2006	EP 20050015185 DE 102004034532 AB	13.07.2005 09.02.2006 -----

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ ES 2009/000324

## CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04N 13/00** (2006.01)

**G06T 5/00** (2006.01)

**B60R 21/00** (2006.01)

**G02B 23/12** (2006.01)

**B60R 1/00** (2006.01)

**G02B 27/00** (2006.01)

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°  
PCT/ES 2009/000324

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver hoja adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)  
H04N13, G06T, B60R, G02B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

INVENES, EPODOC, WPI

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	US 2006115118 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 01.06.2006 Párrafos [0009]-[0010]; párrafos [0026]-[0038]; fig 1,2	1-7
Y	US 2006098093 A1 (HAHN STEFAN et al.) 11.05.2006 Resumen; párrafos [0014]-[0015]; reivindicación 1	1-7
Y	DE 102006029847 A1 (SIEMENS AG) 03.01.2008 Párrafo [0013]; resumen; figura 1	1-7
Y	Base de datos EPODOC, recuperado de EPOQUE; PN JP 2007131178 A & JP 2007131178 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 31.05.2007 Resumen.	1-7

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>“&amp;” documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

26.Octubre.2009 (26.10.2009)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

**02-NOVIEMBRE-2009 (02/11/2009)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.  
N° de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

L. García Aparicio

N° de teléfono +34 91 349 30 57

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES 2009/000324

C (continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	US 5883739 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16.03.1999 columna 1, líneas 40-63	1
A	Base de datos EPODOC, recuperado de EPOQUE; PN EP 1617371 A2 & EP 1617371 A2(AUDI NSU AUTO UNION AG) 18.01.2006 resumen	1

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES 2009/000324

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US 2006115118 A	01.06.2006	US 7545955 B DE 102005056666 A JP 2006185430 A	09.06.2009 01.06.2006 13.07.2006
US 2006098093 A	11.05.2006	DE 10242262 A WO 2004028169 A EP 1537749 A EP 20030797282 JP 2005538656 T	25.03.2004 01.04.2004 08.06.2005 08.09.2003 15.12.2005 15.12.2005 15.12.2005
DE 102006029847 A	03.01.2008	NINGUNO	-----
JP 2007131178 A	31.05.2007	NINGUNO	-----
US 5883739 A	16.03.1999	JP 7103784 A JP 3513664 B JP 7105484 A JP 3194024 B JP 7105485 A JP 7143524 A JP 7144578 A JP 3448692 B JP 7156685 A	18.04.1995 31.03.2004 21.04.1995 30.07.2001 21.04.1995 02.06.1995 06.06.1995 22.09.2003 20.06.1995 20.06.1995 20.06.1995
EP 1617371 A	18.01.2006	EP 20050015185 DE 102004034532 AB	13.07.2005 09.02.2006 -----

**CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD**

***H04N 13/00*** (2006.01)

***G06T 5/00*** (2006.01)

***B60R 21/00*** (2006.01)

***G02B 23/12*** (2006.01)

***B60R 1/00*** (2006.01)

***G02B 27/00*** (2006.01)